



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015105510, 26.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.07.2013

Дата регистрации:
19.12.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

27.07.2012 US 61/676,456;
15.08.2012 AU 2012903504;
08.10.2012 AU 2012904378;
16.01.2013 AU 2013900132;
16.01.2013 AU 2013900133;
16.01.2013 NZ 605907;
16.01.2013 NZ 605908;
18.01.2013 AU 2013900168;
30.04.2013 US 61/817,674;
14.05.2013 US 61/823,192;

(см. прод.)

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2016 Бюл. № 26

(45) Опубликовано: 19.12.2017 Бюл. № 35

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 27.02.2015

(86) Заявка РСТ:
AU 2013/000830 (26.07.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/015382 (30.01.2014)

Адрес для переписки:
101000, Москва, Центр, а/я 732, "Агентство
ТРИА РОБИТ", Г.М.Вашиной

(72) Автор(ы):

УЭЛЛЗ Алисия Кристиан (AU),
ЭДВАРДС Крейг Дэвид (AU),
ШАНМУГА СУНДАРА Шива Кумар (AU),
ЛИ Муррей Уильям (AU),
ХАСКАРД Кирилли Мишель (AU),
БАРБАРА Энтони Пол (AU),
ВАГНЕР Стюарт Джозеф (AU),
ТАНЬ Цзя Ик (AU),
МЕЙ Фредерик Арлет (AU),
ГОЛДСПИНК Лачлан Ричард (AU),
ФОРРЕСТЕР Мартин (CA),
ЮОРДАН Ральф (DE)

(73) Патентообладатель(и):

РЕСМЕД ЛИМИТЕД (AU)

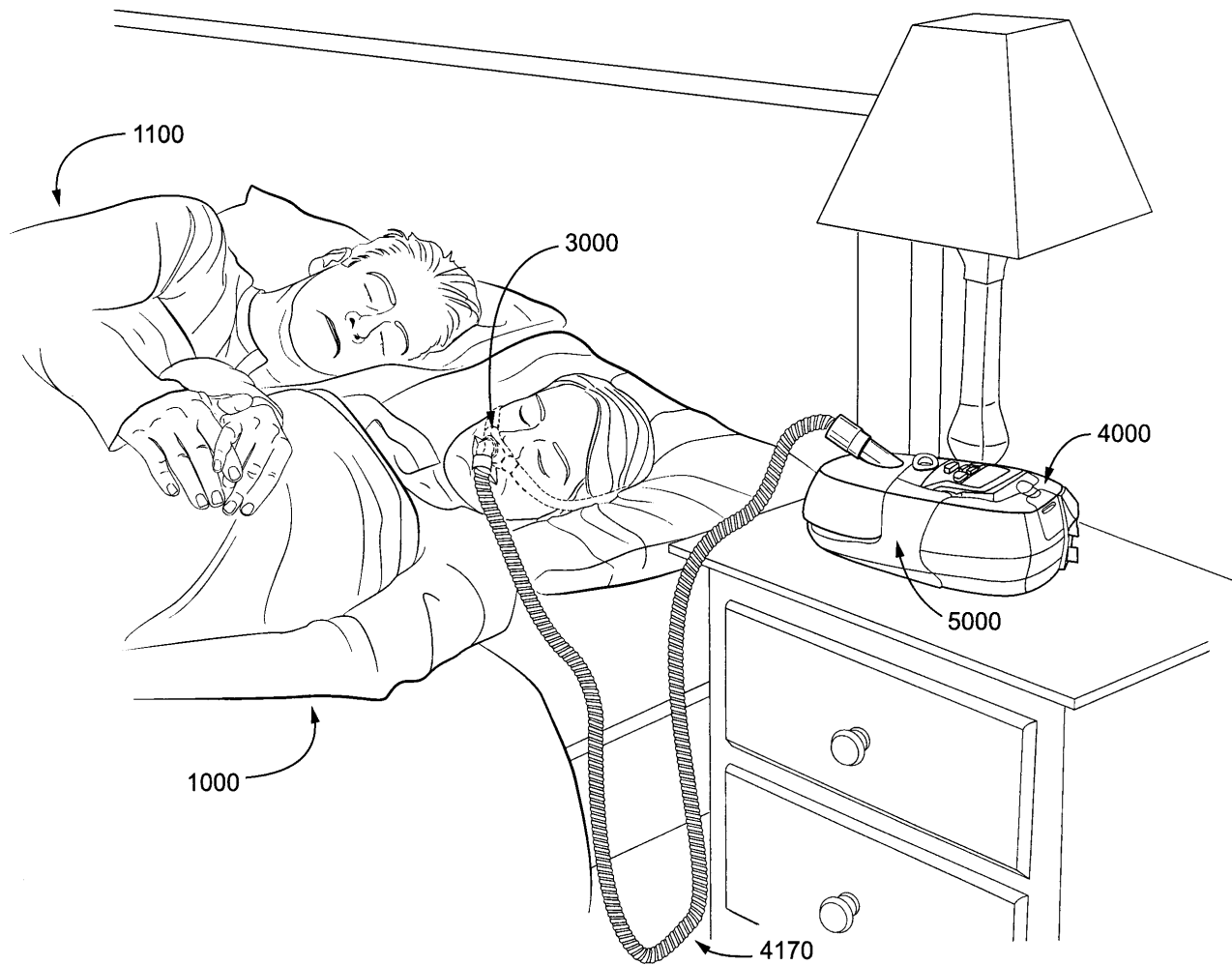
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2214295 C1, 20.10.2003. RU
2379075 C2, 20.01.2010. WO 2009022250 A2,
19.02.2009. RU 71556 U1, 20.03.2008. WO
2010073142 A1, 01.07.2010.

(54) ИНТЕРФЕЙС ПАЦИЕНТА И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицинской технике. Система интерфейса и структура позиционирования и стабилизации герметизирующего компонента на голове пациента для доставки под положительным давлением воздуха или дыхательной газовой смеси ко входу в дыхательные пути пациента

содержат стягивающую структуру с задними ремешками, между которыми имеется область расщепления. Задние ремешки выполнены сходящимися, а боковые участки структуры вмещают элементы жесткости. Группа изобретений позволяет регулировать силу натяжения варьированием расстояния между



Фиг. 1а

(30) (продолжение):
US61/837,52120.06.2013;
AU201390230524.06.2013;
US61/839.91627.06.2013



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015105510, 26.07.2013**(24) Effective date for property rights:
26.07.2013Registration date:
19.12.2017

Priority:

(30) Convention priority:
27.07.2012 US 61/676,456;
15.08.2012 AU 2012903504;
08.10.2012 AU 2012904378;
16.01.2013 AU 2013900132;
16.01.2013 AU 2013900133;
16.01.2013 NZ 605907;
16.01.2013 NZ 605908;
18.01.2013 AU 2013900168;
30.04.2013 US 61/817,674;
14.05.2013 US 61/823,192;

(to be continued)

(43) Application published: **20.09.2016** Bull. № **26**(45) Date of publication: **19.12.2017** Bull. № **35**(85) Commencement of national phase: **27.02.2015**(86) PCT application:
AU 2013/000830 (26.07.2013)(87) PCT publication:
WO 2014/015382 (30.01.2014)

Mail address:
101000, Moskva, Tsentr, a/ya 732, "Agentstvo TRIA
ROBIT", G.M.Vashinoj

(72) Inventor(s):

UELLZ Alisiya Kristian (AU),
EDVARDS Krejg Devid (AU),
SHANMUGA SUNDARA Shiva Kumar (AU),
LI Murrej Uilyam (AU),
KHASKARD Kirrili Mishel (AU),
BARBARA Entoni Pol (AU),
VAGNER Styuart Dzhozef (AU),
TAN Tszya Ik (AU),
MEJ Frederik Arlet (AU),
GOLDSPINK Lachlan Richard (AU),
FORRESTER Martin (CA),
YUORDAN Ralf (DE)

(73) Proprietor(s):

RESMED LIMITED (AU)(54) **PATIENT INTERFACE AND METHOD OF ITS MANUFACTURE**

(57) Abstract:

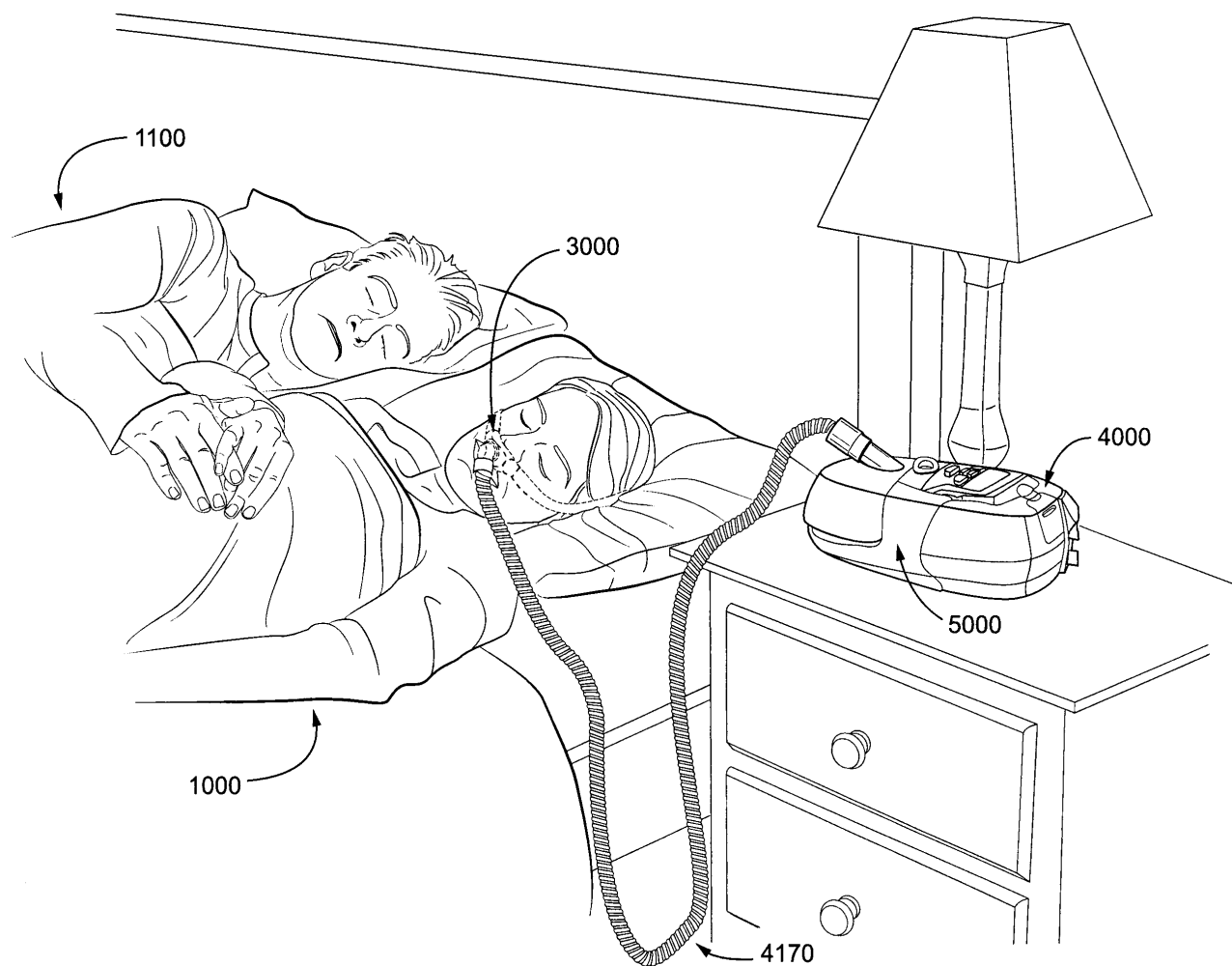
FIELD: medicine.

SUBSTANCE: interface system and structure of positioning and stabilization of a sealing component on patient's head for the delivery of air or breathing gas mixture under the positive pressure to the entrance of patient's respiratory tract contain compressing structure

with back straps, between which there is a segregation area. The back straps are made converging, and the side sections of the structure contain stiffeners.

EFFECT: adjusting the tension force by varying the distance between back straps.

13 cl, 222 dwg



Фиг. 1а

(30) Convention priority:
US61/837,52120.06.2013;
AU201390230524.06.2013;
US61/839.91627.06.2013

1(A)

Интерфейс пациента и способ его изготовления

2(B)

Перекрестные ссылки на связанные заявки

- 5 [1] Настоящей заявкой испрашивается преимущество, вытекающее из следующих приоритетных заявок США: №61/676.456 (дата подачи 27 июля 2012 года); №61/817.674 (дата подачи 30 апреля 2013 года); №61/823.192 (дата подачи 14 мая 2013 года); №61/837.521 (дата подачи 20 июня 2013 года) и №61/839.916 (дата подачи 27 июня 2013 года). Кроме того, настоящей заявкой испрашивается преимущество, вытекающее из
- 10 следующих приоритетных заявок Австралии: №2012903504 (дата подачи 15 августа 2012 года); №2012904378 (дата подачи 08 октября 2012 года); №2013900132 (дата подачи 16 января 2013 года); №2013902305 (дата подачи 24 июня 2013 года) и №2013900168 (дата подачи 18 января 2013 года). Кроме того, настоящей заявкой испрашивается преимущество, вытекающее из следующих заявок Новой Зеландии: №605907 (дата
- 15 подачи 16 января 2013 года) и №605908 (дата подачи 16 января 2013 года). Все вышеуказанные заявки во всей полноте включены в настоящую заявку по ссылке.

3(C)

Предпосылки создания предлагаемого изобретения

3.1 (1)

- 20 Область техники, к которой относится предлагаемое изобретение

[2] Предлагаемая технология относится к диагнозу, и (или) лечению, и (или) уменьшению интенсивности симптомов расстройств дыхательной системы, а также к процедурам по предотвращению расстройств дыхательной системы. В частности, предлагаемая технология относится к медицинским устройствам и их применению для

25 лечения расстройств дыхательной системы и предотвращения расстройств дыхательной системы.

3.2 (2)

Описание предшествующего уровня техники

- [3] Дыхательная система организма способствует газообмену. Нос и рот образуют
- 30 входную часть дыхательных путей пациента.

[4] Дыхательные пути включают ряд разветвляющихся трубок, которые при приближении к легким становятся все более узкими, все более короткими и более многочисленными. Основной функцией легких является обеспечение газообмена, при котором обеспечивается поступление из воздуха в венозную кровь кислорода и

35 выведение углекислого газа. Трахея разделяется на правый и левый главные бронхи, которые далее в конечном счете разветвляются на терминальные бронхиолы. Бронхи образуют проводящие дыхательные пути и в газообмене не участвуют. Дальнейшее разветвление дыхательных путей приводит к дыхательным бронхиолам и в конечном счете к альвеолам. Именно в альвеолярной области легких происходит газообмен, и

40 она называется дыхательной областью.

[5] Выделяют различные расстройства дыхательной системы.

[6] Синдром обструктивного апноэ во сне, представляющий собой форму нарушения дыхания во сне, характеризуется обструкцией верхних дыхательных путей во время сна. Он является результатом сочетания аномально малого верхнего дыхательного

45 пути и нормальной потери мускульного тонуса в области языка, мягкого неба и задней орофарингальной (ротоглоточной) стенки во время сна. Это состояние вынуждает пораженного этим синдромом человека делать остановки дыхания продолжительностью обычно от 30 с до 120 с, иногда 200-300 раз за ночь. Это часто сопровождается

повышенной сонливостью в дневное время и может вызвать нарушения сердечно-сосудистой системы и привести к поражению мозга. Этот синдром является распространенным расстройством, особенно у мужчин среднего возраста с избыточной массой тела, хотя человек, страдающий им, может и оставаться в неведении в отношении этой проблемы. См. патент США №4.944.310, выданный на имя Салливан (Sullivan).

[7] Дыхание Чейна - Стокса представляет собой нарушение дыхания пациента, при котором чередуются отличающиеся ритмикой периоды ускоренного и замедленного дыхания, вызывая повторяющиеся циклы деоксигенации и реоксигенации артериальной крови. Возможно, негативное действие дыхания Чейна - Стокса обусловлено повторяющейся гипоксией. У некоторых пациентов дыхание Чейна - Стокса связано с многократным пробуждением от сна, что влечет за собой серьезные расстройства сна, повышенную симпатическую активность и повышенную постнагрузку мышцы желудочка сердца. См. патент США №6.532.959, выданный на имя Бертон-Джонс (Berthon-Jones).

[8] Синдром гипервентиляции вследствие ожирения определяется как сочетание выраженного ожирения и хронической гиперкапнии в состоянии бодрствования в отсутствие других известных причин гиповентиляции. При синдроме гипервентиляции вследствие ожирения наблюдаются такие симптомы, как одышка, головная боль по утрам и повышенная сонливость в дневное время.

[9] Хроническое обструктивное заболевание легких - это термин, охватывающий группу имеющих общие симптомы расстройств нижних дыхательных путей. К таким симптомам относятся повышенное сопротивление прохождению воздуха, продленная фаза выдоха при дыхании и потеря нормальной эластичности легких. В качестве примеров хронического обструктивного заболевания легких могут быть названы эмфизема и хронический бронхит. Причиной хронического обструктивного заболевания легких могут стать хроническое курение (главный фактор риска), вредные условия на работе, загрязненный воздух, а также генетическая предрасположенность. При хроническом обструктивном заболевании легких наблюдаются такие симптомы, как одышка при физическом напряжении, хронический кашель и хроническое отделение мокроты.

[10] Нервно-мышечные заболевания - это широкий термин, охватывающий много заболеваний и недомоганий, вызывающих нарушение функций мышц или напрямую при врожденной мышечной патологии, или же опосредованно через нервную патологию. У некоторых пациентов, страдающих нервно-мышечным заболеванием, наблюдается прогрессирующая мышечная недостаточность, приводящая к потере способности самостоятельного передвижения и необходимости пользоваться инвалидной коляской, к трудностям с глотанием, к слабости дыхательных мышц и, в конечном итоге, к смерти от дыхательной недостаточности. Нервно-мышечные заболевания можно поделить на две группы: быстро прогрессирующие и медленно прогрессирующие. Быстро прогрессирующие нервно-мышечные заболевания характеризуются такой мышечной недостаточностью, которая усугубляется на протяжении считанных месяцев и приводит к смерти через несколько лет (в качестве примеров заболеваний этой группы могут быть упомянуты, например, боковой амиотрофический склероз и мышечная дистрофия Дюшенна у подростков. Вариабельные или медленно прогрессирующие нервно-мышечные заболевания характеризуются такой мышечной недостаточностью, которая усугубляется на протяжении нескольких лет и вызывает только незначительное сокращение ожидаемой продолжительности жизни (в качестве примеров заболеваний этой группы могут быть упомянуты, например, конечностно-поясная мышечная

дистрофия и плече-лопаточно-лицевая мышечная дистрофия). При нервно-мышечных заболеваниях наблюдаются такие симптомы дыхательной недостаточности, как повышенная общая слабость, дисфагия, одышка при физическом напряжении и в покое, утомляемость, сонливость, головные боли по утрам, а также затруднения с

концентрацией и частая смена настроения.

[11] Нарушения грудной стенки включают группу пороков развития грудной клетки, приводящих к неэффективному взаимодействию дыхательных мышц и грудной клетки. Такие нарушения обычно характеризуются ограничением дыхательной функции и в

долгосрочной перспективе приводят к гиперкапническим расстройствам дыхания. Причиной сильной дыхательной недостаточности могут стать сколиоз и кифосколиоз. При нарушениях грудной стенки наблюдаются такие симптомы дыхательной недостаточности, как одышка при физическом напряжении, периферический отек, ортопноэ, повторяющиеся инфекции дыхательных путей, головные боли по утрам, утомляемость, плохое качество сна и потеря аппетита.

[12] С обеспечением преимущества системы и устройства рассматриваемого типа могут использоваться и здоровыми людьми для предотвращения расстройств дыхательной системы.

3.2.1 Системы

[13] Одним из известных продуктов, используемых для лечения нарушений дыхания во сне, является система «S9 Sleep Therapy System», изготавливаемая компанией «ResMed Limited».

3.2.2 Терапия

[14] Терапия постоянным положительным давлением в дыхательных путях, обеспечиваемым через нос, использовалась для лечения обструктивного апноэ во сне. Гипотеза состоит в том, что положительное постоянное давление в дыхательных путях действует как пневматический шплинт и может предотвратить окклюзию дыхательных путей, толкая мягкое небо и язык вперед прочь от задней орофарингальной стенки.

[15] При терапии синдрома гипервентиляции вследствие ожирения, хронических обструктивных заболеваний легких, мышечной дистрофии и нарушений грудной стенки используется неинвазивная вентиляция.

3.2.3 Интерфейс пациента

[16] Применение средства доставки воздуха под положительным давлением ко входу в дыхательные пути пациента опосредствуется с помощью какого-либо интерфейса пациента (далее из соображений грамматического удобства называется также «пациентский интерфейс»), функции которого может выполнять, например, назальная маска, полнолицевая маска, или носовые подушечки. В состав полнолицевой маски входит маска с одной герметизирующей частью, закрывающей по меньшей мере ноздри и рот. Известен ряд устройств, создающих пациентский интерфейс, однако некоторым из них присущ хотя бы один из следующих недостатков: выступающая форма, эстетическая непривлекательность, плохая подгонка, трудность использования, физическое неудобство, особенно при долгом ношении, или когда пациент незнаком с системой. Маски, предназначенные только для летчиков как часть личного защитного снаряжения, или маски, используемые при анестезии, пригодны только для того применения, для которого они предназначены, и создают неудобства при длительном использовании, например, во время сна.

3.2.3.1 Средство герметизации

[17] Обычно пациентский интерфейс имеет средство герметизации.

[18] Один из типов средств герметизации обеспечивает герметизацию по периферии

пациентского интерфейса и предназначено для герметизации последнего на лице пользователя при приложении к пациентскому интерфейсу, имеющему такое средство герметизации, силы при контакте пациентского интерфейса с лицом пользователя.

Средство герметизации может включать в себя наполненную воздухом или текучей средой подушку, или литую или формованную поверхность эластичного герметизирующего элемента, выполненного из эластичного полимера, например из резины. При использовании средства герметизации такого типа в случае несовершенного прилегания возникают зазоры между герметизирующим средством и лицом пользователя, и для достижения герметизации пациентского интерфейса на лице пользователя потребуется приложить к пациентскому интерфейсу силу.

[19] Еще один тип средств герметизации предусматривает герметизацию с помощью откидного бортика из тонкого материала, располагающегося по периферии дыхательной маски, так что при положительном давлении, создаваемом под маской, герметизация обеспечивается автоматически. При использовании этого средства герметизации, как и при использовании средства герметизации, рассмотренного перед этим, в случае некачественного прилегания маски к лицу для обеспечения герметизации может потребоваться дополнительная сила, иначе будет утечка текучей среды из-под маски. Кроме того, если форма средства герметизации не совпадает с формой лица пациента, то оно при использовании может образовать складки или вспучиваться, что также приводит к утечке текучей среды из-под маски.

[20] Еще один тип средств герметизации предусматривает использование клеящего вещества для создания герметичности. Некоторые пациенты могут счесть неудобным постоянно наносить на свое лицо клеящее вещество, а затем его удалять.

[21] Ряд технологий обеспечения герметизации пациентского интерфейса на лице пациента раскрываются в следующих международных заявках на имя компании «РесМед Лимитед» («ResMed Limited»): WO 1998/004.310; WO 2006/074.513; WO 2010/135.785.

3.2.3.2 Позиционирование и стабилизация

[22] Средство герметизации пациентского интерфейса, используемого для терапии, положительным давлением подвергается действию соответствующей силы, которая стремится нарушить герметичность. Поэтому разработан ряд технологий для позиционирования средства герметизации и поддержания его в состоянии герметичности относительно соответствующей части лица.

[23] Одна из таких технологий состоит в использовании клеящих веществ. См., например патентную публикацию США №2010/0000534.

[24] Еще одна из технологий герметизации пациентского интерфейса состоит в использовании одной или большего количества накладок и стабилизирующих жгутов. Многим из таких жгутов присущ по меньшей мере один из следующих недостатков: плохое прилегание, большой объем, неудобство при носке, неудобство при использовании.

[25] С растягиваемыми медицинскими пращами до сих пор используются жесткие элементы. Одна из известных проблем, связанных с жесткими элементами, постоянно скрепленными (например, путем ламинирования или прошивкой) с большой площадью растягиваемого материала, состоит в том, что они ограничивают длину, на которую может быть растянут этот материал, ухудшая тем самым упругие свойства медицинских пращей в целом. Еще одна проблема связана с чисткой медицинской пращи, которая требуется как для жестких элементов, так и для растягиваемого материала, которые нужно мыть вместе, так как они соединены друг с другом неразъемным образом.

3.2.3.3 Технологии отвода газов

[26] Некоторые виды систем пациентского интерфейса могут иметь газовыпускное средство, обеспечивающее возможность отведения выдыхаемого диоксида углерода (углекислого газа). Во многих случаях такие газовыпускные средства создают нежелательный шум. В некоторых случаях происходит блокирование газовыпускного средства при эксплуатации, в результате чего оно не обеспечивает достаточного отведения углекислого газа. В некоторых случаях газовыпускные средства мешают спать тому, кто проводит ночь рядом с пациентом, например, шумом или воздушной струей. В некоторых случаях газовыпускные средства не поддаются прочистке, и когда они засорятся, их приходится выбрасывать. В некоторых случаях газовыпускные средства предназначены для кратковременной эксплуатации, то есть в течение менее трех месяцев, и поэтому их изготавливают из хрупкого материала, не допускающего промывания или частых промываний, так чтобы заставить чаще менять газовыпускное средство.

[27] Компания «РесМед Лимитед» разработала ряд усовершенствованных газовыпускных средств для дыхательных масок - см., например, публикации WO 1998/034.665, WO 2000/078.381, US 6.581.594, US 2009/0050156, US 2009/0044808.

[28] Ниже помещается таблица шума существующих дыхательных масок (стандарт ISO 17510-2:2007, при перепаде давления 10 см водяного столба (приблизительно 9,8 гПа), измерения выполнялись на расстоянии 1 м от дыхательной маски)

Наименование маски	Тип маски	Уровень звукового давления, взвешенный по кривой А, дБА (разброс)	Звуковое давление, взвешенное по кривой А, дБА (разброс)	Год (приблизительно)
Glue-on (*)	носовой	50,9	42,9	1981
ResCare standard (*)	носовой	31,5	23,5	1993
ResMed Mirage (*)	носовой	29,5	21,5	1998
ResMed UltraMirage	носовой	36 (3)	28 (3)	2000
ResMed Mirage Activa	носовой	32 (3)	24 (3)	2002
ResMed Mirage Micro	носовой	30 (3)	22 (3)	2008
ResMed Mirage SoftGel	носовой	29 (3)	22 (3)	2008
ResMed Mirage FX	носовой	26 (3)	18 (3)	2010
ResMed Mirage Swift (*)	носовые подушечки	37	29	2004
ResMed Mirage Swift II	носовые подушечки	28 (3)	20 (3)	2005
ResMed Mirage Swift LT	носовые подушечки	25 (3)	17 (3)	2008
ResMed Swift FX	носовые подушечки	25 (3)	17 (3)	2011
ResMed Mirage series I, II (*)	Gjkyjkbwtdjqfull face	31.7	23.7	2000
ResMed UltraMirage	полнолицевой	35 (3)	27 (3)	2004
ResMed Mirage Quattro	полнолицевой	26 (3)	18 (3)	2006
ResMed Mirage Quattro FX	полнолицевой	27 (3)	19 (3)	2008

[29] (*) только один образец, измерено с помощью метода испытаний, который определен стандартом ISO3744 в режиме CPAP при давлении 10 см водного столба)

[30] Значения звукового давления разных объектов указаны ниже

Объект	Звуковое давление, взвешенное по кривой А, дБА (разброс)	Примечания
Пылесос марки «Nilfisk Walter Broadly Litter Hog», качество В+	68	Стандарт ISO3744; на расстоянии 1 м
Разговор	60	На расстоянии 1 м
Средний бытовой шум	50	
Тихая библиотека	40	
Тихая спальня ночью	30	
Фон на телевизионной студии	20	

3.2.3.4 Технологии носовых подушечек

[31] Один из типов носовых подушечек можно найти в «Адам Сёркит» (Adam Circuit), производство «Пуритан Беннетт» (Puritan Bennett). Еще один тип носовых подушечек или носовых пуфов является предметом изобретения, раскрываемого в патенте США US 4.782.832 на имя Тримбл и др. (Trimble et al.), права на который переданы компании «Пуритан-Беннетт Корпорейшн» («Puritan-Bennett Corporation»).

[32] Компания «РесМед Лимитед» производила следующие продукты, содержащие носовые подушечки: дыхательная маска SWIFT™ типа носовые подушечки, дыхательная маска SWIFT II™ типа носовые подушечки, дыхательная маска SWIFT LT™ типа носовые подушечки, дыхательная маска SWIFT FX™ типа носовые подушечки и полнолицевая маска LIBERTY™. Дыхательные маски типа носовые подушечки описываются в следующих заявках на патент, права на которые переданы компании «РесМед Лимитед»: международная заявка WO 2004/073.778 (в которой помимо прочего раскрываются признаки дыхательной маски ResMed™ SWIFT II™ типа носовые подушечки), заявка на патент США US 2009/0044808 (в которой помимо прочего раскрываются признаки дыхательной маски ResMed SWIFT LT™ типа носовые подушечки), международные заявки WO 2005/063.328 и WO 2006/130.903 (в которых помимо прочего раскрываются признаки полнолицевой маски ResMed LIBERTY™), международная заявка WO 2009/052.560 (в которой помимо прочего раскрываются признаки дыхательной маски ResMed SWIFT FX™ типа носовые подушечки).

3.2.4 Устройство создания положительного давления в дыхательных путях

[33] Обычно воздух подается в дыхательные пути пациента с помощью устройства создания положительного давления в дыхательных путях, например, с помощью воздуходувного аппарата с электроприводом. Выход этого воздуходувного аппарата через посредство гибкого доставочного трубопровода соединен с пациентским интерфейсом, который был описан выше.

3.2.5 Переустановка нижней челюсти

[34] Для лечения синдрома остановки дыхания во сне в качестве одного из средств применяется устройство переустановки нижней челюсти. Оно представляет собой изготавливаемое дантистом по заказу настраиваемое ротовое устройство, выполненное с возможностью удержания нижней челюсти в выдвинутом вперед положении, когда пациент спит. В результате такого механического выдвижения нижней челюсти увеличивается пространство позади языка, создается натяжение стенок зева, благодаря чему предотвращается коллапс дыхательных путей и уменьшаются вибрации мягкого неба.

4(D)

Краткое описание предлагаемого изобретения

[35] Предлагаемая технология направлена на создание медицинских устройств, используемых при диагнозе, уменьшении интенсивности симптомов, лечении или профилактике расстройств дыхательной системы и обеспечивающих выигрыш в комфорте и (или) в цене и (или) в эффективности и (или) в простоте эксплуатации и изготовления.

[36] Согласно одному из аспектов осуществления предлагаемое изобретение относится к аппарату, используемому при диагнозе, уменьшении интенсивности симптомов, лечении или профилактике расстройств дыхательной системы.

[37] Согласно еще одному аспекту осуществления предлагаемое изобретение относится к способам, используемым при диагнозе, уменьшении интенсивности симптомов, лечении или профилактике.

[38] Согласно одному аспекту одного из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусматривается создание пациентского интерфейса, содержащего герметизирующий компонент конструкции, т.е. структуру, которая является съемной для чистки. С точки зрения предлагаемой технологии представляется предпочтительным создание такого пациентского интерфейса, который был бы легче по весу по сравнению с известными пациентскими интерфейсами, более компактным по сравнению с известными пациентскими интерфейсами и менее шумным при эксплуатации по сравнению с известными пациентскими интерфейсами. Представляется желательным также создание пациентского интерфейса, который был бы интуитивно понятным для пациента при соединении компонентов маски до начала эксплуатации и простым для регулировки и применения в процессе эксплуатации.

[39] Согласно еще одному аспекту одного из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусматривается создание пациентского интерфейса, содержащего герметизирующий компонент конструкции, который может быть размещен в положении на пациентском интерфейсе путем соединения жестких тел. Согласно еще одному аспекту одного из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусматривается создание герметизирующего компонента конструкции пациентского интерфейса, который был бы отсоединяемым для чистки без снятия головной части пациентского интерфейса с головы пациента.

[40] Согласно еще одному аспекту одного из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусматривается создание пациентского интерфейса, содержащего герметизирующий компонент конструкции, камеру положительного (то есть выше атмосферного) давления и соединительный участок, при этом упомянутые герметизирующий компонент конструкции и камера положительного давления выполнены из относительно мягкого материала, а упомянутый соединительный участок выполнен из относительно жесткого материала. Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии упомянутый соединительный участок выполнен с возможностью разъемного соединения с каркасным элементом пациентского интерфейса, например, с помощью механизма защелкивающейся кнопки, коленно-рычажного механизма, или бистабильного механизма. Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии упомянутый соединительный участок сформован на камере положительного давления.

[41] Согласно еще одному аспекту одного из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусматривается создание пациентского интерфейса, обеспечивающего уменьшение или полное недопущение контакта с носовой перегородкой и (или) верхней

губой пациента.

[42] Согласно еще одному аспекту одного из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусматривается создание пациентского интерфейса, который сформован или иным образом изготовлен имеющим форму с четко определенной периферией, которая согласуется с формой пользователя, для которого она предназначена.

[43] Согласно еще одному аспекту одного из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусматривается создание способа изготовления описываемого здесь пациентского интерфейса. С точки зрения предлагаемой технологии представляется желательным создание такого способа изготовления пациентского интерфейса, который, в целях повышения эффективности производственного процесса, был бы менее сложным по сравнению со способами изготовления пациентских интерфейсов, известных из предшествующего уровня техники, требовал бы меньше исходного сырья и обеспечивал бы более быструю сборку.

[44] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание пациентского интерфейса для обеспечения доставки находящегося под давлением воздуха или дыхательной газовой смеси ко входу в дыхательные пути пациента. Этот пациентский интерфейс может содержать: демпфирующий элемент, содержащий удерживающий компонент конструкции и герметизирующий компонент конструкции, который постоянно соединен с упомянутым удерживающим компонентом конструкции, и каркасный элемент, при этом упомянутые удерживающий компонент и каркасный элемент выполнены с возможностью повторяемого разъединения и соединения друг с другом, при этом при взаимодействии упомянутых демпфирующего элемента и каркасного элемента по меньшей мере частично образована газовая камера, при этом возрастание давления воздуха в демпфирующем элементе приводит к увеличению силы уплотнения между упомянутыми герметизирующим компонентом конструкции и каркасным элементом.

[45] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(a) герметизирующий компонент конструкции может быть сформован совместно с удерживающим компонентом конструкции,

(b) демпфирующий элемент выполнен с возможностью многократного разъединения и соединения с каркасным элементом путем сжатия двух противолежащих участков на демпфирующем элементе вблизи удерживающего компонента конструкции,

(c) герметизирующий компонент конструкции может содержать уплотнительный выступ, обеспечивающий уплотнение с каркасным элементом, когда удерживающий компонент конструкции и каркасный элемент прикреплены друг к другу, и упомянутый уплотнительный выступ выполнен с возможностью отклонения по направлению к каркасному элементу с увеличением силы уплотнения при повышении давления воздуха внутри демпфирующего элемента,

(d) упомянутый уплотнительный выступ может представлять собой непрерывную внутреннюю периферийную кромку, выполненную как одно целое с герметизирующим компонентом конструкции,

(e) упомянутые удерживающий компонент конструкции и каркасный элемент могут быть более жесткими, чем герметизирующий компонент конструкции,

(f) удерживающий компонент конструкции может содержать пару зубцов,

(g) упомянутый каркасный элемент может содержать канал, выполненный с возможностью вмещения соответствующего сопрягающегося элемента упомянутого демпфирующего элемента,

(h) упомянутый демпфирующий элемент может содержать канал, выполненный с

возможностью вмещения соответствующего сопрягающегося элемента упомянутого каркасного элемента,

(i) упомянутый герметизирующий компонент конструкции может содержать уплотняющий фланец, простирающийся по периферии упомянутого герметизирующего компонента конструкции с образованием уплотнения на входе в дыхательные пути пациента,

(j) упомянутый каркасный элемент может содержать выступающий участок, выполненный с возможностью обеспечивать уплотнение с упомянутым уплотняющим фланцем,

(k) демпфирующий элемент может содержать камеру давления, имеющую заднюю стенку, которая в процессе эксплуатации пациентского интерфейса расположена с прилеганием к верхней губе пациента, при этом камера положительного давления может быть расположена между удерживающим компонентом конструкции и герметизирующим компонентом конструкции,

(l) пациентский интерфейс может включать структуру позиционирования и стабилизации или соединитель для структуры позиционирования и стабилизации,

(m) пациентский интерфейс может быть соединен непосредственно с трубкой доставки газа с помощью соединительного порта,

(n) упомянутый соединительный порт может быть выполнен как одно целое с каркасным элементом пациентского интерфейса,

(o) упомянутый соединительный порт может быть выполнен под углом к каркасному элементу пациентского интерфейса,

(p) камера положительного давления может содержать вогнутую, утопленную или седлообразную область, которая распирает камеру давления между носовыми

подушечками, и

(q) упомянутая седлообразная область может простираться от задней стенки камеры положительного давления до ее передней стенки.

[46] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание пациентского интерфейса для подачи пациенту дыхательной газовой смеси. Этот пациентский интерфейс может содержать: камеру положительного давления, имеющую соединительную область, герметизирующий компонент конструкции, расположенный на упомянутой камере положительного давления, и каркасный элемент, содержащий соединительную область каркасного элемента и соединительную область головной части пациентского интерфейса, а также трубку для доставки дыхательной газовой смеси, при этом упомянутая трубка для доставки дыхательной газовой смеси сформована на каркасе.

[47] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание пациентского интерфейса для подачи пациенту дыхательной газовой смеси. Этот пациентский интерфейс может содержать: камеру давления, имеющую соединительную область, герметизирующий компонент конструкции, расположенный на упомянутой камере положительного давления, и каркасный элемент, содержащий соединительную область каркасного элемента и соединительную область головной части пациентского интерфейса, а также соединительный порт для вмещения трубки для доставки дыхательной газовой смеси, при этом упомянутый соединительный порт соединен с каркасным элементом по ограниченному участку или участкам периферии соединительного порта.

[48] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание пациентского интерфейса для подачи пациенту дыхательной газовой смеси. Этот пациентский

интерфейс может содержать: камеру давления, имеющую соединительную область камеры положительного давления, герметизирующий компонент конструкции, расположенный на упомянутой камере положительного давления, и каркасный элемент, содержащий соединительную область каркасного элемента и соединительную область

5 головной части пациентского интерфейса, при этом упомянутая соединительная область каркасного элемента выполнена с возможностью прикрепления к камере положительного давления в соединительной области камеры положительного давления, и при этом предусмотрен уплотнительный выступ, обеспечивающий газонепроницаемость между соединительной областью камеры положительного

10 давления и соединительной областью каркасного элемента.

[49] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(a) герметизирующий компонент конструкции содержит пару носовых подушечек, выполненных с возможностью обеспечивать по существу герметичный путь для дыхательной газовой смеси к ноздрям пациента и создания по меньшей мере частичного

15 уплотнения в области перегородки в преддверии носа пациента,

(b) каждая носовая подушечка из упомянутой пары может содержать участок в форме усеченного конуса, сообщенный с камерой положительного давления через посредство трубки,

(c) упомянутый участок в форме усеченного конуса может содержать уплотняющий

20 фланец и опорный фланец, при этом упомянутые уплотняющий фланец и опорный фланец могут быть соединены с упомянутой трубкой гибкой областью,

(d) упомянутый опорный фланец может быть приспособлен для прижимания уплотняющего фланца к периферийной области ноздрей пациента,

(e) камера положительного давления может содержать уплотнительный выступ,

25 который расположен в соединительной области камеры положительного давления,

(f) упомянутый уплотнительный выступ может быть расположен кольцеобразно вокруг камеры положительного давления в соединительной области камеры положительного давления,

(g) уплотнительный выступ может быть расположен по внутренней периферии камеры

30 положительного давления,

(h) уплотнительный выступ может быть расположен по наружной периферии камеры положительного давления,

(i) уплотнительный выступ может свешиваться с камеры положительного давления под углом и в направлении, по существу противоположном относительно

35 герметизирующего компонента конструкции,

(j) уплотнительный выступ может быть выполнен деформируемым в направлении по существу к герметизирующему компоненту конструкции, так что, когда каркасный элемент присоединен к камере положительного давления через соединительную область камеры положительного давления, между камерой положительного давления и

40 каркасным элементом создается газонепроницаемое уплотнение,

(k) уплотнительный выступ может быть расположен по всей внутренней периферии камеры положительного давления,

(l) уплотнительный выступ может быть расположен по всей наружной периферии камеры положительного давления,

45 (m) уплотнительный выступ и камера положительного давления могут быть выполнены как одно целое,

(n) соединительная область камеры положительного давления и сама камера положительного давления могут быть соединены неподвижно путем совместного

формования или литья под давлением,

(o) соединительная область камеры положительного давления и сама камера положительного давления могут быть выполнены из разных материалов,

5 (p) камера положительного давления может содержать более мягкий материал, чем материал соединительной области камеры положительного давления,

(q) камера положительного давления может содержать эластомерный материал, а соединительная область камеры положительного давления может содержать поликарбонат, силикон высокой твердости, или термопластичный эластомер,

10 (r) материал, из которого выполнена соединительная область камеры положительного давления, и материал, из которого выполнен каркасный элемент, могут быть одним и тем же материалом,

(s) соединительная область камеры положительного давления может содержать по меньшей мере один удерживающий элемент, облегчающий соединение с каркасным элементом, и каркасный элемент может содержать по меньшей мере одну
15 комплементарную соединительную область каркасного элемента для вмещения упомянутого соответствующего ему по меньшей мере одного удерживающего элемента,

(t) каждый из удерживающих элементов может содержать зубец, который может иметь ведущую поверхность и ведомую поверхность, и каждая из соединительных областей каркасного элемента может содержать подводящую поверхность и
20 удерживающую поверхность,

(u) упомянутая ведущая поверхность может быть выполнена с возможностью контактировать с соответствующей подводящей поверхностью упомянутой по меньшей мере одной соединительной области каркасного элемента в процессе присоединения соединительной области камеры положительного давления к каркасному элементу,
25 так что имеет место деформирование упомянутого по меньшей мере одного удерживающего элемента в направлении, в целом противоположного подводящей поверхности,

(v) полный контакт упомянутого по меньшей мере одного удерживающего элемента с упомянутой по меньшей мере одной соединительной областью каркасного элемента
30 может порождать слышимый щелчок при прикреплении соединительной области камеры положительного давления к каркасному элементу и при прохождении ведущей поверхности по подводящей поверхности,

(v) упомянутый зубец может отходить от упомянутого по меньшей мере одного удерживающего элемента напротив некоторой дополнительной поверхности
35 упомянутого по меньшей мере одного удерживающего элемента,

(w) ведущая поверхность и ведомая поверхность упомянутого зубца могут располагаться под углом друг к другу прочь от упомянутой дополнительной поверхности,

(x) упомянутая ведущая поверхность упомянутого зубца может располагаться
40 относительно упомянутой дополнительной поверхности под углом приблизительно 60°,

(y) упомянутая ведомая поверхность упомянутого зубца может располагаться относительно упомянутой дополнительной поверхности под углом приблизительно 75°,

45 (z) упомянутая ведомая поверхность может располагаться относительно дополнительной поверхности под углом, более близким к прямому, чем ведущая поверхность, так что сила, требуемая для прикрепления соединительной области камеры положительного давления к каркасному элементу, больше, чем сила, требуемая для

отсоединения соединительной области камеры положительного давления от каркасного элемента,

(aa) упомянутой подводящей поверхности упомянутой по меньшей мере одной соединительной области каркасного элемента в процессе прикрепления может быть придан такой угол, чтобы она была заподлицо с ведущей поверхностью упомянутого по меньшей мере одного удерживающего элемента,

(bb) упомянутой удерживающей поверхности упомянутой по меньшей мере одной соединительной области каркасного элемента может быть придан такой угол, чтобы она была заподлицо с ведомой поверхностью упомянутого по меньшей мере одного удерживающего элемента, когда упомянутая по меньшей мере одна соединительная область каркасного элемента и упомянутый по меньшей мере один удерживающий элемент пришли в полный контакт,

(cc) упомянутая совокупность удерживающих элементов («по меньшей мере один удерживающий элемент») может быть реализована в количестве по меньшей мере двух удерживающих элементов и содержать первый удерживающий элемент и второй удерживающий элемент, а упомянутая совокупность соединительных областей каркасного элемента («по меньшей мере одна соединительная область каркаса») может быть реализована в количестве по меньшей мере двух соединительных областей каркасного элемента и содержать первую соединительную область каркасного элемента и вторую соединительную область каркасного элемента,

(dd) упомянутый первый удерживающий элемент может быть по размерам выполнен комплементарно относительно упомянутой первой соединительной области каркасного элемента, так что исключена возможность контакта упомянутой второй соединительной области каркасного элемента с упомянутой первой соединительной областью каркасного элемента,

(ee) каркасный элемент может содержать порт, выполненный с возможностью соединения с трубопроводом для доставки дополнительного кислорода или для измерения давления внутри камеры положительного давления,

(ff) упомянутый порт может иметь по существу цилиндрическую форму,

(gg) порт и каркасный элемент могут быть выполнены как одно целое,

(hh) порт может быть выполнен простирающимся от каркасного элемента в направлении, по существу противоположному камере положительного давления,

(ii) порт может быть выполнен простирающимся от каркасного элемента книзу,

(jj) каркасный элемент может содержать по меньшей мере один воздуховыпускной порт,

(kk) упомянутый по меньшей мере один воздуховыпускной порт может содержать решетку,

(ll) упомянутая совокупность воздуховыпускных портов («по меньшей мере один воздуховыпускной порт») может быть реализована как пара воздуховыпускных отверстий, каждое из которых расположено на передней поверхности каркасного элемента на противоположных сторонах,

(mm) герметизирующий компонент конструкции может быть выполнен с возможностью обслуживать обе ноздри пациента с помощью единственного отверстия,

(nn) пациентский интерфейс может быть соединен непосредственно с трубкой доставки газа с помощью соединительного порта,

(oo) упомянутый соединительный порт может быть выполнен как одно целое каркасным элементом пациентского интерфейса,

(pp) упомянутый соединительный порт может быть выполнен под углом относительно

каркасного элемента,

(qq) камера положительного давления может содержать вогнутую, утопленную или седлообразную область, которая распирает камеру давления между носовыми подушечками, и (или)

5 (rr) упомянутая седлообразная область может простираться от задней стенки камеры положительного давления до ее передней стенки.

[50] Согласно еще одному аспекту одного из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусматривается создание пациентского интерфейса, который получен путем литья или иным способом с четко определенной периферией, которая согласуется с формой пользователя, для которого она предназначена.

[51] Один из аспектов предлагаемой технологии направлен на создание структуры позиционирования и стабилизации для устройства, создающего пациентский интерфейс. Упомянутая структура, т.е. компонент позиционирования и стабилизации может содержать: по меньшей мере одну стягивающую структуру и по меньшей мере один элемент жесткости, при этом структура позиционирования и стабилизации может быть выполнена с возможностью позиционирования упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры и упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости друг относительно друга, так чтобы упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости на том участке упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры, которому придана жесткость, придавал упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре желаемую форму с обеспечением для упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры, которой придана жесткость, возможности перемещения относительно упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости.

[52] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

25 (a) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре в некоторой ограниченной области последней,

(b) упомянутая ограниченная область может быть расположена рядом с проемом кармана или рукава,

30 (c) упомянутый компонент конструкции - структура позиционирования и стабилизации может содержать головную часть для устройства, создающего пациентский интерфейс, для доставки под давлением воздуха или дыхательной газовой смеси ко входу дыхательных путей пациента,

(d) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть выполнен серповидной формы,

(e) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть выполнена из эластичного текстильного материала, а упомянутая структура позиционирования и стабилизации может быть установлена таким образом, чтобы для упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры была обеспечена возможность по существу свободного перемещения относительно упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости и вдоль продольной оси упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры и (или) элемента жесткости за счет ее эластичного растяжения и (или) сжатия,

40 (f) длина растяжения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры может оставаться по существу неизменной по сравнению с длиной упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры без упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости,

(g) упомянутый эластичный текстильный материал может быть выбран из следующей группы: эластан, термопластичный эластомер, нейлон и силикон,

(h) упомянутый компонент конструкции, т.е. структура позиционирования и стабилизации может быть выполнен с возможностью растяжения по существу по всей своей длине,

5 (i) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть растяжимой и может быть выполнена в форме рукава, расположенного с возможностью скольжения поверх упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, при этом его расположение таково, что упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура сохраняет свою полностью растянутую длину и может быть выполнена с возможностью по существу свободного растяжения поверх упомянутого по меньшей мере одного
10 элемента жесткости,

(j) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть выполнена в виде полого рукава для вмещения упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости на месте и иметь по меньшей мере один проем, предназначенный для введения упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости в упомянутый рукав,

15 (k) упомянутые рукав и по меньшей мере один элемент жесткости могут быть расположены таким образом, чтобы для упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости была возможность перемещения внутри упомянутого рукава по существу в осевом направлении,

(l) один из концевых участков упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре,
20

(m) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре путем пришивания, припаивания, приклеивания, термического растягивания, с помощью зажимов, пуговиц,
25 защелкивающихся кнопок, прикрепляющих крышку поверх концевой участка и (или) скрепляющихся с внешней деталью,

(n) если упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре с помощью защелкивающихся кнопок, скрепляющихся с внешней деталью, то это прикрепление с
30 помощью защелкивающихся кнопок, скрепляющихся с внешней деталью, может быть осуществлено путем совмещения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры и упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, проталкивания упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости внутрь образованного ею рукава и прикрепления рукава и упомянутого по меньшей мере одного элемента
35 жесткости к упомянутой внешней детали,

(o) в качестве упомянутой внешней детали может быть использован внешний зажим, с помощью которого обеспечивается удерживание как рукава, так и соответствующего конца упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, при этом упомянутый зажим может быть приспособлен для прикрепления одного из концов структуры
40 позиционирования и стабилизации к соответствующему концу каркасного элемента дыхательной маски, а упомянутый зажим может быть выполнен как часть самого каркасного элемента дыхательной маски,

(p) приданная участку упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры желаемая форма обеспечивает возможность направлять давление структуры
45 позиционирования и стабилизации на заданные области лица носящего,

(q) совокупность точек прикрепления может быть такой, чтобы была обеспечена возможность выбора по меньшей мере одного места прикрепления и изменения его, чтобы обеспечить возможность настройки длины эластичного растяжения упомянутой

по меньшей мере одной стягивающей структуры,

(г) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть нерастяжимым и может быть относительно более жестким, чем упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура,

5 (s) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может иметь эластичные стенки, при этом упомянутые эластичные стенки могут быть выполнены любым из следующих способов: тканением, вязанием, переплетением, отливкой, прессованием,

(t) структура позиционирования и стабилизации может содержать два или большее
10 количество элементов жесткости, которые расположены симметрично на противоположных сторонах лица пациента,

(u) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть полностью открепляемым от упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры,

(v) структура позиционирования и стабилизации может поддерживать свою полную
15 рабочую длину и выполнен с возможностью свободно растягиваться вдоль упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости,

(w) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может содержать две боковые части, простирающиеся от пациентского интерфейса вдоль боковых сторон
20 головы пациента, и две задние части, простирающиеся вдоль задней стороны головы пациента,

(x) упомянутые две задние части стягивающей структуры могут не быть регулируемые иным образом, кроме как за счет эластичности этих двух задних частей, или за счет одинакового увеличения натяжения этих двух задних частей путем укорочения общей длины компонента конструкции позиционирования и стабилизации,

25 (y) структура позиционирования и стабилизации может содержать три, четыре, или большее количество отдельных стягивающих структур, соединенных в двух или большем количестве мест,

(z) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может содержать два кармана, каждый из которых вмещает элемент жесткости для разъединяемого
30 соединения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры с упомянутыми элементами жесткости,

(aa) структура позиционирования и стабилизации может содержать по меньшей мере одно средство удерживания, при этом упомянутое средство удерживания содержит хомут, рукав, и (или) карман для вмещения упомянутого по меньшей мере одного
35 элемента жесткости и удержания его на месте,

(bb) упомянутое по меньшей мере одно средство удерживания может быть выполнено на упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре или в ней,

(cc) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к направляющему элементу, которым снабжена упомянутая по меньшей мере одна
40 стягивающая структура,

(dd) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре только в одной локализованной точке или области,

(ee) упомянутый направляющий элемент может иметь замкнутый контур, представляя
45 собой оболочку, или канал, или карман, внутрь которого или через который простирается упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости,

(ff) упомянутый направляющий элемент может допускать продольное растяжение и сжатие упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры относительно

упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости и (или) допускать по существу свободное перемещение или смещение упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости относительно упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры,

(gg) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может содержать

заднюю часть, которая расщеплена на по меньшей мере две задних ремешка,

(hh) совокупность упомянутых задних ремешков («по меньшей мере два задних ремешка») может содержать первый задний ремешок, выполненный с возможностью взаимодействия с пациентом вблизи темени пациента, и второй задний ремешок, выполненный с возможностью взаимодействия с пациентом вблизи задней части головы пациента,

(ii) каждый из упомянутых по меньшей мере двух задних ремешков может быть выполнен с возможностью удерживать пациентский интерфейс на носу пациента с по существу одинаковыми силами натяжения, действующими на каждый из задних ремешков,

(jj) когда пациентский интерфейс находится в надетом состоянии, упомянутые по меньшей мере два задних ремешка могут быть натянуты с по существу одинаковой силой,

(kk) оба упомянутые по меньшей мере два задних ремешка могут быть симметричными и регулируемые не независимым образом, т.е. взаимосвязанным образом, так чтобы эти по меньшей мере два задних ремешка естественным образом центрировались на соответствующих сторонах темени пациента,

(ll) между упомянутыми по меньшей мере двумя задними ремешками может быть образована область расщепления, длина которой составляет приблизительно 200 мм, и (или)

(mm) система пациентского интерфейса может содержать: структуру позиционирования и стабилизации согласно любому из вышеприведенных примеров и пациентский интерфейс, реализованный в любой из форм из следующей группы: надеваемые на лицо пациента носовая канюля, носовые конусы, или дыхательная маска, покрывающая нос и (или) рот пациента.

[53] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание системы пациентского интерфейса для обеспечения доставки пациенту дыхательной газовой смеси. Эта система может содержать: пациентский интерфейс, включающий герметизирующий компонент конструкции для обеспечения сообщения с дыхательными путями пациента, и структуру позиционирования и стабилизации, включающую по меньшей мере одну стягивающую структуру и по меньшей мере один элемент жесткости, выполненный с возможностью разъединяемого удержания пациентского интерфейса на пациенте, при этом на упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре предусмотрен участок заданной формы, который выполнен с возможностью принимать форму упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, при этом упомянутый участок заданной формы выполнен с возможностью перемещения вдоль продольной оси упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости.

[54] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(a) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре в некоторой ограниченной области последней,

(b) упомянутая ограниченная область может быть расположена рядом с проемом кармана или рукава,

(c) упомянутая структура позиционирования и стабилизации может содержать

головную часть,

(d) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть выполнен серповидной формы,

5 (e) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть выполнена из эластичного текстильного материала, а упомянутая структура позиционирования и стабилизации может быть установлена таким образом, чтобы для упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры была обеспечена возможность по существу свободного перемещения относительно упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости и вдоль продольной оси упомянутой по меньшей мере одной стягивающей
10 структуры и (или) элемента жесткости за счет ее эластичного растяжения и (или) сжатия,

(f) длина растяжения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры может оставаться по существу неизменной по сравнению с длиной упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры без упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости,

15 (g) упомянутый эластичный текстильный материал может быть выбран из следующей группы: эластан, термопластичный эластомер, нейлон и силикон,

(h) упомянутая структура позиционирования и стабилизации может быть выполнена с возможностью растяжения по существу по всей своей длине,

(i) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть растяжимой
20 и может быть выполнена в форме рукава, расположенного с возможностью скольжения поверх упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, при этом его расположение таково, что упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура сохраняет свою полностью растянутую длину и может быть выполнена с возможностью по существу свободного растяжения поверх упомянутого по меньшей мере одного
25 элемента жесткости,

(j) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть выполнена в виде полого рукава для вмещения упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости на месте и иметь по меньшей мере один проем, предназначенный для введения упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости в упомянутый рукав,

30 (k) упомянутые рукав и по меньшей мере один элемент жесткости могут быть расположены таким образом, чтобы для упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости была возможность перемещения внутри упомянутого рукава по существу в осевом направлении,

(l) один из концевых участков упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей
35 структуре,

(m) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре путем пришивания, припаивания, приклеивания, термического соединения, с помощью зажимов, пуговиц,
40 защелкивающихся кнопок, прикрепляющих крышку поверх концевой участка и (или) скрепляющихся с внешней деталью,

(n) если упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре с помощью защелкивающихся кнопок, скрепляющихся с внешней деталью, это прикрепление с
45 помощью защелкивающихся кнопок, скрепляющихся с внешней деталью, может быть осуществлено путем совмещения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры и упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, проталкивания упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости внутрь рукава и прикрепления

рукава и упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости к упомянутой внешней детали,

(о) в качестве упомянутой внешней детали может быть использован внешний зажим, с помощью которого обеспечивается удерживание как рукава, так и соответствующего конца упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, при этом упомянутый зажим может быть приспособлен для прикрепления одного из концов структуры позиционирования и стабилизации к соответствующему концу каркасного элемента дыхательной маски, а упомянутый зажим может быть выполнен как часть самого каркасного элемента дыхательной маски,

(р) упомянутый участок стягивающей структуры заданной формы обеспечивает возможность направлять давление структуры позиционирования и стабилизации на заданные области лица носящего,

(q) совокупность точек прикрепления может быть такой, чтобы можно было выбрать по меньшей мере одно место прикрепления и изменить его, чтобы обеспечить возможность настройки длины эластичного растяжения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры,

(r) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть нерастяжимым и может быть относительно более жестким, чем упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура,

(s) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может иметь эластичные стенки, при этом упомянутые эластичные стенки могут быть выполнены любым из следующих способов: тканием, вязанием, переплетением, отливкой, прессовкой,

(t) система пациентского интерфейса может содержать два или большее количество элементов жесткости, которые расположены симметрично на противоположных сторонах лица пациента,

(u) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть полностью открепляемым от упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры,

(v) структура позиционирования и стабилизации может поддерживать свою полную рабочую длину и выполнен с возможностью свободно растягиваться вдоль упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости,

(w) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может содержать две боковые части, простирающиеся от пациентского интерфейса вдоль боковых сторон головы пациента, и две задние части, простирающиеся вдоль задней стороны головы пациента,

(x) упомянутые две задние части стягивающей структуры могут не быть регулируемы иным образом, кроме как за счет эластичности этих двух задних частей стягивающей структуры, или за счет одинакового увеличения натяжения этих двух задних частей путем укорочения общей длины компонента конструкции

позиционирования и стабилизации,

(y) структура позиционирования и стабилизации может содержать три, четыре, или большее количество отдельных стягивающих структур, соединенных в двух или большем количестве мест,

(z) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может содержать два кармана, каждый из которых вмещает элемент жесткости для разъединяемого соединения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры с упомянутыми элементами жесткости,

(aa) структура позиционирования и стабилизации может содержать по меньшей мере

одно средство удерживания, при этом упомянутое средство удерживание содержит хомут, рукав, и (или) карман для вмещения упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости и удержания его на месте,

(bb) упомянутое по меньшей мере одно средство удерживания может быть выполнено на упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре или в ней,

(cc) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к направляющему элементу, которым снабжена упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура,

(dd) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре только в одной локализованной точке или области,

(ee) упомянутый направляющий элемент может иметь замкнутый контур, представляя собой оболочку, или канал, или карман, внутрь которого или через который простирается упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости,

(ff) упомянутый направляющий элемент может допускать продольное растяжение и сжатие упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры относительно упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости и (или) допускать по существу свободное перемещение или смещение упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости относительно упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры,

(gg) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может содержать заднюю часть, которая расщеплена на по меньшей мере две задних ремешка,

(hh) совокупность упомянутых задних ремешков («по меньшей мере два задних ремешка») может содержать первый задний ремешок, выполненный с возможностью взаимодействия с пациентом вблизи темени пациента, и второй задний ремешок,

выполненный с возможностью взаимодействия с пациентом вблизи задней части головы пациента,

(ii) каждый из упомянутых по меньшей мере двух задних ремешков может быть выполнен с возможностью удерживать пациентский интерфейс на носу пациента с по существу одинаковыми силами натяжения,

(jj) когда пациентский интерфейс находится в надетом состоянии, упомянутые по меньшей мере два задних ремешка могут быть натянуты с по существу одинаковой силой,

(kk) упомянутые по меньшей мере два задних ремешка могут быть симметричными и регулируемые не независимым образом, так чтобы эти по меньшей мере два задних ремешка естественным образом центрировались на соответствующих сторонах темени пациента,

(ll) система пациентского интерфейса может содержать область расщепления, которая образована между упомянутыми по меньшей мере двумя задними ремешками, и длина которой составляет приблизительно 200 мм, и (или)

(mm) пациентский интерфейс может быть реализован в любой из форм из следующей группы: надеваемые на лицо пациента носовая канюля, носовые конусы, или дыхательная маска, покрывающая нос и (или) рот пациента.

[55] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание структуры позиционирования и стабилизации, содержащей: по меньшей мере одну стягивающую структуру и по меньшей мере один элемент жесткости, при этом упомянутый компонент конструкции, т.е. структура позиционирования и стабилизации выполнен с возможностью позиционирования упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры и упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости друг относительно друга,

так чтобы упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости на том участке упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры, которой придана жесткость, придавал упомянутому по меньшей мере одному ремешку желаемую форму, и при этом упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости выполнен с

5 возможностью соединения с пациентским интерфейсом с помощью гибкого соединения, так чтобы для пациентского интерфейса была обеспечена возможность смещения для установления взаимодействия с носом пациента.

[56] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(a) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен

10 к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре в некоторой ограниченной области последней,

(b) упомянутая ограниченная область может быть расположена рядом с проемом кармана или рукава,

(c) упомянутая структура позиционирования и стабилизации может содержать

15 головную часть для устройства, создающего пациентский интерфейс, для доставки под давлением воздуха или дыхательной газовой смеси ко входу дыхательных путей пациента,

(d) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть выполнен серповидной формы,

(e) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть выполнена из эластичного текстильного материала, а упомянутый компонент конструкции позиционирования и стабилизации может быть установлен таким образом, чтобы для

20 упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры была обеспечена возможность по существу свободного перемещения относительно упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости и вдоль продольной оси упомянутой по

25 меньшей мере одной стягивающей структуры и (или) элемента жесткости за счет ее эластичного растяжения и (или) сжатия,

(f) длина растяжения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры может оставаться по существу неизменной по сравнению с длиной упомянутой по

30 меньшей мере одной стягивающей структуры без упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости,

(g) упомянутый эластичный текстильный материал может быть выбран из следующей группы: эластан, термопластичный эластомер, нейлон и силикон,

(h) упомянутый компонент конструкции, т.е. структура позиционирования и

35 стабилизации, может быть выполнен с возможностью растяжения по существу по всей своей длине,

(i) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть растяжимой и может быть выполнена в форме рукава, расположенного с возможностью скольжения

40 поверх упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, при этом его расположение таково, что упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура сохраняет свою полностью растянутую длину и может быть выполнена с возможностью по существу свободного растяжения поверх упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости,

(j) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть выполнена

45 в виде полого рукава для вмещения упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости на месте и иметь по меньшей мере один проем, предназначенный для введения упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости в упомянутый рукав,

(k) упомянутые рукав и по меньшей мере один элемент жесткости могут быть

расположены таким образом, чтобы для упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости была возможность перемещения внутри упомянутого рукава по существу в осевом направлении,

(l) один из концевых участков упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре,

(m) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре путем пришивания, припаивания, приклеивания, термического соединения, с помощью зажимов, пуговиц, защелкивающихся кнопок, прикрепляющих крышку поверх концевой участка и (или) скрепляющихся с внешней деталью,

(n) если упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре с помощью защелкивающихся кнопок, скрепляющихся с внешней деталью, это прикрепление с помощью защелкивающихся кнопок, скрепляющихся с внешней деталью, может быть осуществлено путем совмещения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры и упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, проталкивания упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости внутрь рукава и прикрепления рукава и упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости к упомянутой внешней детали,

(o) в качестве упомянутой внешней детали может быть использован внешний зажим, с помощью которого обеспечивается удерживание как рукава, так и соответствующего конца упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, при этом упомянутый зажим может быть приспособлен для прикрепления одного из концов структуры позиционирования и стабилизации к соответствующему концу каркасного элемента дыхательной маски, а упомянутый зажим может быть выполнен как часть самого каркасного элемента дыхательной маски,

(р) упомянутая приданная участку упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры желаемая форма обеспечивает возможность направлять давление компонента конструкции позиционирования и стабилизации на заданные области лица носящего,

(q) совокупность точек прикрепления может быть такой, чтобы можно было выбрать по меньшей мере одно место прикрепления и изменить его, чтобы обеспечить возможность настройки длины эластичного растяжения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры,

(г) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть нерастяжимым и может быть относительно более жестким, чем упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура,

(s) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может иметь эластичные стенки, при этом упомянутые эластичные стенки могут быть выполнены любым из следующих способов: тканием, вязанием, переплетением, отливкой, прессовкой,

(t) структура позиционирования и стабилизации может содержать два или большее количество элементов жесткости, которые расположены симметрично на противоположных сторонах лица пациента,

(u) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть полностью открепляемым от упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры,

(v) структура позиционирования и стабилизации может поддерживать свою полную рабочую длину и выполнен с возможностью свободно растягиваться вдоль упомянутого

по меньшей мере одного элемента жесткости,

(w) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может содержать две боковые части, простирающиеся от пациентского интерфейса вдоль боковых сторон головы пациента, и две задние части, простирающиеся вдоль задней стороны головы

пациента,
(x) упомянутые две задние части стягивающей структуры могут не быть регулируемы иным образом, кроме как за счет эластичности этих двух задних частей стягивающей структуры, или за счет одинакового увеличения натяжения этих двух задних частей стягивающей структуры путем укорочения общей длины компонента конструкции позиционирования и стабилизации,

(y) структура позиционирования и стабилизации может содержать три, четыре, или большее количество отдельных стягивающих структур, соединенных в двух или большем количестве мест,

(z) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может содержать два кармана, каждый из которых вмещает элемент жесткости для разъединяемого соединения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры с упомянутыми элементами жесткости,

(aa) структура позиционирования и стабилизации может содержать по меньшей мере одно средство удерживания, при этом упомянутое средство удерживания содержит хомут, рукав, и (или) карман для вмещения упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости и удержания его на месте,

(bb) упомянутое по меньшей мере одно средство удерживания может быть выполнено на упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре или в нем,

(cc) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к направляющему элементу, которым снабжен упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура,

(dd) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре только в одной локализованной точке или области,

(ee) упомянутый направляющий элемент может иметь замкнутый контур, представляя собой оболочку, или канал, или карман, внутрь которого или через который простирается упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости,

(ff) упомянутый направляющий элемент может допускать продольное растяжение и сжатие упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры относительно упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости и (или) допускать по существу свободное перемещение или смещение упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости относительно упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры,

(gg) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может содержать заднюю часть, которая расщеплена на по меньшей мере две задних ремешка,

(hh) совокупность упомянутых задних ремешков («по меньшей мере два задних ремешка») может содержать первый задний ремешок, выполненный с возможностью взаимодействия с пациентом вблизи темени пациента, и второй задний ремешок, выполненный с возможностью взаимодействия с пациентом вблизи задней части головы пациента,

(ii) каждый из упомянутых по меньшей мере двух задних ремешков может быть выполнен с возможностью удерживать пациентский интерфейс на носу пациента с по существу одинаковыми силами натяжения,

(jj) когда пациентский интерфейс находится в надетом состоянии, все упомянутые

по меньшей мере два задних ремешка могут быть натянуты с по существу одинаковой силой,

(kk) все упомянутые по меньшей мере два задних ремешка могут быть симметричными и регулируемые не независимым образом, так чтобы эти по меньшей мере два задних ремешка естественным образом центрировались на соответствующих сторонах темени пациента,

(ll) между упомянутыми по меньшей мере двумя задними ремешками может быть образована область расщепления, длина которой составляет приблизительно 200 мм, и (или)

(mm) система пациентского интерфейса может содержать: структуру позиционирования и стабилизации согласно любому из вышеприведенных примеров и пациентский интерфейс, реализованный в любой из форм из следующей группы: надеваемые на лицо пациента носовая канюля, носовые конусы, или дыхательная маска, покрывающая нос и (или) рот пациента.

[57] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание структуры позиционирования и стабилизации. Эта структура позиционирования и стабилизации может содержать по меньшей мере одну стягивающую структуру, содержащую по меньшей мере два задних ремешка, при этом упомянутые по меньшей мере два задних ремешка выполнены симметричными и регулируемые независимо, так что для этих по меньшей мере двух задних ремешков обеспечена возможность естественным образом центрироваться на соответствующих сторонах темени пациента.

[58] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(a) структура позиционирования и стабилизации может содержать по меньшей мере одно элемент жесткости,

(b) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре в некоторой ограниченной области последнего,

(c) упомянутая ограниченная область может быть расположена рядом с проемом кармана или рукава,

(d) упомянутая структура позиционирования и стабилизации может содержать головную часть для устройства, создающего пациентский интерфейс, для доставки под давлением воздуха или дыхательной газовой смеси ко входу дыхательных путей пациента,

(e) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть выполнен в серповидной форме,

(f) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть выполнена из эластичного текстильного материала, а упомянутая структура позиционирования и стабилизации может быть установлена таким образом, чтобы для упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры была обеспечена возможность по существу свободного перемещения относительно упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости и вдоль продольной оси упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры и (или) элемента жесткости за счет ее эластичного растяжения и (или) сжатия,

(g) длина растяжения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры может оставаться по существу неизменной по сравнению с длиной упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры без упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости,

(h) упомянутый эластичный текстильный материал может быть выбран из следующей группы: эластан, термопластичный эластомер, нейлон и силикон, кроме того,

упомянутый компонент конструкции позиционирования и стабилизации может быть выполнен с возможностью растяжения по существу по всей своей длине,

(i) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть растяжимой и может быть выполнена в форме рукава, расположенного с возможностью скольжения поверх упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, при этом его расположение таково, что упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура сохраняет свою полностью растянутую длину и может быть выполнена с возможностью по существу свободного растяжения поверх упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости,

(j) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть выполнена в виде полого рукава для вмещения упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости на месте и иметь по меньшей мере один проем, предназначенный для введения упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости в упомянутый рукав,

(k) упомянутые рукав и по меньшей мере один элемент жесткости могут быть расположены таким образом, чтобы для упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости была возможность перемещения внутри упомянутого рукава по существу в осевом направлении,

(l) один из концевых участков упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре,

(m) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре путем пришивания, припаивания, приклеивания, термического соединения, с помощью зажимов, пуговиц, защелкивающихся кнопок, прикрепляющих крышку поверх концевого участка и (или) скрепляющихся с внешней деталью,

(n) если упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре с помощью защелкивающихся кнопок, скрепляющихся с внешней деталью, это прикрепление с помощью защелкивающихся кнопок, скрепляющихся с внешней деталью, может быть осуществлено путем совмещения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры и упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, проталкивания упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости внутрь рукава и прикрепления рукава и упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости к упомянутой внешней детали,

(o) в качестве упомянутой внешней детали может быть использован внешний зажим, с помощью которого обеспечивается удерживание как рукава, так и соответствующего конца упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости, при этом упомянутый зажим может быть приспособлен для прикрепления одного из концов структуры позиционирования и стабилизации к соответствующему концу каркасного элемента дыхательной маски, а упомянутый зажим может быть выполнен как часть самого каркасного элемента дыхательной маски,

(p) совокупность точек прикрепления может быть такой, чтобы можно было выбрать по меньшей мере одно место прикрепления и изменить его, чтобы обеспечить возможность настройки длины эластичного растяжения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры,

(q) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть нерастяжимым и может быть относительно более жестким, чем упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура,

(r) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может иметь эластичные стенки, при этом упомянутые эластичные стенки могут быть выполнены любым из следующих способов: тканием, вязанием, переплетением, отливкой, прессовкой, кроме того, структура позиционирования и стабилизации может содержать два или большее количество элементов жесткости, которые расположены симметрично на противоположных сторонах лица пациента,

(s) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть полностью открепляемым от упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры,

(t) структура позиционирования и стабилизации может поддерживать свою полную рабочую длину и выполнен с возможностью свободно растягиваться вдоль упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости,

(u) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может содержать две боковые части, простирающиеся от пациентского интерфейса вдоль боковых сторон головы пациента, и две задние части, простирающиеся вдоль задней стороны головы пациента,

(v) упомянутые две задние части стягивающей структуры могут не быть регулируемы иным образом, кроме как за счет эластичности этих двух задних частей стягивающей структуры, или за счет одинакового увеличения натяжения этих двух задних частей стягивающей структуры путем укорочения общей длины компонента конструкции позиционирования и стабилизации,

(w) структура позиционирования и стабилизации может содержать три, четыре, или большее количество отдельных стягивающих структур, соединенных в двух или большем количестве мест,

(x) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может содержать два кармана, каждый из которых вмещает элемент жесткости для разъединяемого соединения упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры с упомянутыми элементами жесткости,

(y) структура позиционирования и стабилизации может содержать по меньшей мере одно средство удерживания, при этом упомянутое средство удерживания содержит хомут, рукав, и (или) карман для вмещения упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости и удержания его на месте,

(z) упомянутое по меньшей мере одно средство удерживания может быть выполнено на упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре или в ней,

(aa) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к направляющему элементу, которым снабжена упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура,

(bb) упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости может быть прикреплен к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре только в одной локализованной точке или области,

(cc) упомянутый направляющий элемент может иметь замкнутый контур, представляя собой оболочку, или канал, или карман, внутрь которого или через который простирается упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости,

(dd) упомянутый направляющий элемент может допускать продольное растяжение и сжатие упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры относительно упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости и (или) допускать по существу свободное перемещение или смещение упомянутого по меньшей мере одного элемента жесткости относительно упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры,

(ee) совокупность упомянутых задних ремешков («по меньшей мере два задних

ремешка») может содержать первый задний ремешок, выполненный с возможностью взаимодействия с пациентом вблизи темени пациента, и второй задний ремешок, выполненный с возможностью взаимодействия с пациентом вблизи задней части головы пациента,

5 (ff) каждый из упомянутых по меньшей мере двух задних ремешков может быть выполнен с возможностью удерживать пациентский интерфейс на носу пациента с по существу одинаковыми силами натяжения,

(gg) когда пациентский интерфейс находится в надетом состоянии, все упомянутые по меньшей мере два задних ремешка могут быть натянуты с по существу одинаковой
10 силой,

(hh) между упомянутыми по меньшей мере двумя задними ремешками может быть образована область расщепления, длина которой составляет приблизительно 200 мм, и (или)

(ii) система пациентского интерфейса может содержать: структуру позиционирования и стабилизации согласно любому из вышеприведенных примеров и пациентский
15 интерфейс, реализованный в любой из форм из следующей группы: надеваемые на лицо пациента носовая канюля, носовые конусы, или дыхательная маска, покрывающая нос и (или) рот пациента.

[59] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание структуры позиционирования и стабилизации. Эта структура позиционирования и стабилизации
20 может содержать по меньшей мере одну стягивающую структуру, содержащую пару боковых ремешков и пару задних ремешков, расположенных между каждой парой боковых ремешков, и при этом упомянутые пара боковых ремешков и пара задних ремешков являются унитарными.

25 [60] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(a) структура позиционирования и стабилизации может содержать область расщепления между ремешками упомянутой пары задних ремешков,

(b) упомянутая область расщепления начинается у дистального конца упомянутой пары задних ремешков,

30 (c) вблизи области расщепления каждый дистальный конец может содержать упрочненную область,

(d) упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуры может быть более растяжимой в продольном направлении, чем в боковом направлении,

(e) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура на проксимальном
35 конце каждой пары боковых ремешков может иметь проем, форма и размеры которого приспособлены для вмещения вводимого элемента жесткости,

(f) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может содержать вязанный или тканый материал и (или)

(g) упомянутая по меньшей мере одна стягивающая структура может быть трубчатой.

40 [61] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание способа использования пациентского интерфейса пациентом, при этом упомянутый пациентский интерфейс содержит компонент конструкции позиционирования и стабилизации. Этот способ может содержать следующие операции: оттягивание упомянутой структуры позиционирования и стабилизации от пациентского интерфейса, размещение напротив
45 дыхательных путей пациента герметизирующего компонента конструкции, частичное ослабление натяжения структуры позиционирования и стабилизации путем размещения задней части структуры позиционирования и стабилизации напротив задней части головы пациента и регулирование натяжения структуры позиционирования и

стабилизации путем оттягивания задних ремешков задней части структуры позиционирования и стабилизации.

[62] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание системы пациентского интерфейса. Эта система пациентского интерфейса может содержать: по меньшей мере одну стягивающую структуру, которая содержит по меньшей мере два задних ремешка с областью расщепления между ними, пациентский интерфейс, содержащий герметизирующий компонент конструкции, выполненный с возможностью присоединения к упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структуре, при этом упомянутые по меньшей мере два задних ремешка выполнены с возможностью разделения регулируемым образом, так что когда герметизирующий компонент конструкции расположен напротив дыхательных путей пациента, сила натяжного уплотнения, прикладываемая к пациентскому интерфейсу упомянутой по меньшей мере одной стягивающей структурой, имеет наибольшую величину, когда угол между упомянутыми по меньшей мере двумя ремешками равен нулю.

[63] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(a) упомянутая сила натяжного уплотнения может уменьшаться по мере увеличения угла между упомянутыми по меньшей мере двумя ремешками,

(b) начальный угол между упомянутыми по меньшей мере двумя ремешками может быть равен нулю, с тем чтобы для пациента была обеспечена возможность

отрегулировать силу натяжного уплотнения путем увеличения угла между упомянутыми по меньшей мере двумя ремешками,

(c) упомянутый угол между упомянутыми по меньшей мере двумя ремешками может быть меньше или равен 180° , и (или)

(d) когда этот угол между упомянутыми по меньшей мере двумя ремешками составляет приблизительно 180° , величина силы натяжного уплотнения может быть приблизительно на 40% меньше, чем ее величина, когда этот угол равен приблизительно нулю.

[64] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание способа повторного присоединения структуры позиционирования и стабилизации к устройству пациентского интерфейса. Этот способ может содержать следующие операции: введение нерасширяемого элемента жесткости через проем полый растяжимой тканой стягивающей структуры в участок упомянутой стягивающей структуры и разъединяемое фиксирование концевой части упомянутой стягивающей структуры на упомянутом элементе жесткости, при этом упомянутая структура позиционирования и стабилизации расположена с возможностью позиционирования упомянутой стягивающей структуры и упомянутого элемента жесткости друг относительно друга таким образом, чтобы в некоторой области повышенной жесткости стягивающей структуры упомянутый элемент жесткости придавал упомянутой стягивающей структуре желаемую форму с обеспечением для упомянутой области повышенной жесткости возможности свободно перемещаться относительно элемента жесткости.

[65] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(a) упомянутый элемент жесткости может быть постоянно соединен с каркасным элементом дыхательной маски устройства пациентского интерфейса,

(b) концевой участок стягивающей структуры может быть снабжен концом и прикреплен к соответствующему захватывающему элементу элемента жесткости, и (или)

(c) упомянутым концом, снабженным карманом, обмотан соответствующий захватывающий элемент элемента жесткости.

[66] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание способа изготовления пациентского интерфейса для лечения расстройств системы дыхания. Этот способ содержит операцию вырезания из текстильного материала, образованного переплетением волокон, участка для воздуховыпускного порта. Упомянутый

5 текстильный материал имеет предварительно заданную величину пористости.

[67] Упомянутый способ содержит операцию удержания упомянутой участка для воздуховыпускного порта в пресс-форме.

[68] Этот способ предусматривает постоянное соединение удерживаемого участка для воздуховыпускного порта с каркасным элементом дыхательной маски, который

10 выполнен из пластмассового материала, для получения воздуховыпускного порта пациентского интерфейса для удаления выдыхаемого воздуха (который содержит выдыхаемый углекислый газ).

[69] В альтернативном варианте этот способ содержит операцию получения участка для воздуховыпускного порта поверх каркасного элемента дыхательной маски с

15 механическим соединением между участком для воздуховыпускного порта и каркасным элементом дыхательной маски для получения воздуховыпускного порта пациентского интерфейса для удаления выдыхаемого воздуха (который содержит выдыхаемый углекислый газ). Упомянутое механическое соединение представляет собой постоянное соединение между участком для воздуховыпускного порта и каркасным элементом

20 дыхательной маски таким образом, что воздуховыпускной порт не может быть отделен от каркасного элемента дыхательной маски. Один из возможных вариантов такого механического соединения осуществляется с помощью одного или большего количества грибообразных механических соединительных элементов. Поверхности участка для воздуховыпускного порта и каркасного элемента дыхательной маски, предполагаемые

25 к соединению, могут быть подвергнуты предварительной обработке, результатом которой является микрошероховатость для улучшения сил сцепления.

[70] Этот способ может дополнительно предусматривать постоянное соединение первого участка для воздуховыпускного порта, обеспечивающего для каркасного элемента дыхательной маски первое значение расхода воздуха. Кроме того, этот способ

30 может предусматривать также постоянное соединение второго участка для воздуховыпускного порта, обеспечивающего второе значение расхода воздуха, которое отличается от упомянутого первого значения расхода воздуха для каркасного элемента дыхательной маски. Упомянутые первый и второй участки для воздуховыпускного порта выбираются, если средняя величина комбинации первого и второго значений

35 расхода воздуха находится в некотором предварительно заданном диапазоне.

[71] Упомянутые переплетающиеся волокна могут быть выполнены из термопластичного полимера. В качестве упомянутого термопластичного полимера может быть использован любой термопластичный полимер из следующей группы: полипропилен, поликарбонат, нейлон, полиэтилен. В качестве термопластичного

40 полимера может быть использован материал SEFAR - тканый полипропиленовый материал Tetex Mono 05-1010-K 080.

[72] Упомянутое постоянное соединение может быть обеспечено за счет молекулярного сцепления с использованием любой одной технологии из следующей группы: наформование, совместное прессование, двухстадийное прессование.

[73] Пациентский интерфейс, получаемый этим способом, может быть выполнен в одной из следующих форм: носовая маска, полнолицевая маска, носовые подушечки. Представляется предпочтительным такое решение, при котором пациентский интерфейс реализован в виде носовых подушечек или носовых мягких опор.

[74] Что касается вырезания участка для воздуховыпускного порта, то оно может быть выполнено с помощью любой технологии резания из следующей группы: лазерное резание, ультразвуковое резание, механическое резание.

5 [75] Упомянутому воздуховыпускному порту может быть придана по существу форма полукруга (или форма буквы D).

[76] Перед вырезанием участка для воздуховыпускного порта упомянутому текстильному материалу может быть придана форма рулона или ленты.

10 [77] Максимальная ширина воздуховыпускного порта может иметь величину в диапазоне от приблизительно 16 мм до приблизительно 21 мм, предпочтительно - в диапазоне от приблизительно 18,2 мм до 18,6 мм, его максимальная высота имеет величину в диапазоне от приблизительно 19 мм до приблизительно 24 мм, предпочтительно - в диапазоне от 21,6 мм до 22 мм, а его толщина составляет величину в диапазоне от приблизительно 0,36 мм до приблизительно 0,495 мм, предпочтительно - в диапазоне от 0,40 мм до 0,45 мм.

15 [78] Каркасный элемент дыхательной маски может иметь два воздуховыпускных порта. Первый воздуховыпускной порт расположен на левой стороне каркасного элемента дыхательной маски. Второй воздуховыпускной порт расположен на правой стороне каркасного элемента дыхательной маски. Первый и второй воздуховыпускные порты разделены проемом для вмещения трубки для доставки воздуха.

20 [79] Упомянутый способ может дополнительно содержать операцию избирательного уменьшения пористости участка для воздуховыпускного порта, если пропускная способность этого участка для воздуховыпускного порта выходит за пределы предварительно заданного диапазона.

25 [80] Упомянутый предварительно заданный диапазон величины расхода воздуха может быть от приблизительно 42 литров в минуту до приблизительно 59 литров в минуту при перепаде давления 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа), предпочтительно - от приблизительно 47 литров в минуту до приблизительно 53 литров в минуту при перепаде давлений 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа).

30 [81] Величина расхода воздуха через материал SEFAR - тканый полипропиленовый материал Tetex Mono 05-1010-K при перепаде давления 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа) может находиться в диапазоне от приблизительно 37 литров в минуту до приблизительно 64 литров в минуту, предпочтительно - от приблизительно 42 литров в минуту до приблизительно 58 литров в минуту.

35 [82] Уменьшение пористости участка для воздуховыпускного порта может быть осуществлено любым приемом из следующей группы: термическое прессование, пластическое деформирование сжатием, ультразвуковая сварка, наложение герметизирующего агента и наложение тонкой пленки. В качестве упомянутого герметизирующего агента может быть использован термоплавкий клей.

40 [83] Уменьшение пористости участка для воздуховыпускного порта может быть осуществлено частичным или полным блокированием отверстий в участке для воздуховыпускного порта.

[84] Уменьшению может подвергаться пористость непрерывной периферической краевой области участка для воздуховыпускного порта.

45 [85] Согласно другому аспекту осуществления предлагаемого изобретения предусматривается создание способа изготовления воздуховыпускного порта для удаления выдыхаемого из пациентского интерфейса воздуха (который содержит выдыхаемый углекислый газ).

[86] Способ содержит операцию вырезания участка для воздуховыпускного порта

из полупроницаемого материала, имеющего предварительно заданную величину пористости для рассеяния воздушного потока.

[87] Кроме того, для образования воздуховыпускного порта этот способ предусматривает присоединение участка для воздуховыпускного порта к каркасному элементу дыхательной маски пациентского интерфейса неразрывным образом. Упомянутая предварительно заданная величина пористости такова, что обеспечивается величина расхода дыхательной газовой смеси в диапазоне приблизительно от 42 литров в минуту до 59 литров в минуту при перепаде давления 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа), при этом порождается уровень звуковой мощности, взвешенный по кривой А, который меньше или равен 25 дБА с разбросом 3 дБА, и уровень звукового давления, взвешенный по кривой А, на расстоянии 1 м, который больше или равен 17 дБА с разбросом 3 дБА. Представляется предпочтительным такое решение, при котором уровень звуковой мощности, взвешенный по кривой А, составляет приблизительно 22 дБА, а уровень звукового давления, взвешенный по кривой А, составляет приблизительно 13 дБА.

[88] Величина расхода воздуха при перепаде давления 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа) может находиться в диапазоне от 47 литров в минуту до 53 литров в минуту.

[89] Согласно еще одному аспекту осуществления предлагаемого изобретения предусматривается создание пациентского интерфейса для лечения расстройств дыхательной системы. Этот пациентский интерфейс содержит воздуховыпускной порт для удаления выдыхаемого воздуха (который содержит выдыхаемый углекислый газ). Этот воздуховыпускной порт соединен с выпускным колпачком, который выполнен из пластмассового материала. Упомянутый выпускной колпачок выполнен с возможностью разъемного соединения с каркасным элементом дыхательной маски в области воздуховыпускного порта, выполненного в каркасном элементе дыхательной маски. Воздуховыпускной порт выполнен из текстильного материала, образованного переплетенными волокнами. Этот текстильный материал имеет пористость предварительно заданной величины.

[90] Для обеспечения предварительно заданной величины пористости воздуховыпускной порт может иметь участок, проницаемость которого заблокирована с помощью термического прессования.

[91] Воздуховыпускной порт может иметь поверхностную площадь, величина которой находится в диапазоне от приблизительно $201,6 \text{ мм}^2$ до приблизительно $278,6 \text{ мм}^2$.

[92] Общая площадь апертуры (то есть суммарная площадь пор) воздуховыпускного порта может составлять величину в диапазоне приблизительно от 1% до 10% от упомянутой поверхностной площади воздуховыпускного порта.

[93] Еще один аспект предлагаемой технологии может быть направлен на создание трубки для подачи дыхательной газовой смеси от дыхательного аппарата (газодоставочной трубки). Эта газодоставочная трубка может содержать винтообразный змеевик, содержащий совокупность соседствующих друг с другом витков, при этом каждый виток отделен некоторой шириной и имеет наружную поверхность, определяющую его диаметр, а также полотно из материала, соосное упомянутому винтообразному змеевику, между соседними витками упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков и имеющее по меньшей мере одну складку, простирающуюся радиально вовне между соседними витками упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков, при этом упомянутая по меньшей мере одна складка задана предварительно определенной линией, при этом высшая точка

упомянутой по меньшей мере одной складки определяет диаметр складки, при этом когда газодоставочная трубка находится в нейтральном состоянии, диаметр витка по существу равен диаметру складки.

[94] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

5 (a) упомянутое полотно из материала может содержать по меньшей мере одну складку, простирающуюся радиально вовне вдоль по меньшей мере одного продольного участка упомянутой газодоставочной трубки,

(b) угол наклона полотна из материала может увеличиваться в направлении от винтообразного змеевика к высшей точке упомянутой по меньшей мере одной складки, 10 когда газоотводная трубка находится в нейтральном состоянии,

(c) полотно из материала может иметь асимметричный профиль поперечного сечения относительно упомянутой предварительно определенной линии складкообразования,

(d) упомянутая предварительно определенная линия складкообразования может быть расположена между двумя соседними витками из упомянутой совокупности 15 соседствующих друг с другом витков с равным удалением от каждого из них,

(e) упомянутая ширина, разделяющая соседние витки из упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков, может быть равна ширине винтообразного змеевика, когда газодоставочная трубка находится в нейтральном состоянии,

(f) упомянутый винтообразный змеевик может содержать большую долю 20 поверхностной площади поверхности газодоставочной трубки, чем упомянутая по меньшей мере одна складка полотна из материала,

(g) наружный участок винтообразного змеевика может иметь скругленный профиль,

(h) наружная поверхность винтообразного змеевика под собственным весом может иметь радиус кривизны 44 мм при драпировке цилиндра, имеющего диаметр 13 мм,

25 (i) наружный участок винтообразного змеевика может иметь овальный профиль,

(j) винтообразный змеевик может иметь толщину большую, чем толщина полотна из материала,

(k) упомянутое полотно из материала может быть по существу однородным по толщине,

30 (l) винтообразный змеевик может содержать термопластичный эластомер,

(m) полотно из материала может содержать термопластичный эластомер,

(n) полотно из материала и винтообразный змеевик могут быть соединены для получения однородной и непрерывной внутренней поверхности газодоставочной 35 трубки,

(o) упомянутая по меньшей мере одна складка может простирается радиально вовне между чередующимися витками из упомянутой совокупности соседствующих друг с 40 другом витков,

(p) винтообразный змеевик может иметь шаг, величина которого находится в диапазоне от приблизительно 3,2 мм до приблизительно 4,7 мм,

40 (q) винтообразный змеевик может иметь шаг, величина которого находится в диапазоне от приблизительно 4,5 мм до приблизительно 4,7 мм,

(r) винтообразный змеевик может иметь упругую жесткость приблизительно 0,03 Н/мм,

(s) внутренний диаметр упомянутой газодоставочной трубки может составлять 45 приблизительно 18 мм, когда она находится в нейтральном состоянии,

(t) газодоставочная трубка выполнена с возможностью принимать одно из следующих трех разных состояний: нейтральное состояние, в котором газодоставочная трубка имеет нейтральную длину, растянутое состояние, в котором газодоставочная трубка

растянута до длины, которая превышает упомянутую нейтральную длину, и сжатое состояние, в котором газодоставочная трубка сжата до длины, которая меньше упомянутой нейтральной длины.

[95] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание системы терапии дыхательной системы пациента, обеспечивающей подачу пациенту дыхательной газовой смеси. Эта система терапии дыхательной системы пациента может содержать: конструктивный узел дыхательной маски, предназначенной для ношения пользователем в процессе терапии, газодоставочную трубку согласно по меньшей мере одному из примеров, описанных в предыдущем абзаце, при этом упомянутая газодоставочная трубка неподвижно присоединена к первому концу упомянутого конструкционного узла дыхательной маски и снабжена вращаемым переходным элементом, который неподвижно присоединен ко второму концу, дополнительную газодоставочную трубку, отличающуюся от упомянутой газодоставочной трубки и присоединенную с возможностью поворота к газодоставочной трубке у третьего конца с помощью вращаемого переходного элемента, и (или) дыхательный аппарат для генерирования потока дыхательной газовой смеси, присоединенный к упомянутой дополнительной газодоставочной трубке у четвертого конца.

[96] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание газодоставочной трубки для доставки пациенту дыхательной газовой смеси от дыхательного аппарата. Эта газодоставочная трубка может содержать винтообразный змеевик, содержащий совокупность соседствующих друг с другом витков, при этом каждый виток отделен некоторой шириной, и полотно из материала, соосное упомянутому винтообразному змеевику и присоединенное к последнему между соседними витками из упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков, при этом ширина, разделяющая соседние витки из упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков, по существу равна ширине винтообразного змеевика, когда газодоставочная трубка находится в нейтральном состоянии.

[97] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(a) упомянутое полотно из материала может содержать по меньшей мере одну складку, простирающуюся радиально вовне между двумя соседними витками из упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков, при этом упомянутая складка задана предварительно определенной линией складкообразования, имеющей высшую точку,

(b) упомянутое полотно из материала может содержать по меньшей мере одну складку, простирающуюся радиально вовне вдоль по меньшей мере одного участка длины упомянутой газодоставочной трубки,

(c) упомянутая по меньшей мере одна складка может быть расположена между двумя соседними витками из упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков с равным удалением от каждого из них,

(d) упомянутый винтообразный змеевик может содержать большую долю поверхностной площади поверхности газодоставочной трубки, чем упомянутая по меньшей мере одна складка полотна из материала,

(e) наружная поверхность винтообразного змеевика может ограничивать диаметр витков, высшая точка упомянутой по меньшей мере одной складки может задавать диаметр складки, и когда газодоставочная трубка находится в нейтральном состоянии, диаметр витков может быть по существу равен диаметру складки,

(f) угол наклона полотна из материала может увеличиваться в направлении от винтообразного змеевика к высшей точке упомянутой по меньшей мере одной складки,

когда газоотводная трубка находится в нейтральном состоянии,

(g) полотно из материала может иметь асимметричный профиль поперечного сечения относительно упомянутой предварительно определенной линии складкообразования,

(h) наружный участок винтообразного змеевика может иметь скругленный профиль,

5 (i) наружная поверхность винтообразного змеевика под собственным весом может иметь радиус кривизны 44 мм при драпировке цилиндра, имеющего диаметр 13 мм,

(j) наружный участок винтообразного змеевика может иметь овальный профиль,

(k) винтообразный змеевик может иметь толщину большую, чем толщина полотна из материала,

10 (l) упомянутое полотно из материала может быть по существу однородным по толщине,

(m) винтообразный змеевик может содержать термопластичный эластомер,

(n) полотно из материала может содержать термопластичный эластомер,

15 (o) полотно из материала и винтообразный змеевик могут быть связаны для получения однородной и непрерывной внутренней поверхности газодоставочной трубки,

(p) упомянутая по меньшей мере одна складка может простираться радиально вовне между чередующимися витками из упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков,

20 (q) винтообразный змеевик может иметь шаг, величина которого находится в диапазоне от приблизительно 3,2 мм до приблизительно 4,7 мм,

(r) винтообразный змеевик может иметь шаг, величина которого находится в диапазоне от приблизительно 4,5 мм до приблизительно 4,7 мм,

(s) винтообразный змеевик может иметь упругую жесткость приблизительно 0,03 Н/мм,

25 (t) внутренний диаметр упомянутой газодоставочной трубки может составлять приблизительно 18 мм, когда она находится в нейтральном состоянии,

(u) газодоставочная трубка может принимать одно из следующих трех разных состояний: нейтральное состояние, в котором газодоставочная трубка имеет нейтральную длину, растянутое состояние, в котором газодоставочная трубка растянута
30 до длины, которая превышает упомянутую нейтральную длину, и сжатое состояние, в котором газодоставочная трубка сжата до длины, которая меньше упомянутой нейтральной длины.

[98] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание системы терапии дыхательных путей пациента для обеспечения доставки пациенту дыхательной
35 газовой смеси. Эта система может содержать: конструктивный узел дыхательной маски, предназначенной для ношения пользователем в процессе терапии, газодоставочную трубку согласно по меньшей мере одному из примеров, описанных в предыдущем абзаце, при этом упомянутая газодоставочная трубка неподвижно присоединена к
40 первому концу упомянутого конструктивного узла дыхательной маски и снабжена вращаемым переходным элементом, который неподвижно присоединен ко второму концу, дополнительную газодоставочную трубку, отличающуюся от упомянутой газодоставочной трубки и присоединенную с возможностью поворота к газодоставочной трубки у третьего конца с помощью вращаемого переходного элемента, и (или)
45 дыхательный аппарат для генерирования потока дыхательной газовой смеси, присоединенный к упомянутой дополнительной газодоставочной трубки у четвертого конца.

[99] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание газодоставочной трубки для доставки пациенту дыхательной газовой смеси от

дыхательного аппарата. Эта газодоставочная трубка может содержать винтообразный змеевик, содержащий совокупность соседствующих друг с другом витков, при этом каждый виток отделен некоторой шириной, и полотно из материала, соосное упомянутому винтообразному змеевику, присоединенное к последнему между соседними витками из упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков и имеющее по меньшей мере одну складку, простирающуюся радиально между соседними витками упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков и имеющее по меньшей мере одну складку, простирающуюся радиально вовне между соседними витками упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков, при этом упомянутая по меньшей мере одна складка задана предварительно определенной линией складкообразования, при этом высшая точка упомянутой по меньшей мере одной складки определяет диаметр складки, при этом угол наклона полотна из материала может увеличиваться в направлении от винтообразного змеевика к высшей точке упомянутой по меньшей мере одной складки, когда газотводная трубка находится в нейтральном состоянии.

[100] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(а) упомянутая по меньшей мере одна складка может простирааться радиально вовне вдоль по меньшей мере одного продольного участка упомянутой газодоставочной трубки,

(b) упомянутая по меньшей мере одна складка может быть расположена между двумя соседними витками из упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков с равным удалением от каждого из них,

(с) наружная поверхность винтообразного змеевика может ограничивать диаметр витков, высшая точка упомянутой по меньшей мере одной складки может задавать диаметр складки, и когда газодоставочная трубка находится в нейтральном состоянии, диаметр витков может быть по существу равен диаметру складки,

(d) упомянутый винтообразный змеевик может содержать большую долю поверхностной площади поверхности газодоставочной трубки, чем высшая точка упомянутой по меньшей мере одной складки,

(е) наружный участок винтообразного змеевика может иметь скругленный профиль,

(f) наружная поверхность винтообразного змеевика под собственным весом может иметь радиус кривизны 44 мм при драпировке цилиндра, имеющего диаметр 13 мм,

(g) наружный участок винтообразного змеевика может иметь овальный профиль,

(h) винтообразный змеевик может иметь толщину большую, чем толщина полотна из материала,

(i) упомянутое полотно из материала может быть по существу однородным по толщине,

(j) винтообразный змеевик может содержать термопластичный эластомер,

(k) полотно из материала может содержать термопластичный эластомер,

(l) полотно из материала и винтообразный змеевик могут быть связаны для получения однородной и непрерывной внутренней поверхности газодоставочной трубки,

(m) полотно из материала может содержать по меньшей мере одну складку, простирающуюся радиально вовне между чередующимися витками из упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков,

(n) винтообразный змеевик может иметь шаг, величина которого находится в диапазоне от приблизительно 3,2 мм до приблизительно 4,7 мм,

(о) винтообразный змеевик может иметь шаг, величина которого находится в диапазоне от приблизительно 4,5 мм до приблизительно 4,7 мм,

(р) винтообразный змеевик может иметь упругую жесткость приблизительно 0,03

Н/мм,

(q) внутренний диаметр упомянутой газодоставочной трубки может составлять приблизительно 18 мм, когда она находится в нейтральном состоянии, и (или)

(r) газодоставочная трубка может принимать одно из следующих трех разных состояний: нейтральное состояние, в котором газодоставочная трубка имеет нейтральную длину, растянутое состояние, в котором газодоставочная трубка растянута до длины, которая превышает упомянутую нейтральную длину, и сжатое состояние, в котором газодоставочная трубка сжата до длины, которая меньше упомянутой нейтральной длины.

[101] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание газодоставочной трубки для доставки пациенту дыхательной газовой смеси от дыхательного аппарата. Эта газодоставочная трубка может содержать совокупность витков, каждый из которых отделен от соседних некоторой шириной, и полотно из материала, соосное упомянутым виткам, скрепленное с ними, будучи размещенным между соседними витками из упомянутой совокупности витков, и имеющее по меньшей мере одну складку, простирающуюся радиально вовне между соседними витками упомянутой совокупности витков, при этом упомянутая по меньшей мере одна складка задана вершиной, при этом упомянутое полотно из материала содержит выпуклый участок, соседствующий с первой стороной витков, и наклонный участок, соседствующий со второй стороной витков, при этом, когда газодоставочная трубка находится в нейтральном состоянии, упомянутая вторая сторона находится оппозитно относительно упомянутой первой стороны, и при этом наклон полотна из материала от упомянутого наклонного участка к соседней вершине круче, чем его наклон от упомянутого выпуклого участка к соседней вершине.

[102] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(a) упомянутая по меньшей мере одна складка может простираться радиально вовне вдоль по меньшей мере одного продольного участка упомянутой газодоставочной трубки,

(b) упомянутая по меньшей мере одна складка может быть расположена между двумя соседними витками из упомянутой совокупности витков с равным удалением от каждого из них,

(c) наружная поверхность упомянутых витков может ограничивать диаметр витков, вершина упомянутой по меньшей мере одной складки может задавать диаметр складки, и когда газодоставочная трубка находится в нейтральном состоянии, диаметр витков может быть по существу равен диаметру складки,

(d) на упомянутые витки может приходиться большая доля поверхностной площади поверхности газодоставочной трубки, чем на вершину упомянутой по меньшей мере одной складки,

(e) наружный участок витков может иметь скругленный профиль,

(f) наружная поверхность витков под собственным весом может иметь радиус кривизны 44 мм при драпировке цилиндра, имеющего диаметр 13 мм,

(g) наружный участок совокупности витков может иметь овальный профиль,

(h) витки могут иметь толщину большую, чем толщина полотна из материала,

(i) упомянутое полотно из материала может быть по существу однородным по толщине,

(j) витки могут содержать термопластичный эластомер,

(k) полотно из материала может содержать термопластичный эластомер,

(l) полотно из материала и совокупность витков могут быть связаны для получения однородной и непрерывной внутренней поверхности газодоставочной трубки,

(m) полотно из материала может содержать по меньшей мере одну складку, простирающуюся радиально вовне между чередующимися витками из упомянутой совокупности витков,

(n) совокупность витков может иметь шаг, величина которого находится в диапазоне от приблизительно 3,2 мм до приблизительно 4,7 мм,

(o) совокупность витков может иметь шаг, величина которого находится в диапазоне от приблизительно 4,5 мм до приблизительно 4,7 мм,

(p) совокупность витков может иметь упругую жесткость приблизительно 0,03 Н/мм,

(q) внутренний диаметр упомянутой газодоставочной трубки может составлять приблизительно 18 мм, когда она находится в нейтральном состоянии, и (или)

(r) газодоставочная трубка может принимать любое из следующих трех разных состояний: нейтральное состояние, в котором газодоставочная трубка имеет нейтральную длину, растянутое состояние, в котором газодоставочная трубка растянута до длины, которая превышает упомянутую нейтральную длину, и сжатое состояние, в котором газодоставочная трубка сжата до длины, которая меньше упомянутой нейтральной длины.

[103] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание системы терапии дыхательных путей пациента для обеспечения доставки пациенту дыхательной газовой смеси. Эта система может содержать: конструктивный узел дыхательной маски, предназначенной для ношения пользователем в процессе терапии, газодоставочную трубку согласно по меньшей мере одному из примеров, описанных в предыдущем абзаце, при этом упомянутая газодоставочная трубка неподвижно присоединена к первому концу упомянутого конструктивного узла дыхательной маски и снабжена вращаемым переходным элементом, который неподвижно присоединен ко второму концу, дополнительную газодоставочную трубку, отличающуюся от упомянутой газодоставочной трубки и присоединенную с возможностью поворота к газодоставочной трубке у третьего конца с помощью вращаемого переходного элемента, и (или) дыхательный аппарат для генерирования потока дыхательной газовой смеси, присоединенный к упомянутой дополнительной газодоставочной трубке у четвертого конца.

[104] Согласно еще одному аспекту предлагаемой технологии предусматривается создание пациентского интерфейса для лечения расстройств дыхательной системы. Этот пациентский интерфейс может содержать элемент жесткости, выполненный из первого материала. Кроме того, пациентский интерфейс может содержать также гибкое соединительное звено, постоянно соединенное с упомянутым элементом жесткости, при этом упомянутое гибкое соединительное звено выполнено из второго материала, который не допускает интегральной связи с упомянутым первым материалом. Кроме того, пациентский интерфейс может содержать также каркасный элемент дыхательной маски, постоянно соединенный с гибким соединительным звеном, при этом упомянутый каркасный элемент дыхательной маски выполнен из третьего материала, который допускает интегральную связь с упомянутым вторым материалом. Элемент жесткости и гибкое соединительное звено постоянно соединены между собой путем взаимного механического блокирования.

[105] Упомянутая интегральная связь может быть ковалентной связью или водородной связью.

[106] В качестве упомянутого первого материала может быть использован термопластичный полиэстерный эластомер. В качестве упомянутого термопластичного

полиэстерного эластомера может быть использован продукт производства компании «DuPont®», поставляемый на рынок под торговым наименованием Hytrel® 5556.

[107] В качестве упомянутого второго материала может быть использован термопластичный эластомер. В качестве упомянутого термопластичного эластомера может быть использован продукт, поставляемый на рынок под торговым наименованием Dynaflex™, или продукт, поставляемый на рынок под торговым наименованием Medalist® MD-115.

[108] В качестве упомянутого второго материала может быть использован термопластичный полимер. В качестве упомянутого термопластичного полимера может быть использован полипропилен.

[109] Упомянутое гибкое соединительное звено может быть наформовано поверх каркасного элемента дыхательной маски.

[110] Узел упомянутого механического блокирования может содержать выступ, простирающийся от элемента жесткости и сформованный из материала гибкого соединительного звена. Упомянутый выступ может иметь Т-образную форму и может содержать в своей центральной области полость, которая простирается через верхнюю сторону к нижней стороне выступа для прохождения через нее материала гибкого соединительного звена.

[111] Узел упомянутого механического блокирования может содержать два выступа, простирающихся в боковом направлении от дистального конца элемента жесткости.

[112] Поблизости к каждому выступу может быть выполнена полость, которая простирается через элемент жесткости для прохождения через нее материала гибкого соединительного звена.

[113] Пациентский интерфейс может быть реализован в виде носовых подушечек или носовых мягких опор.

[114] Согласно еще одному аспекту осуществления предлагаемого изобретения предусматривается создание пациентского интерфейса для лечения расстройств дыхательной системы. Этот пациентский интерфейс может содержать элемент жесткости, выполненный из первого материала. Кроме того, пациентский интерфейс может содержать также каркасный элемент дыхательной маски, постоянно соединенный с упомянутым элементом жесткости. Упомянутый каркасный элемент дыхательной маски может быть выполнен из второго материала, который не допускает интегральной связи с упомянутым первым материалом. Первый материал может обладать большей упругой податливостью, чем второй материал.

Элемент жесткости и каркасный элемент дыхательной маски постоянно соединены между собой путем взаимного механического блокирования.

[115] Рамка маски может быть наформована поверх элемента жесткости.

[116] Узел упомянутого механического блокирования может содержать охватываемую секцию, которая простирается от элемента жесткости и на которую наформован материал каркасного элемента дыхательной маски.

[117] Упомянутая охватываемая секция может иметь участок сгиба и крюк.

[118] Согласно еще одному аспекту осуществления предлагаемого изобретения предусматривается создание пациентского интерфейса для лечения расстройств дыхательной системы. Этот пациентский интерфейс может содержать элемент жесткости, выполненный из первого материала. Кроме того, пациентский интерфейс может содержать также каркасный элемент дыхательной маски, который выполнен из второго материала и может иметь интегральную связь с упомянутым элементом жесткости. Первый материал может обладать большей упругой податливостью, чем второй

материал. В качестве первого материала может быть использован армированный волокнами композитный материал на основе полипропилена, а в качестве второго материала может быть использован полипропилен.

[119] В качестве упомянутого армированного волокнами композитного материала на основе полипропилена может быть использован продукт, выпускаемый на рынок под торговым наименованием Curv®.

[120] Согласно еще одному аспекту осуществления предлагаемого изобретения предусматривается создание пациентского интерфейса для лечения расстройств дыхательной системы. Этот пациентский интерфейс может содержать элемент жесткости. Кроме того, пациентский интерфейс может содержать также каркасный элемент дыхательной маски, который выполнен с возможностью разъемного соединения с упомянутым элементом жесткости. Элемент жесткости может обладать большей упругой податливостью, чем каркасный элемент дыхательной маски. Элемент жесткости может иметь выступающий конец, выполненный с возможностью удержания замкнутого конца стягивающей структуры, относящейся к компоненту конструкции позиционирования и стабилизации. Упомянутый выступающий конец может находиться поблизости к каркасному элементу дыхательной маски.

[121] Этот пациентский интерфейс может также содержать гибкое соединительное звено, выполненное с возможностью разъемного соединения с элементом жесткости. Это элемент жесткости может быть также с возможностью разъемного соединения с каркасным элементом дыхательной маски. Гибкое соединительное звено может обладать большей упругой податливостью, чем элемент жесткости.

[122] Упомянутое разъемное соединение между элементом жесткости и каркасным элементом дыхательной маски может быть обеспечено с помощью узла механического зажима.

[123] Упомянутые разъемные соединения между гибким соединительным звеном и элементом жесткости и между элементом жесткости и каркасным элементом дыхательной маски может быть обеспечено с помощью узла механического зажима.

[124] Согласно еще одному аспекту осуществления предлагаемого изобретения предусматривается создание пациентского интерфейса для лечения расстройств дыхательной системы. Этот пациентский интерфейс может содержать элемент жесткости, которое может быть выполнено из первого материала, который может не быть растяжимым; с упомянутым элементом жесткости может быть постоянно соединен каркасный элемент дыхательной маски, который может быть выполнен из второго материала, который может не допускать интегральной связи с упомянутым первым материалом; при этом первый материал может обладать большей упругой податливостью, чем второй материал, и элемент жесткости и каркасный элемент дыхательной маски могут быть постоянно соединены между собой путем взаимного механического блокирования, а элемент жесткости может быть выполнено из первого материала и может иметь с каркасным элементом дыхательной маски такое постоянное соединение, что, когда пациентский интерфейс находится в надетом состоянии, элемент жесткости может быть структурировано таким образом, чтобы оно проявляло гибкость только в плоскости, по существу параллельной глазнично-ушной (франкфуртской) горизонтали тела пациента.

[125] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(a) упомянутый каркасный элемент дыхательной маски может быть наформован поверх упомянутого элемента жесткости,

(b) узел упомянутого механического блокирования может содержать охватываемую

секцию, которая простирается от элемента жесткости и сформована из материала каркасного элемента дыхательной маски, и (или)

(с) упомянутая охватываемая секция может иметь участок сгиба и крюк.

[126] Еще один аспект осуществления предлагаемого изобретения направлен на создание элемента жесткости для рабочего соединения эластичной тканевой стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации с каркасным элементом дыхательной маски. Упомянутый элемент жесткости может содержать главный корпус, который может иметь кривизну, по существу соответствующую форме щеки пациента; предусмотрен выступающий конец, который может быть выполнен с возможностью удержания замкнутого конца упомянутой стягивающей структуры, при этом упомянутый выступающий конец может быть расположен у дистального конца элемента жесткости; при этом предусмотрен соединительный участок, который может быть выполнен с возможностью соединения с гибким соединительным звеном или с каркасным элементом дыхательной маски, при этом упомянутый соединительный участок может быть расположен у дистального конца элемента жесткости.

[127] В примерах осуществления предлагаемого изобретения

(а) упомянутый соединительный участок может содержать по меньшей мере один выступ и по меньшей мере одно углубление, выполненные с возможностью наформования на них материала для соединения с гибким соединительным звеном или каркасным элементом дыхательной маски,

(b) элемент жесткости может содержать термопластичный полиэстерный эластомер,

(с) элемент жесткости может содержать материал, обеспечивающий гибкость этого элемента жесткости только в одной плоскости, и (или)

(d) элемент жесткости может содержать материал, который является нерастяжимым.

Еще один аспект осуществления предлагаемого изобретения направлен на создание пациентского интерфейса для доставки находящегося под давлением воздуха или дыхательной газовой смеси ко входу в воздухопроводные пути пациента. Этот пациентский интерфейс может содержать: демпфирующий элемент, содержащий удерживающий компонент конструкции и пару носовых подушечек, сообщенных с камерой положительного давления (выше атмосферного) посредством трубок, которые постоянно соединены с упомянутым удерживающим компонентом конструкции, и каркасный элемент, при этом упомянутые удерживающий компонент конструкции и каркасный элемент выполнены с возможностью повторяемого соединения и разъединения друг с другом, и при этом противоположные стороны каждой из упомянутых трубок имеют неодинаковую жесткость материала для обеспечения увеличенного сопротивления деформированию трубки в направлении, противоположном некоторому предварительно заданному направлению.

[128] Еще один аспект осуществления предлагаемого изобретения направлен на создание пациентского интерфейса для доставки находящегося под давлением воздуха или дыхательной газовой смеси ко входу в дыхательные пути пациента. Этот пациентский интерфейс может содержать: демпфирующий элемент, содержащий удерживающий компонент конструкции и герметизирующий компонент конструкции, постоянно соединенный с упомянутым удерживающим компонентом конструкции, и каркасный элемент, при этом упомянутые удерживающий компонент конструкции и каркасный элемент выполнены с возможностью повторяемого соединения и разъединения друг с другом, при этом длина упомянутого герметизирующего компонента конструкции превышает длину удерживающего компонента конструкции в направлении,

параллельном направлении упомянутого соединения и разъединения между удерживающим компонентом конструкции и рамочным элементом, и при этом упомянутый демпфирующий элемент в области, близкой к удерживаемому компоненту конструкции, имеет первую толщину, а в области, близкой к герметизирующему элементу, он имеет вторую толщину, которая меньше, чем упомянутая первая толщина, и при этом толщина демпфирующего элемента уменьшается от первой толщины ко второй постепенно.

[129] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание системы пациентского интерфейса для обеспечения доставки пациенту дыхательной газовой смеси. Эта система может содержать: пациентский интерфейс, включающий герметизирующий компонент конструкции для обеспечения сообщения с воздухопроводными путями пациента, и структуру позиционирования и стабилизации, включающий по меньшей мере одну стягивающую структуру и по меньшей мере один элемент жесткости и выполненный с возможностью разъединяемого удержания пациентского интерфейса на пациенте, при этом упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости имеет изогнутое сочленение для перенаправления продольной оси этого по меньшей мере одного элемента жесткости из первой плоскости, которая по существу параллельна сагиттальной плоскости тела пациента, во вторую плоскость, которая по существу параллельна фронтальной плоскости тела пациента.

[130] Согласно еще одному аспекту осуществления предлагаемого изобретения предусматривается создание пациентского интерфейса для лечения расстройств дыхательной системы. Этот пациентский интерфейс может содержать допускающий стирку и повторное использование воздуховыпускной порт для отвода выдыхаемого воздуха, имеющий толщину не более 0,45 мм и граммаж не более 234 г/м², при этом упомянутый воздуховыпускной порт имеет пористую область, которая образует лабиринтный воздуховод для выдыхаемого воздуха, при этом упомянутая пористая область имеет предварительно заданный уровень жесткости, который обеспечивает практическую неизменность ее формы в течение дыхательного цикла пациента.

[131] Согласно еще одному аспекту осуществления предлагаемого изобретения предусматривается создание демпфирующего элемента для пациентского интерфейса, обеспечивающего доставку воздуха или дыхательной газовой смеси к воздухопроводным путям пациента. Этот демпфирующий элемент может содержать: удерживающий компонент конструкции для повторяемого присоединения к каркасному элементу и отсоединения от него, и герметизирующий компонент конструкции, постоянно соединенный с упомянутым удерживающим компонентом конструкции, при этом упомянутый герметизирующий компонент конструкции выполнен из первого материала, а удерживающий компонент конструкции выполнен из второго материала, механические характеристики которого отличаются от механических характеристик упомянутого первого материала, и упомянутый второй материал обладает более высокой жесткостью, чем первый материал, и при этом при повышении давления воздуха внутри демпфирующего элемента обеспечивается увеличение силы уплотнения между герметизирующим компонентом конструкции и каркасным элементом.

[132] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание трубки для подачи дыхательной газовой смеси к дыхательным путям пациента через пациентский интерфейс. Эта газодоставочная трубка может содержать винтообразный змеевик, содержащий совокупность соседствующих друг с другом витков, при этом каждый виток отделен некоторой шириной, полотно из материала, соосное упомянутому винтообразному змеевику, прикрепленное к нему между соседними витками упомянутой

совокупности соседствующих друг с другом витков и имеющее по меньшей мере одну складку, простирающуюся радиально вовне между соседними витками упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков, при этом упомянутая по меньшей мере одна складка задана предварительно определенной линией складкообразования, первую концевую манжету, обеспечивающую постоянное и неповоротное присоединение газодоставочной трубки к каркасному элементу пациентского интерфейса, вторую концевую манжету обеспечивающую разъемное и поворотное соединение с переходным элементом газодоставочной трубки, при этом при этом газодоставочная трубка может принимать одно из следующих трех разных состояний: нейтральное состояние, в котором газодоставочная трубка имеет нейтральную длину, растянутое состояние, в котором газодоставочная трубка растянута до длины, которая превышает упомянутую нейтральную длину, и сжатое состояние, в котором газодоставочная трубка сжата до длины, которая меньше упомянутой нейтральной длины.

[133] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание демпфирующего элемента для пациентского интерфейса, обеспечивающего доставку воздуха или дыхательной газовой смеси к дыхательным путям пациента. Этот демпфирующий элемент может содержать: удерживающий компонент конструкции для повторяемого присоединения к каркасному элементу и отсоединения от него, и герметизирующий компонент конструкции, постоянно соединенный с упомянутым удерживающим компонентом конструкции, при этом упомянутый герметизирующий компонент конструкции выполнен из первого материала, а удерживающий компонент конструкции выполнен из второго материала, отличающегося от упомянутого первого материала и более жесткого, чем первый материал, так что первый материал обеспечивает для герметизирующего компонента конструкции возможность легкого реагирования на пальцевое нажатие, а второй материал не допускает легкого реагирования удерживающего компонента конструкции на пальцевое нажатие.

[134] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание демпфирующего элемента для пациентского интерфейса, обеспечивающего доставку воздуха или дыхательной газовой смеси к воздуховодным путям пациента. Этот демпфирующий элемент может содержать: удерживающий компонент конструкции для повторяемого присоединения к каркасному элементу и отсоединения от него, и герметизирующий компонент конструкции, соединенный с упомянутым удерживающим компонентом конструкции, при этом упомянутый герметизирующий компонент конструкции выполнен из первого материала, а удерживающий компонент конструкции выполнен из второго материала, отличающегося от упомянутого первого материала и более жесткого, чем первый материал, и при этом удерживающий компонент конструкции имеет непрерывный периферийный край на передней стороне, контактирующей с каркасным элементом.

[135] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание элемента жесткости для стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации с каркасным элементом дыхательной маски. Упомянутый элемент жесткости может содержать главный корпус, кривизна которого по более чем одной оси по существу соответствует форме щеки пациента, при этом элемент жесткости простирается от каркасного элемента дыхательной маски до положения, близкого к скуловой кости пациента.

[136] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание пациентского интерфейса для обеспечения доставки находящегося под давлением воздуха или дыхательной газовой смеси ко входу в дыхательные пути пациента. Этот пациентский

интерфейс может содержать: каркасный элемент дыхательной маски, имеющий выпускное отверстие, выполненное в каркасном элементе дыхательной маски, выпускной колпачок, выполненный из пластичного материала и выполненный с возможностью разъемного соединения с каркасным элементом дыхательной маски у упомянутого выпускного отверстия, и воздуховыпускной порт, постоянно соединенный с упомянутым выпускным колпачком, при этом упомянутый воздуховыпускной порт имеет пористую область для отведения выдыхаемого воздуха, при этом воздуховыпускной порт выполнен из тканевого материала, полученного переплетением пластмассовых волокон, при этом промежутками между упомянутыми переплетенными пластмассовыми волокнами образован лабиринтный воздуховод для выдыхаемого воздуха, и при этом упомянутый тканевый материал структурирован таким образом, что форма, геометрические характеристики и профиль воздуховыпускного порта остаются практически неизменными в течение дыхательного цикла, а упомянутая пористая область сохраняет практически постоянную пропускную способность для выдыхаемого воздуха.

[137] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание выпускного колпачка для пациентского интерфейса, обеспечивающего доставку находящегося под давлением воздуха или дыхательной газовой смеси ко входу в дыхательные пути пациента. Этот выпускной колпачок может содержать: каркасный элемент воздуховыпускного порта для разъемного соединения с выпускным отверстием каркасного элемента пациентского интерфейса и воздуховыпускной порт, постоянно соединенный с упомянутым каркасным элементом воздуховыпускного порта, при этом упомянутый воздуховыпускной порт имеет пористую область для отвода выдыхаемого воздуха, при этом воздуховыпускной порт выполнен из тканевого материала, полученного переплетением пластмассовых волокон, при этом промежутками между упомянутыми переплетенными пластмассовыми волокнами образован лабиринтный воздуховод для выдыхаемого воздуха, и при этом упомянутый тканевый материал структурирован таким образом, что форма, геометрические характеристики и профиль воздуховыпускного порта остаются практически неизменными в течение дыхательного цикла, а упомянутая пористая область сохраняет практически постоянную пропускную способность для выдыхаемого воздуха.

[138] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание воздуховыпускного порта для пациентского интерфейса, обеспечивающего доставку находящегося под давлением воздуха или дыхательной газовой смеси ко входу в дыхательные пути пациента. Этот воздуховыпускной порт содержит переплетенную структуру из волокон, имеющую лабиринтные воздуховоды, образованные в промежутках между переплетенными волокнами, при этом упомянутая переплетенная структура из волокон выполнена с возможностью сохранения ее формы, геометрических характеристик и профиля в течение дыхательного цикла практически неизменными, при этом упомянутые промежутки между волокнами сохраняет практически постоянную пропускную способность для выдыхаемого воздуха.

[139] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание пациентского интерфейса, который предназначен для доставки пациенту дыхательной газовой смеси и содержит соединительный порт, по меньшей мере два воздуховыпускных порта, при этом первый воздуховыпускной порт из упомянутых по меньшей мере двух воздуховыпускных портов расположен на первой стороне упомянутого соединительного порта, а второй воздуховыпускной порт из упомянутых по меньшей мере двух воздуховыпускных портов расположен на второй стороне упомянутого соединительного

порта, при этом упомянутый воздуховыпускной порт выполнен в виде множества отверстий или переплетенной структуры.

[140] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание демпфирующего элемента для пациентского интерфейса, обеспечивающего доставку воздуха или дыхательной газовой смеси к воздуховодным путям пациента и содержащего каркасный элемент, выполненный с возможностью соединения с упомянутым демпфирующим элементом. Этот демпфирующий элемент может содержать визуальный индикатор для предотвращения рассогласованного расположения демпфирующего элемента, когда последний присоединен к упомянутому каркасному элементу.

[141] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание газодоставочной трубки для доставки пациенту дыхательной газовой смеси от дыхательного аппарата. Эта газодоставочная трубка может содержать винтообразный змеевик, содержащий совокупность соседствующих друг с другом витков, при этом каждый виток отделен некоторой шириной и имеет наружную поверхность, определяющую его диаметр, а также полотно из материала, соосное упомянутому винтообразному змеевику, между соседними витками упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков и имеющее по меньшей мере одну складку, простирающуюся радиально вовне между соседними витками упомянутой совокупности соседствующих друг с другом витков, при этом упомянутая по меньшей мере одна складка задана предварительно определенной линией складкообразования, при этом высшая точка упомянутой по меньшей мере одной складки определяет диаметр складки, при этом когда газодоставочная трубка находится в нейтральном состоянии, диаметр витка по существу равен диаметру складки, и при упомянутом нейтральном состоянии газодоставочной трубки соседние витки отделены друг от друга, при этом упомянутые винтообразный змеевик и полотно из материала выполнены из термопластичного материала, при этом винтообразный змеевик и полотно из материала структурированы таким образом, что при доставке пациенту дыхательной газовой смеси от дыхательного аппарата предотвращается засорение газодоставочной трубки, и при этом газодоставочная трубка обладает достаточно низкой изгибной жесткостью, так что когда дистальный конец газодоставочной трубки при ее удлинении сдвигается на 30 мм в направлении, перпендикулярном ориентации проксимального конца газодоставочной трубки, у этого проксимального конца практически не возникает крутильного сопротивления.

[142] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание демпфирующего элемента для маски типа носовых подушечек, маски типа носовых мягких опор или носовой маски для доставки находящегося под давлением воздуха или дыхательной газовой смеси ко входу в дыхательные пути пациента. Этот демпфирующий элемент может содержать: удерживающий компонент конструкции для повторяемого присоединения к каркасному элементу и отсоединения от него и герметизирующий компонент конструкции, постоянно соединенный с упомянутым герметизирующим компонентом конструкции, при этом при повышении давления воздуха внутри демпфирующего элемента обеспечивается увеличение силы уплотнения между герметизирующим компонентом конструкции и каркасным элементом, и при этом сила удержания между удерживающим компонентом конструкции и каркасным элементом превышает силу, действующую на отсоединение удерживающего компонента конструкции от каркасного элемента.

[143] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание пациентского интерфейса для доставки находящегося под давлением воздуха или дыхательной газовой

смеси ко входу в дыхательные пути пациента. Этот пациентский интерфейс содержит: демпфирующий элемент, содержащий удерживающий компонент конструкции и герметизирующий компонент конструкции, постоянно соединенный с упомянутым удерживающим компонентом конструкции, и каркасный элемент, при этом упомянутые

5 удерживающий компонент конструкции и каркасный элемент выполнены с возможностью повторяемого разъединения и соединения друг с другом, и при этом удерживающий компонент конструкции имеет большую ось длиной приблизительно от 50 мм до 60 мм и малую ось длиной от приблизительно 25 мм до приблизительно 35 мм.

10 [144] Еще один аспект предлагаемой технологии направлен на создание пациентского интерфейса, который сформован или получен иным образом с периферией четко определенной формы, которая должна соответствовать конкретному носящему (то есть пациенту) и согласовывать с формой лица этого пациента.

[145] Один из аспектов одного из вариантов предлагаемой технологии

15 предусматривает создание способа изготовления пациентского интерфейса.

[146] Разумеется, части вышеописанных аспектов могут образовывать подаспекты предлагаемой технологии. Кроме того, различные подаспекты и (или) аспекты могут быть различным образом скомбинированы, а также составлять дополнительные аспекты или подаспекты предлагаемой технологии.

20 [147] Другие признаки предлагаемой технологии станут ясными из изучения информации, содержащейся в последующем подробном описании, реферате, на чертежах и в формуле изобретения.

5(E)

Краткое описание нескольких видов на прилагаемых чертежах

25 [148] Предлагаемая технология иллюстрируется не признаками, а примерами осуществления, изображенными на фигурах прилагаемых графических материалов, на которых сходные ссылочные обозначения относятся к сходным элементам.

5.1 Системы лечения

30 [149] На фиг. 1a показана система, реализующая предлагаемую технологию. Пациент 1000, на которого надет пациентский интерфейс 3000, получает находящийся под положительным давлением воздух от устройства создания положительного давления 4000. Воздух от устройства создания положительного давления 4000 подвергается увлажнению в увлажнителе 5000 и поступает к пациенту 1000, проходя по воздухопроводу 4170.

35 [150] На фиг. 1b показано устройство создания положительного давления 4000 в работе при надетой на пациента 1000 назальной маске.

[151] На фиг. 1c показано устройство создания положительного давления 4000 в работе при надетой на пациента 1000 полнолицевой маски.

5.2 Терапия

40 5.2.1 Дыхательная система

[152] На фиг. 2a показана в целом дыхательная система человека, в том числе носовая полость, ротовая полость, гортань, голосовые складки, пищевод, трахея, бронхи, легкие, альвеолярные луночки, сердце и диафрагма.

45 [153] На фиг. 2b показаны верхние дыхательные пути человека, в том числе носовая полость, носовая кость, боковой носовой хрящ, большой хрящ крыльев наружного носа, ноздря, верхняя губа, нижняя губа, гортань, твердое небо, мягкое небо, ротоглотка, язык, надгортанник, голосовые складки, пищевод и трахея.

5.2.2 Лицевая анатомия

[154] На фиг. 2с на виде спереди показано человеческое лицо с обозначением нескольких элементов поверхностной анатомии, включая верхнюю губу, верхнюю кайму, нижнюю кайму, нижнюю губу, ширину рта, эндокантион, крыло наружного носа, носогубную складку и хейлион.

5 [155] На фиг. 2d на виде сбоку показана голова человека с обозначением нескольких элементов поверхностной анатомии, включая надпереносье, переносицу, кончик носа, точку соединения носовой перегородки и верхней губы, верхнюю губу, нижнюю губу, супраментон, валик носа, верхний отобазис и нижний отобазис. Показаны также направления кверху - книзу и вперед - назад.

10 [156] На фиг. 2e тоже на виде сбоку показана голова человека. При этом обозначены приблизительные положения глазнично-ушной горизонтали и носогубного угла.

[157] На фиг. 2f на виде снизу показан нос человека.

[158] На фиг. 2g на виде сбоку представлен внешний вид носа человека.

15 [159] На фиг. 2h на виде сбоку показано подкожное строение носа человека, при этом можно видеть боковой хрящ, перегородочный хрящ, большой хрящ крыла носа и фиброзно-жировая ткань.

[160] На фиг. 2i на виде сбоку показано медиальное сечение носа человека, выполненное на расстоянии нескольких миллиметров от сагиттальной плоскости, при этом помимо прочего показаны перегородочный хрящ и медиальная ножка большого хряща крыла носа.

[161] На фиг. 2j на виде спереди показаны кости черепа человека, в том числе лобная кость, височная кость, назальная кость и скуловая кость. Показаны носовые раковины, а также верхняя челюсть, нижняя челюсть и подбородочный выступ.

25 [162] На фиг. 2k на виде сбоку показан череп человека с очерченной поверхностью головы, а также показано несколько мышц. Показаны следующие кости: лобная, клиновидная основная, назальная, скуловая, верхнечелюстная, нижнечелюстная, теменная, височная и затылочная.

Показан подбородочный выступ. Показаны следующие мышцы: двубрюшная, жевательная грудинно-ключично-сосцевидная и трапецевидная.

30 [163] На фиг. 2l нос человека показан на виде спереди-сбоку.

