



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61B 5/082 (2022.05); A61B 5/0836 (2022.05); A61B 5/097 (2022.05); A61M 16/085 (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2020139256, 25.04.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.04.2019Дата регистрации:
28.02.2023

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
30.04.2018 US 62/664,563

(43) Дата публикации заявки: 01.06.2022 Бюл. № 16

(45) Опубликовано: 28.02.2023 Бюл. № 7

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 30.11.2020(86) Заявка РСТ:
EP 2019/060576 (25.04.2019)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2019/211152 (07.11.2019)Адрес для переписки:
190900, г. Санкт-Петербург, ВОХ 1125, Нилова
Мария Иннокентьевна

(72) Автор(ы):

МИШРА, Ашиш (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 20050137491 A1, 23.06.2005. US
6089105 A, 18.07.2000. US 2011237969 A1,
29.09.2011. US 2018043125 A1, 15.02.2018. US
20130175796 A1, 11.07.2013. US 20150167877 A1,
18.06.2015. RU 2571327 C2, 20.12.2015.

(54) ОБНАРУЖЕНИЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ В КАПНОГРАФИЧЕСКИХ МОДУЛЯХ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицинской технике, а именно к соединению капнографического устройства для потока дыхательного газа, капнографическому анализатору дыхательного газа и капнографическому способу анализа дыхательного газа. Соединение содержит соединитель (30, 30М) устройства, имеющий охватывающую приемную часть (40) или охватываемый ниппель (40М). Охватывающая приемная часть или охватываемый ниппель соединителя устройства содержит ориентированный в боковую сторону канал (60,

60М) утечки. Соединитель включает соединитель (32) принадлежности пациента, имеющий охватываемый ниппель (44) или охватывающую приемную часть, выполненный или выполненную с возможностью соединения с охватывающей приемной частью или охватываемым ниппелем соединителя устройства. Соединитель принадлежности пациента герметично закрывает ориентированный в боковую сторону канал утечки охватывающей приемной части или охватываемого ниппеля соединителя устройства, когда соединитель принадлежности пациента соединен с соединителем устройства. Анализатор

содержит соединитель (30, 30М), измерительную ячейку (10) для дыхательного газа и насос (14), функционально соединенный для откачки потока воздуха из соединителя устройства и из ориентированного в боковую сторону канала утечки через измерительную ячейку для дыхательного газа. Способ включает соединение принадлежности (28) пациента с анализатором (8) дыхательного газа, управление работой насоса (14) для откачки потока воздуха из принадлежности пациента в анализатор

дыхательного газа, обнаружение того, соединена ли принадлежность пациента с анализатором дыхательного газа, на основе измерения потока воздуха; и выполнение с использованием анализатора дыхательного газа анализа дыхательного газа на отобранном потоке воздуха. Техническим результатом является надежность капнографического или другого анализатора дыхательного газа. 3 н. и 11 з.п. ф-лы, 10 ил.

RU 2790925 C2

RU 2790925 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A61B 5/08 (2006.01)
A61B 5/097 (2006.01)
A61M 16/08 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A61B 5/082 (2022.05); *A61B 5/0836* (2022.05); *A61B 5/097* (2022.05); *A61M 16/085* (2022.05)

(21)(22) Application: **2020139256, 25.04.2019**

(24) Effective date for property rights:
25.04.2019

Registration date:
28.02.2023

Priority:

(30) Convention priority:
30.04.2018 US 62/664,563

(43) Application published: **01.06.2022 Bull. № 16**

(45) Date of publication: **28.02.2023 Bull. № 7**

(85) Commencement of national phase: **30.11.2020**

(86) PCT application:
EP 2019/060576 (25.04.2019)

(87) PCT publication:
WO 2019/211152 (07.11.2019)

Mail address:
**190900, g. Sankt-Peterburg, BOX 1125, Nilova
Mariya Innokentevna**

(72) Inventor(s):

MISHRA, Ashish (NL)

(73) Proprietor(s):

KONINKLEJKE FILIPS N.V. (NL)

RU 2 790 925 C2

RU 2 790 925 C2

(54) **DETECTION OF BELONGING IN CAPNOGRAPHIC MODULES**

(57) Abstract:

FIELD: medical equipment.

SUBSTANCE: group of inventions relates to medical equipment, namely to a connection of a capnographic device for a breathing gas flow, a capnographic analyzer of breathing gas, and a capnographic method for analysis of breathing gas. The connection contains connector (30, 30M) of the device, having embracing receiving part (40) or embraced union (40M). The embracing receiving part or the embraced union of the device connector contains side-oriented leakage channel (60, 60M). The connector includes connector (32) of patient's belonging, having embraced union (44) or an embracing receiving part, made with the possibility of connection to the embracing receiving

part or the embraced union of the device connector. The connector of patient's belonging hermetically closes the side-oriented leakage channel of the embracing receiving part or the embraced union of the device connector, when the connector of patient's belonging is connected to the connector device. The analyzer contains connector (30, 30M), measuring cell (10) for breathing gas, and pump (14) functionally connected for pumping of an airflow from the device connector and from the side-oriented leakage channel through the measuring channel for breathing gas. The method includes connection of patient's belonging (28) to breathing gas analyzer (8), control of operation of pump (14) for pumping of an airflow from patient's belonging

to the breathing gas analyzer, detection of whether patient's belonging is connected to the breathing gas analyzer based on measurement of the airflow; and analysis of breathing gas on the selected airflow, using

the breathing gas analyzer.

EFFECT: reliability of a capnographic or another breathing gas analyzer.

