



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G06T 19/20 (2013.01); G06F 3/0484 (2013.01); A61M 16/06 (2013.01); G06F 3/0481 (2013.01); G06T 7/344 (2013.01); G06T 3/00 (2013.01); G06T 2219/2016 (2013.01); G06K 9/00 (2013.01); A61M 2016/0661 (2013.01); G06T 15/00 (2013.01); G06F 17/50 (2013.01)

(21)(22) Заявка: 2015152799, 08.05.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.05.2014

Дата регистрации:
04.04.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
10.05.2013 EP 13167327.9

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2017 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 04.04.2019 Бюл. № 10

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

(86) Заявка РСТ:
EP 2014/059426 (08.05.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/180944 (13.11.2014)

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

(72) Автор(ы):

ВАН БРЕ Карл Катарина (NL),
ВЛЮТТЕРС Руд (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2008/0060652 A1, 13.03.2008. US
2010/0302242 A1, 02.12.2010. US 7623697 B1,
24.11.2009. EP 1116492 A2, 18.07.2001. US 2004/
0133604 A1, 08.07.200. WO 2011/030250 A1,
17.03.2011. US 2006/0235877 A1, 19.10.2006. US
2012/0316985 A1, 13.12.2012. RU 2358319 C2,
10.06.2009.

(54) 3D МОДЕЛИРУЕМАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВА ИНТЕРФЕЙСА ПАЦИЕНТА В
СООТВЕТСТВИИ С ЛИЦОМ ПАЦИЕНТА

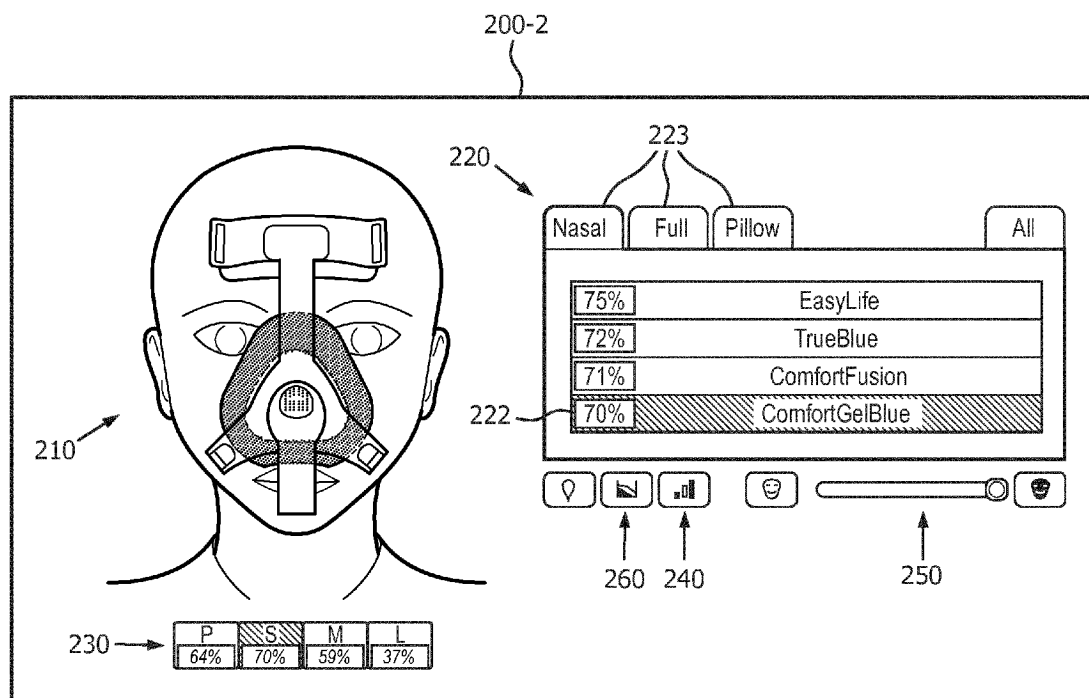
(57) Реферат:

Изобретение относится к области
вычислительной техники. Технический результат
– обеспечение эффективного выбора подходящего
устройства интерфейса пациента для пациента за
счет 3D моделируемой визуализации устройства
интерфейса пациента в соответствии с лицом
пациента. Электронное устройство включает в
себя: блок генерирования отображения для

генерирования области отображения в
пользовательском интерфейсе, при этом область
отображения отображает 3D модель лица
пациента и 3D модель устройства интерфейса
пациента, соответствующую 3D модели лица
пациента; и блок регулировки прозрачности для
генерирования инструмента регулировки
прозрачности в пользовательском интерфейсе,

при этом инструмент регулировки прозрачности выполнен с возможностью регулировать прозрачность подбора компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента, отображаемой в 3D области отображения пользовательского интерфейса, блок карты взаимодействия для генерирования карты взаимодействия для

отображения в 3D области отображения пользовательского интерфейса, причем карта взаимодействия показывает величины контактного давления, которое оказывается на лице пациента в разных точках устройством интерфейса пациента. 3 н. и 11 з.п. ф-лы, 14 ил.



ФИГ. 7



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

G06T 19/20 (2011.01)*G06F 3/0484* (2013.01)*A61M 16/06* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G06T 19/20 (2013.01); *G06F 3/0484* (2013.01); *A61M 16/06* (2013.01); *G06F 3/0481* (2013.01); *G06T 7/344* (2013.01); *G06T 3/00* (2013.01); *G06T 2219/2016* (2013.01); *G06K 9/00* (2013.01); *A61M 2016/0661* (2013.01); *G06T 15/00* (2013.01); *G06F 17/50* (2013.01)

(21)(22) Application: **2015152799, 08.05.2014**(24) Effective date for property rights:
08.05.2014Registration date:
04.04.2019

Priority:

(30) Convention priority:
10.05.2013 EP 13167327.9(43) Application published: **20.06.2017** Bull. № 17(45) Date of publication: **04.04.2019** Bull. № 10(85) Commencement of national phase: **10.12.2015**(86) PCT application:
EP 2014/059426 (08.05.2014)(87) PCT publication:
WO 2014/180944 (13.11.2014)Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i
Partnery"**

(72) Inventor(s):

**VAN BRE Karl Katarina (NL),
VLYUTTERS Rud (NL)**

(73) Proprietor(s):

KONINKLEJKE FILIPS N.V. (NL)(54) **3D MODELLED VISUALISATION OF PATIENT INTERFACE DEVICE FITTED TO PATIENT'S FACE**

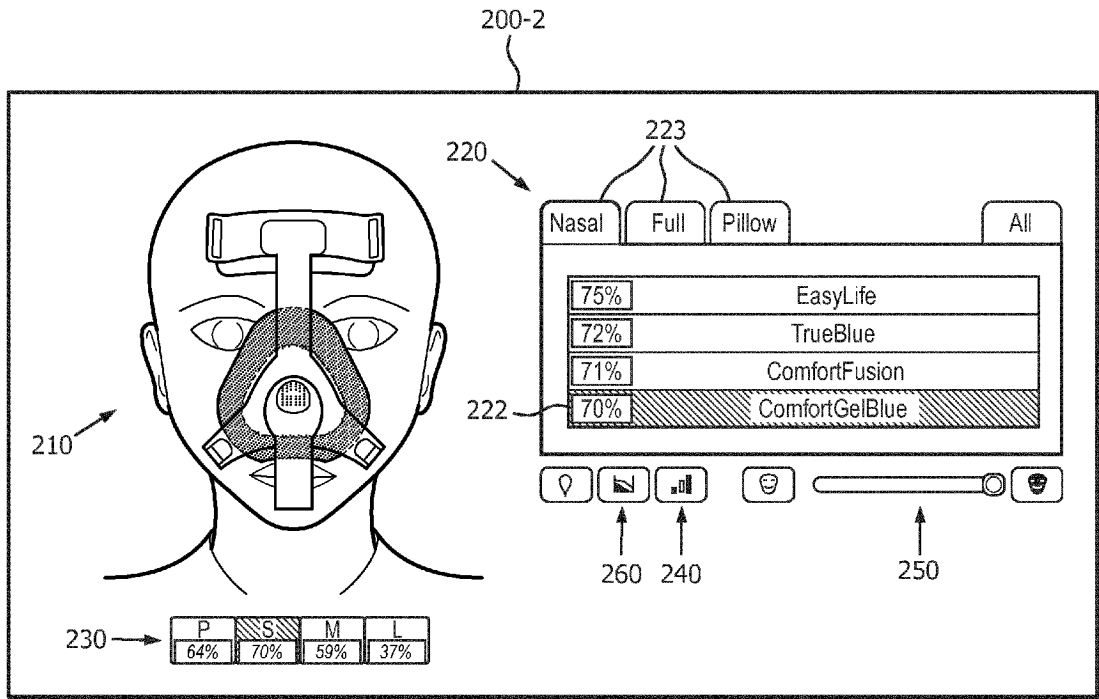
(57) Abstract:

FIELD: computing; metering.

SUBSTANCE: invention relates to the field of computer equipment. Electronic device includes: a display generation unit for generating a display area in a user interface, wherein the display area displays 3D model of the patient's face and 3D model of a patient interface device corresponding to 3D model of the patient's face; and a transparency adjustment unit for generating a transparency adjustment tool in the user interface, wherein the transparency adjustment tool is configured to adjust the transparency of a subset of

components of 3D model of the patient interface device displayed in 3D display area of the user interface, an interaction map unit for generating an interaction map for displaying in 3D display area of the user interface, wherein the interaction map shows values of contact pressure exerted on the patient's face at different points by the patient interface device.

EFFECT: technical result is providing effective selection of a suitable patient interface device for a patient due to 3D modelled visualisation of the patient interface device in accordance with patient's face.



ФИГ. 7

RU 2 6 8 4 1 8 5 C 2

RU 2 6 8 4 1 8 5 C 2

Уровень техники

1. Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к системе выбора устройства интерфейса пациента, и, в частности, к системе выбора устройства интерфейса пациента, которая использует

2. Описание предшествующего уровня техники

Обструктивное апноэ во сне (OSA) является состоянием, которое затрагивает миллионы людей во всем мире. OSA характеризуется нарушениями или прекращением дыхания во время сна. Приступы OSA проистекают из частичной или полной закупорки потока воздуха во время сна, которая длится, по меньшей мере, 10 секунд и часто так долго, как от 1 до 2 минут. В определенную ночь, люди с умеренным до сильного апноэ могут испытывать полные или частичные прерывания дыхания в таком количестве, как 200-500 за ночь. Так как их сон постоянно прерывается, они лишены восстановительного сна, необходимого для эффективного функционирования тела и ума. Это нарушение сна также связано с гипертонией, депрессией, припадками, сердечными аритмиями, миокардиальным инфарктом и другими сердечно-сосудистыми нарушениями. OSA также вызывает чрезмерную усталость.

