



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61M 16/024 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2017113418, 18.09.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.09.2015

Дата регистрации:
09.12.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
18.09.2014 US 62/051,977

(43) Дата публикации заявки: 18.10.2018 Бюл. № 29

(45) Опубликовано: 09.12.2019 Бюл. № 34

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 18.04.2017

(86) Заявка РСТ:
IB 2015/057189 (18.09.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2016/042522 (24.03.2016)

Адрес для переписки:
190000, г. Санкт-Петербург, БОКС-1125

(72) Автор(ы):

ДЖОВАННЕЛЛИ Бенджамин Альфред
(NL),
ВИНСКИ Джеффри Рональд (NL),
ДИМАТТЕО Марк Уильям (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 20100132707 A1, 03.06.2010. WO
2013124755 A1, 29.08.2013. EP 2705869 A2,
12.03.2014. EP 1129742 A2, 05.09.2001. RU
2325942 C2, 10.06.2008.

(54) СИСТЕМА И СПОСОБ РЕГУЛИРОВКИ ВЛАЖНОСТИ ПРИ ТЕРАПИИ С ПОДДЕРЖАНИЕМ
ДАВЛЕНИЯ

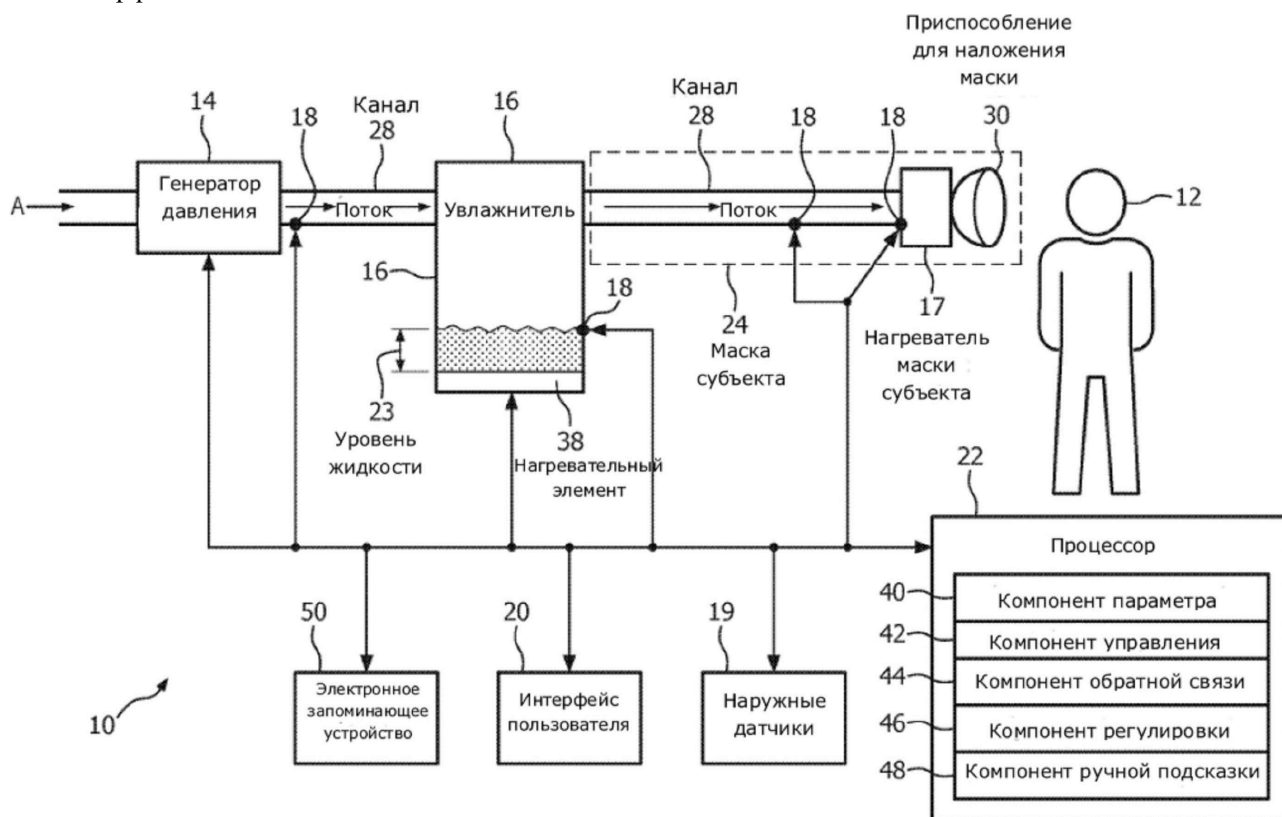
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицинской технике, а именно к системе (10) поддержания давления и электронному носителю информации. Система (10) выполнена с возможностью регулировки параметров потока дыхательного газа под давлением, подаваемого субъекту (12). Система содержит генератор (14) давления, выполненный с возможностью создания потока дыхательного газа под давлением для подачи в дыхательные пути субъекта. Система включает увлажнитель (16), выполненный с возможностью увлажнения потока дыхательного газа под давлением. Система имеет датчики (18),

выполненные с возможностью генерирования выходных сигналов, несущих информацию, относящуюся к параметрам потока дыхательного газа под давлением. Система содержит интерфейс (20) пользователя, выполненный с возможностью приема ввода информации обратной связи от субъекта, указывающей на уровень комфорта в отношении потока дыхательного газа под давлением. Система включает физические компьютерные процессоры (22), которые, благодаря компьютерочитаемым инструкциям, выполнены с возможностью управления генератором давления и увлажнителем для подачи

потока дыхательного газа под давлением субъекту, в соответствии с заданным режимом терапии, на основании выходных сигналов. Процессоры выполнены с возможностью приема информации обратной связи, введенной через интерфейс пользователя. Процессоры выполнены с возможностью выполнения автоматической регулировки потока дыхательного газа под давлением для повышения уровня комфорта субъекта. Автоматическая регулировка основана на принятой информации обратной связи и выходных сигналах и включает регулировку генератора давления и/или увлажнителя. Процессоры (22) благодаря компьютерочитаемым инструкциям дополнительно выполнены с возможностью приема дополнительной информации обратной связи, введенной через интерфейс пользователя после автоматической

регулировки. Процессоры выполнены с возможностью предоставления субъекту подсказки через интерфейс пользователя для ручной регулировки генератора давления, увлажнителя или окружающей среды на основании дополнительной информации обратной связи. Электронный носитель информации содержит компьютерочитаемые инструкции, хранимые в электронном виде, вызывающие, при выполнении компьютерной программы, осуществление функционирования физических компьютерных процессоров (22). Техническим результатом является предоставление пользователю обратной связи через интерфейс пользователя о рабочем состоянии системы и условиях окружающей среды. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A61M 16/024 (2019.02)(21)(22) Application: **2017113418, 18.09.2015**(24) Effective date for property rights:
18.09.2015Registration date:
09.12.2019

Priority:

(30) Convention priority:
18.09.2014 US 62/051,977(43) Application published: **18.10.2018 Bull. № 29**(45) Date of publication: **09.12.2019 Bull. № 34**(85) Commencement of national phase: **18.04.2017**(86) PCT application:
IB 2015/057189 (18.09.2015)(87) PCT publication:
WO 2016/042522 (24.03.2016)Mail address:
190000, g. Sankt-Peterburg, BOKS-1125

(72) Inventor(s):

**DZHOVANNELLI Bendzhamin Alfred (NL),
VINSKI Dzheffri Ronald (NL),
DIMATTEO Mark Uilyam (NL)**

(73) Proprietor(s):

KONINKLEJKE FILIPS N.V. (NL)(54) **SYSTEM AND METHOD OF CONTROLLING MOISTURE IN THERAPY WITH MAINTAINING PRESSURE**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: group of inventions relates to medical equipment, specifically to pressure maintenance system (10) and electronic data medium. System (10) is configured to adjust parameters of flow of respiratory gas under pressure, supplied to subject (12). System comprises pressure generator (14) configured to generate a respiratory gas flow under pressure to be supplied to an individual's respiratory tract. System includes humidifier (16) configured to humidify the flow of respiratory gas under pressure. System has sensors (18) configured to generate output signals carrying information relating to parameters of the flow of pressurized breathing gas. System comprises user

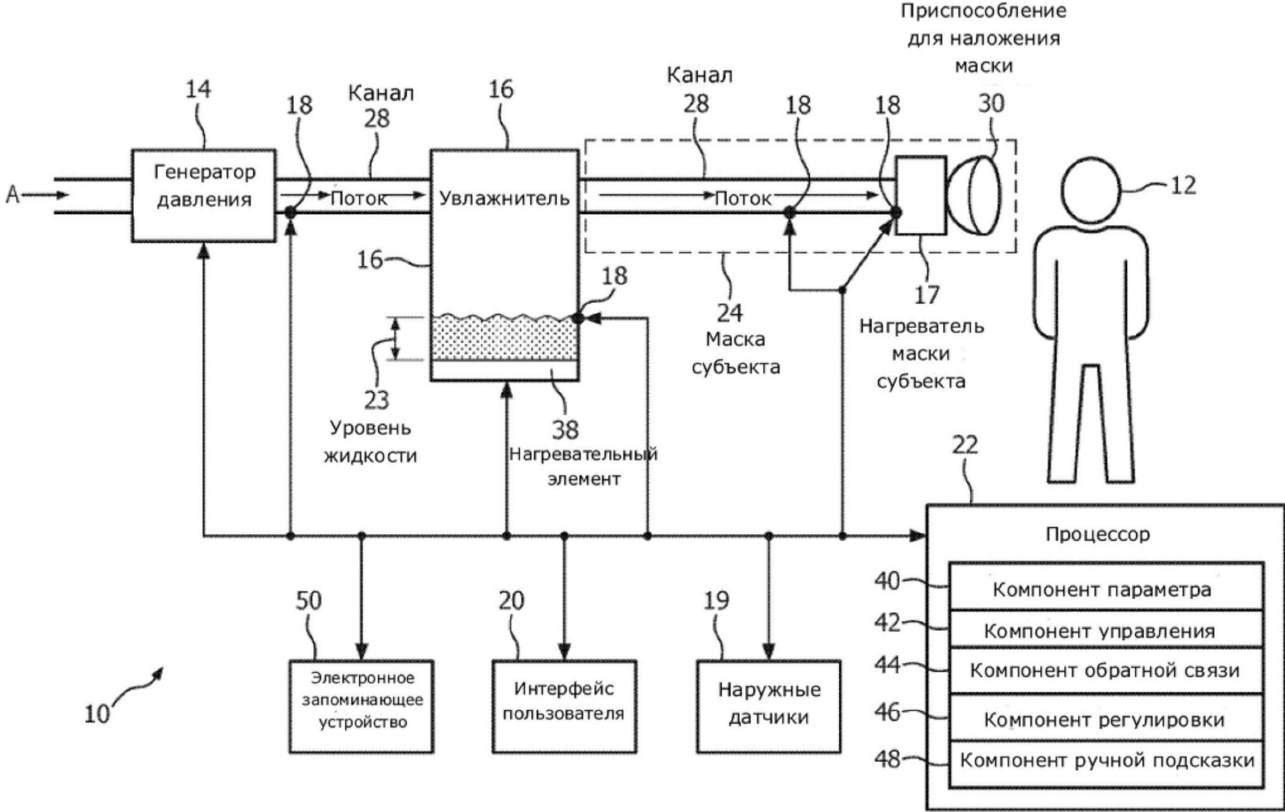
interface (20) configured to receive feedback information from a subject indicating a comfort level with respect to the flow of pressurized breathing gas. System includes physical computer processors (22) which, owing to computer-readable instructions, are configured to control a pressure generator and a humidifier for feeding a respiratory gas flow under pressure to a subject, in accordance with a preset therapeutic mode, based on the output signals. Processors are configured to receive feedback information input through a user interface. Processors are configured to perform automatic control of flow of respiratory gas under pressure to increase comfort level of the subject. Automatic adjustment is based on

received feedback information and output signals and includes adjustment of pressure and/or humidifier generator. Due to computer-readable instructions, processors (22) are additionally configured to receive additional feedback information introduced through the user interface after automatic adjustment. Processors are configured to provide a subject with a hint through a user interface for manual adjustment of a pressure generator, a humidifier or an ambient environment

based on additional feedback information. Electronic data medium contains computer-readable instructions stored in electronic form, which, when executing a computer program, cause physical computer processors (22) to function.