5.3 Устройство создания положительного давления и увлажнитель

[164] На фиг. 3a с разнесением деталей показано устройство создания положительного давления согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

35 [165] На фиг. 3b в аксонометрии показан увлажнитель согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[166] На фиг. 3c показана схема пневматической цепи устройства создания положительного давления согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии. Показаны направления к началу и к концу.

5.4 Пациентский интерфейс

40 [167] На фиг. 4 на виде спереди показана камера положительного давления согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

[168] На фиг. 5 показано сечение по 5-5 камеры положительного давления, проиллюстрированной на фиг. 4.

45 [169] На фиг. 6 в увеличенном масштабе показан фрагмент камеры положительного давления, обозначенный на фиг. 5.

[170] На фиг. 7 камера положительного давления, проиллюстрированной на фиг. 4, показана в аксонометрии сверху.

[171] На фиг. 8 показано сечение по 8-8 камеры положительного давления,

проиллюстрированной на фиг. 7.

[172] На фиг. 9 в увеличенном масштабе показан фрагмент камеры положительного давления, обозначенный на фиг. 8.

5 [173] На фиг. 10 в аксонометрии спереди показана камера положительного давления согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[174] На фиг. 11 представлен один из видов камеры положительного давления, проиллюстрированной на фиг. 10.

[175] На фиг. 12 показано сечение по 12-12 камеры положительного давления, проиллюстрированной на фиг. 11.

10 [176] На фиг. 13 в увеличенном масштабе показан фрагмент камеры положительного давления, обозначенный на фиг. 12.

[177] На фиг. 14 в увеличенном масштабе показано поперечное сечение этого фрагмента камеры положительного давления.

15 [178] На фиг. 15 пациентский интерфейс, проиллюстрированный на фиг. 11, показан на виде сбоку.

[179] На фиг. 16 показано сечение по 16-16, которое обозначено на фиг. 15.

[180] На фиг. 17 область, взятая в круг на фиг. 16, показана в увеличенном масштабе.

20 [181] На фиг. 18 на виде сбоку показан пациентский интерфейс в положении на голове пациента, при этом не показано никакого компонента конструкции позиционирования и стабилизации.

[182] На фиг. 19 представлен частичный вид снизу части пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, при этом пациентский интерфейс надет на голове пациента. Для ясности показана, только частично, структура позиционирования и стабилизации, соединенная с каркасным

25 элементом.

[183] На фиг. 20 на виде сбоку показана соединительная область камеры положительного давления согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

30 [184] На фиг. 21 показан верхний участок этой соединительной области камеры положительного давления.

[185] На фиг. 22 эта соединительная область камеры положительного давления показана на виде спереди.

[186] На фиг. 23 эта соединительная область камеры положительного давления показана на виде снизу.

35 [187] На фиг. 24 эта соединительная область камеры положительного давления показана в аксонометрии.

[188] На фиг. 25 в поперечном сечении показаны соединительная область камеры положительного давления и соединительная область каркасного элемента, при этом камера положительного давления и каркасный элемент не взаимодействуют.

40 [189] На фиг. 26 в поперечном сечении показаны соединительная область камеры положительного давления и соединительная область каркасного элемента, при этом камера положительного давления и каркасный элемент контактируют, но не полностью взаимодействуют.

45 [190] На фиг. 27 в поперечном сечении показаны соединительная область камеры положительного давления и соединительная область каркасного элемента, при этом камера положительного давления и каркасный элемент почти полностью взаимодействуют друг с другом, так что удерживающий элемент находится в отклоненном положении.

[191] На фиг. 28 в поперечном сечении показаны соединительная область камеры положительного давления и соединительная область каркасного элемента, при этом камера положительного давления и каркасный элемент находятся во взаимодействии, но разделены таким образом, что удерживающий элемент находится в отклоненном

положении.
[192] На фиг. 29 в поперечном сечении показаны соединительная область камеры положительного давления и соединительная область каркасного элемента, при этом камера положительного давления и каркасный элемент полностью взаимодействуют.

[193] На фиг. 30 в аксонометрии сзади показан пациентский интерфейс согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, при этом камера положительного давления и герметизирующий компонент конструкции отсоединены.

[194] На фиг. 31 в аксонометрии спереди показан пациентский интерфейс согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, при этом камера положительного давления и герметизирующий компонент конструкции отсоединены.

[195] На фиг. 32 на виде сзади показан пациентский интерфейс согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, при этом камера положительного давления и герметизирующий компонент конструкции отсоединены.

[196] На фиг. 33 на виде сбоку показан пациентский интерфейс согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, при этом камера положительного давления и герметизирующий компонент конструкции отсоединены.

[197] На фиг. 34 в аксонометрии показан пациентский интерфейс согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии, при этом обозначено прикрепление к каркасному элементу пациентского интерфейса герметизирующего компонента конструкции (один из иллюстративных примеров) и камеры положительного давления.

[198] На фиг. 35 в поперечном сечении показан пациентский интерфейс согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, содержащий каркасный элемент дыхательной маски, гибкое соединительное звено и элемент жесткости.

[199] На фиг. 36 в аксонометрии показан пациентский интерфейс согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, содержащий каркасный элемент дыхательной маски, гибкое соединительное звено и элемент жесткости.

[200] На фиг. 37 пациентский интерфейс согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, содержащий каркасный элемент дыхательной маски, гибкое соединительное звено и элемент жесткости, показан с разнесением деталей.

[201] На фиг. 38 в подробностях показан концевой участок элемента жесткости согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[202] На фиг. 39 в аксонометрии показан пациентский интерфейс согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, содержащий каркасный элемент дыхательной маски, гибкое соединительное звено и элемента жесткости.

[203] На фиг. 40 в поперечном сечении показан пациентский интерфейс согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, содержащий каркасный элемент дыхательной маски, гибкое соединительное звено и элемента жесткости.

[204] На фиг. 41 в аксонометрии показан элемент жесткости согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[205] На фиг. 42 в поперечном сечении показан пациентский интерфейс согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, содержащий каркасный элемент дыхательной маски, гибкое соединительное звено и элемент жесткости.

[206] На фиг. 43 в аксонометрии показан пациентский интерфейс согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, содержащий каркасный элемент

дыхательной маски, гибкое соединительное звено и элемент жесткости.

[207] На фиг. 44 с разнесением деталей показан пациентский интерфейс согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, содержащий каркасный элемент дыхательной маски, гибкое соединительное звено и элемент жесткости.

5 [208] На фиг. 45 в подробностях показан концевой участок элемента жесткости согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[209] На фиг. 46 в подробностях показаны концевой участок элемента жесткости и гибкого соединительного звена согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

10 [210] На фиг. 47 в поперечном сечении показаны элемент жесткости и каркасный элемент дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[211] На фиг. 48 в поперечном сечении в подробностях показаны элемент жесткости и каркасный элемент дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

15 [212] На фиг. 49 в поперечном сечении показаны элемент жесткости и каркасный элемент дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[213] На фиг. 50 в аксонометрии показаны элемент жесткости и каркасный элемент дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[214] На фиг. 51 в аксонометрии в подробностях показано соединение между элементом жесткости и каркасным элементом дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

25 [215] На фиг. 52 на виде сверху показаны элемент жесткости и каркасный элемент дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, при этом пунктиром показано изгибание элемента жесткости в направлении вбок вовне во фронтальной плоскости тела пациента.

[216] На фиг. 53 на виде сверху в подробностях показано соединение между элементом жесткости и каркасным элементом дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

30 [217] На фиг. 54 с разрезом в аксонометрии показаны элемент жесткости и каркасный элемент дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

35 [218] На фиг. 55 на виде сбоку показаны элемент жесткости и каркасный элемент дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, при этом пунктиром показано изгибание элемента жесткости в направлении вертикально вниз в сагиттальной плоскости тела пациента.

40 [219] На фиг. 56 на виде спереди показаны элемент жесткости и каркасный элемент дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[220] На фиг. 57 в аксонометрии показаны элемента жесткости и каркасный элемент дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

45 [221] На фиг. 58 с частичным разнесением деталей в аксонометрии показаны элемента жесткости и каркасный элемент дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[222] На фиг. 59 в подробностях с частичным разнесением деталей в аксонометрии

показаны элемент жесткости и каркасный элемент дыхательной маски согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[223] На фиг. 60 в аксонометрии показан элемент жесткости согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

5 [224] На фиг. 61 представлен вид элемента жесткости согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, полученный с помощью графопостроительной техники на координатной сетке в плоскости X-Y.

[225] На фиг. 62 представлен вид элемента жесткости согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, полученный с помощью графопостроительной
10 техники на координатной сетке в плоскости X-Z.

[226] На фиг. 63 представлен вид элемента жесткости согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, полученный с помощью графопостроительной техники на координатной сетке в плоскости Y-Z.

[227] На фиг. 64 представлен вид элемента жесткости согласно одному из примеров
15 осуществления предлагаемой технологии, полученный с помощью графопостроительной техники в трех измерениях.

[228] На фиг. 65 схематично в аксонометрии показана структура позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[229] На фиг. 66 структура позиционирования и стабилизации показана в сечении 66
20 - 66, обозначенном на фиг. 65.

[230] На фиг. 67 схематично на виде сбоку показан элемент жесткости (согласно одному из иллюстративных примеров его осуществления) для структуры позиционирования и стабилизации согласно предлагаемой технологии.

[231] На фиг. 68 схематично в аксонометрии показана находящаяся в первом
25 состоянии структура позиционирования и стабилизации согласно одному из иллюстративных примеров осуществления, содержащая элемент жесткости согласно предлагаемой технологии.

[232] На фиг. 69 схематично в аксонометрии показана находящаяся во втором состоянии структура позиционирования и стабилизации согласно одному из
30 иллюстративных примеров осуществления, содержащая элемент жесткости согласно предлагаемой технологии.

[233] На фиг. 70 схематично в аксонометрии показана находящаяся в третьем состоянии структура позиционирования и стабилизации согласно одному из иллюстративных примеров его осуществления, содержащая элемент жесткости согласно
35 предлагаемой технологии.

[234] На фиг. 71 в аксонометрии показана относящаяся к предлагаемой технологии структура позиционирования и стабилизации согласно одному из иллюстративных примеров осуществления, надетая на пациента.

[235] На фиг. 72 на виде спереди показана относящаяся к предлагаемой технологии
40 структура позиционирования и стабилизации согласно одному из иллюстративных примеров осуществления, надетая на пациента.

[236] На фиг. 73 на виде сбоку показана относящаяся к предлагаемой технологии структура позиционирования и стабилизации согласно одному из иллюстративных примеров осуществления, надетая на пациента.

45 [237] На фиг. 74 в аксонометрии показана относящаяся к предлагаемой технологии структура позиционирования и стабилизации согласно одному из иллюстративных примеров осуществления, надетая на пациента.

[238] На фиг. 75 на виде спереди показана относящаяся к предлагаемой технологии

структура позиционирования и стабилизации согласно одному из иллюстративных примеров осуществления, надетая на пациента.

[239] На фиг. 76 на виде сбоку показана относящаяся к предлагаемой технологии структура позиционирования и стабилизации согласно одному из иллюстративных примеров осуществления, надетая на пациента.

[240] На фиг. 77 в аксонометрии книзу показана относящаяся к предлагаемой технологии структура позиционирования и стабилизации согласно одному из иллюстративных примеров осуществления, надетая на пациента.

[241] На фиг. 78 представлен график растяжения (в миллиметрах) стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии под действием нагрузок (в ньютонах) в определенном диапазоне.

[242] На фиг. 79 на виде сверху показана стягивающая структура компонента конструкции позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии на некоторой промежуточной стадии процесса производства.

[243] На фиг. 80 показано сечение по 80-80 (обозначено на фиг. 79) стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии на некоторой промежуточной стадии процесса производства.

[244] На фиг. 81 на виде сверху показана стягивающая структура компонента конструкции позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[245] На фиг. 82 на виде сверху в подробностях показана стягивающая структура компонента конструкции позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[246] На фиг. 83 показано сечение по 83-83 (обозначено на фиг. 81) стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[247] На чертежах с фиг. 84 по фиг. 88 в аксонометрии проиллюстрированы последовательные стадии надевания пациентом структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[248] На чертежах с фиг. 89 по фиг. 93 на виде сбоку проиллюстрированы последовательные стадии надевания пациентом структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[249] На чертежах с фиг. 94 по фиг. 98 на виде спереди проиллюстрированы последовательные стадии надевания пациентом структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[250] На чертежах с фиг. 99 по фиг. 104 на виде сбоку проиллюстрированы последовательные стадии надевания пациентом структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[251] На чертежах с фиг. 105 по фиг. 107 в аксонометрии проиллюстрированы последовательные стадии подгонки пациентом пациентского интерфейса согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[252] На чертежах с фиг. 108 по фиг. 112 на виде сзади проиллюстрированы последовательные стадии подгонки пациентом структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[253] На фиг. 113 в подробностях показано соединение стягивающей структуры и

стягивающей структуры структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[270] На фиг. 130 на еще одном виде в подробностях показана бифуркация стягивающей структуры структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[271] На фиг. 131 на еще одном виде в подробностях показана бифуркация стягивающей структуры структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[272] На фиг. 132 в аксонометрии показана структура позиционирования и стабилизации, изготовленная согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[273] На фиг. 133 проиллюстрирован процесс формирования структуры позиционирования и стабилизации из непрерывного рулона согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[274] На фиг. 134 проиллюстрирован пример способа вязания согласно предлагаемой технологии.

[275] На фиг. 135 проиллюстрирован пример способа вязания согласно предлагаемой технологии.

[276] На фиг. 136 изображено основовязаное полотно согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[277] На фиг. 137 основовязаное полотно, изображенное на фиг. 136, показано схематично.

[278] На фиг. 138 показано основовязаное полотно согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[279] На фиг. 139 показано уточновязаное полотно согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[280] На фиг. 140 на виде сбоку показана структура позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения, надетая на голову пациента.

[281] На фиг. 141 иллюстрируется изменение направления простирания или структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации.

[282] На фиг. 142 иллюстрируется растяжение в направлении простирания вязаной структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[283] На фиг. 143 показаны в трех измерениях звенья, используемые для получения структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[284] На фиг. 144 показан в трех измерениях участок печатной структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[285] На фиг. 145 показаны в трех измерениях ремешки стягивающей структуры и зажимы структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[286] На фиг. 146 в аксонометрии на виде сзади показан воздуховыпускной порт для пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения.

[287] На фиг. 147 в аксонометрии на виде спереди показан воздуховыпускной порт для пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления

предлагаемого изобретения.

[288] На фиг. 148 в аксонометрии сзади показан воздуховыпускной порт для пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения.

5 [289] На фиг. 149 в аксонометрии сбоку показан воздуховыпускной порт для пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения.

10 [290] На фиг. 150 в аксонометрии сбоку показан воздуховыпускной порт для пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения.

[291] На фиг. 151 в аксонометрии сбоку показан воздуховыпускной порт для пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения.

15 [292] На фиг. 152 в аксонометрии сверху показан воздуховыпускной порт для пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения.

[293] На фиг. 153 с помощью блок-схемы проиллюстрирован способ изготовления пациентского интерфейса для лечения расстройств дыхательной системы согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

20 [294] На фиг. 154 с помощью системной диаграммы в целом описано оборудование, используемое для осуществления способа, проиллюстрированного на фиг. 153.

[295] На фиг. 155 на виде сверху показан текстильный материал, отображающий части воздуховыпускного порта после термического соединения согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

25 [296] На фиг. 156 в увеличенном масштабе на виде сверху представлен периферийный край части воздуховыпускного порта перед термическим соединением согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

30 [297] На фиг. 157 в увеличенном масштабе на виде сверху представлен периферийный край части воздуховыпускного порта после термического соединения согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[298] На фиг. 158 в увеличенном масштабе в разрезе на виде сбоку представлен периферийный край части воздуховыпускного порта перед термическим соединением согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

35 [299] На фиг. 159 в увеличенном масштабе в разрезе на виде сбоку представлен периферийный край части воздуховыпускного порта после термического соединения согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[300] На фиг. 160 на виде сбоку показана трубка прямого соединения («прямого» не в геометрическом смысле, а с точки зрения пневматической схемы) в ее нейтральном состоянии согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

40 [301] На фиг. 161 на виде сбоку показана трубка прямого соединения в ее сжатом состоянии согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[302] На фиг. 162 на виде сбоку показана трубка прямого соединения в ее удлинённом состоянии согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

45 [303] На фиг. 163 на виде сбоку показана трубка прямого соединения в искривлённом состоянии согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[304] На фиг. 164 показано сечение трубки прямого соединения по 163-163 (обозначено на фиг. 163) согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

[305] На фиг. 165 в аксонометрии показана трубка прямого соединения в искривленном и удлиннном состоянии согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии.

5 [306] На фиг. 166 в аксонометрии показана система пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии при ее использовании на пациенте.

[307] На фиг. 167 представлена диаграмма, иллюстрирующая скорость воздуха (в м/с) в вертикальной плоскости вдоль осей "x" и "z" из воздуховыпускного порта маски типа носовые подушечки «S_{WIFT} FX™» производства компании «РесМед Лимитед».

10 [308] На фиг. 168 представлена диаграмма, иллюстрирующая скорость воздуха (в м/с) в горизонтальной плоскости вдоль осей "x" и "y" из воздуховыпускного порта маски типа носовые подушечки «S_{WIFT} FX™» производства компании «РесМед Лимитед».

15 [309] На фиг. 169 представлена диаграмма, иллюстрирующая сигнал в вертикальной плоскости вдоль осей "x" и "y" из воздуховыпускного порта маски типа носовые подушечки «S_{WIFT} FX™» производства компании «РесМед Лимитед».

[310] На фиг. 170 представлена диаграмма, иллюстрирующая сигнал в горизонтальной плоскости вдоль осей "x" и "y" из воздуховыпускного порта маски типа носовые подушечки «S_{WIFT} FX™» производства компании «РесМед Лимитед».

20 [311] На фиг. 171 представлена диаграмма, иллюстрирующая скорость воздуха (в м/с) в вертикальной плоскости вдоль осей "x" и "z" из воздуховыпускного порта системы пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

25 [312] На фиг. 172 представлена диаграмма, иллюстрирующая скорость воздуха (в м/с) в горизонтальной плоскости вдоль осей "x" и "y" из воздуховыпускного порта системы пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

[313] На фиг. 173 представлена диаграмма, иллюстрирующая сигнал в вертикальной плоскости вдоль осей "x" и "y" из воздуховыпускного порта системы пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

[314] На фиг. 174 представлена диаграмма, иллюстрирующая сигнал в горизонтальной плоскости вдоль осей "x" и "y" из воздуховыпускного порта системы пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

35 [315] На фиг. 175 представлен график изменения скорости (в м/с) вдоль оси воздуховыпускного порта в зависимости от расстояния (в мм) из воздуховыпускного порта маски типа носовые подушечки «S_{WIFT} FX™» производства компании «РесМед Лимитед» и из воздуховыпускного порта системы пациентского интерфейса согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

40 [316] На фиг. 176 в аксонометрии снизу показан армированный участок, образующий складку поверх конца стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

45 [317] На фиг. 177 на планарном виде сверху показан армированный участок, образующий складку поверх конца стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

[318] На фиг. 178 в аксонометрии сбоку показан армированный участок, образующий

складку поверх конца стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации согласно одному из форм осуществления предлагаемой технологии.

5 [319] На фиг. 179 на планарном виде сбоку показан армированный участок, образующий складку поверх конца стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

[320] На фиг. 180 армированный участок, изображенный на фиг. 179, показан в увеличенном масштабе.

10 [321] На фиг. 181 армированный участок, изображенный на фиг. 177, показан в увеличенном масштабе.

[322] На чертежах с фиг. 182 по фиг. 184 иллюстрируется серия стадий разъединения стягивающей структуры и элемента жесткости структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

15 [323] На фиг. 185 и фиг. 186 иллюстрируется серия стадий присоединения стягивающей структуры к элементу жесткости структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

[324] На фиг. 187 на планарном виде сбоку показан элемент жесткости структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, при этом показан визуальный индикатор.

20 [325] На фиг. 188 на планарном виде сбоку показан элемент жесткости структуры позиционирования и стабилизации согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, при этом показан визуальный индикатор.

[326] На фиг. 189 на планарном виде спереди показаны каркасный элемент и элемент жесткости согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, при этом показаны визуальный и тактильный индикаторы.

[327] На фиг. 190 на планарном виде сверху показан герметизирующий компонент конструкции согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, при этом показан визуальный индикатор.

30 [328] На фиг. 191 на планарном виде сзади показан герметизирующий компонент конструкции согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, при этом показан визуальный индикатор.

[329] На фиг. 192 на планарном виде сверху показан герметизирующий компонент конструкции согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, при этом показан визуальный индикатор.

[330] На фиг. 193 показано сечение по 193-193, обозначенное на фиг. 192.

[331] На фиг. 194 показано сечение по 194-194, обозначенное на фиг. 192.

[332] На фиг. 195 на виде сзади показан каркасный элемент согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

40 [333] На фиг. 196 на виде сверху показан каркасный элемент согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

[334] На фиг. 197 на виде сзади показан каркасный элемент согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

[335] На фиг. 198 на планарном виде сбоку показан каркасный элемент согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

45 [336] На фиг. 199 на планарном виде сзади показан удерживающий компонент конструкции соединительной области камеры положительного давления согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

[337] На фиг. 200 на планарном виде снизу показан удерживающий компонент конструкции соединительной области камеры положительного давления согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

[338] На фиг. 201 в аксонометрии сзади показан удерживающий компонент конструкции соединительной области камеры положительного давления согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

[339] На фиг. 202 на планарном виде сбоку показан удерживающий компонент конструкции соединительной области камеры положительного давления согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии.

[340] На чертежах с фиг. 203 по фиг. 207 показана доставочная трубка согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, удлиненная на 30 мм, 60 мм, 90 мм и 120 мм, при этом нижний конец этой доставочной трубки удерживается в зафиксированном положении таким образом, что ее продольная ось у ее нижнего конца перпендикулярна направлению удлинения до начала удлинения.

[341] На чертежах с фиг. 208 по фиг. 212 показана доставочная трубка маски ResMed™ SWIFT II™ типа носовые подушечки, удлиненная на 30 мм, 60 мм, 90 мм и 120 мм, при этом нижний конец этой доставочной трубки удерживается в зафиксированном положении таким образом, что ее продольная ось у ее нижнего конца перпендикулярна направлению удлинения до начала удлинения.

[342] На чертежах с фиг. 213 по фиг. 217 показана доставочная трубка маски Philips™ Respironics™ GoLife™ типа носовые подушечки, удлиненная на 30 мм, 60 мм, 90 мм и 120 мм, при этом нижний конец этой доставочной трубки удерживается в зафиксированном положении таким образом, что ее продольная ось у ее нижнего конца перпендикулярна направлению удлинения до начала удлинения.

[343] На чертежах с фиг. 218 по фиг. 222 показана доставочная трубка маски Philips™ Respironics™ Wisp™ типа носовые подушечки, удлиненная на 30 мм, 60 мм, 90 мм и 120 мм, при этом нижний конец этой доставочной трубки удерживается в зафиксированном положении таким образом, что ее продольная ось у ее нижнего конца перпендикулярна направлению удлинения до начала удлинения.

6(F)

Подробное описание примеров осуществления предлагаемой технологии

[344] Прежде чем предлагаемая технология будет описана в подробностях, следует заметить, что эта технология не ограничивается описываемыми здесь частными примерами ее осуществления, которые могут подвергаться вариациям. Должно быть понятно также, что терминология, используемая в настоящем описании, предназначена только для описания обсуждаемых здесь частных примеров ее осуществления и не накладывает ограничений на объем изобретения.

6.1 Системы лечения

[345] Согласно одному из вариантов ее осуществления предлагаемая технология предусматривает создание аппарата для лечения расстройств дыхательной системы. Этот аппарат может содержать генератор потока или нагнетатель для доставки дыхательной газовой смеси или просто воздуха пациенту 1000 через воздуховод 4170, ведущий к пациентскому интерфейсу 3000, как показано на фиг. 1а.

6.2 Терапия

[346] Согласно одному из вариантов ее осуществления предлагаемая технология предусматривает создание способа лечения расстройств дыхательной системы, содержащего стадию приложения положительного давления ко входу в дыхательные пути пациента 1000.

6.2.1 Лечение синдрома обструктивного апноэ во сне положительным постоянным давлением, подаваемым в нос пациента

[347] Согласно одному из вариантов ее осуществления предлагаемая технология предусматривает создание способа лечения синдрома обструктивного апноэ во сне путем приложения положительного постоянного давления в нос пациента.

6.3 Пациентский интерфейс 3000

[348] Как можно видеть на фиг. 166, неинвазивный пациентский интерфейс 3000 согласно одному из аспектов осуществления предлагаемой технологии содержит следующие функциональные узлы: герметизирующий компонент конструкции 3100 (см., например, фиг. 4), камеру давления 3200, структуры позиционирования и стабилизации 3300 и соединительный порт 3600 для подсоединения к трубке прямого соединения 4180 воздуховода 4170.

Согласно некоторым вариантам осуществления предлагаемой технологии, один функциональный узел может быть образован одним или большим количеством физических узлов. Согласно некоторым формам осуществления предлагаемой технологии, один физический узел может быть образован одним или большим количеством функциональных узлов. В рабочем состоянии герметизирующий компонент конструкции 3100 расположен с охватом входа в дыхательные пути пациента 1000, так чтобы была облегчена доставка к упомянутым дыхательным путям воздуха под положительным давлением.

6.3.1 Герметизирующий компонент конструкции 3100

[349] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии герметизирующий компонент конструкции 3100 создает герметизирующую поверхность и может дополнительно обеспечивать функцию демпфирования.

[350] Герметизирующий компонент конструкции 3100 согласно предлагаемой технологии может быть выполнен из мягкого, гибкого, упругого материала, например, из силикона. Этот герметизирующий компонент конструкции 3100 может составлять часть герметизированного воздуховода, через который воздух от устройства создания положительного давления подается к ноздрям пациента.

[351] Как можно видеть на фиг. 9, согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии герметизирующий компонент конструкции 3100 может содержать уплотняющий фланец 3110 и опорный фланец 3120. Упомянутый уплотняющий фланец 3110 может содержать относительно тонкий элемент, толщина которого меньше, чем приблизительно 1 мм, например, она может составлять величину в диапазоне от приблизительно 0,25 мм до приблизительно 0,45 мм. Упомянутый опорный фланец 3120 может быть тоньше, чем уплотняющий фланец 3110. Опорный фланец 3120 представляет собой или содержит в своем составе пружиноподобный элемент и в процессе работы функционирует, обеспечивая опору для уплотняющего фланца 3110 для предотвращения деформации. В процессе работы уплотняющий фланец 3110 легко реагирует на системное давление в камере положительного давления 3200, воздействуя на ее обратную сторону, побуждая ее к уплотняющему взаимодействию с областью лица, например, с ноздрями пациента. Упомянутая камера положительного давления 3200 выполнена из упруго-податливого материала, например из силикона.

6.3.1.1 Носовые подушечки

[352] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии герметизирующий компонент конструкции 3100 неинвазивного пациентского интерфейса 3000 содержит пару носовых пuffs или пару носовых подушечек 3130, при этом каждый носовой puff или каждая носовая подушечка выполнена и расположена таким образом,

что они образуют уплотнение с ноздрями пациента, например, образуя уплотнение по периферической области каждой из ноздрей пациента.

[353] Носовые подушечки 3130 (см. фиг. 9) согласно одному из аспектов осуществления предлагаемой технологии содержат: усеченно-коническую часть 3140, по меньшей мере некоторый участок которой образует уплотнение на оборотной стороне носа пациента, например, участок в форме усеченного конуса, ствол 3150, при этом на оборотной стороне упомянутой усеченно-конической части 3140 находится верхняя гибкая область 3142, соединяющая ее с упомянутым стволом 3150. Кроме того, компонент конструкции, с которым соединяется носовая подушечка 3130 согласно предлагаемой технологии, содержит нижнюю гибкую область 3152, примыкающую к основанию ствола 3150. Верхняя гибкая область 3142 и нижняя гибкая область 3152 выполнены с возможностью действовать согласованно с целью создания универсального соединительного компонента конструкции, который обеспечивает возможность перемещения - как линейного, так и углового - упомянутой усеченно-конической части 3140 и компонента конструкции, с которым соединена носовая подушечка, друг относительно друга. Согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии усеченно-коническая часть 3140 и ствол 3150 могут быть не соосными (а, например, смещенными). Носовым подушечкам 3130 могут быть приданы такие размеры и (или) форма, чтобы они простирались за стенки камеры положительного давления вбок, как это обсуждается ниже.

[354] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии каждый ствол 3150 может быть выполнен с переменной жесткостью, так чтобы был предотвращен перекося носовых подушечек 3130 кпереди, который мог бы иметь место в процессе работы по причине сжатия и (или) изгиба ствола 3150. Например, той стороне ствола 3150, которая в процессе работы находится в удалении от лица пациента, может быть придана большая жесткость, чем жесткость той области ствола 3150, которая приближена к лицу пациента. Иначе говоря, разная жесткость материала на противоположных сторонах ствола 3150 обеспечивает большую сопротивляемость, если сжатие или изгиб ствола 3150 происходит не в заранее заданном направлении. При таком конструктивном решении даже обеспечивается возможность прижатия носовых подушечек 3130 к ноздрям с недопущением их перекося кпереди. Такое решение может быть полезным с точки зрения противодействия деформированию ствола 3150, результатом которого был бы перекося носовых подушечек 3130 кпереди. Упомянутая переменная жесткость может быть использована также для создания слабой точки, относительно которой перекося облегчен, так чтобы деформирование стволов 3150 происходило в желаемом направлении. Иначе говоря, может быть достигнуто даже сжатие носовых подушечек 3130. При таком конструктивном решении обеспечивается также возможность создания силы уплотнения, которая подлежит локализации в верхней части носовых подушечек 3130. Кроме того, при таком конструктивном решении обеспечивается также возможность отклонения носовых подушечек 3130 в любом направлении, в котором они должны быть скошены. Кроме того, носовые подушечки 3130 могут быть выполнены с возможностью прижимания к камере положительного давления 3200 при их прикладывании к лицу пациента и по причине того, что размеры носовых подушечек 3130 в боковом направлении могут превышать ширину камеры положительного давления, при этом никакой из участков камеры положительного давления 3200 не выступает за пределы носовых подушечек 3130. Согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии, когда носовые подушечки 3130 прижаты, они могут принимать такие размеры и (или) форму, что их периферия

находится в целом заподлицо с периферией камеры положительного давления 3200. Согласно еще одному примеру осуществления предлагаемой технологии стволы 3150 могут иметь наименьшую толщину у основания усеченно-конической части 3140.

[355] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, для обеспечения взаимодействия носовых подушечек 3130 с входом дыхательных путей пациента носовые подушечки 3130 размещают у входа ноздрей. При настройке структуры позиционирования и стабилизации 3300 натяжение начинает подтягивать носовые подушечки 3130 внутрь ноздрей. Продолжающееся введение носовых подушечек 3130 в ноздри вызывает коллапс ствола 3150 через трамплин 3131 с перемещением основания носовых подушечек 3130 по направлению к верхней поверхности камеры положительного давления 3200. Стволы носовых подушечек 3130 могут быть соединены с камерой положительного давления 3200 и содержать участки уменьшенной толщины. Эти участки уменьшенной толщины позволяют носовым подушечкам 3130 легко пружинить или перескакивать и, поэтому, обеспечивается возможность их более легкой настройки в отношении приспособления к носогубному углу пациента 1000. Упомянутый трамплин 3131 может быть расположен с наклоном от донной части носовых подушечек 3130, или от перегородки и (или) верхней губы пациента 1000. При таком конструктивном решении обеспечивается повышение комфортности и устойчивости устройства пациентского интерфейса 3000.

[356] Представляется возможным также такое решение, при котором с камерами положительного давления, имеющими соединительные области разных размеров, используются различные наборы носовых подушечек 3130 соответствующих размеров. Преимущество такого решения состоит в том, что для пациента обеспечивается возможность подбора камеры положительного давления 3200 и носовых подушечек 3130, оптимальным образом приспособленных к анатомии конкретного пациента, то есть к размерам и направлению его ноздрей.

[357] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии герметизирующий компонент конструкции 3100 образует по меньшей мере частичное уплотнение в области перегородки преддверия носа пациента.

6.3.1.2 Носовая подушечка

[358] В то время как в рассмотренном выше варианте небольшой участок носовой подушечки 3130 в процессе работы может входить в нос пациента, в альтернативной форме осуществления герметизирующего компонента конструкции 3100 в процессе работы располагается по существу за пределами носа пациента. Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, которая проиллюстрирована на фиг. 34, герметизирующий компонент конструкции 3100 неинвазивного пациентского интерфейса 3000 выполнен и расположен с образованием напротив дыхательных путей пациента уплотнения, которые окружают обе ноздри без вторжения в нос пациента. Такой герметизирующий компонент конструкции 3100 обслуживает обе ноздри, имея единственное отверстие, например, носовая подушечка или носовые мягкие опоры. Герметизирующий компонент конструкции 3100, проиллюстрированный на фиг. 34, содержит носовой фланец 3101, располагающийся по его периферии. На этом чертеже показано также соединение камеры положительного давления 3200 и герметизирующего компонента конструкции 3100 к каркасному элементу 3310.

6.3. 2 Камера положительного давления 3200

[359] Камера положительного давления 3200 согласно одному из аспектов осуществления предлагаемой технологии работает таким образом, что обеспечивается протекание воздуха к ноздрям пациента от источника воздуха устройства постоянного

положительного давления 4000 через трубку прямого соединения 4180. Упомянутая трубка прямого соединения 4180 в типичном варианте является частью воздуховода 4170, который через соединительный порт 3600 соединяет каркасный элемент 3310 с длинной трубкой 4178 (дополнительная газодоставочная трубка), соединенной с устройством постоянного положительного давления 4000. При таком конструктивном решении камера положительного давления 3200 на протяжении дыхательного цикла может работать поочередно как впускной коллектор во время вдоха и (или) как выпускной коллектор во время выдоха.

[360] Камера положительного давления 3200 может быть выполнена из эластомерного материала.

[361] Камера положительного давления 3200 согласно другому аспекту осуществления предлагаемой технологии обеспечивает демпфирование между герметизирующим компонентом конструкции 3100 и структурой позиционирования и стабилизации 3300.

[362] В то время как в рассмотренном выше варианте камера положительного давления 3200 имеет впускной и выпускной коллектор, осуществленные с помощью одного и того же физического компонента, в альтернативной форме осуществления предлагаемой технологии они реализованы в виде двух или большего количества компонентов.

[363] Герметизирующий компонент 3100 и камера положительного давления 3200 могут быть выполнены, например, путем формования, в виде одного и унитарного компонента.

[364] Камера положительного давления 3200 содержит переднюю стенку 3210 и заднюю стенку 3220.

[365] Упомянутая задняя стенка 3220 имеет заднюю поверхность 3222 (см. фиг. 8).

Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии герметизирующий компонент 3100 расположен относительно задней стенки 3220 и выполнен таким образом, что в процессе работы задняя поверхность 3222 находится на расстоянии от носовой перегородки и (или) верхней губы пациента, как это можно видеть на фиг. 18 и фиг. 19. Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, например, когда герметизирующий компонент конструкции 3100 содержит носовые подушечки 3130, это достигается путем расположения задней стенки 3220 таким образом, что задняя поверхность 3222 находится перед самым задним участком 3130.1 носовой подушечки 3130, как можно видеть на фиг. 8. При таком конструктивном решении может также обеспечиваться фокусирование уплотняющей силы на ноздрах пациента 1000, потому что носовая перегородка и (или) верхняя губа пациента освобождается от контакта с пациентским интерфейсом 3000.

[366] камера положительного давления 3200 содержит также область изгиба 3230 (см. фиг. 9), которая образует соединение с герметизирующим компонентом конструкции 3100. Упомянутая область изгиба 3230 может представлять собой область, отличную от передней стенки 3210 и (или) задней стенки 3220. В альтернативном варианте часть области изгиба 3230 может быть образована передней стенкой 3210 и (или) задней стенкой 3220. Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, в которой герметизирующий компонент конструкции 3100 содержит левую и правую носовые подушечки 3130, предусматривается наличие соответственно левой области изгиба 3232 и правой области изгиба 3234 (см. фиг. 4). Упомянутые области изгиба 3230, 3232 и 3234 выполнены и расположены с возможностью изгибания в качестве реакции на силу, которая действует в процессе работы пациентского интерфейса 3000, например, силу тяги в трубке или силу, возникающую при движении головы пациента, например,

при вдавливании пациентского интерфейса 3000 в постельную подушку. Упомянутые область изгиба 3230, левая область изгиба 3232 и (или) правая область изгиба 3234 могут быть выполнены из силиконовой резины, имеющей, например, индентометрическую твердость типа А в диапазоне от приблизительно 35 до приблизительно 45. Однако если толщина стенок 3210 и 3220 отрегулирована соответствующим образом для получения подобного уровня силы, то упомянутый диапазон может быть более широким.

[367] Согласно еще одному аспекту осуществления предлагаемой технологии, который иллюстрируется на прилагаемых чертежах фиг. 4, фиг. 7, фиг. 8, фиг. 10 и фиг. 11, предусматривается, что камера положительного давления 3200 имеет седлообразную или отделительную область 3236, которая может быть расположена между левой областью изгиба 3232 и правой областью изгиба 3234. Упомянутая отделительная область 3236 может иметь вогнутую форму и может простираться от передней стенки 3210 до задней стенки 3220. При получении камеры положительного давления 3200 с отделительной областью 3236, описанной выше, обеспечивается возможность отделения левой области изгиба 3232 от правой области изгиба 3234, так что перемещение в одной из областей изгиба не оказывает существенного влияния на другую область изгиба. Иначе говоря, деформирование и (или) коробление левой области изгиба 3232 не может стать причиной разрушения правой области изгиба 3234 и наоборот. Преимущество заключается в том, что при таком конструктивном решении для носовой подушечки 3130, связанной с непотревоженной областью изгиба, обеспечивается возможность оставаться в положении на соответствующей ноздре пациента несмотря на разрушение другой области изгиба. Отделительная область 3236, будучи во впадине между стволами 3150, может избежать контакта с носовой перегородкой пациента. Кроме того, отделительная область 3236 может быть самой тонкой областью камеры положительного давления 3200 для обеспечения в этой области желаемой степени гибкости. В альтернативном варианте отделительная область 3236 может быть самой толстой областью камеры положительного давления 3200. Придав седлообразной области 3236 глубокую кривизну, можно минимизировать контакт с носовой перегородкой и (или) верхней губой пациента или совсем его избежать, обеспечив для пациента комфорт. Седлообразная область 3236 может иметь в сечении U-образную или V-образную форму и в пиковой точке имеет носогубной угол от приблизительно 70° до приблизительно 120°. Глубина седлообразной области может быть от приблизительно 0,5 мм до приблизительно 2,5 мм для обеспечения зазора вокруг носовой перегородки пациента.

[368] Задняя стенка 3220 может быть расположена таким образом, что в процессе работы пациентского интерфейса 3000 она прилегает к верхней губе пациента, как можно видеть на фиг. 18 и фиг. 19.

[369] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии камера положительного давления 3200 может дополнительно содержать уплотнительный выступ 3250 (см. фиг. 6). Этот уплотнительный выступ 3250 может быть выполнен из гибкого упругого материала, например, из силиконовой резины, имеющей индентометрическую твердость типа А в диапазоне от приблизительно 30 до приблизительно 50, и представляет собой относительно мягкий компонент.

Уплотнительный выступ 3250 может быть расположен на внутренней поверхности внутренней периферии камеры положительного давления 3200 или выполнен как часть последней, или же как часть всей внутренней периферической области камеры положительного давления 3200, как показано на фиг. 5, фиг. 6 и фиг. 8. Однако

представляется возможным также и такое решение, при котором уплотнительный выступ 3250 расположен вокруг наружной поверхности или по наружной периферии камеры положительного давления 3200, или же по всей наружной периферической области камеры положительного давления 3200. Уплотнительный выступ 3250 может создавать пневматическое уплотнение между камерой положительного давления 3200 и каркасным элементом 3310, как будет описано более подробно далее. Кроме того, уплотнительный выступ 3250 и камера положительного давления 3200 могут быть выполнены как одно целое. Другие пациентские интерфейсы образуют пневматическое уплотнение между камерой положительного давления и каркасным элементом с помощью компрессионного уплотнения путем сжатия камеры положительного давления, выполненной из упруго деформируемого материала, такого как силикон, обеспечивая ее сцепления с каркасным элементом с одновременным созданием пневматического уплотнения. В отличие от этого, согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, пневматическое уплотнение образуется, когда камера положительного давления 3200 первоначально прикрепляется к каркасному элементу 3100 с помощью прессовой посадки (натягом) от уплотнительного выступа 3250, отклоняющегося напротив каркасного элемента 3310. Когда для лечения расстройств дыхательной системы пациента давление внутри камеры положительного давления 3200 поднимается выше атмосферного, упомянутое пневматическое уплотнение усиливается и увеличивается сила уплотнения, так как уплотнительный выступ 3250 с большей силой прижимается к каркасному элементу 3310. Давление воздуха внутри подушечки/камеры положительного давления этих других устройств пациентского интерфейса не влияет на силу уплотнения между подушечкой и каркасным элементом. Кроме того, эти другие устройства пациентского интерфейса содержат подушечку с боковыми стенками для сцепления с каркасным элементом и уплотнительные выступы, которые являются гибкими, потому что они легко реагируют на пальцевое нажатие, не являются жесткими и выполнены с возможностью эластичного растяжения или изгиба под действием небольшого усилия. В частности, тот факт, что размеры носовой подушечки относительно велики, вносит свой вклад в гибкость подушечки. Боковые стенки для сцепления с каркасным элементом настолько гибки, что противоположные стороны подушечки могут быть сведены вместе и приведены в контакт друг с другом с помощью несильного пальцевого нажатия. Эта легкость деформирования боковых стенок для сцепления с каркасным элементом, свойственная этим другим пациентским интерфейсам, может представлять главную трудность для пациентов с артритом рук, когда нужно быстро соединить подушечку с каркасным элементом. Должно быть понятно также, что при выполнении частей камеры положительного давления 3200, о которых говорилось выше, с достаточной жесткостью может быть обеспечена возможность повышения стабильности уплотнения, создаваемого герметизирующим компонентом конструкции. Кроме того, может быть обеспечена возможность варьирования толщины камеры положительного давления 3200 таким образом, чтобы ее толщина уменьшалась от соединительной области 3240 к герметизирующему компоненту конструкции 3100. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии толщина камеры положительного давления 3200 вблизи соединительной области 3240 может составлять приблизительно 2-3 мм, ее толщина в точке между соединительной областью 3240 и герметизирующим компонентом конструкции 3100 составляет 1 мм, а вблизи герметизирующего компонента конструкции 3100 ее толщина составляет 0,75 мм. Камера положительного давления 3200 с такими параметрами может быть изготовлена литьем под давлением.

Описанное выше постепенное уменьшение толщины камеры положительного давления 3200 обеспечивает возможность лучшей деформируемости силиконового материала ближе к стволам 3150 и носу пациента, при этом повышается комфорт и уменьшается вероятность нарушения герметизации.

- 5 [370] Некоторые пациентские интерфейсы с носовыми подушечками имеют следующий порядок сборки: (i) камера положительного давления, (ii) головная часть и (iii) герметизирующий компонент конструкции. В отличие от этого, в одном из примеров осуществления пациентского интерфейса 3000 согласно предлагаемой технологии, используется следующий порядок сборки: (i) головная часть, (ii) камера положительного
10 давления и (iii) герметизирующий компонент конструкции. Эта разница в порядке сборки означает, что натяжение головной части не вызывает деформации камеры положительного давления 3200 и герметизирующего компонента конструкции 3100, что могло бы привести к нарушению уплотнения.

6.3.3 Каркасный элемент 3310

- 15 [371] Каркасный элемент 3310 работает как центральный элемент жесткости (см. фиг. 4, фиг. 10, фиг. 75, фиг. 76 и фиг. 166), к которому с возможностью отсоединения или на более постоянной основе присоединены трубка прямого соединения 4180, камера положительного давления 3200 и структура позиционирования и стабилизации 3300.

- [372] На прилагаемых чертежах с фиг. 31 по фиг. 33 в разных видах показан
20 каркасный элемент 3310, соединенный со структурой позиционирования и стабилизации 3300, снабженной стягивающими структурами 3301, с помощью гибкого соединительного звена 3305. На этих видах можно видеть каркасный элемент 3310 без камеры положительного давления 3200 и герметизирующего компонента конструкции 3100. На каркасном элементе 3310 могут быть размещены соединительный порт 3600 и
25 воздуховыпускной порт 3400, которые более подробно будут описаны ниже.

[373] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии каркасный элемент 3310 может быть выполнен из полипропилена.

- [374] Согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии каркасный элемент 3310 может быть выполнен в одном размере, а камера положительного давления
30 3200 и герметизирующий компонент конструкции 3100 могут быть выполнены во многих размерах с возможностью присоединения к единому каркасному элементу своими деталями, которым придан общий размер, как описывается в настоящей заявке.

- [375] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии каркасный элемент 3310 может быть получен формованием без каких-либо подрезок,
35 так что он может быть отлит, а затем извлечен из литевой формы без изгибания.

6.3.4 Соединение между камерой положительного давления и каркасным элементом

- [376] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии камера положительного давления 3200 выполнена с возможностью разъемного соединения с
40 каркасным элементом 3310, например, для обеспечения возможности чистки или для замены герметизирующего компонента конструкции 3100 на другой, имеющий другие размеры. При таком конструктивном решении обеспечивается возможность промывать и чистить камеру давления 3200 чаще, чем каркасный элемент 3310 и трубку прямого соединения 4180. Кроме того, при таком конструктивном решении обеспечивается возможность промывать и чистить камеру давления 3200 отдельно от стягивающей
45 структуры 3301. Согласно альтернативной форме осуществления предлагаемой технологии камера 3200 выполнена неотделяемой от каркасного элемента 3100.

[377] Камера положительного давления 3200 может содержать соединительную область 3240 (см. фиг. 6). Предусмотрен удерживающий компонент конструкции 3242

соединительной области 3240, имеющий форму и (или) конфигурацию, которая является комплементарной по отношению к форме и (или) конфигурации соответствующей соединительной области 3312 каркасного элемента (см. фиг. 10). Упомянутый компонент конструкции 3242 камеры положительного давления 3200 является более жестким, чем другие части камеры положительного давления 3200, и может быть выполнен из того же материала, что и каркасный элемент 3310, например, из полипропилена или полиамида, такого как Rislan®. Согласно другим примерам осуществления предлагаемой технологии соединительная область 3240 камеры положительного давления может быть выполнена из нейлона, а каркасный элемент 3310 может быть выполнен из полипропилена. Нейлон, полиамид и полипропилен не являются гибкими материалами и не поддаются пальцевому нажатию с легкостью. Поэтому, когда они взаимодействуют друг с другом, слышен щелчок и твердое тело соединяется с твердым телом. Форма удерживающего компонента конструкции 3242 иллюстрируется на прилагаемых чертежах с фиг. 20 по фиг. 24, она напоминает параболический цилиндр или гиперболический цилиндр. Для поддержания постоянства его общей формы при соединении и разъединении с каркасным элементом 3310 удерживающий компонент конструкции 3242 выполнен нерастяжимым и нерасширяемым. Форма удерживающего компонента конструкции 3242 допускает некоторый изгиб, но не до такой степени, чтобы противоположные стороны удерживающего компонента конструкции 3242 могли коснуться друг друга при сдавливании путем пальцевого нажатия. Иначе говоря, противоположные стороны удерживающего компонента конструкции 3242 можно привести в контакт только путем значительного сдавливания, которое может быть намеренно создано пациентом 1000, но не происходит в нормальных условиях терапии. В рассматриваемом примере осуществления предлагаемой технологии верхний и нижний края удерживающего компонента конструкции 3242 выполнены с возможностью сведения их в большей степени, чем боковые края удерживающего компонента конструкции 3242 при приложении того же сдавливающего усилия. Как можно видеть на фиг. 18, каркасный элемент 3310 и удерживающий компонент конструкции 3242 искривлены таким образом, чтобы их кривизна следовала естественной кривизне верхней губы пациента, и такое решение позволяет избежать концентрирования контактного давления на любой конкретной точке верхней губы пациента, так что контактное давление от натяжения головной части распределяется по верхней губе пациента равномерно. При таком конструктивном решении может быть обеспечена минимизация или полное устранение вредного воздействия на кожу, вызываемого длительным концентрированным контактным давлением. Еще одно преимущество, связанное с упомянутым искривлением, состоит в том, что для камеры положительного давления 3200 требуется меньше материала, чем в случае плоского каркасного элемента. Чтобы достичь согласования с верхней губой пациента, в случае плоского каркасного элемента для камеры положительного давления 3200 потребовалось бы больше материала. Уменьшенное количество материала приводит к уменьшению общего веса пациентского интерфейса 3000. Кроме того, благодаря такому искривлению обеспечивается минимизация какого-либо выступания пациентского интерфейса 3000 в переднем направлении от лица пациента, что повышает неинвазивность пациентского интерфейса 3000. Кроме того, согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии, удерживающий компонент конструкции 3242 может быть приклеен (например, с помощью клеящего вещества) к камере положительного давления 3200. Согласно еще одному примеру осуществления предлагаемой технологии, для соединения удерживающего компонента конструкции 3242 с камерой положительного давления

3200 может быть использована интегральная химическая связь (молекулярное склеивание).

[378] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, удерживающий компонент конструкции 3242 может быть получен литьем без каких-либо подрезок, так что он может быть отлит, а затем извлечен из литевой формы без изгибания. Удерживающий компонент конструкции 3242 на передней стороне имеет непрерывный периферийный край, который контактирует с каркасным элементом 3310. Этот непрерывный периферийный край расположен таким образом, что он создает контакт с каркасным элементом 3310 для соединения по типу твердого с твердым. Это решение отличается от имеющего место в большинстве случаев соединения мягкого с твердым, - в некоторых известных масках есть передний губной участок герметизирующего компонента конструкции, который покрывает большую часть съемного жесткого удерживающего компонента конструкции и перекрывается с ним. Упомянутый передний губной участок выполнен из жидкого силиконового каучука, и им обернут удерживающий компонент конструкции для удержания последнего в собранном состоянии. Однако в таких известных масках трудно и неудобно оборачивать передний губной участок вокруг съемного зажима и есть риск неправильного расположения зажима, результатом чего может стать невозможность присоединения герметизирующего компонента конструкции к каркасному элементу.

[379] Одно из назначений удерживающего компонента конструкции 3242 состоит в выравнивании камеры положительного давления 3200 при ее соединении с каркасным элементом 3310, так как форма удерживающего компонента конструкции 3242 камеры положительного давления 3200 удерживается (возможно, на разных глубинах) в пространстве, образованном между соединительной областью 3312 каркасного элемента и взаимодействующим участком 3314 каркасного элемента 3310 (см. фиг. 29).

[380] Еще одно назначение удерживающего компонента конструкции 3242 состоит в удержании камеры положительного давления 3200 в соединении с каркасным элементом 3310 путем предотвращения бокового и вертикального смещения этих двух деталей друг относительно друга. Соединительная область 3240 камеры положительного давления может содержать по меньшей мере один удерживающий элемент 3244, и может быть предусмотрена по меньшей мере одна комплементарная соединительной области 3312 каркасного элемента. Соединительная область 3240 камеры положительного давления может содержать один или большее количество удерживающих элементов 3244 (см. фиг. 10). Кроме того, для предотвращения бокового и вертикального смещения камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310 деталей друг относительно друга еще одно назначение удерживающих элементов 3244 состоит в предотвращении относительного продольного смещения этих двух деталей друг относительно друга. Остальная часть камеры положительного давления 3200 может содержать более гибкий материал, чем материал удерживающего компонента конструкции 3242 и соединительной области 3240 камеры положительного давления.

[381] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, соединительная область 3240 камеры положительного давления выполнена из жесткого или полужесткого материала, например, из силикона высокой твердости или термопластичного эластомера, пластика, нейлона, из термостойкого материала, полипропилена и (или) поликарбоната. Соединительная область 3240 камеры положительного давления может быть выполнена из материала, отличного от материала, из которого выполнена камера положительного давления 3200. Например, соединительная область 3240 камеры положительного давления может представлять

собой отдельный компонент, который соединен с соединительным участком 3202 (см. фиг. 10) камеры положительного давления 3200 с помощью постоянного соединения, интегральной химической связи, или механического замыкания. Как можно видеть на фиг. 6, упомянутый соединительный участок 3202 камеры положительного давления 3200 может иметь по существу ту же толщину, что и удерживающий компонент конструкции 3242 соединительной области 3240 камеры положительного давления. Эта соединительная область 3240 может содержать выступ 3211, выполненный и расположенный таким образом, что он конформно вмещается выемкой 3211.1, например, выемкой, относящейся к каркасному элементу 3310. При таком конструктивном решении упомянутая выемка 3211.1 может представлять для выступа 3211 сопряженный элемент и наоборот. Кроме того, размеры выступа 3211 и выемки 3211.1 могут быть сделаны такими, чтобы в этой области была максимизирована площадь поверхности уплотнения.

6.3.4.1.1 Соединение и разъединение камеры положительного давления с каркасным элементом

[382] Камера положительного давления 3200 может быть прикреплена к каркасному элементу 3310 неразъемным образом, но она может быть к нему присоединена и с возможностью отсоединения. На фиг. 12 показана камера положительного давления 3200 в состоянии соединения с каркасным элементом 3310. Соединительная область 3240 камеры положительного давления в рассматриваемом варианте содержит только два удерживающих элемента 3244, которые расположены на противоположных сторонах соединительной области 3240, например, на ее передней и задней сторонах. На фиг. 12 и фиг. 13 показано сечение, которое проходит через оба зубца 3246, а на фиг. 17 показано другое сечение, на котором зубцов 3246 нет, а образован, например, канал или выемка 3211.1. Упругие зубцы 3246 представляют собой разновидность пристегивающихся при нажатии элементов, обеспечивающих большую силу удержания (для предотвращения непреднамеренного разъединения), а также для обеспечения относительно легкого намеренного разъединения. На фиг. 17 соединительная область 3240 камеры положительного давления и каркасный элемент 3310 просто соединены друг с другом по типу «паз и гребень». Каркасному элементу 3242 и удерживающему компоненту конструкции 3242 может быть придана такая форма, что выступ 3211 и выемка 3211.1 вступают во взаимодействие прежде, чем вступают во взаимодействие с каркасным элементом удерживающие элементы 3244. При таком конструктивном решении обеспечивается возможность для выравнивания удерживающих элементов 3244 для соединения.

[383] Каждый из удерживающих элементов 3244 может принимать форму зубца 3246 (см. фиг. 6 и фиг. 13), имеющего ведущую поверхность 3246.1 и ведомую поверхность 3246.2. Ведущая поверхность 3246.1 выполнена с возможностью взаимодействовать с подводящей поверхностью 3312.1 соединительной области 3312 каркасного элемента 3310 по мере перемещения камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310 при взаимодействии друг с другом. При проталкивании удерживающего элемента 3244 в положение он деформируется. Кроме того, верхняя и нижняя части соединительной области 3312 каркасного элемента и взаимодействующая область 3314 каркасного элемента 3310 также могут слегка деформироваться. Кроме того, удерживающий компонент конструкции 3242 тоже может слегка деформироваться, особенно вблизи удерживающего элемента 3244 (см., например, пунктирные линии на фиг. 27 и фиг. 28). Как можно видеть на прилагаемых чертежах с фиг. 195 по фиг. 198, деформация соединительной области 3312 каркасного элемента и взаимодействующей

области 3314 каркасного элемента 3310 контролируется по допустимой величине деформации, а также по площади, на которой имеет место деформация при использовании ребер 3294. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии предусматривается шесть ребер 3294, распределенных вокруг упомянутой

5 взаимодействующей области 3314 и расположенных напротив нее. Размещение и положение ребер 3294 ограничивают площадь деформирования взаимодействующей области 3314 только площадью вблизи удерживающих элементов 3244. Ребра 3294 могут также упираться (с деформированием) во внутреннюю поверхность соединительной области 3240 камеры положительного давления для обеспечения более

10 прочного соединения между соединительной областью 3240 камеры положительного давления и соединительной областью 3312 каркасного элемента в этих контактных точках, когда камера положительного давления 3200 соединена с каркасным элементом 3310. Как можно видеть на прилагаемых чертежах с фиг. 199 по фиг. 202, соединительная область 3240 камеры положительного давления 3200 имеет вырезы 3295,

15 соответствующие ребрам 3294. Эти вырезы 3295 представляют собой выемки, обеспечивающие минимизацию трения между соединительной областью 3240 камеры положительного давления и ребер 3294 при соединении камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310. Как только зубец 3246 проталкивается на достаточную величину, он защелкивается, отклоняясь вовне в радиальном направлении,

20 так что зубец 3246 принимает положение удержания, как это показано на фиг. 13. При защелкивании раздается звук, который слышен пользователю, свидетельствуя о том, что произошло надлежащее соединение. Согласно одному из примеров предлагаемой технологии, такой удостоверяющий щелчок может быть обеспечен приданием соединительной области 3240 камеры положительного давления достаточной жесткости,

25 каковая жесткость имела бы наибольшую величину вблизи соединительной области 3240 камеры положительного давления. Эта жесткость могла бы быть обеспечена при изготовлении путем формования поверх.

[384] Как можно видеть на фиг. 13, поверхности зубцов 3246 и соединительной области 3312 каркасного элемента расположены под определенным углом для облегчения

30 скользящего соединения между камерой положительного давления 3200 и каркасным элементом 3310. Например, как говорилось выше, ведущая поверхность 3246.1 и подводящая площадь 3312.1 могут быть сформованы под углами, соответствующими друг другу, так что эти две поверхности могут относительно легко скользить друг по другу. Аналогично, ведомая поверхность 3246.2 и удерживающая поверхность 3312.2

35 могут быть под углом друг к другу, способствуя удержанию каркасного элемента 3310 и камеры положительного давления 3200, как только они пришли в соединение. Углы между ведомой поверхностью 3246.2 и удерживающей поверхностью 3312.2 выбираются таким образом, чтобы тянущая сила, приложенная, например, в целом вдоль оси носовых подушечек 3130, была достаточна для изгибания зубца 3246 вовнутрь, чтобы освободить

40 тем самым камеру давления 3200 от каркасного элемента 3310. Эта тянущая сила не требует от пациента 1000 сначала отклонить зубцы 3246 радиально внутрь, например, сжав камеру давления 3200 в переднезаднем направлении. Напротив, благодаря наличествующим углам радиальное отклонение зубцов 3246 происходит только за счет приложенной силы натяжения в осевом направлении. Согласно одному из примеров

45 осуществления предлагаемой технологии, соединительная область 3240 камеры положительного давления отклоняется, и отделение камеры положительного давления 3200 от каркасного элемента 3310 осуществляется сжатием камеры положительного давления 3200 и оттягиванием ее от каркасного элемента 3310.

[385] Как можно видеть на фиг. 13, камера положительного давления 3200 присоединена к каркасному элементу 3310 через соединительную область 3240 камеры положительного давления, при этом сцепление удерживающего элемента 3244 с соединительной областью 3312 каркасного элемента обеспечено с помощью зубца 3246.

5 На этом чертеже можно видеть также, что удерживающая поверхность 3312.2 соединительной области 3312 каркасного элемента и ведомая поверхность 3246.2 зубца 3246 соединены друг с другом заподлицо. Чтобы отсоединить камеру давления 3200 от каркасного элемента 3310, пациент должен потянуть камеру давления 3200 относительно каркасного элемента 3310 с силой, достаточной для преодоления
10 сопротивления удерживающей поверхности 3312.2, создаваемого ею для ведомой поверхности 3246.2. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, сжатие камеры положительного давления 3200 приводит к уменьшению силы осевого натяжения, которая требуется для отсоединения камеры положительного давления 3200 от каркасного элемента 3310. Это сопротивление может быть «настроено»
15 или избирательно отрегулировано до желаемого уровня путем варьирования угла, под которым упомянутые поверхности 3312.2 и 3246.2 взаимодействуют друг с другом. Чем ближе расположение поверхностей 3312.2 и 3246.2 относительно направления силы, прикладываемой пациентом 1000 для отсоединения камеры положительного давления 3200 от каркасного элемента 3310, к перпендикулярному, тем больше сила, требуемая
20 для осуществления этого отсоединения. Этот угол обозначен буквой β (см. фиг. 4), при этом ведомая поверхность 3246.2 находится под углом к номинальной вертикальной оси 3246.2 (которая соответствует направлению осевого натяжения камеры положительного давления 3200 относительно каркасного элемента 3310). При увеличении угла β сила, требуемая для отсоединения камеры положительного давления
25 3200 от каркасного элемента 3310, увеличивается. Кроме того, по мере увеличения угла β это отсоединение будет чувствоваться пациентом 1000 все более резким. В одном из примеров осуществления предлагаемой технологии было установлено, что пациент воспринимает отсоединение как комфортное при величине угла β приблизительно 75 градусов. В других вариантах осуществления предлагаемой технологии угол β , при
30 котором обеспечивается оптимальный уровень сопротивления разъединению, может находиться в диапазоне от 30 до 110 градусов, или от 40 до 90 градусов, или от 65 до 85 градусов. Это выбрано для минимизации риска непреднамеренного разъединения и гарантии разъединения только по выбору пациента 1000.

[386] Буквой α обозначен угол между номинальной вертикальной осью 3246.4 и
35 ведущей поверхностью 3246.1, и этот угол тоже может быть «настроен» или избирательно отрегулирован для обеспечения конкретного уровня силы, которую нужно приложить пациенту 1000 при присоединении камеры положительного давления 3200 к каркасному элементу 3310. При увеличении угла α сила, требуемая для соединения удерживающего элемента 3244 с соединительной областью 3312 каркасного элемента,
40 увеличивается, и соединение воспринимается пациентом, соединяющим упомянутые компоненты 3244 и 3312, как все более резкое. Иначе говоря, при скольжении ведущей поверхности 3246.1 по подводящей поверхности 3312.1 соединительной области 3312 каркасного элемента пользователь может испытывать более мягкое чувство соединения по мере уменьшения угла α . В одном из примеров осуществления предлагаемой
45 технологии было установлено, что пациент воспринимает соединение как комфортное при величине угла α приблизительно 30 градусов. В других вариантах осуществления предлагаемой технологии угол α , при котором обеспечивается оптимальный уровень сопротивления соединению [камеры положительного давления 3200 и каркасного

элемента 3310], может находиться в диапазоне от 50 до 70 градусов, или от 15 до 60 градусов.

[387] Кроме того, поскольку восприятие и сила соединения и разъединения камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310 могут быть настроены или избирательно отрегулированы независимо, углы α и β могут быть выбраны таким образом, чтобы для пациента обеспечивалось восприятие уровня сопротивления при соединении, отличающееся от восприятия уровня сопротивления при разъединении. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, углы α и β могут быть выбраны таким образом, чтобы угол β был больше, чем угол α , так чтобы пациент при соединении камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310 чувствовал сопротивление меньшее, чем при их разъединении. Иначе говоря, чтобы пациент воспринимал разъединение камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310 как действие более трудное, чем их соединение.

[388] Согласно иллюстративному примеру осуществления предлагаемой технологии, который изображен на фиг. 4, предусматривается пара удерживающих элементов 3244 и 3245. Как можно видеть, эти удерживающие элементы 3244 и 3245 выполнены разными по размерам. В частности, на этом чертеже видно, что удерживающий элемент 3245, который расположен на переднем участке соединительной области 3240 камеры положительного давления, имеет меньшую ширину, чем удерживающий элемент 3244, который расположен на заднем участке соединительной области 3240 камеры положительного давления. Благодаря тому что удерживающие элементы 3244 и 3245 выполнены разными по размерам, пациент может присоединить камеру давления 3240 к каркасному элементу 3310 только в одной ориентации. Такое решение проиллюстрировано на фиг. 10. При таком конструктивном решении удастся избежать путаницы при соединении камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310, минимизируется риск повреждения пациентского интерфейса 3000, которое могло бы иметь место при неправильном соединении, обеспечивается правильная ориентация герметизирующего компонента конструкции 3100 с обеспечением должного уплотнения напротив дыхательных путей пациента, и обеспечивается комфорт благодаря уменьшению или исключению контакта пациентского интерфейса с носовой перегородкой и (или) с верхней губой пациента 1000.

[389] На фиг. 10 можно видеть соединительные области 3312 и 3313, находящиеся в соединении с соответствующими удерживающими элементами 3244 и 3245.

Рассматриваемый пример осуществления предлагаемой технологии показывает, что более узкий передний удерживающий элемент 3245 по размерам соответствует более узкой передней соединительной области 3313 каркасного элемента. Кроме того, более широкий задний удерживающий элемент 3312 соединен с имеющей соответствующие размеры задней соединительной областью 3244 каркасного элемента. При таком конструктивном решении, когда одному удерживающему элементу приданы уникальные размеры, обеспечивающие соединение с соответствующей соединительной областью каркасного элемента, которой также приданы уникальные размеры, обеспечивается преимущество, состоящее в том, что пациент может присоединить камеру давления 3200 к каркасному элементу 3310 только в одной ориентации. При таком ограничении вариантов ориентации присоединения предотвращается риск неправильной сборки пациентского интерфейса 3000 пациентом 1000 и риск неоптимальной терапии по причине неправильной сборки пациентского интерфейса 3000. Решение, реализованное на рассмотренном конкретном примере осуществления предлагаемой технологии, представляет для пациента 1000 преимущество, состоящее в том, что если он имеет

проблемы со зрением и плохо видит компоненты, чтобы их правильно собрать, или если он собирает пациентский интерфейс 3000 в темной комнате, например, в спальне перед сном, потому что пациент 1000 может полностью собрать пациентский интерфейс 3000, только если его компоненты правильно согласованы.

5 [390] Как говорилось выше, углы ведущей поверхности 3246.1 и ведомой поверхности 3246.2 на зубце 3246 важны для обеспечения оптимальной величины сопротивления сборке и разборке пациентского интерфейса 3000. Выше говорилось также о преимуществе, обеспечиваемом путем согласования размеров удерживающих элементов 3244 и 3245 с одной стороны и соединительных областей 3312 и 3313 каркасного
10 элемента, соответственно, с другой стороны, так чтобы была гарантирована правильная ориентация после сборки. Придание надлежащих размеров удерживающим элементам 3244 и 3245 с одной стороны и соединительным областям 3312 и 3313 каркасного элемента с другой стороны может поспособствовать наведению камеры положительного давления 3200 на каркасный элемент 3310. Иначе говоря, соединительные области 3312
15 и 3313 каркасного элемента с одной стороны и удерживающие элементы 3244 и 3245 с другой стороны в отношении размеров могут быть выполнены соответствующими друг другу таким образом, чтобы периферия соединительных областей каркасного элемента и периферия удерживающих элементов 3244 способствовали приданию направления удерживающего элемента 3244 в соединительную область 3312 и
20 согласования его положения с ней. Это может представлять преимущество для пациента с ограниченными возможностями (например, страдающего артритом) или для пациента, собирающего пациентский интерфейс 3000 в условиях затрудненной видимости - либо в темной спальне перед сном, либо в связи с проблемами зрения. Кроме того, тесное согласование удерживающих элементов 3244 и 3245 с одной стороны и соединительных
25 областей 3312 и 3313 каркасного элемента с другой стороны в отношении размеров обеспечивает поддержание уплотнения между камерой положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310 при облегчении надежного соединения между этими двумя компонентами. Кроме того, тесное согласование удерживающих элементов 3244 и 3245 с одной стороны и соединительных областей 3312 и 3313 каркасного элемента с другой
30 стороны в отношении размеров может облегчить выравнивание камеры положительного давления 3200 на каркасном элементе 3310. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, разница между удерживающими элементами 3244 и 3245 с одной стороны и соединительными областями 3312 и 3313 каркасного элемента с другой стороны может составлять от 0,3 мм до 2 мм.

35 [391] Должно быть понятно, что соединение между каркасным элементом 3310 и камерой положительного давления 3200, которое было описано выше и которое будет описано ниже, может использоваться с также масками других типов. Такие признаки могут применяться также в отношении назальной или полнолицевой маски. Маски, которые герметизируются под перемычкой носа, такие как компактные назальные
40 маски или компактные полнолицевые маски, тоже могут иметь описанные здесь признаки, обеспечивающие соединение. Кроме того, маски, не имеющие лобной опоры, также могут иметь эти признаки, обеспечивающие соединение. Представляются возможными также такие варианты осуществления предлагаемой технологии, которые предусматривают маски, которые герметизируются ниже кончика носа, в таких масках,
45 как маски с носовыми подушечками 3130 или носовая мягкая опора/носовой флинец 3101 тоже могут использоваться эти признаки, обеспечивающие соединение.

6.3.4.1.2 Последовательность соединения и разъединения камеры положительного давления и каркасного элемента

[392] На прилагаемых чертежах с фиг. 25 по фиг. 29 показан ряд видов в разрезе соединительного участка 3202 камеры положительного давления 3200 и соединительной области 3312 каркасного элемента 3310. На этих видах иллюстрируется процесс

5 присоединения камеры положительного давления 3200 к каркасному элементу 3310. Хотя на этих чертежах показано присоединение только одного удерживающего элемента 3244 к одной соединительной области 3312 каркасного элемента, тем не менее, должно быть понятно, что количество удерживающих элементов может быть одного, и количество соединительных областей каркасного элемента тоже может быть больше одной, как можно видеть на фиг. 10 и как говорилось выше. Поэтому в процессе

10 соединения камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310 может быть больше одной описываемой последовательности соединения, прежде чем будет достигнуто полное соединение камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3312.

[393] На фиг. 25 показаны в разрезе соединительный участок 3202 камеры

15 положительного давления 3200 и соединительная область 3312 каркасного элемента 3310, при этом упомянутые соединительный участок 3202 камеры положительного давления и соединительная область 3312 каркасного элемента расположены близко друг к другу, но не контактируют. Стрелка указывает, что соединительный участок 3202 камеры положительного давления и соединительная область 3312 каркасного

20 элемента приводятся в соединение. Должно быть понятно, что в интересах простоты на этих чертежах не показаны другие части камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310. Таким образом, должно быть понятно также, что при осуществлении последовательности сборки соединительная область 3312 каркасного элемента и взаимодействующий участок 3314 соединительной области 3312 каркасного

25 элемента будут перемещаться друг относительно друга. На фиг. 25 можно видеть, что уплотнительный выступ 3250 не деформирован, и удерживающий элемент 3244 не деформирован, так как ни один из этих компонентов не находится в контакте с каркасным элементом 3310.

[394] На фиг. 26 показано, как зубец 3246, выполненный на удерживающем элементе

30 3244, начинает вступать в контакт с соединительной областью 3312 каркасного элемента 3310. А именно, на этом чертеже показана ведущая поверхность 3246.1 зубца 3246 в контакте с подводящей поверхностью 3312.1 соединительной области 3312 каркасного элемента. На этом чертеже показано, как удерживающий элемент 3244 и соединительная область 3312 каркасного элемента только входят в контакт друг с другом, так что

35 удерживающий элемент 3244 не отклонен. Кроме того, уплотнительный выступ 3250 не отклонен, потому что еще не контактирует с взаимодействующим участком 3314 соединительной области 3312 каркасного элемента. Как описывалось выше, угол α ведущей поверхности 3246.1 начнет влиять на воспринимаемое пользователем сопротивление соединению камеры положительного давления 3200 и соединительной

40 области 3312 каркасного элемента, потому что ведущая поверхность 3246.1 начнет путем фрикционного контакта взаимодействовать с подводящей поверхностью 3312.1.

[395] На фиг. 27 показаны камера положительного давления 3200 и каркасный элемент 3310 на более поздней стадии процесса их соединения, когда удерживающий элемент 3244 отклонен в результате контактирования с соединительной областью 3312

45 каркасного элемента. Как можно видеть на этом чертеже, соединительная область 3312 каркасного элемента и взаимодействующий участок 3314 соединительной области 3312 каркасного элемента располагаются ближе к соединительному участку 3202. Кроме того, на этом чертеже можно видеть, что ведущая поверхность 3246.1 зубца 3246

находится в контакте с тем участком подводящей поверхности 3312.1, который ближе к удерживающей поверхности 3312.2. Иначе говоря, можно видеть, что зубец 3246 больше приблизился к соединению с соединительной областью 3312 каркасного элемента и переместился относительно своего положения, показанного на фиг. 26. Как указывалось ранее, соединительный участок 3202 и соединительная область 3240 камеры положительного давления 3200 тоже могут быть отклонены под действием силы сжатия, прилагаемой пациентом 1000. Из фиг. 27 видно также, что удерживающий элемент 3244 отклонен в результате контактирования с соединительной областью 3312 каркасного элемента, и пунктиром показан удерживающий элемент 3244 в его неотклоненном состоянии. Кроме того, на фиг. 27 показано также, что уплотнительный выступ 3250 еще не вступил в контакт со взаимодействующим участком 3314 соединительной области 3312 каркасного элемента, и поэтому уплотнительный выступ 3250 не деформирован. Хотя на рассматриваемом чертеже и не показано, но должно быть понятно, что соединительная область 3312 каркасного элемента может отклоняться прочь от удерживающего элемента 3244 под действием силы сжатия этих двух компонентов 3312 и 3244.

[396] На фиг. 28 иллюстрируется стадия процесса соединения камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310, на которой они почти соединены, и удерживающий элемент 3244 почти полностью приведен в соединение с соединительной областью 3312 каркасного элемента. На этом чертеже можно видеть, что удерживающий элемент 3244 все еще отклонен, но зубец 3246 находится в контакте с другим участком соединительной области 3312 каркасного элемента. В частности, ведомая поверхность 3246.2 зубца 3246 сейчас находится в контакте с удерживающей поверхностью 3312.2 соединительной области 3312. Кроме того, благодаря углу, под которым контактируют друг с другом ведомая поверхность 3246.2 и удерживающая поверхность 3312.2, удерживающий элемент 3244 и соединительная область 3312 каркасного элемента могут быть принуждаемы к взаимодействию естественным стремлением отклоненного удерживающего элемента 3244 возвратиться в свое неотклоненное состояние, с фактическим стягиванием этих компонентов вместе после достижения определенной величины введения. На фиг. 28 показан пунктиром контур удерживающего элемента 3244 в его неотклоненном состоянии. Кроме того, на этом чертеже можно видеть, что уплотнительный выступ 3250 находится в контакте со взаимодействующим участком 3314 соединительной области 3312 каркасного элемента. На этой стадии процесса соединения контакт между уплотнительным выступом и взаимодействующим участком 3314 соединительной области 3312 каркасного элемента может положить начало образованию уплотнения. При контакте со взаимодействующим участком 3314 соединительной области 3312 каркасного элемента уплотнительный выступ 3250 может также несколько отклониться.

[397] На фиг. 29 камера положительного давления 3200 и каркасный элемент 3310 показаны полностью соединенными между собой путем сцепления зубца 3246 удерживающего элемента 3244 с соединительной областью 3312 каркасного элемента. Как можно видеть на этом чертеже, удерживающая поверхность 3312.2 может быть заподлицо с ведомой поверхностью 3246.2. удерживающий элемент 3244 также может более не отклоняться при контакте с соединительной областью 3312 каркасного элемента. Возвращение удерживающего элемента 3244 из отклоненного или деформированного состояния, которое показано на фиг. 28, в его неотклоненное состояние может сопровождаться слышимым щелчком, при этом зубец 3246 и удерживающий элемент 3244 из положения, которое показано на фиг. 28, переходят в

положение, которое показано на фиг. 29. Упомянутый удостоверяющий слышимый щелчок может считаться преимуществом, которое состоит в том, что пациент получает подтверждение, что камера положительного давления 3200 и каркасный элемент 3310 приведены в полное соединение. Получив подтверждение завершения соединения, пациент 1000 получает возможность начать использование пациентского интерфейса 3000, будучи уверенным, что камера положительного давления 3200 и каркасный элемент 3310 надежно соединены друг с другом и не разъединятся, когда пациент 1000 будет спать и получать лечение.

[398] Кроме того, желаемый уровень уплотняющего контакта может быть достигнут, когда камера положительного давления 3200 и каркасный элемент 3310 соединены, то есть приведены в состояние, проиллюстрированное на фиг. 29. Можно видеть, что уплотнительный выступ 3250 отклонен под действием взаимодействующего участка 3314 соединительной области 3312 каркасного элемента. В показанном на фиг. 29 отклоненном состоянии уплотнительный выступ 3250 может прижиматься к взаимодействующему участку 3314 соединительной области 3312 каркасного элемента с достаточной силой благодаря стремлению уплотнительного выступа 3250 вернуться в его неотклоненное состояние, так что между этими двумя компонентами обеспечивается желаемое уплотнение. Кроме того, по мере того как при осуществлении терапии давление воздуха внутри камеры положительного давления 3200 повышается, оно побуждает уплотнительный выступ 3250 к отклонению по направлению к взаимодействующему участку 3314 соединительной области 3312 каркасного элемента, способствуя тем самым увеличению силы уплотнения в этой области. Хотя между удерживающим компонентом конструкции 3242 и соединительной областью 3312 каркасного элемента при соединении камеры положительного давления 3310 с каркасным элементом 3310 создается компрессионное уплотнение, между уплотнительным выступом 3250 и взаимодействующим участком 3314 соединительной области 3312 каркасного элемента после соединения также создается активируемое давлением уплотнение, которое усиливается по мере того, как повышается давление внутри. В некоторых вариантах осуществления предлагаемого изобретения упомянутое компрессионное уплотнение может быть не герметичным, что приводит к нежелательной утечке.

[399] Кроме того, если для создания компрессионного уплотнения требуется очень большая величина сжатия компонентов, то это может помешать легкому соединению и разъединению камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310 и их соединение и разъединение может потребовать значительных усилий, которые невозможно обеспечить одной рукой. Поэтому согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения компрессионное уплотнение действует главным образом для удержания, а не для уплотнения, и активируемое давлением уплотнение работает главным образом для создания и поддержания герметичного уплотнения. Должно быть понятно, что такой эффект уплотнения может иметь место по периферии соединения между камерой положительного давления 3200 и каркасным элементом 3310. Например, на фиг. 17 показан уплотнительный выступ 3250 в сходным образом отклоненном состоянии под действием соединительной области 3312 каркасного элемента в области, отдельной от удерживающих элементов 3244. Кроме того, как можно видеть, например, на фиг. 5, уплотнительный выступ 3250 простирается по периферии камеры положительного давления 3200. При простирании уплотнительного выступа 3250 внутрь по периметру соединения между камерой положительного давления 3200 и каркасным элементом 3310 может быть достигнут желаемый уровень уплотнения

во всей этой области с предотвращением тем самым нежелательной утечки находящегося под давлением газа.

[400] Должно быть понятно также, что уплотнительный выступ 3250 может оказывать давление на взаимодействующий участок 3314 соединительной области 3312 каркасного элемента с силой, которая побуждает эти компоненты к разъединению. Однако сила трения при конструкционном взаимодействии ведомой поверхности 3246.2 зубца 3246 с удерживающей поверхностью 3312.2 соединительной области 3312 каркасного элемента должно быть достаточно для сопротивления силы стремления уплотнительного выступа 3250 к возвращению в неотклоненное состояние и отделения камеры положительного давления 3200 от каркасного элемента 3310.

[401] Что касается разъединения камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310, то должно быть понятно, что этот процесс в отношении порядка выполнения операций является по существу обратным процессу соединения, который описан выше. Иначе говоря, пользователь может отсоединить камеру давления 3200 от каркасного элемента 3310, потянув эти компоненты в противоположных направлениях, и начальным положением для процесса разъединения может быть положение, проиллюстрированное на фиг. 29, а на фиг. 25 в таком случае проиллюстрировано состояние полного разъединения камеры положительного давления 3200 и каркасного элемента 3310. Сжатие камеры положительного давления вблизи соединительной области 3240 или сжатие этой соединительной области 3240 и оттягивание от каркасного элемента 3310 может помочь отсоединению камеры положительного давления 3200 от каркасного элемента 3310. Представляется возможным также такое решение, при котором пациент 1000 может сжать камеру давления 3200 с целью схватить ее в любом месте, например, за носовые подушечки 3130 или стволы 3150, и просто оттянуть ее прочь от каркасного элемента 3310. Выкручивающее движение при оттягивании камеры положительного давления 3200 тоже может поспособствовать ее отсоединению от каркасного элемента 3310.

6.3.4.1.3 Соединение типа «твердое с твердым»

[402] Соединительная область 3240 камеры положительного давления и каркасный элемент 3310 могут быть собраны и скреплены, как показано на серии чертежей с фиг. 25 по фиг. 29. Как говорилось выше, соединительная область 3240 камеры положительного давления и (или) удерживающего компонента конструкции 3242 могут быть выполнены из полужесткого материала, например, из силикона высокой твердости (с твердостью выше, чем у камеры положительного давления 3200), из термопластичного эластомера, пластика, нейлона, полипропилена, полиамида и (или) поликарбоната. Соединительная область 3240 камеры положительного давления может быть выполнена в виде непрерывного кругового кольца или овала, двух зажимов в форме полумесяца, одного зажима в форме полумесяца, или единой непрерывной детали, охватывающей только часть камеры положительного давления 3200. Упомянутый зажим может действовать как пружинный зажим и быть выполнен в виде С-образной секции или двойной С-образной секции. Сила упругости пружинного зажима может быть обеспечена за счет упругости соединительной области 3240 камеры положительного давления, которая растянута относительно соединительных областей 3312 и 3313 или взаимодействующего участка 3314 каркасного элемента 3310. Согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии, зажим не является необходимым, и с камерой положительного давления 3200 без соединительной области 3240 постоянно и непосредственно соединены только удерживающие элементы 3242 и 3244 и (или) удерживающий компонент конструкции 3242 для соединения с упомянутыми

соединительными областями 3312 и 3313. Представляется возможным также такое решение, при котором предлагаемая технология предусматривает, что каркасный элемент 3310 выполнен из того же или сходного полужесткого материала, из которого выполнена соединительная область 3240 камеры положительного давления. При выполнении каркасного элемента 3310 и соединительной области 3240 камеры положительного давления из полужесткого материала может быть получено соединение или сопряжение типа «твердое с твердым». Это соединение типа «твердое с твердым» в сочетании с конструктивными характеристиками соединительной области 3240 камеры положительного давления и соединительной области 3312 каркасного элемента при сборке пациентского интерфейса 3000 может вселить в пациента 1000 уверенность (например, обеспечив слышимое защелкивание или удостоверяющий щелчок) в том, что соединение между камерой положительного давления 3200 и каркасным элементом 3310 произошло. Надежное соединение между камерой положительного давления 3200 и каркасным элементом 3310 позволяет удостовериться в том, что пациент 1000 получает через посредство пациентского интерфейса 3000 оптимальную терапию, поэтому представляет преимущество конструктивное решение, позволяющее пациенту 1000 удостовериться в том, что это надежное соединение достигнуто. Описываемое здесь соединение типа «твердое с твердым» может обеспечивать преимущество также в том отношении, что оно может повысить стабильность уплотнения, создаваемого герметизирующим компонентом конструкции 3100. В этом отличие от соединений типов «твердое с мягким» или «мягкое с мягким», когда камера положительного давления или каркасный элемент, или и то и другое выполнены из упруго-податливого материала, что, если пальцы пациента поражены артритом, не позволяет осуществить должное соединение камеры положительного давления и каркасного элемента с легкостью, особенно в затемненном помещении.

[403] Хотя до сих пор удерживающие элементы 3242 и 3244 описывались как выполненные на камере положительного давления 3200, а соединительные области 3312 и 3313 описывались как выполненные на каркасном элементе 3310, возможно и такое решение, при котором удерживающие элементы 3242 и 3244 выполнены на каркасном элементе 3310, а соединительные области 3312 и 3313 выполнены на камере положительного давления 3200. Кроме того, возможен такой вариант, когда один удерживающий элемент и одна соединительная область выполнены на одном из указанных компонентов, а соответствующие им одна соединительная область и один удерживающий элемент - на другом.

6.3.5 Способ изготовления камеры положительного давления

[404] Процесс изготовления камеры положительного давления 3200 может содержать стадии формования соединительной области 3240 камеры положительного давления в первом инструментальном средстве, извлечения сформованной соединительной области 3240 из упомянутого первого инструментального средства, помещения соединительной области 3240 во второе инструментальное средство и формования участка камеры положительного давления 3200, содержащего соединительный участок 3202, в упомянутом втором инструментальном средстве. Соединительная область 3240 камеры положительного давления может быть соединена с упомянутым соединительным участком 3202 с помощью химической связи и (или) путем механического взаимного блокирования.

[405] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, уплотнительный выступ 3250 выполнен и расположен с возможностью взаимодействия с взаимодействующим участком 3314 (см. фиг. 13) соединительной области 3312

каркасного элемента, когда камера положительного давления 3200 и каркасный элемент 3310 соединены вместе. В процессе использования уплотнительный выступ 3250 вынуждается к упругому изгибанию от остальной части компонента (см. фиг. 6) при сборке со взаимодействующим участком 3314 соединительной области 3213 каркасного элемента и по меньшей мере отчасти за счет того, что он выполнен из упругого материала, упирается во взаимодействующий участок 3314 (см. фиг. 12), препятствуя утечке воздуха между ним и взаимодействующим участком 3314 или предотвращая эту утечку. Хотя до сих пор уплотнительный выступ 3250 описывался как выполненный на камере положительного давления 3200, возможны и такие варианты, когда он выполнен на каркасном элементе 3310. Хотя до сих пор говорилось об одном уплотнительном выступе 3250, возможны варианты, предусматривающие наличие двух или большего количества уплотнительных выступов, из которых по меньшей мере один выполнен на камере положительного давления 3200 и по меньшей мере один - на каркасном элементе 3310.

6.3.6 Структура позиционирования и стабилизации 3300

[406] Следует заметить, что согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии некоторое количество конструктивных элементов образует часть компонента конструкции 3300, например, головной узел (имеется в виду узел, связанный с головой пациента). Согласно альтернативной форме осуществления предлагаемой технологии, один или большее количество этих элементов расположены на каркасном элементе 3310. Например, на головном узле или на каркасном элементе 3310 частично или целиком может быть расположено гибкое соединительное звено 3305. Кроме того, Кроме того, ту же функцию, которую выполняет гибкое соединительное звено 3305, может выполнять выступающая часть 3350, за исключением того что она выполнена как одно целое с элементом жесткости 3302.

[407] В процессе использования герметизирующий компонент конструкции 3100 пациентского интерфейса 3000 согласно предлагаемой технологии может удерживаться в положении уплотнения с помощью структуры позиционирования и стабилизации 3300 (см. фиг. 75, фиг. 76 и фиг. 166). Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения, структура позиционирования и стабилизации 3300 содержит головной узел. Должно быть понятно, что в одном из вариантов осуществления предлагаемой технологии структура позиционирования и стабилизации 3300 может называться головным узлом.

[408] Головной узел может быть выполнен с возможностью разъёмного соединения с участком пациентского интерфейса, например, со структурой позиционирования и стабилизации 3300, с помощью соединителя головного узла.

6.3.6.1 Стягивающая структура

[409] Структура позиционирования и стабилизации 3300 может содержать по меньшей мере одну стягивающую структуру 3301 (см., например, фиг. 65) и по меньшей мере один элемент жесткости 3302 (см., например, фиг. 67). Упомянутая стягивающая структура 3301 может быть выполнена из эластичного материала и может обладать упругими свойствами. Иначе говоря, стягивающая структура 3301 может быть упруго растянута, например, под действием растягивающей силы, прикладываемой пациентом, и после снятия этой растягивающей силы вернется в прежнее состояние или сократится до своей первоначальной длины в нейтральном состоянии. Стягивающая структура 3301 может быть выполнена из эластомерного материала или содержать эластомерный материал, такой как эластан, термопластичный эластомер, силикон и т.п. материал стягивающей структуры 3301 может содержать также комбинацию вышеупомянутых

материалов с другими материалами. Стягивающая структура 3301 может быть как однослойное, так и многослойное строение. Стягивающая структура 3301, в частности, ее боковые участки 3315 и 3316, которые в процессе использования находятся в контакте с пациентом 1000, могут быть ткаными, вязаными, плетеными, формованными, прессованными или полученными по иным технологиям. Стягивающая структура 3301 может содержать текстильный материал, такой как тканый материал, или она может быть выполнена из такого материала. Такой материал может содержать искусственные или натуральные волокна, чтобы, с одной стороны, обеспечить желаемые и представляющие преимущество свойства поверхности, такие как тактильные свойства и комфорт для кожи. С другой стороны, с целью обеспечения упругих свойств стягивающая структура 3301 может содержать эластомерный материал. Стягивающая структура 3301 в целом, включая ее боковые участки 3315 и 3316 и задний участок 3317, может быть выполнена полностью растяжимой. При таком конструктивном решении обеспечивается растяжимость стягивающей структуры 3301 по всей ее длине, что приводит к комфортному распределению сил. С целью обеспечения растяжимости стягивающей структуры 3301 в процессе ее использования длина стягивающей структуры 3301 может быть меньше, чем малая окружность головы пациентов в среднем. Например, длина стягивающей структуры 3301 может быть меньше 590 мм в одном примере осуществления предлагаемой технологии и меньше 500 мм в другом. Однако, в зависимости от окружности головы, которая может быть обусловлена половой принадлежностью пациента, пациенту могут предоставляться стягивающие структуры 3301 разной длины. Например, малоразмерная стягивающая структура может иметь длину 490 мм, а большеразмерная - 540 мм. При некоторых обстоятельствах это значит, что длина стягивающей структуры 3301 не требует большого удлинения (то есть малоразмерная стягивающая структура не будет использоваться для пациентов с большой окружностью головы), что потребовало бы для таких пациентов натяжения головного узла сверх необходимого, а также не обеспечивало бы достаточно плавного распределения сил, так как малоразмерная стягивающая структура 3301 была бы растянута до слишком большой длины.

[410] На некоторых ее участках, например, от каркасного элемента 3310 до положения вблизи скуловой кости пациента, стягивающей структуре 3301 придана повышенная жесткость путем введения элементов жесткости 3302. Стягивающей структуре 3301 может быть придана форма полый трубки. Стягивающую структуру 3301 можно считать надетой на элемент жесткости 3302 путем накидывания ее на элемент жесткости 3302 и закрепления на одном конце этого элемента жесткости 3302 вблизи каркасного элемента 3310.

[411] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, стягивающая структура 3301, включая боковые участки 3315 и 3316 и задний участок 3317, выполнена путем основовязания текстильного материала. Стягивающая структура 3301 структурно представляет собой трехмерную вязаную ткань, вязание которой осуществляется в виде цельного куска под управлением компьютера. Нить и петли в разных местах вдоль стягивающей структуры 3301 могут варьироваться с целью регулирования эластичности, прочности и долговечности стягивающей структуры в определенных местах. Например, в местах нахождения проемов, точек ввода, или отверстий 3303 и 3304 типа пуговичных петель, а также точки расщепления 3324 на задние участки 3317a и 3317b стягивающей структуры, при этом в вязку может быть введена дополнительная нить для упрочнения стягивающей структуры 3301 с целью предотвращения отказа или разрыва стягивающей структуры 3301 в этих местах,

которые подвержены большим напряжениям, когда стягивающая структура 3301 растягивается в процессе повторяющегося и длительного использования. Как способ вязания (то есть основовязания), так и эластичный текстильный материал (например, эластан) стягивающей структуры 3301 вносят свой вклад в эластичное восстановление

5 стягивающей структурой 3301 ее свойств после ее стирке в воде и сушки. Иначе говоря, эластичность стягивающей структуры 3301 может поддерживаться в процессе долговременного использования при периодической ее стирке, благодаря чему срок службы стягивающей структуры 3301 увеличивается.

[412] На прилагаемых чертежах с фиг. 65 по фиг. 73 стягивающая структура 3301

10 показана в виде единой непрерывной полосы с двумя замкнутыми концами 3311 и 3313 для прикрепления, непосредственно или через посредство гибкого соединительного звена 3305, к каркасному элементу 3310. Должно быть понятно, однако, что стягивающая структура 3301 может содержать несколько отдельных ремешков, которые непосредственно соединены или могут быть непосредственно соединены друг с другом,

15 например, путем сшивания или ультразвуковой сварки. На фиг. 65 показаны стягивающая структура 3301 и структура позиционирования и стабилизации 3300 без каких-либо средств регулирования или варьирования. Такое регулирование может быть обеспечено, однако, путем варьирования места прикрепления стягивающей структуры 3301 к пациентскому интерфейсу 3000 или мест размещения других соединительных

20 элементов, более жестких, чем стягивающая структура 3301, таких как гибкое соединительное звено 3305. Как показано на фиг. 72, в дополнение или в качестве альтернативы упомянутое регулирование может быть обеспечено с помощью дополнительного механизма, например, с помощью замковдвигающегося типа 3305.1 на задних участках 3317 или боковых участках 3315 и 3316 стягивающей структуры

25 (как можно видеть, например, на прилагаемых чертежах с фиг. 71 по фиг. 73) или с помощью иных средств регулирования эластичной длины стягивающей структуры 3301 и компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300, соответственно. В примере осуществления предлагаемой технологии, проиллюстрированном на фиг. 65, стягивающая структура 3301 имеет трубкообразное исполнение, и, как можно понять

30 из схематичных изображений, представленных на прилагаемых чертежах с фиг. 68 по фиг. 70, поперечное сечение такой трубчатой структуры имеет овальную или круглую форму, на что указывают по видимости овальные или круглые сечения 3321 a-d и 3323a-e, видимые, то есть обращенные к зрителю, части которых показаны сплошной линией, а невидимые - пунктиром, а также вид поперечного сечения, представленный на фиг.

35 66. Однако должно быть понятно, что структура позиционирования и стабилизации 3300 может иметь любую другую форму, в частности, его строение может быть плоским или листообразным, он может быть однослойным или многослойным. Стягивающая структура 3301 может иметь продольную ось, в качестве которой может пониматься ось, по существу параллельная плоскости листа, вдоль которой стягивающая структура

40 3301 простирается (см., например, штрихпунктирную линию на фиг. 65).

[413] В целях повышения срока службы и минимизации риска или предотвращения появления мест повреждения стягивающая структура 3301 может быть армирована путем прошивки. Например, области стягивающей структуры 3301 в месте отверстий

45 3303 и 3304 типа пуговичных петель, а также в месте, где она расщепляется на два задних участка 3317a и 3317b в точке расщепления 3324, при растяжении стягивающей структуры испытывают большие напряжения. В области расщепления 3326 материал стремится разойтись в стороны, поэтому в этих местах, поэтому одним из средств борьбы с этим нежелательным явлением является армирующая прошивка. Согласно

одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, центральный шов проходит по центральной продольной оси стягивающей структуры 3301 и действует как армирующая прошивка. Кроме того, дистальные края стягивающей структуры 3301 и края отверстий 3303 и 3304 типа пуговичных петель могут быть подвергнуты
 5 ультразвуковому оплавлению, в результате которого волокна сплавляются и прочность стягивающей структуры 3301 в этих областях повышается. Преимущество состоит также в том, что при таком конструкционном решении предотвращается износ волокон стягивающей структуры при продолжительном использовании и неоднократной стирке. Представляются возможными также другие способы армирования и упрочнения
 10 замкнутых концов 3311, дистальных краев и отверстия 3303, в частности, возможно использование дополнительного материала, например, в виде ленты. Эта лента может использоваться также для нанесения на нее товарных знаков и другой информации.

[414] На прилагаемых чертежах с фиг. 123 по фиг. 125 во все большем увеличении показана область расщепления 3326 между верхним задним участком 3317а стягивающей
 15 структуры и ее нижним задним участком 3317b. Должно быть понятно, что края упомянутых верхнего заднего участка 3317а и нижнего заднего участка 3317b, полученные в результате процесса вязания, не являются идеально гладкими, и должно быть понятно также, что на данных чертежах края показаны в большем увеличении, позволяющем сделать видимыми несовершенства. Невооруженным глазом неровности
 20 краев верхнего заднего участка 3317а и нижнего заднего участка 3317b не были бы так легко заметны, не различимы они пациентом 1000 и на ощупь. Кроме того, чтобы показать текстуру верхнего заднего участка 3317а и нижнего заднего участка 3317b, на чертежах они заполнены точками, в то время как область расщепления 3326 оставлена чистой, так как в этой области отсутствует материал.

[415] На прилагаемых чертежах с фиг. 126 по фиг. 131 показана в разных видах точка расщепления 3324, находящаяся в том месте, где верхний задний участок 3317а
 25 стягивающей структуры и ее нижний задний участок 3317b отвечают от ее боковых участков 3315 и 3316. На этих чертежах можно видеть армированную область 3325, которая может содержать дополнительную прострочку или проплавление в самой
 30 точке расщепления 3324 или близки нее. Армированная область 3325 может способствовать предотвращению расщепления и (или) разрыва боковых участков 3315 и 3316 стягивающей структуры под действием напряжений, возникающих при многократном разведении друг от друга верхнего заднего участка 3317а и нижнего заднего участка 3317b. Иначе говоря, армированная область 3325 может придавать
 35 дополнительную прочность в месте концентрации напряжений вблизи точки расщепления 3324. Кроме того, на указанных чертежах можно видеть, что верхний задний участок 3317а и нижний задний участок 3317b могут быть расположены под разным углом θ между ними. Из указанных чертежей можно понять, что армированная область 3325 создает около точки расщепления 3324 дополнительную прочность, когда
 40 верхний задний участок 3317а и нижний задний участок 3317b образуют угол θ большой величины.

[416] На прилагаемых чертежах с фиг. 176 по фиг. 181 проиллюстрирован один из примеров осуществления предлагаемой технологии, в котором концы стягивающей
 45 структуры 3301 снабжены армированным участком 3327, который снабжен материалом, наложенным на конец стягивающей структуры 3301 с образованием складок. Это создает добавочное армирование в этой области в дополнение к концевым проплавлениям 3311.1 и 3313.3 (см. фиг. 81). Материал армированного участка 3327 может отличаться от материала стягивающей структуры 3301. Армированный участок

3327 может исключить или уменьшить вероятность того, что пациент 1000 порвет стягивающую структуру 3301 вдоль ее продольной оси, начиная с этой области.

Армированный участок 3327 дает пациенту 1000 визуальные и тактильные указания, как надевать стягивающую структуру 3301 на элемент жесткости 3302 и снимать ее с

5 него, так как он может помочь в идентификации местонахождения отверстий 3303 и 3304 типа пуговичных петель. Углы 3328 армированного участка 3327 обрезаны и скруглены, так что они приблизительно соответствуют скругленным углам элемента жесткости 3302 на своих дистальных свободных концах 3302.1 (см. фиг. 50, фиг. 52, фиг. 55, фиг. 57, фиг. 58 и фиг. 60). Это обеспечивает плотное прилегание (со скользящей
10 посадкой) с элементом жесткости 3302, что эстетически более привлекательно. Скругленные углы 3328 создают мягкий край, чтобы избежать царапания лица пациента, которое могло бы случаться в случае нескругленных углов.

6.3.6.2 Элементы жесткости

[417] На фиг. 67 проиллюстрирован элемент жесткости 3302. Как можно видеть,
15 элемент жесткости 3302 может иметь форму полумесяца или полукруга. Элемент жесткости 3302 может иметь в целом удлиненную и плоскую конфигурацию. Иначе говоря, длина и ширина (размер в направлении от верха до низа в плоскости листа) элемента жесткости 3302 гораздо больше, чем его толщина (размер в направлении
20 вглубь листа). Элемент жесткости 3302 имеет трехмерную форму, которая имеет кривизну во всех трех координатных осях (X, Y и Z). Хотя толщина элемента жесткости 3302 может быть по существу однородной, его высота по его длине варьирует. Назначение такой формы и размеров элемента жесткости 3302 состоит в том, чтобы
25 близко соответствовать скулам пациента для обеспечения их охвата, но без упирания в лицо пациента. Концы 3319a и 3319b элемента жесткости 3302 могут плавно сопрягаться и (или) образовывать некоторый угол с остальной частью элемента жесткости 3302. Хотя элемент жесткости 3302 может быть плоским, как это показано на фиг. 67, должно быть понятно, что ему может быть придана желаемая
30 пространственная конфигурация также в направлении вглубь листа, в частности, для достижения лучшего соответствия форме лица пациента, в частности, форме его скул или боковых сторон головы (см., например, фиг. 71 и фиг. 72). Элемент жесткости 3302 может иметь продольную ось, которую можно понимать как ось, по существу параллельную плоскости лица, вдоль которой простирается элемент жесткости 3302 (см. штрихпунктирную линию на фиг. 67).

[418] Жесткость элемента жесткости 3302 превосходит жесткость стягивающей
35 структуры 3301, но уступает жесткости каркасного элемента 3310. В частности, элемент жесткости 3302 и (или) стягивающая структура 3301 таковы, что в комбинации элемент жесткости 3302 придает стягивающей структуре 3301 форму и повышает степень ее жесткости по меньшей мере в одном направлении или по меньшей мере по одной оси или вокруг нее. Кроме того, элемент жесткости 3302 направляет или определяет
40 направление или путь растяжения для стягивающей структуры 3301. Иначе говоря, пациент растягивает стягивающую структуру 3301 в направлении, по существу параллельном продольной оси элемента жесткости 3302. Растяжение стягивающей структуры 3301 в других направлениях приводит к повороту элемента жесткости 3302 относительно каркасного элемента 3310, что нежелательно. Жесткость элемента
45 жесткости 3302 способствует сохранению элементом жесткости 3302 его естественного, не повернутого, неперекрученного и недеформированного состояния. Это делает компонент конструкции позиционирования и стабилизации до некоторой степени саморегулирующимся головным узлом. Эта функция саморегулирования позволяет

обойтись без укорочения или удлинения материала ремешков головного узла вручную с запоминанием отрегулированной длины. Это обычно было трудным процессом, потому что ремешки головного узла на обеих сторонах лица нужно было укорачивать или удлинять одновременно. Это поможет избежать риска того, что пациент слишком 5 натянет головной узел, когда такое большое натяжение головного узла не требуется для поддержания хорошего уплотнения. В рассматриваемом примере осуществления предлагаемой технологии стягивающая структура 3301 имеет трубкообразную или рукавообразную конфигурацию. Иначе говоря, стягивающая структура 3301 выполнена 10 полый, чтобы вмещать вставляемый в нее элемент жесткости 3302, который со скольжением входит в стягивающую структуру 3301 через отверстие 3303. Согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии, элемент жесткости 3302 может быть постоянно соединен со стягивающей структурой 3301 по меньшей мере в 15 одном месте, например, в точке прикрепления он может быть приплавлен или приклеен с образованием интегральной химической связи (химическая адгезия) между элементом жесткости 3302 и стягивающей структурой 3301.

[419] Стягивающая структура 3301 содержит боковые участки 3315 и 3316 и задний участок 3317, расположенный между ними. Упомянутые боковые участки 3315 и 3316 20 стягивающей структуры выполнены с возможностью удлиняться в направлении вдоль боков пациента, когда стягивающая структура надета для ношения, а упомянутый задний участок 3317 стягивающей структуры выполнен с возможностью удлиняться в направлении вдоль задней части головы пациента, как показано на прилагаемых чертежах с фиг. 4 по фиг. 8 и на фиг. 166. Задний участок 3317 стягивающей структуры 25 может состоять из двух, трех или большего количества ремешков, соединенных параллельно, в частности, для обеспечения устойчивости. Хотя составляющие задний участок ремешки 3317a и 3317b (задние ремешки) показаны как одинаковые по длине, представляется возможным и такое решение, при котором один задний ремешок длиннее 30 другого. Чем больше количество задних ремешков типа 3317a и 3317b, тем больший упругий эффект ими обеспечивается. Иначе говоря, чем с большим количеством имеющих одинаковые размеры задних ремешков типа 3317a и 3317b изготавливается 35 стягивающая структура 3301, тем большее натяжение оказывается на боковые участки 3315 и 3316 стягивающей структуры, которые притягиваются ближе друг к другу упомянутыми задними ремешками 3317a и 3317b. В рассматриваемом примере осуществления предлагаемой технологии боковые участки 3315 и 3316 стягивающей 40 структуры 3301 расщепляются на два задних ремешка 3317a и 3317b. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии каждый из задних ремешков 3317a и 3317b имеет количество эластичного материала в два раза меньше, чем каждый из боковых участков 3315 и 3316 стягивающей структуры 3301. Согласно одному из 45 примеров осуществления предлагаемой технологии компонент конструкции позиционирования стабилизации 3300 соединен с каркасным элементом 3310 с помощью съемного соединения между стягивающей структурой 3301 и элементом жесткости 3302 через отверстия 3303 и 3304 типа пуговичных петель, при этом элемент жесткости 3302 имеет постоянное соединение с каркасным элементом 3310 путем взаимного механического блокирования. Согласно другому примеру осуществления предлагаемой 50 технологии, с элементом жесткости 3302 и каркасным элементом 3310 может быть постоянно соединено гибкое соединительное звено 3305, выполненное из термопластичного эластомера. Упомянутое гибкое соединительное звено 3305 наформовано поверх каркасного элемента 3310 для постоянного соединения с последним и постоянно соединено с элементом жесткости 3302 путем взаимного механического

блокирования. Согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии, гибкое соединительное звено 3305 может быть выполнено из того же материала, что и элемент жесткости 3302, этим материалом может быть, например, Hytrel®, и гибкое соединительное звено 3305 выполнено как одно целое с элементом жесткости 3302 и постоянно соединено с каркасным элементом 3310 путем взаимного механического блокирования. Стягивающая структура 3301 с возможностью разъединения соединена с элементом жесткости 3302 через отверстия 3303 и 3304 типа пуговичных петель.

[420] Соединение стягивающей структуры 3301 с элементом жесткости 3302 может быть осуществлено в одном месте вблизи каркасного элемента 3310. При таком соединении обеспечивается максимальный диапазон перемещения, то есть растяжения стягивающей структуры 3301. Это соединение является разъемным для обеспечения возможности полного отсоединения стягивающей структуры 3301 от элемента жесткости 3302 и, в свою очередь, от каркасного элемента 3310 для облегчения стирки стягивающей структуры 3301. Упомянутое соединение действует как точка механической фиксации для стягивающей структуры 3301, так что когда стягивающая структура 3301 растягивается, сила растяжения направлена вовне прочь от этой точки механической фиксации. Как показано на прилагаемых чертежах с фиг. 48 по фиг. 60, конец стягивающей структуры 3301 в упомянутой точке механической фиксации удерживается по меньшей мере дистальным краем элемента жесткости 3302 и (или) выступающим концом 3306, простирающимся от элемента жесткости 3302.

[421] Специалисту соответствующего профиля должно быть понятно, что элемент жесткости 3302, как он называется здесь, может быть более жестким, чем стягивающая структура 3301, и при таком конструкционном решении обеспечивается возможность придавать стягивающей структуре 3301 форму элемента жесткости 3302. Элемент жесткости 3302 может иметь большую жесткость по меньшей мере в одной оси или вокруг нее и является нерастяжимым в отличие от стягивающей структуры 3301, которая может растягиваться по меньшей мере по одной оси. Согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии, элемент жесткости 3302 является растяжимым в направлении, по существу параллельном его продольной оси. Хотя эластомеры обычно являются растяжимыми, некоторые термопластичные полиэфирные эластомеры не являясь растяжимыми, являются гибкими, например, материал Hytrel® 5556, производимый компанией «Дюпон» («DuPont®»). Элемент жесткости 3302 может иметь, например, ножницепоподобную конструкцию или телескопическую конструкцию, что позволяет элементу жесткости 3302 переходить из сжатого состояния в полностью удлиненное и обратно. Растяжимый элемент жесткости 3302 может обеспечить лучшее прилегание для пациентов 1000 с удлиненными лицами, так что длина элемента жесткости 3302 может быть надлежащим образом отрегулирована. В качестве альтернативы элемент жесткости 3302 может быть назван ярмом или арматурой. Под ярмом можно понимать жесткий элемент, обеспечивающий возможность поддержания стягивающих структур 3301 компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300. Под элементом жесткости 3302 может пониматься жесткий элемент, придающий форму стягивающим структурам 3301 структуры позиционирования и стабилизации 3300, когда пациентский интерфейс надет на лицо для ношения.

6.3.6.3 Присоединение стягивающих структур и элементов жесткости

[422] Боковые участки 3315 и 3316 стягивающей структуры 3301 (см. фиг. 65), имеет отверстия 3304 и 3303 типа пуговичных петель, соответственно. Упомянутые отверстия 3303 и 3304 могут быть расположены на внешней поверхности стягивающей структуры 3301, то есть на поверхности, обращенной прочь от пациента 1000, когда пациентский

интерфейс надет, и выполнены с возможностью прохождения элемента жесткости 3302 с целью введения этого элемента жесткости 3302 во внутреннее пространство трубкообразной или рукавообразной стягивающей структуры 3301 или извлечения его из нее. В альтернативном варианте отверстия 3303 и 3304 могут быть расположены на внутренней поверхности стягивающей структуры 3301. Отверстия 3303 и 3304 могут быть ориентированы таким образом, и (или) им может быть придана такая форма, что обеспечивается возможность введения и (или) извлечения элемента жесткости 3302 через такое отверстие 3303 для сборки структуры позиционирования и стабилизации 3300, с предотвращением непреднамеренного выпадения элемента жесткости 3302 из стягивающей структуры 3301 в процессе эксплуатации пациентского интерфейса. Как можно видеть на фиг. 65, этого можно достичь приданием отверстиям 3303 формы прорези, например, подобной пуговичным петлям, которые могут быть ориентированы относительно стягивающей структуры 3301 в продольном или поперечном направлении. В альтернативном варианте отверстия 3303 могут быть ориентированы поперек стягивающей структуры 3301, если это потребуется. Иначе говоря, продольное удлинение отверстия 3303/3304 может растягиваться по существу по продольной оси как стягивающей структуры 3301, так и элемента жесткости 3302. При таком конструктивном решении за счет эластичности стягивающей структуры 3301, в частности, обеспечивается легкое введение элемента жесткости 3302 во внутреннее пространство трубкообразной или рукавообразной стягивающей структуры 3301 или ее части, с одновременным предотвращением непреднамеренного выпадения элемента жесткости 3302. Концевым участком стягивающей структуры 3301 с отверстием 3303, которым обернут край элемента жесткости 3302, работает как точка механической фиксации. Этот край элемента жесткости 3302 или точка механической фиксации может быть стопорным элементом. Этот концевой участок стягивающей структуры 3301 может также представлять собой замкнутый конец 3311. При таком конструктивном решении предотвращается соскальзывание стягивающей структуры 3301 с элемента жесткости 3302, когда стягивающая структура 3301 подвергается растягиванию и регулированию при надевании или снятии пациентского интерфейса 3000.

[423] Как показано на фиг. 185 и фиг. 186, элемент жесткости 3302 может быть введен в первое отверстие 3303, выполненное в стягивающей структуре 3301. Иначе говоря, стягивающая структура 3301 может быть надета на элемент жесткости 3302 через отверстие 3303. Сначала в стягивающую структуру 3301 через отверстие 3303 вводят дистальный свободный конец 3302.1 элемента жесткости 3302. Элемент жесткости 3302 проталкивают дальше внутрь стягивающей структуры 3301 до тех пор, пока в стягивающую структуру 3301 элемент жесткости 3302 не окажется введен практически полностью, или не будет введена его большая часть, так чтобы концевой участок стягивающей структуры 3301 был надежно зафиксирован на краю элемента жесткости 3302. Некоторый материал стягивающей структуры 3301 вблизи отверстия 3303 отрегулирован на фиксацию под внешней поверхностью 3319 выступа 3309 (см. фиг. 38). Как только элемент жесткости 3302 оказывается введенным в стягивающую структуру 3301, он может быть оставлен в свободном состоянии, не будучи в целом незакрепленным внутри стягивающей структуры 3301, как можно видеть на прилагаемых чертежах с фиг. 6 по фиг. 8. Важнее всего то, что отверстие 3303 должно быть над точкой прикрепления, потому что концевой участок стягивающей структуры 3301 фиксируется к выступающему концу 3306 элемента жесткости 3302 для прикрепления стягивающей структуры 3301 к элементу жесткости 3302, а также притягивается к упомянутому выступающему концу 3306, когда стягивающая структура 3301

растягивается. Обычно положение точки скрепления элемента жесткости и стягивающей структуры 3301 между собой играет более важную роль, чем тип этого скрепления, например, с использованием отверстий 3303 и 3304 в стягивающей структуре 3301. Как показано на прилагаемых чертежах с фиг. 182 по фиг. 184, тип скрепления элемента жесткости 3302 и стягивающей структуры 3301 между собой может поспособствовать извлечению элемента жесткости 3302 из стягивающей структуры 3301, что делает возможным постирать стягивающую структуру 3301 отдельно от элемента жесткости 3302. Иначе говоря, стирку и чистку стягивающей структуры 3301 можно выполнять по графику, отличному от графика этих операций для каркасного элемента 3310. Для отсоединения стягивающей структуры 3301 от элемента жесткости 3302 пациент 1000 слегка натягивает стягивающую структуру 3301 в месте вокруг отверстия 3303. После того, как дистальный конец стягивающей структуры 3301 будет отсоединен, стягивающую структуру 3301 можно полностью стащить с элемента жесткости 3302 через отверстие 3303.

[424] В дополнение или в качестве альтернативы элемент жесткости 3302 может быть прикреплен к стягивающей структуре 3301. Это прикрепление может быть реализовано в виде прикрепления второго конца элемента жесткости 3302, который после введения находится вблизи отверстия 3303, к стягивающей структуре 3301 компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300. Это прикрепление может быть локализовано как обсуждалось во вводной части данного описания. Здесь соединение между элементом жесткости 3302 и стягивающей структурой 3301 не распределено по длине стягивающей структуры 3301, а локализовано в области, прилегающей к отверстию 3303. В альтернативном варианте такое соединение может быть установлено в области, прилегающей к отверстию 3304. Это соединение может быть реализовано путем пришивания, припаивания, приклеивания, термического соединения, с помощью зажимов, пуговиц, защелкивающихся кнопок, прикрепляющих крышку поверх концевой участка или скрепляющихся с внешней деталью при проталкивании элемента жесткости 3302 внутрь стягивающей структуры 3301 и фиксации как стягивающей структуры 3301, так и элемента жесткости 3302 к внешнему компоненту, такому как наружный зажим, который удерживает и стягивающую структуру 3301, и соответствующий конец элемента жесткости 3302. В альтернативном варианте стягивающая структура 3301 может быть соединена с элементами жесткости 3302 с помощью химической связи. Зажим может быть использован также для прикрепления конца стягивающей структуры 3301 к соответствующему концу каркасного элемента 3310. Как таковой зажим может быть частью самого каркасного элемента 3310.

[425] Согласно предлагаемой технологии, хотя стягивающая структура 3301 выполнена с возможностью принимать форму элемента жесткости 3302, однако она выполнена с возможностью растяжения по всей своей длине. Таким образом, элемент жесткости 3302 придает требуемую форму, которая направляет давление структуры позиционирования и стабилизации 3300 на те части лица пациента, где оно требуется, в то время как эластичная структура позиционирования и стабилизации 3300 поддерживает свою полную рабочую длину и допускает свободное растяжение поверх элемента жесткости 3302. Кроме того, элементы жесткости 3302 могут купировать крутящий момент трубки во фронтальной плоскости тела пациента. Кроме того, в частности, крутой изгиб 3307 элемента жесткости 3302 может служить для управления крутящим моментом трубки и его разделения в сагиттальной плоскости тела пациента. В то же время стягивающая структура 3301 структуры позиционирования и стабилизации 3300 может покрывать элемент жесткости 3302 и обеспечивает мягкость на ощупь и

повышенный комфорт.

[426] Упомянутый крутой изгиб 3307 обеспечивает стабильность для пациентского интерфейса 3000. Если пациент 1000 спит на другом боку, элемент жесткости 3302, который расположен на той стороне лица, которая повернута к постели, вдавливается
 5 внутрь. Крутой изгиб 3307 разделяет это движение во фронтальной плоскости тела пациента, предотвращая разрушение уплотнения. Крутой изгиб 3307 заворачивается круче на своей верхней поверхности (которая обращена прочь от лица пациента), чем на своей нижней поверхности (которая обращена к лицу пациента). Нижняя поверхность крутого изгиба 3307 имеет больший радиус, чем его верхняя поверхность, что сглаживает
 10 крутой изгиб 3307 и позволяет избежать появления на лице пациента 1000 вмятин или минимизировать их появление, так как контактное давление менее сконцентрировано, если есть какой-то контакт с носовой перегородкой и (или) верхней губой пациента (от провисания носа, обусловленного весом трубки или ее крутящим моментом). Расстояние между двумя крутыми изгибами 3307 составляет приблизительно 50 мм.

[427] Хотя выше рассмотрен вариант осуществления предлагаемой технологии, проиллюстрированный на прилагаемых с фиг. 65 по фиг. 70, должно быть понятно, что стягивающая структура 3301 или ее боковые участки 3315 и 3316 могут иметь только одно петлеобразное отверстие 3303 или 3304. Однако таких петлеобразных отверстий
 15 может быть также два или больше. В качестве альтернативы или в дополнение, стягивающая структура 3301 может быть выполнена не трубкообразной или рукавообразной, а может иметь сплющенное исполнение в виде однослойной или многослойной структуры. При таком конструктивном решении позиционирование
 20 элемента жесткости 3302 относительно стягивающей структуры 3301 может быть обеспечено с помощью средств удержания, таких как одна или более петель, рукавообразные участки или карманы, выполненные на наружной поверхности
 25 стягивающей структуры 3301 (например, на поверхности, которая в процессе эксплуатации обращена прочь от пациента).

[428] В дополнение или в качестве альтернативы могут быть предусмотрены комбинации разных соединительных механизмов, которые здесь описаны. Например,
 30 элемент жесткости 3302 может быть прикреплен к стягивающей структуре 3301 в одной точке или в одной локализованной области, как описывалось выше, с примыканием, например, к замкнутым концам 3311, 3313 стягивающей структуры 3301, будучи удерживаем вблизи стягивающей структуры 3301 благодаря выполнению петлеобразного
 35 или рукавообразного элемента на наружной поверхности стягивающей структуры 3301, например, в области меток 3321b и 3323b. Иначе говоря, элемент жесткости 3302 может быть присоединен к стягивающей структуре 3301 путем прикрепления его только в одной локализованной точке или области, действуя как дополнительный направляющий
 40 элемент к стягивающей структуре 3301. Функционирование такого направляющего элемента может быть обеспечено петлеобразным или чехлообразным участком, или каналом, или карманом стягивающей структуры 3301, в который входит или через который проходит элемент жесткости 3302 на основе формы стягивающей структуры 3301, показанной на фиг. 66. Стягивающая структура 3301 может быть трубкообразной, но не обязательно цилиндрической. При таком конструктивном решении для
 45 стягивающей структуры обеспечивается наиболее длинный путь растяжения. В альтернативном варианте элемент жесткости 3302 может пребывать неприкрепленным в одном или большем количестве карманов (например, карман, имеющий один открытый конец чехла подходящей длины, поддерживающий элемент жесткости где-нибудь в середине, или пара карманов, каждый из которых обеспечивает поддержку

соответствующего конца элемента жесткости) или в некоторой совокупности петель, распределенных по длине стягивающей структуры 3301. Функционирование такого направляющего элемента, прикрепленного на одном конце или нет, обеспечивает свободное перемещение или «плавание» элемента жесткости 3302 относительно

5 стягивающей структуры 3301. При таком конструкционном решении обеспечивались бы те же преимущества, что и при решении, описанном выше. Кроме того, согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, элементы жесткости 3302 не растягиваются и не изгибаются в том же направлении, что и стягивающая структура 3301. Напротив, элемент жесткости 3302 может растягиваться или изгибаться

10 в плоскости, которая по существу перпендикулярна его продольной оси.

[429] В примерах осуществления предлагаемого изобретения, которые были проиллюстрированы и рассмотрены выше, элемент жесткости 3302 не простирается за пределы конца или концов стягивающей структуры 3301. Однако, согласно альтернативным аспектам осуществления предлагаемой технологии, элемент жесткости

15 3302 может быть, например, прикреплен к стягивающей структуре 3301 в точке или области, прилегающей к соответствующему замкнутому концу 3311 или 3313, при этом простираясь за пределы стягивающей структуры 3301. При таком конструктивном решении обеспечено придание элементом жесткости 3302 формы, геометрических параметров и (или) жесткости стягивающей структуре 3301 и в то же время удается

20 обеспечить конструктивные средства для соединения с пациентским интерфейсом 3000, такие как гибкое соединительное звено 3305. При этом обеспечивается функционирование элемента жесткости 3302 и как элемент жесткости 3302, и как соединительный элемент для соединения стягивающей структуры 3301 и структуры позиционирования и стабилизации 3300, соответственно, с каркасным элементом 3100,

25 камерой положительного давления 3200, или герметизирующим компонентом конструкции 3100.

[430] На прилагаемых чертежах с фиг. 113 по фиг. 122 в подробностях показано соединение между замкнутыми концами 3311 и 3313 стягивающей структуры и элементов жесткости 3302. На фиг. 113 и фиг. 114 показаны замкнутые концы 3311 и 3313

30 стягивающей структуры, соответственно, каждый из которых окружает соответствующий выступающий конец 3306 элемента жесткости 3302. Упомянутые выступающие концы 3306 на этих чертежах не видны, потому что они покрыты замкнутыми концами 3311 и 3313. Прямолинейная секция 3351 выступающей части 3350 (будет описана далее) элемента жесткости 3302 снабжена визуальной информацией

35 (надписью) 3358 на внешней поверхности 3355 выступающей части 3350. Упомянутая надпись 3358 может быть напечатана, выполнена выпуклым рельефом или вытиснена, и помогает пациенту 1000 сориентировать пациентский интерфейс 3000 при эксплуатации при недостатке света. Прямолинейная секция 3351 выступающей части 3350 может быть видима простирающейся вовне от отверстия 3303 соответствующего замкнутого

40 конца 3311 или 3313. Прямолинейная секция 3351 составляет часть элемента жесткости 3302, как можно видеть на прилагаемых чертежах с фиг. 47 по фиг. 60, а элемент жесткости 3302 облегчает соединение между стягивающей структурой 3301 и каркасным элементом 3310. На фиг. 114 представлен вид, подобный тому, который представлен на фиг. 113, но внешняя поверхность 3355 прямолинейной секции 3351 не содержит

45 надписи. Должно быть понятно, что на фиг. 113 иллюстрируется соединение между одним элементом жесткости 3302 и соответствующим замкнутым концом 3311 стягивающей структуры, в то время как на фиг. 114 иллюстрируется соединение между другим элементом жесткости 3302 и другим соответствующим замкнутым концом 3313.

Благодаря размещению надписи 3358 только на одной внешней поверхности 3355 для пациента 1000 обеспечивается возможность определять ориентацию пациентского интерфейса 3000 на ощупь, что помогает надеть его в условиях недостаточного освещения. Кроме того, на фиг. 114 показана закраина 3359, которую видно через петлеобразное отверстие 3303.

[431] Вид, представленный на фиг. 115, подобен виду, представленному на фиг. 114, но он дан в увеличенном масштабе и на нем лучше показано, в каком отношении находятся между собой упомянутая закраина 3359 и замкнутый конец 3313 [стягивающей структуры]. Что касается вида, который представлен на фиг. 116, то он подобен виду, представленному на фиг. 113, но он дан в увеличенном масштабе и на нем лучше показана надпись 3358 и петлеобразное отверстие 3303, выполненное в замкнутом конце 3313 [стягивающей структуры].

[432] На фиг. 117 с целью лучшей иллюстрации петлеобразного отверстия 3303, выполненного в замкнутом конце 3313 [стягивающей структуры], в еще более увеличенном масштабе представлен вид, представленный на фиг. 114. На фиг. 118 с целью лучшей иллюстрации петлеобразного отверстия 3303, выполненного в замкнутом конце 3313 стягивающей структуры, в еще более увеличенном масштабе показан вид, представленный на фиг. 113.

[433] На прилагаемых чертежах с фиг. 119 по фиг. 122 проиллюстрированы компоненты, аналогичные тем, которые показаны на прилагаемых чертежах с фиг. 113 по фиг. 128, однако на этих видах закраина 3359 вытянута из петлеобразного отверстия 3303 для лучшей иллюстрации ее конструкции. На прилагаемых чертежах с фиг. 119 по фиг. 122 показан элемент жесткости 3302, содержащий надпись 3358 на внешней поверхности 3355, простирающейся из петлеобразного отверстия 3303 замкнутого конца 3311 стягивающей структуры. Следует понимать, что на фиг. 122 в еще более увеличенном масштабе представлен вид, представленный на фиг. 119. На фиг. 120 и фиг. 121 показан другой элемент жесткости 3302, который может не содержать надписи. Следует понимать, что на фиг. 121 в еще более увеличенном масштабе представлен вид, представленный на фиг. 120.

6.3.6.4 Растягивание стягивающих структур относительно элементов жесткости

[434] Как можно видеть на фиг. 68, где иллюстрируется один из примеров осуществления предлагаемой технологии, два элемента жесткости 3302 размещены внутри боковых участков 3315 и 3316 стягивающей структуры 3301 структуры позиционирования и стабилизации 3300, при этом элемент жесткости 3302 удерживается на месте окружающим материалом стягивающей структуры 3301, и в то же самое время рукавообразная конфигурация стягивающей структуры 3301 обеспечивает возможность растяжения по меньшей мере части стягивающей структуры 3301 или ее перемещения относительно элемента жесткости 3302. Представляется предпочтительным такое решение, при котором упомянутая растяжимая часть стягивающей структуры 3301 представляет существенную часть, потому что стягивающая структура 3301 прикреплена к элементу жесткости только в точке механической фиксации. В некоторых примерах осуществления предлагаемой технологии на перемещение элемента жесткости 3302 накладывается общее ограничение, когда один из концов 3319a или 3319b элемента жесткости 3302 движется к соответствующему замкнутому концу 3311 стягивающей структуры 3301 и упирается в него, как можно видеть на фиг. 69. Например, когда структура позиционирования и стабилизации 3300 не надета на голову пациента и стягивающие структуры 3301 ослаблены, и когда вставленный внутрь элемент жесткости перемещается слишком далеко по направлению к задним участкам 3317a и 3317b

стягивающей структуры, его конец 3319b может войти в открытый конец одного из упомянутых задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры. Ширина этих задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры меньше ширины элемента жесткости 3302, поэтому конец 3319b элемента жесткости 3302 упирается в соответствующий задний участок 3317a или 3317b стягивающей структуры, что и ограничивает его дальнейшее перемещение в этом направлении.

[435] Прикрепление стягивающей структуры к элементу жесткости 3302, описанное в предыдущем разделе, может повлиять также на размер головы пациента, для которой может быть пригоден компонент конструкции позиционирования и стабилизации 3300.

Иначе говоря, при большей длине стягивающей структуры 3301 вдоль элемента жесткости 3302 обеспечивается возможность увеличения общую длину растяжения компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300, так что он может быть надет даже на голову пациента большего размера без необходимости увеличения растяжимости стягивающей структуры 3301. Кроме того, обеспечивается возможность варьирования растяжимости по длине элемента жесткости 3302, где он соединяется со стягивающей структурой 3301. При таком конструктивном решении может быть обеспечена возможность применения структуры позиционирования и стабилизации 3300 для головы еще большего размера без необходимости увеличения растяжимости стягивающей структуры 3301.

[436] Длина стягивающей структуры 3301 составляет от 400 мм до 700 мм. Длина стягивающей структуры 3301 может составлять приблизительно 490 мм. Стягивающая структура 3301 может обеспечить комфортный уровень натяжения головного узла для большинства размеров голов пациентов. Может быть две длины или два размера стягивающих структур, предназначенных для пациентов разного пола, при этом мужская стягивающая структура для мужчин длиннее, чем женская. Представляется предпочтительным такое решение, при котором для каждого пола предусмотрено по два размера (длины) стягивающих структур 3301. Комфортный уровень натяжения головного узла составляет от приблизительно 2 Н до приблизительно 5 Н. Комфортный уровень натяжения головного узла составляет от приблизительно 2,2 Н до приблизительно 4,7 Н. Когда стягивающая структура 3301 растягивается от 490 мм до 526 мм для головы пациента 1000, имеющей малый размер, натяжение головного узла, измеренное с помощью разрывной машины марки «Инстрон», составляет 2 Н. Когда стягивающая структура 3301 растягивается от 490 мм до 662 мм для головы пациента 1000, имеющей большой размер, натяжение головного узла, измеренное с помощью разрывной машины марки «Инстрон», составляет 4,4 Н. При проведении измерений петлеобразные отверстия 3303 и 3304 в стягивающей структуре 3301 прикреплены к зажимным фиксирующим элементам. Используется установка для испытаний на натяжение с нагрузочной камерой 100 Н. Стягивающая структура 3301 растянута и удерживается на предварительно заданных точках растяжения (например, 90,5 мм, 73 мм и 108 мм) в течение одной минуты, и величина силы (в Н) записывается для каждой точки растяжения. Такое измерение не учитывает трение между материалом стягивающей структуры 3301 и лицом или головой пациента.

[437] Длина области расщепления 3326, которая находится между двумя задними участками 3317a и 3317b стягивающей структуры, составляет от приблизительно 180 мм до приблизительно 200 мм. Длина области расщепления 3326 может составлять 200 мм. Если длина области расщепления 3326 недостаточно велика, то упомянутые два задних участка 3317a и 3317b стягивающей структуры не смогут осуществить охват задней части головы пациента, в результате чего они не смогут сохранить свое

положение в процессе терапии, и натяжение головного узла не останется установленным на предпочтительном для пациента уровне. Если длина области расщепления 3326 слишком велика, то упомянутые два задних участка 3317a и 3317b стягивающей структуры будут разделяться перед ушами пациента, что некомфортно, так как они
 5 будут проходить по ушам, а не над ушами или в обход их, а также при этом уменьшается максимальный диапазон варьирования угла каждого из задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры относительно другого.

[438] Когда стягивающая структура 3301 находится в нейтральном и нерастянутом состоянии, угол θ между двумя задними участками 3317a и 3317b стягивающей структуры
 10 составляет от приблизительно 0° до приблизительно 10° . После надевания пациентского интерфейса 3000 два задних участками 3317a и 3317b стягивающей структуры могут быть разведены друг от друга таким образом, что упомянутый угол θ может составлять величину до приблизительно 180° . Это обеспечивает диапазон максимального углового варьирования 180° , что, в свою очередь, обеспечивает возможность уменьшения
 15 натяжения головного узла в широком диапазоне путем инкрементального разведения двух задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры. Угол разведения этих задних участков может быть сужен до 10° по умолчанию, а максимум до 120° . Для перемещения, на сведение или на разведение, этих двух задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры, которые сейчас находятся под натяжением на задней части
 20 головы, пациент может задействовать как одну, так и обе руки. При раздвигании двух задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры дальше друг от друга область расщепления 3326 увеличивается, что приводит к уменьшению натяжения головного узла относительно нерасщепленного состояния, в котором оно составляет величину в диапазоне от 2,5 Н до 5 Н. Натяжение головного узла может быть уменьшена на
 25 величину от приблизительно 30% до приблизительно 50% в одном примере осуществления предлагаемой технологии и на величину приблизительно 40% в другом примере осуществления предлагаемой технологии при измерении с помощью нагрузочной камеры. Иначе говоря, для головы малого размера натяжение головного узла может быть уменьшено с 2 Н до 1,2 Н путем увеличения угла разведения между
 30 двумя задними участками 3317a и 3317b стягивающей структуры. В случае большой головы пациента увеличение угла разведения между двумя задними участками 3317a и 3317b стягивающей структуры может обеспечить ослабление натяжения головного узла от 4,4 Н до 2,64 Н.

[439] Таким образом, элементу жесткости 3302 может быть предоставлена в целом
 35 неограниченная свобода перемещения вдоль стягивающей структуры 3301, либо он может быть прикреплен к стягивающей структуре 3301, или же он может примыкать к одному из ее концов.