Лечения на основе бесконтактной вентиляции и поддержки давления включают в себя помещение устройства интерфейса пациента, которое обычно является носовой или носовой/пероральной маской, на лицо пациента, чтобы соединять вентилятор или систему поддержки давления с дыхательным путем пациента, так что поток дыхательного газа может доставляться из устройства генерирования давления/потока в дыхательный путь пациента.

Обычно, устройства интерфейса пациента включают в себя оболочку или каркас маски, имеющую подкладку, прикрепленную к оболочке, которая контактирует с поверхностью пациента. Оболочка маски и подкладка удерживаются на месте посредством головной гарнитуры, которая наматывается вокруг головы пациента. Маска и головная гарнитура формируют комплект интерфейса пациента. Обычная головная гарнитура включает в себя гибкие, регулируемые ремешки, которые тянутся от маски, чтобы прикреплять маску к пациенту.

Так как устройства интерфейса пациента обычно носят в течение продолжительного периода времени, многообразие проблем должно приниматься в рассмотрение. Например, в обеспечении CPAP, чтобы лечить OSA, пациент обычно носит устройство интерфейса пациента в течение всей ночи, пока он или она спит. Одна проблема в такой ситуации состоит в том, что устройство интерфейса пациента должно быть настолько комфортным насколько возможно, в противном случае пациент может избегать ношения интерфейсного устройства, аннулируя цель предписанного лечения на основе поддержки давления. Другая проблема состоит в том, что плохо соответствующее устройство интерфейса пациента может содержать промежутки между устройством интерфейса пациента и пациентом, которые вызывают нежелательную утечку. Таким образом, желательно выбирать устройство интерфейса пациента, которое хорошо соответствует пациенту.

Является доступным многообразие разных типов или стилей устройств интерфейса пациента. Дополнительно, является доступным многообразие разных размеров каждого типа и стиля устройства интерфейса пациента. Таким образом, полное количество разных устройств интерфейса пациента, доступных пациенту, может становиться достаточно большим.

Опекуны, в общем, помогают пациентам с выбором подходящего устройства

интерфейса пациента. Опекун может принимать в рассмотрение состояние пациента и предпочтения, чтобы сужать список потенциальных устройств интерфейса пациента. Опекун также может должным образом оценивать размер устройства интерфейса пациента или обеспечивать примерку пациентом нескольких устройств интерфейса

5 пациента, чтобы определить корректный размер. Однако эти способы могут отнимать много времени и быть неточными.

US 2006/023228 A1 раскрывает систему и способ, обеспечивающие процесс для изготовления лицевой маски для обеспечения индивидуального соответствия с лицом пациента, чтобы обеспечивать комфортное соответствие для облегчения различных

10 медицинских процедур, включающий в себя этапы генерирования 3D набора данных, чтобы определять часть лица пациента, которой должна соответствовать индивидуальная маска, изготовления маски пациента с использованием 3D набора данных лица пациента, и обеспечение соответствия пациента с лицевой маской с индивидуальным соответствием для облегчения требуемой медицинской процедуры.

US 2008/060652 A1 раскрывает системы и способы для выбора масочной системы для пациента. Некоторые иллюстративные варианты осуществления включают в себя генерирование 3D контуров пациентов и выбор масочных систем на основе, по меньшей мере, этих контуров. Эти контуры могут генерироваться посредством использования, например, подкладки из перемещаемых стержней, носового трубчатого сканирующего

20 устройства, и/или датчика стереоданных затенения. Некоторое другие иллюстративные варианты осуществления обеспечивают возможность захвата и необязательно синхронизации изображений и/или видео. Затем, изображения различных масочных систем могут накладываться, чтобы определять то, насколько хорошо обеспечивается соответствие масочной системы. В еще других вариантах осуществления, пользователь

25 может поддерживать прозрачность, соответствующую дизайну маски, перед лицом пациента, чтобы определять то, насколько хорошо обеспечивается соответствие масочной системы.

Соответственно, существует необходимость в улучшении в способах для выбора подходящего устройства интерфейса пациента для пациента.

30 **Сущность изобретения**

В соответствии с аспектами раскрытой концепции, электронное устройство содержит блок генерирования отображения, сконфигурированный с возможностью генерировать область отображения в пользовательском интерфейсе, при этом область отображения сконфигурирована с возможностью отображать 3D модель лица пациента и 3D модель

35 устройства интерфейса пациента, соответствующую 3D модели лица пациента; и блок регулировки прозрачности, сконфигурированный с возможностью генерировать инструмент регулировки прозрачности в пользовательском интерфейсе, при этом инструмент регулировки прозрачности выполнен с возможностью регулировать прозрачность поднабора компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента,

40 отображаемой в 3D области отображения пользовательского интерфейса.

В соответствии с другими аспектами раскрытой концепции, способ выбора устройства интерфейса пациента содержит генерирование области отображения в пользовательском интерфейсе, при этом область отображения сконфигурирована с возможностью отображать 3D модель лица пациента и 3D модель устройства интерфейса пациента,

45 соответствующую 3D модели лица пациента; и генерирование инструмента регулировки прозрачности в пользовательском интерфейсе, при этом инструмент регулировки прозрачности выполнен с возможностью регулировать прозрачность поднабора компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента, отображаемой в 3D области

отображения пользовательского интерфейса.

В соответствии с другими аспектами раскрытой концепции, нетранзиторный машиночитаемый носитель хранит одну или более программ, включающих в себя инструкции, которая, когда исполняется посредством компьютера, предписывает компьютеру выполнять способ, содержащий: генерирование области отображения в пользовательском интерфейсе, при этом область отображения сконфигурирована с возможностью отображать 3D модель лица пациента и 3D модель устройства интерфейса пациента, соответствующую 3D модели лица пациента; и генерирование инструмента регулировки прозрачности в пользовательском интерфейсе, при этом инструмент регулировки прозрачности выполнен с возможностью регулировать прозрачность поднабора компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента, отображаемой в 3D области отображения пользовательского интерфейса.

В соответствии с другими аспектами раскрытой концепции, способ для выбора устройства интерфейса пациента из множества устройств интерфейса пациента содержит создание 3D модели лица пациента; создание 3D моделей каждого из множества устройств интерфейса пациента; обеспечение 3D модели лица пациента в систему выбора устройства интерфейса пациента; обеспечение упомянутых одной или более 3D моделей устройств интерфейса пациента в систему выбора устройства интерфейса пациента; использование системы выбора устройства интерфейса пациента, чтобы отображать 3D модель лица пациента с одной или более из 3D моделей устройств интерфейса пациента с соответствием на нем; использование системы выбора устройства интерфейса пациента, чтобы регулировать прозрачность поднабора компонентов отображаемой 3D модели устройства интерфейса пациента; и выбор одного из устройств интерфейса пациента, при этом система выбора устройства интерфейса пациента содержит: блок генерирования отображения, сконфигурированный с возможностью генерировать область отображения в пользовательском интерфейсе, при этом область отображения сконфигурирована с возможностью отображать 3D модель лица пациента и одну или более из 3D моделей устройств интерфейса пациента, соответствующих 3D модели лица пациента; и блок регулировки прозрачности, сконфигурированный с возможностью генерировать инструмент регулировки прозрачности в пользовательском интерфейсе, при этом инструмент регулировки прозрачности выполнен с возможностью регулировать прозрачность поднабора компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента, отображаемой в 3D области отображения пользовательского интерфейса.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 является диаграммой системы для выбора устройства интерфейса пациента согласно одному иллюстративному варианту осуществления раскрытой концепции;

Фиг. 2 является блок-схемой последовательности операций способа определения количественной оценки геометрического соответствия согласно одному иллюстративному варианту осуществления раскрытой концепции;

Фиг. 3 является блок-схемой последовательности операций способа определения количественной оценки соответствия критериям пациента в соответствии с одним вариантом осуществления раскрытой концепции;

Фиг. 4 является представлением пользовательского интерфейса, включающего в себя вопросник пациента в соответствии с одним вариантом осуществления раскрытой концепции;

Фиг. 5 является блок-схемой последовательности операций способа определения количественной оценки общего соответствия в соответствии с одним вариантом осуществления раскрытой концепции;

Фиг. 6 является диаграммой генератора пользовательского интерфейса в соответствии с одним вариантом осуществления раскрытой концепции;

Фиг. 7 является представлением пользовательского интерфейса, включающего в себя 3D область отображения и область выбора устройства интерфейса пациента в соответствии с одним иллюстративным вариантом осуществления раскрытой концепции;

Фиг. 8 является представлением части пользовательского интерфейса, включающего в себя область выбора устройства интерфейса пациента и область информации подробной количественной оценки соответствия;

Фиг. 9 является блок-схемой последовательности операций способа регулировки прозрачности в соответствии с одним иллюстративным вариантом осуществления раскрытой концепции;

Фиг. 10 и 11 являются представлениями пользовательского интерфейса до и после выполнения регулировки прозрачности;

Фиг. 12 является блок-схемой последовательности операций способа создания карты взаимодействия в соответствии с одним иллюстративным вариантом осуществления раскрытой концепции;

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

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

Подробное описание иллюстративных вариантов осуществления

Как здесь используется, форма единственного числа включает в себя ссылки на формы множественного числа, если контекст явно не диктует иное. Как здесь используется, утверждение, что две или более частей или компонентов "соединены", должно означать, что части соединены или работают вместе либо напрямую, либо косвенно, то есть посредством одной или более промежуточных частей или компонентов, при условии, что происходит связь. Как здесь используется, "соединенные напрямую" означает, что два элемента находятся напрямую в контакте друг с другом. Как здесь используется, "соединенные фиксированным образом" или "фиксированные" означает, что два компонента соединены так, чтобы перемещаться как один при поддержании постоянной ориентации по отношению друг к другу.

Направленные фразы, здесь используемые, такие, как, например, и без ограничения, верх, низ, лево, право, выше, ниже, спереди, сзади, и производные перечисленного, относятся к ориентации элементов, показанных на чертежах, и не ограничивают пункты формулы изобретения, если не изложены там явно.

Как здесь используется, признак "процессор", "блок обработки", и аналогичные признаки должны означать программируемое аналоговое и/или цифровое устройство, которое может хранить, извлекать и обрабатывать данные; контроллер; схему управления; компьютер; рабочую станцию; персональный компьютер; микропроцессор; микроконтроллер; микрокомпьютер; центральный блок обработки; компьютер-мэйнфрейм; миникомпьютер; сервер; сетевой процессор; или любое подходящее обрабатывающее устройство или аппарат.

Фиг. 1 является блок-схемой системы 1 выбора устройства интерфейса пациента согласно одному иллюстративному варианту осуществления раскрытой концепции.

Система 1 выбора устройства интерфейса пациента включает в себя блок 10 сканирования лица, базу 20 данных информации устройств интерфейса пациента, блок 30 ввода, блок 40 обработки, и блок 50 отображения.

