



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015127460, 08.01.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.01.2014

Дата регистрации:
24.07.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
10.01.2013 US 13/738,415

(43) Дата публикации заявки: 14.02.2017 Бюл. № 5

(45) Опубликовано: 24.07.2017 Бюл. № 21

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 10.08.2015

(86) Заявка РСТ:
US 2014/010593 (08.01.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/110075 (17.07.2014)

Адрес для переписки:
105215, Москва, а/я 26, Рыбиной Н.А.

(72) Автор(ы):

НОХ Донг-Сун (KR),
ЛИ Цзинь-Хо (KR),
КИМ Тае-Суб (KR)

(73) Патентообладатель(и):

ЗМ ИННОВЕЙТИВ ПРОПЕРТИЗ
КОМПАНИ (US)

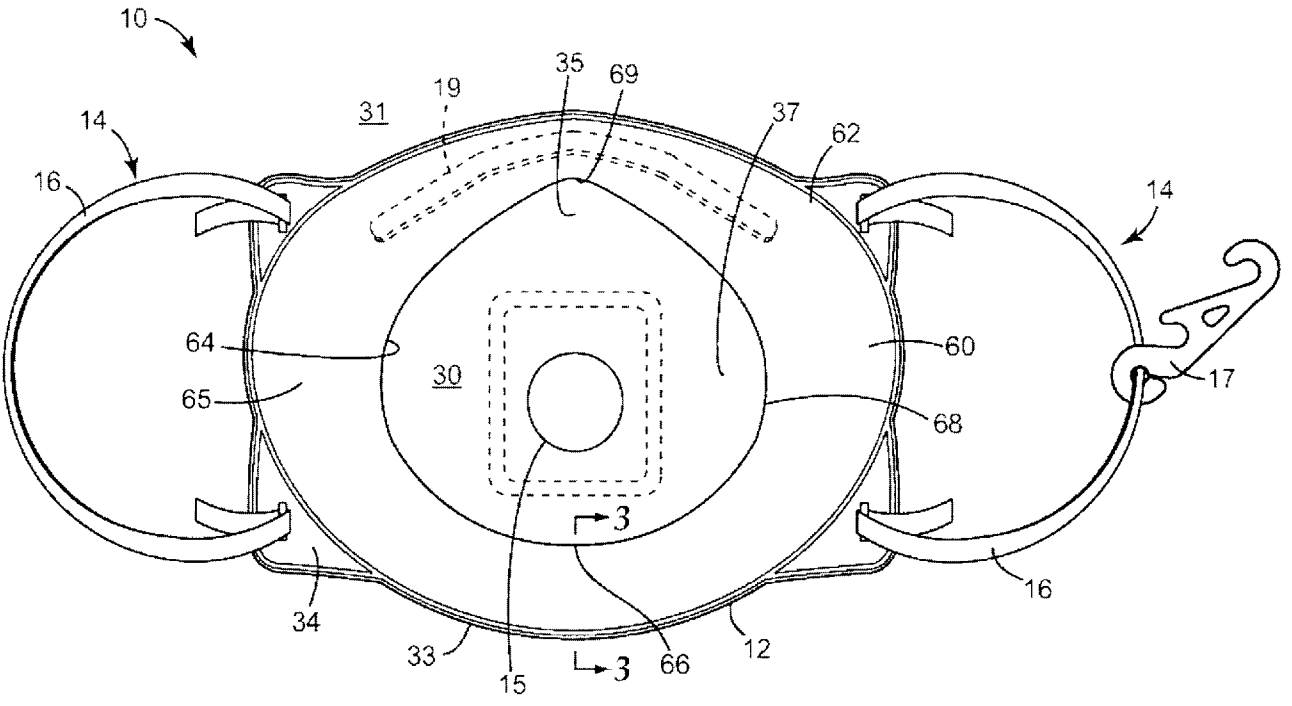
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 7086400 B2, 08.08.2006. SU
1631787 A1, 20.04.1995. US 4848334 A1,
18.07.1989.

(54) Респиратор в виде фильтрующей лицевой маски с лицевым уплотнителем, содержащим слой, проницаемый для водяного пара

(57) Реферат:

Респиратор с приданной формой в виде фильтрующей лицевой маски, содержащий корпус с приданной формой маски, содержащий по меньшей мере один фильтрующий слой и имеющий тыльную открытую сторону с периметром и лицевой уплотнитель, соединенный с периметром указанного корпуса маски и

протяженный внутрь от указанного периметра корпуса маски, завершающийся на внутренней кромке лицевого уплотнителя, при этом указанный лицевой уплотнитель содержит по меньшей мере один проницаемый для водяного пара слой, также являющийся отталкивающим водную жидкость. 22 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2015127460, 08.01.2014**

(24) Effective date for property rights:
08.01.2014

Registration date:
24.07.2017

Priority:

(30) Convention priority:
10.01.2013 US 13/738,415

(43) Application published: **14.02.2017** Bull. № 5

(45) Date of publication: **24.07.2017** Bull. № 21

(85) Commencement of national phase: **10.08.2015**

(86) PCT application:
US 2014/010593 (08.01.2014)

(87) PCT publication:
WO 2014/110075 (17.07.2014)

Mail address:
105215, Moskva, a/ya 26, Rybinoj N.A.

(72) Inventor(s):

**NOH Dong-Sun (KR),
LEE Jin-Ho (KR),
KIM Tae-Sub (KR)**

(73) Proprietor(s):

**3M INNOVEJTIV PROPERTIZ KOMPANI
(US)**

(54) RESPIRATOR IN THE FORM OF FILTERING FACE MASK WITH THE FACE SEAL, CONTAINING THE LAYER PERMEABLE FOR THE WATER STEAM

(57) Abstract:

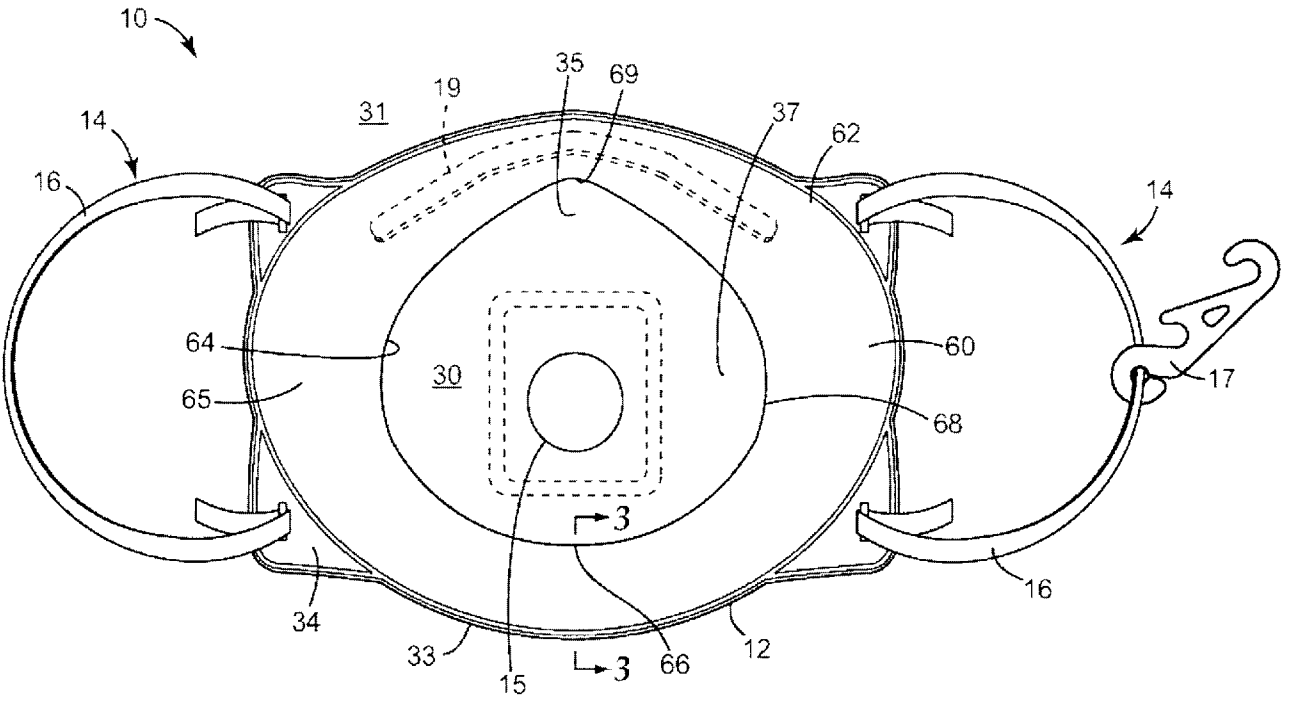
FIELD: personal demand items.

SUBSTANCE: shaped respirator as a filtering face mask, containing a case with the shaped mask, including at least one filter layer and having the rear open side with the perimeter and the face seal, being connected to the perimeter of the mentioned mask body and extending inwardly from the mentioned mask body

perimeter, terminating at the inner edge of the face seal. The mentioned face seal contains at least one water steam permeable layer, which pushes off the aqueous liquid as well.

EFFECT: purification degree increase.

23 cl, 4 dwg



Фиг. 2

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Респираторы часто надевают на рабочем месте, например, для сведения к минимуму возможности проникновения нежелательных частиц в дыхательную систему пользователя.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В общем изложении сущности изобретения, в настоящем описании раскрыт респиратор с приданной формой в виде фильтрующей лицевой маски с лицевым уплотнителем, содержащим проницаемый для водяного пара слой. Эти и другие аспекты изобретения станут очевидными из приведенного ниже подробного описания. Однако это общее изложение сущности изобретения ни в коем случае не следует толковать как ограничивающее заявляемый в формуле изобретения объект изобретения, независимо от того, представлен ли такой объект изобретения в формуле изобретения первоначально поданной заявки, в измененной формуле изобретения или же он представлен в ходе рассмотрения заявки.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1 - вид спереди в перспективе и в частичном разрезе одного из примеров респиратора с приданной формой в виде фильтрующей лицевой маски, раскрываемого в настоящем описании.

Фиг. 2 - вид сзади в перспективе респиратора согласно Фиг. 1.

Фиг. 3 - схематический вид части респиратора согласно Фиг. 2 в поперечном сечении, выполненном вдоль линии 3-3 согласно Фиг. 1.

Фиг. 4 - схематический вид в поперечном сечении части одного из примеров лицевого уплотнителя, раскрываемого в настоящем описании.

Подобные ссылочные позиции на разных фигурах указывают подобные элементы.

Если не указано иное, все фигуры и чертежи в этом документе выполнены не в масштабе и выбраны с целью иллюстрации различных воплощений изобретения. В частности, геометрические размеры различных компонентов изображены только в иллюстративных целях, и из чертежей нельзя сделать никакого вывода о соотношении между

геометрическими размерами различных компонентов. Несмотря на то, что в данном раскрытии могут быть использованы такие выражения, как «верх», «низ», «верхний», «нижний», «над», «выше» и «ниже», и «первый» и «второй», следует понимать, что эти выражения используются в их относительном смысле, если только не указано иное. В

рамках настоящего описания такие выражения, как «вперед» и «передний», как правило, обозначают направление от лица пользователя, а такие выражения, как «тыльный» и «задний», в целом, обозначают направление к лицу пользователя (когда раскрываемый

в настоящем описании подогнан в требуемом положении на лице пользователя). Такие выражения, как «внутри» и «внутренний», обозначают направление от периметра респиратора, в целом, к центральному положению (например, к геометрическому

центру) во внутреннем воздушном пространстве, ограниченном респиратором. Такие выражения, как «наружу» и «наружный» обозначают направление от этого геометрического центра, например, к периметру и/или за периметр респиратора. В

рамках настоящего описания, если специально не оговорено иное, выражение «в целом», в качестве модификатора для свойства или определяющего признака, означает, что это свойство или определяющий признак может быть легко распознаваемым средним

специалистом без необходимости в абсолютной точности или совершенном совпадении (например, в пределах $\pm 20\%$ - для свойств, поддающихся количественному определению).