[440] Рассматриваемые конструктивные решения обеспечивают, как показано на фиг. 70, возможность растяжения и увеличения длины стягивающей структуры 3301 и,
 40 следовательно, компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300. Такое удлинение достигается не только за счет тех участков стягивающей структуры 3301, которые не находятся в контакте с элементом жесткости 3302 или параллельны последнему, но также за счет удлинения стягивающей структуры 3301 в области элемента жесткости 3302, особенно за счет эластичного удлинения. Это легко выводимо из
 45 сравнения длины элемента жесткости 3302 на фиг. 68 и фиг. 70 (которая остается одной и той же, хотя стягивающая структура 3301 растягивается), при этом визуализация длины стягивающей структуры 3301 по отношению к длине элемента жесткости 3302 осуществляется с помощью меток 3321a-d и 3323a-e. Из сравнения фиг. 68 и фиг. 70

легко выводится, что элементы жесткости 3302 простираются вдоль меток от 3321a до 3321 с один и от 3323a до 3323d другой в нерастянутом состоянии стягивающей структуры 3301, показанном на фиг. 68. В отличие от этого, в растянутом состоянии стягивающей структуры 3301, показанном на фиг. 70, элементы жесткости 3302 простираются только вдоль меток от 3321a до 3321b один и от 3323a до 3323 с другой. Из этого становится ясно, что стягивающая структура 3301 растягивается также и в области, где элементы жесткости 3302 находятся внутри стягивающей структуры 3301 и вдоль этой области. Однако элементы жесткости 3302 в процессе растяжения стягивающей структуры 3301 остаются нерастянутыми.

[441] Как должно быть понятно, структура позиционирования и стабилизации 3300 может содержать один или большее количество элементов жесткости 3302. Хотя вышеприведенное описание сфокусировано на отношениях между элементом жесткости 3302 и стягивающей структуры 3301, необходимо заметить, что в примере осуществления предлагаемой технологии, который проиллюстрирован на прилагаемых чертежах с фиг. 68 по фиг. 70, используется два элемента жесткости 3302, по одному в каждом из боковых участков 3315 и 3316 стягивающей структуры 3301. Таким образом, вышеприведенные рассуждения, хотя и затрагивают один элемент 3302, равным образом применимы к двум или большему количеству элементов жесткости 3302, соединенных с каркасным элементом 3310.

[442] Один из потенциально обеспечивающих преимущество признаков решения, позволяющего стягивающей структуре 3301 растягиваться относительно элемента жесткости 3302, как описывалось выше, может состоять в том, что пациентский интерфейс 3000 вместе с компонентом конструкции позиционирования и стабилизации 3300 может надеваться и сниматься пациентом 1000 без необходимости отсоединения каких-либо стягивающих структур или других соединительных элементов. Это может быть полезно для пациента 1000 при использовании им пациентского интерфейса 3000 в темной спальне перед сном или после сна, так как пациенту не требуется видеть соединение или разъединение различных компонентов при надевании или снятии пациентского интерфейса 3000. Вместо этого пациент 1000 может понадобится только просто надеть на себя или снять с себя пациентский интерфейс 3000 и структуру позиционирования и стабилизации 3300, а при надевании может также понадобится позиционировать герметизирующий компонент конструкции 3100. Однако все это можно проделать на ощупь, использовать зрение не обязательно.

[443] Однако может представлять преимущество и решение, при котором обеспечивается возможность отсоединения камеры положительного давления 3200 или герметизирующего компонента конструкции 3100 от структуры позиционирования и стабилизации 3300. Например, для чистки камеры положительного давления 3200 или герметизирующего компонента конструкции 3100 может быть желательно помыть его, не замочив структуру позиционирования и стабилизации 3300. Этого можно достичь, обеспечив возможность отсоединять упомянутые компоненты для указанной цели.

6.3.6.5 Элементы жесткости и каркасный элемент

[444] На прилагаемых чертежах с фиг. 47 по фиг. 60 показаны элементы жесткости 3302 и каркасный элемент 3310 согласно еще одному примеру осуществления предлагаемой технологии.

[445] На прилагаемых чертежах с фиг. 47 по фиг. 49 и на фиг. 54 представлены виды элемента 3302 и каркасного элемента 3310 в разрезе, а также соединение между ними согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии. Вблизи крутого изгиба 3307 элемента жесткости 3302 выступающая часть 3350 соединена с помощью

соединительного звена 3356. Кроме того, вблизи крутого изгиба 3307 предусмотрен выступающий конец 3306 элемента жесткости 3302, который может удерживать замкнутый конец бокового участка 3316 структуры позиционирования и стабилизации 3300. На этих видах можно видеть, что каркасный элемент 3310 образован вокруг крюка 3353 и охватываемого участка 3354 выступающей части 3350. В каркасном элементе 3310 может быть выполнено также отверстие 3335 вблизи того места, где каркасный элемент 3310 охватывает упомянутый охватываемый участок 3354. Упомянутое отверстие 3335 может быть образовано в результате процесса формования поверх, при котором каркасный элемент 3310 формуется и закрепляется вокруг охватываемого участка 3354 элемента жесткости 3302. Элемент жесткости 3302 согласно рассматриваемому примеру осуществления предлагаемой технологии может быть выполнен из материала, известного под торговым наименованием Nytrel®, а каркасный элемент 3310 может быть выполнен из пропилена. Использование материала Nytrel® представляется желательным для выполнения из него элементов жесткости 3302 по той причине, что этот материал является устойчивым к ползучести. Эти материалы не образуют интегральной связи, поэтому для получения надежного соединения в рассматриваемом варианте каркасный элемент 3310 может быть наформован поверх элемента жесткости 3302. Следует заметить также, что в рассматриваемом варианте выступающая часть 3350 и элемент жесткости 3302 могут быть отлиты как одно целое. Каркасный элемент 3310 может быть присоединен к элементам жесткости 3302 у соответствующих выступающих частей 3350, расположенных напротив дистальных свободных концов 3302.1. выступающая часть 3350 может содержать прямую секцию 3351, соединенную с изгибом 3352, который соединен с крюком 3353, и участок упомянутого изгиба 3352 может образовывать охватываемый участок 3354.

[446] Должно быть понятно, что упомянутое соединительное звено 3356, с помощью которого соединены выступающая часть 3350 и элемент жесткости 3302, может обеспечить целевую точку гибкости, и этому соединительному звену может быть придана форма, обеспечивающая возможность изгибания в желаемом направлении и в желаемой степени. Таким образом, как только пациентский интерфейс 3000 надет на пациента и элементы жесткости 3302 напряжены натяжением от стягивающих структур компонента конструкции 3300, элементы жесткости 3302 могут изогнуться в соединительных звеньях 3356, обеспечивая им возможность удерживать обрамляющую форму лица, при этом способствуя удержанию каркасного элемента 3310 в желаемом положении относительно лица пациента.

[447] На фиг. 50 в аксонометрии показаны элементы жесткости 3302 в соединении с каркасным элементом 3310 согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, на фиг. 51 место соединения показано в увеличенном масштабе. На фиг. 51 пунктиром показан охватываемый участок 3354, поверх которой наформован каркасный элемент 3310 с целью прикрепления каркасного элемента 3310 к концу элемента жесткости 3302. Можно видеть отверстие 3335, аналогичное отверстию, показанному на прилагаемых чертежах с фиг. 47 по фиг. 49, это отверстие образует сквозной канал через каркасный элемент 3310 и крюк 3353 элемента жесткости 3302.

[448] На фиг. 52 на виде сверху показан каркасный элемент 3310, соединенный с элементами жесткости 3302 согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, на фиг. 53 место соединения показано в увеличенном масштабе. На фиг. 52 размер, обозначенный буквой L, - это длина элемента жесткости 3302 в показанном направлении. Представляется предпочтительным такое решение, при котором номинальная длина элемента жесткости 3302 составляет 114 мм. На этих видах особенно

хорошо показано, как соединительное звено 3306 может соединять выступающую часть 3350 с элементом жесткости 3302 между выступающим концом 3306 и крутым изгибом 3307.

[449] На фиг. 55, фиг. 56 и фиг. 57 элементы жесткости 3302 в соединении с каркасным элементом 3310 согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии показаны на виде сбоку, на виде спереди и в аксонометрии, соответственно. На фиг. 55 размер, обозначенный буквой Н, - это высота элемента жесткости 3302 в показанном направлении. Представляется предпочтительным такое решение, при котором номинальная высота элемента жесткости 3302 составляет 33 мм. Элемент жесткости 3302 и выступающая часть 3350 могут быть сформованы как одно целое, а затем присоединены к каркасному элементу 3310 путем наформования каркасного элемента 3310 поверх охватываемого участка 3354 выступающей части 3350 элемента жесткости 3302. Выступающая часть 3350 учитывает наличие кончика носа пациента путем изгибания по типу шарнира или путем вертикального поворота относительно элемента жесткости 3302. Выступающая часть 3350 имеет меньшую высоту, поэтому она содержит меньше материала, чем остальная часть элемента жесткости 3302, и отделяется от остальной части элемента жесткости 3302 крутым изгибом 3307, изгибание выступающей части 3350 локализуется и происходит прежде, чем начнет изгибаться остальная часть элемента жесткости 3302. При таком решении уменьшается вероятность разрушения сил уплотнения.

[450] На фиг. 58 с частичным разнесением деталей показаны элемент жесткости 3302 и каркасный элемент 3310 согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, на фиг. 59 разъятые место соединения упомянутых компонентов показано в увеличенном масштабе. Крюк 3353 и охватываемый участок 3354 выступающей части 3350 показаны отделенными от каркасного элемента 3310. На этих видах показаны форма крюка 3353 и форма охватываемого участка 3354, и должно быть понятно, что этим компонентам придана форма, обеспечивающая более прочное механическое взаимное блокирование с каркасным элементом 3310 при наформовании последнего поверх них. В частности, на этих видах показано, что охватываемый участок 3354 может быть выполнен на крюке 3353 с расходящимися концами, чтобы были обеспечены поверхности для удержания каркасного элемента 3310. Согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии, охватываемый участок 3354 может иметь отверстие для фиксации элемента жесткости 3302 внутри формовочного средства в процессе наформования каркасного элемента поверх упомянутых компонентов. Деталь формовочного средства может быть введена в это отверстие с целью стабилизации элемента жесткости 3302, по мере того как протекает наформование каркасного элемента 3310 поверх элемента жесткости 3302. При таком решении может быть обеспечено преимущество, так как давление формования работает на смещение элемента жесткости 3302 в процессе формования, так что между элементом жесткости 3302 и каркасным элементом 3310 обеспечивается взаимное механическое блокирование, близкое к идеальному.

[451] На фиг. 60 в аксонометрии показан элемент жесткости 3302 согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии. На этом виде элемент жесткости 3302 показан перед постоянным соединением его с каркасным элементом 3310. Как обсуждалось только что, элемент жесткости 3302 может содержать крюк 3353 и охватываемый участок 3354 для обеспечения соединения с каркасным элементом 3310 посредством взаимного механического блокирования. При таком решении обеспечивается постоянное соединение элемента жесткости 3302 с каркасным элементом

3310. При постоянном соединении элемента жесткости 3302 и каркасного элемента 3310 пациентский интерфейс 3000 имеет меньше съемных компонентов, благодаря чему уменьшается вероятность потери компонента в процессе сборки и разборки пациентского интерфейса для его чистки.

6.3.6.6 Структура позиционирования и стабилизации на пациенте

[452] На прилагаемых чертежах с фиг. 71 по фиг. 73 иллюстрируется один из примеров осуществления предлагаемой технологии. В рассматриваемом примере структура позиционирования и стабилизации 3300 содержит стягивающую структуру 3301, имеющую боковые участки 3315 и 3316 и заднюю часть 3317, разделяющуюся на два задних участка 3317a и 3317b, соединенных параллельно с прохождением по задней части головы пациента. Упомянутая структура позиционирования и стабилизации 3300 содержит два элемента жесткости (на этих чертежах не показаны), каждый из которых заключен в соответствующем боковом участке 3315 или 3316 рукавообразной или трубкообразной стягивающей структуры 3301. Эти элементы жесткости 3302 придают стягивающей структуре 3301 заданную форму или желаемую форму и (или) жесткость, и тем самым структуре позиционирования и стабилизации 3300. Например, боковые участки 3315 или 3316 стягивающей структуры 3301 имеют определенную кривизну, которая необходима для следования желаемому контуру, задаваемому лицом пациента (см. ссылочное обозначение 3323 для кривизны на фиг. 52, фиг. 54, фиг. 58 и фиг. 60), и которая достигается использованием элемента жесткости 3302, имеющего соответствующую форму. В рассматриваемом варианте структура позиционирования и стабилизации 3300 соединена с каркасным элементом 3310, камерой положительного давления 3200 или герметизирующим компонентом конструкции 3100 для доставки дыхательной газовой смеси, например, воздуха, при соответствующих условиях возможно сжатой дыхательной газовой смеси к воздухопроводным путям пациента. В рассматриваемом варианте такая дыхательная газовая смесь подается через гибкий шланг или трубку 4180, соединенную с пациентским интерфейсом 3000. Упомянутая трубка 4180 другим своим концом (не показан) может быть соединена с источником дыхательной газовой смеси, таким как нагнетатель или вентилятор, обеспечивающий подачу дыхательной газовой смеси под давлением. Пациентский интерфейс может содержать каркасный участок или каркасный элемент 3310 для придания пациентскому интерфейсу 3000 конструкционной целостности и (или) для соединения со структурой позиционирования и стабилизации 3300. Структура позиционирования и стабилизации 3300 может быть соединена с каркасным элементом 3310, камерой положительного давления 3200 или с герметизирующим компонентом конструкции 3100 с помощью отдельных средств соединения (не показаны), предусмотренных на стягивающей структуре 3301 и (или) элементе жесткости 3302.

[453] На прилагаемых чертежах с фиг. 74 по фиг. 77 показаны элементы, сходные с теми, которые показаны на чертежах с фиг. 71 по фиг. 73, однако в примерах, один из которых иллюстрируется на чертежах с фиг. 74 по фиг. 76, а другой на фиг. 77, показан другой тип соединения между компонентом конструкции позиционирования и стабилизации 3300 и каркасным элементом 3310. Концы каждого из боковых участков 3315 и 3316 стягивающей структуры выполнены как замкнутые концы 3311 и 3313, которые показаны на фиг. 65 и фиг. 81. Эти замкнутые концы 3311 и 3313 удерживаются на элементах жесткости 3302 (на этих видах не видны, так как находятся внутри боковых участков 3315 и 3316 стягивающей структуры) с помощью выступающего конца 3306 соответствующего элемента жесткости, показанного, например, на прилагаемых чертежах с фиг. 47 по фиг. 60. Хотя это и не видно на прилагаемых чертежах с фиг. 74

по фиг. 77, должно быть понятно, что в рассматриваемом варианте концевые проплавления 3311.1 и 3313[.3], показанные на фиг. 81, служат для замыкания этих замкнутых концов 3311 и 3313, так что обеспечивается их удержание на выступающих концах 3306. Элементы жесткости 3302 затем путем постоянного механического соединения прикрепляют к каркасному элементу 3310, например, путем наформования

поверх последнего, как показано на чертежах с фиг. 47 по фиг. 60.

6.3.6.7 Разделенные задние участки стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации

[454] Согласно одному из аспектов осуществления предлагаемой технологии,

конструкция стягивающей структуры 3301 и структуры позиционирования и стабилизации 3300 обеспечивает преимущество. В частности, наличие двух задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры обеспечивает охватывание головы пациента и возможность регулирования вектора или векторов натяжения путем их подходящего размещения, например, путем их разведения. Кроме того, наличие двух задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры обеспечивает также улучшенную опору и стабильность, а также повышенную гибкость при огибании особенно чувствительных областей задней части головы пациента. Упомянутые два задних участка 3317a и 3317b стягивающей структуры предназначены для охватывания головы пациента у свода черепа для поддержания положения и сцепления. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения, в зависимости от конкретной формы головы пациента и величины разведения задних участка 3317a и 3317b стягивающей структуры, верхний задний участок 3317a должен расположиться вблизи теменной кости, а нижний задний участок 3317b должен расположиться вблизи затылочной кости или верхних волокон трапецевидной мышцы (то есть около задней части шеи). Этот нижний задний участок 3317b может быть выполнен с возможностью взаимодействовать с головой пациента в положении на внешнем затылочном выступе или ниже его. В отличие от головных частей известных масок, которые требуют регулирования длины материала (укорочения или удлинения), натяжение, обеспечиваемое компонентом конструкции позиционирования и стабилизации 3300, может регулироваться просто увеличением или уменьшением угла между двумя задними участками 3317a и 3317b стягивающей структуры. Для уменьшения натяжения головной части пациентского интерфейса эти задние участки 3317a и 3317b стягивающей структуры разводят дальше друг от друга при надетом положении пациентского интерфейса 3000. Для увеличения натяжения головной части пациентского интерфейса эти задние участки 3317a и 3317b стягивающей структуры сводят ближе друг к другу. Такой способ регулирования натяжения головной части имеет преимущество перед снабженными насечками ремешками, которые позволяют делать только прерывистое регулирование натяжения головной части пациентского интерфейса, перед ремешками, известными под торговым наименованием Velcro™ (цельная петельная ткань), которые требуют при прикреплении и откреплении нескольких попыток, пока не будет достигнуто желаемое натяжение, или охватывания ремешком скобы, что легче с точки зрения увеличения натяжения, чем его ослабления, так как легче производить движение протягивания ремешка через скобу для затягивания. Кроме того, пациенты 1000 опасаются неправильного натяжения головной части или изменения натяжения.

[455] Упомянутые два задних участка 3317a и 3317b стягивающей структуры для задней части головы пациента могут быть одинаковыми по длине и нерегулируемыми иным образом, кроме как за счет эластичности материала или за счет увеличения затягивания обоих в одинаковой степени путем укорочения общей длины в боковых

участках 3315 и 3316 структуры позиционирования и стабилизации 3300. Например, может быть предусмотрен механизм скольжения (не показан), который обеспечивает для участков стягивающей структуры 3301 возможности в разной степени накладываться друг на друга, тем самым изменяя общую длину компонента конструкции

5 позиционирования и стабилизации 3300. Длины связанным образом регулируемых участков стягивающей структуры обеспечивают естественную самоцентрировку двух задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры на темени пациента. Эти два задних участка 3317a и 3317b стягивающей структуры могут быть как симметричными, так и несимметричными. Иначе говоря, верхний задний участок 3317a стягивающей

10 структуры может устанавливаться на верхней части головы пациента естественным образом, в то время как на задней части головы пациента естественным образом может устанавливаться нижний задний участок 3317b стягивающей структуры. При таком решении может быть уменьшена вероятность вручную перетянуть один задний участок, чтобы компенсировать слишком ослабленное состояние другого, результатом чего

15 может стать неправильная установка компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300. Это, опять же, может не только привести к дискомфорту, но также оказать негативное влияние на эффект терапии. Агрегированная ширина обоих задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры может быть по существу равна ширине ее бокового участка 3315. Это эстетично, а также обеспечивает для пациента визуальную

20 индикацию для регулирования двух задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры при надевании пациентского интерфейса 3000. Хотя выше рассматривались примеры осуществления предлагаемой технологии с количеством задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры, равным двум, должно быть понятно, что возможны решения с большим количеством задних участков стягивающей структуры,

25 обеспечивающих разную степень регулирования натяжения головной части пациентского интерфейса. Когда стягивающая структура 3301 находится в нейтральном состоянии и не растянута, два задних участка 3317a и 3317b стягивающей структуры частично разведены таким образом, что между ними наличествует зазор для указания пациенту на то, что при надевании пациентского интерфейса 3000 требуется регулирование задних

30 участков 3317a и 3317b стягивающей структуры. Такое решение делает натяжение головной части пациентского интерфейса более интуитивным, и дает визуальную индикацию, как может быть отрегулировано натяжение головной части пациентского интерфейса, что не всегда обеспечивается в известных масках.

[456] Как указывалось выше, может быть предусмотрено два или большее количество

35 соединительных звеньев, создающих структуру позиционирования и стабилизации 3300 из трех, четырех, или большего количества отдельных стягивающих структур, а не из одной непрерывной стягивающей структуры 3301. Это может затруднить сборку, зато упрощает процесс изготовления. Соединительные звенья могут находиться в точке расщепления 3324 между двумя боковыми участками 3315 и 3316 и двумя задними

40 участками 3317a и 3317b стягивающей структуры, или центрированы сзади. Эти соединительные звенья могут быть обеспечены пришиванием, сваркой, приклеиванием, или наформованием и могут содержать материал с высоким коэффициентом трения, чтобы увеличить сопротивление перемещению на голове пациента. Материалы с высоким коэффициентом трения могут быть нанесены путем тампонной печати или

45 силиконовой печати с целью увеличения относительного поверхностного трения между стягивающей структурой 3301 с ее задними участками 3317a и 3317b и кожей или волосами пациента для удержания положения стягивающей структуры 3301 с ее задними участками 3317a и 3317b на голове пациента. Материалы с высоким коэффициентом

трения могут присутствовать только на тех поверхностях задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры, которые вступают в контакт с пациентом, так как элементы жесткости 3302 могут осуществлять некоторые или большинство функций по удержанию положения боковых участков 3315 и 3316 стягивающей структуры относительно лица

пациента.

[457] Материалы с высоким коэффициентом трения могут быть нанесены также на внутреннюю поверхность боковых участков 3315 и 3316 и задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры с целью уменьшить вероятность соскальзывания участков стягивающей структуры с лица или с волос пациента. Для элементов жесткости или боковых участков 3315 и 3316 стягивающей структуры это поспособствовало бы нахождению структуры позиционирования и стабилизации 3300 на скулах пациента, а на ее задних участках 3317 это предотвращало бы скольжение компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300 по задней части головы пациента. Такой материал мог бы быть напечатан, отлит или сформован на поверхности соединительных звеньев или введен в них с помощью пришивания или сварки, как говорилось выше. Еще один способ уменьшения скольжения участков стягивающей структуры состоит в использовании эластичных нитей, выступающих из текстильного материала.

[458] Вместо петлеобразных отверстий 3303 и 3304, которые расположены поблизости к каркасному элементу 3310, как показано на фиг. 65, введение элемента жесткости 3302 факультативно могло бы осуществляться через отверстие 3308, которое расположено вблизи точки расщепления 3324, где имеет место расщепление структуры позиционирования и стабилизации 3300. Как только элемент жесткости 3302 вставлен, эластичность материала может быть использована, чтобы зацепить элемент жесткости 3302 внутри проема одного (верхнего или нижнего) из малых задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры. При таком решении предотвращается смещение элемента жесткости 3302 и обеспечивается закрепление его на месте. Возможно альтернативное решение, при котором для блокирования элемента жесткости 3302 внутри стягивающей структуры 3301 петлеобразные отверстия 3303 и 3304 зашивают, запрессовывают или обеспечивают их постоянное закрытое состояние иным образом.

[459] Область расщепления 3326 для обеспечения стабильности сзади может содержать два, три или большее количество участков стягивающей структуры. С полнолицевой (покрывающей нос и рот) или также с назальной (покрывает нос) маской может использоваться компонент конструкции позиционирования и стабилизации 3300, подобный тому, который описывался выше. Конструкционные компоненты позиционирования и стабилизации других типов, используемые с известными масками и могущие иметь сзади два или большее количество участков стягивающей структуры (они могут иметь ту же ширину, что и боковые участки стягивающей структуры), при этом нижний задний участок стягивающей структуры обычно взаимодействует с головой пациента в положении на внешнем затылочном выступе или ниже его. Такие задние участки стягивающей структуры не являются эластичными или растяжимыми, но их длина может быть регулируемой, и их можно отклонять для возвращения угла, принятого по умолчанию, чтобы избежать образования складок и скручивания в точке схождения с нерасщепленным боковым участком стягивающей структуры. Например, принятый по умолчанию угол разведения двух задних участков стягивающей структуры, при котором обеспечивается охват головы пациента и взаимодействие с ней, может составлять 45°, и отклонение задних участков стягивающей структуры друг относительно друга осуществляется при надевании и снятии пациентского интерфейса, а также для установки последнего в положении, при котором для герметизирующего компонента

конструкции обеспечено нужное натяжение на лице пациента. Два задних участка стягивающей структуры отклоняют для возвращения к углу их разведения, равному 45°, и поэтому они служат только для осуществления функции охвата головы пациента с целью обеспечения устойчивости пациентского интерфейса и не могут поддерживаться

5 никакой угол разведения, отличный от 45°.

[460] При использовании предлагаемого технического решения наличие и использование элементов жесткости 3302 может повлиять на длину растяжения стягивающей структуры 3301. Этим может быть обеспечена возможность сделать структуру позиционирования и стабилизации 3300 пригодной для более широкого

10 диапазона размеров головы. Так действительно может быть получена структура позиционирования и стабилизации 3300 типа «один размер годится для всех», а это значит, что взятая наугад структура позиционирования и стабилизации 3300 с большой вероятностью будет пригодной для пациента, даже если пациент до этого не примерял и не использовал эту структуру позиционирования и стабилизации 3300. Предлагаемая

15 технология может обеспечить такую структуру позиционирования и стабилизации 3300, которая будет легко надеваться и сниматься с пациентского интерфейса 3000. В частности, это может значить, что, в отличие от некоторых других структур позиционирования и стабилизации, нет необходимости изменять параметры натяжения и (или) они не теряются при снятии пациентского интерфейса 3000. Элементы жесткости

20 3302 могут придавать желаемую форму, обеспечивающую отступы от глаз и ушей, благодаря чему обеспечивается комфорт и обзор. Текстильный материал стягивающей структуры 3301 обеспечивает для кожи возможность дышать и выделять пот естественным образом без силикона, пенопласта или пластика, способствующих созданию на поверхности кожи тепла и конденсата и препятствующих их отведению.

25 [461] Наличие двух эластичных участков 3317a и 3317b в задней части стягивающей структуры 3301 может обеспечить для головы пациента возможность быть охваченной и обеспечить распределение прилагаемых сил, которые должны быть отрегулированы путем распределения их и независимого изменения их положения. Два меньших задних участка 3317a и 3317b стягивающей структуры в задней части головы могут быть равны

30 по длине и не быть регулируемые иным образом, кроме как через эластичность материала или путем увеличения затягивания, равным образом укорачивая общую длину участков стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300.

6.3.6.8 Гибкое соединительное звено 3305

35 [462] На фиг. 19, фиг. 71 - фиг. 73, фиг. 75, фиг. 76 и фиг. 166 также иллюстрируется соединение структуры позиционирования и стабилизации 3300 с каркасным элементом 3310, связанным с камерой положительного давления 3200. В частности, соединительное звено 3305 у элемента жесткости 3302 и каркасного элемента 3310 может быть гибким и (или) упруго деформируемым. Таким образом, когда пациентский интерфейс надет

40 на пациента 1000, герметизирующий компонент конструкции 3100 может получить возможность соответствовать некоторому диапазону носогубных углов (см., например, фиг. 2e). Поэтому должно быть понятно, что гибкость соединительного звена 3305 может обеспечить для каркасного элемента 3310, камеры положительного давления 3200 и других связанных с ними компонентов возможность перемещения вокруг ряда осей относительно элементов жесткости 3302. Согласно одному из вариантов

45 осуществления предлагаемой технологии каркасный элемент 3310 и камера положительного давления 3200 могут быть выполнены с возможностью поворота через гибкое соединительное звено 3305 вокруг оси, заданной между соответствующими

концами элементов жесткости 3302. При таком решении герметизирующий компонент конструкции 3100 может быть выполнен с возможностью наклона под углом к нижней области носа пациента 1000 в широком диапазоне носогубных углов.

[463] Как можно видеть на фиг. 18, фиг. 19, фиг. 75, фиг. 76 и фиг. 166,

герметизирующий компонент конструкции 3100 удерживается в области нижней части
носа пациента 1000, в одном из примеров - напротив дыхательных путей пациента,
таких как ноздри. Надлежащее местонахождение герметизирующего компонента
конструкции 3100 - это важный фактор в достижении эффективного уплотнения
усеченно-конической части 3140 относительно ноздрей пациента, так что минимизация
утечки находящегося под давлением газа достигается при минимальных силах
удержания. Упомянутая усеченно-коническая часть 3140 может простирается в осевом
направлении от ствола 3150 герметизирующего компонента конструкции 3100, поэтому
для достижения оптимального уплотнения может обеспечиваться преимущество при
некоторой степени гибкости в ориентации пациентского интерфейса 3000 относительно
носа пациента. Такая гибкость может представлять преимущество потому, что пациенты
могут различаться носогубным углом (см. фиг. 2e), к которому может понадобиться
приспособить обычный пациентский интерфейс. Например, в пациентском интерфейсе
3000 гибкость может быть обеспечена введением к конструкции гибкого
соединительного звена 3305. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой
технологии, гибкое соединительное звено 3305 может быть расположено между
каркасным элементом 3310 и элементом жесткости 3302. При таком решении каркасный
элемент 3310 может быть выполнен из материала, обеспечивающего легкое изгибание
у гибкого соединительного звена 3305, соединяющего с элементом жесткости 3302
структуры позиционирования и стабилизации 3300. При альтернативном решении для
обеспечения надлежащего местоположения герметизирующего компонента конструкции
3100 относительно нижней части носа пациента изгибаемым через выступающую часть
3350 может быть сделан элемент жесткости 3302. Кроме того, представляется возможным
и такое решение, при котором частичное изгибание может иметь место в обоих
соединяющихся компонентах. При любом решении желаемым результатом является
возможность поворота пациентского интерфейса относительно нижней области носа
пациента таким образом, чтобы было обеспечено приспособление к разным носогубным
углам. Эта гибкость, обеспечиваемая гибким соединительным звеном 3305, обеспечивает
повышенную эффективность трамплина 3131 в обеспечении комфорта при приложении
усилия к ноздрям или носу пациента. Без гибкого соединительного звена 3305 трамплин
3131 был бы менее эффективным с точки зрения приспособления к разным носогубным
углам и поддержания стабильности, так как стволы 3150 и камера положительного
давления 3200 были бы уже в состоянии частичного или полного коллапса, когда
натяжение от компонента конструкции 3300 станет удерживать герметизирующий
компонент конструкции 3100 в положении уплотнения относительно воздухопроводных
путей пациента.

[464] Упомянутое гибкое соединительное звено 3305 может быть обеспечено
выполнением каркасного элемента 3310 и (или) элементов жесткости 3302 из материала,
модуль упругости которого достаточен для обеспечения гибкости в соединительном
звене 3305, с поддержанием при этом достаточной жесткости для обеспечения
эффективного уплотнения. В дополнение или в качестве альтернативы каркасному
элементу 3310 и (или) элементам жесткости 3302 может быть конструкционно придана
форма, обеспечивающая гибкость в этой области. Иначе говоря, каркасному элементу
3310 и (или) элементам жесткости 3302 может быть придана форма, обеспечивающая

требуемую величину гибкости в области соединительного звена 3305. Это может быть достигнуто путем удаления части материала этих компонентов конструкции, так что их жесткость понижается, обеспечивая возможность изгиба.

[465] Еще одно возможное преимущество, обеспечиваемое данным аспектом осуществления предлагаемого изобретения, состоит в том, что уменьшается изгибающий момент, связанный с элементами жесткости 3302 и каркасным элементом 3310. Как можно видеть на фиг. 19, фиг. 71 - фиг. 73 и фиг. 75, элементам жесткости 3302 может быть придана форма, соответствующая с контурами лица пациента. Кроме того, когда герметизирующий компонент конструкции 3100 взаимодействует с ноздрями пациента, они могут вызвать смещение каркасного элемента 3310 по причине относительно ограниченной величины гибкости между герметизирующим компонентом конструкции 3100, камерой положительного давления 3200 и каркасным элементом 3310, которые удерживаются напротив носа пациента с помощью структуры позиционирования и стабилизации 3300. При обеспечении гибкого соединительного звена 3305 между каркасным элементом 3310 и элементами жесткости 3302 изгибающий момент, связанный с этими компонентами конструкции, когда пациентский интерфейс 3000 надет на пациента, может быть уменьшен, потому что некоторые из связанных с этим сил могут быть рассеяны в гибком соединительном звене 3305. Это может представлять преимущество, потому что тогда в процессе эксплуатации на пациентский интерфейс 3000 действовала меньшая сила, что снижало бы износ и риск разрушения. Кроме того, при рассеивании этих сил на изгибание гибкого соединительного звена 3305 может быть уменьшено изгибание элементов жесткости 3302 и (или) каркасного элемента 3310. Это может представлять преимущество, потому что если элементам жесткости 3302 придана форма, соответствующая с лицом пациента, то при их изгибании это соответствие форм может быть уменьшено, что может привести к дискомфорту для пациента. То же самое может быть верно в отношении изгиба каркасного элемента 3310, и изгибание каркасного элемента 3310 тоже может вызвать смещение герметизирующего компонента конструкции 3100 с области носа пациента.

[466] Должно быть понятно также, что при решении, описанном выше, преимущество может быть обеспечено при придании элементам жесткости 3202 большей жесткости. Выполнением элементов жесткости 3202 из материала, который обладает достаточной жесткостью, и (или) приданием элементам жесткости 3202 такой формы, которая обеспечивала бы им достаточную жесткость, обеспечивается возможность достижения такого состояния, что гибкое соединительное звено 3305 не позволяет герметизирующему компоненту конструкции 3100 смещаться от носа пациента. Иначе говоря, должное прилегание и эффективное уплотнение могут быть достигнуты использованием достаточно жестких элементов жесткости 3302, поддерживающих достаточную степень комфортности с лицом пациента, при этом допуская достаточное смещение герметизирующего компонента конструкции 3100, так что для последнего обеспечивается возможность взаимодействия с носом пациента, и обеспечивается эффективная герметизация. Элементы жесткости 3302 могут быть выполнены из материала Hytrel®, у которого модуль упругости при изгибе равен 180 МПа при температуре 23°C, и модуль упругости при растяжении равен 180 МПа (26). Должно быть понятно также, что согласно одному из аспектов осуществления предлагаемой технологии, пациентский интерфейс 3000 сконструирован таким образом, что упругая формация имеет место только у герметизирующего компонента конструкции 3100 и у гибкого соединительного звена 3305 между каркасным элементом 3310 и элементами жесткости 3302.

[467] В том примере осуществления предлагаемой технологии, который описан без гибкого соединительного звена 3305, функцию, подобную той, которую выполняет гибкое соединительное звено 3305 и которая описана выше, выполняет выступающая часть 3350 элемента жесткости 3302.

6.3.6.9 Векторы растяжения структуры позиционирования и стабилизации

[468] Как упоминалось выше, рассмотренная в качестве иллюстративного примера структура позиционирования и стабилизации 3300 может с обеспечением преимущества задавать положение векторов растяжения головной части пациентского интерфейса относительно головы пациента, так что векторы сжатия, связанные с герметизирующим компонентом конструкции 3100, должным образом согласуются с крыльями носа пациента. Как можно видеть на фиг. 72, фиг. 73, фиг. 75 и фиг. 76, вектор V указывает направление (как иллюстративный пример) и величину силы, которая в процессе эксплуатации прижимает герметизирующий компонент конструкции 3100 к носу пациента 1000. При соединении рассматриваемой в качестве иллюстративного примера структуры позиционирования и стабилизации 3300 в рабочем режиме с герметизирующим компонентом конструкции 3100 растяжение структуры позиционирования и стабилизации 3300, когда она надета на пациента 1000, может быть достаточным для прижимания пациентского интерфейса 3000 к носу или ноздрям пациента 1000 с силой, направление и величина которой обозначены вектором V. Идея векторов может быть объяснена следующим образом. Для получения должного и (или) эффективного уплотнения вокруг ноздрей пациента 1000, когда используются носовые подушечки 3130, которые описаны в рассматриваемом примере осуществления предлагаемой технологии, герметизирующий компонент конструкции 3100 следует прижать к ноздрям пациента в направлении, по существу совпадающем с продольными осями соответствующих стволов 3150 герметизирующего компонента конструкции 3100. Величина силы также должна быть достаточной для обеспечения уплотнения герметизирующего компонента конструкции 3100 вокруг ноздрей пациента, но не настолько большой, чтобы вызвать дискомфорт или деформацию герметизирующего компонента конструкции 3100, который является относительно мягким. Поэтому к герметизирующему компоненту конструкции 3100 должна прилагаться сила, направление и величина которой обозначены вектором V. Однако не является идеальным решение, при котором стягивающее структуры 3301 перекрывают глаза и проходят по бокам носа пациента или через его уши. Для пациента 1000 это может быть некомфортно и разрушительно. Двухточечное сило-векторное управление позволяет стягивающим структурам 3301 мягко стабилизировать пациентский интерфейс 3000 и подтягивать носовые подушечки 3130 на место с образованием пневматического уплотнения с воздуховодными путями пациента.

[469] Для решения этой проблемы, состоящей в необходимости обеспечения сил уплотнения, действующих в желаемом направлении и желаемой величины при отведении их от определенных областей лица пациента, могут использоваться элементы жесткости 3302 и (или) каркасный элемент 3310, описанные выше. Элементы жесткости 3302 и (или) каркасный элемент 3310 могут работать в качестве промежуточного звена для передачи сил растяжения от структуры позиционирования и стабилизации 3300 к герметизирующему компоненту конструкции 3100, при этом отводя стягивающие структуры 3301 от глаз пациента. Иначе говоря, структура позиционирования и стабилизации 3300, будучи в растянутом состоянии, может создавать силу у одного конца соответствующего элемента жесткости 3302 и (или) каркасного элемента 3310, который, будучи достаточно жестким, передает эту силу, имеющую эквивалентные направление и величину, к его противоположному концу, где располагается

герметизирующий компонент конструкции 3100. Таким образом, герметизирующий компонент конструкции 3100 может быть прижат к носу пациента для создания эффективного уплотнения. Иначе говоря, элементы жесткости 3302 и (или) каркасный элемент 3310 служат для конструкционного отсоединения структуры позиционирования и стабилизации 3300 от герметизирующего компонента конструкции 3100, при этом продолжают поддерживаться силы уплотнения, имеющие адекватные направление и величину.

[470] Как описывалось выше, в определенных примерах осуществления предлагаемого изобретения стягивающие структуры 3301 структуры позиционирования и стабилизации 3300 могут охватывать элементы жесткости 3302. Для обеспечения силы отсоединения, о которой говорилось в предыдущем абзаце, при сохранении такого взаимного положения стягивающих структур 3301 и элементов жесткости 3302 последние в продольном направлении по меньшей мере частично могут иметь гладкую поверхность. При придании элементам жесткости 3302 гладкой поверхности в продольном направлении стягивающие структуры 3301 компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300 могут вытягиваться и (или) сокращаться вдоль элементов жесткости 3302 относительно свободно и (или) с низким трением. Иначе говоря, стягивающие структуры 3301 скользят по элементам жесткости 3302 по всей их длине, кроме замкнутых концов 3311, где осуществлено их прикрепление к элементам жесткости 3302. Кроме того, благодаря уменьшению трения структуры позиционирования и стабилизации 3300 вдоль элементов жесткости 3302 обеспечивается возможность избежать действия внешних и нежелательных сил, которые, в свою очередь, могли бы привести к потере или разрушению пневматического уплотнения герметизирующего компонента конструкции 3100 и (или) к некомфортному прилеганию пациентского интерфейса.

[471] Некоторые структуры позиционирования и стабилизации известных масок (пациентских интерфейсов) имеют многослойную стягивающую структуру, слои которой выполнены из разных материалов, обладающих разными степенями гибкости, и неразделимо наложены друг на друга. В других компонентах конструкции позиционирования и стабилизации известных масок для постоянного соединения многослойных стягивающих структур используются прошивка или склеивание. В отличие от этого компонент конструкции позиционирования и стабилизации 3300 согласно предлагаемой технологии имеет стягивающую структуру 3301, которая соединена с элементом жесткости 3302 с возможностью разъединения. При таком решении обеспечивается возможность чистки стягивающей структуры 3301 отдельно от элемента жесткости 3302 и каркасного элемента 3310. Упомянутое соединение с возможностью разъединения обеспечивается в области, локализованной на малой площади (кромка элемента жесткости 3302 ближняя к каркасному элементу 3310). В других структурах позиционирования и стабилизации известных масок могут использоваться затяжные скобы или ремешки типа Velcro™ для регулирования длины одного или большего количества ремешков головной части маски (обычно путем укорочения их длины) с целью регулирования натяжения головной части пациентского интерфейса 3000 на лице пациента. В противоположность этому структура позиционирования и стабилизации 3300 согласно предлагаемому изобретению не требует регулирования длины участков стягивающей структуры для настройки натяжения головной части пациентского интерфейса 3000, что особенно благоприятно для пациентов, руки которых поражены артритом, вследствие чего они могут не обладать нужными моторными умениями и не способны должным образом совладать с затяжными

скобами или ремешками типа Velcro™ для регулирования натяжения головной части пациентского интерфейса 3000, особенно в темном помещении.

6.3.6.10 Изготовление стягивающей структуры

[472] Структура позиционирования и стабилизации 3300 изготавливается по форме (например, формуется в виде цельной детали без необходимости отсечения сколь-
 5 нибудь существенного количества материала), поэтому возникает мало или совсем не возникает отходов. При альтернативном решении структура позиционирования и стабилизации 3300 может быть поделена на сегменты, каждый из которых изготовлен по форме отдельно, после чего их соединяют друг с другом. На фиг. 132 показан единый
 10 цельный бесшовный компонент конструкции, имеющий по меньшей мере две области (например, корону или заднюю часть 210 и стягивающие структуры 220), в котором упомянутые по меньшей мере две области простираются от сочленения (это сочленение представляет собой соединение между стягивающими структурами 220 и задней частью 210), при этом стягивающие структуры 220 простираются от задней части 210 под углом
 15 с разной ориентацией. Задняя часть 210 и стягивающие структуры 220 образованы с помощью непрерывного процесса (то есть материал, из которого состоит данный компонент конструкции, и форма этого компонента конструкции образованы на одной стадии), что отличается от процесса, при котором сначала изготавливают лист из материала, а затем нарезают его по форме (это нельзя было бы считать одной стадией).
 20 На фиг. 132 можно видеть также, что стягивающие структуры 220 ответвляются или простираются под разными углами или в разных направлениях относительно задней части 210 без необходимости использования швов или дополнительных стадий формования.

[473] Вязаный компонент конструкции, такой как структура позиционирования и
 25 стабилизации 3300, определен как образованный в виде «единой вязаной структуры», когда создан в виде цельного вязаного компонента, который по существу свободен от дополнительных процессов прошивки или сварки.

[474] Как показано на фиг. 133, стягивающие структуры 220 могут быть образованы (например, путем основного вязания, кругового вязания, или объемного плетения) в
 30 виде непрерывной детали, которую затем нарезают, так как такая процедура может поспособствовать дальнейшему повышению эффективности производственного процесса.

[475] Вязание секций различных структур позиционирования и стабилизации в непрерывном режиме может представлять преимущество, так как нет или есть очень
 35 мало дополнительных производственных стадий, которые потребовали бы для соединения этих секций шитья, плавления, приклеивания или соединения иным образом. В результате такого решения производственный процесс может иметь сокращенное число стадий, уменьшается количество отходов материала, практически отпадает необходимость в швах между соединяемыми секциями структуры позиционирования
 40 и стабилизации 3300, и достигается комфорт для пациентов за счет того, что структура позиционирования и стабилизации 3300 выполнена из ткани без явных стыков или швов.

6.3.6.10.1 Технические приемы

[476] Для изготовления структуры позиционирования и стабилизации 3300 с приданием ей формы при малом количестве отходов материала или без них согласно
 45 предлагаемой технологии может быть использован ряд технических приемов. При использовании надлежащего технического приема обеспечивается получение структуры позиционирования и стабилизации в виде единой, цельной и бесшовной структуры. В качестве технических приемов, обеспечивающих получение такой единой, цельной и

бесшовной структуры, могут быть использованы манипуляции с нитями, в частности, связанное переплетение (такое как вязание), свойлачивание и (или) скручивающее переплетение (в том числе плетение, вязание узлами и вязание крючком). В качестве альтернативного технического приема может быть использовано 3D-печатание, с помощью которого тоже может быть обеспечено получение структуры позиционирования и стабилизации в виде единой, цельной и бесшовной структуры.

[477] Технический прием согласно предлагаемой технологии обеспечивает получение одного или большего количества из следующих преимуществ: (1) малое количество или полное отсутствие отходов, (2) получение структуры позиционирования и стабилизации, обеспечивающей комфорт для пациента, (3) получение структуры позиционирования и стабилизации, обеспечивающей комфорт, (4) получение воздухопроницаемой структуры позиционирования и стабилизации, (5) получение структуры позиционирования и стабилизации, оставляющей минимальные следы на лице, и (или) (6) получение легкой структуры позиционирования и стабилизации.

6.3.6.10.1.1 Вязаное плетение - вязание

[478] Согласно одному из возможных примеров осуществления предлагаемой технологии, структуру позиционирования и стабилизации 3300 получают путем связанного переплетения, в частности, вязанием (например, нитевидной пряжи или нити для образования трикотажной ткани). Структура позиционирования и стабилизации 3300 может быть получена путем плоского вязания, или путем кругового вязания, однако возможны и другие виды вязания. Плоское вязание и круговое вязание могут обеспечивать преимущество, так как с их помощью обеспечивается получение структуры позиционирования и стабилизации 3300 в виде единой, цельной и бесшовной структуры. Для осуществления уточного вязания или основного вязания могут использоваться машины плоского или кругового вязания. Для производства структуры или структур позиционирования и стабилизации может использоваться ряд процессов вязания, в числе которых круговое вязание и уточное или основное плоское вязание. Плоское вязание может представлять некоторые преимущества, в том числе, но не только, такие преимущества, как (1) возможность локализации плавающих нитей внутри, например, стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации с целью получения дополнительного демпфирования или дополнительного объема и (или) (2) возможность включения дополнительных петель из нитей на верхнюю или нижнюю поверхность стягивающей структуры компонента конструкции позиционирования и стабилизации, создавая таким образом, например, эффект мягкой махровой ткани или создавая непрерывную петлевую ткань (ворсовое плотно) для взаимодействия с застежкой-липучкой и (или) (3) возможность вязания объемного полотна, прилегающего к двухсторонней вязаной структуре в пределах единой структуры позиционирования и стабилизации.

[479] Структура позиционирования и стабилизации 3300 может быть получена прежде всего из совокупности нитей, подвергаемых механическим манипуляциям в процессе связанного переплетения для получения единой цельной структуры, имеющей различные секции, обладающие разными физическими свойствами.

[480] На фиг. 134 иллюстрируется рубчик уточновязаного трикотажного изделия 64 или направление, в котором петли одной нити соединяются с петлей другой нити.

Петельный ряд 85 или направление петель из одной нити показано на фиг. 135. На фиг. 136 и фиг. 137 показано базовое закрытопетельное основовязаное изделие 90. На фиг. 138 проиллюстрирован пример основовязаной трикотажной джерси-структуры, в которой нить проходит в вертикальном направлении зигзагами, захватывая другие

нити основы, при этом рубчик проходит приблизительно параллельно петельному ряду.

[481] Как показано на прилагаемых чертежах с фиг. 136 по фиг. 139, основовязаное трикотажное изделие 90, 90-1 содержит рубчики и петельные ряды, проходящие параллельно друг другу, в то время как в уточновязаном трикотажном изделии 100 рубчики проходят перпендикулярно петельным рядам. Структура позиционирования и стабилизации 3300 согласно предлагаемой технологии может быть получена как основным вязанием, так и уточным вязанием. Основовязаное изделие, например трико, рашель, или двугладь («локнит») обычно является более устойчивым к спускам петель, легким для машинной обработки и может использовать несколько нитей (что позволяет использовать нити разных цветов или разных типов). Что касается уточновязаного трикотажного изделия 100, то оно может быть получено с одной нитью, однако же и оно допускает использование нескольких нитей. Структура позиционирования и стабилизации 3300 согласно предлагаемой технологии может быть получена как из основовязаного, так и из уточновязаного трикотажа.

[482] Вязаные материалы могут иметь разные характеристики растяжимости по сравнению с ткаными материалами. Вязаные материалы обычно обладают большей гибкостью, чем тканые материалы, которые могут растягиваться только в одном направлении (в зависимости от природы нити, из которой они получены), и поэтому первые обеспечивают более комфортное для пациента прилегание. Вязаные изделия могут быть структурированы таким образом, чтобы полотно имело двунаправленную растяжимость, то есть его первая нить, ориентированная в первом направлении, имеет меньшую гибкость, чем нить, ориентированная во втором направлении. Такое решение представляется желательным для стягивающих структур структуры позиционирования и стабилизации 3300, так что эти стягивающие структуры могут растягиваться по длине, но не по ширине (или наоборот). В альтернативном варианте вязаный материал может обладать четверной растяжимостью, то есть нить в первом и втором направлении, и оба обладают такой гибкостью, что при использовании для стягивающей структуры обеспечивается растяжение как в продольном, так и в поперечном направлениях.

[483] На фиг. 142 показана стягивающая структура 1200, имеющая жилку или петельный ряд 1250, и показано, как направление жилки или петельного ряда влияет на растяжение. Вязаный материал более растяжим в направлении петельного ряда. Поэтому структура позиционирования и стабилизации 3300 может быть выполнена так, чтобы она была растяжимым в определенном направлении и сопротивлялась растяжению в других направлениях. Например, стягивающая структура 1200 может быть растяжимой в направлении своей ширины А (от лица пациента к задней части головы) и иметь ограниченную растяжимость в продольном направлении. При таком решении может быть обеспечено повышение устойчивости структуры позиционирования и стабилизации 3300 в его продольном направлении при расширении диапазона соответствия. Стягивающая структура 1200 может быть выполнена с возможностью растягиваться в определенных направлениях и сопротивляться растяжению в других направлениях с целью более совершенного приспособления стягивающей структуры 1200 к удержанию узла маски на лице пациента таким образом, чтобы обеспечивалось его прилегание к лицу пациента с большим уплотнением.

[484] На фиг. 140 и фиг. 141 показана вязания стягивающая структура 1105, которая имеет верхний участок 1102, задний участок 1104 и нижний участок 1106. Нижний участок 1106 может расщепляться или разветвляться в месте соединения на упомянутые верхний участок 1102 и задний участок 1104. Угловая ориентация верхнего участка

1102 может отличаться от таковой заднего участка 1104, например, верхний участок 1102 может проходить под углом приблизительно от 30 до 110 градусов или под углом 90 градусов, то есть перпендикулярно к заднему участку 1104. Направление вязания, или жилки или петельного ряда вязания может изменяться с целью регулирования формы или обеспечения растяжения материала в определенных областях. Например, жилка или петельный ряд 1150 может быть выполнен с возможностью искривлять стягивающую структуру в районе скулы пациента, чтобы избежать помехи для его глаз. Кроме того, как можно видеть на фиг. 141, жилка или петельный ряд 1150 в месте расщепления может искривляться как показано стрелками В, тем самым образуя верхний участок 1102 и задний участок 1104. Такие конфигурации верхнего участка 1102 и заднего участка 1104 обеспечивают придание им устойчивости на голове пациента, обеспечивая тем самым лучшее удержание стягивающей структурой 1105 масочного узла на лице пациента, так что обеспечивается его более плотное прилегание к лицу пациента.

[485] Вязаная стягивающая структура 1105 может поддерживать пациентский интерфейс 3000 (например, назальную маску) на лице пациента. Для прикрепления стягивающей структуры 1105 к пациентскому интерфейсу 3000 может быть использовано соединительное звено 1120, а доставка дыхательной газовой смеси к воздухопроводным путям пациента через пациентский интерфейс 3000 может осуществляться с помощью доставочного воздуховода 4170. В рассматриваемом примере пациентский интерфейс 3000 расположен под носом пациента и его герметизация обеспечивается относительно наружных поверхностей носа пациента.

[486] Структура позиционирования и стабилизации 3300 согласно предлагаемой технологии может дополнительно иметь полость, тоннель, слои и (или) ребра. Такая структура позиционирования и стабилизации 3300 может быть получена в виде цельной детали с помощью кругового или плоского вязания. Полости или тоннели могут быть армированы материалами, обладающей большей жесткостью, чем вязаный текстильный материал, с повышением тем самым жесткости компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300. Повышение жесткости структуры позиционирования и стабилизации 3300 способствует повышению устойчивости положения пациентского интерфейса (маски) на лице пациента. В качестве материалов, способствующих повышению жесткости структуры позиционирования и стабилизации 3300, могут использоваться такие материалы, как нейлон, полипропилен, поликарбонат, или же более жесткие текстильные материалы, такие как плетеный шнур. Повышение жесткости структуры позиционирования и стабилизации 3300 может применяться на костистых областях головы пациента, например на скулах, на затылке, или на макушке. Армирующее средство может вводиться в процессе вязания, например, в вязаную структуру может вводиться более жесткая или более плоская нить, или же жесткий элемент из полимера может вводиться в процессе или после вязания. Жилы или жесткие элементы работали бы на противостояние растяжению и брали бы на себя напряжения, например, при затягивании участков компонента конструкции позиционирования и стабилизации для проведения терапии, или для придания пациентскому интерфейсу большей устойчивости, или же они способствовали бы работе в качестве агентов соединения или прикрепления для присоединения деталей структуры позиционирования и стабилизации к пациентскому интерфейсу.

[487] В альтернативном варианте полости или тоннели для повышения комфортности могут быть демпфированы. Например, упомянутые полости или тоннели могут быть наполнены пенопластом, гелем, «плавающей» нитью, петлевой нитью, или другим

демпфирующим материалом.

[488] Структура позиционирования и стабилизации 3300 согласно предлагаемой технологии может быть получена путем плоского вязания или кругового вязания, при этом структура позиционирования и стабилизации 3300 имеет кромки. То есть структура позиционирования и стабилизации 3300 может быть получена с такой окончательной конфигурацией, что концы нитей, использованных для получения структуры позиционирования и стабилизации 3300, по существу отсутствуют на краях компонентов структуры позиционирования и стабилизации. Преимущество придания компонентам структуры позиционирования и стабилизации окончательной формы состоит в том, что нити не обрезаются и, поэтому, меньше вероятность их распускания и может потребоваться меньшее количество отделочных стадий. При получении отделанных краев целостность структуры позиционирования и стабилизации 3300 поддерживается или даже укрепляется, требуется меньшее количество или вовсе не требуется послеобработочных операций для того, чтобы (1) предотвратить распускание компонентов структуры позиционирования и стабилизации и (или) (2) создать край, который был бы отличимым, но мягким (например, путем ультразвукового резания и герметизации «мягкого края» на слоистом материале со слоями типа «ткань-пена-ткань», и (или) (3) повысить эстетические характеристики и характеристики долговечности структуры позиционирования и стабилизации 3300.

[489] Структура позиционирования и стабилизации 3300 согласно предлагаемой технологии может быть получена путем регулярного или иррегулярного пикейного вязания. Пикейное вязание ориентирует первую нить таким образом, что она попадает на лицевую сторону (то есть на ту сторону, которая не вступает в контакт с пациентом и при надетой структуре позиционирования и стабилизации 3300 видна), а вторую нить - таким образом, что она попадает на изнаночную сторону (то есть на ту сторону, которая вступает в контакт с пациентом и при надетом компоненте конструкции позиционирования и стабилизации 3300 не видна). Таким образом, нить, выходящая на лицевую сторону (лицевая нить), может отличаться от нити, выходящей на изнаночную сторону (изнаночная нить). Например, лицевая нить может быть приятной на вид, а изнаночная нить может быть приятной на ощупь и обеспечивать комфорт для кожи пациента. В качестве альтернативы или в дополнение, лицевая сторона может иметь одни свойства в отношении влагоотведения, а изнаночная - другие. Например, лицевая нить может иметь высокое содержание микроволокон, имеющих одно значение параметра влагоотведения, а изнаночная нить может иметь высокое содержание волокон, не являющихся микроволокнами, и обеспечивать другое значение параметра влагоотведения.

[490] Структура позиционирования и стабилизации 3300 согласно предлагаемой технологии может быть получена как цельная вязаная структура, которая для простоты может быть создана однородной по материалу и свойствам, но она также может быть получена в виде цельной структуры, содержащей разные участки с разными физическими свойствами, которые соединены между собой бесшовным образом. Разные участки могут различаться такими свойствами, как, например (но не только), прочность, устойчивость к истиранию, устойчивость к износу, гибкость, долговечность, влагопоглощение, влагоотведение, смачиваемость, воздухопроницаемость, проницаемость для жидкостей, растяжимость или сопротивление растяжению, сжимаемость, способность к демпфированию, опираемость, жесткость, восстанавливаемость, адаптируемость, формуемость. Разные участки могут быть выполнены таким образом, чтобы они варьировались в отношении направлений

растяжения, например, имели четверную растяжимость, или двойную растяжимость, заданный уровень сопротивляемости растяжению, или были нерастяжимыми. Это может быть достигнуто, например (но не только), выбором конкретного типа нити или вязаной структуры.

5 [491] Структура позиционирования и стабилизации 3300 согласно предлагаемой технологии как цельная бесшовная структура может быть получена в качестве таковой структуры с однородными свойствами, или же она может быть получена в качестве таковой структуры, составленной из двух или большего количества участков с разными свойствами. Упомянутые два или большее количество участков структуры
10 позиционирования и стабилизации могут различаться использованием двух или большего количества разных нитей с разными степенью извитости, весовыми номерами (денье), волоконным составом и т.д., придавая, таким образом, компоненту конструкции позиционирования и стабилизации 3300 разные физические свойства. Упомянутые два или большее количество участков компонента конструкции позиционирования и
15 стабилизации 3300 могут различаться использованием двух или большего количества различных типов петель вязания, придавая, таким образом, этим двум участкам уникальные физические свойства.

[492] В то время как одна область структуры позиционирования и стабилизации 3300, в целях повышения растяжимости, может содержать, например, эластан или
20 сложноэфирный полимер полибутилентерефталат, другая ее область, в целях повышения срока службы, может содержать, например, нейлон или полиэстер. Подобным образом, в то время как одна область может содержать нить одного весового номера (денье), другая область, в целях регулирования демпфирующих свойств, толщины или
объемности, может содержать нить с другим, большим или меньшим, весовым номером
25 (денье), с другой степенью скручивания, или с другой текстурой.

[493] Такие две или большее количество областей структуры позиционирования и стабилизации могут быть соединены, например, прессовым переплетением или вязальными петлями другого типа, обеспечивая присоединение одной области к другой бесшовным образом. Это могло бы быть достигнуто вязанием первой области, затем
30 вязанием складчатых петель в месте будущего соединения первой и второй областей, а затем вязанием второй области. Складчатые петли используются для бесшовного соединения областей между рубчиками, особенно при использовании узкотрубочных машин кругового вязания.

[494] Структура позиционирования и стабилизации как изделие может быть выполнена
35 без шва. Если она выполнена с использованием некрашеной нити, то это может быть достигнуто завершением процесса вязания с использованием нити, которая содержит водорастворимые волокна. Упомянутые водорастворимые волокна обеспечивают усадку в процессе покраски и дают аккуратную кромку, благодаря чему отпадает необходимость в создании дополнительного шва по кромке.

40 [495] С целью повышения эффективности производства вязальные машины могут использоваться также для получения последовательной серии соединенных участков компонентов конструкции позиционирования и стабилизации, таких как стягивающие структуры или выпуклости. То есть вязальные машины могут производить единое изделие, которое содержит совокупность структур позиционирования и стабилизации.
45 Все сегменты такого единого изделия, каждый из которых представляет собой структуру позиционирования и стабилизации, могут быть по существу идентичными по форме и размерам. В альтернативном варианте все сегменты такого изделия, каждый из которых представляет собой структуру позиционирования и стабилизации, могут быть разными

по форме и размерам, что может быть запрограммировано. Кроме того, с целью обеспечения для различных участков структур позиционирования и стабилизации, таких как стягивающие структуры, возможности разделения разрезания в последовательной серии из структур позиционирования и стабилизации может создаваться область

5 ослабленного вязания (она может быть обеспечена, например (но не только), с помощью растворимых волокон, разреженным вязанием, использованием нитей с тонким денье или легко разрываемых временных нитей).

6.3.6.10.1.1.1 Переменная линейная плотность нитей

[496] Согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии, для

10 повышения комфорта, подгонки и (или) эффективности линейная плотность нитей (то есть количество нитей на единицу длины) в полотне может быть переменной. Например, линейная плотность нитей может быть выше в тех областях полотна, которым требуется придать более высокую жесткость (например, область скул, затылок). А в тех областях (например, вдоль участков стягивающей структуры), в которых желательна более

15 низкая жесткость, линейная плотность нитей может быть меньше, благодаря чему обеспечивается большая гибкость материала.

[497] Линейная плотность нитей, а значит, и жесткость, может определяться типом нити, типом петли (например, жесткой может быть перекрестная петля) и расстоянием между петлями.

6.3.6.10.1.1.2 Пряжа

[498] Для получения структуры позиционирования и стабилизации 3300 согласно предлагаемой технологии может быть использована пряжа. Пряжа может быть синтетической, она может быть крученой или текстурированной, и в качестве материала для нее может быть использован нейлон, полиэстер, акриловое волокно, искусственный

25 шелк, или полипропилен (перечень не исчерпывающий). Пригодная для использования в предлагаемом изобретении пряжа может быть обычной штапельной, или же микроволоконной, или же представлять комбинацию той и другой. Она может содержать эластановое волокно для обеспечения растяжимости и способности к восстановлению, это могут быть волокна, выпускаемые под торговым наименованием LYCRA компанией

30 «Дюпон Компани» («DuPont Company»). Пряжа может состоять из синтетических материалов, или же из таких натуральных материалов, как хлопок, шерсть или бамбук, или же из такого натурального волокна, как шелк.

[499] Пряжа, использованная для создания любой части структуры позиционирования и стабилизации согласно предлагаемой технологии, может представлять собой

35 моноволокно, или же она может состоять из совокупности отдельных волокон, то есть представлять собой мультиволоконную пряжу.

[500] Пряжа может содержать волокна, выполненные из разных материалов. Кроме того, пряжа может содержать такие волокна, из которых каждое выполнено из двух или большего количества материалов, например, она может представлять собой

40 двухкомпонентную пряжу, содержащую волокна, построенные по принципу оболочка-ядро, или состоящие из двух половинок, выполненных из разных материалов. На свойства структуры позиционирования и стабилизации 3000 согласно предлагаемой технологии могут оказывать влияние такие факторы, как степень скручивания или волнистости, а также весовые номера (денье).

[501] Материалы, используемые для создания участков 2900 структур позиционирования и стабилизации, могут допускать повторное использование или быть разлагающимися под действием бактерий, например, нити пряжи могут содержать

45 рециклируемые или разлагающиеся под действием бактерий волокна.

[502] Те области структуры позиционирования и стабилизации 3300, которые подвержены повышенному износу (например (но не только), области, контактирующие с подушкой пациента), такие как область структуры позиционирования и стабилизации 3300, расположенная в задней части головы пациента или задняя часть его шеи, могут быть выполнены из более плотной ткани и тем самым могут быть тяжелее по весу и менее растяжимыми. С другой стороны, в таких областях может накапливаться много влаги от пота, и поэтому может потребоваться сделать ее из тонкой, но прочной сетчатой структуры с заданным расположением отверстий. В этом случае может потребоваться, чтобы была обеспечена стойкость к истиранию, что может быть обеспечено только за счет свойств пряжи.

6.3.6.10.1.2 Объемная (3D-) печать

[503] Согласно другому примеру осуществления предлагаемого изобретения структура позиционирования и стабилизации 3300 может быть изготовлена в нужной форме с помощью 3D-принтера. Как показано на фиг. 143, 3D-принтер может быть использован для печатания совокупности соединенных звеньев 2802, формируя таким образом гибкое полотно 2804, полученное с помощью объемной печати. Как можно видеть на фиг. 144, участок 2900 компонента конструкции позиционирования и стабилизации может быть получен с элементом жесткости 3302 внутри. Элемент жесткости 3302 имеет отверстия 2922, сквозь которые могут быть пропущены звенья полотна 2804, так как полотно 2804 напечатано интегрированным с элементом жесткости 3302. Элемент жесткости 3302 мог бы быть выполнен из любого подходящего материала (например, из такого полимерного материала, как нейлон-12, или из спеченного твердого вещества на основе порошка металла, или из любого другого материала, подходящего для использования в аддитивном производственном процессе). Технологии, использующие аддитивный производственный процесс (объемная печать) постоянно совершенствуются, поэтому можно ожидать, что будет становиться все более широким выбор материала для 3D-печати полотна, в необходимых случаях заключающего в себе жесткий компонент, такой как элемент жесткости 3302. Компонент конструкции мог бы быть неотделимым благодаря материалу, или очертаниям, форме, или структуре.

[504] Кроме того, как можно видеть на фиг. 145, полученная с помощью 3D-печати стягивающая структура 2924 может быть интегрирована с отверстиями 2912(1) и 2914(1), которые выполнены на соответствующих частях 2912 и 2914 соединительного замка.

6.3.6.10.2 Формование и обработка стягивающей структуры

[505] На фиг. 79 и фиг. 80 представлены виды стягивающей структуры 3301 на промежуточной стадии производственного процесса. Иллюстрируемая в качестве примера стягивающая структура 3301, показанная как заготовка, которой не придана нужная длина путем резания произведенного вязаного материала, полученного по способам и в результате процессов, описывавшихся выше при рассмотрении примеров осуществления предлагаемой технологии. Например, на левом конце стягивающей структуры 3301 можно видеть петлеобразные (выполненные как петли-прорези для пуговиц) отверстия 3303, однако по завершении обработки на этом конце будет только одно отверстие, потому что заготовка стягивающей структуры будет разрезана между этими двумя отверстиями для получения стягивающей структуры, показанной на фиг. 81. Кроме того, в процессе вязания, с помощью которого получена заготовка стягивающей структуры 3301, которая показана на фиг. 79, получено несколько областей расщепления 3326, которые ориентированы в продольном направлении. Однако обработанная стягивающая структура 3301, показанная на фиг. 81, содержит только

одну область расщепления 3326. Причиной этого является, опять же, то, что в процессе обработки стягивающая структура 3301 будет разрезана между петлеобразными отверстиями 3303, находящимися на правом конце заготовки (см. фиг. 79), так что исходная заготовка оказывается разрезанной на несколько стягивающих структур 3301.

[506] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения, стягивающая структура 3301 может быть получена с использованием основовязальной маркировочной машины с рядом игл для получения основы полотна. Согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии, стягивающая структура 3301 может быть получена с использованием вязальной машины марки «COMEZ» с шестью иглами для соединения в центре двух боковых участков 3315 и 3316 стягивающей структуры и двух ее задних участков 3317a и 3317b. При добавлении к вязальной машине марки «COMEZ» большего количества игл можно достичь большего количества направлений вязания. Процесс вязания может также включать получение стягивающей структуры 3301 с разным переплетением у точки расщепления 3324. Материал стягивающей структуры 3301 может иметь линейную плотность 1740. Порядок следования типов паттернов для стягивающей структуры 3301 может быть следующим: нормальный, затем петлеобразное отверстие, затем нормальный, затем расщепление, затем нормальный, затем петлеобразное отверстие, затем нормальный. Следующая стягивающая структура будет вязаться в том же порядке следования паттернов, и так для каждой стягивающей структуры 3301.

[507] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения, нить, используемая для вязания стягивающей структуры 3301, может быть завита в виде двойной винтовой линии.

[508] Для придания стягивающей структуре 3301 в точках ее вероятного повреждения дополнительной прочности, она может быть снабжена в этих точках дополнительными прошивками. Точки вероятного повреждения могут локализоваться в области петлеобразных отверстий 3303 и 3304 и в точках расщепления 3324. Кроме того, для дополнительного армирования дополнительные нити могут быть вплетены вдоль средней части стягивающей структуры 3301.

[509] На фиг. 80 боковой участок 3316 стягивающей структуры, показанной на фиг. 79, представлен на поперечном сечении по 80-80. Точка расщепления 3324, как можно видеть, указывает на область расщепления 3326 бокового участка 3316 стягивающей структуры и разделение между верхним задним участком 3317a стягивающей структуры и ее нижним задним участком 3317b.

[510] На фиг. 79 указаны линейные размеры L_1 , L_2 , L_3 , L_4 , L_5 и L_6 , относящиеся к стягивающей структуре 3301. L_1 - это расстояние между петлеобразным отверстием 3303 одной стягивающей структуры 3301 и петлеобразным отверстием 3303 смежной стягивающей структуры 3301. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии размер L_1 может составлять приблизительно 515 мм. L_2 - это расстояние между петлеобразными отверстиями 3303 одной и той же стягивающей структуры 3301, и согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии размер L_2 может составлять приблизительно 500 мм. L_3 - это длина области расщепления 3326, которая согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии может составлять приблизительно 200 мм. L_4 - это расстояние между расположенными рядом петлеобразными отверстиями 3303, относящимся к разным смежным стягивающим структурам 3301, и согласно одному из примеров осуществления

предлагаемой технологии это расстояние может составлять приблизительно 15 мм. L₅ - это ширина петлеобразного отверстия 3303, и согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии она может составлять приблизительно 5 мм. L₆ - это ширина стягивающей структуры 3301, и согласно одному из примеров

5 осуществления предлагаемой технологии она может составлять приблизительно 15 мм.

[511] На прилагаемых чертежах с фиг. 81 по фиг. 83 изображена законченная обработкой стягивающая структура 3301 согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения. Как можно видеть на фиг. 81, в стягивающей структуре 3301 имеется только одна область расщепления 3326 и только по одному петлеобразному

10 отверстию 3303 на каждом ее конце. Поэтому должно быть понятно, что данная стягивающая структура 3301 получена путем отрезания и обработки из стягивающей структуры 3301, которая проиллюстрирована на фиг. 79. Кроме того, на фиг. 81 можно видеть нанесенный на стягивающую структуру 3301 логотип 3357, который может, например, как в данном случае, представлять собой корпоративный товарный знак.

15 Логотип 3357 может быть получен путем печатания или ультразвуковой сваркой. Если логотип 3357 получен ультразвуковой сваркой, то это может способствовать растяжению задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры в точках расщепления 3324, чтобы поощрить пациента 1000 к растягиванию задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры и обеспечить возможность идеальной подгонки

20 и идеального натяжения стягивающей структуры.

[512] На фиг. 81 можно видеть также концевые проплавления 3311.1 и 3313.3. Как описывалось выше, боковой участок 3316 стягивающей структуры может быть связан в виде полой фигуры трубкообразной формы. Таким образом, его концы будут открытыми, если только они не замкнуты, например, путем плавления, чем может быть

25 предотвращен разрыв вдоль открытых концов. Концевые проплавления 3311.1 и 3313.3 могут быть получены с помощью ультразвуковой сварки, под действием которой сплавляются свободные концы волокон стягивающей структуры 3301. Хотя ультразвуковая сварка может ухудшить растяжимость ткани, из которой выполнена стягивающая структура 3301, она предотвращает распускание концов и увеличивает

30 прочность в точках, испытывающих большие напряжения. Концевые проплавления 3311.1 и 3313.3 находятся вблизи соответствующих замкнутых концов 3311 и 3313, поэтому эти проплавленные концы придают стягивающей структуре 3301 прочность для ее удержания около элементов жесткости 3302 у их соответствующих выступающих концов 3306. Должно быть понятно, что замкнутые концы 3311 и 3313 и их

35 соответствующие концевые проплавления 3311.1 и 3313.3, согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, представляют собой первичные участки стягивающей структуры 3301 для удержания ее вблизи элементов жесткости 3302 и (или) прикрепления ее к ним. После долгого использования стягивающая структура может утратить свою эластичность, однако должно быть понятно, что после стирки и

40 сушки стягивающей структуры 3301 ее эластичность может восстановиться, по меньшей мере частично.

[513] Головная часть, поставляемая под торговым наименованием StretchWise™ компанией «Фишер и Пейкель» («Fisher & Paykel™») для маски, поставляемой под торговым наименованием Pilairo™, имеет жесткое разъемное шарнирное соединение

45 между жесткими пластиковыми крюкообразными концами стягивающей структуры головной части и жесткими пластиковыми вертикальными стержнями, которые расположены на каркасе. В отличие от этого стягивающая структура 3301 согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения не имеет жесткого

разъемного соединения между стягивающей структурой 3301 и каркасным элементом 3310, благодаря чему удастся избежать проблем, связанных с проскальзыванием и поломкой крюкообразных концов после неоднократного соединения и разъединения жестких компонентов. Для соединения и разъединения головной части марки

5 StretchWise™ и жестких стержней требуется значительная сила, чтобы деформировать упомянутые соединяемые или разъединяемые части. В отличие от этого элементы жесткости 3302 согласно предлагаемой технологии вставляются в петлеобразные отверстия 3301 и удерживаются замкнутыми концами стягивающей структуры 3301 без приложения значительной силы, так как для соединения или разъединения стягивающей
10 структуры 3301 и каркасного элемента 3310 не требуется деформации пластикового материала элемента жесткости 3302 или стягивающей структуры 3301. Еще один недостаток головной части марки StretchWise™ состоит в том, что эластичность ее стягивающей структуры не восстанавливается до по существу первоначального уровня эластичности после стирки этой стягивающей структуры. Иначе говоря, головная часть
15 марки StretchWise™ с течением времени становится все более неплотной.

[514] На фиг. 83, аналогично фиг. 80, представлен вид стягивающей структуры, проиллюстрированной на фиг. 81, в сечении по 83-83, обозначенном на фиг. 81. Точка расщепления 3324, как можно видеть, указывает на начало области расщепления 3326. Кроме того, на фиг. 83 можно видеть, что логотип 3357 является выпуклым, выступая
20 над поверхностью бокового участка 3316 стягивающей структуры.

[515] На фиг. 82 представлен частичный вид стягивающей структуры 3301 в увеличенном масштабе, в частности, показан логотип 3357. Кроме того, можно видеть точку расщепления 3324, с которой начинается область расщепления 3326.

[516] На фиг. 81 показаны дополнительные размеры, характеризующие стягивающую
25 структуру 3301 согласно рассматриваемому примеру осуществления предлагаемой технологии. L₇ - это расстояние между обработанным концом стягивающей структуры 3301 и соответствующим концевым проплавлением 3311.1, 3313.3, и оно может составлять приблизительно 5 мм. L₈ - это ширина каждого из концевых проплавлений 3311.1 и 3313.3, которая может быть равна приблизительно 1 мм.
30

6.3.6.11 Надевание пациентского интерфейса и структуры позиционирования и стабилизации

[517] Пациентский интерфейс 3000 и структура позиционирования и стабилизации 3300 согласно многим примерам осуществления предлагаемой технологии могут
35 надеваться пациентом просто, но регулируемым образом. Как более подробно иллюстрируется на прилагаемых чертежах с фиг. 84 по фиг. 112, возможны разные последовательности надевания и подгонки пациентского интерфейса 3000 и структуры позиционирования и стабилизации 3300 пациентом 1000.

[518] На прилагаемых чертежах с фиг. 84 по фиг. 88 на видах в аксонометрии проиллюстрирован порядок последовательных операций по надеванию пациентом
40 1000 пациентского интерфейса 3000 и структуры позиционирования и стабилизации 3300. На фиг. 84 показано, как пациент 1000 начинает надевать пациентский интерфейс 3000 и структуру позиционирования и стабилизации 3300, держа пациентский интерфейс 3000 и размещая герметизирующий компонент конструкции 3100 относительно носа. На фиг. 85 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 1000 начинает
45 надевать структуру позиционирования и стабилизации 3300. Пациент 1000 тянет стягивающую структуру 3301, держа ее одной рукой вблизи области расщепления 3326, одновременно другой рукой держа пациентский интерфейс 3000, способствуя растяжению надеваемой через голову стягивающей структуры 3301. На фиг. 86 показана следующая

стадия процесса, на которой пациент 1000 натягивает стягивающую структуру 3301 дальше на заднюю часть головы, все еще держа ее одной рукой вблизи области расщепления 3326, а другой рукой продолжая держать пациентский интерфейс 3000. По завершении этой стадии стягивающая структура 3301 должна быть размещена на 5 задней части головы вблизи темени и вблизи или выше затылочной части, так чтобы обеспечить действие на структуру позиционирования и стабилизации 3300 надлежащей уплотняющей силы натяжения с целью удержания пациентского интерфейса 3000 относительно носа пациента 1000. На фиг. 87 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 1000 осуществляет подгонку компонента конструкции 10 позиционирования и стабилизации 3300, чтобы добиться размещения элементов жесткости (на этих чертежах не показаны) под скуловыми костями пациента и добиться размещения герметизирующего компонента конструкции 3100 относительно носа пациента для обеспечения полного уплотнения. При размещении элементов жесткости под скуловыми костями пациента обеспечивается возможность недопущения съезжания 15 структуры позиционирования и стабилизации 3300 кверху по лицу пациента 1000 с риском перекрывания поля зрения. На фиг. 88 показано состояние, при котором пациентский интерфейс 3000 и структура позиционирования и стабилизации 3300 надеты на пациента 1000.

[519] На прилагаемых чертежах с фиг. 89 по фиг. 93 порядок последовательных 20 операций по надеванию пациентом 1000 пациентского интерфейса 3000 и структуры позиционирования и стабилизации 3300 проиллюстрирован на видах сбоку. На фиг. 89 показано, как пациент 1000, удерживая пациентский интерфейс 3000 и поднимая его по направлению к носу одной рукой, другой рукой одновременно удерживает стягивающую структуру 3301 структуры позиционирования и стабилизации 3300. На этой стадии 25 процесса стягивающая структура 3301 может не испытывать значительного натяжения. На фиг. 90 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 1000 одной рукой размещает пациентский интерфейс 3000, в частности, его герметизирующий компонент конструкции 3100 относительно носа, одновременно другой рукой натягивая стягивающую структуру 3301 структуры позиционирования и стабилизации 3300 через 30 голову. При натянутом состоянии стягивающей структуры 3301 можно видеть также разделение ее заднего участка в области расщепления 3326. На фиг. 91 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 1000 все еще удерживая герметизирующий компонент конструкции 3100 и пациентский интерфейс 3000 относительно ноздрей одной рукой, другой рукой натягивает стягивающую структуру 3301 структуры позиционирования и стабилизации 3300 дальше по направлению к 35 задней части головы. На этой стадии процесс надевания пациентского интерфейса 3000 и структуры позиционирования и стабилизации 3300 должен быть близок к завершению, так чтобы стягивающая структура 3301 была расположена на задней части головы пациента 1000. На фиг. 92 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 40 1000 осуществляет подгонку герметизирующего компонента конструкции 3100 и пациентского интерфейса 3000 относительно носа пациента для обеспечения должного уплотнения и должного расположения элементов жесткости 3302 относительно скуловых костей пациента. На фиг. 93 показано состояние, при котором пациентский интерфейс 3000 и структура позиционирования и стабилизации 3300 надеты на пациента 1000 и 45 готовы для проведения терапии.

[520] На прилагаемых чертежах с фиг. 94 по фиг. 98 порядок последовательных операций по надеванию пациентом 1000 пациентского интерфейса 3000 и структуры позиционирования и стабилизации 3300 проиллюстрирован на видах спереди. На фиг.

94 показано, как пациент 1000 начинает надевать пациентский интерфейс 3000 и структуру позиционирования и стабилизации 3300. Держа пациентский интерфейс 3000 одной рукой, а другой рукой держа стягивающую структуру 3301 структуры позиционирования и стабилизации 3300, пациент 1000 подносит пациентский интерфейс 3000 и структуру позиционирования и стабилизации 3300 к своему лицу. На фиг. 95 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 1000 держит в одной руке структуру позиционирования и стабилизации 3300, при этом стягивающая структура 3301 слегка растянута. На фиг. 95 можно видеть также, что пациентский интерфейс 3000 удерживается пациентом 1000 в другой руке вблизи носа, чтобы разместить относительно носа герметизирующий компонент конструкции 3100. На фиг. 96 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 1000, растянув стягивающую структуру 3301 структуры позиционирования и стабилизации 3300 и натянув ее через голову, разместив на задней части головы, одновременно другой рукой удерживает герметизирующий компонент конструкции 3100 и пациентский интерфейс 3000 относительно своего носа. На фиг. 97 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 1000 осуществляет подгонку структуры позиционирования и стабилизации 3300 и пациентского интерфейса 3000, размещая элементы жесткости 3302 в удобном положении под скуловыми костями, так чтобы предотвратить съезжание структуры позиционирования и стабилизации 3300 на поле зрения пациента, и чтобы герметизирующий компонент конструкции 3100 обеспечивал уплотнение у ноздрей пациента. На фиг. 98 показано состояние, при котором пациентский интерфейс 3000 и структура позиционирования и стабилизации 3300 надеты на пациента 1000 и готовы для проведения терапии.

[521] На прилагаемых чертежах с фиг. 99 по фиг. 104 порядок последовательных операций по надеванию пациентом 1000 пациентского интерфейса 3000 и структуры позиционирования и стабилизации 3300 проиллюстрирован на видах в аксонометрии. На фиг. 99 показано, как пациент 1000 начинает надевать на себя пациентский интерфейс 3000 и компонент конструкции позиционирования и стабилизации 3300, растягивая стягивающую структуру последнего, удерживая ее одной рукой, одновременно держа пациентский интерфейс 3000 другой рукой. На фиг. 100 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 1000 размещает пациентский интерфейс 3000 и структуру позиционирования и стабилизации 3300 на своей голове, поднимая пациентский интерфейс 3000 к своему лицу и натягивая стягивающую структуру 3301 на заднюю часть головы. На фиг. 101 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 1000 одной рукой размещает герметизирующий компонент конструкции 3100 относительно своих ноздрей, одновременно удерживая стягивающую структуру 3301 в растянутом состоянии вблизи задней части головы. На фиг. 102 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 1000 размещает стягивающую структуру 3301 на задней части своей головы, при этом начинает ослабляться натяжение стягивающей структуры, обеспечивающее уплотнение. Как можно видеть на фиг. 102, пациент 1000 продолжает удерживать пациентский интерфейс 3000 относительно носа, чтобы гарантировать поддержание должного уплотнения при ослаблении обеспечивающей уплотнение силы натяжения стягивающей структуры 3301. На фиг. 103 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 1000 осуществляет подгонку пациентского интерфейса 3000 к ноздрям для достижения должного уплотнения, а также размещает элементы жесткости под своими скуловыми костями. На фиг. 104 показано состояние, при котором пациентский интерфейс 3000 и структура позиционирования и стабилизации 3300 надеты на пациента 1000 и готовы для

проведения терапии.

[522] На прилагаемых чертежах с фиг. 105 по фиг. 107 на видах в аксонометрии показано, как пациент 1000 подгоняет пациентский интерфейс 3000 к ноздрям, чтобы достичь должного уплотнения с помощью герметизирующего компонента конструкции 3100. На указанных чертежах можно видеть, что пациент 1000 последовательно отклоняет пациентский интерфейс 3000 книзу и к носу для осуществления уплотнения относительно носа с помощью герметизирующего компонента конструкции 3100. Как можно видеть на этих чертежах, пациент 1000 подгоняет пациентский интерфейс 3000 одной рукой, хотя должно быть понятно, что пациентский интерфейс 3000 мог бы размещаться и подгоняться с помощью обеих рук.

[523] На прилагаемых чертежах с фиг. 108 по фиг. 112 на видах сзади показан порядок последовательных операций по подгонке пациентом 1000 структуры позиционирования и стабилизации 3300 относительно задней части его головы. На фиг. 108 структура позиционирования и стабилизации 3300 показана находящейся на задней части головы пациента. В этом положении стягивающая структура 3301 обеспечивает в этом положении наибольшую силу натяжения. На фиг. 109 показана следующая стадия процесса, на которой пациент 1000 одной рукой захватывает верхний задний участок 3317a стягивающей структуры, а другой рукой держит нижний задний участок 3317b стягивающей структуры, при этом он разводит эти задние участки 3317a и 3317b стягивающей структуры друг от друга, что оказывается возможным благодаря наличию области расщепления 3326. Должно быть понятно, что при разведении задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры друг от друга обеспечивающая уплотнение сила натяжения в структуре позиционирования и стабилизации 3300 по сравнению с положением, которое проиллюстрировано на фиг. 108, уменьшается, потому что задние участки 3317a и 3317b стягивающей структуры становятся ближе к пациентскому интерфейсу 3000, который занимает постоянное положение относительно носа пациента. При перемещении задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры ближе к пациентскому интерфейсу 3000 длина растяжения стягивающей структуры 3301 сокращается, что приводит к уменьшению силы натяжения, обуславливающей уплотнение. Положение, показанное на фиг. 110 аналогично положению, показанному на фиг. 109, только в положении на фиг. 110 пациент 1000 еще дальше развел верхний задний участок 3317a и нижний задний участок 3317b стягивающей структуры еще дальше друг от друга. Должно быть понятно, что при таком увеличенном разведении задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры сила натяжения, обуславливающая уплотнение, еще более уменьшается. На фиг. 111 показано положение, при котором пациент 1000 развел верхний задний участок 3317a и нижний задний участок 3317b стягивающей структуры еще дальше друг от друга. Обуславливающая уплотнение сила натяжения при этом уменьшится еще больше по сравнению с положением, показанным на фиг. 110. Кроме того, в этом состоянии пациент 1000 близок к завершению процесса подгонки структуры позиционирования и стабилизации 3300 с точки зрения достижения желаемого уровня силы натяжения, обуславливающей уплотнение. Верхний задний участок 3317a стягивающей структуры может быть расположен вблизи макушки, а ее нижний задний участок 3317b может располагаться вблизи или ниже затылочной части. На фиг. 112 показано, что пациент 1000 полностью подогнал структуру позиционирования и стабилизации 3300 с точки зрения достижения желаемого уровня силы натяжения, обуславливающей уплотнение. Опять же, верхний задний участок 3317a стягивающей структуры может быть расположен вблизи макушки, а ее нижний задний участок 3317b может располагаться вблизи или ниже затылочной

части. Кроме того, должно быть понятно, что, по мере того как сила натяжения в компоненте конструкции позиционирования и стабилизации 3300, обуславливающая уплотнение, при разведении друг от друга верхнего заднего участка 3317a и нижнего заднего участка 3317b стягивающей структуры уменьшается, соответственно

5 увеличивается угол θ . Хотя на указанных выше чертежах угол θ и не показан, должно быть понятно, что в положении, проиллюстрированном на фиг. 108, он равен приблизительно 0° , но далее, по мере развития процесса, он увеличивается. Если угол θ достигнет максимума, при котором он составляет приблизительно 180° , как это имеет место в положении, проиллюстрированном на фиг. 112, то обуславливающая уплотнение

10 сила натяжения в структуре позиционирования и стабилизации 3300 может составлять приблизительно 40% от той величины, которую она имела в положении, проиллюстрированном на фиг. 108. Согласно другому примеру осуществления предлагаемого изобретения обеспечивается возможность поддержания предварительно заданного значения угла θ , например, в начальной точке расщепления стягивающей

15 структуры на верхний задний участок 3317a и нижний задний участок 3317b, если элемент жесткости 3302 простирается до упомянутой точки расщепления 3324 и расщепляется на верхний и нижний участки, каждый из которых до некоторой степени вводится в соответствующий задний участок 3317a или 3317b стягивающей структуры. Это может поощрить пациента 1000 на разведение задних участков 3317a и 3317b

20 стягивающей структуры для настройки натяжения головной части пациентского интерфейса. Кроме того, точка расщепления 3324 армируется, например, с помощью внешней тесьмы или пластикового зажима на Y-образном участке, где боковые участки 3315 и 3316 стягивающей структуры сходятся с ее задними участками 3317a и 3317b. Такой пластиковый зажим может обеспечить возможность для маркировки путем

25 нанесения на него с помощью печати товарного знака (логотипа) и (или) другой информации.

[524] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения, структура позиционирования и стабилизации 3300 имеет две точки соединения с каркасным элементом 3310 и, следовательно, используется два элемента жесткости

30 3302 и единая полая стягивающая структура 3301 с областью расщепления 3326. Одна из проблем, связанная с пациентским интерфейсом этого типа, состоит в том, что область расщепления 3326 может съезжать кверху или книзу в зависимости от того, который из задних участков стягивающей структуры - верхний 3317a или нижний 3317b - больше натянут. Для решения этой проблемы область расщепления 3326, которая

35 вступает в контакт с головой пациента, имеет одинаковое распределение натяжения в обоих направлениях (от верха до низа). В результате проблема съезжания кверху или книзу становится менее острой.

[525] Структура позиционирования и стабилизации 3300 может содержать по меньшей мере одну стягивающую структуру 3301 (см., например, фиг. 166) и по меньшей мере

40 один элемент жесткости 3302 (см., например, фиг. 19). Упомянутая стягивающая структура может быть выполнена из эластичного материала и может обладать упругими свойствами. Иначе говоря, стягивающая структура 3301 может упруго растягиваться, например, под действием силы растяжения и возвращаться в исходное состояние, то есть сокращаться до первоначальной длины при прекращении действия этой силы.

45 Стягивающая структура 3301 может быть выполнена из любого эластомерного материала, такого как эластан, термопластичный эластомер, силикон и т.п., или содержать любой из этих материалов в своем составе. Материал стягивающей структуры может также представлять собой комбинацию вышеуказанных материалов с другими

материалами. Стягивающая структура 3301 может быть как однослойной, так и многослойной. Стороны стягивающей структуры 3301, особенно те ее стороны, которые в процессе эксплуатации пациентского интерфейса вступают в контакт с пациентом, могут быть ткаными, вязаными, плетеными, формованы, формованы под давлением или получены иным образом. Это может быть достигнуто при изготовлении

5 стягивающей структуры 3301 из слоя из материала, обладающего соответствующими свойствами, или с содержанием в ее составе такого слоя. Стягивающая структура 3301 может содержать текстильный материал, например, тканый материал, или же она может быть выполнена из такого материала. Такой материал может содержать искусственные

10 или натуральные волокна для того, чтобы, с одной стороны, обеспечить желательные и благоприятные свойства поверхности, в частности, тактильные свойства. С другой стороны, материал стягивающей структуры может содержать в своем составе эластомерный материал для обеспечения желаемых упругих свойств.

[526] На прилагаемых чертежах с фиг. 65 по фиг. 145 показана стягивающая структура 3301, представляющая собой одиночный стягивающий элемент, который предназначен для прикрепления его, непосредственно или через посредство 3310, к герметизирующему компоненту конструкции 3100. Однако должно быть понятно, что стягивающая структура 3301 может содержать несколько одиночных стягивающих элементов (участков), которые могут быть соединены между собой. Регулирование стягивающей

15 структуры может быть обеспечено, однако, путем варьирования того, где стягивающая структура прикрепляется к пациентскому интерфейсу или другим жестким элементам, таким как соединительный элемент. В дополнение или в качестве альтернативы может быть обеспечена возможность регулирования стягивающей структуры путем добавления к ее задним или боковым участкам такого механизма, как замки вдвигающегося типа

20 (см., например, фиг. 75, фиг. 76 и фиг. 166), или возможность иным образом регулировать длину растяжения стягивающей структуры 3301 и соответствующего компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300.

6.3.6.12 Элемент жесткости 3302

[527] Как показано на фиг. 19 и фиг. 166, один из примеров осуществления предлагаемой технологии может предусматривать использование головной части с

30 увеличенной жесткостью для удержания пациентского интерфейса 3000 на пациенте 1000. Как можно видеть на чертежах, иллюстрирующих этот пример осуществления предлагаемой технологии, структура позиционирования и стабилизации 3300 может содержать по меньшей мере один элемент жесткости 3302.

[528] В рассматриваемом примере осуществления предлагаемой технологии герметизирующий компонент конструкции 3100 пациентского интерфейса 3000 удерживается в желаемом положении под носом пациента 1000 с помощью опорного элемента элементов жесткости 3302. Структура позиционирования и стабилизации 3300 может показывать пациентский интерфейс 3000 таким образом, что последний не

35 вступает в контакт с пациентом 1000 никаким своим компонентом, кроме как герметизирующим компонентом конструкции 3100.

[529] Согласно определенным решениям из предшествующего уровня техники конструкция пациентского интерфейса может обеспечивать его расположение напротив верхней губы пациента и при этом лицевая поверхность верхней губы пациента

40 обеспечивает меру опоры для удержания пациентского интерфейса в желаемом месте, как описывается в патенте США №7.900.635. Однако в рассматриваемом примере осуществления предлагаемой технологии представляется желательным, чтобы пациентский интерфейс 3000 не опирался на верхнюю губу пациента 1000, как можно

видеть на фиг. 18 и фиг. 19. В частности, на фиг. 19 показана задняя стенка 3220 камеры положительного давления 3200, которая отделена от носовой перегородки и (или) верхней губы пациента 1000 зазором или пространством S. При таком решении обеспечивается преимущество, состоящее в предотвращении раздражения или повреждения пациента 1000 у его носовой перегородки и (или) верхней губы при контакте с упомянутой задней стенкой 3220 камеры положительного давления 3200 и трении о нее при долговременном ношении. Недопущение концентрированного давления на определенные места носовой перегородки и (или) верхней губы может предотвратить повреждение кожи и образование язв.

[530] Рассматриваемое решение, при котором носовая перегородка и (или) верхняя губа пациента отделена от задней стенки 3220 камеры положительного давления 3200, воплощается за счет элемента жесткости 3302, как это можно видеть на фиг. 19 и фиг. 166. Как показано на фиг. 19, элемент жесткости 3302 компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300 может поддерживаться напротив щеки пациента 1000 приблизительно над носогубной бороздой (см. фиг. 2с). Элемент жесткости 3302 структуры позиционирования и стабилизации 3300 может быть изготовлен с предварительно заданной кривизной по контуру искривленного профиля 3323 с целью аппроксимации кривизны соответствующей области щеки пациента до его скуловой кости. Элемент жесткости 3302 может простирается по существенной части области щеки от точки соединения с каркасным элементом 3310 до дистального свободного конца 3302.1 элемента жесткости 3302. Расстояние между точкой соединения с каркасным элементом 3310 и дистальным свободным концом 3302.1 элемента жесткости 3301 составляет приблизительно 120 мм. Элемент жесткости 3302 может простирается под углом, например, приблизительно под прямым углом прочь от лица пациента и по существу параллельно крыльям носа пациента. Иначе говоря, внутренняя поверхность главного участка элемента жесткости 3302, в частности, искривленный профиль 3323 контактирует с существенной частью области щеки пациента и простирается по ней. Результатом этого контакта является локализация и установка пациентского интерфейса 3000 на лице пациента в наполовину зафиксированном положении. Этот контакт минимизирует любое вертикальное перемещение элементов жесткости 3302 относительно лица пациента. Кроме того, по меньшей мере какая-то область искривленного профиля 3323, близкая к крутому изгибу 3307, предназначена для поддержания контакта со скуловой костью или щекой пациента. Когда пациент 1000 лежит таким образом, что одна сторона его лица упирается в постельную подушку, сила, действующая на элемент жесткости 3302 и (или) на выступающую часть 3350 или гибкое соединительное звено 3305 на постельной подушке, минимизируется, или же предотвращается ее передача на другой элемент жесткости, потому что крутой изгиб 3307 и выступающая часть 3350 того элемента жесткости 3302 значительно абсорбирует такую силу, прежде чем она повредит уплотнению относительно дыхательных путей пациента. Иначе говоря, боковая сила, действующая на структуру позиционирования и стабилизации 3300, по меньшей мере частично купируется, потому что упомянутая область искривленного профиля 3323 находится в контакте со щекой пациента, и имеет место частичное поглощение этой силы выступающей частью 3350 или гибким соединительным звеном 3305.

[531] Элемент жесткости 3302 может обеспечить также дисконтактное удержание пациентского интерфейса 3000, то есть таким образом, что пациентский интерфейс 3000 располагается в желаемом положении под носом пациента, при этом силы натяжения структуры позиционирования и стабилизации 3300 удерживают пациентский интерфейс

3000 в положении, не создающем нежелательного контакта пациентского интерфейса 3000 с носовой перегородкой и (или) верхней губой пациента. Кроме того, элементу жесткости 3302 могут быть приданы такие геометрические параметры, чтобы задняя стенка находилась относительно носовой перегородки и (или) верхней губы пациента на расстоянии S. Кроме того, натяжение структуры позиционирования и стабилизации 3300 передается прежде всего на щеки пациента по ширине и толщине элемента жесткости 3302, а не вовнутрь по направлению к лицу пациента 1000 напротив носа. Это решение обеспечивает преимущество, которое заключается в том, что для рассеяния сил натяжения используются щеки, то есть относительно обширные области лица пациента, благодаря чему для пациента обеспечивается больший комфорт, чем в случае использования для этой цели носа и (или) верхней губы пациента, которые более чувствительно из-за их хрящевого строения. При таком решении обеспечивается также удержание герметизирующего компонента конструкции 3100 силой, величина которой достаточна для создания уплотнения относительно дыхательных путей пациента под носом пациента, но при этом предотвращается увеличение упомянутой силы удержания до величины, создающей для пациента дискомфорт.

[532] Представляется желательным не допустить контакта между элементами жесткости 3302 и камерой положительного давления 3200. Таким образом, камера положительного давления 3200 может быть сделана достаточно широкой, так что удастся избежать контакта с элементами жесткости 3302.

6.3.6.13 Растяжение стягивающей структуры головной части пациентского интерфейса относительно элемента жесткости

[533] В примере осуществления предлагаемого изобретения, иллюстрируемом на фиг. 166, два элемента жесткости 3302 введены в правый и левый боковые участки 3315 и 3316 стягивающей структуры 3301 структуры позиционирования и стабилизации 3300, при этом элемент жесткости 3302 удерживается на месте окружающим его материалом стягивающей структуры 3301, и в то же время рукавообразное строение стягивающей структуры 3301 обеспечивает возможность растяжения или перемещения относительно элемента жесткости 3302 по меньшей мере части стягивающей структуры 3301. На этом чертеже элемент жесткости 3302 не виден, так как он находится внутри стягивающей структуры 3301.

[534] Прикрепление стягивающей структуры 3301 к элементу жесткости 3302, о котором говорится в предыдущем абзаце, может также оказывать влияние на размер головы, для которого подходит структура позиционирования и стабилизации 3300.

Иначе говоря, при большей длине стягивающей структуры вдоль элемента жесткости 3302 может быть обеспечена возможность увеличения общей длины растяжения структуры позиционирования и стабилизации 3300, так что такая структура позиционирования и стабилизации 3300 подойдет для головы большего размера без необходимости повышения растяжимости стягивающей структуры 3301. Кроме того, по длине элемента жесткости 3302 может быть обеспечена возможность варьирования места присоединения к нему стягивающей структуры 3301. При таком решении обеспечивается даже более широкий диапазон размеров головы, для которых подходит данная структура позиционирования и стабилизации 3300 без необходимости повышения растяжимости стягивающей структуры 3301.

[535] Таким образом, для элемента жесткости 3302 обеспечивается возможность в целом беспрепятственного перемещения вдоль рукава стягивающей структуры 3301, или же он может примыкать к одному из его концов.

6.3.6.14 Разводимые задние участки стягивающей структуры структуры

позиционирования и стабилизации

[536] Согласно одному аспекту осуществления предлагаемой технологии, строение стягивающей структуры 3301 и структуры позиционирования и стабилизации 3300 обеспечивает преимущество. В частности, как можно видеть на фиг. 166, наличие двух эластичных задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры обеспечивает возможность охватывания головы и настройки вектора или векторов натяжения путем надлежащего их размещения, например, путем разведения друг от друга. Кроме того, наличие двух эластичных задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры обеспечивает лучшую опору и устойчивость, а также повышенную гибкость, что позволяет избежать контакта с особенно чувствительными областями в задней части головы пациента.

[537] Упомянутые два меньших участка 3317a и 3317b стягивающей структуры на задней части головы пациента могут быть одинаковыми и не регулируемые по длине иным образом, кроме как за счет эластичности материала или путем увеличения натяжения равным образом путем укорочения общей длины у звеньев структуры позиционирования и стабилизации. Например, может быть использован механизм скольжения (не показан), обеспечивающий возможность перекрывания этих участков стягивающей структуры в разной степени, с изменением тем самым общей длины структуры позиционирования и стабилизации 3300.

[538] Как указывалось выше, могут использоваться два или большее количество соединительных звеньев, создающих структуру позиционирования и стабилизации 3300 из трех, четырех или большего количества отдельных стягивающих структур, а не из одной стягивающей структуры 3301, выполненной в виде одной непрерывной детали. При таком решении может усложниться сборка пациентского интерфейса, но зато упрощается процесс его изготовления. Соединительные звенья могут располагаться в местах расщепления или Y-образного соединения между боковыми участками 3315 и 3316 и двух задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры. Эти соединительные звенья могут быть получены путем прошивки, плавления, склеивания или наформования и могут содержать материал с высоким коэффициентом трения, чтобы способствовать уменьшению перемещения по поверхности головы пациента.

[539] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения, одна или большее количество нитей стягивающей структуры 3301 могут состоять из адгезивного или клеящего вещества. После того как стягивающая структура 3301 изготовлена с такой нитью, стягивающую структуру 3301 подвергают нагреванию, что приводит к расплавлению нити из адгезивного или клеящего вещества, чтобы обеспечить армирование стягивающей структуры 3301 в областях нахождения этой нити или вблизи этих областей.

[540] К внутренней поверхности боковых участков 3315 и 3316 и задних участков 3317a и 3317b стягивающей структуры могут также добавляться материалы, обладающие высоким коэффициентом трения, чтобы уменьшить сползание. Для боковых участков 3315 и 3316 стягивающей структуры такое решение поспособствовало бы тому, чтобы структура позиционирования и стабилизации 3300 оставалась на щеках, а у заднего участка 3317 стягивающей структуры при таком решении могла бы быть обеспечена возможность недопущения скольжения структуры позиционирования и стабилизации 3300 по задней части головы пациента. Такой материал мог бы быть напечатан, отлит или сформован на поверхности или введен в соединительные звенья путем прошивки или плавления, как упоминалось выше.

[541] Область расщепления 3326 в задней части головы пациента может содержать

два, три или большее количество участков 3317a и 3317b стягивающей структуры для стабильности. Структура позиционирования и стабилизации 3300, подобная тому, которая описывалась выше, может быть использована с пациентским интерфейсом типа полнолицевая маска (одно или большее количество уплотнений для носа и рта),

5 или также типа назальная маска.

[542] Возможно такое решение, при котором максимальное расстояние, разрешенное между задними участками 3317a и 3317b стягивающей структуры, может быть ограничено с целью предотвращения полного разведения задних участков 3317a и 3317b

10 стягивающей структуры друг от друга или их разведения на расстояние сверх предварительно заданной величины. К задним участкам 3317a и 3317b стягивающей структуры для ограничения их разведения друг от друга на расстояние сверх предварительно заданной величины может быть присоединена соединительная полоса поперек области расщепления 3326 или покрывающая эту область сеткой.

6.3.6.15 Соединение между каркасным элементом и элементом жесткости

15 [543] Согласно примерам осуществления предлагаемой технологии, которые будут более подробно описываться ниже со ссылками на прилагаемые чертежи с фиг. 35 по фиг. 64, пациентский интерфейс 3000 может содержать каркасный элемент 3310 и элемент жесткости 3302. Как станет ясно из последующего описания, элемент жесткости 3302 может функционировать, направляя вектор натяжения, порождаемого стягивающей

20 структурой 3301 или стягивающими структурами структуры позиционирования и стабилизации 3300 в желаемом направлении, так чтобы обеспечивалось эффективное уплотнение герметизирующего компонента конструкции 3100 относительно дыхательных путей пациента, при этом направляя стягивающие структуры 3301 структуры позиционирования и стабилизации 3300 от глаз пациента и поля обзора.

25 Таким образом, должно быть понятно также, что элементы жесткости 3302 и каркасный элемент 3310 должны быть сформованы и соединены для обеспечения придания направления силе уплотнения эффективным образом. Может быть обеспечено преимущество при таком решении, при котором для элемента жесткости 3302 обеспечена возможность изгибания относительно каркасного элемента 3310, чтобы он подходил

30 для различных форм и размеров лиц и голов пациентов. Для повышения комфорта для пациента направление и степень изгибания между элементом жесткости 3302 и каркасным элементом 3310 могут контролироваться конкретным образом. Это может быть осуществлено с помощью гибкого соединительного звена 3305, или же элемент жесткости 3302 может быть соединен с каркасным элементом 3310 непосредственно.

6.3.6.15.1 Гибкое соединительное звено и каркасный элемент

[544] Как можно видеть на прилагаемых чертежах с фиг. 35 по фиг. 38, пациентский интерфейс 3000 создан в общем случае содержащим каркасный элемент 3310, элемент жесткости 3302 и гибкое соединительное звено 3305. Предусмотрен удерживающий компонент конструкции 3242, который выполнен с возможностью разъемного

40 соединения с каркасным элементом 3310. Этот удерживающий компонент конструкции 3242 выполнен с возможностью удерживать герметизирующий компонент конструкции 3100 на каркасном элементе 3310. Элемент жесткости 3302 может быть выполнен из термореактивного или термопластичного материала. Например, продукт производства компании «DuPont™», поставляемый на рынок под торговым наименованием Hytrel®

45 5556, представляет собой термопластичный полиэстерный эластомер, который проявляет превосходную сопротивляемость ползучести и может быть использован в качестве материала для элемента жесткости 3302. Элемент жесткости 3302 может быть частью структуры позиционирования и стабилизации 3300 и предназначен для локализации и

удержания каркасного элемента 3310 в его положении на лице пациента для выполнения дыхательной терапии. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, структура позиционирования и стабилизации 3300 имеет два элемента жесткости 3302 на своих дистальных концах. Эти элементы жесткости 3302 могут быть

5 постоянно соединены с противоположными сторонами каркасного элемента 3310.

[545] Предусмотрена эластичная тканевая стягивающая структура 3301 может быть надета на каждый из элементов жесткости 3302 со скольжением поверх него, образуя таким образом структуру позиционирования и стабилизации 3300, как раскрывается, например, во временной заявке на патент США №61/676.456, которая подана 27 июля

10 2012 года и включается в настоящую заявку по ссылке в полном объеме. Упомянутая эластичная тканевая стягивающая структура 3301 может простирается вокруг головы пациента 1000 и может разветвляться для обеспечения самоподгонки. Элемент жесткости 3302 может также содержать выступающий конец 3306, который удерживает замкнутый конец эластичной тканевой стягивающей структуры 3301. Согласно одному из примеров

15 осуществления предлагаемого изобретения, элемент жесткости 3302 через петлеобразное (подобное петле-прорези для пуговицы) отверстие, которое расположено вблизи упомянутого замкнутого конца, вводится внутрь полый эластичной тканевой стягивающей структуры 3301. Когда эластичная тканевая стягивающая структура 3301 растягивается при надевании пациентского интерфейса 3000, направление растяжения

20 и вектор натяжения головной части эластичной тканевой стягивающей структуры 3301 определяются формой и профилем элемента жесткости 3302. Упомянутый выступающий конец 3306 представляет собой фиксированный анкер на базовой части элемента 3302, расположенный вблизи каркасного элемента 3310, и обеспечивает стартовую точку для растяжения эластичной тканевой стягивающей структуры 3301. Выступающий

25 конец 3306 обеспечивает возможность соединения и разъединения эластичной тканевой стягивающей структуры 3301 с элементом жесткости 3302 для обеспечения возможности стирки эластичной тканевой стягивающей структуры 3301 отдельно от каркасного элемента 3310 и элементов жесткости 3302. Элемент жесткости 3302 также берет в рамку лицо пациента, удерживая эластичную тканевую стягивающую структуру 3301 в стороне

30 от глаз пациента и над его ушами, благодаря чему пациентский интерфейс 3000 воспринимается пациентом как неинвазивный. Элемент жесткости 3302 в целом может представлять собой планарную фигуру предварительно заданной толщины. Толщина элемента жесткости 3302 может варьироваться по его длине и на его дистальном свободном конце 3302.1 эта толщина может составлять приблизительно 1 мм, постепенно

35 увеличиваясь до величины 1,5 мм в области искривленного профиля 3323 до дистального участка элемента жесткости 3302, который находится вблизи точки соединения с гибким соединительным звеном 3305. По сравнению с другими областями элемента жесткости 3302 упомянутый дистальный свободный конец 3302.1 имеет меньше материала, поэтому тенденция к изгибанию элемента жесткости 3302 проявляется на дистальном свободном

40 конце 3302.1 или вблизи него скорее, чем в других областях элемента жесткости 3302. Такой порядок изгибания создан с целью повышения комфорта для пациента, так как дистальный свободный конец 3302.1 находится близко к ушам пациента, его скуловым костям и вискам, которые представляют собой особенно чувствительные области лица пациента, поэтому здесь могут потребоваться конформность и пониженная

45 сопротивляемость изгибу и деформации. На дистальном участке элемента жесткости 3302, находящемся вблизи точки соединения с гибким соединительным звеном 3305 может быть предусмотрен крутой изгиб 3307. Упомянутый крутой изгиб 3307 может быть под углом по существу 90 градусов или меньше. С целью фиксации элемента

жесткости 3302 относительно каркасного элемента 3307 крутому изгибу 3307 может быть придана увеличенная жесткость. Крутой изгиб 3307 может предотвратить или минимизировать растяжение в продольном направлении. Кроме того, крутой изгиб 3307 может компенсировать сжатие элемента жесткости 3302. При приложении силы к стороне элемента жесткости 3302 во фронтальной плоскости тела пациента основное изгибание может иметь место в крутом изгибе 3307 или вблизи него.

[546] Упомянутое гибкое соединительное звено 3305 может быть предусмотрено между элементом жесткости 3302 и каркасным элементом 3310. Это гибкое соединительное звено 3305 может быть выполнено из термопластичного эластомера, обладающего высокой эластичностью. Могут быть использованы, например, такие материалы, как термопластичный эластомер, поставляемый на рынок под торговым наименованием Dynaflex™, или под торговым наименованием Medalist® MD-115. Что касается каркасного элемента 3310, то он может быть выполнен из полипропилена. Полипропилен представляет собой термопластичный полимер с хорошим сопротивлением усталости. Одно из преимуществ использования гибкого соединительного звена 3305 состоит в том, что обеспечивает постоянное соединение элемента жесткости 3302 и каркасного элемента 3310 друг с другом. Материалы Hytrel® и полипропилен не могут быть интегрально связаны друг с другом с образованием ковалентных или водородных связей. Под интегрально связанными материалами понимаются материалы, связанные химически без использования дополнительных клеящих веществ. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, элемент жесткости 3302 снабжен выступом 3309, который простирается вовне от дистального участка элемента жесткости 3302. Как можно видеть на фиг. 38, внутренняя сторона 3318 выступа 3309 - это та поверхность элемента жесткости 3302, от которой простирается выступ 3309. Внешняя открытая поверхность 3319 выступа 3309 находится напротив упомянутой внутренней поверхности 3318 элемента жесткости 3302 (см. фиг. 38). Выступ 3309 может иметь полость 3320 в своей центральной области. Эта полость 3320 может простираться сквозь выступ 3309 по существу вертикально между его верхней поверхностью 3321 и его нижней поверхностью 3322 и может быть по всему ее периметру окружена материалом выступа 3309. Упомянутая внешняя поверхность 3319 выступа 3309 может быть по существу плоской поверхностью, простирающейся за пределы выступа 3309. На виде сверху можно было бы видеть, что выступ 3309 имеет по существу Т-образное поперечное сечение с полостью 3320 в его центральной области. Выступ 3309 может служить также для удержания эластичной тканевой стягивающей структуры в качестве альтернативы или в дополнение к выступающему концу 3306.

[547] Еще одно преимущество, обеспечиваемое использованием гибкого соединительного звена 3305, может быть обусловлено тем, что его гибкость больше, чем гибкость элемента жесткости 3302. Эта гибкость может быть обеспечена сочетанием термопластичного эластомерного материала и конструктивных признаков гибкого соединительного звена 3305. Что касается конструктивных признаков, то для обеспечения заданной степени гибкости гибкому соединительному звену 3305 может быть придана предварительно заданная толщина, и чтобы поспособствовать гибкости, может быть выбрана степень искривленности гибкого соединительного звена 3305. Гибкое соединительное звено 3305 может быть изгибаемым радиально на своей продольной оси относительно каркасного элемента 3310, но может проявлять сопротивление изгибанию в других направлениях. Эта гибкость может обеспечивать функцию самонастройки относительно пациентского интерфейса 3000 и может

компенсировать отклонения в контуре лица пациента, в носовых углублениях, или в позах во время сна. Это изгибание может быть приспособительным к антропометрическим параметрам большинства пациентов. В этом месте может потребоваться большая гибкость, чем гибкость в самом элементе жесткости 3302.

5 Кроме того, поскольку изгибание ограничивается определенным направлением, обеспечивается возможность повышения устойчивости каркасного элемента 3310 и его положение может по существу поддерживаться относительно носа и рта, если эластичная ткань компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300 потребует регулирования.

10 [548] Гибкое соединительное звено 3305 может быть наформовано поверх каркасного элемента 3310. Полипропилен и термопластичный эластомерный материал могут интегрально связываться друг с другом. Иначе говоря, между гибким соединительным звеном 3305 и каркасным элементом 3310 возможно сплавление или химическая связь (молекулярное склеивание). Это может создать постоянное соединение между гибким
15 соединительным звеном 3305 и каркасным элементом 3310. Гибкое соединительное звено 3305 может быть наформовано поверх выступа 3309 элемента жесткости 3302. Термопластичный эластомерный материал и материал Hytrel® не способны образовать между собой интегральную связь. Однако в процессе наформования согласно одному из примеров предлагаемой технологии термопластичный эластомерный материал для
20 гибкого соединительного звена 3305 затекает внутрь полости 3320 выступа 3309, а также растекается вокруг выступа 3309. Термопластичный материал окружает переднюю и заднюю поверхности, а также верхнюю поверхность 3321 и нижнюю поверхность 3322 выступа 3309. Следовательно, может быть обеспечено механическое взаимное блокирование с образованием постоянного соединения между гибким соединительным
25 звеном 3305 и элементом жесткости 3302.

[549] Внешняя поверхность 3319 выступа 3309 может быть заподлицо с наружной поверхностью гибкого соединительного звена 3305. Это приятно с точки зрения эстетики.

[550] На прилагаемых чертежах с фиг. 42 по фиг. 46 иллюстрируется другой пример осуществления предлагаемого изобретения, в котором дистальный конец элемента
30 жесткости 3302 может представлять собой выступающую часть 3350. Эта выступающая часть 3350 может выступать от наружной поверхности элемента жесткости 3302 через перемычку 3361. На виде сверху выступающая часть 3350 может иметь Г-образную форму. Выступающая часть 3350 может иметь крутой изгиб 3307, выполненный под углом приблизительно 90 градусов и отделяющий первый участок 3363 от второго
35 участка 3364 выступающей части 3350. Упомянутый первый участок 3363 может быть ориентирован в плоскости, параллельной наружной поверхности элемента жесткости 3302 у дистального конца. Конец 3363А первого участка 3363 может иметь искривленные углы. Что касается второго участка 3364, то он может иметь такие высоту и толщину, которые меньше, чем у первого участка 3363. Поэтому верхний и нижний края второго
40 участка 3364 могут быть направлены назад от верхнего и нижнего краев первого участка. Элемент жесткости 3302 может также содержать выступающий конец 3306, который удерживает замкнутый конец 3311 эластичной тканевой стягивающей страницы 3301. В качестве альтернативы или в дополнение к выступающему концу 3306 перемычка 3361 также может служить для удержания эластичной тканевой стягивающей структуры.

45 [551] Упомянутый второй участок 3364 может иметь первый выступ 3365 и второй выступ 3366. Эти выступы 3365 и 3366 могут простираться в боковом направлении вовне от элемента жесткости 3302. К первому выступу 3365 может примыкать первая прорезь 3367, а ко второму выступу 3366 - вторая прорезь 3368. Каждая из прорезей

3367 и 3368 может обеспечивать пустоту в толще материала второго участка 3364 и может иметь приблизительно ту же высоту, что и выступы 3365 и 3366.

[552] Гибкое соединительное звено 3305, выполненное из термопластичного эластомерного материала, может быть наформовано на второй участок 3364 выступающей части 3350 элемента жесткости 3302. В процессе наформования термопластичный эластомерный материал может течь по прорезям 3367 и 3368 и окружать выступы 3365 и 3366. Большая часть второго участка 3364 может быть заключена в массу термопластичного эластомерного материала гибкого соединительного звена 3305. При таком решении обеспечивается возможность механического взаимного блокирования, благодаря которому обеспечивается постоянное соединение гибкого соединительного звена 3305 с элементом жесткости 3302. Второй участок 3364 может иметь высоту и толщину меньше, чем у первого участка 3363, поэтому термопластичный эластомерный материал, наформованный на второй участок 3364, не может избыточным образом выступать за пределы первого участка 3363. Кроме того, гибкое соединительное звено 3305 может быть наформовано на каркасный элемент 3310, благодаря чему к последнему присоединяются гибкое соединительное звено и элемент жесткости 3302.

[553] Подобно тому, как это описывалось для примера осуществления предлагаемой технологии, который рассматривался перед этим, в данном примере осуществления предлагаемой технологии тоже может быть обеспечена большая гибкость гибкого соединительного звена 3305 относительно элемента жесткости 3302. Изгибание в этом месте и регулирование направления изгиба способствует приспособлению к антропометрическим параметрам большинства пациентов и обеспечивает устойчивость пациентского интерфейса 3000 в процессе его эксплуатации.

6.3.6.15.2 Непосредственное соединение между элементом жесткости и каркасным элементом

[554] На прилагаемых чертежах с фиг. 39 по фиг. 41, на которых иллюстрируется другой пример осуществления предлагаемой технологии, гибкого соединительного звена 3305, выполненного из термопластичного эластомерного материала, может не потребоваться. Может быть использована выступающая часть 3350. Элемент жесткости 3302 может иметь главное тело или главный участок 3333, содержащий искривленный профиль 3323 и крутой изгиб 3307. Кроме того, элемент жесткости 3302 может содержать выступающий конец 3306, с помощью которого обеспечивается удержание замкнутого конца эластичной тканевой стягивающей структуры. На большей части его продольной оси искривленному корпусу 3323 может быть придана форма, соответствующая некоторому тупому углу в близком соответствии с контуром лица пациента. На дистальном конце элемента жесткости 3302 за крутым изгибом 3307 может быть предусмотрен выступ 3350. Выступающая часть 3350 может выступать вовне от элемента жесткости 3302 во фронтальной плоскости тела пациента. В поверхности элемента жесткости 3302 в той точке, где выступающая часть 3350 выступает от элемента жесткости 3302, может быть задана выемка 3329 (см. фиг. 40, фиг. 50, фиг. 57 и фиг. 58). Высота выступающей части 3350 может быть меньше, чем высота главного участка 3333 элемента жесткости 3302. При таком решении для выступающей части 3350 может быть обеспечена большая гибкость, чем у главного участка 3333 элемента жесткости 3302 по той причине, что выступающая часть 3350 имеет относительно меньше материала, чем элемент жесткости 3302. Элемент жесткости 3302, включая выступающую часть 3350, может быть выполнен из материала Hytrel®. Материал Hytrel® придает элементу жесткости модуль упругости при изгибе, равный 180 МПа при температуре

23°C, и модуль упругости при растяжении, равный 180 МПа (26). Охватываемый участок 3354 выступающей части 3350 может быть наформована из полипропилена каркасного элемента 3310 на крае каркасного элемента 3310. Эта операция осуществляется в литьевой форме, и в процессе наформования полипропилен каркасного элемента 3310 может охватывать внутреннюю, наружную, верхнюю и нижнюю поверхности охватываемого участка 3354 для обеспечения постоянного соединения элемент жесткости 3302 с каркасным элементом 3310 посредством взаимного механического блокирования. Инкапсуляция охватываемого участка 3354 выступающей части 3350 в материале каркасного элемента 3310 (полипропилене) обеспечивает механическое удержание без интегральной связи между элементом жесткости 3302 и каркасным элементом 3310.

[555] Соединение между элементом жесткости 3302 и каркасным элементом 3310 представляет собой шарнирное соединение в изгибе 3352 или вблизи этого изгиба. Иначе говоря, элемент жесткости 3302 выполнен с возможностью свободного поворота относительно каркасного элемента 3310. Положение точки, относительно которой обеспечен упомянутый поворот, является как можно более передним на одной линии с носовыми подушечками и ноздрями пациента 1000, чтобы учесть различные отгибы носа книзу и минимизировать плечо рычага и сопротивление воздуха в воздуховоде 4170. Изгибное и вращательное движения элемента жесткости 3302 относительно каркасного элемента 3310 во фронтальной плоскости тела пациента осуществляются с целью приспособления к разным значениям ширины головы пациента без избыточно большой силы, величина которой предпочтительно меньше, чем 1 Н или 2 Н, требующейся для минимизации или полного устранения сжатия щек пациента между двумя элементами жесткости 3302. Расстояние между двумя изгибами 3352 составляет приблизительно 62 мм. Это расстояние между двумя изгибами 3352 позволяет избежать касания носа пациента выступающим концом 3306 элемента жесткости 3302 и выступающей частью 3350 или гибким соединительным звеном 3305 вблизи его кончика и боков. Эти области лица пациента являются особо чувствительными, поэтому недопущение контакта с ними повышает комфорт.

[556] При надевании пациентского интерфейса 3000 элементы жесткости 3302 могут расходиться вовне для приспособления к ширине головы. Будет происходить поворот элемента жесткости 3302 относительно каркасного элемента 3310, а также его изгибание относительно продольной оси.

6.3.6.15.3 Дополнительные признаки и примеры осуществления предлагаемого изобретения

[557] Согласно еще одному примеру осуществления предлагаемого изобретения, элемент жесткости 3302 может обладать большей упругой гибкостью, чем каркасный элемент 3310. Кроме того, элемент жесткости 3302 может быть выполнен таким образом, что он проявляет гибкость только горизонтально, то есть в плоскости, параллельной глазнично-ушной (франкфуртской) горизонтали пациента и в поперечной плоскости. Кроме того, элемент жесткости 3302 может не быть гибким в вертикальном направлении, то есть в плоскости, перпендикулярной глазнично-ушной (франкфуртской) горизонтали пациента. Иначе говоря, элемент жесткости 3302 является более гибким в плоскости, параллельной глазнично-ушной (франкфуртской) горизонтали пациента и в поперечной плоскости, и менее гибким (предпочтительно, полностью не гибким) в любой другой плоскости. Кроме того, материал элемента жесткости 3302 может не быть растяжимым.

Если элемент жесткости 3302 растягивается на своих концах, искривленный профиль элемента жесткости 3302 уплощается. Эти признаки сами по себе или в комбинации с формой и геометрическими параметрами могут обеспечить для элемента жесткости

3302 возможность изгибаться и (или) обрамлять лицо пациента 1000 без съезжания или изгибания через уши пациента или ниже их. Для эластичной тканевой стягивающей структуры 3001, в свою очередь, при таком решении обеспечивается возможность «плавания» выше ушей пациента вблизи верхнего края ушной раковины.

5 [558] Чтобы скрыть местонахождение упомянутого механического взаимного блокирования, на внешней поверхности 3319 выступа 3309 может быть нанесена визуальная информация, в частности, логотип корпорации, как это имеет место в примере осуществления предлагаемой технологии, который проиллюстрирован на прилагаемых чертежах с фиг. 35 по фиг. 38. В примере, иллюстрируемом на прилагаемых
10 чертежах с фиг. 39 по фиг. 41, подобная визуальная информация нанесена на внешней поверхности 3355 выступающей части 3350. Такая визуальная информация может помогать пациенту в определении правильной ориентации пациентского интерфейса 3000 при его надевании, предотвращая надевание пациентского интерфейса 3000 в перевернутом виде. Если визуальная информация (надпись) выполнена выпуклым рельефом или вытиснена, то в условиях темноты пациент 1000 при надевании
15 пациентского интерфейса 3000 может получить информацию о его правильной ориентации на ощупь.

[559] Согласно еще одному примеру осуществления предлагаемой технологии, после обработки поверхности для постоянного соединения элемента жесткости 3302 с
20 каркасным элементом 3310 или с гибким соединительным звеном 3305 может быть использован усилитель адгезии. При таком решении не является необходимым использование какого-либо механического взаимного блокирования соединяемых компонентов.

[560] Согласно еще одному примеру осуществления предлагаемой технологии, элемент жесткости 3302 выполнен из материала, который может образовывать
25 интегральную связь с каркасным элементом 3310, который выполнен из полипропилена. Элемент жесткости 3302 может быть выполнен из армированного композитного материала на основе полипропилена; например, материал, выпускаемый компанией «Пропекс Инк.» («Propex Inc.») под торговым наименованием Curg®, обладает уровнем
30 упругой гибкости, сходным с таковым у материала Hytrel®. Материал Curg® поставляется в виде листов и требует нарезания в соответствии с требуемой формой элемента жесткости 3302, с помощью лазера. Для достижения желаемой толщины в соответствующих областях элемента жесткости 3302 может быть использовано наслаивание и прессование участков листа. Ввиду того, что идентичен материалу
35 каркасного элемента 3310, при наформовании элемента жесткости 3302 на каркасный элемент 3310 между ними образуется интегральная связь.

[561] Пациентский интерфейс 3000 может содержать носовые подушечки или носовые мягкие опоры, как описывается, например, во временной заявке США №61/823.192, поданной 14 мая 2013 года, которая во всей полноте включается в настоящую заявку
40 по ссылке. Носовые подушечки могут соединяться с каркасным элементом 3310 с возможностью разъединения. После того как постоянное соединение между элементами жесткости 3302 и каркасным элементом 3310 осуществлено, на элементы жесткости 3302 может быть надета и прикреплена к ним эластичная тканевая стягивающая структура.

45 [562] Хотя до сих пор описывался выступ 3309 Т-образной формы, представляются возможными также другие его формы, например, грибообразная форма, также обеспечивающая постоянное механическое соединение элемента жесткости 3302 (согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии - через

посредство гибкого соединительного звена) с каркасным элементом 3310. Хотя ранее говорилось о наличии полости 3320, представляется возможным также такое решение, при котором выступ 3309 не имеет такой полости, а вместо этого в нем выполнены
 5 выемки или прорезы для удержания гибкого соединительного звена 3305 или каркасного элемента 3310 в соединении с элементом жесткости 3302.

[563] Представляется возможным также такое решение, при котором характер этого соединения инвертирован относительно описанного выше, то есть выступ может простираться от каркасного элемента 3310 или от гибкого соединительного звена 3305,
 10 а не от элемента жесткости 3302. При таком решении элемент жесткости 3302 мог бы быть наформован на гибкое соединительное звено 3305 или на каркасный элемент 3310.

[564] Представляется возможным также такое решение, при котором гибкое соединительное звено 3305 имеет постоянное соединение с каркасным элементом 3310 без интегральной связи. Например, для обеспечения постоянного соединения между
 15 гибким соединительным звеном 3305 и каркасным элементом 3310 может быть использовано взаимное механическое блокирование соединяемых компонентов.

[565] Хотя в примерах осуществления предлагаемой технологии, описывавшихся выше, элемент жесткости 3302, гибкое соединительное звено 3305 и каркасный элемент 3310 имеют постоянное соединение друг с другом, представляется возможным также
 20 такое решение, при котором какие-то из упомянутых компонентов или все они выполнены соединяемыми с соответствующим другим компонентом с возможностью разъединения, для чего могут быть использованы, например, защелкивающие зажимы.

6.3.6.16 Форма элемента жесткости

[566] На прилагаемых чертежах с фиг. 61 по фиг. 64 иллюстрируется вычерчивание в двухмерном и трехмерном представлении элемента жесткости 3302 согласно одному
 25 из примеров осуществления предлагаемого изобретения.

[567] На прилагаемых чертежах с фиг. 61 по фиг. 63 представлено три двухмерных вида элемента жесткости 3302 согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, который вычерчен на сетке. На фиг. 61 он показан в плоскости X-Y, на фиг. 62 - в плоскости X-Z, а на фиг. 63 - в плоскости Y-Z. Для целей
 30 ориентирования на них также показано начало координат. Кроме того, на этих видах показаны пронумерованные точки, которые определяют профиль кривизны элемента жесткости 3302 в этих плоскостях. В помещаемой ниже таблице указаны координаты этих точек профиля элемента жесткости 3302, показанных на этих видах. Должно быть понятно, что каждая координата пронумерована единообразно на всех четырех видах.

Номер точки	X	Y	Z
1	26,67	14,25	12,76
2	22,00	26,87	24,92
3	27,30	28,57	26,37
4	37,94	32,84	30,10
5	46,72	37,84	34,57
6	59,77	51,55	45,79
7	65,02	61,69	52,45
8	68,36	73,68	56,36
9	69,09	83,53	55,98
10	69,78	94,70	54,31
11	69,06	102,83	54,02
12	68,69	110,47	55,36
13	72,25	113,84	51,65
14	73,00	110,04	49,69
15	73,70	103,72	48,28
16	73,81	95,03	48,56
17	73,26	86,38	49,37
18	71,54	75,71	48,65
19	67,84	66,29	44,75
20	60,55	55,68	36,66

21	52,68	48,30	29,33
22	43,87	42,88	23,34
23	33,65	38,87	18,62
24	27,58	37,35	16,76
25	21,65	36,15	15,26
26	26,67	22,22	2,56

[568] На фиг. 64 представлен еще один вид (в трех измерениях) элемента жесткости 3302, проиллюстрированного на прилагаемых чертежах с фиг. 61 по фиг. 63. На фиг. 64 показаны координатные оси X, Y и Z, а также для ориентировки указано начало координат.

[569] Характер искривления формы элемента жесткости 3302 таков, чтобы было обеспечено близкое следование форме щеки пациента. Когда элемент жесткости 3302 покрыт эластичной тканевой стягивающей структурой 1200, в процессе эксплуатации предлагаемого пациентского интерфейса относительное положение элемента жесткости 3302 в контакте со щекой пациента таково, что он не скользит по лицу пациента.

Например, элемент 3302 может находиться несколько ниже скуловой кости пациента, что предотвращает скольжение элемента жесткости 3302 вверх. Кроме того, контакт между большей частью внутренней боковой поверхности элемента жесткости 3302 или всей этой поверхностью и лицом пациента может увеличить трение для предотвращения скольжения и минимизации прерывания сил уплотнения. Форма искривленного профиля 3323 элемента жесткости 3302 для большинства антропологических вариантов направляет компонент конструкции позиционирования и стабилизации 3300 между глазами и ушами пациента. Эта ориентация обеспечивает преимущество, так это с точки зрения пациента 1000 и его партнера по постели эстетично и не инвазивно. Если смотреть сверху, искривленный профиль 3323 элемента жесткости 3302 больший радиус кривизны, чем у элемента жесткости 3302, если смотреть на него сбоку.

6.3.6.17 Гибкость элемента жесткости

[570] Как описывалось ранее со ссылками на прилагаемые чертежи с фиг. 52 по фиг. 55, элемент жесткости 3302 на своем протяжении в определенных местах проявляет большую жесткость в определенных направлениях. Изгибная жесткость элемента

жесткости 3302 согласно предлагаемой технологии сравнивается с изгибной жесткостью жесткого компонента головной части некоторых известных масок производства компании «РесМед Лимитед» в боковом направлении вовне во фронтальной плоскости тела пациента и в вертикальном направлении книзу в сагиттальной плоскости тела

		Сила (в Н), требуемая для смещения верхнего дистального кончика элемента жесткости на 5 мм	
Название дыхательной маски	Тип дыхательной маски	В вертикальном направлении книзу	В боковом направлении вовне
По предлагаемому изобретению	Носовые подушечки	0,132	0,0143
ResMed Pixi	Педиатрическая назальная	1,107	0,0356
ResMed Mirage Swift LT	Носовые подушечки	1,15	0,0258
ResMed Mirage Swift I	Носовые подушечки	0,966	0,0647
ResMed Mirage Vista	Носовая	4,35	0,0776

[571] Из этого сравнения видна разница в силе, которая требуется для смещения верхнего дистального кончика элемента жесткости на 5 мм. Выбор жесткого компонента головной части как места для измерения изгибной жесткости обосновывается тем, что это место вступает в контакт с чувствительной областью лица пациента, и определенный тип изгибания обеспечивает комфорт для пациента без ухудшения стабильности уплотнения. Измерение изгибной жесткости в боковом направлении вовне во фронтальной плоскости тела пациента имело целью оценить пригодность элемента жесткости 3302 для пациентов с большой шириной лица, как показано пунктиром на фиг. 52. Благодаря упругой гибкости элемента жесткости 3302 обеспечивается более точное приспособление пациентского интерфейса 3000 к широкому диапазону формы лица пациентов. Например, один и тот же пациентский интерфейс 3000 может использоваться как для пациентов с узким выступающим лицом (так называемая форма «крокодил»), так и для пациентов с широким плоским лицом (так называемая форма «панда»). Измерение изгибной жесткости в вертикальном направлении книзу в сагиттальной плоскости тела пациента имело целью оценить способность элемента жесткости 3302 выдерживать крутящий момент от трубки, оказываемый воздуховодом 4170 в процессе терапии, как показано на фиг. 55 пунктиром. И то и другое измерение проводилось с использованием разрывной машины марки «Инстрон» с нагрузочной камерой 50 Н.

