



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61B 10/00 (2006.01); G06T 19/00 (2006.01); G06F 17/30 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2015152790, 23.04.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.04.2014

Дата регистрации:
15.01.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
10.05.2013 EP 13167316.2;
07.06.2013 EP 13170962.8

(43) Дата публикации заявки: 16.06.2017 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 15.01.2019 Бюл. № 2

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 10.12.2015

(86) Заявка РСТ:
EP 2014/058193 (23.04.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/180657 (13.11.2014)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ВЛЮТТЕРС Руд (NL),
ВОНКЕН Рудольф Мария Йозеф (NL),
ВАН БРЕ Карл Катарина (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2008060652 A1 13.03.2008. US
2010111370 A1 06.05.2010. EP 1 116 492 A2
18.07.2001. US 2006253491 A1 09.11.2006.

(54) СПОСОБ И СИСТЕМА ВЫБОРА 3-D УСТРОЙСТВА ИНТЕРФЕЙСА ПАЦИЕНТА

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к системе выбора устройств интерфейса пациента, которая использует 3-D модели. Способ, в котором: создают 3-D модель лица пациента, а также каждого из лиц; и предоставляют 3-D модель лица пациента системе выбора устройства интерфейса пациента; предоставляют 3-D модели лиц системе выбора устройства интерфейса пациента. При этом система содержит: базу данных геометрических показателей подгонки,

выполненную с возможностью хранения 3-D моделей лиц и предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из устройств интерфейса пациента для каждого из лиц; и первый блок обработки, выполненный с возможностью приема 3-D модели лица пациента и определения геометрического показателя подгонки для каждого из устройств интерфейса пациента для лица пациента, причем первый блок обработки содержит: блок поиска

совпадения, выполненный с возможностью сопоставления 3-D модели лица пациента с хранящихся 3-D моделей лиц и использования предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из устройств интерфейса пациента для сопоставляемых лиц для определения геометрического показателя подгонки для устройств интерфейса пациента для лица пациента, причем геометрическим показателем подгонки для соответствующего устройства интерфейса пациента является рейтинг того, насколько хорошо геометрия лица пациента и геометрия соответствующего устройства интерфейса пациента подогнаны друг к другу.

Способ, в котором: принимают геометрический показатель подгонки, геометрические показатели подгонки. Используют определенные геометрические показатели подгонки для изготовления устройства интерфейса пациента для пациента, определяют форму устройства интерфейса пациента для пациента и/или выбирают устройство интерфейса пациента, подходящее для пациента, из предварительно определенного набора устройств интерфейса пациента. Группа изобретений обеспечивает повышение эффективности выбора устройств интерфейса пациента. 3 н. и 13 з.п. ф-лы., 14 ил.

RU 2 6 7 7 0 9 6 C 2

RU 2 6 7 7 0 9 6 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A61B 10/00 (2006.01); *G06T 19/00* (2006.01); *G06F 17/30* (2006.01)(21)(22) Application: **2015152790, 23.04.2014**(24) Effective date for property rights:
23.04.2014Registration date:
15.01.2019

Priority:

(30) Convention priority:
10.05.2013 EP 13167316.2;
07.06.2013 EP 13170962.8(43) Application published: **16.06.2017 Bull. № 17**(45) Date of publication: **15.01.2019 Bull. № 2**(85) Commencement of national phase: **10.12.2015**(86) PCT application:
EP 2014/058193 (23.04.2014)(87) PCT publication:
WO 2014/180657 (13.11.2014)Mail address:
129090, Moskva, ul. B.Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i
Partnery"

(72) Inventor(s):

VLUTTERS Rud (NL),
VONKEN Rudolf Mariya Jozef (NL),
VAN BRE Karl Katarina (NL)

(73) Proprietor(s):

KONINKLEJKE FILIPS N.V. (NL)(54) **METHOD AND SYSTEM OF SELECTION OF 3-D PATIENT INTERFACE DEVICES**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: group of inventions relates to a patient interface device selection system that uses 3-D models. Way in which: create a 3-D model of the patient's face, as well as each of the faces; and provide a 3-D model of the patient's face to the patient interface device selection system; provide 3-D face models to the patient interface device selection system. System comprises: database of geometric indices of fit, made with the possibility of storing 3-D models of individuals and a pre-calculated geometric index of fit for each of the patient interface devices for each of the individuals;

and first processing unit configured to receive a 3-D model of the patient's face and determine a geometric fit index for each of the patient interface devices for the patient's face, the first processing unit comprising: match search unit configured to match the 3-D models of the patient's face with the stored 3-D models of the faces and using a pre-calculated geometric fit index for each of the patient interface devices for the matched faces to determine a geometric fit index for the patient interface devices for the patient's face, the geometric fit parameter for the corresponding patient interface device is the rating of fitting between the geometry of

the patient's face and the geometry of the corresponding patient interface device. Way in which: take the geometric fit indicator, geometric fit parameters. Use certain geometric fit parameters to manufacture a patient interface device for a patient, determine the shape of the patient interface device for the patient and/or select

a patient interface device suitable for the patient from a predetermined set of patient interface devices.

EFFECT: group of inventions provides an increase in the efficiency of selection of patient interface devices.

16 cl, 14 dwg

R U 2 6 7 7 0 9 6 C 2

R U 2 6 7 7 0 9 6 C 2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение имеет отношение к системе выбора устройства интерфейса пациента, и, в частности, к системе выбора устройства интерфейса пациента, которая использует 3-D модели.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Синдром обструктивного апноэ во сне (OSA) является состоянием, которому подвержены миллионы людей по всему миру. OSA характеризуется нарушениями или прекращением дыхания во время сна. Эпизоды OSA возникают в результате частичной или полной блокады потока воздуха во время сна, которая длится по меньшей мере 10 секунд и часто до 1-2 минут. Ночью люди с апноэ от умеренного до тяжелого могут испытывать полные или частичные нарушения дыхания до 200-500 раз за ночь. Так как их сон постоянно нарушается, они лишаются восстановительного сна, необходимого для эффективного функционирования тела и разума. Это расстройство сна также было сопряжено с гипертонией, депрессией, инсультом, аритмией сердца, инфарктом миокарда и другими сердечно-сосудистыми расстройствами. OSA также вызывает обширную усталость.

Терапия по неинвазивной вентиляции и по поддержанию давления предусматривают расположение устройства интерфейса пациента, которым обычно является маска для носа или для носа/рта, на лице пациента для взаимодействия вентилятора или системы поддержки давления с дыхательными путями пациента, так чтобы поток дыхательного газа мог быть доставлен из устройства генерирования давления/потока в дыхательные пути пациента.

Обычно, устройства интерфейса пациента включают в себя оболочку или раму маски, имеющую подкладку, прикрепленную к оболочке, которая контактирует с поверхностью пациента. Оболочка или подкладка маски удерживаются на месте посредством оголовья, которое оборачивается вокруг головы пациента. Маска и оголовье формируют интерфейс пациента в сборе. Обычное оголовье включает в себя гибкие, регулируемые ремешки, которые продолжают от маски для прикрепления маски к пациенту.

Так как устройства интерфейса пациента обычно носят продолжительный период времени, должны учитываться разнообразные особенности. Например, при предоставлении CPAP для лечения OSA, пациент обычно носит устройство интерфейса пациента всю ночь, пока он или она спит. Одной особенностью в такой ситуации является то, что устройство интерфейса пациента является комфортным насколько возможно, иначе пациент может избегать ношения устройства интерфейса, препятствуя цели предварительной описанной терапии по поддержке давления. Другой особенностью является то, что неправильно подогнанное устройство интерфейса пациента может включать в себя зазоры между устройством интерфейса пациента и пациентом, которые вызывают нежелательную утечку. Таким образом, желательно выбирать устройство интерфейса пациента, которое правильно подогнано к пациенту.

Доступны разнообразные разные типы или стили устройств интерфейса пациента. Дополнительно, доступны разнообразные разные размеры для каждого типа и стиля устройства интерфейса пациента. Таким образом, общее число различных устройств интерфейса пациента, доступных пациенту, может стать достаточно большим.

Лица, осуществляющие уход, обычно помогают пациентам с выбором подходящего устройства интерфейса пациента. Лицо, осуществляющее уход, может учитывать состояние и предпочтения пациента для сужения списка потенциальных устройств интерфейса пациента. Лицо, осуществляющее уход может также оценить верный размер устройства интерфейса пациента или примерить на пациента несколько устройств

интерфейса пациента для определения правильного размера. Однако эти способы могут быть затратными по времени и неточными.

US 2008/0060652 A1 раскрывает систему и способ выбора системы маски для пациента. Это включает в себя генерирование 3D контуров пациентов и осуществление выбора систем масок на основе по меньшей мере этих контуров. Эти контуры могут быть сгенерированы посредством использования, например, подкладки из перемещающихся штырей, устройства сканирующей канюли для носа и/или теневого стереоскопического датчика. Определенные другие примерные варианты осуществления обеспечивают возможность захвата и опциональной синхронизации изображений и/или видео. Затем, изображения различных систем масок могут быть наложены для определения, насколько хорошо подогнана система маски. В еще одних вариантах осуществления, пользователь может удерживать прозрачность, соответствующую конструкции маски, перед лицом пациента для определения, насколько хорошо подогнана система маски.

US 2010/0111370 A1 раскрывает систему и способ оценивания формы тела физического лица из входных данных, таких как изображения или карты диапазонов. Тело может оказаться в одной или более позах, захваченных в разные моменты времени, и соответствующая форма тела вычисляется для всех поз. Одетые или оголенные области тела обнаруживаются посредством классификации изображений, и способ подгонки адаптируется для обработки каждой области по-разному. Формы тела представляются параметрически и сопоставляются с другими телами на основе схожести форм и других признаков.

EP 1116492 A2 раскрывает способ, в котором записывается пространственная запись области лица пользователя вокруг рта и носа. На основе пространственной записи, секция уплотнительной кромки дыхательной маски формируется так, чтобы она совпадала с записью физического лица.

Соответственно, существует необходимость улучшения способов выбора подходящего устройства интерфейса пациента для пациента.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В соответствии с аспектами раскрытой идеи, система содержит базу данных геометрических показателей подгонки, выполненную с возможностью хранения множества 3-D моделей лиц и предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц; и первый блок обработки, выполненный с возможностью приема 3-D модели лица пациента и определения геометрического показателя подгонки для каждого одного или более из устройств интерфейса пациента для лица пациента, причем первый блок обработки, содержащий: блок поиска совпадения, выполненный с возможностью сопоставления 3-D модели лица пациента с одной или более из хранящихся 3-D моделей лиц и использования предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более из устройств интерфейса пациента для одного или более сопоставляемых лиц для определения геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента.