Выражение «в сущности», если специально не оговорено иное, означает высокую степень приближения (например, в пределах $\pm 10\%$ - для свойств, поддающихся количественному

определению), однако оно также не требует абсолютной точности или совершенного совпадения. Такие термины, как «такой же», «равный», «равномерный», «постоянный», «строго» и т.п., следует понимать, как находящиеся в пределах обычных допусков или погрешности измерения, применимой в конкретных обстоятельствах, а не как требующие

5 абсолютной точности или совершенного совпадения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Глоссарий

Термин «приспосабливаемый» относится к конструкциям, обладающим достаточной гибкостью, или способностью к деформации, чтобы быть податливыми при

10 формировании моделированных, криволинейных или плоских сегментов в ответ на усилия или давление при нормальных условиях использования;

термин «одноразовый» обозначает респиратор, который выбрасывают после назначенного периода использования, а не респиратор, используемый повторно и/или

15 картридж и т.п.;

термин «внешнее воздушное пространство» означает окружающее атмосферное воздушное пространство, в которое входит выдыхаемый воздух после прохождения через корпус маски и/или клапан выдоха и за их пределы;

термин «лицевой уплотнитель» означает листообразную конструкцию, проходящую

20 внутрь от периметра открытой стороны корпуса маски респиратора, являющуюся достаточно приспособляемой для пригонки к очертаниям лица пользователя, когда пользователь надевает респиратор, и способствующую сведению к минимуму или предотвращению проникновения частиц во внутреннее воздушное пространство;

термин «респиратор в виде фильтрующей лицевой маски» обозначает респиратор с

25 корпусом маски, рассчитанным на фильтрацию проходящего сквозь него воздуха; по определению, для достижения этой цели отсутствуют отдельно идентифицируемые фильтрующие элементы, прикрепляемые к корпусу маски, формируемые поверх корпуса маски и т.д.

термин «крепежное устройство» означает конструкцию или комбинацию деталей,

30 способствующих опоре и удерживанию корпуса маски на лице пользователя;

термин «выполненный за единое целое» означает, что рассматриваемые детали были изготовлены одновременно как единая деталь, а не как две отдельные детали, впоследствии соединенные друг с другом;

термин «внутреннее воздушное пространство» означает пространство между

35 корпусом маски и лицом человека;

термин «отталкивающий водную жидкость» при использовании в отношении слоя означает, что этот слой успешно предотвращает проникновение (например, просачивание) водной жидкости (например, пота) сквозь этот слой;

термин «корпус маски» означает проницаемую для воздуха конструкцию респиратора,

40 рассчитанную на подгонку к носу и рту человека и способствующую определению внутреннего воздушного пространства, отдельного от внешнего воздушного пространства;

термин «микрострость» означает полость в полимерном слое (например, в пленке), при этом указанная полость имеет наименьший геометрический размер от

45 приблизительно 0,01 микрон до приблизительно 20 микрон;

термин «частица» означает любое дисперсное загрязняющее вещество, которое желательно частично или полностью исключить из внутреннего воздушного пространства респиратора, и широко охватывает частицы, представляющие собой

твердые вещества, полутвердые вещества или агрегаты, и частицы, представляющие собой жидкие (аэрозольные) капельки;

термин «периметр» означает наружную кромку корпуса маски, которая может располагаться, в целом, поблизости от лица пользователя, когда человек надевает респиратор;

термин «с приданной формой» при использовании в отношении респиратора в виде фильтрующей лицевой маски и его корпуса маски означает, что корпус маски респиратора перманентно сформирован в требуемой подогнанной к лицу конфигурации и, в целом, сохраняет эту конфигурацию, когда он не используется, и этот респиратор с приданной формой по определению отличается от респираторов, выполненных с возможностью складывания в плоском состоянии, когда они не используются;

термин «низкомолекулярная» добавка означает добавку с молекулярным весом 5000 или менее, не связанную ковалентно с полимерными цепями слоя (например, полимерной пленки или нетканого полотна);

термин «проницаемый для водяного пара» означает слой, отталкивающий водную жидкость и характеризующийся проницаемостью для водяного пара (MVTR) 40- 20000 граммов на квадратный метр за 24 часов при испытании при температуре 38°C.

На Фиг. 1 показан один из примеров респиратора 10 с приданной формой в виде фильтрующей лицевой маски в виде спереди в перспективе и в частичном разрезе, для того чтобы показать часть лицевого уплотнителя 60 респиратора 10. Фиг. 2 изображает приведенный в качестве примера респиратор 10 в виде сзади в перспективе (то есть от открытой стороны респиратора 10). Респиратор 10 содержит корпус 12 с приданной формой респиратора и крепежное устройство 14, которое может содержать один или несколько ремешков 16, которые могут быть изготовлены, например, из эластичного материала. Корпус 12 маски содержит периметр 33, обладающий формой для соприкосновения с лицом пользователя, например, над переносицей, по щекам или вокруг щек и под подбородком. В некоторых воплощениях, в целом, весь или, в сущности, весь периметр 33 может лежать в воображаемой плоскости, как в примере конструкции согласно Фиг. 1 и 2. В других воплощениях в такой воображаемой плоскости может лежать только часть периметра 33. Корпус 12 маски обладает формой для образования замкнутого внутреннего воздушного пространства 30 вокруг носа и рта пользователя с тем, чтобы отделить это пространство от внешнего воздушного пространства 31, например, так, чтобы любой воздух, проникающий во внутреннее воздушное пространство 30 из внешнего воздушного пространства 31, должен проходить сквозь фильтрующий слой корпуса 12 маски. Во многих воплощениях корпус 12 маски может содержать куполообразную часть 35, выступающую вперед (то есть в направлении от лица пользователя) от периметра 33 корпуса 12 маски. Хотя куполообразная часть 35 часто, в целом, имеет чашевидную форму, может применяться любая подходящая форма.

На Фиг. 2 показан вид сзади лицевого уплотнителя 60 в качестве примера воплощения. Лицевой уплотнитель 60 выполнен на открытой (задней) стороне респиратора 10 и может обеспечивать удобную подгонку к лицу пользователя и, в то же время, способствовать сведению к минимуму или предотвращению проникновения частиц во внутреннее воздушное пространство 30. Лицевой уплотнитель 60, таким образом, представляет собой листообразный материал, протяженный внутрь от периметра 33 корпуса 12 маски и являющийся, в сущности, приспособляемым для пригонки к очертаниям лица пользователя, когда пользователь надевает респиратор 10, например, для достижения проницаемого для воздуха уплотнения. Во многих воплощениях лицевой

уплотнитель 60 может быть протяжен внутрь (например, в направлении, в целом, совпадающем с воображаемой плоскостью, ограниченной периметром 33 корпуса маски) от, в целом, всех или, в сущности, всех частей периметра 33 корпуса 12 маски так, чтобы внутренняя кромка 64 лицевого уплотнителя 60 обеспечивала периметр, ограничивающий (т.е. окружающий) отверстие, выполненное с возможностью приема и вмещения по меньшей мере частей подбородка, щек, рта и носа пользователя. Следует отметить, что, когда респиратор 10 предоставляется пользователю, лицевой уплотнитель 60 часто может совпадать с вышеописанной воображаемой плоскостью, образованной периметром 33 корпуса 12 маски. Однако при надевании респиратора 10 пользователем, части лицевого уплотнителя 60 могут при приспособлении к лицу пользователя, немного прогибаться вперед (т.е. к куполообразной части 35 корпуса 12 маски), например, так, чтобы оказывать небольшое давление на лицо пользователя для сохранения вышеупомянутого непроницаемого для воздуха уплотнения. Лицевой уплотнитель 60 может оставаться немного прогнувшимся вперед даже тогда, когда респиратор 10, например, временно, снят с лица пользователя. (Также следует принять во внимание, что некоторый такой небольшой прогиб вперед может возникать в результате того, что несколько респираторов 10 укладывают в стопку для перевозки и хранения.) Однако следует понять, что лицевой уплотнитель 60, являющийся, как это описано выше, листообразным, отличается от конструкций с нелистообразной формой, например, от конструкций, имеющих, в целом, трубчатое поперечное сечение (например, типа, описанного в патенте США №4,665,570).

Таким образом, как в дальнейших подробностях показано на Фиг. 3, лицевой уплотнитель 60 может содержать (наружный) периметр 62, соединенный (например, объединенный) с периметром 33 корпуса 12 маски, причем лицевой уплотнитель 60 выполнен протяженным внутрь и заканчивается внутренней кромкой 64 лицевого уплотнителя. Во многих воплощениях внутренняя кромка 64 может содержать вмещающую подбородок часть 66, вмещающую щеки часть 68 и вмещающую нос часть 69, как показано в примере воплощения на Фиг. 2, хотя конкретная форма и расположение любой из этих частей может быть выбрана по желанию.

В различных воплощениях лицевой уплотнитель 60 может быть протяженным внутрь от периметра 33 корпуса 12 маски на расстояния по меньшей мере от приблизительно 5 мм, 10 мм, 15 мм, 20 мм или 25 мм. В дальнейших воплощениях лицевой уплотнитель 60 может быть протяженным внутрь от периметра 33 корпуса 12 маски на расстояние до приблизительно 50 мм, 40 мм, 30 мм, 20 мм или 10 мм. В некоторых воплощениях такое расстояние может быть больше (например, в 1,5, 2 или 3 раза) во вмещающей щеки части 68, чем либо во вмещающей подбородок части 66, либо во вмещающей нос части 69. В некоторых воплощениях лицевой уплотнитель 60 не поддерживается корпусом 12 маски и не находится в соприкосновении с корпусом 12 маски в любом местоположении или части лицевого уплотнителя за исключением вышеупомянутого периметра 62 лицевого уплотнителя, соединенного (например, скрепленного) с периметром 33 корпуса маски. В некоторых воплощениях лицевой уплотнитель 60 не поддерживается какой-либо опорной рамой (состоящей, например, из опорных элементов или подпорок, находящихся в соприкосновении с передней лицевой поверхностью лицевого уплотнителя 60).

Лицевой уплотнитель 60 может быть прикреплен к корпусу 12 маски, например, к периметру 33 корпуса 12 маски посредством любого желаемого механизма или способа прикрепления. Такие способы могут включать, например, ультразвуковое скрепление, термоскрепление, использование такого клея, как клей, склеивающий при надавливании,

термоплавкий клей, отверждаемый излучением клей, использование механических крепежных средств, таких как одна или несколько скоб, зажимов и т.д., или любая комбинация этих способов. Прикрепление лицевого уплотнителя 60 к корпусу 12 маски может быть выполнено, например, в сущности, непрерывно вокруг всего периметра 33 корпуса 12 маски; или оно может быть выполнено только в выбранных местоположениях периметра 33. В примере воплощения согласно Фиг. 2 части лицевого уплотнителя 60 выполнены протяженными наружу вдоль петель 34 для прикрепления крепежного устройства корпуса 12 маски; однако при необходимости лицевой уплотнитель 60 может заканчиваться таким образом, чтобы эти его части, не выступали наружу вдоль петель 34 таким образом.

Как было упомянуто, лицевой уплотнитель 60 может быть легко изготовлен из приспособляющегося листообразного материала (который в некоторых воплощениях может содержать несколько слоев, что более подробно обсуждается в настоящем описании ниже). В различных воплощениях лицевой уплотнитель 60 может иметь (общую) толщину менее чем приблизительно 2 мм, 1 мм, 0,5 мм, 0,2 мм или 0,1 мм. В некоторых воплощениях лицевой уплотнитель 60 не является выполненным за единое целое с корпусом 12 маски. То есть в таких воплощениях лицевой уплотнитель 60 не предусмотрен как расширение корпуса 12 маски, то есть, например, как закрученный или закатанный внутрь от периметра корпуса маски для формирования лицевого уплотнителя. В дальнейших воплощениях этого типа лицевой уплотнитель 60 может состоять из слоев материалов, отличных от тех, которые использованы в корпусе 12 маски (например, лицевой уплотнитель может не содержать фильтрующий слой того же состава и свойств, что и фильтрующий слой 18 корпуса 12 маски, который обсуждается в настоящем описании позднее). В конкретных воплощениях этого типа лицевой уплотнитель 60 может быть непроницаемым для воздуха (как это определено в настоящем описании) в отличие от фильтрующего слоя 18 корпуса 12 маски.

Эластичность лицевого уплотнителя 60 может быть выбрана по желанию. В различных воплощениях лицевой уплотнитель 60 (несмотря на то, что он по-прежнему является приспособляемым, как описано выше) может не проявлять какую-либо значительную эластичность (то есть в различных воплощениях удлинение до разрыва лицевого уплотнителя 60 может быть менее 40%, 20%, 10% или 5%). В других воплощениях лицевой уплотнитель 60 может иметь значительную эластичность (что проявляется в удлинении до разрыва, например, по меньшей мере 40%, 80% или 120%).

