

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202091644 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2020.12.09

(51) Int. Cl. *A61M 16/10* (2006.01)  
*A61M 15/00* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2019.02.19

(54) ПОРТАТИВНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ И СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ

(31) 15/861,455

(32) 2018.01.03

(33) US

(86) PCT/US2019/018642

(87) WO 2019/136495 2019.07.11

(71) Заявитель:

НОБИЛИС ТЕРАПЕУТИКС, ИНК.  
(US)

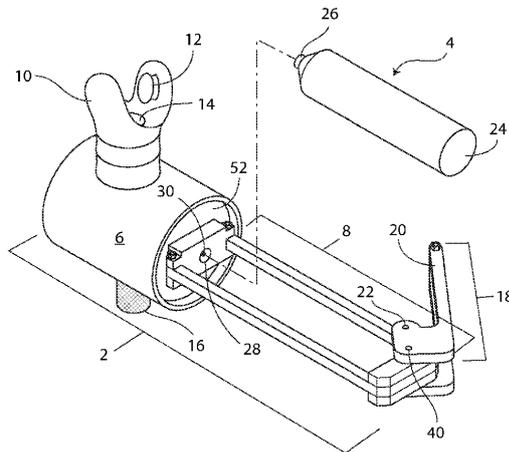
(72) Изобретатель:

Богин Влад, Виллиамсон Ларри (US)

(74) Представитель:

Нагорных И.М. (RU)

(57) В настоящем документе раскрыты портативные системы доставки газа и терапевтические способы применения. Более конкретно, портативные системы доставки газа, представленные в настоящем документе, содержат регулятор, содержащий ингаляционное устройство, такое как мундштук, и выполненный с возможностью функционального соединения со съемными герметизированными картриджами для газа, которые содержат терапевтическую газовую смесь одного или более инертных газов или закиси азота.



A1

202091644

202091644

A1

## ПОРТАТИВНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ И СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ

### ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

[0001] Настоящая заявка испрашивает приоритет по заявке на получение патента США № 15/861,455, поданной 3 января 2018 г., полное содержание которой включено в настоящий документ ссылкой.

### ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0002] Изобретение относится к области портативных устройств для введения терапевтического газа. Более конкретно, изобретение относится к усовершенствованному устройству, которое является удобным и простым в управлении самими пациентами для применения в ситуациях (стрессовых, вызванных тревогой и т.д.) вне лечебных учреждений и/или руководства или наблюдения со стороны субъекта предоставления медицинских услуг.

### УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0003] Терапевтические применения газов, в том числе закиси азота и инертных газов, использовались в некоторых медицинских учреждениях и были задокументированы в доклинических и некоторых тестовых клинических условиях. Несмотря на то, что наблюдались некоторые медицинские преимущества данных газов, также существуют серьезные опасности и риски, известные как связанные с введением пациентам смесей закиси азота и инертного газа. В качестве одного примера, закись азота и инертные газы известны как виды удушающих газов. Будучи нетоксичными или минимально токсичными, эти виды газов могут снижать нормальную концентрацию кислорода в легких пациента, проходящего лечение. Безусловно, кислородное истощение может, в свою очередь, привести к асфиксии и смерти пациента, если введение удушающего газа не проведено безопасным образом. Ввиду этих рисков для здоровья, в дополнение к высокой стоимости ксенона, а также сложности существующих устройств для введения газа, все существующие терапевтические введения закиси азота и инертного газа полностью проводятся в медицинском учреждении (например, больнице или клинике) под наблюдением квалифицированного медицинского специалиста, что зачастую требует мониторинга сердечно-сосудистой системы и легких. К сожалению, путь до медицинского учреждения для лечения требует денег и времени пациентов. Эти проблемы дополнительно усугубляются, когда пациент, требующий лечения, уже страдает от сильного стресса и/или тревоги.

**[0004]** Компактные, портативные устройства для доставки газа, разработанные для применения в экстренных ситуациях, известны из уровня техники. Например, в патенте США № 2428425 и патенте США № 4996982 (Williamson) раскрыты портативные дыхательные устройства, разработанные для применения в экстренных ситуациях, например, в ситуациях, когда пригодный для дыхания воздух недоступен. К ним могут относиться подводные ныряния, когда воздух в основном резервуаре заканчивается, пожары или падение уровней кислорода на воздушном судне при разгерметизации. Ввиду того, что эти ранее известные устройства были разработаны для экстренного забора воздуха для предотвращения удушья пользователя, они не рассчитаны или иным образом не выполнены для применения для медицинского введения закиси азота или инертного газа, которые являются хорошо известными удушающими веществами. Важно отметить, что ввиду их задач, которые сильно отличаются от настоящего изобретения, эти устройства уровня техники не содержат инструкции от субъекта предоставления медицинских услуг для предоставления пациенту инструкции каким образом вдыхать, включающие, без исключения, указания для типа дыхания, такие как длительность и сила вдоха, а также количество вдохов, необходимых для достижения желаемого медицинского действия. Пользователи этих дыхательных устройств для экстренных ситуаций, известных из уровня техники, просто дышали бы так, как необходимо, при опасной ситуации. Кроме того, эти дыхательные устройства для экстренных ситуаций, известные из уровня техники, не содержат каких-либо видов защитных фиксаторов от детей для предотвращения непреднамеренного использования детьми, что по меньшей мере рекомендуется предусмотреть, если это не требуется по законодательству.

**[0005]** Следовательно, в области техники существует необходимость предоставить простое в применении, безопасное и эффективное портативное устройство, которое обеспечивает возможность безопасного введения закиси азота или инертного газа нуждающемуся в этом пациенту, например, страдающему от тревоги и/или депрессии. Предпочтительно, эти устройства содержат инструкции от субъекта предоставления медицинских услуг, указывающие как пациент должен дышать в ходе применения, а также содержат блокирующее приспособление для предотвращения нежелательного применения кем-то другим, а не пациентом, например, ребенком.

## **РАСКРЫТИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

**[0006]** В представленных далее абзацах перечислены различные аспекты изобретения.

**[0007]** В изобретении реализованы устройства и способы обеспечения небольшого количества терапевтической газовой смеси, подлежащей самостоятельному введению

пациентами в неклинических условиях. Устройство является достаточно безопасным и эффективным для соответствия стандартам FDA (в США) и [других регуляторных органов за пределами территории США] для домашнего применения. В соответствии с предпочтительными вариантами реализации устройство является компактным (например, может полностью удерживаться и управляться одной рукой применяющего его пациента), устойчивым, износостойким и портативным, а также простым и безопасным при его управлении пользователем, особенно в стрессовых ситуациях, в частности, без необходимости в присутствии субъекта предоставления медицинских для введения.

**[0008]** Предпочтительные способы, представленные в настоящем документе, включают: введение сжатой газовой смеси инертного газа или закиси азота пациенту, нуждающемуся в этом, включающее: идентификацию пациента, нуждающегося в газовой смеси, который страдает от состояния, выбранного из группы, состоящей из: неврологических расстройств, тревоги, депрессии, купирования боли, воспаления и расстройств, связанных со стрессом, обеспечение портативной, удерживаемой рукой системы доставки газа, при этом указанная система доставки газа содержит: герметизированный картридж под давлением, содержащий заранее определенное количество сжатой терапевтической газовой смеси, содержащей смесь закиси азота или инертного газа; регулятор срабатывания по потребности, содержащий: (a) приемник картриджа, выполненный с возможностью съемного соединения с картриджем под давлением в герметизированном соединении с регулятором и обеспечением возможности впуска газовой смеси в регулятор на основе типа вдоха пациента; (b) ингаляционное устройство; и (c) выпускное приспособление, причем указанные компоненты регулятора срабатывания по потребности выполнены таким образом, что вдох пациента через ингаляционное устройство активирует выпуск части газовой смеси из картриджа под давлением через приемник картриджа в регулятор, при этом снижая давление газовой смеси в регуляторе до давления окружающей среды или по существу до него, а затем обеспечивает вхождение газовой смеси в легкие пациента из регулятора через ингаляционное устройство; а также обеспечивает выпуск выдоха пациента через ингаляционное устройство из регулятора через выпускное приспособление; и инструкции от субъекта предоставления медицинских услуг для пациента, указывающие тип дыхания во время применения; и вдыхание пациентом некоторого количества газовой смеси через ингаляционное устройство в соответствии с типом дыхания, предоставленным в инструкциях, в количестве, достаточном для облегчения указанного состояния.