В соответствии с другими аспектами раскрытой идеи, способ выбора устройства интерфейса пациента содержит хранение множества 3-D моделей лиц и предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц; и сопоставление 3-D модели лица пациента с одной или более из хранящихся 3-D моделей лиц и использование предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки

для каждого из одного или более из устройств интерфейса пациента для одного или более сопоставляемых лиц для определения геометрического показателя подгонки для одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента.

В соответствии с другими аспектами раскрытой идеи, постоянный машиночитаемый носитель хранит одну или более программ, включающих в себя инструкции, которые при исполнении компьютером, побуждают компьютер выполнить способ, содержащий: хранение множества 3-D моделей лиц и предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц; и сопоставление 3-D модели лица пациента с одной или более из хранящихся 3-D моделей лиц и использование предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более из устройств интерфейса пациента для одного или более сопоставляемых лиц для определения геометрического показателя подгонки для одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента.

В соответствии с другими аспектами раскрытой идеи, способ выбора устройства интерфейса пациента из множества устройств интерфейса пациента содержит создание 3-D модели лица пациента; создание 3-D моделей каждого из множества лиц; предоставление 3-D модели лица пациента системе выбора устройства интерфейса пациента; предоставление 3-D моделей лиц системе выбора устройства интерфейса пациента; и использование системы выбора устройства интерфейса пациента для определения геометрического показателя подгонки для каждого одного или более из устройств интерфейса пациента для лица пациента, при этом система выбора устройства интерфейса пациента содержит: базу данных геометрических показателей подгонки, выполненную с возможностью хранения множества 3-D моделей лиц и предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц; и первый блок обработки, выполненный с возможностью приема 3-D модели лица пациента и определения геометрического показателя подгонки для каждого одного или более из устройств интерфейса пациента для лица пациента, причем первый блок обработки, содержащий: блок поиска совпадения, выполненный с возможностью сопоставления 3-D модели лица пациента с одной или более из хранящихся 3-D моделей лиц и использования предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более из устройств интерфейса пациента для одного или более сопоставляемых лиц для определения геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1 является схемой системы для осуществления выбора устройства интерфейса пациента согласно одному примерному варианту осуществления раскрытой идеи;

Фиг. 2 является схемой последовательности операций способа определения геометрического показателя подгонки согласно примерному варианту осуществления раскрытой идеи;

Фиг. 3 является схемой последовательности операций способа определения показателя подгонки к критериям пациента в соответствии с вариантом осуществления раскрытой идеи;

Фиг. 4 является видом пользовательского интерфейса, включающего в себя опросный лист пациента в соответствии с вариантом осуществления раскрытой идеи;

Фиг. 5 является схемой последовательности операций способа определения общего показателя подгонки в соответствии с вариантом осуществления раскрытой идеи;

Фиг. 6 является схемой генератора пользовательского интерфейса в соответствии с вариантом осуществления раскрытой идеи;

Фиг. 7 является видом пользовательского интерфейса, включающего в себя область 3-D отображения и область выбора устройства интерфейса пациента в соответствии с

Фиг. 8 является видом участка пользовательского интерфейса, включающего в себя область выбора устройства интерфейса пациента и область информации подробных показателей подгонки;

Фиг. 9 является схемой последовательности операций способа регулирования прозрачности в соответствии с примерным вариантом осуществления раскрытой идеи;

Фиг. 10 и 11 являются видами пользовательского интерфейса до и после выполнения регулирования прозрачности;

Фиг. 12 является схемой последовательности операций способа создания карты взаимодействия в соответствии с примерным вариантом осуществления раскрытой идеи;

Фиг. 13 является двумя видами отображаемых карт взаимодействия в соответствии с вариантами осуществления раскрытой идеи; и

Фиг. 14 является схемой системы для осуществления выбора устройства интерфейса пациента в соответствии с другим вариантом осуществления раскрытой идеи.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Как используется в этом документе, форма единственного числа включает в себя множественные ссылки, пока контекст явно не диктует иначе. Как используется в этом документе, утверждение, что две или более частей или компонентов "соединены", должно означать, что части сочленены или функционируют вместе либо

непосредственно, либо косвенно, т.е., посредством одной или более промежуточных частей или компонентов, до тех пор, пока существует связь. Как используется в этом документе, "непосредственно соединенные" означает, что два элемента находятся непосредственно в контакте друг с другом. Как используется в этом документе, "соединены с фиксацией" или "зафиксированы" означает, что два компонента соединены так, чтобы перемещаться как одно, в то же время сохраняя постоянную ориентацию относительно друг друга.

Фразы об отношении направлений, используемые в этом документе, такие как, например и без ограничения, сверху, снизу, слева, справа, верхний, нижний, спереди, сзади, и их производные, относятся к ориентации элементов, показанных на чертежах, и не ограничиваются формулой изобретения, если только явным образом не указано в ней.

Как используется в этом документе, термины "процессор", "блок обработки", и аналогичные термины должны означать программируемый аналог и/или цифровое устройство, которое может хранить, извлекать и обрабатывать данные; контроллер; схему управления; компьютер; рабочую станцию; персональный компьютер; микропроцессор; микроконтроллер; микрокомпьютер; центральный процессор; большую ЭВМ; миникомпьютер; сервер; сетевой процессор; или любое подходящее устройство или аппарат обработки.

Фиг. 1 является блок-схемой системы 1 выбора устройства интерфейса пациента согласно одному примерному варианту осуществления раскрытой идеи. Система 1 выбора устройства интерфейса пациента включает в себя блок 10 сканирования лица, базу данных 20 информации устройств интерфейса пациента, блок 30 ввода, блок 40 обработки и блок 50 отображения.

Блок 10 сканирования лица выполнен с возможностью создания и вывода 3-D модели лица пациента. Известны устройства, которые способны создавать и выводить 3-D модель лица пациента. Примеры таких устройств включают в себя, без ограничения, оптические сканеры, камеры и матрицы толкаемых штырей. Блок 10 сканирования
 5 лица коммуникационно соединен с блоком 40 обработки и выполнен с возможностью вывода 3-D модели лица пациента в блок 40 обработки. Предполагается, что блок 10 сканирования лица и блок 40 обработки могут быть в одном и том же размещении или в разных размещениях без отступления от объема раскрытой идеи. Также предполагается, что блок 10 сканирования лица и блок 40 обработки коммуникационно
 10 соединены посредством любых подходящих средств (например, без ограничения, сети, Интернета, USB и т.д.). Также предполагается, что блок 10 сканирования лица может сохранить 3-D модель лица пациента в съемное запоминающее устройство (например, без ограничения, USB-накопитель), которое может быть считано блоком 40 обработки.

База данных 20 информации устройств интерфейса пациента выполнена с
 15 возможностью хранения 3-D моделей некоторого числа устройств интерфейса пациента и дополнительной информации, ассоциированной с устройствами интерфейса пациента. 3-D модели устройств интерфейса пациента могут быть получены любыми подходящими средствами. Например, и без ограничения, 3-D модели устройств интерфейса пациента могут быть созданы с использованием устройств, таких как, без ограничения, оптические
 20 сканеры, камеры или матрицы толкаемых штырей. Также предполагается, что 3-D модели устройств интерфейса пациента могут быть сгенерированными компьютером (например, без ограничения, созданными с помощью программного обеспечения 3-D моделирования).

В некоторых примерных вариантах осуществления раскрытой идеи, 3-D модели
 25 устройств интерфейса пациента сконфигурированы так, чтобы отдельными компонентами или группами компонентов 3-D моделей можно было манипулировать по отдельности. Например, одна примерная 3-D модель устройства интерфейса пациента включает в себя маску, включающую в себя подкладку, поддерживающую структуру, подвижную опору для лба, включающую в себя подкладку для лба, и угловую трубку.
 30 3-D модель этого интерфейса пациента может быть сконфигурирована так, что, например, подвижную опору лба можно отдельно перемещать относительно других компонентов.

В некоторых примерных вариантах осуществления раскрытой идеи, 3-D модели устройств интерфейса пациента также включают в себя информацию о свойствах
 35 компонентов устройств интерфейса пациента. Например, 3-D модели устройств интерфейса пациента могут включать в себя информацию о свойствах, таких как, без ограничения, эластичность подкладки устройства интерфейса пациента.

Дополнительная информация, ассоциированная с устройствами интерфейса пациента, включает в себя информацию, которая ранжирует пригодность каждого устройства
 40 интерфейса пациента на основе факторов пациента (например, без ограничения, от какого типа состояния страдает пациент). Дополнительная информация, ассоциированная с устройствами интерфейса пациента, также включает в себя идентификационную информацию устройства интерфейса пациента (например, без ограничения, название изготовителя, название продукта и размер).

База данных 20 информации устройств интерфейса пациента коммуникационно
 45 соединена с блоком 40 обработки и выполнена с возможностью вывода 3-D модели и дополнительной информации в блок 40 обработки. Предполагается, что база данных 20 информации устройств интерфейса пациента и блок 40 обработки могут быть в

одном и том же размещении или в разных размещениях без отступления от объема раскрытой идеи. Также предполагается, что база данных 20 информации устройств интерфейса пациента и блок 40 обработки коммуникационно соединены посредством

любых подходящих средств (например, без ограничения, сети, Интернета, USB и т.д.).
 5 В некоторых примерных вариантах осуществления, база данных 20 информации устройств интерфейса пациента включена в блок 40 обработки. Также предполагается, что база данных 20 информации устройств интерфейса пациента может сохранить 3-D модели устройств интерфейса пациента в съемное запоминающее устройство (например, без ограничения, USB-накопитель), которое может быть затем считано блоком 40
 10 обработки.

Блок 30 ввода выполнен с возможностью приема ввода пользователя системы 1 выбора устройства интерфейса пациента. Блок 30 ввода может быть любым обыкновенным устройством, способным выполнять эту функцию, таким как, без

ограничения, клавиатура, вспомогательная клавиатура, мышь или сенсорный экран.
 15 Блок 30 ввода коммуникационно соединен с блоком 40 обработки посредством любых подходящих средств (например, без ограничения, сети, Интернета, USB и т.д.).

Блок 40 обработки выполнен с возможностью приема выводов из блока 10 сканирования лица, базы данных 20 информации устройств интерфейса пациента и блока 30 ввода. Блок 40 обработки включает в себя блок 42 определения

геометрического показателя подгонки, блок 44 определения показателя подгонки к критериям пациента, блок 46 определения общего показателя подгонки, и генератор
 20 48 пользовательского интерфейса, каждый из которых в дальнейшем будет описан более подробно.