Лицевой уплотнитель, раскрываемый в настоящем описании, содержит по меньшей мере проницаемый для водяного пара слой. Такой слой определяется, в первой части, как характеризующийся проницаемостью для водяного пара (в настоящем описании обозначаемую аббревиатурой MVTR) 40-20000 граммов на квадратный метр за 24 часа при испытании при температуре приблизительно 38°C в «прямой» конфигурации (в отличие от «обращенной» испытательной конфигурации, в которой водная жидкость находится в непосредственном соприкосновении с испытываемым слоем); например, при испытании, в целом, сходном с испытанием, раскрытым в патенте США №5,981,038 (Weimer), и в опубликованной заявке на патент США №2011/0112458 (Метод испытания 1A) (Holm). В различных воплощениях проницаемый для водяного пара слой раскрываемого лицевого уплотнителя может в таком испытании характеризоваться проницаемостью для водяного пара по меньшей мере приблизительно 1000 граммов на квадратный метр за 24 часа, 2000 граммов на квадратный метр за 24 часа, 4000 граммов на квадратный метр за 24 часа, 5000 граммов на квадратный метр за 24 часа, 8000 граммов на квадратный метр за 24 часа, 10000 граммов на квадратный метр за 24

часа или 12000 граммов на квадратный метр за 24 часа. Включение такого проницаемого для водяного пара слоя в лицевой уплотнитель может предусматривать, что по меньшей мере в наиболее нормальных условиях любое количество пота, выделяемого кожей пользователя респиратора, может переноситься от кожи как водяной пар со скоростью, достаточной для поддержания кожи в удовлетворительно сухих условиях (вместо того, чтобы недопустимым образом собираться между лицевым уплотнителем и кожей).

Для использования в качестве проницаемого для водяного пара слоя раскрываемого лицевого уплотнителя могут быть пригодны многие основы (например, полимерные пленочные материалы, мембраны и т.п.). Такие основы можно в широком смысле разделить на две общие категории. Первая категория включает основы (например, пленки), достигающие высокой MVTR посредством включения в основу многочисленных микрополостей (т.е. микроскопических полостей с общим интервалом размеров 0,01-20 микрон, хотя также могут присутствовать полости и других размеров). Вторая категория включает основы (например, непористые пленки), достигающие высокой MVTR посредством того, что они содержат гидрофильные участки так, что молекулы воды могут проникать (например, диффундировать) сквозь по меньшей мере гидрофильные участки такой основы со скоростью, достаточной для достижения требуемой MVTR. Эти общие категории будут более подробно рассмотрены в настоящем описании позднее (с осознанием того, что некоторые из проницаемых для водяного пара слоев могут обладать свойствами обеих этих общих категорий).

Проницаемый для водяного пара слой дополнительно определяется, во второй части, как являющийся отталкивающим водную жидкость. То есть такой слой не будет позволять водной жидкости, попадающей на этот слой под атмосферным давлением, недопустимым образом проникать сквозь этот слой от одной основной поверхности к другой посредством капиллярного действия (капиллярного затекания). Такое свойство хорошо известно средним специалистам в данной области техники (и оно описано и обсуждено в патентах США №5,981,038 (Weimer) и №6,858,290 (Mrozinski)). В частных воплощениях отталкивающий водную жидкость слой может не позволять жидкому поту протекать сквозь этот слой посредством капиллярного действия. Такое барьерное свойство можно охарактеризовать, например, при помощи испытания сопротивления потовому загрязнению, относящегося к типу, раскрытому в патенте США №5,981,038 (Weimer). Так, в некоторых воплощениях проницаемый для водяного пара слой может получать оценку «удовлетворительно» в испытании сопротивления потовому загрязнению.

Раскрываемый в настоящем описании лицевой уплотнитель может приспособливаться к коже пользователя так, чтобы предотвращать недопустимое просачивание взвешенных в воздухе частиц через пространство между кожей пользователя и лицевым уплотнителем. По меньшей мере в некоторых воплощениях лицевой уплотнитель, раскрываемый в настоящем описании, также может сводить к минимуму или предотвращать прохождение взвешенных в воздухе частиц сквозь сам лицевой уплотнитель, например, посредством включения слоя, представляющего собой барьер для взвешенных в воздухе частиц. Таким барьерным слоем для взвешенных в воздухе частиц может являться сам вышеописанный проницаемый для водяного пара слой, или им может являться дополнительный слой, присутствующий в лицевом уплотнителе. Однако достигаемый в таких воплощениях лицевой уплотнитель может не только допускать требуемое прохождение водяного пара и остановку водной жидкости, но также предусматривать достаточный барьер для прохождения взвешенных в воздухе частиц, чтобы достигалась и поддерживалась требуемая эффективность фильтрации

респиратора, с которым используется этот лицевой уплотнитель. Таким образом, одним из способов оценки того, обеспечивает ли лицевой уплотнитель удовлетворительные барьерные свойства для взвешенных в воздухе частиц, является испытание респиратора, содержащего этот лицевой уплотнитель, для определения того, достигает ли этот респиратор требуемой оценки эффективности (являясь надлежащим образом подогнанным к лицу пользователя). В различных воплощениях такой респиратор, содержащий лицевой уплотнитель, содержащий проницаемый для водяного пара слой, раскрываемый в настоящем описании, может достигать градации N95, N99 или N100 в соответствии с системой классификации NIOSH при испытании способом, в целом, аналогичном процедурам, описанным в опубликованной заявке на патент США №2005/0079379 (Wadsworth) (абзацы [0022]-[0023]), и при оценке согласно стандарту NIOSH 42 CFR, часть 84, действующему на август 2003 г. Однако можно осуществлять и другие способы отбора барьерного слоя для взвешенных в воздухе частиц, являющегося кандидатом на использование в лицевом уплотнителе без непременно включения этого слоя в состав лицевого уплотнителя респиратора.

Как упоминалось, в некоторых воплощениях барьерное свойство для взвешенных в воздухе частиц лицевого уплотнителя может быть предоставлено самим проницаемым для водяного пара слоем. Следует принять во внимание, что некоторые проницаемые для водяного пара основы (например, те, которые не содержат взаимосвязанных микрополостей, допускающих течение воздуха сквозь основу от одной основной поверхности к другой в сколько-нибудь значительной мере, как, например, непористые пленки) можно легко определить, как обеспечивающие достаточные барьерные свойства для взвешенных в воздухе частиц. Например, основы, незначительно допускающие или не допускающие прохождения сквозь них воздуха, но проявляющие достаточно высокую MVTR, можно оценить, как подходящие без дальнейших испытаний. Однако для определения степени, в которой взвешенные в воздухе частицы различных размеров могут или не могут проникать сквозь основу, могут быть отобраны и другие, проницаемые для водяного пара основы. То есть даже такие основы, как содержащие микрополости, расположенные так, что они образуют соединенные сквозные каналы, проходящие от одной основной поверхности основы к другой основной поверхности, могут содержать каналы, являющиеся достаточно небольшими, достаточно извилистыми или комбинацией таковых, чтобы они могли по-прежнему удовлетворительно ограничивать прохождение взвешенных в воздухе частиц сквозь эту основу. Одним из простых способов, которым можно отобрать такие основы, является использование плотномера для измерения воздухопроницаемости (такого, как плотномеры, поставляемые Gurley Precision Instruments, Троя, Нью-Йорк, США), посредством которого измеряют время для прохождения заданного объема воздуха под действием заданного усилия через заданную площадь поверхности основы (как описано, например, в патенте США №6,858,290 (Mrozinski)). Если основа обладает такой комбинацией достаточно низкой пористости и/или достаточно небольших размеров пор, определяемым соответствующим временем плотномера, то основа может являться хорошим кандидатом на использование. В различных воплощениях время плотномера объемом 100 см^3 для подходящей проницаемой для водяного пара основы может составлять по меньшей мере приблизительно 5 секунд, 10 секунд, 20 секунд, 50 секунд или 100 секунд. В дальнейших воплощениях время плотномера объемом 100 см^3 для подходящей проницаемой для воздуха и водяного пара основы может составлять по меньшей мере приблизительно 1000 секунд, 500 секунд, 200 секунд, 100 секунд или 500 секунд. Следует принять во внимание, что, например, для основ, в сущности,

обладающих недостатком взаимосвязанных сквозных каналов, проходящих через основу, такое время плотномера может быть, например, составлять более 1000 секунд, что для целей настоящего обсуждения будет определено как пограничное значение между основами, являющимися проницаемыми для воздуха, и основами, являющимися непроницаемыми для воздуха. (Для многих таких непроницаемых для воздуха основ, это время плотномера может приближаться к бесконечности.) Следует принять во внимание, что представленные выше критерии времени плотномера также можно использовать для оценки пригодности отдельного барьерного слоя для взвешенных в воздухе частиц, если такой отдельный слой используется для предотвращения прохождения взвешенных в воздухе частиц вместо проницаемого для водяного пара слоя.

Другим способом, которым можно идентифицировать потенциально подходящий барьерный слой для взвешенных в воздухе частиц (например, пленку), является способ, осуществляемый посредством определения коэффициента качества, представляющего собой хорошо известный параметр, часто используемый для характеристики эксплуатационных показателей фильтрующих слоев для респираторов и т.п. Такой коэффициент качества можно определить, например, подвергая основу действию потока воздуха, содержащего капельки аэрозоля хлорида натрия размером 0,075 мкм, и определяя, какая доля капелек аэрозоля способна проникнуть сквозь основу, как

обсуждается, например, в патенте США №7,858,163 (Angadjivand). В различных воплощениях подходящая основа барьера для взвешенных в воздухе частиц (которая может являться, а может и не являться проницаемой для водяного пара основной) может проявлять коэффициент качества по меньшей мере приблизительно $0,4 \text{ мм}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$, $0,6 \text{ мм}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$, $0,8 \text{ мм}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$ или $1,0 \text{ мм}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$ при подвергании действию аэрозоля хлорида натрия, текущего со скоростью набегающего потока 13,8 см/с (или с какой бы то ни было скоростью, с которой воздух можно пропускать сквозь основу до тех пор, пока скорость является соразмерной с удовлетворительным выполнением испытания). В этом отношении следует признать, что такое испытание коэффициента качества может не подходить для основ с очень небольшой или отсутствующей сквозной пористостью; однако такое испытание может быть необходимо, поскольку многие такие основы могут быть оценены средним специалистом в данной области техники как обладающие достаточными свойствами остановки частиц без необходимости в испытании на коэффициент качества (например, на основе одного или нескольких вышеупомянутых критериев).

Таким образом, в итоге, основа (например, пленка какого-либо состава, типа или структуры), подходящая для использования в качестве проницаемого для водяного пара слоя лицевого уплотнителя будет обладать по меньшей мере комбинацией достаточно высокой способности допускать прохождение молекул водяного пара сквозь эту основу и достаточно высокого сопротивления капиллярному затеканию водной жидкости сквозь эту основу. В некоторых воплощениях, как было описано выше, такая основа также может обладать достаточно высокими барьерными свойствами для взвешенных в воздухе частиц. В некоторых других воплощениях в лицевой уплотнитель может быть включен отдельный барьерный слой для взвешенных в воздухе частиц. В еще одном воплощении конструкция лицевого уплотнителя может быть такой, что способность лицевого уплотнителя предотвращать проникновение взвешенных в воздухе частиц сквозь сам лицевой уплотнитель (например, в случаях, когда внешнему воздушному пространству открыта только очень малая площадь

поверхности, например, по сравнению с площадью поверхности корпуса маски) может не являться проблемой, и поэтому такие барьерные свойства для взвешенных в воздухе частиц могут не требоваться.

Как упоминалось выше, одна из общих категорий основ, которые могут быть
 5 подходящими для использования в качестве проникаемого для водяного пара слоя, включает пленки/мембраны, содержащие многочисленные микрополости. Такие микрополости могут обеспечивать распространение молекул воды сквозь пленку, главным образом, посредством этих микрополостей, даже если полимерный материал, образующий твердый «скелет» пленки, может быть относительно непроницаемым для
 10 передачи молекул воды. В этом отношении следует отметить, что указанные микрополости необязательно должны быть соединены друг с другом с образованием непрерывного канала на всем пути сквозь пленку от одной основной поверхности к другой основной поверхности до тех пор, пока какой-либо твердый материал между смежными микрополостями (и/или на одной из основных поверхностей пленки) является
 15 достаточно тонким, чтобы не представлять непроходимый барьер для диффузии молекул воды. Как определено в настоящем описании, микрополость означает микроскопическую полость с наименьшим геометрическим размером в интервале 0,01-20 микрон, хотя также могут присутствовать и полости других размеров (также отметим, что для полости, имеющей вытянутую форму, такой наименьший геометрический размер можно
 20 измерить в любом местоположении по всей вытянутой длине этой полости).

