



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014153051, 11.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.07.2013

Дата регистрации:
27.11.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
11.07.2012 US 61/670,270

(43) Дата публикации заявки: 27.08.2016 Бюл. № 24

(45) Опубликовано: 27.11.2017 Бюл. № 33

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 11.02.2015

(86) Заявка РСТ:
IB 2013/055707 (11.07.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/009914 (16.01.2014)

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

(72) Автор(ы):

ХО Питер Чи Фай (NL),
ЗНАМЕНСКИЙ Дмитрий Николаевич (NL),
СОФРАНКО Ричард Эндрю (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

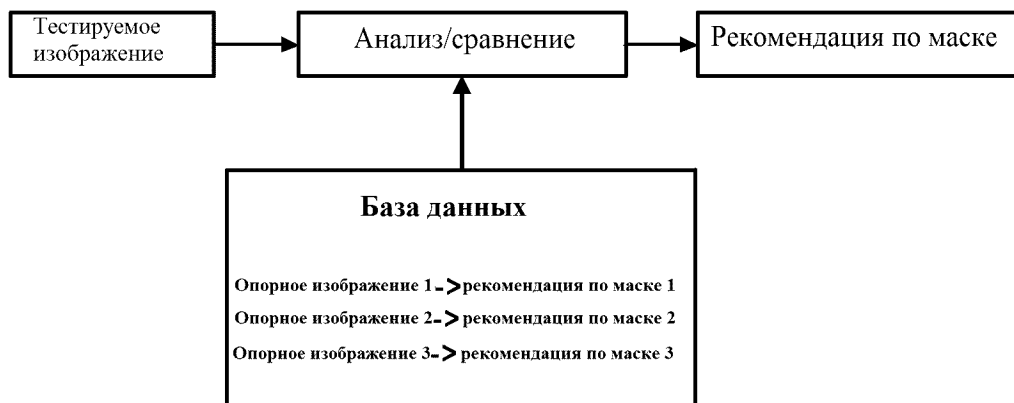
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 20080060652 A1, 13.03.2008. US
20080078396 A1, 03.04.2008. US 20080035158
A1, 14.02.2008. RU 2415687 C1, 10.04.2011.

(54) СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНТЕРФЕЙСА ПАЦИЕНТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к системе идентификации интерфейса пациента. Техническим результатом является повышение точности измерения параметров лица пациента. Система содержит: приемный блок для приема тестируемого изображения, включающего в себя лицо пользователя; базу данных для хранения опорных изображений, содержащих лица других пользователей; блок обработки для сравнения принимаемого тестируемого изображения с поднабором указанных опорных изображений, хранимых в базе данных, сравнение указанного тестируемого изображения с указанным поднабором опорных изображений содержит

сравнение признаков лица пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей; и пользовательский интерфейс для передачи рекомендации об интерфейсе пациента содержит информацию, связанную с интерфейсом пациента, который подходит к лицу пользователя, рекомендация об интерфейсе пациента основана на сравнении указанного тестируемого изображения с поднабором опорных изображений, хранимых в базе данных, пользовательский интерфейс для передачи рекомендации об интерфейсе пациента в иерархическом порядке. 4 н. и 11 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014153051, 11.07.2013**(24) Effective date for property rights:
11.07.2013Registration date:
27.11.2017

Priority:

(30) Convention priority:
11.07.2012 US 61/670,270(43) Application published: **27.08.2016** Bull. № 24(45) Date of publication: **27.11.2017** Bull. № 33(85) Commencement of national phase: **11.02.2015**(86) PCT application:
IB 2013/055707 (11.07.2013)(87) PCT publication:
WO 2014/009914 (16.01.2014)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**KHO Piter Chi Faj (NL),
ZNAMENSKIJ Dmitrij Nikolaevich (NL),
SOFRANKO Richard Endryu (NL)**

(73) Proprietor(s):

KONINKLEJKE FILIPS N.V. (NL)(54) **SYSTEM FOR PATIENT INTERFACE IDENTIFICATION**

(57) Abstract:

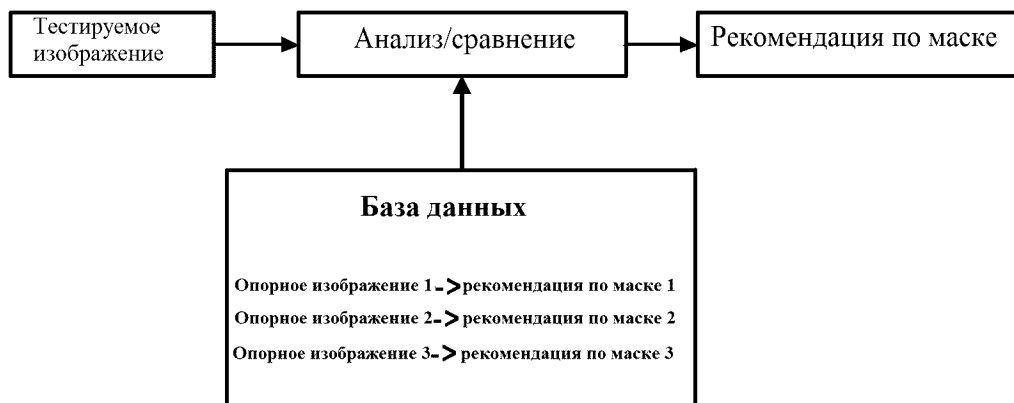
FIELD: medicine.

SUBSTANCE: system comprises: a receiving unit for reception of a test image including user's face; a database for storage of reference images containing faces of other users; a processing unit to compare the received test image with a subset of said reference images stored in the database, comparison of the said test image with the said subset of the reference images comprises comparing the features of the user's face based on the image and those of other users; and a user interface for transmission of the patient interface

recommendation contains information related to the patient interface that is appropriate to the user's face, the recommendation for the patient interface is based on the specified test image compared with a subset of reference images stored in the database, the user interface for transmission of the patient interface recommendation in a hierarchical order.

EFFECT: improved accuracy of patient's face measurement.

15 cl, 7 dwg



Фиг. 2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к системе идентификации интерфейса пациента для идентификации интерфейса пациента, который подходит к лицу пользователя. В дополнительном аспекте, настоящее изобретение относится к соответствующему способу 5 идентификации интерфейса пациента, который подходит к лицу пользователя. В еще одном дополнительном аспекте настоящее изобретение относится к соответствующему способу управления указанной системой идентификации интерфейса пациента. Кроме того, настоящее изобретение относится к соответствующей компьютерной программе, которая содержит средства программного кода для управления компьютером для того, 10 чтобы осуществлять этапы указанного способа, когда указанную компьютерную программу осуществляют на компьютере.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Интерфейсы пациента, такие как маски в системах поддержания давления, используют для доставки газа пользователю. Газы, такие как воздух, очищенный воздух, кислород 15 или какая-либо их модификация, подают пользователю (также называемому пациентом) через интерфейс пациента под давлением или не под давлением.

Для некоторых хронических нарушений и заболеваний использование такого интерфейса пациента необходимо или по меньшей мере целесообразно.

Одним неограничивающим примером такого заболевания является обструктивное 20 апноэ во сне или синдром обструктивного апноэ во сне (OSA). OSA обычно обусловлен обструкцией верхних дыхательных путей. Для него характерны повторяющиеся паузы при дыхании во время сна и он обычно связан со снижением насыщения крови кислородом. Эти паузы в дыхании, называемые апноэ, типично длятся от 20 до 40 секунд. Обструкция верхних дыхательных путей обычно обусловлена сниженным 25 мышечным тонусом организма, который возникает во время сна. Дыхательные пути человека состоят из стенок из мягкой ткани, которая может спадаться и тем самым препятствовать дыханию во время сна. Ткань языка перемещается в направлении задней части горла во время сна и тем самым блокирует дыхательные пути. Следовательно, OSA обычно сопровождается храпом. Известно различное инвазивное и 30 неинвазивное лечение для OSA. Одно из наиболее мощных неинвазивных лечений заключается в использовании непрерывного положительного давления в дыхательных путях (CPAP) или двухуровневого положительного давления в дыхательных путях (BiPAP), при котором интерфейс пациента, например маску для лица, прикрепляют к шлангу и машине, которая подает газ под давлением, предпочтительно воздух, в 35 интерфейс пациента и через дыхательные пути пациента для того, чтобы держать их открытыми. Положительное давление воздуха, таким образом, предоставляют пациенту через шланг, соединенный с интерфейсом пациента или дыхательным интерфейсом, таким как маска для лица, которую носит пациент. Указанное выше длительное использование интерфейса пациента имеет последствия, поскольку ношение интерфейса 40 пациента обычно происходит в течение времени сна пациента.