EFFECT: technical result is user feedback through user interface on operating condition of system and ambient conditions.

11 cl, 4 dwg



Фиг. 1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к системе поддержания давления, выполненной с возможностью регулировки влажности и/или температуры подаваемого субъекту потока дыхательного газа под давлением.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Широко известно лечение нарушения дыхания во сне путем приложения положительного давления воздуха (ПДВ, РАР) к дыхательным путям пациента. Такое положительное давление эффективным образом «раздвигает» дыхательные пути, тем самым поддерживая открытым проход в легкие. Во время терапии ПДВ одного вида, известной как положительное непрерывное давление воздуха (НПДВ, СИПАП, CPAP), давление газа, подаваемого пациенту, является постоянным во время всего цикла дыхания пациента. Также известно проведение терапии положительным давлением воздуха, при котором давление газа, подаваемого пациенту, варьируется с циклом дыхания пациента или варьируется усилием пациента для увеличения его комфорта. Данная технология поддержания давления называется двухуровневым поддержанием давления, при которой подаваемое пациенту положительное давление в дыхательных путях при вдохе (ПДДПВ, IPAP), выше, чем положительное давление в дыхательных путях при выдохе (ПДДПВ, EPAP).

Зачастую приборы поддержания положительного давления воздуха (приборы ППДВ) снабжают увлажнителями для увлажнения воздуха, вырабатываемого прибором ППДВ. Внутри увлажнителя обеспечивается испарение воды с получением пара внутри резервуара, когда дыхательный газ проходит по поверхности воды. Повышенное содержание водяного пара внутри резервуара увеличивает способность обеспечить большую влажность газа, подаваемого пользователю. В нагреваемом увлажнителе проходного типа данное увеличение влажности потока газа сопровождается увеличением температуры потока газа. Если температура среды, окружающей прибор ППДВ, ниже температуры потока газа, на внутренней стороне дыхательного контура пациента может образовываться конденсат.

Зачастую пациенты не понимают, как регулировать уровень влажности для достижения комфорта. Поскольку в способах и/или устройствах для терапии с поддержанием давления предлагается большее количество регулируемых средств управления, данная проблема усугубляется. Как правило, в известных системах пациенты имеют возможность регулировки настроек влажности для увеличения комфорта во время терапии, однако они не знают, что необходимо регулировать, и/или необходимая регулировка является настолько сложными, что пациент избегает ее.

РАСКРЫТИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Соответственно, согласно одному или более аспектам настоящего изобретения предложена система поддержания давления, выполненная с возможностью регулировки влажности и/или температуры потока дыхательного газа под давлением, подаваемого субъекту. Система поддержания давления содержит генератор давления, увлажнитель, один или более датчиков, один или более физических компьютерных процессоров и/или другие компоненты. Генератор давления выполнен с возможностью генерирования потока дыхательного газа под давлением для подачи в дыхательные пути субъекта. Увлажнитель выполнен с возможностью увлажнения потока дыхательного газа под давлением. Один или более датчиков выполнены с возможностью генерирования выходных сигналов, несущих информацию, относящуюся к одному или более параметрам потока дыхательного газа под давлением. Интерфейс пользователя выполнен с возможностью приема ввода и/или выбора информации обратной связи от

субъекта, указывающей на уровень комфорта в отношении потока дыхательного газа под давлением. Благодаря компьютерочитаемым инструкциям один или более физических компьютерных процессоров выполнены с возможностью: управления генератором давления и увлажнителем для подачи потока дыхательного газа под давлением субъекту, в соответствии с заданным режимом терапии, на основании выходных сигналов; приема информации обратной связи, введенной и/или выбранной через интерфейс пользователя; обуславливания выполнения одним или более из генератора давления или увлажнителя автоматической регулировки потока дыхательного газа под давлением для повышения уровня комфорта субъекта, при этом автоматическая регулировка основана на информации обратной связи и выходных сигналах и включает регулировку генератора давления и/или увлажнителя; приема дополнительной информации обратной связи, введенной и/или выбранной через интерфейс пользователя после автоматической регулировки; и предоставления субъекту подсказки для ручной регулировки генератора давления, увлажнителя и/или окружающей среды на основании дополнительной информации обратной связи.

Согласно еще одному аспекту настоящее изобретение относится к способу регулировки влажности и/или температуры потока дыхательного газа под давлением, подаваемого субъекту, с помощью системы поддержания давления. Система поддержания давления содержит генератор давления, увлажнитель, один или более датчиков, интерфейс пользователя, один или более физических компьютерных процессоров и/или другие компоненты. Способ включает генерирование, с помощью генератора давления, потока дыхательного газа под давлением для подачи в дыхательные пути субъекта; увлажнение, с помощью увлажнителя, потока дыхательного газа под давлением; генерирование, с помощью одного или более датчиков, выходных сигналов, несущих информацию, относящуюся к одному или более параметрам потока дыхательного газа под давлением; управление, с помощью одного или более физических компьютерных процессоров, генератором давления и увлажнителем для подачи потока дыхательного газа под давлением субъекту, в соответствии с заданным режимом терапии, на основании выходных сигналов; прием, с помощью интерфейса пользователя и/или одного или более физических компьютерных процессоров, информации обратной связи, введенной и/или выбранной через интерфейс пользователя; обуславливание, с помощью одного или более физических компьютерных процессоров, выполнения одним или более из генератора давления или увлажнителя автоматической регулировки потока дыхательного газа под давлением для повышения уровня комфорта субъекта, при этом автоматическая регулировка основана на информации обратной связи и выходных сигналах и включает регулировку генератора давления и/или увлажнителя; прием, с помощью интерфейса пользователя и/или одного или более физических компьютерных процессоров, дополнительной информации обратной связи, введенной и/или выбранной через интерфейс пользователя после автоматической регулировки; и предоставление субъекту подсказки, с помощью одного или более физических компьютерных процессоров, для ручной регулировки генератора давления, увлажнителя и/или окружающей среды на основании дополнительной информации обратной связи.

Согласно еще одному аспекту настоящее изобретение относится к системе поддержания давления, выполненной с возможностью регулировки влажности и/или температуры потока дыхательного газа под давлением, подаваемого субъекту. Система поддержания давления содержит средства генерирования потока дыхательного газа под давлением для подачи в дыхательные пути субъекта; средства увлажнения потока дыхательного газа под давлением; средства генерирования выходных сигналов, несущих

информацию, относящуюся к одному или более параметрам потока дыхательного газа под давлением; средства приема ввода и/или выбора информации обратной связи от субъекта, указывающей на уровень комфорта в отношении потока дыхательного газа под давлением; средства управления средствами создания потока дыхательного газа под давлением и средствами увлажнения для подачи потока дыхательного газа под давлением субъекту, в соответствии с заданным режимом терапии, на основании выходных сигналов; средства приема информации обратной связи, введенной и/или выбранной через средства приема ввода и/или выбора; средства для обуславливания выполнения одним или более из средств создания потока дыхательного газа под давлением или средств увлажнения автоматической регулировки потока дыхательного газа под давлением для повышения уровня комфорта субъекта, при этом автоматическая регулировка основана на информации обратной связи и выходных сигналах и включает регулировку средств создания потока дыхательного газа под давлением и/или средств увлажнения; средства приема дополнительной информации обратной связи, введенной и/или выбранной с помощью средств приема ввода и/или выбора, после автоматической регулировки; и средства предоставления субъекту подсказки для ручной регулировки средств создания потока дыхательного газа под давлением, средств увлажнения и/или окружающей среды на основании дополнительной информации обратной связи.

Эти и другие цели, признаки и характеристики настоящего изобретения, а также способы работы и функции связанных элементов конструкции и комбинации частей, а также экономии при производстве, станут более понятными после рассмотрения приведенного ниже описания и прилагаемой формулы изобретения со ссылкой на сопроводительные чертежи, которые составляют часть данной заявки, при этом подобными ссылочными позициями обозначены соответствующие части на различных фигурах. Однако следует четко понимать, что чертежи приведены только с целью иллюстрации и описания и не предназначены для установления ограничений изобретения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

На фиг. 1 изображена система поддержания давления, выполненная с возможностью регулировки влажности и/или температуры потока дыхательного газа под давлением, подаваемого субъекту.

На фиг. 2 изображен вид графического интерфейса пользователя, выводимого субъекту.

На фиг. 3 изображен второй вид графического интерфейса пользователя.

На фиг. 4 изображен способ регулировки влажности потока дыхательного газа под давлением, подаваемого в дыхательные пути субъекта с помощью системы поддержания давления.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Используемые в настоящем документе грамматические показатели единственного числа включают в себя ссылки на множественное число, если только в контексте явным образом не указано иное. Используемое в настоящем документе указание на то, что две или более частей или компонентов «соединены» означает, что части сопряжены или функционируют совместно прямо или опосредованно, т.е. через одну или более промежуточных частей или компонентов по всей длине связи. Используемое в настоящем документе выражение «непосредственно соединены» означает то, что два элемента находятся в непосредственном взаимодействии друг с другом. Используемое в настоящем документе выражения «жестко соединены» или «зафиксированы» означает, что два компонента соединены так, чтобы перемещаться как одно целое с сохранением постоянной ориентации относительно друг друга.

Используемое в настоящем документе слово «единый» означает то, что компонент создан как единая деталь или блок. Что означает, что компонент, который содержит детали, созданные отдельно с последующим соединением друг с другом в виде блока не является «единым» компонентом или телом. Используемое в настоящем документ,

5 указание на то, что две или более частей или компонентов «взаимодействуют» друг с другом, означает то, что части прикладывают усилие друг к другу непосредственно или через одну или более промежуточных частей или компонентов. Используемый в настоящем документе термин «количество» означает один или целое число больше одного (т.е. множество).

10 Выражения, связанные с направлением, используемые в настоящем документе, такие как, например, без ограничения, верх, низ, слева, справа, верхний, нижний, передний, задний и их производные, относятся к ориентации элементов, показанных на чертежах, и не являются ограничениями, если в формуле изобретения явным образом не указано иное.