Как было определено выше, микрополости необязательно должны быть соединены друг с другом с образованием непрерывных каналов сквозь пленку до тех пор, пока какой-либо твердый материал между смежными микрополостями является достаточно тонким, чтобы не представлять непроходимый барьер для диффузии молекул воды.
 25 Таким образом, в некоторых воплощениях такая пленка может быть непроницаемой для течения воздуха, что определяется в настоящем описании как означающее то, что время плотномером объемом 100 см^3 для этой пленки составляет более 1000 секунд. Однако в других воплощениях такая пленка может допускать некоторое течение воздуха сквозь нее, что характеризуется временем плотномером менее (часто, существенно менее)
 30 1000 секунд, как было обсуждено выше.

Доступны многочисленные пленочные основы, содержащие микрополости и именуемые в настоящем описании микропористыми пленками. В различных воплощениях они включают микропористые пленки, изготовленные путем растягивания пленок-предшественников (например, так, как это описано в патенте США №6,444,302 (Srinivas) и патенте США №3,953,566 (Gore)), в особенности пленок-предшественников, содержащих нуклеирующие вещества, минеральные наполнители, такие как карбонат кальция и т.п. (как описано, например, в патенте США №6,072,005 (Kobylyvker), в патенте США №6,106,956 (Heyn) и в патенте США №6,569,225 (Edmundson)). Такие микропористые пленки также могут включать пленки, изготовленные посредством
 40 процессов обращения фаз в присутствии растворителя (как описано, например, в патенте США №6,413,070 (Kelly)), пленки, изготовленные посредством процессов термического обращения фаз (как описано, например, в патенте США №4,539,256 (Shipman) и в патенте США №4,726,989 (Mrozinski)), пленки, изготовленные посредством извлечения (например, выщелачивания) веществ из пленок-предшественников (например, как
 45 описано в патенте США №4,210,709 (Doi)) и т.д. В некоторых воплощениях подходящие микропористые пленки могут быть изготовлены посредством процесса высокоскоростного прядения (например, описанного в патенте США №7,338,916 (Rollin, Jr.)). Можно использовать комбинации этих способов (например, пленка-предшественник

может быть как растянутой, так и подвергнутой извлечению из нее вещества, как описано, например, в патенте США №5,176,953 (Jacoby)). В других воплощениях можно использовать т.н. трековую мембрану (пленку) до тех пор, пока размер пор и густота пор этой мембраны рассчитаны в комбинации, обеспечивающей необходимую комбинацию способности к удовлетворительному допуску прохождения молекул воды и препятствования капиллярному затеканию сквозь них водной жидкости. В некоторых воплощениях подходящая микропористая пленка (или пленки) может представляться как часть многослойной структуры (например, как описано в патенте США №6,929,853 (Forte)). Микропористые пленки этих различных типов являются широкодоступными, что иллюстрируется, например, некоторыми пленками, поступающими в продажу под торговым обозначением CELGARD от Celgard, Шарлотт, Северная Каролина, США, торговым обозначением EXXAIRE - от Tredegar, Ричмонд, Вирджиния, США, торговым обозначением APTRA - от RKW, Ром, Джорджия, США, и торговым обозначением NUCLEPORE - от GE Healthcare/Whatman, Пискатауэй, Нью-Джерси, США. Следует подчеркнуть, что приведенные выше описания и перечисления представляют собой иллюстративные, неограничивающие примеры потенциально подходящих материалов.

В некоторых воплощениях микрополости могут быть, в сущности, однородно распределены по поперечному сечению пленки (то есть от одной основной поверхности к другой основной поверхности). В других воплощениях вдоль поперечного сечения пленки может присутствовать градиент размеров микрополостей, как иллюстрируется, например, некоторыми мембранами с обращением фаз в присутствии растворителя, в которых размеры микрополостей постепенно становятся меньше по поперечному сечению пленки (см., например, патент США №5,006,247 (Dennison)). В некоторых конкретных воплощениях пленка может содержать первую основную поверхность с полостями (порами), являющимися открытыми на первую основную сторону пленки, и вторую основную поверхность, содержащую наружный поверхностный слой, не содержащий полостей, открытых на вторую основную сторону пленки (что иллюстрируется некоторыми покрытыми наружным поверхностным слоем мембранами, которые можно изготовить посредством процессов обращения фаз в присутствии растворителя).

Микропористые пленки любого из вышеописанных типов могут быть изготовлены из любого подходящего материала, например, из синтетического полимерного материала, полимерного материала, полученного из природного материала, или физической композиции или сополимера любых подходящих полимеров. Потенциально подходящие материалы могут содержать полиамиды, сложные полиэфиры, целлюлозные полимеры и их производные, полиуретаны, полисульфоны, поликарбонаты, акриловые полимеры, виниловые полимеры и т.д. В некоторых воплощениях такие микропористые пленки могут быть изготовлены из относительно гидрофобных материалов (например, из таких полимерных материалов, как полипропилен, фторсодержащие полимеры и т.п.), и/или они могут быть покрыты добавками, могут быть подвергнутыми обработке поверхности и т.д., с целью снижения поверхностной энергии материала для того чтобы снизить вероятность проникновения водной жидкости сквозь поры этих материалов.

Как упоминалось выше, другой общей категорией основ с высокой MVTR, которые могут быть подходящими для использования в качестве проницаемого для водяного пара слоя лицевого уплотнителя, являются такие пленочные основы, которые достигают высокой MVTR посредством того, что они обладают гидрофильными участками пленки так, что молекулы воды могут с достаточной скоростью диффундировать сквозь по меньшей мере эти гидрофильные участки пленки. Поэтому такие пленки могут, таким

образом, достигать первой части (высокая MVTR) обсужденного выше состоящего из двух частей определения проникаемого для водяного пара слоя. Следует понимать, что многие такие пленки (особенно если они имеют недостаток взаимосвязанных микрополостей; например, являются по меньшей мере, в сущности, непористыми) могут
 5 быть способны удовлетворительно предотвращать капиллярное затекание сквозь них водной жидкости и поэтому могут быть водоотталкивающими, как это определяется в настоящем описании. Также следует понимать, что многие такие пленки (в особенности, если они имеют недостаток взаимосвязанных микрополостей; например, являются по меньшей мере, в сущности, непористыми) могут иметь удовлетворительную
 10 способность предотвращать прохождение через них взвешенных в воздухе частиц. Поэтому в некоторых воплощениях такие пленки могут быть проникаемыми для воздуха, как это определяется в настоящем описании.

Гидрофильные участки в пленке могут быть созданы путем включения в пленку какого-либо подходящего полимерного материала, содержащего достаточное
 15 количество гидрофильных групп, независимо от того, находятся ли эти группы в форме сегментов основной цепи или сегментов боковой цепи, или привитыми боковыми цепями и т.д., и/или путем включения гидрофильных добавок (либо в форме частиц, либо полимерных цепей, либо низкомолекулярных добавок, таких как гидрофильные пластификаторы, воски, масла и т.д.) и т.д. Часто такие гидрофильные группы могут
 20 быть предусмотрены таким образом, что они группируются или кластеризуются друг с другом с образованием гидрофильных участков пленки.

Примеры подходящих материалов из этой общей категории включают гидрофильные термопластичные уретаны и гидрофильные термопластичные полиэфирамидные блок-сополимеры, описанные, например, в патенте США №5849325 (Heinecke) и патенте
 25 США №4,595,001 (Potter). Другие подходящие материалы могут содержать гидрофильные блок-сополимеры простых и сложных полиэфиров, описанные, например, в патенте США №6,001,464 (Schultze). Другие подходящие материалы могут включать полимерные пленки, содержащие акриловые и/или метакриловые мономеры и сополимеры, в частности, содержащие относительно гидрофильные (мет)акриловые фрагменты
 30 (например, акриловую кислоту и т.д.). Пленки этого общего типа описаны, например, в патенте США №8,029,892 (Lacroix) (отметим, что Lacroix также обсуждает вышеупомянутое использование гидрофильных полиолов и т.п.). Пленки этих различных типов являются широкодоступными, что иллюстрируется, например, некоторыми пленками, поступающими в продажу под торговым обозначением ESTANE от Lubrizol,
 35 Уиклифф, Огайо, США, торговым обозначением PEBAX - от Arkema, Коломбе, Франция, торговым обозначением ARNITEL VT - от DSM, Эвансвилл, Индиана, США, и под торговым обозначением HYTREL - от DuPont, Уилмингтон, Делавэр, США. Следует подчеркнуть, что приведенные выше описания и перечисления представляют собой иллюстративные, неограничивающие примеры потенциально подходящих
 40 материалов.

Смеси, сополимеры и композиции из любых таких материалов и/или добавок могут быть использованы по желанию. Состав и/или количество таких гидрофильных групп, добавок и т.д. можно регулировать по желанию, например, для обеспечения требуемой MVTR, делающей пленку не настолько гидрофильной, чтобы она впитывала столь
 45 большие количества воды, чтобы недопустимо поддаваться водному набуханию. Например, для полиуретанов гидрофильность можно повысить, используя полиолы (которые обычно образуют так называемые мягкие сегменты результирующего полиуретана), являющиеся относительно гидрофильными; например, используя более

высокую процентную долю, например, полиэтиленгликоля по сравнению, например, с политетраметиленгликолем. Следует отметить, что такие полиуретаны, как полиуретаны, содержащие для обеспечения повышенной MVTR достаточно гидрофильные сегменты и т.п., следует отличать от полиуретанов с неустановленными

5 составами (которые могут также быть определены как не требующие газопроницаемости), описанными, например, в патенте США №7,086,400 (Shigematsu). В некоторых воплощениях можно использовать комбинации указанных первой и второй общих категорий основ с высокой MVTR. Например, можно использовать содержащие микрополости материалы (например, микропористые мембраны), в которых некоторые

10 или все микрополости были заполнены гидрофильными материалами, как описано, например, в патенте США №4,613,544 (Burleigh).

В различных воплощениях проницаемый для водяного пара слой, описываемый в настоящем описании, может иметь толщину менее чем приблизительно 1,0 мм, 0,5 мм, 0,2 мм или 0,1 мм. В различных воплощениях проницаемый для водяного пара слой,

15 описываемый в настоящем описании, не является ни пенополимером с открытыми порами, ни пенополимером с закрытыми порами. Следует принять во внимание, что можно провести различие между пленками с высокой MVTR согласно первой и второй общим категориям, описываемым в настоящем описании, в особенности между пленками с толщиной менее чем, например, 0,5 мм, и, например, традиционными основами из

20 пенополимеров с открытыми порами (которые в силу их открытой пористой сущности необязательно могут обеспечивать барьерные свойства для водной жидкости и/или барьерные свойства для взвешенных в воздухе частиц, в особенности, если они предусмотрены со столь малой толщиной). Также следует принять во внимание, что можно провести различие между пленками с высокой MVTR согласно первой и второй

25 общим категориям, описываемым в настоящем описании, особенно пленками со столь малой толщиной, и, например, традиционными основами из пенополимеров с закрытыми порами (которые в силу процесса их выработки и закрытой пористой сущности необязательно могут быть доступными со столь малой толщиной и/или могут не обладать требуемой проницаемостью для водяного пара).

В некоторых воплощениях проницаемый для водяного пара слой, описываемый в настоящем описании, может служить в качестве лицевого уплотнителя при использовании его одного (до тех пор, пока он обладает удовлетворительной физической прочностью, приспособляемостью и т.д. для того, чтобы выполнять такую роль) в

35 отсутствие других слоев. В других воплощениях проницаемый для воды слой может быть предусмотрен как один из слоев многослойного лицевого уплотнителя. В таких воплощениях для какой-либо цели может быть предусмотрен какой-либо подходящий дополнительный слой или слои, например, для увеличения прочности или износостойкости проницаемого для водяного пара слоя, в декоративных целях, для обеспечения слоя с высокой совместимостью с кожей на тыльной стороне лицевого

40 уплотнителя и т.д. Как было упомянуто ранее, в некоторых воплощениях в лицевой уплотнитель может быть включен дополнительный слой, служащий в качестве барьера для взвешенных в воздухе частиц. В некоторых воплощениях дополнительный слой может служить в качестве упругого амортизирующего слоя, который может, например, повышать удобство лицевого уплотнителя для лица пользователя. Для этой цели можно

45 использовать любую подходящую упругую основу, например нетканый материал, пеноматериал с открытыми порами и т.д.