Примеры интерфейсов пациента представляют собой:

маски для носа, которые надевают на нос и которые доставляют газ через носовые ходы,

маски для рта, которые надевают на рот и которые доставляют газ через рот,

45 маски на все лицо, которые надевают как на нос, так и на рот, и которые доставляют газ и туда, и туда,

маски на целое лицо, которые покрывают все лицо или, по существу, все лицо, окружая нос, рот, а также глаза и доставляя газ в рот и нос, и

носовые вкладыши (также обозначаемые как альтернативные маски), которые рассматривают в качестве масок, а также входят в объем настоящего изобретения, и которые состоят из небольших носовых вставок, которые доставляют газ непосредственно в носовые ходы.

Для того чтобы гарантировать надежную работу устройства, интерфейс пациента (маска) должен плотно садиться на лицо пациента для того, чтобы обеспечивать воздухонепроницаемое уплотнение на границе контакта маска-лицо. Обычно, интерфейс пациента носят с использованием головного приспособления с ремешками, которые идут вокруг задней части головы пациента. Интерфейс пациента или маска на практике обычно содержит мягкую подушечку, которую используют в качестве границы контакта маска-пациент, т. е. которая контактирует с лицом пациента, когда маску носят, а также он обычно содержит так называемую раковину маски, которая образует жесткую или полужесткую поддерживающую структуру для удержания подушечки на месте и для обеспечения механической стабильности интерфейса пациента (маски).

Подушечка обычно содержит одну или несколько накладок, выполненных из геля или силикона или какого-либо другого мягкого материала для того, чтобы увеличивать комфорт пациента и обеспечивать мягкое ощущение на лице пациента. Недавно упомянутая раковина маски обычно также содержит интерфейс шланга, который адаптируют для соединения подающего воздух шланга с маской. В зависимости от типа маски, она также может содержать механизм с дополнительной подушечной опорой на лбу для того, чтобы уравнивать силы, прикладываемые маской вокруг входных признаков дыхательных путей лица человека.

Очевидно, что плотная и правильная посадка интерфейса пациента имеет наибольшее значение для надежной работы устройства. Неправильная посадка интерфейса пациента может не только вести к нежелательным утечкам воздуха на границе контакта маска-лицо, но также может служить причиной точек чрезмерного давления на коже лица пациента, которые также могут вызывать неприятные и болезненные красные отметины на лице пациента. Следовательно, интерфейс пациента нужно точно подгонять к индивидуальным контурам лица пациента. Существуют различные типы интерфейсов пациента, т.е. не только различные размеры и геометрические формы, но также различные типы интерфейсов пациента. Поскольку анатомические признаки лиц различаются от пациента к пациенту, лучше всего сидящий интерфейс пациента также отличается от пациента к пациенту. Другими словами, требуется индивидуализированная подгонка.

Система подгонки маски, в которой используют упрощенный способ подгонки, известна из US 2006/0235877 A1. Система подгонки маски и способ, описанные там, определяют размеры головы пациента с использованием шаблона или линейки. Альтернативно, захватывают одно или несколько изображений пациента и затем размеры головы пациента вручную вводят в систему с использованием опросника, который должен быть заполнен пациентом. В любом случае, абсолютные размеры лица нужно или измерять вручную, или вводить в систему посредством заполнения опросника пациентом. Что, конечно, надоедает и требует времени от пользователя. Во многих практических применениях размеры лица нельзя измерять вручную (поскольку нет времени) или абсолютные размеры лица пользователя не известны предварительно, так что устройство и способ, предложенные в US 2006/0235877 A1, не только имеют недостатки, но также не могут быть применены во многих практических ситуациях.

В WO 2011/073813 A1 раскрыт торговый киоск, связанный с управлением сном, который содержит основной корпус, блок обработки, предоставленный внутри

основного корпуса, торговый аппарат, предоставленный по меньшей мере частично внутри основного корпуса, торговый аппарат хранит множество продуктов устройств дыхательных интерфейсов пациента и имеет такую структуру, чтобы избирательно продавать продукты устройств дыхательных интерфейсов пациента под управлением блока обработки. В одном из вариантов осуществления предусмотрен модуль сканирования лица, по меньшей мере частично внутри основного корпуса, включая сканирующее устройство для сканирования лица пациента. Блок обработки программируют для того, чтобы давать рекомендации и управлять торговым аппаратом для того, чтобы продавать один из продуктов устройств дыхательных интерфейсов пациента на основе сканирования лица пациента.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы предоставить альтернативную усовершенствованную систему, которая может давать рекомендации пациенту об интерфейсе пациента, который подходит ему/ей лучше всего. В частности, цель состоит в том, чтобы предоставить такую систему идентификации интерфейса пациента для идентификации интерфейса пациента, который подходит к лицу пользователя и в которой преодолены указанные выше недостатки. Новая система и способ должны быть более легкими в применении пользователем, требовать меньше времени и быть применимыми на практике во многих повседневных жизненных ситуациях.

Согласно одному из аспектов настоящего изобретения, эту проблему решают посредством системы идентификации интерфейса пациента для идентификации интерфейса пациента, который подходит к лицу пользователя, которая содержит:

приемный блок для приема тестируемого изображения, содержащего лицо пользователя;

базу данных для хранения опорных изображений, которые содержат лица других пользователей, где каждое опорное изображение привязано к рекомендации об интерфейсе пациента, содержащей информацию об интерфейсе пациента, который подходит к лицу, изображенному на указанном конкретном опорном изображении;

блок обработки для сравнения принимаемого тестируемого изображения с по меньшей мере поднабором указанных опорных изображений, сохраненных в базе данных, где сравнение указанного тестируемого изображения с указанным поднабором опорных изображений включает сравнение признаков лица пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей; и

пользовательский интерфейс для передачи рекомендации об интерфейсе пациента, содержащей информацию, связанную с интерфейсом пациента, который подходит к лицу пользователя, эта рекомендация об интерфейсе пациента основана на сравнении указанного тестируемого изображения с поднабором опорных изображений, хранимых в базе данных.

По другому аспекту настоящего изобретения указанную выше проблему решают с помощью способа идентификации интерфейса пациента, который подходит к лицу пользователя, который включает:

прием тестируемого изображения, содержащего лицо пользователя;

сохранение опорных изображений, содержащих лица других пользователей, в базе данных, где каждое опорное изображение привязано к рекомендации об интерфейсе пациента, содержащей информацию об интерфейсе пациента, который подходит к лицу, изображенному на указанном конкретном опорном изображении;

сравнение принимаемого тестируемого изображения с по меньшей мере поднабором указанных опорных изображений, хранимых в базе данных, где сравнение указанного

тестируемого изображения с указанным поднабором опорных изображений включает сравнение признаков лица пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей; и

передачу рекомендации об интерфейсе пациента, которая содержит информацию, связанную с интерфейсом пациента, который подходит к лицу пользователя, эта рекомендация об интерфейсе пациента основана на сравнении указанного тестируемого изображения с поднабором опорных изображений, хранимых в базе данных.