Блок 10 сканирования лица сконфигурирован с возможностью создавать и выводить

3D модель лица пациента. Известны устройства, которые выполнены с возможностью создания и вывода 3D модели лица пациента. Примеры таких устройств включают в себя, без ограничения, оптические сканеры, камеры, и решетки нажимных стержней. Блок 10 сканирования лица соединен с возможностью передачи данных с блоком 40 обработки и сконфигурирован с возможностью выводить 3D модель лица пациента в блок 40 обработки. Предполагается, что блок 10 сканирования лица и блок 40 обработки могут находиться в одном и том же местоположении или в разных местоположениях без отхода от объема раскрытой концепции. Также предполагается, что блок 10 сканирования лица и блок 40 обработки соединены с возможностью передачи данных посредством любого подходящего средства (например, без ограничения, сетью, сетью Интернет, USB, и т.д.). Также предполагается, что блок 10 сканирования лица может сохранять 3D модель лица пациента в съемном запоминающем устройстве (например, без ограничения, накопителе USB), которое может затем считываться блоком 40 обработки.

База 20 данных информации устройств интерфейса пациента сконфигурирована с возможностью хранить 3D модели некоторого количества устройств интерфейса пациента и дополнительную информацию, ассоциированную с устройствами интерфейса пациента. 3D модели устройств интерфейса пациента могут получаться посредством любого подходящего средства. Например, и без ограничения, 3D модели устройств интерфейса пациента могут создаваться с использованием устройств, таких как, без ограничения, оптические сканеры, камеры, или решетки нажимных стержней. Также предполагается, что 3D модели устройств интерфейса пациента могут генерироваться компьютером (например, без ограничения, создаваться с помощью программного обеспечения 3D моделирования).

В некоторых иллюстративных вариантах осуществления раскрытой концепции, 3D модели устройств интерфейса пациента сконфигурированы так, что можно индивидуально манипулировать индивидуальными компонентами или группами компонентов 3D моделей. Например, одна иллюстративная 3D модель устройства интерфейса пациента включает в себя маску, включающую в себя подкладку, опорную структуру, перемещаемую лобную опору, включающую в себя лобную подкладку, и коленчатый патрубок. 3D модель этого интерфейса пациента может быть сконфигурирована так, что, например, перемещаемая лобная опора может индивидуально перемещаться по отношению к другим компонентам.

В некоторых иллюстративных вариантах осуществления раскрытой концепции, 3D модели устройств интерфейса пациента также включают в себя информацию о свойствах компонентов устройств интерфейса пациента. Например, 3D 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 оценивает пригодность каждого устройства интерфейса пациента на основе показателей пациента (например, без ограничения, того, от какого типа состояния пациент страдает). Дополнительная информация, ассоциированная с устройствами интерфейса пациента также включает в себя идентификационную информацию устройства интерфейса пациента (например, без ограничения, название производителя, название продукта, и размер).

База 20 данных информации устройств интерфейса пациента соединена с возможностью передачи данных с блоком 40 обработки и сконфигурирована с возможностью выводить 3D модели и дополнительную информацию в блок 40

обработки. Предполагается, что база 20 данных информации устройств интерфейса пациента и блок 40 обработки могут находиться в одном и том же местоположении или в разных местоположениях без отхода от объема раскрытой концепции. Также предполагается, что база 20 данных информации устройств интерфейса пациента и блок 40 обработки соединены с возможностью передачи данных посредством любого подходящего средства (например, без ограничения, сетью, сетью Интернет, USB, и т.д.). В некоторых других иллюстративных вариантах осуществления, база 20 данных информации устройств интерфейса пациента содержится в блоке 40 обработки. Также предполагается, что база 20 данных информации устройств интерфейса пациента может сохранять 3D модели устройств интерфейса пациента в съемном запоминающем устройстве (например, без ограничения, накопителе USB), которое затем может считываться блоком 40 обработки.

Блок 30 ввода сконфигурирован с возможностью принимать ввод пользователя системы 1 выбора устройства интерфейса пациента. Блок 30 ввода может быть любым стандартным устройством, выполненным с возможностью выполнения этой функции, таким как, без ограничения, клавиатурой, клавишной приставкой, мышью, или сенсорным экраном. Блок 30 ввода соединен с возможностью передачи данных с блоком 40 обработки посредством любого подходящего средства (например, без ограничения, сетью, сетью Интернет, USB, и т.д.).

Блок 40 обработки сконфигурирован с возможностью принимать выходы от блока 10 сканирования лица, базы 20 данных информации устройств интерфейса пациента, и блока 30 ввода. Блок 40 обработки включает в себя блок 42 определения количественной оценки геометрического соответствия, блок 44 определения количественной оценки соответствия критериям пациента, блок 46 определения количественной оценки общего соответствия, и генератор 48 пользовательского интерфейса, каждый из которых будет описываться более подробно ниже.

Блок 40 обработки может быть, например, любым типом устройства обработки, таким как микропроцессор и блок памяти, подходящим, чтобы сохранять и исполнять программные модули. Блок 42 определения количественной оценки геометрического соответствия, блок 44 определения количественной оценки соответствия критериям пациента, блок 46 определения количественной оценки общего соответствия, и генератор 48 пользовательского интерфейса могут, каждый, осуществляться как программные модули, которые являются исполнимыми посредством блока 40 обработки.

Блок 42 определения количественной оценки геометрического соответствия сконфигурирован с возможностью определять количественную оценку геометрического соответствия для одного или более из устройств интерфейса пациента. Количественная оценка геометрического соответствия для рассматриваемого устройства интерфейса пациента является оценкой того, насколько хорошо геометрия лица пациента и геометрия рассматриваемого устройства интерфейса пациента соответствуют друг другу. Точки высокого контактного давления или промежутки между лицом пациента и рассматриваемым устройством интерфейса пациента имеют отрицательное влияние на количественную оценку геометрического соответствия.

Фиг. 2 иллюстрирует блок-схему последовательности операций одной иллюстративной обработки для определения количественной оценки геометрического соответствия для рассматриваемого устройства интерфейса пациента. Обработка, проиллюстрированная на фиг. 2, может осуществляться посредством блока 42 определения количественной оценки геометрического соответствия. Как показано на фиг. 2, блок 42 определения количественной оценки геометрического соответствия принимает 3D модель лица

пациента в операции S1. В операции S2, блок 42 определения количественной оценки геометрического соответствия принимает 3D модель рассматриваемого устройства интерфейса пациента.

В операции S3, блок 42 определения количественной оценки геометрического соответствия определяет один или более ориентиров на 3D модели лица пациента. Ориентиры могут быть любым отличительным признаком на лице пациента (например, без ограничения, верхней частью носа, кончиком носа, подбородком, и т.д.). В операции S4, выбранные точки на 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента выравниваются с определенными ориентирами на 3D модели лица пациента. Например, верхняя часть подкладки в 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента может выравниваться с верхней частью носа в 3D модели лица пациента. В операции S5, выполняется точная регулировка над 3D моделью рассматриваемого устройства интерфейса пациента. 3D модель рассматриваемого устройства интерфейса пациента перемещается и вращательно регулируется, чтобы обеспечивать ее соответствие с 3D моделью лица пациента. Например, и без ограничения, 3D модель рассматриваемого устройства интерфейса пациента вращается и перемещается, чтобы приводить в соответствие контур подкладки с контуром 3D модели лица пациента настолько, насколько возможно. Однако предполагается, что любой подходящий способ точной регулировки 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента может использоваться без отхода от объема раскрытой концепции.

Операции S3-S5 представляют иллюстративную обработку обеспечения соответствия 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента с 3D моделью лица пациента. Однако предполагается, что без отхода от объема раскрытой концепции может использоваться любая подходящая обработка обеспечения соответствия 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента с 3D моделью лица пациента.

Когда обеспечивается соответствие 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента с лицом пациента, блок 42 определения количественной оценки геометрического соответствия вычисляет количественную оценку геометрического соответствия для рассматриваемого устройства интерфейса пациента для лица пациента в операции S6. Количественная оценка геометрического соответствия вычисляется на основе взаимодействия между 3D моделью рассматриваемого устройства интерфейса пациента и 3D моделью лица пациента. В одном иллюстративном варианте осуществления, количественная оценка геометрического соответствия вычисляется на основе различий между контуром подкладки 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента и контуром 3D модели лица пациента. Например, когда обеспечивается соответствие 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента с 3D моделью лица пациента, любые точки, где контур подкладки 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента выше или ниже соответствующих точек на контуре 3D модели лица пациента, будут неблагоприятно влиять на количественную оценку геометрического соответствия для рассматриваемого устройства интерфейса пациента. Также предполагается, что вычисление количественной оценки геометрического соответствия может учитывать деформацию рассматриваемого устройства интерфейса пациента и лица пациента. Например, могут использоваться способы конечных элементов, чтобы определять деформации в устройстве интерфейса пациента и лице пациента, когда обеспечивается соответствие 3D модели устройства интерфейса пациента на лице пациента.

В операции S7, блок 42 определения количественной оценки геометрического соответствия выводит вычисленную количественную оценку соответствия в блок 46

определения количественной оценки общего соответствия. Также предполагается, что блок 42 определения количественной оценки геометрического соответствия может выводить дополнительную информацию, такую как информация о расположении 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента, когда обеспечивается ее соответствие на 3D модели лица пациента. Эта информация может использоваться, например, генератором 48 пользовательского интерфейса, чтобы создавать 3D отображение 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента с обеспеченным соответствием на 3D модели лица пациента. Также предполагается, что блок 42 определения количественной оценки геометрического соответствия может выводить информацию относительно уровней взаимодействия между 3D моделью рассматриваемого устройства интерфейса пациента и 3D моделью лица пациента. Эта информация может использоваться, например, чтобы генерировать карту взаимодействия между рассматриваемым устройством интерфейса пациента и лицом пациента. Генерирование и отображение карты взаимодействия будет описываться более подробно ниже.

Ссылаясь назад на фиг. 1, блок 44 определения количественной оценки соответствия критериям пациента определяет количественную оценку соответствия критериям пациента для рассматриваемого устройства интерфейса пациента. Количественная оценка соответствия критериям пациента для рассматриваемого устройства интерфейса пациента определяется на основе информации пациента, другой, нежели геометрическое соответствие между рассматриваемым устройством интерфейса пациента и лицом пациента, и/или дополнительной информации, ассоциированной с рассматриваемым устройством интерфейса пациента. Например, количественная оценка соответствия критериям пациента может основываться только на информации пациента, дополнительной информации, ассоциированной с рассматриваемым устройством интерфейса пациента, или комбинации обеих. Примерами информации пациента, которая может учитываться, являются, без ограничения, возраст пациента, пол пациента, состояние пациента, подлежащее лечению, и другая информация пациента (например, без ограничения, то, является ли пациент клаустрофобным, дышит ли пациент через его или ее рот во время сна, и т.д.).

Информация пациента может генерироваться, например, посредством ответа на вопросы в вопроснике пациента посредством блока 30 ввода. Пример пользовательского интерфейса 200-1, включающего в себя иллюстративную схему вопросника пациента, показан на фиг. 4. Пользовательский интерфейс 200-1 генерируется посредством генератора 48 пользовательского интерфейса. Генератор 48 пользовательского интерфейса будет описываться более подробно ниже.