**[0009]** Предпочтительные устройства, представленные в настоящем документе, содержат портативную, удерживаемую рукой систему доставки газа, содержащую: i) герметизированный картридж под давлением, содержащий заранее определенное количество сжатой терапевтической газовой смеси, содержащей смесь закиси азота или инертного газа; ii) регулятор срабатывания по потребности, содержащий: (a) приемник картриджа, выполненный с возможностью съемного соединения с картриджем под давлением в герметичном соединении с регулятором и обеспечением возможности впуска газовой смеси в регулятор на основе типа вдоха пациента; (b) ингаляционное устройство; и (c) выпускное приспособление, причем указанные компоненты регулятора срабатывания по потребности выполнены таким образом, что вдох пациента через ингаляционное устройство активирует выпуск части газовой смеси из картриджа под давлением через приемник картриджа в регулятор, при этом снижая давление газовой смеси в регуляторе до давления окружающей среды или по существу до него, а затем обеспечивает входение газовой смеси в легкие пациента из регулятора через ингаляционное устройство; а также обеспечивает выпуск выдоха пациента через ингаляционное устройство из регулятора через выпускное приспособление; и инструкции от субъекта предоставления медицинских услуг для пациента, указывающие тип дыхания во время применения.

#### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФИГУР**

**[0010]** ФИГ. 1 представляет собой вид в перспективе системы доставки газа со снятым картриджем.

**[0011]** ФИГ. 2 представляет собой вид в перспективе системы доставки газа с устройством быстрого расцепления в открытом положении.

**[0012]** ФИГ. 3 представляет собой вид в перспективе системы доставки газа с устройством быстрого расцепления в закрытом положении.

**[0013]** ФИГ. 4 представляет собой вид изнутри отсоединенного картриджа и приемника картриджа на регуляторе.

**[0014]** ФИГ. 5 представляет собой вид изнутри соединения картриджа с приемником картриджа на регуляторе.

**[0015]** ФИГ. 6 представляет собой вид спереди в перспективе системы доставки газа с устройством быстрого расцепления в закрытом положении.

**[0016]** ФИГ. 7 представляет собой вид сзади в перспективе системы доставки газа с устройством быстрого расцепления в закрытом положении.

[0017] ФИГ. 8 представляет собой вид изнутри съемного блокирующего приспособления для мундштука.

[0018] ФИГ. 9 представляет собой вид сверху съемного блокирующего приспособления для мундштука.

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0019] В настоящем изобретении представлено портативное устройство для доставки терапевтических газов и их смесей, которое является компактным (например, которое можно держать одной рукой и которым можно управлять одной рукой или даже без рук, например, просто удерживая его ртом пользователя), герметичным, износостойким и практически не требующим обслуживания.

[0020] В соответствии с предпочтительными вариантами реализации, системы доставки газа 2, представленные в настоящем документе, включают две основные части: i) регулятор 6 и ii) приемник картриджа 8, выполненный с возможностью надежного приема съемного картриджа для газа под давлением 4 в герметизированном соединении, что обеспечивает поток газа в регулятор 6 из картриджа 4.

### Регулятор

[0021] Регулятор 6, предпочтительно, имеет впускное приспособление, такое как шток регулятора 30, функционально соединенный со съемным картриджем для газа 4 для обеспечения возможности вхождения газа 38 из картриджа 4 в регулятор 6. В соответствии с предпочтительными вариантами реализации, компоненты регулятора выполнены таким образом, что вдох пациента через мундштук 10 активирует регулятор 6 для выпуска части смеси инертного газа или закиси азота из картриджа под давлением 4 через впускное приспособление/приемник картриджа 28 и снижения давления газовой смеси 38 в регуляторе 6 до давления окружающей среды или по существу до него, а также обеспечивает вхождение газовой смеси 38 в рот и легкие пациента из регулятора 6 через мундштук 10; а также обеспечивает выпуск выдоха пациента через мундштук 10 из регулятора 6 через одно или более выпускных приспособлений/выводов (например, выпускной(ые) клапан(ы)) 42.

[0022] Несмотря на то, что в представленных в настоящем документе решениях может быть использован любой подходящий регулятор, в соответствии с предпочтительными вариантами реализации, регулятор 6 представляет собой легочный автомат, который доставляет газ 38 только когда пользователь вдыхает и снижает давление газа из картриджа под давлением 4 до давления окружающей среды или по существу до него.

В соответствии с предпочтительными вариантами реализации регулятор соединен со съемным картриджем для газа под давлением 4, который содержит заранее определенное количество (на основе дозы, рекомендованной субъектом предоставления медицинских услуг, и руководства по безопасности) специфической смеси медицинских газов, в том числе смесей инертных газов или закиси азота. Регулятор 6 содержит мундштук 10, который плотно входит в рот пользователя для обеспечения вхождения газа 38 из регулятора 6 в его легкие и их движения.

**[0023]** Регуляторы срабатывания по потребности 6 известны в области техники и, как подразумевает название, доставляют пользователю газ только с таким расходом и в таком объеме, как необходимо в каждый момент, не больше и не меньше. Когда пользователь прекращает вдыхание, поток газа прекращается. В целом, регулятор срабатывания по потребности имеет регуляторный клапан для регулирования потока газовой смеси из картриджа 4 пользователю через подающий клапан, управления подачей газовой смеси изнутри картриджа на регуляторный клапан. Не ограничиваясь конкретным механизмом, регуляторы срабатывания по потребности, как правило, имеют чувствительную диафрагму, которая перемещается вниз при применении всасывания (за счет вдоха), и это перемещение в свою очередь может быть легко приспособлено для перемещения контактных рычагов для открытия потока воздуха. В соответствии с предпочтительными вариантами реализации на нижней стороне регулятора 6 расположено гибкое выпускное кольцо 52, которое покрывает выпускные приспособления/выводы 42 для предотвращения выхода выдыхаемых газов при его естественном положении. При выдыхании пользователем в мундштук выпускной диск изгибается от выпускных приспособлений/выводов 42 и обеспечивает выход выдыхаемого воздуха из регулятора 6.

**[0024]** Регулятор 6 может быть подобен любому подходящему регулятору дыхания, включая, без исключения, вспомогательные дыхательные устройства, такие как регуляторы срабатывания по потребности, продаваемые SPARE AIR™, в том числе, например, модели 300, 300-N и 170. Таким образом, для эксплуатации устройства не требуется длительного обучения или навыков. Учитывая то, что ожидается, что пользователи устройства являются людьми, которые могут страдать от ряда заболеваний, таких как стресс, тревога, депрессия, в том числе ПТСР, панические атаки и болезнь Альцгеймера, или у которых недавно была травма головного мозга, предпочтительно, чтобы опыт дыхания с помощью системы для доставки 2 был максимально возможно простым. Таким образом, в соответствии с предпочтительными вариантами реализации устройства, представленные в настоящем документе, не

имеют излишних частей, что не расширяет задачи, поставленные в настоящем документе.

### **Картридж**

**[0025]** Картридж 4 выполнен с возможностью удержания заранее определенной терапевтической газовой смеси 38 (предписанной субъектом предоставления медицинских услуг) и герметизирован под давлением. Объем и давление газа 38 в картридже 4 будут установлены для безопасной доставки любого подходящего количества доз. Предпочтительно, это будет составлять 4-20 или 4-30 вдохов газа 38 до полного исчерпания газа в картридже 4. Предпочтительные картриджи имеют емкость приблизительно 5-20 л газовой смеси и более предпочтительно 10 л. Предпочтительные картриджи 4 заполнены сжатым газом при рабочем давлении между 400 фунтов/кв. дюйм и 2500 фунтов/кв. дюйм. В соответствии с предпочтительными вариантами реализации картридж 4 выполнен из металла, однако он может быть выполнен из любых подходящих материалов.