Согласно другому дополнительному аспекту настоящего изобретения, указанную выше проблему решают с помощью способа управления указанным выше устройством для того, чтобы осуществлять этапы:

приема тестируемого изображения, содержащего лицо пользователя;

сохранения опорных изображений, содержащих лица других пользователей, в базе данных, где каждое опорное изображение привязано к рекомендации об интерфейсе пациента, содержащей информацию об интерфейсе пациента, который подходит к лицу, изображенному на указанном конкретном опорном изображении;

сравнения принимаемого тестируемого изображения с по меньшей мере поднабором опорных изображений, хранимых в базе данных, где сравнение указанного тестируемого изображения с указанным поднабором опорных изображений включает сравнение признаков лица пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей;

и

передачи рекомендации об интерфейсе пациента, которая содержит информацию, связанную с интерфейсом пациента, который подходит к лицу пользователя, эта рекомендация об интерфейсе пациента основана на сравнении указанного тестируемого изображения с поднабором опорных изображений, хранимых в базе данных.

В еще одном аспекте настоящего изобретения предусмотрена компьютерная программа, которая содержит средства программного кода для управления компьютером для того, чтобы осуществлять этапы указанного выше способа, когда указанную компьютерную программу осуществляют на компьютере.

Предпочтительные варианты осуществления изобретения определяют в зависимых пунктах формулы изобретения. Следует понимать, что заявленные способы и компьютерная программа имеют схожие и/или идентичные предпочтительные варианты осуществления в виде заявленной системы и как определено в зависимых пунктах формулы изобретения.

Настоящее изобретение предусматривает способ идентификации подходящего интерфейса пациента для пользователя в отношении подходящего размера, геометрической формы и/или типа интерфейса пациента, такого как маска для систем вентиляции с поддержкой давлением, например СРАР-системы или другого режима вентиляции. В предложенном устройстве используют сравнение основанных на изображении признаков известного человека или группы людей с теми же основанными на изображении признаками опорных пользователей, опорные изображения которых хранят в базе данных. Кроме того, применяют способы распознавания лица, например, с помощью программного обеспечения для распознавания лица. Опорные изображения можно или хранить в проприетарной базе данных, или они могут быть доступны через третью сторону из изображений, загруженных или через веб-сайт, или через какой-либо аппарат портативного терминала, например, такой как смартфон.

Решение в соответствии с настоящим изобретением сравнивает лицо пользователя с лицами других опорных пользователей, для которых хорошо известна пользовательская информация, касающаяся размера, геометрической формы и/или

типа интерфейса пациента, которые они используют. Например, используемая база данных может содержать информацию о наиболее подходящих интерфейсах пациента для лиц, которые изображены на опорных изображениях, хранимых в базе данных.

Посредством анализа тестируемого изображения тестируемого пользователя, получая
 5 основанные на изображении признаки лица тестируемого пользователя из тестируемого изображения и после этого сравнивая эти основанные на изображении признаки с опорными изображениями (включая лица опорных пользователей), хранимыми в базе данных, наилучшее совпадение (например, включая оценку сходства) можно найти между тестируемым изображением и по меньшей мере одним из опорных изображений,
 10 хранимых в базе данных. На основе этого наилучшего совпадения пациенту можно предоставлять рекомендацию об интерфейсе пациента, т.е. рекомендацию о том, какой интерфейс пациента подходит ему/ей лучше всего. Однако рекомендация об интерфейсе пациента может не только говорить, какая маска нужна пользователю, но также может содержать расширенную информацию об интерфейсе пациента, например, как лучше закрепить ремешком эту маску на этом конкретном лице, т.е. если имеют место какие-либо корректируемые ремешковые соединения, как настроить их для этого лица. С
 15 другой стороны, рекомендация об интерфейсе пациента не обязательно должна содержать конкретный указатель на интерфейс пациента. Она также может содержать информацию, что другой пользователь, который найден при сравнении изображений, не любит конкретный тип маски или что другой пользователь предпочитает
 20 определенный тип настроек определенной маски или что другой пользователь тестировал маску А, маску В и маску С. Должно быть ясно, что люди, изображенные в базе данных, должны быть «пользователями» в том смысле, что, например, известно, какой интерфейс пациента использует каждый из этих людей, чтобы изображения
 25 действительно представляли собой опорные изображения, которые можно использовать для того, чтобы связать человека на тестируемом изображении со свойствами, которые известны об одном или нескольких людях на опорных изображениях. Люди на изображениях в базе данных не должны быть пациентами, которые действительно получают терапию во сне (несмотря на то, что, вероятно, часто это так и будет). В
 30 идеале, базу данных также обновляют, если, например, человек на одном из опорных изображений, меняет интерфейс пациента на новый или другой.

В соответствии с настоящим изобретением, тестируемое изображение можно сравнивать по меньшей мере с поднабором опорных изображений, хранимых в базе данных. Это обозначает, что некоторые или множество тестируемых изображений
 35 можно предварительно отсортировать с тем, чтобы их не использовать для сравнения. Например, если система распознает, что тестируемое изображение содержит лицо женщины, то для сравнения используют только опорные изображения, содержащие женские лица. Однако также возможно, что тестируемое изображение сравнивают со всеми опорными изображениями, хранимыми в базе данных. Термин «поднабор», таким
 40 образом, также включает все опорные изображения.

Кроме того, следует отметить, что сравнение может включать анализ принимаемого тестируемого изображения и опорных изображений. Соответственно, этот анализ может включать обнаружение признаков лица пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей. Передаваемый в итоге интерфейс пациента может быть
 45 основан на указанном анализе и указанном обнаружении.

Известны устройства, в которых также используют изображения лиц, такие как изображения или фотографии, для того, чтобы идентифицировать маски интерфейса пациента с использованием идентификации двумерных ориентиров. Однако во всех

известных системах и устройствах абсолютные размеры контуров лица нужно или знать, или измерять вручную, т.е. должны быть доступны абсолютные размеры и расстояния для характерных признаков лица пользователя. Также известны системы, в которых используют аппарат портативного терминала, например, такой как смартфон, чтобы захватывать такие изображения, которые использует приложение для того, чтобы осуществлять такую идентификацию ориентиров в комбинации с линейными измерениями. Однако ограничения всех этих известных систем и способов заключаются в ограниченном количестве информации, извлекаемой из двухмерных изображений, и недостатке общих данных и хорошей опорной точки для физических размеров.

Изображения не позволяют выполнять калибровку для значимых измерений, если вдобавок не доступны абсолютные размеры контуров лица. Система, известная из US 2006/0235877 A1, которая отмечена в открывающем параграфе, таким образом, также требует или измерения вручную расстояний на лице самим пациентом, например, с использованием линейки или шаблона, или чтобы эти размеры были известны и самостоятельно введены пациентом/пользователем.

Настоящее изобретение, наоборот, использует способ распознавания лица для того, чтобы идентифицировать ближайшую аппроксимацию лица тестируемого пользователя при сравнении с лицами известных пациентов или пользователей, взятых из базы данных. Таким образом, рекомендация подходящего интерфейса пациента (маски),

предоставляемая системой, основана только на известных фактах об идентифицированных опорных людях, эти факты хранят в базе данных. Например, находят, что изображение индивидуума А обладает наибольшим сходством с индивидуумом В из базы данных с помощью программного обеспечения для распознавания лица. Если В является пользователем интерфейса пациента (маски)

определенного типа, вероятно, что тот же интерфейс пациента также подходит к лицу индивидуума А. Такой базой данных на основе пользователей может анонимно управлять поставщик услуги или ей можно управлять посредством сайтов спонсоров через определенные социальные сети или другие группы пользователей. Распознавание лица и сравнение признаков лица пользователя, основанных на изображении, например, может использовать тот факт, что маленькие лица выглядят иначе, чем большие лица.

Таким образом, тестируемое изображение можно сравнивать с отмеченными опорными изображениями в базе данных посредством анализа и сравнения характерных признаков лица, также обозначаемых как признаки, основанные на изображении. Пользовательский интерфейс после этого может передавать рекомендацию об интерфейсе пациента

пользователю для того, чтобы идентифицировать подходящий интерфейс пациента. Другими словами, интерфейс пациента дает соответствующую рекомендацию маски пользователю о типе, геометрической форме и/или размере, которые подходят лучше всего ему/ей. Пользовательский интерфейс, например, может представлять собой монитор, такой как монитор ПК (для визуальной передачи), однако рекомендацию также можно передавать пользователю через громкоговоритель какого-либо типа (в качестве слышимой рекомендации).