Такие дополнительные один или несколько слоев могут быть предусмотрены, в целом или в сущности, прилегающими к проницаемому для водяного пара слою; или

такие один или несколько слоев могут занимать меньшую или большую площадь, чем проницаемый для водяного пара слой. Например, такой слой может быть предусмотрен вдоль области внутреннего периметра лицевого уплотнителя или вдоль области наружной границы лицевого уплотнителя, и/или он может быть предусмотрен

5 несплошным (например, в виде островков) в различных зонах лицевого уплотнителя. Такие дополнительные один или несколько слоев могут быть предусмотрены на любой из сторон проницаемого для водяного пара слоя. Однако следует принять во внимание, что эти дополнительные один или несколько слоев не должны недопустимым образом препятствовать способности проницаемого для водяного пара слоя переносить водяной

10 пар от лица пользователя. То есть лицевой уплотнитель, раскрываемый в настоящем описании, не будет содержать какие-либо дополнительные один или несколько слоев, проявляющие достаточно низкую MVTR (например, менее чем 400 граммов на квадратный метр за 24 часов) и покрывающие (перекрывающие) столь большую величину площади проницаемого для водяного пара слоя, чтобы недопустимым образом

15 уменьшать способность проницаемого для водяного пара слоя к поддержанию кожи в сухих условиях. Так, в различных воплощениях, слоем с низкой MVTR (или объединенной площадью нескольких слоев с низкой MVTR) может быть покрыто менее чем приблизительно 40%, 20%, 10% или 5% площади проницаемого для водяного пара слоя.

20 В качестве конкретного примера, не будет подходящим дополнительный слой в форме пленки, не содержащей отверстий, являющийся чрезвычайно непроницаемым для водяного пара (например, с MVTR менее чем приблизительно 1 граммов на квадратный метр за 24 часов) и покрывающий, в сущности, весь проницаемый для водяного пара слой. Для сравнения, может быть подходящим любой слой с достаточно

25 высокой MVTR (особенно если он покрывает только часть проницаемого для водяного пара слоя). Подходящие дополнительные слои могут быть выполнены в виде, например, волокнистых основ, таких как нетканые полотна, тканые материалы, вязанные материалы, сетчатые полотна (например, просечно-вытяжные сетчатые или фибриллированные полимерные основы) и т.д. Следует принять во внимание, что

30 многие такие волокнистые основы могут иметь очень открытые структуры и, таким образом, могут не влиять значительно на MVTR, достигаемую проницаемым для водяного пара слоем.

В конкретных воплощениях, где дополнительный слой содержит тканое полотно, такое полотно может иметь любое подходящее плетение (например, размер волокон, промежутки между волокнами и т.д.) и может состоять из любого подходящего

35 природного или синтетического полимера, например из сложных полиэфиров, полиамидов, целлюлозных полимеров и их производных, акриловых полимеров и т.д. В конкретных воплощениях, где дополнительный слой содержит нетканое полотно, такое полотно может представлять собой полотно мелтблаун (например, так называемое

40 полотно из выдувного микроволокна (BMF)), полотно спанбонд, гидросплетенное (например, гидросцепленное) полотно, кардочесаное полотно, полотно, уложенное в кипящем слое, гидравлически сформированное полотно и т.д. Можно использовать смеси волокон нескольких типов (например, волокна мелтблаун наряду со штапельными волокнами), как и несколько слоев волокон разных типов (например, т.н. слоистые

45 материалы SMS, содержащие внутренний слой из волокон мелтблаун, проложенный между двумя слоями волокон спанбонд) и т.д. Волокна таких нетканых полотен могут быть связаны или уложены иным образом так, чтобы они образовывали сцепленное полотно, любым подходящим способом, например, посредством гидросцепления,

иглопробивания, термоскрепления, использования связующего вещества и т.д.

В целом, волокна или нити такого дополнительного слоя могут состоять из любого подходящего материала, например из полиолефина, полиамида, сложного полиэфира, полиуретана, производных целлюлозы и т.д. В таком слое могут присутствовать волокна природного происхождения (например, из целлюлозных полимеров, в том числе из регенерированной целлюлозы, из полимолочной кислоты и т.д.). Такой дополнительный слой или слои можно удобно прикрепить к проницаемому для водяного пара слою 80 для формирования многослойного слоистого материала, который затем можно прикрепить к корпусу 12 маски, как более подробно обсуждалось в настоящем описании ранее. Прикрепления такого дополнительного слоя можно добиться посредством любого подходящего способа или механизма до тех пор, пока это прикрепление не препятствует недопустимым образом обсужденному выше функционированию проницаемого для водяного пара слоя. Примеры способов прикрепления могут включать, например, соединение склеиванием, термоскрепление, механическое прикрепление и т.д. Такое прикрепление можно выполнить на части, на всей в целом или, в сущности, на всей площади проницаемого для водяного пара слоя и дополнительного слоя. В некоторых воплощениях такое прикрепление может включать точечное скрепление в выбранных местоположениях слоев, что достигается, например, посредством точечного термоскрепления, посредством нанесения клея на выбранные местоположения, посредством размещения механических крепежных средств в выбранных местоположениях и т.д. Если используется клей (например, клей, склеивающий при надавливании, и/или термоплавкий клей), состав клея (а также величину площади, занятой клеем) можно выбрать так, чтобы обеспечить то, что обсужденное выше функционирование проницаемого для водяного пара слоя будет удовлетворительно сохраняться.

В конкретных воплощениях, показанных в качестве примера на Фиг. 4, лицевой уплотнитель 60 может содержать вышеописанный проницаемый для водяного пара слой 80 и может содержать дополнительный слой 82 на тыльной (самой задней) стороне проницаемого для водяного пара слоя 82, который может содержать заднюю основную поверхность 83, способную предусматривать вышеупомянутую соприкасающуюся с лицом поверхность 65 лицевого уплотнителя 60. В некоторых воплощениях дополнительный слой 82 может представлять собой слой капиллярного затекания, содержащий любое подходящее нетканое полотно, тканый материал, вязанный материал или, в целом, волокнистую основу любого типа, обладающую умеренной гидрофильностью. Под слоем капиллярного затекания с умеренной гидрофильностью подразумевается то, что слой 82 является достаточно гидрофильным, чтобы обладать способностью капиллярно всасывать водную жидкость (например, жидкий пот, передаваемый от кожи пользователя в слой 82) вдоль основной плоскости слоя 82, способствуя растеканию водной жидкости с тем, чтобы она быстрее устранялась в виде водяного пара через проницаемый для водяного пара слой 80. Под умеренной гидрофильностью в дальнейшем подразумевается то, что слой 82 является достаточно гидрофильным, чтобы способствовать требуемому капиллярному затеканию, но не настолько гидрофильным, чтобы недопустимо удерживать (например, впитывать) водную жидкость. Иными словами, волокнистый слой с умеренной гидрофильностью не должен состоять полностью из, в сущности, гидрофобных полимеров (например, из полиэтилена и т.п.) настолько, чтобы он проявлял незначительную или отсутствующую способность к капиллярному затеканию воды. Однако волокнистый слой с умеренной гидрофильностью не должен состоять полностью из, в сущности, гидрофильных

полимеров (например, из суперабсорбирующих полимеров и т.п.) так, чтобы он впитывал и слишком сильно удерживал водную жидкость. Иными словами, подходящий слой капиллярного затекания должен вызывать растекание водной жидкости по более широкой площади, чтобы сделать более легкой передачу воды наружу (в виде водяного пара) сквозь слой с высокой MVTR, однако слой капиллярного затекания не должен быть настолько впитывающим воду, чтобы он удерживал воду около кожи, не позволяя передавать воду (например, посредством испарения) в слой с высокой MVTR с тем, чтобы удалять ее от кожи. Таким образом, было обнаружено, что когда между лицом пользователя и проницаемым для водяного пара слоем используется такой слой капиллярного затекания, преимущественным является баланс гидрофобных и гидрофильных свойств. В некоторых воплощениях лицевой уплотнитель может состоять только из проницаемого для водяного пара слоя и из слоя капиллярного затекания (расположенного на тыльной стороне по меньшей мере части проницаемого для водяного пара слоя), а другие слои отсутствуют. В других воплощениях в лицевом уплотнителе могут присутствовать и другие слои.

Существует несколько общих подходов к созданию такого слоя капиллярного затекания, и эти подходы будут неограничивающим образом описаны в настоящем описании. В одном из подходов волокнистый слой капиллярного затекания (например, нетканое полотно, тканый материал или вязаный материал и т.д.) может состоять (например, в целом, в сущности или полностью) из волокон с «умеренной» гидрофильностью. Материалы, которые могут быть подходящими для таких волокон, включают, например, некоторые нейлоны, сложные полиэфиры, ацетаты целлюлозы и т.д. В другом подходе волокнистый слой капиллярного затекания может состоять из относительно гидрофобных волокон (например, из полиэтилена, полипропилена, натурального каучука и т.д.), однако при этом волокно имеет в составе некоторую долю относительно гидрофильных волокон (например, целлюлозных волокон, акриловых волокон, содержащих значительное количество гидрофильного сомомера и т.д.). То есть для достижения оптимального баланса свойств можно использовать любую подходящую композицию из гидрофобных волокон и гидрофильных волокон. В одном из вариантов таких подходов волокнистый слой капиллярного затекания может состоять из относительно гидрофобных волокон, но также может содержать гидрофильные частицы любого подходящего состава (например, гидроколлоиды, древесную массу, частицы крахмала и т.д.). И наоборот, волокнистый слой капиллярного затекания может состоять из относительно гидрофильных волокон, но также может содержать гидрофобные частицы любого подходящего состава.

В еще одном подходе волокнистый слой капиллярного затекания может состоять из относительно гидрофобных волокон, но он может быть обработан так, чтобы он был более гидрофильным (например, посредством плазменной обработки, обработки коронным разрядом, посредством покрытия поверхностно-активными веществами или каким-либо иным гидрофильным покрытием, посредством наличия гидрофильных групп на поверхности или привитых на нее боковых цепей и т.д.). В еще одном подходе волокнистый слой капиллярного затекания может состоять из многокомпонентных волокон, обладающих балансом гидрофильных и гидрофобных компонентов и областей. Также слой капиллярного затекания может состоять из нескольких подслоев, например, с разным составом и свойствами.

Следует обязательно подчеркнуть, что существуют многочисленные подходы, в которых между различными подходами необязательно присутствует четкое разграничение. В целом, для получения подходящего слоя капиллярного затекания с

оптимальным балансом свойств можно использовать любую комбинацию гидрофобных и гидрофильных волокон или гидрофобных и гидрофильных дисперсных добавок, или гидрофобных и гидрофильных добавок, покрытий, связующих веществ и т.д., или обработок, повышающих или понижающих поверхностную энергию, и т.д., в какой бы то ни было комбинации. В некоторых примерах, для использования в качестве слоя капиллярного затекания лицевого уплотнителя может быть подходящим волокнистый слой, содержащий волокна полипропилена и/или полиэтилена, поверхность которых была соответственно обработана (например, посредством плазмы или коронного разряда), волокнистый слой, содержащий соответствующую композицию из относительно менее гидрофильных волокон и относительно более гидрофильных волокон (например, смесь волокон сложных полиэфиров и волокон регенерированной целлюлозы, как иллюстрируется некоторыми неткаными полотнами, поступающими в продажу под торговым обозначением SONTARA от DuPont, Уилмингтон, Делавэр, США), волокнистый слой, состоящий, в сущности, из волокон, которым внутренне присуще обладание подходящей умеренной гидрофильностью (например, некоторых волокон сложных полиэфиров, нейлоновых волокон и волокон ацетата целлюлозы), волокнистый слой, содержащий акриловые волокна с соответствующей процентной долей гидрофильных мономерных звеньев, и волокнистый слой, содержащий целлюлозные волокна с соответствующим гидрофобным покрытием или обработкой поверхности.