**[0026]** В соответствии с предпочтительными вариантами реализации, картридж 4 имеет проксимальную секцию (например, ниппель 26), выполненную с возможностью функционального соединения с приемником картриджа 28 (на регуляторе 6), и дистальный конец 24. На Фиг. 4 и 5 показан предпочтительный вид изнутри компонентов картриджа 4, которые взаимодействуют с приемником картриджа 28. Данный вариант реализации включает ниппель 26, имеющий внешнее O-образное кольцо 36, которое выполнено с возможностью посадки в приемник картриджа 28 и обеспечения потока газа из картриджа 4 из канала 44 и во впускное(ые) приспособление(я) 46 и в регулятор 6. Один неисключающий способ сделать это заключается в использовании обратного клапана 32/пружины 34 в канале 44 картриджа 4. Картридж 4 и приемник картриджа 28 разъединены на ФИГ. 4. На данном виде показан обратный клапан 32 в своем естественном положении, без сжатия соединенной пружины 34. В этой естественной конфигурации из картриджа 4 не может выйти значительное количество газа 38.

**[0027]** На ФИГ. 5 картридж 4 находится в зацеплении с приемником картриджа 28. Как показано, ниппель 26 вставлен в приемник картриджа 28, а O-образное кольцо 36 плотно посажено внутри внутренних стенок приемника картриджа 28 для создания газового уплотнения. Таким образом, внутренний диаметр приемника картриджа 28 больше секции картриджа, выполненной для вставки (например, ниппеля 26). Когда ниппель 26 вставлен в приемник картриджа 28, шток регулятора 30 входит в зацепление с обратным клапаном 32, толкая его к дистальному концу 24 картриджа и сжимая соединенную пружину 34. Это действие открывает канал 44 для обеспечения

потока газа 38 из картриджа 4. Газ 38 затем может пройти через одно или более впускных отверстий 46 в штоке регулятора 30, чтобы войти в регулятор. Вместе с представленными в настоящем документе решениями также предусмотрены другие штоки регулятора, такие как штоки сходящейся формы, сплошные (без отверстий) или треугольной формы, которые обеспечивают прохождение газа вокруг него и в регулятор 6.

**[0028]** В соответствии с дополнительными вариантами реализации вместе с представленными в настоящем документе решениями могут быть использованы другие типы картриджей для газа. Например, могут быть использованы традиционные съемные картриджи для CO<sub>2</sub> без клапанов, такие как картриджи, разработанные для быстрого заполнения велосипедных камер или для использования в пневматическом оружии, однако они не являются предпочтительными, поскольку в них может происходить утечка и они могут усложнять управление количеством вводимого газа. В этих картриджах зачастую нет внутренних клапанов, и они имеют лишь прокальваемое уплотнение, которое обеспечивает выпуск газа после прокалывания. Эти картриджи под давлением зачастую требуют поворота стандартной винтовой резьбы относительно дна картриджа для блокирования и разблокирования картриджа. SODASTREAM® продает устройства, которые позволяют пользователям газировать воду и другие ароматизированные напитки для получения напитков на основе газированной воды и содовой воды. Емкости для CO<sub>2</sub> SODASTREAM® имеют внутренний обратный клапан внутри и внешние крупные резьбы, называемые резьбами Асте, которые обеспечивают пользователю возможность вкручивания картриджа в его соответствующие приемники. Описанные выше процессы являются неудобными, и если их не выполнять с некоторым уровнем навыков, устройство с легкостью может доставить неправильную дозу за счет утечки или вовсе не доставить дозу. Картриджи 4, показанные на ФИГ. 4-5, представляют собой обширное усовершенствование удобства действия, надежности и удобства для пользователя по сравнению с емкостями для CO<sub>2</sub> из уровня техники. Эти усовершенствования являются значительными, поскольку они позволяют устройствам доставлять успешное лечение пользователю, находящемуся в состоянии стресса или с расстройством психики.

**[0029]** Тому или иному пользователю может быть сложно определить точное количество оборотов, необходимых, чтобы открутить и заменить емкости для CO<sub>2</sub> из уровня техники. Пользователи емкостей для CO<sub>2</sub> из уровня техники сообщили, что они не уверены в том, был ли повернут цилиндр достаточное количество раз или нет.

## **Каркас**

**[0030]** Каркас 8 удерживает съемный картридж 4 таким образом, чтобы обеспечивать надёжное и герметичное соединение с приемником картриджа 28, и в то же время очень быстро и легко поддается замене. Каркас 8 обладает множеством функций для устройств, описанных в настоящем документе. Во-первых, он может быть выполнен с возможностью легкого удержания пользователем до, перед или во время эксплуатации. Кроме того, каркас 8 может защищать картридж 4 от падений или других случайных обстоятельств. Кроме того, каркас 8 имеет одно или более отверстий, выполненных таким образом, чтобы обеспечивать возможность прохождения через него нового картриджа или старого картриджа. Помимо этого, каркас 8 может действовать в качестве платформы или опоры для устройства быстрого расцепления 18, которая может крепко удерживать картридж 4 в приемнике картриджа 28. В соответствии с данным вариантом реализации устройство быстрого расцепления 18 содержит кулачок 22 и рычаг 22, функционально соединенный с каркасом 8 в точке поворота 40, что обеспечивает возможность поворота кулачка 22 и рычага 20 в открытое (ФИГ. 1 и 2) и закрытое положения (ФИГ. 3). В открытой конфигурации, как показано на ФИГ. 1 и 2, устройство быстрого расцепления 18, рычаг 20 и кулачок 22 расположены на расстоянии от каркаса 8. Данное положение обеспечивает возможность удаления старого картриджа 4 из регулятора 6 или вставки нового картриджа в приемник картриджа 28. Когда картридж 4 помещен в приемник картриджа 28, устройство быстрого расцепления 18 может быть закрыто путем перемещения рычага 20 в направлении каркаса 8. Это активирует кулачок 22 для поворота в направлении картриджа 4, в частности, зацепления с нижним дистальным концом 24 картриджа 4 и приложения давления в приемнике картриджа 28. Предпочтительно, чтобы когда рычаг 20 прижат к каркасу 8, наиболее верхняя часть соединенного кулачка 22 давила и выравнивалась вдоль той же вертикальной оси, что и дистальный конец 24 картриджа для его блокирования на месте. Это плотное давление между кулачком 22 и дистальным концом 24 картриджа 4 (картридж 4 дистальным концом давит на кулачок 22) удерживает рычаг 20 в его заблокированном положении относительно каркаса 8. Пользователь, видя, что рычаг 20 достиг конца диапазона своего движения относительно каркаса 22, может проверить, что картридж 4 действительно крепко заблокирован на своем месте. Используя минимальное усилие, пользователь может потянуть рычаг 20 в направлении от каркаса 8, тем самым поворачивая кулачок 22 в точке поворота 40 в направлении от дистального конца 24 картриджа 4 и обеспечивая возможность его удаления из приемника картриджа 28.

**[0031]** Указанное выше устройство быстрого расцепления 18 превосходит картриджи для CO<sub>2</sub>, описанные выше, такие как картриджи для CO<sub>2</sub>, используемые для пневматического оружия, и SODASTREAM®, поскольку эти устройства должны

преодолевать добавочное сопротивление, которое толкает картридж от его соответствующих впускных приспособлений. Отсутствие обеспечения направленной вверх силы в этих типах картриджей в лучшем случае может привести к пониженной эффективности, а в наихудшем - к сбою, вызванному нарушенным потоком газа или утечкой газа, а также исчерпанию в течение короткого периода вследствие отсутствия эффективной герметизации. Решения, представленные в настоящем документе, преодолевают эти потенциальные проблемы за счет использования простого действия кулачка 22 и рычага 20 для приложения направленной вверх силы к картриджу 4 проксимально и его закрепления там.

**[0032]** Здесь могут быть использованы другие механизмы расцепления помимо показанных на Фигурах. В качестве одного примера рукоятка, которая может быть затянута для приложения направленного вверх давления к картриджу и может быть ослаблена в противоположном направлении для сброса указанного направленного вверх давления.

**[0033]** Кроме того, для использования вместе с представленными в настоящем документе решениями без проблем предусмотрены другие формы и конфигурации каркаса, в том числе полностью закрытые корпуса (с отверстиями или без них), которые установлены на шарнирах для обеспечения возможности установки и удаления картриджа, а также кожухи с нижним дистальным отверстием, обеспечивающим возможность прижатия картриджа 4 в приемнике картриджа 28. В соответствии с непредпочтительными вариантами реализации вместе с системами доставки 2, представленными в настоящем документе, каркас не используется, а картридж 4 просто соединяется с приемником картриджа 28 без защиты. Эти картриджи могут быть вкручены или защелкнуты в регулятор для их блокирования их на месте с использованием любого подходящего механизма.