Блок 40 обработки может быть, например, любым типом аппарата обработки, таким
 25 как микропроцессор и блок памяти, подходящим для хранения и исполнения программных модулей. Каждый из блока 42 определения геометрического показателя подгонки, блока 44 определения показателя подгонки к критериям пациента, блока 46 определения общего показателя подгонки и генератора 48 пользовательского интерфейса может быть осуществлен как программные модули, которые исполняются
 30 блоком 40 обработки.

Блок 42 определения геометрического показателя подгонки выполнен с возможностью определения геометрического показателя подгонки для одного или более из устройств интерфейса пациента. Геометрическим показателем подгонки для соответствующего устройства интерфейса пациента является рейтинг того, насколько
 35 хорошо геометрия лица пациента и геометрия соответствующего устройства интерфейса пациента подогнаны друг к другу. Точки высокого давления контакта или зазоры между лицом пациента и соответствующим устройством интерфейса пациента будут оказывать отрицательный эффект на геометрический показатель подгонки.

Фиг. 2 иллюстрирует схему последовательности операций одного примерного
 40 процесса для определения геометрического показателя подгонки для соответствующего устройства интерфейса пациента. Процесс, проиллюстрированный на Фиг. 2, может быть реализован блоком 42 определения геометрического показателя подгонки. Обращаясь к Фиг. 2, блок 42 определения геометрического показателя подгонки принимает 3-D модель лица пациента на этапе S1. На этапе S2, блок 42 определения
 45 геометрического показателя подгонки принимает 3-D модель соответствующего устройства интерфейса пациента.

На этапе S3, блок 42 определения геометрического показателя подгонки определяет один или более ориентиров на 3-D модели лица пациента. Ориентирами может быть

любой различимый признак на лице пациента (например, без ограничения, переносица, кончик носа, подбородок и т.д.). На этапе S4, выбранные точки на 3-D модели соответствующего устройства интерфейса пациента совмещаются с определенными ориентирами на 3-D модели лица пациента. Например, верхняя часть подкладки в 3-D модели соответствующего устройства интерфейса пациента может быть совмещена с переносицей в 3-D модели лица пациента. На этапе S5, точное регулирование выполняется в отношении 3-D модели соответствующего устройства интерфейса пациента. 3-D модель соответствующего устройства интерфейса пациента перемещается и регулируется вращательным образом для ее подгонки к 3-D модели лица пациента. Например, и без ограничения, 3-D модель соответствующего устройства интерфейса пациента вращается и перемещается, чтобы контур подкладки как можно лучше совпадал с контуром 3-D модели лица пациента. Однако, предполагается, что любой подходящий способ точного регулирования 3-D модели соответствующего устройства интерфейса пациента может быть использован без отступления от объема раскрытой идеи.

Этапы S3-S5 представляют примерный процент подгонки 3-D модели соответствующего устройства интерфейса пациента к 3-D модели лица пациента. Однако, предполагается, что любой подходящий процесс подгонки 3-D модели соответствующего устройства интерфейса пациента к 3-D модели лица пациента может быть использован без отступления от объема раскрытой идеи.

Когда 3-D модель соответствующего устройства интерфейса пациента подгоняется к лицу пациента, блок 42 определения геометрического показателя подгонки вычисляет геометрический показатель подгонки для соответствующего устройства интерфейса пациента для лица пациента на этапе S6. Геометрический показатель подгонки вычисляется на основе взаимодействия между 3-D моделью соответствующего устройства интерфейса пациента и 3-D моделью лица пациента. В примерном варианте осуществления, геометрический показатель подгонки вычисляется на основе разностей между контуром подкладки 3-D модели соответствующего устройства интерфейса пациента и контура 3-D модели лица пациента. Например, когда 3-D модель соответствующего устройства интерфейса пациента подгоняется к 3-D модели лица пациента, любые точки, где контур подкладки 3-D модели соответствующего устройства интерфейса пациента находится выше или ниже соответствующих точек на контуре 3-D модели лица пациента, будут неблагоприятно влиять на геометрический показатель подгонки для соответствующего устройства интерфейса пациента. Также предполагается, что вычисление геометрического показателя подгонки может учитывать деформацию соответствующего устройства интерфейса пациента и лица пациента. Например, для определения деформаций в устройстве интерфейса пациента и лице пациента, когда 3-D модель устройства интерфейса пациента подгоняется на лице пациента, могут быть использованы методы конечных элементов.

На этапе S7, блок 42 определения геометрического показателя подгонки выводит вычисленный показатель подгонки в блок 46 определения общего показателя подгонки. Также предполагается, что блок 42 определения геометрического показателя подгонки может вывести дополнительную информацию, такую как информация о расположении 3-D модели соответствующего устройства интерфейса пациента, когда она подгоняется на 3-D модели лица пациента. Эта информация может быть использована, например, генератором 48 пользовательского интерфейса для создания 3-D отображения 3-D модели соответствующего устройства интерфейса пациента, подогнанного на 3-D модели лица пациента. Также предполагается, что блок 42 определения геометрического

показателя подгонки может вывести информацию, касающуюся уровней взаимодействия между 3-D моделью соответствующего устройства интерфейса пациента и 3-D моделью лица пациента. Эта информация может быть использована, например, для генерирования карты взаимодействия между соответствующим устройством интерфейса пациента и 5 лицом пациента. Генерирование и отображение карты взаимодействия будут описаны более подробно позднее.

Обращаясь снова к Фиг. 1, блок 44 определения показателя подгонки к критериям пациента определяет показатель подгонки к критериям пациента для соответствующего устройства интерфейса пациента. Показатель подгонки к критериям пациента для 10 соответствующего устройства интерфейса пациента определяется на основе информации пациента, отличной от геометрической подгонки между соответствующим устройством интерфейса пациента и лицом пациента, и/или дополнительной информации, ассоциированной с соответствующим устройством интерфейса пациента. Например, показатель подгонки к критериям пациента может быть только на основе информации 15 пациента, дополнительной информации, ассоциированной с соответствующим устройством интерфейса пациента, или комбинации обоих. Примерами информации пациента, которые могут быть рассмотрены являются, без ограничения, возраст пациента, пол пациента, состояние пациента для лечения, и другая информация пациента (например, без ограничения, является ли пациент клаустрофобным, дышит ли пациент 20 через его или ее рот во время сна, и т.д.).

Информация пациента может быть сгенерирована, например, отвечая на вопросы в опросном листе пациента посредством блока 30 ввода. Пример пользовательского интерфейса 200-1, включающего в себя примерную раскладку опросного листа пациента, показан на Фиг. 4. Пользовательский интерфейс 200-1 сгенерирован генератором 48 25 пользовательского интерфейса. Генератор 48 пользовательского интерфейса будет в дальнейшем описан более подробно.

Обращаясь к Фиг. 3, проиллюстрирован примерный процесс определения показателя подгонки к критериям пациента для соответствующего устройства интерфейса пациента. Процесс, проиллюстрированный на Фиг. 3, может быть реализован блоком 44 30 определения показателя подгонки к критериям пациента.

На этапе S8, блок 44 определения показателя подгонки к критериям пациента принимает информацию пациента, и на этапе S9, блок 44 определения показателя подгонки к критериям пациента принимает дополнительную информацию, ассоциированную с соответствующим устройством интерфейса пациента.

На этапе S10, блок 44 определения показателя подгонки к пациенту вычисляет 35 показатель подгонки к критериям пациента на основе информации пациента и/или дополнительной информации, ассоциированной с соответствующим устройством интерфейса пациента. Более подробно, пригодность соответствующего устройства интерфейса пациента будет ранжирована для каждой порции информации пациента 40 для достижения показателя подгонки к критериям пациента для соответствующего устройства интерфейса пациента. Например, если информация пациента указывает, что состояние пациента требует полнолицевую маску для лечения, и дополнительная информация, ассоциированная с соответствующим устройством интерфейса пациента, указывает, что соответствующее устройство интерфейса пациента является маской для 45 носа, показатель подгонки к критериям пациента соответствующего устройства интерфейса пациента будет подвергаться неблагоприятному влиянию. Также предполагается, что блок 44 определения показателя подгонки к пациенту может также установить разные веса на каждую из порций информации пациента при определении

показателя подгонки к критериям пациента без отступления от объема раскрытой идеи. Предполагается, что веса каждой из порций информации пациента могут быть предварительно заданы или могут быть настроены пользователями системы.

На этапе S11, блок 44 определения показателя подгонки к критериям пациента
5 выводит показатель подгонки к критериям пациента в блок 46 определения общего показателя подгонки.

Обращаясь снова к Фиг. 1, блок 46 определения общего показателя подгонки определяет общий показатель подгонки для соответствующего устройства интерфейса пациента. Обращаясь теперь к Фиг. 5, проиллюстрирован процесс для определения
10 общего показателя подгонки. Процесс, проиллюстрированный на Фиг. 5, может быть реализован блоком 46 определения общего показателя подгонки.

На этапе S12, блок 46 определения общего показателя подгонки принимает геометрический показатель подгонки для соответствующего устройства интерфейса пациента из блока 42 определения геометрического показателя подгонки, и на этапе
15 S13, блок 46 определения общего показателя подгонки принимает показатель подгонки к критериям пациента для соответствующего устройства интерфейса пациента из блока 44 определения показателя подгонки к критериям пациента.

На этапе S14, блок 46 определения общего показателя подгонки вычисляет общий показатель подгонки для соответствующего устройства интерфейса пациента на основе
20 геометрического показателя подгонки и показателя подгонки к критериям пациента. Предполагается, что блок 46 определения общего показателя подгонки может установить разные веса на каждый из геометрического показателя подгонки и показателя подгонки к критериям пациента. Также предполагается, что эти веса могут быть предварительно заданы или они могут быть настроены пользователями системы.

На этапе S14, блок 46 определения общего показателя подгонки выводит общий
25 показатель подгонки для соответствующего устройства интерфейса пациента в генератор 48 пользовательского интерфейса.

Хотя операции блока 42 определения геометрического показателя подгонки, блока 44 определения показателя подгонки к критериям пациента и блока 46 определения
30 общего показателя подгонки были описаны для одного соответствующего устройства интерфейса пациента, понятно, что такие операции могут быть повторены для вычисления общих показателей подгонки для одного или более из устройств интерфейса пациента, чьи 3-D модели хранятся в базе данных 20 информации устройств интерфейса пациента.