Следует подчеркнуть, что присутствие высокогидрофильных компонентов в таком слое капиллярного затекания (например, в основе) необязательно исключается; скорее, если они присутствуют, то должны присутствовать в достаточно малом количестве (например, как процентная доля в расчете на общий вес слоя), в котором они способны усиливать способность слоя к капиллярному затеканию, не вызывая при этом проявление слоем недопустимо высокой способности впитывания и удерживания водной жидкости. Следует принять во внимание, что по меньшей мере в некоторых воплощениях для материала, содержащего любой такой гидрофильный компонент, может быть преимущественным обладание относительно высокой поверхностной энергией для придания поверхности материала способности смачиваться водной жидкостью так, чтобы эта водная жидкость могла таким образом капиллярно затекать, но необязательно - обладание слишком высокой способностью впитывать водную жидкость внутрь материала. Так, в различных воплощениях любые такие гидрофильные волокна или частицы, присутствующие в основе с капиллярным затеканием (например, в количестве выше 5 вес.% в расчете на общий вес основы), могут иметь значение влагоудержания при испытании в общем соответствии с методом испытания ASTM D2404 менее чем приблизительно 20%, 10% или 5% (отметим, что, в целом, это испытание будет применимо к отдельным волокнам, а не в качестве испытания общей влагоудерживающей способности основы).

В некоторых воплощениях общую гидрофильность потенциально подходящего слоя капиллярного затекания (например, волокнистой основы) можно охарактеризовать значением равновесной влажности основы (то есть тем, сколько воды возвращается, если предварительно высушенную основу подвергнуть воздействию воды со ссылкой на стандарт ASTM D-1909-04, таблицы стандартов коммерческих значений равновесной влажности, и способ испытания ASTM D-2654 (Способы испытаний влаги в текстильных изделиях)). В различных воплощениях такая основа может иметь значение равновесной влажности по меньшей мере приблизительно 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6% или 8%. В дальнейших воплощениях такая основа может иметь значение равновесной влажности

до 15%, 12% или 8%.

В некоторых воплощениях общую способность основы к удерживанию водной жидкости можно охарактеризовать значением гигроскопичности по отношению к водной жидкости, получаемым обычно в соответствии с процедурами, описанными в способе испытания ASTM D-1117 (как описано в патенте США №4,957,795 (Riedel)). В различных воплощениях основа, которая может быть подходящей для волокнистого слоя капиллярного затекания, может иметь значение гигроскопичности по отношению к водной жидкости по меньшей мере приблизительно 2%, 4%, 8% или 16%. В дальнейших воплощениях такая основа может иметь значение гигроскопичности по отношению к водной жидкости до приблизительно 50 вес.%, 25 вес.%, 10 вес.% или 5 вес.%. 5 10

В некоторых воплощениях способность основы к капиллярному затеканию можно охарактеризовать испытанием скорости капиллярного затекания, выполняемым обычно в соответствии с процедурами, описанными в процедуре испытания INDA 10.3-70 (как описано в патенте США №4,957,795 (Riedel)). В различных воплощениях основа, которая может быть подходящей для волокнистого слоя капиллярного затекания, может иметь скорость капиллярного затекания (испытанную таким образом) по меньшей мере приблизительно 0,2 см, 0,5 см, 1,0 см или 2,0 см. В дальнейших воплощениях такая основа может иметь скорость капиллярного затекания до приблизительно 10 см, 5 см или 2 см. 15

Как показано в примере воплощения на Фиг. 18, корпус 12 маски будет содержать по меньшей мере один фильтрующий слой 18. Такой фильтрующий слой может содержать один или несколько слоев фильтрующей среды, подходящей для удаления частиц, потенциально присутствующих во внешнем воздушном пространстве. То есть для формирования фильтрующего слоя 18 можно использовать несколько слоев сходной или несходной фильтрующей среды. Удобно, чтобы фильтрующий слой 18, в целом, имел низкий перепад давления, например, менее чем приблизительно 20-30 мм H₂O при скорости набегающего потока 13,8 сантиметров в секунду, для сведения к минимуму работы, затрачиваемой пользователем маски на дыхание. Фильтрующий слой 18 может состоять из одного или нескольких полотен тонких неорганических волокон (таких, как стекловолокно) или полимерных синтетических волокон. Полотна из синтетических полимерных волокон могут содержать полимерные микроволокна, заряженный с помощью электрета, получаемые посредством таких процессов, как технология мелтблаун. Преимущественную полезность для применений при фильтрации частиц могут обеспечивать полиолефиновые микроволокна, сформированные из полипропилена и являющиеся поверхностно фторированными и/или заряженными с помощью электрета для получения неполяризованных захваченных зарядов. Слой фильтрующего слоя 18 (например, его подслой) или отдельный фильтрующий слой 18, может обеспечивать сорбирующую функцию для удаления из вдыхаемого воздуха молекул нежелательных или имеющих запах газов. Любой подходящий сорбент (этот термин широко охватывает как поглотители, так и адсорбенты) можно использовать и предусматривать, например, как порошок или гранулы, удерживаемые в фильтрующем слое посредством клеев, связующих веществ или волокнистых структур. Примерами сорбентов, которые могут быть полезны в некоторых применениях, являются такие сорбирующие материалы, как разновидности активированного угля, обработанные или необработанные химически, пористые алюмосиликатные каталитические слои и частицы глинозема. 20 25 30 35 40 45

В сущности, в качестве материала фильтрующего слоя 18 можно использовать любой подходящий фильтрующий материал. Особенно полезны волокна мелтблаун, такие как описанные в статье Wentе, Van A., Superfine Thermoplastic Fibers, 48 Indus. Eng. Chem.,

1342 et seq. (1956), особенно в стойко электрически заряженной (электретной) форме. Такие волокна мелтблаун могут, например, представлять собой микроволокна (обычно именуемые BMF для обозначения «выдувного микроволокна»), имеющие эффективный диаметр волокна менее чем приблизительно 20 микрометров (мкм), как правило -
 5 приблизительно 1-12 мкм. Особенно предпочтительными могут быть полотна BMF, содержащие волокна, сформированные из полипропилена, поли(4-метил-1-пентена) и их комбинаций. Также могут быть подходящими электрически заряженные волокна из фибриллированных пленок, такие как волокнистые полотна из смоляного волокна и полотна из стекловолокон, выдуваемые из раствора или электростатически напыляемые
 10 волокна, особенно в форме микроволокон. В качестве фильтрующего слоя также могут быть использованы полотна, содержащие нановолокна.

Электрический заряд может быть сообщен по меньшей мере некоторым из волокон фильтрующего слоя 18, например, посредством соприкосновения волокон с водой, как раскрыто в патентах США №7,765,698 (Sebastian), №6,824,718 (Eitzman) и №6,783,574
 15 (Angadjivand). Электрический заряд также может быть сообщен волокнам посредством коронного разряда, как раскрыто в патенте США №4,588,537 (Klasse), или посредством трибоэлектризации, как раскрыто в патенте США №4,798,850 (Brown). Можно использовать любую комбинацию этих способов. В случае надобности в волокна могут быть включены добавки, усиливающие способность материала волокна приобретать
 20 и сохранять электрический заряд. В случае надобности на поверхностях волокон в фильтрующем слое можно расположить атомы фтора для того, чтобы повысить производительность фильтрации в окружающих условиях масляного тумана.

В некоторых воплощениях корпус 12 маски может также включать дополнительные слои, например один или несколько наружных или внутренних покровных слоев, формообразующих слоев, слоев предварительной фильтрации, декоративных слоев и
 25 т.д. Любой или все такие слои могут быть соединены (например, скреплены ультразвуком, скреплены клеем, скреплены термически и т.д.) с фильтрующим слоем, например, вдоль выбранных местоположений или, в сущности, по всему периметру 33 корпуса 12 маски; или в выбранных положениях куполообразной части 35 корпуса 1
 30 маски, или, в целом, по всем зонам этой куполообразной части 35 (до тех пор, пока такое скрепление недопустимым образом не препятствует способности воздуха проходить сквозь корпус 12 маски). Можно использовать любую комбинацию таких местоположений скрепления.

В некоторых воплощениях дополнительный слой, расположенный перед
 35 фильтрующим слоем 18, может играть роль предварительного фильтра для устранения крупных объектов (например, волос, крупных частиц пыли и т.д.), которые могут присутствовать во внешнем воздушном пространстве, и/или может служить защитой фильтрующего слоя 18 от истирания и/или подвергания действию избыточных
 Загрязнителей, грязи и копоты, которые могут присутствовать во внешнем воздушном
 40 пространстве. В некоторых воплощениях дополнительный слой (например, наружный покровный слой) может быть предусмотрен как самый передний слой корпуса 12 маски. Такой слой может служить, например, в качестве декоративного слоя, и/или он может служить одной или обоим вышеупомянутым функциям предварительной фильтрации и защиты. В некоторых воплощениях дополнительный слой (например, внутренний
 45 покровный слой) может быть предусмотрен позади фильтрующего слоя 18 (по направлению к внутреннему воздушному пространству). Такой слой может защищать тыльную сторону фильтрующего слоя, может создавать поверхность, обеспечивающую комфорт при соприкосновении с кожей пользователя и т.д. В некоторых воплощениях

один или несколько формообразующих слоев могут быть включены в корпус маски для содействия в создании и поддержании, например, чашевидной конфигурации, при этом указанные один или несколько формообразующих слоев могут быть предусмотрены, по любую из сторон фильтрующего слоя в целях удобства.

5 В некоторых воплощениях в корпус 12 маски может быть включен отталкивающий водную жидкость слой (альтернативно, фильтрующий слой 18 может быть рассчитан на то, чтобы он являлся отталкивающим водную жидкость). Такое свойство может сводить к минимуму возможность течения водной жидкости (например, посредством капиллярного действия) сквозь корпус 12 маски, например, в случае, когда водная
10 жидкость какого-либо состава или разновидности (например, кровь, пот и т.д.) разбрызгивается или иным образом попадает на поверхность корпуса 12 маски. Однако следует отметить, что корпус маски респиратора в виде фильтрующей лицевой маски (как описано, например, в патенте США №5,673,690 (Tayebi)) обычно не следует считать отталкивающим водную жидкость, если это не указано, или если состав этого корпуса
15 маски не описан в таких выражениях, которые делают ясным для среднего специалиста в данной области техники, что такой состав мог бы приводить к отталкивающим водную жидкость свойствам, как описывается в настоящем описании.

В некоторых воплощениях на внутренней или наружной лицевой поверхности корпуса 12 маски может быть закреплен центрально примыкающей к его верхней кромке зажим
20 19 для носа (изготовленный, например, из алюминия или любого другого мягкого металла), позволяющий осуществлять деформацию или придание формы маске в этой области, для того чтобы надлежащим образом подгонять ее к носу конкретного пользователя, как показано в примере воплощения согласно Фиг. 2. В некоторых воплощениях на внутренней поверхности корпуса 12 маски может быть закреплена
25 полоска из пеноматериала (не показана ни на одной из фигур), способствующая подгонке маски к носу и/или удобству, с которым маска опирается на нос. К корпусу 12 маски может быть прикреплен один или несколько клапанов выдоха (например, приведенный в качестве примера клапан 15, показанный на Фиг. 1 и 2), способствующих выдуванию выдыхаемого воздуха из внутреннего воздушного пространства 30. Клапан
30 выдоха может повышать удобство пользователя, позволяя теплomu влажному выдыхаемому воздуху быстро покидать внутреннее воздушное пространство 30. Можно использовать и прикреплять к корпусу маски с использованием любой подходящей методики, в сущности, любой клапан выдоха, который обеспечивает подходящий перепад давления и который можно надлежащим образом закрепить на корпусе маски.
35 В других воплощениях может не присутствовать такого клапана выдоха. В некоторых воплощениях может быть предусмотрена опорная конструкция, например, содействующая поддержанию корпуса маски, в целом, в чашевидной конфигурации. Такая опорная конструкция может содержать, например, один или несколько опорных элементов, каркасных элементов и т.п., например, как описано в опубликованной заявке
40 на патент США №2012/0125341 (Gebrewold). В других воплощениях такая опорная конструкция отсутствует.

Для создания крепежного устройства 14 можно использовать любые подходящие один или несколько ремешков, изготовленные, например, из эластичного материала. Такие ремешки (например, ремешки 16, изображенные в настоящем описании) могут
45 быть закреплены на корпусе 12 маски любыми подходящими средствами, в том числе клеевыми средствами, скрепляющими средствами или механическими средствами. Ремешок 16 может быть, например, приварен ультразвуком к корпусу 12 маски или механически прикреплен другими средствами, такими, как скобы.