14 cl, 10 dwg

R U 2 7 9 0 9 2 5 C 2

R U 2 7 9 0 9 2 5 C 2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Нижеследующее относится в целом к капнографическим или другим устройствам мониторинга дыхательного газа, к мониторингу дыхания пациента, к носовой канюле или другим принадлежностям пациента для мониторинга дыхания

5 пациента и к подобным применениям.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] При капнографии измеряют содержание двуокси углерода (CO_2)

вдыхательных газах, например, с использованием проточного канала бокового потока, ответвленного от потока выдоха механического респиратора. Общепринятый подход

10 заключается в выражении капнографических данных как показателя жизненно важных функций, представляющего собой содержание CO_2 в конце свободного выдоха (etCO_2)

или его эквивалента в виде парциального давления (PETCO_2). Капнографические

данные могут быть обработаны и/или использованы иным образом, например, график

15 капнографической кривой CO_2 как функции от времени (или, в качестве альтернативы, как функция от выдыхаемого объема) может быть интерпретирован опытными

медицинскими специалистами для обеспечения информации, такой как частота или период дыхания, информация о газообмене в легких, информация об эффективности

механической вентиляции и т.д. Капнография находит применение не только в общей

20 диагностике пациентов с механической вентиляцией легких, но и в мониторинге дыхания

пациентов, не подвергающихся вентиляции легких. Кроме того, хотя капнография общепринята в анализаторах дыхательного газа в клинических учреждениях, иногда

используют другие анализаторы дыхательного газа, например для отслеживания содержания кислорода в выдыхаемых газах.

25 [0003] Надежность капнографического или другого анализатора дыхательного газа зависит от соединения с пациентом. В конфигурация с боковым потоком дыхательный

газ отбирают из дыхательного газа, выходящего через нос или рот пациента или через эндотрахеальную трубку. Капнографическое устройство включает воздушный насос для откачивания выдыхаемого газа через ячейку для отбора пробы CO_2 (в

30 альтернативной конфигурации с основным потоком ячейка для отбора пробы CO_2

встроена в дыхательный контур). Конфигурация с боковым потоком обладает

определенными преимуществами, но опирается на принадлежность пациента для

обеспечения проточного канала для выдыхаемого газа в капнограф. Принадлежность

35 пациента может, например, представлять собой носовую канюлю, Т-образное соединение с выдыхательной трубкой дыхательного контура аппарата ИВЛ или тому подобное.

Принадлежность пациента должна иметь соответствующие сопротивление потоку,

длину трубки или другие характеристики, чтобы обеспечивать точность измерений CO_2 . Однако на практике иногда бывает, что капнографическое устройство может

40 быть соединено с нестандартной принадлежностью пациента, что приводит к

ненадежным капнографическим измерениям и потенциально неправильной клинической интерпретации. Естественно, если принадлежность пациента вообще не подсоединена,

измерения CO_2 полностью недействительные.

[0004] Далее раскрыты некоторые усовершенствования.

45 РАСКРЫТИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0005] В некоторых вариантах реализации, раскрытых в настоящем документе,

соединение для потока дыхательного газа содержит: соединитель устройства, имеющий охватывающую приемную часть или охватываемый ниппель, причем охватывающая

приемная часть или охватываемый ниппель соединителя устройства содержит ориентированный в боковую сторону канал утечки; и соединитель принадлежности пациента, имеющий охватываемый ниппель или охватывающую приемную часть, выполненный или выполненную с возможностью соединения с охватывающей приемной частью или охватываемым ниппелем соединителя устройства. Соединитель принадлежности пациента герметично закрывает ориентированный в боковую сторону канал утечки охватывающей приемной части или охватываемого ниппеля соединителя устройства, когда соединитель принадлежности пациента соединен с соединителем устройства. Ориентированный в боковую сторону канал утечки расположен в положении вдоль охватывающей приемной части так, что более короткий охватываемый ниппель несовместимого соединителя принадлежности пациента, который короче охватываемого ниппеля соединителя принадлежности пациента, не закрывает герметично ориентированный в боковую сторону канал утечки, когда с соединителем устройства соединен несовместимый соединитель принадлежности пациента с более коротким охватываемым ниппелем.

[0006] В некоторых вариантах реализации, раскрытых в настоящем документе, анализатор дыхательного газа содержит: соединитель устройства, имеющий охватывающую приемную часть или охватываемый ниппель, причем охватывающая приемная часть или охватываемый ниппель содержат ориентированный в боковую сторону канал утечки, и при этом охватывающая приемная часть или охватываемый ниппель выполнены с возможностью соединения с соответствующим соединителем принадлежности пациента, причем соединенный соответствующий соединитель принадлежности пациента герметично закрывает ориентированный в боковую сторону канал утечки; измерительную ячейку для дыхательного газа и насос, функционально соединенный с возможностью откачки воздушного потока из соединителя устройства и из ориентированного в боковую сторону канала утечки через измерительную ячейку для дыхательного газа.

[0007] В некоторых вариантах реализации, раскрытых в настоящем документе, способ анализа дыхательного газа включает: соединение принадлежности пациента с анализатором дыхательного газа с использованием соединителя принадлежности пациента и соединителя устройства анализатора дыхательного газа, причем соединитель устройства имеет ориентированный в боковую сторону канал утечки, который герметично закрывают путем соединения соединителя принадлежности пациента с соединителем устройства; управление работой насоса для откачки воздушного потока из принадлежности пациента в анализатор дыхательного газа посредством соединенных соединителя принадлежности пациента и соединителя устройства; обнаружение того, соединена ли принадлежность пациента с анализатором дыхательного газа, на основе измерения потока воздуха и выполнение с использованием анализатора дыхательного газа анализа дыхательного газа на откачанном потоке воздуха при условии, что принадлежность пациента обнаружена как соединенная с анализатором дыхательного газа.

[0008] Одно из преимуществ заключается в обеспечении обнаружения функционального соединения принадлежности пациента с капнографом или другим анализатором дыхательного газа.

[0009] Еще одно преимущество заключается в обеспечении обнаружения функционального соединения принадлежности пациента рекомендуемого типа с капнографом или другим анализатором дыхательного газа.

[0010] Еще одно преимущество заключается в обеспечении обнаружения

газонепроницаемого соединения принадлежности пациента с капнографом или другим анализатором дыхательного газа.

5 [0011] Еще одно преимущество заключается в обеспечении обнаружения типа принадлежности пациента, соединенной с капнографом или другим анализатором дыхательного газа.