15 На фиг. 1 схематически изображена система 10 поддержания давления, выполненная с возможностью регулировки влажности и/или температуры потока дыхательного газа под давлением, подаваемого субъекту 12. В некоторых вариантах реализации система 10 содержит одно или более из следующего: генератор 14 давления, увлажнитель 16, маска 24 субъекта, датчик 18, интерфейс 20 пользователя, процессор 22, электронное

20 запоминающее устройство 50 и/или другие компоненты.

Система 10 выполнена с возможностью обеспечения потока дыхательного газа под давлением с управляемой влажностью для субъекта 12, в соответствии с заданным режимом терапии с поддержанием давления. Система 10 выполнена с возможностью генерирования выходных сигналов и/или определения различных параметров,

25 относящихся к потоку дыхательного газа под давлением. Система 10 выполнена с возможностью приема обратной связи от субъекта 12, относящейся к уровню комфорта субъекта 12 во время терапии. Система 10 выполнена с возможностью автоматической регулировки потока дыхательного газа под давлением и/или заданного режима терапии, предоставления обратной связи субъекту 12 и/или предоставления подсказки субъекту

30 12 для выполнения ручных регулировок на основании выходных сигналов, определенных параметров, обратной связи от субъекта 12 и/или другой информации. Обратная связь, предоставляемая субъекту 12, может включать, например, рекомендации опробовать другой режим терапии и/или альтернативные устройства для терапии, и/или другую обратную связь. Ручные регулировки могут представлять собой, например, ручные

35 регулировки одного или более компонентов системы 10, ручные регулировки окружающей среды и/или другие ручные регулировки. Система 10 выполнена с возможностью упрощения регулировок управления влажностью и/или терапией с поддержанием давления, что повышает уровень комфорта субъекта 12 во время терапии.

Например, система 10 может определять, получать и/или принимать информацию,

40 относящуюся к температуре окружающей среды, относительной влажности окружающей среды, утечкам, способу увлажнения, заданным значениям способа увлажнения (например, целевой уровень влажности и т.д.), температуре маски (например, канала) субъекта, расходу воды (например, за час и/или за сеанс) и/или другим параметрам. Система 10 может принимать обратную связь от субъекта 12, которая содержит

45 информацию, относящуюся к температурному порогу вдыхаемого воздуха (например, 0 – слишком холодный, 10 – слишком горячий), порогу влажности вдыхаемого воздуха (например, 0 – слишком сухой, 10 – слишком влажный), произошло ли отсоединение трубки субъекта 12 или нет, произошло ли отсоединение маски субъекта 12 или нет, и/

или другую информацию. Система 10 выполнена с возможностью анализа информации о параметрах и обратной связи от субъекта 12 и выполнения автоматической регулировки режима терапии с поддержанием давления, предоставления обратной связи субъекту 12, предоставление подсказки субъекту 12 и/или другим пользователям для выполнения ручной регулировки системы 10 и/или окружающей среды, и/или осуществления других действий. К другим пользователям может относиться врач, лицо, осуществляющее уход, и/или другие пользователи. Система 10 уменьшает неудобства определения субъектом 12 того, какие регулировки следует выполнить для увеличения уровня его комфорта во время терапии.

Как изображено на фиг. 1, генератор 14 давления выполнен с возможностью генерирования потока дыхательного газа под давлением для подачи в дыхательные пути субъекта 12. Генератор 14 давления может управлять одним или более параметрами потока газа (например, скорость потока, давление, объем, температура, композиция газа и т.д.) для целей терапии и/или для других целей. В качестве неограничивающего примера, генератор 14 давления может быть выполнен с возможностью управления скоростью потока и/или давлением потока газа для обеспечения поддержания давления в дыхательных путях субъекта 12.

Генератор 14 давления принимает поток газа из источника газа, такого как окружающая атмосфера, что указано стрелкой А на фиг. 1, и увеличивает давление этого газа для подачи в дыхательные пути пациента. Генератора 14 давления представляет собой любое устройство, такое как, например, насос, нагнетатель, поршень или сильфон, которое может увеличивать давление принимаемого газа для подачи субъекту 12. В настоящем изобретении также подразумевается то, что в систему 10 может быть введен газ, отличающийся от воздуха окружающей атмосферы, для подачи субъекту 12. В таких вариантах реализации емкость под давлением или резервуар газа, содержащего воздух, кислород и/или другой газ, могут обеспечивать всасывание генератора 14 давления. В некоторых вариантах реализации нет необходимости в обеспечении генератора 14 давления, а вместо этого, давление газа может быть обеспечено с помощью давления емкости и/или резервуара газа под давлением как такового.

В некоторых вариантах реализации генератор 14 давления представляет собой нагнетатель, который приводят в действие по существу с постоянной скоростью во время курса лечения с поддержанием давления с целью обеспечения потока дыхательного газа под давлением по существу с постоянным увеличенным давлением и/или скоростью потока. Генератора 14 давления может содержать клапан для управления давлением/потоком газа. В настоящем изобретении также предусмотрено управление рабочей скоростью нагнетателя, или отдельно, или в комбинации с таким клапаном, для управления давлением/потоком газа, предоставляемого пациенту.

Увлажнитель 16 выполнен с возможностью увлажнения потока дыхательного газа под давлением. Увлажнитель 16 может содержать камеру увлажнения, впускное отверстие для газа, выпускное отверстие для газа, нагревательный элемент 38 и/или другие компоненты. В некоторых вариантах реализации увлажнитель 16 представляет собой увлажнитель теплой водяной пыли (например, испаритель), выполненный с возможностью генерирования водяного пара посредством нагревания жидкости, находящейся внутри увлажнителя 16, с помощью нагревательного элемента 38. Увлажнитель 16 может содержать индуктивный нагреватель, выполненный с возможностью нагревания жидкости, находящейся внутри увлажнителя 16, посредством индуктивного нагревания. Увлажнитель 16 выполнен таким образом, что поток газа

принимается увлажнителем 16 из генератора 14 давления через впускное отверстие для газа и увлажняется внутри камеры увлажнения за счет водяного пара перед высвобождением из камеры увлажнения через выпускное отверстие для газа. Выпускное отверстие для газа в увлажнителе соединено с устройством 24 взаимодействия с субъектом (subject interface, далее называемом маской субъекта) таким образом, что увлажненный поток газа подается в дыхательные пути субъекта 12 через маску 24 субъекта.

Нагревательный элемент 38 выполнен с возможностью управляемого увеличения температуры жидкости внутри камеры увлажнения. В некоторых вариантах реализации нагревательный элемент 38 находится на дне камеры увлажнения близко к жидкости внутри камеры увлажнения. Тепло, выделяемое нагревательным элементом 38, распространяется непосредственно в жидкость в камере увлажнения. Данное выделение тепла нагревательным элементом 38 в жидкость приводит к испарению жидкости.

Поток дыхательного газа под давлением доставляется в дыхательные пути субъекта 12 из генератора 14 давления и/или увлажнителя 16 через маску 24 субъекта. Маска 24 субъекта выполнена с возможностью передачи потока дыхательного газа под давлением, создаваемого генератором 14 давления и/или увлажняемого увлажнителем 16, в дыхательные пути субъекта 12. В результате, маска 24 субъекта содержит один или более каналов 28, приспособление 30 для наложения маски, нагреватель 17 маски субъекта и/или другие компоненты. Каналы 28 выполнены с возможностью передачи потока газа под давлением в приспособление 30 для наложения маски. Приспособление 30 для наложения маски выполнено с возможностью подачи потока газа в дыхательные пути субъекта 12. В некоторых вариантах реализации приспособление 30 для наложения маски является неинвазивным. В этом случае, приспособление 30 для наложения маски неинвазивным образом взаимодействует с субъектом 12. Неинвазивное взаимодействие включает взаимодействие области (или областей), окружающей(их) одно или более наружных отверстий дыхательных путей субъекта 12 (например, ноздри и/или рот), с возможностью удаления для передачи газа между дыхательными путями субъекта 12 и приспособлением 30 для наложения маски. Некоторые примеры приспособления 30 для неинвазивного наложения маски могут содержать, например, носовую канюлю, маску, охватывающую нос, маску, охватывающую нос/рот, полнолицевую маску, шлем-маску или другие приспособления маски, которые обеспечивают сообщение потока газа с дыхательными путями субъекта. Настоящее изобретение не ограничено данными примерами и предполагает доставку потока газа субъекту с помощью любого приспособления маски.

Несмотря на то, что маска 24 субъекта изображена на фиг. 1 в виде контура с одним концом для подачи потока газа в дыхательные пути субъекта 12, это не является ограничением. В объем настоящего изобретения входят контуры с двумя концами, в которых первый конец выполнен с возможностью обеспечения потока газа в дыхательные пути субъекта, а второй конец выполнен с возможностью выборочного отведения из маски 24 субъекта (например, отведения выдыхаемых газов).

Нагреватель 17 маски субъекта выполнен с возможностью управляемого нагревания потока дыхательного газа под давлением в маске 24 субъекта. Нагреватель 17 маски субъекта изображен на фиг. 1 в одном положении в пределах (или в сообщении с) канала 28 около приспособления 30 для наложения маски, и/или в пределах приспособления 30 для наложения маски. Изображенное положение нагревателя 17 маски субъекта не является ограничением. Нагреватель 17 маски субъекта может быть расположен в любом месте, которое обеспечивает возможность управляемого нагревания им потока

дыхательного газа под давлением в маске 24 субъекта. Нагреватель 17 маски субъекта может быть выполнен с возможностью нагревания потока дыхательного газа под давлением, например, непрерывно по всей длине канала 28. Нагреватель 17 маски субъекта может быть выполнен с возможностью нагревания потока дыхательного газа под давлением рассеянием тепла от электрического тока (например, резистивного нагревания) и/или другими способами. Нагреватель 17 маски субъекта может содержать одно или более из следующего: нагревательная катушка, нагревательная рубашка, нагревательная лента и/или другие нагревательные устройства. Нагреватель 17 маски субъекта может быть выполнен с возможностью прямого и/или непрямого нагревания газа в маске 24 субъекта. В некоторых вариантах реализации нагревательная катушка может быть расположена внутри канала 28 в соединении с возможностью переноса текучей среды с потоком дыхательного газа под давлением для непосредственного нагревания потока газа. В некоторых вариантах реализации нагревательная рубашка может быть расположена вокруг канала 28 для непрямого нагревания потока газа путем передачи тепла через стенку канала 28.