На крепежном устройстве 14 могут быть предусмотрены регулируемые пряжки, позволяющие регулировать ремешки 16 по длине. К ремешкам 16 также могут быть прикреплены крепежные или застежечные механизмы, позволяющие расстегивать крепежное устройство 14 при снятии респиратора 10 с лица человека и повторно застегивать его при надевании респиратора на лицо 10 человека. В некоторых воплощениях может быть использован единственный ремешок (с первым концом, соединенным с первой боковой кромкой корпуса маски, и вторым концом, соединенным со второй боковой кромкой корпуса маски, в целом, таким же образом, как каждый ремешок 14, показанный на фигурах патента США №7,131,442 (Kronzer)). В других воплощениях могут быть использованы два ремешка (например, верхний ремешок и нижний ремешок, как показано Kronzer, или большее количество ремешков. В некоторых таких воплощениях с несколькими ремешками первый ремешок может иметь первый конец, соединенный с первой боковой кромкой корпуса маски, и второй конец, соединенный со второй боковой кромкой корпуса маски; второй ремешок может аналогично иметь первый конец, соединенный с первой боковой кромкой корпуса маски, и второй конец, соединенный со второй боковой кромкой корпуса маски (как показано Kronzer). В других воплощениях с несколькими ремешками первый ремешок может иметь первый и второй концы, оба из которых соединены с первой боковой кромкой корпуса маски, и второй ремешок может иметь первый и второй концы, оба из которых соединены со второй боковой кромкой корпуса маски, как ремешки 16, изображенные в настоящем описании в примере воплощения согласно Фиг. 1 и 2. В таких воплощениях может быть удобно предусмотреть соединительное приспособление (например, крючок 17, показанный на Фиг. 1 и 2), который может быть использован для соединения частей двух ремешков друг с другом за головой пользователя, способствующего надежному удерживанию респиратора у лица пользователя. Такие меры, как было обнаружено, являются особенно полезными при использовании в комбинации с раскрываемым в настоящем описании лицевым уплотнителем, что способствует достижению и поддержанию плотной пригонки лицевого уплотнителя к лицу пользователя. В конкретных воплощениях такое соединительное приспособление (например, крючок 17) может быть перманентно соединено с первым ремешком (что означает, что оно не рассчитано на отсоединение от него при обычном использовании респиратора 10) и является соединяемым разъемным образом со вторым ремешком, как показано, крючком 17 согласно Фиг. 1 и 2. Независимо от конкретной конструкции крепежного устройства 14, оно позволяет пользователю надеть респиратор 10 один раз, а затем снять; или надевать, снимать, снова надевать, снова снимать и т.д., в соответствии с обычным использованием такого респиратора. (Как упоминалось по меньшей мере в некоторых воплощениях, респиратор 10 может быть одноразовым, что означает, что при обычном использовании его выбрасывают после соответствующего периода использования, происходит ли такой период использования за один непрерывный этап, или он является по своей сути прерывистым).

Раскрытый в настоящем описании респиратор 10, содержащий лицевой уплотнитель 60, может быть изготовлен с использованием любого подходящего процесса. Может быть удобно прикреплять какие-либо дополнительные слои к фильтрующему слою 18, в то время как все такие слои (например, волокнистые полотна) находятся в плоском состоянии, а затем деформировать все эти слои, например, в чашевидную конфигурацию как многослойную стопку. И хотя лицевой уплотнитель 60 может быть прикреплен на любом подходящем этапе процесса, может оказаться наиболее удобным придание корпусу 12 маски требуемой формы, а затем прикрепление к нему лицевого уплотнителя

60 любым подходящим способом. Аналогично, другие компоненты (например, крепежное устройство 14, зажим 19 для носа, клапан 15 выдоха и т.д.) можно прикреплять к корпусу 12 маски, используя любой удобный способ в любое удобное время. Также следует отметить, что, хотя в приведенных в качестве примеров воплощениях согласно Фиг. 1 и 2, ремешки 16 показаны как соединенные с петлями 34, имеющими протяженность наружу за периметр 33 корпуса 12 маски, в целом, такие ремешки могут быть прикреплены к любой части или компоненту корпуса 12 маски (включая непосредственное прикрепление к периметру 33 или другой части корпуса 12 маски). Более того, такими имеющими протяженность наружу петлями (и, в целом, любыми такими имеющими протяженность наружу выступами) можно пренебречь с целью определения периметра 33 корпуса 12 маски.

Список примеров воплощений

Воплощение 1. Респиратор с приданной формой, в виде фильтрующей лицевой маски, содержащий: корпус с приданной формой, маски, содержащий по меньшей мере один фильтрующий слой и имеющий тыльную открытую сторону с периметром; и лицевой уплотнитель, соединенный с периметром указанного корпуса маски и протяженный внутрь от указанного периметра корпуса маски, завершающийся на внутренней кромке лицевого уплотнителя, при этом указанный лицевой уплотнитель содержит по меньшей мере один проницаемый для водяного пара слой, также являющийся отталкивающим водную жидкость.

Воплощение 2. Респиратор согласно воплощению 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой характеризуется проницаемостью для водяного пара 1000-20000 граммов на квадратный метр за 24 часа при испытании при температуре 38°C.

Воплощение 3. Респиратор согласно воплощению 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой характеризуется проницаемостью для водяного пара 2000-20000 граммов на квадратный метр за 24 часа при испытании при температуре 38°C.

Воплощение 4. Респиратор согласно воплощению 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой характеризуется проницаемостью для водяного пара 4000-20000 граммов на квадратный метр за 24 часа при испытании при температуре 38°C.

Воплощение 5. Респиратор согласно воплощению 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой характеризуется проницаемостью для водяного пара 8000-20000 граммов на квадратный метр за 24 часа при испытании при температуре 38°C.

Воплощение 6. Респиратор согласно воплощению 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой содержит проницаемую для воздуха основу.

Воплощение 7. Респиратор согласно воплощению 6, в котором время плотномера объемом 100 см для указанной проницаемой для воздуха и водяного пара основы составляет от приблизительно 10 секунд до приблизительно 100 секунд.

Воплощение 8. Респиратор согласно любому из воплощений 1-5, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой содержит непроницаемую для воздуха пленку.

Воплощение 9. Респиратор согласно любому из воплощений 1-8, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой также служит барьерным слоем для взвешенных в воздухе частиц.

Воплощение 10. Респиратор согласно любому из воплощений 1-9, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой содержит пористую полимерную

основу, содержащую микрополости.

Воплощение 11. Респиратор согласно воплощению 10, в котором указанная пористая полимерная основа выбрана из группы, состоящей из микропористых пленок, сформированных путем растягивания пленки-предшественника вдоль основной плоскости пленки-предшественника, микропористых пленок, сформированных путем извлечения веществ из пленки-предшественника, микропористых пленок, сформированных путем обращения фаз в присутствии растворителя, микропористых пленок, сформированных путем термического обращения фаз, и трековых мембран.

Воплощение 12. Респиратор согласно любому из воплощений 1-11, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой содержит полимерную пленку, содержащую гидрофильные участки.

Воплощение 13. Респиратор согласно воплощению 12, в котором полимерная пленка представляет собой непористую пленку, в которой гидрофильные участки обеспечены гидрофильными группами сегментов основной цепи, сегментов боковой цепи или привитыми боковыми цепями, или любой их комбинацией.

Воплощение 14. Респиратор согласно воплощению 13, в котором указанная полимерная пленка содержит материалы, выбранные из группы, состоящей из гидрофильных термопластичных полиуретанов, гидрофильных термопластичных полиэфирамидных блок-сополимеров, гидрофильного блок-сополимера простого и сложного эфиров, гидрофильных материалов, содержащих по меньшей мере некоторые гидрофильные акриловые и/или метакриловые мономерные звенья, и смесей, сополимеров и композиций из любых указанных материалов.

Воплощение 15. Респиратор согласно воплощению 12, в котором указанные гидрофильные участки полимерной пленки по меньшей мере частично снабжены одной или несколькими гидрофильными добавками, выбранными из группы, состоящей из гидрофильных дисперсных добавок и гидрофильных низкомолекулярных добавок.

Воплощение 16. Респиратор согласно любому из воплощений 1-15, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой представляет собой один из слоев многослойного лицевого уплотнителя.

Воплощение 17. Респиратор согласно воплощению 16, в котором по меньшей мере один дополнительный слой указанного многослойного лицевого уплотнителя выбран из группы, состоящей из нетканого полотна, тканого или вязаного материала и полимерной сетки.

Воплощение 18. Респиратор согласно воплощению 16, в котором по меньшей мере один дополнительный слой указанного многослойного лицевого уплотнителя представляет собой барьерный слой для взвешенных в воздухе частиц.

Воплощение 19. Респиратор согласно воплощению 16, в котором по меньшей мере один дополнительный слой указанного многослойного лицевого уплотнителя представляет собой слой капиллярного затекания, расположенный позади проницаемого для водяного пара слоя, причем указанный слой капиллярного затекания содержит тыльную основную поверхность, выступающую в качестве соприкасающейся с лицом поверхности указанного многослойного лицевого уплотнителя.

Воплощение 20. Респиратор согласно воплощению 19, в котором указанный слой капиллярного затекания содержит тканый материал.

Воплощение 21. Респиратор согласно воплощению 19, в котором по меньшей мере один дополнительный слой указанного многослойного лицевого уплотнителя представляет собой упругий амортизирующий слой, расположенный перед указанным слоем капиллярного затекания.

Воплощение 22. Респиратор согласно любому из воплощений 1-21, в котором респиратор содержит первый ремешок с первым и вторым концами, оба из которых соединены с первой боковой кромкой корпуса маски, и второй ремешок с первым и вторым концами, оба из которых соединены со второй боковой кромкой корпуса маски, и при этом указанный респиратор дополнительно содержит по меньшей мере одно соединительное устройство, выполненное с возможностью соединения части первого ремешка с частью второго ремешка за головой пользователя.

Воплощение 23. Респиратор согласно воплощению 22, в котором указанное соединительное устройство перманентно соединено с первым ремешком и выполнено с возможностью разъёмного соединения со вторым ремешком.

Воплощение 24. Респиратор согласно любому из воплощений 1-23, в котором указанный лицевой уплотнитель не является выполненным за единое целое с указанным корпусом маски.

Воплощение 25. Респиратор согласно любому из воплощений 1-24, в котором ни одна часть указанного лицевого уплотнителя не соединена ни с одной частью указанного корпуса маски, кроме наружного периметра лицевого уплотнителя, соединенного с периметром корпуса маски.

Воплощение 26. Респиратор согласно любому из воплощений 1-25, в котором фильтрующий слой содержит электреты волокна.

Специалистам в данной области должно быть очевидно, что конкретные приведенные в качестве примеров конструкции, признаки, подробности, конфигурации и т.д., раскрытые в настоящем описании, могут быть модифицированы и/или скомбинированы в многочисленных воплощениях. Автор изобретения рассматривает не только приведенные в качестве примеров конструкции, которые были выбраны в качестве примеров, но и все подобные варианты и комбинации как находящиеся в пределах сущности изобретения. Таким образом, объем настоящего изобретения не ограничен конкретными приведенными в качестве примеров конструкциями, описанными в настоящем описании, а распространяется по меньшей мере на конструкции, описываемые в тексте формулы изобретения, и эквивалентные им. В случае возникновения каких-либо разногласий или расхождение между данным описанием и раскрытием в любом документе, включенным ссылкой в настоящее описание, данное описание будет иметь преимущественную силу.

(57) Формула изобретения

1. Респиратор с приданной формой в виде фильтрующей лицевой маски, содержащий: корпус с приданной формой маски, содержащий по меньшей мере один фильтрующий слой и имеющий тыльную открытую сторону с периметром;

и

лицевой уплотнитель, соединенный с периметром указанного корпуса маски и протяженный внутри от указанного периметра корпуса маски, завершающийся на внутренней кромке лицевого уплотнителя,

при этом указанный лицевой уплотнитель содержит по меньшей мере один проницаемый для водяного пара слой, также являющийся отталкивающим водную жидкость.

2. Респиратор по п. 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой характеризуется проницаемостью для водяного пара 1000-20000 граммов на квадратный метр за 24 часа при испытании при температуре 38°C.

3. Респиратор по п. 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой

характеризуется проницаемостью для водяного пара 5000-20000 граммов на квадратный метр за 24 часа при испытании при температуре 38°C.