Следует отметить, что термин рекомендация об интерфейсе пациента может включать какую-либо рекомендацию, которая связана с и включает или содержит информацию о размере, геометрической форме и/или типе интерфейса пациента, который рекомендован пользователю. Однако рекомендация об интерфейсе пациента не обязательно должна включать информацию, которая непосредственно дает определенную и отличительную рекомендацию о конкретном типе маски пользователя. Рекомендация об интерфейсе пациента, например, также может включать информацию

или рекомендацию не использовать интерфейс пациента (маску) конкретного типа, или включать информацию о том, что опорный пользователь, для которого обнаружено наибольшее сходство с тестируемым пользователем (лицом тестируемого пользователя), имел проблемы с маской одного типа или предпочел маску другого типа. Каким-либо образом, независимо от информации конкретного типа, которую доставляют через рекомендацию об интерфейсе пациента, рекомендация об интерфейсе пациента должна помогать пользователю выбирать подходящий интерфейс пациента, который лучше всего подходит ему/ей.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, сравнение признаков лица пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей включает определение углового соотношения или соотношения расстояний между анатомическими ориентирами на тестируемом изображении и опорных изображениях и сравнение указанного углового соотношения или соотношения расстояний на тестируемом изображении с соответствующим угловым соотношением или соотношением расстояний на каждом из поднабора опорных изображений.

Следует отметить, что также комбинацию одного или нескольких угловых соотношений и соотношений расстояний можно использовать для сравнения тестируемого изображения и опорных изображений, хранимых в базе данных. Анатомические ориентиры могут быть связаны с положением глаза, носа или рта, или их частей. Соответственно, анатомические ориентиры, идентифицируемые на тестируемых изображениях и на опорных изображениях могут указывать положение глаза, носа или рта, или их частей.

Поскольку обычно абсолютные размеры не известны или не доступны на изображениях (тестируемые изображения, а также опорные изображения), такие абсолютные размеры опосредованно выводят по плоским двумерным изображениям, т.е. без измерения изображений, посредством вычисления соотношения размеров/углов. Для того чтобы вычислять эти соотношения, абсолютные размеры не должны быть известны или доступны. Тем не менее, эти соотношения являются индикаторами для определенных форм лиц и также могут намекать на размер лица человека. Как уже отмечено, эти соотношения, например, соотношение величин расстояния между глазами и расстояния от носа до рта может различаться для маленьких и больших лиц. Представленная система идентификации интерфейса пациента интеллектуально получает индикаторы размера и геометрической формы, которые дают полезные ключи к контурам лица пользователя. Указанные индикаторы можно легко сравнивать, т.е. сравнивать индикаторы, выведенные из тестируемого изображения, с индикаторами, выведенными из каждого из опорных изображений в базе данных. Один образцовый индикатор также может представлять собой соотношение величин высоты рта к ширине рта.

Вместо сравнения указанного углового соотношения или соотношения расстояний на тестируемом изображении с соответствующим угловым соотношением или соотношением расстояний на каждом из поднабора опорных изображений, указанное угловое соотношение или соотношение расстояний на тестируемом изображении также можно сравнивать с соответствующим угловым соотношением или соотношением расстояний на всех опорных изображениях, хранимых в базе данных.

Согласно дополнительному варианту осуществления настоящего изобретения, блок обработки адаптируют для того, чтобы определять рекомендацию об интерфейсе пациента на основе наилучшего совпадения между указанным угловым соотношением или соотношением расстояний на тестируемом изображении с соответствующим угловым

соотношением или соотношением расстояний на одном из опорных изображений.

Это наилучшее совпадение, например, можно находить посредством применения способа наименьших квадратов. Другими словами, согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения указанное наилучшее совпадение определяют посредством вычисления наименьшего квадрата между указанным по меньшей мере одним угловым соотношением или соотношением расстояний на тестируемом изображении и соответствующим по меньшей мере одним угловым соотношением или соотношением расстояний на каждом из поднабора опорных изображений. Такое вычисление может помогать вычислять оценку сходства между тестируемым изображением и каждым из изображений в базе данных. Таким образом, можно легко находить опорное изображение с самым точным сходством с тестируемым изображением.

Вместо анализа углового соотношения и соотношения расстояний, градиенты интенсивности и градиенты относительной интенсивности на изображениях также можно использовать в качестве индикаторов для сравнения. Согласно дополнительному варианту осуществления настоящего изобретения, сравнение указанных признаков лица пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей включает определение градиентов интенсивности в предварительно определяемых положениях с учетом анатомических ориентиров на тестируемом изображении и опорных изображениях и сравнение указанных градиентов интенсивности на тестируемом изображении с соответствующими градиентами интенсивности на каждом из поднабора опорных изображений. Следует отметить, что также возможно, и даже желательно, в определенном случае анализировать изображения на основе указанных градиентов интенсивности, а также на основе указанных угловых соотношений и соотношений расстояний, т.е. указанные выше способы можно комбинировать. В этом случае, блок обработки адаптируют для того, чтобы определять рекомендацию об интерфейсе пациента на основе наилучшего совпадения между указанным угловым соотношением, указанным соотношением расстояний и/или указанными градиентами интенсивности на тестируемом изображении и соответствующим угловым соотношением, соотношением расстояний и/или градиентами интенсивности на одном из опорных изображений.

Согласно дополнительному варианту осуществления настоящего изобретения, блок обработки дополнительно адаптируют для того, чтобы обнаруживать область, представляющую интерес, на тестируемом изображении и каждом из поднабора опорных изображений, чтобы обрезать тестируемое изображение и опорные изображения до области, представляющей интерес, и чтобы изменять размер тестируемого изображения и опорных изображений до общего предварительно определяемого размера, до анализа и сравнения тестируемого изображения и опорных изображений.

Такое обрезание и изменение размеров помогает формировать общую основу для анализа. Даже если тестируемое изображение и опорное изображение, хранимые в базе данных, делают с различных расстояний или они содержат различные размеры или лица на них имеют различные размеры, таким образом, изображения приводят к общему формату. Это, в частности, способствует анализу изображений, как указано выше, и идентификации признаков, основанных на изображении, т.е. указанных угловых соотношений и соотношений расстояний анатомических признаков на изображениях. Тем самым, предпочтительно область, представляющая интерес, содержит лицо пользователя на тестируемом изображении или лицо других пользователей на опорных изображениях, соответственно.

После изменения размеров и обрезания изображений указанным выше путем, все

лица/области, представляющие интерес, должны иметь один и тот же размер и, таким образом, их легче сравнивать друг с другом. Независимо от того, как получены исходные изображения, все изображения после этого выглядят как фото на документы. Это значительно улучшает сравнение изображений и, таким образом, облегчает

5 идентификацию опорного изображения, которое имеет самое точное сходство с тестируемым изображением, т.е. идентификацию известного опорного лица в базе данных, которое имеет наибольшее сходство с лицом пользователя, который ищет подходящий интерфейс пациента (маску).

Согласно дополнительному варианту осуществления настоящего изобретения, блок

10 обработки дополнительно адаптируют для того, чтобы преобразовывать тестируемое изображение и опорные изображения в монохромные изображения до анализа и сравнения тестируемого изображения и опорных изображений.

Предпочтительно, это преобразование в монохром выполняют после изменения размеров и обрезания изображений. Однако также это можно осуществлять

15 предварительно. Следует отметить, что, конечно, только цветные изображения нужно преобразовывать в монохромные, тогда как изображения, уже полученные в качестве монохромных изображений, больше не нужно преобразовывать. Монохромные изображения позволяют легче обнаруживать признаки лица внутри области, представляющей интерес. Однако следует отметить, что система также будет работать

20 без преобразования изображений в монохромные изображения, т.е. просто посредством сравнения цветных изображений, даже несмотря на то, что цвет на изображениях может затруднять анализ и сравнение. Таким образом, обычно предпочтительны монохромные изображения.