### **Мундштук/Ингаляционное устройство**

**[0034]** Мундштук 10 имеет канал 14, который обеспечивает пользователю возможность вдоха из и выдоха в регулятора 6, при этом минимизируя разбавление терапевтической смеси 38 атмосферными газами. Выдыхаемый газ вытекает через мундштук 10 и выходит из регулятора через одно или более выпускных приспособлений/выводов 42 (например, выпускной клапан) в нижней части регулятора 6. Предпочтительно, мундштук 10 имеет часть для зацепления с ротовой полостью, имеющую канал 10, проходящий сквозь него, и имеет U- или V-образную, или подобную форму с двумя протяженными частями, загнутыми вовнутрь в направлении друг друга и сходящимися к дистальному концу, причем протяженные части способствуют быстрой вставке в рот пользователя. В соответствии с

предпочтительными вариантами реализации мундштук 10 является обтекаемым и сходящейся формы, что обеспечивает возможность быстрой вставки в рот для быстрого введения газа 38, когда это необходимо. Предпочтительно, мундштук 10 полностью вставляется в рот пациента для предотвращения утечки терапевтического газа 38 и гарантирования, что введена полная желаемая доза. Предпочтительно, мундштук 10 включает один или более язычков для закусывания 12, чтобы содействовать стабилизации системы доставки 2 и предотвращения скольжения. Мундштук 10 может быть изготовлен из любого подходящего материала, однако он, предпочтительно, является гибким для снижения дискомфорта и обеспечения простоты применения. Предпочтительные материалы, без исключения, включают в себя, например, силикон или гибкую пластмассу. Несмотря на то, что в преобладающих случаях в настоящем документе используется термин «мундштук», вместе с регулятором может быть использовано любое ингаляционное устройство, обеспечивающее пользователю возможность вдоха терапевтического газа (и выдыхания выдоха). В соответствии с альтернативными вариантами реализации вместе с представленными в настоящем документе решениями в качестве ингаляционного устройства вместо мундштука может быть использована лицевая маска, покрывающая рот и нос пользователя. Может быть использован любой подходящий тип лицевой маски, без исключения, жесткие маски и гибкие маски, которые помогают предотвратить утечку газа, такие как силиконовые лицевые маски. В качестве некоторых неисключающих примеров в настоящем решении могут быть использованы кислородные маски, используемые в больницах, или маски для пассажиров или пилотов, используемые в экстренных ситуациях на воздушном судне. В соответствии с непредпочтительными вариантами реализации вместо мундштука в качестве ингаляционного устройства может быть использована носовая канюля или катетер.

### **Предохранительное приспособление**

**[0035]** Кроме того, может входить в состав съемная крышка мундштука 52, которая выступает в роли замка от детей и/или защиты дыхательной камеры регулятора от скопления нежелательных посторонних объектов, таких как масло, пыль и тому подобное. Например, в крышке мундштука могут использоваться язычки, вытяжные штифты и/или резьбы для защиты от детей для предотвращения непреднамеренного использования. Другим примером, который показан на Фиг. 8 и 9, является предохранитель двойного расцепления 52, который может быть использован для блокирования и разблокирования мундштука 10 для предотвращения и обеспечения возможности эксплуатации, соответственно. Например, предохранитель мундштука 52

может быть выполнен вместе с плунжером 44 и вытяжным кольцом 46, так что пользователь должен нажать на плунжер 44 и одновременно поднять вытяжное кольцо 46 для удаления предохранителя 52 и получения доступа к мундштуку 10. Вместе с решениями, представленными в настоящем документе, может быть использовано любое подходящее блокирующее приспособление. Дополнительные блокирующие механизмы могут включать в себя чехол для хранения или транспортировки, который блокируется и должен быть разблокирован для получения доступа к системе доставки.

### **Газовые смеси**

**[0036]** Вместе с представленными в настоящем документе решениями может быть использован ряд терапевтических газовых смесей. В соответствии с предпочтительными вариантами реализации газовые смеси, используемые в настоящем документе, представляют собой 1) смесь одного или более инертных газов или 2) смесь закиси азота.

#### Смеси инертных газов

**[0037]** Смеси инертных газов могут включать в себя один или более из следующих инертных газов: ксенон, аргон, криптон, гелий, неон, при этом оставшаяся неактивная часть включает в себя смесь кислорода и азота. Предпочтительные варианты реализации направлены на смесь инертных газов в картридже, представляющую собой одну из следующих четырех смесей: 1) ксенон, кислород и азот, 2) ксенон, аргон, кислород и азот, 3) аргон, кислород и азот, и 4) ксенон, аргон и кислород. Если в смеси используется только один инертный газ, предпочтительно, чтобы этот единственный инертный газ составлял между 10-55%, а более предпочтительно, между 18-30% всего объема газа в картридже. Подобным образом, предпочтительно, чтобы оставшаяся часть объема составляла смесь азота и кислорода. В других вариантах реализации, когда используются 2 или более инертных газов, предпочтительно, чтобы два или более инертных газов составляли между 30-70% общего объема газа в картридже. Подобным образом, предпочтительно, чтобы оставшаяся часть объема составлял кислород или смесь азота и кислорода. Ксенон и аргон, используемые либо в качестве единственного инертного газа, либо вместе, являются более предпочтительными инертными газами для использования в решениях, представленных в настоящем документе.

**[0038]** Вместе с представленными в настоящем документе решениями могут быть использованы следующие варианты реализации ксеноновой газовой смеси. Еще в одних вариантах реализации ксенон с легкостью может быть заменен аргоном и гелием в этих соотношениях смесей.

55 об.% ксенона/25 об.% кислорода/20 об.% азота;  
55 об.% ксенона/30 об.% кислорода/15 об.% азота;  
55 об.% ксенона/35 об.% кислорода/10 об.% азота;  
55 об.% ксенона/40 об.% кислорода/5 об.% азота;  
55 об.% ксенона/45 об.% кислорода;  
50 об.% ксенона/50 об.% кислорода;  
50 об.% ксенона/45 об.% кислорода/5 об.% азота;  
50 об.% ксенона/40 об.% кислорода/10 об.% азота;  
50 об.% ксенона/30 об.% кислорода/20 об.% азота;  
50 об.% ксенона/25 об.% кислорода/25 об.% азота;  
45 об.% ксенона/55 об.% кислорода;  
45 об.% ксенона/50 об.% кислорода/5 об.% азота;  
45 об.% ксенона/45 об.% кислорода/10 об.% азота;  
45 об.% ксенона/40 об.% кислорода/15 об.% азота;  
45 об.% ксенона/35 об.% кислорода/20 об.% азота;  
45 об.% ксенона/30 об.% кислорода/25 об.% азота;  
45 об.% ксенона/30 об.% кислорода/25 об.% азота;  
40 об.% ксенона/30 об.% кислорода/30 об.% азота;  
40 об.% ксенона/50 об.% кислорода/10 об.% азота;  
35 об.% ксенона/25 об.% кислорода/40 об.% азота;  
35 об.% ксенона/65 об.% кислорода;  
30 об.% ксенона/70 об.% кислорода;  
30 об.% ксенона/50 об.% кислорода/20 об.% азота;  
30 об.% ксенона/30 об.% кислорода/40 об.% азота;  
20 об.% ксенона/80 об.% кислорода;  
20 об.% ксенона/30 об.% кислорода/50 об.% азота;

15 об.% ксенона/30 об.% кислорода/55 об.% азота;

15 об.% ксенона/50 об.% кислорода/35 об.% азота;

10 об.% ксенона/90 об.% кислорода;

10 об.% ксенона/50 об.% кислорода/40 об.% азота;

10 об.% ксенона/30 об.% кислорода/60 об.% азота;

10 об.% ксенона/25 об.% кислорода/65 об.% азота;

Еще одни предпочтительные соотношения могут включать в себя следующие смеси аргона и ксенона:

10 об.% ксенона/40 об.% кислорода/50 об.% аргона;

20 об.% ксенона/50 об.% кислорода/30 об.% аргона;

25 об.% ксенона/50 об.% кислорода/25 об.% аргона;

30 об.% ксенона/30 об.% кислорода/40 об.% аргона;

30 об.% ксенона/40 об.% кислорода/30 об.% аргона;

30 об.% ксенона/50 об.% кислорода/20 об.% аргона;

40 об.% ксенона/30 об.% кислорода/30 об.% аргона;

40 об.% ксенона/50 об.% кислорода/10 об.% аргона;

40 об.% ксенона/35 об.% кислорода/25 об.% аргона;

40 об.% ксенона/40 об.% кислорода/20 об.% аргона;

45 об.% ксенона/50 об.% кислорода/5 об.% аргона;

45 об.% ксенона/45 об.% кислорода/10 об.% аргона;

45 об.% ксенона/40 об.% кислорода/15 об.% аргона;

45 об.% ксенона/35 об.% кислорода/20 об.% аргона;

45 об.% ксенона/30 об.% кислорода/25 об.% аргона;

50 об.% ксенона/45 об.% кислорода/5 об.% аргона;

50 об.% ксенона/40 об.% кислорода/10 об.% аргона;

50 об.% ксенона/30 об.% кислорода/20 об.% аргона;

55 об.% ксенона/30 об.% кислорода/15 об.% аргона;

55 об.% ксенона/35 об.% кислорода/10 об.% аргона;

55 об.% ксенона/40 об.% кислорода/5 об.% аргона.