[0012] Данный вариант реализации может не обеспечивать или обеспечивать одно, два, более или все из вышеупомянутых преимуществ и/или может обеспечивать другие преимущества, которые будут понятны специалисту в данной области после прочтения и осмысления настоящего раскрытия.

10 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0013] Изобретение может быть реализовано в виде различных компонентов или компоновок компонентов, а также различных этапов или схем организации этапов. Чертежи представлены только в целях иллюстрации предпочтительных вариантов реализации и не должны рассматриваться как ограничивающие изобретение.

15 [0014] На ФИГ. 1 схематически изображены капнограф и соответственная принадлежность пациента.

[0015] На ФИГ. 2 схематически показан охватывающий соединитель капнографа, изображенного на ФИГ. 1.

20 [0016] На ФИГ. 3 схематически показаны охватывающий соединитель капнографа и охватываемый соединитель принадлежности пациента, изображенных на ФИГ. 1, до соединения их вместе.

[0017] На ФИГ. 4 схематически показаны охватывающий соединитель капнографа и охватываемый соединитель принадлежности пациента, изображенных на ФИГ. 1, соединенные вместе.

25 [0018] На ФИГ. 5 схематически показаны охватывающий соединитель капнографа, изображенного на ФИГ. 1, и охватываемый соединитель совместимой принадлежности пациента до соединения их вместе.

30 [0019] На ФИГ. 6 схематически показаны охватывающий соединитель капнографа, изображенного на ФИГ. 1, и охватываемый соединитель совместимой принадлежности пациента, изображенной на ФИГ. 5, соединенные вместе.

[0020] На ФИГ. 7 приведена блок-схема подходящего принципа действия блокировки принадлежности пациента капнографа, изображенного на ФИГ. 1.

35 [0021] На ФИГ. 8 схематически показаны охватывающий соединитель капнографа, изображенного на ФИГ. 1, и охватываемый соединитель совместимой принадлежности пациента конкретного типа до соединения их вместе.

[0022] На ФИГ. 9 схематически показаны охватывающий соединитель капнографа, изображенного на ФИГ. 1, и охватываемый соединитель совместимой принадлежности пациента конкретного типа, изображенной на ФИГ. 8, соединенные вместе.

40 [0023] На ФИГ. 10 схематически показан вариант реализации охватываемого соединителя устройства.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0024] Как показано на ФИГ. 1, анализатор 8 дыхательного газа содержит проточный канал газа, содержащий измерительную ячейку 10 для дыхательного газа, расходомер 12, насос 14 и систему 16 выведения. Измерительная ячейка 10 для дыхательного газа
45 выполнена с возможностью обнаружения и измерения одного или более дыхательных газов. В приведенном для иллюстрации примере анализатор 8 дыхательного газа представляет собой капнограф 8, а измерительная ячейка 10 для дыхательного газа выполнена с возможностью обнаружения двуокиси углерода (CO₂) и измерения ее

концентрации или парциального давления вдыхательном газе, протекающем через измерительную ячейку 10 для CO_2 . CO_2 может быть измерена, например, оптически путем измерения пропускания узкополосного света на длине волны (например, в инфракрасном спектре), сильно поглощаемой CO_2 , как правило, с поправкой на поглощение закисью азота вдыхательном газе. Источник света излучает свет по всему спектру, который охватывает требуемую полосу измерения (например, 4,26 микрона в некоторых вариантах реализации). Спектр света может выходить за пределы спектрального диапазона обнаружения, если используется подходящая спектральная фильтрация. В некоторых вариантах реализации источник света может содержать оптический прерыватель, импульсный источник энергии и т.п. для подачи излучаемого света в виде импульсов света. В качестве еще одного иллюстративного примера измерительная ячейка для дыхательного газа может измерять парциальное давление или концентрацию кислорода в дыхательном газе и т.д. Насос 14 откачивает дыхательный газ через измерительную ячейку 10, в то время как расходомер 12 измеряет поток. Расходомер 12 может использовать любой метод измерения потока, применимый для дыхательного воздуха, и при необходимости может принимать форму измерителя дифференциального давления, измерителя сопротивления потоку и т.д. Система 16 выведения является необязательной, но, как правило, используется в медицинском учреждении, в котором пациенту может вводиться ингаляционное анестетическое или анальгезирующее вещество или ингаляционное лекарственное средство - система 16 выведения очищает или удаляет их из потока воздуха перед выпуском. Капнограф или другой анализатор дыхательного газа, как правило, также содержит обрабатывающую электронику 20, например, реализованную в виде микропроцессора или микроконтроллера 22, запрограммированного для исполнения инструкций, хранящихся в ЭСППЗУ, ПЗУ или другой памяти (не показана), для считывания измерений CO_2 или другого газа из измерительной ячейки 10 и обработки этих измерений для формирования клинических данных, таких как капнографическая кривая, значения etCO_2 или PETCO_2 и т.д. Данные дыхательного газа пациента могут быть отображены на встроенном дисплее 24 и/или могут быть переданы посредством проводной и/или беспроводной электронной сети данных на прикроватный монитор пациента, пост медсестры, в электронную медицинскую запись (Electronic Medical Record, EMR) или запись о состоянии здоровья (Electronic Health Record, EHR) и т.д.

[0025] Как также показано на ФИГ. 1 и дополнительно на ФИГ. 2-4, дыхательный газ, выдыхаемый пациентом 26, вводят в анализатор 8 дыхательного газа посредством принадлежности 28 пациента, например, показанной для иллюстрации носовой канюли 28, или Т-образного соединения с контуром механического аппарата ИВЛ или с эндотрахеальной трубкой и т.д. Для соединения принадлежности пациента 28 с анализатором 8 дыхательного газа на анализаторе 8 дыхательного газа предусмотрен или соединен с ним соединитель 30 устройства, а на дистальном конце трубки 34 дыхательного газа принадлежности 28 пациента предусмотрен ответный соединитель 32 принадлежности пациента. Эти два соединителя 30, 32 образуют сопрягаемую пару из охватываемой/охватывающей частей, в которой один соединитель имеет охватывающую приемную часть, а другой соединитель имеет охватываемый носик, который входит в охватывающую приемную часть. В частности, в приведенном для иллюстрации варианте реализации, изображенном на ФИГ. 2-4, соединитель 30 устройства имеет охватывающую приемную часть 40 с просветом 42, тогда как приведенный для иллюстрации ответный соединитель 32 принадлежности пациента