Как показано на фиг. 3, иллюстрируется иллюстративная обработка определения количественной оценки соответствия критериям пациента для рассматриваемого устройства интерфейса пациента. Обработка, проиллюстрированная на фиг. 3, может осуществляться посредством блока 44 определения количественной оценки соответствия критериям пациента.

В операции S8, блок 44 определения количественной оценки соответствия критериям пациента принимает информацию пациента, и в операции S9, блок 44 определения количественной оценки соответствия критериям пациента принимает дополнительную информацию, ассоциированную с рассматриваемым устройством интерфейса пациента.

В операции S10, блок 44 определения количественной оценки соответствия пациенту вычисляет количественную оценку соответствия критериям пациента на основе информации пациента и/или дополнительной информации, ассоциированной с

рассматриваемым устройством интерфейса пациента. Более подробно, пригодность рассматриваемого устройства интерфейса пациента оценивается для каждой части информации пациента, чтобы получать количественную оценку соответствия критериям пациента для рассматриваемого устройства интерфейса пациента. Например, если информация пациента показывает, что состояние пациента требует полной лицевой маски для лечения, и дополнительная информация, ассоциированная с рассматриваемым устройством интерфейса пациента показывает, что рассматриваемое устройство интерфейса пациента является носовой маской, это будет неблагоприятно влиять на количественную оценку соответствия критериям пациента рассматриваемого устройства интерфейса пациента. Также предполагается, что блок 44 определения количественной оценки соответствия пациенту также может помещать разные веса на каждую из частей информации пациента при определении количественной оценки соответствия критериям пациента без отхода от объема раскрытой концепции. Предполагается, что веса каждой части информации пациента могут предварительно устанавливаться или могут настраиваться пользователями системы.

В операции S11, блок 44 определения количественной оценки соответствия критериям пациента выводит количественную оценку соответствия критериям пациента в блок 46 определения количественной оценки общего соответствия.

Ссылаясь назад на фиг. 1, блок 46 определения количественной оценки общего соответствия определяет количественную оценку общего соответствия для рассматриваемого устройства интерфейса пациента. Ссылаясь теперь на фиг. 5, иллюстрируется обработка для определения количественной оценки общего соответствия. Обработка, проиллюстрированная на фиг. 5, может осуществляться посредством блока 46 определения количественной оценки общего соответствия.

В операции S12, блок 46 определения количественной оценки общего соответствия принимает количественную оценку геометрического соответствия для рассматриваемого устройства интерфейса пациента от блока 42 определения количественной оценки геометрического соответствия, и в операции S13, блок 46 определения количественной оценки общего соответствия принимает количественную оценку соответствия критериям пациента для рассматриваемого устройства интерфейса пациента от блока 44 определения количественной оценки соответствия критериям пациента.

В операции S14, блок 46 определения количественной оценки общего соответствия вычисляет количественную оценку общего соответствия для рассматриваемого устройства интерфейса пациента на основе количественной оценки геометрического соответствия и количественной оценки соответствия критериям пациента. Предполагается, что блок 46 определения количественной оценки общего соответствия может помещать разные веса на каждую из количественной оценки геометрического соответствия и количественной оценки соответствия критериям пациента. Также предполагается, что эти веса могут предварительно устанавливаться или они могут настраиваться пользователями системы.

В операции S14, блок 46 определения количественной оценки общего соответствия выводит количественную оценку общего соответствия для рассматриваемого устройства интерфейса пациента в генератор 48 пользовательского интерфейса.

В то время как операции блока 42 определения количественной оценки геометрического соответствия, блока 44 определения количественной оценки соответствия критериям пациента, и блока 46 определения количественной оценки общего соответствия были описаны для одного рассматриваемого устройства интерфейса пациента, следует принять во внимание, что такие операции могут

повторяться, чтобы вычислять количественные оценки общего соответствия для одного или более из устройств интерфейса пациента, чьи 3D модели сохранены в базе 20 данных информации устройств интерфейса пациента.

Ссылаясь назад на 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.

Операция генератора 48 пользовательского интерфейса, также как пользовательский интерфейс, будут описываться более подробно ниже.

Как показано на фиг. 6, генератор 48 пользовательского интерфейса иллюстрируется более подробно, и на фиг. 7, проиллюстрирован иллюстративный пользовательский интерфейс 200-2, сгенерированный посредством генератора 48 пользовательского интерфейса.

Генератор 48 пользовательского интерфейса включает в себя блок 110 генерирования отображения, который генерирует область 210 отображения. Область 210 отображения отображает 3D модель лица пациента вместе с 3D моделью выбранного устройства интерфейса пациента, соответствующей лицу пациента. В некоторых иллюстративных вариантах осуществления, блок 110 генерирования отображения может поддерживать команды, чтобы манипулировать изображениями, отображаемыми в области 210 отображения (например, без ограничения, панорамировать, изменять масштаб, вращать, и т.д.). Область 210 отображения обеспечивает возможность визуального инспектирования того, насколько хорошо обеспечивается соответствие выбранного устройства интерфейса пациента на лице пациента, что может использоваться совместно с вычисленной количественной оценкой общего соответствия, чтобы помогать с выбором 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 сконфигурирована с возможностью обеспечивать возможность пользователю сортировать устройства интерфейса пациента и выбирать то, какое устройство интерфейса пациента отображать в области 210 отображения. Область 220 отображения выбора устройства интерфейса пациента также сконфигурирована с возможностью отображать количественные оценки общего соответствия, соответствующие 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, производителя устройства интерфейса пациента и название устройства интерфейса пациента) для некоторого количества устройств интерфейса пациента, также как количественные оценки 222 общего соответствия для устройств интерфейса пациента. Область 220 отображения выбора устройства интерфейса пациента также включает в себя некоторое количество инструментов 223 фильтрации (например, без ограничения, вкладки), которые сконфигурированы с возможностью обеспечивать возможность фильтрации отображения устройств интерфейса пациента по их типам (например, без ограничения, носовые, полные, или подушечные). Следует принять во внимание, что любой подходящий способ отображения идентификационной информации 221 устройства интерфейса пациента и соответствующей количественной оценки 222 общего

соответствия может использоваться без отхода от объема раскрытой концепции. Также предполагается, что может использоваться любой подходящий способ сортировки и/или фильтрации устройств интерфейса пациента без отхода от раскрытой концепции. Например, и без ограничения, устройства интерфейса пациента могут фильтроваться на основе их доступности, так что техник может, например, скрывать устройства интерфейса пациента, которые не находятся в наличии.

Область 220 отображения выбора устройства интерфейса пациента также сконфигурирована с возможностью обеспечивать возможность выбора одного из устройств интерфейса пациента для отображения в области 210 отображения.

Дополнительно, область 220 отображения выбора устройства интерфейса пациента сконфигурирована с возможностью показывать, то какое устройство интерфейса пациента выбрано (например, без ограничения, посредством подсветки идентификационной информации 221 устройства интерфейса пациента и соответствующей количественной оценки 222 общего соответствия выбранного устройства интерфейса пациента). Выбранное устройство интерфейса пациента затем отображается, при обеспечении соответствия на лице пациента, в области 210 отображения. Генератор 48 пользовательского интерфейса может быть сконфигурирован с возможностью автоматически выбирать и отображать устройство интерфейса пациента, имеющее наивысшую количественную оценку общего соответствия. Генератор 48 пользовательского интерфейса также может быть сконфигурирован с возможностью, при применении операции фильтра, автоматически выбирать и отображать устройство интерфейса пациента, имеющее наивысшую количественную оценку общего соответствия среди устройств интерфейса пациента, оставшихся после операции фильтрации.

Дополнительно, генератор 48 пользовательского интерфейса может быть сконфигурирован с возможностью автоматически выбирать устройство интерфейса пациента из числа поднабора или семейства устройств интерфейса пациента без выполнения операции фильтрации. Например, и без ограничения, генератор 48 пользовательского интерфейса может быть сконфигурирован с возможностью выбирать устройство интерфейса пациента из числа поднабора или семейства устройств интерфейса пациента при выборе поднабора или семейства.

Генератор 48 пользовательского интерфейса также включает в себя блок 130 выбора размера. Блок 130 выбора размера генерирует инструмент 230 выбора размера, подлежащий отображению на пользовательском интерфейсе 200-2. Многие устройства интерфейса пациента приходят в разных размерах (например, без ограничения, малые, средние, и большие), которые оказывают влияние на то, как они соответствуют лицу пациента. В целях этого раскрытия, разные устройства интерфейса пациента, имеющие разные размеры, будут рассматриваться как разные устройства интерфейса пациента. Инструмент 230 выбора размера сконфигурирован с возможностью обеспечивать возможность пользователю системы 1 выбора устройства интерфейса пациента выбирать размер. Как только размер выбирается, устройство интерфейса пациента выбранного размера отображается в области 210 отображения. Предполагается, что генератор 48 пользовательского интерфейса автоматически выбирает размер, имеющий наивысшую количественную оценку общего соответствия, по умолчанию. Пользователь системы 1 выбора устройства интерфейса пациента затем может вручную выбрать другой размер. Инструмент 230 выбора размера также сконфигурирован с возможностью показывать выбранный размер (например, без ограничения, посредством выделения выбранного размера). Инструмент 230 выбора размера также сконфигурирован с возможностью отображать количественные оценки общего соответствия, соответствующие каждому

размеру.

Генератор 48 пользовательского интерфейса дополнительно включает в себя блок 140 генерирования подробной количественной оценки соответствия, который сконфигурирован с возможностью генерировать инструмент 240 подробной количественной оценки соответствия на пользовательском интерфейсе 200-2. Инструмент 240 подробной количественной оценки соответствия сконфигурирован с возможностью обеспечивать возможность пользователю переключать отображение информации подробной количественной оценки соответствия в области 241 подробной количественной оценки соответствия (см. фиг. 8). Информация подробной количественной оценки соответствия является, без ограничения, информацией о пригодности каждого из критериев, используемых, чтобы определять количественную оценку общего соответствия. Например, если в определении количественной оценки общего соответствия используется возраст пациента, информация подробной количественной оценки соответствия будет включать в себя информацию о пригодности выбранного устройства интерфейса пациента для возраста пациента.

Чтобы отображать область 241 подробной количественной оценки соответствия, пользователь системы 1 выбора устройства интерфейса пациента переключает инструмент 240 подробной количественной оценки соответствия. Фиг. 8 иллюстрирует пользовательский интерфейс 200-3, когда отображается область 241 подробной количественной оценки соответствия. Область 241 подробной количественной оценки соответствия включает в себя идентификационную информацию 242 критериев для некоторого количества критериев, используемых, чтобы определять количественную оценку общего соответствия. Область 241 подробной количественной оценки соответствия также включает в себя информацию 243 пригодности критериев, которая показывает пригодность каждого из отображаемых критериев. Инструмент 240 подробной количественной оценки соответствия может использоваться пользователем системы выбора устройства интерфейса пациента, чтобы определять причины, почему некоторое устройство интерфейса пациента получило некоторую количественную оценку общего соответствия. Например, если устройство интерфейса пациента получило низкую количественную оценку общего соответствия вследствие того, что оно не является подходящим, чтобы лечить состояние пациента, эта информация может получаться посредством просмотра области 241 подробной количественной оценки соответствия.