#### Смеси закиси азота

**[0039]** Предпочтительные газовые смеси закиси азота, представленные в настоящем документе, составляют между 40-60% общего объема газа в картридже в виде закиси азота. Подобным образом, предпочтительно, чтобы оставшаяся часть объема составляла смесь азота и кислорода или просто кислород. Более конкретные варианты реализации включают в себя 45-55% закиси азота и 55-45% кислорода или кислорода и азота, а, более конкретно, приблизительно 50% закиси азота и 50% кислорода.

#### **Дозы**

**[0040]** Представленные в настоящем документе решения выполнены с возможностью доставки точной дозы пользователю без риска выполнения избыточного вдыхания до точки асфиксии или других пагубных последствий. Более конкретно, комбинация объема/давления/соотношения газовой смеси в картридже 4, регулятора срабатывания по потребности 6 и инструкций в отношении типа дыхания помогает гарантировать достижение медицинских целей пользователем. Для предотвращения избыточного вдыхания удушающих газов может быть использовано множество проверок безопасности, которые включают, без исключения: ограничение соотношения и объема указанных газов в картридже, ограничение размера картриджа, регулировку давления в картридже. Например, если предписанная доза составляет 10 л газовой смеси, картридж может представлять собой, например, картридж объемом 10 л для хранения 1 дозы или объемом от 20 до 40 л для хранения 2 или 4 доз. Верхний предел объема картриджа может быть использован для предотвращения передозировки и для нахождения ниже каких-либо ограничений токсичности газов, описанных в настоящем документе.

**[0041]** Объем доставленного газа может быть изменен путем изменения размера картриджа 4 и/или давления в нем. Предпочтительным является обеспечение картриджа 4, который мог бы доставлять между 1-10 дозами газовой смеси. Предпочтительные дозы включают в себя между 6-14 л, а, более предпочтительно, приблизительно 10 л. Предпочтительные картриджи хранят приблизительно 10-70 л газовой смеси.

**[0042]** Доставка дозы может составлять один вдох, но, более предпочтительно, она включает в себя 2 или более вдохов в зависимости от содержимого картриджа 4. Дозировки, составляющие 2 или более вдохов, могут быть выданы и/или подвержены

мониторингу множеством способов: путем простого подсчета количества вдохов, а также мониторинга за индикатором давления 16 или счетчиком на регуляторе 6. В соответствии с некоторыми вариантами реализации представленные в настоящем документе устройства могут включать автоматические устройства блокировки после вдыхания определенного объема газа. Устройства блокировки могут иметь любую конфигурацию, которая препятствует вдыханию пациентом, например, блокируя канал в ингаляционном устройстве. В других примерах субъект предоставления медицинских услуг может направить блокирование по сети после вдыхания определенного объема газа.

**[0043]** В качестве примера дозировки 30 л картридж объемом может хранить 3 дозы по 10 л, пациент будет дышать в соответствии с инструкциями от своего субъекта предоставления медицинских услуг для получения 10 л (например, дышать определенным образом, определенное количество раз или до достижения индикатором давления определенного значения или пока имеются симптомов). Грубо говоря, средний вдох у человека может составлять приблизительно 0,5 л, и следовательно для получения дозы объемом 10 л, он должен будет выполнить обычный вдох 20 раз. Объем вдоха пациента может быть измерен субъектом предоставления медицинских услуг перед получением инструкций в отношении типа дыхания. Ввиду того, что у испытывающего стресс пациента могут быть трудности с контролем своего типа дыхания, инструкции могут быть основаны на количестве вдохов или дыхании до достижения определенного объема, давления или количества вдохов.

#### **Состояния, подлежащие лечению**

**[0044]** Устройства и способы лечений, представленные в настоящем документе, могут быть применены для лечения, предотвращения или облегчения любого состояния здоровья, на которое оказывает эффект смесь инертных газов или закиси азота. В соответствии с предпочтительными вариантами реализации устройства и способы, представленные в настоящем документе, могут быть применены людьми, страдающими от ряда заболеваний, таких как неврологические состояния, стресс, тревога, депрессия, в том числе ПТСР, панические атаки и болезнь Альцгеймера, воспалительные и болевые расстройства, или недавно перенесшими травму головного мозга. В качестве альтернативы устройства и способы, представленные в настоящем документе, могут быть применены для снижения воспаления, купирования боли, стимуляции регенерации, защиты от излучения или защиты при химиотерапии.

#### **Давления/Индикаторы**

**[0045]** В соответствии с предпочтительными вариантами реализации регулятор 6 содержит циферблатный индикатор 16 для измерения и указания давления газа, который находится в сообщении с картриджем 4. Циферблатный индикатор 16 может представлять собой механический или электронный индикатор, и может быть выполнен с возможностью выдачи постоянного прямого показания уровня сжатых газовых смесей в картридже 4. Индикатор давления может помочь указать пользователю сколько газовой смеси остается в картридже 4.

**[0046]** В качестве альтернативы, с устройствами 2, представленными в настоящем документе, может быть соединен механический или электронный счетчик для записи количества случаев использования устройства 2 (сколько доз было введено) и, следовательно, пользователь или субъект предоставления медицинских услуг может определить сколько газа остается в картридже 4, или субъект предоставления медицинских услуг может определить общее количество, использованное из 1 или более картриджей 4.

**[0047]** В качестве альтернативы индикатор давления или счетное устройство может находиться в функциональной связи с сетью (например, сетью Интернет), обеспечивающей субъекту предоставления медицинских услуг возможность подсчета количества случаев использования устройства 2 или сколько давления и/или объема остается в картридже 4. Устройство может содержать электронные счетчики и индикаторы, а также выполнено с возможностью связи (например, BLUETOOTH®, беспроводной, USB-шнур) с компьютером и/или сетью для передачи этих измерений. Эти измерения могут быть сохранены или проанализированы, например, пользователем и/или субъектом предоставления медицинских услуг.

#### **[0048] Тип дыхания и инструкции**

Термин «тип дыхания», используемый в настоящем документе, относится к характеристике конкретного(ых) вдоха(ов)/выдоха(ов) пользователя через регулятор. Как описано в настоящем документе, количество газа, доставленного из картриджа в регулятор и в конечном итоге в легкие пациента, зависит от конкретного «типа дыхания», выполняемого пациентом. Например, если пациент дышит поверхностно, коротко, он/она не вдохнет такое количество газа, как при глубоком долгом вдохе. Таким образом, «тип дыхания» может относиться к одной или более из следующих неисключающих переменных: продолжительность вдоха или выдоха, продолжительность времени задержки вдоха, общее количество отдельных вдохов/выдохов, сила или глубина вдоха или выдоха, а также то, является ли дыхание диафрагмальным, грудным или ключичным. Следовательно, инструкциями в отношении «типа дыхания», которыми сопровождаются описанные устройства и

способы, могут быть от 3 до 5 медленных, глубоких вдохов в течение 5 секунд, задержка в течение 5 и выдох в течение 5 секунд. Другим примером инструкции в отношении типа дыхания может быть выполнение пациентом глубокого и медленного дыхания до тех пор, пока содержимое картриджа не будет израсходовано или не заблокировано. Еще одной другой инструкцией в отношении типа дыхания может быть обычное дыхание до тех пор, пока индикатор давления на регуляторе не достигнет определенного значения, которое ниже первоначального значения.