Датчик 18 выполнен с возможностью генерирования выходных сигналов, несущих информацию, относящуюся к одному или более параметрам потока дыхательного газа под давлением. Информация, относящаяся к одному или более параметрам потока дыхательного газа под давлением, может включать в себя информацию, относящуюся к скорости потока, объему, давлению, влажности, температуре, ускорению, скорости и/или другим параметрам газа; параметрам дыхания, относящимся к дыханию субъекта 12, таким как дыхательный объем, временные характеристики (например, начало и/или окончание вдоха, начало и/или окончание выдоха и т.д.), скорость дыхания, длительность (например, вдоха, выдоха, одного дыхательного цикла и т.д.), частота дыхания и/или другие параметры дыхания; параметрам, относящимся к работе генератора 14 давления, увлажнителя 16, нагревателя 17 маски субъекта и/или другим компонентам системы 10; параметрам, относящимся к окружающей среде, и/или другой информации. Датчик 18 может содержать один или более датчиков, прямо измеряющих такие параметры (например, через сообщение с потоком дыхательного газа под давлением в канале 28). Датчик 18 может содержать один или более датчиков, генерирующих выходные сигналы, относящиеся к потоку дыхательного газа под давлением, непрямым образом. Например, датчик 18 может содержать один или более датчиков, выполненных с возможностью генерирования выходной информации на основании рабочего параметра генератора 14 давления, увлажнителя 16 и/или нагревателя 17 маски субъекта (например, силы тока, напряжения и/или других рабочих параметров), и/или другие датчики.

Под датчиком 18 могут предполагаться датчики давления, датчики скорости потока, датчики объема, датчики влажности, датчики уровня жидкости, датчики продолжительности эксплуатации, датчики температуры, внешние датчики 19 и/или другие датчики. Под наружными датчиками 19 могут подразумеваться, например, датчики высоты, датчики режимов/настроек нагревания/охлаждения в домашних условиях (например, выполненные с возможностью генерирования выходных сигналов, несущих информацию, относящуюся к режиму ОВК (отопление, вентиляция и кондиционирование), настройкам, циклу режима и т.д. в домашних условиях), датчики окружающей среды в помещении, датчики внешних условий окружающей среды дома и/или другие датчики. Датчики 18 и/или 19 могут содержать множество отдельных датчиков, расположенных в различных местах системы 10, непосредственно в спальном помещении, дома и/или расположенных для генерирования информации об условиях

окружающей среды дома (например, условиях окружающей среды, измеряемых системой и/или получаемых от некоторой другой системы или базы данных). На фиг. 1 изображены четыре различных положения отдельных датчиков 18 и одно положение наружных датчиков 19. Это не является ограничением. Система 10 может содержать

любое количество датчиков 18 и/или 19, расположенных в любом месте в пределах системы 10 и/или близко к системе 10, обеспечивая описанные в настоящем документе функции системы 10. Например, датчик 18 может содержать один или более датчиков давления, скорости потока, влажности, температуры и/или других датчиков, сообщающихся с потоком дыхательного газа под давлением в канале 28. Датчик 18

может представлять собой и/или содержать преобразователь, выполненный с возможностью обнаружения звуковых волн, передаваемых через маску 24 субъекта. Эти звуковые волны могут переносить информацию, относящуюся к дыхательным попыткам субъекта, и/или шум, создаваемый субъектом во время дыхания (например, во время храпения). Датчик 18 может представлять собой и/или содержать датчики

уровня жидкости, выполненные с возможностью генерирования одного или более выходных сигналов, несущих информацию, относящуюся к текущему уровню 23 жидкости и увлажнителя 16. В данном примере, датчик 18 может представлять собой и/или содержать одно или более из следующего: поплавковый переключатель, датчик давления, ультразвуковой датчик, датчик, основанный на теплоемкости, и/или другие датчики уровня жидкости. Датчик 18 может представлять собой и/или содержать датчики

времени эксплуатации, выполненные с возможностью генерирования одного или более выходных сигналов, несущих информацию, относящуюся к одному или более параметрам времени эксплуатации. Один или более параметров времени эксплуатации могут содержать параметры, относящиеся к общему времени пребывания субъекта 12

в подключении к системе 10 во время сеанса эксплуатации, и/или времени пребывания субъекта 12 во сне, будучи подключенным к системе 10, во время сеанса эксплуатации. Датчик 18 может содержать один или более датчиков температуры маски субъекта, выполненных с возможностью генерирования одного или более выходных сигналов, несущих информацию, относящуюся к температуре одного или более компонентов

маски 24 субъекта. Датчик 18 может содержать один или более датчиков окружающей среды, выполненных с возможностью генерирования выходных сигналов, относящихся к условиям (например, температуре, влажности) окружающей среды вокруг системы 10.

Интерфейс 20 пользователя выполнен с возможностью приема ввода и/или выбора информации обратной связи от субъекта 12 и/или других пользователей, указывающего на исходный уровень комфорта в отношении потока дыхательного газа под давлением. Интерфейс 20 пользователя выполнен с возможностью, после автоматической регулировки потока дыхательного газа под давлением (описанной ниже), приема ввода и/или выбора дополнительной информации обратной связи от субъекта, указывающей

на отрегулированный уровень комфорта. Интерфейс 20 пользователя выполнен с возможностью обеспечения интерфейса между системой 10 и субъектом 12 и/или другими пользователями (например, врачом, лицом, осуществляющим уход, и т.д.), через который субъект 12 может предоставлять информацию системе 10 и принимать информацию от нее. Этим обеспечивается возможность передачи данных, признаков, результатов и/или инструкций, совместно называемых «информацией», между субъектом 12 и одним или более из генератора 14 давления, электронного запоминающего устройства 50, процессора 22 и/или другими компонентами системы 10. Примерами устройств интерфейса, пригодных для включения в интерфейс 20 пользователя, являются

кнопочная панель, клавиши, переключатели, клавиатура, тумблеры, рычаги, экран дисплея, сенсорный экран, динамики, микрофон, световой указатель, звуковой сигнал, принтер, устройство тактильной обратной связи и/или другие устройства интерфейса.

Следует понимать, что в качестве интерфейса 20 пользователя, настоящим изобретением также предусмотрены другие проводные или беспроводные технологии передачи данных. Например, настоящим изобретением предусмотрено, что интерфейс 20 пользователя может быть встроен в интерфейс съемного запоминающего устройства, предусмотренного электронным запоминающим устройством 50. В данном примере, информация может быть загружена в систему 10 со съемного запоминающего устройства (например, смарт-карты, флэш-накопителя, съемного диска и т.д.), что обеспечивает возможность настройки реализации системы 10 пользователем(ями). Другими приведенными в качестве примера устройствами и технологиями ввода, приспособленными для использования в системе 10 в качестве интерфейса 20 пользователя, являются, без ограничения, порт RS-232, соединительный радиотракт, инфракрасный тракт, модем (телефонный, кабельный или др.). Вкратце, в системе 10 в качестве интерфейса 20 пользователя настоящим изобретением предусмотрена любая технология передачи информации.

В некоторых вариантах реализации интерфейс 20 пользователя содержит множество отдельных интерфейсов. В некоторых вариантах реализации интерфейс 20 пользователя содержит по меньшей мере один интерфейс, выполненный за одно целое с генератором 14 давления. В некоторых вариантах реализации интерфейс 20 пользователя содержит одно или более из следующего: интерфейс пользователя, выполненный за одно целое с генератором 14 давления, и/или графический интерфейс пользователя, выводимый субъекту 12 на клиентское вычислительное устройство (не показано на фиг. 1). Например, интерфейс 20 пользователя может представлять собой и/или содержать графический интерфейс пользователя, который выводится субъекту 12 на смартфоне и/или другом вычислительном устройстве, связанном с субъектом 12. Это может обеспечить возможность предоставления субъектом 12 обратной связи системе 10, приема обратной связи от системы 10 и/или приема подсказки для выполнения ручной регулировки (например) во время терапии и/или в другие моменты времени, когда субъект 12, например, не находится в непосредственной близости от генератора 14 давления и/или увлажнителя 16.

Процессор 22 выполнен с возможностью предоставления способностей к обработке информации в системе 10. С этой целью процессор 22 может содержать одно или более из следующего: цифровой процессор, аналоговый процессор, цифровая схема, выполненная с возможностью обработки информации, конечная машина и/или другие механизмы для электронной обработки информации. Несмотря на то, что процессор 22 изображен на фиг. 1 в виде одной сущности, это служит только лишь в целях иллюстрации. В некоторых вариантах реализации процессор 22 может содержать множество блоков обработки. Эти блоки обработки могут быть физически расположены в пределах одного устройства (например, генератора 14 давления, увлажнителя 16, клиентского вычислительного устройства), или процессор 22 может представлять собой вычислительную функциональность множества устройств, работающих согласованно.

Как показано на фиг. 1, процессор 22 выполнен с возможностью исполнения одного или более компонентов компьютерной программы. К одному или более компонентам компьютерной программы может относиться компонент 40 параметров, компонент 42 управления, компонент 44 обратной связи, компонент 46 регулировки, компонент 48 ручной подсказки и/или другие компоненты. Процессор 22 может быть выполнен с

возможностью исполнения компонентов 40, 42, 44, 46 и/или 48 посредством программного обеспечения, аппаратного обеспечения, встроенного программного обеспечения; некоторой комбинации программного обеспечения, аппаратного обеспечения и/или встроенного программного обеспечения; и/или других механизмов конфигурации способностей к обработке процессором 22.

Следует понимать, что хотя компоненты 40, 42, 44, 46 и 48 изображены на фиг. 1 во взаимном расположении в пределах одного блока обработки, в вариантах реализации, в которых процессор 22 содержит несколько блоков обработки, один или более из компонентов 40, 42, 44, 46 и/или 48 могут быть расположены дистанционно относительно других компонентов. Описание функциональности, обеспечиваемой различными компонентами 40, 42, 44, 46 и/или 48 и описанной ниже, приведено в целях иллюстрации и не предназначено для ограничения, поскольку любой из компонентов 40, 42, 44, 46 и/или 48 может обеспечивать функциональность, большую или меньшую, чем описанная. Например, один или более из компонентов 40, 42, 44, 46 и/или 48 может быть опущен, а также некоторые или все его функциональности могут быть обеспечены другими компонентами 40, 42, 44, 46 и/или 48. В качестве другого примера, процессор 22 может быть выполнен с возможностью исполнения одного или более дополнительных компонентов, которые могут реализовывать некоторые или все функциональности, предписанные ниже для одного из компонентов 40, 42, 44, 46 и/или 48.

Компонент 40 параметра выполнен с возможностью определения одного или более параметров, относящихся к потоку дыхательного газа под давлением. Компонент 40 параметра выполнен с возможностью определения одного или более параметров на основании выходных сигналов от датчика 18 и/или другой информации. Один или более параметров, относящихся к потоку дыхательного газа под давлением, может содержать, например, одно или более из следующего: скорость потока, объем, давление, влажность газа, температура газа, ускорение, скорость, температура окружающей среды, относительная влажность окружающей среды, утечки, способ увлажнения, заданные значения способа увлажнения (например, целевой уровень влажности, температура нагревательной пластины и т.д.), температура маски субъекта (например, канала), расход воды (например, за час и/или за сеанс), высота, режимы/настройки нагревания/охлаждения в домашних условиях и/или другие параметры. В некоторых вариантах реализации компонент 40 параметра выполнен с возможностью получения указателей рабочего состояния, генерируемых генератором 14 давления и/или увлажнителем 16, которые, например, указывают на рабочее состояние отдельного компонента. Указатели рабочего состояния могут указывать, например, на то, работают ли отдельные устройства с заданным компонентом, например, так, как ожидается (например, нагревательный элемент 38 увлажнителя 16 вырабатывает тепло тогда, когда необходимо). Информация, определяемая компонентом 40 параметра, может быть использована для управления системой 10 в соответствии с заданным режимом терапии, регулировки терапии, предоставляемой субъекту 12, определения того, предоставлять ли субъекту 12 и/или другим пользователям подсказки для ручной регулировки одного или более компонентов системы 10, и/или другим пользователям.