Согласно дополнительному варианту осуществления настоящего изобретения,

25 пользовательский интерфейс адаптируют для того, чтобы передавать рекомендацию об интерфейсе пациента для того, чтобы идентифицировать интерфейс пациента, который подходит к лицу пользователя в иерархическом порядке, от интерфейса пациента с наилучшим совпадением к интерфейсу пациента с наихудшим совпадением.

Другими словами, результаты представляют пользователю в форме списка, этот

30 список упорядочивают иерархически в соответствии с оценкой сходства, которую вычисляли для сравнения тестируемого изображения и опорных изображений из базы данных. Другими словами, записи в базе данных ранжируют в соответствии с вычисленной оценкой сходства, и первые несколько записей с минимальными значениями метрики сходства можно идентифицировать и извлекать из базы данных. После этого

35 записи можно показывать пользователю (например, пациенту) или врачу, или технику, который помогает пользователю найти подходящую маску, которая лучше всего подходит к лицу пользователя. Например, можно показывать записи с оценками сходства в порядке от наиболее к наименее схожим. Оценки сходства можно показывать в процентах и/или нормализовать так, что они в сумме дают до 100%.

Согласно дополнительному варианту осуществления настоящего изобретения, система дополнительно может содержать блок захвата изображения для захвата

40 тестируемого изображения лица пользователя. Этот блок захвата изображения можно реализовать, например, посредством простой фото- или видеокамеры, с помощью которой можно получать обычные двухмерные изображения. Тестируемые изображения,

45 получаемые с помощью блока захвата изображения, можно соединять с остальными компонентами предложенной системы, например с блоком обработки, через проводное или беспроводное соединение.

Описанную выше систему идентификации интерфейса пациента также можно,

например, встраивать в смартфон, который оборудован фотокамерой. Необходимое программное обеспечение, например, можно реализовать в виде приложения для iPhone или приложения для какого-либо другого смартфона или компьютера. Однако следует отметить, что это является только примером и что система идентификации интерфейса

5 пациента также может быть интегрирована в компьютер, такой как РС или какое-либо другое вычислительное устройство.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Эти и другие аспекты изобретения видны из и разъяснены со ссылкой на вариант(ы) осуществления, описанный далее в настоящем документе. На следующих чертежах:

10 на фиг. 1 схематически проиллюстрирован первый вариант осуществления системы идентификации интерфейса пациента в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг. 2 представлена диаграмма процесса для того, чтобы визуализировать логику, которую применяют согласно одному из вариантов осуществления системы идентификации интерфейса пациента в соответствии с настоящим изобретением;

15 на фиг. 3 представлена диаграмма процесса, схематически иллюстрирующая вариант осуществления способа идентификации интерфейса пациента в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг. 4 представлено образцовое тестируемое изображение пользователя;

на фиг. 5 представлено тестируемое изображение пользователя после обрезания и

20 изменения размеров;

на фиг. 6 представлено тестируемое изображение с фиг. 5, содержащее идентифицированные на изображении ориентиры на лице; и

на фиг. 7 представлено тестируемое изображение с фиг. 5 с извлеченными признаками, основанными на изображении.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

На фиг. 1 представлен вариант осуществления системы идентификации интерфейса пациента для идентификации интерфейса пациента, который подходит к лицу пользователя, эту систему также можно обозначать как систему подгонки маски. На ней предложенной системе в целом присвоен номер позиции 10. Согласно

30 проиллюстрированному варианту осуществления, система 10 идентификации интерфейса пациента содержит приемный блок 12 для приема тестируемого изображения 14 (см., например, фиг. 4), это тестируемое изображение 14 содержит лицо 16 пользователя 18. Приемный блок 12 можно реализовать, например, в виде интерфейса соединения,

который подходит для приема или загрузки изображений в систему 10. Примеры могут представлять собой USB-интерфейс, интерфейс Firewire, интерфейс Bluetooth, интерфейс беспроводной локальной сети или инфракрасный интерфейс. Однако приемный блок также может представлять собой простой интерфейс, который соединяют с интернетом для загрузки тестируемого изображения 14 из какой-либо внешней базы данных. Кроме того, приемный блок 12 может представлять собой внутреннее или внешнее соединение,

40 например соединение интегральной схемы или провод, который соединяют с блоком 20 захвата для захвата тестируемого изображения 14 лица 16 пользователя 18.

Блок 20 захвата можно реализовать в виде двухмерной камеры, или видеокамеры, или какого-либо другого устройства, которое подходит для получения двухмерных изображений. Следует отметить, что блок 20 захвата не обязательно необходим для

45 системы 10, поскольку тестируемое изображение 14 также можно получать с использованием внешнего устройства и затем передавать в систему 10 через приемный блок 12.

Система 10 идентификации интерфейса пациента дополнительно содержит базу 22

данных для хранения опорных изображений, содержащих лица других пользователей. Кроме того, система 10 идентификации интерфейса пациента содержит блок 24 обработки для анализа принимаемого тестируемого изображения 14 и опорных изображений, хранимых в базе 22 данных, и для сравнения указанного тестируемого изображения 14 с опорными изображениями, хранимыми в базе 22 данных. Блок 24 обработки анализирует и сравнивает признаки лица 16 пользователя, основанные на изображении, и лиц других пользователей на тестируемом изображении 14 и опорных изображениях, хранимых в базе данных, соответственно. Блок 24 обработки, кроме того, адаптируют для того, чтобы определять рекомендацию об интерфейсе пациента на основе указанного анализа и сравнения признаков лица пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей. Блок 24 обработки может использовать программное обеспечение для распознавания лица, которое сравнивает лицо 16 на тестируемом изображении 14 с лицами известных людей, которые изображены на опорных изображениях, хранимых в базе 22 данных. Эти опорные изображения могут быть доступны, например, через третью сторону на изображениях, загруженных или через веб-сайт, или какой-либо другой аппарат портативного терминала, например смартфон. Таким образом, сама баз 22 данных не обязательно должна иметь внутреннюю базу данных, которая локально интегрирована в устройство, но также может представлять собой внешнюю базу 22 данных, доступную через интернет или какую-либо другую сеть.

Блок 24 обработки, посредством анализа и сравнения тестируемого изображения 14 и опорных изображений, хранимых в базе 22 данных, идентифицирует ближайшую аппроксимацию лиц других пользователей на опорных изображениях с лицом 16, содержащимся на тестируемом изображении 14 пользователя 18. Другими словами, блок 24 обработки адаптируют для того, чтобы идентифицировать опорное изображение, хранимое в базе 22 данных, которое наиболее схоже, т.е. имеет больше всего сходства с тестируемым изображением 14, чтобы находить лицо в базе 22 данных, которое с анатомической точки зрения схоже с лицом 16 пользователя 18, представленным на тестируемом изображении 14. На основе этого анализа изображений и сравнения изображений определяют рекомендацию об интерфейсе пациента, например определяют/вычисляют рекомендацию по определенному типу, размеру и геометрической форме маски, которая лучше всего подходит к лицу 16 пользователя 18. Эту рекомендацию по использованию маски выполняют только на основе известных фактов о других пользователях, которые изображены на опорных изображениях. Например, находят, что изображение индивидуума А обладает самым точным сходством с индивидуумом В из базы 22 данных посредством блока 24 обработки с использованием программного обеспечения для распознавания лица. Если В является пользователем маски определенного типа, то вероятно, что А также может надеть эту маску.

Рекомендацию об интерфейсе пациента, также обозначаемую как рекомендация по маске или рекомендация по использованию маски, после этого можно передавать пользователю через пользовательский интерфейс 26. Пользовательский интерфейс 26 можно реализовать, например, в виде экрана или дисплея, на котором визуально иллюстрируют определяемые рекомендации по маске. Однако пользовательский интерфейс 26 также можно реализовать в виде громкоговорителя или устройства, издающего звуки, какого-либо другого типа, которое выводит рекомендации по маске в слышимой форме.