Ссылаясь назад на фиг. 6, генератор 48 пользовательского интерфейса также включает в себя блок 150 регулировки прозрачности. Блок 150 регулировки прозрачности сконфигурирован с возможностью генерировать инструмент 250 регулировки прозрачности на пользовательском интерфейсе 200-2 (фиг. 7). Инструмент 250 регулировки прозрачности сконфигурирован с возможностью обеспечивать возможность пользователю системы 1 выбора устройства интерфейса пациента регулировать прозрачность некоторых компонентов устройства интерфейса пациента. Операции блока 150 регулировки прозрачности и инструмента 250 регулировки прозрачности будут описываться более подробно ниже по отношению к фиг. 9-11.

Фиг. 9 иллюстрирует блок-схему последовательности операций обработки для регулировки прозрачности выбранных компонентов устройства интерфейса пациента, отображаемых в области 210 отображения. Обработка из фиг. 9 может осуществляться посредством блока 150 регулировки прозрачности. Фиг. 10 иллюстрирует пользовательский интерфейс 200-4 до регулировки прозрачности отображаемого устройства интерфейса пациента и фиг. 11 иллюстрирует пользовательский интерфейс

200-5 после регулировки прозрачности отображаемого устройства интерфейса пациента.

Как показано на фиг. 9, блок 150 регулировки прозрачности принимает команду регулировки прозрачности в операции S16. Команда регулировки прозрачности может генерироваться, например, пользователем системы 1 выбора устройства интерфейса пациента, манипулирующим инструментом 250 регулировки прозрачности. В иллюстративном варианте осуществления, проиллюстрированном на фиг. 10 и 11, инструмент 250 регулировки прозрачности является скользящим указателем. Однако предполагается, что без отхода от объема изобретения может использоваться любой инструмент пользовательского интерфейса, подходящий для регулировки значения (например, без ограничения, циферблат, текстовое поле, и т.д.).

В операции S17, блок 150 регулировки прозрачности выбирает поднабор компонентов устройства интерфейса пациента. Выбранный поднабор компонентов будет компонентами, над которыми блок 150 регулировки прозрачности выполняет регулировку прозрачности. В иллюстративном варианте осуществления, проиллюстрированном на фиг. 9-11, поднабор компонентов устройства интерфейса пациента выбирается автоматически посредством блока 150 регулировки прозрачности. Однако следует принять во внимание, что поднабор компонентов устройства интерфейса пациента, для которых будет регулироваться их прозрачность, также может выбираться вручную пользователем без отхода от объема раскрытой концепции.

В операции S18, блок 150 регулировки прозрачности регулирует прозрачность выбранного поднабора компонентов на основе принятой команды регулировки прозрачности. Устройство интерфейса пациента с отрегулированной прозрачностью выбранного поднабора компонентов отображается в области 110 отображения.

Как показано на фиг. 10 и 11, проиллюстрированы примеры пользовательского интерфейса 200-4, 200-5 во время регулировки прозрачности. На фиг. 10, инструмент 250 регулировки прозрачности скользит вправо, таким образом, делая компоненты устройства интерфейса пациента, отображаемого в 3D области 210 отображения, непрозрачными. На фиг. 11, инструмент 250 регулировки прозрачности скользит влево, таким образом, делая выбранный поднабор компонентов интерфейса пациента прозрачными 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 регулировки прозрачности. Когда в этом примере выбранный поднабор компонентов делаются прозрачными, только подкладка и лобная подкладка отображаются в области 210 отображения, как показано на фиг. 11. Компоненты устройства интерфейса пациента, которые не касаются кожи лица пациента, в общем, не оказывают влияния на соответствие устройства интерфейса пациента и могут загораживать представление компонентов, которые действительно касаются кожи пациента. Таким образом, делая компоненты устройства интерфейса пациента, которые не касаются кожи пациента, прозрачными, можно обеспечивать возможность пользователю системы 1 выбора устройства интерфейса пациента более легко выполнять визуальное инспектирование соответствия устройства интерфейса пациента.

Ссылаясь назад на фиг. 6, генератор пользовательского интерфейса также включает в себя блок 160 карты взаимодействия. Блок 160 карты взаимодействия сконфигурирован с возможностью генерировать инструмент 260 карты взаимодействия на пользовательском интерфейсе 200-2. (См. фиг. 7). Блок 160 карты взаимодействия также сконфигурирован с возможностью генерировать карту взаимодействия для отображения

в 3D области 210 отображения пользовательского интерфейса 200-2.

Как показано на фиг. 12, показана обработка для генерирования и отображения карты взаимодействия между рассматриваемым устройством интерфейса пациента и лицом пациента. Обработка из фиг. 12 может осуществляться посредством блока 160 карты взаимодействия.

Карта взаимодействия между рассматриваемым устройством интерфейса пациента и лицом пациента показывает величины контактного давления, которое рассматриваемое устройство интерфейса пациента оказывает на лице пациента в разных точках на лице пациента, когда обеспечивается соответствие рассматриваемого устройства интерфейса пациента с лицом пациента.

В операции S19, блок 160 взаимодействия вычисляет взаимодействие между рассматриваемым устройством интерфейса пациента и лицом пациента. В некоторых иллюстративных вариантах осуществления, взаимодействие между рассматриваемым устройством интерфейса пациента и лицом пациента определяется на основе расстояний между контуром 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента и контуром 3D модели лица пациента, когда обеспечивается соответствие 3D модели рассматриваемого устройства интерфейса пациента на 3D модели лица пациента. Например, точка на контуре 3D модели лица пациента, где контур 3D модели устройства интерфейса пациента находится ниже контура 3D модели лица пациента, будет давать результатом высокий уровень взаимодействия в этой точке, тогда как точка на контуре 3D модели лица пациента, где контур 3D модели устройства интерфейса пациента находится выше лица пациента, будет давать результатом низкий уровень взаимодействия в этой точке.

Как только блок 160 карты взаимодействия вычисляет взаимодействие между рассматриваемым устройством интерфейса пациента и лицом пациента, блок 160 карты взаимодействия генерирует карту взаимодействия в операции S20. В некоторых иллюстративных вариантах осуществления, карта взаимодействия является 3D объектом, который соответствует 3D модели лица пациента. Карта взаимодействия показывает взаимодействие между 3D моделью устройства интерфейса пациента и 3D моделью лица пациента, например, посредством цветового кодирования, такого как использование более темных цветов, чтобы показывать области высоких уровней взаимодействия, и более светлых цветов, чтобы показывать области низких уровней взаимодействия. В некоторых других иллюстративных вариантах осуществления, карта взаимодействия показывает взаимодействие между 3D моделью устройства интерфейса пациента и 3D моделью лица пациента посредством регулировки значений прозрачности точек на карте взаимодействия, как, например, с использованием более низкой прозрачности, чтобы показывать области высоких уровней взаимодействия, и более высокой прозрачности, чтобы показывать области низких уровней взаимодействия. В еще другом иллюстративном варианте осуществления, используются как цветовое кодирование, так и регулировка значений прозрачности точек на карте взаимодействия, чтобы показывать разные уровни взаимодействия. Однако также следует принять во внимание, что карта взаимодействия может использовать любую схему, чтобы показывать величину взаимодействия в разных точках на лице пациента (например, без ограничения, карта взаимодействия может использовать зеленый цвет, чтобы показывать области низких уровней взаимодействия, желтый цвет, чтобы показывать области средних уровней взаимодействия, и красный цвет, чтобы показывать области высоких уровней взаимодействия).

Как только карта взаимодействия генерируется, блок 160 карты взаимодействия

регулирует прозрачность компонентов устройства интерфейса пациента, отображаемых в области 210 отображения, в операции S21. Блок 160 карты взаимодействия может регулировать значения прозрачности компонентов устройства интерфейса пациента на предварительно определенные значения в ответ на отображение карты

5 взаимодействия и возвращать назад регулировку прозрачности (то есть возвращать значения прозрачности компонентов устройства интерфейса пациента в их состояние до регулировки прозрачности) в ответ на скрытие карты взаимодействия. В некоторых иллюстративных вариантах осуществления, блок 160 карты взаимодействия регулирует прозрачность компонентов устройства интерфейса пациента, так что они все являются
10 прозрачными. В некоторых других иллюстративных вариантах осуществления, блок 160 карты взаимодействия регулирует прозрачность компонентов устройства интерфейса пациента так, что они все являются полупрозрачными. В некоторых дополнительных иллюстративных вариантах осуществления, блок 160 карты взаимодействия регулирует прозрачность компонентов устройства интерфейса пациента так, что некоторые
15 компоненты являются прозрачными и некоторые другие компоненты являются полупрозрачными. Например, компоненты устройства интерфейса пациента, которые касаются лица пациента, могут регулироваться, чтобы быть полупрозрачными, и компоненты устройства интерфейса пациента, которые не касаются лица пациента, могут воспроизводиться как прозрачные. Регулировка прозрачности устройства
20 интерфейса пациента делает более легкой возможность видеть карту взаимодействия, когда она отображается в области 210 отображения.

В операции S22, блок 160 карты взаимодействия отображает карту взаимодействия в области 210 отображения. Более подробно, карта взаимодействия может быть 3D объектом, который соответствует форме лица пациента и выровнен с и помещен в
25 точности выше поверхности лица пациента, отображаемого в области 210 отображения. Два примера карты взаимодействия, отображенной с лицом пациента, показаны на фиг. 13. Отображаемая карта взаимодействия может использоваться, чтобы выполнять визуальное инспектирование того, насколько хорошо рассматриваемое устройство интерфейса пациента соответствует лицу пациента, и, в частности, чтобы
30 идентифицировать области рассматриваемого устройства интерфейса пациента, которые прикладывают более высокие давления к лицу пациента. Эта информация также может использоваться, например, чтобы выполнять регулировки над рассматриваемым устройством интерфейса пациента (если оно имеет компоненты, которые могут регулироваться), чтобы уменьшать давление на лицо пациента, вызываемое некоторыми
35 областями рассматриваемого устройства интерфейса пациента, и улучшать комфорт для пациента.

Как показано на фиг. 14, показана система 2 выбора устройства интерфейса пациента в соответствии с другим иллюстративным вариантом осуществления раскрытой концепции. Чтобы увеличивать точность количественных оценок геометрического
40 соответствия между лицом пациента и устройством интерфейса пациента, является желательным учитывать деформацию лица пациента и устройства интерфейса пациента. Один способ, чтобы учитывать эту деформацию, состоит в том, чтобы выполнять анализ, такой как анализ конечных элементов, над лицом пациента и устройством интерфейса пациента. Однако вычисления для этого анализа могут становиться
45 большими, особенно, когда вычисляется количественная оценка геометрического соответствия для каждого из множества устройств интерфейса пациента. Эти вычисления могут вызывать задержку в обеспечении результатов, которая может быть вредной, если пользователь желает получать почти мгновенные результаты.