**[0049]** Ввиду того, что газовые смеси, раскрытые в настоящем документе, обладают свойственной им опасностью вследствие их известности в качестве удушающих газов, медицинские инструкции, которыми сопровождаются описанные устройства и способы, важны для безопасности пациента и эффективности его лечения. Если субъект предоставления медицинских услуг предписывает пациенту определенное количество газа, то эти сопроводительные инструкции в отношении типа дыхания будут обеспечивать пациенту возможность безопасного и эффективного использования устройств и способов, раскрытых в настоящем документе, для достижения целей, поставленных его субъектом предоставления медицинских услуг.

**[0050]** Инструкции в отношении типа дыхания могут быть представлены в любом подходящем формате, в том числе словесном или письменном (в том числе слова и/или графические элементы, такие как физические и написанные в цифровом виде инструкции). Таким образом, применение пациентом устройства требует от него лишь воспроизведения из памяти или быстрого изучения предоставленных письменных и/или графических инструкций по применению (ИПП) для надлежащей работы. В соответствии с предпочтительными вариантами реализации инструкции в отношении типа дыхания, представленные в настоящем документе, будут письменными и ими будут сопровождаться портативные устройства доставки газа, описанные в настоящем документе. Кроме того, предпочтительно, чтобы инструкции содержали максимальные количества газа для вдоха в течение заданного периода времени (например, не более чем 5 л в сутки). Инструкции также могут предоставлять дополнительные рекомендации и предписания в отношении применения газа, в том числе то, применять ли его вместе с или без приема пищи или воды, противопоказания с другими лекарственными средствами и другие предостережения относительно безопасности (например, не управлять транспортными средствами или тяжелым оборудованием после применения).

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ введения сжатой газовой смеси инертного газа или закиси азота пациенту, нуждающемуся в этом, включающий:

а) идентификацию пациента, нуждающегося в газовой смеси, который страдает от состояния, выбранного из группы, состоящей из: неврологических расстройств, тревоги, депрессии, купирования боли, воспаления и расстройств, связанных со стрессом;

б) обеспечение портативной, удерживаемой рукой системы доставки газа, при этом указанная система доставки газа содержит:

i) герметизированный картридж под давлением, содержащий заранее определенное количество сжатой терапевтической газовой смеси, содержащей смесь закиси азота или инертного газа;

ii) регулятор срабатывания по потребности, содержащий:

(а) приемник картриджа, выполненный с возможностью съемного соединения с картриджем под давлением в герметизированном соединении с регулятором и обеспечением возможности впуска газовой смеси в регулятор на основе типа вдоха пациента;

(b) ингаляционное устройство; и

(с) выпускное приспособление,

причем указанные компоненты регулятора срабатывания по потребности выполнены таким образом, что вдох пациента через ингаляционное устройство активирует выпуск части газовой смеси из картриджа под давлением через приемник картриджа в регулятор, при этом снижая давление газовой смеси в регуляторе до давления окружающей среды или по существу до него, а затем обеспечивает вхождение газовой смеси в легкие пациента из регулятора через ингаляционное устройство; а также обеспечивает выпуск выдоха пациента через ингаляционное устройство из регулятора через выпускное приспособление; и

iii) инструкции от субъекта предоставления медицинских услуг для пациента, указывающие тип дыхания во время применения; и

с) вдыхание пациентом некоторого количества газовой смеси через ингаляционное устройство в соответствии с типом дыхания, предоставленным в инструкциях, в количестве, достаточном для облегчения указанного состояния.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что герметизированный картридж под давлением содержит клапан, который закрыт в своем естественном положении и выполнен с возможностью открытия и обеспечения возможности вхождения газовой смеси в регулятор, когда он функционально соединен с приемником картриджа.

3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что герметизированный картридж под давлением не находится в функциональном соединении с приемником картриджа с использованием комплементарных резьб.

4. Способ по п. 3, отличающийся тем, что герметизированный картридж под давлением выполнен с возможностью съемного блокирования в приемнике картриджа с помощью устройства быстрого расцепления.

5. Способ по п. 4, отличающийся тем, что устройство быстрого расцепления функционально соединено с каркасом, который соединен с регулятором и выполнен с возможностью размещения в себе картриджа, когда соединен с приемником картриджа.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что система доставки газа содержит замок от детей для предотвращения непреднамеренного вдоха через ингаляционное устройство.

7. Способ по п. 1, отличающийся тем, что герметизированный картридж под давлением содержит одну дозу терапевтической газовой смеси для указанного пациента.

8. Способ по п. 1, отличающийся тем, что герметизированный картридж под давлением содержит две или более доз терапевтической газовой смеси, а система доставки газа содержит индикатор давления и/или счетчик вдохов для указания субъекту предоставления медицинских услуг и/или пациенту сколько доз терапевтической газовой смеси остается в герметизированном картридже под давлением.

9. Способ по п. 8, отличающийся тем, что система доставки газа выполнена с возможностью автоматического блокирования и тем самым предотвращения вдоха газа после достижения заранее определенного количества вдохов или уровня давления в картридже.

10. Способ по п. 1, отличающийся тем, что герметизированный картридж содержит только один инертный газ, который составляет между 10-55 об.% картриджа.

11. Портативная, удерживаемая рукой система доставки газа, при этом указанная система доставки газа содержит:

i) герметизированный картридж под давлением, содержащий заранее определенное количество сжатой терапевтической газовой смеси, содержащей смесь закиси азота или инертного газа;

ii) регулятор срабатывания по потребности, содержащий:

(a) приемник картриджа, выполненный с возможностью съемного соединения с картриджем под давлением в герметизированном соединении с регулятором и обеспечением возможности впуска газовой смеси в регулятор на основе типа вдоха пациента;

(b) ингаляционное устройство; и

(c) выпускное приспособление,

причем указанные компоненты регулятора срабатывания по потребности выполнены таким образом, что вдох пациента через ингаляционное устройство активирует выпуск части газовой смеси из картриджа под давлением через приемник картриджа в регулятор, при этом снижая давление газовой смеси в регуляторе до давления окружающей среды или по существу до него, а затем обеспечивает вхождение газовой смеси в легкие пациента из регулятора через ингаляционное устройство; а также обеспечивает выпуск выдоха пациента через ингаляционное устройство из регулятора через выпускное приспособление; и

iii) инструкции от субъекта предоставления медицинских услуг для пациента, указывающие тип дыхания во время применения.

12. Система доставки газа по п. 11, отличающаяся тем, что герметизированный картридж под давлением содержит клапан, который закрыт в своем естественном положении и выполнен с возможностью открытия и обеспечения возможности вхождения газовой смеси в регулятор, когда он функционально соединен с приемником картриджа.

13. Система доставки газа по п. 12, отличающаяся тем, что герметизированный картридж под давлением не находится в функциональном соединении с приемником картриджа с использованием комплементарных резьб.

14. Система доставки газа по п. 13, отличающаяся тем, что герметизированный картридж под давлением выполнен с возможностью съемного блокирования в приемнике картриджа с помощью устройства быстрого расцепления.

15. Система доставки газа по п. 14, отличающаяся тем, что устройство быстрого расцепления функционально соединено с каркасом, который соединен с регулятором и выполнен с возможностью размещения в себе картриджа, когда соединен с приемником картриджа.