На фиг. 2 также проиллюстрирован принцип системы 10 идентификации интерфейса пациента и предложенного способа в соответствии с настоящим изобретением.

Эта диаграмма процесса иллюстрирует принцип следующим образом: сначала

тестируемое изображение 14 лица 16 пациента (см., например, фиг. 4) захватывают с помощью камеры, такой как веб-камера, камера смартфона или обычная двухмерная камера какого-либо другого типа. Когда в цикле, тестируемое изображение 14 сравнивают с каждым опорным изображением в базе 22 данных. Для каждого сравнения вычисляют оценку сходства между тестируемым изображением 14 и опорным изображением из базы 22 данных. Затем записи в базе данных ранжируют в соответствии с вычисленной оценкой сходства, и первые несколько записей с минимальными значениями метрики сходства идентифицируют и извлекают из базы 22 данных. Затем записи показывают пользователю вместе с оценками сходства в порядке от наиболее к наименее схожей. Оценки сходства можно показывать в процентах и нормализовать так, что они в сумме дают до 100%. Таким образом, можно получать список, который включает информацию о типе, размере или геометрической форме маски, которая может подходить пользователю. Рекомендации о подходящем интерфейсе пациента (маске), предоставляемые системой, основаны только на известных фактах об идентифицированных опорных людях, т.е. без необходимости вручную или автоматически измерять абсолютные размеры на лице пользователя.

Далее способ и принцип по настоящему изобретению описаны в соответствии с образцовым вариантом осуществления и со ссылкой на фиг. 3-7.

На фиг. 3 проиллюстрирована блок-схема способа согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения. Предложенный способ идентификации интерфейса пациента, который подходит к лицу пользователя, в основном включает пять этапов 101-105 способа. Здесь этап приема тестируемого изображения в явной форме также не проиллюстрирован.

Первый этап можно обозначать как этап 101 предварительной обработки. Этот этап 101 предварительной обработки включает три подэтапа: этап 101a обнаружения лица, этап 101b обрезания и изменения размеров и этап 101c преобразования цветов. Этап 101 предварительной обработки применяют к тестируемому изображению 14, а также к опорным изображениям, хранимым в базе 22 данных.

На этапе 101a обнаружения лица применяют алгоритм обнаружения признаков, основанных на изображении, например алгоритм Виолы-Джона, известный из Viola and Jones, «Rapid Object Detection Using a Boosted Cascade of Simple Features», в Computer Vision and Pattern Recognition, 2001, который включен в настоящий документ по ссылке полностью. Следует отметить, что также другие или аналогичные алгоритмы можно применять на этапе 101a обнаружения лица.

Некоторые мобильные устройства/смартфоны предоставляют возможность касаться области, представляющей интерес, на активном изображении с камеры во время регистрации фото. Затем мобильные устройства/смартфоны корректируют фокус/выдержку для того, чтобы максимизировать качество изображения в области, представляющей интерес. В некоторых вариантах осуществления вызов этой особенности можно использовать для того, чтобы ограничивать область поиска для лица указанной областью, представляющей интерес.

Как это схематически проиллюстрировано на фиг. 4, алгоритм обнаружения лица возвращает набор прямоугольников 27 вокруг вероятного лица, на котором обнаружены отличающиеся масштабные соотношения. Другими словами, область, представляющую интерес, обнаруживают на каждом из тестируемого изображения 14 и опорных изображений из базы 22 данных. Затем положения прямоугольников 27 усредняют для того, чтобы определять грубое положение лица 16 тестируемого пользователя 18 на изображении 14.

На этапе 101b обрезания и изменения размеров усредненную прямоугольную область 27 вырезают (например, вместе с 0%-50% границей вокруг прямоугольника 27) из изображения 14 и масштабируют до предварительно определенного размера. Результат этого обрезанного изображения 14' с измененными размерами представлен на фиг. 5.

5 Такое обрезание и изменение размеров помогает формировать общую основу для анализа. Даже если тестируемое изображение и опорное изображение, хранимые в базе данных, делают с различных расстояний или которые имеют различные размеры или лица на них имеют различные размеры, изображения, таким образом, приводят к общему формату.

10 Затем на этапе 101с преобразования цветов тестируемое изображение 14 преобразуют в монохромное изображение. Следует понимать, что, конечно, этот этап 101с преобразования цветов происходит только если исходное доставленное/захваченное тестируемое изображение 14 представляет собой окрашенное изображение. В ином случае этот этап преобразования цветов не требуется.

15 Следующий этап 102, также обозначаемый как этап 102 обнаружения ориентиров, включает обнаружение признаков лица внутри области, представляющей интерес. Для этого этапа можно применять алгоритмы обнаружения признаков изображения лиц. На фиг. 6 представлен типичный результат для усиленного каскадного обнаружения, на основе Хаар-подобных признаков, на которых отдельно проводят обучение для
20 обнаружения глаз, носа и уголков рта. Алгоритм обнаружения лица возвращает набор прямоугольников 28 вокруг возможных ориентиров лица, обнаруживаемых при различных масштабных соотношениях (см. фиг. 6). Эти положения прямоугольников затем усредняют для того, чтобы определять грубое положение ориентиров на лице на обрезанном тестируемом изображении 14' с измененными размерами.

25 Во время следующего этапа 103 способа, также обозначаемого как этап 103 выделения признаков, признаки двух типов предпочтительно извлекают из обрезанных тестируемых изображений 14' с измененными размерами: 1) ориентирные углы и соотношения расстояний во всех возможных комбинациях, 2) локальные признаки изображения, выделенные вокруг области носа и рта (см. фиг. 7).

30 На фиг. 7, большие точки 30 относятся к ориентирам, местоположение которых определено на предыдущем этапе, а маленькие точки 30' представляют собой относительные положения (по отношению к ориентирам) для выделения локальных признаков изображения. Локальные признаки могут представлять собой локальные градиенты изображения, идентифицированные на тестируемом изображении 14'. Таким
35 образом, эта идентификация ориентиров делает возможными вычисления, основанные на признаках изображения, например, таких как соотношение величин расстояния между глазами и ширины рта или носа. Конечно, можно вычислять многие другие различные соотношения, которые являются показательными и дают полезные ключи к форме лица и размеру характерных признаков лица. Таким образом, это позволяет
40 опосредованно вычислять размеры лица непосредственно по тестируемому изображению 14', даже несмотря на то, что точные абсолютные размеры не известны.

Затем, выделенные признаки изображения могут вести к одному или нескольким векторам характерных признаков. Эти векторы признаков выделяют из монохромных изображений, из тестируемого изображения 14', а также из всех опорных изображений,
45 хранимых в базе 22 данных.

Векторы признаков, выделенные на этапе 103, обычно имеют высокую размерность и могут содержать много избыточной нерелевантной информации. Следовательно, применяют этап 104 упрощения вектора признаков. На этом этапе 104 упрощения

вектора признаков, размерность векторов признаков уменьшают посредством умножения на матрицу надлежащего размера:

$rvt = M \times vt$	$rVd = M \times vd$
---------------------	---------------------

где rvt представляет собой упрощенный вектор признаков для тестируемого изображения, и rVd представляет собой упрощенный вектор признаков для изображения из базы данных, а матрица M имеет размер $k \times n$, $k \gg n$, и матрицу M для лучшей рекомендации получают посредством обучения на базе данных по способу наименьших квадратов с исключением по одному.

Наконец, на так называемом этапе 105 сравнения ошибку между тестируемым изображением 14' и базой данных/опорным изображением можно определять как L_2 -норм между упрощенными векторами признаков, т.е.:

$$e = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |rv_t(i) - rv_d(i)|^2$$

Оценку сходства можно определять как функцию, обратно пропорциональную ошибке между двумя изображениями:

$$\text{score} = \frac{100\%}{c + e},$$

где $c > 0$ представляет собой некоторую калибровочную постоянную.