[572] Для проведения измерений в вертикальном направлении книзу каждая маска прикрепляется к пластине и подгоняется с ней по уровню, при этом жесткий компонент головной части располагают на маске под углом, под которым она обычно находится на лице пациента. Эта пластина прикреплена к большой базовой круглой пластине, используемой в разрывной машине марки «Инстрон». Для предотвращения перекручивания и скольжения жесткий компонент головной части удерживается в фиксаторе, который вручную опускают так, чтобы он вступал в контакт с верхним дистальным кончиком жесткого компонента головной части. В этом положении по высоте разрывная машина марки «Инстрон» устанавливается на ноль. Затем со скоростью 5 мм в минуту выполняется цикл сжатия-растяжения и регистрируют результаты измерений.

[573] Для проведения измерений в боковом направлении вовне на первой пластине фиксируют разделитель и 90-градусный угловой фитинг. Каждая маска закрепляется

на второй пластине и подгоняется с ней по уровню, при этом жесткий компонент головной части располагают на маске под углом, под которым она обычно находится на лице пациента. Для фиксации второй пластины с помощью упомянутого 90-градусного углового фитинга на первой пластине, так чтобы первая пластина

5 удерживалась перпендикулярно второй пластине, используется пружинный зажим. Для размещения ее вблизи верхнего дистального кончика жесткого компонента головной части используется большой штифт. В этом положении по высоте разрывная машина марки «Инстрон» устанавливается на ноль. Затем со скоростью 5 мм в минуту выполняется цикл сжатия-растяжения и регистрируют результаты измерений.

10 [574] Измерения показывают, что элемент жесткости, соединенный с каркасным элементом 3310, обладает значительно большей гибкостью в обоих направлениях. Для приспособления к широким лицам предлагаемый элемент жесткости 3302 проявляет в 1,8 раза большую гибкость, чем наиболее гибкая в этом направлении маска из остальных испытанных масок (ResMed Mirage Swift LT). Для противостояния крутящему моменту

15 трубки элемент жесткости 3302 предлагаемый элемент жесткости 3302 проявляет в 8,39 раза большую гибкость, чем наиболее гибкая в этом направлении маска из остальных испытанных масок (ResMed Pixi). Элемент жесткости 3302, более гибкий при смещении в указанных направлениях, обеспечивает для пациента 1000 больший комфорт, при этом уменьшается риск прерывания уплотнения под действием крутящего момента от

20 трубки, что способствует соблюдению клиентом режима терапии в отношении частоты использования пациентского интерфейса и продолжительности терапии.

[575] Относительная гибкость элемента жесткости 3302 в разных направлениях также является важным свойством. Если гибкость в вертикальном направлении книзу слишком велика (то есть равна гибкости в боковом направлении вовне), то существует риск

25 неустойчивости уплотнения. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, элемент жесткости 3302 обладает более высокой гибкостью в боковом направлении вовне, чем в вертикальном направлении книзу. Гибкость элемента жесткости 3302 в боковом направлении вовне превышает его гибкость в вертикальном направлении книзу в девять-десять раз. Представляется предпочтительным такое

30 решение, при котором гибкость элемента жесткости 3302 в боковом направлении вовне превышает его гибкость в вертикальном направлении книзу приблизительно в 9,23 раза. Крутящий момент от трубки также может быть компенсирован в комбинации с другими компонентами пациентского интерфейса, такими как трубка прямого соединения 4180 (например, путем выполнения ее из более легкого, более податливого,

35 или более гибкого материала), или шарнирный соединитель, шаровой шарнир, или косынка, или складчатый участок. Однако различные размеры лица по ширине компенсируются главным образом за счет гибкости элемента жесткости 3302, и поэтому элемент жесткости 3302 должен быть более гибким в боковом направлении вовне, чем в вертикальном направлении книзу.

40 [576] Некоторые жесткие компоненты головной части пациентского интерфейса являются более жесткими, нежели его каркасный элемент. Обычно в этих жестких компонентах головной части используются снабженные резьбой консоли и винты для подгонки головной части к голове пациента вручную. Гибкий каркасный элемент пациентского интерфейса мог бы повысить комфорт при его использовании, обеспечить

45 хорошее уплотнение, минимизировать неизбежную утечку, а также минимизировать риск того, что стягивающие структуры головной части окажутся слишком тугими для низкого давления дыхательной газовой смеси при терапии, однако при таком решении могут возникнуть некоторые проблемы, если требуется, чтобы гибкий каркасный

элемент соединялся с герметизирующим компонентом конструкции с возможностью разъединения. Герметизирующие компоненты конструкции обладают упругой гибкостью, так что они обеспечивают уплотнение относительно воздухопроводных путей пациента. Если герметизирующий компонент конструкции и каркасный элемент

5 пациентского интерфейса имеют сходную гибкость (то есть оба являются очень гибкими или упруго-гибкими), то пациенту 1000 трудно соединить эти компоненты вместе, особенно если у пациента артрит и он находится в темной комнате.

[577] Некоторые жесткие компоненты головной части известных масок выполнены с возможностью отсоединения от каркасного элемента дыхательной маски. Обычно

10 их присоединение осуществляется с помощью пружинных зажимов или зажимных соединений между элементом жесткости и каркасным элементом дыхательной маски, причем оба эти компонента являются жесткими. Соединение между жесткими элементом жесткости и каркасным элементом дыхательной маски, относящееся к типу «твердое с твердым», может привести к меньшей гибкости в точке соединения, а это знает, что

15 для изгибания в этой точке требуется приложить большую силу, что доставляет дискомфорт пациентам с более широким лицом, так как они могут чувствовать сжатие при выгибании элементов сжатия вовне. Некоторые из этих жестких компонентов головной части имеют жесткий зажим на дистальном конце элемента жесткости для разъёмного соединения с каркасным элементом дыхательной маски. Жесткий зажим

20 имеет постоянное соединение со стягивающей структурой головной части, что может повредить барабан стиральной машины или другие компоненты прачечного оборудования при стирке головной части в стиральной машине. Кроме того, некоторые из этих жестких компонентов головной части требуют пациентского интерфейса с более широким каркасным элементом, что значит, что стягивающие структуры головной

25 части начинаются от положения на каркасном элементе на большем расстоянии друг от друга. Более широкий каркасный элемент дыхательной маски может иметь выполненные как одно целое с ним боковые консоли, которые считаются частью каркасного элемента, так как они выполнены из того же самого материала. Более широкий каркасный элемент пациентского интерфейса может быть воспринят пациентом

30 1000 и его партнерами по постели 1110 как более инвазивный и эстетически непривлекательный, потому что он оставит на лице пациента большой след. В отличие от этого, согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, элемент жесткости 3302 выполнен из материала, обладающего большей гибкостью, чем материал каркасного элемента 3310, но меньшей гибкостью, чем стягивающая

35 структура 1200. Иначе говоря, стягивающая структура 1200 является наиболее гибким компонентом компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300, так как она выполнена из эластичной ткани. Второе место по гибкости среди компонентов компонента конструкции позиционирования и стабилизации 3300 занимает элемент жесткости 3302, который согласно одному из примеров осуществления предлагаемой

40 технологии выполнен из материала Hytrel®, который был охарактеризован ранее. А самым жестким компонентом является каркасный элемент 3310, который не предназначен для легкого или не предназначен вообще ни для изгибания, ни для растяжения, потому что предусмотрен герметизирующий компонент конструкции 3100, который предназначен для создания уплотнения относительно воздухопроводных путей

45 пациента с использованием упругой деформации. Разница в гибкости отдельных компонентов может регулировать степень изгиба в определенных местах, а также определять порядок, в котором определенные компоненты начинают изгибаться при приложении определенной силы, то есть силы, обусловленной крутящим моментом от

трубки или приспособлением к большей ширине лица пациента. Разница в гибкости отдельных компонентов также особым образом или в особой последовательности купирует силы прежде, чем они начнут разрушать уплотнение, создаваемое герметизирующим компонентом конструкции 3100. Цель такого решения состоит в создании пациентского интерфейса 3000, который бы удовлетворял требованиям комфорта, созданию хорошего уплотнения и обеспечения его устойчивости одновременно. Еще одно преимущество предлагаемого элемента жесткости 3302 состоит в том, что элемент жесткости 3302 одного и того же размера может быть использован для пациентских интерфейсов 3000 с разными по размеру герметизирующими компонентами конструкции 3100 и с разными по размеру стягивающими структурами 3301 головной части пациентского интерфейса. Когда элемент жесткости 3302 изгибается вовнутрь, он с большой вероятностью вступит в контакт с боковыми сторонами носа пациента прежде, чем он вступит в контакт с носовыми подушечками 3130 и нарушит уплотнение. В таком случае диапазон перемещения элемента жесткости 3302 вовнутрь ограничен носом пациента, и поэтому риск нарушения уплотнения при его перемещении в этом направлении минимизируется или полностью устраняется.

6.3.7 Воздуховыпускной порт 3400

[578] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, пациентский интерфейс 3000 может содержать воздуховыпускной порт 3400, выполненный с возможностью отведения выдыхаемого воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO_2).

[579] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии воздуховыпускной порт 3400 имеет совокупность очень мелких отверстий, иначе говоря, представляет собой дырчатый воздуховыпускной порт. Каркасный элемент 3310 может иметь два или большее количество таких дырчатых воздуховыпускных портов. Они могут быть расположены на обеих сторонах соединительного порта 3600 для воздуховода 4170. Эти отверстия могут представлять собой промежутки между волокнами текстильного материала. В альтернативном варианте эти отверстия могут представлять собой микроотверстия (размером 1 мкм или меньше), выполненные в подложке полупроницаемого материала с помощью лазерного сверления в ультрафиолетовом диапазоне спектра. Выполненные с помощью лазерного сверления микроотверстия могут иметь прямые стенки, или же они могут быть выполнены сужающимися, например, со стенками в виде воронки. Еще один способ создания микроотверстий связан с использованием химического травления после наложения на подложку маски. Количество отверстий может быть от приблизительно 20 до приблизительно 80, или от приблизительно 32 до приблизительно 42, или от приблизительно 36 до приблизительно 38. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, если этот воздуховыпускной порт 3400 получен путем формования со вставкой, направление отверстий в толще воздуховыпускного порта 3400 может быть изменено с перпендикулярного на наклонное. При таком решении можно исключить попадание струи выдыхаемого воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO_2), в лицо партнера по постели 1100, если пациент 1000 повернется к нему или к ней лицом. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, окончательное количество отверстий может быть получено путем закупоривания некоторого количества из первоначальных более многочисленных отверстий. Например, из первоначальных 40 отверстий два отверстия может быть закупорено (путем заполнения), так что окончательное количество отверстий составляет 38. Возможность выборочного закупоривания отверстий как в отношении количества,

так и в отношении расположения закупориваемых отверстий обеспечивает дополнительные возможности для регулирования расхода воздуха и картины рассеяния воздуха.

[580] Иллюстрируемый на прилагаемых чертежах с фиг. 146 по фиг. 152 пациентский интерфейс 3000 представляет собой маску с носовыми подушечками, а в камере положительного давления 3200 каркасного элемента 3310 расположено предпочтительно два воздуховыпускных порта 3310, или же они расположены в специальном подушечном зажиме (который может быть предварительно смонтирован с подушечкой) каркасного элемента 3310. Между двумя воздуховыпускными портами 3400 расположен соединительный порт 3600 или трубка прямого соединения 4180. На фиг. 153 и фиг. 154 иллюстрируется способ изготовления пациентского интерфейса 3000 для терапевтического лечения расстройств дыхательной системы пациента. Для обработки обеспечено наличие (блок 51) пористого текстильного полотна. Способ включает стадии вырезания (блок 57) из этого текстильного полотна участков 72, 73 для воздуховыпускных портов. Текстильное полотно образовано переплетением волокон с образованием переплетенной структуры, образующей лабиринтные пути для прохождения воздуха. Это текстильное полотно имеет предварительно заданную степень пористости. Вырезанные для получения воздуховыпускных портов участки выдерживаются (блок 59) в формовочном устройстве. Вырезанный для получения воздуховыпускного порта участок присоединяется неразрывным образом (блок 60) к каркасному элементу 3310. И вырезанный для получения воздуховыпускного порта участок, и каркасный элемент 3310 могут быть выполнены из пластического материала (пластмассы). Это образует воздуховыпускной порт 3400 для пациентского интерфейса 3000 для выпуска выдыхаемого воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO₂).

[581] Для вырезания (с помощью режущего устройства 67) из текстильного полотна 65 участков 72, 73 для воздуховыпускных портов может быть использовано, например, лазерное или механическое режущее устройство. Из текстильного полотна 65 одновременно может быть вырезано больше одного участка для воздуховыпускного порта, при этом представляется предпочтительным такое решение, при котором из текстильного полотна одновременно вырезается два участка для получения из них двух воздуховыпускных портов. Если эти два участка вырезаны в целом из одной и той же области текстильного полотна 65, то больше шансов за то, что пропускная способность для воздуха и другие свойства материала обоих воздуховыпускных портов будут по существу сходными. При таком решении облегчается возможность определения и локализации дефектного материала, который был поставлен, а также сократить объем работ по калибровке оборудования для настройки пропускной способности этого материала, если это требуется. Согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии, требуется термическое прессование с помощью термопресса 68, а не вырезание участков 72, 73 для воздуховыпускных портов перед операцией термического прессования, участки 72, 73 для воздуховыпускных портов могут вырезаться из текстильного полотна 65 после термического прессования. При таком решении операция первого вырезания с помощью режущего устройства 67 может быть опущена.

[582] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, материал переплетенных волокон текстильного полотна может быть как из термореактивного, так и из термопластичного материала, такого как полиэстер, нейлон, полиэтилен и, что представляется предпочтительным, полипропилен. Согласно одному из конкретных примеров осуществления предлагаемой технологии, текстильное полотно

65 может быть выполнено из материала, известного под маркой SEFAR - тканый полипропиленовый материал Tetex Mono 05-1010-K 080. Могут быть использованы и термореактивные материалы. Перед операцией вырезания текстильное полотно обычно имеет вид рулона или ленты 65. Представляется предпочтительным такое решение, при котором тип ткацкого переплетения текстильного полотна 65 представляет собой атласное переплетение. Однако представляется возможным также использование других типов ткацкого переплетения, в том числе гладкого (градиарного) переплетения, обращенного гладкого голландского переплетения и саржевого переплетения. Текстильное полотно 65 может быть также вязаным (например, основовязаным), а не тканым. Пустоты или отверстия, существующие между вязаными или ткаными волокнами текстильного полотна 65, не обязательно являются одинаковыми по размерам, а разнятся по расположению и степени уплотнения волокон в полотне. Представляется предпочтительным такое состояние, при котором эти пустоты и отверстия не являются прямолинейными, а создают по толщине текстильного полотна 65 лабиринтные пути для воздуха при его прохождении между соседними волокнами. Вдоль каждого лабиринтного пути для прохождения воздуха могут быть области, различающиеся давлением (оно выше или ниже). Лабиринтный путь прохождения воздуха в значительной степени способствует его рассеянию, тем самым уменьшая шум. Если бы отверстия представляли собой прямолинейные каналы, то волокна текстильного полотна 65 могли бы располагаться с образованием плетеной сетки или матрицы. Представляется обеспечивающим преимущество такое решение, при котором воздух, выходящий из воздуховыпускного порта 3400, не образует линейного ламинарного потока и создает широкий турбулентный шлейф.

[583] Пациентский интерфейс 3000 может представлять собой назальную маску, полнолицевую маску, или носовые подушечки. Каркасный элемент 3310 пациентского интерфейса 3000 имеет по меньшей мере один воздуховыпускной порт 3400, при этом предпочтительным представляется такое решение, при котором пациентский интерфейс 3000 имеет два воздуховыпускных порта 3400. Если в составе пациентского интерфейса два воздуховыпускных порта 3400, то левый воздуховыпускной порт расположен на левой стороне передней поверхности каркасного элемента 3310, а правый воздуховыпускной порт расположен на правой стороне передней поверхности каркасного элемента 3310. Упомянутые правый и левый воздуховыпускные порты 3400 разделены проемом или соединительным портом 3600 для вмещения трубки прямого соединения 4180, которая в рабочем состоянии подсоединена к устройству создания положительного давления 4000. В альтернативном варианте пациентский интерфейс 3000 имеет единый непрерывный воздуховыпускной порт 3400, который располагается в центре каркасного элемента 3310, а упомянутая трубка прямого соединения 4180 подсоединяется в боковой части каркасного элемента 3310. Такой единый непрерывный воздуховыпускной порт 3400 может иметь площадь поверхности, равную общей площади поверхности двух воздуховыпускных портов 3400 в соответствующем примере осуществления предлагаемой технологии.

[584] В примере осуществления предлагаемой технологии, в котором каркасный элемент 3310 имеет два или больше воздуховыпускных портов 3400, для получения желаемой воздухопропускной способности используется общий или средний расход воздуха через все выпускные порты 3400 путем выбора участков для воздуховыпускного порта с разной воздухопропускной способностью. Например, первый воздуховыпускной порт, имеющий низкую воздухопропускную способность, может использоваться со вторым участком для воздуховыпускного порта, который имеет высокую

воздухопропускную способность.

[585] Участок для воздуховыпускного порта может вырезаться из текстильного полотна с помощью лазерного резания, ультразвукового резания, механического резания, или термического резания (с использованием термического пресса). При лазерном, ультразвуковом и термическом резании имеет место резание и плавление периферийного края воздуховыпускного порта 3400 с удалением растрепанных волокон со свободными концами по периферийному краю воздуховыпускного порта 3400. Для лазерного резания может быть использовано устройство лазерного резания 69. Лазерное, ультразвуковое и термическое резание способствует также последующему наформованию, потому что они уплощают периферийный край воздуховыпускного порта, что облегчает наформование по сравнению с неплоским краем. Следовательно, удастся избежать образования пузырьков из попавшего в ловушку воздуха в месте соединения воздуховыпускного порта 3400 и каркасного элемента 3310, результатом чего является получение каркасного элемента 3310 с интегрированным воздуховыпускным портом 3400, что обеспечивает высокую степень визуальной привлекательности и конструкционную надежность.

[586] Постоянное соединение между каркасным элементом 3310 и воздуховыпускным портом 3400 может быть обеспечено за счет молекулярной адгезии, возникающей в процессе наформования, совместного формования под давлением, или двухступенчатого (2К) формования под давлением. При этом возникает интегральное связывание, которое укрепляется, когда материалы воздуховыпускного порта и каркасного элемента 3310 взаимодействуют с образованием ковалентных или водородных связей. Некоторые пресс-формы позволяют повторно вводить ранее сформованные детали для получения нового пластикового слоя вокруг первой детали. Здесь это называется наформованием. Процесс наформования предполагает использование двух материалов для получения когезивного компонента. Существует два типа наформования: вставное и двухступенчатое (2К).

[587] Для осуществления процесса наформования созданы двухступенчатые или многоступенчатые пресс-формы с единым формующим циклом, которые должны быть обработаны на специализированных машинах формования под давлением с двумя или большим количеством инъекционных узлов. Этот процесс фактически представляет собой процесс формования под давлением, осуществляемый дважды. При этом обеспечивается высокий уровень молекулярной адгезии. Способ изготовления пациентского интерфейса 3000, как он описан, может быть осуществлен путем наформования участка текстильного полотна, предназначенного для создания воздуховыпускного порта, на каркасный элемент 3310. Упомянутый воздуховыпускной порт выдерживается в пресс-форме 70, и с помощью формовочной машины осуществляется наформование (с помощью формовочной машины 71) этого воздуховыпускного порта на каркасный элемент 3310. Если, как это представляется предпочтительным, текстильное полотно 65 и каркасный элемент 3310 выполнены из одного и того же пластического материала, то при наформовании имеет место сплавление материалов участка текстильного полотна, предназначенного для создания воздуховыпускного порта, и каркасного элемента 3310, которое оказывается структурно прочным и создает постоянные химические связи. В завершеном создании пациентском интерфейсе 3000 невозможно невооруженным глазом определить, что воздуховыпускной порт 3400 и каркасный элемент 3310 это две разные его части.

[588] Максимальная ширина поперечного сечения воздуховыпускного порта 3400 составляет величину в диапазоне от приблизительно 16 мм до приблизительно 21 мм,

при этом предпочтительным представляется такое решение, при котором эта величина находится в диапазоне от 18,2 мм до 18,6 мм; максимальная высота его поперечного сечения составляет величину в диапазоне от приблизительно 19 мм до приблизительно 25 мм, при этом предпочтительным представляется такое решение, при котором эта

5 величина находится в диапазоне от 21,6 мм до 22 мм; а максимальная его толщина составляет величину в диапазоне от приблизительно 0,36 мм до приблизительно 0,495 мм, при этом предпочтительным представляется такое решение, при котором эта величина находится в диапазоне от 0,40 мм до 0,45 мм. Поэтому площадь поверхности

10 двух воздуховыпускных портов 3400 составляет приблизительно 800 мм². Площадь поверхности пористой области воздуховыпускного порта 3400 может составлять величину в диапазоне от приблизительно 201,6 мм² до приблизительно 278,6 мм², при этом предпочтительным представляется такое решение, при котором эта величина равна 240 мм². Поэтому площадь поверхности пористой области двух воздуховыпускных

15 портов 3400 составляет величину в диапазоне от приблизительно 480 мм² до 500 мм². Площадь поверхности передней стороны каркасного элемента 3310 составляет приблизительно 1800 мм². Площадь поверхности воздуховыпускных портов 3400 составляет приблизительно 35% от площади поверхности передней стороны каркасного

20 элемента 3310. Представляется предпочтительным такое решение, при котором на два воздуховыпускных порта 3400 приходится от 40% до 60% площади поверхности передней стороны каркасного элемента 3310. Представляется более предпочтительным такое решение, при котором на два воздуховыпускных порта 3400 приходится от 45% до 55% площади поверхности передней стороны каркасного элемента 3310. Еще более

25 предпочтительным представляется такое решение, при котором на два воздуховыпускных порта 3400 приходится приблизительно 50% площади поверхности передней стороны каркасного элемента 3310. Переплетенные волокна воздуховыпускного порта 3400 образуют полужесткую тканую структуру, которая должна занимать значительную площадь передней поверхности каркасного элемента

30 3310. Воздуховыпускной порт 3400 обладает достаточной жесткости для того, чтобы поддерживать собственный вес (то есть действие на него силы земного тяготения) не сморщиваться под собственным весом, когда на него действует крутящий момент от трубки, и не прогибаться. В некоторых известных дыхательных масках выполненные из редкой ткани воздуховыпускные порты не могут поддерживать свою форму,

35 геометрические параметры и профиль в течение дыхательного цикла (вдох и выдох) пациента, и поэтому воздуховыпускной порт образует складки в процессе терапии. Когда такой воздуховыпускной порт образует складки, доля его площади, приходящаяся на пористую область, уменьшается случайным образом, потому что на этих сморщившихся участках воздуховыпускной порт может быть частично или полностью

40 перекрыт. Это приводит к недостаточному удалению выдыхаемого воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO₂). В отличие от этого, воздуховыпускной порт 3400 согласно предлагаемой технологии не подвергается сморщиванию, поэтому гарантируется, что пористая область воздуховыпускного порта 3400 поддерживает пропускную способность для выдыхаемого воздуха по существу на постоянном уровне

45 на протяжении дыхательного цикла пациента 1000, благодаря чему обеспечивается надлежащее удаление выдыхаемого воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO₂).

[589] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии,

воздухопропускная способность участка текстильного полотна 65, предназначенного для создания воздуховыпускного порта, сначала измеряют (блок 52) с помощью расходомера 66. Затем определяют (блок 53). Есть ли разница между измеренной воздухопропускной способностью и желаемой ее величиной. Если фактическое значение воздухопропускная способность этого участка превышает предварительно заданное (блок 56), то степень пористости воздуховыпускного порта целенаправленно сокращают (блок 54). Упомянутое предварительно заданное значение воздухопропускной способности составляет величину в диапазоне от приблизительно 42 л до приблизительно 59 л в минуту при перепаде давлений 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа), при этом предпочтительным представляется такое решение, при котором заданное значение воздухопропускной способности составляет величину в диапазоне от приблизительно 47 л до приблизительно 55 л в минуту при перепаде давлений 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа). Например, воздухопропускная способность материала SEFAR - тканого полипропиленового материала Tetex Mono 05-1010-K 080 - может составлять величину в диапазоне от приблизительно 37 л до приблизительно 64 л в минуту при перепаде давлений 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа), при этом предпочтительным представляется такое решение, при котором заданное значение воздухопропускной способности составляет величину в диапазоне от приблизительно 48 л до приблизительно 58 л в минуту при разности перепада 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа). Вариация по длине текстильного полотна может быть синусоидальной по длине текстильной ленты. Разные области текстильного полотна при его получении от производителя могут иметь разные значения воздухопропускной способности в силу особенностей производственного процесса, который включает не только операции каландрирования, даже без учета распределения термического и механического (силового) воздействия. После того как степень пористости воздуховыпускного порта уменьшена, воздухопропускную способность измеряют снова (блок 55), чтобы проверить, находится ли она теперь в допустимом диапазоне. Представляется предпочтительным такое решение, при котором средний диаметр пустых отверстий [в полотне воздуховыпускного порта] меньше 0,1 мм, при этом представляется предпочтительным также, чтобы на общую площадь этих отверстий (то, что выше называлось «пористой областью») приходилось от 1% до 10% от площади поверхности воздуховыпускного порта 3400. Например, общая площадь отверстий (пористой области) может быть равна 22 мм² при площади поверхности воздуховыпускного порта, равной 240 мм².

[590] Если в текстильном полотне 65 обеспечивается желаемое значение воздухопропускной способности, то отверстия в области периферийного края желаемого участка текстильного полотна, предназначенного для создания воздуховыпускного порта, по желанию могут быть заблокированы (блок 56А). Область периферийного края участка текстильного полотна, предназначенного для создания воздуховыпускного порта, наформовывают на каркасный элемент 3310. Поскольку отверстия, находящиеся в этой области периферийного края участка текстильного полотна, заблокированы, воздухопропускная способность этого участка текстильного полотна не должна значительно измениться после наформования.

[591] Согласно некоторым примерам осуществления предлагаемого изобретения, воздухопропускная способность может измеряться (блок 58) после вырезания упомянутого участка текстильного полотна, а кроме того, может измеряться (блок 61) также воздухопропускная способность воздуховыпускных портов после их наформования на каркасный элемент. При таком решении обеспечивается знание

величины воздухопропускной способности и ее соответствия требованию нахождения в заданном диапазоне по завершении определенных производственных операций. Это позволяет предотвратить излишние потери на отходы, так что соответствующая часть исходного текстильного полотна может быть забракована, как только станет известно, что она не укладывается в заданный диапазон.

[592] Степень пористости участка текстильного полотна, вырезанного для создания воздуховыпускного порта, может быть уменьшена несколькими путями, в частности, с помощью термического прессования, пластического деформирования сжатием, ультразвуковой сварки, наложением герметизирующего агента (например, термически расплавленного клеящего вещества) и наложением тонкой пленки. Представляется предпочтительным использование для уменьшения степени пористости термического прессования с помощью термопресса (блок 68), которое обеспечивает повышение точности, увеличение надежности блокирования отверстий в текстильном полотне, повышение скорости производства, высокую визуальную привлекательность по завершении операции термического прессования, не требуя при этом привлечения дополнительного материала. При нагревании пластического материала имеет место некоторая его усадка, что компенсируется избыточным материалом по периферии будущего воздуховыпускного порта относительно его плановых физических размеров и формы. Степень пористости участка текстильного полотна, вырезанного для создания воздуховыпускного порта, уменьшают путем частичного или полного блокирования отверстий в этом участке. Для осуществления термического прессования в упомянутом термопрессе (блок 68) может быть предусмотрено несколько термических плавящих головок различных размеров. Размер термической плавящей головки может выбираться в зависимости от воздухопропускной способности воздуховыпускного порта, при этом больший размер используется в случае очень высокой воздухопропускной способности.

[593] Порядок операций вырезания и уменьшения степени пористости может быть сменен на обратный. Иначе говоря, первой может быть выполнена операция уменьшения степени пористости в отношении текстильного полотна 65, а затем из обработанного соответствующим образом текстильного полотна 65 вырезается участок для создания воздуховыпускного порта. При таком решении может быть опущена операция вырезания с помощью режущего устройства.

[594] Для уменьшения степени пористости может быть выбрана любая область или участок для создания воздуховыпускного порта. Представляется предпочтительным такое решение, при котором уменьшение степени пористости осуществляется по существу по непрерывной периферийной области для создания воздуховыпускного порта. При таком решении обеспечивается привлекательный внешний вид, так как упомянутая область попадает под наформование участка для создания воздуховыпускного порта на каркасный элемент пациентского интерфейса или примыкает к этой области наформования. Какое-либо визуальное различие между упомянутой периферийной областью и остальной поверхностью участка для создания воздуховыпускного порта может быть менее заметно на глаз в этом месте, поскольку это показаться краем каркасного элемента 3310, предназначенным для вмещения воздуховыпускного порта 3400. В альтернативном варианте для усиления зрительного впечатления и продвижения бренда области для уменьшения степени пористости может быть придана форма письменного знака (например, буквы) или логотипа в центральной области (79) воздуховыпускного порта 3400. Она может также использоваться для указания пациенту 1000 срока годности воздуховыпускного порта 3400, после которого требуется его замена.

[595] После уменьшения степени пористости участка для создания воздуховыпускного порта снова измеряют его воздухопропускную способность помощью расходомера 66, чтобы убедиться в том, что сейчас эта воздухопропускная способность находится в желаемом диапазоне от приблизительно 47 л до 53 л в минуту при перепаде давлений 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа). Если воздухопропускная способность не оказывается в этом желаемом диапазоне, то участок для создания воздуховыпускного порта может снова быть подвергнут термическому прессованию либо отправлен в отходы. При таком решении обеспечивается минимизация отходов, так как в случае недоброкачественного участка для создания воздуховыпускного порта не нужно отправлять вместе с ним в отходы каркасный элемент пациентского интерфейса, на который он наформован, а в отходы отправится только недоброкачественный участок для создания воздуховыпускного порта. В варианте осуществления предлагаемой технологии, использующем пациентский интерфейс типа носовые подушечки, не отправляется в отходы также газодоставочная трубка, которая наформована на каркасный элемент.

[596] На фиг. 156 и фиг. 158 показан участок текстильного полотна 65 перед операцией термического прессования. Вдоль верхнего края текстильного полотна 65 видны свободные концы 81 волокон 80 (основа), которые ориентированы вертикально. Между вертикально ориентированными волокнами 80 и волокнами 82 (уток), которые ориентированы горизонтально, заключены пустотные проемы 83. Некоторые пустотные проемы 83 можно считать делающими больший вклад в степень пористости, чем другие, потому что их площадь больше, и поэтому они пропускают через себя больше воздуха в единицу времени, обеспечивая увеличенное отведение выдыхаемого воздуха.

[597] На фиг. 157 и фиг. 159 показан участок текстильного полотна 65 после операции термического прессования. Пустотные проемы 83, которые существовали перед операцией термического прессования, заблокированы, в результате чего протекание воздуха через них уменьшилось или прекратилось. Изображение на фиг. 157 приведено только в иллюстративных целях, однако фотография, сделанная с помощью микроскопа, вероятно, покажет, что отдельные волокна текстильного полотна после термического прессования визуально не определяются по причине деформации материала и плавления волокон, вызванного нагреванием и сжатием в процессе термического прессования. На виде сбоку в разрезе, который представлен на фиг. 159, показано, что отдельные волокна текстильного полотна 65 после операции термического прессования визуально неопределимы по причине деформации материала плавления волокон, вызванного нагреванием и сжатием в процессе термического прессования. Поэтому данная область участка текстильного полотна, предназначенная для создания воздуховыпускного порта, после операции термического прессования становится по существу непроницаемой для воздуха, чтобы по выбору настраивать общую воздухопропускную способность всего этого участка.

[598] В примере осуществления предлагаемого изобретения, который проиллюстрирован на фиг. 155, отрезок текстильного полотна 65 содержит два участка 72 и 73, предназначенных для создания левого воздуховыпускного порта и правого воздуховыпускного порта, соответственно. Из данного отрезка текстильного полотна 65 теоретически возможно вырезание участка для еще одного правого воздуховыпускного порта 84 (показан пунктиром) перед операцией термического прессования. Участки 72 и 73 имеют форму полукруга или D-образную форму. Каждый из участков 72 и 73 по существу конформен с проемом в каркасном элементе 3310. Участки 72 и 73 сначала делаются несколько больше упомянутого проема с целью

способствовать наформованию, а также для учета усадки пластика, которая ожидается по причине нагревания на последующих стадиях термического прессования и наформования. Представляется предпочтительным такое решение, при котором периферийный край каждого участка 72, 73 непрерывно искривлен или изогнут, не имея
 5 прямых линий. На дистальных концах более длинной стороны 76 каждого из участков 72 и 73 находится два выпуклых закругления 74 и 75 под острыми углами. Длина упомянутой более длинной стороны 76 составляет величину в диапазоне от приблизительно 19 мм до приблизительно 24 мм, предпочтительно - от 21,6 мм до 22 мм. Напротив более длинной стороны 76 каждого из участков 72, 73 расположено
 10 третье закругление 77 под тупым углом. Для понижения степени пористости текстильного полотна 65 в этой области по существу непрерывную область 78 периферийного края каждого из участков 72, 73 подвергается термическому прессованию. Упомянутая область 78 периферийного края каждого из участков 72, 73 может быть снабжена средствами согласования местоположения. Ширина этой области
 15 78 периферийного края каждого из участков 72, 73, подлежащая термическому прессованию, выбирается из соображений степени пористости, которую надо понизить для получения желаемой общей воздухопропускной способности через воздуховыпускной порта. Центральная область 79, находящаяся в окружении упомянутой области 78, не подвергается термическому прессованию, и степень ее
 20 пористости остается той же, что у исходного текстильного полотна 65.

[599] Шум, возникающий при выдыхании воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO_2), проходя через воздуховыпускной порт 3400, минимизируется благодаря повышенному рассеянию воздуха при его прохождении
 25 сквозь переплетенные волокна текстильного полотна, в частности, в случае носовых подушечек, когда пациент 1000 выдыхает через нос, и выдыхаемый воздух, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO_2), проходит через воздуховыпускной порт 3400. Рассеяние выдыхаемого воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO_2), позволяет избежать сфокусированного потока этого воздуха на
 30 партнера 1100 по постели или на самого пациента 1000 в зависимости от ориентации и позы во сне. На прилагаемых чертежах с фиг. 167 по фиг. 175 иллюстрируется один из примеров осуществления предлагаемой технологии, согласно которому воздуховыпускной порт 3400 обладает значительно более высокой рассеивающей способностью по сравнению с дырчатым воздуховыпускным портом дыхательной
 35 маски SWIFT FX™ типа носовые подушечки производства компании «РесМед Лимитед». Как показано на фиг. 175, на близких расстояниях от воздуховыпускного порта (около 100 мм) скорость выдыхаемого воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO_2), при его выходе из воздуховыпускного порта 3400 согласно предлагаемой технологии приблизительно в пять раз меньше, чем у упомянутой
 40 дыхательной маски SWIFT FX™ типа носовые подушечки. Иначе говоря, при использовании предлагаемой технологии менее вероятно, что пациент 1000 или его партнер 1100 по постели почувствуют выдыхаемый воздух, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO_2), из воздуховыпускного порта 3400, чем в случае использования известного дырчатого воздуховыпускного порта. При таком решении
 45 обеспечивается комфорт для пациента 1000 и его партнера 1100 по постели. Средняя скорость воздуха распределяется по нелинейной кривой и измерялась с помощью направленного напольного анемометра в закрытом помещении. Скорость воздуха является главным фактором, влияющим на то, будет ли человек чувствовать

выдыхаемый воздух, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO_2), проходящий через воздуховыпускной порт 3400. К другим факторам, которые могут повлиять на это и которые не измерялись в опытах, результаты которых иллюстрируются на прилагаемых чертежах с фиг. 167 по фиг. 175, относятся температура в помещении, плотность волосяных фолликул у человека и чувствительность его кожи. На больших расстояниях от воздуховыпускного порта скорость выдыхаемого воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO_2), из обоих воздуховыпускных портов приближается к нулю и этот воздух перестает отличаться от окружающего. Однако же при использовании воздуховыпускного порта 3400 согласно предлагаемой технологии эта скорость падает до нуля на более коротком расстоянии от него, чем в случае известного дырчатого воздуховыпускного порта. Хотя сравнение проводилось с конкретным дырчатым воздуховыпускным портом, используемым с дыхательной маской SWIFT FX™ типа носовые подушечки, предполагается, что воздуховыпускной порт 3400 согласно предлагаемой технологии в отношении пониженной шумности и рассеяния воздуха превосходит большинство известных дырчатых воздуховыпускных портов.

[600] Предлагаемой технологией предусматривается также еще один способ изготовления воздуховыпускного порта 3400 для отведения из пациентского интерфейса 3000 выдыхаемого воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO_2). Участок для воздуховыпускного порта вырезают из полупроницаемого материала, толщина которого меньше 0,45 мм, и который имеет предварительно заданную степень пористости для рассеяния воздушного потока. Вырезание осуществляют, если упомянутый полупроницаемый материал предоставлен в виде большого листа, ленты, или рулона, в частности, большой ширины. Для получения воздуховыпускного порта 3400 участок для воздуховыпускного порта скрепляют с каркасным элементом 3310 пациентского интерфейса 3310 с обеспечением молекулярного сцепления. Упомянутая предварительно заданная степень пористости исходного материала такова, чтобы воздухопропускная способность пациентского интерфейса 3000 составляла величину в диапазоне от приблизительно 47 л до 53 л в минуту при перепаде давлений дыхательной газовой смеси 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа). Кроме того, предварительно заданная степень пористости исходного материала такова, что порождаемый уровень звуковой мощности, взвешенный по кривой А, меньше или равен 25 дБА с разбросом 3 дБА, а на расстоянии 1 м [от пациентского интерфейса 3000] уровень звукового давления, взвешенный по кривой А, меньше или равен 17 дБА с разбросом 3 дБА. Представляется предпочтительным такое решение, при котором порождаемый уровень звуковой мощности, взвешенный по кривой А, равен приблизительно 22,1 дБА с разбросом 3 дБА, а уровень звукового давления, взвешенный по кривой А, измеренный с использованием стандарта ISO 17510-2:2007 при перепаде давлений 10 см водяного столба (приблизительно 9,8 гПа) на расстоянии 1 м, равен приблизительно 14,1 дБА с разбросом 3 дБА. Иначе говоря, воздуховыпускной порт 3400 согласно предлагаемой технологии менее шумен, чем дырчатые воздуховыпускные порты известных дыхательных масок, как можно видеть в таблице шума известных дыхательных масок, описывавшихся в разделе «Описание предшествующего уровня техники». Становится менее вероятным, что пациент 1000 и его партнер 1100 по постели будут слышать шум, создаваемым выдыхаемым воздухом, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO_2), при его прохождении через воздуховыпускной порт 3400, как это может иметь место в известных дырчатых воздуховыпускных портах.

Для специальной настройки воздухопропускной способности участка для
воздуховыпускного порта до достижения желаемого значения в случае необходимости
в данном способе тоже могут использоваться описывавшиеся ранее технологии
блокирования пустотных проемов в материале, в частности может быть использовано
термическое прессование.

[601] Участок 72 для воздуховыпускного порта выдерживается в пресс-форме 70 для
обеспечения наформования этого участка 72 на каркасный элемент 3310 в формовочной
машине 71. Полупроницаемый материал может быть текстильным или нетекстильным,
если только его толщина меньше приблизительно 0,45 мм. Тонкий воздуховыпускной
порт - это один из признаков, способствующий получению компактного и неинвазивного
пациентского интерфейса 3000. Кроме того, тонкий воздуховыпускной порт,
сплавленный с каркасным элементом 3310, является визуально привлекательным,
потому что соединение между этими двумя компонентами является бесшовным и
гладким, и тонкий воздуховыпускной порт не должен избыточно выступать вовнутрь
или наружу относительно каркасного элемента 3310. Кроме того, тонкий
воздуховыпускной порт имеет малый вес, так как на его изготовление потребовалось
меньше материала, благодаря чему уменьшается и общий вес пациентского интерфейса
3000. Например, текстильный материал 65 может иметь граммаж в пределах
приблизительно от 200 г/м² до 250 м/м². Текстильный материал 65 может иметь граммаж
в пределах от приблизительно 217 г/м² до приблизительно 234 м/м². Из более тонких
волокон может быть получен более тонкий текстильный материал, обеспечивающий
ту же воздухопропускную способность, но при этом воздуховыпускной порт будет
более легким.

[602] Воздуховыпускной порт 3400 пациентского интерфейса 3000 доступен для
чистки и допускает повторное использование. Для чистки воздуховыпускного порта
3400 можно использовать несильный чистящий раствор или мыльную воду. Можно
использовать также горячую воду, которая пропускается сквозь воздуховыпускной
порт 3400 для его очистки. Воздуховыпускной порт 3400 можно стирать вручную и
прополаскивать без отсоединения его от каркасного элемента 3310, потому что он
соединен с последним постоянно, то есть неразъемным образом, будучи, например,
наформованным на каркасный элемент 3310. При меньшем количестве отсоединяемых
деталей пациентского интерфейса 3000 уменьшается риск потери отдельных деталей,
а также сокращается время на чистку, так как отпадает необходимость отсоединять
друг от друга и снова присоединять друг к другу большое количество деталей. Если
воздуховыпускной порт 3400 получен из переплетенных пластиковых волокон, то он
сохраняет работоспособность даже после повторных чисток, в отличие от
воздуховыпускных портов, выполненных из другого материала, менее долговечного,
например, из одежного текстиля или из материала, известного под торговым
наименованием GORE-TEX™. В отличие от материала, используемого для изготовления
воздуховыпускного порта 3400 согласно предлагаемой технологии, материал GORE-
TEX™ является нетканым, и его пустотные проемы в процессе эксплуатации очень
быстро закупориваются улавливаемыми из воздуха частицами, что в конечном счете
приводит к блокированию воздуховыпускного порта. Блокирование воздуховыпускного
порта вызывает неадекватное выведение из организма пациента выдыхаемого воздуха,
который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO₂), что приводит к возрастанию
содержания диоксида углерода (CO₂) в крови пациента и к гипоксии из-за повторного
вдыхания углекислого газа. Кроме того, пустотные проемы в материале GORE-TEX™

не видно невооруженным глазом, а это значит, что пациент не может визуально определить, что воздуховыпускной порт заблокирован слизью, пылью, грязью и косметикой. Стирка материала GORE-TEX™ в воде не решает эту проблему, потому что GORE-TEX™ является водоотталкивающим материалом. В отличие от материала, используемого для изготовления воздуховыпускного порта 3400 согласно предлагаемой технологии, материал GORE-TEX™ не является стойким материалом, он подобен бумаге, легко стирается и легко подвергается повреждениям при попытках почистить его щеткой или пальцами. Это еще одна причина, по которой материал GORE-TEX™ не допускает чистки и повторного использования, потому что он в процессе чистки был бы безнадежно поврежден ввиду своей бумагоподобной структуры. Недостатки, сходные с недостатками материала GORE-TEX™, присущи также агломерированным материалам, например, воздуховыпускному порту на основе агломерированного цилиндрического блока, тонкие поры которого забиваются после использования и их невозможно должным образом прочистить для повторного использования, при этом такое забитие пор невозможно заметить невооруженным глазом. Воздуховыпускные порты из непластических материалов не настолько легки в изготовлении, как воздуховыпускной порт 3400 согласно предлагаемому изобретению, потому что для их изготовления может потребоваться дополнительная производственная операция, или же их невозможно соединить с каркасным элементом неразъемным образом с помощью интегральной связи, например, путем наформования. Без интегральной связи между воздуховыпускным портом и каркасным элементом возможно сокращение срока службы и снижение надежности, и (или) снижается визуальная эстетическая привлекательность.

[603] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения, через воздуховыпускной порт 3400 обеспечивается плотный и непрерывный поток воздуха для надлежащего отведения выдыхаемого воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO₂). Этот воздуховыпускной порт 3400 требует мало времени для изготовления и сборки, что обеспечивает низкую стоимость производства по сравнению с некоторыми известными способами изготовления воздуховыпускного порта. Это обеспечивается его относительно простой геометрической формой, небольшим числом производственных операций, связанных с обеспечением постоянного соединения воздуховыпускного порта 3400 с каркасным элементом 3310, а также небольшим числом производственных операций и типов оборудования, требуемых в случае необходимости настройки воздухопропускной способности воздуховыпускного порта 3400. Кроме того, если воздуховыпускной порт 3400 выполнен из текстильного полотна, образованного переплетенными пластиковыми волокнами, то он выглядит как ткань, что для пациента 1000 и его партнеров 1100 по постели более привлекательно эстетически по сравнению с дырчатым воздуховыпускным портом или воздуховыпускным портом из агломерированного блока.

[604] Согласно другому примеру осуществления способа изготовления воздуховыпускного порта 3400 пластиковые волокна представляют собой скрученные моноволокна, которые сотканы или связаны на узком ткацком станке с образованием переплетенной структуры. Эта переплетенная структура может быть создана в виде узкой ленты, а не в виде рулона большой ширины. В альтернативном варианте упомянутые пластиковые волокна могут представлять собой поливолокна, которые могут обеспечивать более тугие витки и более лабиринтный путь для выдыхаемого воздуха, чем моноволокна. При таком решении обеспечивается возможность более качественного контроля за проницаемостью текстильного полотна 65, потому что

удается избежать термического расщепления. Еще одно преимущество такого решения состоит в том, что оно обеспечивает возможность либо обойтись совсем без операции термического прессования, которое применяется для настройки и регулирования воздухопропускной способности в примере осуществления предлагаемой технологии, который описывался ранее, либо сократить количество термических головок термопресса 68 при выполнении операции термического прессования. Поэтому текстильному полотну 65 воздуховыпускного порта 3400 при изготовлении могут быть приданы параметры, укладываемые в предварительно заданный диапазон, а термическое прессование используется только для заглушивания периферийной краевой области воздуховыпускного порта 3400 для целей наформования его на каркасный элемент 3310 для постоянного соединения с последним.

[605] В процессе изготовления воздуховыпускного порта 3400 может быть обеспечена возможность дальнейшего ограничения всяких непреднамеренных вариаций его воздухопропускной способности. В примерах осуществления предлагаемой технологии, которые были описаны ранее, рулон или лента из текстильного полотна 65 может быть подвергнута каландрированию, что является завершающей операцией, которая состоит в том, что рулон или ленту из текстильного полотна 65 для получения плоского листа пропускают через валки при высоких температурах и под высокими давлениями. Однако согласно еще одному примеру осуществления предлагаемой технологии рулон или лента из текстильного полотна 65 может не быть первоначально некаландрированной, а вместо этого сначала нарезается на узкие полосы, ширина которых по существу сходна с высотой воздуховыпускного порта 3400. Каждая из этих узких полос каландрируется для придания ей плоского профиля с использованием нагретого вала, контактная поверхность которого имеет ширину, по существу сходную с шириной полосы, чтобы обеспечить равномерное приложение к полосе температуры и давления. При таком решении удается избежать всяких непреднамеренных вариаций воздухопропускной способности воздуховыпускного порта 3400 по причине неравномерного каландрирования.

[606] Согласно еще одному примеру осуществления предлагаемой технологии, текстильное полотно 65 может быть равномерно каландрировано с предварительно заданным давлением и при предварительно заданном уровне нагрева с целью достижения величины воздухопропускной способности, укладываемой в предварительно заданный диапазон. При таком решении обеспечивается возможность обойтись без описывавшейся ранее операции термического прессования, при которой для настройки воздухопропускной способности закупоривают пустотные проемы.

[607] Согласно еще одному примеру осуществления предлагаемой технологии, текстильное полотно 65 может не подвергаться ни каландрированию, ни закупориванию пустотных проемов. Текстильное полотно 65 может быть вязаным или тканым с получением переплетенной структуры в виде узких лент или полос. После этого текстильное полотно 65 с помощью ранее описывавшихся технологий резания/плавления нарезают по форме участков 72, 73, предназначенных для создания воздуховыпускных портов. Затем упомянутые участки 72, 73 неразъемным образом соединяют с каркасным элементом 3310 или с другим компонентом пневматической цепи пациентского интерфейса 3000.

[608] Воздуховыпускной порт 3400 описывался выше как выполненный из переплетенных пластиковых волокон, однако представляется возможным также использование для создания воздуховыпускного порта 3400 волокон из других, не пластиковых, материалов, которые являются биосовместимыми и имеют сходную

изгибную жесткость, чтобы предотвратить изменение формы, геометрических параметров и профиля воздуховыпускного порта 3400 на протяжении дыхательного цикла, совершаемого пациентом 1000. Могут использоваться, например, тонкая металлическая проволока или пряжа. Для придания металлической или пряжевой основе воздуховыпускного порта жесткости с целью обеспечения неизменности ее формы, геометрических параметров и профиля воздуховыпускного порта 3400 на протяжении дыхательного цикла, совершаемого пациентом 1000, на упомянутую основу может быть распылена соответствующая добавка. Воздуховыпускной порт 3400 описан как выполненный в виде переплетенной структуры, которая содержит тканые волокна и вязанные волокна.

6.3.7.1 Расположение воздуховыпускного порта 3400

[609] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, воздуховыпускной порт 3400 расположен на каркасном элементе 3310 или сформован как часть последнего. В частности, в примере осуществления предлагаемой технологии, который проиллюстрирован на фиг. 75 и фиг. 76, каркасный элемент 3310 снабжен двумя воздуховыпускными портами 3400, которые расположены на каждой стороне его передней поверхности. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, передняя поверхность каркасного элемента 3310 искривлена, и поэтому воздуховыпускные порты 3400 не обращены в направлении, перпендикулярном сагиттальной плоскости тела пациента, а обращены в стороны от перпендикулярной оси между сагиттальной и фронтальной плоскостями тела пациента. При таком расположении воздуховыпускных портов 3400 относительно каркасного элемента 3310 воздух из них направляется в стороны, а не прямо вперед, благодаря чему удается избежать направления воздушной струи на партнера 1100 по постели, если лицо пациента 1000 обращено прямо к нему. Средняя скорость воздуха из воздуховыпускных портов 3400 в области прямо по центру перед пациентским интерфейсом 3000 меньше, чем в области вдоль оси каждого воздуховыпускного порта, то есть по направлению, перпендикулярному передней поверхности воздуховыпускного порта 3400.

[610] Воздуховыпускной порт 3400 до сих пор описывался как неразъемным образом присоединенный к каркасному элементу 3310, однако представляются возможными и такие варианты осуществления предлагаемого изобретения, при которых воздуховыпускной порт 3400 расположен в другом месте в дыхательной области пациентского интерфейса 3000, например, на герметизирующем компоненте конструкции 3100 или вблизи него, или на манжете/переходном элементе 4190 (см. фиг. 1b и фиг. 1c), что допускало бы отведение выдыхаемого воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO₂). Воздуховыпускной порт 3400 может быть неразъемным образом присоединен к другим дыхательным компонентам в дыхательной области пациентского интерфейса 3000, например, на изогнутом сочленении, если пациентский интерфейс 3000 имеет изогнутое сочленение для купирования крутящего момента от трубки.

[611] Размеры пор в воздуховыпускном порте 3400 можно оценить с помощью теста «точка пузырька», который описан в материалах Американского общества испытания материалов ASTM как "Method F316" (Способ F316). Тест «точка пузырька» представляет собой чувствительную визуальную технологию. Текстильный материал 65 может иметь давление точки пузырька в диапазоне от приблизительно 60 фунтов силы на квадратный дюйм манометрического давления до приблизительно 100 фунтов силы на квадратный дюйм манометрического давления (в кГ/см² приблизительно в диапазоне от 4,2186 до 7,0310; в системе СИ приблизительно в диапазоне от 413,685 кПа до 689,476 кПа, принимая 1 фунт силы на квадратный дюйм = 689,475293168 Па). Представляется

предпочтительным такое решение, при котором для текстильного материала 65 давление точки пузырька составляет величину приблизительно 80 фунтов силы на квадратный дюйм манометрического давления.

[612] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, 5
воздуховыпускной порт 3400 может быть создан в виде съемного воздуховыпускного колпака для пациентского интерфейса 3000. Такой воздуховыпускной колпак имеет раму, которая разъемным образом соединена с воздуховыпускным отверстием. Упомянутое воздуховыпускное отверстие может находиться в каркасном элементе 10
пациентского интерфейса, в изогнутом сочленении или в демпфирующем элементе и (или) камере положительного давления 3200. Текстильный материал 65 воздуховыпускного порта 3400 неразъемным образом соединен с упомянутой рамой воздуховыпускного колпака. При этом воздуховыпускной порт 3400 имеет пористую область, предназначенную для отведения выдыхаемого воздуха. Текстильный материал 65 реализован в виде переплетенной структуры из волокон. Лабиринтный путь для 15
выдыхаемого воздуха задается пустотами между переплетенными волокнами. Текстильный материал структурирован таким образом, что форма, геометрические параметры и профиль воздуховыпускного порта по существу не меняются на протяжении дыхательного цикла пациента 1000, и пористая область воздуховыпускного порта поддерживает по существу постоянный расход через нее выдыхаемого воздуха.

[613] Воздуховыпускной порт 3400 до сих пор описывался как созданный на основе 20
переплетенной структуры, однако представляются возможными и такие варианты осуществления предлагаемого изобретения, при которых воздуховыпускной порт 3400 нетканой структурой, например, из армированного волокнами полимера в виде проницаемой и пористой пластиковой матрицы. Возможно также решение, при котором 25
воздуховыпускной порт 3400 снабжен двухслойной структурой, у которой нетканая структура образует первый слой, который соединен со вторым слоем, который образован тканой структурой.

6.3.8 Соединительный порт 3600

[614] Соединительный порт 3600 обеспечивает соединение пациентского интерфейса 30
3000 с трубкой прямого соединения 4180 воздуховода 4170, как можно видеть на фиг. 166. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, с помощью соединительного порта 3600 трубка прямого соединения 4180 может соединяться прямо с пациентским интерфейсом 3000. Соединение трубки прямого соединения 4180 с 35
каркасным элементом 3310 в соединительном порте 3600 может быть осуществлено путем формования каркасного элемента на трубке прямого соединения с вкладышем. Соединительный порт 3600 может располагаться на пациентском интерфейсе 3000 и может обеспечивать как фиксированное, так и подвижное соединение с газодоставочной трубкой 4180.

[615] Соединительный порт 3600 может составлять часть каркасного элемента 3310, 40
так что каркасный элемент сформован вместе с соединительным портом как единое целое. Кроме того, соединительный порт 3600 может быть соединен с каркасным элементом 3310 некоторым ограниченным участком или участками своей периферии. При таком решении между соединительным портом 3600 и каркасным элементом 3310 имеются открытые области, которые могут включать воздуховыпускные порты 3400, 45
описанные ранее. Как можно видеть на фиг. 10, фиг. 15 и фиг. 18, соединительный порт 3600 может быть сформован под некоторым углом 3310, чтобы направить трубку от пациентского интерфейса под углом. Кроме того, соединительный порт 3600 может быть сориентирован относительно каркасного элемента 3310 в любом направлении

под любым углом. В рассматриваемом примере соединительный порт 3600 сориентирован относительно каркасного элемента 3310 под углом книзу, чтобы быть приспособленным к антропометрическим параметрам большинства пациентов, которые в процессе терапии обычно держат трубку 4180 направленной книзу. При таком решении минимизируется риск перехлеста трубки 4180 и улучшается уплотнение и устойчивость пациентского интерфейса 3000 в процессе терапии. Возможно также такое решение, при котором соединительный порт 3600 сформован отдельно от каркасного элемента 3310 и соединяет эти компоненты таким образом, что для соединительного порта 3600 обеспечивается возможность вращения относительно каркасного элемента 3310 с помощью шарнирного соединения. При таком решении обеспечивается возможность уменьшения крутящего момента от трубки прямого соединения 4180, который может ослабить силы уплотнения, или же обеспечивается повышение комфорта и увеличение уплотнения, если трубка прямого соединения 4180 выполнена в положении кверху через голову пациента.

[616] На фиг. 18 показана трубка прямого соединения 4180, ориентированная под углом книзу относительно пациентского интерфейса 3000 за счет ее соединения с соединительным портом 3600, который сформован под углом книзу относительно каркасного элемента 3310. При таком решении может быть предотвращено образование трубкой прямого соединения 4180 перехлеста на большом расстоянии от пациента, и предотвращается обвитие ее вокруг постороннего предмета.

[617] Должно быть понятно также, что в данном примере осуществления предлагаемой технологии может быть достигнуто более равномерное распределение газового потока в пациентский интерфейс 3000, при этом не используется никаких изогнутых сочленений для соединения воздуховода 4170 с пациентским интерфейсом 3000. Крутой изгиб изогнутого сочленения может стать причиной высокой плотности линий потока на одной стороне изогнутого сочленения. Это может вызвать возникновение струи, в которой поток сконденсирован, результатом чего может стать неоптимальный поток в пациентский интерфейс 3000, в частности, в носовые подушечки 3130. Должно быть понятно также, что уменьшению риска образования струи может поспособствовать также воздуховыпускной порт 3400, описанный выше. В известных дыхательных масках изогнутые сочленения предназначались для купирования крутящего момента от трубки путем обеспечения возможности по меньшей мере относительного вращательного движения между воздуховодом 4170 и каркасным элементом 3310, однако согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусматривается особо гибкая трубка прямого соединения 4180, которая обеспечивает купирование крутящего момента от трубки, к которому были бы чувствительны обычные изогнутые сочленения.

6.3.9 Лобная опора

[618] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, в составе пациентского интерфейса 3000 отсутствует лобная опора. При таком решении для пациентского интерфейса 3000 обеспечивается достаточная устойчивость, так что лобной опоры не требуется, что способствует уменьшению инвазивности, и при этом остаются открытыми области глаз и носовой кости.

[619] Согласно одной из альтернативных форм осуществления предлагаемой технологии, в составе пациентского интерфейса 3000 предусмотрена лобная опора.

6.3.10 Меры против асфиксии

[620] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения технологии, в составе пациентского интерфейса 3000 предусмотрен антиасфиксический

клапан. В других примерах осуществления предлагаемой технологии, в которых используется полнолицевая дыхательная маска, антиасфиксийный клапан может быть включен в структуру предназначенной для купирования крутящего момента манжеты - переходного элемента 4190 (см. фиг. 1b), воздуховода 4170 (см. фиг. 1a, фиг. 1b и фиг. 1c), или пациентского интерфейса 3000.

6.3.11 Порты

[621] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения, в составе пациентского интерфейса 3000 предусмотрен один или большее количество кислородных портов 4185, обеспечивающих доступ к внутреннему пространству камеры положительного давления 3200. При таком решении для врача обеспечивается возможность дополнительно подавать кислород. При таком решении обеспечивается возможность непосредственного измерения параметров газовой смеси во внутреннем пространстве камеры положительного давления 3200 (например, давления).

6.4 Купирующий компонент конструкции 4190

[622] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, в составе пациентского интерфейса 3000 предусмотрен по меньшей мере один купирующий компонент конструкции, реализованный, например, в виде установленной с возможностью вращения манжеты или переходного элемента 4190 (см. фиг. 1a и фиг. 1c), или же в виде шарового шарнира. Как можно видеть на фиг. 1a и фиг. 1c, сила, действующая на трубку прямого соединения 4180, по меньшей мере частично купируется ею. При таком решении трубка прямого соединения 4180 по меньшей мере частично выполняет функцию купирующего компонента конструкции 4190.

[623] Как показано на фиг. 1b и фиг. 1c, на конце трубки прямого соединения 4180 с возможностью вращения установлена манжета или переходный элемент 4190 для облегчения соединения с третьим концом дополнительной газодоставочной трубки 4178, которая отличается от трубки прямого соединения 4180 по меньшей мере в одном аспекте. Установленная с возможностью вращения манжета 4190 обеспечивает для трубки прямого соединения 4180 и дополнительной газодоставочной трубки 4178 возможность вращения друг относительно друга на соответствующих концах.

Упомянутая дополнительная газодоставочная трубка 4178 может иметь признаки, подобные признакам трубки прямого соединения 4180, но может иметь больший внутренний диаметр (например, от 18 мм до 22 мм). Эта дополнительная степень свободы, обеспеченная для трубок, может способствовать уменьшению тянущих сил путем частичного устранения риска перекручивания, а значит, и перегибов в воздуховоде 4170. Другой конец дополнительной газодоставочной трубки 4178 может быть подсоединен к устройству создания положительного давления 4000.

6.4.1 Трубка прямого соединения 4180

[624] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения, трубка прямого соединения 4180 соединена с каркасным элементом 3310 по соединительному порту, как показано на фиг. 166, и образует часть воздуховода 4170.

[625] Согласно одному из аспектов осуществления предлагаемого изобретения, трубка прямого соединения 4170, которая представляет собой газодоставочную трубку и в конструктивном и пространственном отношениях выполнена с возможностью пропускать воздух или дыхательную газовую смесь между устройством создания положительного давления 4000 и пациентским интерфейсом 3000.

[626] Газодоставочные трубки подвергаются действию тянущих сил, которые приложены к соответствующей трубке в процессе эксплуатации, когда она лежит на пациенте или другой поверхности (например, на постели, на ночном столике, на

больничной койке, на столе, на полу и т.п.). Трубка прямого соединения 4180 соединена с пациентским интерфейсом 3000 для доставки дыхательной газовой смеси пациенту 1000, поэтому тянущие силы могут повредить этому соединению между пациентским интерфейсом 3000 и пациентом 1000. Например, силы натяжения и кручения могут сместить пациентский интерфейс 3000 с лица пациента, что приводит к утечке дыхательной газовой смеси из пациентского интерфейса 3000. Таким образом, представляется желательным уменьшить тянущие силы, действующие на трубки. Это может быть обеспечено путем уменьшения массы трубки прямого соединения 4180, повышения ее гибкости (например, путем уменьшения ее радиуса изгиба таким образом, что обеспечивается большая степень кривизны трубки прямого соединения 4180), и придания трубке прямого соединения 4180 по меньшей мере одной дополнительной степени свободы. Кроме того, такое уменьшение тянущих сил должно быть осуществлено без значительного снижения прочности трубки прямого соединения 4180, так чтобы она сохраняла сопротивляемость по отношению к силам, стремящимся перекрыть ее канал, например, когда пациент положил руку на трубку 4180, или когда она перекручивается с тенденцией к перекрытию ее канала.

[627] На прилагаемых чертежах с фиг. 160 по фиг. 162 в целях иллюстрации представлена на виде сбоку трубка прямого соединения 4180 в трех разных состояниях. На фиг. 160 трубка прямого соединения 4180 показана в нейтральном или нормальном состоянии. В этом нейтральном состоянии трубка прямого соединения 4180 не подвергается действию никаких сил извне, то есть она не растянута и не сжата. Трубка прямого соединения 4180 может быть выполнена на основе полотна из материала 4172, который расположен между соседними витками винтообразного змеевика 4174. Упомянутый винтообразный змеевик 4174 может иметь ширину WC. Полотно из материала 4172 может покрывать расстояние WF между соседними витками винтообразного змеевика 4174. Кроме того, как можно видеть на фиг. 160, полотно из материала 4172 может собираться в складки, так что вершина или пик складки 4182 направлен радиально вовне от промежутка между соседними витками винтообразного змеевика 4174. Должно быть понятно, что по причине складкообразования полотна из материала 4172, ширина материала, составляющего полотно из материала 4172, может быть больше, чем ширина WF между соседними витками винтообразного змеевика 4174. Кроме того, полотно из материала 4172 может образовывать складки вдоль предварительно заданной наружной поверхности 4184 винтообразного змеевика 4186.

[628] Кроме того, на фиг. 160 можно видеть, что когда трубка прямого соединения 4180 находится в нейтральном состоянии, расстояние WF между соседними витками винтообразного змеевика 4174 может быть равно или по существу равно ширине WC винтообразного змеевика 4174. При таком решении максимальный радиус изгиба R (показан на фиг. 163) трубки 4180 уменьшается и увеличивается ее гибкость. Это обеспечивается благодаря тому, что для перекрытия расстояния между соседними витками винтообразного змеевика 4174 должно быть использовано большее количество материала, чем в известных трубках. В случае решения, при котором расстояние WF равно ширине WC витка, требуется большее количество материала для покрытия этого расстояния, а так как он образует складки, еще большее количество материала должно быть обеспечено для создания полотна из материала 4172. Более подробно этот принцип иллюстрируется на фиг. 163. Форма складки важна для общей гибкости трубки. При большем радиусе в складках полотна обеспечивается возможность создания более гибкой трубки. Очень острый изгиб делает трубку менее гибкой. После большого количества циклов термической дезинфекции складки начинают подвергаться усадке,

и трубка становится менее гибкой. Когда складка сокращается при усадке, ее диаметр уменьшается относительно диаметра витка, и по этой причине пики складок становятся ниже.

[629] Кроме того, на фиг. 160 можно видеть, что складка полотна из материала 4172 простирается не только радиально вовне от трубки прямого соединения 4180, а располагается центрально между соседними витками винтообразного змеевика 4174. Кроме того, на фиг. 160 показано также, как наклон полотна из материала 4172 может увеличиться по направлению к вершине или пику складки 4182 от соседних витков винтообразного змеевика 4174. Иначе говоря, полотно из материала 4172 уплощается дальше от предварительно заданной линии складкообразования 4186, и полотно из материала 4172 вблизи вершины или пика складки 4182 становится более крутыми.

[630] Кроме того, как более подробно будет обсуждено ниже, на фиг. 160 можно видеть, что наружный участок или наружная поверхность 4184 винтообразного змеевика 4174 имеет искривленный профиль, который скруглен по широкому углу. Иначе говоря, винтообразный змеевик 4174 может иметь профиль части периферии овала. При таком решении, когда винтообразному змеевику 4174 придан скругленный профиль или наружная поверхность 4184, обеспечивается более мягкое и гладкое восприятие пациентского интерфейса 3000 на ощупь. Кроме того, эта скругленная наружная поверхность 4184 может также уменьшить склонность трубки прямого соединения 4180 к образованию неровностей на поверхностях в процессе ее использования, в частности, на постели, на одежде пациента, в спальне, на больничной мебели и т.д. На фиг. 160 можно видеть, что диаметр DC витка является диаметром одного из совокупности винтообразных витков, который измерен перпендикулярно продольной оси трубки прямого соединения 4180.

[631] Еще один признак, который можно видеть на фиг. 160, заключается в том, что в трубке прямого соединения 4180, когда она находится в своем нейтральном положении, складка полотна из материала 4172 вздымается радиально вовне от газодоставочной трубки, так чтобы вершина или пик складки 4182 находился практически на одной и той же высоте или точно на одной и той же высоте, что и наружная поверхность 4184 винтообразного змеевика 4174. Складка полотна из материала 4172 имеет диаметр DF, определяемый как расстояние между расположенными друг напротив друга вершинами складки 4182, измеренное в плоскости, перпендикулярной продольной оси трубки прямого соединения 4180. Иначе говоря, когда трубка прямого соединения 4180 находится в своем нейтральном состоянии, диаметр полотна из материала 4172, измеренный относительно вершин своей складки 4182 поперек продольной оси газодоставочной трубки, может быть равен диаметру винтообразного змеевика 4174, измеренного относительно наружных поверхностей 4184 поперек упомянутой продольной оси. Можно заметить также, что если трубка прямого соединения 4180 уложена прямо в ее нейтральном положении, то по вершине или пику складки 4182 и по наружной поверхности 4184 винтообразного змеевика 4174 может быть описан единый цилиндр. Кроме того, можно заметить, что когда трубка прямого соединения 4180 находится в ее нейтральном положении, диаметр DF складки равен или практически равен диаметру DC витка.

[632] При таком решении в сочетании со скругленным наружным профилем 4184 винтообразного змеевика 4174 могут быть обеспечены улучшенные тактильные характеристики, в результате чего изделие становится более гладким и мягким на ощупь. Кроме того, пониженная склонность трубки прямого соединения к образованию неровностей тоже может быть усилена при таком решении, при котором вершина или

пик складки 4182 и наружная поверхность 4184 винтообразного змеевика 4174 имеют одинаковую высоту, потому что нет единой поверхности, которая выступала бы с образованием неровностей на наружных поверхностях.

[633] Согласно другому примеру осуществления предлагаемой технологии, полотно из материала 4172 может образовывать множество складок между соседними витками винтообразного змеевика 4174. При таком решении может быть обеспечена дополнительная гибкость трубки прямого соединения 4180 вместе с ее дополнительной растяжимостью по причине дополнительного количества материала, который находится между каждой парой соседних витков. Кроме того, согласно еще одному примеру осуществления предлагаемой технологии, по длине трубки прямого соединения 4180 могут наличествовать определенные области или участки, на которых полотно из материала 4172 образует складку между соседними витками винтообразного змеевика 4174, и другие области газодоставочной трубки, в которых полотно из материала складок не образует. При таком решении по длине газодоставочной трубки обеспечиваются разные степени гибкости и растяжимости. Например, некоторым участкам трубки прямого соединения 4180 в местах вблизи пациентского интерфейса 3000 и устройства создания положительного давления 4000 может придаваться усиленная или ослабленная жесткость. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, участки трубки прямого соединения 4180 вблизи пациентского интерфейса 3000 и устройства создания положительного давления 4000 могут иметь меньше складок на единицу длины трубки с целью повышения жесткости трубки в этих областях, так чтобы было обеспечено уменьшение риска излома в этих областях. Еще одной причиной не снабжать складками некоторую часть полотна из материала 4172 являются производственные соображения. Например, может не снабжаться складками полотно 4172 на дистальных концах, где предусматривается наформование манжеты. При таком решении уменьшается тенденция к созданию слабых мест на полотне 4172, где оно соединяется с манжетой, потому что складчатое полотно, находясь в слабом ненапрянутом состоянии, в этих местах может быть защемлено.

[634] На фиг. 161 трубка прямого соединения 4180 в целях иллюстрации представлена на другом виде сбоку. На этом виде сбоку трубка прямого соединения 4180 показана в сжатом или сокращенном состоянии. В этом состоянии длина трубки прямого соединения 4180 меньше, чем в нейтральном состоянии, показанном на фиг. 160. Например, трубка прямого соединения 4180 может быть сжата до длины, которая до 50% меньше ее длины в нейтральном состоянии. Когда трубка прямого соединения 4180 сжата до достижения ее сжатого состояния, полотно из материала 4172 сжато таким образом, что его складки становятся более крутыми, а расстояние WF между соседними витками винтообразного змеевика 4174 сокращается. В этом сжатом состоянии расстояние WF между соседними витками может сократиться до величины меньшей, чем ширина WC винтообразного змеевика 4174. Кроме того, вершина или пик складки 4182 полотна из материала 4172 может быть вытеснен дальше вовне в радиальном направлении, так что эта вершина или пик может выступать над наружной поверхностью 4184 винтообразного змеевика 4174. Иначе говоря, полотно из материала 4172 может выступить на большую высоту. Этот эффект может быть отрегулирован количеством материала между соседними витками винтообразного змеевика 4174 и углом складки и толщиной TW полотна из материала 4172. Кроме того, должно быть понятно также, что хотя ширина WC винтообразного змеевика 4174 при сжатии трубки прямого соединения 4180 уменьшена быть не может, соседние витки винтообразного змеевика 4174 могут быть прижаты друг к другу, как это имеет место в обычных

винтообразных пружинах. Кроме того, на фиг. 161 можно видеть, что когда трубка прямого соединения 4180 находится в своем сжатом состоянии, угол при вершине или пике складки 4182 полотна из материала 4172 (то есть угол между участками полотна из материала по разные стороны от предварительно заданной линии

складкообразования) уменьшается и, опять же, полотно из материала может выступить на большую высоту.

[635] На фиг. 162 трубка прямого соединения 4180 в целях иллюстрации представлена на еще одном виде сбоку. На этом виде сбоку трубка прямого соединения 4180 показана в растянутом состоянии, в котором ее длина больше, чем в нейтральном состоянии, показанном на фиг. 160. Например, длина трубки прямого соединения 4180 в растянутом состоянии может составлять 200% от ее длины в нейтральном состоянии. Кроме того, на этом чертеже можно видеть, что расстояние WF между соседними витками винтообразного змеевика 4174 увеличивается, и складка полотна из материала 4172 уплощается. Кроме того, упомянутое расстояние WF между соседними витками винтообразного змеевика 4174 может увеличиться до величины, превышающей ширину WC винтообразного змеевика 4174. Кроме того, на фиг. 162 можно видеть, что вершина или пик складки 4182 полотна из материала 4172 вытесняется радиально вовне так, что он ниже высоту наружной поверхности 4184 винтообразного змеевика 4174. Опять же, это может быть отрегулировано количеством материала между соседними витками винтообразного змеевика 4174 и углом складки. Кроме того, должно быть понятно, что, хотя ширина WC винтообразного змеевика 4174 при растяжении трубки прямого соединения 4180 увеличиваться не может, соседние витки винтообразного змеевика 4174 могут быть разведены друг от друга, как это имеет место в обычных винтообразных пружинах. Кроме того, на фиг. 162 можно видеть, что когда трубка прямого соединения 4180 находится в своем растянутом состоянии, угол при вершине или пике складки полотна из материала 4172 (то есть угол между участками полотна из материала по разные стороны от предварительно заданной линии складкообразования) увеличивается, и, опять же, полотно из материала 4172 может стать более плоским.

[636] На фиг. 163 трубка прямого соединения 4180 в целях иллюстрации показана с искривлением между двумя концами. При искривлении трубки прямого соединения 4180, показанном на фиг. 163, полотно из материала 4172 между соседними витками винтообразного змеевика 4174 на внешней стороне 4179 искривленного участка может быть растянуто, а на его внутренней стороне - сжато. При показанном искривлении лучше понять пределы возможного изгиба радиусом R. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемого изобретения, когда трубка получена драпировкой цилиндра диаметром 13 мм, она под действием собственного веса (то есть без навешивания на нее дополнительного груза) может принять радиус изгиба R, равный 44 мм. Чем больше количество материала, из которого состоит полотно 4172, тем меньше возможный радиус изгиба R, потому что, как можно видеть на фиг. 163, только внешняя сторона искривленного участка 4179 может быть растянута до максимального возможного расстояния WF между соседними витками винтообразного змеевика 4174. Трубка прямого соединения 4180 может изгибаться и растягиваться только на внешней стороне 4179 искривленного участка до ширины полотна из материала 4172, предусмотренной между соседними витками винтообразного змеевика 4174. Таким образом, если между соседними витками винтообразного змеевика 4174 предусмотрено больше материала полотна 4172, то для трубки прямого соединения 4180 обеспечивается большая гибкость, так как при ее изгибании внешняя сторона 4179 искривленного участка может быть растянута в большей степени, в результате чего радиус R

максимального изгиба уменьшается.

[637] Кроме того, можно видеть, что расстояние WF между соседними витками винтообразного змеевика 4174 внутри искривленной внутренней области 4176 искривленного участка уменьшается до такой степени, что соседние витки винтообразного змеевика 4174 почти касаются друг друга. Поэтому радиус R изгиба также ограничивается полотном из материала 4172 во внутренней области 4176 искривленного участка. Как можно видеть на фиг. 164, полотно из материала 4172 во внутренней области 4176 искривленного участка сжато между соседними витками винтообразного змеевика 4174. Таким образом, чем толще полотно из материала 4172, тем больше радиус R максимального изгиба, потому что чем больше количество материала между соседними витками винтообразного змеевика 4174, тем меньше возможности для сближения этих витков друг с другом во внутренней области 4176 искривленного участка.

[638] Поэтому для достижения оптимального значения радиуса R изгиба трубки прямого соединения 4180 должна быть обеспечена достаточная ширина полотна из материала 4172, чтобы обеспечить для внешней области 4179 искривленного участка возможность растяжения для достижения желаемого значения радиуса R изгиба, но при этом должна быть обеспечена также необходимая толщина полотна из материала 4172, так чтобы для соседних витков винтообразного змеевика 4174 обеспечивалась возможность сближения во внутренней области 4176 искривленного участка, чтобы достичь желаемого значения радиуса R изгиба.

[639] На фиг. 164 в целях иллюстрации показано поперечное сечение трубки прямого соединения 4180, обозначенное на фиг. 163. Это поперечное сечение трубки прямого соединения 4180 иллюстрирует газодоставочную трубку в ее нейтральном состоянии, так что расстояние WF между соседними витками винтообразного змеевика 4174 равно ширине WC винтообразного змеевика 4174. Трубка прямого соединения 4180 может иметь также внутренний диаметр DI, который равен приблизительно 18 мм. Трубка прямого соединения 4180 может иметь шаг P, величина которого находится в диапазоне от 3,2 мм до 4,7 мм, предпочтительно - в диапазоне от 4,5 мм до 4,7 мм. На этом чертеже показано также, что винтообразный змеевик 4174 может иметь толщину TC, которая превышает толщину TW полотна из материала 4172. При таком решении, при котором винтообразный змеевик 4174 толще, чем полотно из материала 4172, винтообразный змеевик 4174 может обеспечить конструктивную прочность, что придает трубке прямого соединения 4180 эффект пружины. Кроме того, на данном чертеже можно видеть, что полотно из материала 4172 может иметь по существу однородную и (или) непрерывную толщину.

[640] Кроме того, на фиг. 164 можно видеть также, что некоторый участок полотна из материала 4172 может быть асимметричным относительно предварительно заданной линии складкообразования 4186. Например, полотно из материала 4172 по одну сторону от упомянутой предварительно заданной линии складкообразования 4186 может иметь выпуклость 4181 по соседству с винтообразным змеевиком 4174, а по другую сторону от этой линии по соседству с другой стороной винтообразного змеевика 4174 полотно из материала 4172 может иметь скос 4183. Кроме того, наклон полотна из материала 4172 от вершины или пика 4182 складки на той стороне, где расположен скос 4183, может быть круче, чем на той стороне, где расположена выпуклость 4181. По причине разной крутизны наклона, когда трубка прямого соединения 4180 находится в своем нейтральном состоянии, ширина WFS между краем винтообразного змеевика 4174 на той стороне, где расположен скос 4183, и предварительно заданной линией

складкообразования 4186 может быть меньше, чем ширина WFF между краем винтообразного змеевика 4174 на той стороне, где расположена выпуклость 4181, и предварительно заданной линией складкообразования 4186. Таким образом, в растянутом состоянии полотно из материала 4172 может простираться таким образом, что ширина WFS может возрасти до величины больше, чем ширина WFF, потому что в этой области имеется большее количество материала. Иначе говоря, трубка прямого соединения 4180 может быть растянута на некоторую величину в некотором первом направлении (например, от скоса 4183 до выпуклости 4181) и на некоторую отличающуюся величину в некотором втором направлении, которое противоположно упомянутому первому направлению (например, от выпуклости 4181 до скоса 4183). При таком решении может быть обеспечено преимущество, состоящее в том, что к одному концу трубки прямого соединения 4180 прикреплен пациентский интерфейс 3000, а к другому ее концу прикреплено устройство создания положительного давления 4000, потому что для пациента 1000 обеспечивается возможность перемещения при надетом пациентском интерфейсе 3000, таким образом обуславливая необходимость большей растяжимости в направлении пациента 1000. Асимметричный профиль трубки прямого соединения 4180 обычно придается ей на стадии изготовления. В альтернативном варианте возможно также использование трубки прямого соединения 4180 с профилем, по существу симметричным относительно предварительно заданной линией складкообразования 4186.

[641] Как можно видеть на фиг. 164, ширина WH выпуклости 4181 и ширина WS скоса 4183 могут различаться по величине. Таким образом, полотно из материала 4172 по направлению к соседнему витку винтообразного змеевика 4174 через скос 4183 может изгибаться в большем диапазоне, чем через выпуклость 4181. Иначе говоря, по причине большего зазора в ширине WS может быть обеспечена большая степень изгиба (то есть с меньшим радиусом изгиба) в этой конкретной области, чем в ширине WH, обеспечивающей меньший зазор. Кроме того, по причине меньшего зазора в ширине WH эта область может быть сжимаемой в меньшей степени, чем в ширине WS, потому что в ширине WH полотно из материала 4172 уже ближе к витку винтообразного змеевика 4174, чем в ширине WS.

[642] Еще один признак, показанный на фиг. 164, состоит в том, что площадь описанной поверхности (например, самой внешней поверхности трубки прямого соединения 4180) может составлять большую долю от наружной поверхности 4184 винтообразного змеевика 4174, чем полотно из материала 4172, если в целом лучше ощущается винтообразный змеевик 4174, а не полотно из материала 4172, в особенности если складки полотна являются очень острыми. При таком решении для пациента обеспечивается лучшее тактильное ощущение, потому что, как можно видеть на фиг. 164, наружная поверхность 4184 винтообразного змеевика 4174 скруглена и потому является более гладкой, чем вершина или пик складки 4182 полотна из материала 4172.

[643] На фиг. 164 можно видеть также, что полотно из материала 4172 и винтообразный змеевик 4174 могут быть соединены друг с другом с образованием интегральной связи, так что внутренняя поверхность трубки прямого соединения 4180 является гладкой и непрерывной. Должно быть понятно, что либо прилегающие стороны полотна из материала 4172 могут быть соединены друг с другом с образованием гладкой и непрерывной внутренней поверхности, либо полотно из материала 4172 может быть связано с прилегающими сторонами соседних витков винтообразного змеевика 4174. При таком решении, при котором внутренняя поверхность трубки прямого соединения 4180 выполнена гладкой и непрерывной, может быть обеспечено гладкое протекание

дыхательной газовой смеси по газодоставочной трубке. Для предотвращения защемления материала после наформования манжет на оба конца трубки прямого соединения 4180 обычно формируют складки.

[644] Должно быть понятно также, что полотно из материала 4172 и винтообразный змеевик 4174 могут быть изготовлены из любой подходящей комбинации материалов. Оба из указанных компонентов могут быть выполнены как из одного и того же материала, так и из материалов, различающихся по меньшей мере в одном аспекте. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, полотно из материала 4172 и винтообразный змеевик 4174 могут быть выполнены из термопластичного эластомера или из термопластичного полиуретана. Полотно из материала 4172 и винтообразный змеевик 4174 могут быть выполнены из одного и того же пластического материала (или из разных смесей одного и того же пластического материала), при этом обеспечивающим преимущество представляется такое решение, при котором между полотном из материала 4172 и винтообразным змеевиком 4174 образуется интегральная химическая связь (молекулярная адгезия). Выбор материала ограничивается рядом факторов. Для обеспечения гибкости решающую роль играют механические свойства материала полотна 4172. Еще один важный фактор - способность выдерживать термическую обработку с целью дезинфекции. К другим факторам относятся отсутствие липкости и клейкости. Кроме того, канал трубки прямого соединения не должен перекрываться, и трубка должна выдерживать обжатие при действии на нее внешней силы по ее окружности, как это может случиться, если пациент положит на трубку прямого соединения 4180 конечность. Эту проблему можно решить, если трубка прямого соединения 4180 имеет некоторый минимальный внутренний диаметр и винтообразному змеевику 4174 придан определенный шаг (расстояние между соседними витками) и конструкционная жесткость.

[645] Выбор материалов может повлиять также на упругую жесткость ($P=kx$, где P - это нагрузка, k - это коэффициент упругой жесткости, и x - это перемещение) трубки прямого соединения 4180. Чем больше коэффициент жесткости k , тем меньше перемещение под действием постоянной нагрузки. Коэффициент упругой жесткости - это величина силы, которую нужно приложить для перемещения пружины (любой пружины) на единицу длины. Желаемая упругая жесткость может быть обеспечена, например, использованием для полотна 4172 и винтообразного змеевика 4174 материалов, имеющих разные модули упругости и разные значения изгибной жесткости. Сходным образом, упругая жесткость может быть также подобрана использованием материала с одним и тем же модулем упругости и для полотна 4172, и для винтообразного змеевика 4174. Кроме того, как говорилось выше в связи с рассмотрением решения, проиллюстрированного на фиг. 164, фактором, влияющим на упругую жесткость трубки прямого соединения 4180, является также шаг винтообразного змеевика 4174. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, эта упругая жесткость может составлять величину приблизительно 0,03 Н/мм.

[646] На фиг. 165 в целях иллюстрации представлен еще один вид трубки прямого соединения 4180 в изогнутом или искривленном состоянии. На этом чертеже аналогично тому, как это имело место на фиг. 163, трубка прямого соединения 4180 изогнута с радиусом R кривизны. Однако на этом чертеже трубка прямого соединения 4180 показана перегнутой через кромку поднятой плоской пластины (это может быть, например, стол), при этом демонстрируется, как трубка прямого соединения 4180 может изогнуться, будучи натянутой под действием собственного веса. Вес того участка трубки

прямого соединения 4180, который свешивается с угла стола, может вызвать растяжение трубки прямого соединения 4180 и ее изгиб в той области, которая находится вблизи края стола. На этом чертеже параметры изгиба сходны с теми, которые показаны на фиг. 163. А именно, полотно из материала 4172 растянуто на внешней стороне 4179 искривленного участка и сжато на его внутренней стороне 4176, так что расстояние WF между соседними витками винтообразного змеевика 4174 на внешней стороне 4179 больше, чем на внутренней стороне 4176.

[647] На фиг. 166 в целях иллюстрации трубка прямого соединения 4180 показана непосредственно соединенной с пациентским интерфейсом 3000. В известных дыхательных масках газодоставочная трубка присоединяется через поворотное изогнутое сочленение. Цель перенаправления газодоставочной трубки с помощью поворотного сочленения при ее соединении с известным пациентским интерфейсом состоит в уменьшении действующих на трубку тянущих сил. Однако дополнение конструкции поворотным изогнутым сочленением приводит к увеличению веса и увеличению количества деталей, что, в свою очередь, умалает эффект от уменьшения действующих на трубку тянущих сил. Таким образом, согласно предлагаемой технологии, трубка прямого соединения 4180 может быть непосредственно соединена с каркасным элементом 3310 пациентского интерфейса 3000. Кроме того, на фиг. 166 показано, что трубка прямого соединения 4180 может быть от места соединения с каркасным элементом 3310 отклонена книзу, что также способствует уменьшению действующих на трубку тянущих сил. Упомянутое отклонение трубки прямого соединения 4180 книзу может быть до некоторой степени облегчено использованием соединительного порта 3600.

[648] На фиг. 1b и фиг. 1c трубка прямого соединения 4180 согласно предлагаемой технологии показана соединенной с пациентским интерфейсом 3000 первым концом. Это соединение может быть фиксированным, как описывалось выше в связи с фиг. 166. В этом примере осуществления предлагаемой технологии на первый конец трубки прямого соединения 4180 наформована манжета, которая затем наформована на соответствующий соединительный порт 3600, выполненный в пациентском интерфейсе 3000. В этом примере осуществления предлагаемой технологии не используется сочленения, в том смысле, что отсутствует промежуточное звено между трубкой прямого соединения 4180 и каркасным элементом 3310. В других примерах осуществления предлагаемой технологии возможно использование между трубкой прямого соединения 4180 и каркасным элементом 3310 поворотного сочленения для обеспечения возможности свободного вращения этого поворотного сочленения и трубки прямого соединения 4180 относительно каркасного элемента 3310. Должно быть понятно, что пациентские интерфейсы 3000, представленные на этих видах, обозначены пунктирными линиями, чтобы показать, что с трубкой прямого соединения 4180 могут соединяться множество разных пациентских интерфейсов. На втором конце трубки прямого соединения 4180 находится вращаемая манжета, поворотное изогнутое сочленение или переходный элемент 4190 для облегчения присоединения к третьему концу, который относится к дополнительной газодоставочной трубке 4178, которая может отличаться от трубки прямого соединения 4180. Упомянутая вращаемая манжета обеспечивает для трубки прямого соединения 4180 и дополнительной газодоставочной трубки 4178 возможность вращения друг относительно друга на соответствующих концах. Дополнительная газодоставочная трубка 4178 может иметь признаки, подобные признакам трубки прямого соединения 4180, но может иметь больший внутренний диаметр (например, 18-22 мм). А дополнительная степень свободы, предоставленная

трубкам 4178 и 4180, может способствовать уменьшению действующих на трубку тянущих сил путем уменьшения кручения, купирования действующих тянущих сил и, следовательно, перегибов трубы прямого соединения 4180. Четвертый конец, который относится к дополнительной газодоставочной трубке 4178, может быть соединен с устройством создания положительного давления 4000. В манжету путем защелкивания вмонтирован двухкомпонентный шарнир. В альтернативном варианте возможно использование однокомпонентного шарнира.

[649] На прилагаемых чертежах с фиг. 203 по фиг. 222 трубка прямого соединения 4180 согласно предлагаемой технологии сравнивается с известными трубками прямого соединения, созданными на основе винтообразного змеевика. Сравнение показывает, что изгибная жесткость или упругая податливость трубы прямого соединения 4180 согласно предлагаемой технологии является превосходной, потому что для ее растяжения требуется меньшая грамм-сила. Нижний конец этих трубок прямого соединения удерживается в фиксированном положении, так что продольная ось трубы начинается с направления, перпендикулярного направлению действия силы, прилагаемой для растягивания этих трубок прямого соединения. Иначе говоря, нижний конец каждой трубы прямого соединения удерживается в таком положении, что изначально она параллельна горизонтальной плоскости и касается ее (см. фиг. 203, фиг. 208, фиг. 213 и фиг. 218). Верхний конец каждой из трубок прямого соединения удерживается в разрывной машине марки «Инстрон» прямо над нижним концом. С помощью разрывной машины марки «Инстрон» трубы прямого соединения с шагом 30 мм растягивают последовательно от 0 мм до 30 мм, затем до 60 мм, затем до 90 мм, затем до 120 мм в вертикальном направлении вверх. С помощью разрывной машины марки «Инстрон» также измеряют силу (в Н) в каждом из упомянутых растянутых положений, что может соответствовать упругой жесткости трубы прямого соединения. Для измерения грамм-силы и крутящего момента на зафиксированном нижнем конце трубы прямого соединения в каждом из упомянутых растянутых положений используются приборы «Torque Gauge RM No. MTSD05997» и «Mecmesin Force Gauge RM No. MFGX05996». Испытывавшиеся с помощью разрывной машины марки «Инстрон» трубы прямого соединения имеют различаются весом и длиной, поэтому в исходном положении приборы для измерения силы и крутящего момента обнуляются. Благодаря этому обнулению измерительного оборудования результаты измерения становятся независимыми от веса и длины каждой трубы прямого соединения. На указанных чертежах измерительное оборудование и трубы прямого соединения показаны на фоне сетки с размером клетки 1 см, чтобы в целом дать представление об угле, под которым располагается каждая трубка прямого соединения при разных растянутых положениях. Результаты измерений, позволяющие сравнить трубку прямого соединения 4180 согласно предлагаемой технологии с известными трубками прямого соединения, приводятся ниже.

Трубка прямого соединения 4180 согласно предлагаемой технологии (прилагаемые чертежи с фиг. 203 по фиг. 207)		
Удлинение на	Грамм-сила	Сила в Н
0	0	0
30 мм	0	0
60 мм	40	0,2 Н
90 мм	80	0,58 Н
120 мм	140	2,2 Н

Трубка прямого соединения дыхательной маски типа носовые подушечки марки ResMed™ SwiftFX™ (прилагаемые чертежи с фиг. 208 по фиг. 212)		
Удлинение на	Грамм-сила	Сила в Н
0	0	0
30 мм	40	0,1 Н
60 мм	120	0,32 Н
90 мм	320	1,1 Н
120 мм	580	3,1 Н

Трубка прямого соединения дыхательной маски типа носовые подушечки марки Philips Respironics™ GoLife™ (прилагаемые чертежи с фиг. 213 по фиг. 217)		
Удлинение на	Грамм-сила	Сила в Н
0	0	0
30 мм	60	0,24 Н
60 мм	160	0,4 Н
90 мм	500	0,71 Н
120 мм	2820	6,6 Н

Трубка прямого соединения дыхательной маски типа носовые подушечки марки Philips Respironics™ Wisp™ (прилагаемые чертежи с фиг. 218 по фиг. 222)		
Удлинение на	Грамм-сила	Сила в Н
0	0	0
30 мм	20	0,04 Н
60 мм	120	0,17 Н
90 мм	300	0,73 Н
120 мм	480	1,4 Н

[650] Приведенные выше сравнительные результаты показывают, что трубка прямого соединения 4180 согласно предлагаемой технологии начинает испытывать крутящий момент только при удлинении на величину между 30 мм и 60 мм, в то время как известные трубки прямого соединения испытывают крутящий момент при удлинении на 30 мм. В каждом положении измерения известные трубки прямого соединения имеют значительно большие значения грамм-силы, что свидетельствует о том, что они обладают меньшей упругой гибкостью и имеют более высокую изгибную жесткость по сравнению с трубкой прямого соединения 4180 согласно предлагаемой технологии. Поэтому от трубки прямого соединения 4180 согласно предлагаемой технологии меньше оснований ожидать нарушения уплотнения в результате действия крутящего момента, чем от известных трубок прямого соединения. Кроме того, благодаря упругой жесткости трубки прямого соединения 4180 согласно предлагаемой технологии обеспечивается возможность ее непосредственного присоединения к каркасному элементу 3310 без посредства поворотного изогнутого сочленения или сочленения на шаровом шарнире, которые обычно используются для купирования крутящего момента. При таком решении удастся обойтись без дополнительной детали, что позволяет уменьшить общий вес пациентского интерфейса 3000. При таком решении обеспечивается более высокий уровень комфорта, потому что трубка прямого соединения 4180 согласно предлагаемой технологии просто ощущается пациентом 1000, и она обеспечивает для пациента 1000 большую свободу движений, прежде чем какое-либо тянущее усилие подействует на герметизирующий компонент конструкции 3100, стягивая последний с лица пациента.

[651] Как описывалось выше, по мере перемещения трубки прямого соединения 4180 относительно пациентского интерфейса могут порождаться тянущие силы. Действующими на трубку тянущими силами в настоящем описании могут называться как силы, так и моменты, и должно быть понятно, что под термином «действующие на

трубку тянущие силы» охватываются как силы, так и моменты, если особо не оговорено иное.

[652] Одной из причин порождения действующих на трубку сил может быть изгибание трубки прямого соединения 4180. Например, изгиб, возникающий в трубке прямого соединения 4180, когда пациент 1000 отворачивается от устройства создания положительного давления 4000, может породить в пациентском интерфейсе 3000 действующие на трубку тянущие силы, которые угрожают нарушением уплотнения и (или) создают дискомфорт пациенту.

[653] Чтобы продемонстрировать эффект действующих на трубку тянущих сил, можно рассмотреть упрощенное представление системы, содержащей пациентский интерфейс 3000 и трубку прямого соединения 4180. Можно принять, что в этой системе пациентский интерфейс 3000 положен на пациента 1000, а головная часть отсоединена от пациентского интерфейса 3000. В этом случае пациентский интерфейс должен реагировать на любые действующие на трубку тянущие силы, при этом, например, на любые моменты пациент 1000 может реагировать как на пару сил, и (или) на любые силы реакция пациента 1000 может быть равной и противоположно направленной.

[654] Результирующие тянущие силы, порождаемые в пациентском интерфейсе 3000, могут быть связаны с конструкцией трубки прямого соединения 4180. А именно, по мере изгибания трубки прямого соединения 4180 ее изгибная жесткость может повлиять на тянущие силы, порождаемые в пациентском интерфейсе 3000.

[655] Обычно, когда цилиндрический трубчатый объект постоянного поперечного сечения зафиксирован на одном конце, а другой, свободный (то есть свешивающийся), его конец нагружается, результирующие сила и момент могут быть описаны следующим уравнением: $d = (Pl^3)/(3EI)$ (независимо от силы тяжести), где d - это перемещение, P - это вертикальная сила, l - это длина трубки, E - это модуль упругости материала, и I - это момент второго порядка (момент инерции) площади поперечного сечения. Здесь результирующими реакциями на фиксированном конце трубки были бы вертикальная сила P , действующая в противоположном направлении, и момент, равный lP .

[656] При приложении нагрузки к системе, содержащей пациентский интерфейс 3000 и трубку прямого соединения 4180, реакции в ближнем конце состояли бы в вертикальной силе P и моменте lP , которые могут составить некоторую часть действующих на трубку тянущих сил. Приведенное выше уравнение можно преобразовать к следующему виду:

$P = (3dEI)/l^3$. Тогда из этого следует, что для перемещения d (то есть для данного перемещения для пациента 1000) и длины трубки l действующие на трубку тянущие силы возрастали бы при увеличении EI , или же при уменьшении EI действующие на трубку тянущие силы уменьшались бы.

[657] В случае круглой трубки постоянного поперечного сечения величина I может быть вычислена по следующей формуле: $I = \pi[(d_o)^4 - (d_i)^4]/64$. Поэтому, например, для данного внутреннего диаметра (d_i), равного 15 мм, уменьшение наружного диаметра (d_o) с 19 мм до 18 мм уменьшило бы действующие на трубку тянущие силы на 32%. Аналогично, уменьшение действующих на трубку тянущих сил достигалось бы уменьшением модуля упругости используемого материала, хотя в этом случае зависимость может быть линейной.

[658] Поэтому, хотя трубка прямого соединения 4180 согласно предлагаемой технологии может иметь некруглое поперечное сечение, общая изгибная жесткость этой трубки прямого соединения 4180 может быть результатом геометрических и физических параметров разных частей трубки прямого соединения 4180, таких как

полотно из материала 4172 и винтообразного змеевика 4174.

5 [659] Уменьшение изгибной жесткости трубки прямого соединения 4180 может привести к ослаблению целостности ее конструкции. То есть, например, если при уменьшении наружного диаметра трубки прямого соединения 4180 изменить толщину
10 полотна из материала 4172, то ее изгибная жесткость и, следовательно, действующие на трубку тянущие силы могут уменьшиться, однако результатом этого может стать увеличение хрупкости конструкции трубки прямого соединения 4180 и к закупорке ее в условиях нормальной эксплуатации.

[660] Поэтому одно из преимуществ предлагаемого изобретения состоит в том, что
10 сочетание геометрических параметров и материала трубки прямого соединения 4180 работает на уменьшение изгибной жесткости при сохранении надлежащей прочности, позволяющей избежать закупорки и обеспечить долговечность работы.

[661] Трубка прямого соединения 4180 по существу бесшумна, она не создает
15 характерного шума от соударения соседних витков винтообразного змеевика 4174 при осевом сжатии и удлинении трубки прямого соединения 4180. Один из способов частичного или полного шумоподавления состоит во внесении добавки, не допускающей соударения витков. Известно, что трубкам известных дыхательных масок свойственны шумы этого рода, которые могут досаждают пациенту 1000 и его партнеру по постели 1100 при попытке уснуть, так как этот шум является перемежающимся. Чтобы
20 минимизировать действующие на трубку тянущие силы, вызываемые весом трубки прямого соединения 4180 под действием силы тяготения, трубка прямого соединения 4180 должна быть легкой. Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, длина трубки прямого соединения 4180 в ее нейтральном состоянии может составлять величину в диапазоне приблизительно от 285 мм до 305 мм вместе с
25 концевыми манжетами, а ее вес может составлять величину в диапазоне приблизительно от 18,7 г до 19,1 г. Таким образом, вес трубки прямого соединения 4180 вместе с концевыми манжетами может составлять величину в диапазоне приблизительно от 62,6 г до 65,6 г. Между трубкой прямого соединения 4180 и концевыми манжетами, которые наформованы на концы трубки прямого соединения 4180, нет утечки воздуха. Одна из
30 упомянутых концевых манжет может представлять собой вращаемую манжету 4190, обеспечивающую возможность относительного поворота на 360° между трубкой прямого соединения 4180 и дополнительной газодоставочной трубкой 4178, в то время как другая концевая манжета является жесткой манжетой, которая не является вращаемой. Упомянутая вращаемая манжета 4190 может быть снабжена выпуклостью,
35 обеспечивающей для указательного пальца пациента 1000 тактильный периферийный край для отсоединения трубки прямого соединения 4180 от переходного элемента 4190, соединенного с упомянутой дополнительной газодоставочной трубкой 4178. Упомянутая выпуклость может выдерживать большую силу для повышения долговечности вращаемой концевой манжеты 4190 и трубки прямого соединения 4180 после
40 многократного соединения и разъединения с дополнительной газодоставочной трубкой 4178.

[662] В описывавшихся выше примерах осуществления предлагаемой технологии в качестве каркасного элемента трубки прямого соединения 4180 использовался один
45 винтообразный змеевик 4174, однако представляются возможными и такие решения этих трубок, в которых используется большее количество винтообразных змеевиков. Эти множественные винтообразные змеевики для трубки прямого соединения 4180 могут быть многозаходными (двухзаходными, трехзаходными и т.д.), иначе говоря, состоящими из более чем одной винтовой линии. При таких решениях обеспечивается

возможность изготовления относящихся к одной трубке винтообразных змеевиков из разных материалов или придания им разных размеров, что способствует повышению упругой гибкости трубки прямого соединения 4180 для уменьшения действующих на трубку тянущих сил, кроме того, прочная конструкция способствует предотвращению перегиба или повышения сопротивления перегибанию и перекрытию канала трубки.

6.4.1.1.1 Система пациентского интерфейса

[663] Один или большее количество компонентов пациентского интерфейса могут быть сконструированы и собраны с возможностью купирования действующего на трубку крутящего момента с целью минимизации вероятности нарушения уплотнения.

Трубка прямого соединения 4180 обеспечивает купирование действующего на нее крутящего момента благодаря своей повышенной упругой гибкости и способности к растяжению. Если действующий на трубку крутящий момент превышает величину, которую способна купировать трубка прямого соединения 4180, то этот крутящий момент купирует также компонент конструкции позиционирования и стабилизации 3300. Для купирования действующего на трубку крутящего момента элементы жесткости 3302 выполнены с возможностью изгибаться в сагиттальной плоскости тела пациента. Кроме того, некоторое количество действующего на трубку крутящего момента купируется также демпфирующим действием камеры положительного давления 3200 и (или) герметизирующего компонента конструкции 3100. Любая комбинация из двух или большего количества вышеуказанных факторов повышает способность купирования действующего на трубку крутящего момента. Комбинация всех этих факторов еще более повышает способность купирования еще большей доли действующего на трубку крутящего момента.

[664] Один или большее количество компонентов пациентского интерфейса могут быть выполнены и собраны с возможностью повышения комфорта для пациента 1000. Трубка прямого соединения 4180 имеет малый вес, а камера положительного давления 3200 и герметизирующий компонент конструкции 3100 тоже весят мало, поэтому для обеспечения надежного уплотнения натяжение головной части, обеспечиваемое структурой позиционирования и стабилизации 3300, не обязательно должно быть некомфортно высоким. Благодаря уменьшению потребности в изогнутом сочленении для соединения трубки прямого соединения 4180 с каркасным элементом 3310 уменьшается также общий вес пациентского интерфейса 3000, что понижает уровень натяжения его головной части, требуемый структурой позиционирования и стабилизации 3300. Кроме того, пациент 1000 воспринимает легкий пациентский интерфейс 3000 так, будто его нет, не чувствуя себя носителем обременительного прибора, что меньше раздражает пациента и не ведет к клаустрофобии. Форма и гибкость элементов жесткости 3302 обеспечивают пациенту 1000 комфорт, потому что эти элементы жесткости 3302 располагаются под скуловыми костями, а также направляют стягивающую структуру 3301 головной части пациентского интерфейса 3000 в обход ушей пациента, которые для некоторых пациентов 1000 являются чувствительными областями головы. Упомянутая стягивающая структура 3301 выполнена из тканого текстильного материала, который не вызывает неприятных ощущений при контакте с кожей пациента, потому что она не удерживает поверхностное тепло и конденсат, в отличие от стягивающих структур из пластика. Кроме того, стягивающая структура 3301, выполненная из тканого текстиля, является менее плотной, чем пластик, что также ведет к уменьшению веса и объема. Область расщепления 3326 стягивающей структуры 3301 обеспечивает для пациента 1000 возможность регулировать натяжение головной части до такого уровня, когда он почувствует комфорт. Любая комбинация из двух

или большего количества вышеуказанных факторов повышает комфорт для пациента 1000. Комбинация всех этих факторов еще более повышает комфорт для пациента 1000.

[665] Один или большее количество компонентов пациентского интерфейса могут быть выполнены и собраны с возможностью повышения шансов на оптимальное уплотнение при надевании пациентского интерфейса 3000 на пациента 1000. Это повышает вероятность соблюдения пациентом режима и схемы терапии и обеспечивает увеличение средней продолжительности использования пациентского интерфейса 3000 на дополнительные 36 минут в сутки. Оптимальное уплотнение может быть достигнуто за счет комбинации описанных выше усовершенствованной технологии купирования действующего на трубку крутящего момента и технологии повышения комфорта для пациента 1000.

[666] Один или большее количество компонентов пациентского интерфейса могут быть выполнены и собраны с возможностью обеспечения большей визуальной привлекательности пациентского интерфейса 3000, что повышает вероятность соблюдения пациентом режима и схемы терапии, особенно для первичных пациентов 1000. Пациентский интерфейс 3000 является низкопрофильным и оставляет мало следов на лице пациента, потому что каркасный элемент 3310 не является очень широким и также искривлен в соответствии с геометрическими параметрами лица пациента. Кроме того, унитарная стягивающая структура 3301 с областью расщепления 3326 и с гладкой непрерывной поверхностью искривленного профиля элемента жесткости 3323 не является инвазивной, не выглядит громоздкой или сложной и не покрывает большой площади поверхности лица пациента. Любая комбинация из двух или большего количества вышеуказанных факторов улучшает визуальную привлекательность пациентского интерфейса 3000. Комбинация всех этих факторов еще более повышает визуальную привлекательность пациентского интерфейса 3000.

[667] Один или большее количество компонентов пациентского интерфейса могут быть выполнены и собраны с возможностью усовершенствования операций сборки и разборки пациентского интерфейса 3000. Пациентский интерфейс 3000 для пациента 1000 прост в сборке и разборке, так как есть, отсоединяемых от каркасного элемента 3310 компонентов только два - это герметизирующий компонент конструкции 3100 и стягивающая структура 3301. При меньшем количестве отсоединяемых компонентов пациентский интерфейс 3000 легкий в сборке и разборке в случае необходимости его чистки. Каркасный элемент 3310, камера положительного давления 3200/герметизирующий компонент конструкции 3100 и стягивающая структура 3301 могут промываться отдельно, каждый компонент по своему расписанию, например, камера положительного давления 3200/герметизирующий компонент конструкции 3100 может подвергаться чистке чаще, чем стягивающая структура 3301. Форма и конструкция вышеуказанных компонентов таковы, что порядок сборки и разборки пациентского интерфейса 3000 для пациента 1000 интуитивно понятен. Например, соединение камеры положительного давления 3200 с каркасным элементом 3310 сопровождается слышимым щелчком, если это соединение правильное, и это интуитивно понятно пациенту 1000. Кроме того, дополнительные указания для пациента 1000, позволяющие ему избежать неправильной сборки или разборки или неправильной установки компонентов пациентского интерфейса, могут обеспечить визуальные и тактильные указатели, нанесенные на каркасный элемент 3310, камеру давления 3200 и структура позиционирования и стабилизации 3300. Некоторые из этих признаков обеспечивают для пациента 1000 особые преимущества в недостаточно освещенных местах, особенно когда руки пациента поражены артритом. Слышимые щелчки или тактильные ощущения

от формы компонентов пациентского интерфейса полезны также, например, в условиях недостаточного освещения. Кроме того, возможность надевать и снимать пациентский интерфейс 3000, просто растягивая стягивающую структуру 3301, позволяет обойтись без сложных операций соединения и разъединения компонентов. Любая комбинация из двух или большего количества вышеуказанных факторов упрощает конструкцию пациентского интерфейса 3000. Комбинация всех этих факторов еще более упрощает конструкцию пациентского интерфейса 3000.

[668] Согласно одному из примеров осуществления предлагаемой технологии, узел каркасного элемента содержит в качестве компонентов каркасный элемент 3310, трубку прямого соединения 4180, воздуховыпускной порт 3400 и элементы жесткости 3302. Эти компоненты имеют постоянное соединение между собой, в частности, постоянно соединены друг с другом каркасный элемент 3310 и трубка прямого соединения 4180, постоянно соединены друг с другом каркасный элемент 3310 и элементы жесткости 3302, а также постоянно соединены друг с другом каркасный элемент 3310 и воздуховыпускной порт 3400. С этим узлом каркасного элемента с возможностью разъединения соединен демпфирующий узел. Упомянутый демпфирующий узел содержит герметизирующий компонент конструкции 3100, камеру давления 3200, удерживающий компонент конструкции 3242 и соединительную область 3240 камеры положительного давления. Стягивающая структура 3301 выполнена с возможностью разъединяемого соединения с узлом каркасного элемента, в частности, с элементами жесткости 3302.

[669] Хотя до сих пор рассматривалась стягивающая структура 3301, выполненная из ткани, представляются возможными и такие решения, при которых стягивающая структура выполнена из силикона или из пластика по меньшей мере на дистальном конце. Стягивающая структура из силикона может быть наформована на камеру давления 3200 с образованием постоянного соединения.

6.4.1.1.2 Предотвращение неправильной сборки и разборки системы пациентского интерфейса

[670] Согласно варианту осуществления предлагаемой технологии, который проиллюстрирован на прилагаемых чертежах с фиг. 187 по фиг. 190, пациентский интерфейс 3000 снабжен визуальными и тактильными индикаторами для предотвращения или минимизации дезориентации пациента, когда он собирает вместе компоненты дыхательной маски. Эти же индикаторы обеспечивают для пациента 1000 возможность интуитивного отсоединения компонентов дыхательной маски друг от друга. На фиг. 187 и фиг. 188 показано, что на наружной поверхности 3355 выступающей части 3350 каждого элемента жесткости 3302 имеется напечатанная текстовая информация 3290. Марка дыхательной маски и логотип обеспечивают ориентацию для пациента 1000, так как они напечатаны на той стороне, которая должна быть обращена наружу. Этим для пациента 1000 обеспечивается визуальная индикация. На фиг. 189 аналогичная текстовая информация 3291 не напечатана, а вытиснена в виде выпуклых символов вблизи верхнего края каркасного элемента 3310. При таком решении для пациента 1000 обеспечивается не только визуальная, но также и тактильная индикация об ориентации каркасного элемента 3310, и это решение особо полезно при соединении стягивающей структуры 3301 с элементом жесткости 3302 в условиях недостаточного освещения. Кроме того, предусмотрена текстовая информация 3292, выполненная в виде углубленных символов на наружной поверхности элемента жесткости 3302. При таком решении для пациента 1000 обеспечивается визуальная и тактильная индикация ориентации элемента жесткости 3302, и это решение полезно при соединении стягивающей структуры 3301 с элементом жесткости 3302. Возможно также такое

решение, при котором на одной стороне камеры положительного давления 3200 нанесена напечатанная текстовая информация 3293. Эта текстовая информация 3293 может указывать на левую носовую подушечку 3130 и правую носовую подушечку 3130 (см. на фиг. 190 букву L как сокращение от Left - левая, и букву R как сокращение от Right - правая), а также на размер герметизирующего компонента конструкции 3100 (маленький, средний, или большой) (см. на фиг. 190 по центру букву M как сокращение от Medium - средний). Например, когда пациент 1000 видит на камере положительного давления 3200 напечатанную текстовую информацию 3293, он знает, что она обращена к верхней поверхности камеры положительного давления 3200. Все эти визуальные и тактильные индикаторы помогают пациенту 1000 правильно идентифицировать стороны и поверхности пациентского интерфейса 3000 для его правильной сборки и разборки. Благодаря этому удастся избежать непреднамеренного повреждения пациентского интерфейса 3000, а также сгладить возможную фрустрацию при его сборке и разборке.

6.5 Устройство создания положительного давления 4000

[671] Устройство создания положительного давления 4000 согласно одному из аспектов осуществления предлагаемой технологии содержит механические и пневматические компоненты 4100, а также электрические компоненты 4200 и программировано на исполнение одного или большего количества 4300. Это устройство создания положительного давления 4000 может иметь наружный корпус 4010, образованный двумя частями: верхней частью 4012 и нижней частью 4014. В альтернативных формах осуществления предлагаемой технологии наружный корпус 4010 может содержать одну или большее количество панелей 4015. Устройство создания положительного давления 4000 может содержать шасси 4016, служащее опорой для одного или большего количества внутренних компонентов устройства создания положительного давления 4000. Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусмотрен пневматический блок 4020, опирающийся на упомянутое шасси 4016 или составляющий часть последнего. Устройство создания положительного давления 4000 может содержать ручку 4018.

[672] Пневматическая цепь устройства создания положительного давления 4000 может содержать входной воздушный фильтр 4112, входное звукопоглощающее устройство, управляемое устройство создания давления, выполненное с возможностью подачи воздуха под позитивным давлением (например, управляемый нагнетатель 4142) и выходное звукопоглощающее устройство. Кроме того, в пневматическую цепь могут быть включены один или большее количество датчиков давления и датчиков потока.

[673] Упомянутый пневматический блок 4020 может содержать участок пневматической цепи, который расположен внутри наружного корпуса 4010.

[674] Устройство создания положительного давления 4000 может быть снабжено источником электрической энергии 4210 и одним или большим количеством входных устройств 4220. Электрические компоненты 4200 могут быть установлены на одной печатной плате 4202. В альтернативной форме осуществления предлагаемой технологии устройство создания положительного давления 4000 может содержать больше одной печатной платы 4202.

6.5.1 Механический и пневматический компоненты 4100 устройства создания положительного давления

[675] Устройство создания положительного давления 4000 согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения может содержать воздушный фильтр 4110 или совокупность воздушных фильтров 4110.

[676] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии,

входной воздушный фильтр 4112 расположен в начале пневматической цепи перед управляемым нагнетателем 4142 (см. фиг. 3с).

[677] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, выходной воздушный фильтр 4114, например, антибактериальный фильтр, расположен между выходом пневматического блока 4020 и пациентским интерфейсом 3000 (см. фиг. 3с).

6.5.1.2 Устройство создания давления 4140

[678] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусмотрено устройство создания давления, которое предназначено для создания потока воздуха под положительным давлением и реализовано в виде управляемого нагнетателя 4142. Упомянутый управляемый нагнетатель может содержать в своем составе, например, бесщеточный двигатель постоянного тока, снабженный одним или большим количеством крыльчатых колес, установленных в спиральной камере. Управляемый нагнетатель 4142 может быть выполнен с возможностью подачи воздуха, например, с расходом 120 л в минуту под позитивным давлением в диапазоне от приблизительно 4 см водяного столба (приблизительно 3,82 гПа) до приблизительно 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа), или же - в других формах осуществления предлагаемой технологии - до приблизительно 30 см водяного столба (приблизительно 29,4 гПа).

6.6 Увлажнитель 5000

6.6.1 Общее представление об увлажнителе

[679] Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусмотрен увлажнитель 5000, который, как показано на фиг. 3b, может содержать резервуар с водой и нагревательную плиту.

6.7 Глоссарий

[680] Для целей раскрытия предлагаемой технологии в определенных формах ее осуществления могут использоваться одно или большее количество приводимых ниже определений терминов. В других формах осуществления предлагаемой технологии могут использоваться другие определения терминов.

6.7.1 Общие термины

[681] Воздух. В определенных вариантах осуществления предлагаемого изобретения пациенту может подаваться для дыхания атмосферный воздух, в других вариантах атмосферный воздух может быть обогащен кислородом.

[682] Положительное постоянное давление в дыхательных путях. Под терапией положительным постоянным давлением в дыхательных путях понимается применение подачи воздуха или дыхательной смеси ко входу в дыхательные пути под давлением, которое постоянно является положительным относительно атмосферного давления и, предпочтительно, приблизительно постоянным на протяжении дыхательного цикла пациента. В некоторых формах осуществления предлагаемой технологии давление на входе в дыхательные пути в ходе одного дыхательного цикла пациента может варьировать на несколько сантиметров водяного столба, например, оно может быть выше при вдохе и ниже при выдохе. В некоторых формах осуществления предлагаемой технологии давление варьирует в дыхательных циклах пациента, например, повышается, реагируя на обнаружение указаний на частичную обструкцию верхних дыхательных путей, и понижается в отсутствие указаний на частичную обструкцию верхних дыхательных путей.

6.7.2 Аспекты устройств создания положительного давления

[683] Воздуховод. Трубопровод или трубка, выполненная и расположенная с

возможностью подачи воздуха или дыхательной смеси между устройством создания положительного давления и пациентским интерфейсом. В частности, упомянутый воздуховод может находиться во флюидном сообщении с выходом пневматического блока и пациентским интерфейсом. Воздуховод может называться также газодоставочной трубкой. В некоторых случаях для вдоха и выдоха могут использоваться отдельные ответвления воздуховода. В других случаях используется единый воздуховод.

[684] Автоматически регулируемое положительное давление в дыхательных путях. Положительное давление, которое непрерывно регулируется в диапазоне между заданными минимальным и максимальным значениями в зависимости от наличия или отсутствия указаний на нарушения дыхания во сне.

[685] Нагнетатель или генератор потока - устройство, доставляющее воздушный поток под давлением, превышающим давление окружающей атмосферы.

[686] Управляющее устройство - устройство или часть устройства, обеспечивающая регулирование параметров на выходе в зависимости от параметров на входе. Например, в одном из вариантов осуществления предлагаемой технологии предусматривается переменная, которая регулируется, это регулируемая переменная, которая представляет входной параметр устройства. Выходной параметр устройства представляет собой функцию от текущего значения регулируемой переменной и заданного значения этой переменной. Может быть предусмотрен аппарат для вентиляции легких с сервоприводом, который может содержать управляющее устройство, для которого входным параметром является вентиляция (газообмен в легких), заданным значением параметра является проектная вентиляция, а выходным параметром является уровень поддерживаемого давления. В качестве других входных параметров можно назвать насыщение кислородом, парциальное давление диоксида углерода (углекислого газа), перемещение, сигнал от фотоплетизмографа, а также пиковый расход. Заданное значение параметра для управляющего устройства может быть одно, или же их может быть больше одного, они могут быть фиксированными, переменными, или приспособляемыми. Например, заданным значением параметра для аппарата вентиляции легких может быть среднее измеренное за долгий период значение вентиляции легких у пациента. В другом варианте аппарат вентиляции легких может иметь заданное значение параметра, изменяющееся во времени. Может быть предусмотрено устройство управления давлением, которое выполнено с возможностью управления нагнетателем или насосом для подачи воздуха под определенным давлением.

[687] Терапия. В контексте настоящей заявки под терапией может пониматься один или большее количество видов терапии положительным давлением, кислородная терапия, терапия углекислым газом, регулирование мертвого пространства и прием лекарственных средств.

[688] Двигатель. Устройство для преобразования электрической энергии во вращательное движение некоторого элемента. В контексте настоящей заявки вращающимся элементом является крыльчатое колесо, которое вращается относительно неподвижной оси, создавая повышение давления воздуха, движущегося вдоль этой оси вращения.

[689] Устройство создания положительного давления воздуха - устройство для подачи воздуха под положительным давлением к дыхательным путям пациента.

[690] Преобразователи. В контексте настоящей заявки под преобразователем понимается устройство, преобразующее энергию из одной формы в другую. Преобразователем может быть чувствительный элемент или датчик, преобразующий

механическую энергию (например, связанную с перемещением) в электрический сигнал. В качестве примеров преобразователей могут быть названы датчики давления, датчики потока, датчики диоксида углерода (углекислого газа), датчики усилия, датчики перемещения, датчики шума, плетизмограф, видеокамеры.

5 6.7.3 Аспекты дыхательного цикла

[691] Апноэ (остановка дыхания). О том, что имеет место апноэ (остановка дыхания), говорят преимущественно тогда, когда воздушный поток падает ниже некоторого предварительно установленного порогового значения на период времени, например, 10 с. Если воздух не имеет возможности протекать по причине некоторого препятствия
10 в дыхательных путях пациента несмотря на дыхательное усилие со стороны последнего, то говорят, что апноэ (остановка дыхания) имеет обструктивный характер. Если отмечается, что апноэ (остановка дыхания) имеет место по причине ослабления дыхательного усилия или отсутствия дыхательного усилия, то это называют центральным апноэ.

15 [692] Функциональный цикл. Функциональным циклом здесь называется отношение длительности фазы вдоха T_i к общей длительности дыхательного цикла T_{tot} .

[693] Дыхательное усилие. Дыхательным усилием здесь преимущественно называется работа, которую непроизвольно производит человек, пытающийся дышать.

20 [694] Длительность фазы выдоха дыхательного цикла - период от начала выдыхательного потока до начала вдыхательного потока.

[695] Ограничение потока - под ограничением потока преимущественно понимается такое состояние дел с дыханием пациента, при котором при увеличении им дыхательного усилия не происходит соответствующего возрастания потока. Когда ограничение
25 потока происходит во время вдоха, это может быть названо ограничением потока на вдохе. Когда ограничение потока происходит во время выдоха, это может быть названо ограничением потока на выдохе.

[696] Гипопноэ (резкое уменьшение частоты и глубины дыхания). Под этим термином преимущественно понимается уменьшение потока, но не полное его прекращение. Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, можно
30 говорить, что имеет место гипопноэ, когда поток падает ниже некоторого порога на время не короче некоторого периода. Для взрослых пациентов как гипопноэ можно рассматривать состояние, при котором имеет место:

(i) уменьшение потока на 30% на время по меньшей мере 10 с плюс связанная с этим 4%-ная десатурация, или

35 (ii) уменьшение частоты и глубины дыхания пациента (но менее, чем на 50%) на время по меньшей мере 10 с плюс связанная с этим 3%-ная десатурация или активация.

[697] Длительность фазы вдоха дыхательного цикла - под этим термином здесь преимущественно понимается период от начала вдыхательного потока до начала выдыхательного потока.

40 [698] Открытость дыхательных путей - под этим термином здесь понимается степень открытости или проходимости дыхательных путей пациента. Открытость или проходимость дыхательного пути пациента может быть квантифицирована: например, численное значение «1» (один) присваивается открытому или проходимому дыхательному пути, а численное значение «0» - закрытому или непроходимому
45 дыхательному пути.

[699] Положительное давление в конце фазы выдоха - такое состояние, при котором давление в легких в конце фазы выдоха выше атмосферного.

[700] Пиковый поток - максимальное значение потока (Q_{peak}) во время фазы вдоха,

отмечаемое на волнообразном графике.

[701] Дыхательный поток, воздушный поток, открытый воздушный поток, дыхательный воздушный поток (Q_r) - это синонимичные термины, которые могут быть применены в отношении оценочного значения дыхательного потока от устройства создания положительного давления в отличие от «истинного дыхательного потока», который является реальным дыхательным потоком, осуществляемым пациентом; обычно выражается в литрах в минуту.

[702] Дыхательный объем (V_T) - объем воздуха, вдыхаемого или выдыхаемого при нормальном, без дополнительного усилия, дыхании.

[703] Длительность фазы вдоха (T_i) - длительность фазы вдоха на волнообразном графике.

[704] Длительность фазы выдоха (T_e) - длительность фазы выдоха на волнообразном графике.

[705] Общая длительность дыхательного цикла (T_{tot}) - время между началом фазы вдоха одного дыхательного цикла и началом фазы вдоха следующего дыхательного цикла на волнообразном графике.

[706] Типичный за последнее время газообмен в легких - величина газообмена в легких (вентиляции легких), около которой имеет место скопление значений вентиляции легких в течение предварительно заданного периода времени, то есть мера центральной тенденции значений газообмена в легких за последнее время.

[707] Обструкция верхних дыхательных путей - этим термином охватывается как частичная, так и полная обструкция верхних дыхательных путей. Это состояние может быть связано с ограничением потока, при котором уровень потока повышается только незначительно или даже понижается при увеличении разности давлений в верхних дыхательных путях (поведение резистора Стерлинга).

[708] Вентиляция легких - мера общего количества газа, обмениваемого дыхательной системой пациента, включающая и вдыхательный, и выдыхательный потоки, за единицу времени. Может выражаться как объем в минуту, и эта величина называется «минутной вентиляцией». Иногда минутную вентиляцию выражают просто в единицах объема, имея в виду, что это объем в минуту.

6.7.4 Параметры устройства создания положительного давления

[709] Расход (текущей среды) - мгновенное значение объема (объемный расход) или массы (массовый расход) воздуха, доставляемого в единицу времени. Расход и вентиляция легких измеряются в одних и тех же единицах (объем или масса в единицу времени), но расход измеряется за намного более короткий период времени. Номинально расход может быть положительным для вдоха и отрицательным для выдоха. В некоторых случаях расход может быть представлен абсолютной величиной, то есть величиной без знака. В других случаях расход может быть представлен как величина векторная, то есть как величина, имеющая и модуль, и направление. Расход или поток обозначается символом Q , общий расход (Q_t) - это расход воздуха, выходящего из устройства создания положительного давления. Поток вентиляции (Q_v) - это расход воздуха из выпускного порта, обеспечивающий отведение выдыхаемой газовой смеси. Поток утечки (Q_l) - это расход воздуха, непреднамеренно утекающего из системы пациентского интерфейса. Дыхательный поток (Q_r) - это расход воздуха, поступающего в дыхательную систему пациента.

[710] Вытекание. Под вытеканием преимущественно понимается поток воздуха,

уходящий в окружающее пространство. Вытекание может быть преднамеренным, например, обеспечивающим отведение выдыхаемого воздуха, содержащего диоксид углерода (углекислый газ, CO_2). Кроме того, вытекание может быть непреднамеренным, например, имеющим место в результате недостаточного уплотнения между пациентским интерфейсом и лицом пациента (утечка).

[711] Давление - сила, приходящаяся на единицу площади. Давление может измеряться в разных единицах, например, в сантиметрах водяного столба, граммах силы на квадратный сантиметр (Г/см^2), гектопаскалях (гПа). 1 см водяного столба равен 1 Г/см^2 и приблизительно 0,98 гПа. В тексте настоящей заявки, если особо не оговорено иное, давление указывается в сантиметрах водяного столба. Для терапии обструктивного апноэ во сне созданием постоянного положительного давления в дыхательных путях пациента давлением терапии называется давление в диапазоне от 4 см водяного столба (приблизительно 3,84 гПа) до 20 см водяного столба (приблизительно 19,6 гПа), или в диапазоне от 4 см водяного столба (приблизительно 3,84 гПа) до 30 см водяного столба (приблизительно 29,4 гПа). Давление в пациентском интерфейсе обозначается символом P_m .

[712] Звуковая мощность - энергия, переносимая звуковой волной в единицу времени. Звуковая мощность пропорциональна квадрату звукового давления, умноженному на площадь волнового фронта. Звуковая мощность обычно выражается в децибелах уровня звуковой мощности, то есть в децибелах относительно некоторого эталонного уровня, - обычно это мощность 10^{-12} Вт.

[713] Звуковое давление - локальное отклонение от давления окружающей атмосферы в определенный момент времени как результат прохождения через среду звуковой волны. Звуковое давление обычно выражается в децибелах уровня звукового давления, то есть в децибелах относительно некоторого эталонного уровня, - обычно это давление 20×10^{-6} Па, которое считается порогом слышимости для человека.

6.7.5 Анатомия лица человека

[714] Крыло носа - наружная стенка или "крыло" каждой ноздри. По-латыни крыло носа называется ala, во множественном числе - alar.

[715] Аларе - наиболее латеральная точка крыла носа.

[716] Конечная точка кривой крыльев носа - самая задняя точка на кривой линии каждого крыла носа, находящаяся в складке, образованной соединением крыла носа со щекой.

[717] Ушная раковина - полностью видимая наружная часть уха.

[718] Костный каркас носа - костный каркас носа содержит носовые кости, фронтальный вырост у верхней челюсти и носовая часть лобной кости.

[719] Хрящевой каркас носа - хрящевой каркас носа содержит перегородочный, латеральные, большой и малый хрящи.

[720] Колумелла - полоска кожи, разделяющая ноздри и тянущаяся от проназале к верхней губе.

[721] Угол колумеллы - угол между прямой линией, проведенной через среднюю точку апертуры ноздри, и прямой линией, проведенной перпендикулярно глазнично-ушной (франкфуртской) горизонтали тела пациента, пересекаясь с субназале.

[722] Глазнично-ушная (франкфуртская) горизонталь тела пациента - плоскость, простирающаяся от самых нижних точек края глазниц к левой козелковой точке. Козелковая точка - это самая глубокая точка в углублении выше козелка ушной

раковины.

[723] Глабелла или надпереносье - расположена на мягкой ткани, наиболее выдающаяся точка в срединной сагиттальной плоскости лба.

[724] Латеральный хрящ крыла носа - хрящевая пластина в целом треугольной формы. Ее верхний край прикреплен к носовой кости и фронтальному выросту верхней челюсти, а ее нижний край соединен с большим крыльным хрящом.

[725] Большой крыльный хрящ - хрящевая пластина, располагающаяся под латеральным носовым хрящом. Она искривлена вокруг передней части ноздри. Ее задний конец соединен с фронтальным выростом верхней челюсти плотной волокнистой мембраной, соединяющей три или четыре малых хрящей крыла носа.

[726] Ноздри - апертуры приблизительно эллиптической формы, образующие вход в носовую полость. По-латыни ноздря называется *nares*, во множественном числе - *nares*. Ноздри разделены носовой перегородкой.

[727] Носо-губная борозда или носо-губная складка - кожная складка или бороздка, проходящая от каждой стороны носа к углам рта, отделяющая щеку от верхней губы.

[728] Носо-губный угол - угол между колумеллой и верхней губой при пересечении с субназале.

[729] Нижний отобазион - самая нижняя точка присоединения ушной раковины к коже лица.

[730] Верхний отобазион - самая высшая точка присоединения ушной раковины к коже лица.

[731] Проназале - наиболее выступающая точка или кончик носа, который может быть определен на виде сбоку остальной части головы.

[732] Подносовой желобок или Филтрум - срединная бороздка, которая проходит от нижней границы носовой перегородки к верхней части губы в области верхней губы.

[733] Погонион - антропометрическая точка, расположенная на мягких тканях, наиболее задняя средняя точка подбородка.

[734] Носовой валик - это срединный выступ носа, простирающийся от селлиона к проназале.

[735] Сагиттальная плоскость [тела человека] - вертикальная плоскость, проходящая в передне-заднем направлении и делящая тело человека на правую и левую половины.

[736] Селлион - антропометрическая точка, расположенная на мягких тканях, точка наибольшей вогнутости на лобно-носовом шве.

[737] Хрящ носовой перегородки - хрящ носовой перегородки образует часть носовой перегородки и делит переднюю часть носовой полости.

[738] Субаларе - точка на нижнем крае основания крыльев носа, при этом основание крыльев носа соединено с кожей верхней губы.

[739] Подносковая точка - антропометрическая точка, расположенная на мягких тканях, это точка, в которой колумелла сливается с верхней губой в среднесагиттальной плоскости.

[740] Супраментале - точка наибольшей вогнутости на средней линии нижней губы между точкой нижней границы красной каймы губы и расположенным на мягких тканях погонионом.

6.7.6 Анатомия черепа

[741] Лобная кость - лобная кость включает обширную вертикальную область, чешую лобной кости, которая соответствует области, известной как лоб.

[742] Нижнечелюстная кость - эта кость образует нижнюю челюсть. Подбородочный выступ - это костный выступ челюсти, которая образует подбородок.

[743] Верхнечелюстная кость - эта кость образует верхнюю челюсть и находится над нижнечелюстной костью ниже глазниц. Передний выступ верхнечелюстной кости выступает кверху по бокам носа и образует часть боковой границы последнего.

[744] Носовые кости - это две малых продолговатых кости, разнящихся по размеру и форме у разных индивидов; эти кости расположены бок о бок в середине и верхней части лица и образуют при своем соединении переносицу.

[745] Верхненокосовая точка или Назион - пересечение лобной кости и двух носовых костей, вогнутая область непосредственно между глазами и выше переносицы.

[746] Затылочная кость - затылочная кость расположена сзади и в нижней части черепа. Имеет овальную апертуру - большое затылочное отверстие - через которое черепная полость сообщена с позвоночным каналом.

Изогнутая пластина позади большого затылочного отверстия - это чешуя затылочной кости.

[747] Глазница - костная полость в черепе для размещения глазного яблока.

[748] Теменные кости - это кости, которые, будучи соединены вместе, образуют свод и бока черепа.