Обращаясь снова к Фиг. 1, генератор 48 пользовательского интерфейса генерирует пользовательский интерфейс для системы 1 выбора устройства интерфейса пациента и выводит сгенерированный пользовательский интерфейс в блок 50 отображения.
35 Функционирование генератора 48 пользовательского интерфейса, так же как и пользовательский интерфейс, в дальнейшем будет описано более подробно.

Обращаясь к Фиг. 6, генератор 48 пользовательского интерфейса проиллюстрирован более подробно, и на Фиг. 7 проиллюстрирован примерный пользовательский интерфейс
40 200-2, сгенерированный генератором 48 пользовательского интерфейса.

Генератор 48 пользовательского интерфейса включает в себя блок 110 генерирования отображения, который генерирует область 210 отображения. Область 210 отображения
45 отображает 3-D модель лица пациента вместе с 3-D моделью выбранного устройства интерфейса пациента, подогнанного к лицу пациента. В некоторых примерных вариантах осуществления, блок 110 генерирования отображения может поддерживать команды для манипулирования изображениями, отображаемыми в области 210 отображения

(например, без ограничения, панорамирования, масштабирования, вращения и т.д.). Область 210 отображения обеспечивает возможность визуальной инспекции того, как выбранное устройство интерфейса пациента подогнано на лице пациента, которая может быть использована совместно с вычисленным общим показателем подгонки для

помощи в осуществлении выбора устройства интерфейса пациента для пациента. Генератор 48 пользовательского интерфейса также включает в себя блок 120 генерирования инструмента выбора устройства интерфейса пациента. Блок 120 генерирования инструмента выбора устройства интерфейса пациента генерирует область 220 отображения выбора устройства интерфейса пациента на пользовательском

интерфейсе 200-
2. Область 220 отображения выбора устройства интерфейса пациента выполнена с возможностью обеспечения пользователю возможности сортировки устройств интерфейса пациента и осуществления выбора, какое устройство интерфейса пациента отображать в области 210 отображения. Область 220 отображения выбора устройства интерфейса пациента также выполнена с возможностью отображения общих показателей подгонки, соответствующих устройствам интерфейса пациента.

В примере, показанном на Фиг. 7, область 220 отображения выбора устройства интерфейса пациента включает в себя идентификационную информацию 221 устройства интерфейса пациента (например, без ограничения, изготовителя устройства интерфейса пациента и название устройства интерфейса пациента) для некоторого числа устройств интерфейса пациента, также как и общие показатели 222 подгонки для устройств интерфейса пациента. Область 220 отображения выбора устройства интерфейса пациента также включает в себя некоторое число инструментов 223 фильтрации (например, без ограничения, вкладки), которые выполнены с возможностью обеспечения возможности фильтрации отображения устройств интерфейса пациента по их типам (например, без ограничения, для носа, полный или подушка). Понятно, что любой подходящий способ отображения идентификационной информации 221 устройства интерфейса пациента и соответствующего общего показателя 222 подгонки может быть использован без отступления от объема раскрытой идеи. Также предполагается, что любой подходящий способ сортировки и/или фильтрации устройств интерфейса пациента может быть использован без отступления от раскрытой идеи. Например, и без ограничения, устройства интерфейса пациента можно фильтровать на основе их доступности, так чтобы технический специалист мог, например, скрыть устройства интерфейса пациента, которых нет в наличии.

Область 220 отображения выбора устройства интерфейса пациента также выполнена с возможностью обеспечения возможности выбора одного из устройств интерфейса пациента для отображения в области 210 отображения. Дополнительно, область 220 отображения выбора устройства интерфейса пациента выполнена с возможностью указания, какое устройство интерфейса пациента выбрано (например, без ограничения, посредством выделения идентификационной информации 221 устройства интерфейса пациента и соответствующего общего показателя 222 подгонки выбранного устройства интерфейса пациента). Выбранное устройство интерфейса пациента затем отображается, при подгонке на лице пациента, в области 210 отображения. Генератор 48 пользовательского интерфейса может быть выполнен с возможностью автоматического выбора и отображения устройства интерфейса пациента, имеющего наивысший общий показатель подгонки. Генератор 48 пользовательского интерфейса может также быть выполнен с возможностью, после применения операции фильтрации, автоматического выбора и отображения устройства интерфейса пациента, имеющего наивысший общий

показатель подгонки среди устройств интерфейса пациента, оставшихся после операции фильтрации. К тому же, генератор 48 пользовательского интерфейса может быть выполнен с возможностью автоматического выбора устройства интерфейса пациента из поднабора или семейства устройств интерфейса пациента без выполнения операции

5 фильтрации. Например, и без ограничения, генератор 48 пользовательского интерфейса может быть выполнен с возможностью выбора устройства интерфейса пациента из поднабора или семейства устройств интерфейса пациента после выбора поднабора или семейства.

Генератор 48 пользовательского интерфейса также включает в себя блок 130 выбора

10 размера. Блок 130 выбора размера генерирует инструмент 230 выбора размера для отображения на пользовательском интерфейсе 200-2. Многие устройства интерфейса пациента имеют разные размеры (например, без ограничения, небольшой, средний и большой), что будет влиять на то, как они подогнаны к лицу пациента. В целях этого раскрытия, разные устройства интерфейса пациента, имеющие разные размеры, будут

15 считаться отличающимися устройствами интерфейса пациента. Инструмент 230 выбора размера выполнен с возможностью обеспечения пользователю системы 1 выбора устройства интерфейса пациента возможности выбора размера. Как только размер выбран, устройство интерфейса пациента с выбранным размером отображается в области 210 отображения. Предполагается, что генератор 48 пользовательского

20 интерфейса автоматически выбирает по умолчанию размер, имеющий наивысший общий показатель подгонки. Пользователь системы 1 выбора устройства интерфейса пациента может затем вручную выбрать другой размер. Инструмент 230 выбора размера также выполнен с возможностью указания выбранного размера (например, без

ограничения, посредством выделения выбранного размера). Инструмент 230 выбора

25 размера также выполнен с возможностью отображения общих показателей подгонки, соответствующих каждому размеру.

Генератор 48 пользовательского интерфейса дополнительно включает в себя блок 140 генерирования подробных показателей подгонки, который выполнен с

возможностью генерирования инструмента 240 подробных показателей подгонки на

30 пользовательском интерфейсе 200-2. Инструмент 240 подробных показателей подгонки выполнен с возможностью обеспечения пользователю возможности переключения отображения информации подробных показателей подгонки в области 241 подробных

показателей подгонки (см. Фиг. 8). Информацией подробных показателей подгонки, без ограничения, является информация о пригодности каждого из критериев,

35 используемых для определения общего показателя подгонки. Например, если возраст пациента используется при определении общего показателя подгонки, информация подробных показателей подгонки будет включать в себя информацию о пригодности

выбранного устройства интерфейса пациента для данного возраста пациента.

Для отображения области 241 подробных показателей подгонки, пользователь

40 системы 1 выбора устройства интерфейса пациента переключает инструмент 240 подробных показателей подгонки. Фиг. 8 иллюстрирует пользовательский интерфейс 200-3 при отображении области 241 подробных показателей подгонки. Область 241

подробных показателей подгонки включает в себя идентификационную информацию 242 критериев для некоторого числа критериев, используемых для определения общего

45 показателя подгонки. Область 241 подробных показателей подгонки также включает в себя информацию 243 пригодности критериев, которая указывает пригодность каждого из отображаемых критериев. Инструмент 240 подробных показателей подгонки может быть использован пользователем системы выбора устройства интерфейса пациента

для определения причин, почему определенное устройство интерфейса пациента приняло определенный общий показатель подгонки. Например, если устройство интерфейса пациента приняло низкий общий показатель подгонки из-за его непригодности для лечения состояния пациента, эта информация может быть получена посредством

5 просмотра области 241 подробных показателей подгонки.

Обращаясь снова к Фиг. 6, генератор 48 пользовательского интерфейса также включает в себя блок 150 регулирования прозрачности. Блок 150 регулирования прозрачности выполнен с возможностью генерирования инструмента 250 регулирования прозрачности на пользовательском интерфейсе 200-2 (Фиг. 7). Инструмент 250

10 регулирования прозрачности выполнен с возможностью обеспечения пользователю системы 1 выбора устройства интерфейса пациента возможности регулирования прозрачности определенных компонентов устройства интерфейса пациента. Операции блока 150 регулирования прозрачности и инструмента 250 регулирования прозрачности будут в дальнейшем описаны более подробно по отношению к Фиг. 9-11.

15 Фиг. 9 иллюстрирует схему последовательности операций процесса для регулирования прозрачности выбранных компонентов устройства интерфейса пациента, отображенного в области 210 отображения. Процесс по Фиг. 9 может быть реализован блоком 150 регулирования прозрачности. Фиг. 10 иллюстрирует пользовательский интерфейс 200-4 до регулирования прозрачности отображенного устройства интерфейса пациента, и

20 Фиг. 11 иллюстрирует пользовательский интерфейс 200-5 после регулирования прозрачности отображенного устройства интерфейса пациента.

Обращаясь к Фиг. 9, блок 150 регулирования прозрачности принимает команду регулирования прозрачности на этапе S16. Команда регулирования прозрачности может быть сгенерирована, например, пользователем системы 1 выбора устройства

25 интерфейса пациента, манипулируя инструментом 250 регулирования прозрачности.

В примерном варианте осуществления, проиллюстрированным на Фиг. 10 и 11, инструментом 250 регулирования прозрачности является ползунок. Однако, предполагается, что любой инструмент пользовательского интерфейса, пригодный для регулирования значения (например, без ограничения, наборный диск, текстовое поле

30 и т.д.), может быть использован без отступления от объема данного изобретения.

На этапе S17, блок 150 регулирования прозрачности выбирает поднабор компонентов устройства интерфейса пациента. Выбранным поднабором компонентов будут компоненты, в отношении которых блок 150 регулирования прозрачности выполняет регулирование прозрачности. В примерном варианте осуществления,

35 проиллюстрированном на Фиг. 9-11, поднабор компонентов устройства интерфейса пациента автоматически выбирается блоком 150 регулирования прозрачности. Однако, будет понятно, что поднабор компонентов устройства интерфейса пациента, которые будут иметь свою отрегулированную прозрачность, может также быть вручную выбран пользователем без отступления от объема раскрытой идеи.

40 На этапе S18, блок 150 регулирования прозрачности регулирует прозрачность выбранного поднабора компонентов на основе принятой команды регулирования прозрачности. Устройство интерфейса пациента с прозрачностью выбранного поднабора отрегулированных компонентов отображается в области 210 отображения.