имеет охватываемый ниппель 44, имеющий размер и форму для вхождения в охватывающую приемную часть 40, как лучше всего видно из ФИГ. 3 (до соединения) и ФИГ. 4 (после соединения). В соединении могут быть использованы различные механизмы крепления, такие как фрикционная посадка, резьбовое соединение и т.д. В приведенном для иллюстрации примере, изображенном на ФИГ. 2-4, механизмом крепления является резьбовое соединение, в котором манжета 46 с наружной резьбой соединителя 32 принадлежности пациента входит в зацепление с выступом, или кольцом, или наружной резьбой 48 на наружной поверхности соединителя 30 устройства. В приведенном для иллюстрации примере, изображенном на ФИГ. 2-4, соединитель 30 устройства также содержит установочную резьбу 50, которая, как схематически показано на ФИГ. 1, позволяет ввинчивать соединитель 30 устройства в ответное резьбовое установочное отверстие 52 капнографа 8. Однако предполагаются и другие конструкции; в качестве еще одного примера капнограф может содержать отрезок газовой трубки, отходящий от капнографа и заканчивающийся в соединителе устройства. В еще одном предполагаемом варианте предусмотрен соединитель устройства, встроенный в измерительную ячейку для CO₂ с образованием модульного картриджа ячейки для отбора пробы CO₂.

[0026] Как лучше всего видно из ФИГ. 2 и 3, соединитель 30 устройства содержит проточный канал 54, сообщаемый по текучей среде с просветом 42 охватывающей приемной части 40; тогда как соединитель 32 принадлежности пациента содержит проточный канал 56, проходящий через охватываемый ниппель 44. Как лучше всего видно из ФИГ. 1 и 4, когда два соединителя 30, 32 соединены вместе, эти проточные каналы 54, 56 сообщаются по текучей среде, чтобы позволить дыхательному газу протекать из трубки 34 принадлежности 28 пациента через ниппель 44 по проточному каналу 56 и далее в соединитель 30 устройства, а через него по проточному каналу 54 и далее в измерительную ячейку 10 для CO₂. На ФИГ. 4 показана стрелка F, указывающая направление потока воздуха по проточному каналу 56, проходящему через охватываемый ниппель 44 и оттуда по проточному каналу 54, проходящему через соединитель 30 устройства. Как отмечено ранее, в приведенной для иллюстрации конфигурации бокового потока этот поток F дыхательного газа откачивают путем приведения в действие насоса 14, хотя положительное давление, оказываемое пациентом и/или за счет работы механического аппарата ИВЛ, тоже может продвигать этот поток дыхательного газа во время фазы выдоха дыхательного цикла (возможно, что отрицательное давление, создаваемое пациентом или механическим аппаратом ИВЛ, может замедлять или полностью прерывать поток дыхательного газа во время фазы вдоха).

[0027] Как также показано на ФИГ. 1-4, охватывающая приемная часть 40 соединителя 30 устройства содержит ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки. Как показано, ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки содержит проход, проходящий через стенку охватывающей приемной части 40. Проход имеет первый открытый конец, сообщающий по текучей среде с просветом 42 охватывающей приемной части 40, и второй открытый конец, сообщающийся по текучей среде с окружающим воздухом. Когда соединитель 32 принадлежности пациента не соединен с соединителем 30 устройства (ФИГ. 3), воздушный поток через проточный канал 54 содержит долю L утечки, протекающую в просвет 42 приемной части 40 соединителя 30 устройства. Эта доля L потока утечки вносит вклад в поток через проточный канал 54 под действием тяги насоса 14. Как видно из ФИГ. 4, соединитель 32 принадлежности

пациента герметично закрывает ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки охватывающей приемной части 40 соединителя 30 устройства, когда соединитель 32 принадлежности пациента соединен с соединителем 30 устройства.

5 [0028] Таким образом, подход к обнаружению того, соединен ли соединитель 32 принадлежности пациента с соединителем 30 устройства (так что принадлежность 28 пациента функционально соединена с капнографом 8), очевиден. Если в ответ на запуск насоса 14 наблюдается постоянный поток утечки, то соединитель 32 принадлежности пациента не соединен с соединителем 30 устройства. Этот канал утечки содержит поток L утечки, поступающий через ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки, а также поток утечки, поступающий из открытого конца просвета 42 соединителя 30
10 устройства.

[0029] С другой стороны, если соединитель 32 принадлежности пациента соединен с соединителем 30 устройства, то должен существовать интервал времени, в течение которого наблюдается небольшой поток утечки или его отсутствие. Эти интервалы
15 будут во время вдоха, когда нет притока газа в проточный канал 56, проходящий через охватываемый ниппель 44 соединителя 32 принадлежности пациента.

[0030] Однако при рассмотрении только ФИГ. 3-4 не очевидно, что ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки служит полезной цели. Причина в том, что если соединитель 32 принадлежности пациента не соединен с соединителем 30 устройства,
20 то будет присутствовать поток утечки, поступающий из открытого конца просвета 42 соединителя 30 устройства. Кроме того, ожидается, что этот поток утечки из открытого конца просвета 42 будет больше потока L утечки, поступающего через ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки, просто из-за большего отверстия открытого конца просвета 42.