Наконец, пользователю, таким образом, предоставляют список рекомендаций по маске, которые картированы на опорные изображения, хранимые в базе 22 данных, для которых обнаружено, что они наиболее близко схожи с лицом/контурами лица/размерами лица/характеристиками лица с тестируемого изображения 14. Последние указанные формулы не подразумевают, что оценки будут давать сумму до 100%.

Следовательно, в некоторых вариантах осуществления можно иметь необязательный этап нормализации/масштабирования, после которой оценки будут в сумме давать до 100%. Это помогает пользователю при поиске подходящего интерфейса пациента легким и быстрым образом.

Вкратце, таким образом, изобретение предлагает способ, который позволяет идентифицировать интерфейс пациента (маску) с наилучшим совпадением посредством просто получения обычного двухмерного изображения пациента и последующего применения обнаружения признаков лица и сравнения этих признаков, основанных на изображении, с изображениями известных пользователей в базе данных. Кроме того, не нужно выполнять никаких обширных измерений непосредственно на пациенте, т.е. на лице пациента, а также не требуется дорогостоящее трехмерное сканирование.

Хотя изобретение иллюстрировано и описано подробно на чертежах и в приведенном выше описании, такие иллюстрации и описание следует рассматривать как иллюстративные или образцовые, а не ограничивающие; изобретение не ограничено раскрытыми вариантами осуществления. Другие вариации раскрытых вариантов осуществления могут понять и реализовать специалисты в данной области при практическом осуществлении описываемого в данном документе, изучив чертежи, раскрытие и приложенную формулу изобретения.

В формуле изобретения слово «содержит» не исключает другие элементы или этапы, а форма единственного числа не исключает множественного. Один элемент или другой блок может выполнять функции нескольких элементов, перечисленных в формуле изобретения. Сам факт того, что определенные средства перечислены во взаимно различных зависимых пунктах формулы изобретения, не указывает на то, что

комбинацию этих мер нельзя использовать с пользой.

Компьютерную программу можно хранить/распространять в подходящем носителе, таком как оптический запоминающий носитель или твердотельный носитель, поставляемый вместе с или в качестве части другого аппаратного обеспечения, а также можно распространять в других формах, например, через интернет или другие проводные или беспроводные телекоммуникационные системы.

Любые ссылочные позиции в формуле изобретения не следует толковать в качестве ограничения объема.

(57) Формула изобретения

1. Система идентификации интерфейса пациента для идентификации интерфейса пациента, который подходит к лицу (16) пользователя (18), содержащая: приемный блок (12) для приема тестируемого изображения (14), включающего в себя лицо (16) пользователя (18);

базу (22) данных для хранения опорных изображений, содержащих лица других пользователей, причем каждое опорное изображение привязано к рекомендации об интерфейсе пациента, включающей в себя информацию об интерфейсе пациента, который подходит к лицу, изображенному на указанном конкретном опорном изображении;

блок (24) обработки для сравнения принимаемого тестируемого изображения (14) с по меньшей мере поднабором указанных опорных изображений, хранимых в базе (22) данных, причем сравнение указанного тестируемого изображения (14) с указанным поднабором опорных изображений включает в себя сравнение признаков лица (16) пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей; и

пользовательский интерфейс (26) для передачи рекомендации об интерфейсе пациента, включающей в себя информацию, связанную с интерфейсом пациента, который подходит к лицу (16) пользователя (18), причем рекомендация об интерфейсе пациента основана на сравнении указанного тестируемого изображения (14) с поднабором опорных изображений, хранимых в базе (22) данных, причем пользовательский интерфейс (26) выполнен с возможностью передавать рекомендацию об интерфейсе пациента в иерархическом порядке.

2. Система идентификации интерфейса пациента по п. 1, в которой сравнение указанных признаков лица (16) пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей включает в себя определение углового соотношения или соотношения расстояний между анатомическими ориентирами (30, 30') на тестируемом изображении (14) и опорных изображениях и сравнение указанного углового соотношения или соотношения расстояний на тестируемом изображении (14) с соответствующим угловым соотношением или соотношением расстояний на каждом из поднабора опорных изображений.

3. Система идентификации интерфейса пациента по п. 2, в которой блок (24) обработки выполнен с возможностью определять рекомендацию об интерфейсе пациента на основе наилучшего совпадения между указанным угловым соотношением или соотношением расстояний на тестируемом изображении (14) и соответствующим угловым соотношением или соотношением расстояний на одном из опорных изображений.

4. Система идентификации интерфейса пациента по п. 2, в которой указанное наилучшее совпадение определяют посредством вычисления наименьшего квадрата между указанным угловым соотношением или соотношением расстояний на тестируемом изображении (14) и соответствующим угловым соотношением или соотношением расстояний на каждом из поднабора опорных изображений.

5. Система идентификации интерфейса пациента по п. 1, в которой сравнение указанных признаков лица (16) пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей включает в себя определение градиентов интенсивности в предварительно определяемых положениях относительно анатомических ориентиров (30, 30') на тестируемом изображении (14) и опорных изображениях и сравнение указанных градиентов интенсивности на тестируемом изображении (14) с соответствующими градиентами интенсивности на каждом из поднабора опорных изображений.

6. Система идентификации интерфейса пациента по п. 2 или 5, в которой анатомические ориентиры (30, 30') связаны с положением глаза, носа или рта, или их частей.

7. Система идентификации интерфейса пациента по п. 1, в которой блок (24) обработки дополнительно выполнен с возможностью обнаруживать область (27), представляющую интерес, на тестируемом изображении (14) и каждом из поднабора опорных изображений, обрезать тестируемое изображение (14) и опорные изображения до области (27), представляющей интерес, и изменять размеры тестируемого изображения (14) и опорных изображений до общего предварительно определяемого размера перед анализом и сравнением тестируемого изображения (14) и опорных изображений.

8. Система идентификации интерфейса пациента по п. 7, в которой область (27), представляющая интерес, включает в себя лицо (16) пользователя (18) на тестируемом изображении (14) или лицо других пользователей на опорных изображениях, соответственно.

9. Система идентификации интерфейса пациента по п. 1, в которой блок (24) обработки дополнительно выполнен с возможностью преобразовывать тестируемое изображение (14) и опорные изображения в монохромные изображения перед анализом и сравнением тестируемого изображения (14) и опорных изображений.

10. Система идентификации интерфейса пациента по п. 1, в которой рекомендация об интерфейсе пациента включает в себя информацию о размере, форме и/или типе интерфейса пациента, который рекомендуют пользователю (18).

11. Система идентификации интерфейса пациента по п. 1, в которой пользовательский интерфейс (26) выполнен с возможностью передавать рекомендацию об интерфейсе пациента для того, чтобы идентифицировать интерфейс пациента, который подходит к лицу (16) пользователя (18), в иерархическом порядке, начиная от интерфейса пациента с наилучшим совпадением до интерфейса пациента с наихудшим совпадением.

12. Система идентификации интерфейса пациента по п. 1, дополнительно содержащая блок (20) захвата изображения для захвата тестируемого изображения (14) лица (16) пользователя (18).

13. Способ идентификации интерфейса пациента, который подходит к лицу (16) пользователя (18), содержащий: прием тестируемого изображения (14), включающего в себя лицо (16) пользователя (18); сохранение опорных изображений, включающих в себя лица других пользователей, в базе (22) данных, причем каждое опорное изображение привязано к рекомендации об интерфейсе пациента, включающей в себя информацию об интерфейсе пациента, который подходит к лицу, изображенному на указанном конкретном опорном изображении; сравнение принимаемого тестируемого изображения (14) с по меньшей мере поднабором указанных опорных изображений, хранимых в базе (22) данных, причем сравнение указанного тестируемого изображения (14) с указанным поднабором опорных изображений включает в себя сравнение признаков лица (16) пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей; и передачу рекомендации об интерфейсе пациента, включающую в себя информацию, связанную

с интерфейсом пациента, который подходит к лицу (16) пользователя (18), причем рекомендация об интерфейсе пациента основана на сравнении указанного тестируемого изображения (14) с поднабором опорных изображений, хранимых в базе (22) данных, с возможностью передавать рекомендацию об интерфейсе пациента в иерархическом

5 порядке.