Компонент 42 управления выполнен с возможностью управления генератором 14 давления, увлажнителем 16, маской 24 субъекта (например, нагревателем 17 маски субъекта) и/или другими компонентами для подачи потока дыхательного газа под давлением субъекту 12. Компонент 42 управления выполнен с возможностью управления генератором 14 давления, увлажнителем 16, маской 24 субъекта и/или другими компонентами, в соответствии с заданным режимом терапии. Компонент 42 управления

выполнен с возможностью управления генератором 14 давления, увлажнителем 16, маской 24 субъекта и/или другими компонентами на основании выходных сигналов от датчика 18, информации, определенной компонентом 40 параметра, и/или другой информации. В качестве неограничивающего примера, процессор 22 может управлять генератором 14 давления так, что поддержание давления, предоставляемое субъекту посредством потока газа, включает неинвазивную вентиляцию, поддержание положительного давления в дыхательных путях, поддержание положительного давления в дыхательных путях, поддержание положительного непрерывного давления воздуха, двухступенчатое поддержание, БИПАП® и/или другие виды терапии с поддержанием давления.

В некоторых вариантах реализации компонент 42 управления выполнен таким образом, что заданный режим терапии основан на обычных погодных условиях окружающей среды во время заданного сезона года, предыдущей информации обратной связи, принятой от субъекта во время заданного сезона, информации с термостата, управляющего температурой окружающей среды, в которой осуществляется терапия с поддержанием давления, и/или другой информации. Компонент 42 управления может быть выполнен с возможностью беспроводного (и/или через провода) обмена данными с внешними источниками по сети (например, сети Интернет) для получения такой информации. Например, компонент 42 управления может определять сезон года на основании информации, полученной от внешнего сервера, который хранит информацию, относящуюся к окружающим погодным условиям. Компонент 42 управления может получать предыдущую информацию обратной связи от субъекта, которая хранится, например, в электронном запоминающем устройстве 50, и/или в других местах. Информация может храниться в электронном запоминающем устройстве 50 вместе с идентификаторами, которые передают, например, когда (например, дату) информация была принята и/или сохранена. Компонент 42 управления может получать информацию с термостата, управляющего температурой окружающей среды, например, через локальную вычислительную сеть и/или другие сети.

Компонент 44 обратной связи выполнен с возможностью приема информации обратной связи, введенной и/или выбранной через интерфейс 20 пользователя. Компонент 44 обратной связи выполнен с возможностью приема ввода и/или выбора информации обратной связи от субъекта 12, указывающей на исходный уровень комфорта в отношении потока дыхательного газа под давлением. Компонент 44 обратной связи выполнен с возможностью, после автоматической регулировки потока дыхательного газа под давлением (описанной ниже), приема ввода и/или выбора дополнительной информации обратной связи от субъекта, указывающей на отрегулированный уровень комфорта. В некоторых вариантах реализации компонент 44 обратной связи выполнен с возможностью управления интерфейсом 20 пользователя для вывода одного или более изображений графического интерфейса пользователя субъекту 12, что облегчает ввод и/или выбор информации обратной связи. В некоторых вариантах реализации информация обратной связи содержит информацию, относящуюся к температуре вдыхаемого воздуха, влажности вдыхаемого воздуха, произошло ли отсоединение трубки субъекта 12 или нет, произошло ли отсоединение маски субъекта 12 или нет, и/или другую информацию.

В некоторых вариантах реализации компонент 44 обратной связи может быть выполнен таким образом, что одно или более изображений графического интерфейса пользователя, выводимых субъекту 12 на интерфейс 20 пользователя, упрощают оценку по меньшей мере некоторых частей информации обратной связи в соответствии с заранее

определенной шкалой оценки. Например, компонент 44 обратной связи может упрощать оценку температуры вдыхаемого воздуха (например, 0 – слишком холодный, 10 – слишком горячий), оценку влажности вдыхаемого воздуха (например, 0 – слишком сухой, 10 – слишком влажный) и/или оценку других факторов.

- 5 Компонент 46 регулировки выполнен с возможностью выполнения автоматической регулировки потока дыхательного газа под давлением для повышения уровня комфорта субъекта 12. Автоматическая регулировка может выполняться на основании принятой информации обратной связи (например, через компонент 44 обратной связи), выходные сигналы с датчика 18, информации, определенной компонентом 40 параметра, и/или
- 10 другой информации. Автоматическая регулировка может включать регулировку генератора 14 давления, увлажнителя 16, маски 24 субъекта и/или других компонентов системы 10.

- В некоторых вариантах реализации, как описано выше, интерфейс 20 пользователя и/или компонент 44 обратной связи выполнен с возможностью приема дополнительной
- 15 информации обратной связи, введенной и/или выбранной через интерфейс 20 пользователя после автоматической регулировки, выполненной компонентом 46 регулировки. В некоторых вариантах реализации компонент 46 регулировки выполнен с возможностью выполнения дополнительной автоматической регулировки потока дыхательного газа под давлением для повышения уровня комфорта субъекта 12.
- 20 Дополнительная автоматическая регулировка может быть выполнена на основании дополнительной информации обратной связи, выходных сигналов с датчика 18, информации, определенной компонентом 40 параметра, и/или другой информации. Дополнительная автоматическая регулировка может включать регулировку генератора 14 давления, увлажнителя 16, маски 24 субъекта и/или других компонентов системы 10.
- 25 В некоторых вариантах реализации компонент 46 регулировки выполнен таким образом, что регулировка, обратная связь, процесс регулировки повторяется (например, итеративно) один или более раз. Компонент 46 регулировки может быть выполнен с возможностью повторения цикла регулировки и обратной связи, если информация обратной связи, например, указывает, что уровень комфорта субъекта 12 повышается.
- 30 В некоторых вариантах реализации компонент 46 регулировки выполнен с возможностью прекращения автоматических регулировок в ответ на указание информацией обратной связи того, что субъекту 12 комфортно, при этом информация обратной связи указывает на то, что уровень комфорта субъекта 12 не повышается (например, температура вдыхаемого воздуха по-прежнему слишком низка для субъекта
- 35 12, отсоединение по-прежнему происходит после всех автоматических регулировок и т.д.), и/или ввиду других причин.

- Компонент 48 ручной подсказки выполнен с возможностью определения того, предоставлять ли подсказку субъекту 12 и/или другим пользователям для выполнения ручной регулировки системы 10 и/или внешних факторов, связанных с системой 10.
- 40 Компонент 48 ручной подсказки может быть выполнен с возможностью управления интерфейсом 20 пользователя для предоставления подсказки субъекту 12 и/или другим пользователям. Ручная регулировка может включать, например, ручные регулировки одного или более компонентов системы 10, ручные регулировки окружающей среды, ручную регулировку места терапии и/или другие ручные регулировки. Ручная
- 45 регулировка может включать регулировку генератора 14 давления, увлажнителя 16, маски 24 субъекта и/или других компонентов системы 10. В некоторых вариантах реализации ручная регулировка в соответствии с подсказкой включает изменение температуры окружающей среды, изменение типа терапии в заданном режиме терапии,

изменение физических компонентов системы поддержания давления (например, добавление и/или удаление нагревателя канала 28 (например, нагревателя 17 маски субъекта), изменения емкости резервуара увлажнителя 16, изменения маски (например, приспособления 30 для наложения маски), которая имеет избыточную утечку) и/или другие ручные регулировки. В некоторых вариантах реализации ручные регулировки включают ручное изменение заданных значений терапии (например, целевого уровня влажности, целевой температуры и т.д.), например, через интерфейс 20 пользователя. Компонент 48 ручной подсказки выполнен с возможностью определения того, предоставлять ли субъекту 12 и/или другим пользователям подсказку на основании дополнительной информации обратной связи после автоматической регулировки, выходных сигналов с датчика 18, информации, определенной компонентом 40 параметра, автоматических регулировок потока дыхательного газа под давлением, и/или другой информации.

В некоторых вариантах реализации компонент 48 ручной подсказки выполнен таким образом, что субъекту 12 и/или другим пользователям предоставляется подсказка для выполнения ручной регулировки только в случае необходимости. Субъекту 12 и/или другим пользователям может предоставляться подсказка для выполнения ручной регулировки, если автоматическая регулировка потока дыхательного, например, газа под давлением не повышает уровень комфорта субъекта 12, не повышает уровень комфорта на заранее определенное значение, и/или по другим причинам. Например, компонент 48 ручной регулировки может быть выполнен с возможностью предоставления субъекту 12 подсказки попробовать другой генератор давления, увлажнитель и/или маску субъекта (например, предоставить подсказку переключиться от маски субъекта, которая не содержит нагреватель, к той, которая содержит нагреватель), и/или запустить систему диагностики, если имеющиеся компоненты системы 10 не могут быть в достаточной степени отрегулированы для удовлетворения потребностям субъекта 12.

Описание автоматической регулировки компонентом 46 регулировки и после нее, при необходимости, ручной регулировки с подсказкой не предназначено для ограничения. В некоторых вариантах реализации компонент 48 ручной подсказки выполнен с возможностью предоставления субъекту 12 и/или другим пользователям подсказки на выполнение ручной регулировки перед любой автоматической регулировкой компонентом 46 регулировки. В этих вариантах реализации компонент 46 регулировки может вовсе не выполнять автоматическую регулировку и/или выполнять автоматическую регулировку только после предоставления подсказки на ручную регулировку компонентом 48 ручной подсказки.

В некоторых вариантах реализации компонент 48 ручной подсказки выполнен с возможностью предоставления субъекту 12 обратной связи через интерфейс 20 пользователя и/или другие компоненты системы 10. Например, компонент 48 ручной подсказки может быть выполнен с возможностью уведомления субъекта 12 о том, если компонент 40 параметра получает указатели рабочего состояния, которые указывают, например, на то, что отдельные устройства в определенном компоненте работают не так, как ожидается (например, нагревательный элемент 38 увлажнителя 16 не вырабатывает тепло тогда, когда необходимо, нагревательный элемент нагревателя 17 маски субъекта не вырабатывает тепло тогда, когда необходимо, датчик 18 находится вне диапазона досягаемости, ожидаемая утечка находится вне диапазона досягаемости, условия окружающей среды превышают возможности системы, неисправность генератора 14 давления и/или недоступность компонентов обратной связи).

В качестве неограничивающего примера, на фиг. 2 изображен вид 200 интерфейса 20 пользователя, выводимого субъекту 12 (фиг. 1) и/или другим пользователям. На фиг. 2 интерфейс 20 пользователя выполнен за одно целое с генератором 14 давления. На виде 200 содержатся поля 202, 204, 206 и 208 параметра, поле 210 информации обратной связи и поле 212 подсказки к ручной регулировке. Один или более компонентов процессора 22 могут управлять интерфейсом 20 пользователя (как описано выше) для предоставления информации субъекту 12 и/или другим пользователям или приема информации от них. Например, один или более параметров, определяемых компонентом 40 параметра, могут отображаться субъекту 12 через поля 202-208 параметров. Такие параметры, как температура окружающей среды, относительная влажность окружающей среды, тип терапии с поддержанием давления и/или влажности, заданные значения терапии с поддержанием давления и/или влажности, утечки, указатель рабочего состояния (например, указывающий на то, правильно ли работают компоненты системы 10), и/или другие параметры.