25 [0031] Обратимся теперь к ФИГ. 5 и 6, где проиллюстрировано назначение ориентированного в боковую сторону канала 60 утечки. В данном примере соединитель 32 принадлежности пациента, который соответствует соединителю 30 устройства, заменен другим соединителем 32s принадлежности пациента, который имеет более короткий ниппель 44 по сравнению с ниппелем 44s соответственного соединителя 32
30 принадлежности пациента. На ФИГ. 5 показаны соединитель 30 устройства и имеющий более короткий ниппель соединитель 32s принадлежности пациента до соединения; на ФИГ. 6 показаны соединители 30, 32s после соединения. Как видно из ФИГ. 6, из-за более короткого ниппеля 44s соединитель 32s принадлежности пациента не может герметично закрывать ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки
35 соединителя 30 устройства. Таким образом, даже когда два соединителя 30, 32s соединены так, как показано на ФИГ. 6, поток L утечки будет присутствовать, как указано на ФИГ. 6, хотя утечка через открытый конец просвета 42 соединителя 30 устройства теперь заблокирована соединенным соединителем 32s принадлежности пациента. Таким образом, ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки может
40 быть использован для обнаружения того, соединен ли правильный (например, соответственный) соединитель 32 принадлежности пациента, как показано на ФИГ. 4, или вместо этого соединен неправильный соединитель 32s принадлежности пациента с более коротким ниппелем 44s.

[0032] В качестве не имеющей ограничительного характера иллюстрации в одном
45 варианте реализации капнограф 8 выполнен с возможностью функционирования с потоком 50 ± 10 мл/мин, когда он соединен с правильной принадлежностью (например, как показано на ФИГ. 4). Таким образом, поток больше 60 мл/мин будет обнаружен как утечка. Соответственно, ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки

должен иметь достаточное большое отверстие для введения утечки 10 мл/мин в случае ФИГ. 6, где работает насос, установленный на откачку потока 50 мл/мин при правильном соединителе (показанном на ФИГ. 4).

5 [0033] Понятно, что измерения потока могут быть в качестве альтернативы измерены и обработаны как измерения давления ячейки. В вышеупомянутом не имеющем ограничительного характера примере, приведенном для иллюстрации, капнограф 8 выполнен с возможностью функционирования с давлением в ячейке - 3 ± 5 мм рт.ст., когда он соединен с правильной принадлежностью (например, как показано на ФИГ. 4). Таким образом, поток, измеренный как давление меньше +2 мм рт.ст., будет
10 обнаружен как утечка.

[0034] На ФИГ. 1 в совокупности с ФИГ. 7 показана последовательность операций, соответствующим образом выполняемых капнографом 8, изображенным на ФИГ. 1. В операции 70 контролируют расход как функцию от времени с использованием расходомера 12. В операции 72 программируют обрабатывающую электронику 20 для
15 определения того, обнаружена ли утечка. Это можно сделать различными способами. Утечку обычно невозможно обнаружить простым обнаружением расхода больше некоторого порогового значения, поскольку даже если соединители 30, 32 соединены вместе с блокированием ориентированного в боковую сторону канала 60 утечки ниппелем 44 соединителя 32 принадлежности пациента, во время выдоха может быть
20 измерен высокий расход. В одном подходе операция 72 обнаружения утечки контролирует расход в течение периода времени, достаточно большого, для охвата по меньшей мере одного вдоха, и минимальный расход воздуха, обнаруженный в течение этого периода времени, используют для оценки того, обнаружена ли утечка. Если соединители 30, 32 соединены вместе с блокировкой ориентированного в боковую
25 сторону канала 60 утечки ниппелем 44 соединителя 32 принадлежности пациента, то минимальный расход воздуха будет при вдохе, во время которого расход будет существенно уменьшенным или даже нулевым. С другой стороны, если соединители 30, 32 разъединены, то минимальный расход воздуха будет высоким, поскольку будет происходить утечка, как через открытый конец просвета 42 соединителя 30 устройства,
30 так и через ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки. Наконец, если с соединителем 30 устройства соединен несовместимый соединитель 32s принадлежности пациента с более коротким ниппелем 44s, то минимальный расход воздуха будет промежуточным, поскольку утечка будет происходить только через ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки, но не через открытый конец просвета 42 соединителя
35 30 устройства. В примере на ФИГ. 7, если минимальный расход воздуха равен или выше промежуточного уровня, соответствующего соединенному несовместимому соединителю 32s принадлежности пациента, то на дисплее 24 отображается 74 уведомление: «не соединена принадлежность пациента или соединена неправильная принадлежность пациента» С другой стороны, если операция 72 не обнаруживает утечки (т.е.
40 минимальный расход воздуха ниже промежуточного уровня, соответствующего соединению неправильного соединителя 32s принадлежности пациента), то блок-схема переходит к операции 76, в которой обрабатывающую электронику 20 программируют для обработки данных CO_2 , измеренных измерительной ячейкой 10 для CO_2 , и отображения etCO_2 или других капнографических данных (и/или других данных
45 дыхательного газа в случае монитора дыхательного газа, который контролирует кислород или некий другой дыхательный газ помимо CO_2).

[0035] В альтернативном варианте реализации операций 72, 74 в зависимости от

ситуации отображают другие сообщения. Например, может быть отображено «пациент не подсоединен», если минимальный расход воздуха равен или выше высокой скорости утечки, соответствующей разъединению; тогда как, если минимальный расход воздуха равен или выше промежуточного уровня, соответствующего соединению неправильного соединителя 32s принадлежности пациента, но ниже высокой скорости утечки, соответствующей разъединению, отображается «соединена неправильная принадлежность пациента».

[0036] В еще одном варианте, если минимальный расход воздуха равен или выше промежуточного уровня, соответствующего соединению неправильного соединителя 32s принадлежности пациента, но ниже высокой скорости утечки, соответствующей разъединению, то обработка может перейти к операции 76 для обработки измерений CO₂ с учетом того, что соединен соединитель 32s принадлежности пациента с коротким ниппелем 44s. Например, соединитель 32 принадлежности пациента может быть предусмотрен вместе с принадлежностью пациента, которую соединяют с дыхательным контуром или ответвляют от эндотрахеальной трубки, тогда как соединитель 32s принадлежности пациента может быть предусмотрен вместе с принадлежностью пациента, содержащей носовую канюлю. В этом случае измерения CO₂, выполняемые с использованием принадлежности пациента, имеющей соединитель 32, могут считаться более надежными благодаря воздухонепроницаемому соединению с дыхательным контуром или эндотрахеальной трубкой, тогда как измерения CO₂, выполняемые с использованием принадлежности пациента (в данном случае носовой канюли), имеющей соединитель 32s принадлежности пациента, могут считаться менее надежным из-за потенциально имеющего утечку соединения, обеспечиваемого носовой канюлей. В этих вариантах реализации в обработке данных CO₂ должен учитываться поток L воздуха утечки через ориентированный в боковую сторону канал 60, например, путем пропорционального увеличения etCO₂ для учета пренебрежимо малого уровня CO₂ в составляющей потока воздуха утечки.