Система 2 выбора устройства интерфейса пациента учитывает эту проблему. Система выбора устройства интерфейса пациента разделяется между первым местоположением LOC1 и вторым местоположением LOC2. Первое местоположение LOC1 включает в себя первый блок 380 обработки, базу 360 данных количественных оценок геометрического соответствия, и третий блок 370 обработки. Второе местоположение LOC2 включает в себя блок 310 сканирования лица, блок 330 ввода, второй блок 340 обработки, и блок 350 отображения.

База 360 данных количественных оценок геометрического соответствия сконфигурирована с возможностью хранить множество 3D моделей лиц, множество 3D моделей устройств интерфейса пациента вместе с дополнительной информацией, ассоциированной с устройствами интерфейса пациента, и предварительно вычисленную количественную оценку геометрического соответствия для каждого из одного или более из устройств интерфейса пациента для каждого из одного или более из лиц. 3D модели лиц являются 3D моделями лиц людей, других, нежели текущий пациент. 3D модели лиц могут получаться любым подходящим способом.

Третий блок 370 обработки сконфигурирован с возможностью предварительно вычислять количественную оценку геометрического соответствия для одного или более из устройств интерфейса пациента для одного или более из лиц и обеспечивать результаты в базу 360 данных количественных оценок геометрического соответствия, чтобы сохранять там. В этом отношении, третий блок 370 обработки включает в себя блок 372 определения количественной оценки геометрического соответствия, который сконфигурирован с возможностью предварительно вычислять количественную оценку геометрического соответствия (например, без ограничения, посредством выполнения анализа конечных элементов) для каждого из упомянутых одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из упомянутых одного или более лиц. В этом контексте, признак "предварительно вычислять" означает, что количественная оценка геометрического соответствия для каждого из упомянутых одного или более устройств интерфейса пациента для каждого из упомянутых одного или более лиц вычисляется до определения количественной оценки геометрического соответствия для каждого из упомянутых одного или более устройств интерфейса пациента для лица текущего пациента.

Блок 310 сканирования лица сконфигурирован с возможностью создавать и выводить 3D модель лица пациента. Известны устройства, которые выполнены с возможностью создания и вывода 3D модели лица пациента. Примеры таких устройств включают в себя, без ограничения, оптические сканеры, камеры, и решетки нажимных стержней. Блок 310 сканирования лица соединен с возможностью передачи данных с удаленным блоком 340 обработки и сконфигурирован с возможностью выводить 3D модель лица пациента в удаленный блок 340 обработки. Предполагается, что блок 310 сканирования лица и удаленный блок 340 обработки могут находиться в одном и том же местоположении или в разных местоположениях без отхода от объема раскрытой концепции. Также предполагается, что блок 310 сканирования лица и удаленный блок 340 обработки соединены с возможностью передачи данных посредством любого подходящего средства (например, без ограничения, сетью, сетью Интернет, USB, и т.д.). Также предполагается, что блок 310 сканирования лица может сохранять 3D модель лица пациента в съемном запоминающем устройстве (например, без ограничения, накопителе USB), которое может затем считываться блоком 340 обработки.

Блок 330 ввода сконфигурирован с возможностью принимать ввод пользователя системы 2 выбора устройства интерфейса пациента. Блок 330 ввода может быть любым

стандартным устройством, выполненным с возможностью выполнения этой функции, таким как, без ограничения, клавиатурой, клавишной приставкой, мышью, или сенсорным экраном. Блок 330 ввода соединен с возможностью передачи данных с удаленным блоком 340 обработки посредством любого подходящего средства (например, без ограничения, сетью, сетью Интернет, USB, и т.д.).

Второй блок 340 обработки сконфигурирован с возможностью принимать выводы от блока 310 сканирования лица и блока 330 ввода. Второй блок 340 обработки соединен с возможностью передачи данных с первым блоком 380 обработки и выводит 3D модель лица пациента в первый блок 380 обработки.

Первый блок 380 обработки принимает 3D модель лица пациента и определяет количественную оценку геометрического соответствия для каждого из упомянутых одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента. В этом отношении, первый блок 380 обработки включает в себя блок 382 нахождения соответствия, который использует предварительно вычисленные количественные оценки геометрического соответствия для устройств интерфейса пациента для одного или более из лиц, сохраненные в базе 360 данных количественных оценок геометрического соответствия.

В некоторых вариантах осуществления раскрытой концепции, блок 382 нахождения соответствия использует способ наименьших средних квадратов, чтобы сопоставлять лицо пациента с самым близким соответствующим лицом, сохраненным в базе 360 данных количественных оценок геометрического соответствия (например, без ограничения, посредством использования 3D модели лица пациента и 3D моделей лиц). Блок 382 нахождения соответствия затем использует предварительно вычисленную количественную оценку геометрического соответствия для каждого из одного или более из устройств интерфейса пациента, соответствующих сопоставленному лицу, в качестве количественной оценки геометрического соответствия для каждого из упомянутых одного или более устройств интерфейса пациента для лица пациента. Блок 382 нахождения соответствия также может регулировать предварительно вычисленные количественные оценки геометрического соответствия на основе геометрических различий между сопоставленным лицом и лицом пациента. Блок 382 нахождения соответствия также может использовать интерполяцию, чтобы комбинировать предварительно вычисленные количественные оценки геометрического соответствия для устройств интерфейса пациента для множества лиц, чтобы определять количественную оценку геометрического соответствия каждого из устройств интерфейса пациента для лица пациента.

В некоторых других вариантах осуществления, может создаваться модель влияния деформации посредством определения влияния различных типов формы лица в деформировании устройств интерфейса пациента с использованием анализа главных компонентов над сохраненными 3D моделями лиц. Коэффициенты типов формы лица для лица пациента затем могут определяться из 3D модели лица пациента. Коэффициенты типа формы лица затем могут применяться к модели влияния деформации, чтобы определять влияния деформации лица пациента на устройства интерфейса пациента. Использование этого способа может уменьшать величину вычислений, необходимых, чтобы моделировать деформацию устройств интерфейса пациента.

В дополнение к определению количественных оценок геометрического соответствия устройств интерфейса пациента для лица пациента, первый блок 380 обработки также может выводить 3D модель лица пациента в третий блок 370 обработки и управлять третьим блоком 370 обработки, чтобы вычислять количественные оценки геометрического соответствия для одного или более из устройств интерфейса пациента

для лица пациента. Третий блок 370 обработки затем может сохранять вычисленную количественную оценку геометрического соответствия в базе 360 данных количественных оценок геометрического соответствия для использования в качестве предварительно вычисленных количественных оценок геометрического соответствия для использования с другими пациентами. Таким способом, система 2 может непрерывно заполнять базу 360 данных количественных оценок геометрического соответствия.

Как только первый блок 380 обработки определяет количественную оценку геометрического соответствия 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 количественной оценки соответствия критериям пациента, блок 346 определения количественной оценки общего соответствия, и генератор 348 пользовательского интерфейса, которые будут описываться более подробно ниже.

Блок 344 определения количественной оценки соответствия критериям пациента определяет количественную оценку соответствия критериям пациента рассматриваемого устройства интерфейса пациента для пациента. Блок 344 определения количественной оценки соответствия критериям пациента работает аналогично блоку 44 определения количественной оценки соответствия критериям пациента из фиг. 1. Однако блок 344 определения количественной оценки соответствия критериям пациента из фиг. 14 может принимать дополнительную информацию, ассоциированную с рассматриваемым устройством интерфейса пациента, из базы 360 данных количественных оценок геометрического соответствия.

Блок 346 определения количественной оценки общего соответствия работает аналогично блоку 46 определения количественной оценки общего соответствия, показанному на фиг. 1, за исключением того, что блок 346 определения количественной оценки общего соответствия принимает количественную оценку геометрического соответствия для каждого из одного или более из устройств интерфейса пациента для лица пациента от первого блока 380 обработки, нежели блока 42 определения количественной оценки геометрического соответствия. В противном случае, блок 346 определения количественной оценки общего соответствия работает аналогично блоку 46 определения количественной оценки общего соответствия, показанному на фиг. 1, и, поэтому, дополнительное описание этого компонента пропускается. Генератор 348 пользовательского интерфейса также работает аналогично генератору 48 пользовательского интерфейса, показанному на фиг. 1, и, поэтому, дополнительное описание этого компонента пропускается.

Предполагается, что первое местоположение LOC1 и второе местоположение LOC2 являются разными местоположениями, такими, как, например, и без ограничения, центр обработки и офис опекуна. Однако также предполагается, что первое местоположение LOC1 и второе местоположение LOC2 могут комбинироваться в одиночном местоположении без отхода от объема раскрытой концепции. Также предполагается, что система 2 выбора устройства интерфейса пациента является масштабируемой. Например, предполагается, что один центральный первый блок 380 обработки, база 360 данных количественных оценок геометрического соответствия, и третий блок 370 обработки могут соответствовать многочисленным вторым блокам 340 обработки.

Использование первого блока 380 обработки, чтобы определять количественные оценки геометрического соответствия на основе одной или более предварительно вычисленных количественных оценок геометрического соответствия, нежели выполнять

анализ, чтобы исходно вычислять количественные оценки геометрического соответствия для лица пациента, обеспечивает возможность пользователю системы 2 выбора устройства интерфейса пациента быстро принимать точные результаты.

Первый, второй, и третий блоки 380, 340, 370 обработки могут, каждый, быть, например, любым типом устройства обработки, таким как микропроцессор и блок памяти, подходящим, чтобы сохранять и исполнять программные модули. Блок 372 определения количественной оценки геометрического соответствия, блок 382 нахождения соответствия, блок 344 определения количественной оценки соответствия критериям пациента, блок 346 определения количественной оценки общего соответствия, и генератор 348 пользовательского интерфейса могут, каждый, осуществляться как программные модули, исполнимые посредством блока обработки, на котором они располагаются.

Представленная раскрытая концепция может осуществляться в электронном устройстве, таком, как, например, и без ограничения, мобильное устройство, мобильный компьютер, планшетный компьютер, периферийное устройство и т.д. Представленная раскрытая концепция также может осуществляться как машиночитаемые коды на материальном машиночитаемом записывающем носителе. Машиночитаемый записывающий носитель является любым устройством хранения данных, которое может сохранять данные, которые могут после этого считываться посредством компьютерной системы. Примеры машиночитаемого записывающего носителя включают в себя постоянное запоминающее устройство (ROM), оперативное запоминающее устройство (RAM), CD-ROM, магнитные ленты, гибкие диски, и оптические устройства хранения данных.