4. Респиратор по п. 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой содержит проницаемую для воздуха основу.

5. Респиратор по п. 4, в котором время плотномером объемом 100 см³ для указанной проницаемой для воздуха и водяного пара основы составляет от приблизительно 10 секунд до приблизительно 100 секунд.

6. Респиратор по п. 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой содержит непроницаемую для воздуха пленку.

7. Респиратор по п. 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой также служит барьерным слоем для взвешенных в воздухе частиц.

8. Респиратор по п. 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой содержит пористую полимерную основу, содержащую микрополости.

9. Респиратор по п. 1, в котором указанная пористая полимерная основа выбрана из группы, состоящей из:

микропористых пленок, сформированных путем растягивания пленки-предшественника вдоль основной плоскости пленки-предшественника,

микропористых пленок, сформированных путем извлечения веществ из пленки-предшественника,

микропористых пленок, сформированных путем обращения фаз в присутствии растворителя,

микропористых пленок, сформированных путем термического обращения фаз, и трековых мембран.

10. Респиратор по п. 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой содержит полимерную пленку, содержащую гидрофильные участки.

11. Респиратор по п. 10, в котором полимерная пленка представляет собой непористую пленку, в которой гидрофильные участки обеспечены гидрофильными группами сегментов основной цепи, сегментов боковой цепи или привитыми боковыми цепями, или любой их комбинацией.

12. Респиратор по п. 11, в котором указанная полимерная пленка содержит материалы, выбранные из группы, состоящей из гидрофильных термопластичных полиуретанов, гидрофильных термопластичных полиэфирамидных блок-сополимеров, гидрофильного блок-сополимера простого и сложного эфиров, гидрофильных материалов, содержащих по меньшей мере некоторые гидрофильные акриловые и/или метакриловые мономерные звенья, и смесей сополимеров и композиций из любых указанных материалов.

13. Респиратор по п. 10, в котором указанные гидрофильные участки полимерной пленки по меньшей мере частично снабжены одной или несколькими гидрофильными добавками, выбранными из группы, состоящей из гидрофильных дисперсных добавок и гидрофильных низкомолекулярных добавок.

14. Респиратор по п. 1, в котором указанный проницаемый для водяного пара слой представляет собой один из слоев многослойного лицевого уплотнителя.

15. Респиратор по п. 14, в котором по меньшей мере один дополнительный слой указанного многослойного лицевого уплотнителя выбран из группы, состоящей из нетканого полотна, тканого или вязаного материала и полимерной сетки.

16. Респиратор по п. 14, в котором по меньшей мере один дополнительный слой указанного многослойного лицевого уплотнителя представляет собой барьерный слой для взвешенных в воздухе частиц.

17. Респиратор по п. 14, в котором по меньшей мере один дополнительный слой указанного многослойного лицевого уплотнителя представляет собой слой капиллярного затекания, расположенный позади проницаемого для водяного пара слоя, причем указанный слой капиллярного затекания содержит тыльную основную поверхность, выступающую в качестве соприкасающейся с лицом поверхности указанного многослойного лицевого уплотнителя.

18. Респиратор по п. 17, в котором по меньшей мере один дополнительный слой указанного многослойного лицевого уплотнителя представляет собой упругий амортизирующий слой, расположенный перед указанным слоем капиллярного затекания.

19. Респиратор по п. 1, в котором указанный фильтрующий слой содержит электретенные волокна.

20. Респиратор по п. 1, в котором респиратор содержит первый ремешок с первым и вторым концами, оба из которых соединены с первой боковой кромкой корпуса маски, и второй ремешок с первым и вторым концами, оба из которых соединены со второй боковой кромкой корпуса маски, и при этом указанный респиратор дополнительно содержит по меньшей мере одно соединительное устройство, выполненное с возможностью соединения части первого ремешка с частью второго ремешка за головой пользователя.

21. Респиратор по п. 20, в котором указанное соединительное устройство перманентно соединено с первым ремешком и выполнено с возможностью разъёмного соединения со вторым ремешком.

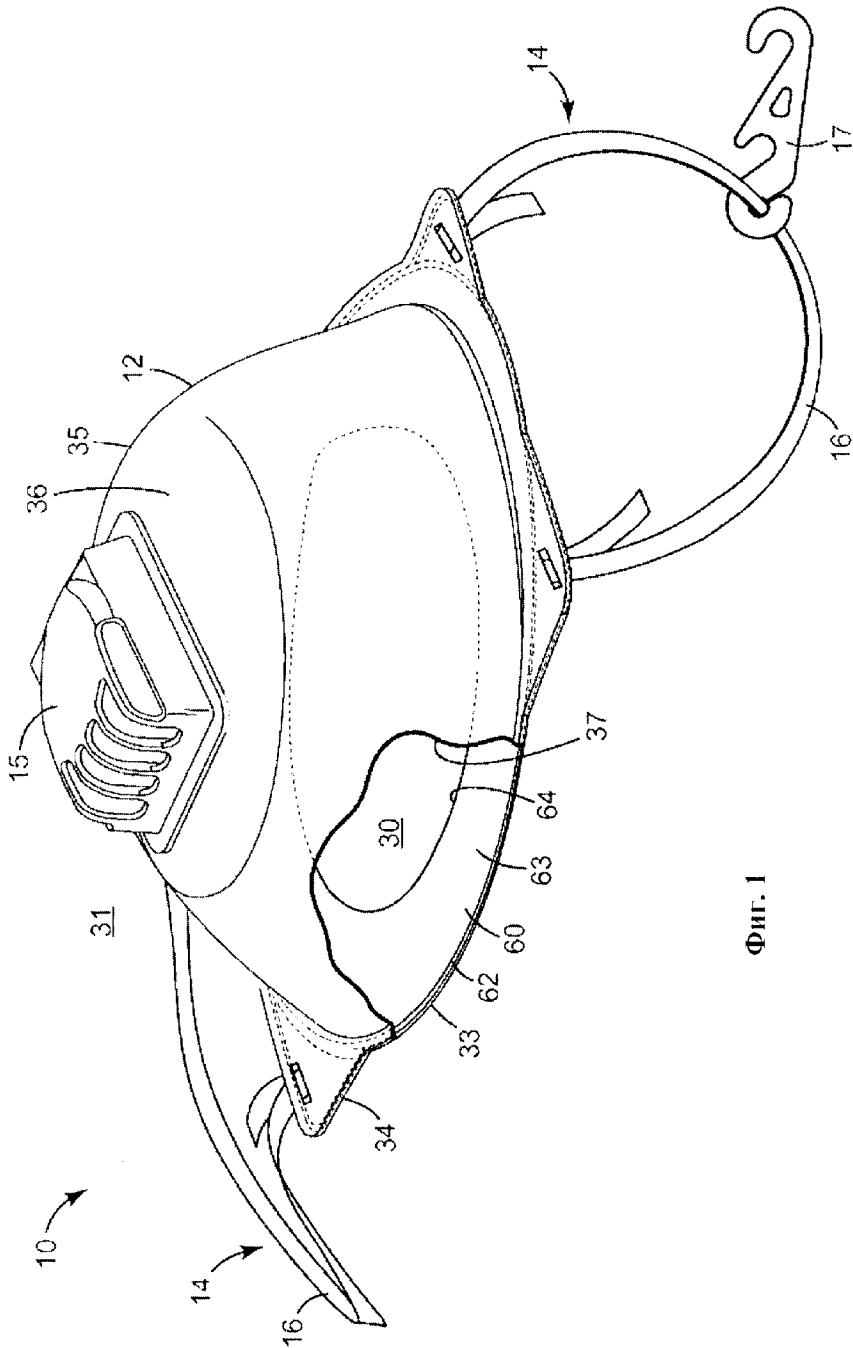
22. Респиратор по п. 1, в котором указанный лицевой уплотнитель не является выполненным за единое целое с указанным корпусом маски.

23. Респиратор по п. 1, в котором ни одна часть указанного лицевого уплотнителя не соединена ни с одной частью указанного корпуса маски, кроме наружного периметра лицевого уплотнителя, соединенного с периметром корпуса маски.

0140.0421RU1

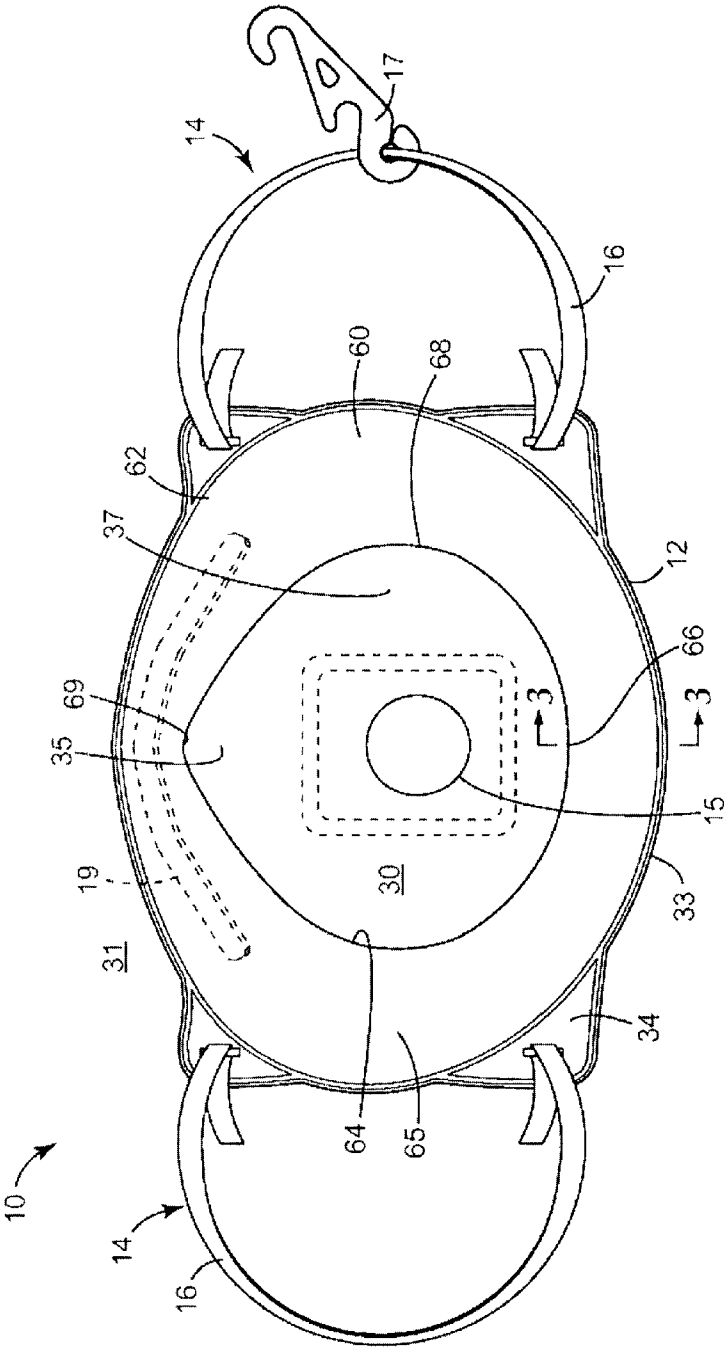
WO 2014/110075 A1

1/3



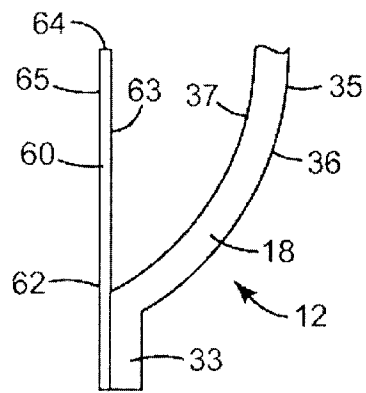
Фиг. 1

2/3

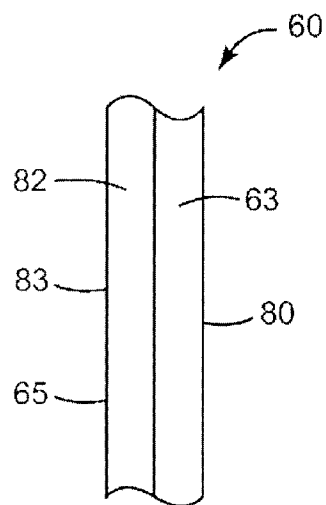


Фиг. 2

3/3



Фиг. 3



Фиг. 4