[0037] Следует отметить, что площадь поперечного сечения ориентированного в боковую сторону канала 60 может быть оптимизирована для управления разницей между утечкой промежуточного уровня только через канал 60 утечки (когда соединен неправильный соединитель 32 принадлежности пациента) и высокой утечкой через канал 60 утечки и открытый конец просвета 42 (когда с соединителем 30 устройства не соединен соединитель принадлежности пациента). Аналогичным образом величина потока L утечки может быть адаптирована путем оптимизации площади поперечного сечения ориентированного в боковую сторону канала 60 утечки, например, для обеспечения возможности того, чтобы этот поток L утечки точно учитывался при использовании соединителя 32s принадлежности пациента, который не блокирует поток L утечки.

[0038] Как показано на ФИГ. 8 и 9, в качестве дальнейшего развития предполагается наличие двух или более ориентированных в боковую сторону каналов 60, 61 утечки для дополнительного различения между разными соединителями принадлежности пациента. В данном примере модифицированный соединитель 30' устройства имеет те же самые компоненты, что и соединитель 30 устройства, помеченные аналогичными номерами позиций. Однако модифицированный соединитель 30' устройства имеет второй ориентированный в боковую сторону канал 61 утечки в дополнение к уже описанному ориентированному в боковую сторону каналу 60 утечки. Таким образом, в данном варианте реализации охватывающая приемная часть 40 соединителя 30'

устройства содержит по меньшей мере два ориентированных в боковую сторону канала 60, 61 утечки, разнесенных друг от друга в направлении потока воздуха через охватывающую приемную часть 40. На ФИГ. 8 показан модифицированный соединитель 30' устройства до соединения с соединителем 32s принадлежности пациента, который имеет более короткий ниппель 44s по сравнению с ниппелем 44 соответственного соединителя 32 принадлежности пациента. На ФИГ. 9 показан модифицированный соединитель 30' устройства после соединения с соединителем 32s принадлежности пациента с более коротким ниппелем 44s. Как видно из ФИГ. 9, более короткий ниппель 44s блокирует ориентированный в боковую сторону канал 61 утечки, но имеет недостаточную длину, чтобы заблокировать ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки. Таким образом, промежуточная утечка будет наблюдаться через ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки, но не через ориентированный в боковую сторону канал 61 утечки. С другой стороны, если с модифицированным соединителем 30' устройства соединен соединитель 32 принадлежности пациента с более длинным ниппелем 44 (соединение не показано), то оба канала 60, 61 утечки будут заблокированы для обеспечения минимальной утечки (или ее отсутствия). Опять же, если используется соединитель принадлежности пациента с ниппелем, который короче ниппеля 44s соединителя 32s принадлежности пациента (тоже не показан), то самый короткий ниппель такого соединителя принадлежности пациента может не заблокировать ни один из ориентированных в боковую сторону путей 60, 61 утечки, что приведет к более высокой утечке, чем в случае, показанном на ФИГ. 9. Таким образом, несколько ориентированных в боковую сторону каналов 60, 61 утечки, выполненных с возможностью быть заблокированными по очереди все более длинными ниппелями соединителей принадлежности пациента разных типов, обеспечивают механизм для различения соединителей принадлежности пациента разных типов на основе величины утечки.

[0039] В вариантах реализации, описанных до сих пор, соединитель 30 устройства представляет собой охватывающий соединитель, т.е. имеет охватывающую приемную часть 40, тогда как соединитель 32 или 32s принадлежности пациента представляет собой охватываемый соединитель, т.е. имеет охватываемый ниппель 44 или 44s, который входит в охватывающую приемную часть 40. Кроме того, как описано в настоящем документе, охватывающая приемная часть 40 имеет ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки для обнаружения соединения с соединителем принадлежности пациента, ниппель 44 или 44s которого имеет определенную длину. Однако понятно, что «полярность» соединения типа «охватываемая часть-охватывающая часть» может быть обратной.

[0040] На ФИГ. 10 приведен пример соединителя 30M устройства с охватываемой конфигурацией. Соединитель 30M устройства содержит охватываемый ниппель 40M с ориентированным в боковую сторону каналом 60M утечки. В варианте реализации на ФИГ. 10 ориентированный в боковую сторону канал 60M содержит проход, проходящий через стенку охватываемого ниппеля 40M, причем проход имеет первый открытый конец, сообщающийся по текучей среде с просветом 42M охватываемого ниппеля 40M, и второй открытый конец, сообщающийся по текучей среде с окружающим воздухом. Принцип работы аналогичен варианту реализации, изображенному на ФИГ. 2-4, за исключением того, что в этом случае соединитель (не показан) принадлежности пациента имеет охватывающую приемную часть, которая сопрягается с охватываемым ниппелем 40M охватываемого соединителя 30M устройства. Если охватывающая приемная часть соединителя принадлежности пациента достаточно длинная, она служит

для герметичного закрывания ориентированного в боковую сторону канала 60М утечки; в то время как если охватывающая приемная часть неправильного соединителя принадлежности пациента слишком короткая, она не сможет герметично закрыть ориентированный в боковую сторону канал 60М утечки. Путем обнаружения утечки через ориентированный в боковую сторону канал 60М утечки способом, аналогичным описанному со ссылкой на ФИГ. 7, можно обнаруживать соединение неправильного (т.е. несовместимого) соединителя принадлежности пациента. В качестве альтернативы, по аналогии с вариантами реализации, описанными в связи с ФИГ. 7, такая утечка может быть использована для различения соединения соединителей принадлежности пациента разных типов и для коррекции анализа дыхательного газа в соответствии с типом соединенной принадлежности пациента.