Предполагается, что любой из вариантов осуществления, комбинация вариантов осуществления, или модификация вариантов осуществления раскрытой концепции, здесь описанной, могут использоваться, например, и без ограничения, опекуном или техником, в процессе выбора устройства интерфейса пациента для пациента.

В формуле изобретения, любые ссылочные позиции, помещенные между круглыми скобками, не должны толковаться как ограничивающие формулу изобретения. Признак "содержащий" или "включающий в себя" не исключает наличие элементов или этапов, других, нежели те, что перечислены в пункте формулы изобретения. В пункте устройства, перечисляющем несколько средств, несколько из этих средств могут осуществляться посредством одного и того же элемента аппаратного обеспечения. Признак формы единственного числа для элемента не исключает наличие множества таких элементов. В любом пункте устройства, перечисляющем несколько средств, несколько из этих средств могут осуществляться посредством одного и того же элемента аппаратного обеспечения. Тот простой факт, что некоторые элементы перечисляются во взаимно разных зависимых пунктах формулы изобретения, не указывает, что эти элементы не могут использоваться в комбинации.

Хотя изобретение было описано подробно для цели иллюстрации на основе того, что в текущее время рассматривается как наиболее практические и предпочтительные варианты осуществления, следует понимать, что такие детали предназначены исключительно для этой цели и что изобретение не ограничено раскрытыми вариантами осуществления, но, напротив, предполагается, что охватывает модификации и эквивалентные компоновки, которые находятся в пределах сущности и объема приложенной формулы изобретения. Например, следует понимать, что настоящее изобретение предусматривает, что, до возможной степени, один или более признаков любого варианта осуществления может комбинироваться с одним или более признаками

любого другого варианта осуществления.

(57) Формула изобретения

1. Электронное устройство (1) для регулировки прозрачности компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента, содержащее:

5 блок (110) генерирования отображения, сконфигурированный с возможностью генерировать область (210) отображения в пользовательском интерфейсе (200-4, 200-5), при этом область отображения сконфигурирована с возможностью отображать 3D модель лица пациента и 3D модель устройства интерфейса пациента, соответствующую 3D модели лица пациента; и

10 блок (150) регулировки прозрачности, сконфигурированный с возможностью генерировать инструмент (250) регулировки прозрачности в пользовательском интерфейсе, при этом инструмент регулировки прозрачности выполнен с возможностью регулировать прозрачность поднабора компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента, отображаемой в 3D области отображения пользовательского интерфейса;

15 блок (160) карты взаимодействия, сконфигурированный с возможностью генерировать карту взаимодействия для отображения в 3D области отображения пользовательского интерфейса, причем

20 блок (160) карты взаимодействия регулирует прозрачность компонентов устройства интерфейса пациента, причем карта взаимодействия показывает величины контактного давления, которое устройство интерфейса пациента оказывает на лице пациента в разных точках на лице пациента, когда обеспечивается соответствие рассматриваемого устройства интерфейса пациента с лицом пациента, причем карта взаимодействия показывает взаимодействие между 3D моделью устройства интерфейса пациента и 3D моделью лица пациента посредством цветового кодирования.

25 2. Электронное устройство (1) по п. 1, в котором поднабор компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента является поднабором компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента, которые не контактируют с 3D моделью лица пациента.

30 3. Электронное устройство (1) по п. 1, в котором компоненты 3D модели устройства интерфейса пациента включают в себя подкладку и поднабор компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента являются компонентами 3D модели устройства интерфейса пациента, другими, нежели подкладка.

35 4. Электронное устройство (1) по п. 1, в котором компоненты 3D модели устройства интерфейса пациента включают в себя подкладку и лобную подкладку и поднабор компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента являются компонентами 3D модели устройства интерфейса пациента, другими, нежели подкладка и лобная подкладка.

5. Электронное устройство (1) по п. 1, в котором инструмент регулировки прозрачности является скользящим указателем.

40 6. Электронное устройство (1) по п. 5, в котором блок регулировки прозрачности сконфигурирован с возможностью регулировать прозрачность поднабора компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента в пропорции с регулировкой инструмента регулировки прозрачности в пользовательском интерфейсе.

45 7. Электронное устройство (1) по п. 1, дополнительно содержащее блок (50) отображения, сконфигурированный с возможностью отображать пользовательский интерфейс.

8. Способ регулировки прозрачности компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента, при этом способ содержит:

генерирование области (210) отображения в пользовательском интерфейсе (200-4, 200-5), при этом область отображения сконфигурирована с возможностью отображать 3D модель лица пациента и 3D модель устройства интерфейса пациента, соответствующую 3D модели лица пациента; и

5 генерирование инструмента (250) регулировки прозрачности в пользовательском интерфейсе, при этом инструмент регулировки прозрачности выполнен с возможностью регулировать прозрачность поднабора компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента, отображаемой в 3D области отображения пользовательского интерфейса;

генерирование карты взаимодействия для отображения в 3D области отображения
10 пользовательского интерфейса;

регулирование прозрачности компонентов устройства интерфейса пациента, причем карта взаимодействия показывает величины контактного давления, которое устройство интерфейса пациента оказывает на лице пациента в разных точках на лице пациента, когда обеспечивается соответствие рассматриваемого устройства интерфейса пациента
15 с лицом пациента, причем карта взаимодействия показывает взаимодействие между 3D моделью устройства интерфейса пациента и 3D моделью лица пациента посредством цветового кодирования.

9. Способ по п. 8, в котором поднабор компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента являются компонентами 3D модели устройства интерфейса пациента, которые
20 не контактируют с 3D моделью лица пациента.

10. Способ по п. 8, в котором компоненты 3D модели устройства интерфейса пациента включают в себя подкладку и поднабор компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента являются компонентами 3D модели устройства интерфейса пациента, другими, нежели подкладка.

25 11. Способ по п. 8, в котором компоненты 3D модели устройства интерфейса пациента включают в себя подкладку и лобную подкладку и поднабор компонентов 3D модели устройства интерфейса пациента являются компонентами 3D модели устройства интерфейса пациента, другими, нежели подкладка и лобная подкладка.

12. Способ по п. 8, в котором инструмент регулировки прозрачности является
30 скользящим указателем.

13. Способ по п. 8, дополнительно содержащий этапы:

создания 3D модели лица пациента;

создания 3D моделей каждого из множества устройств интерфейса пациента;

обеспечения 3D модели лица пациента в систему выбора устройства интерфейса
35 пациента;

обеспечения упомянутых одной или более 3D моделей устройств интерфейса пациента в пользовательский интерфейс (200-4, 200-5);

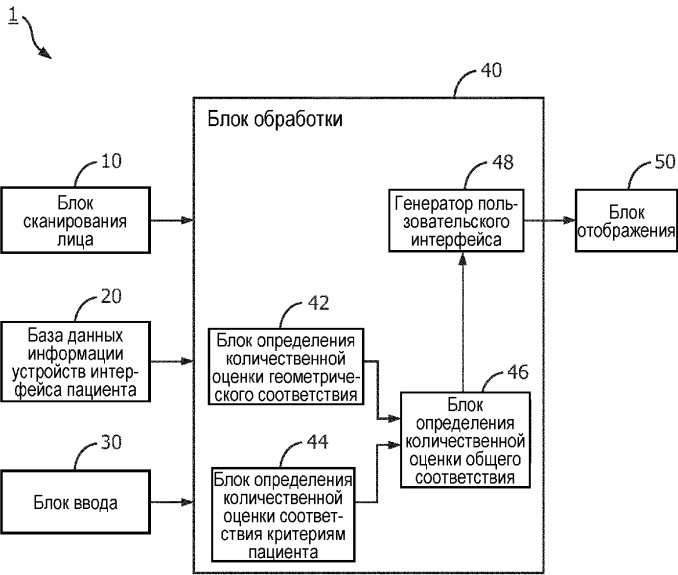
отображения 3D модели лица пациента с одной или более из 3D моделей устройств интерфейса пациента с соответствием на нем в области (210) отображения;

40 регулировки прозрачности поднабора компонентов отображаемой 3D модели устройства интерфейса пациента и

выбора одного из устройств интерфейса пациента.

14. Постоянный машиночитаемый носитель, содержащий компьютерную программу со средствами программного кода, сконфигурированный для выполнения компьютером
45 этапов способа по п. 8 при выполнении указанной компьютерной программы на компьютере.

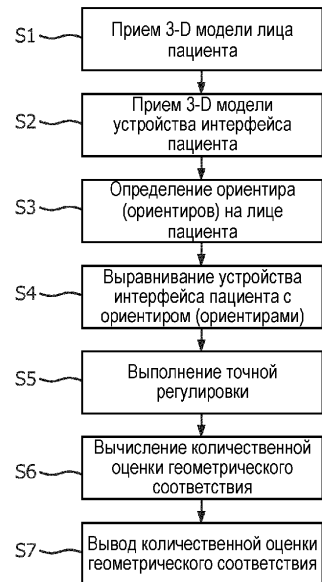
1



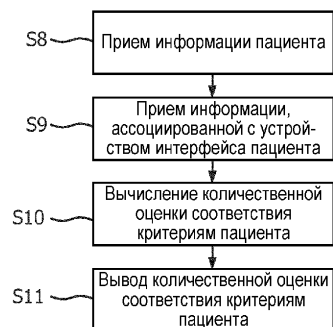
ФИГ. 1

2

2/11

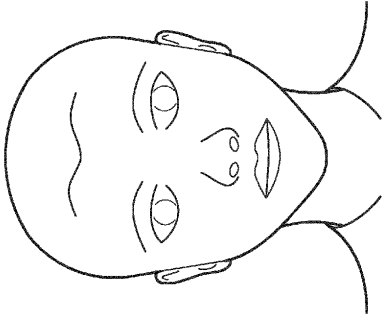


ФИГ. 2



ФИГ. 3

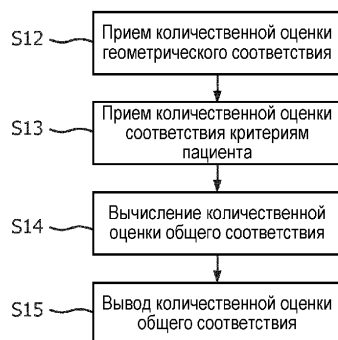
200-1



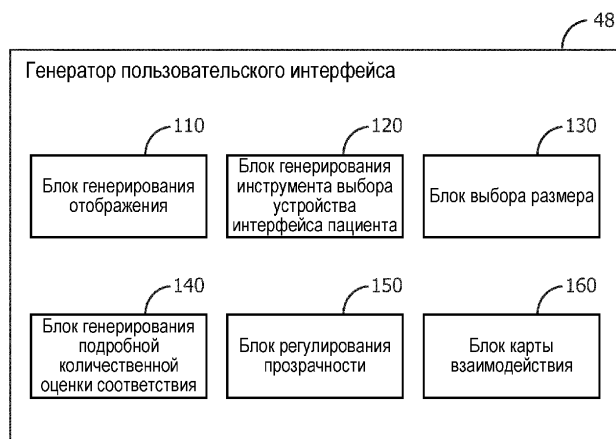
BackNext

Age	
Height	m ft inch
Weight	kg lbs
Gender	☐ Male ☐ Female
Facial hair	☐ None ☐ Mustache ☐ Beard ☐ Mustach + Beard
Breather	☐ Nose breather ☐ Mouth breather
CPAP Therapy pressure	cm H2O
Ethnicity	☐ Asian ☐ African American ☐ Caucasian ☐ Other (non of above)