Обращаясь к Фиг. 10 и 11, проиллюстрированы примеры пользовательского

45 интерфейса 200-4, 200-5 во время регулирования прозрачности. На Фиг. 10, инструмент 250 регулирования прозрачности сдвинут вправо, таким образом отображая компоненты устройства интерфейса пациента, отображаемого в области 210 3-D отображения, непрозрачными. На Фиг. 11, инструмент 250 регулирования прозрачности сдвинут

влево, таким образом делая выбранный поднабор компонентов интерфейса пациента прозрачным в области 210 отображения.

В примере, показанном на Фиг. 10 и 11, выбранный поднабор компонентов устройства интерфейса пациента является поднабором компонентов, которые не касаются кожи пациента, и автоматически выбирается блоком 150 регулирования прозрачности. Когда выбранный поднабор компонентов делается прозрачным в этом примере, в области 210 отображения отображаются только подкладка и подкладка для лба, как показано на Фиг. 11. Компоненты устройства интерфейса пациента, которые не касаются кожи лица пациента, обычно не влияют на подгонку устройства интерфейса пациента и могут загораживать вид компонентов, которые касаются кожи пациента. Таким образом, делая прозрачными компоненты устройства интерфейса пациента, которые не касаются кожи пациента, можно обеспечить пользователю системы 1 выбора устройства интерфейса пациента возможность более простого выполнения визуальной инспекции подгонки устройства интерфейса пациента.

Обращаясь снова к Фиг. 6, генератор пользовательского интерфейса также включает в себя блок 160 карты взаимодействия. Блок 160 карты взаимодействия выполнен с возможностью генерирования инструмента 260 карты взаимодействия на пользовательском интерфейсе 200-2. (см. Фиг. 7). Блок 160 карты взаимодействия также выполнен с возможностью генерирования карты взаимодействия для отображения в области 210 3-D отображения пользовательского интерфейса 200-2.

Обращаясь к Фиг. 12, показан процесс генерирования и отображения карты взаимодействия между соответствующим устройством интерфейса пациента и лицом пациента. Процесс по Фиг. 12 может быть реализован блоком 160 карты взаимодействия.

Карта взаимодействия между соответствующим устройством интерфейса пациента и лицом пациента указывает величины давления контакта, с которым соответствующее устройство интерфейса пациента воздействует на лицо пациента в разных точках на лице пациента, когда соответствующее устройство интерфейса пациента подогнано к лицу пациента.

На этапе S19, блок 160 взаимодействия вычисляет взаимодействие между соответствующим устройством интерфейса пациента и лицом пациента. В некоторых примерных вариантах осуществления, взаимодействие между соответствующим устройством интерфейса пациента и лицом пациента определяется на основе расстояний между контуром 3-D модели соответствующего устройства интерфейса пациента и контуром 3-D модели лица пациента, когда 3-D модель соответствующего устройства интерфейса пациента подогнана на 3-D модели лица пациента. Например, точка на контуре 3-D модели лица пациента, где контур 3-D модели устройства интерфейса пациента находится ниже контура 3-D модели лица пациента, приведет к высокому уровню взаимодействия в этой точке, тогда как точка на контуре 3-D модели лица пациента, где контур 3-D модели устройства интерфейса пациента находится выше лица пациента, приведет к низкому уровню взаимодействия в этой точке.

Как только блок 160 карты взаимодействия вычисляет взаимодействие между соответствующим устройством интерфейса пациента и лицом пациента, блок 160 карты взаимодействия генерирует карту взаимодействия на этапе S20. В некоторых примерных вариантах осуществления, карта взаимодействия является 3-D объектом, который соответствует 3-D модели лица пациента. Карта взаимодействия указывает взаимодействие между 3-D моделью устройства интерфейса пациента и 3-D моделью лица пациента, например, цветовое кодирование, как например, с использованием более темного окрашивания для указания областей с высокими уровнями взаимодействия и

более светлого окрашивания для указания областей с низкими уровнями окрашивания. В некоторых примерных вариантах осуществления, карта взаимодействия указывает взаимодействие между 3-D моделью устройства интерфейса пациента и 3-D моделью лица пациента посредством регулирования значений прозрачности точек на карте взаимодействия, как например, с использованием более низкой прозрачности для указания областей с более высокими уровнями взаимодействия и более высокой прозрачности для указания областей с более низкими уровнями взаимодействия. В еще одном примерном варианте осуществления, как цветовое кодирование, так и регулирование значений прозрачности точек на карте взаимодействия используются для разных уровней взаимодействия. Однако, также понятно, что карта взаимодействия может использовать любую схему для указания величины взаимодействия в разных точках на лице пациента (например, без ограничения, карта взаимодействия может использовать окрашивание в зеленый цвет для указания областей с низкими уровнями взаимодействия, окрашивание в желтый цвет для указания областей со средними уровнями взаимодействия и окрашивание в красный цвет для указания областей с высокими уровнями взаимодействия).

Как только карта взаимодействия сгенерирована, блок 160 карты взаимодействия регулирует прозрачность компонентов устройства интерфейса пациента, отображенных в области 210 отображения на этапе S21. Блок 160 карты взаимодействия может регулировать значения прозрачности компонентов устройства интерфейса пациента до предварительно определенных значений в ответ на отображение карты взаимодействия и обратить регулирование прозрачности (т.е., вернуть значения прозрачности компонентов устройства интерфейса пациента в их состояние до регулирования прозрачности) в ответ на скрытие карты взаимодействия. В некоторых примерных вариантах осуществления, блок 160 карты взаимодействия регулирует прозрачность компонентов устройства интерфейса пациента так, чтобы они все были прозрачными. В некоторых примерных вариантах осуществления, блок 160 карты взаимодействия регулирует прозрачность компонентов устройства интерфейса пациента так, чтобы они все были полупрозрачными. В некоторых дополнительных примерных вариантах осуществления, блок 160 карты взаимодействия регулирует прозрачность компонентов устройства интерфейса пациента так, чтобы некоторые компоненты были прозрачными, и некоторые другие компоненты были полупрозрачными. Например, компоненты устройства интерфейса пациента, которые касаются лица пациента, могут быть отрегулированы до полупрозрачности, и компоненты устройства интерфейса пациента, которые не касаются лица пациента, могут быть визуализированы прозрачными. Регулирование прозрачности устройства интерфейса пациента позволяет проще увидеть карту взаимодействия, когда она отображается в области 210 отображения.

На этапе S22, блок 160 карты взаимодействия отображает карту взаимодействия в области 210 отображения. Более подробно, карта взаимодействия может быть 3-D объектом, который соответствует форме лица пациента и совмещен с поверхностью, или помещен сразу над ней, лица пациента, отображенного в области 210 отображения. Два примера карты взаимодействия, отображенной с лицом пациента, показаны на Фиг. 13. Отображенная карта взаимодействия может быть использована для выполнения визуальной инспекции того, как хорошо соответствующее устройство интерфейса пациента подогнано к лицу пациента, и в частности, для идентификации областей соответствующего устройства интерфейса пациента, которые прикладывают большие давления к лицу пациента. Эта информация может также быть использована, например,

для выполнения регулирований в отношении соответствующего устройства интерфейса пациента (если оно имеет компоненты, которые могут быть отрегулированы) для уменьшения давления на лицо пациента, вызванного определенными областями соответствующего устройства интерфейса пациента, и повышения комфорта для

5 пациента.

Обращаясь к Фиг. 14, показана система 2 выбора устройства интерфейса пациента в соответствии с другим примерным вариантом осуществления раскрытой идеи. Чтобы увеличить точность геометрических показателей подгонки между лицом пациента и устройством интерфейса пациента, желательно учитывать деформацию лица пациента и устройства интерфейса пациента. Одним способом учитывать эту деформацию является выполнение анализа, такого как анализ методом конечных элементов, в отношении лица пациента и устройства интерфейса пациента. Однако, вычисления для этого анализа могут стать обширными, особенно когда геометрический показатель подгонки вычисляется для каждого из многочисленных устройств интерфейса пациента. Эти

15 вычисления могут вызвать задержку при предоставлении результатов, что может быть губительным, если пользователь желает почти мгновенные результаты.

Система 2 выбора устройства интерфейса пациента решает эту проблему. Система выбора устройства интерфейса пациента разделяется между первым размещением LOC1 и вторым размещением LOC2. Первое размещение LOC1 включает в себя первый блок

20 380 обработки, базу данных 360 геометрических показателей подгонки и третий блок 370 обработки. Второе размещение LOC2 включает в себя блок 310 сканирования лица, блок ввода 330, второй блок 340 обработки и блок 350 отображения.

База данных 360 геометрических показателей подгонки выполнена с возможностью хранения множества 3-D моделей лиц, множества 3-D моделей устройств интерфейса

25 пациента вместе с дополнительной информацией, ассоциированной с устройствами интерфейса пациента, и предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц. 3-D модели лиц являются 3-D моделями лиц людей, отличных от текущего пациента. 3-D модели лиц могут быть получены любым подходящим

30 способом.

Третий блок 370 обработки выполнен с возможностью предварительного вычисления геометрического показателя подгонки для одного или более из устройств интерфейса пациента для одного или более лиц и предоставления результатов в базу данных 360 геометрических показателей подгонки для хранения в ней. Поэтому третий блок 370

35 обработки включает в себя блок 372 определения геометрического показателя подгонки, который выполнен с возможностью предварительного вычисления геометрического показателя подгонки (например, без ограничения, посредством выполнения анализа методом конечных элементов) для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц. Поэтому, термин "предварительно

40 вычислить" означает, что геометрический показатель подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц был вычислен до определения геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для текущего лица пациента.

Блок 310 сканирования лица выполнен с возможностью создания и вывода 3-D модели лица пациента. Известны устройства, которые способны создавать и выводить 3-D модель лица пациента. Примеры таких устройств включают в себя, без ограничения, оптические сканеры, камеры и матрицы толкаемых штырей. Блок 310 сканирования лица коммуникационно соединен с блоком 340 удаленной обработки и выполнен с

возможностью вывода 3-D модели лица пациента в блок 340 удаленной обработки. Предполагается, что блок 310 сканирования лица и блок 340 удаленной обработки могут быть в одном и том же размещении или в разных размещениях без отступления от объема раскрытой идеи. Также предполагается, что блок 310 сканирования лица и блок 340 удаленной обработки коммуникационно соединены посредством любых подходящих средств (например, без ограничения, сети, Интернета, USB и т.д.). Также предполагается, что блок 310 сканирования лица может сохранить 3-D модель лица пациента в съемное запоминающее устройство (например, без ограничения, USB-накопитель), которое может быть считано блоком 340 обработки.