[0041] В соответствующем подходе герметичное закрывание ориентированного в боковую сторону канала 60, 60М утечки достигают за счет герметичного прилегания пластмассовой поверхности к пластмассовой поверхности. Например, в варианте реализации, приведенном на ФИГ. 2-4, охватывающая приемная часть 40 соединителя 30 устройства является пластмассовой, и охватываемый ниппель 44 соединителя 32 принадлежности пациента является пластмассовым и (согласно ФИГ. 4) герметично закрывает ориентированный в боковую сторону канал 60 утечки охватывающей приемной части 40 соединителя 30 устройства за счет герметичного прилегания пластмассовой поверхности к пластмассовой поверхности, когда соединитель 32 принадлежности пациента соединен с соединителем 30 устройства.

[0042] Настоящее изобретение описано со ссылкой на предпочтительные варианты реализации. По прочтении и осмыслении предшествующего описания другими людьми могут появиться модификации и изменения настоящего изобретения. Полагается, что пример реализации должен рассматриваться как включающий в себя все такие модификации и изменения в той мере, в какой они охвачены объемом прилагаемой формулы изобретения или ее эквивалентов.

(57) Формула изобретения

1. Соединение капнографического устройства для потока дыхательного газа, содержащее:

соединитель (30, 30М) устройства, имеющий охватывающую приемную часть (40) или охватываемый ниппель (40М), причем охватывающая приемная часть или охватываемый ниппель соединителя устройства содержит ориентированный в боковую сторону канал (60, 60М) утечки; и

соединитель (32) принадлежности пациента, имеющий охватываемый ниппель (44) или охватывающую приемную часть, выполненный или выполненную с возможностью соединения с охватывающей приемной частью или охватываемым ниппелем соединителя устройства;

причем соединитель принадлежности пациента герметично закрывает ориентированный в боковую сторону канал утечки охватывающей приемной части или охватываемого ниппеля соединителя устройства, когда соединитель принадлежности пациента соединен с соединителем устройства.

2. Соединение по п. 1, в котором:

соединитель (30) устройства имеет охватывающую приемную часть (40), содержащую ориентированный в боковую сторону канал (60) утечки;

соединитель (32) принадлежности пациента имеет охватываемый ниппель (44), выполненный с возможностью соединения с охватывающей приемной частью

соединителя устройства; и

охватываемый ниппель соединителя принадлежности пациента герметично закрывает ориентированный в боковую сторону канал утечки охватывающей приемной части соединителя устройства, когда соединитель принадлежности пациента соединен с соединителем устройства.

3. Соединение по п. 2, в котором ориентированный в боковую сторону канал (60) утечки содержит проход, проходящий через стенку охватывающей приемной части (40), причем проход имеет первый открытый конец, сообщающийся по текучей среде с просветом (42) охватывающей приемной части, и второй открытый конец, сообщающийся по текучей среде с окружающим воздухом.

4. Соединение по любому из пп. 2,3, в котором:

охватывающая приемная часть (40) соединителя (30) устройства является пластмассовой; а

охватываемый ниппель (44) соединителя (32) принадлежности пациента является пластмассовым и герметично закрывает ориентированный в боковую сторону канал (60) утечки охватывающей приемной части соединителя устройства посредством герметичного прилегания пластмассовой поверхности к пластмассовой поверхности, когда соединитель принадлежности пациента соединен с соединителем устройства.

5. Соединение по п. 1, в котором:

соединитель (30M) устройства имеет охватываемый ниппель (40M), содержащий ориентированный в боковую сторону канал (60M) утечки.

6. Соединение по п. 5, в котором ориентированный в боковую сторону канал (60M) утечки содержит проход, проходящий через стенку охватываемого ниппеля (40M), причем проход имеет первый открытый конец, сообщающийся по текучей среде с просветом (42M) охватываемого ниппеля, и второй открытый конец, сообщающийся по текучей среде с окружающим воздухом.

7. Соединение по любому из пп. 1-6, в котором:

охватывающая приемная часть (40) или охватываемый ниппель соединителя (30') устройства содержит по меньшей мере один ориентированный в боковую сторону дополнительный канал (61) утечки, причем каналы разнесены друг от друга в направлении потока воздуха через охватывающую приемную часть или охватываемый ниппель.

8. Капнографический анализатор дыхательного газа, содержащий:

соединитель (30, 30M) устройства, имеющий охватывающую приемную часть (40) или охватываемый ниппель (40M), причем охватывающая приемная часть или охватываемый ниппель содержит ориентированный в боковую сторону канал (60, 60M) утечки, и при этом охватывающая приемная часть или охватываемый ниппель выполнены с возможностью соединения с соответственным соединителем (32) принадлежности пациента, причем соединенный соответственным соединителем принадлежности пациента герметично закрывает ориентированный в боковую сторону канал утечки;

измерительную ячейку (10) для дыхательного газа и

насос (14), функционально соединенный для откачки потока воздуха из соединителя устройства и из ориентированного в боковую сторону канала утечки через измерительную ячейку для дыхательного газа.

9. Анализатор по п. 8, также содержащий:

расходомер (12), функционально соединенный для измерения потока воздуха, отобранного насосом (14); и

блок обработки информации, запрограммированный для определения того, соединен ли с соединителем (30) устройства соответственный соединитель (32) принадлежности пациента, на основе потока воздуха, измеренного расходомером.

10. Анализатор по п. 9, в котором:

5 охватывающая приемная часть (40) или охватываемый ниппель соединителя (30') устройства содержит по меньшей мере два ориентированных в боковую сторону канала (60, 61) утечки, разнесенных друг от друга в направлении потока воздуха через охватывающую приемную часть (40) или охватываемый ниппель; и

10 блок обработки информации также запрограммирован для определения типа соответственного соединителя (32, 32s) принадлежности пациента, соединенного с соединителем устройства, на основе потока воздуха, измеренного расходомером.