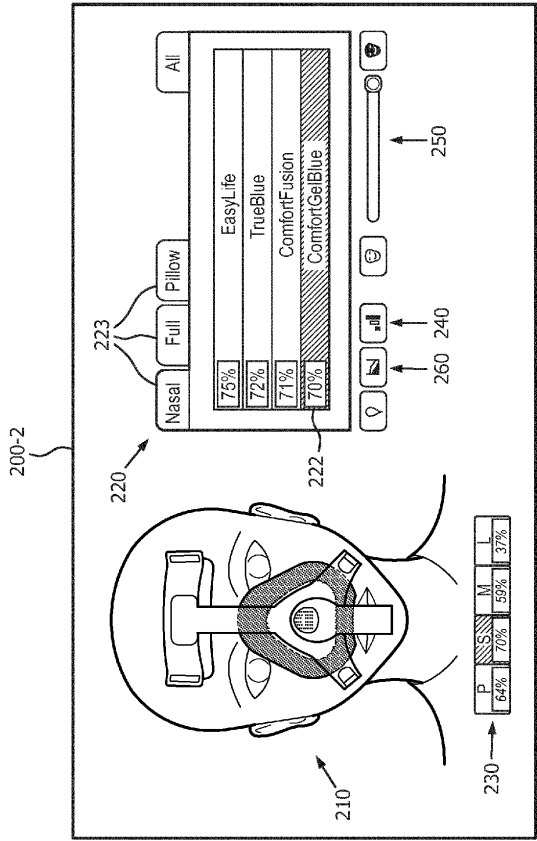
ФИГ. 4



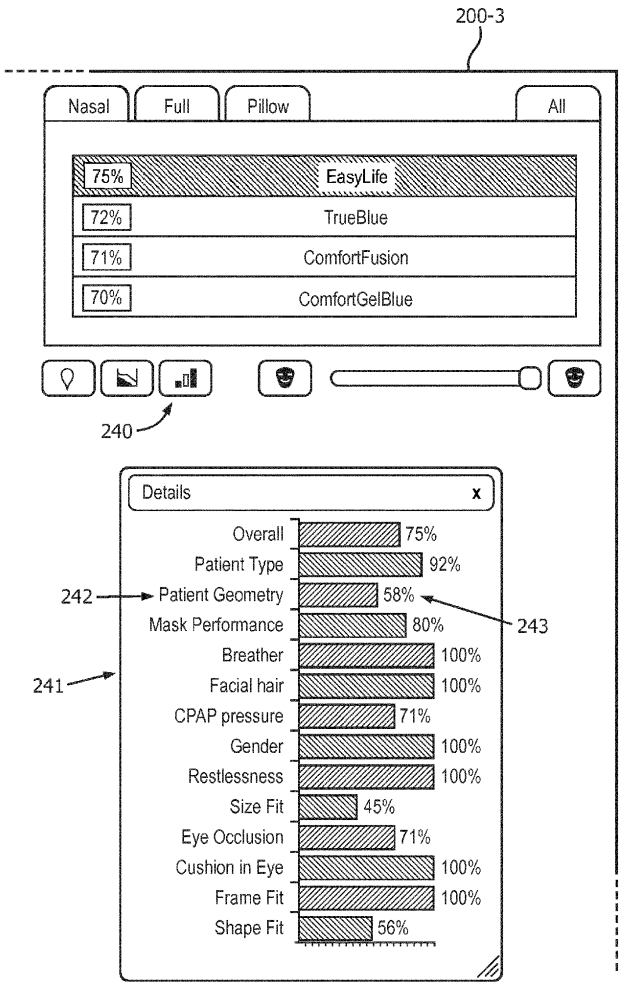
ФИГ. 5



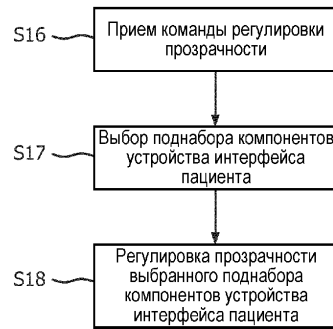
ФИГ. 6



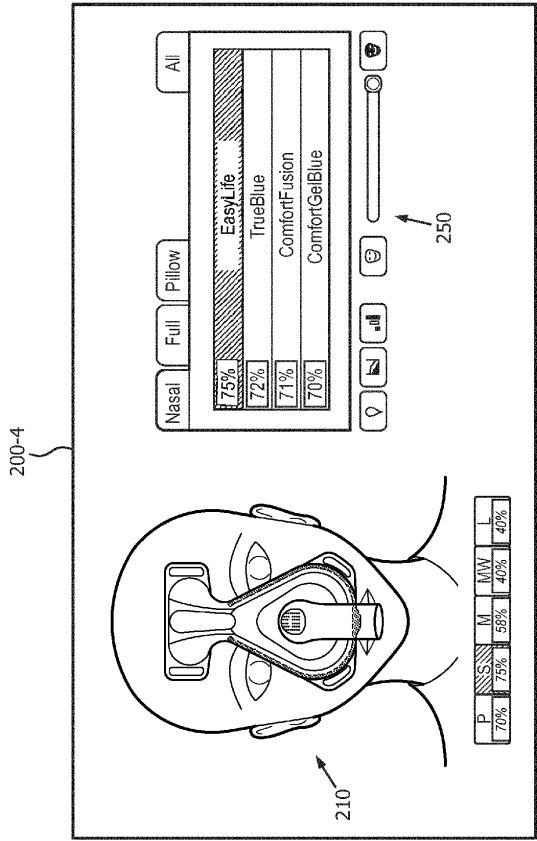
ФИГ. 7



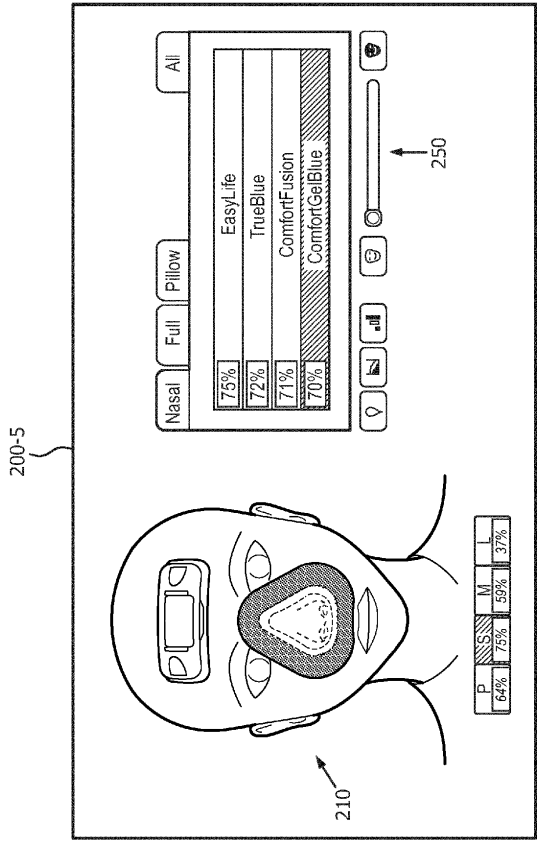
ФИГ. 8



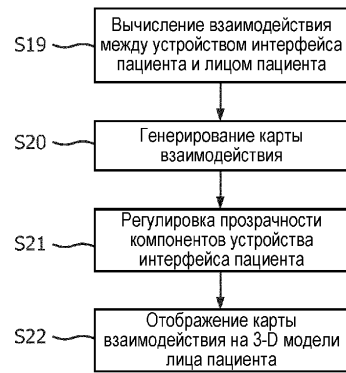
ФИГ. 9



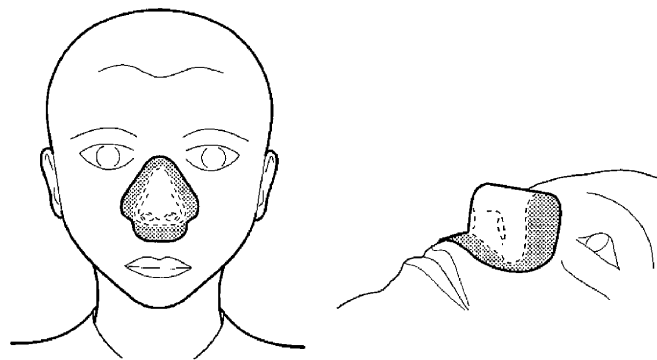
ФИГ. 10



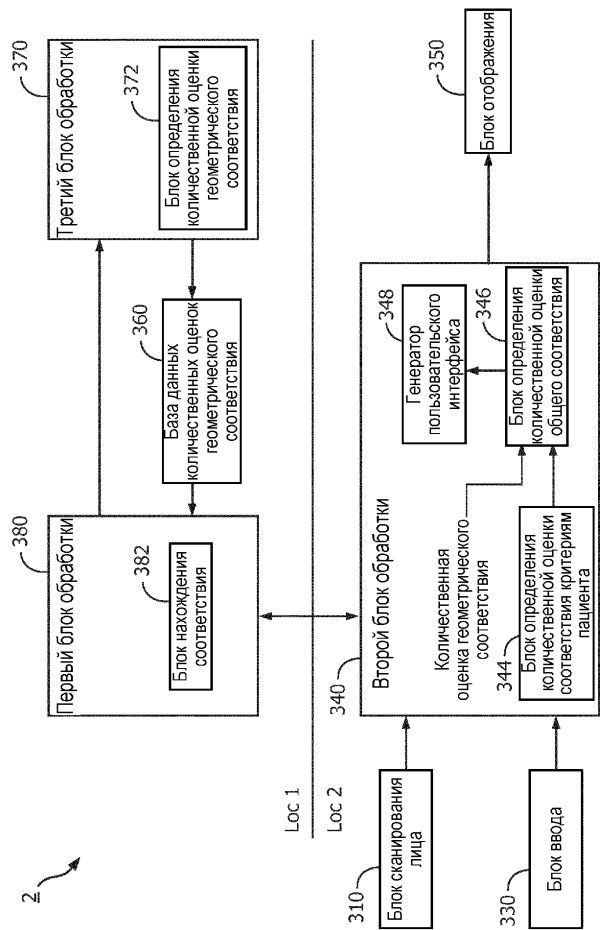
ФИГ. 11



ФИГ. 12



ФИГ. 13



ФИГ. 14