[749] Височные кости - височные кости расположены на основаниях и боках черепа и поддерживают часть лица человека, известную как виски.

[750] Скуловые кости - в лицевой части черепа имеется две скуловых кости, они расположены в верхних и боковых частях лица и образуют выступы скул.

6.7.7 Анатомия дыхательной системы

[751] Грудо-брюшная преграда или Диафрагма - мышечная пластина, простирающаяся по низу реберного каркасного элемента грудной клетки. Диафрагма отделяет полость грудной клетки, которая содержит сердце, легкие ребра, от брюшной полости. При сокращении диафрагмы объем грудной полости увеличивается и воздух втягивается в легкие.

[752] Гортань - гортань (или голосовой аппарат) снабжена голосовыми складками (связками) и соединяет нижнюю часть глотки (подглоточник или гортаноглотка или гипофаринкс) с трахеей.

[753] Легкие - это орган дыхания у человека. Воздуховодная зона легких содержит трахею, бронхи, бронхиолы и терминальные бронхиолы. Дыхательная зона легких содержит дыхательные бронхиолы, альвеолярные ходы и альвеолы.

[754] Носовая полость - это обширное заполняемое воздухом пространство выше и сзади носа в средней части лица. Носовая полость поделена надвое вертикальной стенкой, называемой носовой перегородкой. По бокам носовой полости расположено по три горизонтальных выроста, которые называются носовыми раковинами или турбинатами. Кпереди от носовой полости находится нос, а ее задняя часть через хоаны (внутренние ноздри) переходит в носоглотку.

[755] Глотка - это часть горла, расположенная сразу под носовой полостью над пищеводом и гортанью. Глотку обычно делят на три части: носоглотку (или эпифаринкс) (носовая часть глотки), ротоглотку (или мезофаринкс) (ротовая часть глотки) и гортаноглотку (или гипофаринкс).

6.7.8 Материалы

[756] Силикон или Силиконовый эластомер - синтетическая резина. В настоящем описании под силиконом понимается жидкая силиконовая резина или прессованная силиконовая резина. Одним из видов коммерчески доступной жидкой силиконовой резины является SILASTIC (включен в линейку продуктов, продаваемых под этим товарным знаком), изготавливаемый компанией «Доу Корнинг» (Dow Corning). Еще

одним производителем жидкой силиконовой резины является компания «Уокер» (Wacker). Если особо не оговаривается иное, то предпочтительной считается разновидность жидкой силиконовой резины, индентометрическая прочность которой по Шору А (или типа А) находится в диапазоне от приблизительно 35 до приблизительно 45 при измерении по методике Американского общества испытания материалов (ASTM D2240).

[757] Поликарбонат - обычно прозрачный термопластичный полимер бисфенола А карбоната.

6.7.9 Аспекты пациентского интерфейса

[758] Антиасфиксионный клапан - это компонент конструкции подузла системы дыхательной маски, предназначенный для уменьшения риска обратного вдыхания пациентом лишнего углекислого газа путем безотказного открывания в атмосферу.

[759] Изогнутое сочленение - часть воздуховодного пути, перенаправляющая направление воздушного потока под определенным углом. Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемого изобретения, этот угол может составлять приблизительно 90 градусов. В альтернативном варианте этот угол может быть меньше 90 градусов. Канал этого изогнутого сочленения может иметь круглую форму поперечного сечения. В альтернативных вариантах форма поперечного сечения канала изогнутого сочленения может быть овальной или прямоугольной.

[760] Каркасный элемент дыхательной маски - под этим термином понимается часть конструкции дыхательной маски, которая воспринимает нагрузки от натяжения между двумя или большим количеством точек соединения со структурой позиционирования и стабилизации. Каркасный элемент дыхательной маски может представлять собой негерметичную несущую часть дыхательной маски. Однако в некоторых вариантах осуществления каркасный элемент дыхательной маски может быть герметичным.

[761] Структура позиционирования и стабилизации - под этим термином понимается компонент конструкции, предназначенный для использования на голове пациента. В предпочтительном варианте осуществления структура позиционирования и стабилизации содержит один или большее количество таких элементов, как распорки, стяжки и элементы жесткости, которые предназначены для размещения и удержания пациентского интерфейса на лице пациента в положении, обеспечивающем возможность проведения терапии дыхательной системы пациента. Некоторые стяжки выполнены из мягкого, гибкого и эластичного материала, например, из ламинированного композита пенопластика и ткани.

[762] Мембрана - под этим термином понимается обычно тонкий элемент, который в предпочтительном варианте по существу не оказывает сопротивления изгибанию, но оказывает сопротивление растяжению.

[763] Камера положительного давления дыхательной маски - это часть пациентского интерфейса, имеющая стенки, которыми ограничивается некоторый объем, содержащий воздух, давление которого в процессе эксплуатации пациентского интерфейса превышает атмосферное. Часть стенок камеры положительного давления дыхательной маски может быть образована жесткой оболочкой. Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, одну из стенок камеры положительного давления дыхательной маски может составлять лицо пациента.

[764] Уплотнение - под этим термином понимается барьер, намеренно созданный для оказания сопротивления протеканию воздуха между двумя поверхностями. Глагол «герметизировать» означает создавать уплотнение.

[765] Жесткая оболочка - под этим термином понимается искривленная структура,

обладающая жесткостью в отношении изгиба, растяжения и сжатия. Это может быть, например, часть дыхательной маски, образующая искривленную конструкционную стенку последней. В предпочтительном варианте жесткая оболочка представляет собой тонкую - в сравнении с другими ее размерами - структуру. Согласно некоторым формам осуществления предлагаемой технологии, жесткая оболочка может быть фасетированной. В предпочтительном варианте такие стенки являются герметичными, хотя в некоторых формах осуществления они могут быть негерметичными.

[766] Элемент жесткости - под этим термином понимается компонент конструкции, предназначенный для повышения сопротивляемости изгибанию другого компонента конструкции по меньшей мере в одном направлении.

[767] Распорка - под этим термином понимается компонент конструкции, предназначенный для повышения сопротивляемости сжатию другого компонента конструкции по меньшей мере в одном направлении.

[768] Шарнир - под этим термином понимается узел из компонентов, выполненных с возможностью вращения вокруг общей оси, предпочтительно, независимо и под действием небольшого крутящего момента. Согласно одному из вариантов осуществления предлагаемой технологии, шарнир может обеспечивать возможность поворота на угол по меньшей мере 360 градусов. Согласно другому варианту осуществления предлагаемой технологии, шарнир может обеспечивать возможность поворота на угол меньше 360 градусов. В контексте трубопровода для подачи воздуха этот узел из компонентов предпочтительно содержит сопряженную пару цилиндрических трубок. В предпочтительном варианте в процессе эксплуатации утечка в шарнире мала или полностью отсутствует.

[769] Стяжка - под этим термином понимается компонент конструкции, предназначенный для оказания сопротивлению растяжению.

[770] Выпускной порт - под этим термином понимается компонент конструкции, обеспечивающий возможность управляемой утечки воздуха из дыхательной маски или из трубки в окружающую атмосферу с целью отведения выдыхаемого воздуха, который содержит диоксид углерода (углекислый газ, CO_2), и подачи кислорода (O_2).

6.7.10 Термины, используемые в отношении пациентского интерфейса

[771] Кривизна (поверхности) - говорят, что область поверхности, имеющая седлообразную форму, которая выгибается кверху в одном направлении и книзу в другом направлении, имеет отрицательную кривизну; область поверхности, имеющая куполообразную форму, то есть имеющая одинаковый характер выгибания в двух принципиально разных направлениях, имеет положительную кривизну; а плоская поверхность имеет нулевую кривизну.

[772] Упругая податливость - свойство материала, конструкции или композита, сочетающее следующие признаки:

- материал легко поддается деформации при легком нажатии (пальцем),
- не способен удерживать форму, будучи предоставлен действию собственного веса,
- не проявляет жесткости,
- под действием небольшого усилия способен упруго растягиваться или изгибаться.

[773] Свойство упругой податливости может проявляться в определенном направлении, следовательно, конкретный материал, конструкция или композит может проявлять упругую податливость в одном (первом) направлении, но быть жестким в другом (втором) направлении, которое может быть, например, перпендикулярным первому направлению.

[774] Упругость - способность деформироваться и возвращать по существу всю

энергию после снятия нагрузки в течение относительно короткого периода времени, например в течение 1 с.

[775] Жесткость - отсутствие легкой податливости при небольшом усилии нажатия и (или) растяжения, или под действием нагрузок, испытываемых при установке и
5 удержании пациентского интерфейса в состоянии уплотнения по отношению к дыхательным путям пациента.

[776] Полужесткость - наличие жесткости, достаточной для того, чтобы по существу не деформироваться под действием механических сил, обычно действующих в процессе проведения терапии дыхательных путей пациента положительным давлением.

10 6.8 Прочие замечания

[777] Часть содержания данного документа представляет собой материал, подлежащей
охране по законам об авторском праве. Владелец авторского права не возражает против
факсимильного воспроизведения любым лицом данного документа или раскрытия в
том виде, как оно представлено в документах патентного ведомства, однако в остальном
15 владелец сохраняет за собой авторские права.

[778] Когда представлен диапазон величин, то, если из контекста явно не следует
иное, каждую промежуточную величину до десятой доли единицы нижнего предела
между верхним и нижним пределами этого диапазона, и любую другую заданную или
промежуточную величину в таком установленном диапазоне следует считать
20 принадлежащей предлагаемой технологии. Верхний и нижний пределы этих
промежуточных диапазонов, которые могут быть независимо включены в
промежуточные диапазоны, тоже считаются принадлежащими предлагаемой технологии,
подлежащие любому конкретному исключенному пределу в установленном диапазоне.
Когда установленный диапазон включает один или оба предела, диапазоны, не
25 включающие любой из двух или оба этих включенных диапазона, также принадлежат
предлагаемой технологии. Кроме того, когда в настоящем описании величина или
величины заданы как воплощающие часть предлагаемой технологии, то следует считать,
что такие величины могут быть аппроксимированы, если иное не оговорено особо, и
такие величины могут быть использованы до любой подходящей значимой цифры до
30 такой степени, какая может быть позволена или может потребоваться из соображений
практического технического осуществления. Кроме того, следует считать, что любая
из установленных величин может варьировать до 10-20% от установленного значения.

[779] Если особо не оговорено иное, то все технические и научные термины,
использованные в настоящем описании, следует понимать в том же обычном смысле,
35 в котором их понимают специалисты соответствующего профиля. При практическом
осуществлении или при испытании предлагаемой технологии могут использоваться
любые способы или материалы, подобные или эквивалентные описывавшимся здесь,
хотя в настоящей заявке в качестве примеров описано только ограниченное число
способов и материалов.

[780] Когда какой-либо конкретный материал характеризуется как предпочтительный
для использования при изготовлении определенного компонента конструкции, в качестве
заменителя могут быть использованы очевидно альтернативные материалы, обладающие
подобными свойствами. Кроме того, если особо не оговорено иное, следует считать,
что любой описываемый здесь компонент может быть изготавливаемым и как таковой
45 может быть изготовлен вместе с другими или отдельно.

[781] Следует заметить, что в настоящем описании и в прилагаемой формуле
изобретения признаки, выраженные в единственном числе, предполагают наличие их
же во множественном числе, если только из контекста явным образом не следует иное.

[782] Все публикации, упоминаемые в настоящем описании и описывающие способы и (или) материалы как свой предмет описания, включаются в настоящую заявку по ссылке. Обсуждаемые в настоящем описании публикации упомянуты только по причине раскрытия в них предшествующего уровня техники. Ничто в настоящем описании не
5 следует понимать как признание того, что предлагаемая технология опорочена такой публикацией. Кроме того, указываемые здесь даты опубликования могут отличаться от реальных дат опубликования, что может потребовать независимого подтверждения.

[783] Кроме того, при истолковании приводимого здесь раскрытия следует иметь в виду, что все признаки должны толковаться в самом широком смысле (но не выходя
10 за пределы разумного), какой только позволяет контекст. В частности, признаки «содержит» и «содержащий (-ая, -ое, -ие)» следует понимать как относящиеся к элементам, компонентам, или стадиям способа неисключительным образом, то есть эти элементы, компоненты, или стадии способа могут наличествовать, использоваться или комбинироваться с другими элементами, компонентами, или стадиями способа,
15 которые не указаны явно.

[784] Подзаголовки использованы в подробном описании изобретения только для удобства для читателя и не должны ограничивать предмет изобретения, раскрываемого в описании или в формуле изобретения. Подзаголовки не должны использоваться при толковании объема формулы изобретения или ограничения ее пунктов.

[785] Несмотря на то что предлагаемая технология описывалась здесь со ссылками на примеры конкретного осуществления, должно быть понятно, что эти примеры являются чисто иллюстративными и созданы в целях иллюстрации принципов и применений предлагаемой технологии. В некоторых случаях терминология и символика могут предполагать конкретные детали, которые не требуются для практического
25 воплощения предлагаемой технологии. Например, несмотря на то что могут использоваться признаки «первый» и «второй», однако, если это не оговорено особо, они не указывают на какой-либо порядок, а используются просто для различения элементов. Кроме того, несмотря на то что стадии способа могут перечисляться или показываться в некотором порядке, этот порядок не является обязательным (если явно
30 не оговорено иное). Специалистам должно быть понятно, что этот формальный порядок может быть изменен, и (или) стадии способа могут быть конкурирующими или даже выполняться одновременно.

[786] В силу вышесказанного должно быть понятно, что описанные иллюстративные примеры могут иметь большое количество модификаций, и что без отклонения от духа
35 предлагаемой технологии и без выхода за ее пределы могут быть применены другие решения

7 Перечень ссылочных обозначений

64 - уточняющее трикотажное изделие

65 - текстильное полотно

40 66 - расходомер

67 - режущее устройство

68 - термопресс

69 - устройство лазерного резания

70 - пресс-форма

45 71 - формовочная машина

72 - участок для воздуховыпускного порта

73 - участок для воздуховыпускного порта

74 - выпуклое закругление участка для воздуховыпускного порта под острым углом

- 75 - выпуклое закругление участка для воздуховыпускного порта под острым углом
- 76 - более длинная сторона участка для воздуховыпускного порта
- 77 - закругление участка для воздуховыпускного порта под тупым углом
- 78 - область периферийного края участка для воздуховыпускного порта
- 5 79 - центральная область участка для воздуховыпускного порта
- 80 - вертикально ориентированные волокна
- 81 - свободные концы волокон
- 82 - горизонтально ориентированные волокна
- 83 - пустотные проемы
- 10 84 - потенциальный участок для еще одного воздуховыпускного порта
- 85 - петельный ряд
- 90 - базовое закрытопетельное основовязаное изделие
- 100 - уточновязаное трикотажное изделие
- 210 - задняя часть
- 15 220 - стягивающие структуры
- 1000 - пациент
- 1100 - партнер по постели
- 1102 - верхний участок вязаной стягивающей структуры
- 1104 - задний участок вязаной стягивающей структуры
- 20 1105 - вязаная стягивающая структура
- 1106 - нижний участок вязаной стягивающей структуры
- 1120 - соединительное звено
- 1150 - петельный ряд
- 1200 - стягивающая структура
- 25 1250 - петельный ряд
- 2802 - соединенные звенья
- 2804 - гибкое полотно, полученное с помощью объемной печати
- 2900 - участок структуры позиционирования и стабилизации
- 2904 - текстильный материал
- 30 2912(1) - отверстие
- 2912 - охватывающая часть соединительного замка
- 2914 - охватывающая часть соединительного замка
- 2914(1) - отверстие
- 2922 - отверстия в элементе жесткости
- 35 2924 - стягивающая структура, полученная с помощью 3D-печати
- 3000 - пациентский интерфейс
- 3100 - герметизирующий компонент конструкции
- 3101 - носовой фланец
- 3110 - уплотняющий фланец
- 40 3120 - опорный фланец
- 3130 - носовые подушечки
- 3130.1 - самый задний участок носовой подушечки
- 3140 - усеченно-коническая часть
- 3142 - верхняя гибкая область
- 45 3150 - ствол
- 3152 - гибкая область
- 3200 - камера положительного давления
- 3202 - соединительный участок

- 3210 - передняя стенка
- 3211 - выступ
- 3211.1 - выемка
- 3220 - задняя стенка
- 5 3222 - задняя поверхность
- 3230 - область изгиба
- 3232 - левая область загиба
- 3234 - правая область загиба
- 3236 - отделительная область
- 10 3240 - соединительная область камеры положительного давления
- 3242 - удерживающий компонент конструкции
- 3244 - широкий удерживающий элемент
- 3245 - узкий удерживающий элемент
- 3246 - зубец
- 15 3246.1 - ведущая поверхность
- 3246.2 - ведомая поверхность
- 3246.3 - дополнительная поверхность
- 3246.4 - номинальная вертикальная ось
- 3250 - уплотнительный выступ
- 20 3290 - напечатанная текстовая информация
- 3291 - выпукло вытисненная текстовая информация
- 3292 - текстовая информация, выполненная в виде углубленных символов
- 3293 - напечатанная текстовая информация
- 3294 - ребра
- 25 3295 - вырезы
- 3300 - структура позиционирования и стабилизации
- 3301 - стягивающая структура
- 3302 - элемент жесткости
- 3302.1 - дистальный свободный конец
- 30 3303 - отверстие
- 3305 - гибкое соединительное звено
- 3306 - выступающий конец
- 3307 - крутой изгиб
- 3308 - отверстие
- 35 3309 - выступ
- 3310 - каркасный элемент
- 3311 - замкнутый конец
- 3311.1 - концевое проплавление
- 3312 - широкая соединительная область каркасного элемента
- 40 3312.1 - подводящая поверхность
- 3313 - узкая соединительная область каркасного элемента
- 3313.1 - концевое проплавление
- 3314 - взаимодействующий участок каркасного элемента
- 3315 - правый боковой участок
- 45 3316 - левый боковой участок
- 3317 - задние участки стягивающей структуры
- 3317a - задний участок стягивающей структуры
- 3317b - задний участок стягивающей структуры

- 3318 - внутренняя сторона выступа
3319 - внешняя сторона выступа
3319a - конец элемента жесткости
3319b - конец элемента жесткости
5 3320 - полость
3321 - верхняя поверхность выступа
3321a, 3321b, 3321c и 3321d - метки
3322 - нижняя поверхность выступа
3323 - искривленный профиль элемента жесткости
10 3323a, 3323b, 3323c, 3323d и 3323e - метки
3324 - точка расщепления
3325 - армированная область
3326 - область расщепления
3327 - армированный участок
15 3328 - скругленные углы
3329 - выемка в элементе жесткости
3333 - главный участок элемента жесткости
3335 - отверстие в каркасном элементе
3350 - выступающая часть
20 3351 - прямолинейная секция выступающей части
3352 - изгиб выступающей части
3353 - крюк выступающей части
3354 - охватываемый участок выступающей части
3355 - внешняя поверхность выступающей части
25 3356 - соединительное звено
3357 - логотип на стягивающей структуре
3358 - визуальная информация на внешней поверхности выступающей части
3359 - закраина
3361 - перемычка
30 3363 - первый участок выступающей части
3364 - второй участок выступающей части
3365 - первый выступ второго участка выступающей части
3366 - второй выступ второго участка выступающей части
3367 - первая прорезь во втором участке выступающей части
35 3368 - вторая прорезь во втором участке выступающей части
3400 - воздуховыпускной порт
3600 - соединительный порт
4000 - устройство создания положительного давления
4010 - наружный корпус устройства создания положительного давления
40 4012 - верхняя часть наружного корпуса
4014 - нижняя часть наружного корпуса
4015 - панель
4016 - шасси
4018 - ручка
45 4020 - пневматический блок
4100 - пневматические компоненты
4112 - входной воздушный фильтр
4142 - управляемый нагнетатель

4170 - воздуховод
 4172 - полотно из материала
 4174 - винтообразный змеевик
 4176 - искривленная внутренняя область искривленного участка
 5 4178 - длинная трубка (дополнительная газодоставочная трубка)
 4179 - внешняя сторона искривленного участка
 4180 - трубка прямого соединения
 4181 - выпуклость
 4182 - вершина или пик складки
 10 4183 - скос
 4184 - наружная поверхность винтообразного змеевика
 4185 - кислородный порт
 4186 - линия складкообразования
 4190 - вращаемый переходный элемент
 15 4200 - электрические компоненты
 4202 - сборка на печатной плате
 4210 - источник электрической энергии
 4220 - входное устройство
 5000 - увлажнитель

(57) Формула изобретения

1. Устройство позиционирования и стабилизации, обеспечивающее удержание на голове пациента герметизирующего компонента конструкции интерфейса для подачи пациенту дыхательной газовой смеси, содержащее

25 по меньшей мере одну стягивающую конструкцию, имеющую по меньшей мере два задних ремешка и область расщепления, образованную между по меньшей мере двумя задними ремешками, и

по меньшей мере два элемента жесткости,

30 при этом оба упомянутые по меньшей мере два задних ремешка выполнены симметричными и регулируемыми взаимосвязанным образом с обеспечением естественного центрирования каждого из этих по меньшей мере двух задних ремешков по центру соответствующей стороны темени пациента,

при этом упомянутые по меньшей мере два задних ремешка выполнены сходящимися для получения на соответствующих концах по боковому участку стягивающей 35 конструкции, при этом каждый из этих боковых участков стягивающей конструкции выполнен с возможностью вмещения соответствующего по меньшей мере одного из двух элементов жесткости.

2. Устройство по п. 1, в котором упомянутый по меньшей мере один элемент жесткости введен в соответствующий боковой участок стягивающей конструкции.

40 3. Система интерфейса пользователя, содержащая устройство позиционирования и стабилизации по любому из пп. 1 или 2, и герметизирующий компонент конструкции, выполненный в любой из форм из следующей группы: надеваемые на лицо пользователя носовая канюля, носовые конусы и дыхательная маска, покрывающая нос и/или рот на лице пациента.

45 4. Устройство позиционирования и стабилизации, обеспечивающее удержание на голове пациента герметизирующего компонента конструкции интерфейса для подачи пациенту дыхательной газовой смеси, содержащее

по меньшей мере одну стягивающую конструкцию, содержащую

пару боковых ремешков,

пару задних ремешков, расположенных между упомянутыми образующими пару боковыми ремешками, при этом упомянутая пара задних ремешков выполнены с возможностью прохождения позади головы пользователя,

5 полый рукав, образованный в каждом из пары боковых ремешков, выполненный с возможностью вмещения жесткого удлиненного компонента, и

по меньшей мере один проем для введения упомянутого жесткого удлиненного компонента внутрь упомянутого рукава,

при этом упомянутые пара боковых ремешков и пара задних ремешков выполнены
10 одинарными.

5. Устройство позиционирования и стабилизации по п. 4, в котором упомянутая по меньшей мере одна стягивающая конструкция содержит основовязанный материал.

6. Устройство по п. 4, в котором упомянутая по меньшей мере одна стягивающая конструкция содержит тканый материал.

15 7. Устройство по любому из пп. 4-6, содержащее область расщепления, образованную между упомянутыми образующими пару задними ремешками.

8. Устройство по п. 7, в котором упомянутая область расщепления начинается у дистального конца каждого из образующих пару задних ремешков.

9. Устройство по п. 8, в котором каждый дистальный конец имеет армированный
20 участок, примыкающий к упомянутой области расщепления.

10. Устройство по любому из пп. 4-6, в котором упомянутая по меньшей мере одна стягивающая конструкция более растяжима в продольном направлении, чем в поперечном.

11. Устройство по любому из пп. 4-6, в котором упомянутый по меньшей мере один
25 проем расположен у проксимального конца каждого из образующих пару боковых ремешков, при этом форма и размеры упомянутого по меньшей мере одного проема выполнены обеспечивающими возможность вмещения жесткого удлиненного компонента при введении внутрь полого рукава.

12. Устройство позиционирования и стабилизации, обеспечивающее в рабочем режиме
30 удержание на голове пациента герметизирующего компонента конструкции интерфейса для подачи пациенту дыхательной смеси, содержащее

стягивающую конструкцию, содержащую по меньшей мере два задних ремешка и область расщепления, образованную между по меньшей мере двумя задними ремешками, при этом упомянутые по меньшей мере два задних ремешка выполнены с возможностью
35 разведения регулируемым образом для настройки силы натяжения упомянутой стягивающей конструкции,

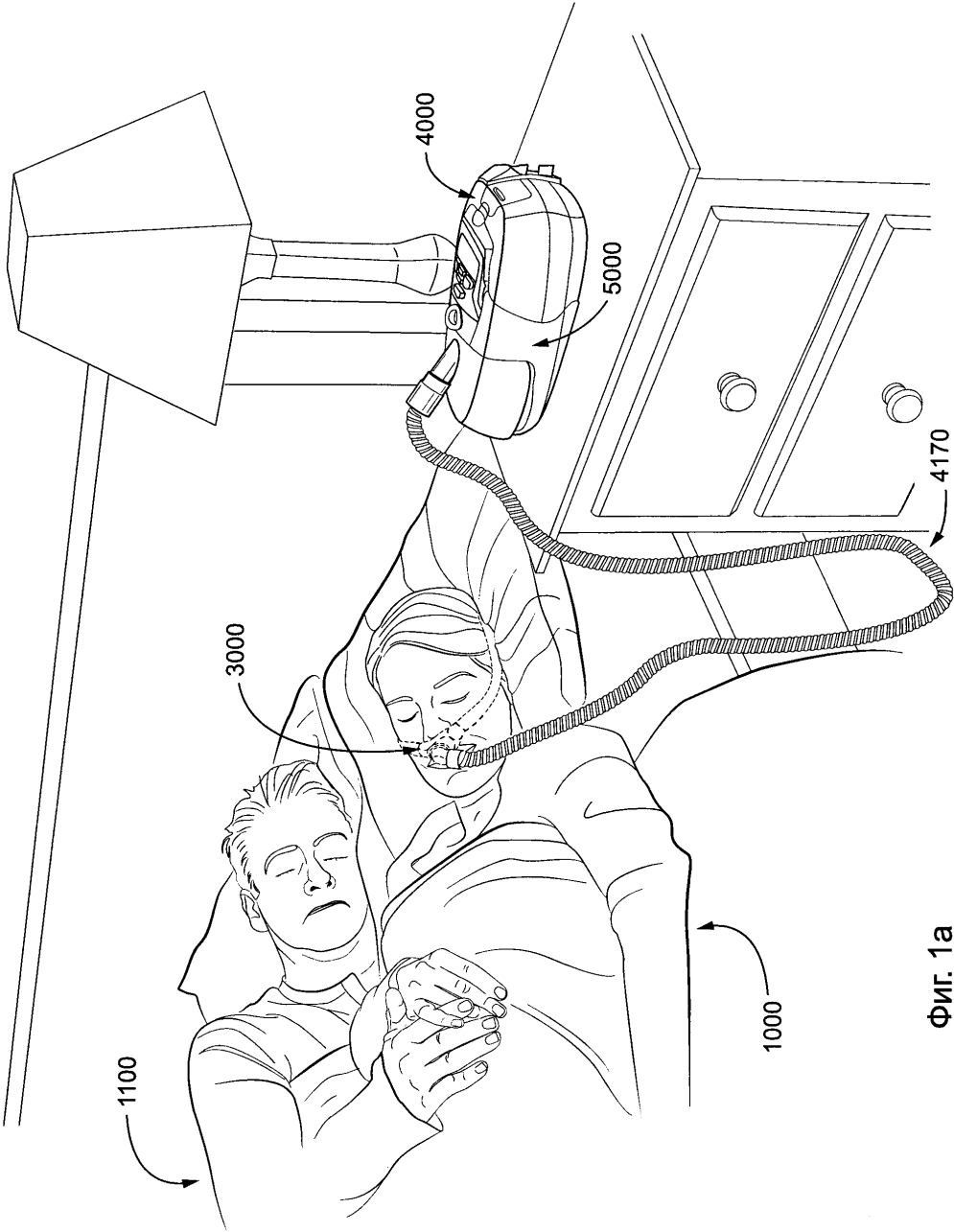
при этом по меньшей мере два задних ремешка выполнены сходящимися для получения на соответствующих концах по боковому участку стягивающей конструкции,
и

40 при этом упомянутая сила натяжения стягивающей конструкции является регулируемой только путем варьирования расстояния между упомянутыми образующими пару двумя задними ремешками.

13. Устройство позиционирования и стабилизации по п. 12, при этом оба упомянутые по меньшей мере два задних ремешка выполнены симметричными и регулируемыми
45 взаимосвязанным образом с обеспечением естественного центрирования каждого из этих по меньшей мере двух задних ремешков по центру соответствующей стороны темени пациента.

Интерфейс пациента и способ его изготовления

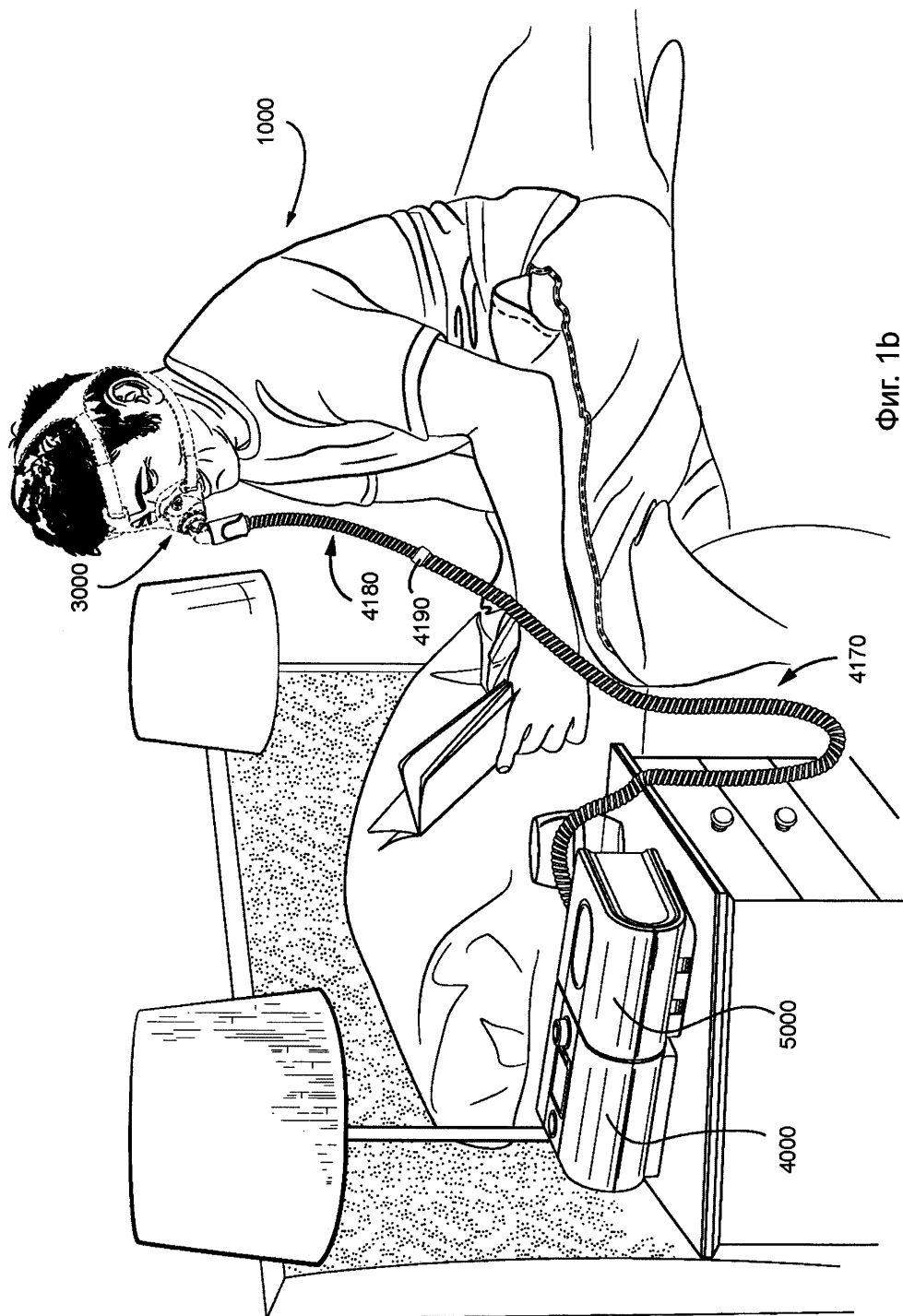
1/174



Фиг. 1а

Интерфейс пациента и способ его изготовления

2/174



Фиг. 1b

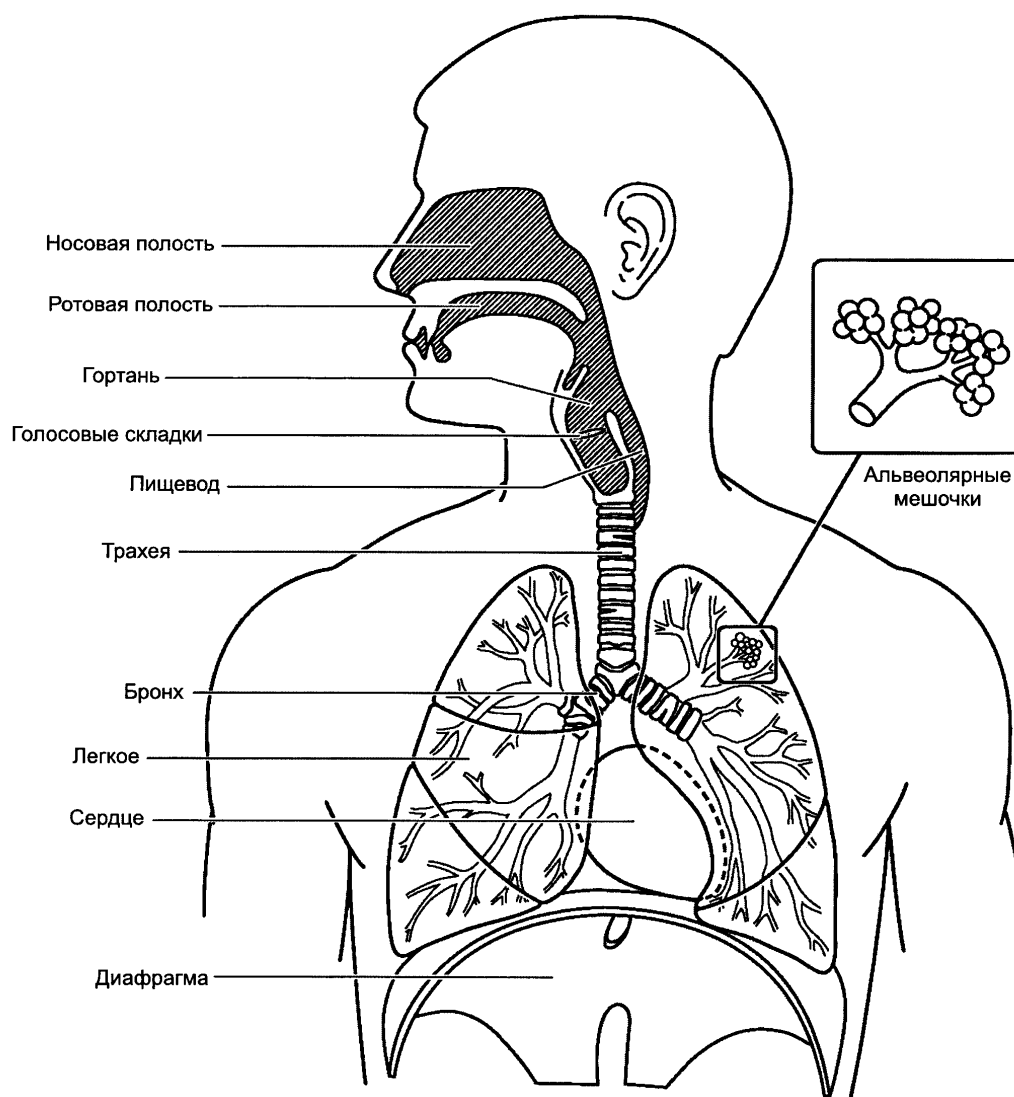
Интерфейс пациента и способ его изготовления



Фиг. 1с

Интерфейс пациента и способ его изготовления

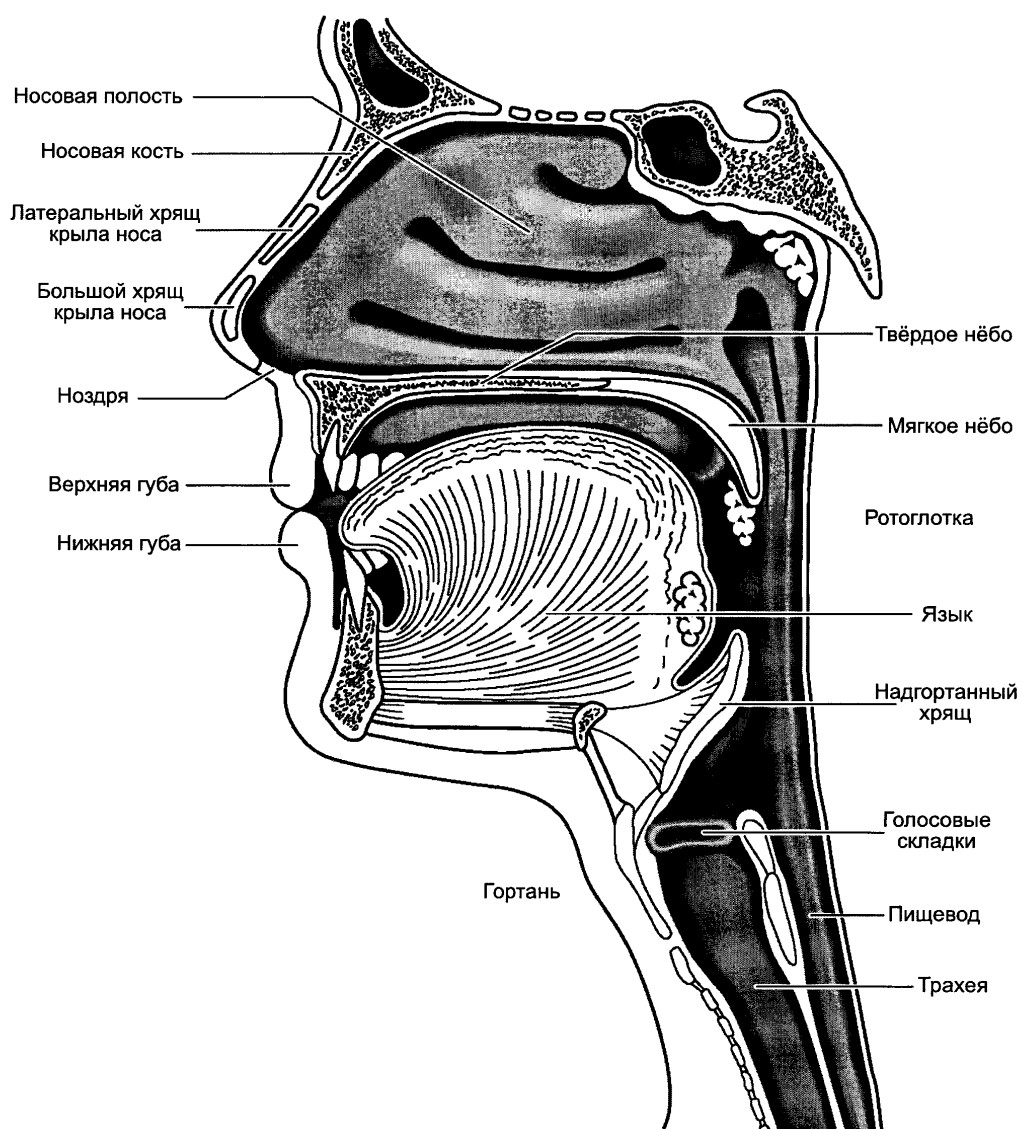
4/174



Фиг. 2а

Интерфейс пациента и способ его изготовления

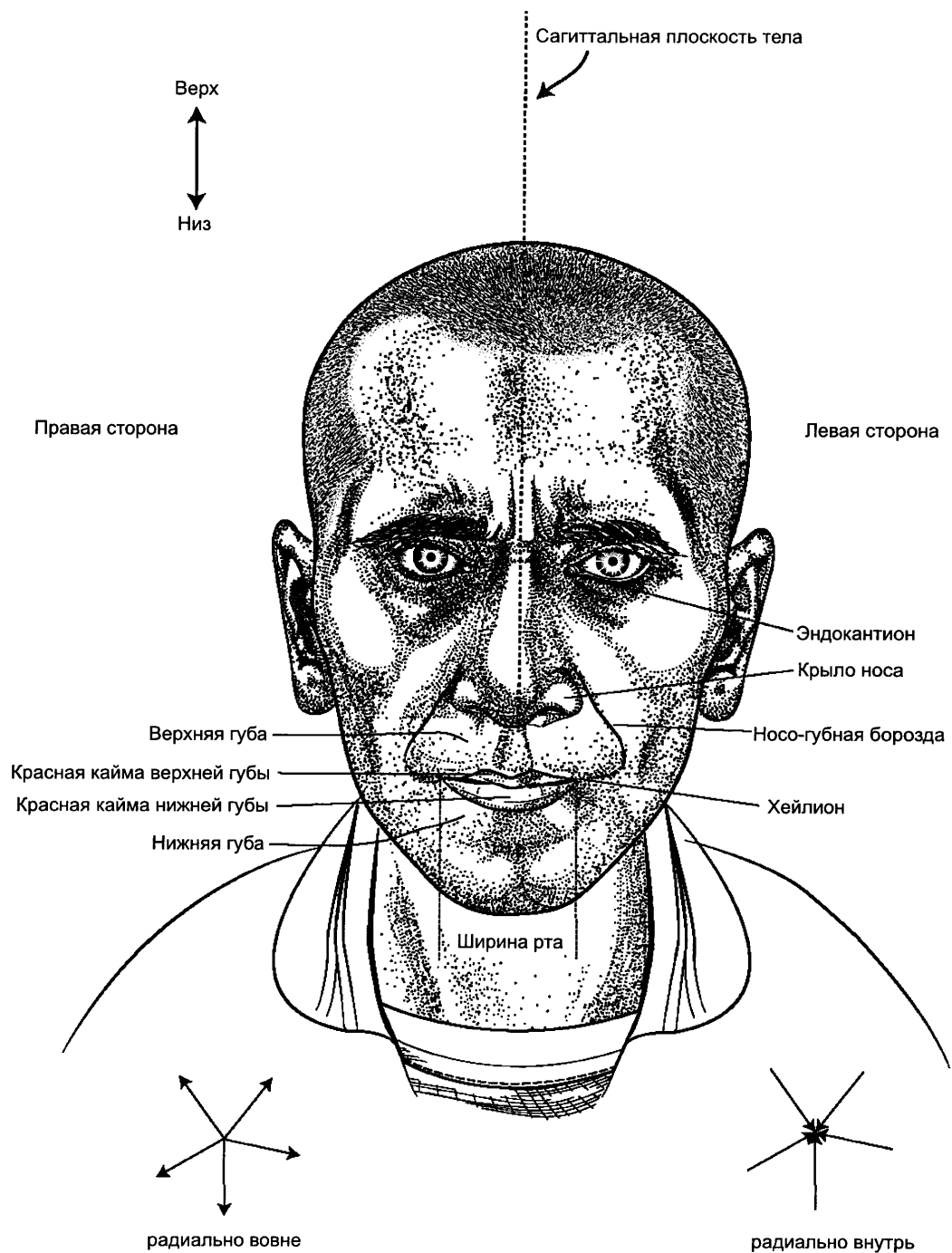
5/174



Фиг. 2b

Интерфейс пациента и способ его изготовления

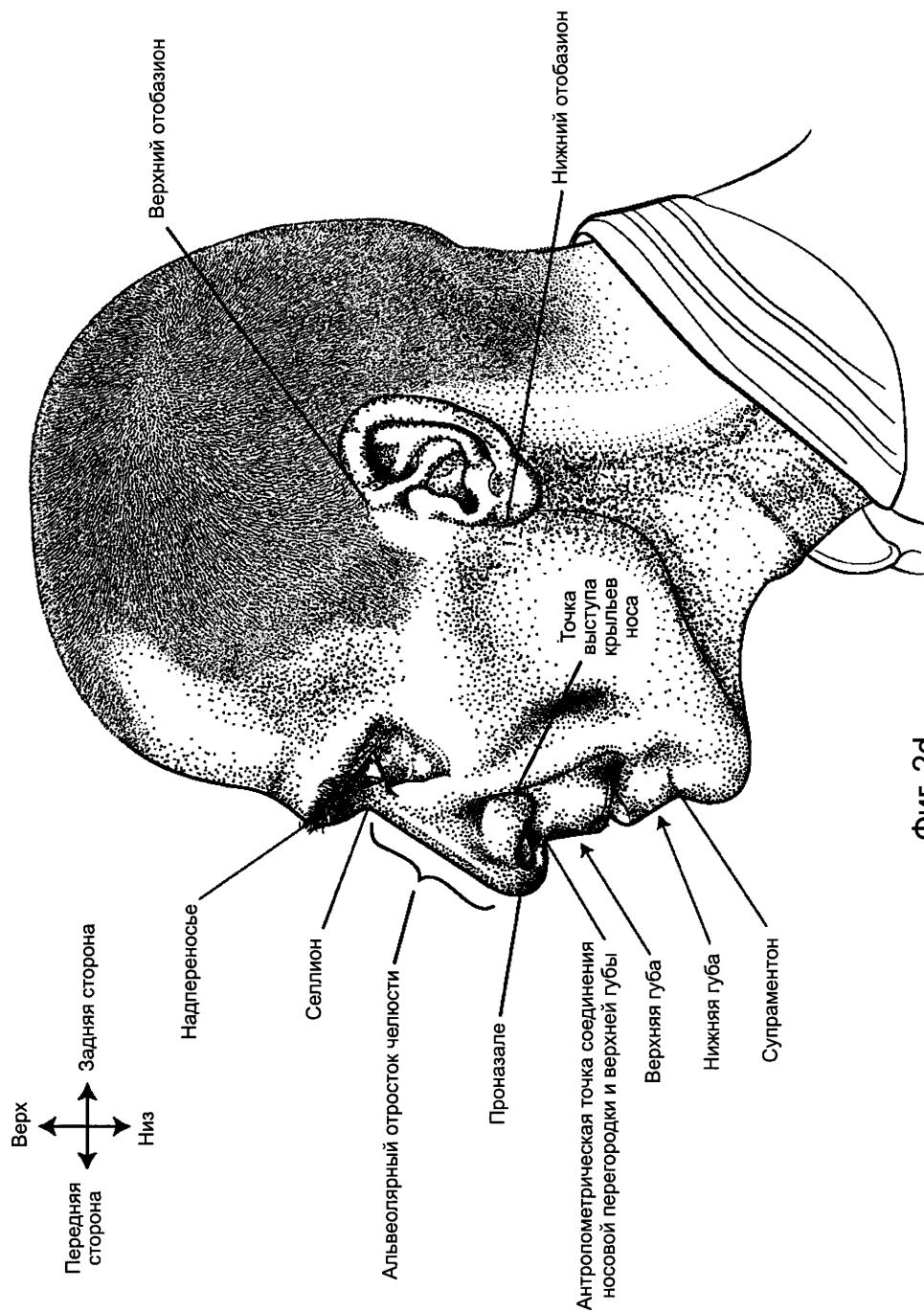
6/174



Фиг. 2с

Интерфейс пациента и способ его изготовления

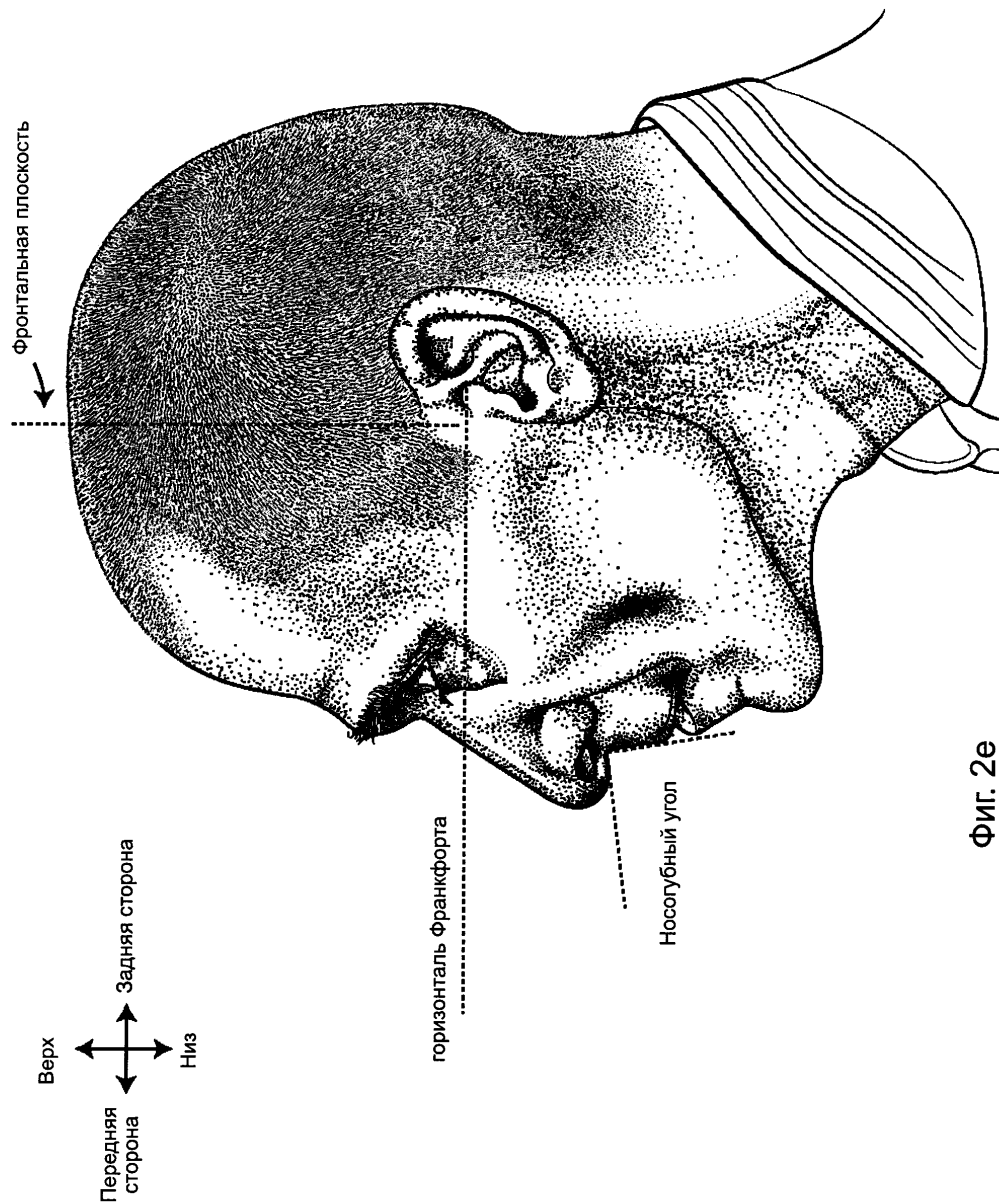
7/174



Фиг. 2d

Интерфейс пациента и способ его изготовления

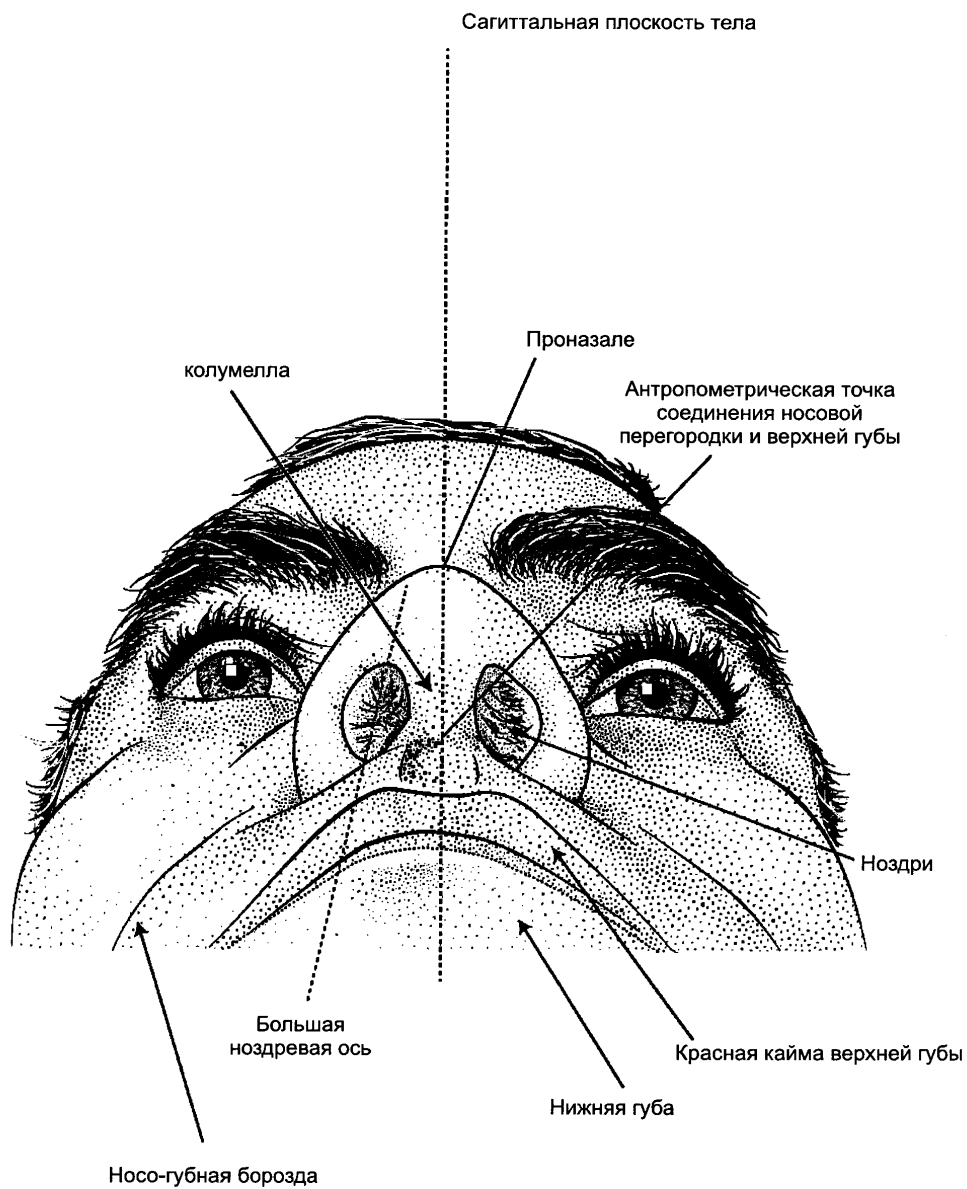
8/174



Фиг. 2е

Интерфейс пациента и способ его изготовления

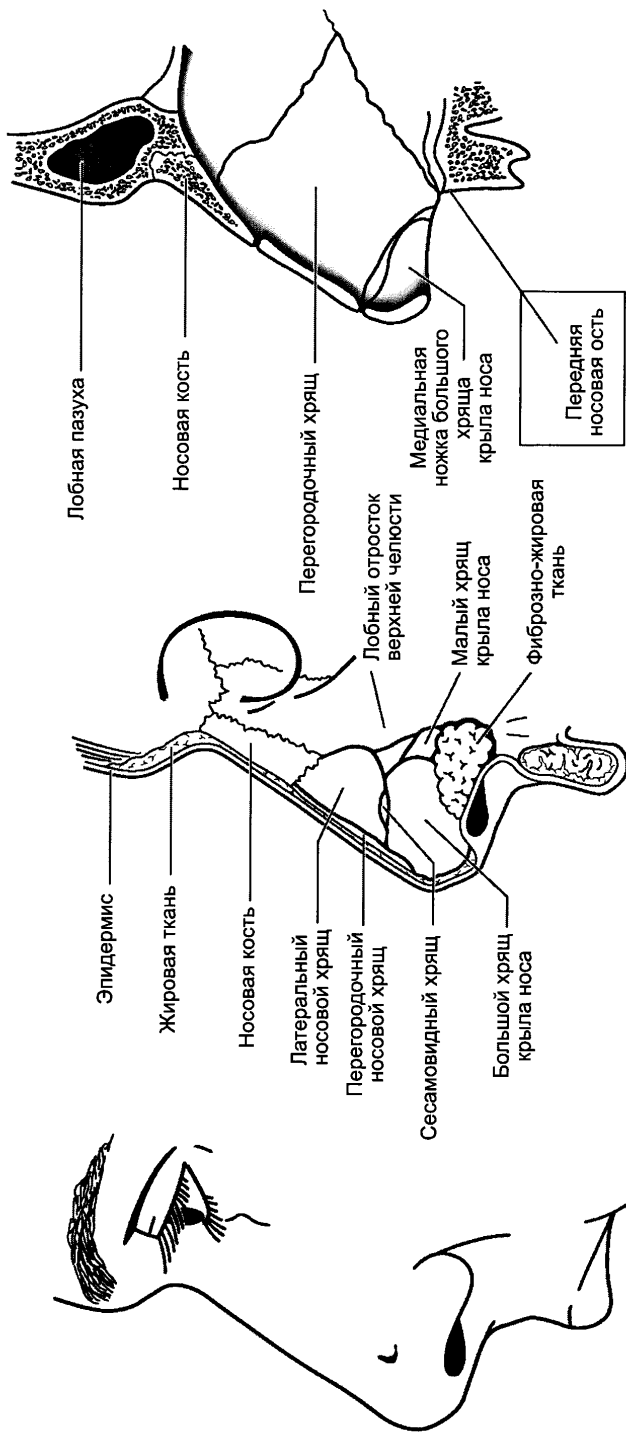
9/174



Фиг. 2f

Интерфейс пациента и способ его изготовления

10/174



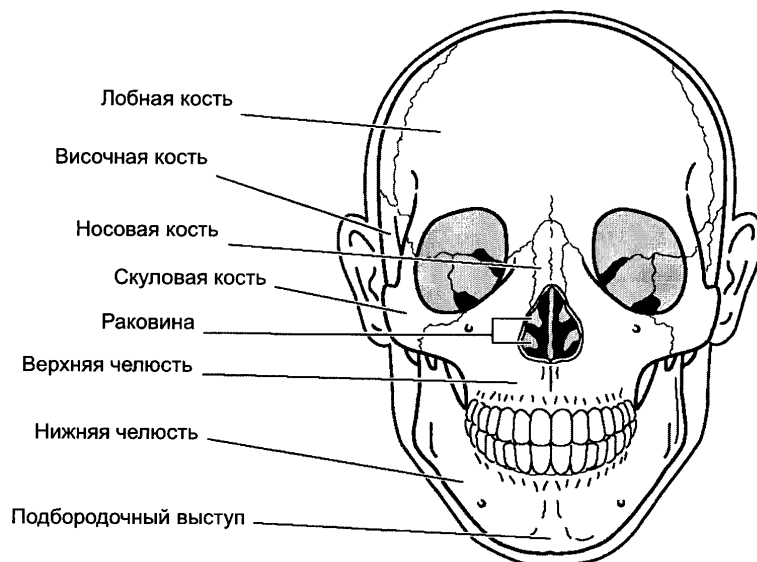
Фиг. 2i

Фиг. 2h

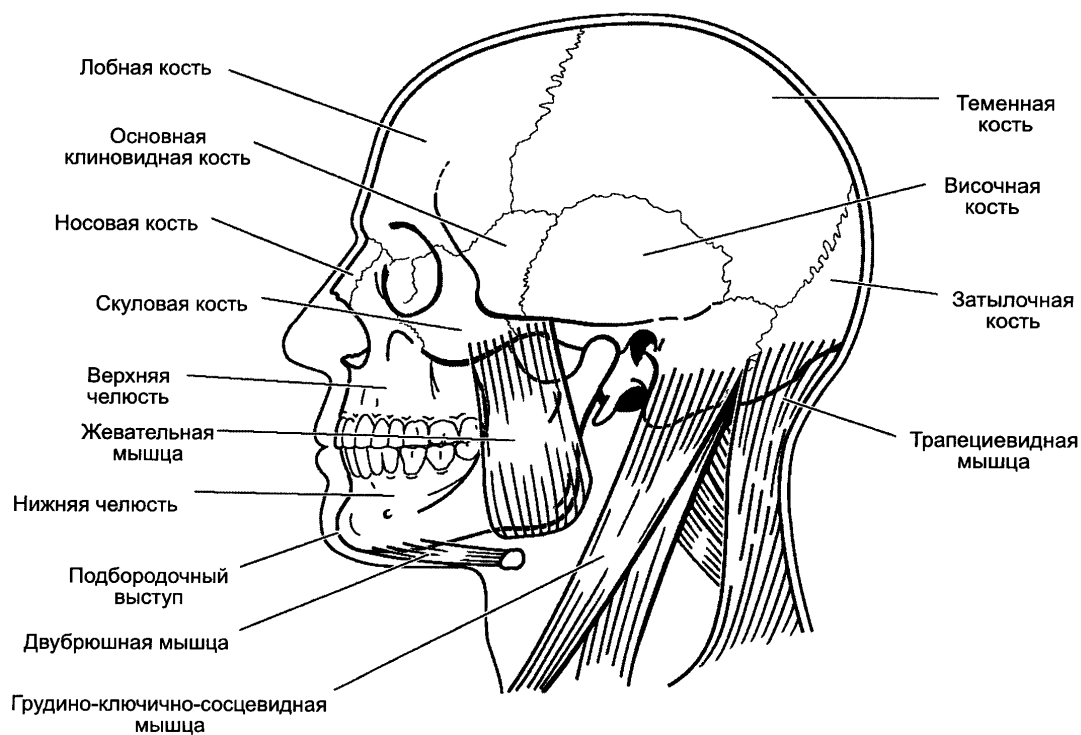
Фиг. 2g

Интерфейс пациента и способ его изготовления

11/174



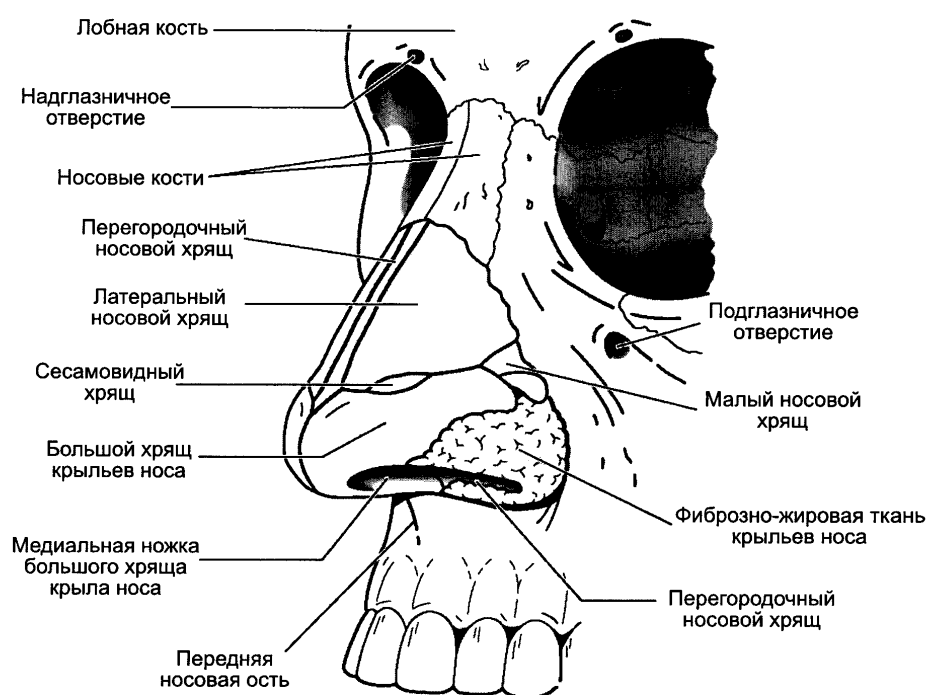
Фиг. 2j



Фиг. 2k

Интерфейс пациента и способ его изготовления

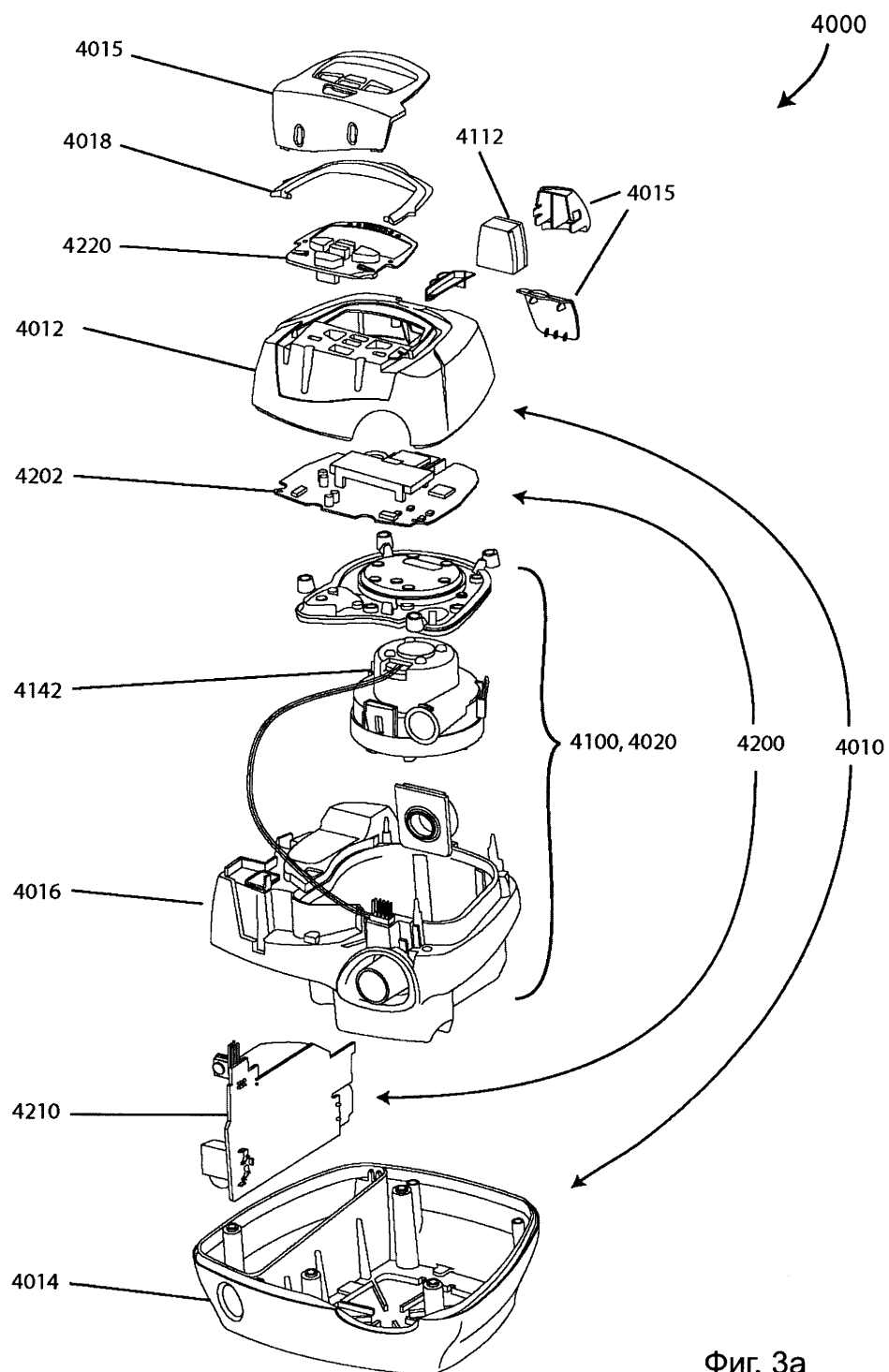
12/174



Фиг. 21

Интерфейс пациента и способ его изготовления

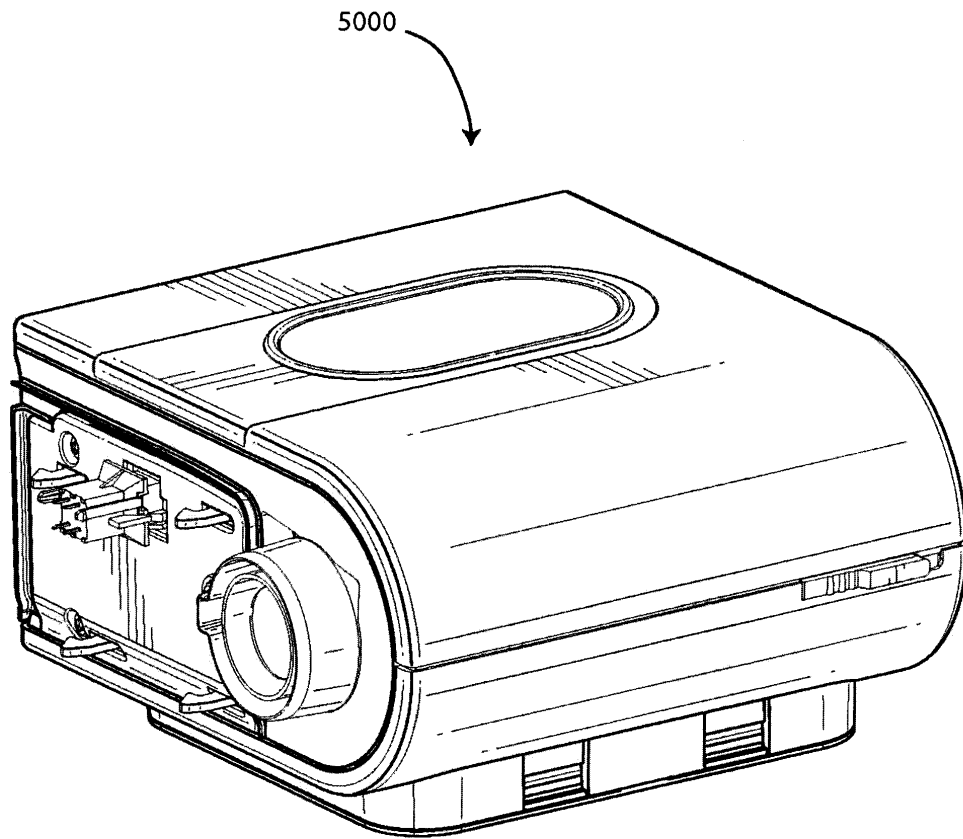
13/174



Фиг. 3а

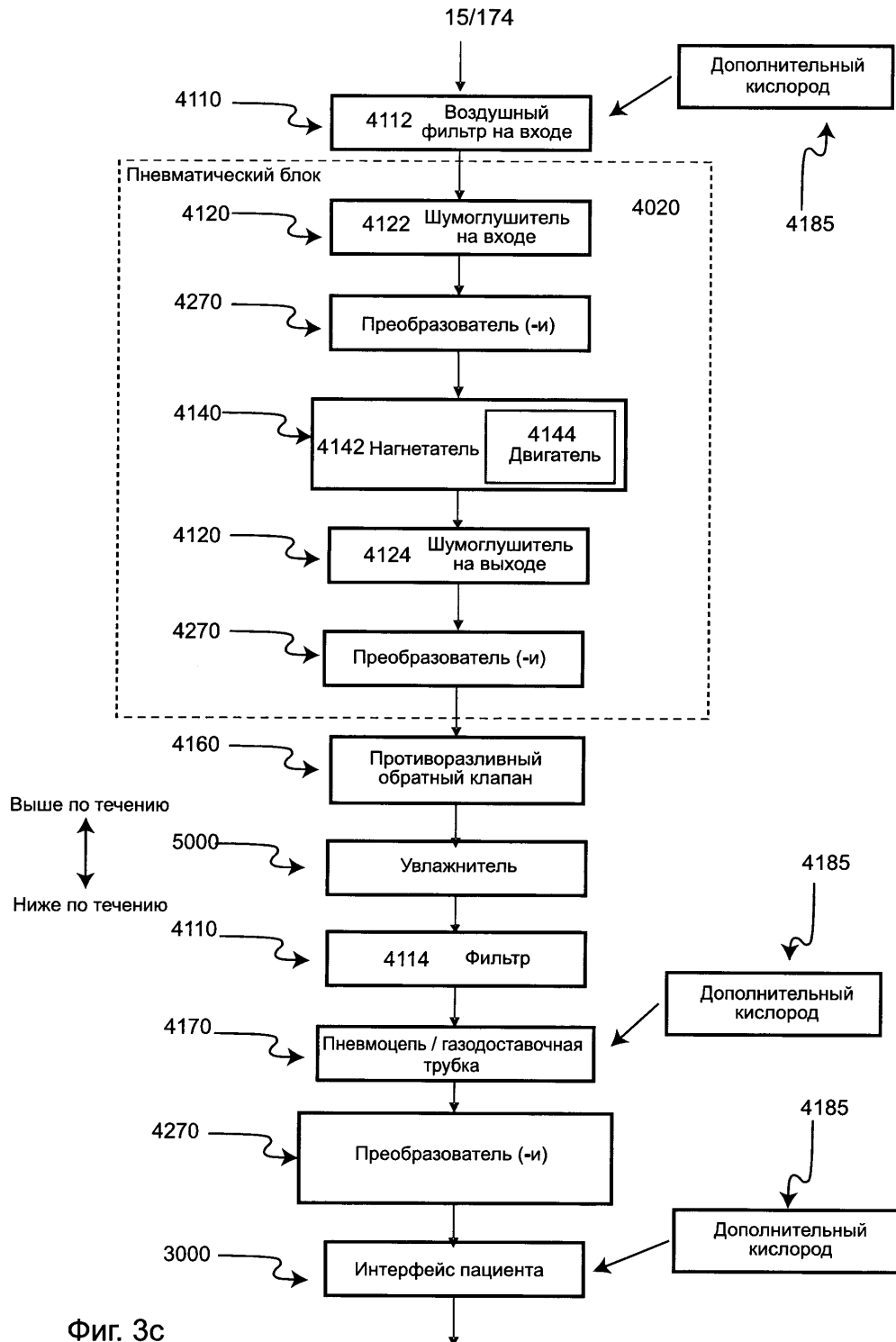
Интерфейс пациента и способ его изготовления

14/174



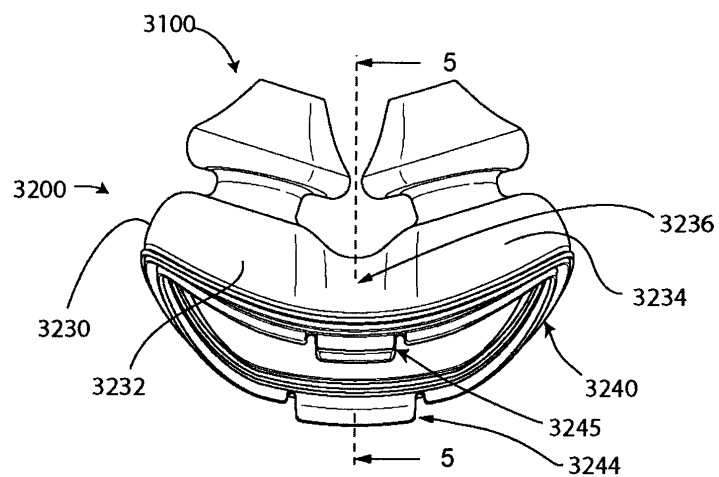
Фиг. 3b

Интерфейс пациента и способ его изготовления

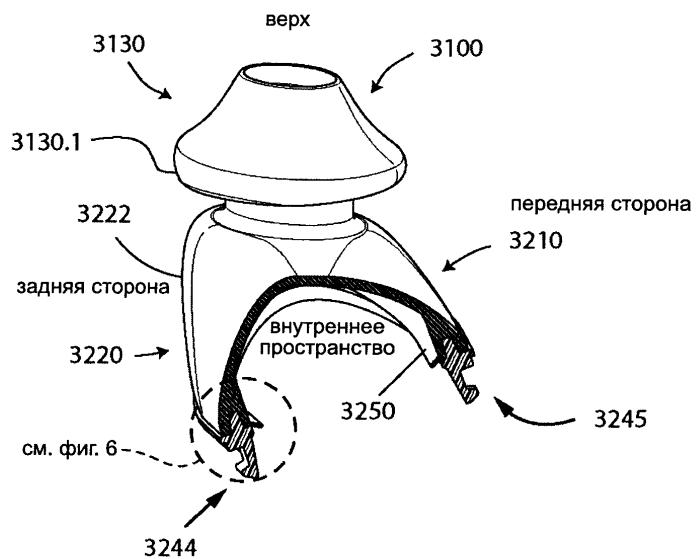


Интерфейс пациента и способ его изготовления

16/174



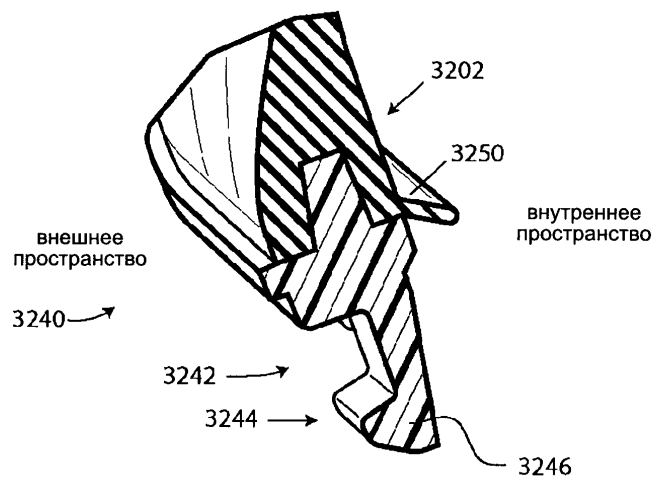
Фиг. 4



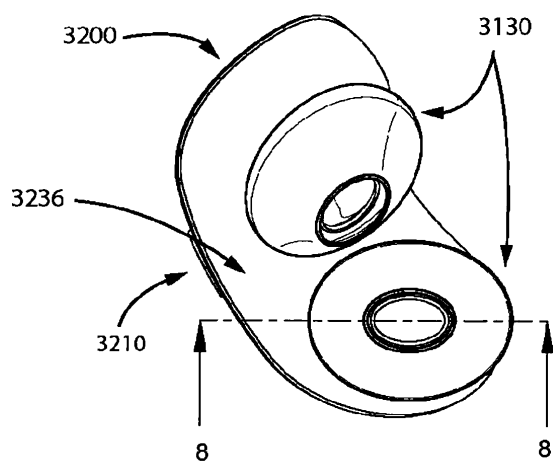
Фиг. 5

Интерфейс пациента и способ его изготовления

17/174



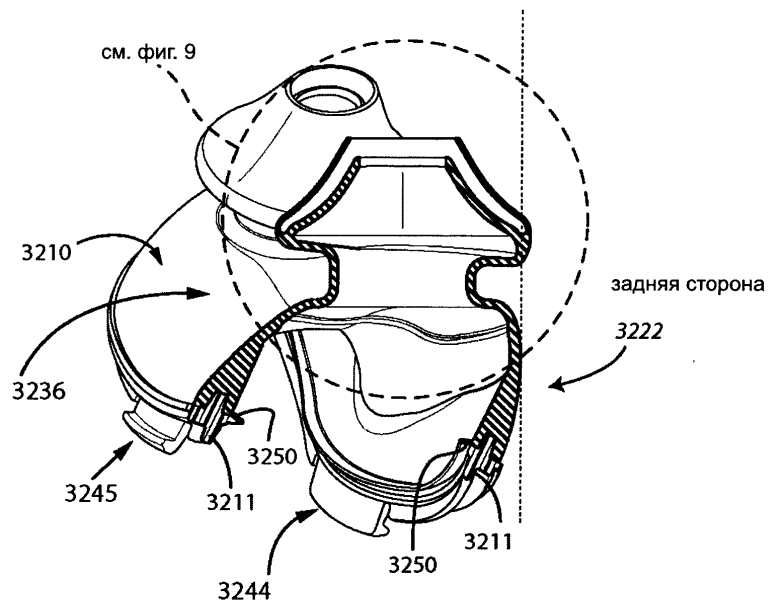
Фиг. 6



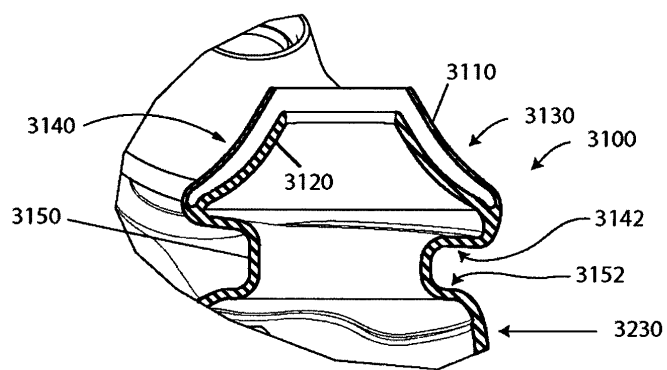
Фиг. 7

Интерфейс пациента и способ его изготовления

18/174



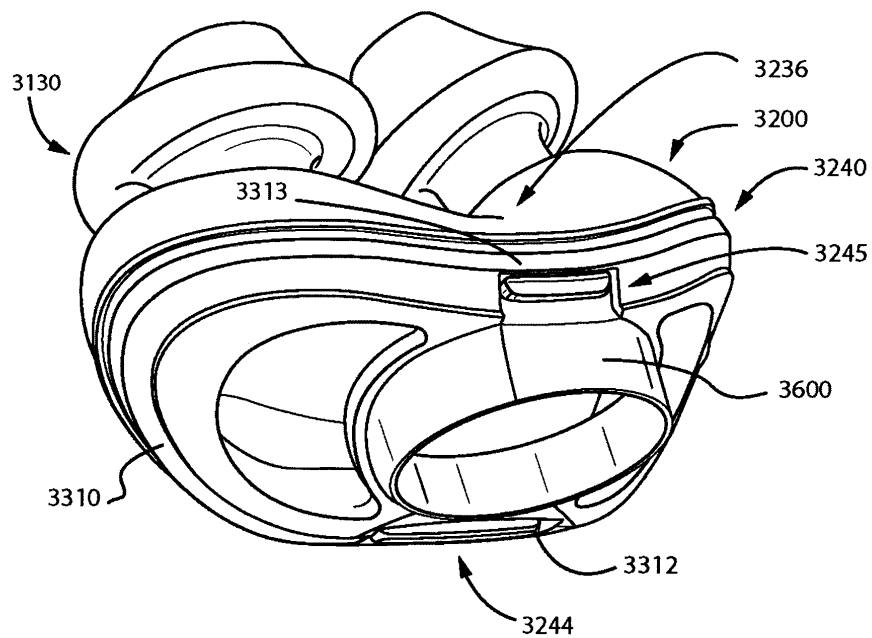
Фиг. 8



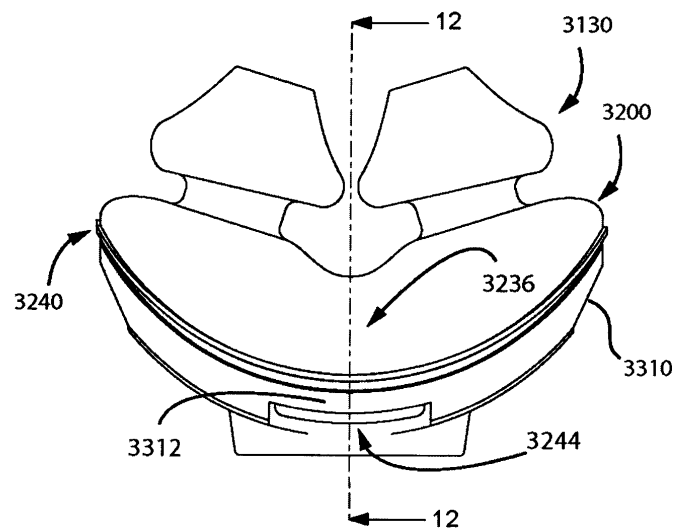
Фиг. 9

Интерфейс пациента и способ его изготовления

19/174



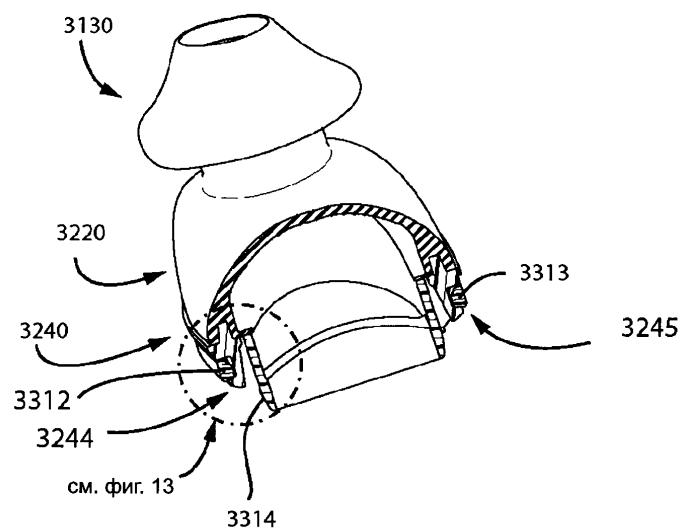
Фиг. 10



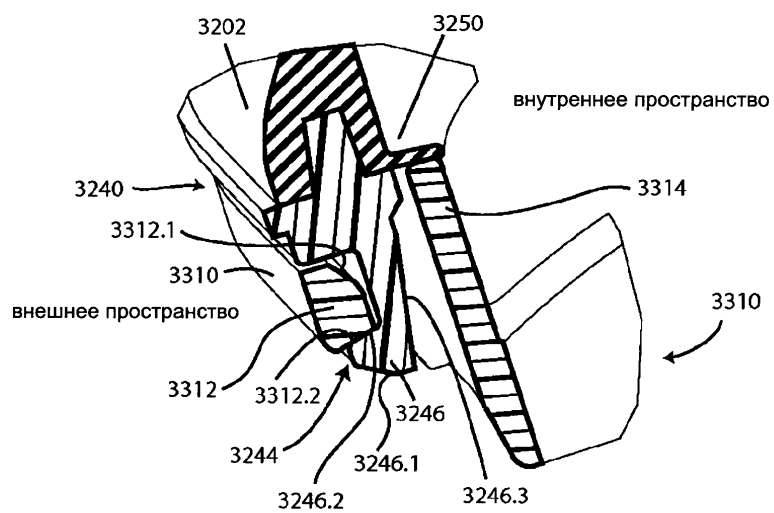
Фиг. 11

Интерфейс пациента и способ его изготовления

20/174



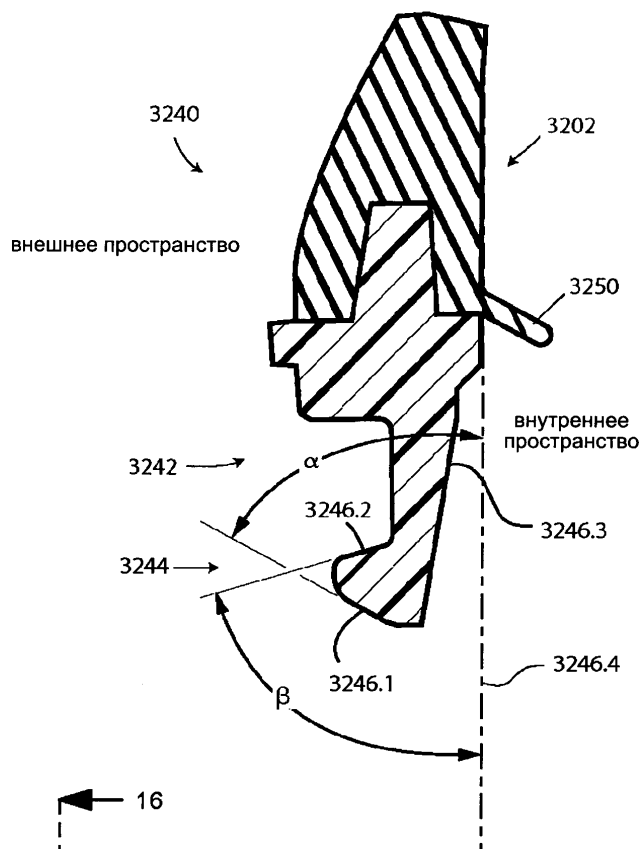
Фиг. 12



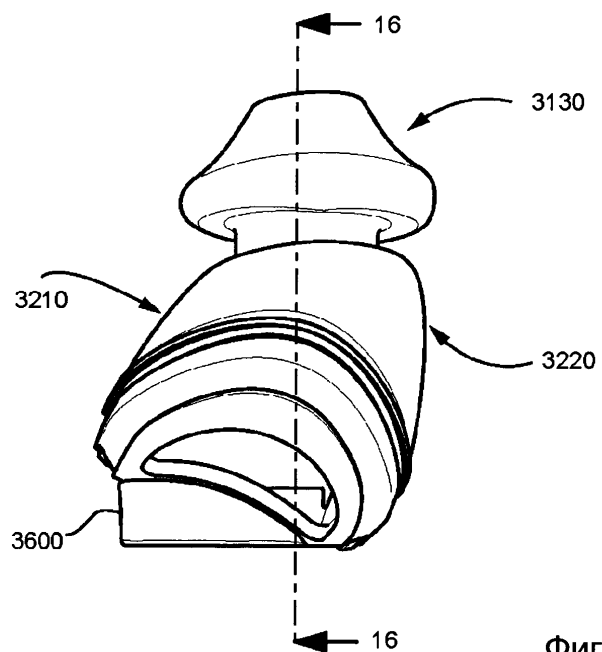
Фиг. 13

Интерфейс пациента и способ его изготовления

21/174



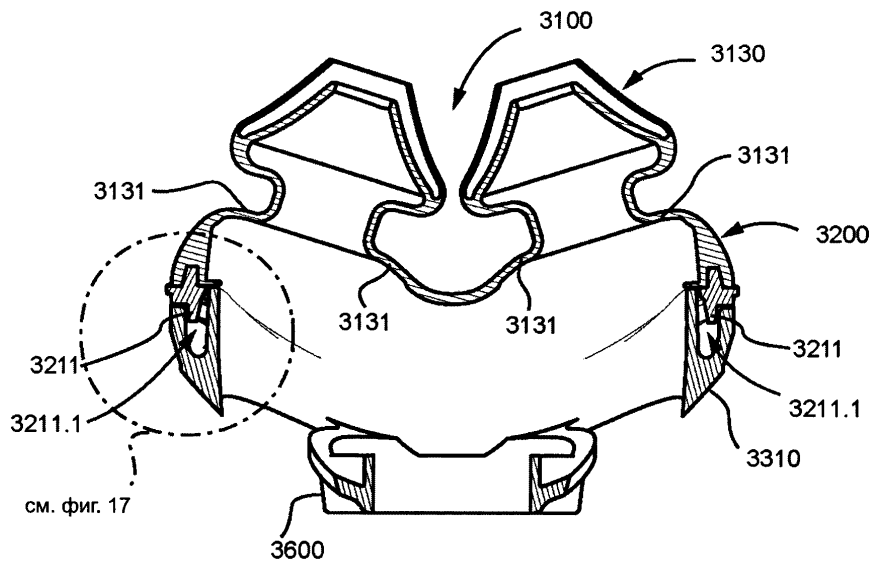
Фиг. 14



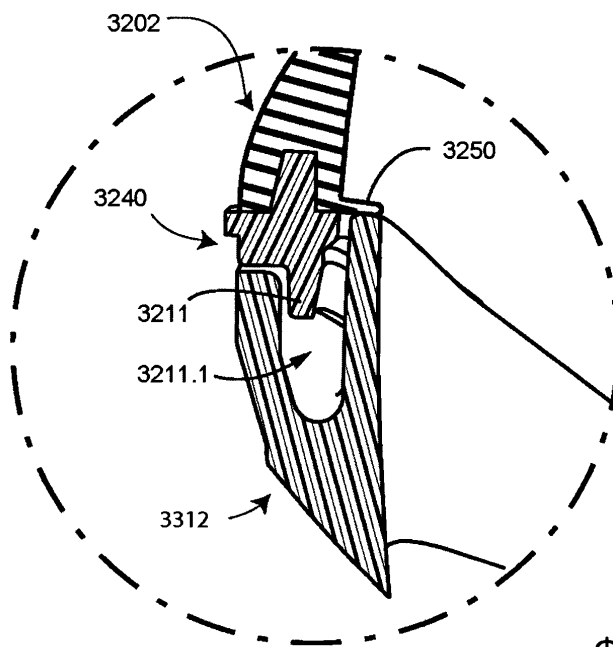
Фиг. 15

Интерфейс пациента и способ его изготовления

22/174



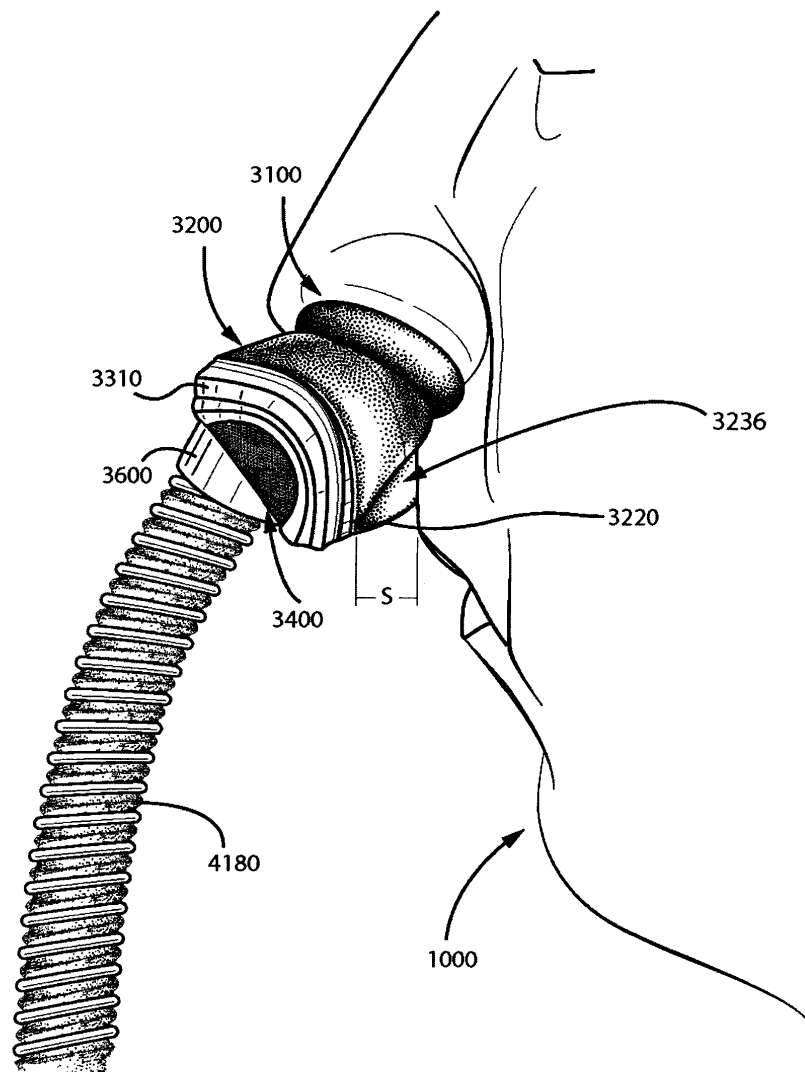
Фиг. 16



Фиг. 17

Интерфейс пациента и способ его изготовления

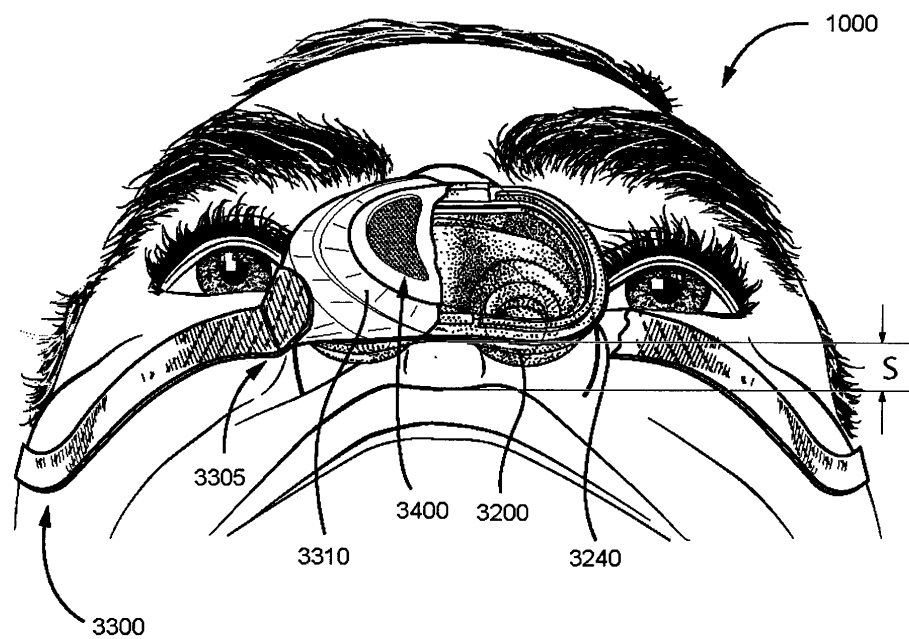
23/174



Фиг. 18

Интерфейс пациента и способ его изготовления

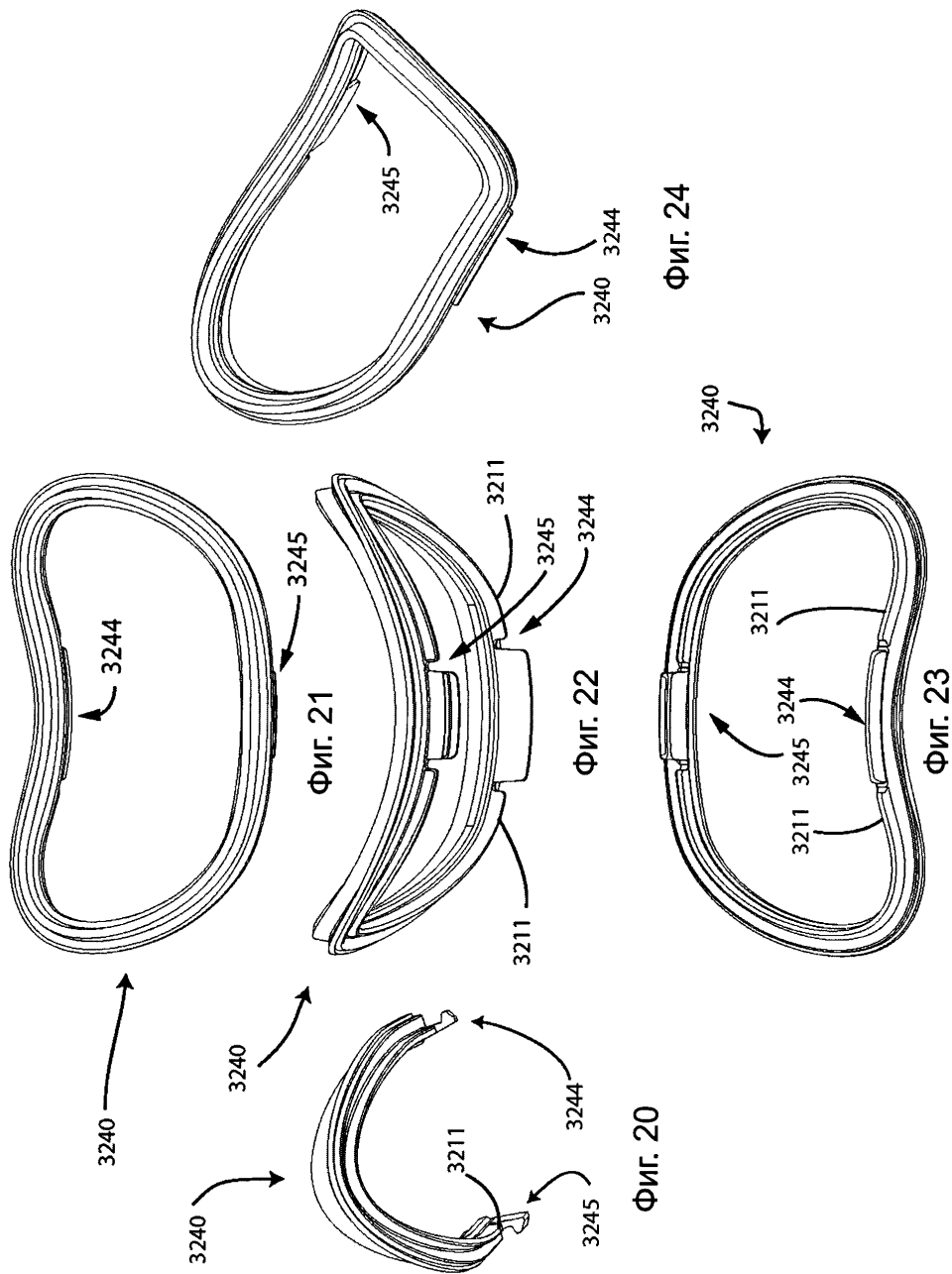
24/174



Фиг. 19

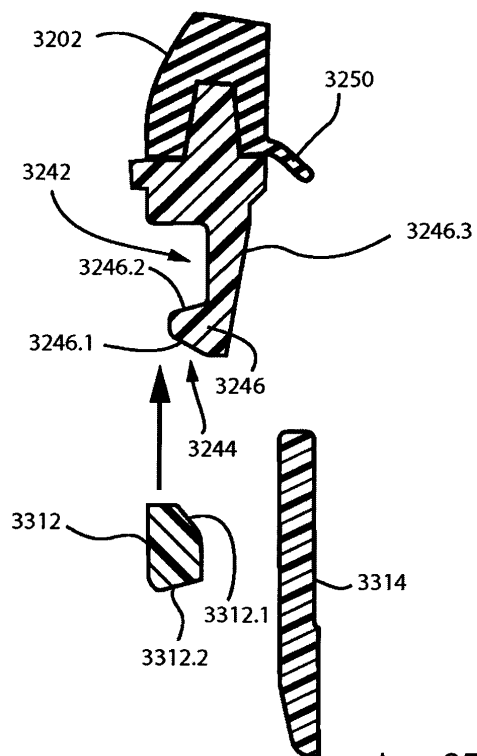
Интерфейс пациента и способ его изготовления

25/174

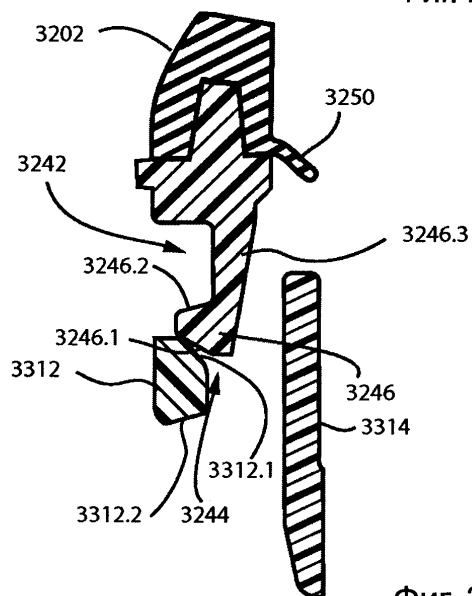


Интерфейс пациента и способ его изготовления

26/174



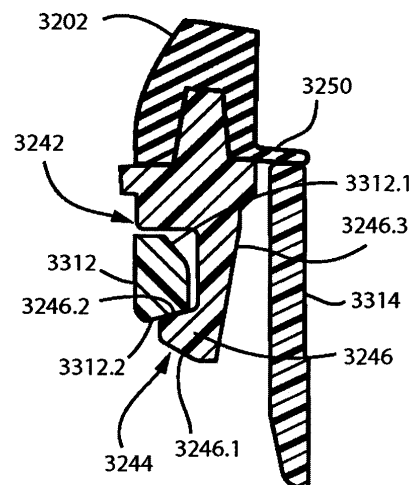
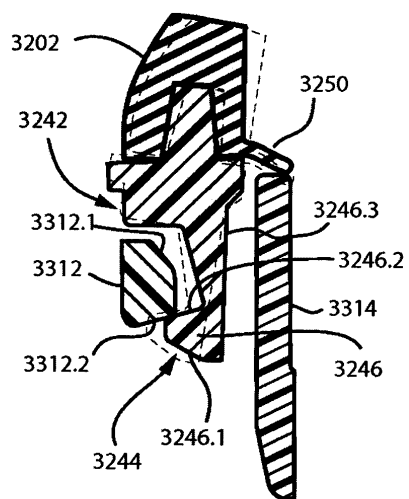
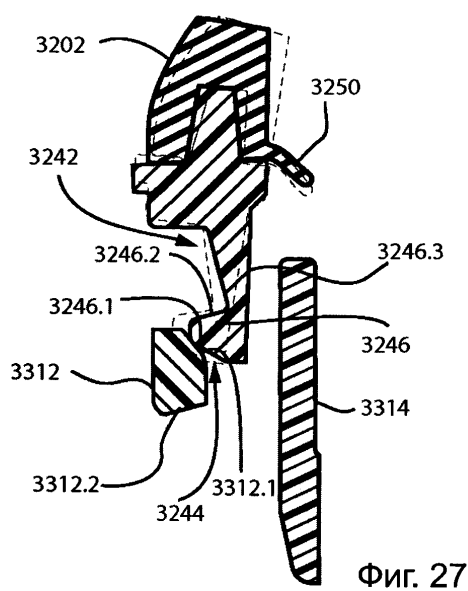
Фиг. 25



Фиг. 26

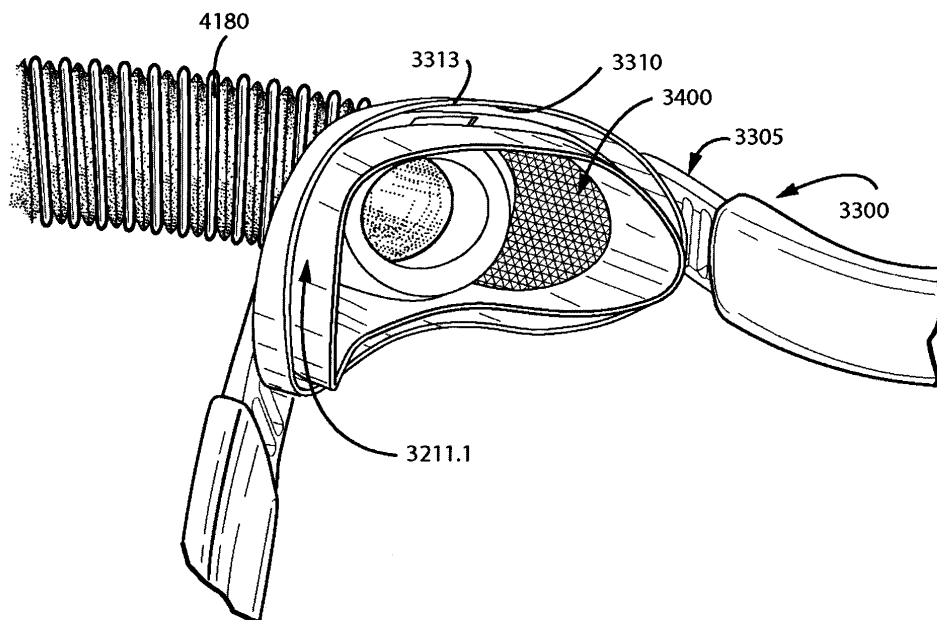
Интерфейс пациента и способ его изготовления