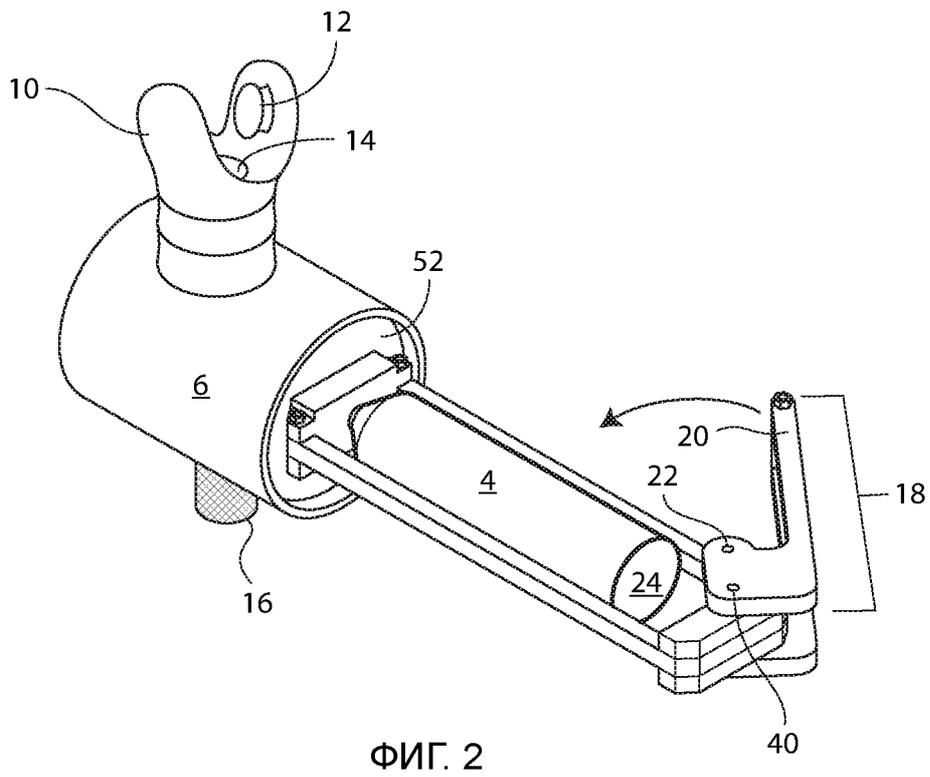
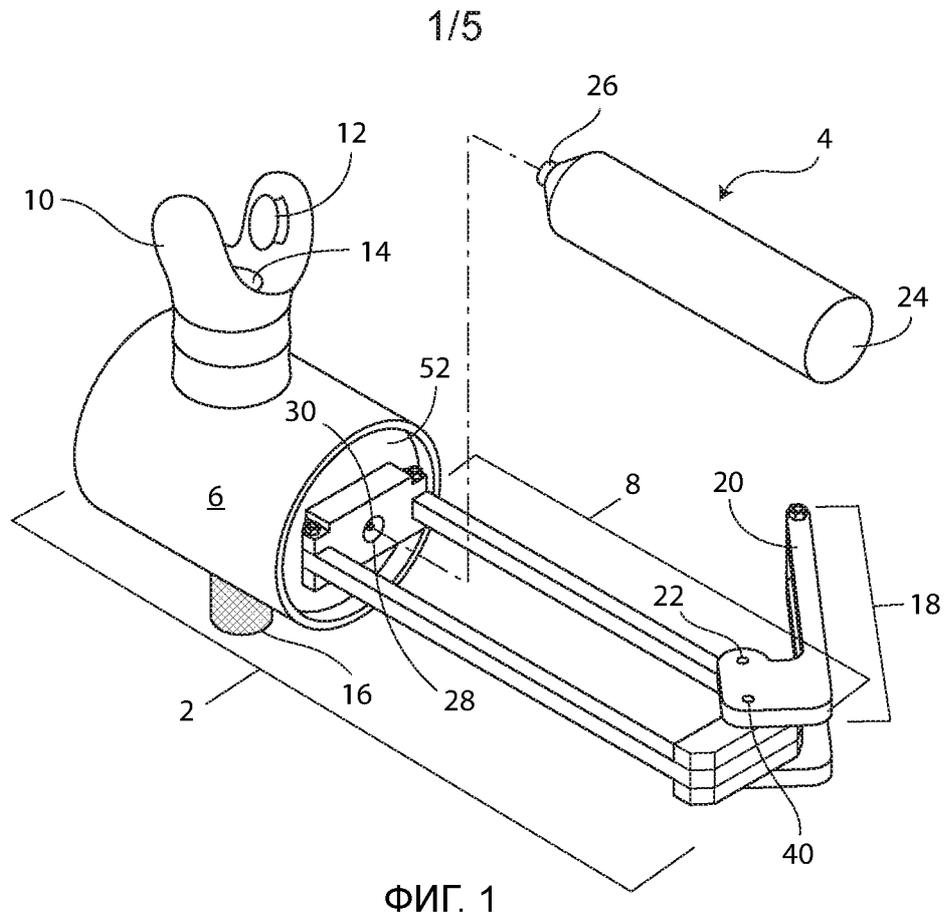
16. Система доставки газа по п. 11, отличающаяся тем, что система доставки газа содержит замок от детей для предотвращения непреднамеренного вдоха через ингаляционное устройство.

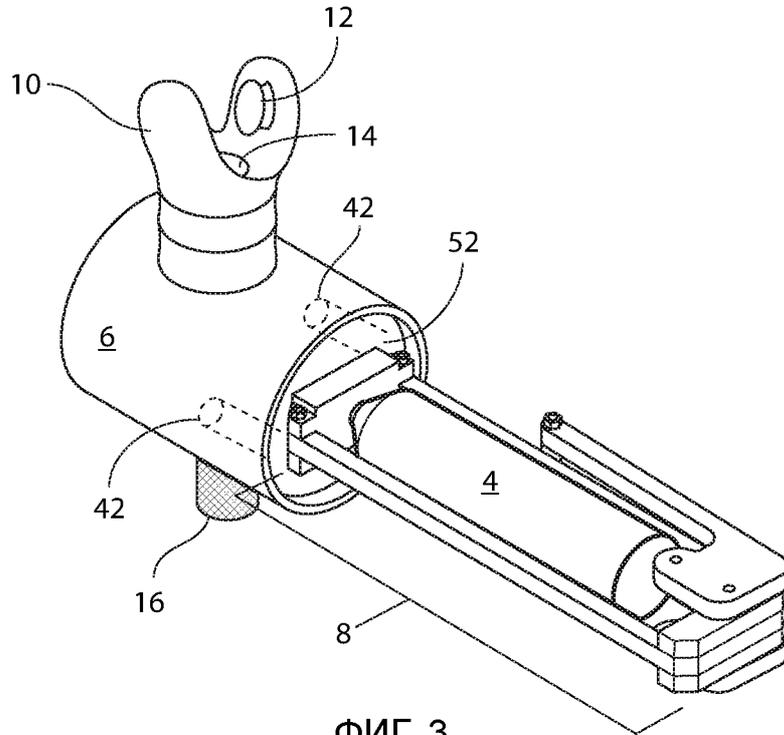
17. Система доставки газа по п. 11, отличающаяся тем, что герметизированный картридж под давлением содержит одну дозу терапевтической газовой смеси для указанного пациента.

18. Система доставки газа по п. 11, отличающаяся тем, что герметизированный картридж под давлением содержит две или более доз терапевтической газовой смеси, а система доставки газа содержит индикатор давления и/или счетчик вдохов для указания субъекту предоставления медицинских услуг и/или пациенту сколько доз терапевтической газовой смеси остается в герметизированном картридже под давлением.

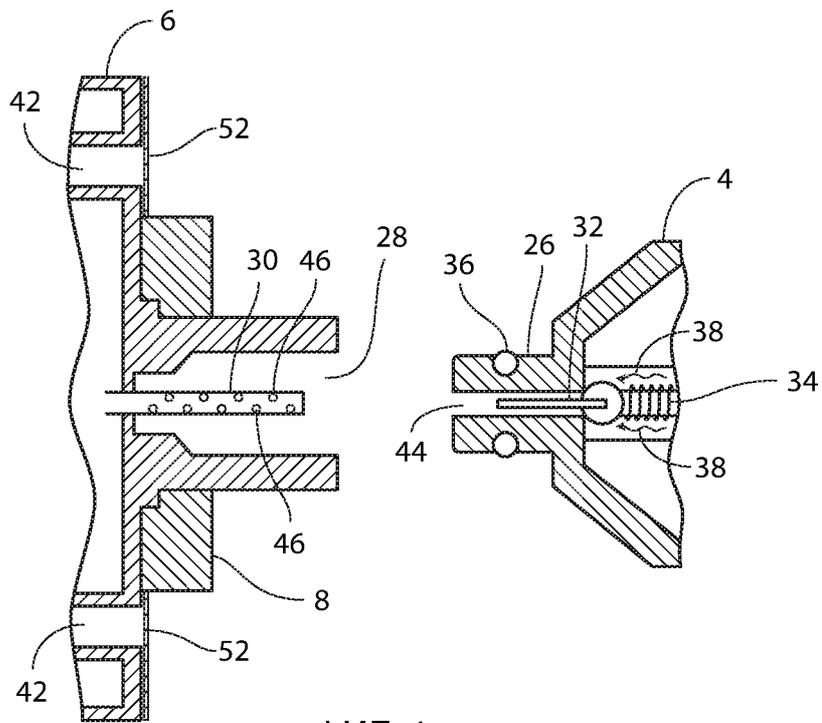
19. Система доставки газа по п. 11, отличающаяся тем, что система доставки газа выполнена с возможностью автоматического блокирования и тем самым предотвращения вдоха газа после достижения заранее определенного количества вдохов или уровня давления в картридже.