Блок 330 ввода выполнен с возможностью приема ввода пользователя системы 2 выбора устройства интерфейса пациента. Блок 330 ввода может быть любым обыкновенным устройством, способным выполнять эту функцию, таким как, без ограничения, клавиатура, вспомогательная клавиатура, мышь или сенсорный экран. Блок 330 ввода коммуникационно соединен с блоком 340 удаленной обработки посредством любых подходящих средств (например, без ограничения, сети, Интернета, USB и т.д.).

Второй блок 340 обработки выполнен с возможностью приема выводов из блока 310 сканирования лица и блока 330 ввода. Второй блок 340 обработки коммуникационно соединен с первым блоком 380 обработки и выводит 3-D модель лица пациента в первый блок 380 обработки.

Первый блок 380 обработки принимает 3-D модель лица пациента и определяет геометрический показатель подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента. Поэтому, первый блок 380 обработки включает в себя блок 382 поиска совпадения, который использует предварительно вычисленные геометрические показатели подгонки для устройств интерфейса пациента для одного или более лиц, хранящихся в базе данных 360 геометрических показателей подгонки.

В некоторых вариантах осуществления раскрытой идеи, блок 382 поиска совпадения использует метод наименьших квадратов для сопоставления лица пациента с наиболее совпадающим лицом, хранящимся в базе данных 360 геометрических показателей подгонки (например, без ограничения, посредством использования 3-D модели лица пациента и 3-D моделей лиц). Блок 382 поиска совпадения затем использует предварительно вычисленный геометрический показатель подгонки для каждого одного или более из устройств интерфейса пациента, соответствующих сопоставляемому лицу, в качестве геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента. Блок 382 поиска совпадения может также регулировать предварительно вычисленные геометрические показатели подгонки на основе геометрических разностей между сопоставляемым лицом и лицом пациента. Блок 382 поиска совпадения может также использовать интерполяцию для объединения предварительно вычисленных геометрических показателей подгонки для устройств интерфейса пациента для многочисленных лиц, чтобы определить геометрический показатель подгонки каждого из устройств интерфейса пациента для лица пациента.

В некоторых других вариантах осуществления, модель эффекта деформации может быть создана посредством определения воздействия различных режимов формы лица при деформации устройств интерфейса пациента с использованием анализа главных компонентов в отношении хранящихся 3-D моделей лиц. Коэффициенты режимов формы лица для лица пациента могут быть затем определены исходя из 3-D модели лица пациента. Коэффициенты режимов формы лица могут быть затем применены к модели эффекта деформации для определения эффектов деформации для лиц пациента на

устройствах интерфейса пациента. Использование этого способа может уменьшить величину вычисления, необходимого для моделирования деформации устройств интерфейса пациента.

В дополнение к определению геометрических показателей подгонки устройств интерфейса пациента для лица пациента, первый блок 380 обработки может также вывести 3-D модель лица пациента в третий блок 370 обработки и управлять третьим блоком 370 обработки для вычисления геометрических показателей подгонки для одного или более из устройств интерфейса пациента для лица пациента. Третий блок 370 обработки может затем сохранить вычисленные геометрические показатели подгонки в базе данных 360 геометрических показателей подгонки, которые должны использоваться в качестве предварительно вычисленных геометрических показателей подгонки, для использования с другими пациентами. Таким образом, система 2 может постоянно пополнять базу данных 360 геометрических показателей подгонки.

Как только первый блок 380 обработки определил геометрический показатель подгонки для одного или более из устройств интерфейса пациента для лица пациента, первый блок 380 обработки выводит результаты во второй блок 340 обработки.

Второй блок 340 обработки включает в себя блок 344 определения показателя подгонки к критериям пациента, блок 346 определения общего показателя подгонки и генератор 348 пользовательского интерфейса, которые в дальнейшем будут описаны более подробно.

Блок 344 определения показателя подгонки к критериям пациента определяет показатель подгонки к критериям пациента соответствующего устройства интерфейса пациента для пациента. Блок 344 определения показателя подгонки к критериям пациента функционирует аналогично блоку 44 определения показателя подгонки к критериям пациента по Фиг. 1. Однако, блок 344 определения показателя подгонки к критериям пациента по Фиг. 14 может принять дополнительную информацию, ассоциированную с соответствующим устройством интерфейса пациента, из базы данных 360 геометрических показателей подгонки.

Блок 346 определения общего показателя подгонки функционирует аналогично блоку 46 определения общего показателя подгонки, показанному на Фиг. 1, кроме того, что блок 346 определения общего показателя подгонки принимает геометрический показатель подгонки для каждого одного или более из устройств интерфейса пациента для лица пациента из первого блока 380 обработки, а не из блока 42 определения геометрического показателя подгонки. В ином случае, блок 346 определения общего показателя подгонки функционирует аналогично блоку 46 определения общего показателя подгонки, показанному на Фиг. 1, и вследствие этого дополнительное описание этого компонента опущено. Генератор 348 пользовательского интерфейса также функционирует аналогично генератору 48 пользовательского интерфейса, показанному на Фиг. 1, и вследствие этого дополнительное описание этого компонента опущено.

Предполагается, что первое размещение LOC1 и второе размещение LOC2 являются разными размещениями, такими как, например, и без ограничения, центр обработки и офис организации, осуществляющей уход. Однако, также предполагается, что первое размещение LOC1 и второе размещение LOC2 могут быть объединены в едином размещении без отступления от объема раскрытой идеи. Также предполагается, что система 2 выбора устройства интерфейса пациента является масштабируемой. Например, предполагается, что один центральный первый блок 380 обработки, база данных 360 геометрических показателей подгонки и третий блок 370 обработки могут

соответствовать многочисленным вторым блокам обработки 340.

Использование первого блока 380 обработки для определения геометрических показателей подгонки на основе одного или более предварительно вычисленных геометрических показателей подгонки, а не выполнение анализа для первоначального
 5 вычисления геометрических показателей подгонки для лица пациента, обеспечивает пользователю системы 2 выбора устройства интерфейса пациента возможность быстрого выбора точных результатов.

Каждый из первого, второго и третьего блока 380, 340, 370 обработки может быть, например, любым типом аппарата обработки, таким как микропроцессор и блок памяти,
 10 подходящим для хранения и исполнения программных модулей. Каждый из блока 372 определения геометрического показателя подгонки, блока 382 поиска совпадения, блока 344 определения показателя подгонки к критериям пациента, блока 346 определения общего показателя подгонки и генератора 348 пользовательского интерфейса может быть осуществлен как программные модули, исполняемые блоком
 15 обработки, на котором они находятся.

Настоящая раскрытая идея может быть осуществлена в электронном аппарате, таком как, например, и без ограничения, мобильное устройство, мобильный компьютер, планшетный компьютер, периферийное устройство и т.д. Настоящая раскрытая идея может также быть осуществлена как машиночитаемые коды на материальном
 20 машиночитаемом носителе информации. Машиночитаемым носителем информации является любое устройство хранения данных, которое может хранить данные, которые в дальнейшем могут быть считаны компьютерной системой. Примеры машиночитаемого носителя информации могут включать в себя постоянную память (ROM), оперативную память (RAM), компакт-диски (CD-ROM), магнитные пленки, floppy-диски и устройства
 25 оптического хранения данных.

Предполагается, что любое из вариантов осуществления, комбинации вариантов осуществления, или модификации вариантов осуществления раскрытой идеи, описанной в настоящем документе, может быть использовано, например, и без ограничения, лицом, осуществляющим уход или техническим специалистом, в процессе выбора устройства
 30 интерфейса пациента для пациента.

В формуле изобретения, любые ссылочные позиции, помещенные в скобках, не следует толковать в качестве ограничения формулы изобретения. Слово "содержащий" или "включающий в себя" не исключает присутствия элементов или этапов отличных от тех, которые приведены в формуле изобретения. В пунктах формулы изобретения,
 35 относящихся к устройству, перечисляющих некоторые средства, некоторые из этих средств могут быть осуществлены одним и тем же элементом аппаратных средств. Указание единственного числа элемента не исключает присутствия множества таких элементов. В любых пунктах формулы изобретения, относящихся к устройству, перечисляющих некоторые средства, некоторые из этих средств могут быть
 40 осуществлены одним и тем же элементом аппаратных средств. Сам факт, что определенные элементы перечислены в обоюдно разных пунктах формулы изобретения не указывает, что эти элементы не могут быть использованы в комбинации.

Хотя данное изобретение было описано подробно в целях иллюстрации на основе того, что в настоящий момент считается наиболее практичными и предпочтительными
 45 вариантами осуществления, следует понимать, что такие сведения служат полностью для этой цели, и что данное изобретение не ограничивается раскрытыми вариантами осуществления, но, наоборот, предназначено охватывать модификации и эквивалентные компоновки, которые находятся в рамках сущности и объема прилагаемой формулы

изобретения. Например, следует понимать, что настоящее изобретение предполагает, что, в возможной степени, один или более признаков любого варианта осуществления могут быть объединены с одним или более признаками любого другого варианта осуществления.

5

(57) Формула изобретения

1. Система выбора устройства интерфейса пациента, содержащая: базу данных геометрических показателей подгонки, выполненную с возможностью хранения 3-D моделей лиц и предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц; и

первый блок обработки, выполненный с возможностью приема 3-D модели лица пациента и определения геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента, причем первый блок обработки содержит:

блок поиска совпадения, выполненный с возможностью сопоставления 3-D модели лица пациента с одной или более из хранящихся 3-D моделей лиц и использования предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более из устройств интерфейса пациента для одного или более сопоставляемых лиц для определения геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента, причем геометрическим показателем подгонки для соответствующего устройства интерфейса пациента является рейтинг того, насколько хорошо геометрия лица пациента и геометрия соответствующего устройства интерфейса пациента подогнаны друг к другу.

2. Система по п. 1, в которой блок поиска совпадения

выполнен с возможностью сопоставления лица пациента с одним из лиц с использованием метода наименьших квадратов и использования геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для сопоставляемого одного или более лиц, чтобы определить геометрический показатель подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента.

3. Система по п. 1, в которой блок поиска совпадения

выполнен с возможностью сопоставления лица пациента с одним из лиц и использования геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для сопоставляемого одного или более лиц, чтобы определить геометрический показатель подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента, и в которой блок поиска совпадения регулирует геометрический показатель подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для сопоставляемого лица на основе разностей между 3-D моделью сопоставляемого лица и 3-D моделью лица пациента, чтобы определить геометрический показатель подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента.