Поле 210 информации обратной связи выполнено с возможностью приема ввода и/или выбора информации обратной связи от субъекта 12 и/или других пользователей. Поле 210 может быть чувствительным к прикосновению (например, сенсорным экраном), так что субъект 12 и/или другие пользователи могут вводить информацию, прикасаясь к полю 210. Поле 210 может отображать информацию, введенную с клавиатуры, кнопочной панели и/или устройства ввода другого типа.

Поле 212 подсказки к ручной регулировке может быть выполнено с возможностью отображения подсказок пользователю для упрощения регулировки системы 10, предоставления рекомендаций субъекту 12 и/или предоставления другой информации. Например, поле 212 может отображать сообщения, такие как «Увеличить температуру помещения» и/или «Поменять на маску пациента, содержащую нагретую трубку» и/или другие информационные сообщения. Рекомендации могут относиться, например, к терапии с поддержанием давления и/или способу увлажнения, заданным значениям терапии с поддержанием давления и/или способу увлажнения, и/или другой информации.

В качестве второго неограничивающего примера, на фиг. 3 изображен вид 302 интерфейса 20 пользователя, выводимого субъекту 12 (фиг. 1) и/или другим пользователям на дисплей смартфона 300 и/или другого мобильного вычислительного устройства, связанного с субъектом 12. Вид 302 содержит поле 304 информации обратной связи. В примере, показанном на фиг. 3, компонент 44 обратной связи (фиг. 1) содержит управляемое поле 304 для отображения обзорных вопросов 308. Обзорные вопросы выполнены для упрощения ввода и/или выбора информации, относящейся к уровню комфорта субъекта 12 во время терапии. В примере, показанном на фиг. 3, субъект 12 может предоставлять информацию путем перетаскивания и опускания указателя 310, 312 на шкалу от 1 до 10, и/или активации указателей 314 ДА/НЕТ. Эти опции не предназначены для ограничения. Компонент 44 обратной связи может управлять полем 304 для упрощения ввода и/или выбора уровня комфорта любым способом, который обеспечивает возможность работы системы 10 так, как описано в настоящем документе.

Возвращаясь к фиг. 1, электронное запоминающее устройство 50 содержит электронный носитель информации, который хранит информацию в электронном виде. Электронный носитель информации, содержащийся в электронном запоминающем устройстве 50, может содержать одно или оба из системы хранения, которая выполнена за одно целое (т.е. по существу несъемная) с системой 10 и/или съемного запоминающего устройства, которое выполнено с возможностью съемного соединения с системой 10, например, через порт (например, USB-порт, FireWire-порт и т.д.) или привод (например,

дисковод и т.д.). Электронное запоминающее устройство 50 может содержать одно или более из следующего: оптический читаемый носитель информации (например, оптические диски и т.д.), магнитные читаемые носители информации (например, магнитная лента, магнитный жесткий диск, дисковод для гибких дисков и т.д.), носитель информации на основе электрического заряда (например, ЭСППЗУ, ОЗУ и т.д.), твердотельный носитель информации (например, флэш-накопитель) и/или другие электронные читаемые носители информации. Электронное запоминающее устройство 50 может хранить программные алгоритмы, информацию, определенную процессором 22, информацию, полученную через интерфейс 20 пользователя, и/или другую информацию, которая обеспечивает надлежащее функционирование системы 10. Электронное запоминающее устройство 50 может представлять собой (полностью или частично) отдельный компонент в пределах системы 10, или электронное запоминающее устройство 50 может быть обеспечено (полностью или частично) за одно целое с одним или более компонентами системы 10 (например, интерфейсом 20 пользователя, генератором 14 давления, процессором 22 и т.д.).

В качестве неограничивающего примера, электронное запоминающее устройство 50 может быть выполнено с возможностью хранения информации, относящейся к уровню комфорта субъекта 12 и соответствующим параметрам потока дыхательного газа под давлением. Электронное запоминающее устройство 50 может быть выполнено с возможностью хранения информации, относящейся к погодным условиям окружающей среды, сезона года и/или другой информации, которая соответствует уровню комфорта субъекта 12, параметрам потока дыхательного газа под давлением, и/или другой информации.

На фиг. 4 изображен способ 400 регулировки влажности потока дыхательного газа под давлением, подаваемого в дыхательные пути субъекта с помощью системы поддержания давления. Система поддержания давления содержит генератор давления, увлажнитель, один или более датчиков, интерфейс пользователя, один или более физических компьютерных процессоров, маску субъекта и/или другие компоненты. Этапы способа 400, представленные ниже, приведены в качестве иллюстрации. В некоторых вариантах реализации способ 400 может быть осуществлен с одним или более дополнительными этапами, которые не описаны, и/или в отсутствие одного или более описанных этапов. В дополнение, порядок, в котором этапы способа 400 изображены на фиг. 4 и описаны ниже, не предназначены для ограничения.

В некоторых вариантах реализации способ 400 может быть реализован в одном или более устройствах обработки (например, цифровом процессоре, аналоговом процессоре, цифровой схеме, выполненный с возможностью обработки информации, конечной машине и/или других механизмах для электронной обработки информации). Одно или более устройств обработки могут содержать одно или более устройств, выполняющих некоторые или все этапы способа 400 в ответ на инструкции, хранимые в электронном виде на электронном носителе информации. Одно или более устройств обработки могут содержать одно или более устройств, выполненных посредством аппаратного обеспечения, встроенного программного обеспечения и/или программного обеспечения, конкретно для исполнения одного или более этапов способа 400.

На этапе 402 генератор давления создает поток дыхательного газа под давлением для подачи в дыхательные пути субъекта. В некоторых вариантах реализации этап 402 выполняется генератором давления, идентичным или подобным генератору 14 давления (показанному на фиг. 1 и описанному в настоящем документе).

На этапе 404 увлажняют поток дыхательного газа под давлением. В некоторых

вариантах реализации этап 404 выполняется увлажнителем, идентичным или подобным увлажнителю 16 (показанному на фиг. 1 и описанному в настоящем документе).

На этапе 406 генерируют выходные сигналы, несущие информацию, относящуюся к одному или более параметрам потока дыхательного газа под давлением. В некоторых вариантах реализации этап 406 выполняется одним или более датчиками, идентичными или подобными датчику 18 (показанному на фиг. 1 и описанному в настоящем документе).

На этапе 408 поток дыхательного газа под давлением доставляют субъекту, в соответствии с заданным режимом терапии. Генератор давления, увлажнитель, маска субъекта (например, нагреватель маски субъекта) и/или другие компоненты системы могут управляться одним или более процессорами для подачи потока дыхательного газа под давлением, в соответствии с заданным режимом терапии. Один или более процессоров могут управлять генератором давления, увлажнителем, маской субъекта, нагревателем маски субъекта и/или другими компонентами на основании выходных сигналов. В некоторых вариантах реализации заданный режим терапии основан на обычных погодных условиях окружающей среды во время заданного сезона года и предыдущей информации обратной связи, принятой от субъекта во время заданного сезона. В некоторых вариантах реализации этап 408 выполняется одним или более физическими компьютерными процессорами, генератором давления, увлажнителем, маской субъекта и нагревателем маски субъекта, идентичными или подобными процессору 22, генератора 14 давления, увлажнителю 16, маске 24 субъекта и нагревателю 17 маски субъекта (показанным на фиг. 1 и описанным в настоящем документе).

На этапе 410 от субъекта принимают ввод и/или выбор информации обратной связи. Информация обратной связи указывает на уровень комфорта в отношении потока дыхательного газа под давлением для субъекта. В некоторых вариантах реализации этап 410 выполняется интерфейсом пользователя и/или одним или более физическими компьютерными процессорами, идентичными или подобными интерфейсу 20 пользователя и/или процессору 22 (показанным на фиг. 1 и описанным в настоящем документе). В некоторых вариантах реализации интерфейс пользователя содержит одно или более из следующего: интерфейс пользователя, выполненный за одно целое с генератором давления, или графический интерфейс пользователя, выводимый субъекту на мобильное вычислительное устройство.

На этапе 412 выполняют автоматическую регулировку потока дыхательного газа под давлением. Поток дыхательного газа под давлением автоматически регулируют для повышения уровня комфорта субъекта. Один или более из генератора давления, увлажнителя, маски субъекта (например, нагревателя маски субъекта) и/или других компонентов обуславливают выполнение автоматической регулировки одним или более физическими компьютерными процессорами. Автоматическая регулировка основана на принятой информации обратной связи, выходных сигналов и/или другой информации. В некоторых вариантах реализации этап 412 выполняется одним или более физическими компьютерными процессорами, идентичными или подобными процессору 22 (показанному на фиг. 1 и описанному в настоящем документе).

На этапе 414 принимают дополнительную информацию обратной связи. Дополнительная информация обратной связи может быть введена субъектом и/или принята от него после автоматической регулировки. В некоторых вариантах реализации этап 414 выполняется одним или более физическими компьютерными процессорами и/или интерфейсом пользователя, идентичными или подобными процессору 22 и/или

интерфейсу 20 пользователя (показанным на фиг. 1 и описанным в настоящем документе).

На этапе 416 выполняют определение того, предоставлять ли подсказку субъекту на выполнение ручной регулировки генератора давления, увлажнителя, маски субъекта, окружающей среды и/или других компонентов/факторов. Определение того, предоставлять ли подсказку на выполнение ручной регулировки выполняют на основании дополнительной информации обратной связи, выходных сигналах, автоматической регулировки потока дыхательного газа под давлением и/или другой информации. В некоторых вариантах реализации этап 416 выполняется одним или более физическими компьютерными процессорами, идентичными или подобными процессору 22 (показанному на фиг. 1 и описанному в настоящем документе).

При необходимости, на этапе 418 пользователю предоставляют подсказку на выполнение ручной регулировки. Пользователю предоставляют подсказку на выполнение ручной регулировки, если автоматическая регулировка потока дыхательного газа под давлением не повышает уровень комфорта субъекта и/или не повышает уровень комфорта на заранее заданное значение, и/или по другим причинам. Ручная регулировка в соответствии с подсказкой может включать изменение температуры окружающей среды, изменения типа терапии из заданного режима терапии, изменение физических компонентов системы поддержания давления и/или другие ручные регулировки. В некоторых вариантах реализации этап 418 выполняется генератором давления, идентичным или подобным генератору 14 давления (показанному на фиг. 1 и описанному в настоящем документе).