27/174

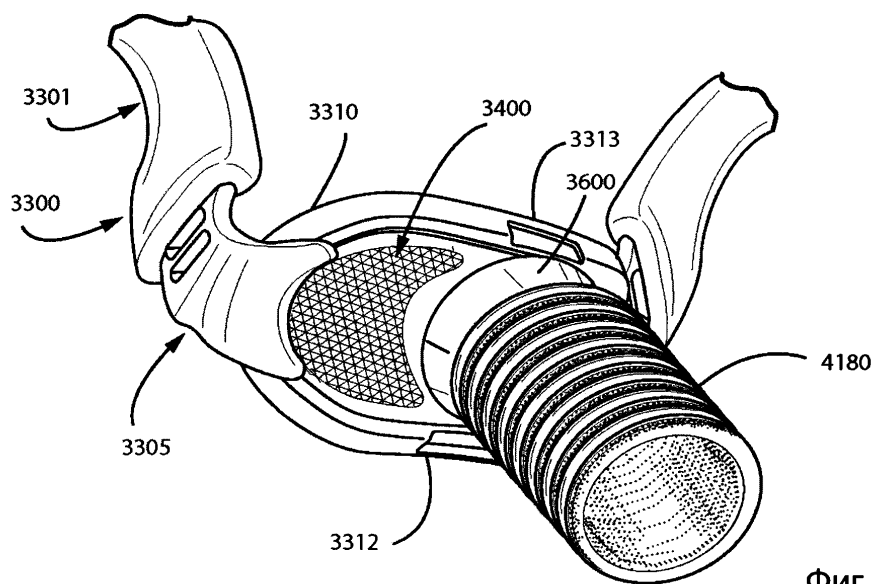


Интерфейс пациента и способ его изготовления

28/174



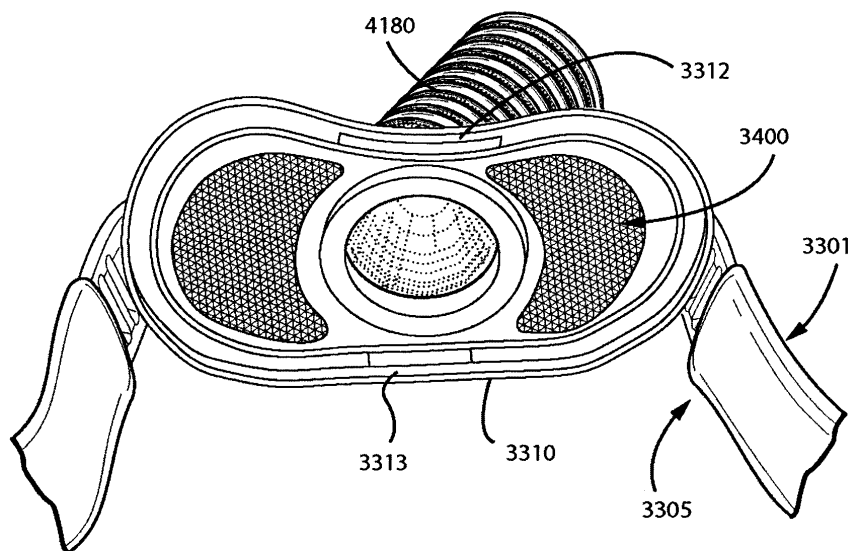
Фиг. 30



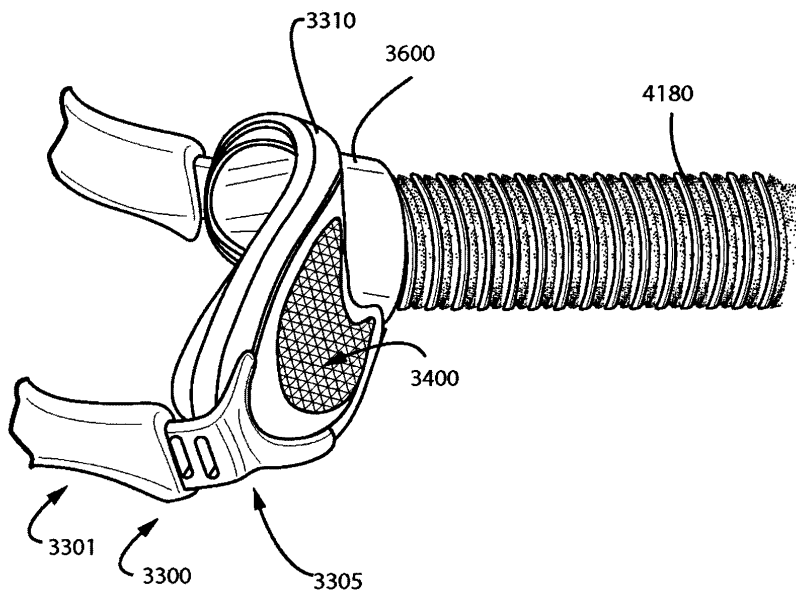
Фиг. 31

Интерфейс пациента и способ его изготовления

29/174



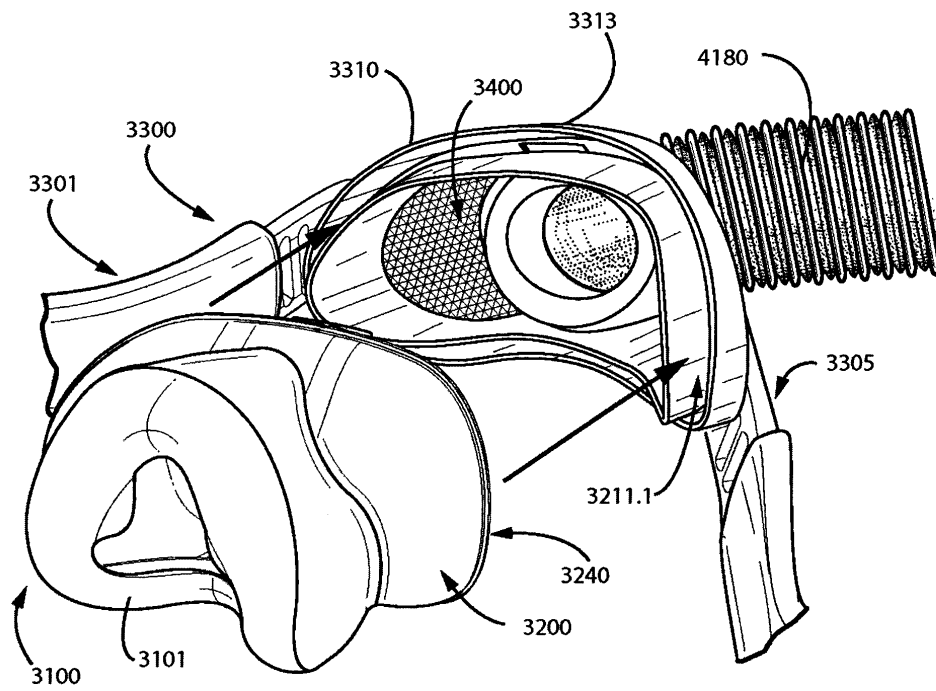
Фиг. 32



Фиг. 33

Интерфейс пациента и способ его изготовления

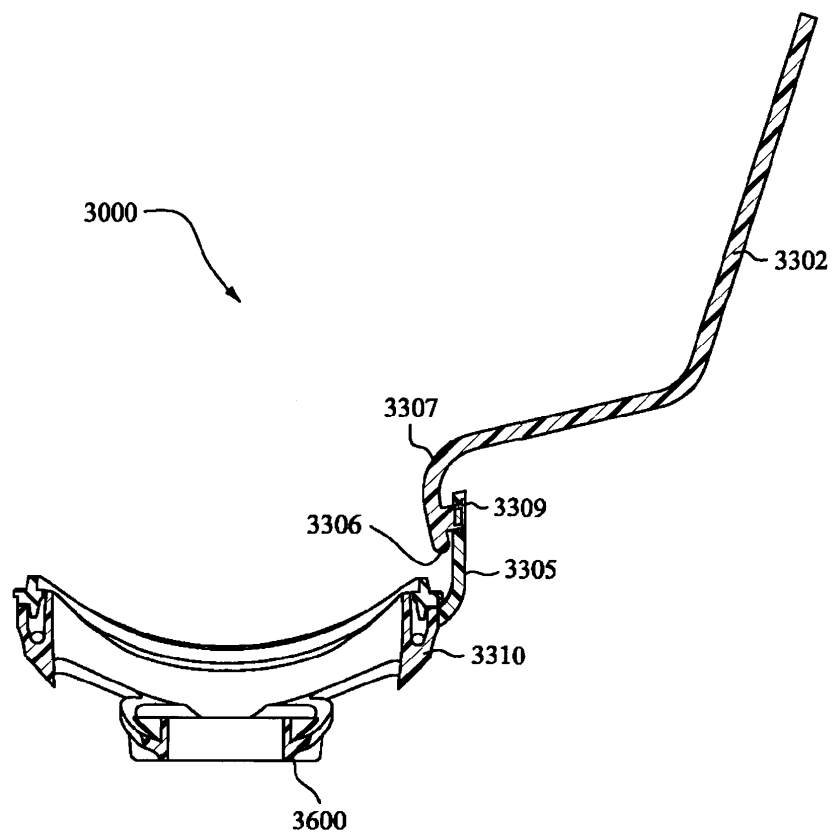
30/174



Фиг. 34

Интерфейс пациента и способ его изготовления

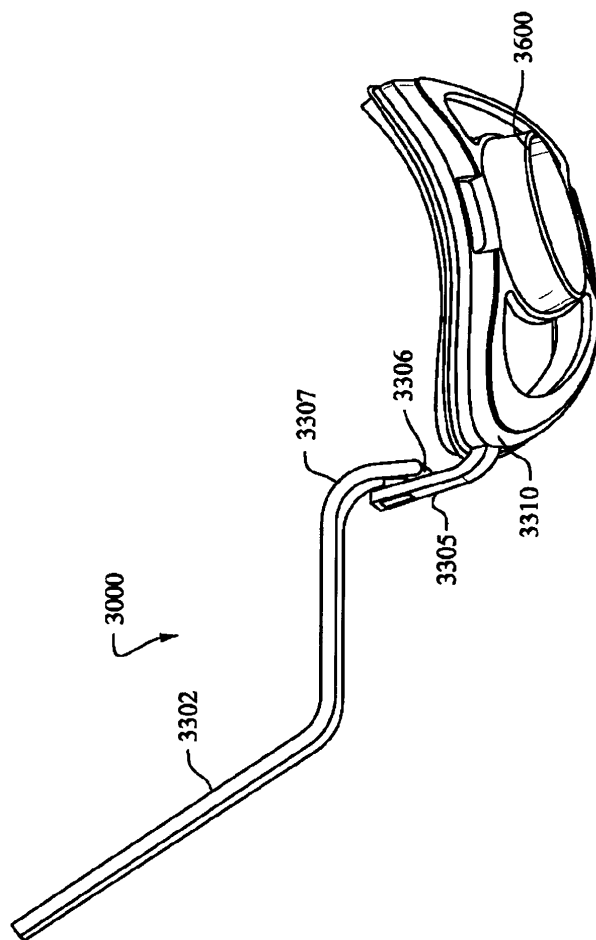
31/174



Фиг. 35

Интерфейс пациента и способ его изготовления

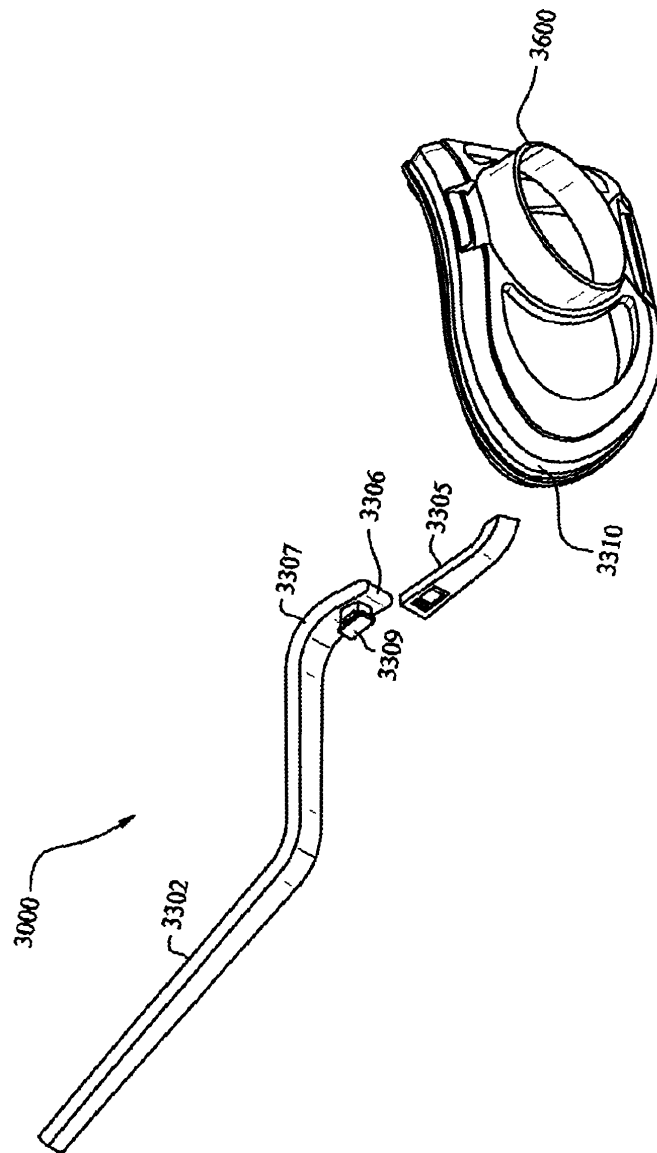
32/174



Фиг. 36

Интерфейс пациента и способ его изготовления

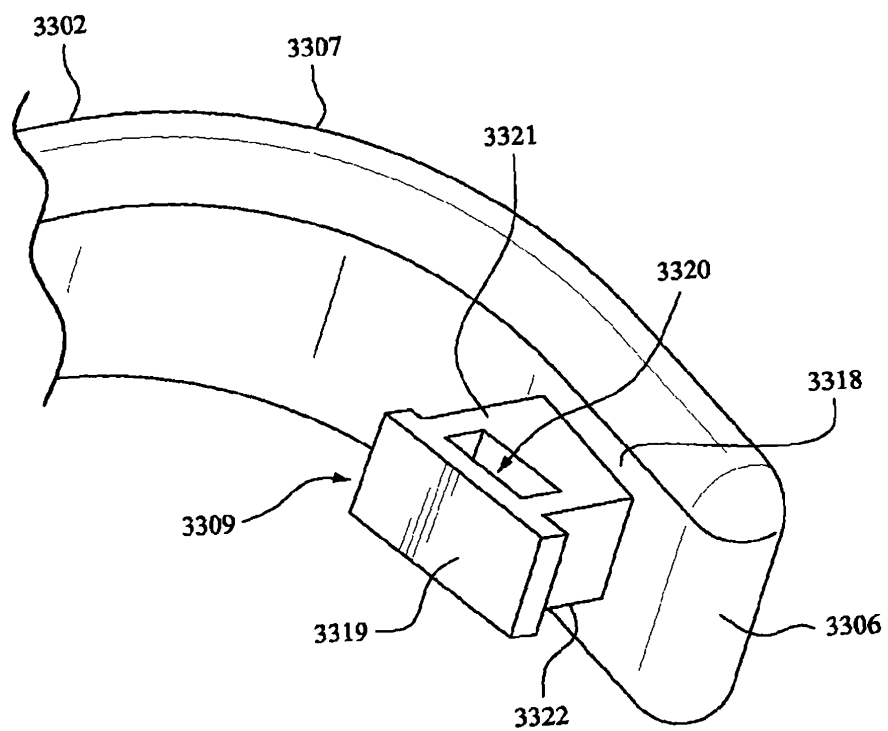
33/174



Фиг. 37

Интерфейс пациента и способ его изготовления

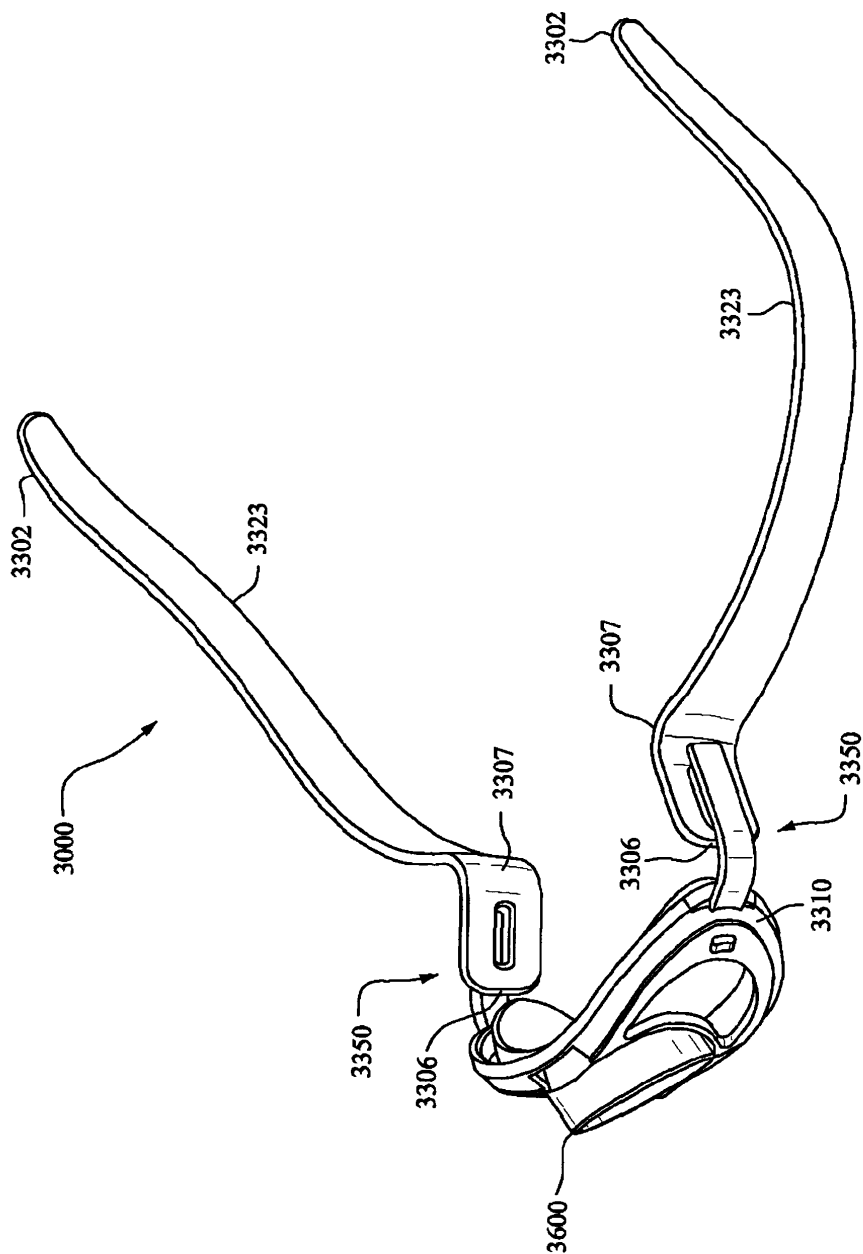
34/174



Фиг. 38

Интерфейс пациента и способ его изготовления

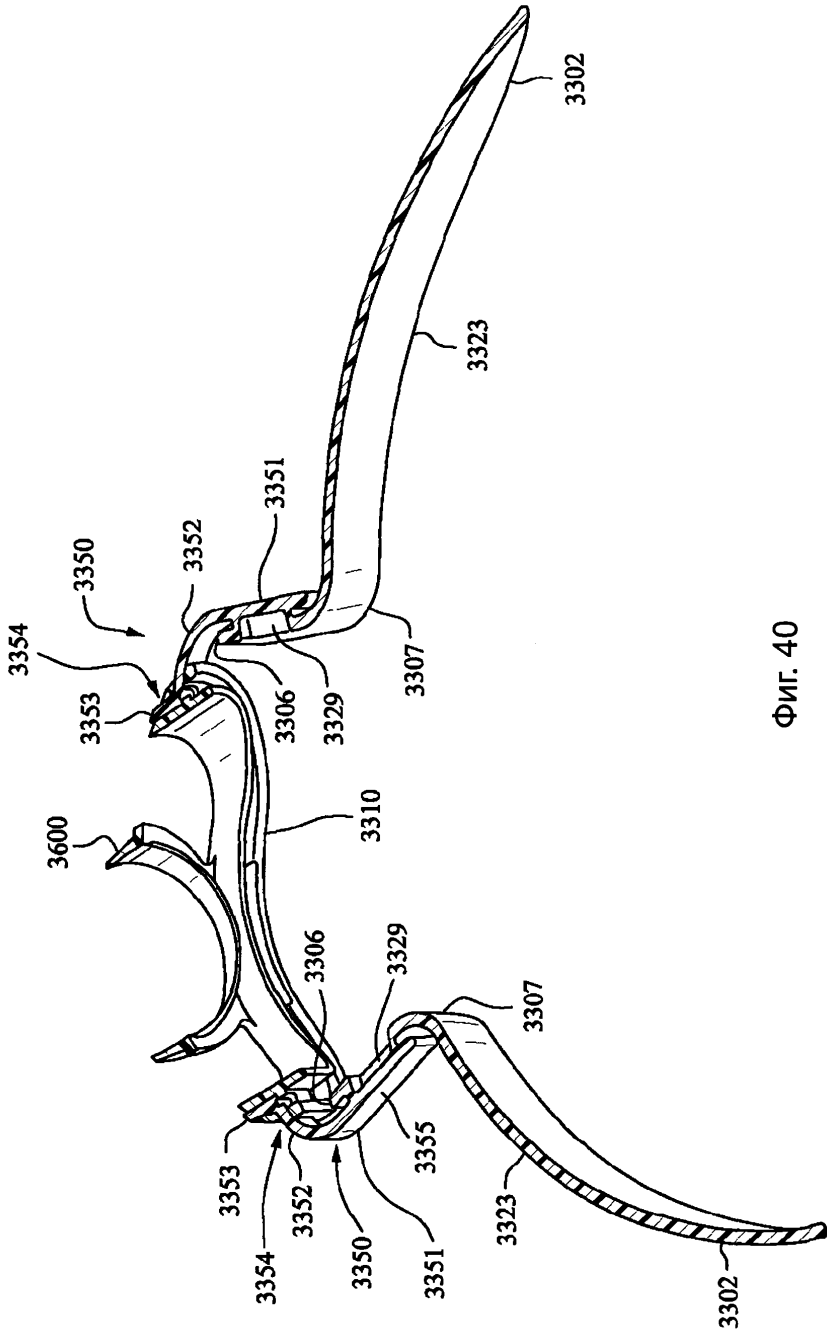
35/174



Фиг. 39

Интерфейс пациента и способ его изготовления

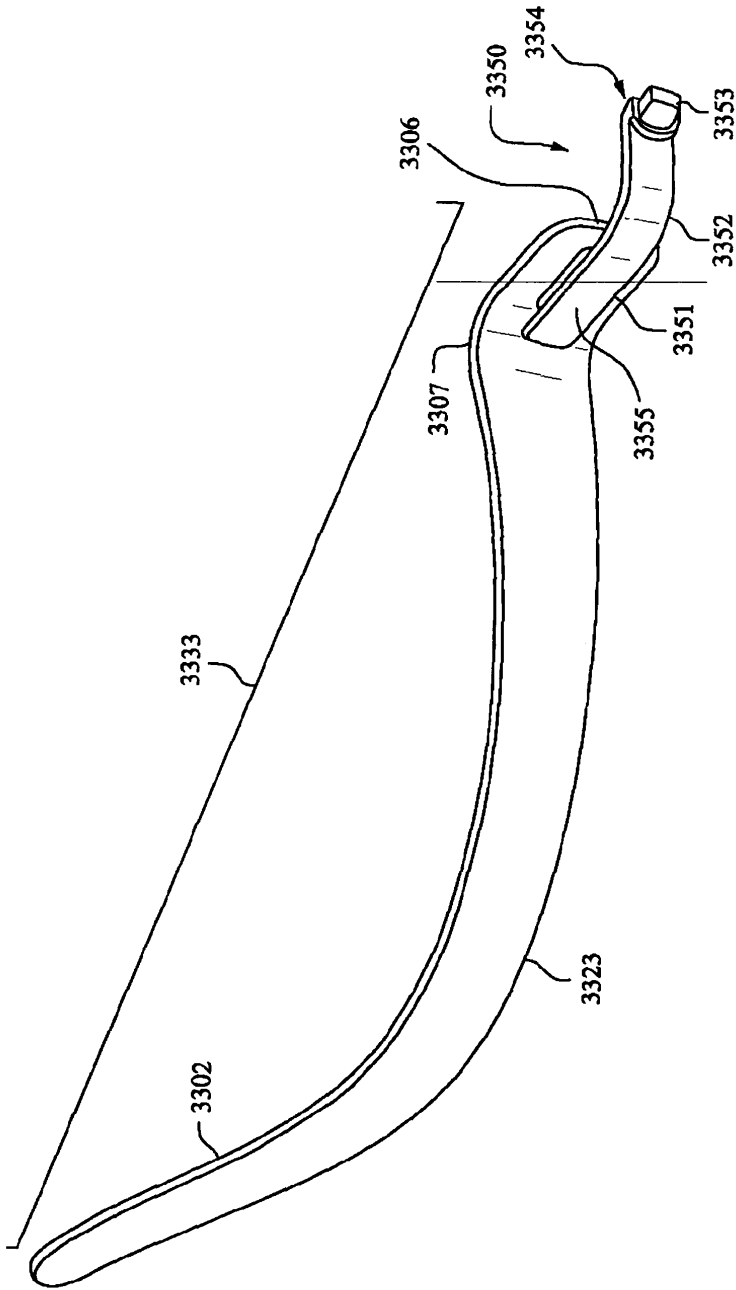
36/174



Фиг. 40

Интерфейс пациента и способ его изготовления

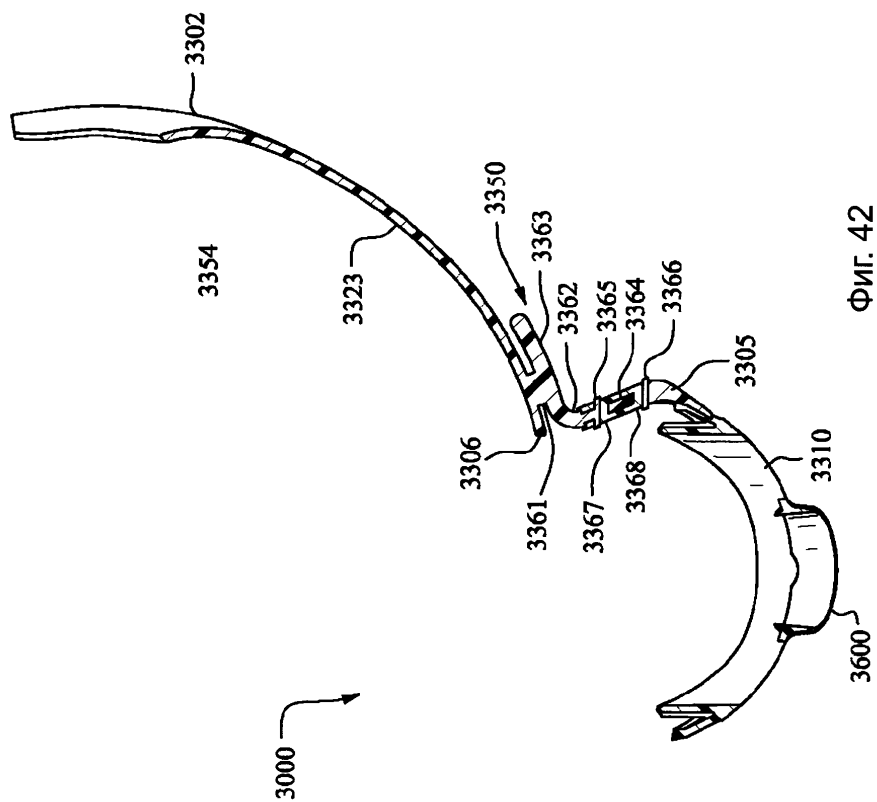
37/174



Фиг. 41

Интерфейс пациента и способ его изготовления

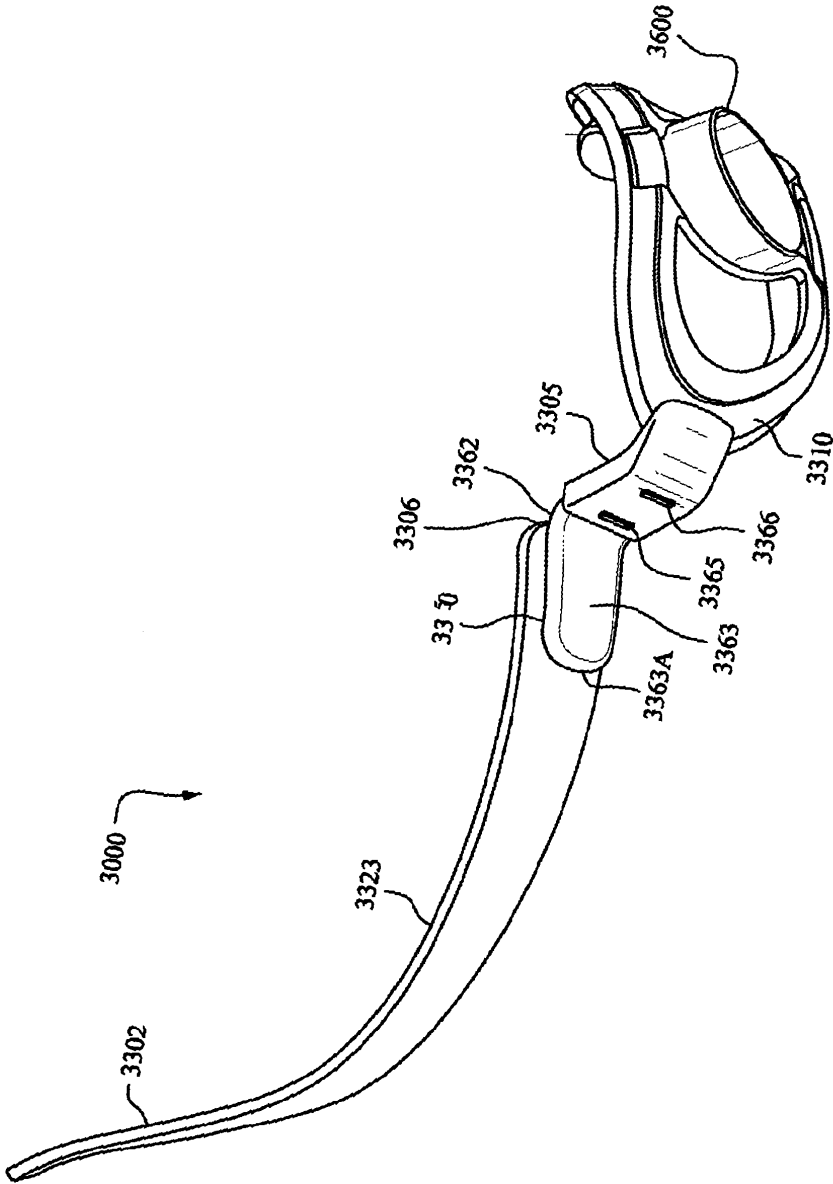
38/174



Фиг. 42

Интерфейс пациента и способ его изготовления

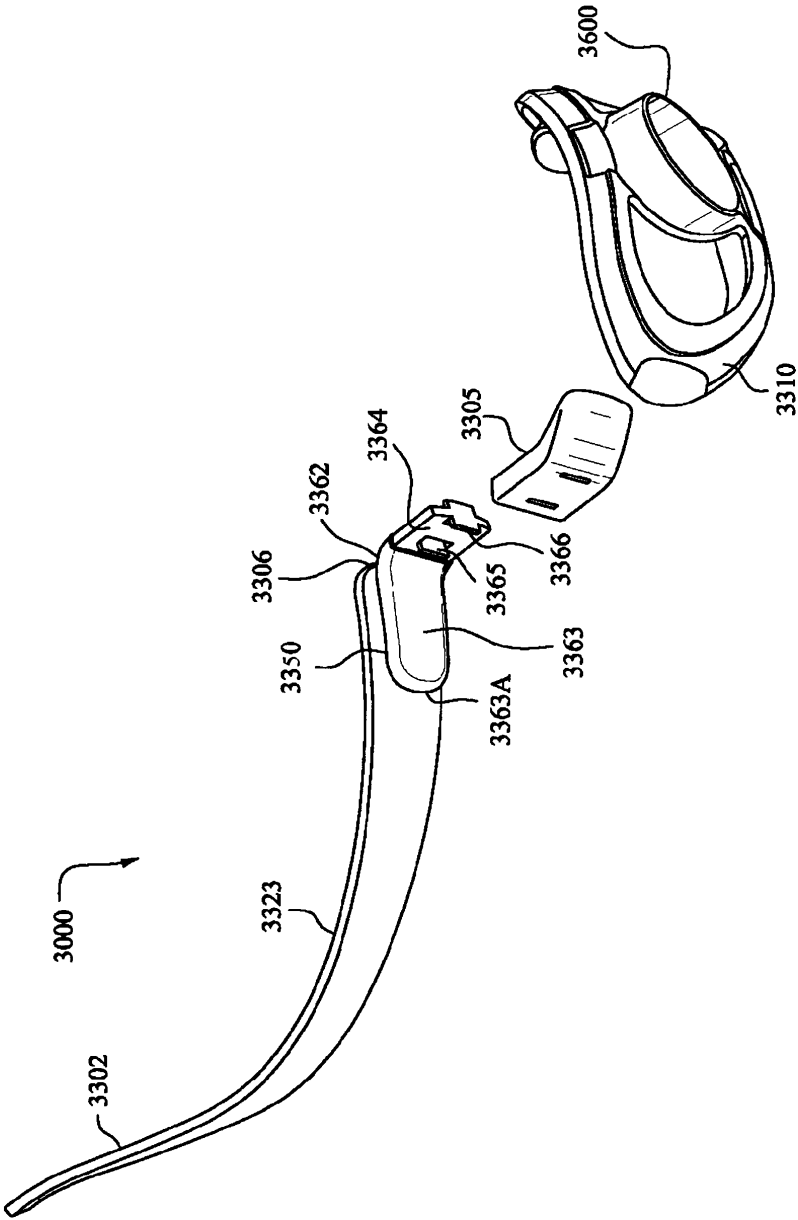
39/174



Фиг. 43

Интерфейс пациента и способ его изготовления

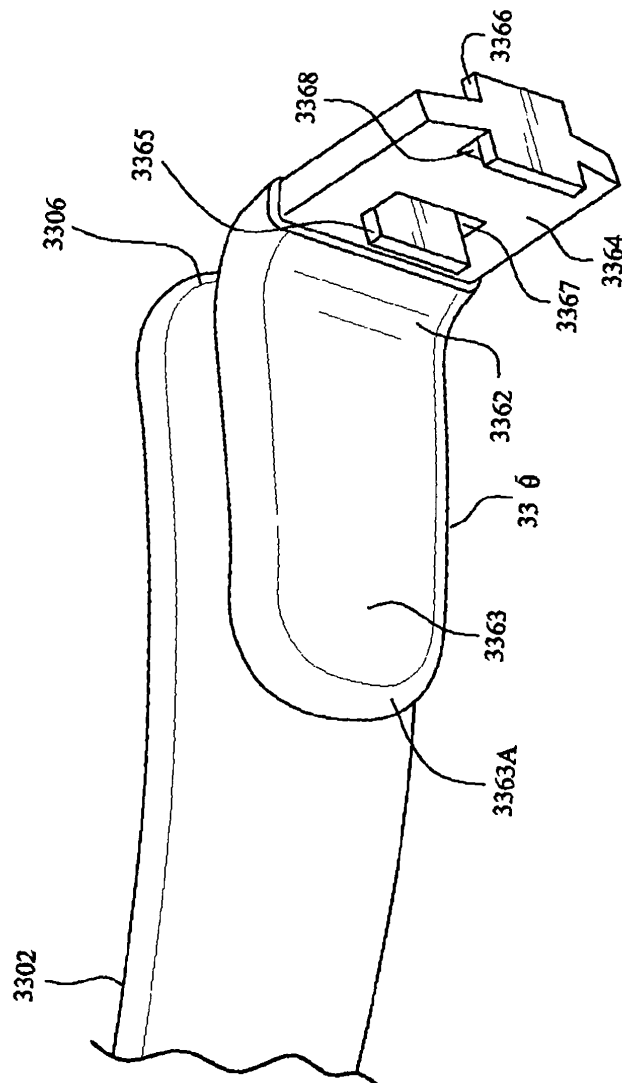
40/174



Фиг. 44

Интерфейс пациента и способ его изготовления

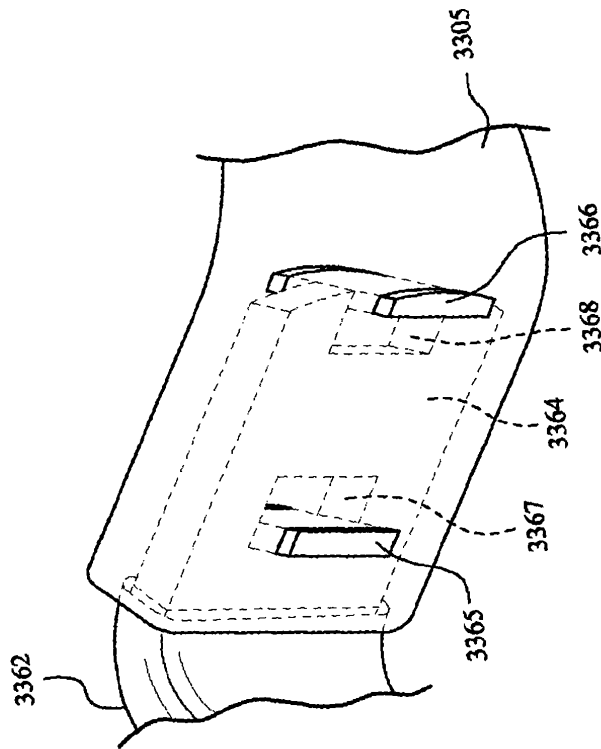
41/174



Фиг. 45

Интерфейс пациента и способ его изготовления

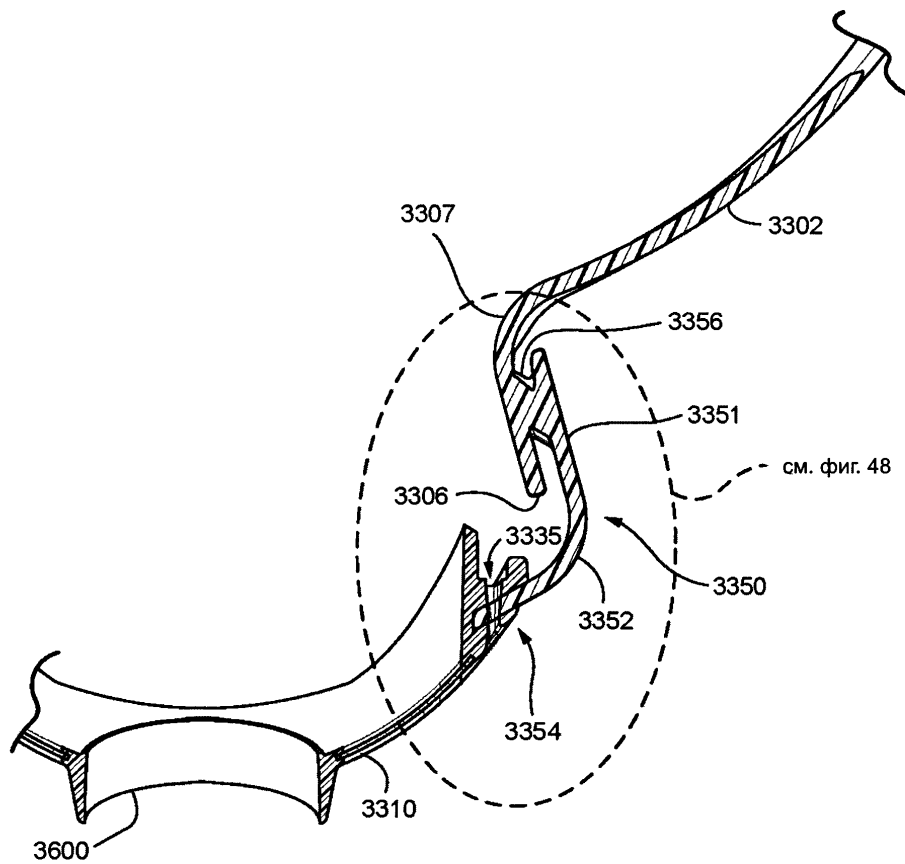
42/174



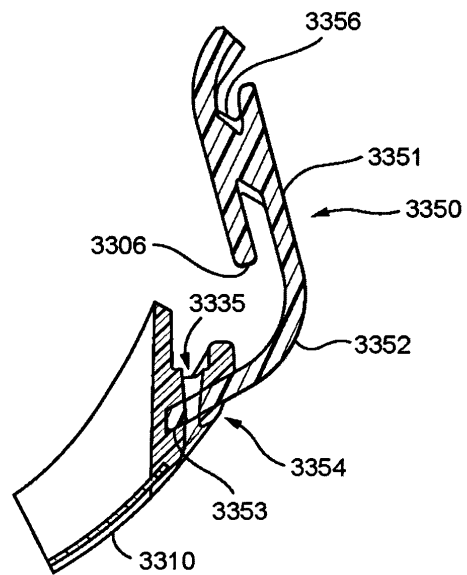
Фиг. 46

Интерфейс пациента и способ его изготовления

43/174



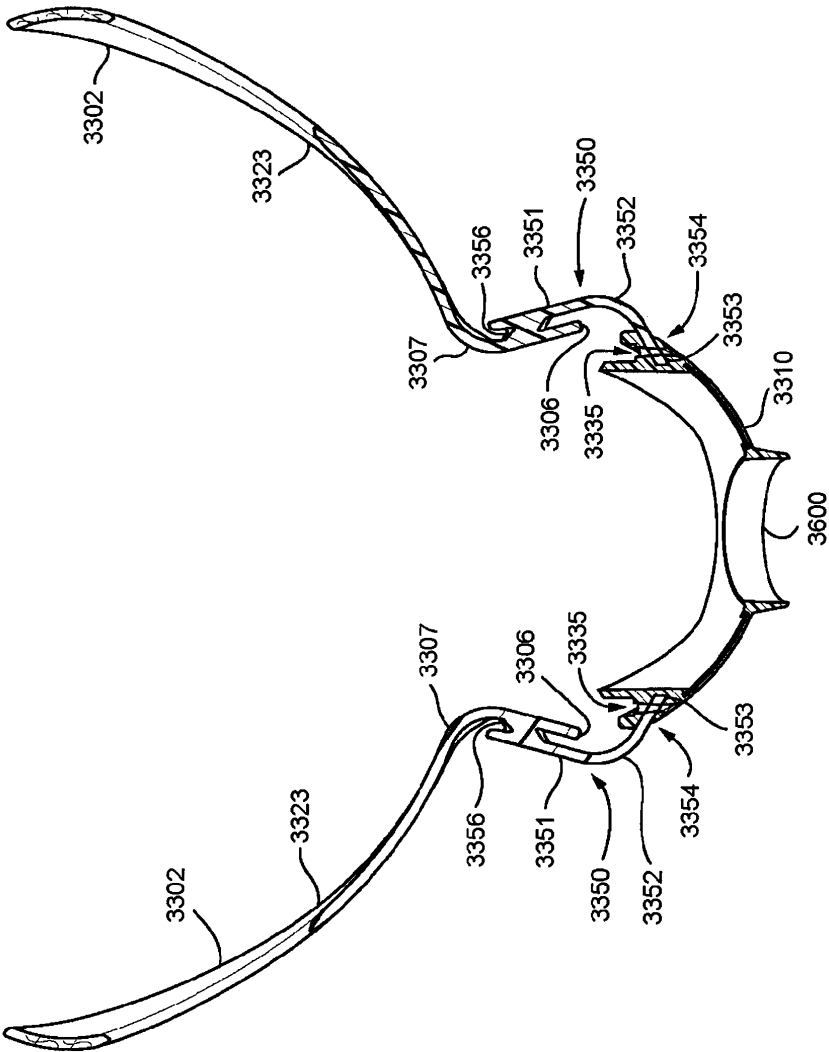
Фиг. 47



Фиг. 48

Интерфейс пациента и способ его изготовления

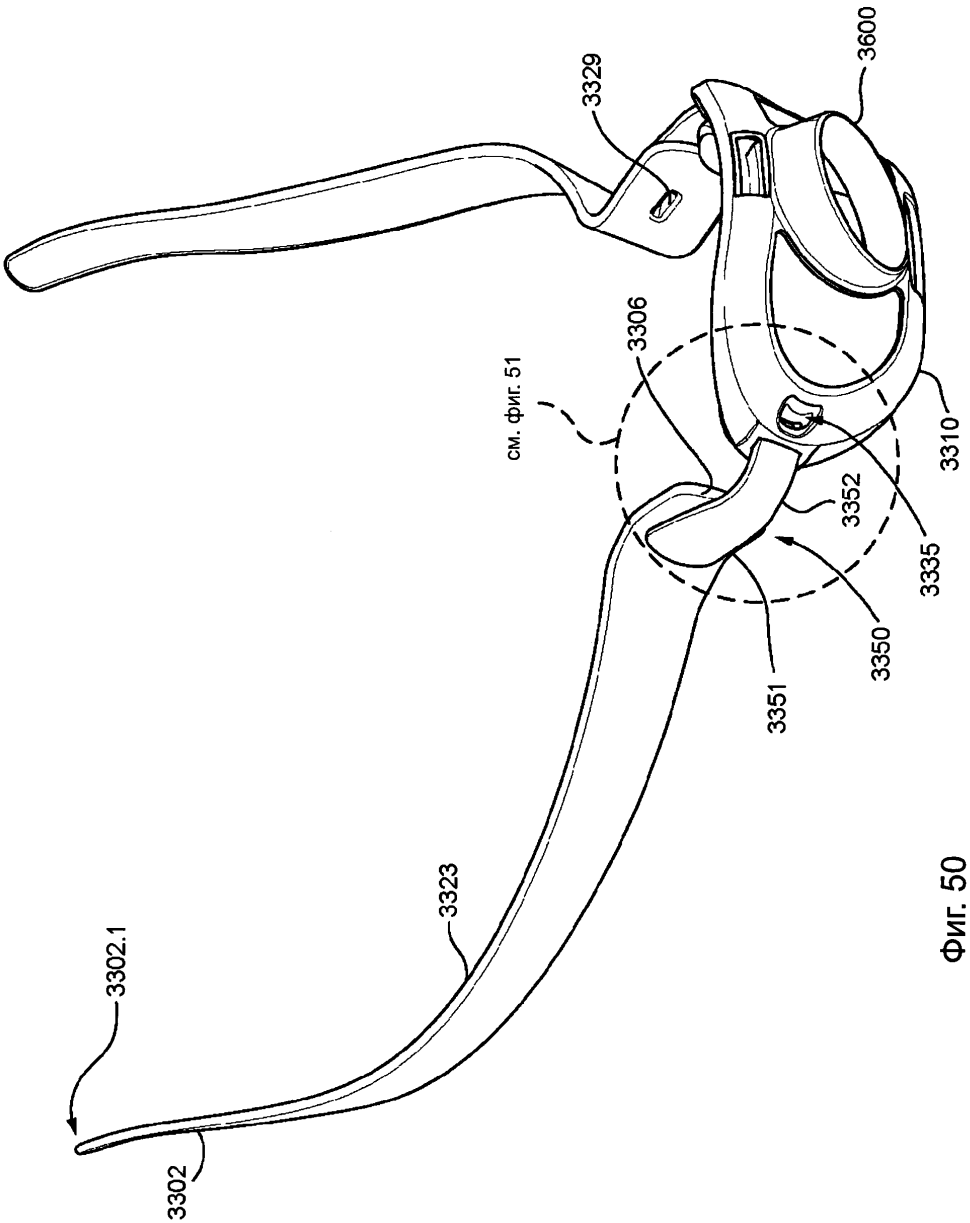
44/174



Фиг. 49

Интерфейс пациента и способ его изготовления

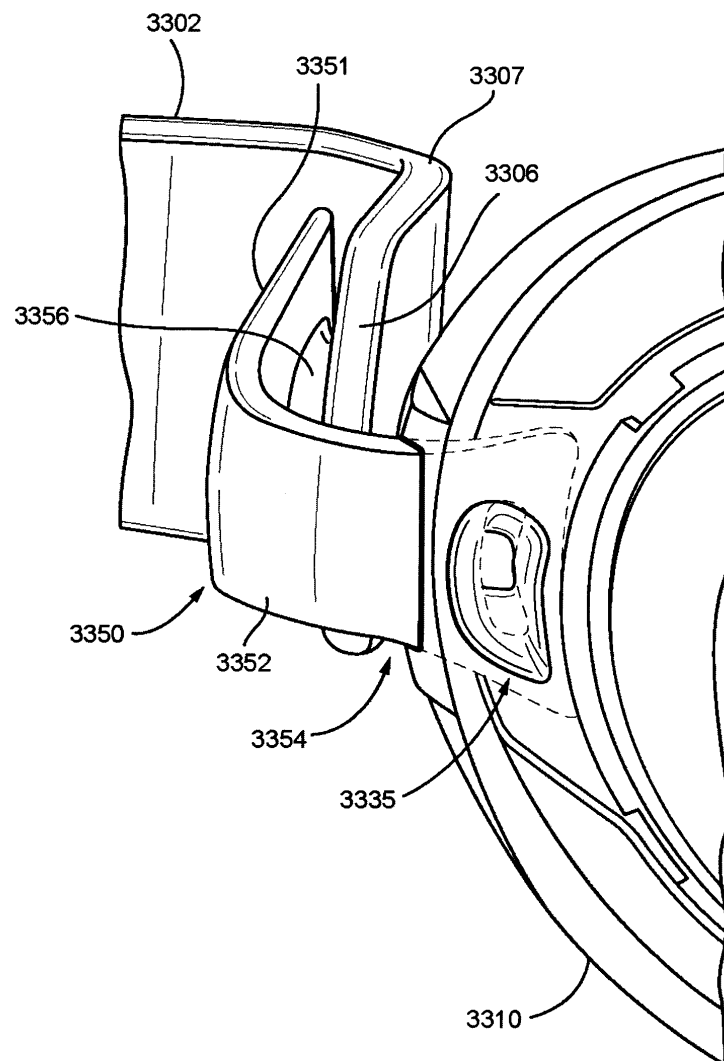
45/174



Фиг. 50

Интерфейс пациента и способ его изготовления

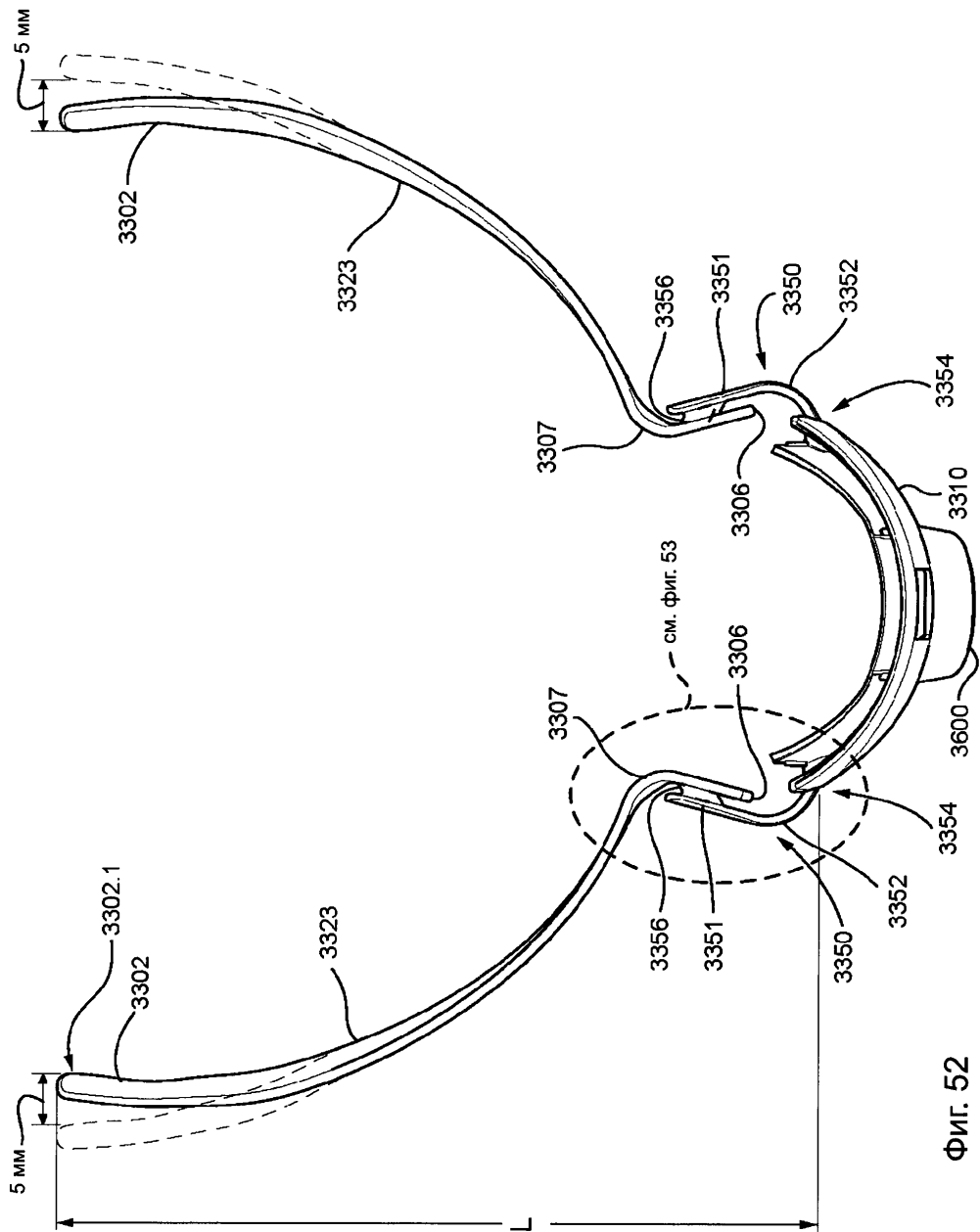
46/174



Фиг. 51

Интерфейс пациента и способ его изготовления

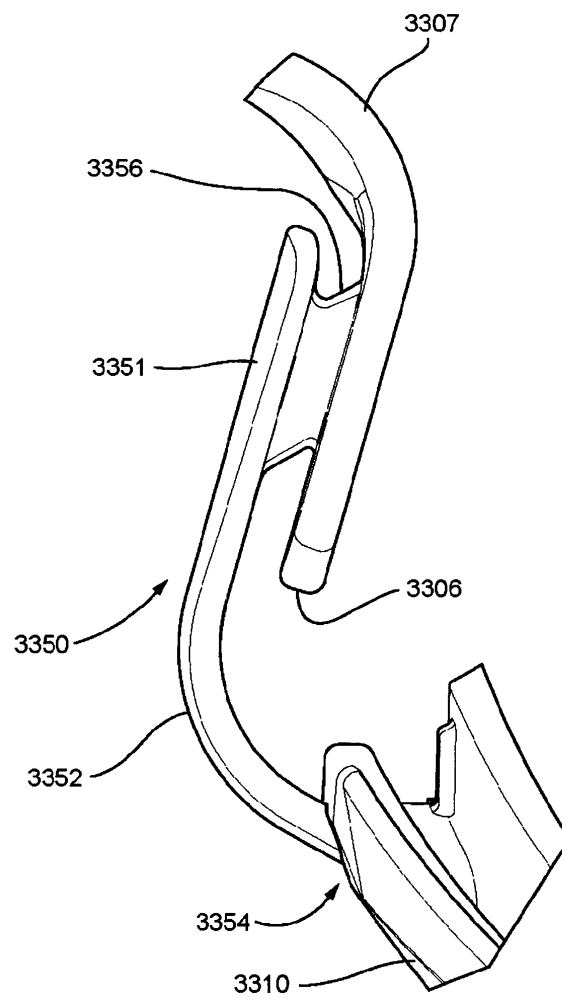
47/174



Фиг. 52

Интерфейс пациента и способ его изготовления

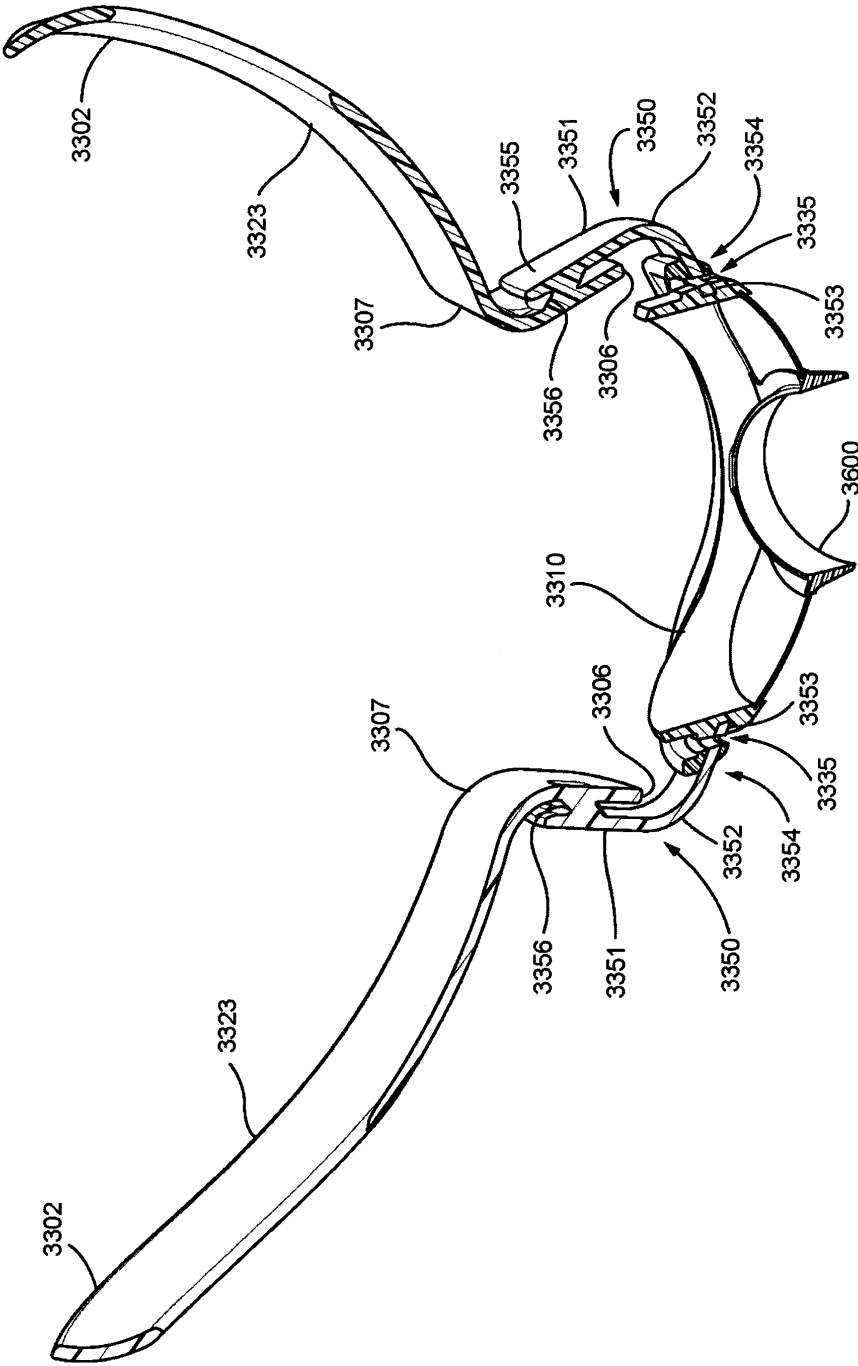
48/174



Фиг. 53

Интерфейс пациента и способ его изготовления

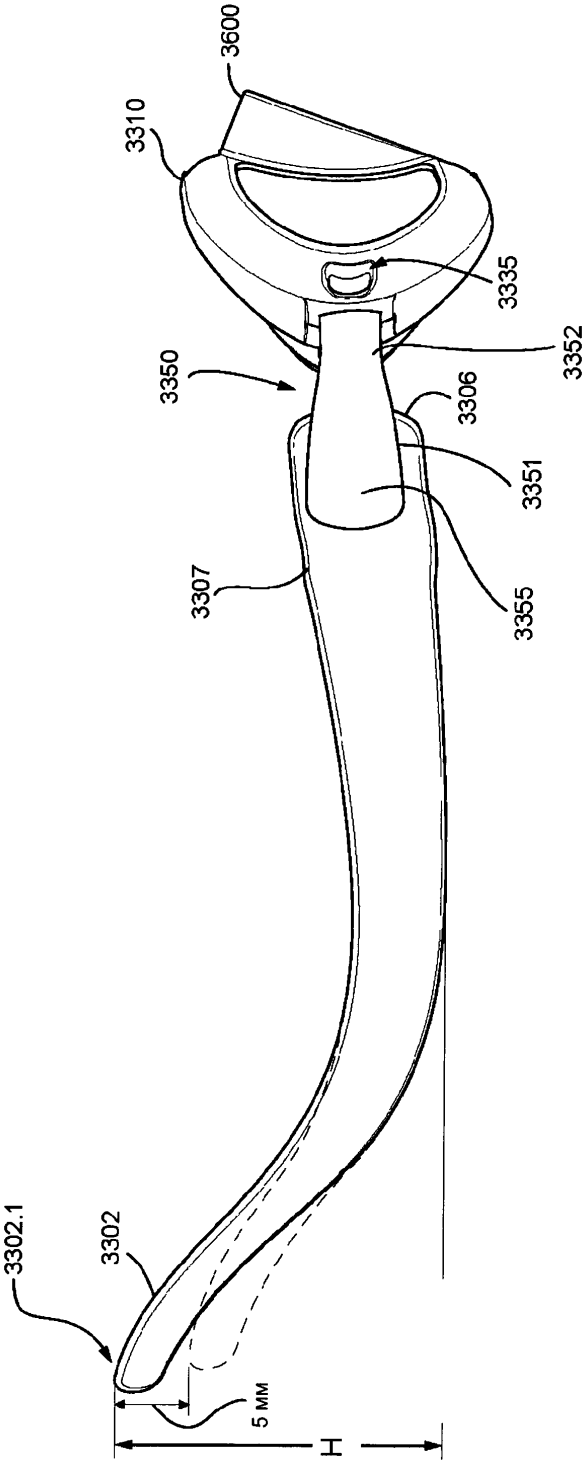
49/174



Фиг. 54

Интерфейс пациента и способ его изготовления

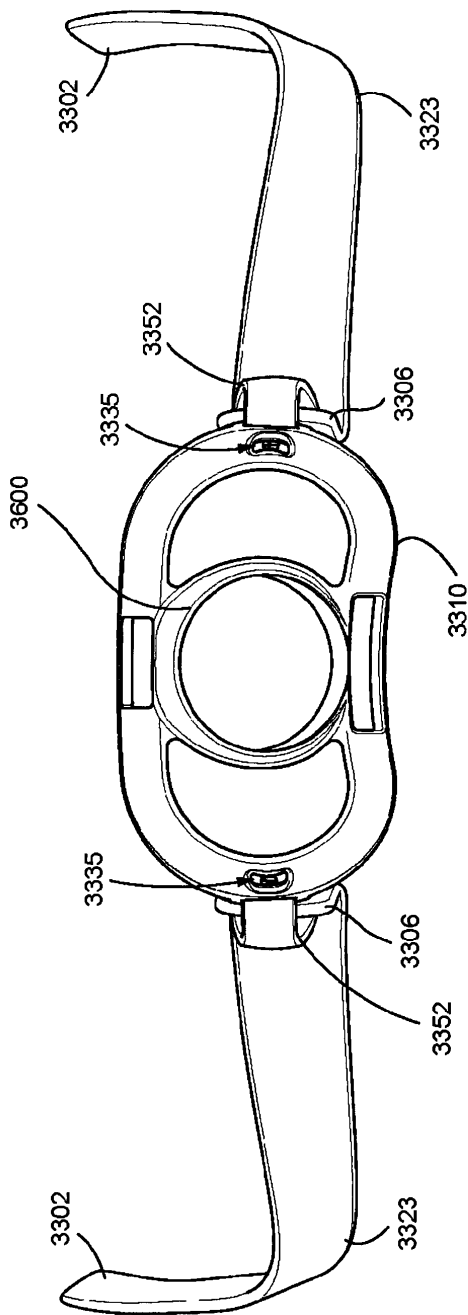
50/174



Фиг. 55

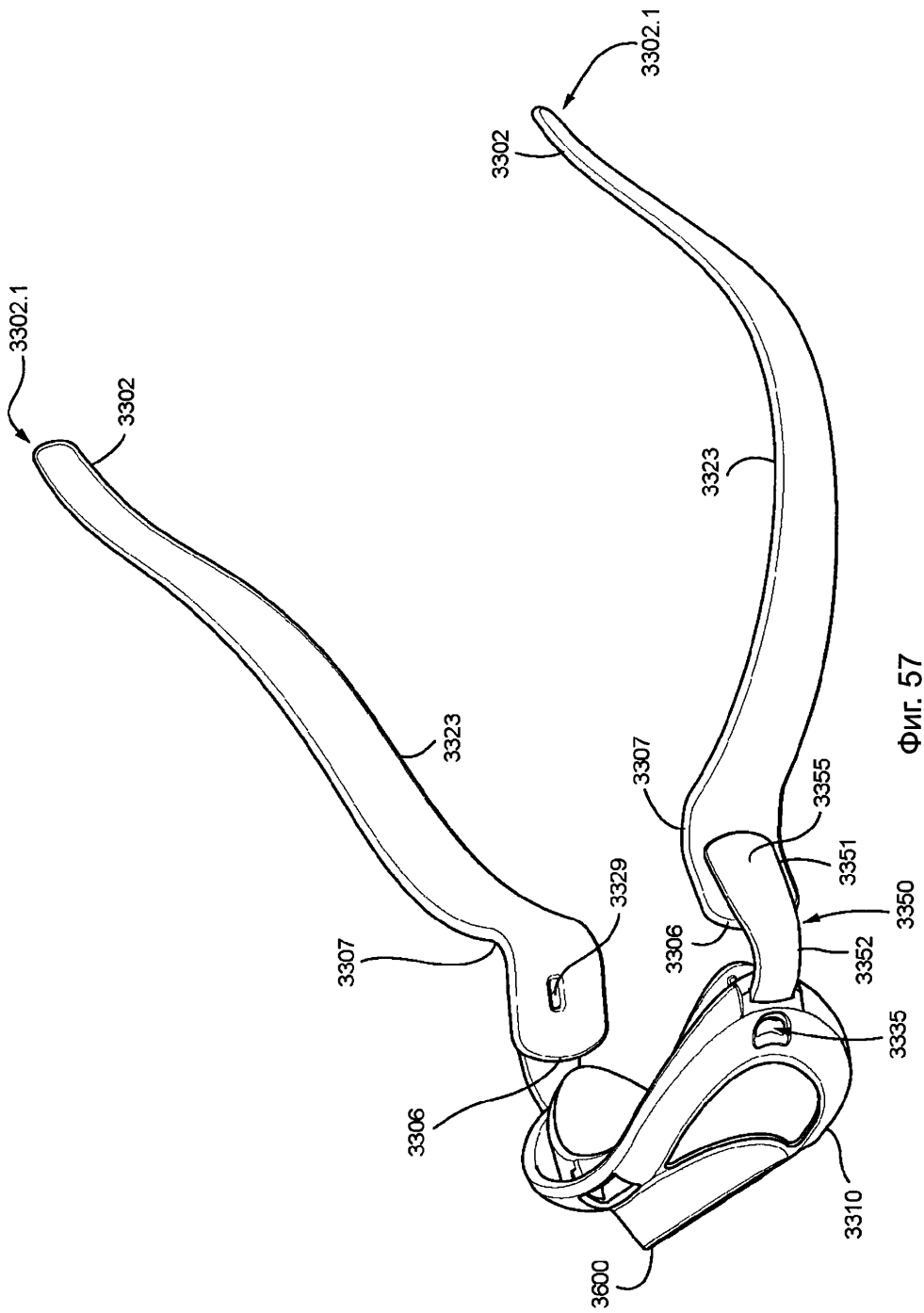
Интерфейс пациента и способ его изготовления

51/174



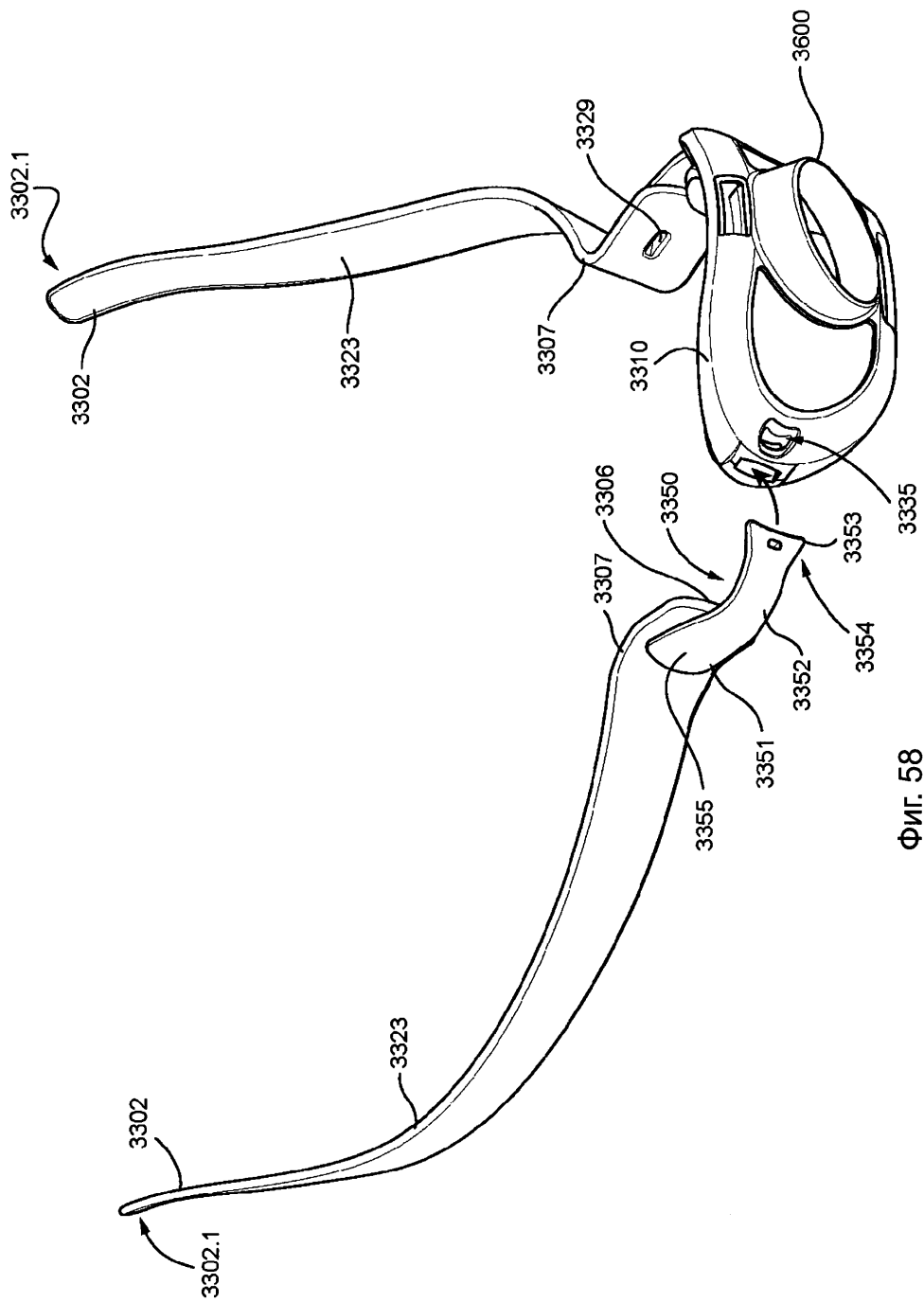
Фиг. 56

52/174



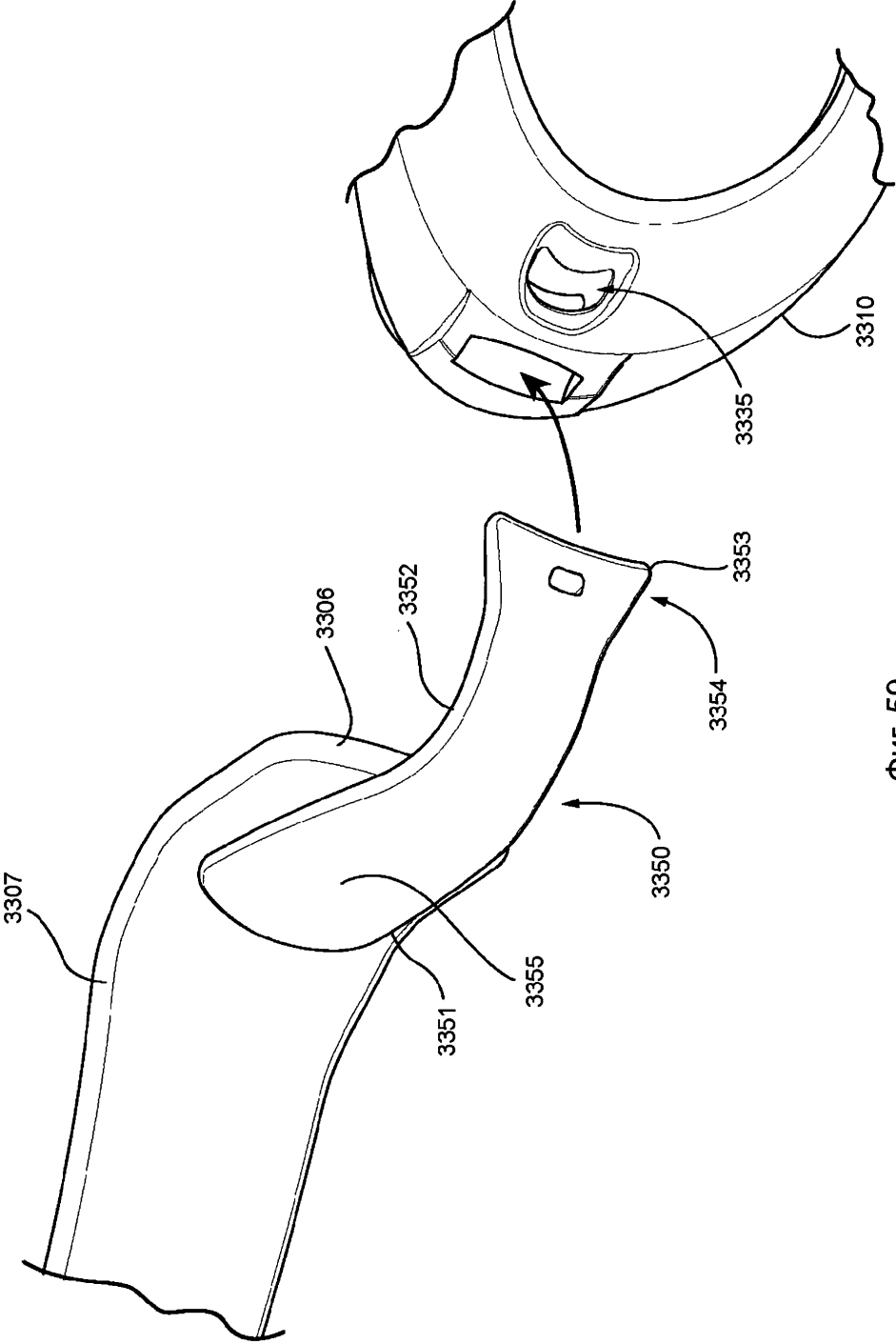
Фиг. 57

53/174



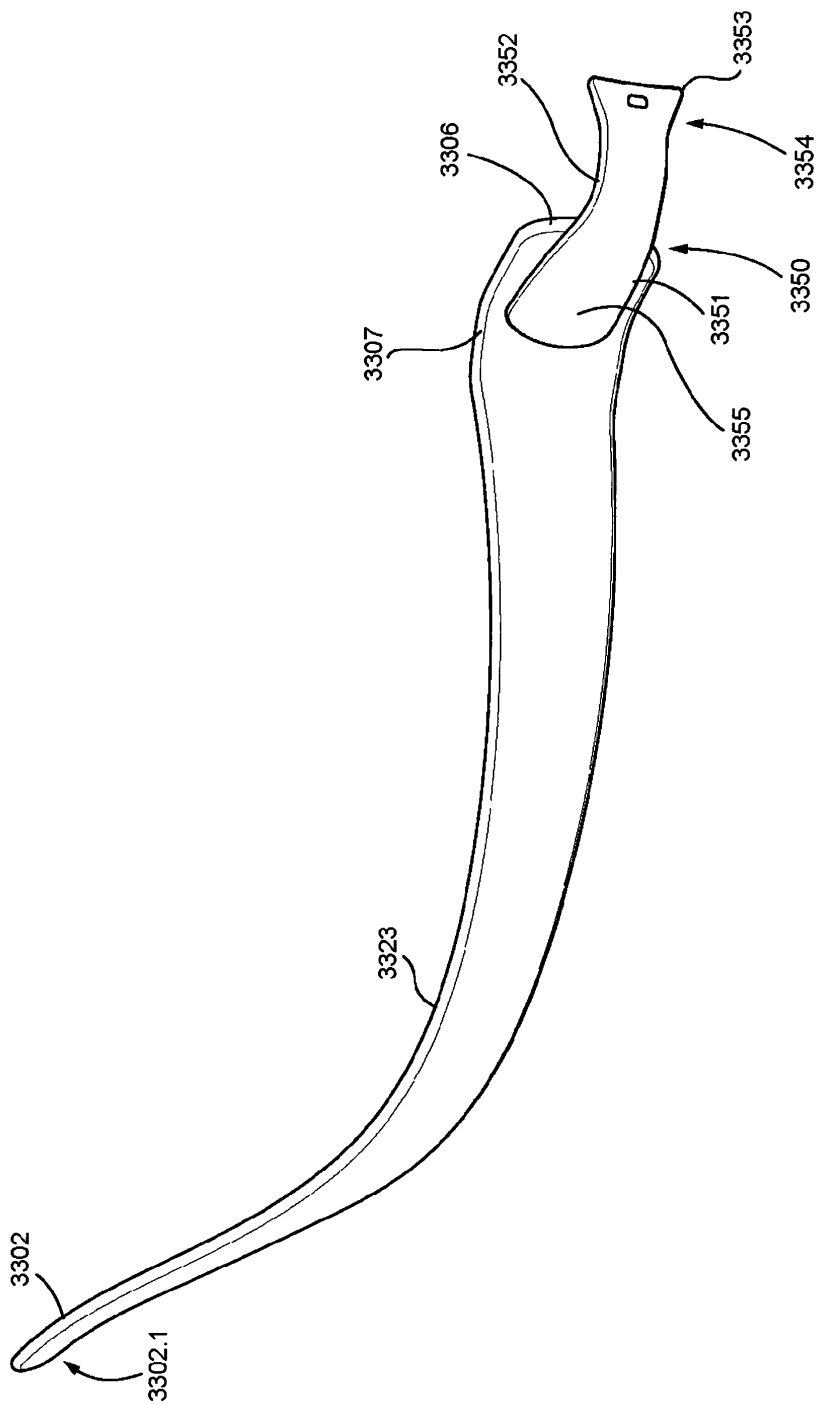
Фиг. 58

54/174



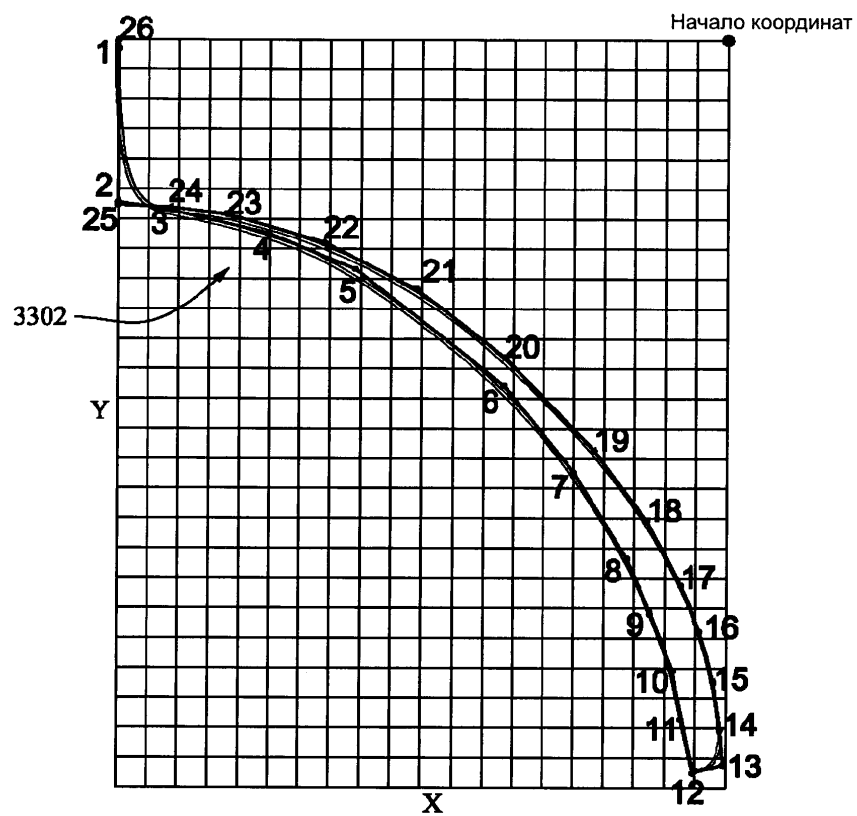
Фиг. 59

55/174

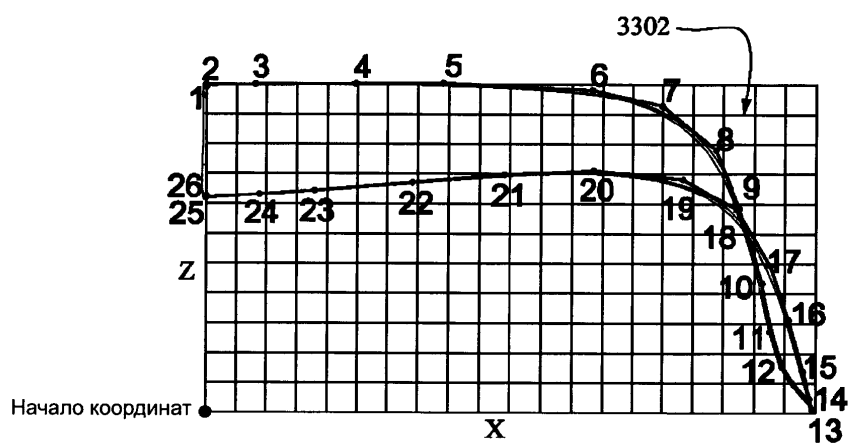


Фиг. 60

56/174

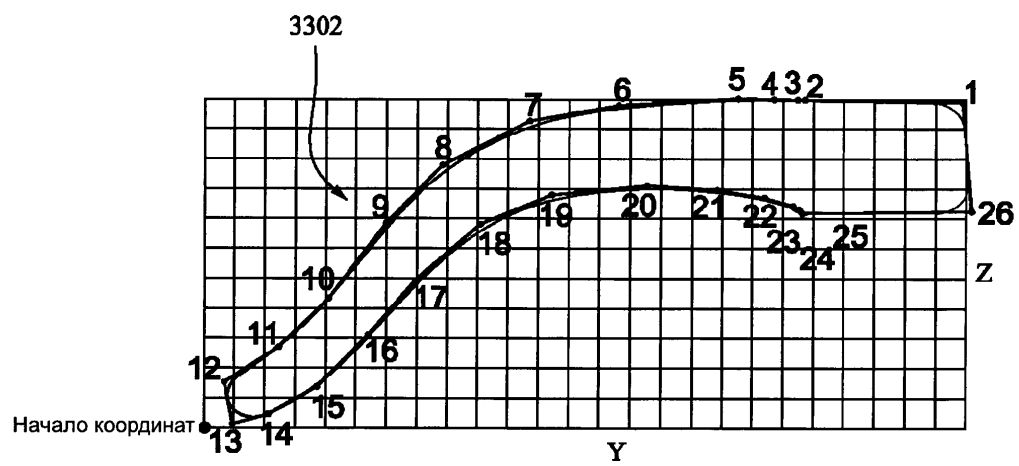


Фиг. 61



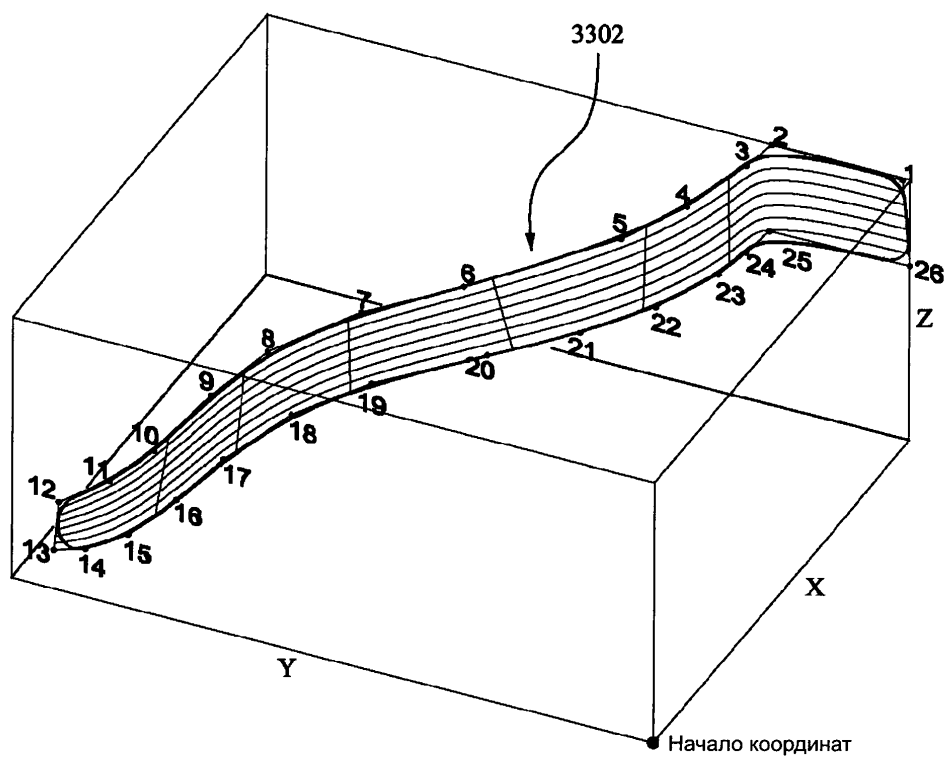
Фиг. 62

57/174



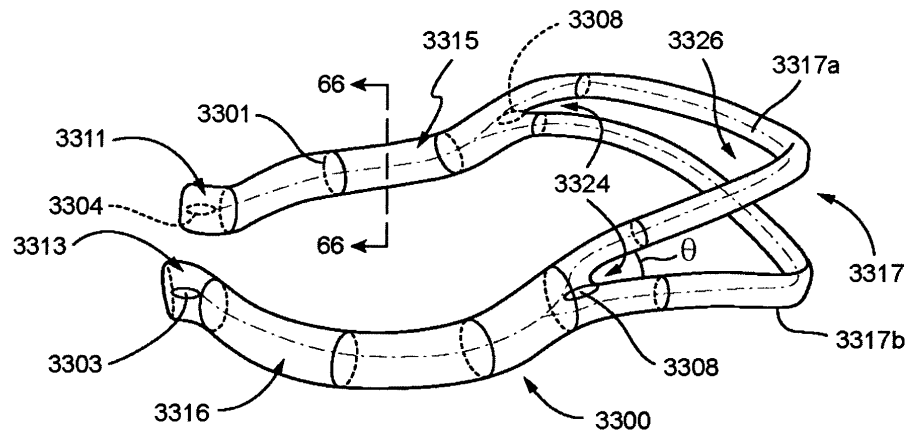
Фиг. 63

58/174

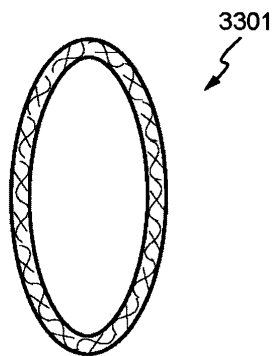


Фиг. 64

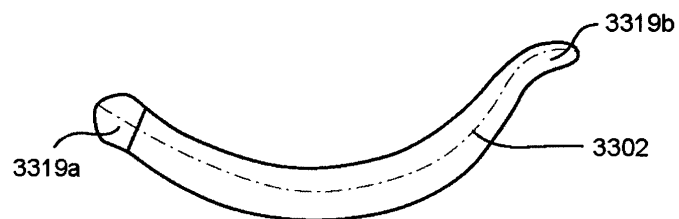
59/174



Фиг. 65

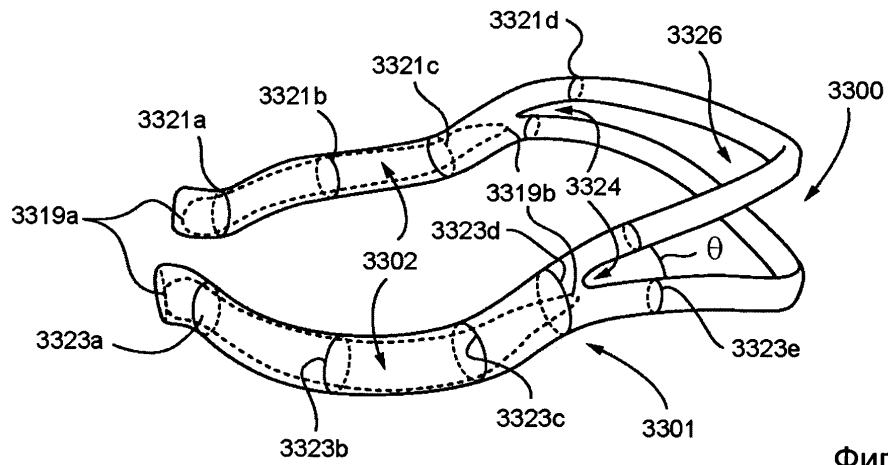


Фиг. 66

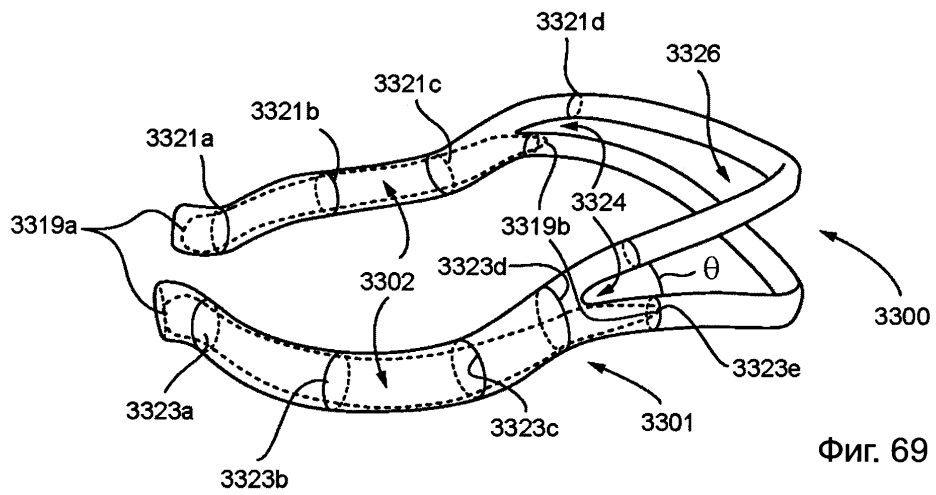


Фиг. 67

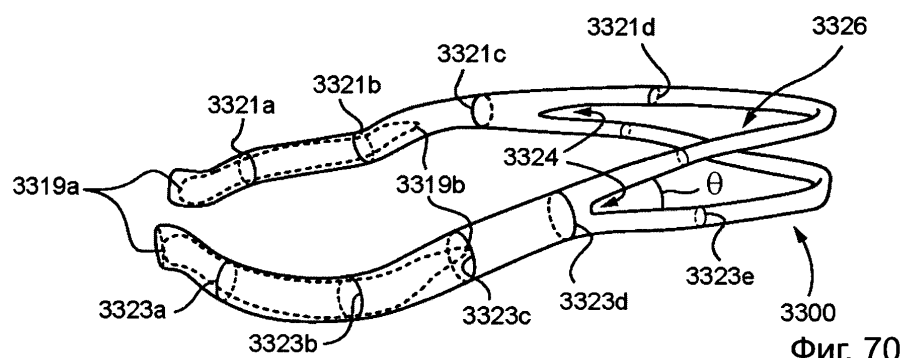
60/174



Фиг. 68

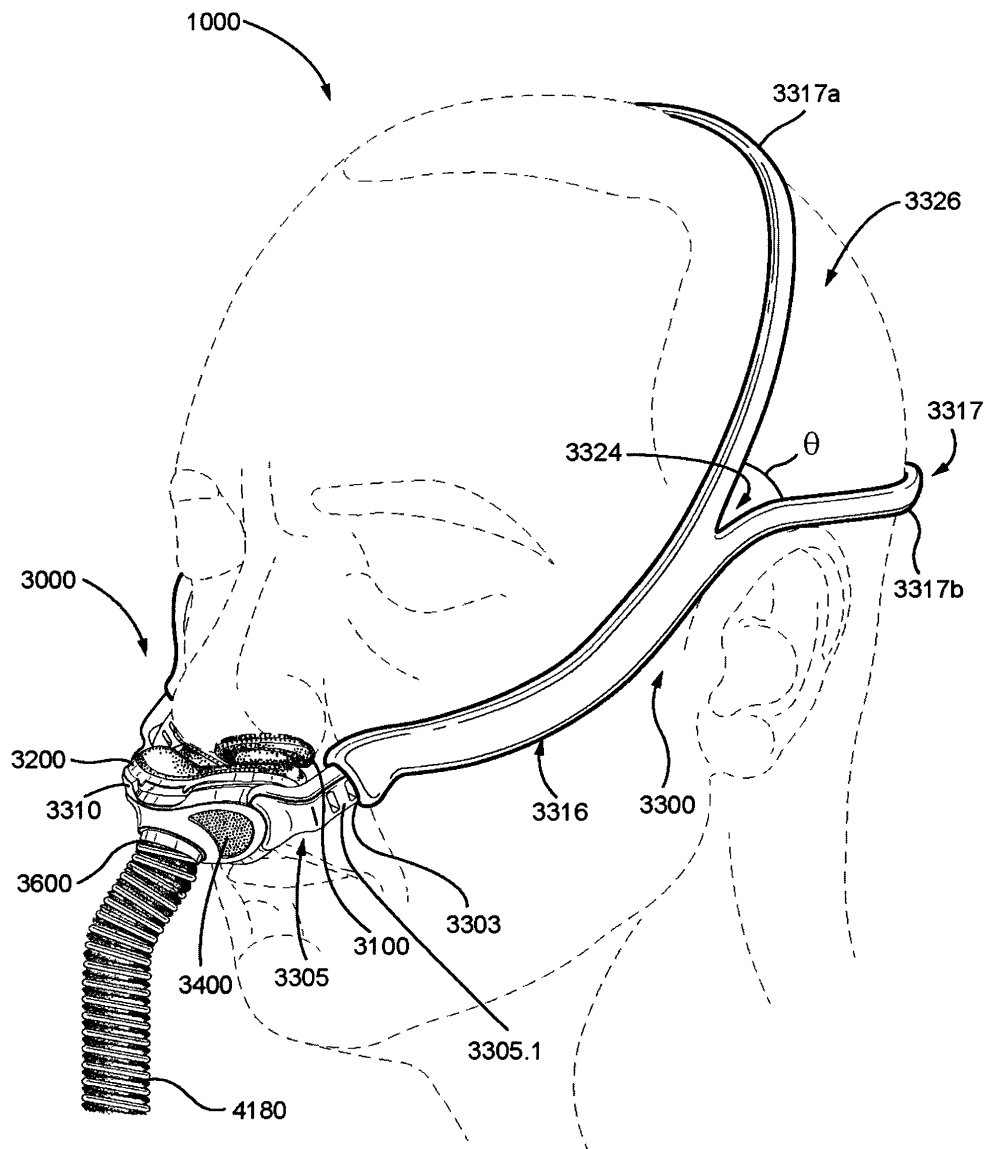


Фиг. 69



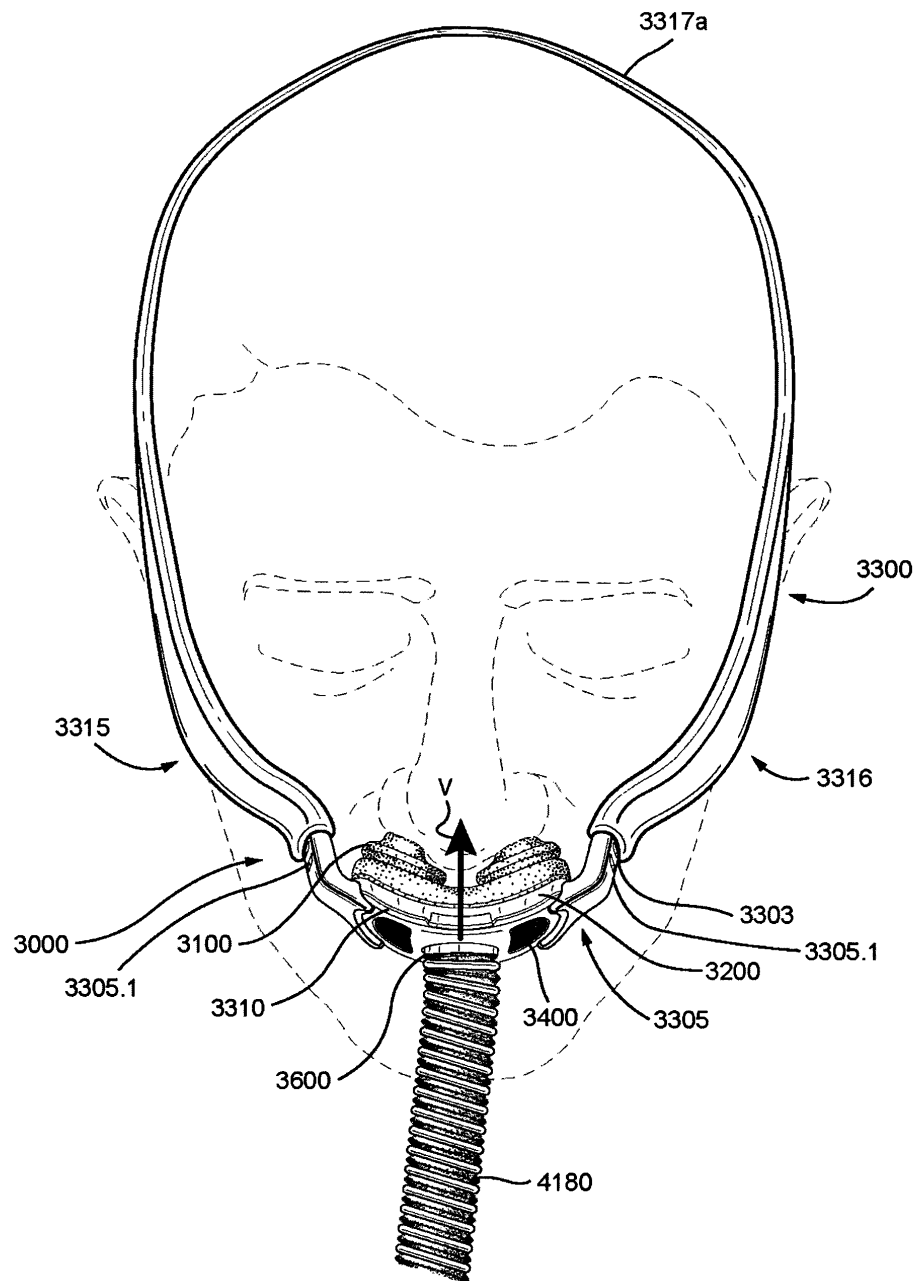
Фиг. 70

61/174



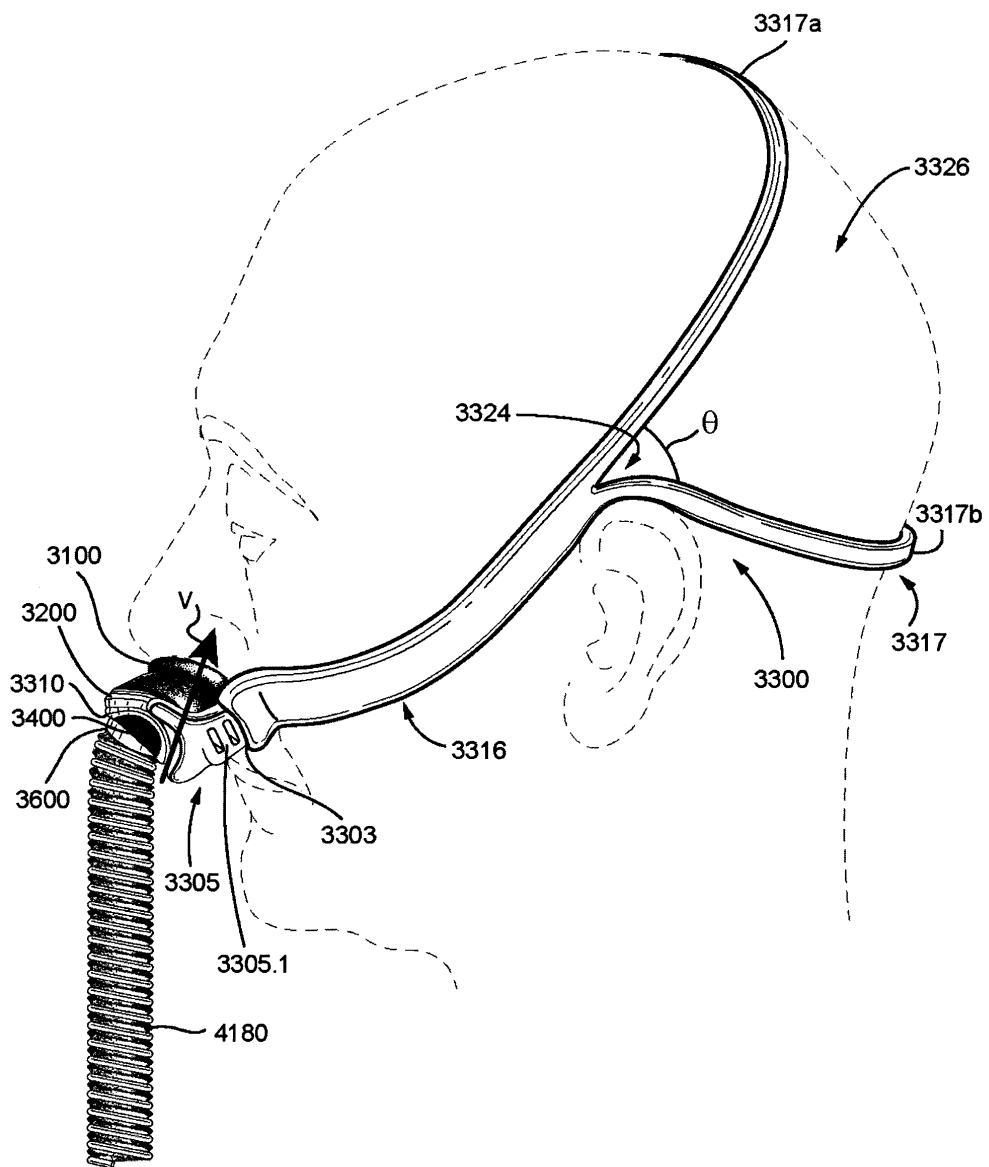
Фиг. 71

62/174



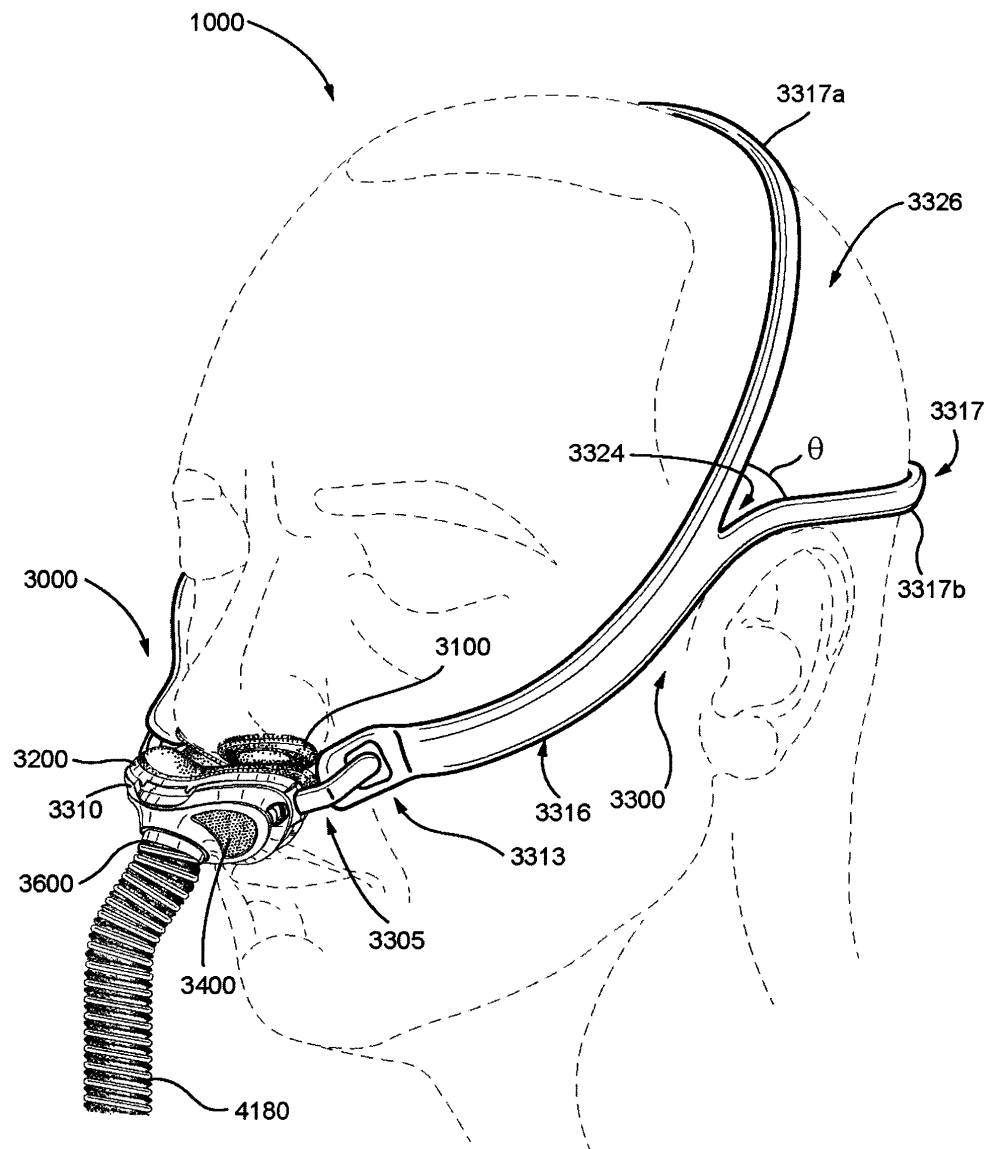
Фиг. 72

63/174



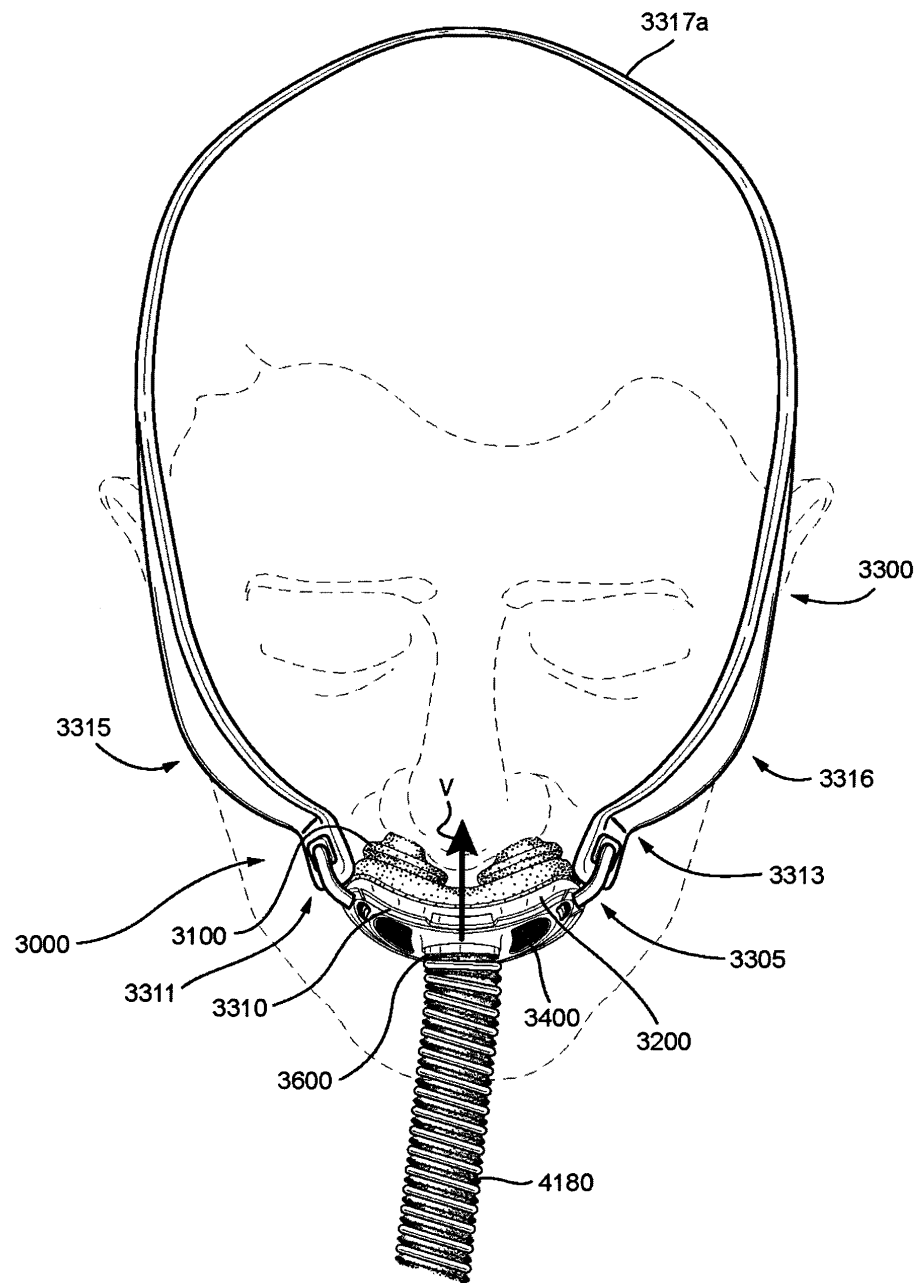
Фиг. 73

64/174



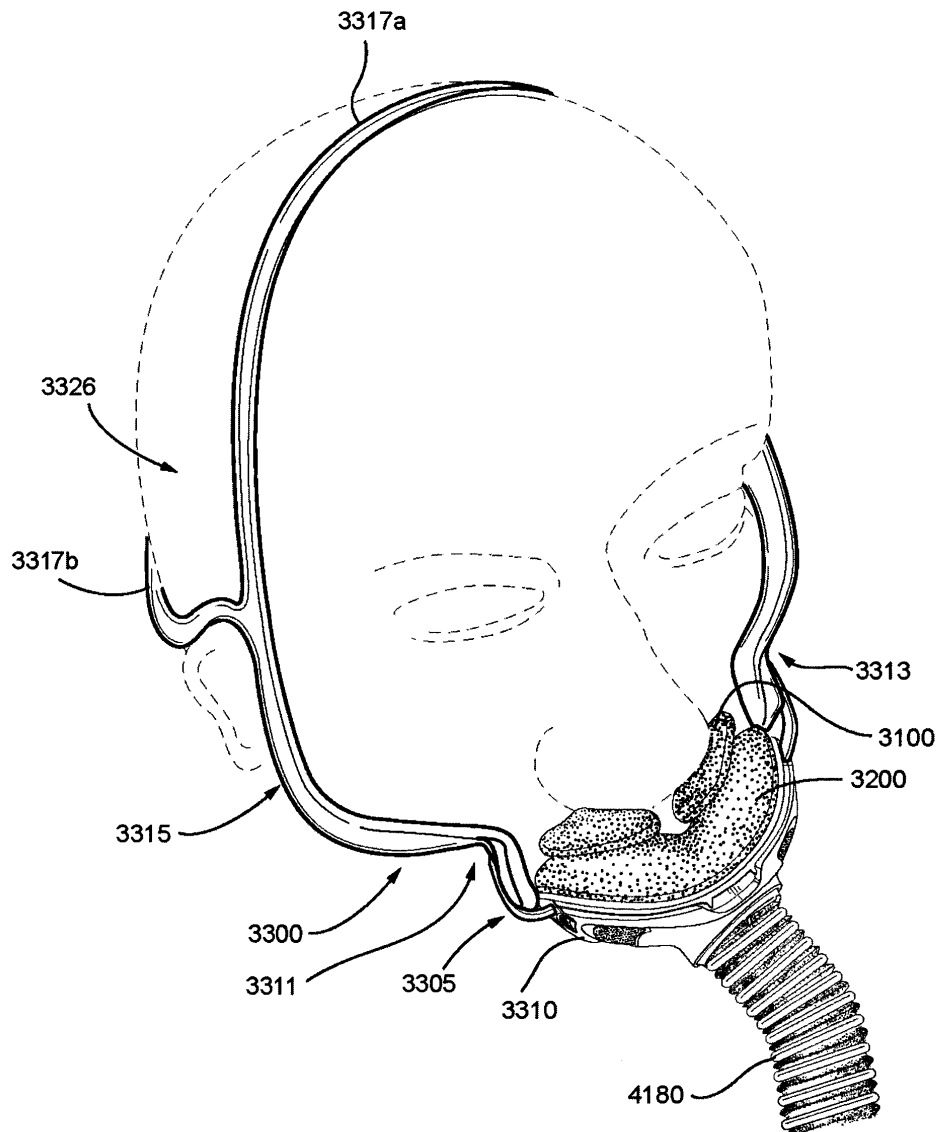
Фиг. 74

65/174

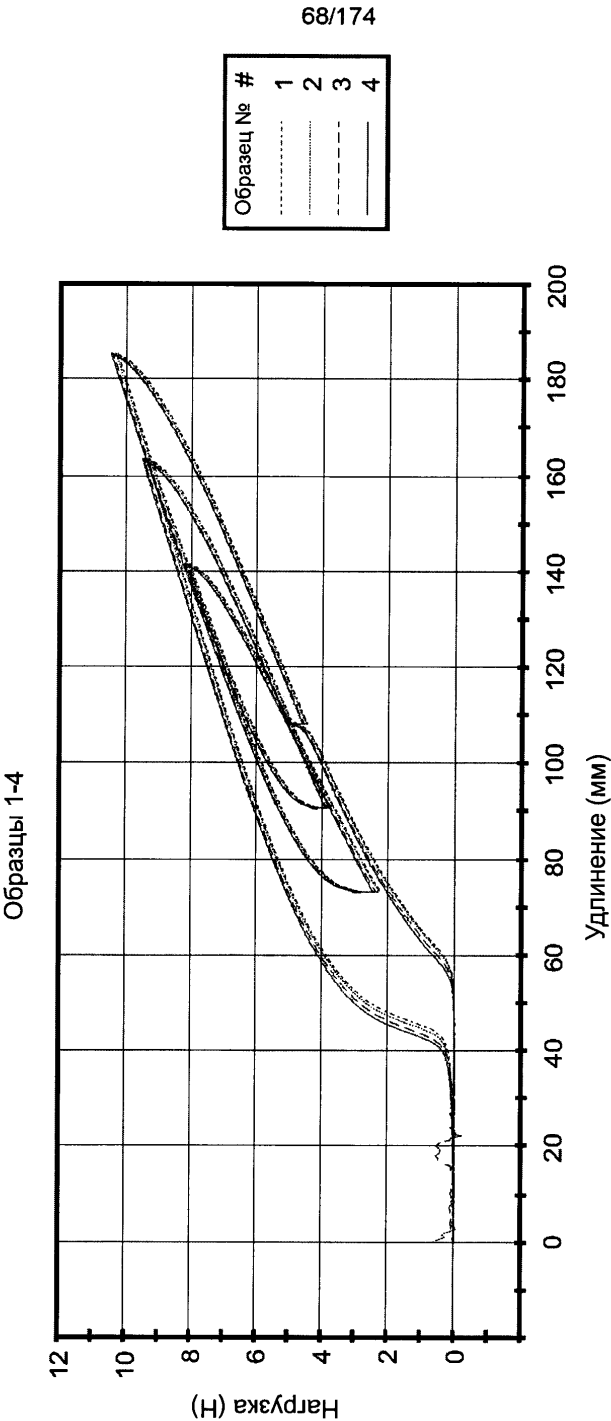


Фиг. 75

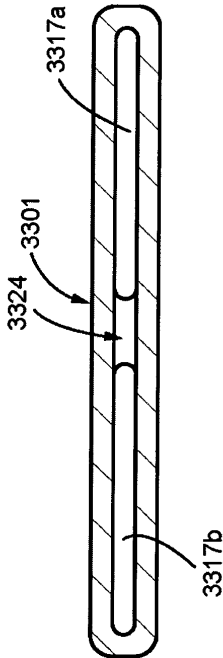
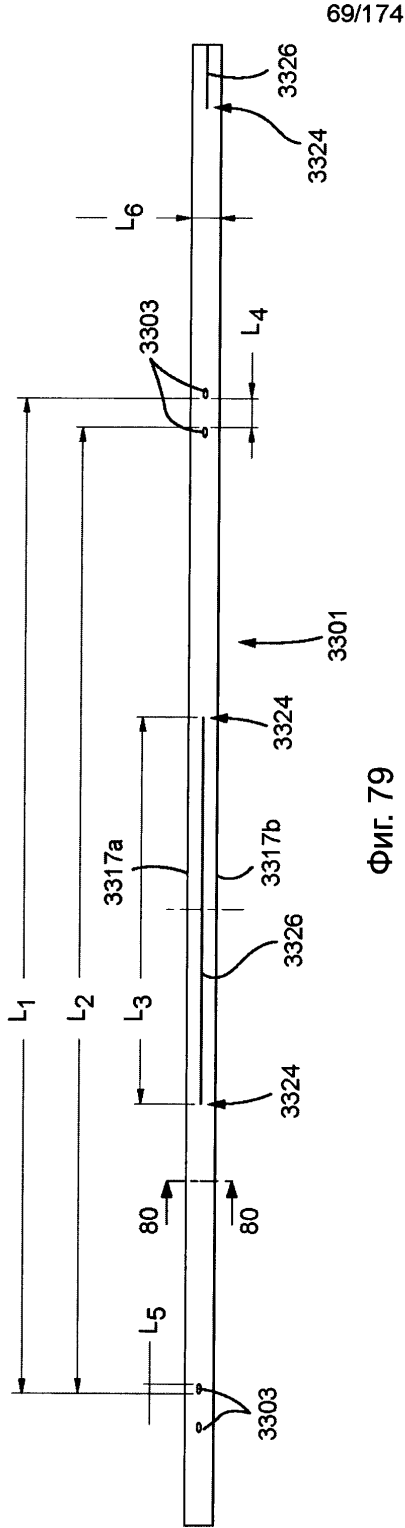
67/174