4. Система по п. 1, в которой блок поиска совпадения

использует предварительно вычисленный геометрический показатель подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для более чем одного из лиц, чтобы определить геометрический показатель подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента.

5. Система по п. 1, дополнительно содержащая: второй блок обработки, выполненный

с возможностью определения общего показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента, причем второй блок обработки содержит:

5 блок определения показателя подгонки к критериям пациента, выполненный с возможностью вычисления показателя подгонки к критериям пациента для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента на основе информации пациента, отличной от геометрической подгонки между соответствующим устройством интерфейса пациента и лицом пациента, и/или дополнительной информации, связанной с одним или более устройствами интерфейса пациента;

10 блок определения общего показателя подгонки, выполненный с возможностью вычисления общего показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента на основе вычисленного геометрического показателя подгонки и вычисленного показателя подгонки к критериям пациента для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента; и

15 генератор пользовательского интерфейса, выполненный с возможностью генерирования пользовательского интерфейса, включающего в себя область отображения, выполненный с возможностью отображения 3-D модели лица пациента и выбранной 3-D модели одного из устройств интерфейса пациента, и область выбора устройства интерфейса пациента, выполненную с возможностью отображения
20 идентификационной информации устройства интерфейса пациента и общего показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента и обеспечения пользователю возможности выбора интерфейса пациента, который должен быть отображен в области отображения.

6. Система по п. 5, в которой генератор пользовательского интерфейса выполнен с
25 возможностью генерирования опросного листа пациента на пользовательском интерфейсе для пользователя для ввода информации пациента, и генератор пользовательского интерфейса выполнен с возможностью генерирования области отображения и области выбора устройства интерфейса пациента в пользовательском интерфейсе в ответ на предъявление пользователем опросного листа пациента.

30 7. Система по п. 6, в которой, в ответ на предъявление пользователем опросного листа пациента, генератор пользовательского интерфейса выполнен с возможностью автоматического выбора устройства интерфейса пациента, имеющего наивысший общий показатель подгонки для лица пациента среди одного или более устройств интерфейса пациента.

35 8. Система по п. 5, в которой область выбора устройства интерфейса пациента включает в себя один или более инструментов фильтрации, выполненных с возможностью фильтрации одного или более устройств интерфейса пациента, которые отображаются в области выбора устройства интерфейса пациента пользовательского интерфейса.

40 9. Система по п. 1, дополнительно содержащая: третий блок обработки, имеющий блок определения геометрического показателя подгонки, выполненный с возможностью предварительного вычисления геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц
45 и сохранения предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц в базе данных геометрических показателей подгонки.

10. Система по п. 9, в которой первый блок обработки выполнен с возможностью выбора одного или более лиц пациентов и управления

третьим блоком обработки для предварительного вычисления геометрического показателя подгонки для одного или более из устройств интерфейса пациента для выбранного одного или более лиц пациентов.

11. Система по п. 9, в которой блок определения геометрического показателя подгонки использует анализ методом конечных элементов для предварительного вычисления геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц.

12. Система по п. 1, в которой деформация одного или более устройств интерфейса пациента и одного или более лиц учитывается в предварительно вычисленном геометрическом показателе подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц.

13. Система по п. 1, при этом база данных геометрических показателей подгонки выполнена с возможностью хранения 3-D моделей устройств интерфейса пациента.

14. Система по п. 13, в которой база данных геометрических показателей подгонки выполнена с возможностью хранения 3-D моделей деформированных устройств интерфейса пациента.

15. Способ выбора устройства интерфейса пациента, содержащий этапы, на которых: создают 3-D модель лица пациента; создают 3-D модели каждого из лиц; и предоставляют 3-D модель лица пациента системе выбора устройства интерфейса пациента;

предоставляют 3-D модели лиц системе выбора устройства интерфейса пациента; и используют систему выбора устройства интерфейса пациента для определения геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента,

при этом система выбора устройства интерфейса пациента содержит:

базу данных геометрических показателей подгонки, выполненную с возможностью хранения 3-D моделей лиц и предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более лиц; и

первый блок обработки, выполненный с возможностью приема 3-D модели лица пациента и определения геометрического показателя подгонки для каждого одного или более из устройств интерфейса пациента для лица пациента, причем первый блок обработки содержит:

блок поиска совпадения, выполненный с возможностью сопоставления 3-D модели лица пациента с одной или более из хранящихся 3-D моделей лиц и использования предварительно вычисленного геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для одного или более сопоставляемых лиц для определения геометрического показателя подгонки для каждого из одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента, причем геометрическим показателем подгонки для соответствующего устройства интерфейса пациента является рейтинг того, насколько хорошо геометрия лица пациента и геометрия соответствующего устройства интерфейса пациента подогнаны друг к другу.

16. Способ обеспечения устройства интерфейса пациента для пациента, включающий в себя этапы, на которых: принимают геометрический показатель подгонки для каждого из устройств интерфейса пациента, геометрические

показатели подгонки которых были определены посредством системы по п. 1, и используют определенные геометрические показатели подгонки для изготовления устройства интерфейса пациента для пациента, определяют форму устройства интерфейса

пациента для пациента и/или выбирают устройство интерфейса пациента, подходящее для пациента, из предварительно определенного набора устройств интерфейса пациента, причем геометрическим показателем подгонки для соответствующего устройства интерфейса пациента является рейтинг того, насколько хорошо геометрия лица пациента и геометрия соответствующего устройства интерфейса пациента подогнаны друг к другу.

10

15

20

25

30

35

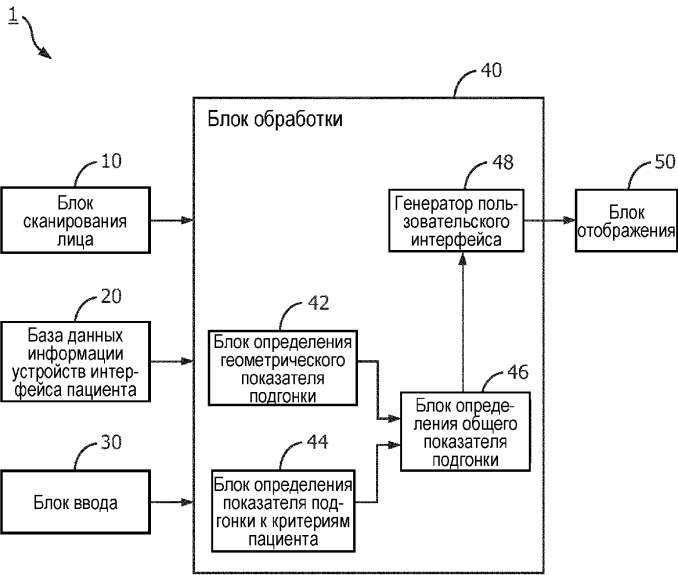
40

45

1

529074

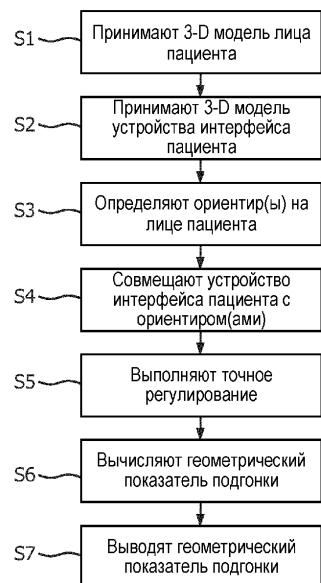
1/11



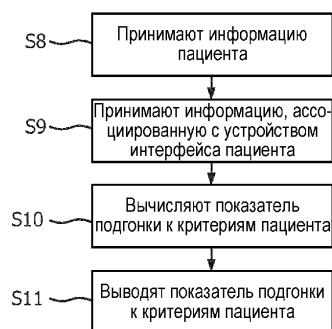
ФИГ. 1

2

2/11

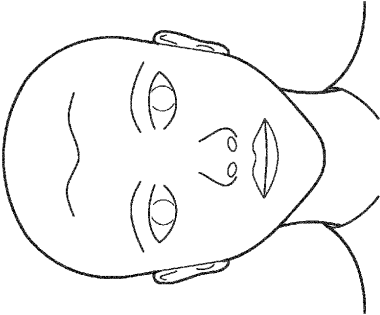


ФИГ. 2



ФИГ. 3

200-1



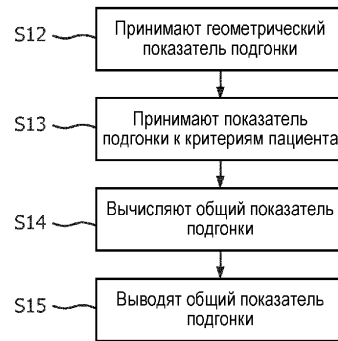
Back

Next

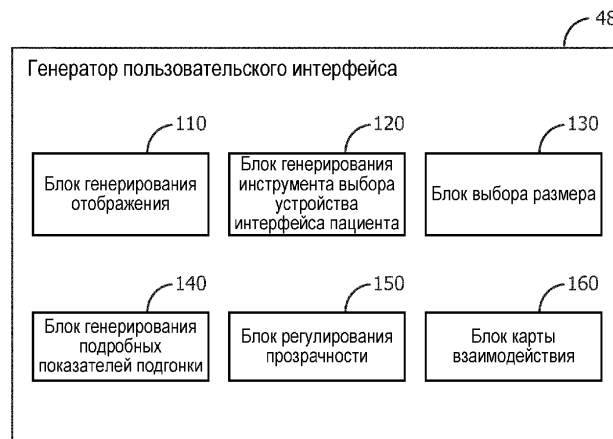
Age	<input type="text"/>	
Height	<input type="text"/> m	<input type="text"/> ft <input type="text"/> inch
Weight	<input type="text"/> kg	<input type="text"/> lbs
Gender	<input type="radio"/> Male <input type="radio"/> Female	
Facial hair	<input type="radio"/> None <input type="radio"/> Mustache <input type="radio"/> Beard <input type="radio"/> Mustach + Beard	
Breather	<input type="radio"/> Nose breather <input type="radio"/> Mouth breather	
CPAP Therapy pressure	<input type="text"/> cm H2O	
Ethnicity	<input type="radio"/> Asian <input type="radio"/> African American <input type="radio"/> Caucasian <input type="radio"/> Other (non of above)	