В пунктах формулы изобретения, любые ссылочные обозначения, заключенные в скобки, не следует рассматривать в качестве ограничения пункта формулы. Слово «содержит» или «включает» не исключает наличия элементов или этапов, отличных от перечисленных в пункте формулы. В пункте формулы изобретения на устройство, в котором перечислено несколько средств, некоторые из этих средств могут быть реализованы в виде одного и того же элемента аппаратного обеспечения. Грамматический показатель единственного числа в отношении элемента не исключает наличия множества таких элементов. В любом пункте формулы изобретения на устройство, в котором перечислено несколько средств, некоторые из этих средств могут быть реализованы в виде одного и того же элемента аппаратного обеспечения. Сам по себе тот факт, что некоторые элементы указаны во взаимно отличающихся зависимых пунктах формулы изобретения не означает, что комбинация этих элементов не может быть использована.

Несмотря на то, что в вышеприведенном описании описаны подробности в целях иллюстрации на основании того, что понимается под наиболее практичными и предпочтительными вариантами реализации, следует понимать, что такие подробности предназначены строго для этой цели и изобретение не ограничено явным образом раскрытыми вариантами реализации, а напротив, предназначено для охвата модификаций и эквивалентных разработок, которые соответствуют сущности и объему прилагаемой формулы изобретения. Например, следует понимать, что в настоящем изобретении предполагается, что один или более признаков любого варианта реализации могут быть скомбинированы с одним или более признаками любого другого варианта реализации, насколько это возможно.

(57) Формула изобретения

1. Система (10) поддержания давления, выполненная с возможностью регулировки

одного или более параметров потока дыхательного газа под давлением, подаваемого субъекту (12), содержащая:

генератор (14) давления, выполненный с возможностью создания потока дыхательного газа под давлением для подачи в дыхательные пути субъекта;

5 увлажнитель (16), выполненный с возможностью увлажнения потока дыхательного газа под давлением;

один или более датчиков (18), выполненных с возможностью генерирования выходных сигналов, несущих информацию, относящуюся к одному или более параметрам потока дыхательного газа под давлением;

10 интерфейс (20) пользователя, выполненный с возможностью приема ввода информации обратной связи от субъекта, указывающей на уровень комфорта в отношении потока дыхательного газа под давлением; и один или более физических компьютерных процессоров (22), которые, благодаря компьютерочитаемым инструкциям, выполнены с возможностью:

15 управления генератором давления и увлажнителем для подачи потока дыхательного газа под давлением субъекту, в соответствии с заданным режимом терапии, на основании выходных сигналов;

приема информации обратной связи, введенной через интерфейс пользователя; и

20 выполнения автоматической регулировки потока дыхательного газа под давлением для повышения уровня комфорта субъекта, при этом автоматическая регулировка основана на принятой информации обратной связи и выходных сигналах и включает регулировку генератора давления и/или увлажнителя;

отличающаяся тем, что один или более физических компьютерных процессоров (22) благодаря компьютерочитаемым инструкциям дополнительно выполнены с

25 возможностью:

приема дополнительной информации обратной связи, введенной через интерфейс пользователя после автоматической регулировки; и

30 предоставления субъекту подсказки через интерфейс пользователя для ручной регулировки одного или более из числа генератора давления, увлажнителя или окружающей среды на основании дополнительной информации обратной связи.

2. Система по п. 1, которая дополнительно содержит устройство взаимодействия (24) с субъектом, выполненное с возможностью подачи потока дыхательного газа под давлением в дыхательные пути субъекта, причем один или более физических компьютерных процессоров дополнительно выполнены с возможностью управления устройством взаимодействия с субъектом, генератором давления и увлажнителем для подачи потока дыхательного газа под давлением субъекту, в соответствии с заданным режимом терапии, на основании выходных сигналов, автоматическая регулировка включает регулировку одного или более из числа генератора давления, увлажнителя или устройства взаимодействия с субъектом; а

40 один или более физических компьютерных процессоров дополнительно выполнены с возможностью предоставления субъекту подсказки для ручной регулировки устройства взаимодействия с субъектом на основании дополнительной информации обратной связи.

3. Система по п. 1, которая дополнительно содержит устройство взаимодействия (24) с субъектом, выполненное с возможностью подачи потока дыхательного газа под давлением в дыхательные пути субъекта и содержащее нагреватель (17) устройства взаимодействия с субъектом, выполненный с возможностью нагревания управляемым образом потока дыхательного газа под давлением в устройстве взаимодействия с

субъектом, причем один или более физических компьютерных процессоров дополнительно выполнены с возможностью управления нагревателем устройства взаимодействия с субъектом, генератором давления и увлажнителем для подачи потока дыхательного газа под давлением субъекту, в соответствии с заданным режимом

5 терапии, на основании выходных сигналов, автоматическая регулировка включает регулировку одного или более из числа генератора давления, увлажнителя или нагревателя устройства взаимодействия с субъектом; а

один или более физических компьютерных процессоров дополнительно выполнены с возможностью предоставления субъекту подсказки для ручной регулировки устройства

10 взаимодействия с субъектом на основании дополнительной информации обратной связи.

4. Система по п. 1, в которой один или более физических компьютерных процессоров выполнены таким образом, что ручная регулировка в соответствии с подсказкой включает одно или более из следующего: изменение температуры окружающей среды,

15 изменение типа терапии в заданном режиме терапии и/или изменение физических компонентов системы поддержания давления.

5. Система по п. 1, в которой интерфейс пользователя содержит интерфейс пользователя, выполненный за одно целое с генератором давления, и/или графический интерфейс пользователя, выводимый субъекту на мобильное вычислительное устройство.

6. Система по п. 1, в которой один или более физических компьютерных процессоров выполнены таким образом, что заданный режим терапии основан на обычных погодных условиях окружающей среды во время заданного сезона года и/или предыдущей информации обратной связи от субъекта, принятой во время заданного сезона.

7. Электронный носитель информации, содержащий компьютерочитаемые инструкции, хранимые в электронном виде, вызывающие, при выполнении компьютерной

25 программы, выполнение одним или более физическими компьютерными процессорами (22) следующих этапов:

управление генератором (14) давления, выполненным с возможностью создания потока дыхательного газа под давлением для подачи в дыхательные пути субъекта, и

30 увлажнителем (16), выполненным с возможностью увлажнения потока дыхательного газа под давлением, для подачи потока дыхательного газа под давлением субъекту, в соответствии с заданным режимом терапии, на основании выходных сигналов, сгенерированных одним или более датчиками (18), выполненными с возможностью генерирования выходных сигналов, несущих информацию, относящуюся к одному или

35 более параметрам потока дыхательного газа под давлением;

приема, от интерфейса пользователя, ввода информации обратной связи от субъекта, указывающей на уровень комфорта в отношении потока дыхательного газа под давлением;

выполнения автоматической регулировки потока дыхательного газа под давлением для повышения уровня комфорта субъекта, при этом автоматическая регулировка основана на принятой информации обратной связи и выходных сигналах и включает регулировку генератора давления и/или увлажнителя;

отличающийся тем, что компьютерная программа содержит дополнительные компьютерочитаемые инструкции, вызывающие, при выполнении компьютерной

45 программы, выполнение одним или более физическими компьютерными процессорами (22) дополнительных этапов:

приема от интерфейса пользователя дополнительной информации обратной связи, введенной через интерфейс пользователя после автоматической регулировки; и

предоставления субъекту подсказки через интерфейс пользователя для ручной регулировки одного или более из числа генератора давления, увлажнителя на основании дополнительной информации обратной связи.

8. Электронный носитель информации по п. 7, содержащий дополнительные компьютерочитаемые инструкции, вызывающие, при выполнении компьютерной программы, выполнение одним или более физическими компьютерными процессорами (22) дополнительных этапов:

управления устройством взаимодействия (24) с субъектом, выполненным с возможностью подачи потока дыхательного газа под давлением в дыхательные пути субъекта, генератор давления и увлажнитель для подачи потока дыхательного газа под давлением субъекту, в соответствии с заданным режимом терапии, на основании выходных сигналов;

причем автоматическая регулировка включает регулировку одного или более из числа генератора давления, увлажнителя или устройства взаимодействия с субъектом;

предоставления субъекту подсказки для ручной регулировки устройства взаимодействия с субъектом на основании дополнительной информации обратной связи.

9. Электронный носитель информации по п. 7, содержащий дополнительные компьютерочитаемые инструкции, вызывающие при выполнении компьютерной программы выполнение одним или более физическими компьютерными процессорами (22) дополнительных этапов:

управления нагревателем (17) устройства взаимодействия с субъектом, содержащимся в устройстве взаимодействия (24) с субъектом, выполненным с возможностью подачи потока дыхательного газа под давлением в дыхательные пути субъекта и выполненным с возможностью нагревания управляемым образом потока дыхательного газа под давлением в устройстве взаимодействия с субъектом, генераторе давления и увлажнителе для подачи потока дыхательного газа под давлением субъекту, в соответствии с заданным режимом терапии, на основании выходных сигналов;

причем автоматическая регулировка включает регулировку одного или более из числа генератора давления, увлажнителя или нагревателя устройства взаимодействия с субъектом; и

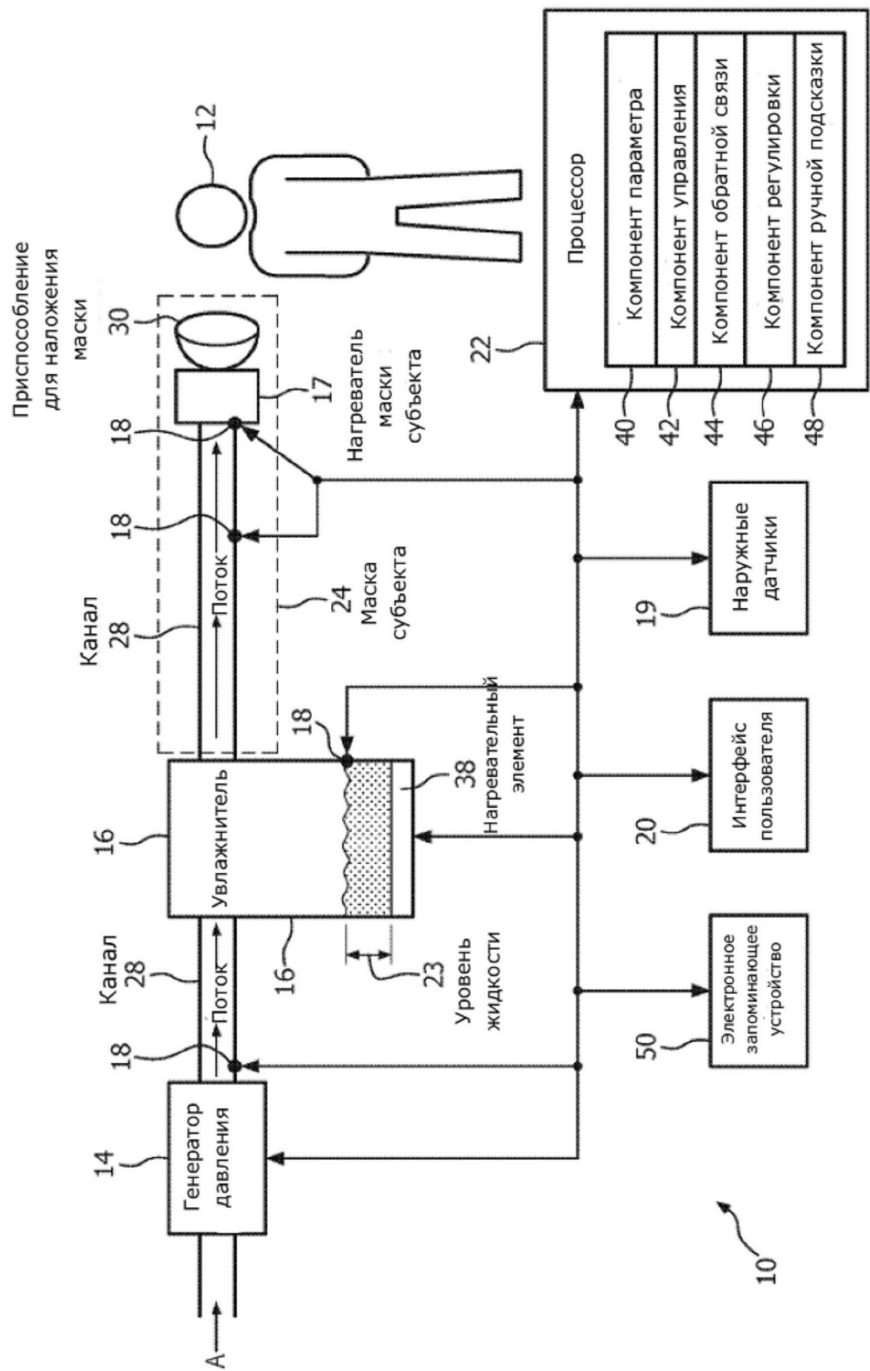
предоставления субъекту подсказки для ручной регулировки устройства взаимодействия с субъектом на основании дополнительной информации обратной связи.