20. Система доставки газа по п. 11, отличающаяся тем, что герметизированный картридж содержит только один инертный газ, который составляет между 10-55 об.% картриджа.

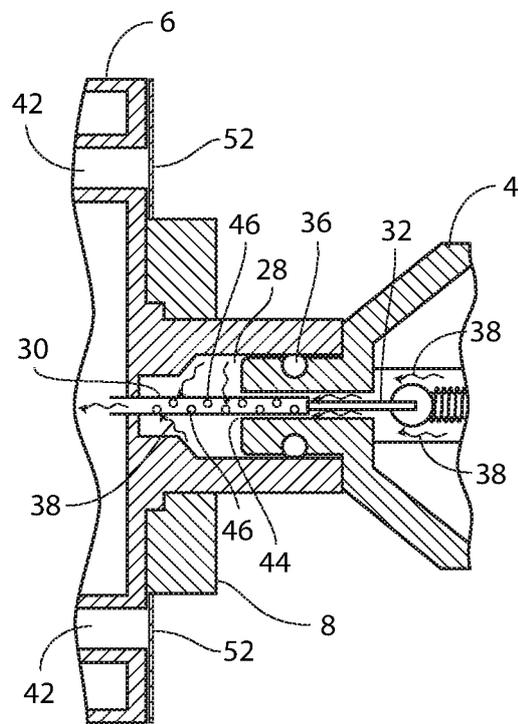




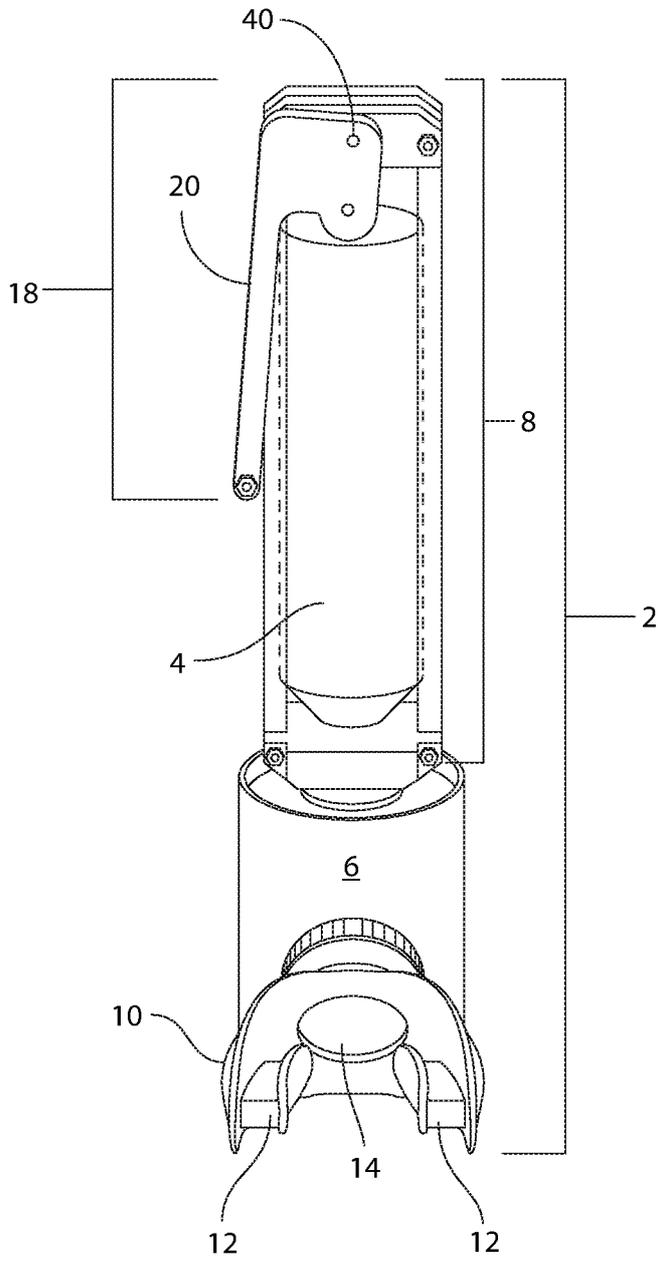
ФИГ. 3



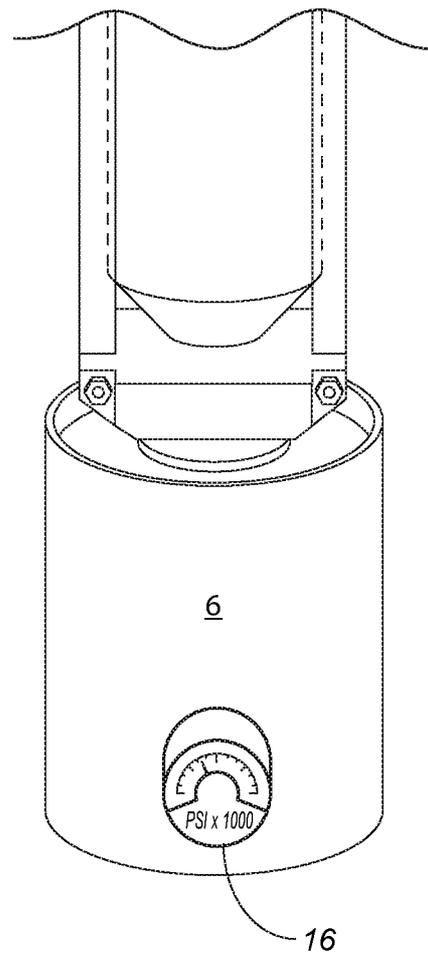
ФИГ. 4



ФИГ. 5

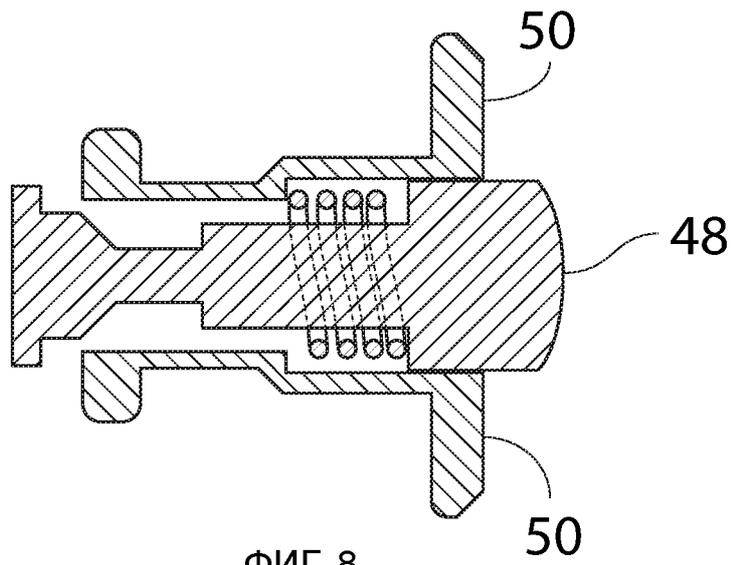


ФИГ. 6

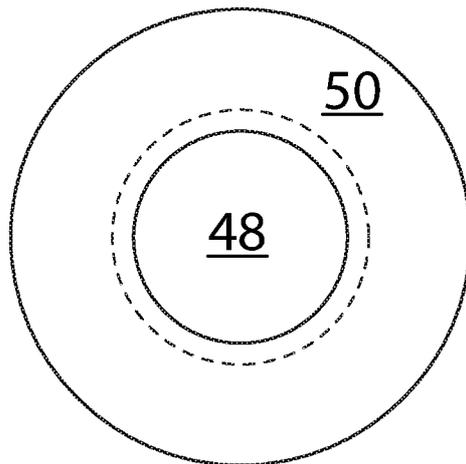


ФИГ. 7

5/5



ФИГ. 8



ФИГ. 9