ФИГ. 4

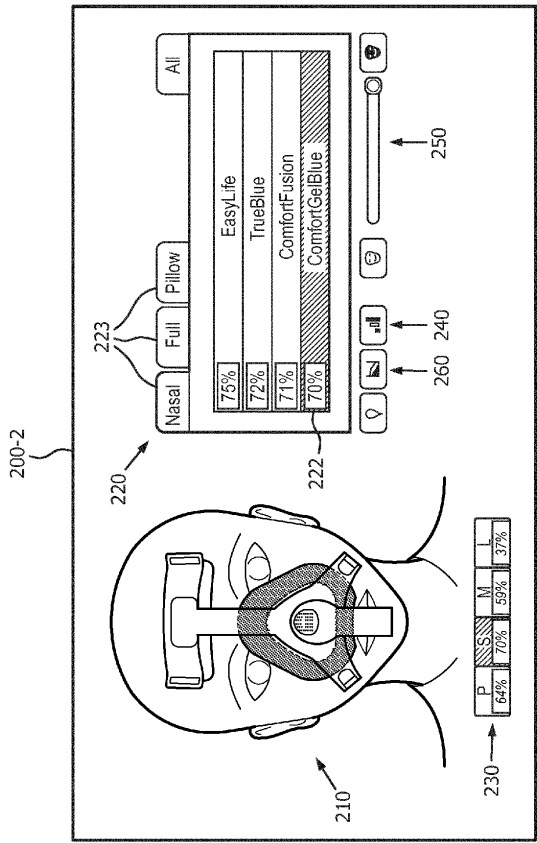
4/11



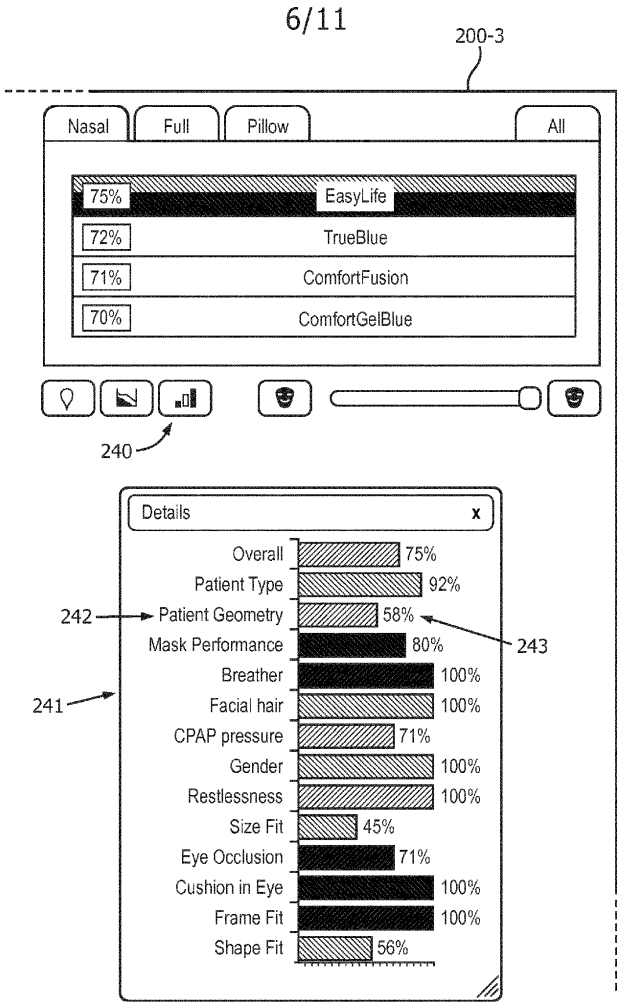
ФИГ. 5



ФИГ. 6

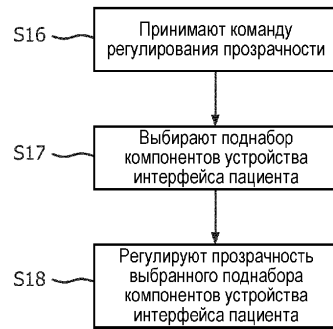


ФИГ. 7

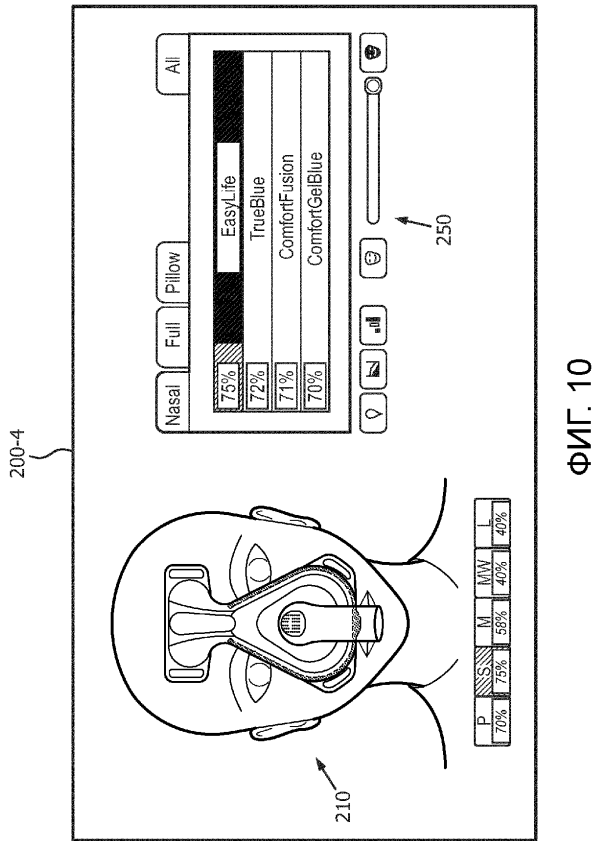


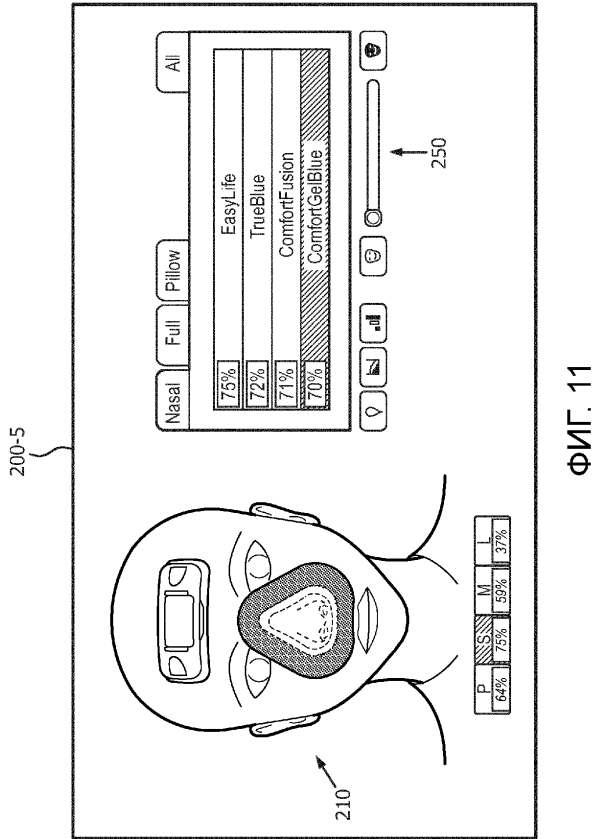
ФИГ. 8

7/11

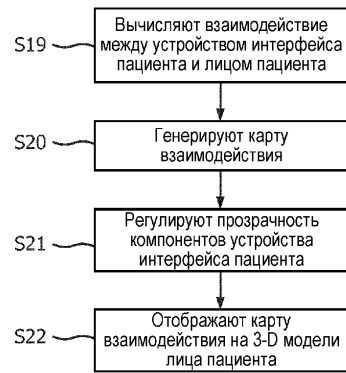


ФИГ. 9

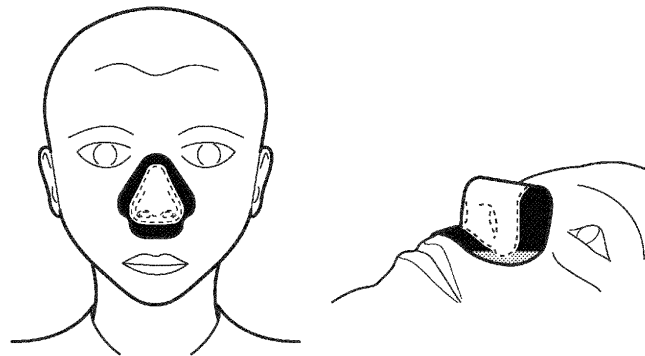




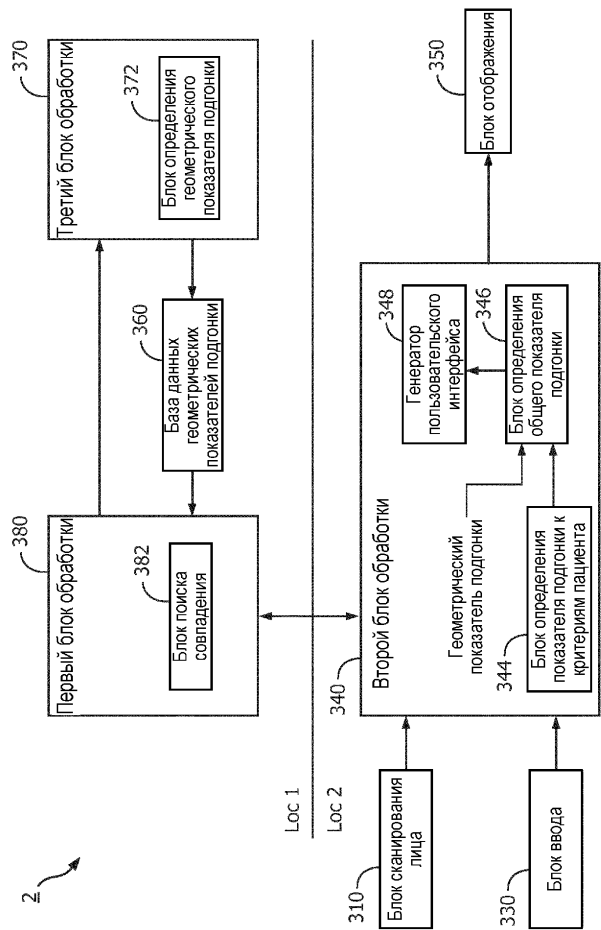
10/11



ФИГ. 12



ФИГ. 13



ФИГ. 14