14. Способ управления системой по любому из пп. 1-12 для того, чтобы осуществлять этапы: приема тестируемого изображения (14), включающего в себя лицо (16) пользователя (18); сохранения опорных изображений, включающих в себя лица других пользователей, в базе (22) данных, причем каждое опорное изображение привязано к

10 рекомендации об интерфейсе пациента, включающей в себя информацию об интерфейсе пациента, который подходит к лицу, изображенному на указанном конкретном опорном изображении; сравнения принимаемого тестируемого изображения (14) с по меньшей мере поднабором опорных изображений, хранимых в базе (22) данных, связанной с блоком (24) обработки, причем сравнение указанного тестируемого изображения (14)

15 с указанным поднабором опорных изображений включает в себя сравнение признаков лица (16) пользователя, основанных на изображении, и лиц других пользователей; и передачи рекомендации об интерфейсе пациента, включающей в себя информацию, связанную с интерфейсом пациента, который подходит к лицу (16) пользователя (18), причем рекомендация об интерфейсе пациента основана на сравнении указанного

20 тестируемого изображения (14) с поднабором опорных изображений, хранимых в базе (22) данных, причем рекомендация об интерфейсе пациента для того, чтобы идентифицировать интерфейс пациента, который подходит к лицу (16) пользователя (18), выдается в иерархическом порядке.

15. Компьютерное средство, содержащее компьютерную программу в форме

25 программного кода для управления компьютером для того, чтобы осуществлять этапы способа по п. 13, когда указанную компьютерную программу осуществляют на компьютере.

30

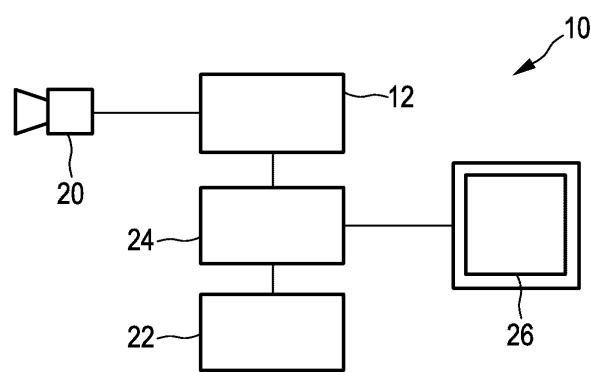
35

40

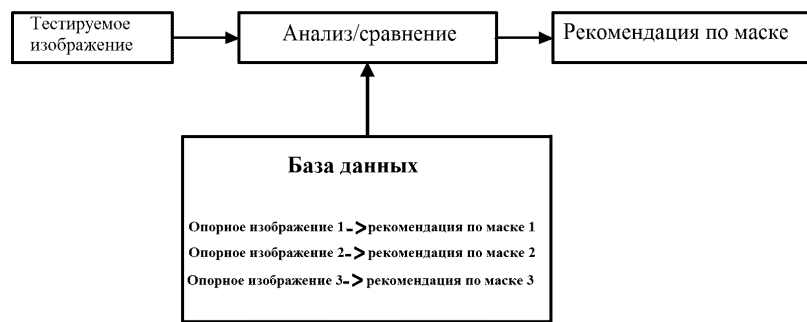
45

1

1/4



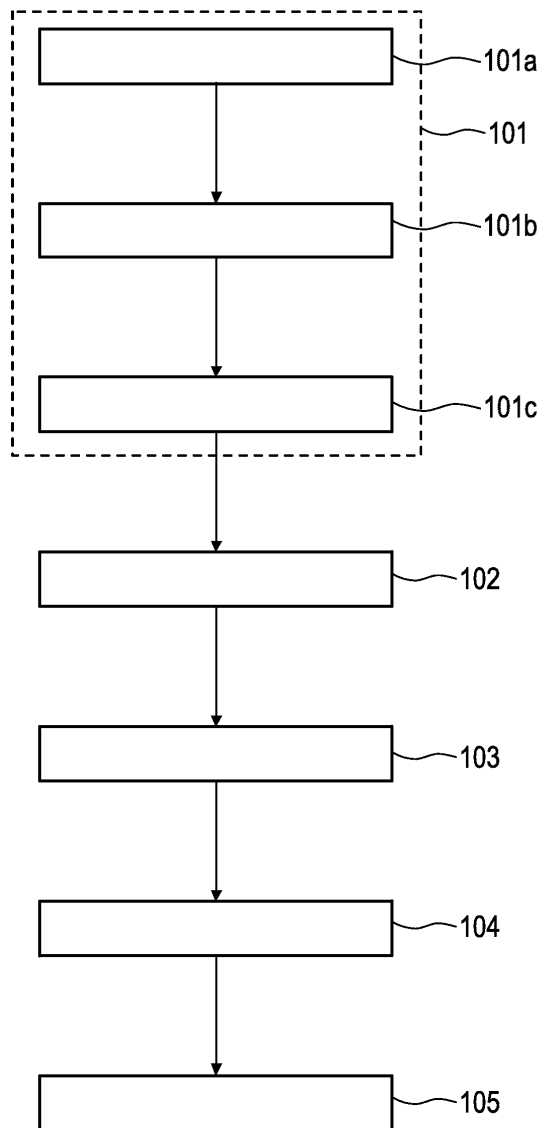
Фиг. 1



Фиг. 2

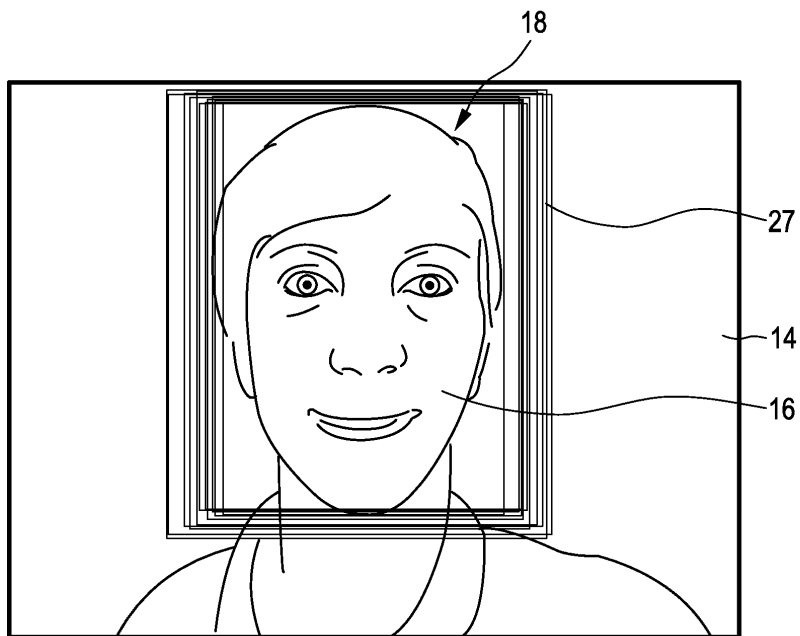
2

2/4

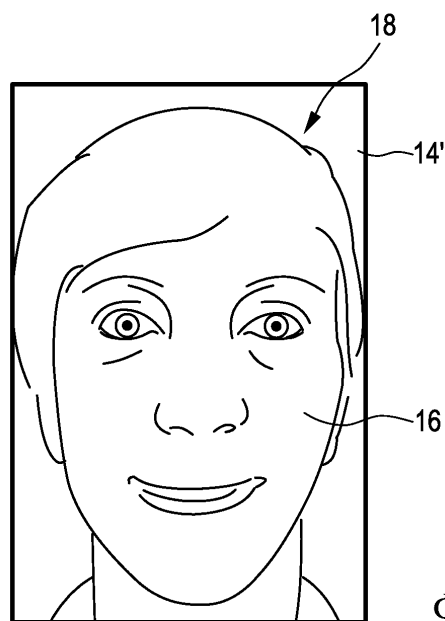


Фиг. 3

3/4



Фиг. 4



Фиг. 5

4/4