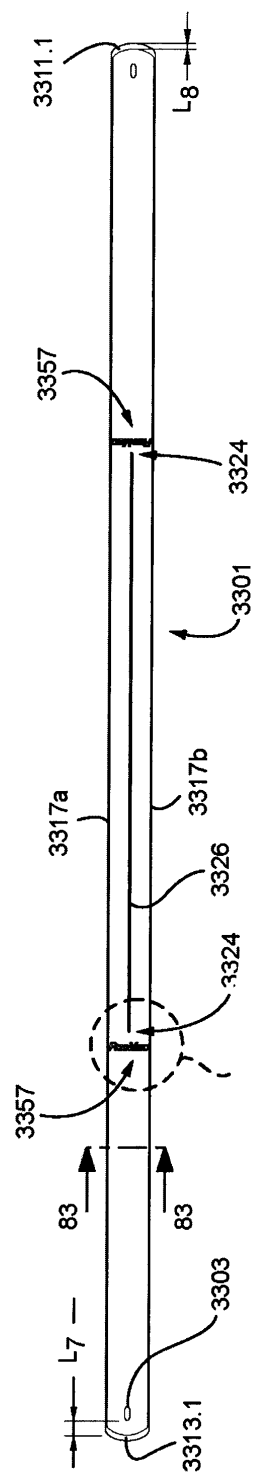
Фиг. 77



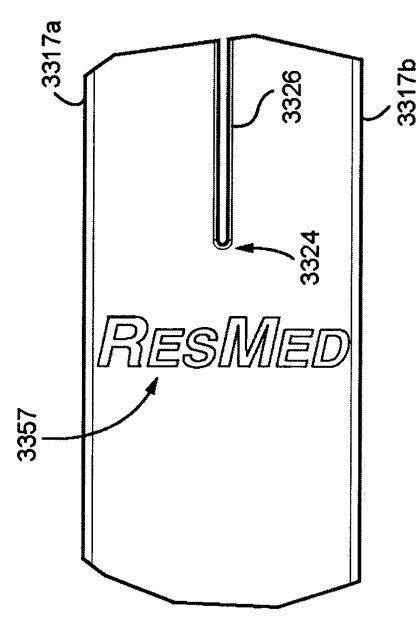
Фиг. 78



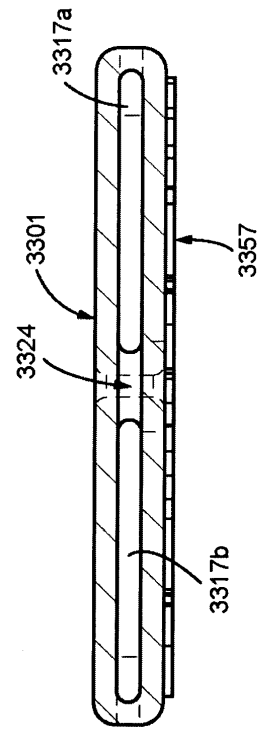
70/174



Фиг. 81

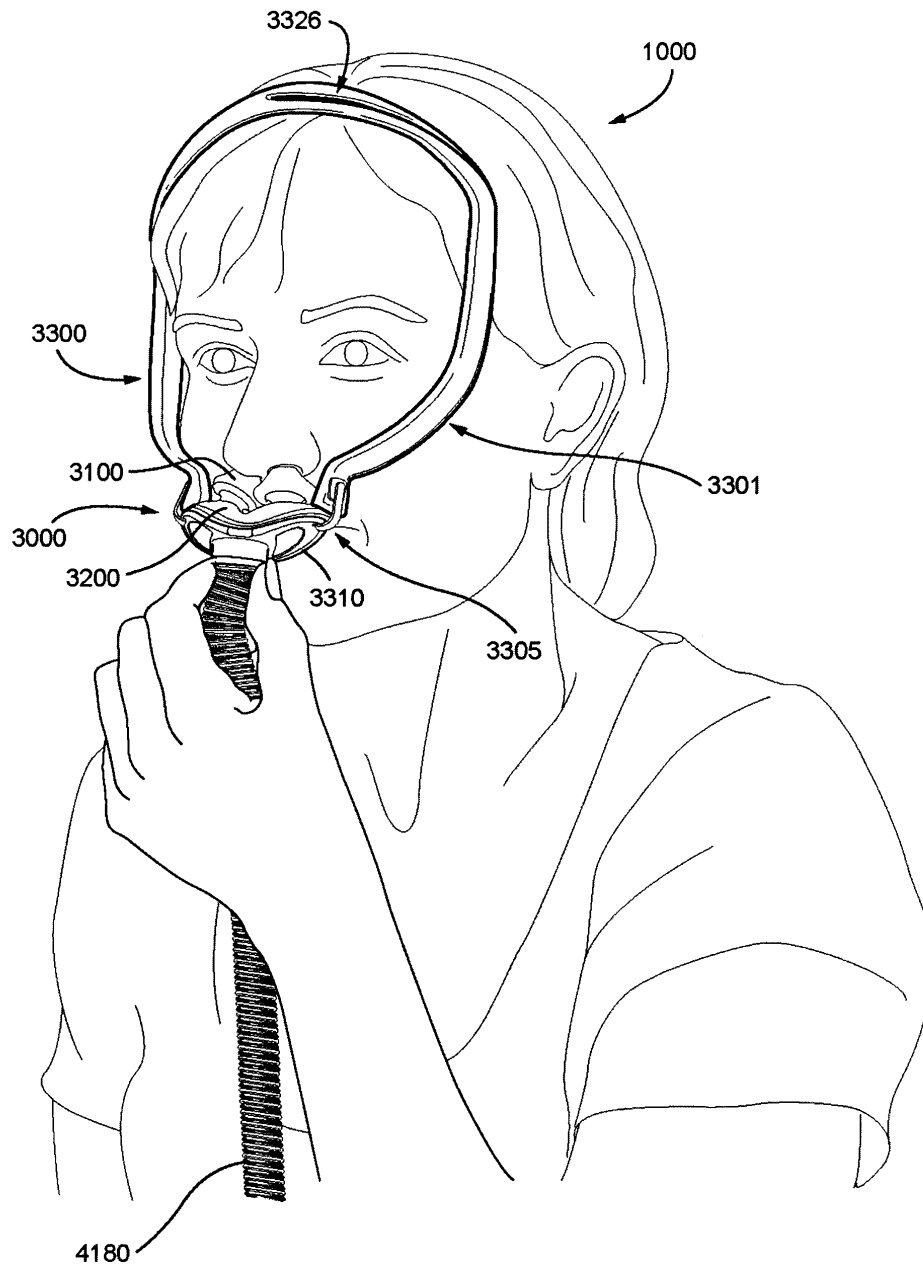


Фиг. 82



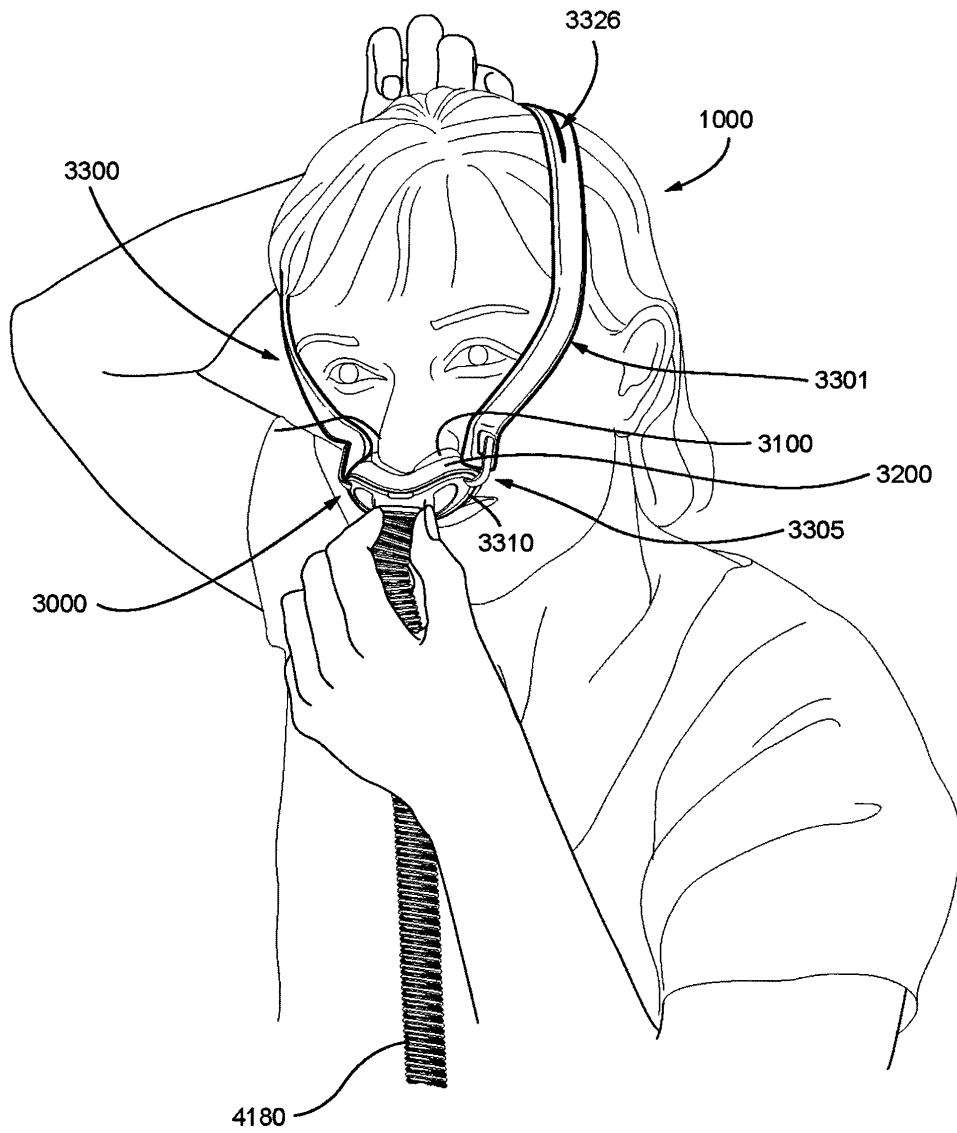
Фиг. 83

71/174



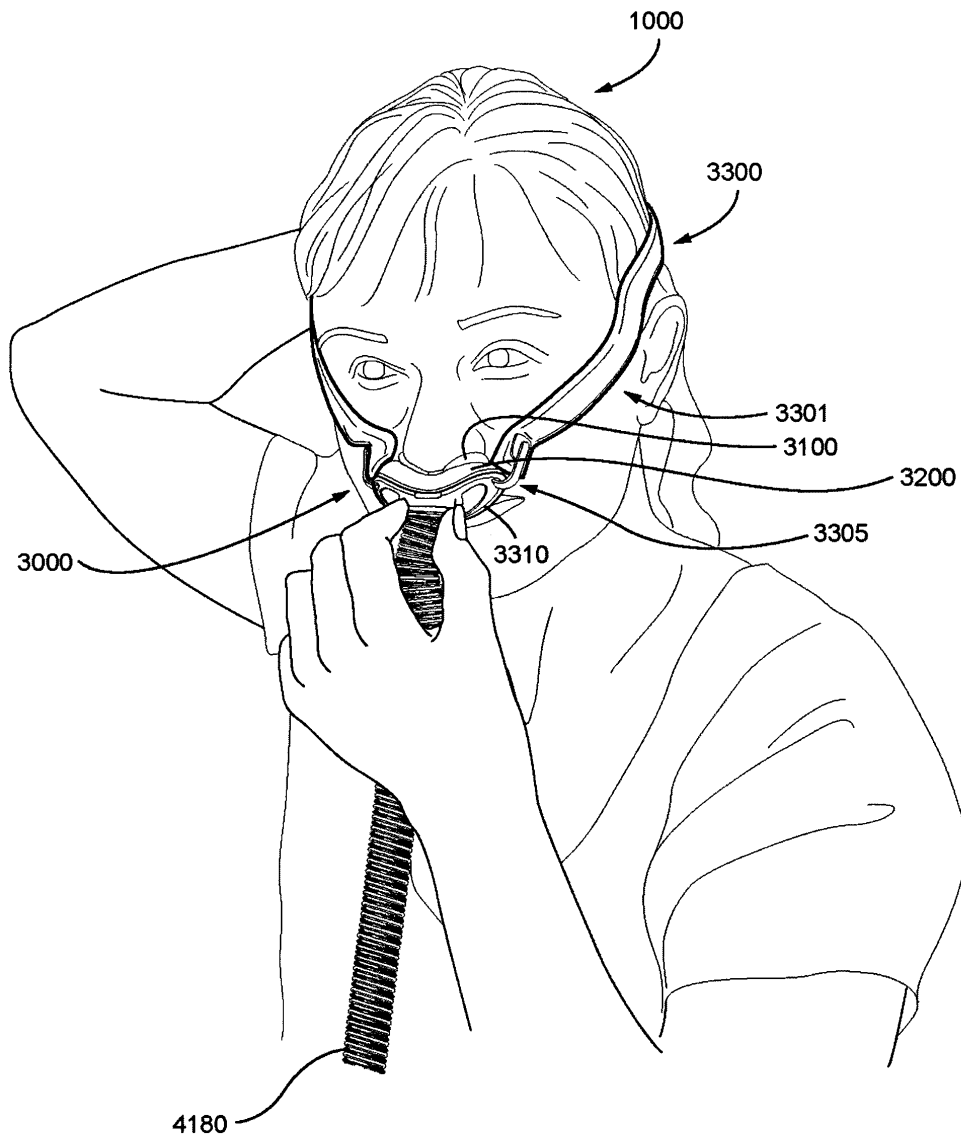
Фиг. 84

72/174



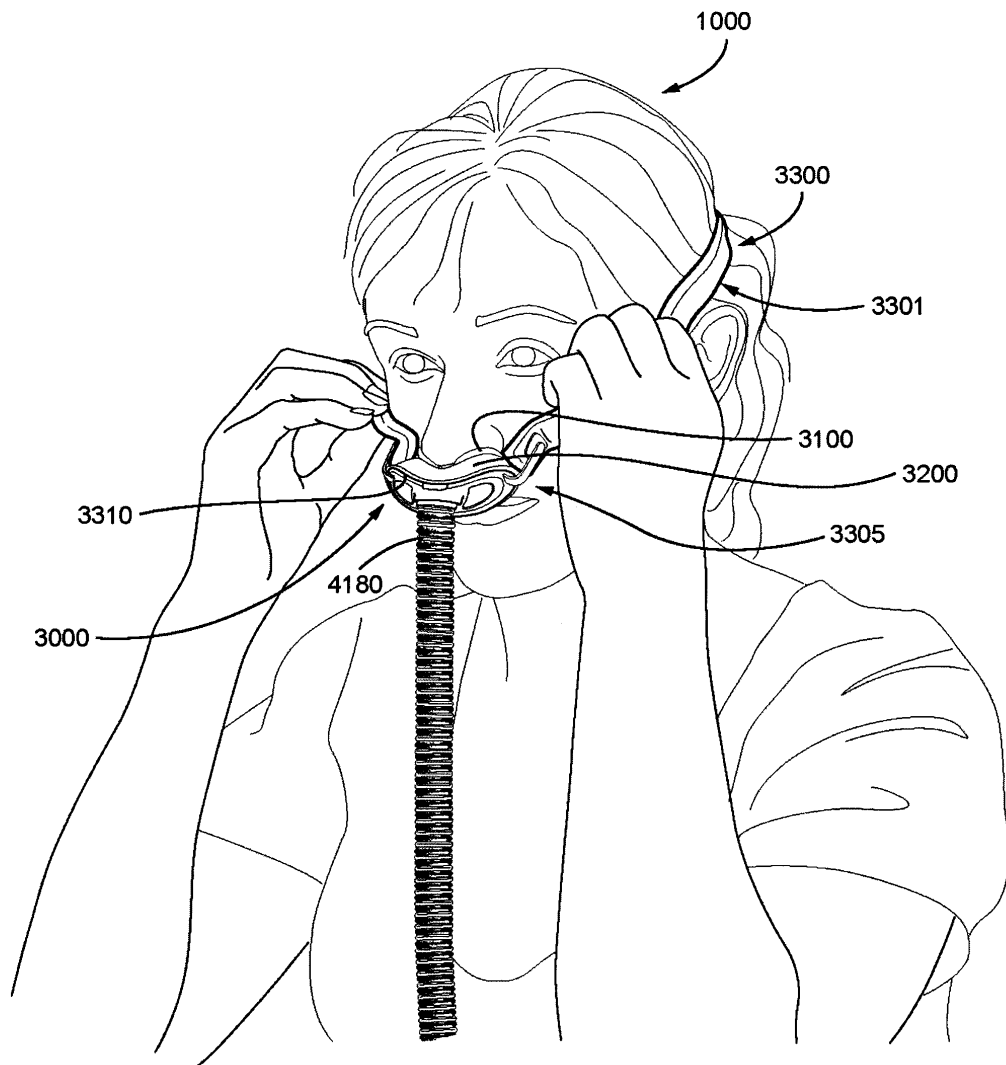
Фиг. 85

73/174



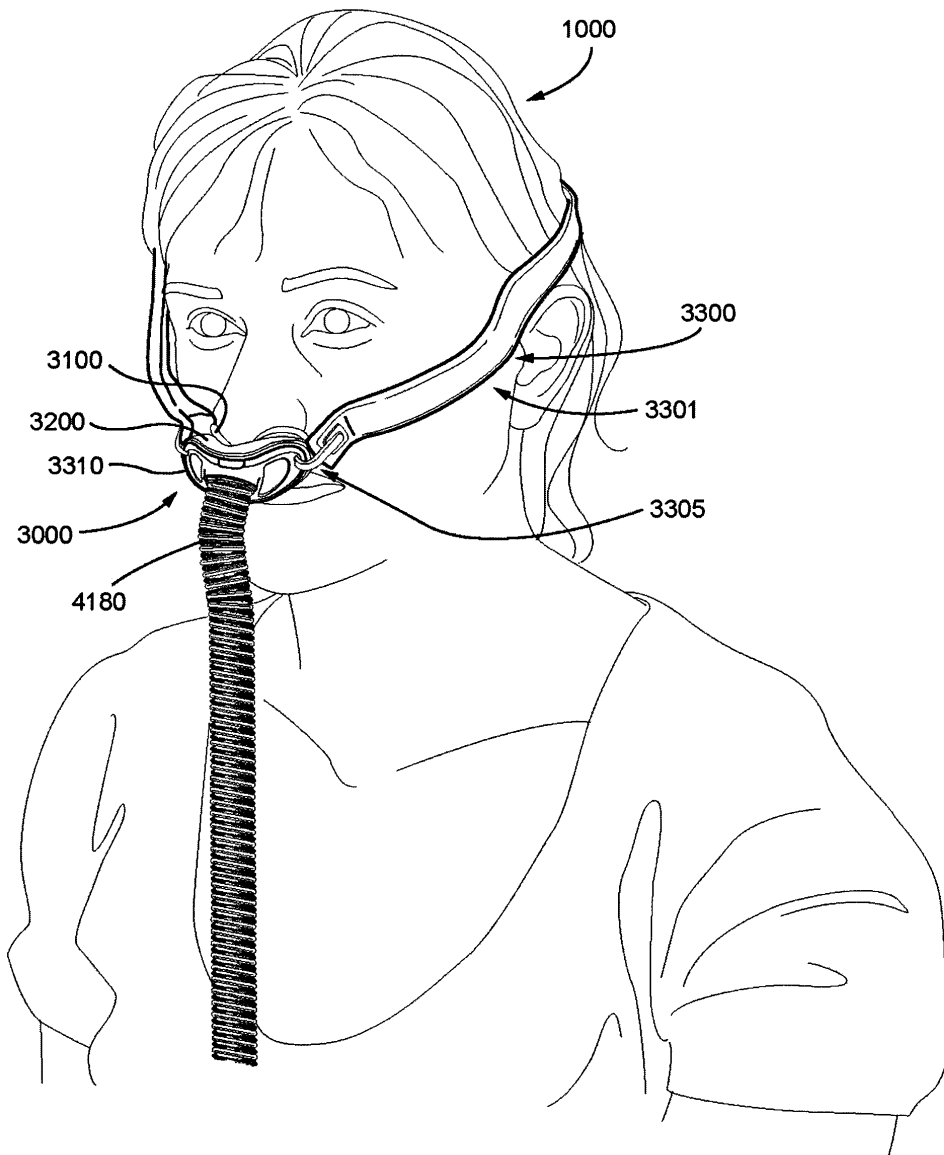
Фиг. 86

74/174



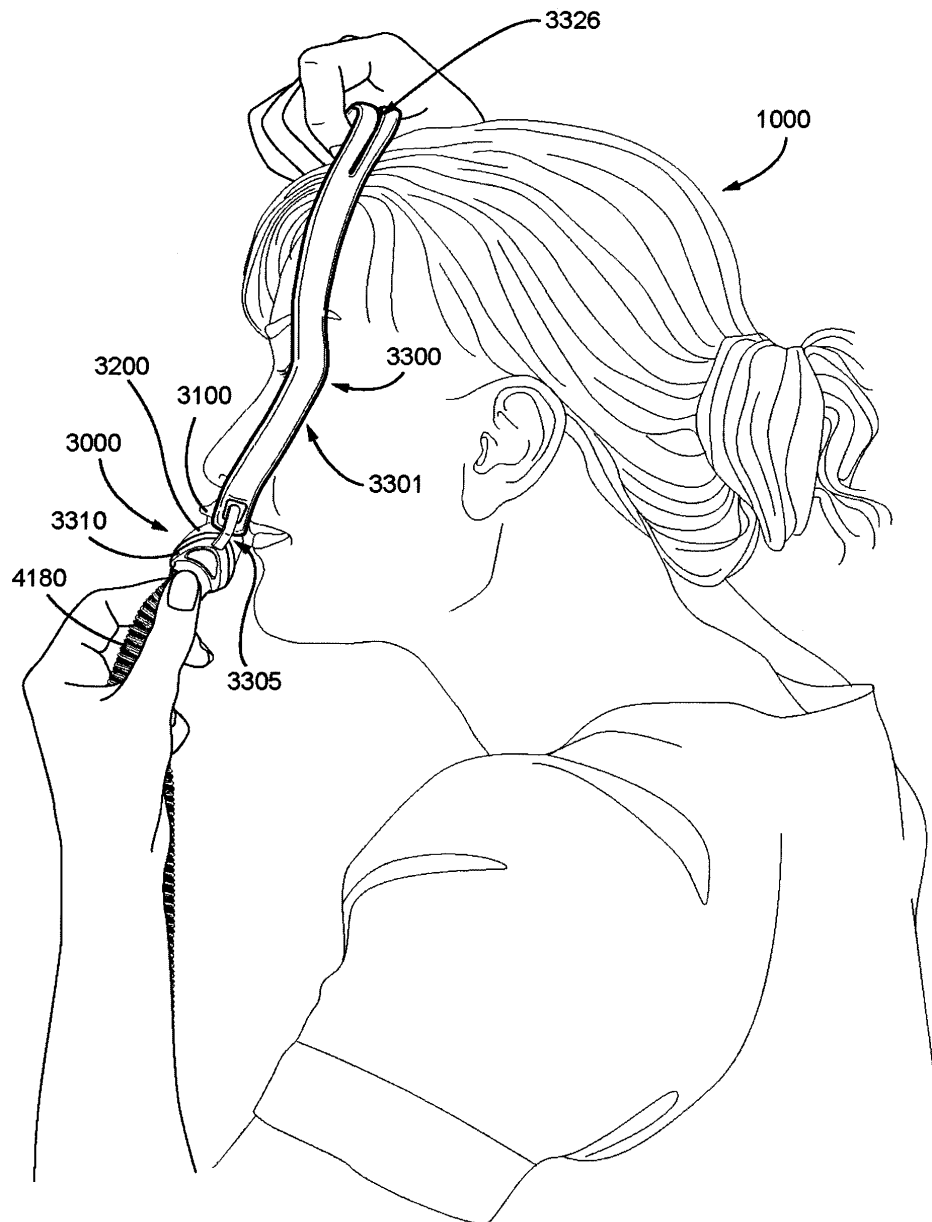
Фиг. 87

75/174



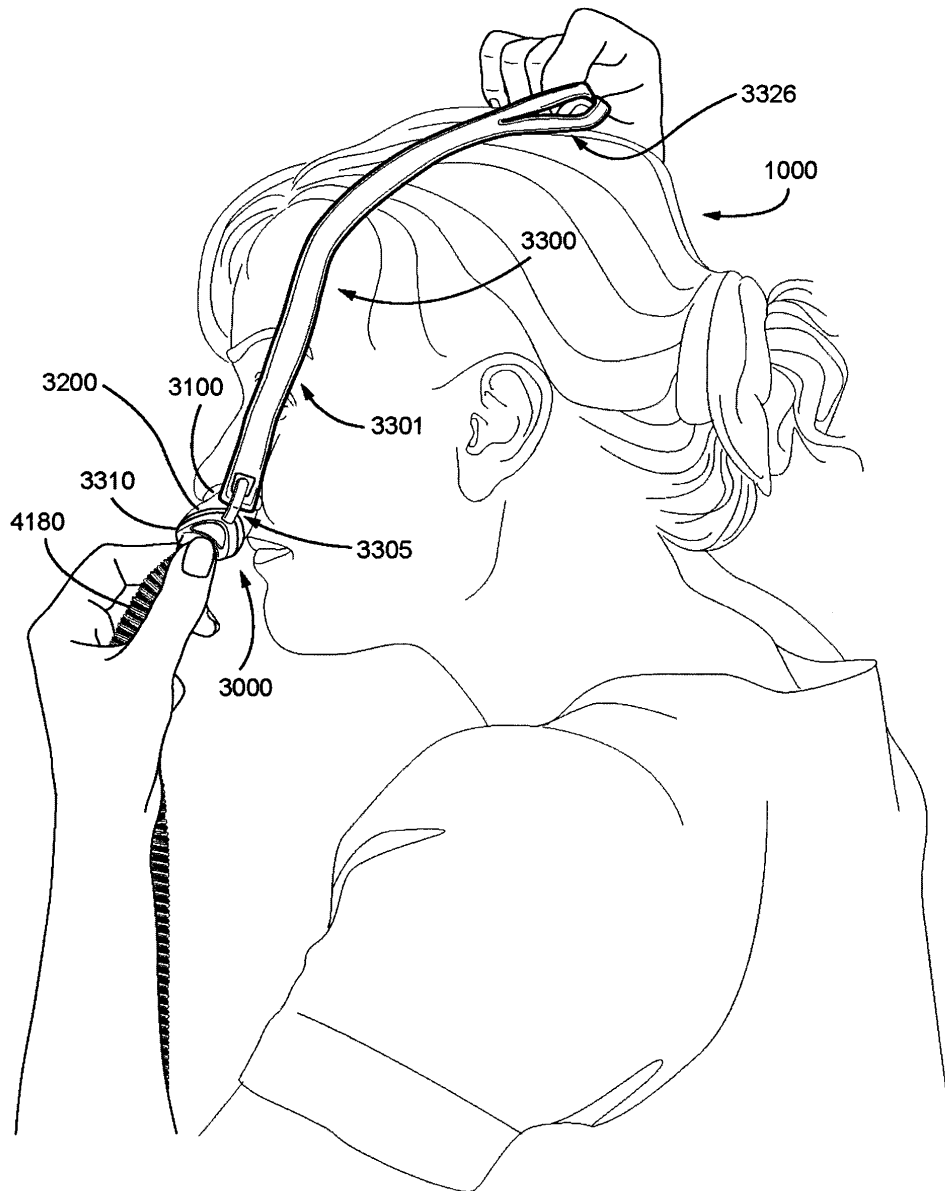
Фиг. 88

76/174



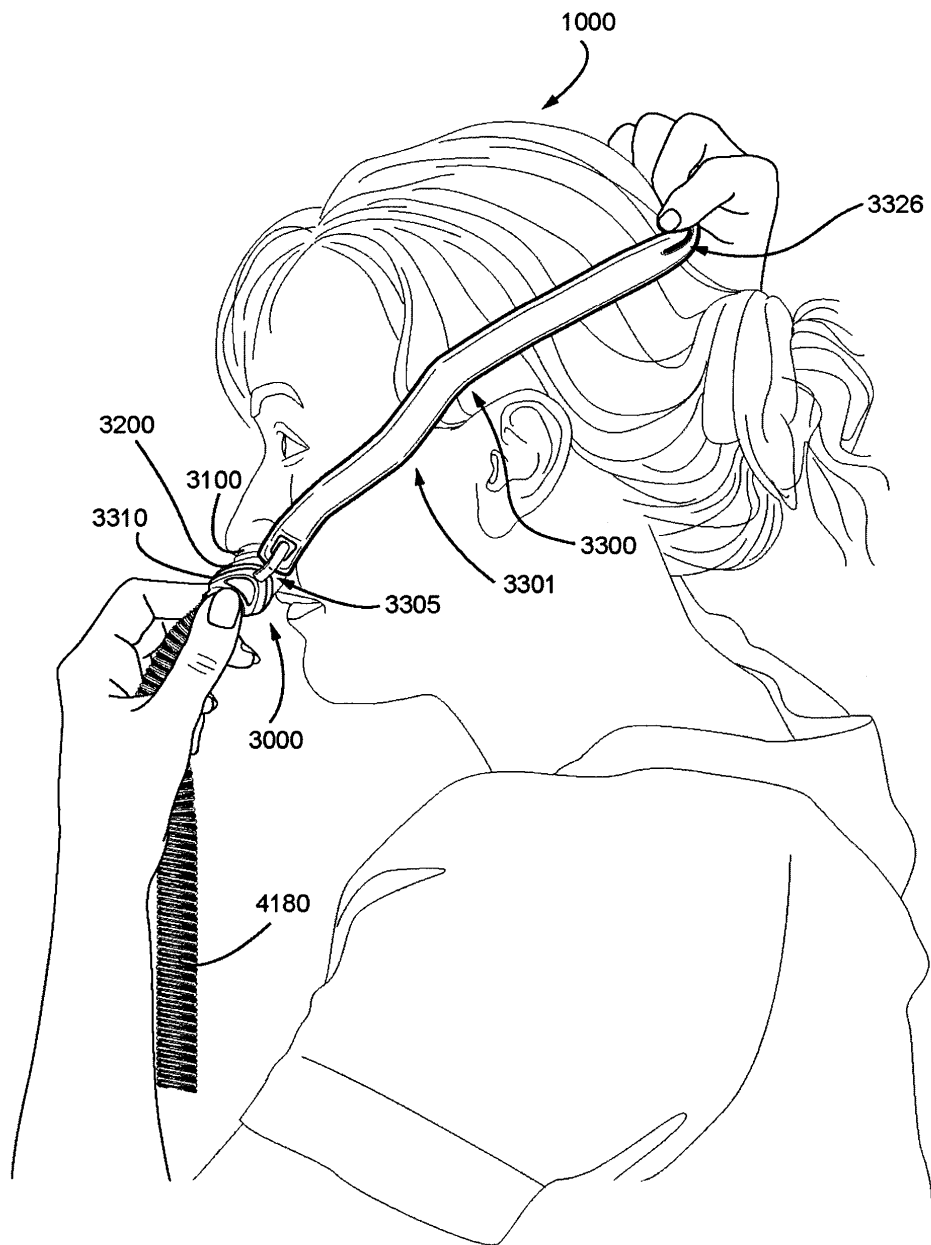
Фиг. 89

77/174



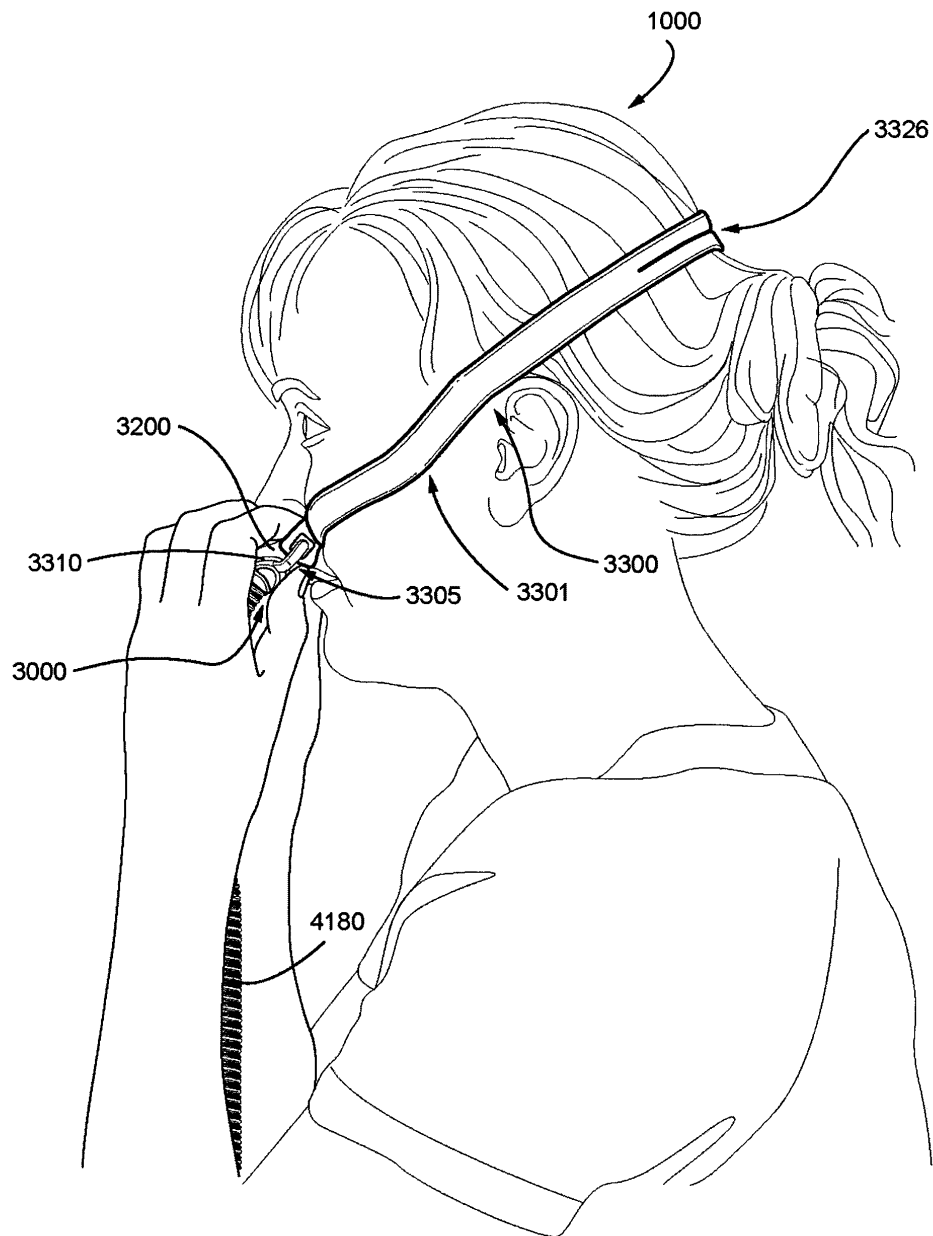
Фиг. 90

78/174



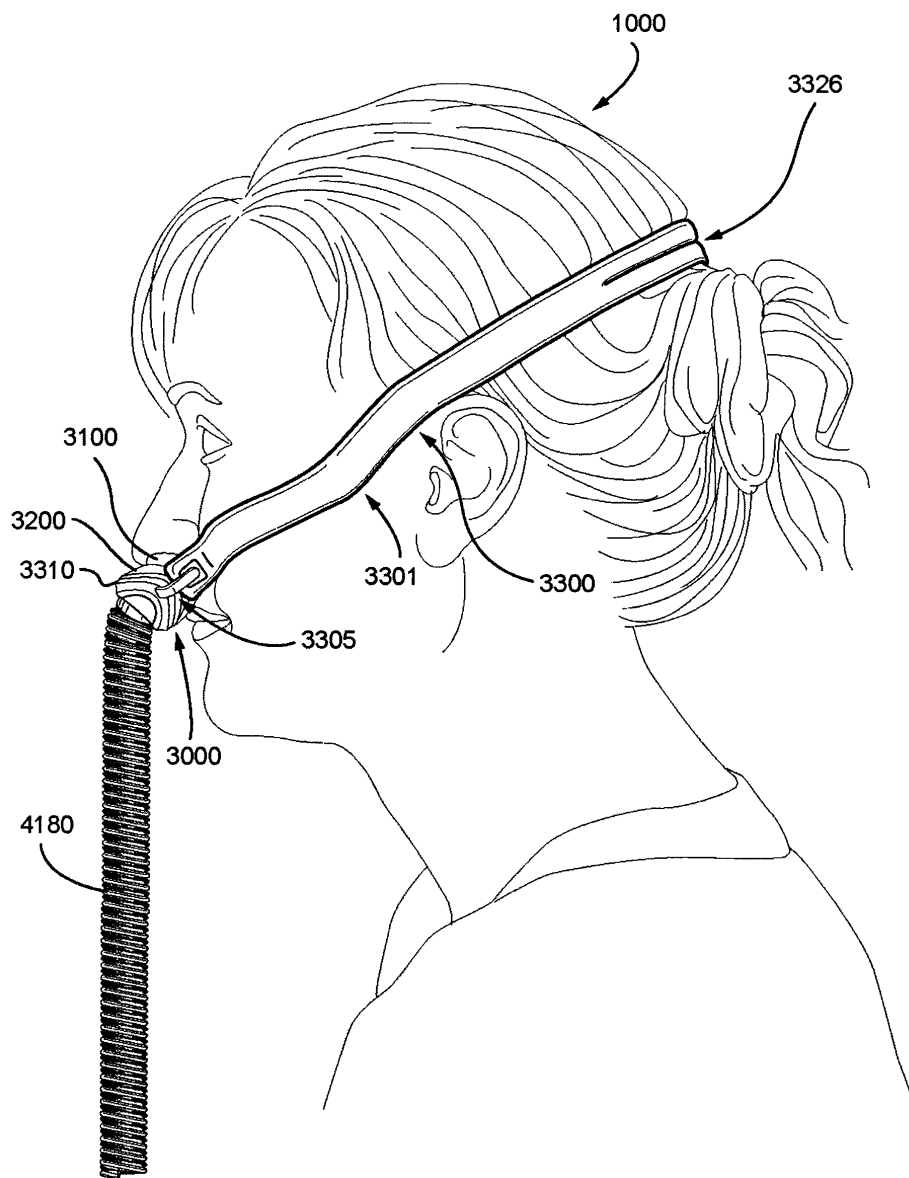
Фиг. 91

79/174



Фиг. 92

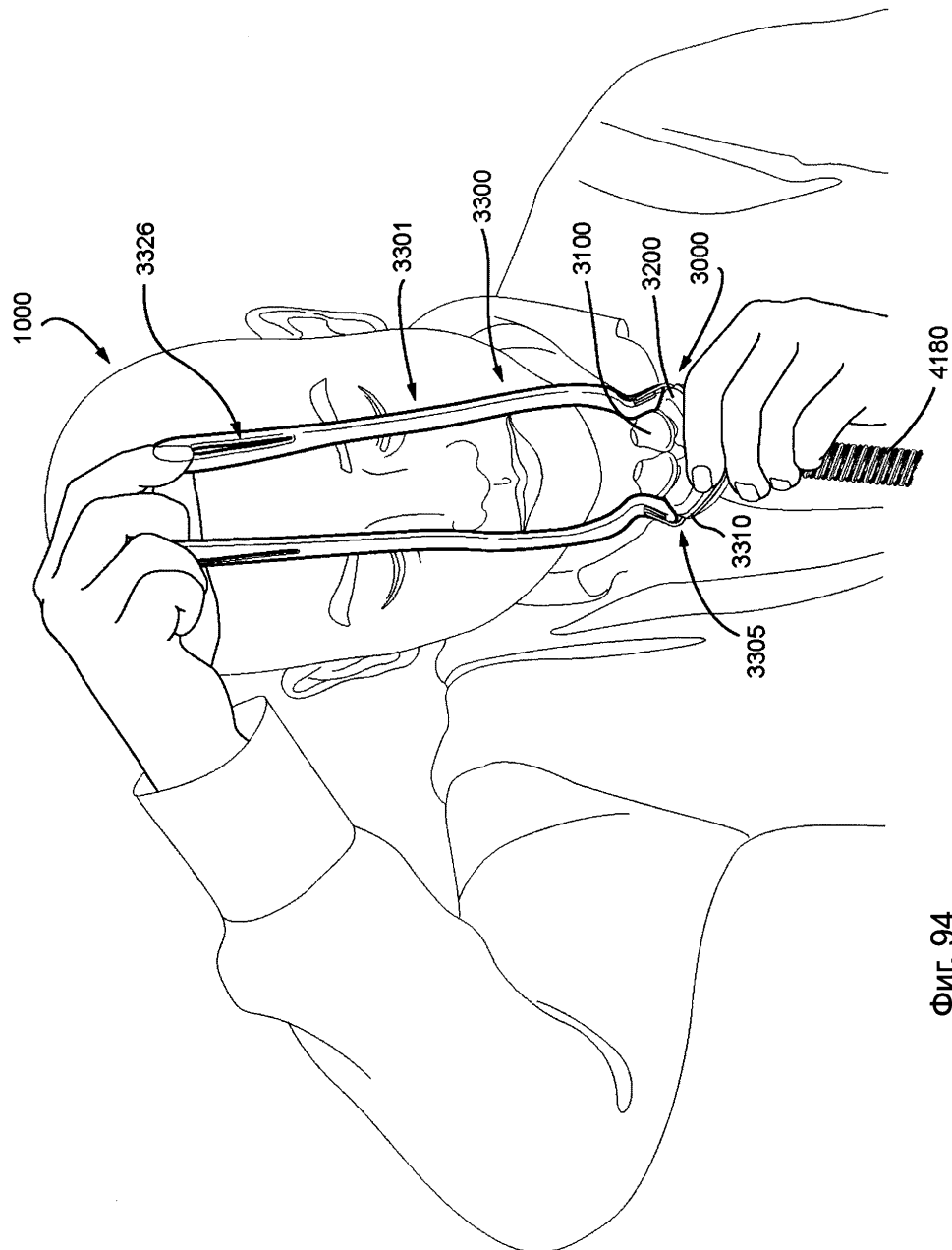
80/174



Фиг. 93

Интерфейс пациента и способ его изготовления

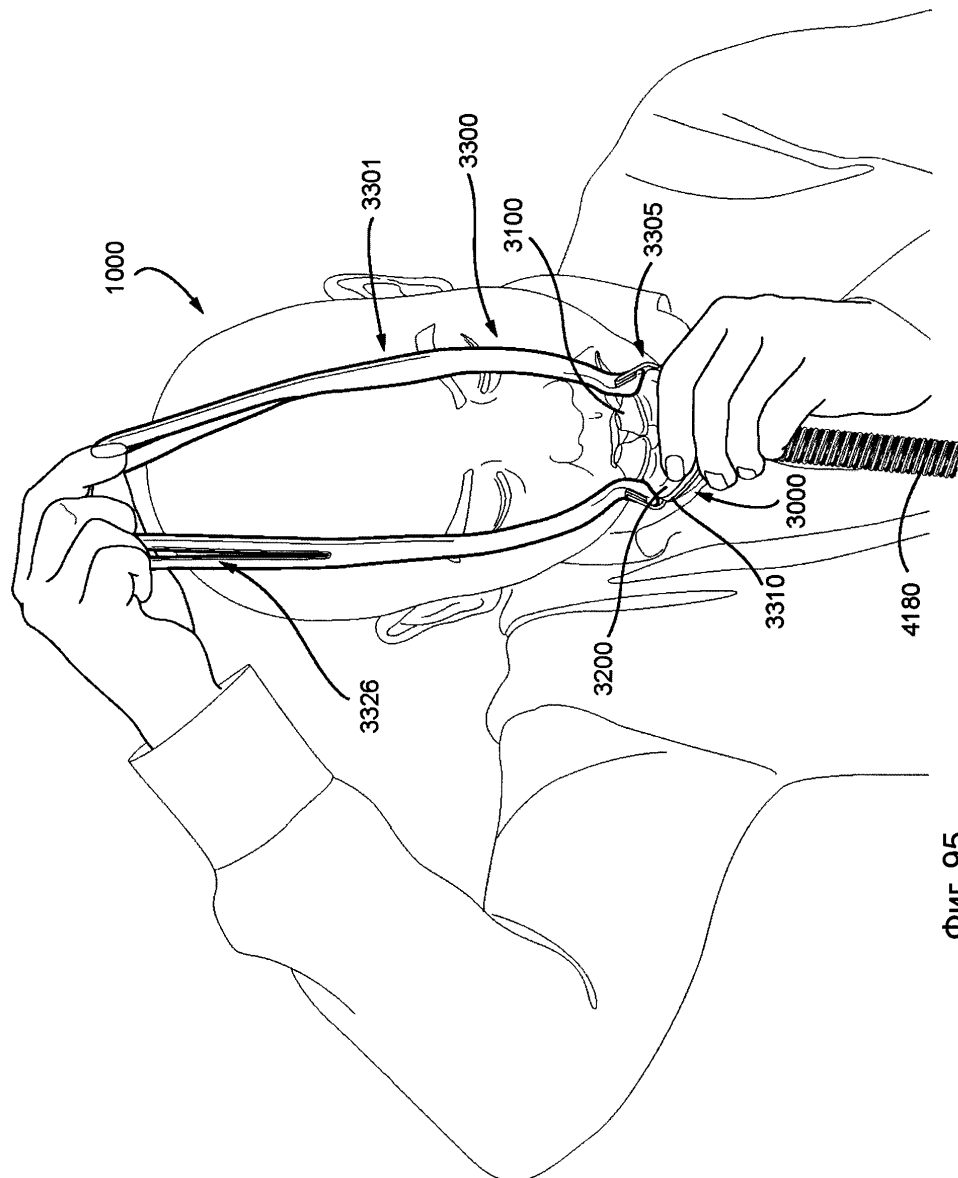
81/174



Фиг. 94

Интерфейс пациента и способ его изготовления

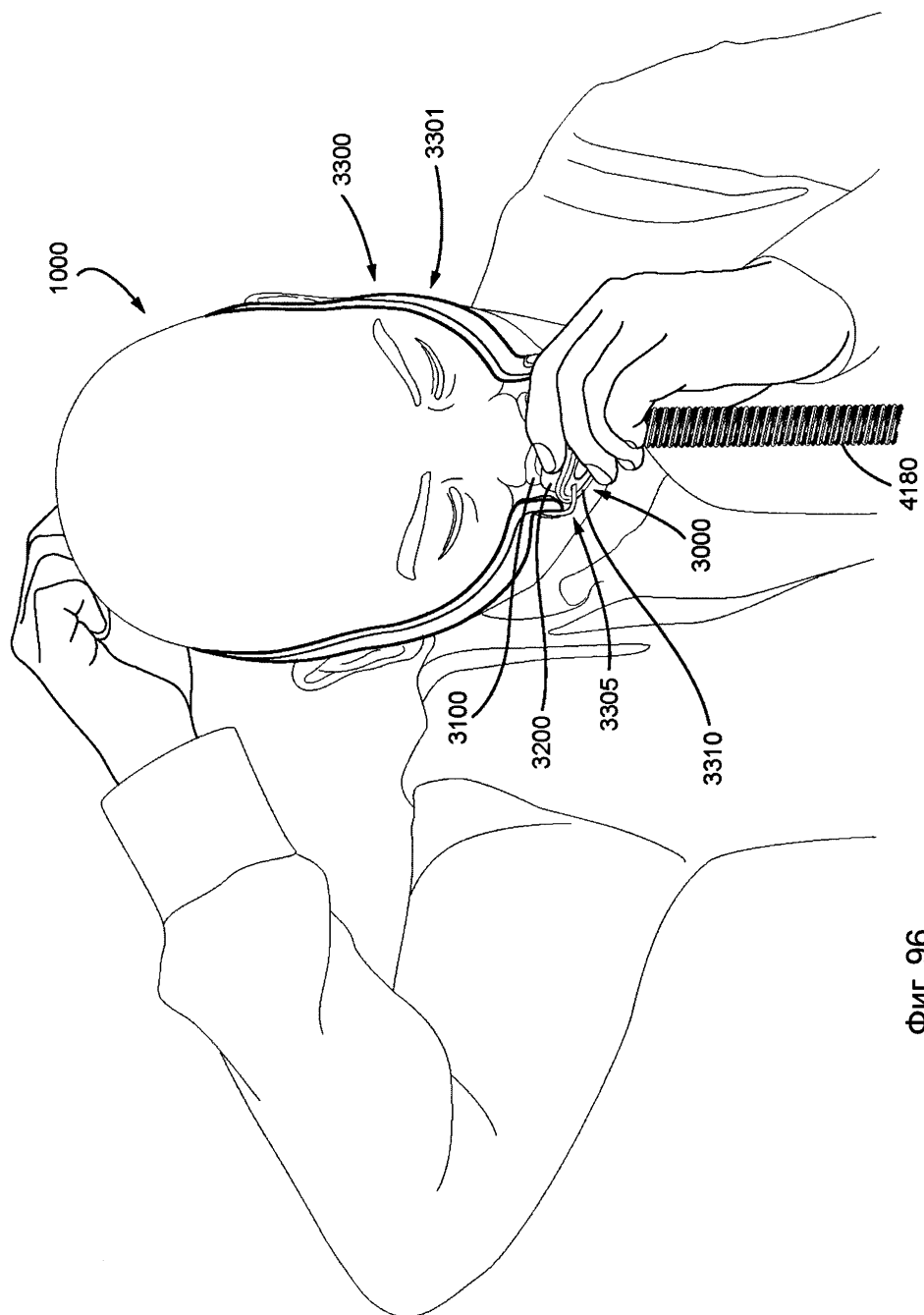
82/174



Фиг. 95

Интерфейс пациента и способ его изготовления

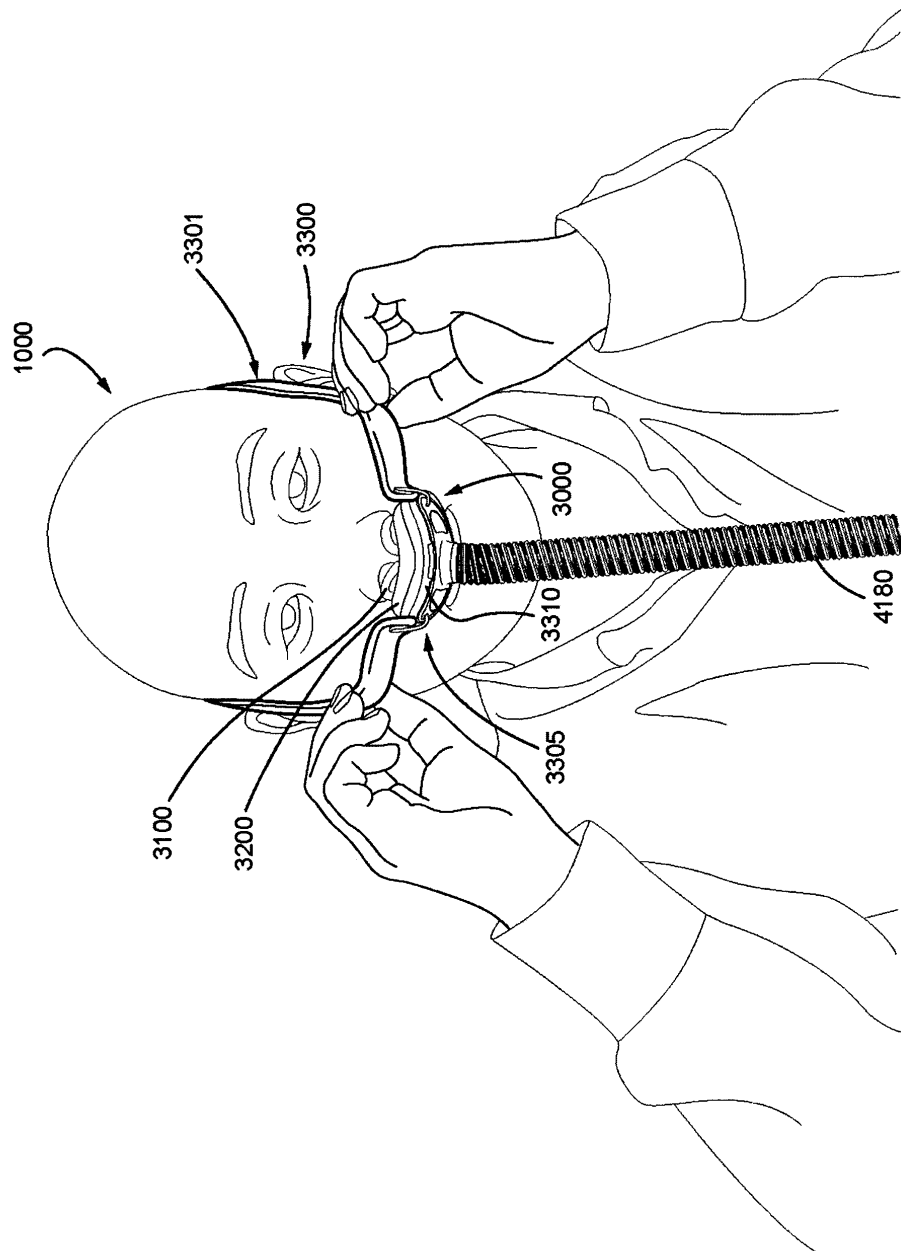
83/174



Фиг. 96

Интерфейс пациента и способ его изготовления

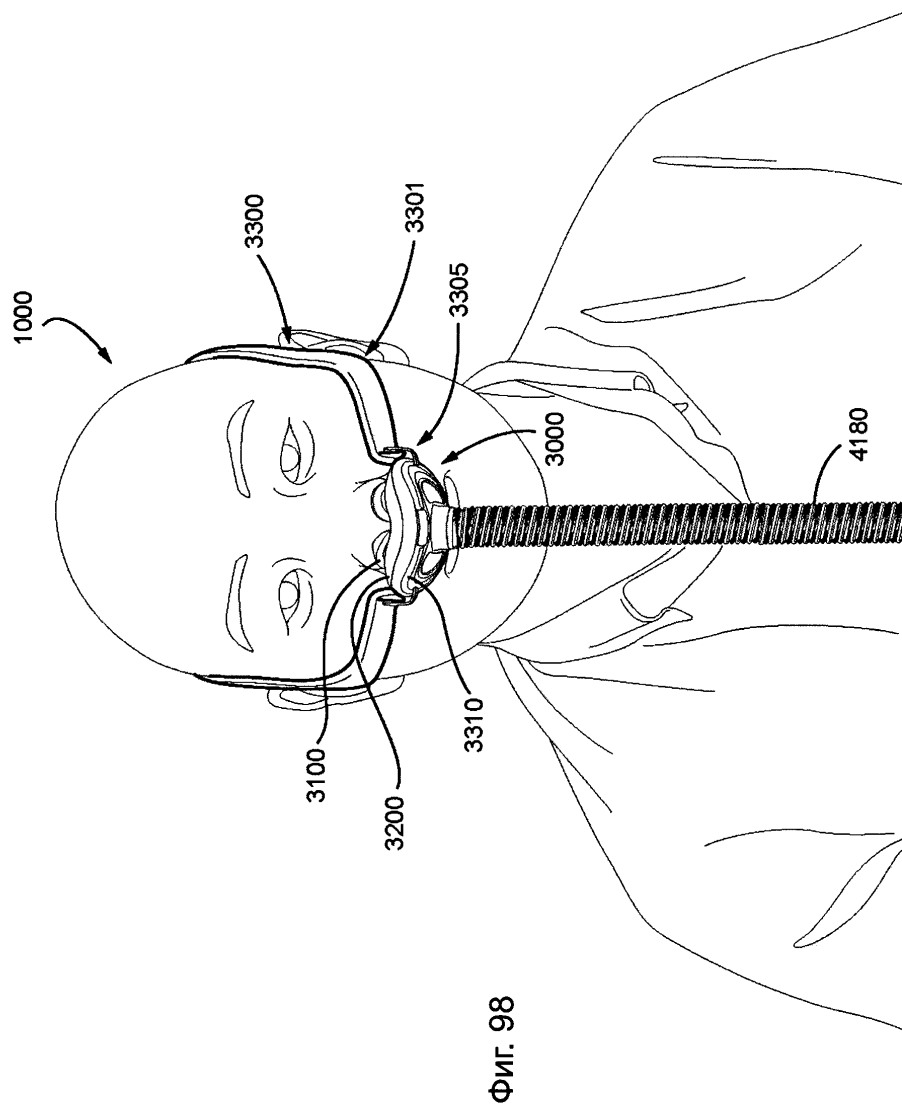
84/174



Фиг. 97

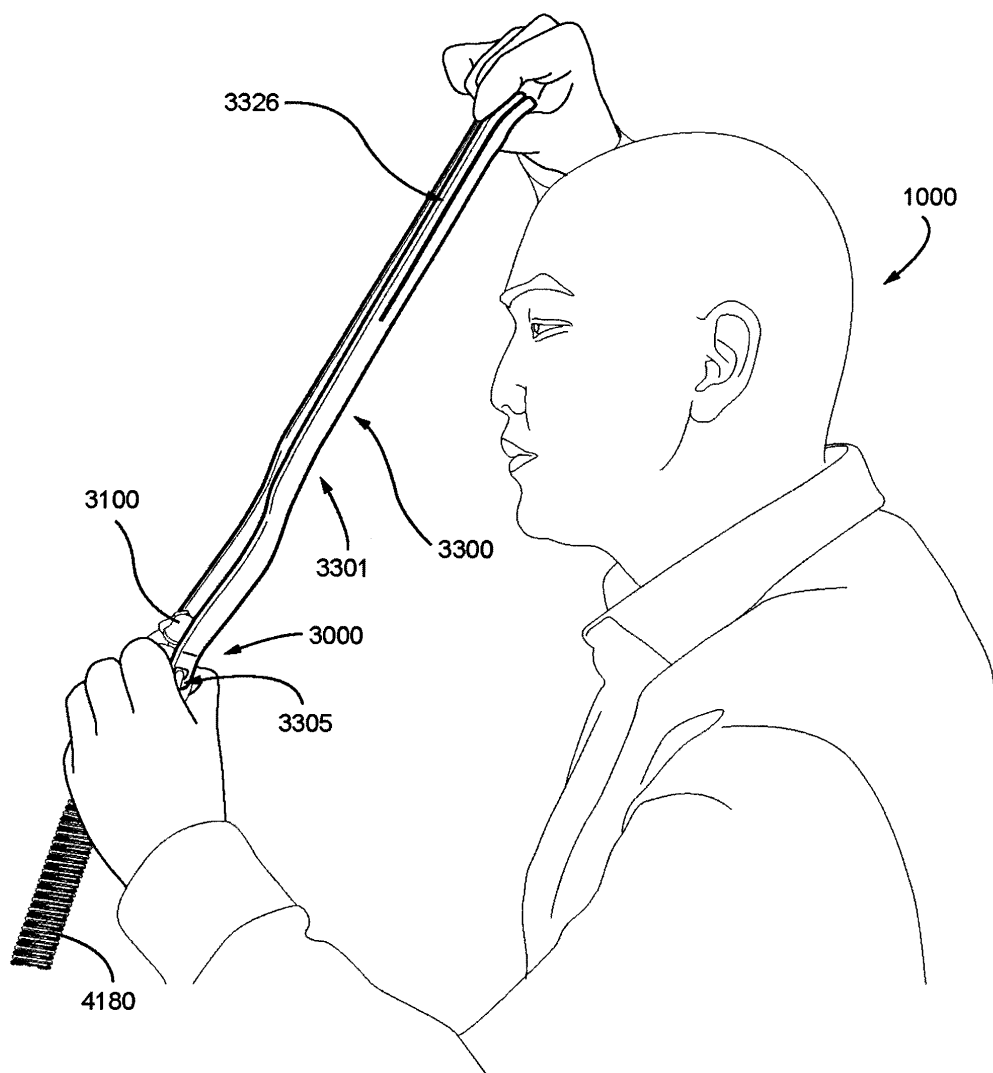
Интерфейс пациента и способ его изготовления

85/174



Интерфейс пациента и способ его изготовления

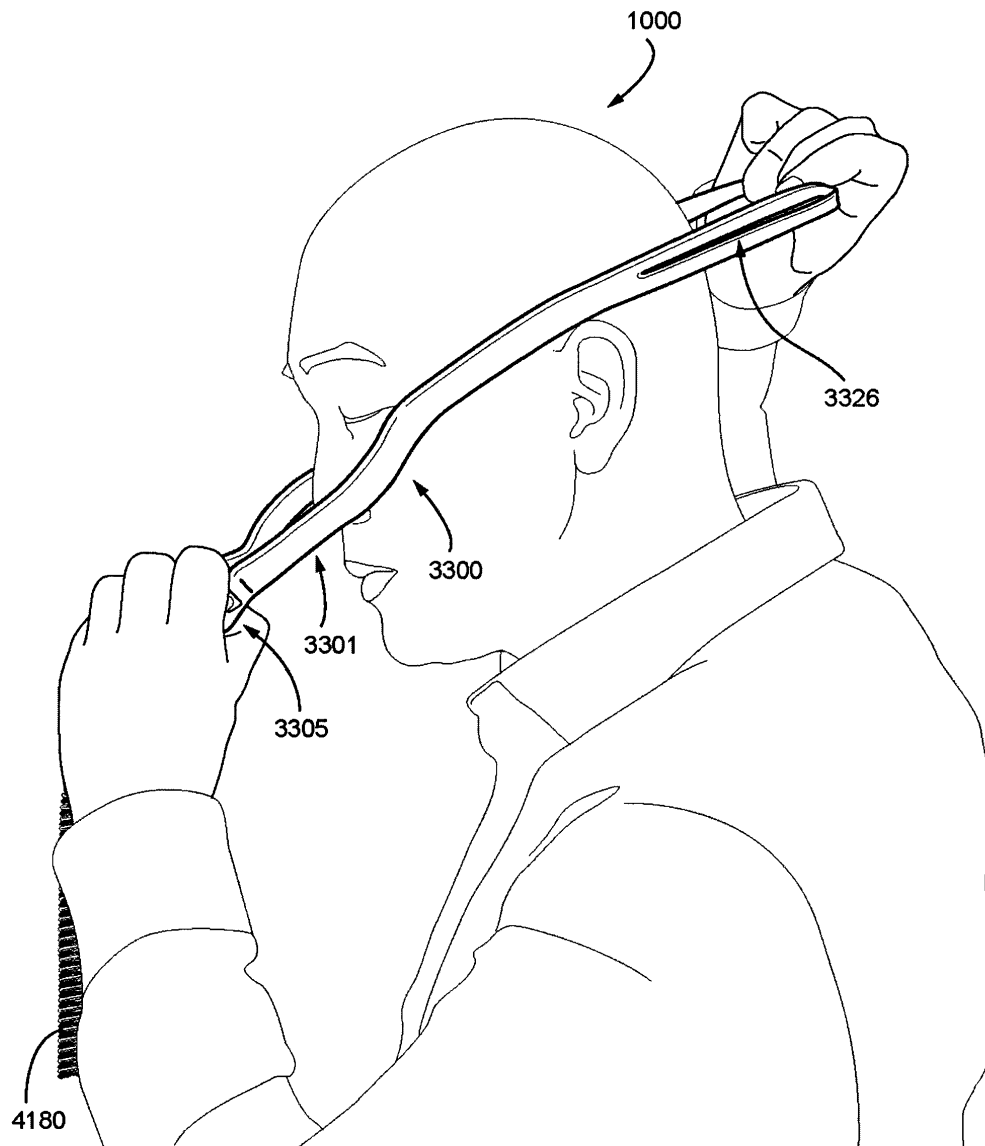
86/174



Фиг. 99

Интерфейс пациента и способ его изготовления

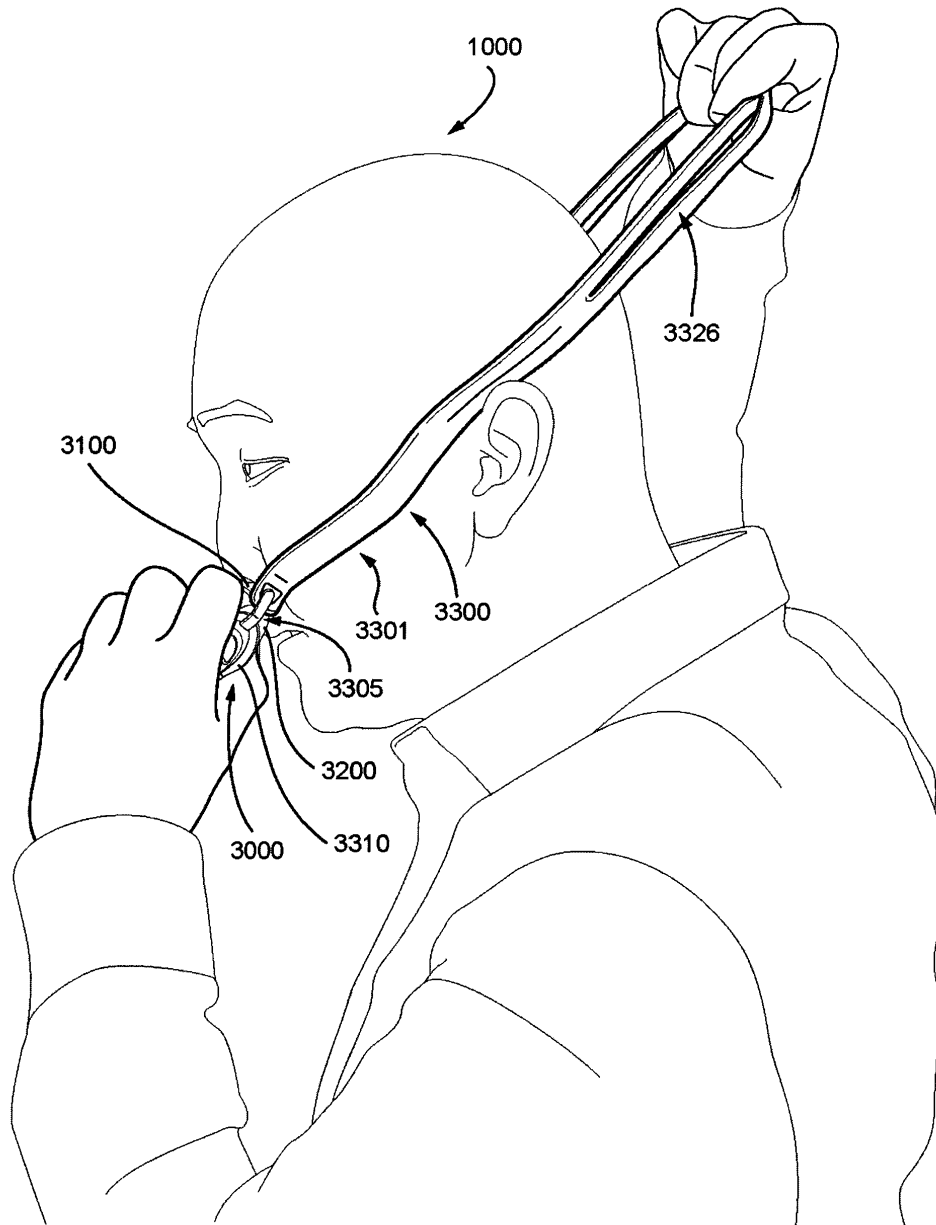
87/174



Фиг. 100

Интерфейс пациента и способ его изготовления

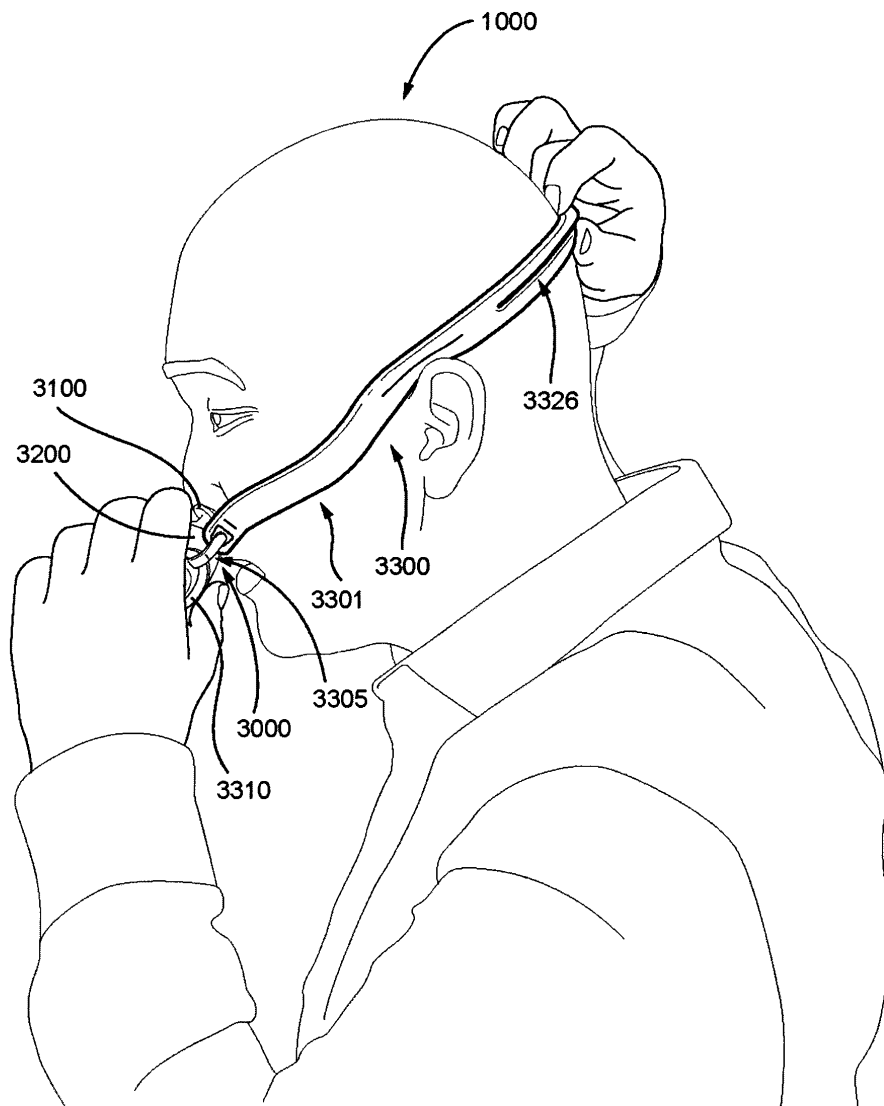
88/174



Фиг. 101

Интерфейс пациента и способ его изготовления

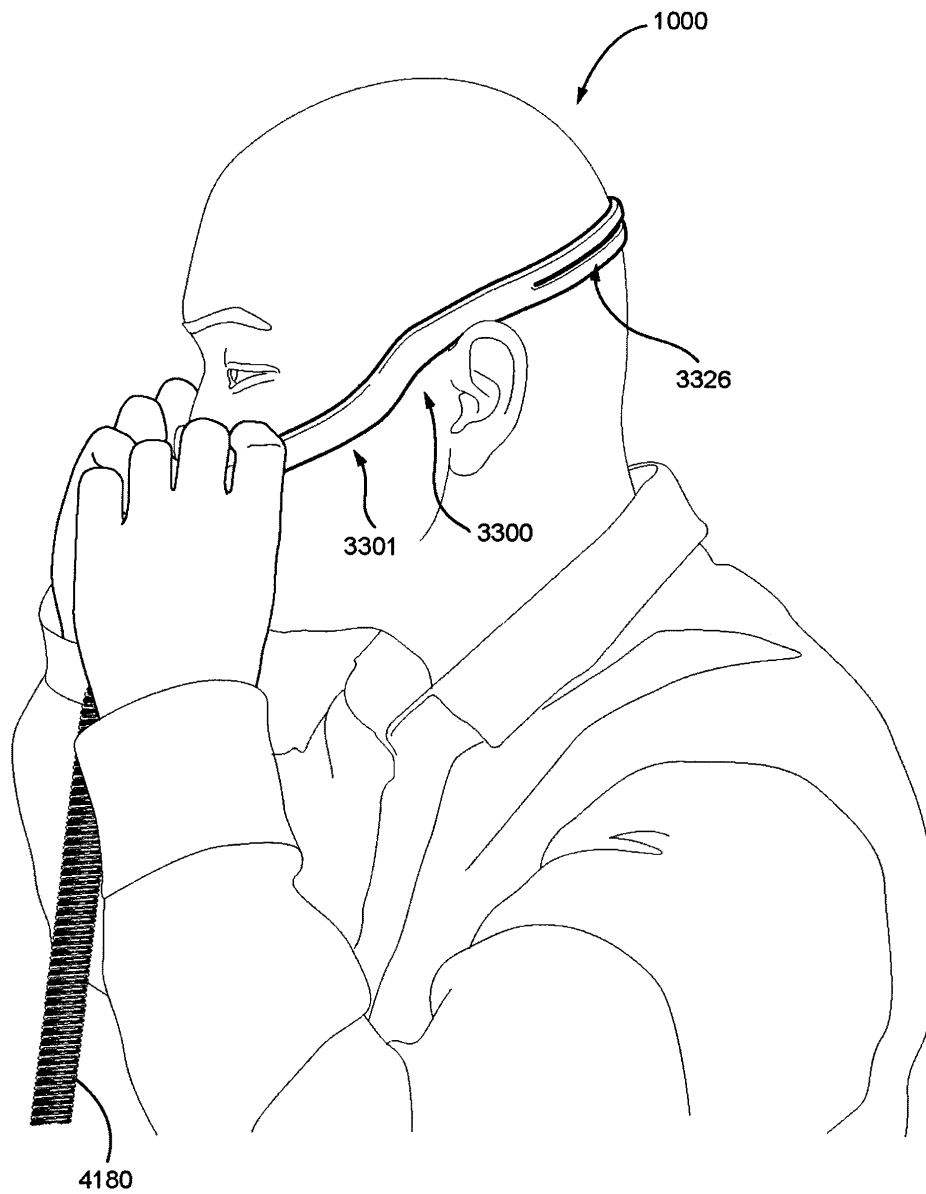
89/174



Фиг. 102

Интерфейс пациента и способ его изготовления

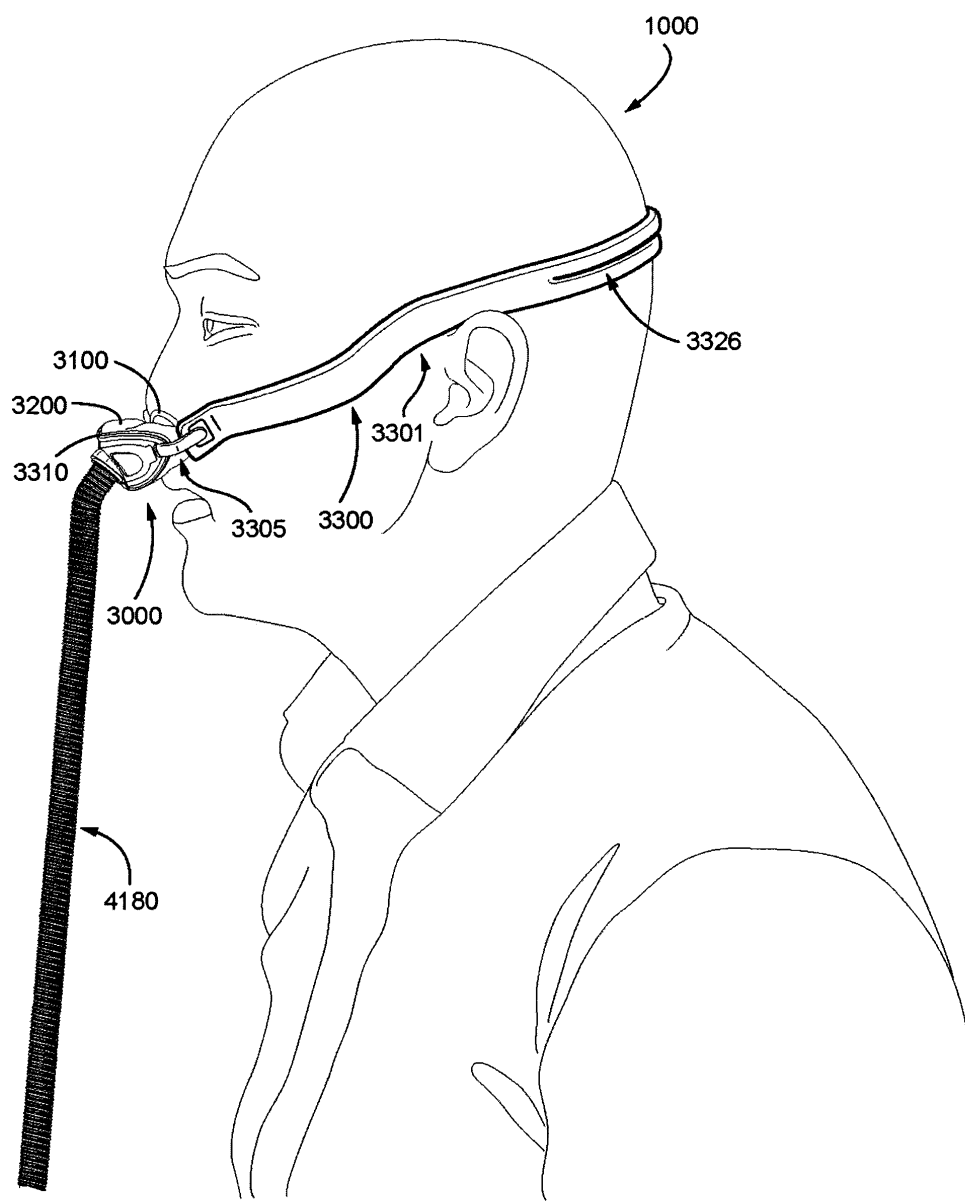
90/174



Фиг. 103

Интерфейс пациента и способ его изготовления

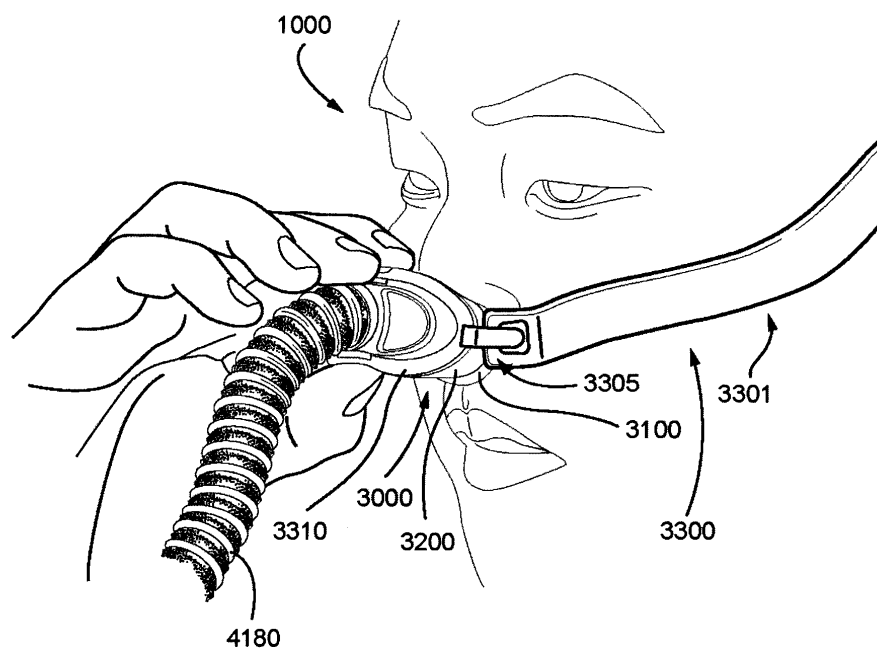
91/174



Фиг. 104

Интерфейс пациента и способ его изготовления

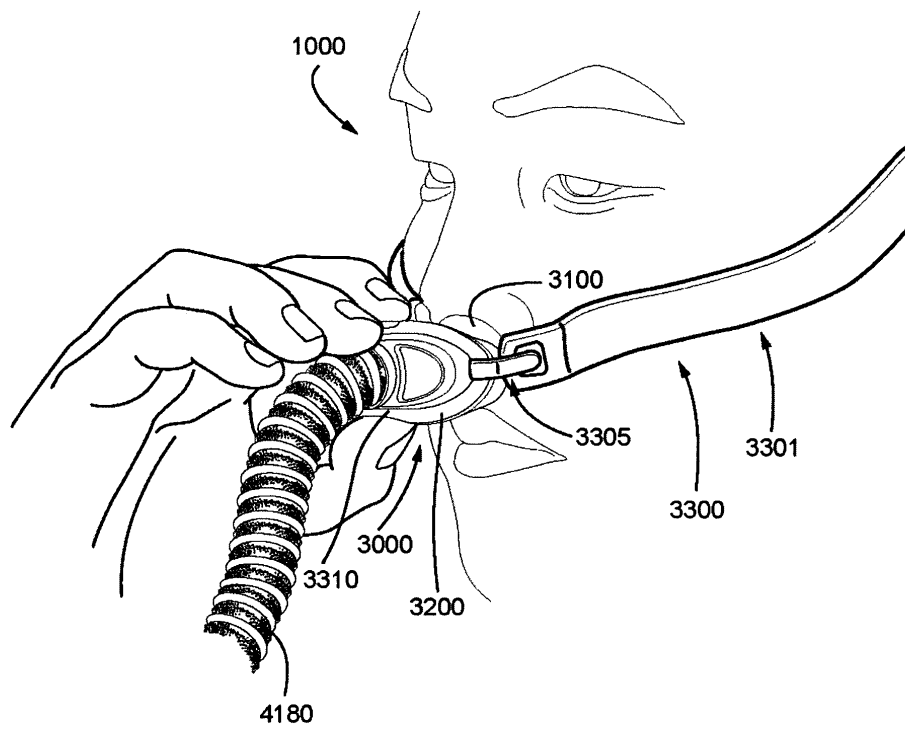
92/174



Фиг. 105

Интерфейс пациента и способ его изготовления

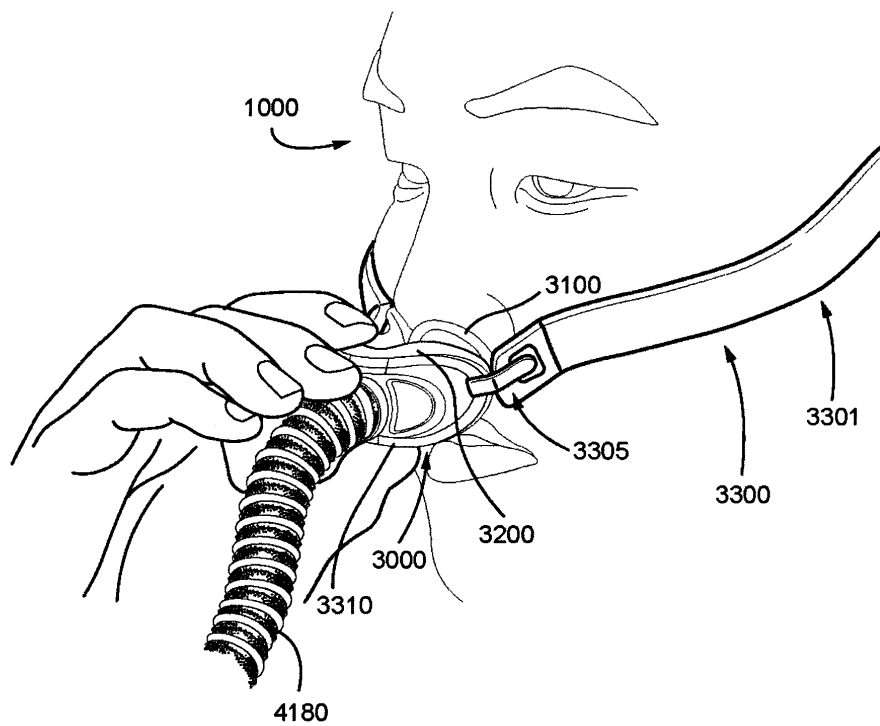
93/174



Фиг. 106

Интерфейс пациента и способ его изготовления

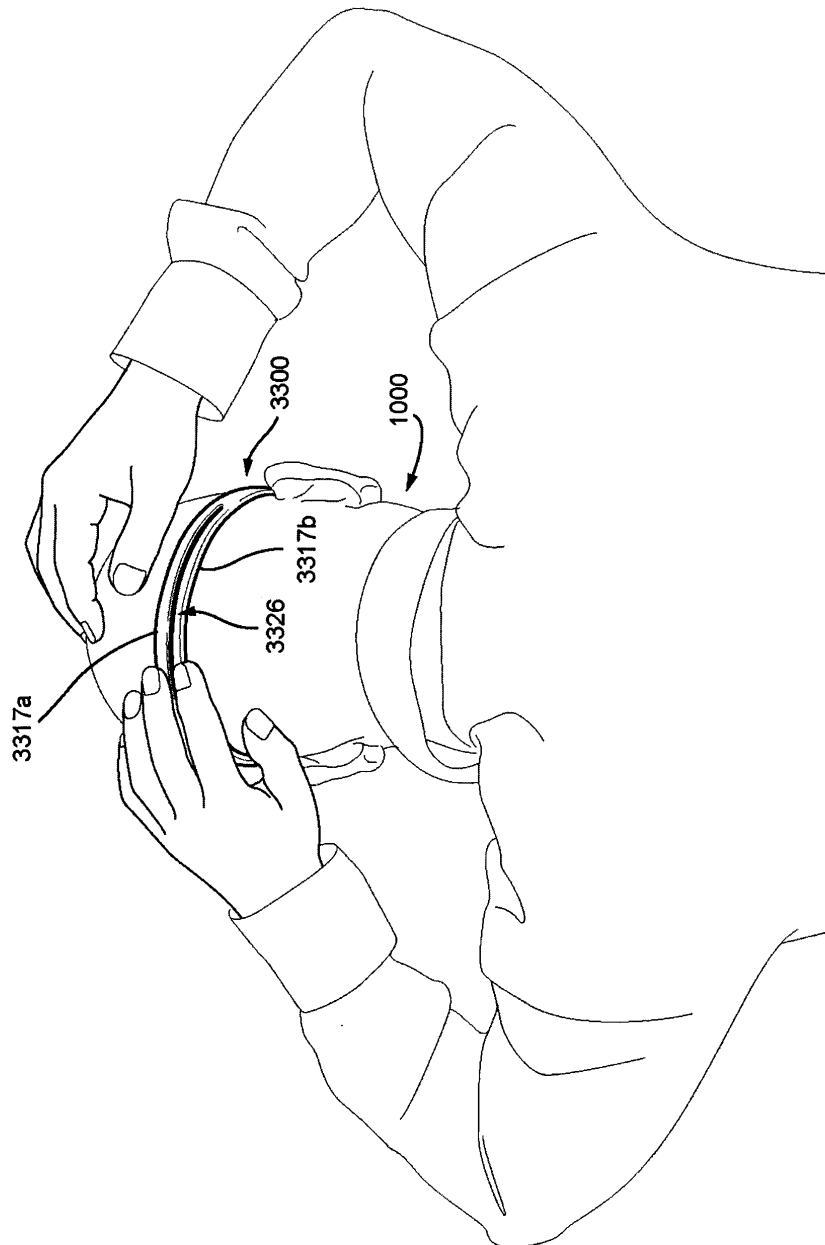
94/174



Фиг. 107

Интерфейс пациента и способ его изготовления

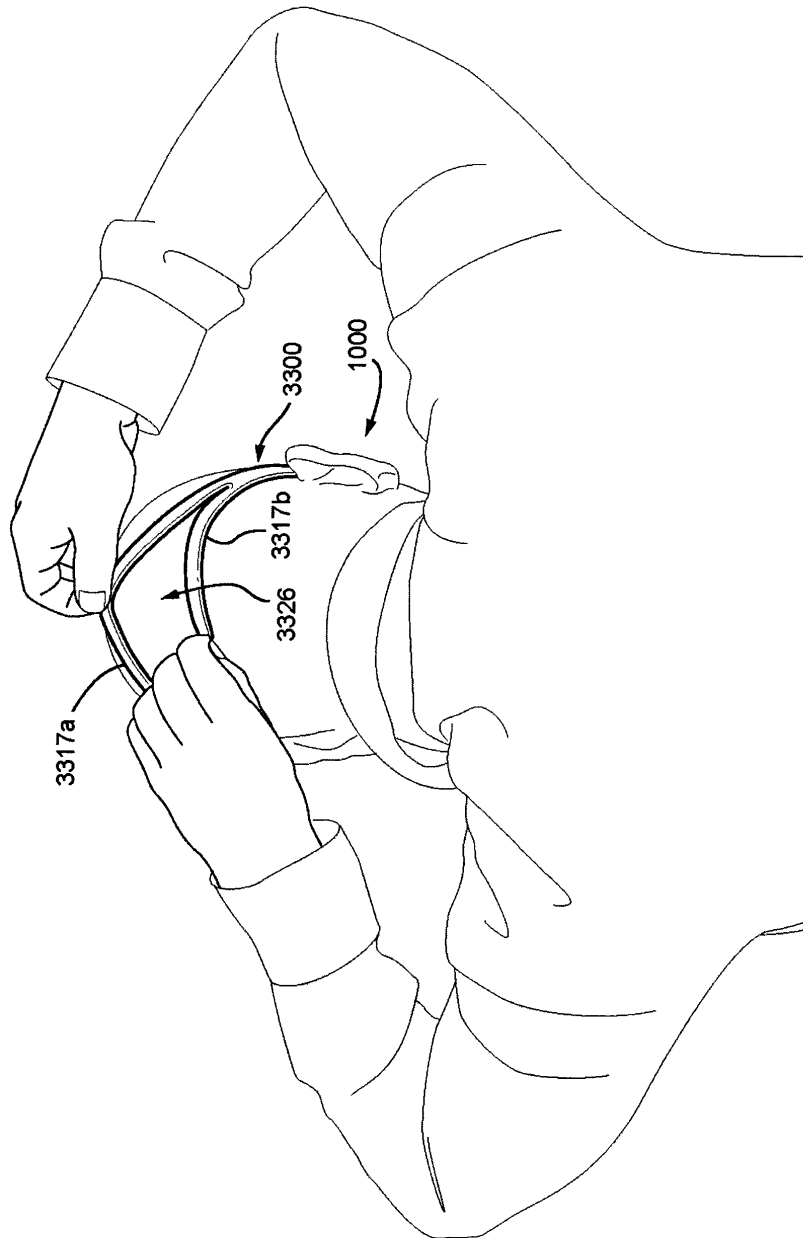
95/174



Фиг. 108

Интерфейс пациента и способ его изготовления

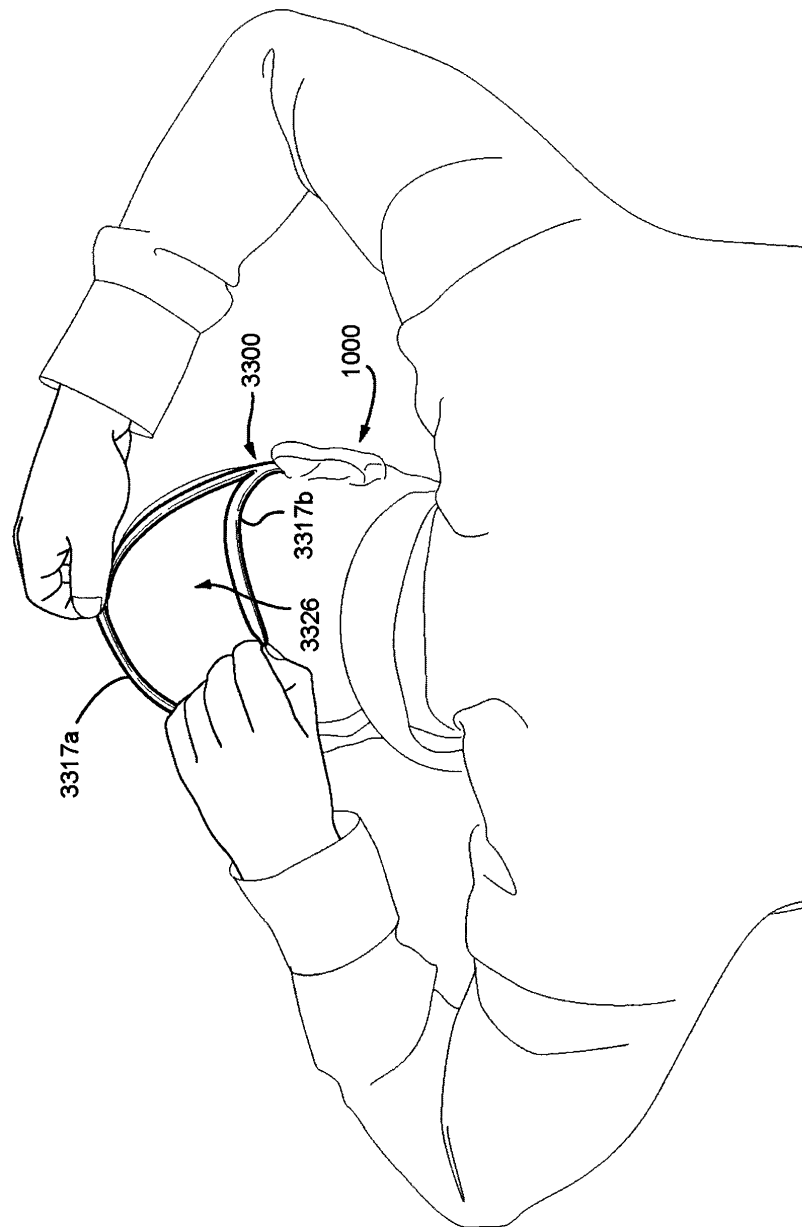
96/174



Фиг. 109

Интерфейс пациента и способ его изготовления

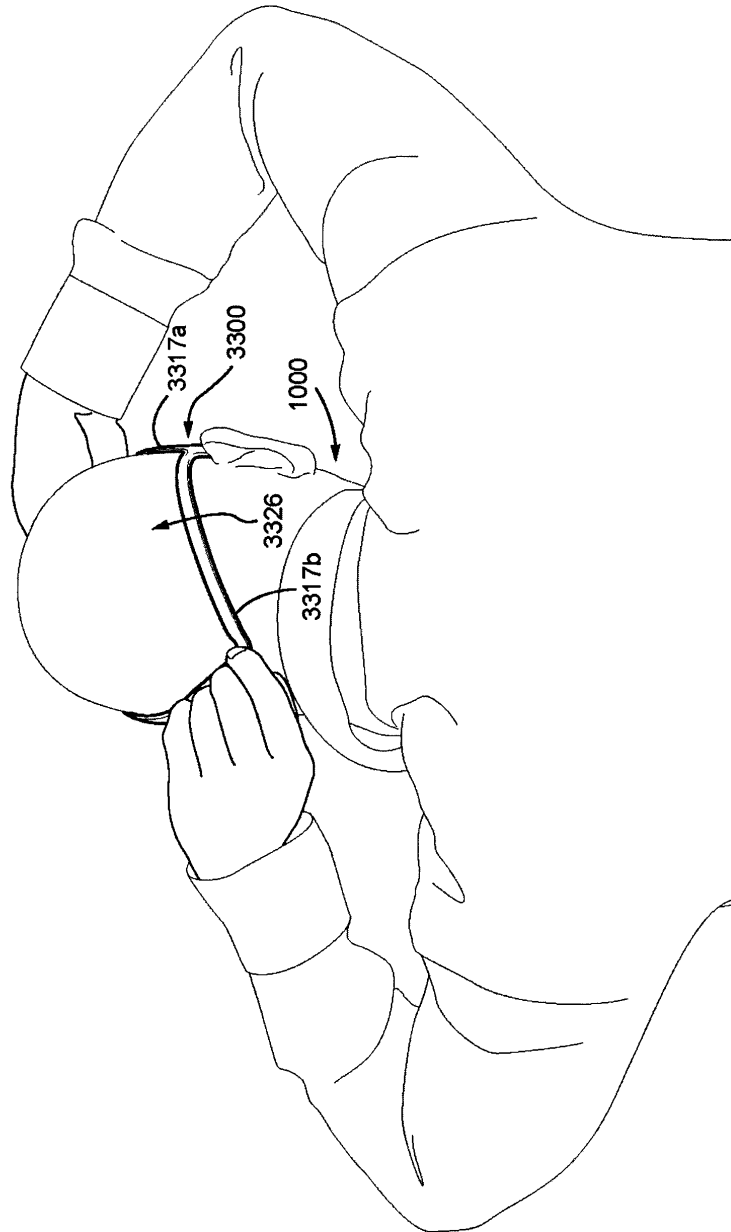
97/174



Фиг. 110

Интерфейс пациента и способ его изготовления

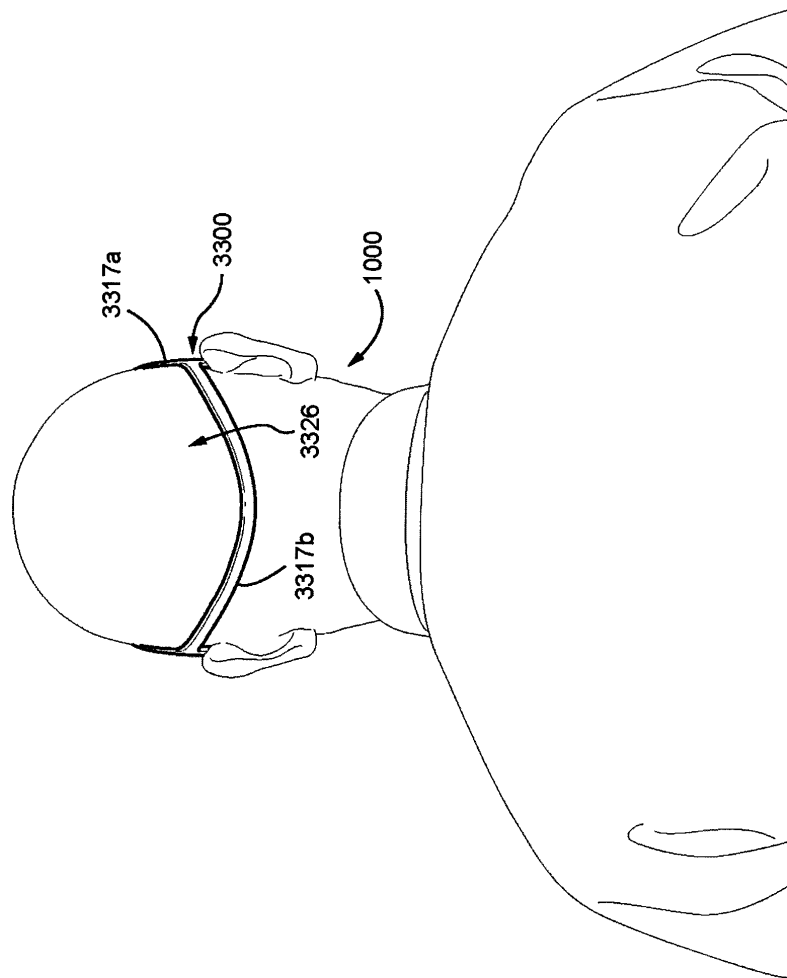
98/174



Фиг. 111

Интерфейс пациента и способ его изготовления

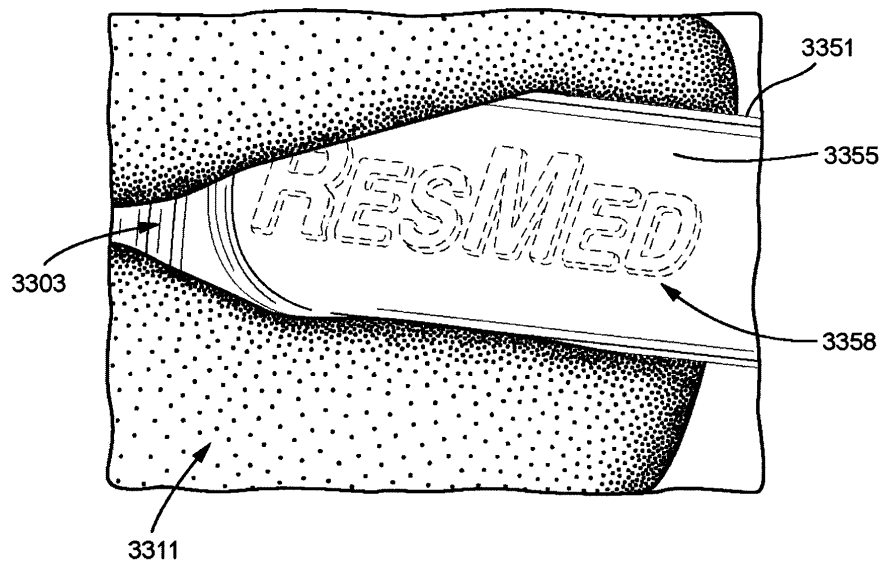
99/174



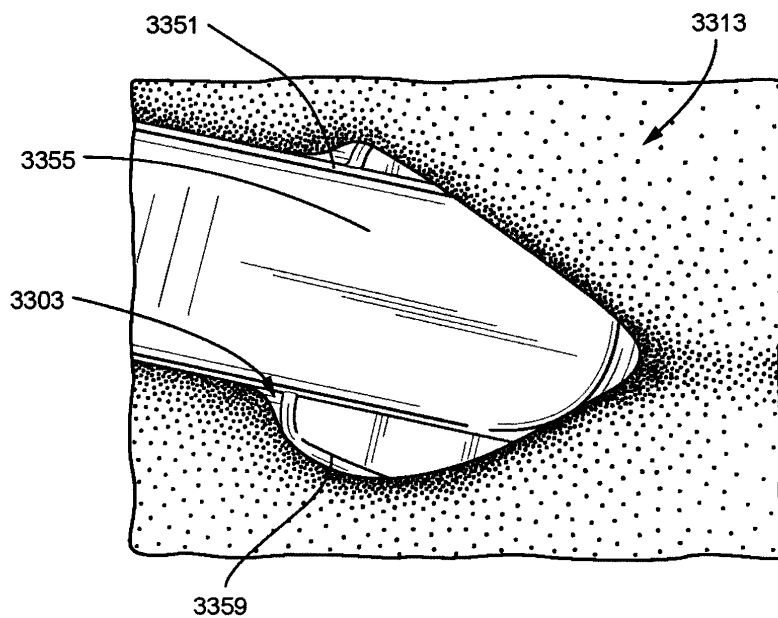
Фиг. 112

Интерфейс пациента и способ его изготовления

100/174



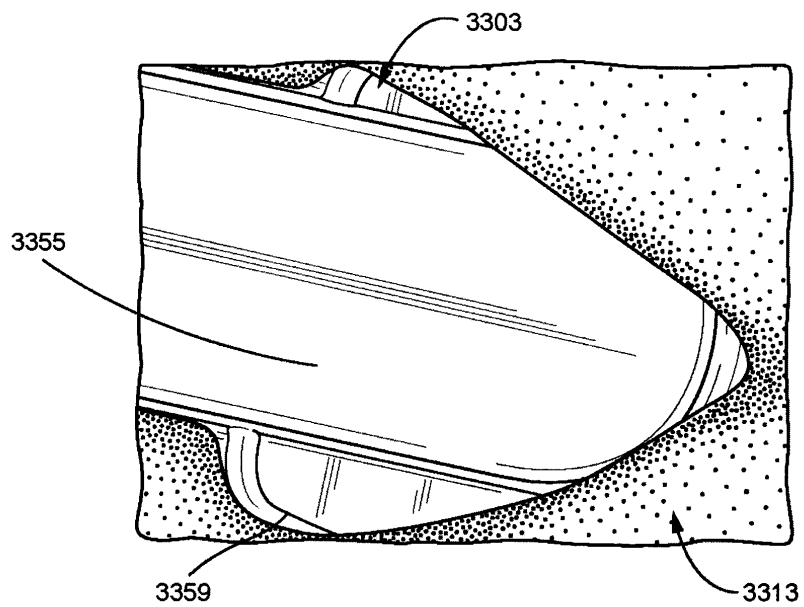
Фиг. 113



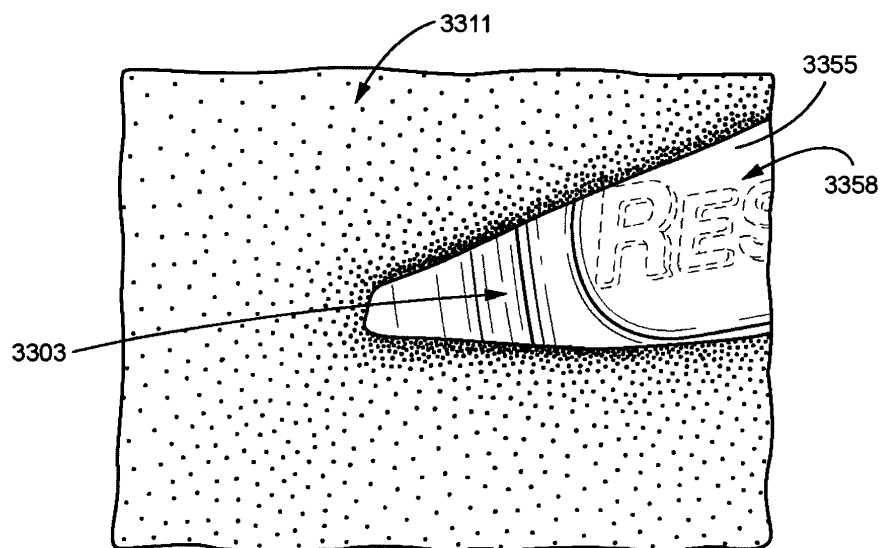
Фиг. 114

Интерфейс пациента и способ его изготовления

101/174



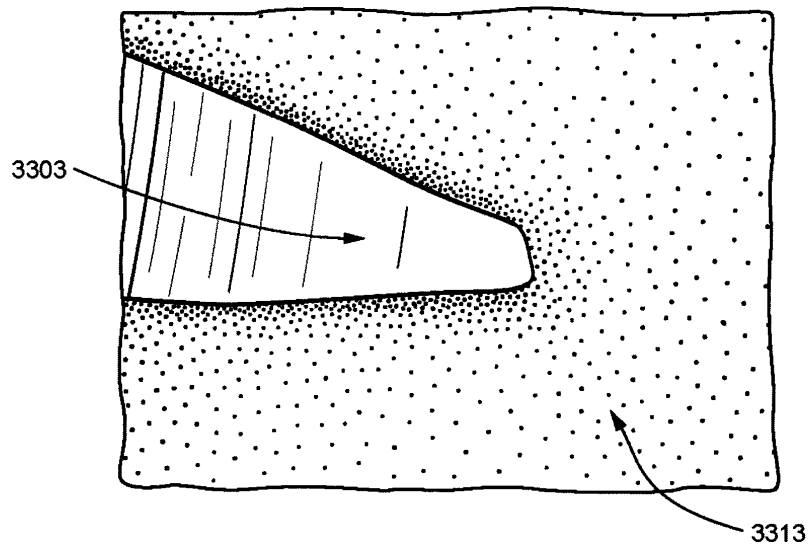
Фиг. 115



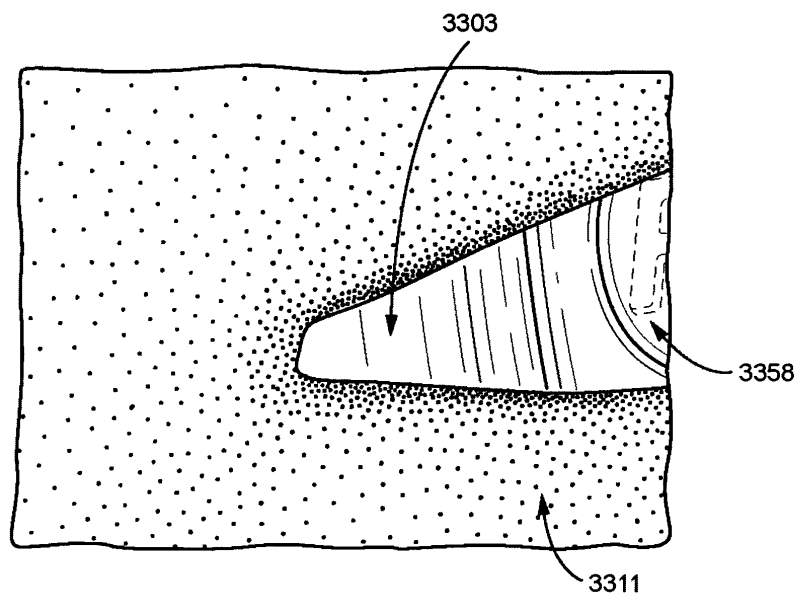
Фиг. 116

Интерфейс пациента и способ его изготовления

102/174



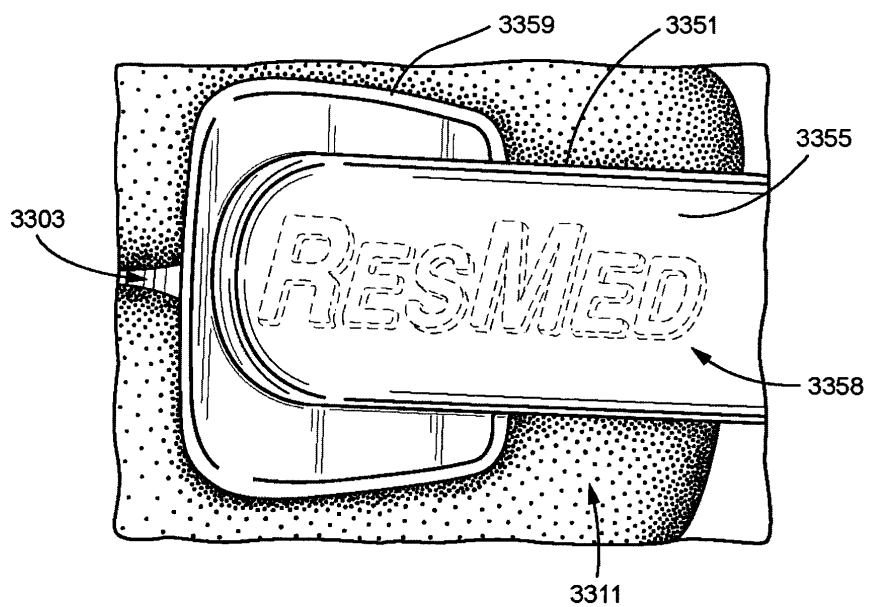
Фиг. 117



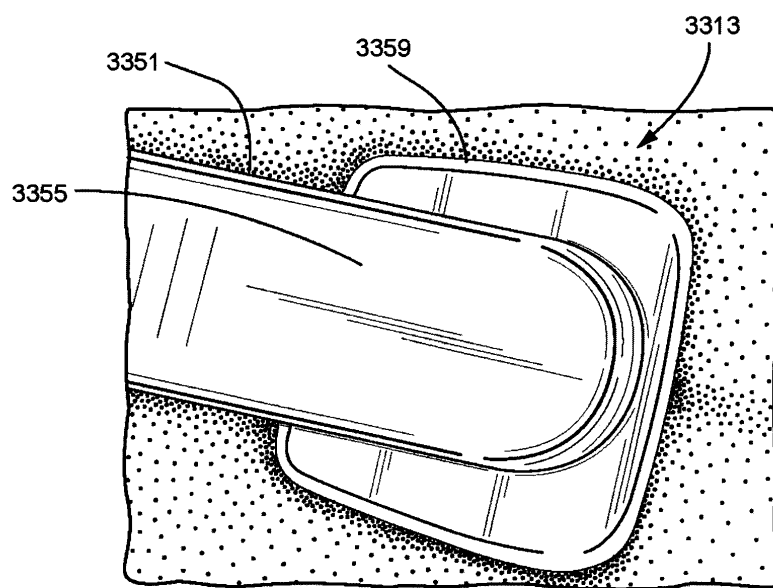
Фиг. 118

Интерфейс пациента и способ его изготовления

103/174



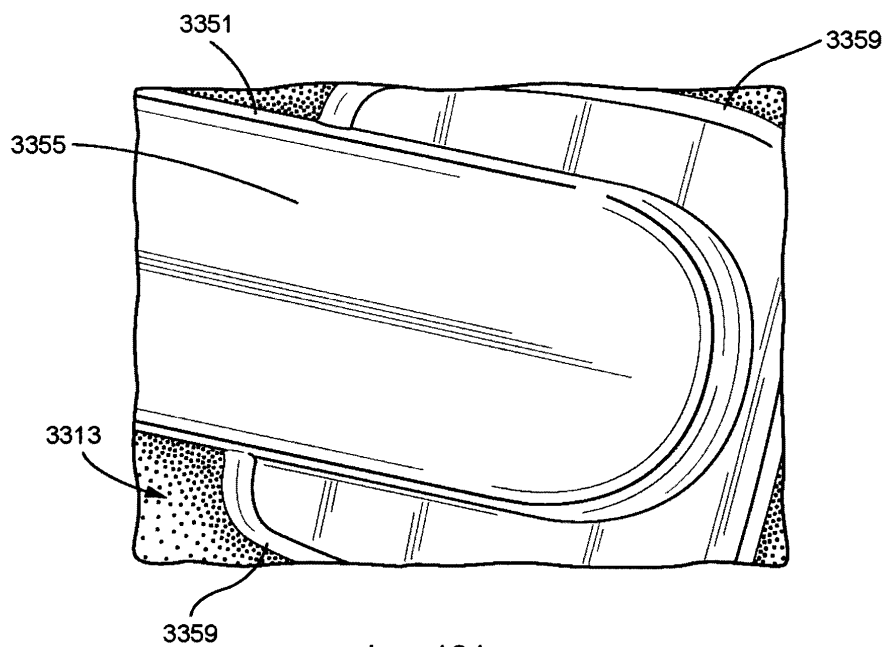
Фиг. 119



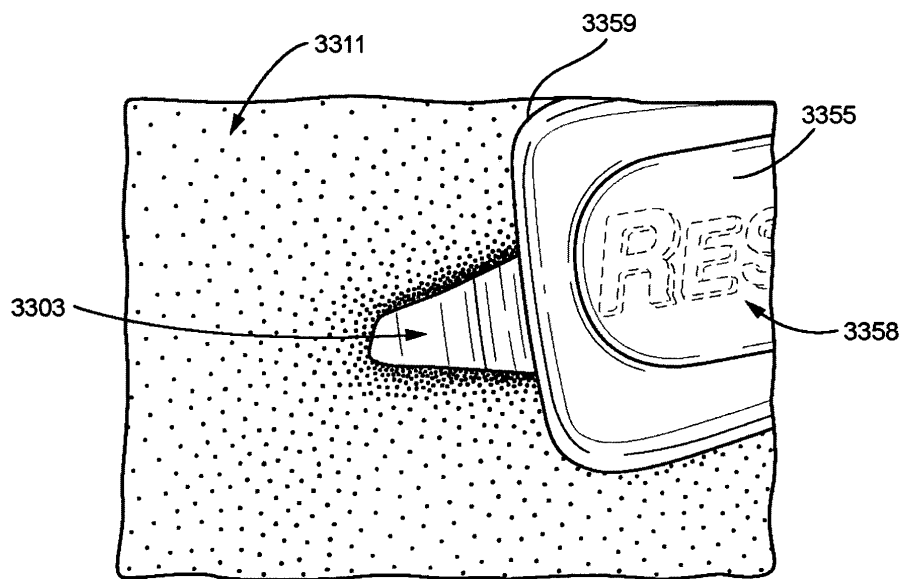
Фиг. 120

Интерфейс пациента и способ его изготовления

104/174



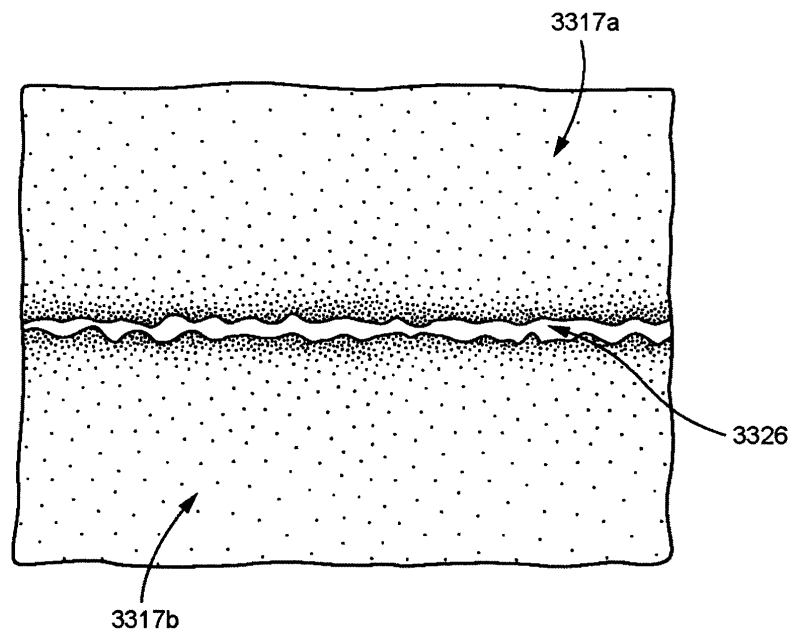
Фиг. 121



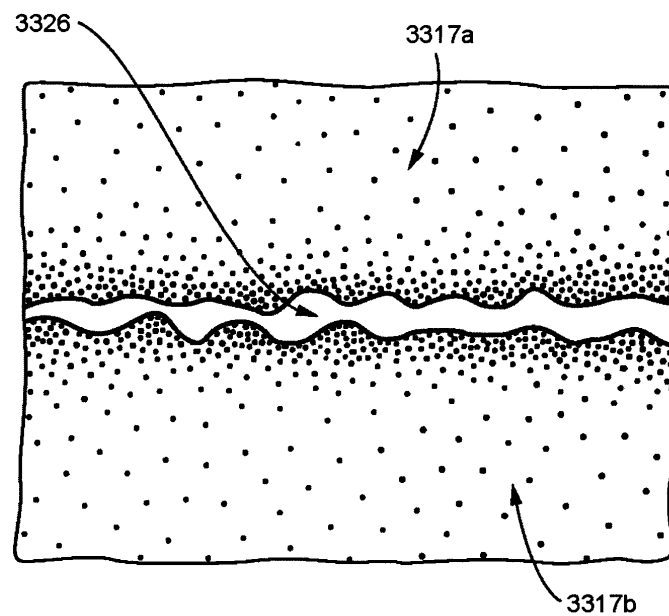
Фиг. 122

Интерфейс пациента и способ его изготовления

105/174



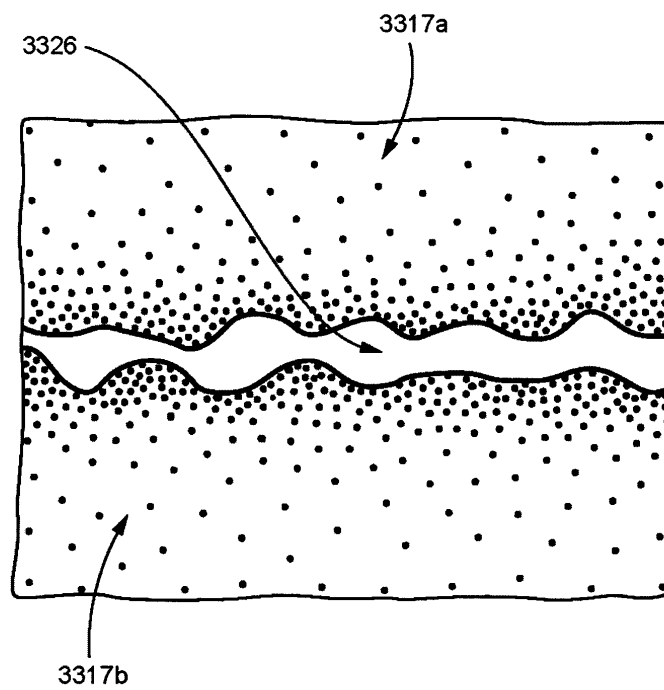
Фиг. 123



Фиг. 124

Интерфейс пациента и способ его изготовления

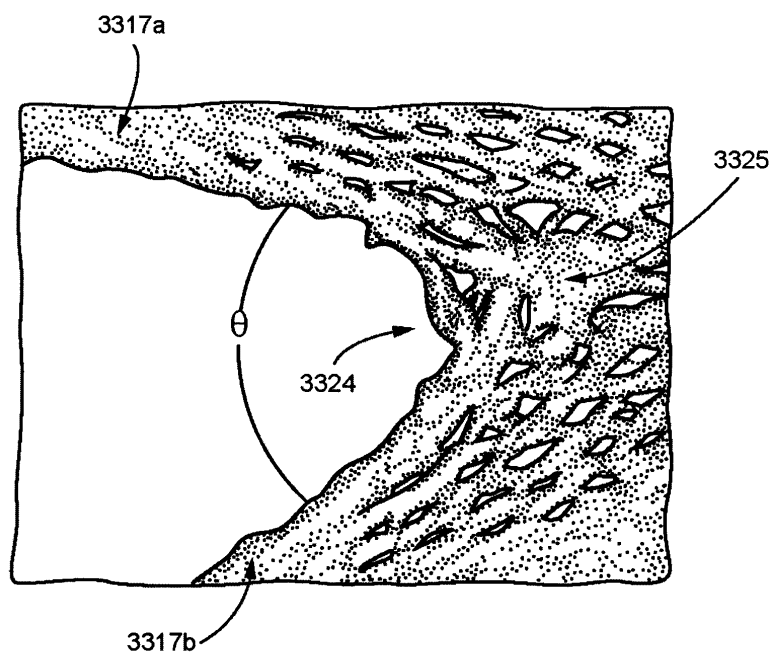
106/174



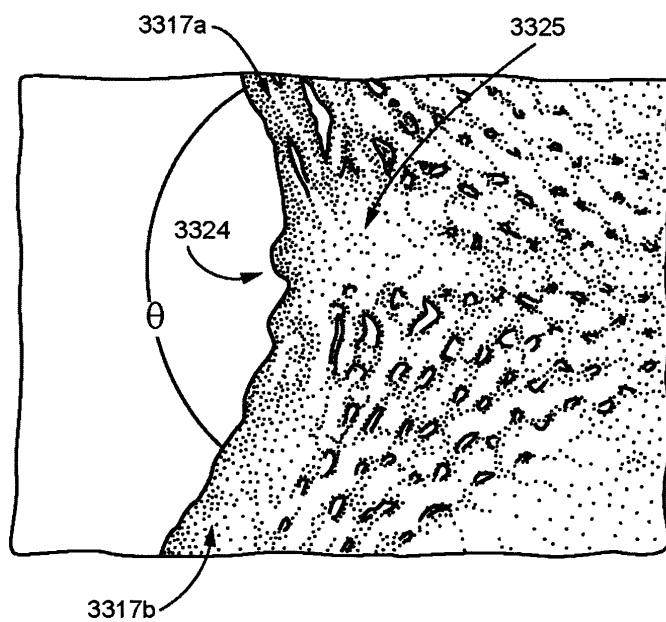
Фиг. 125

Интерфейс пациента и способ его изготовления

107/174



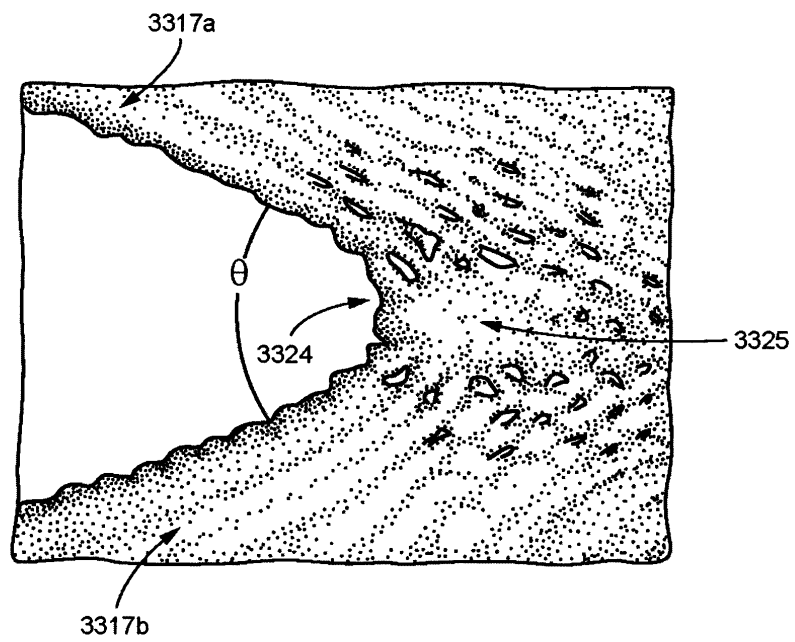
Фиг. 126



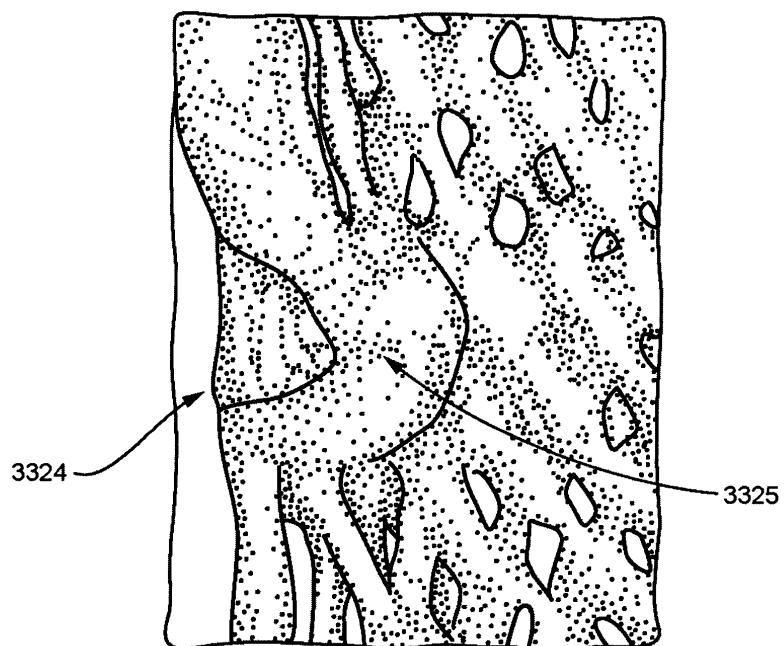
Фиг. 127

Интерфейс пациента и способ его изготовления

108/174



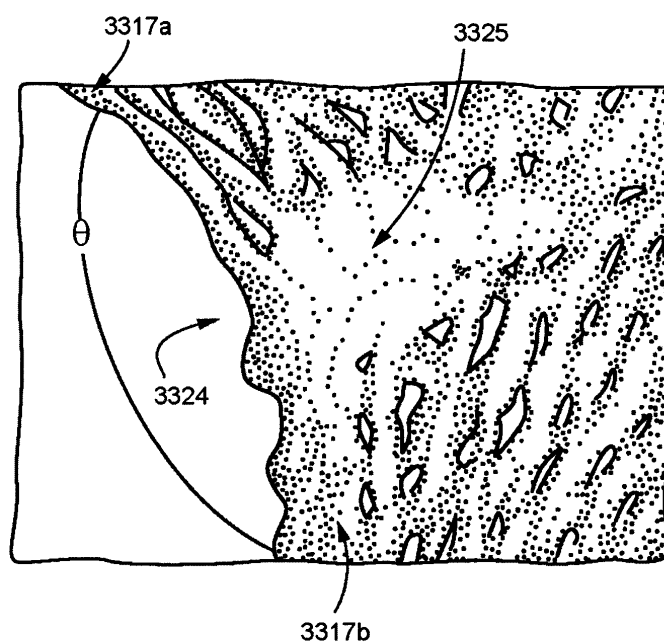
Фиг. 128



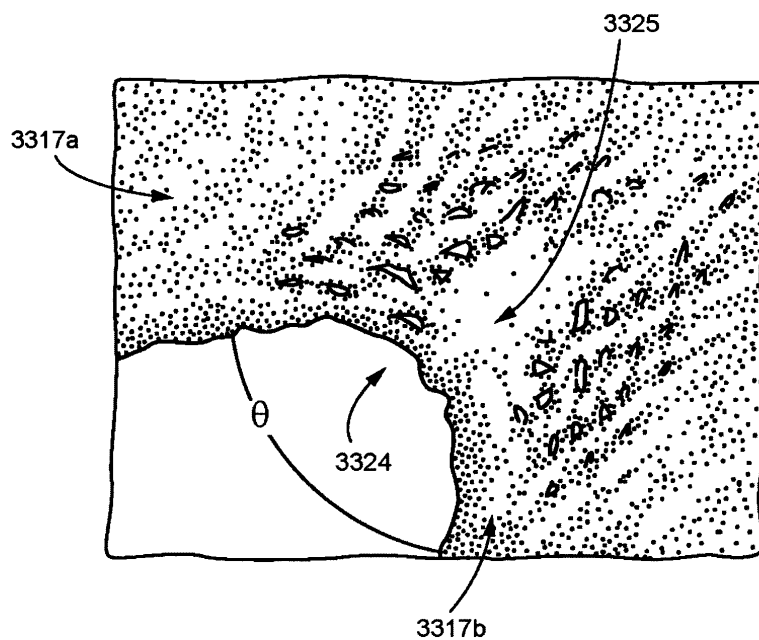
Фиг. 129

Интерфейс пациента и способ его изготовления

109/174



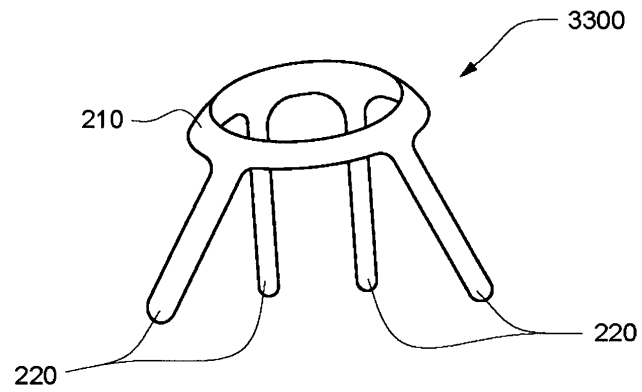
Фиг. 130



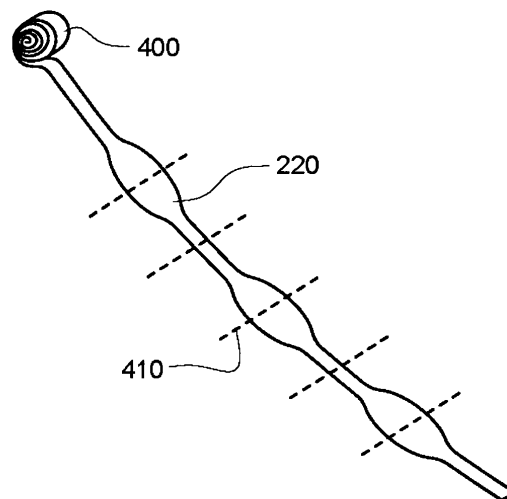
Фиг. 131

Интерфейс пациента и способ его изготовления

110/174



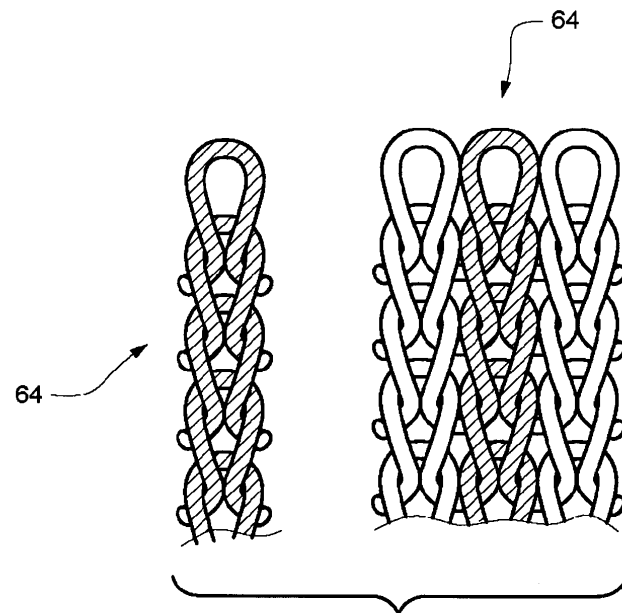
Фиг. 132



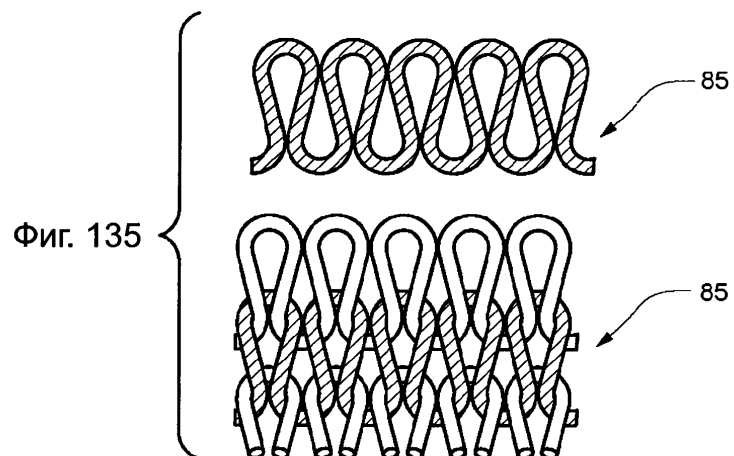
Фиг. 133

Интерфейс пациента и способ его изготовления

111/174

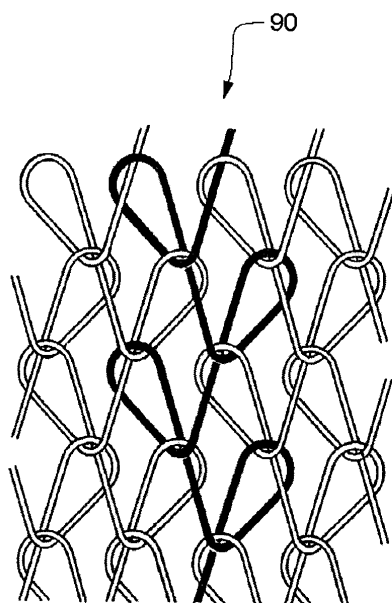


Фиг. 134

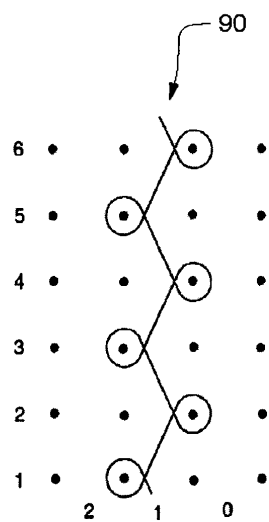


Интерфейс пациента и способ его изготовления

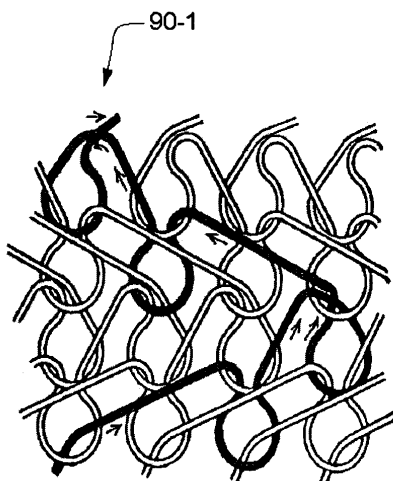
112/174



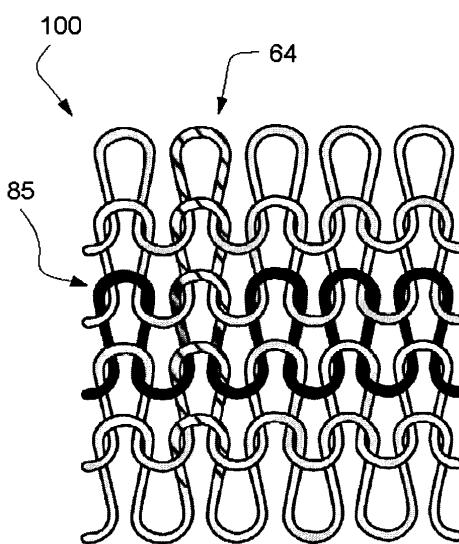
Фиг. 136



Фиг. 137

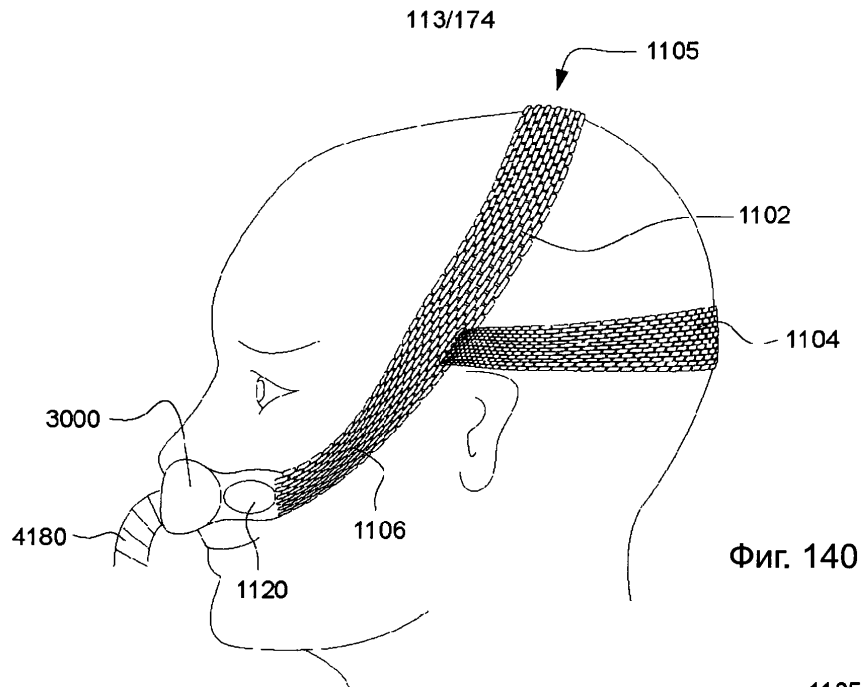


Фиг. 138

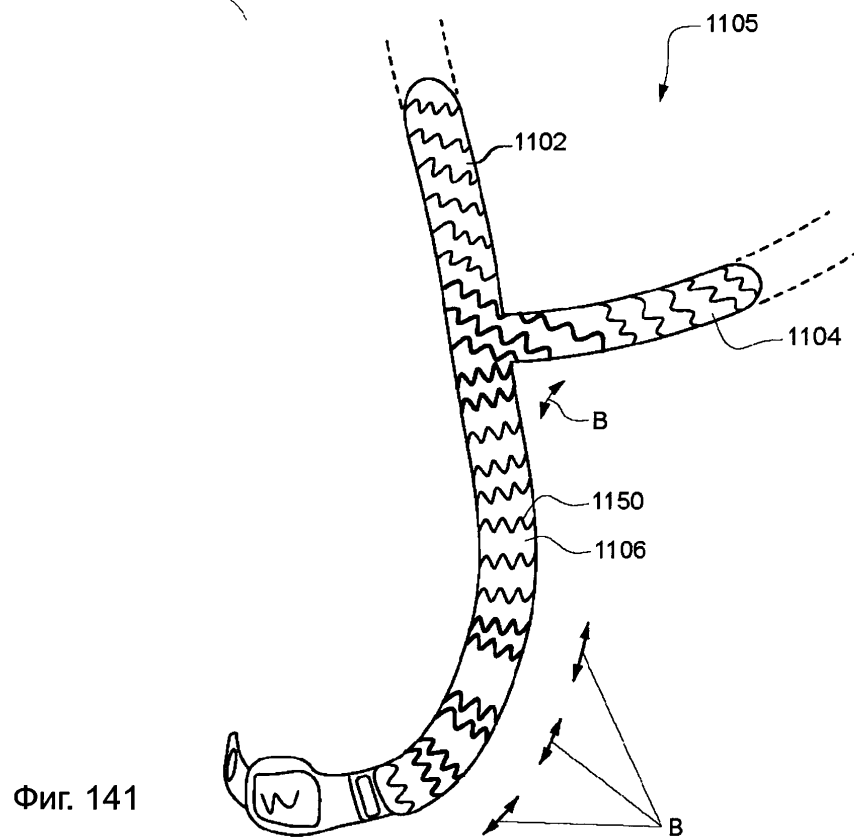


Фиг. 139

Интерфейс пациента и способ его изготовления



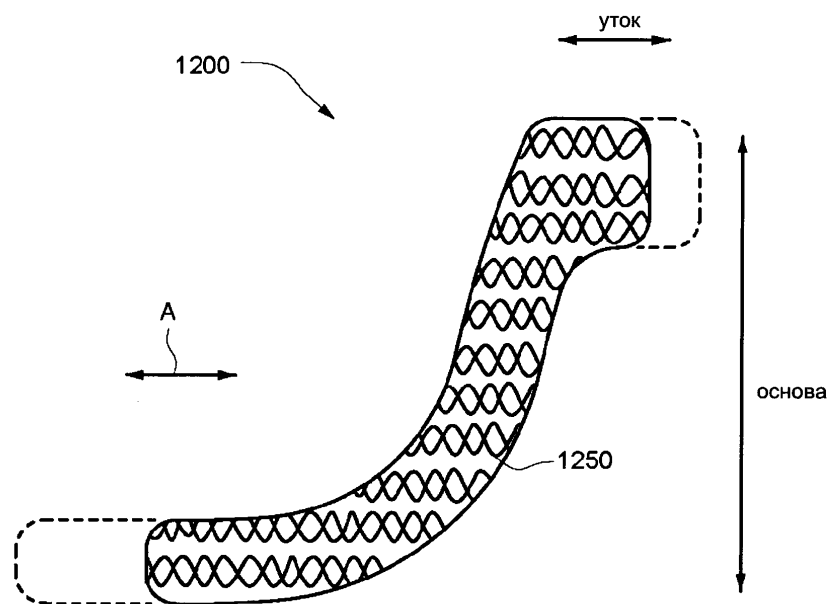
Фиг. 140



Фиг. 141

Интерфейс пациента и способ его изготовления

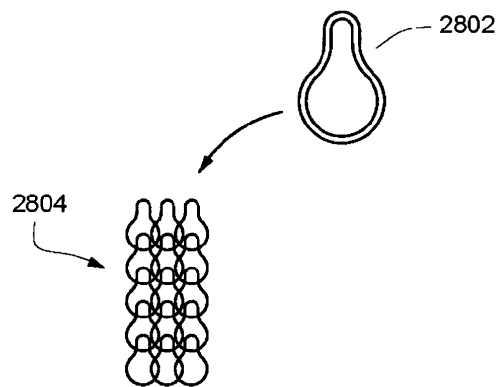
114/174



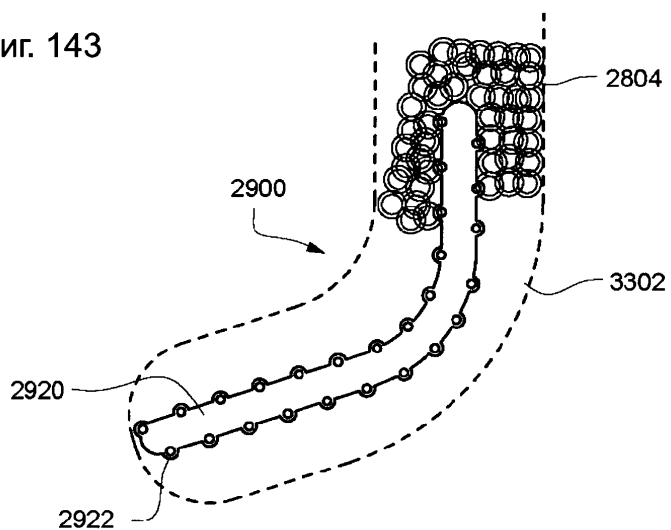
Фиг. 142

Интерфейс пациента и способ его изготовления

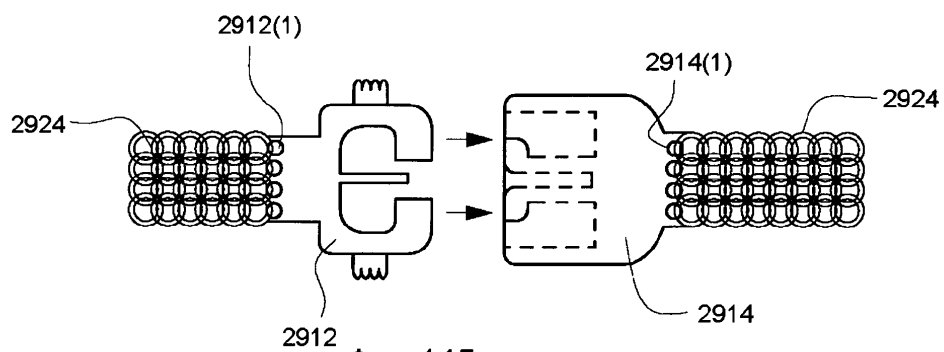
115/174



Фиг. 143



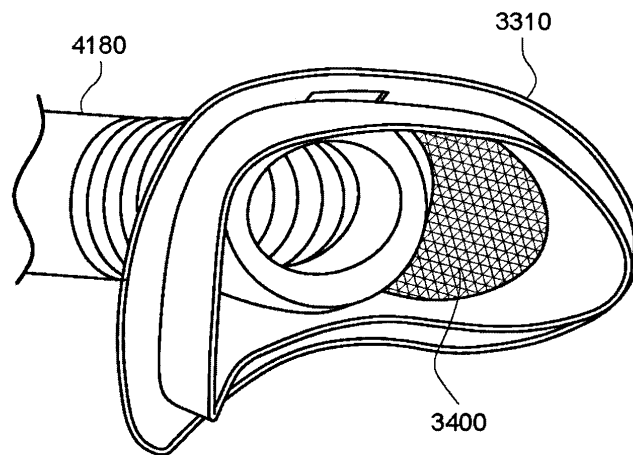
Фиг. 144



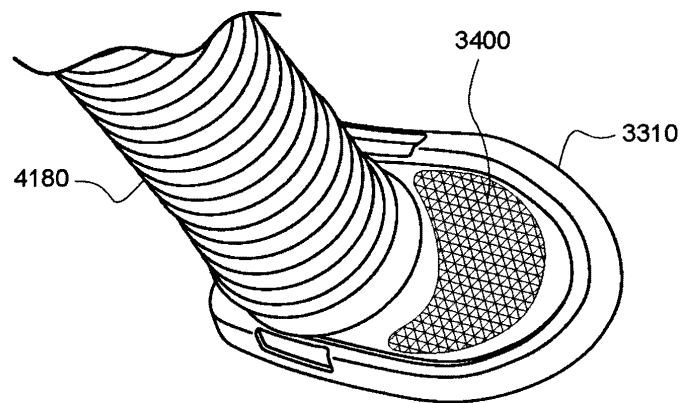
Фиг. 145

Интерфейс пациента и способ его изготовления

116/174



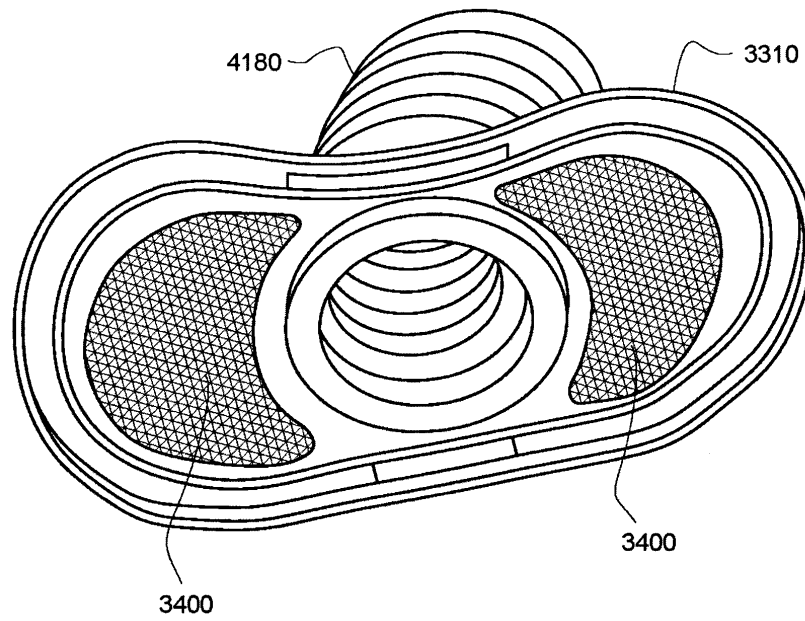
Фиг. 146



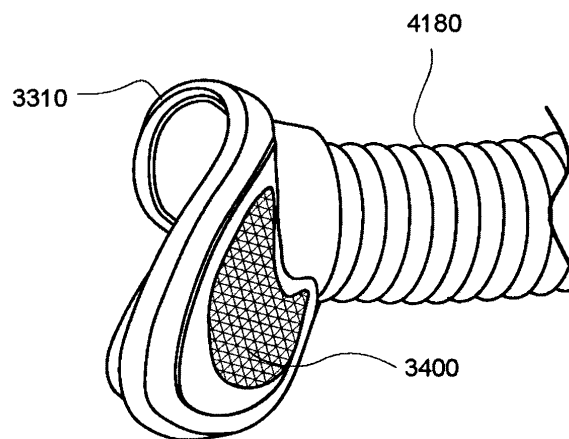
Фиг. 147

Интерфейс пациента и способ его изготовления

117/174



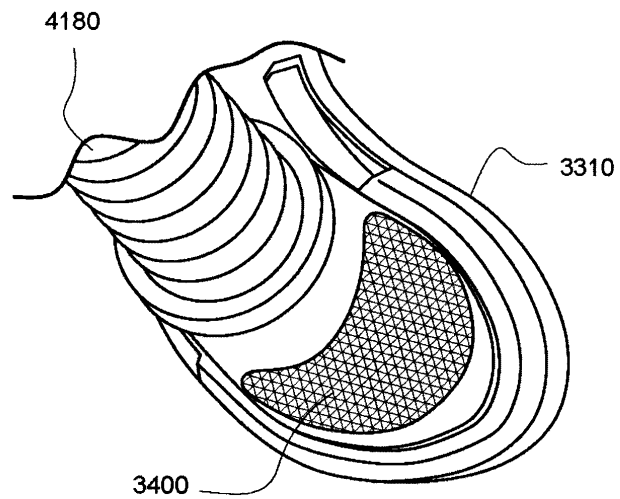
Фиг. 148



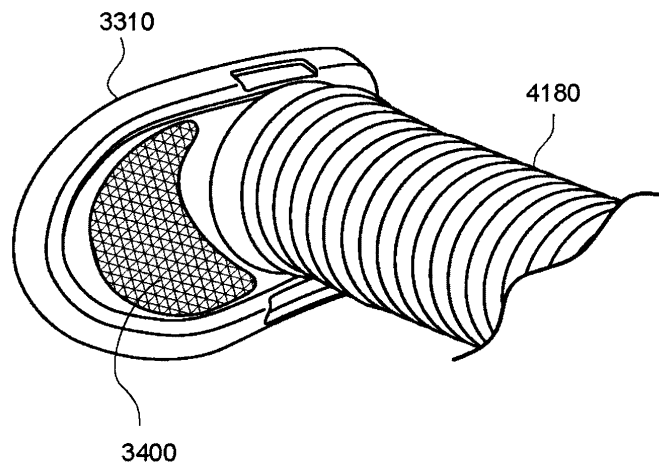
Фиг. 149

Интерфейс пациента и способ его изготовления

118/174



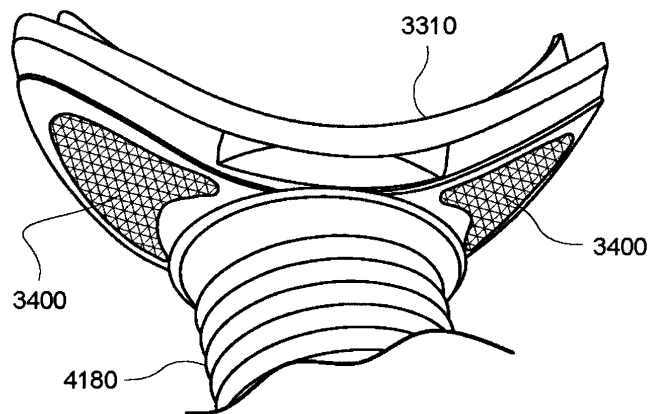
Фиг. 150



Фиг. 151

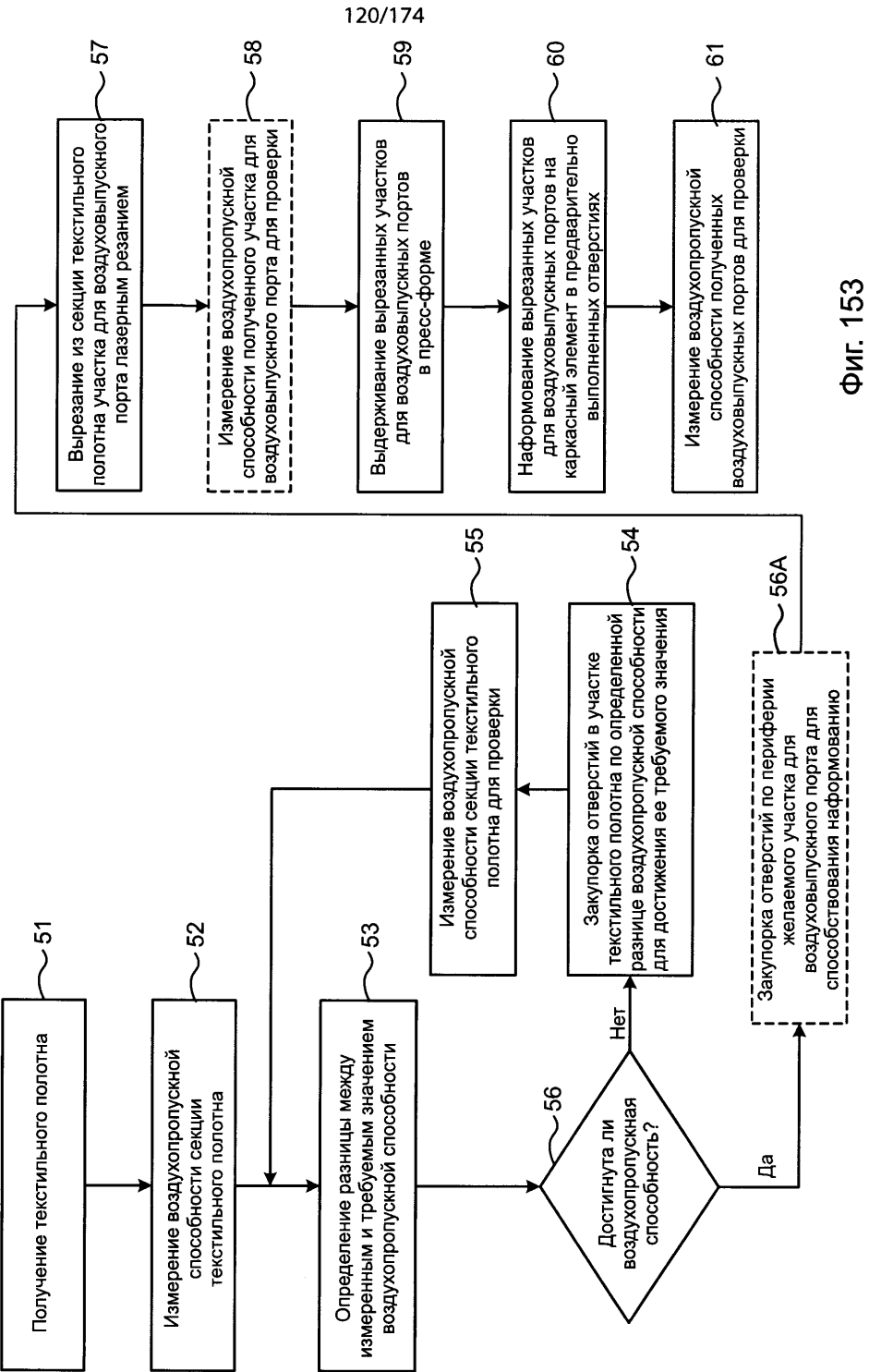
Интерфейс пациента и способ его изготовления