10. Электронный носитель информации по п. 7, в котором ручная регулировка в соответствии с подсказкой включает изменение одного или более из следующего: изменение температуры окружающей среды, изменение типа терапии в заданном режиме терапии и/или изменение физических компонентов системы поддержания давления.

11. Электронный носитель информации по п. 7, в котором заданный режим терапии основан на обычных погодных условиях окружающей среды во время заданного сезона года и/или предыдущей информации обратной связи от субъекта, принятой во время заданного сезона.

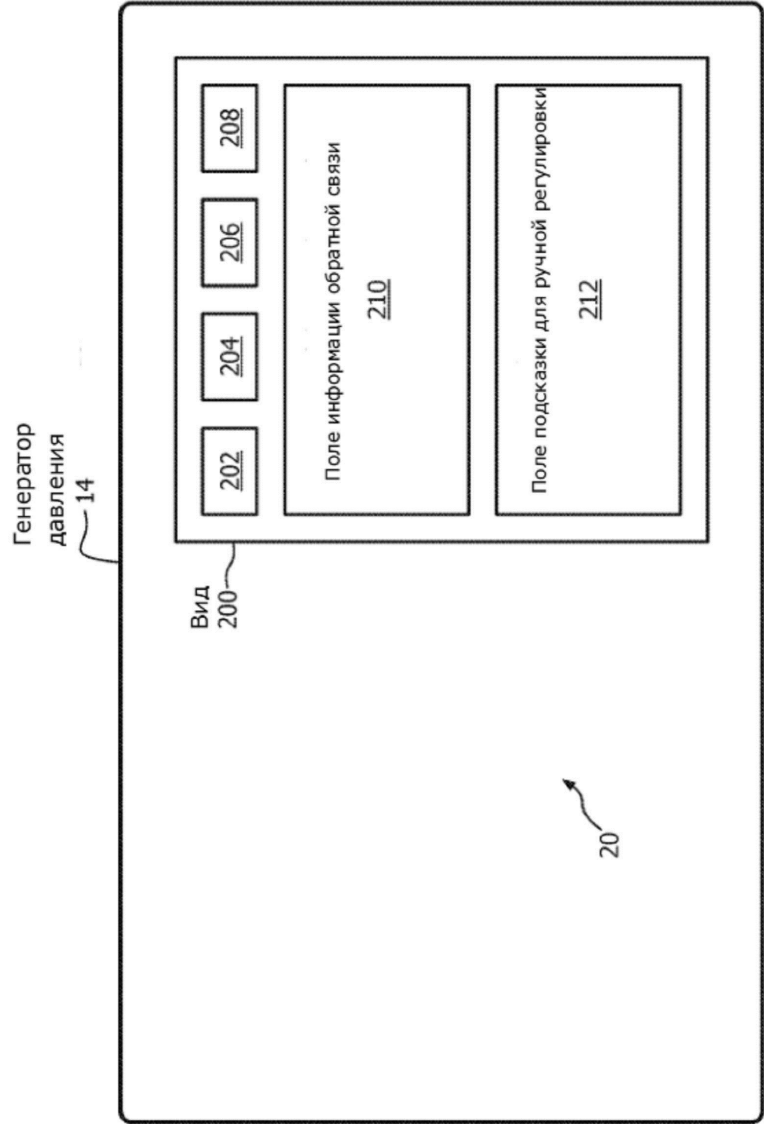
1

1/4

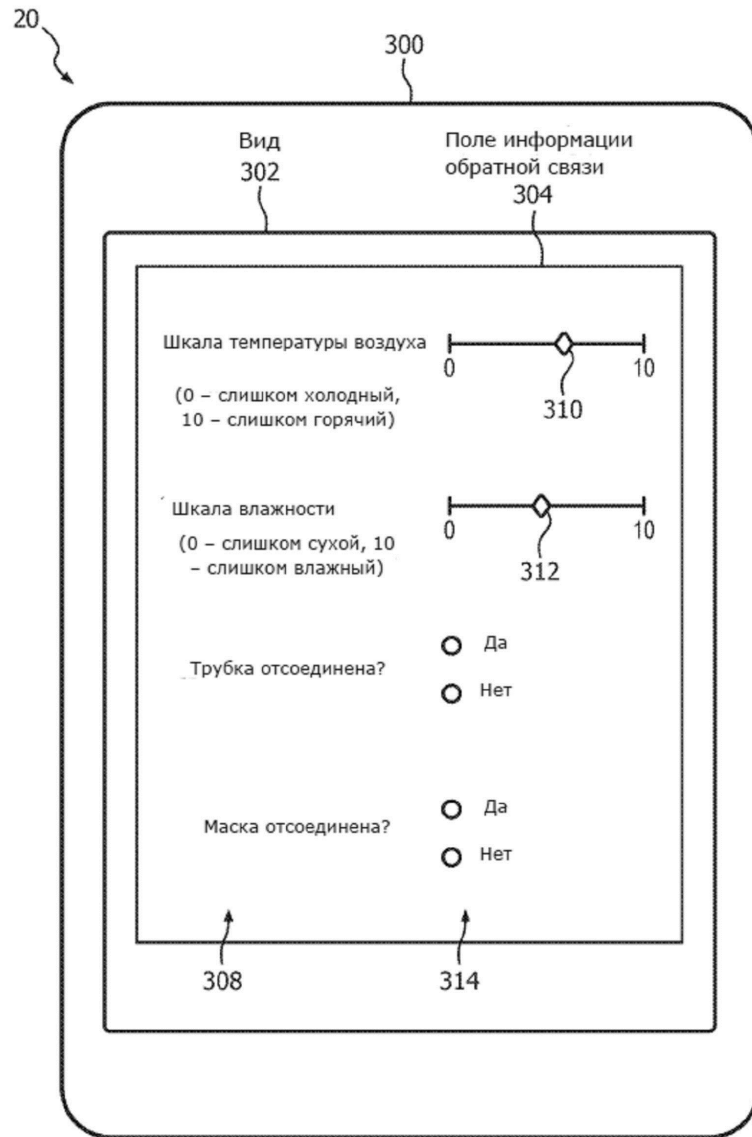


Фиг. 1

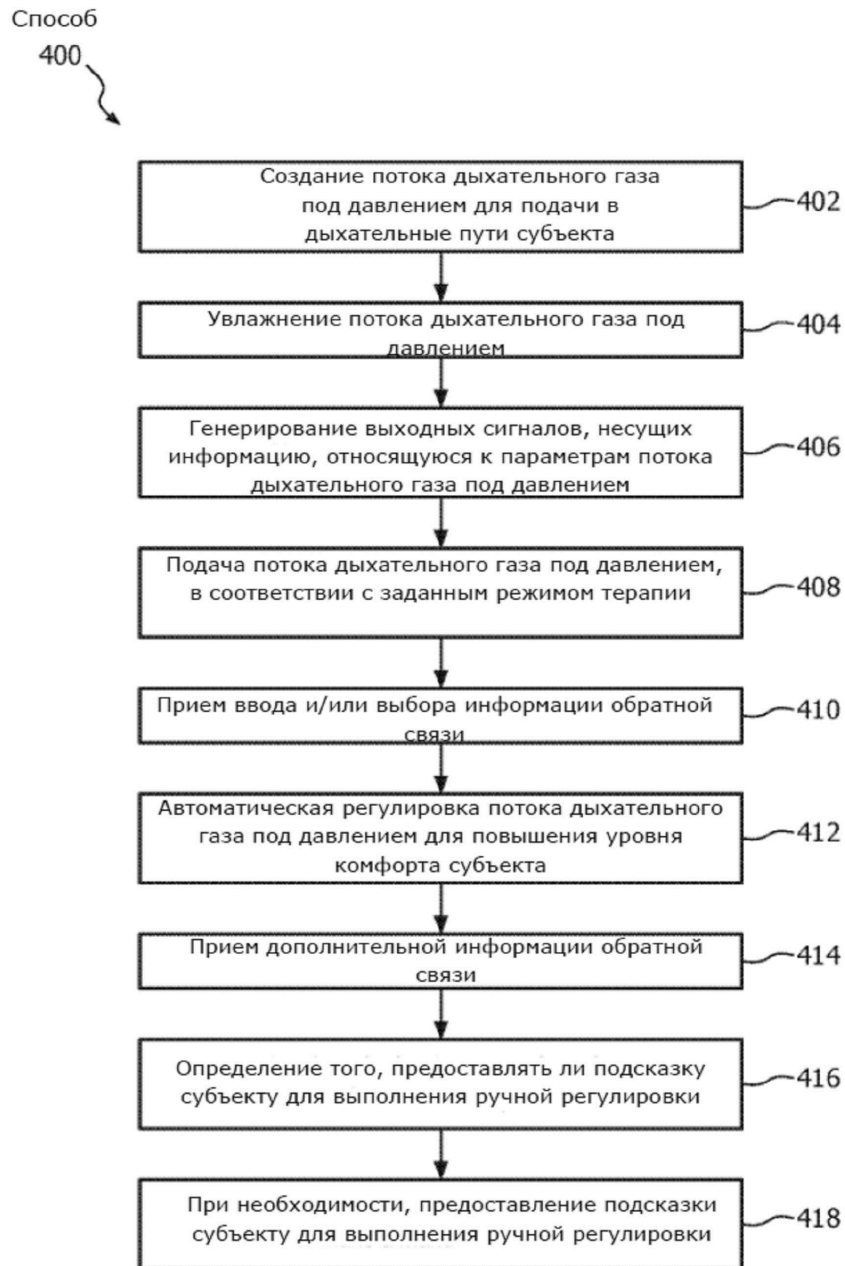
2



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4