119/174



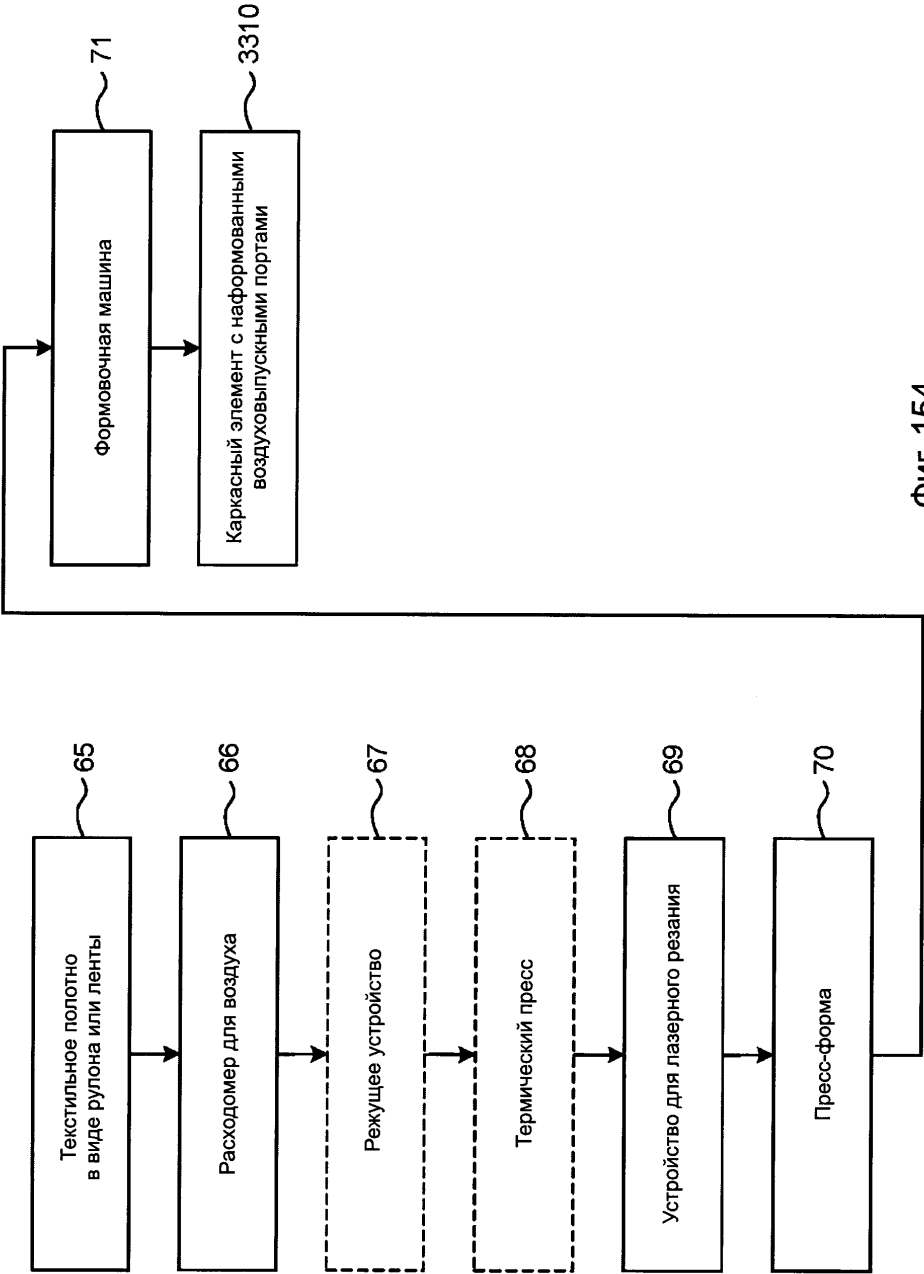
Фиг. 152

Интерфейс пациента и способ его изготовления



Интерфейс пациента и способ его изготовления

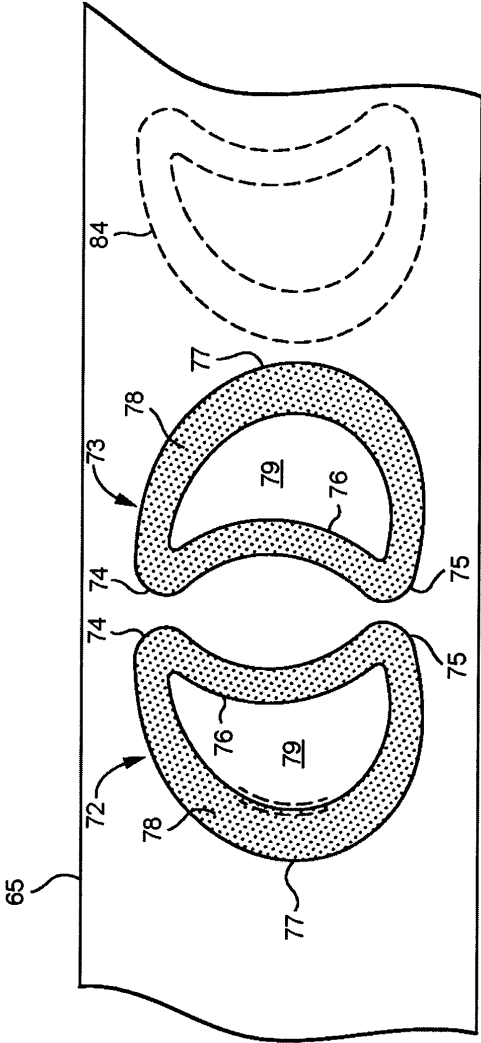
121/174



Фиг. 154

Интерфейс пациента и способ его изготовления

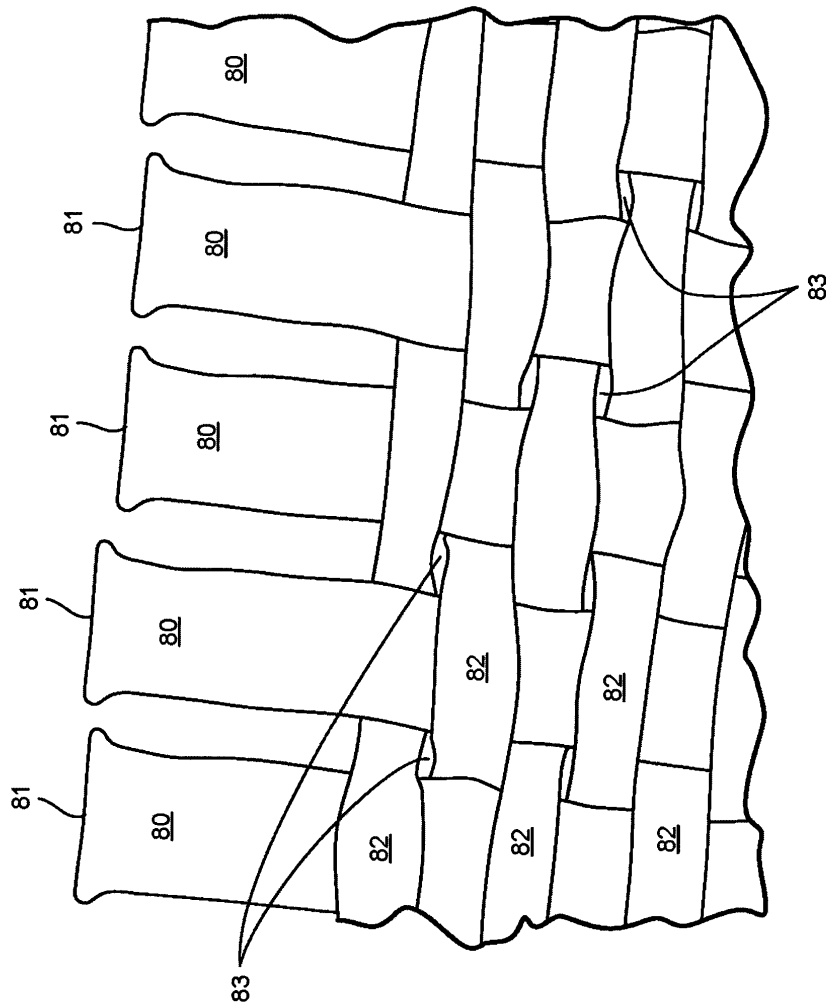
122/174



Фиг. 155

Интерфейс пациента и способ его изготовления

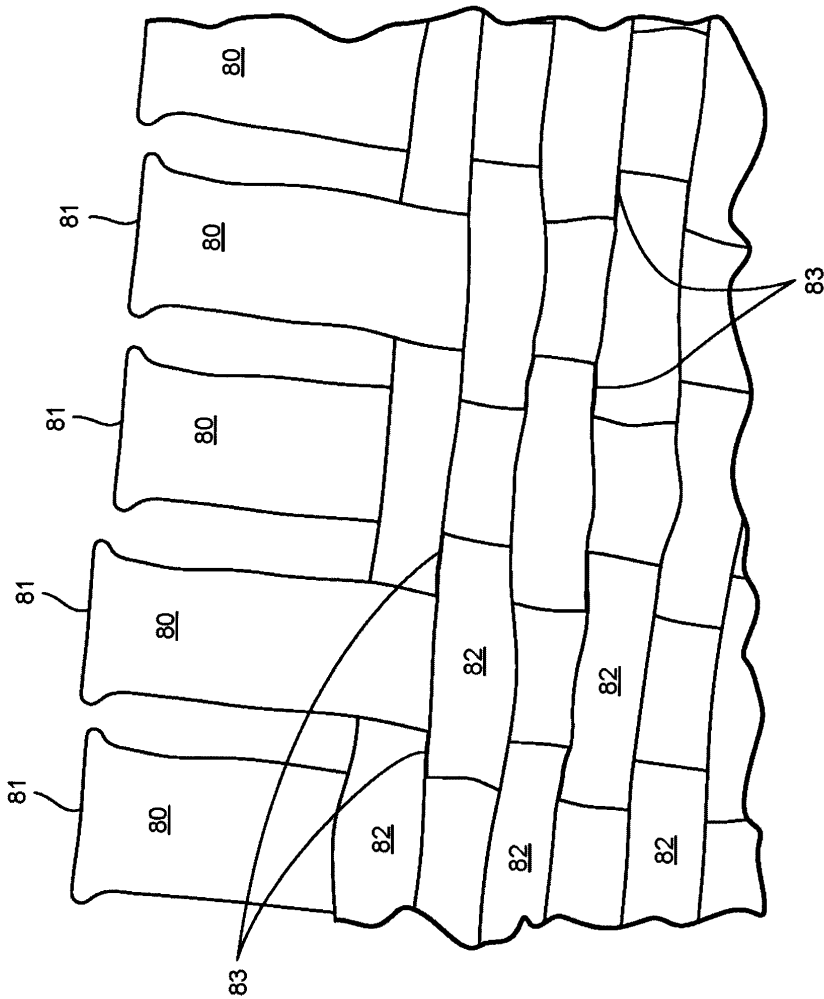
123/174



Фиг. 156

Интерфейс пациента и способ его изготовления

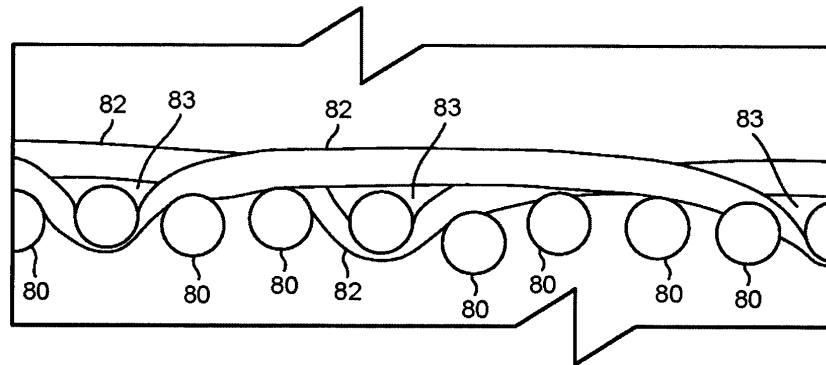
124/174



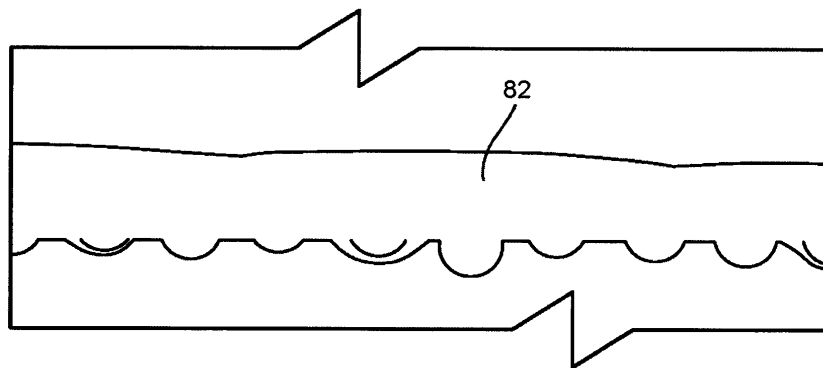
Фиг. 157

Интерфейс пациента и способ его изготовления

125/174



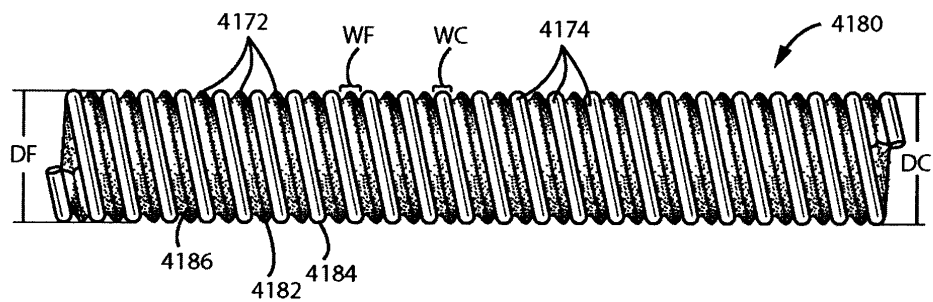
Фиг. 158



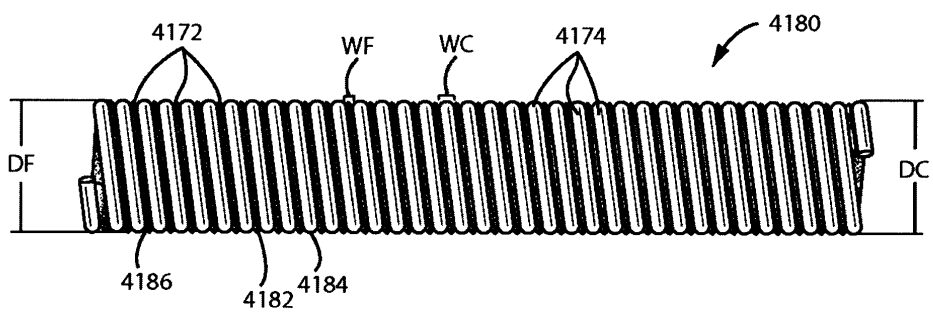
Фиг. 159

Интерфейс пациента и способ его изготовления

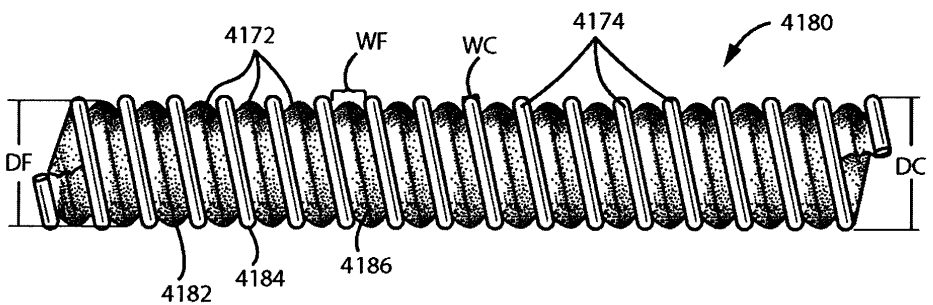
126/174



Фиг. 160



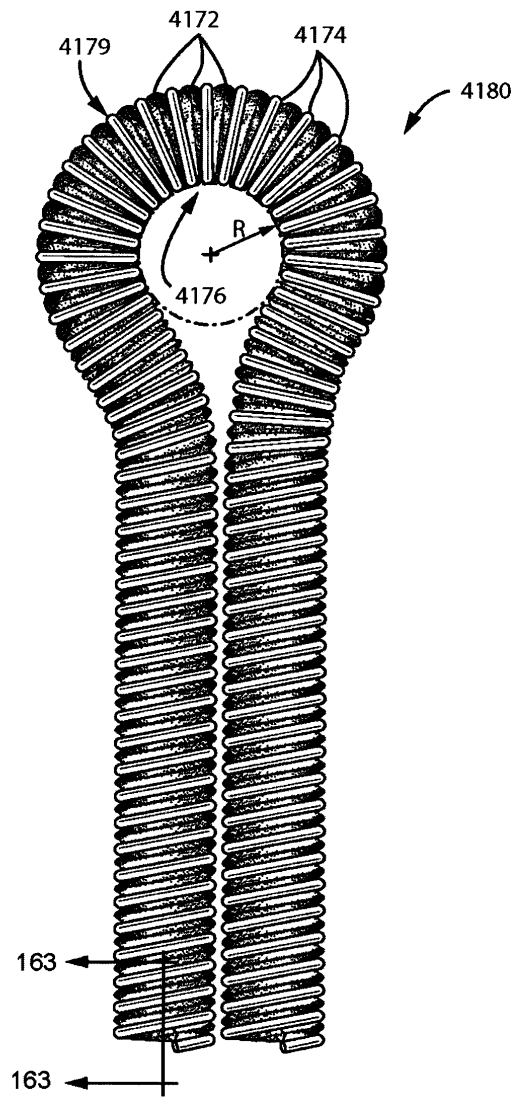
Фиг. 161



Фиг. 162

Интерфейс пациента и способ его изготовления

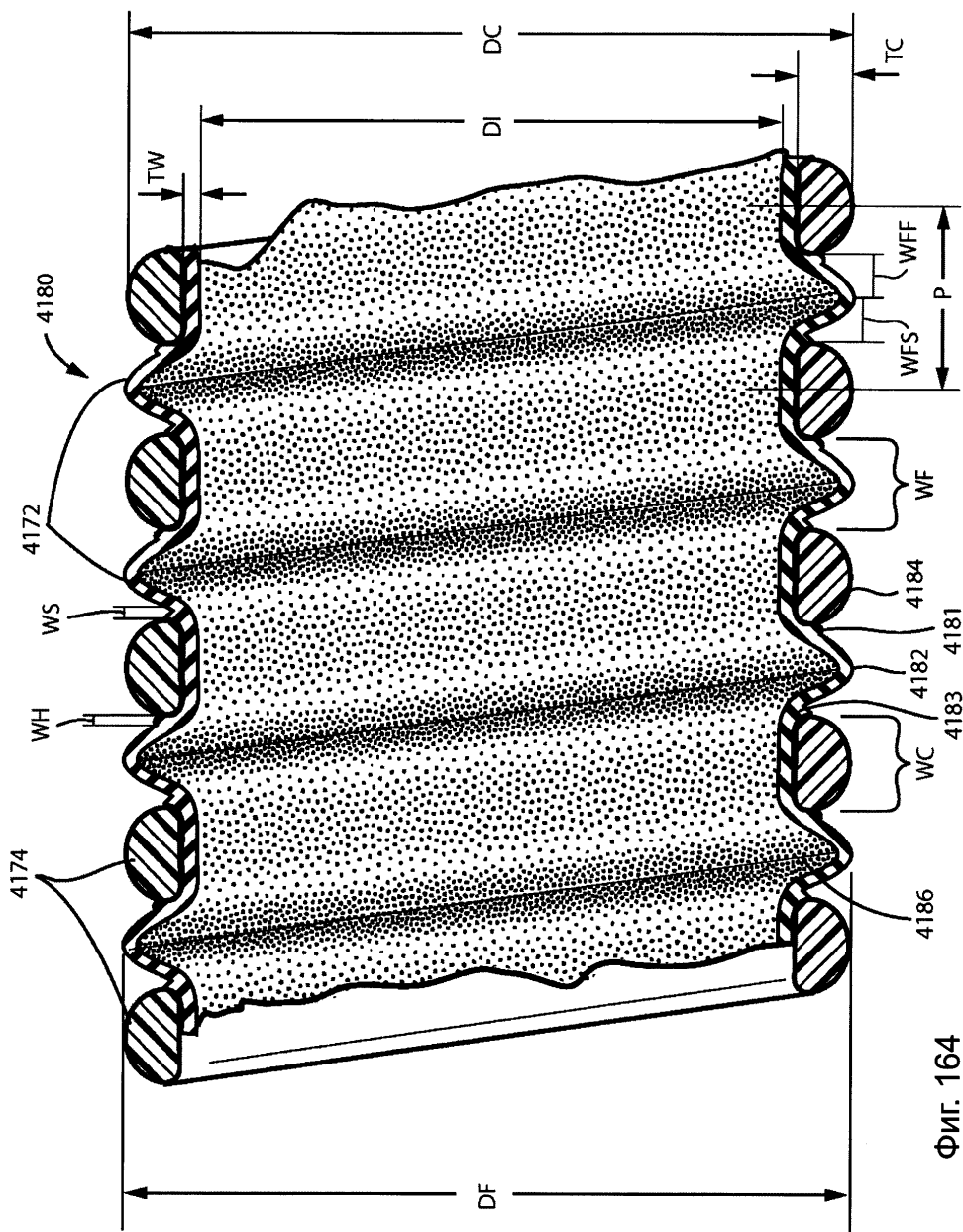
127/174



Фиг. 163

Интерфейс пациента и способ его изготовления

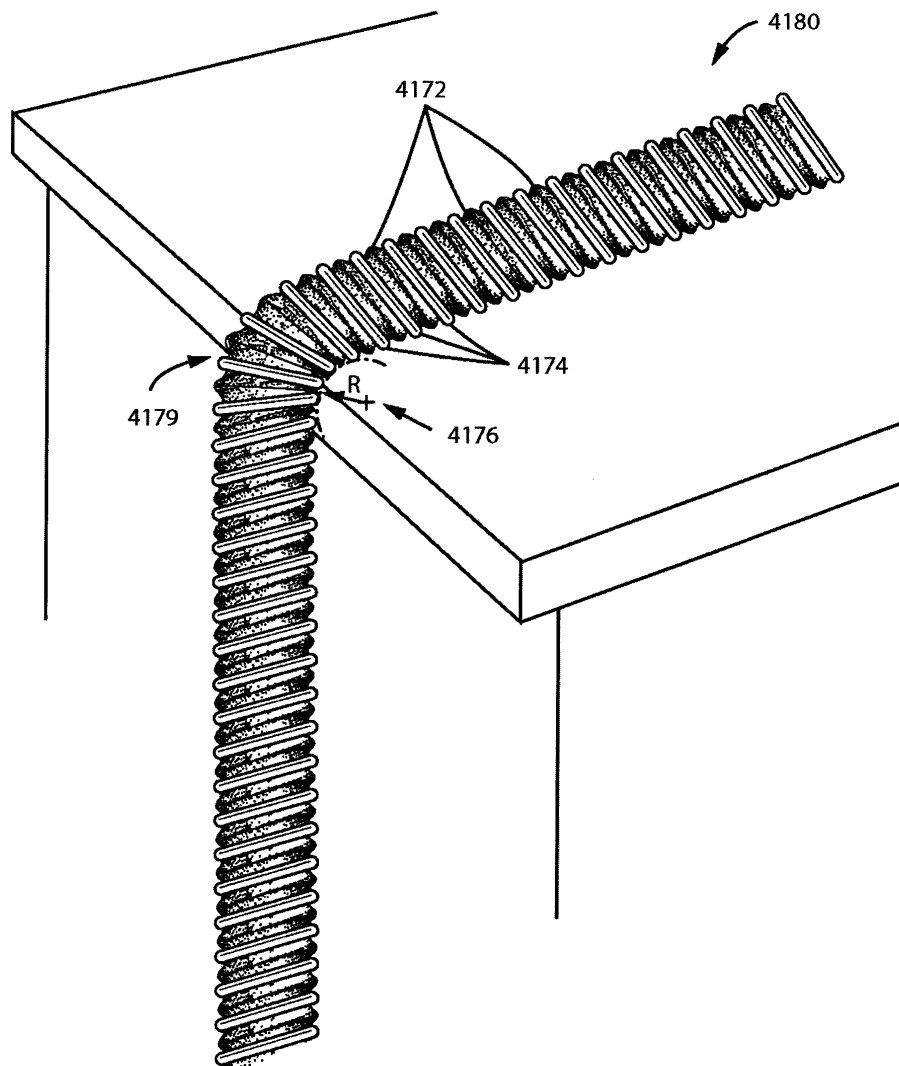
128/174



Фиг. 164

Интерфейс пациента и способ его изготовления

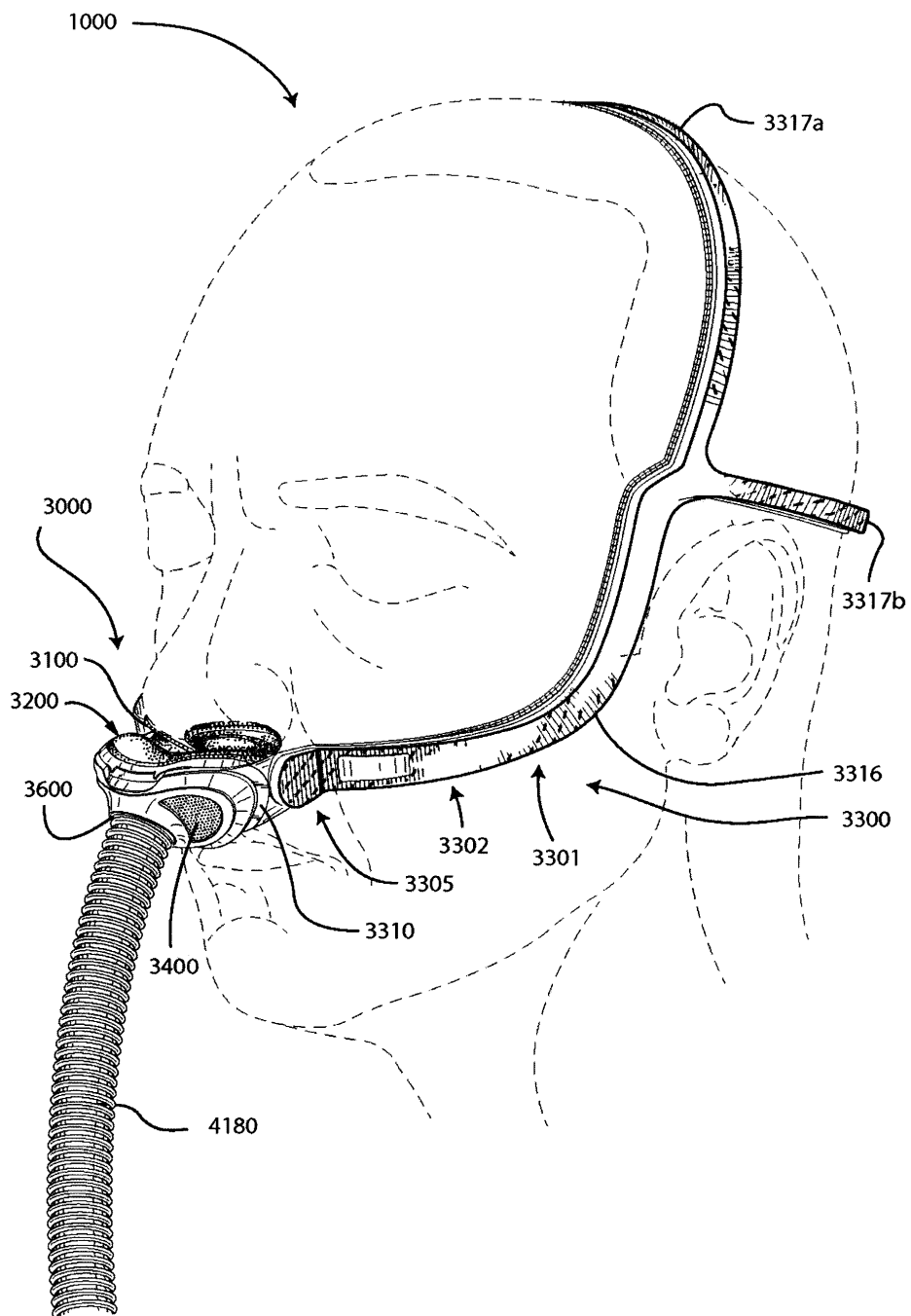
129/174



Фиг. 165

Интерфейс пациента и способ его изготовления

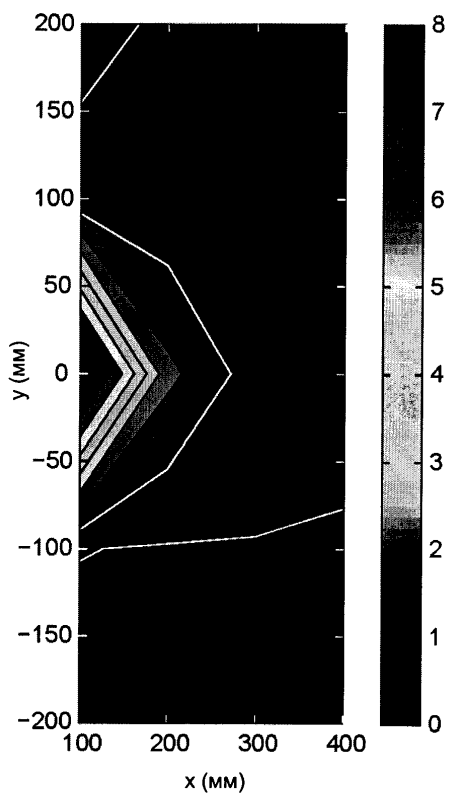
130/174



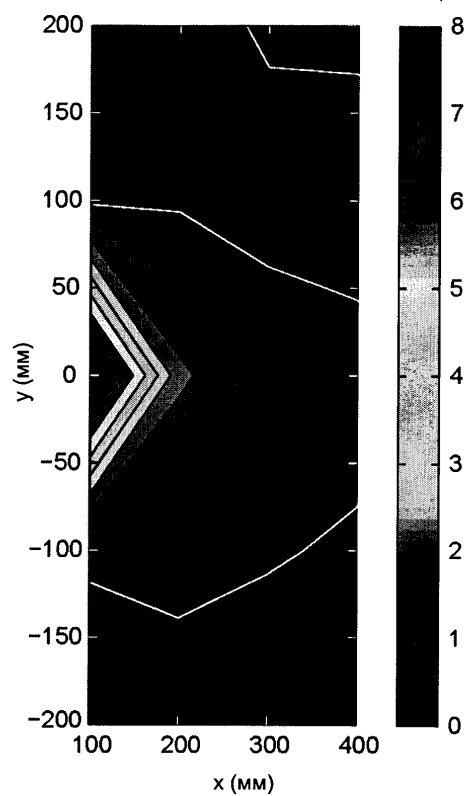
Фиг. 166

Интерфейс пациента и способ его изготовления

131/174

Скорость воздуха в вертикальной плоскости
для дыхательной маски типа Swift FX (м/с)

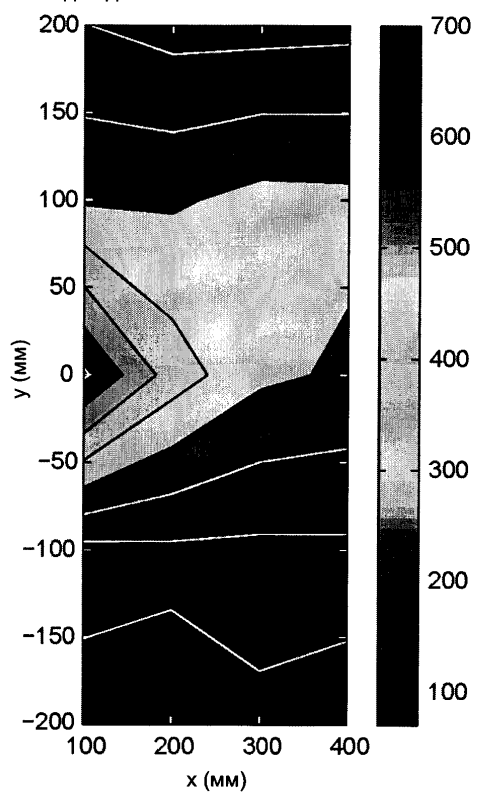
Фиг. 167

Скорость воздуха в горизонтальной плоскости
для дыхательной маски типа Swift FX (м/с)

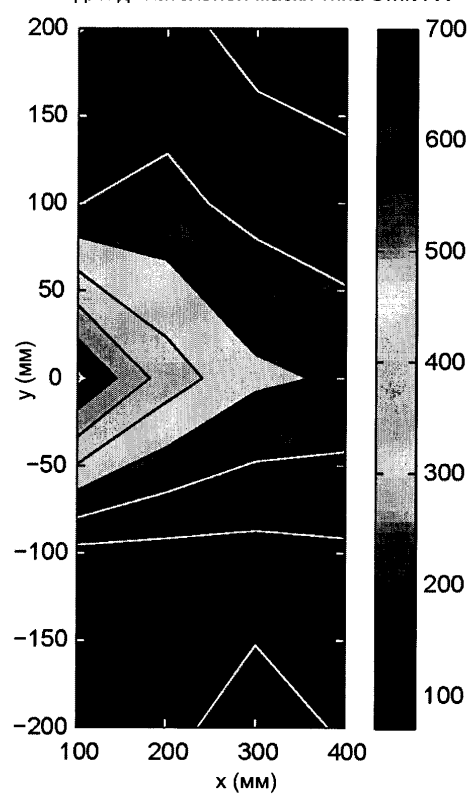
Фиг. 168

Интерфейс пациента и способ его изготовления

132/174

Сигнал в вертикальной плоскости
для дыхательной маски типа Swift FX

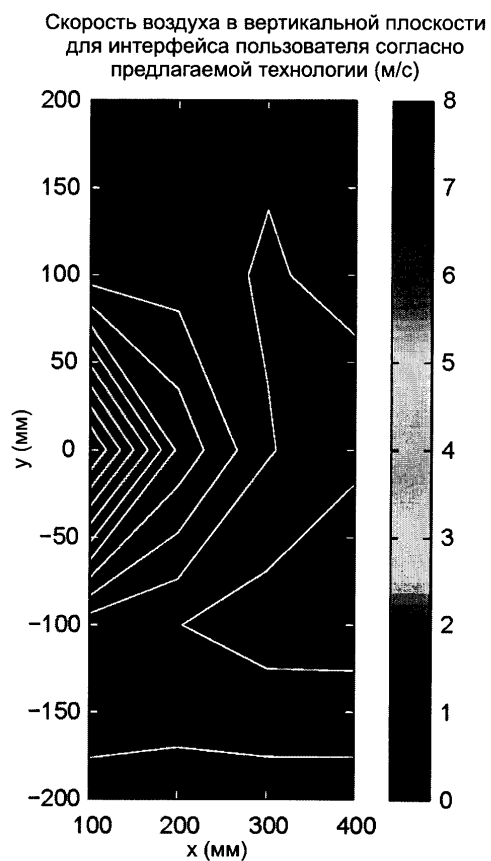
Фиг. 169

Сигнал в горизонтальной плоскости
для дыхательной маски типа Swift FX

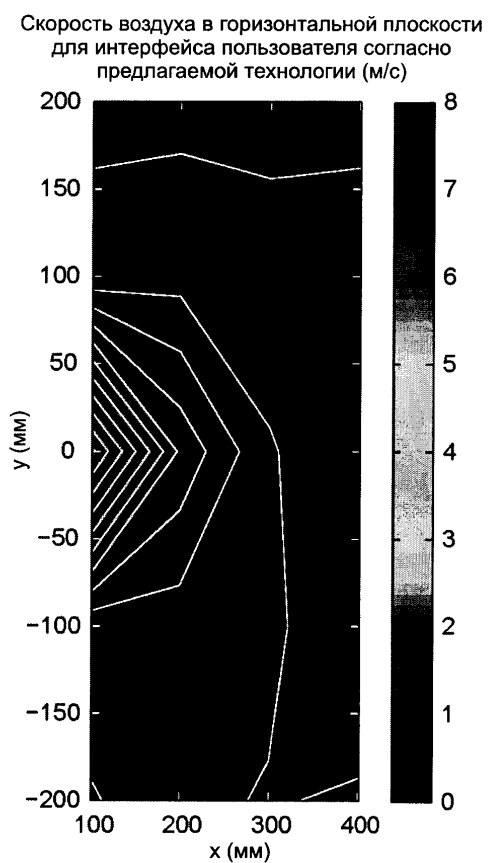
Фиг. 170

Интерфейс пациента и способ его изготовления

133/174



Фиг. 171

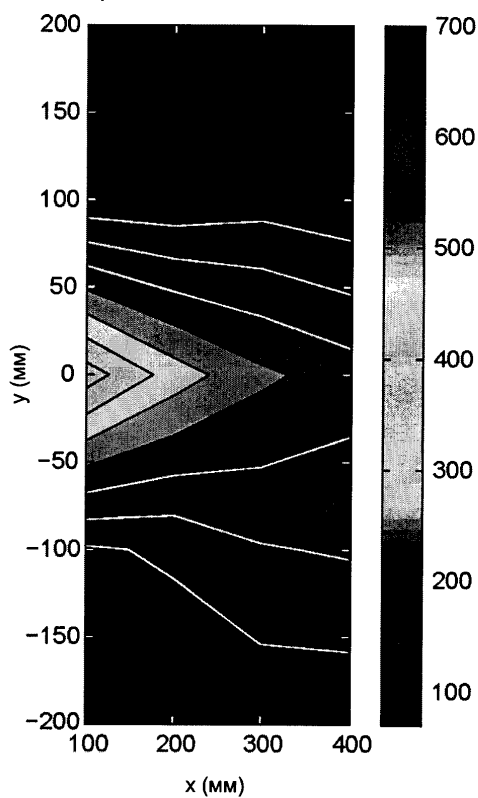


Фиг. 172

Интерфейс пациента и способ его изготовления

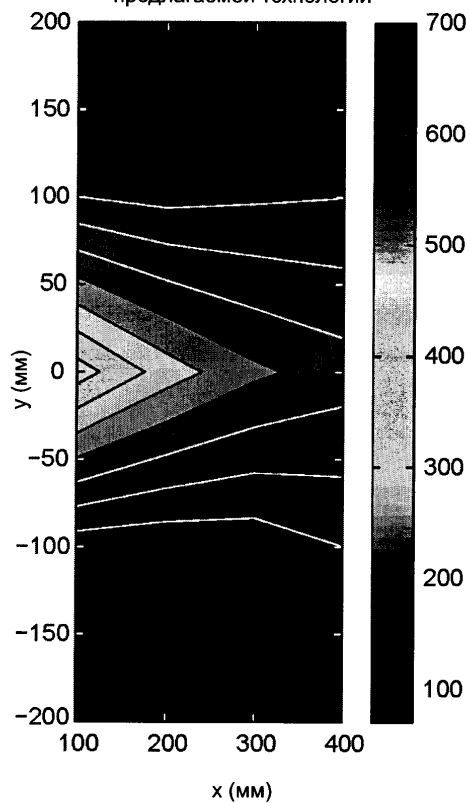
134/174

Сигнал в вертикальной плоскости для
интерфейса пользователя согласно
предлагаемой технологии



Фиг. 173

Сигнал в горизонтальной плоскости для
интерфейса пользователя согласно
предлагаемой технологии

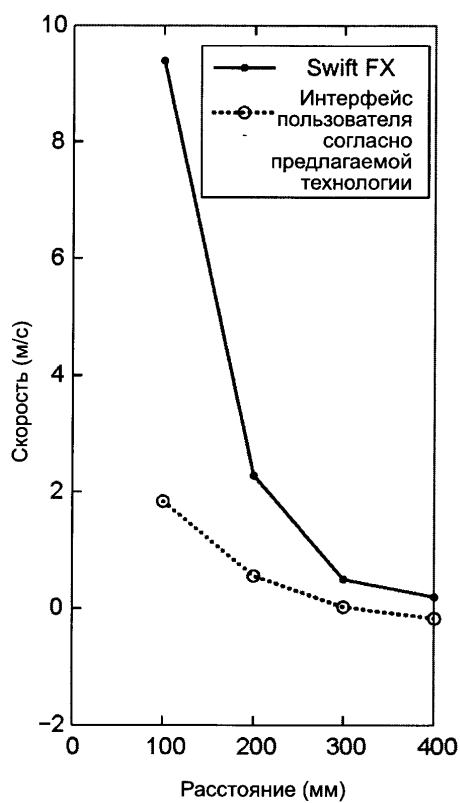


Фиг. 174

Интерфейс пациента и способ его изготовления

135/174

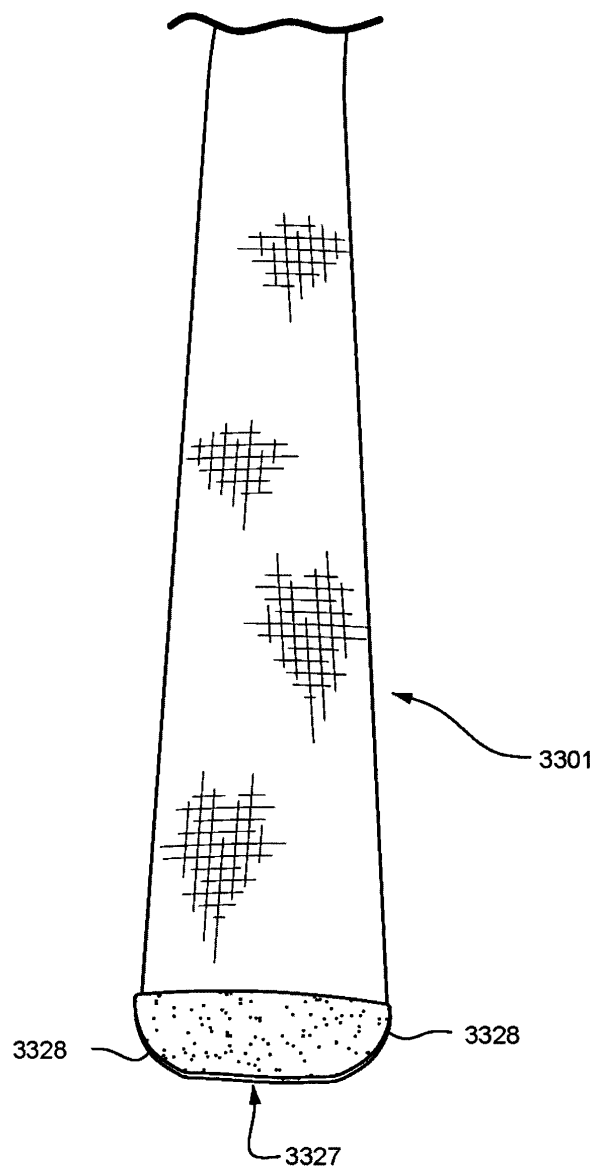
Скорость воздуха по оси воздуховыпускного порта



Фиг. 175

Интерфейс пациента и способ его изготовления

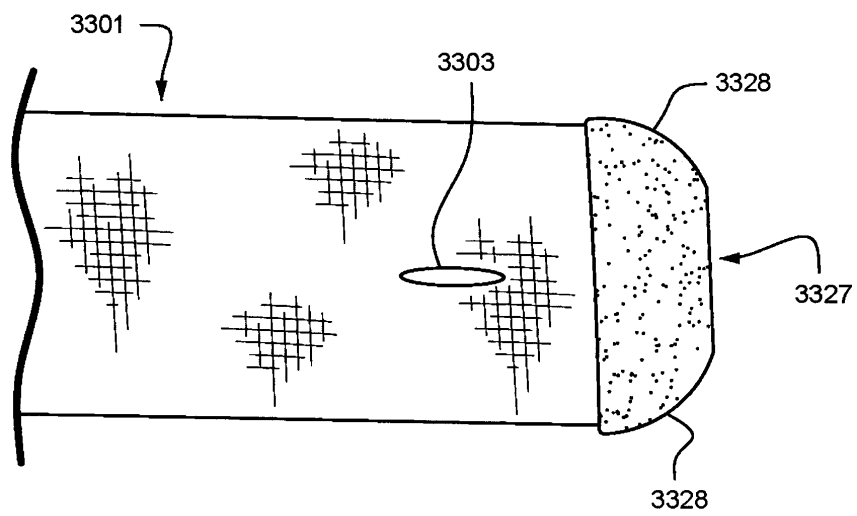
136/174



Фиг. 176

Интерфейс пациента и способ его изготовления

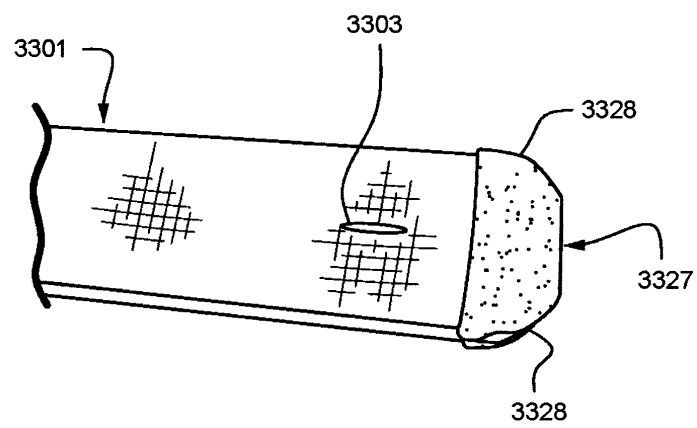
137/174



Фиг. 177

Интерфейс пациента и способ его изготовления

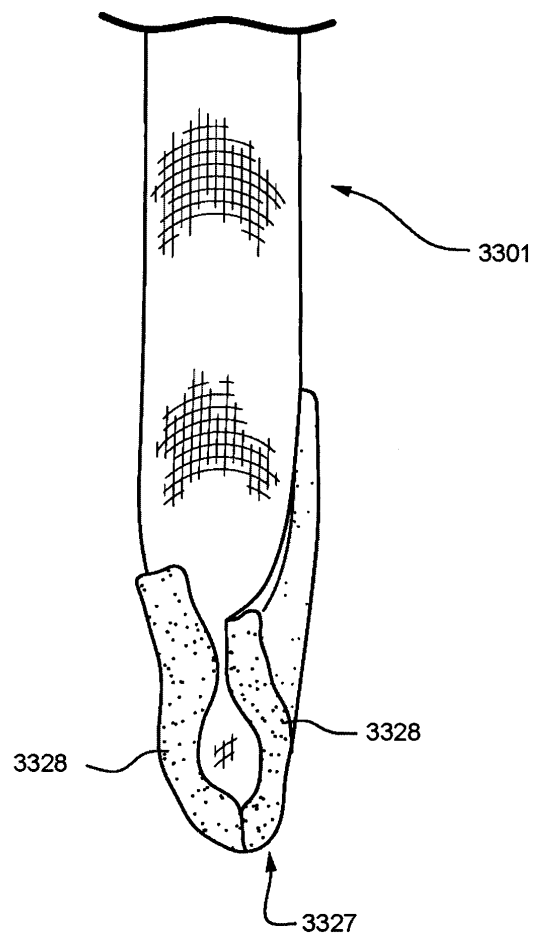
138/174



Фиг. 178

Интерфейс пациента и способ его изготовления

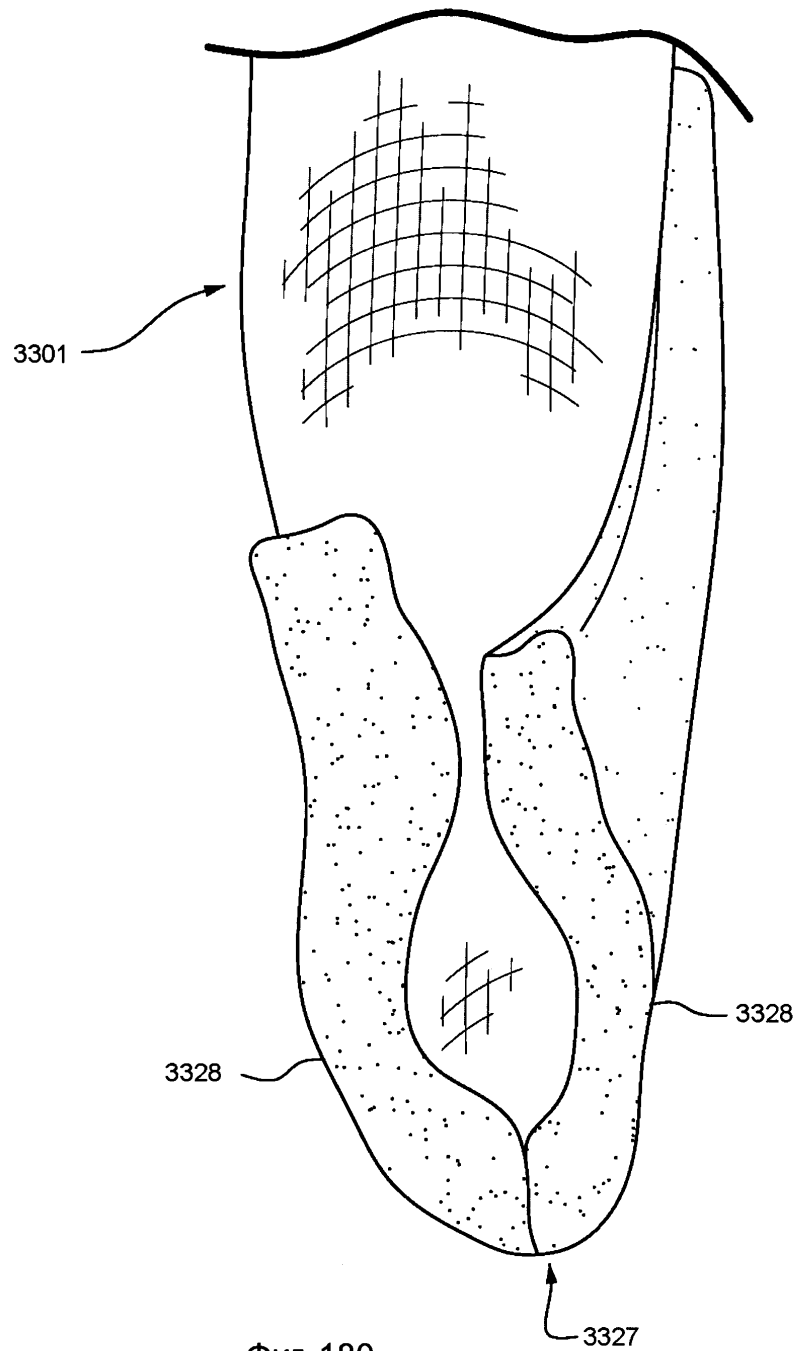
139/174



Фиг. 179

Интерфейс пациента и способ его изготовления

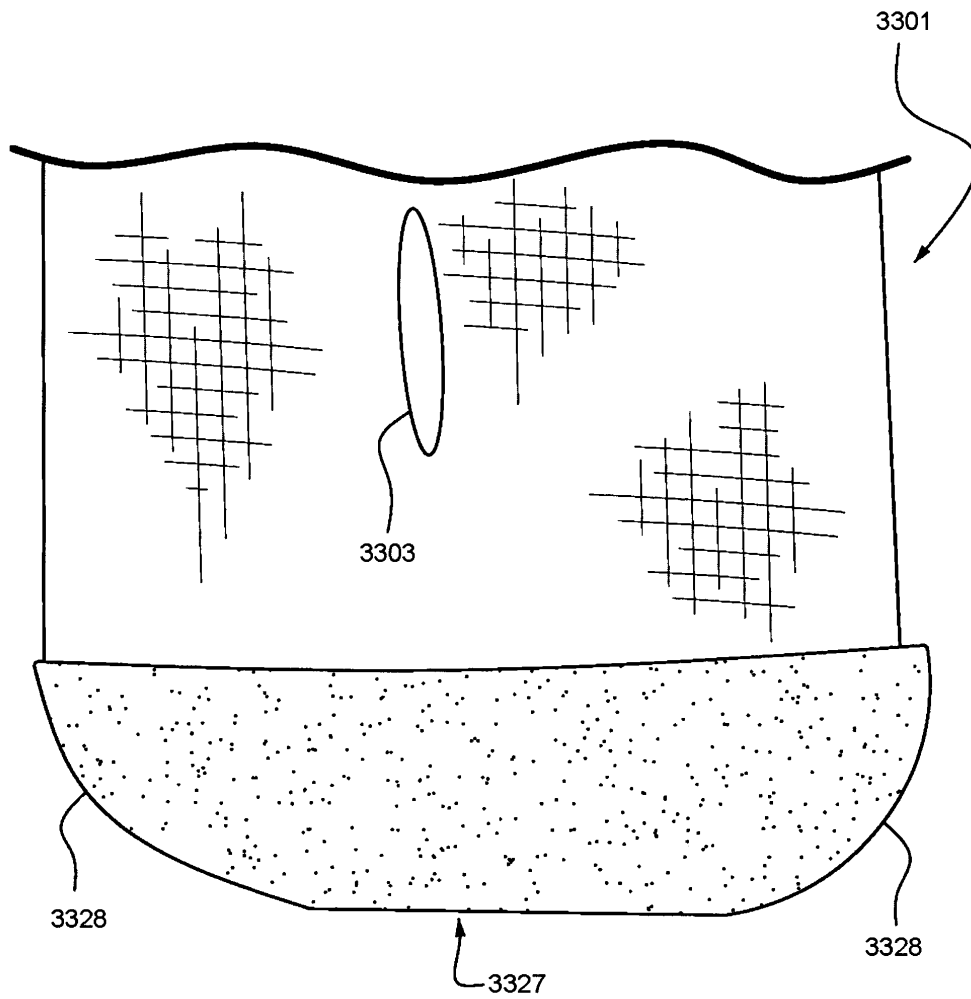
140/174



Фиг. 180

Интерфейс пациента и способ его изготовления

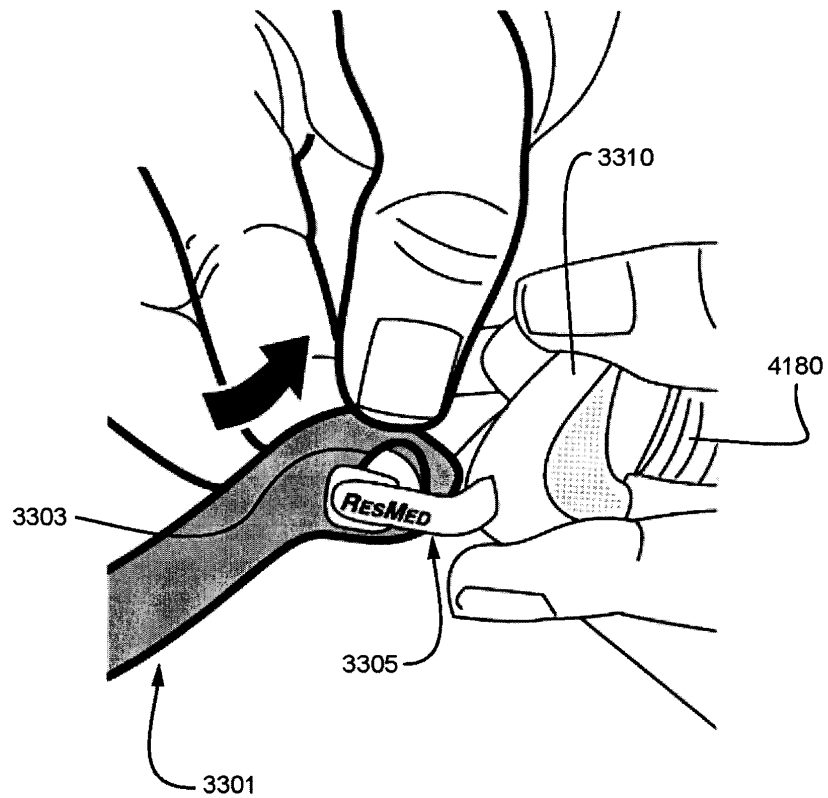
141/174



Фиг. 181

Интерфейс пациента и способ его изготовления

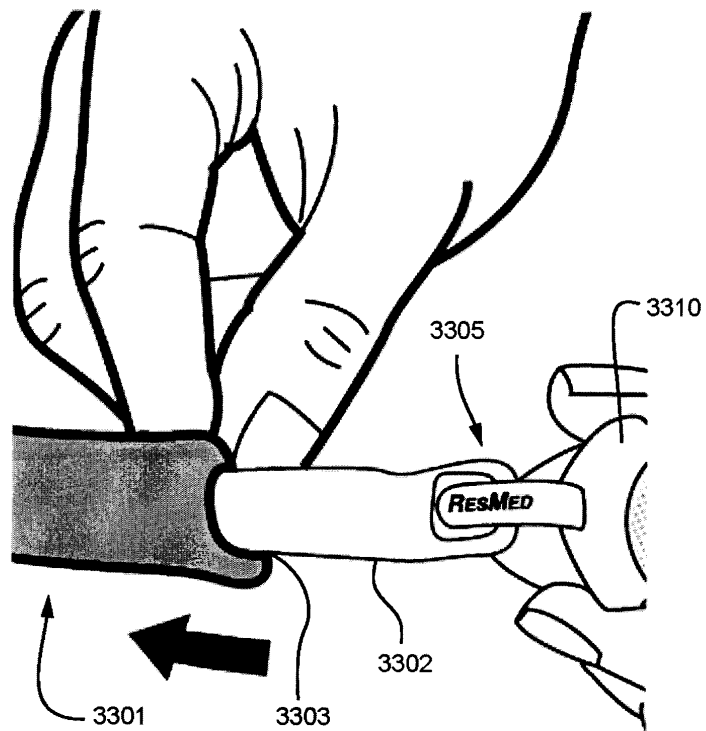
142/174



Фиг. 182

Интерфейс пациента и способ его изготовления

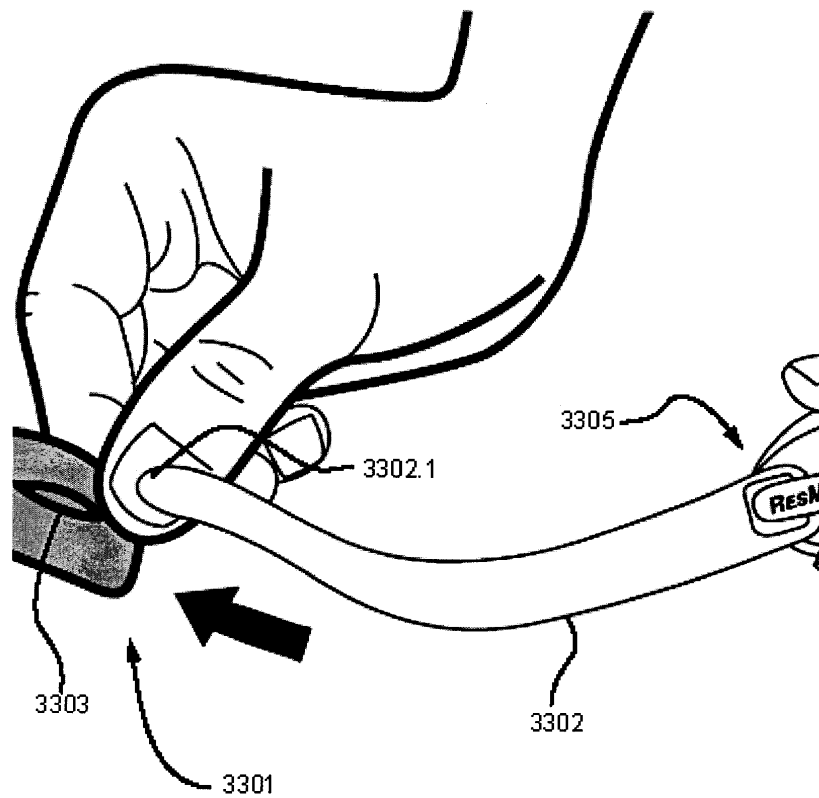
143/174



Фиг. 183

Интерфейс пациента и способ его изготовления

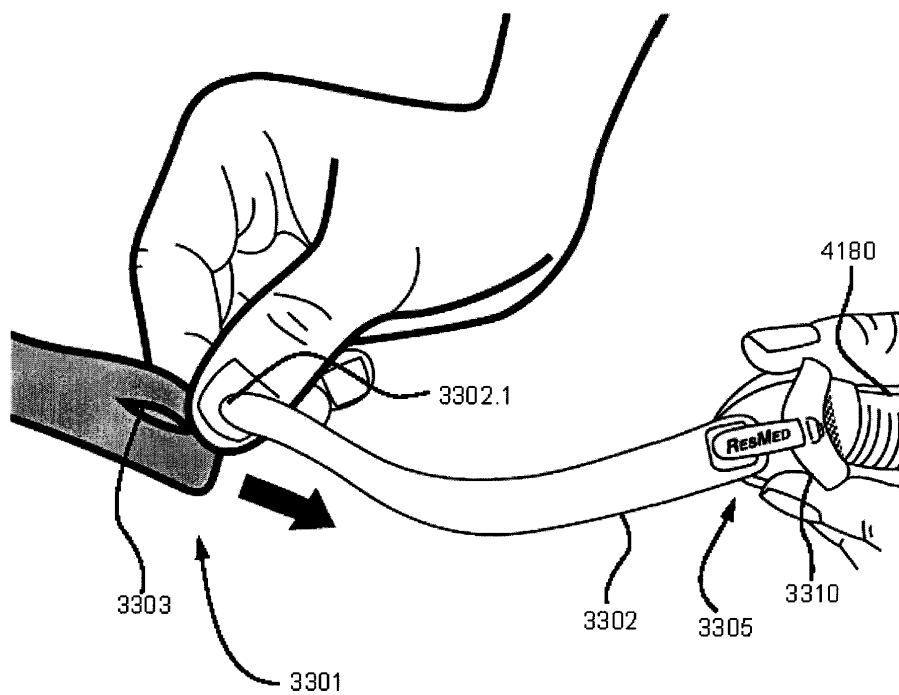
144/174



Фиг. 184

Интерфейс пациента и способ его изготовления

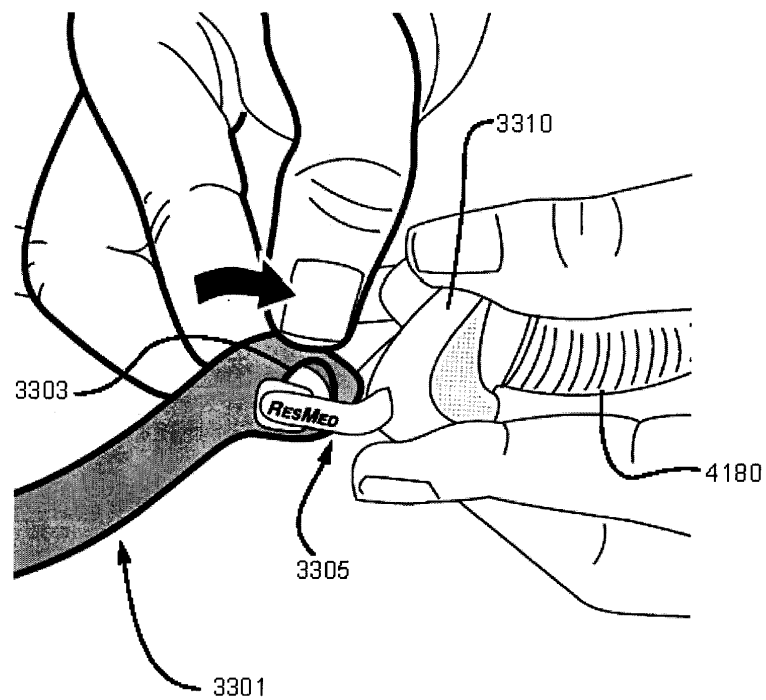
145/174



Фиг. 185

Интерфейс пациента и способ его изготовления

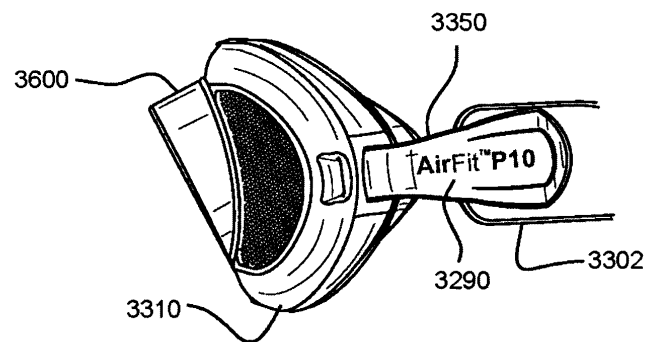
146/174



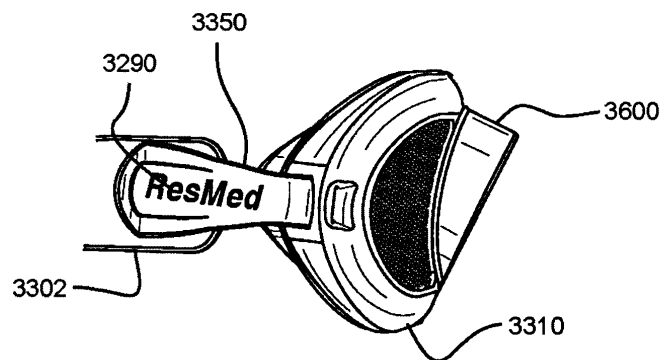
Фиг. 186

Интерфейс пациента и способ его изготовления

147/174



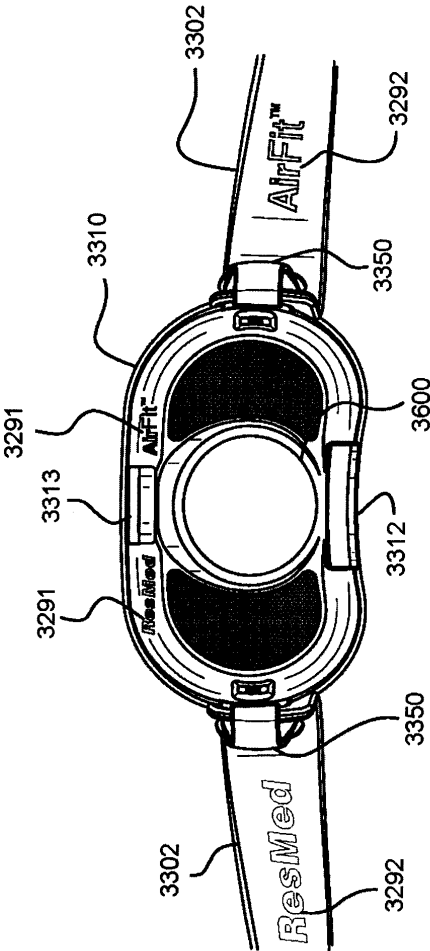
Фиг. 187



Фиг. 188

Интерфейс пациента и способ его изготовления

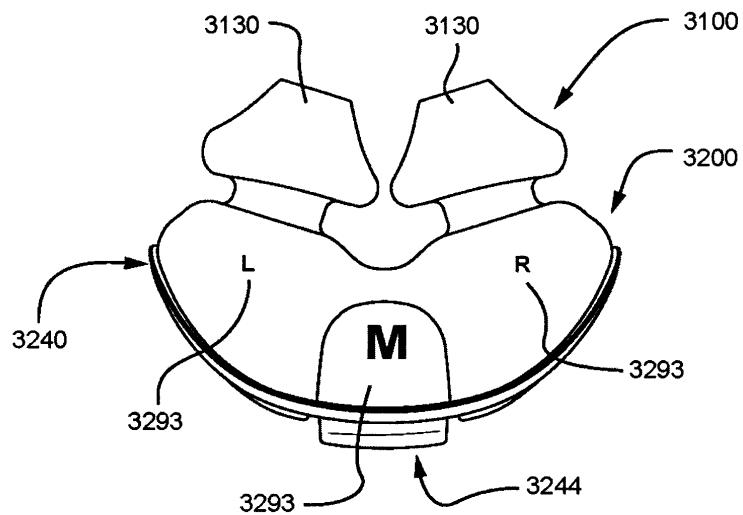
148/174



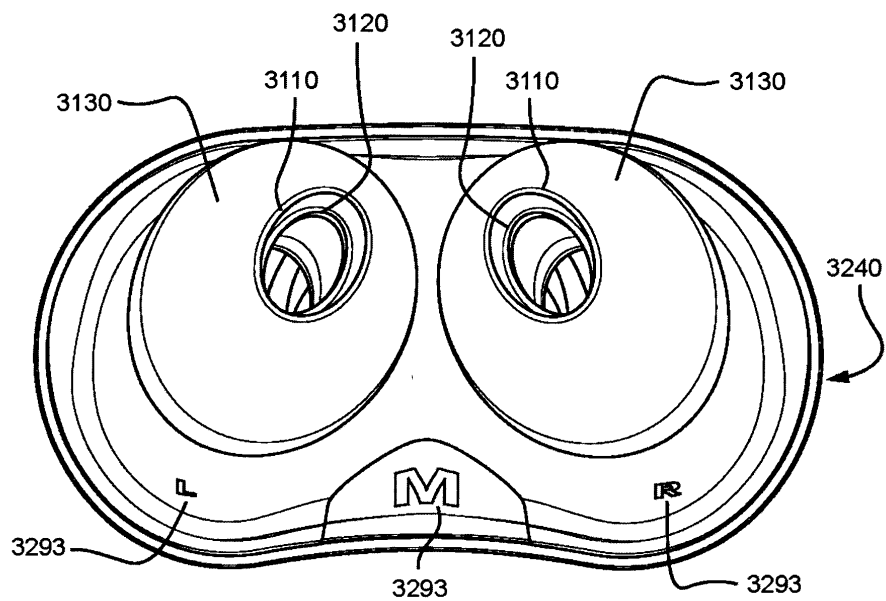
Фиг. 189

Интерфейс пациента и способ его изготовления

149/174

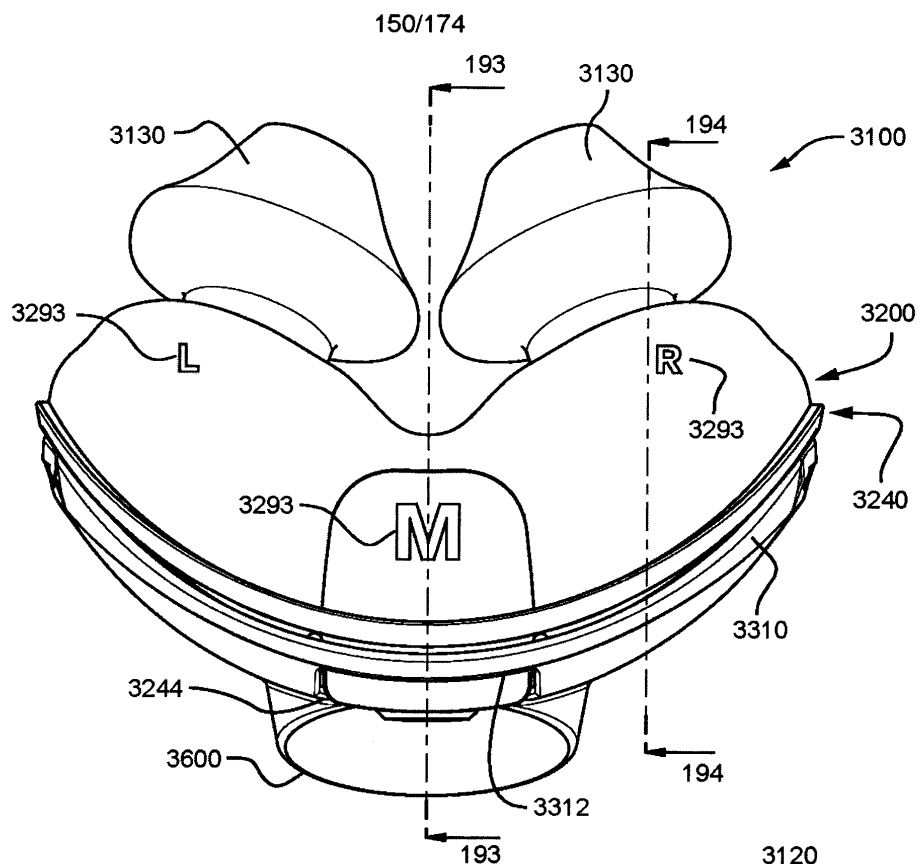


Фиг. 190

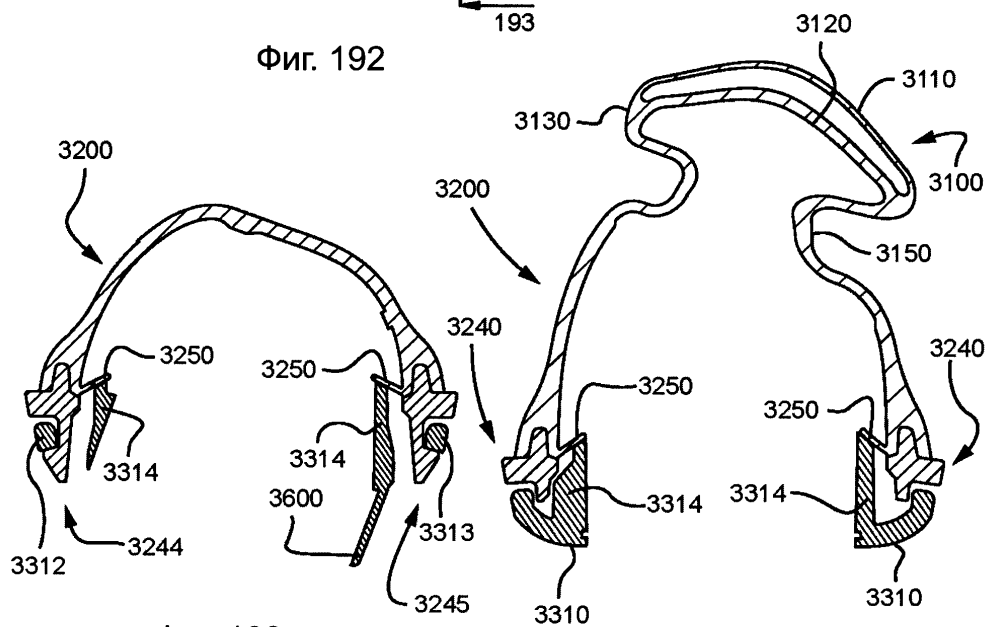


Фиг. 191

Интерфейс пациента и способ его изготовления



Фиг. 192

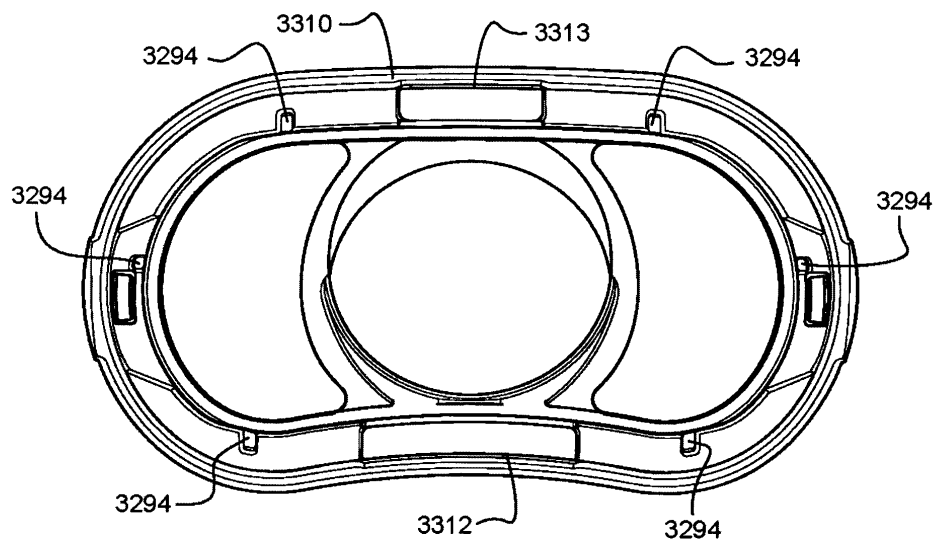


Фиг. 193

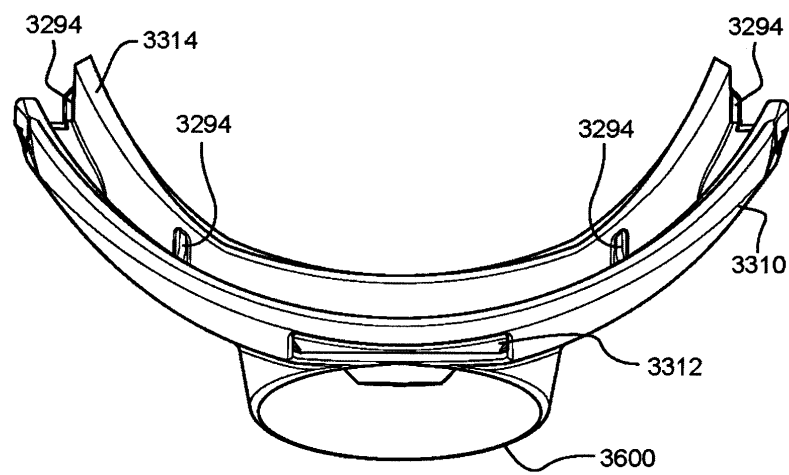
Фиг. 194

Интерфейс пациента и способ его изготовления

151/174



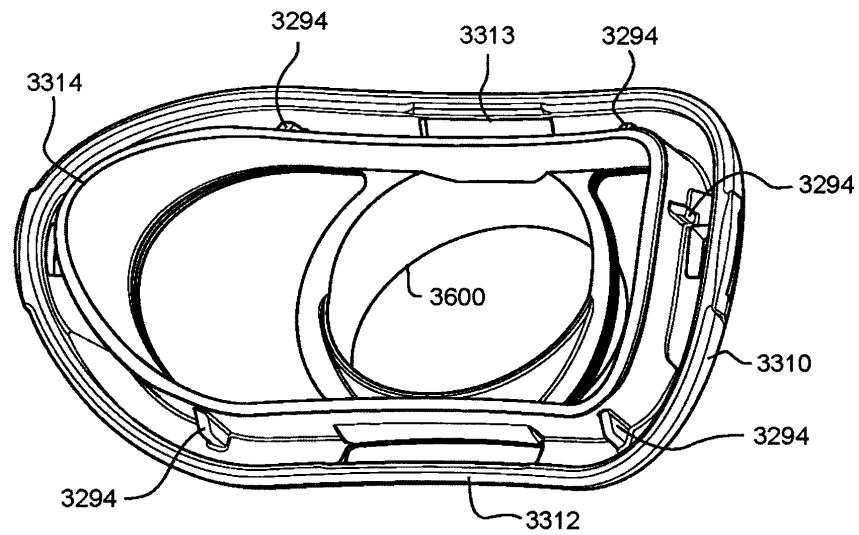
Фиг. 195



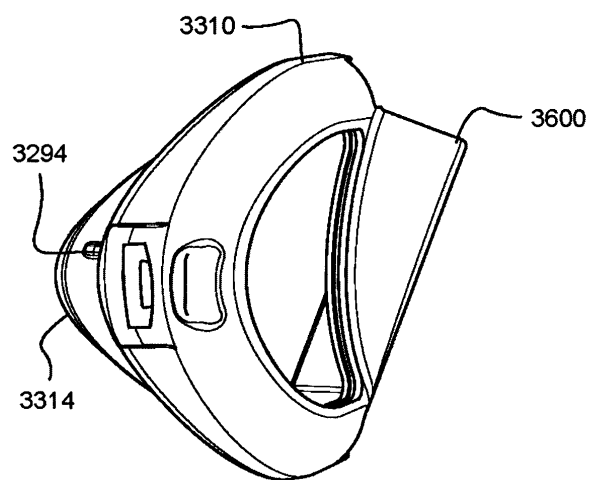
Фиг. 196

Интерфейс пациента и способ его изготовления

152/174



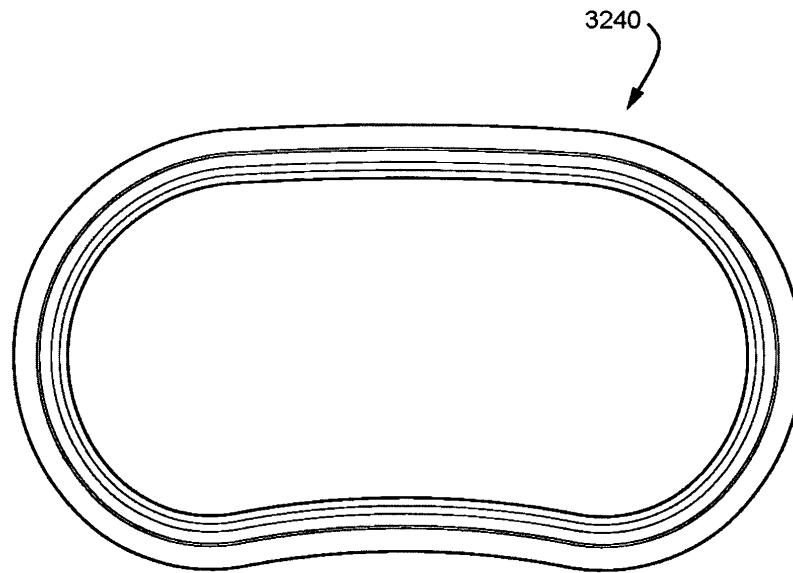
Фиг. 197



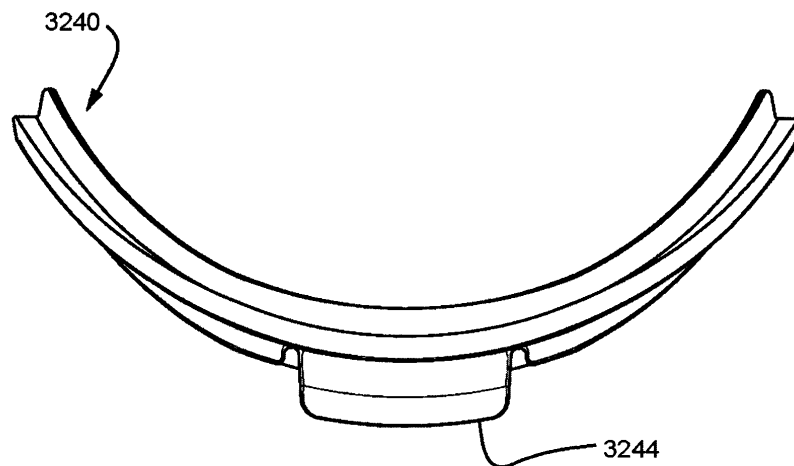
Фиг. 198

Интерфейс пациента и способ его изготовления

153/174



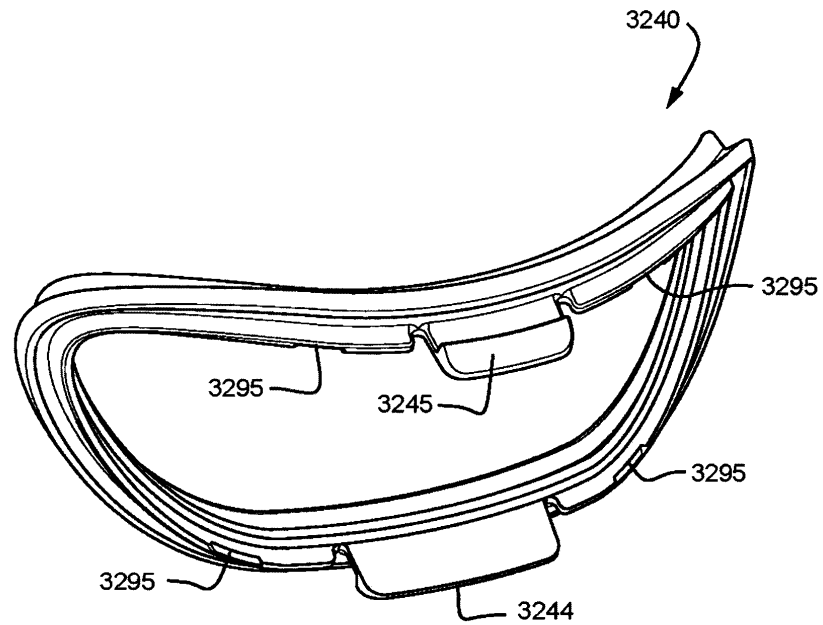
Фиг. 199



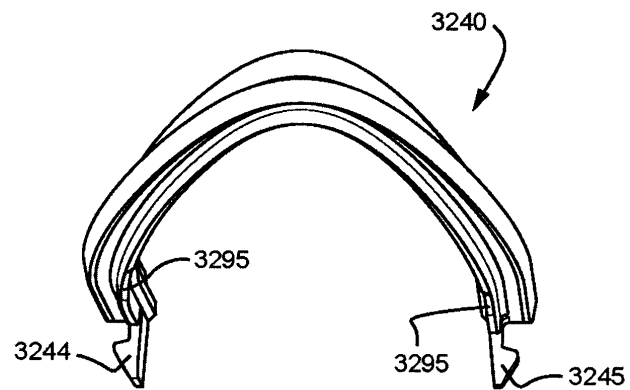
Фиг. 200

Интерфейс пациента и способ его изготовления

154/174



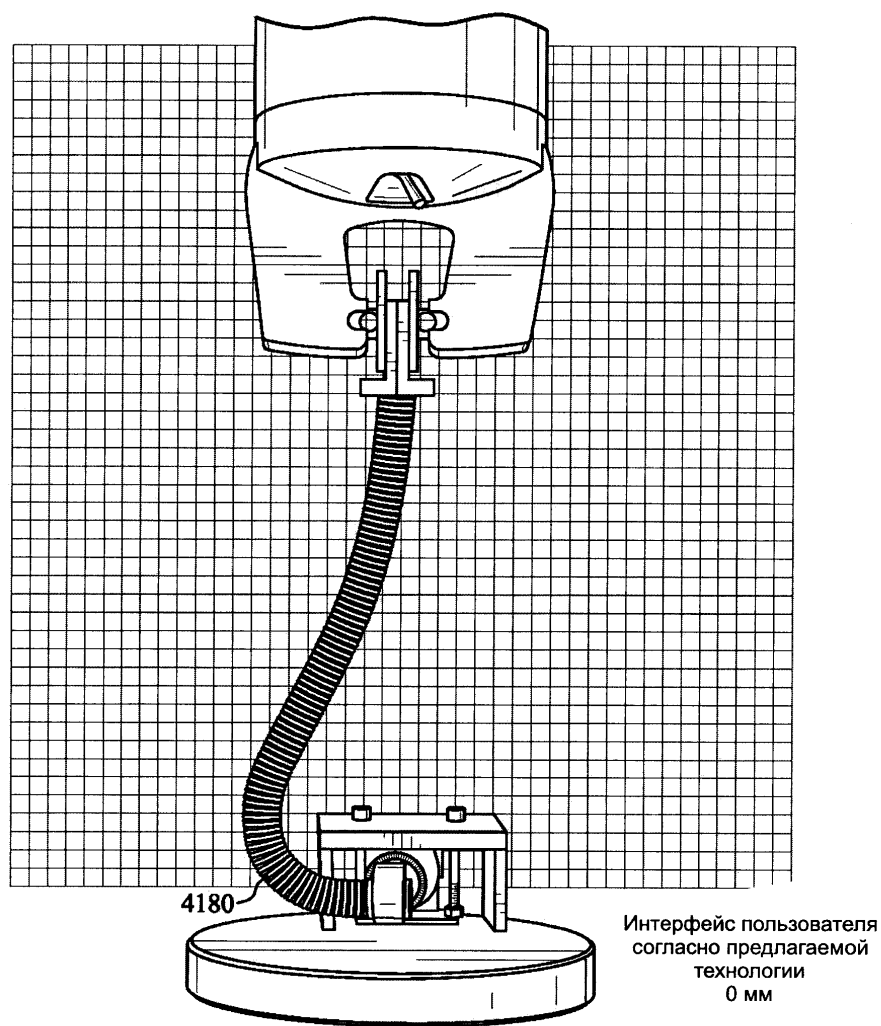
Фиг. 201



Фиг. 202

Интерфейс пациента и способ его изготовления

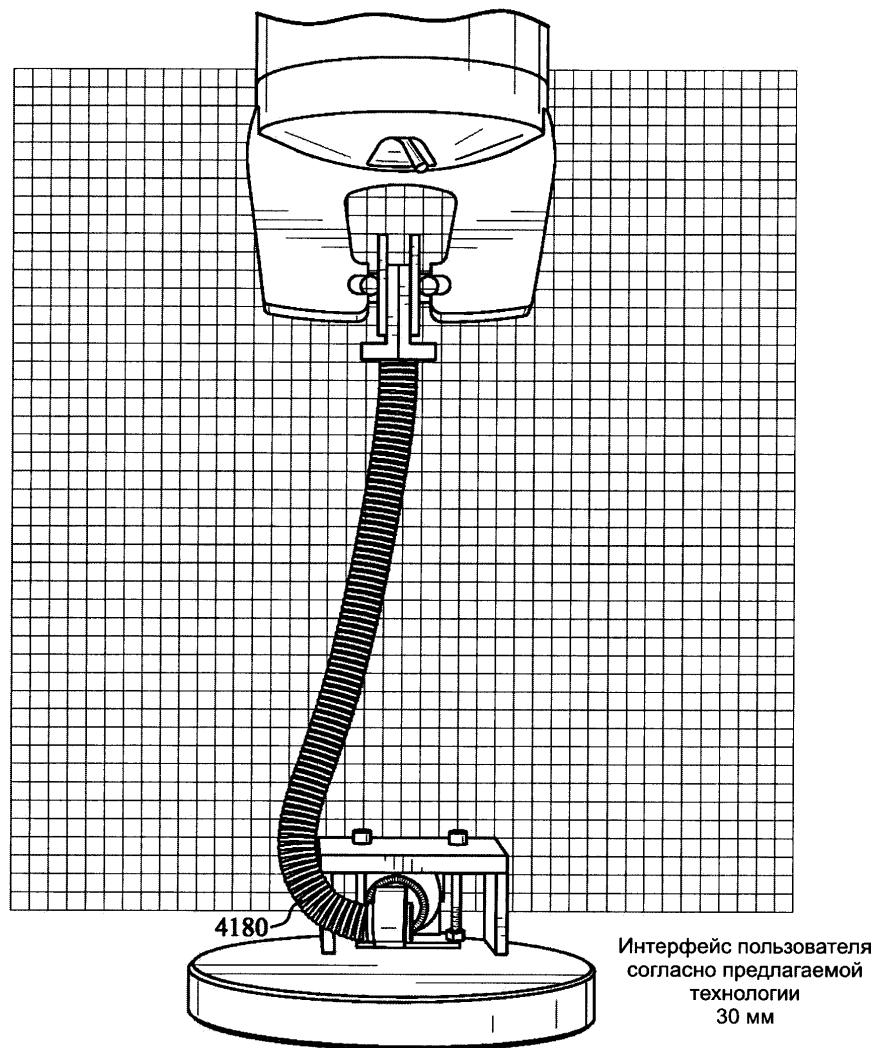
155/174



Фиг. 203

Интерфейс пациента и способ его изготовления

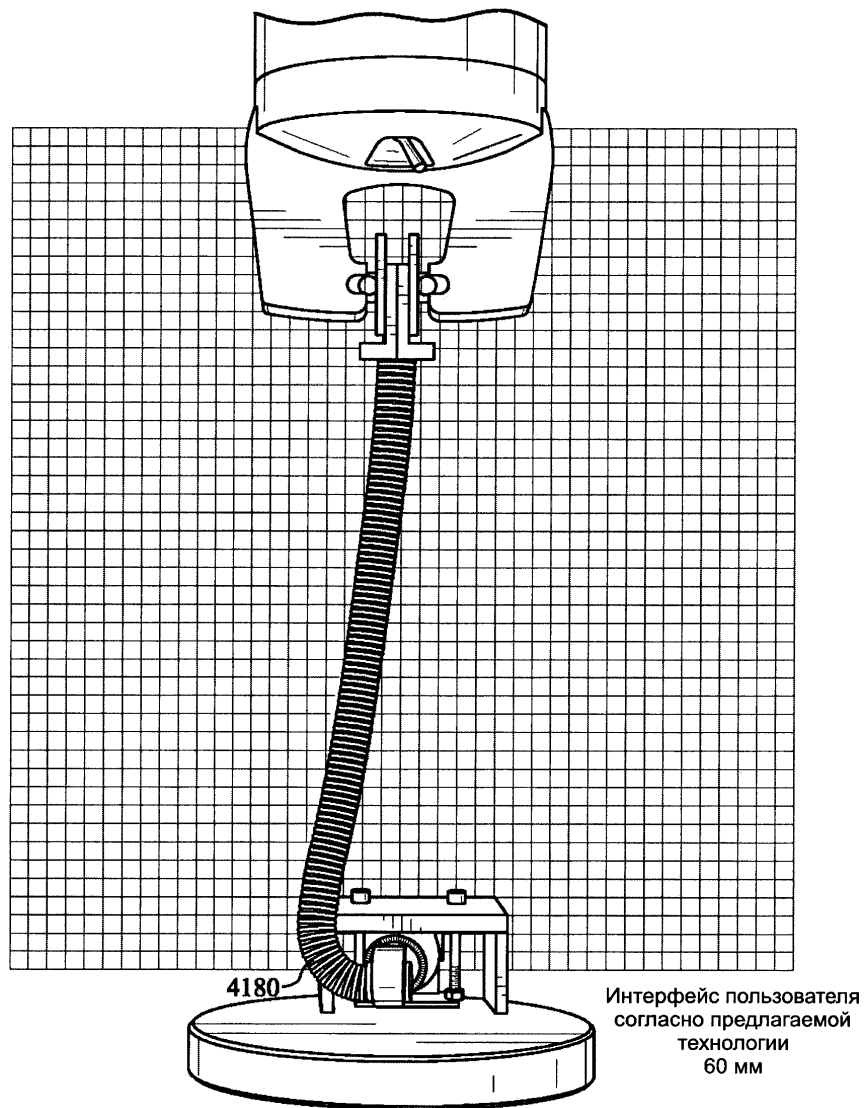
156/174



Фиг. 204

Интерфейс пациента и способ его изготовления

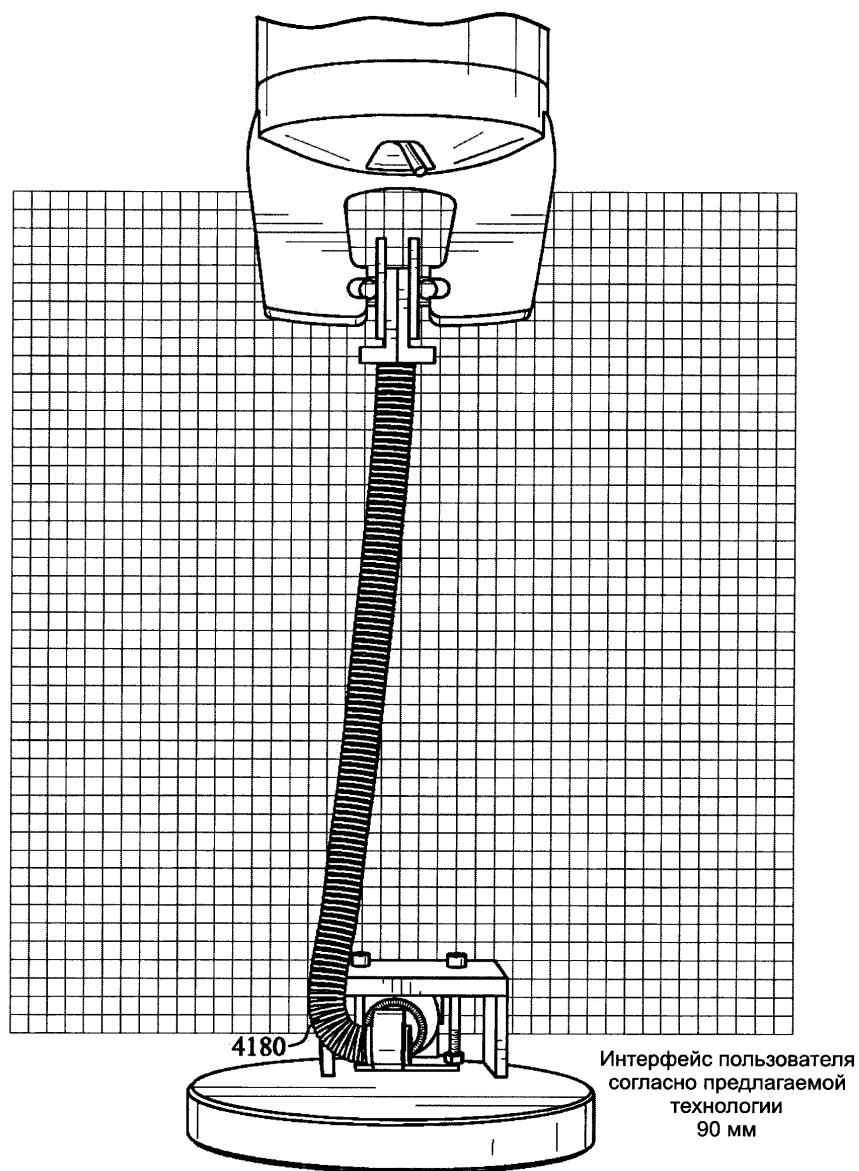
157/174



Фиг. 205

Интерфейс пациента и способ его изготовления

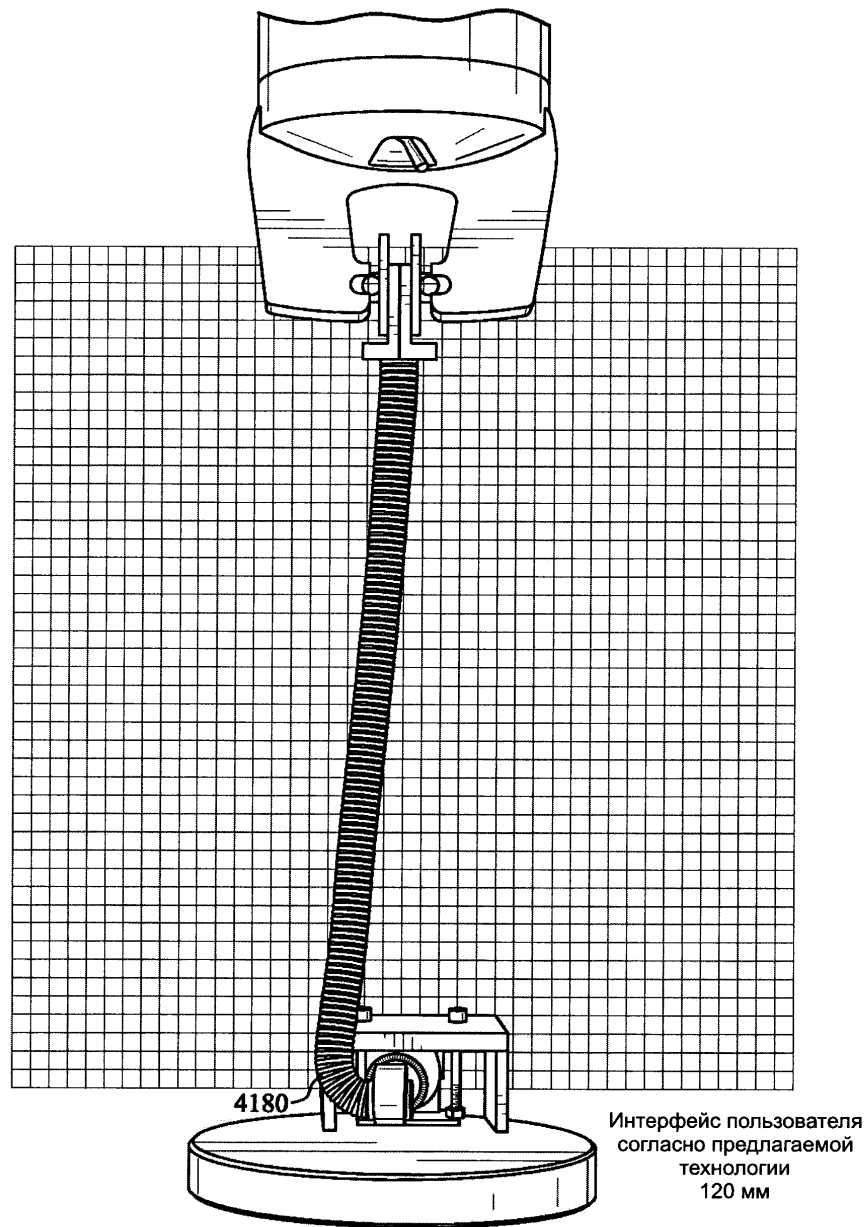
158/174



Фиг. 206

Интерфейс пациента и способ его изготовления

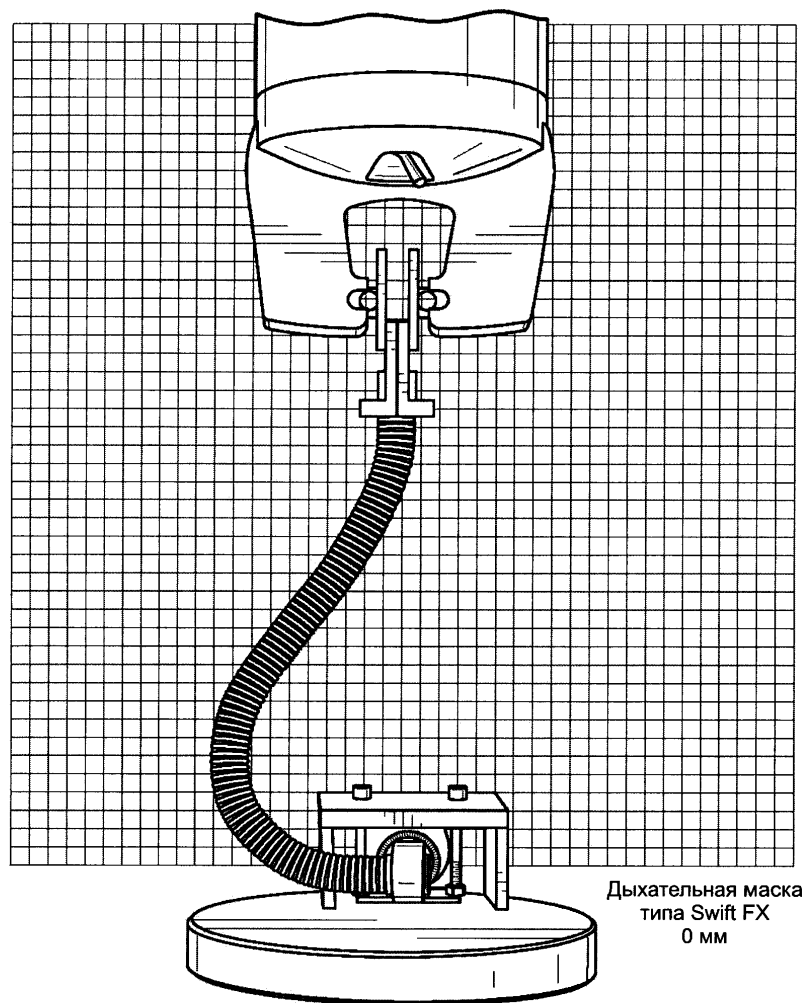
159/174



Фиг. 207

Интерфейс пациента и способ его изготовления

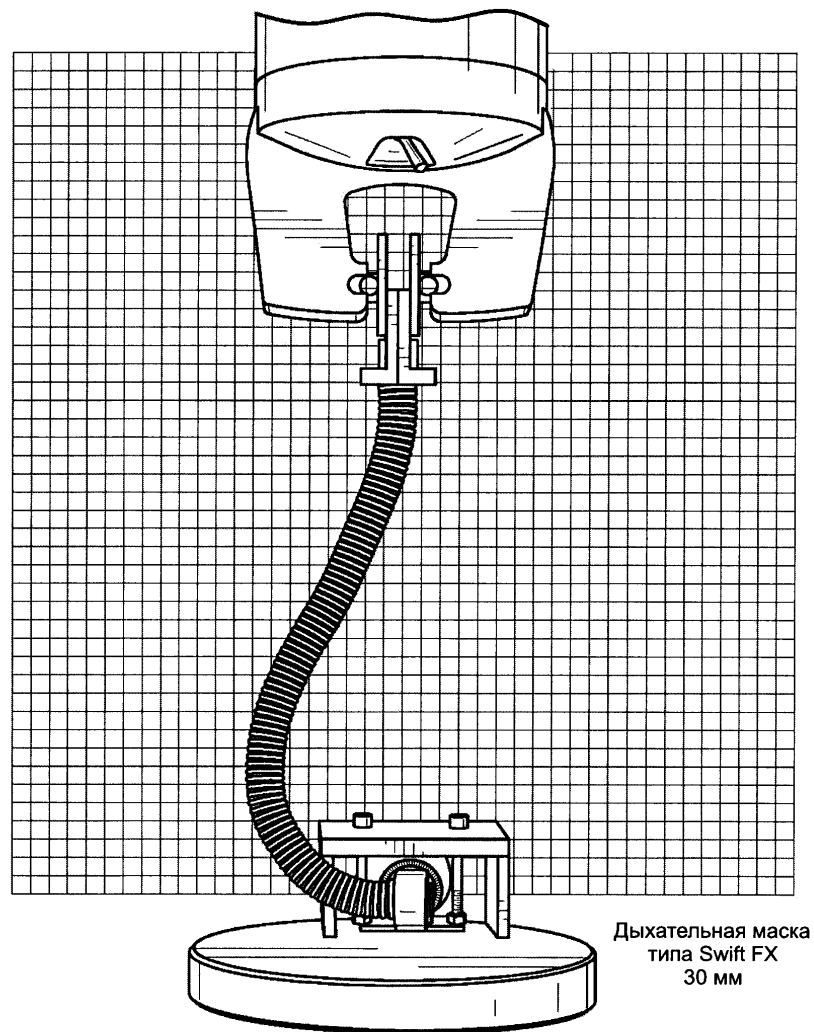
160/174



Фиг. 208

Интерфейс пациента и способ его изготовления

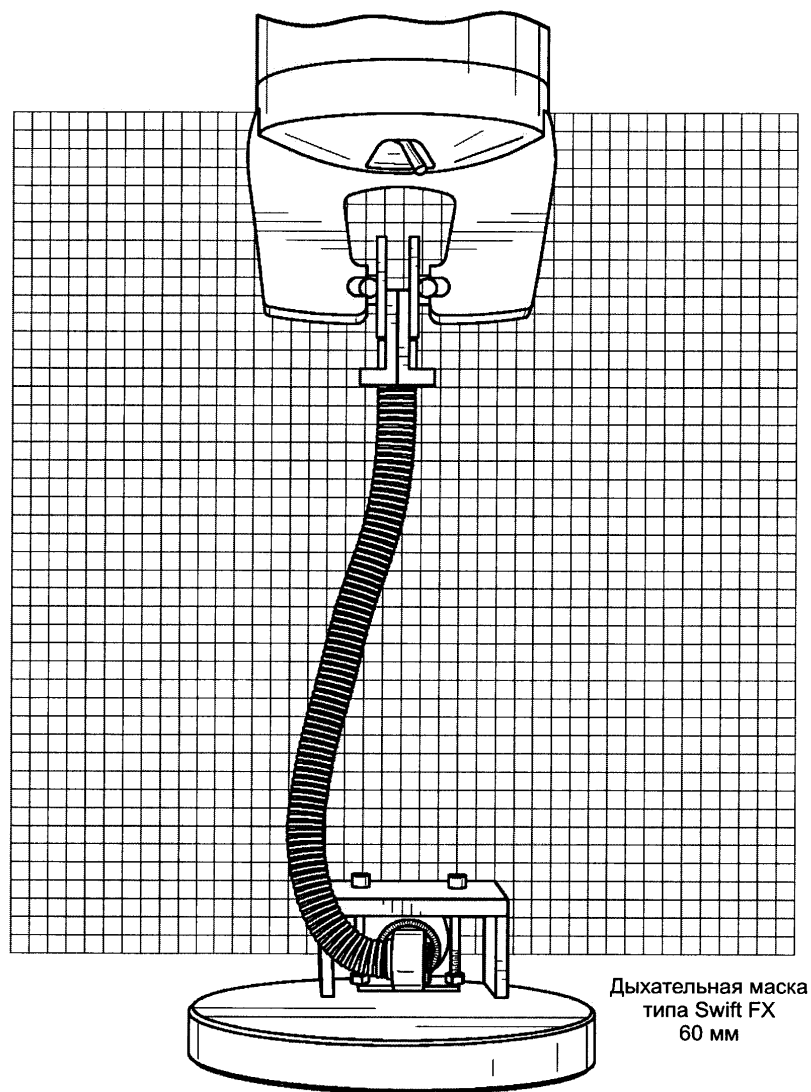
161/174



Фиг. 209

Интерфейс пациента и способ его изготовления

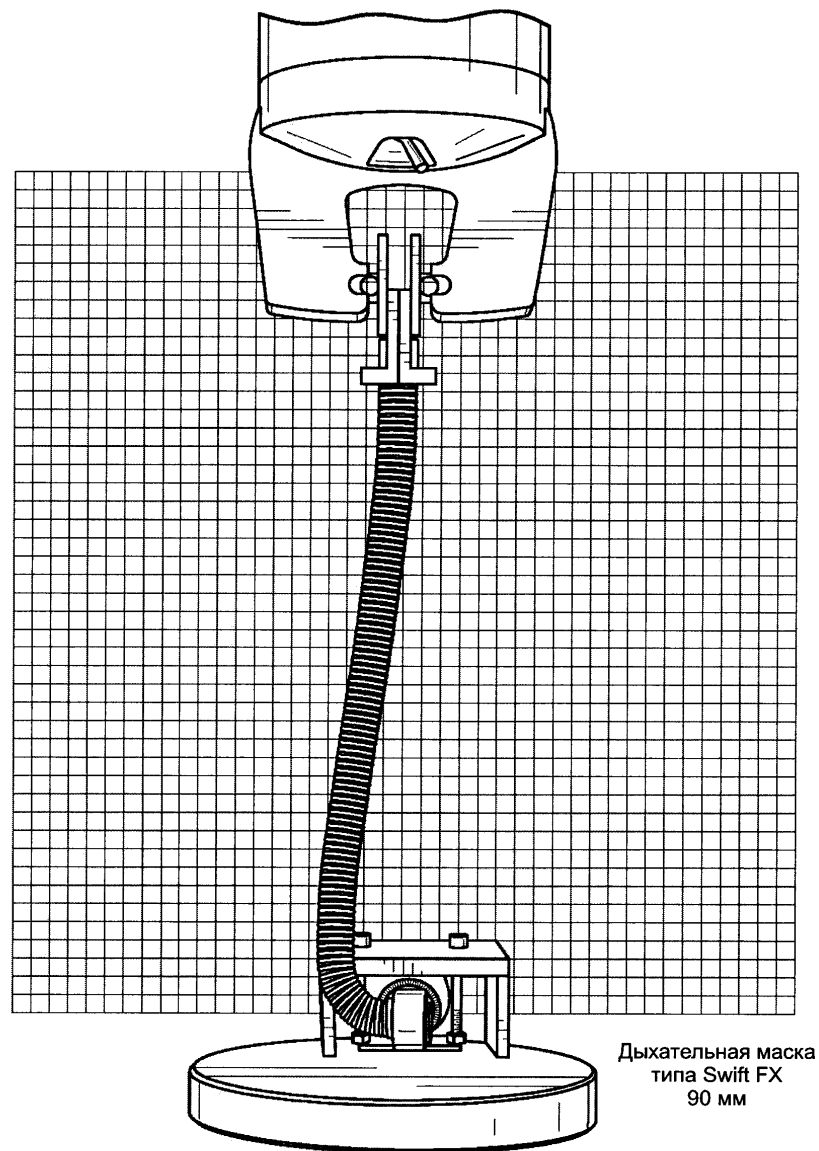
162/174



Фиг. 210

Интерфейс пациента и способ его изготовления

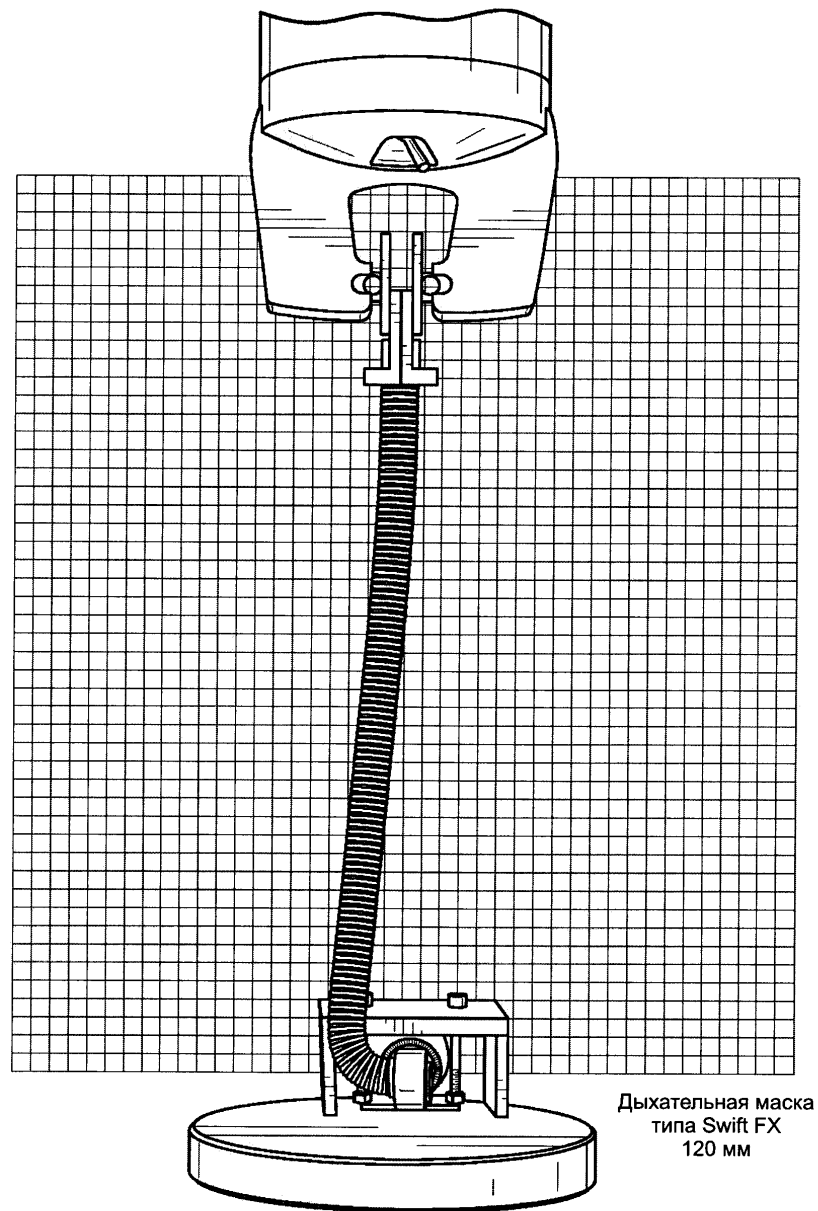
163/174



Фиг. 211

Интерфейс пациента и способ его изготовления

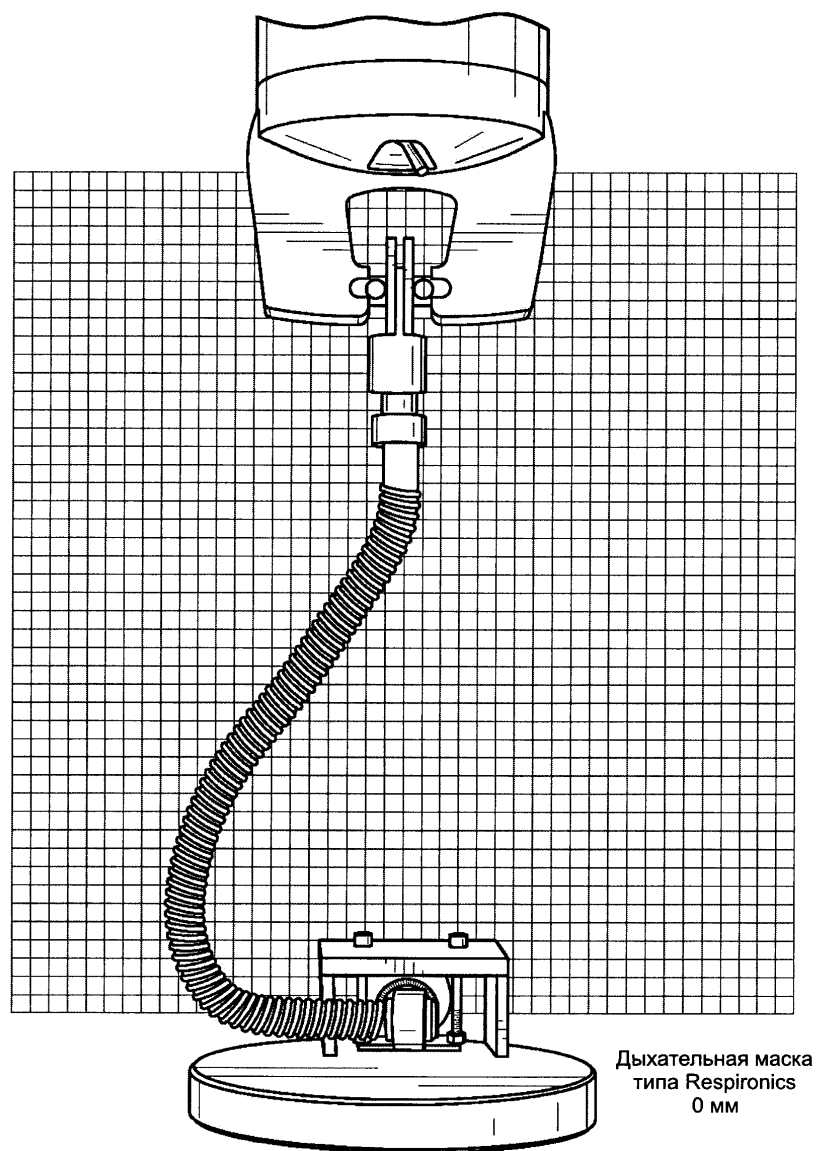
164/174



Фиг. 212

Интерфейс пациента и способ его изготовления

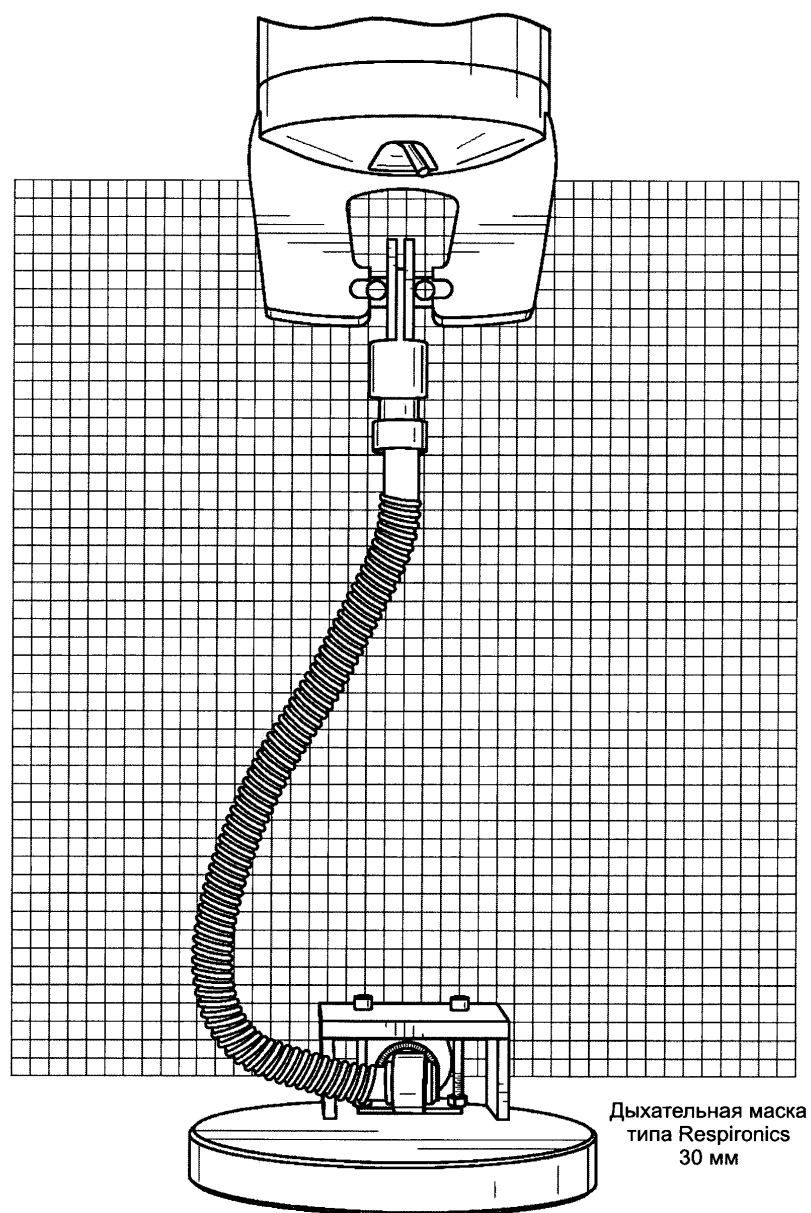
165/174



Фиг. 213

Интерфейс пациента и способ его изготовления

166/174

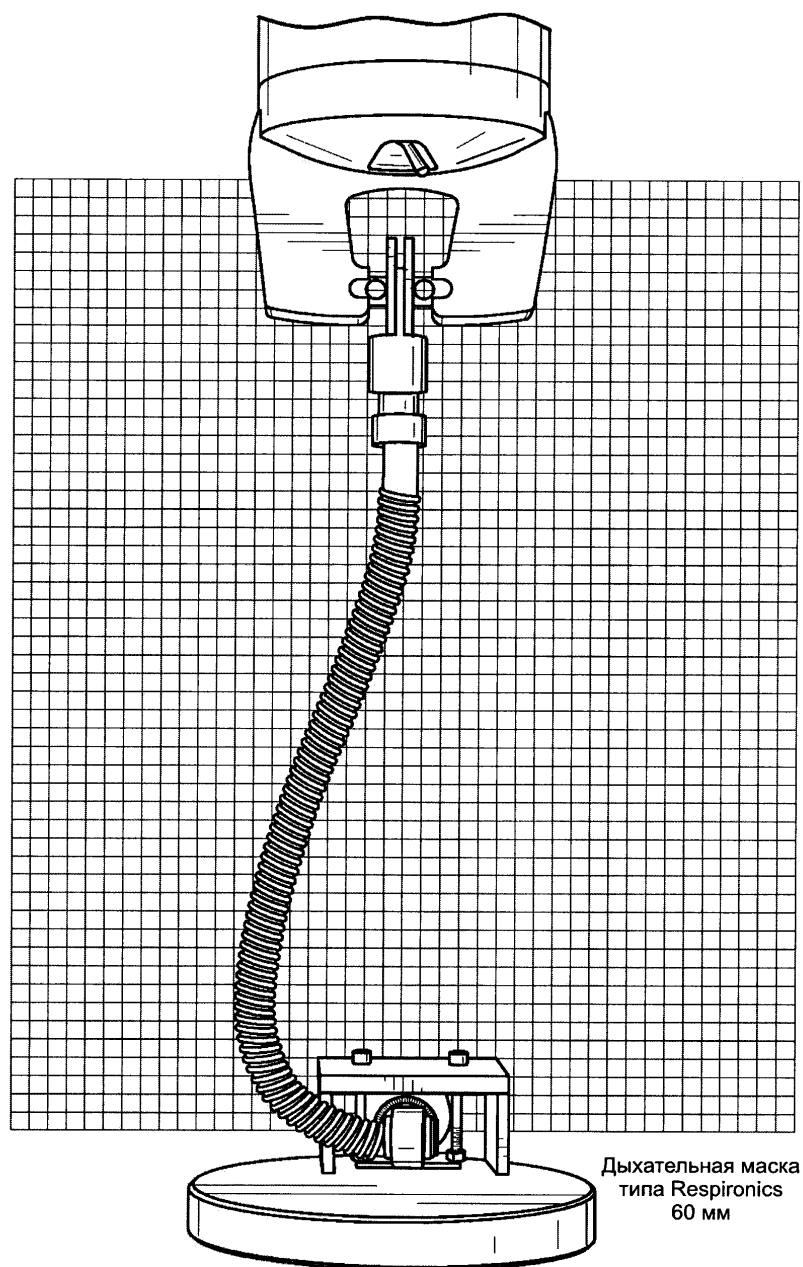


Дыхательная маска
типа Respirationics
30 мм

Фиг. 214

Интерфейс пациента и способ его изготовления

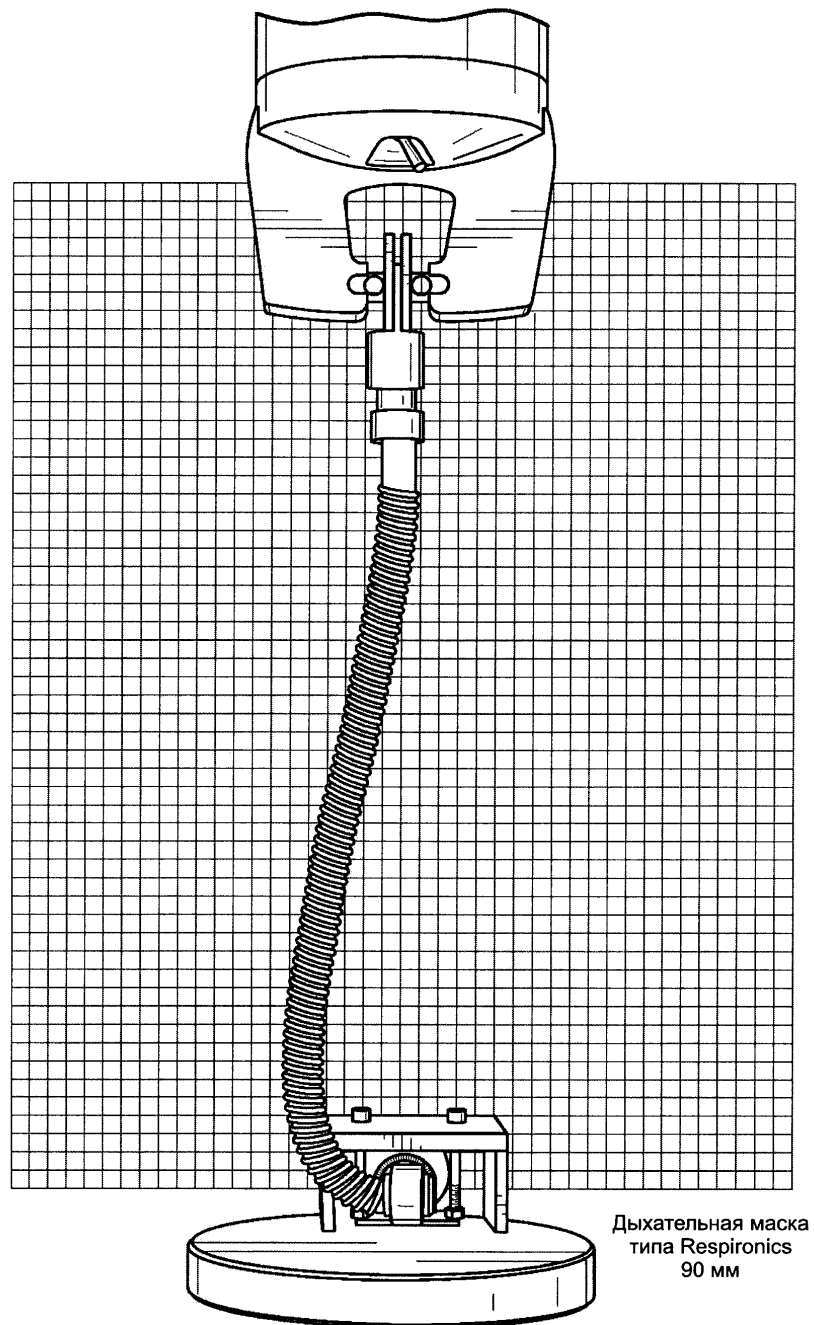
167/174



Фиг. 215

Интерфейс пациента и способ его изготовления

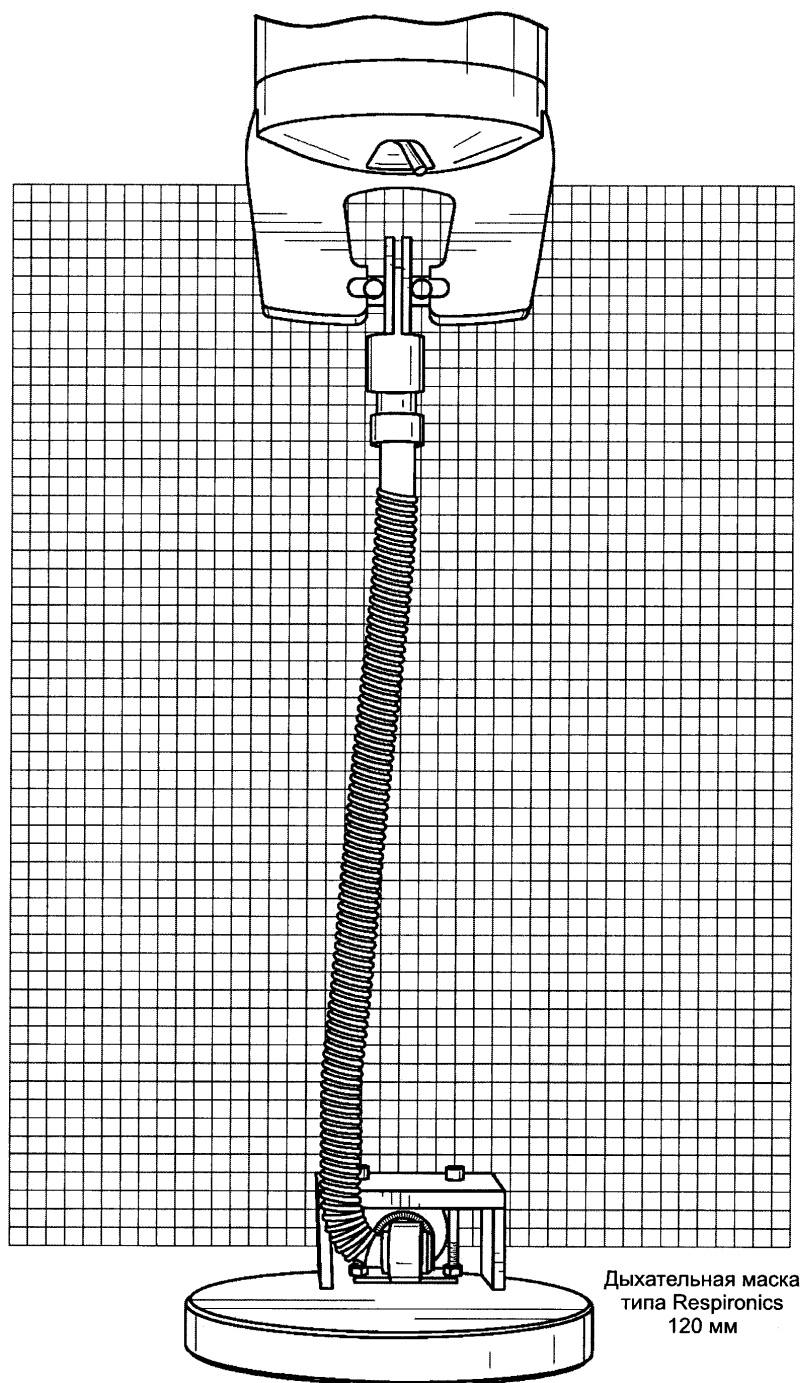
168/174



Фиг. 216

Интерфейс пациента и способ его изготовления

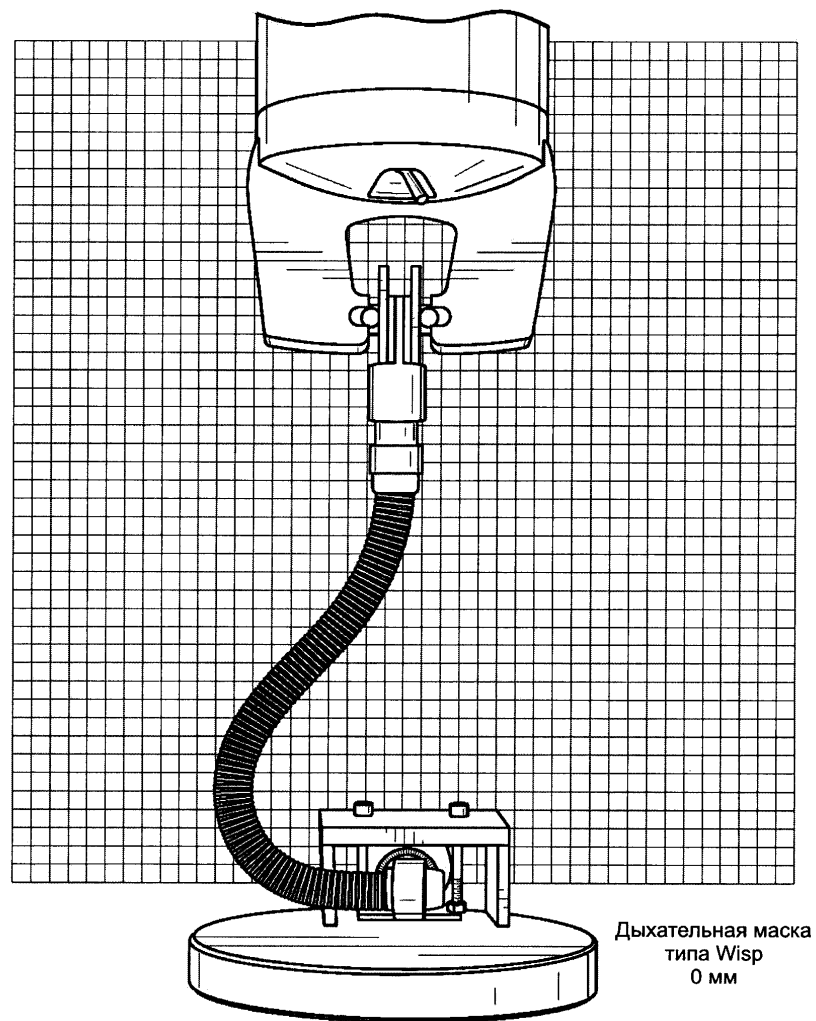
169/174



Фиг. 217

Интерфейс пациента и способ его изготовления

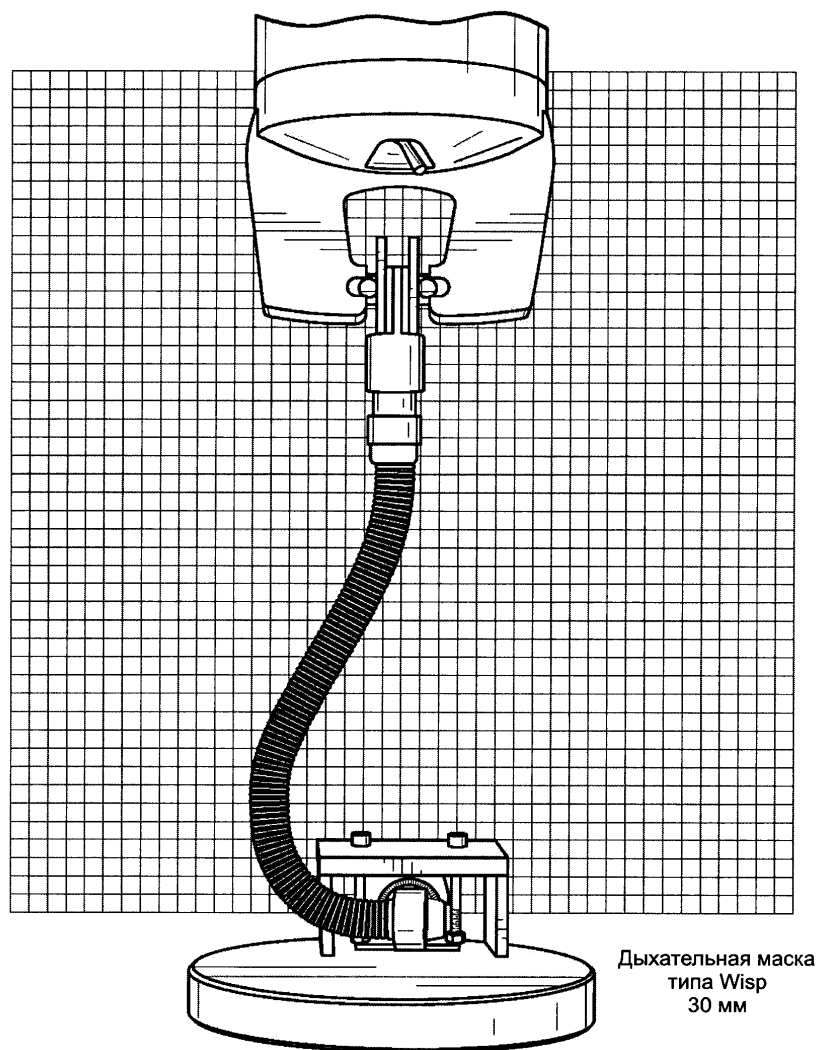
170/174



Фиг. 218

Интерфейс пациента и способ его изготовления

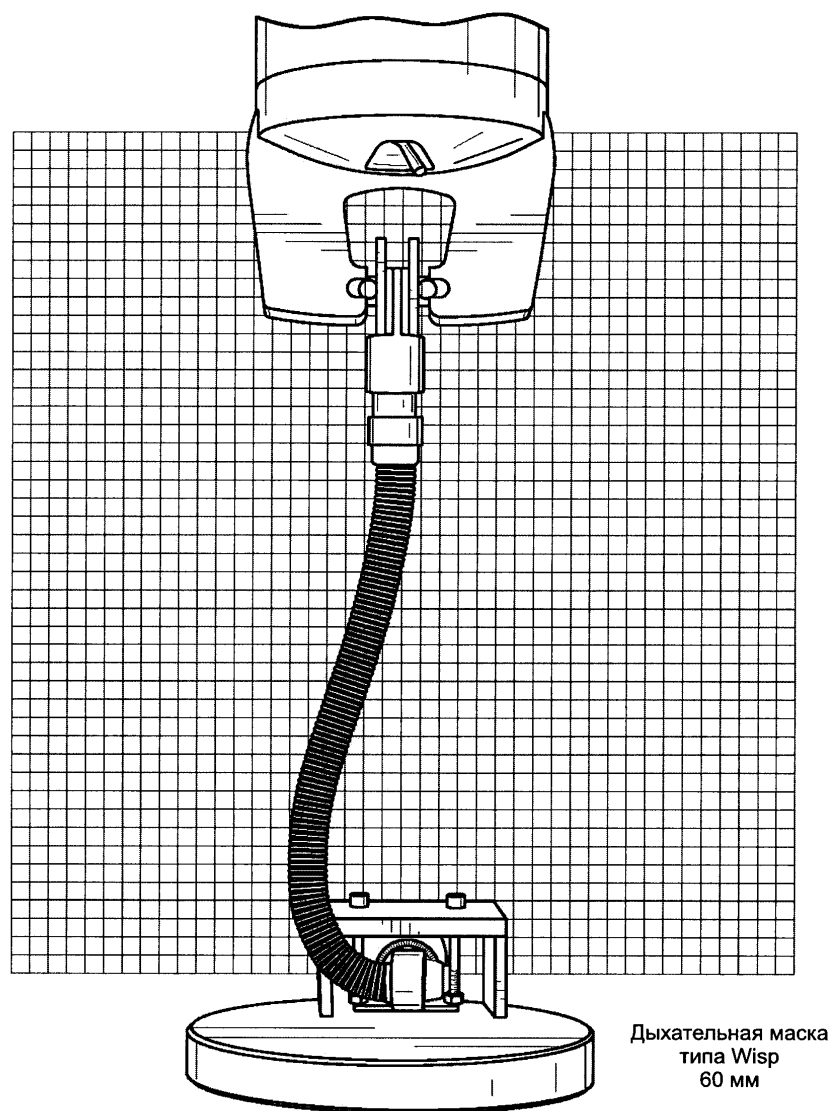
171/174



Фиг. 219

Интерфейс пациента и способ его изготовления

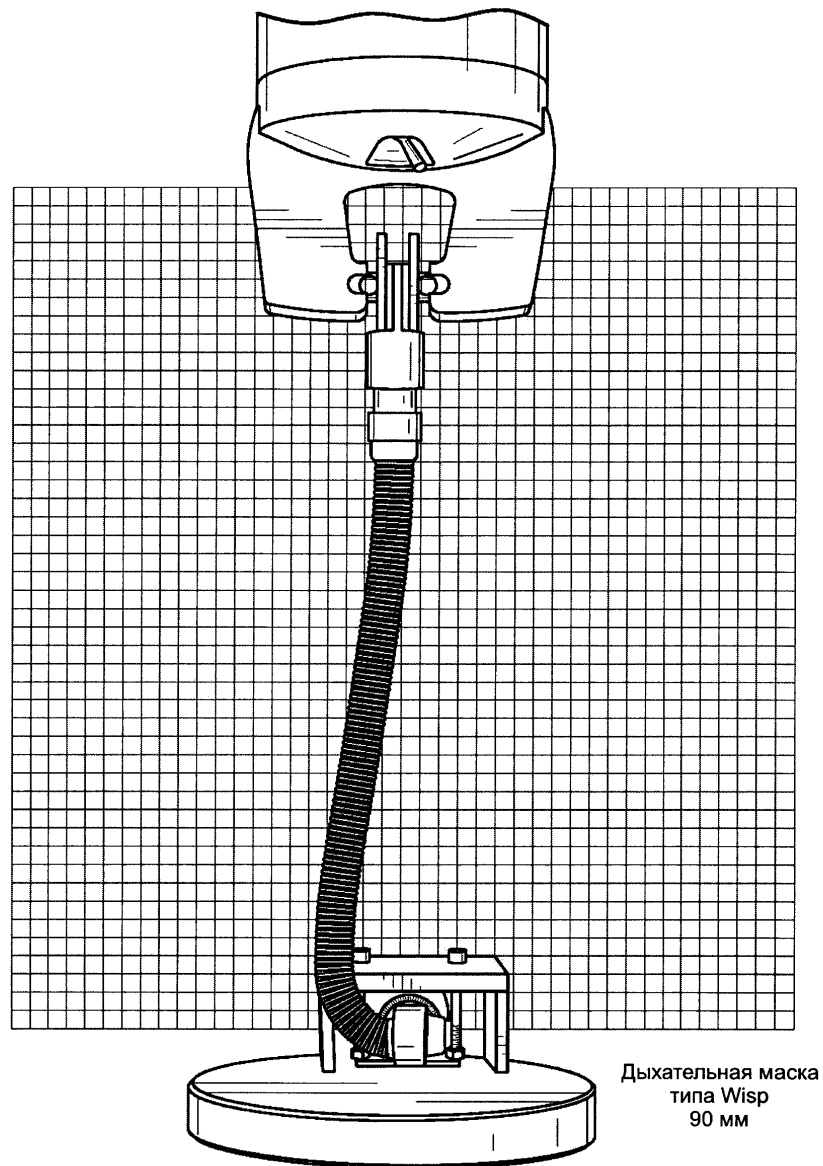
172/174



Фиг. 220

Интерфейс пациента и способ его изготовления

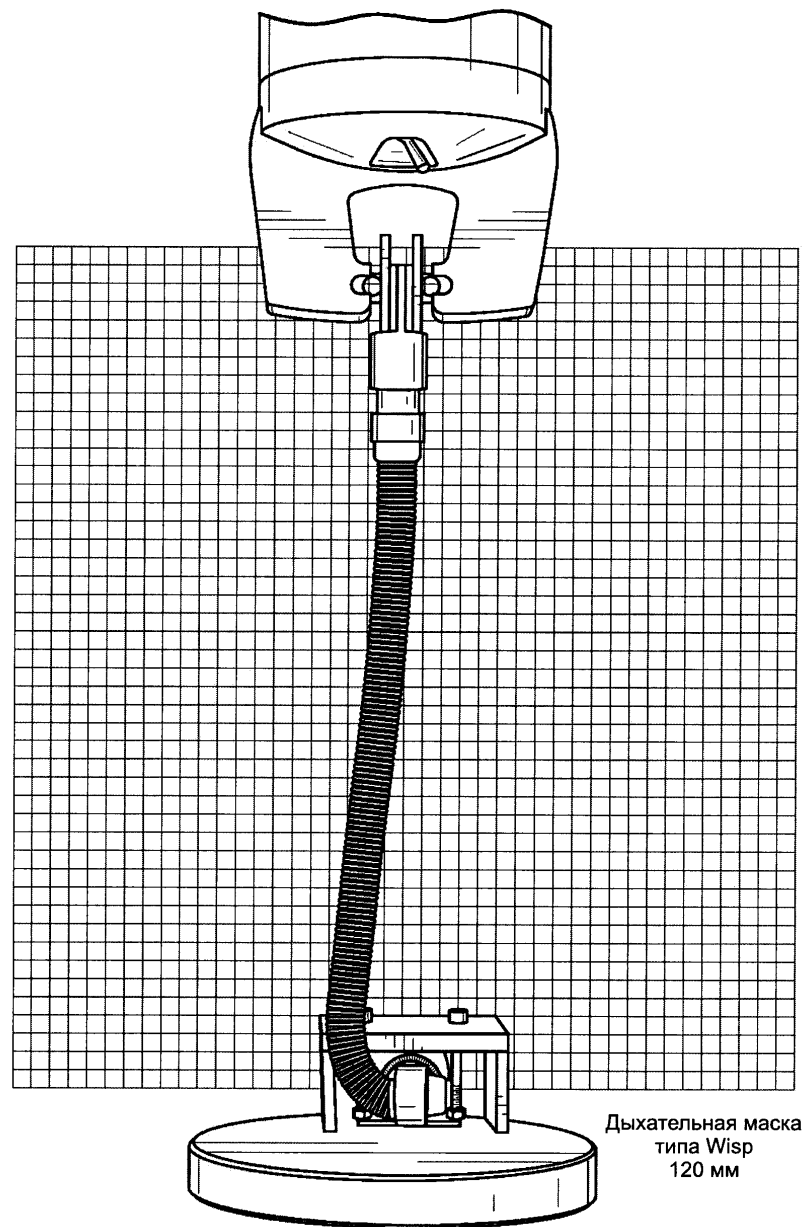
173/174



Фиг. 221

Интерфейс пациента и способ его изготовления

174/174



Фиг. 222