11. Анализатор по любому из пп. 9 и 10, в котором блок обработки информации также запрограммирован для формирования информации о дыхательном газе из измерений дыхательного газа, полученных измерительной ячейкой (10) для дыхательного 15 газа, только в том случае, когда с соединителем (30) устройства соединен правильный соединитель (32) принадлежности пациента.

12. Анализатор по любому из пп. 8-11, в котором измерительная ячейка (10) для дыхательного газа содержит измерительную ячейку для двуокиси углерода, а анализатор дыхательного газа содержит капнограф (8).

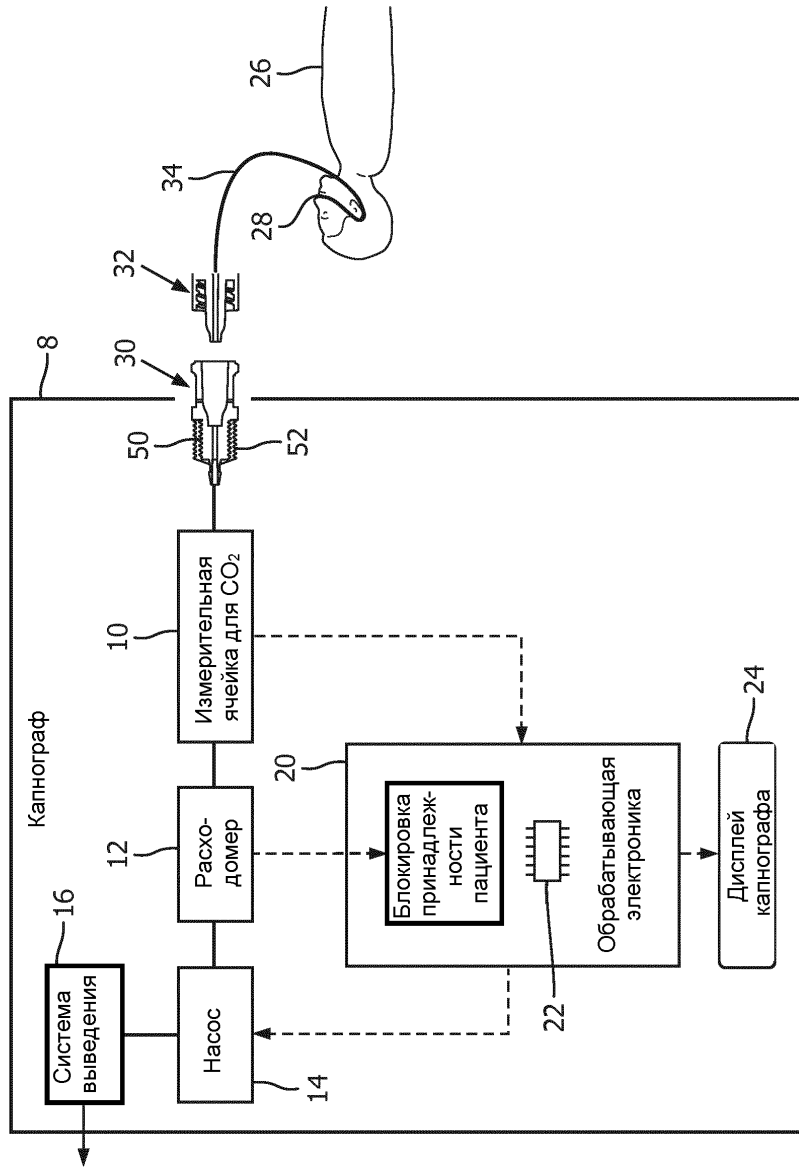
20 13. Капнографический способ анализа дыхательного газа, включающий: соединение принадлежности (28) пациента с анализатором (8) дыхательного газа с использованием соединителя (32) принадлежности пациента и соединителя (30) устройства анализатора дыхательного газа, причем соединитель устройства имеет ориентированный в боковую сторону канал (60) утечки, который герметично закрывают 25 путем соединения соединителя принадлежности пациента с соединителем устройства; управление работой насоса (14) для откачки потока воздуха из принадлежности пациента в анализатор дыхательного газа через соединенные соединитель принадлежности пациента и соединитель устройства;

30 обнаружение того, соединена ли принадлежность пациента с анализатором дыхательного газа, на основе измерения потока воздуха; и

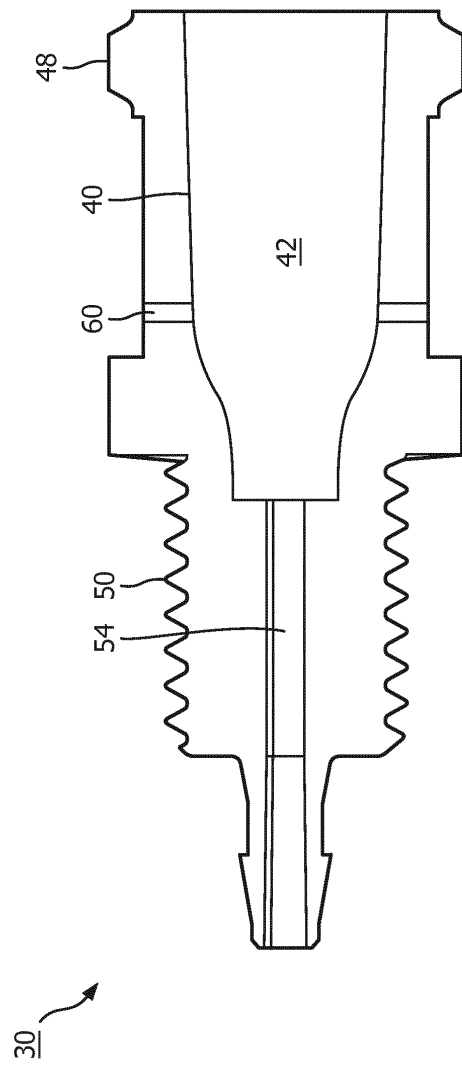
выполнение с использованием анализатора дыхательного газа анализа дыхательного газа на отобранном потоке воздуха при условии, что принадлежность пациента обнаружена как соединенная с анализатором дыхательного газа.

35 14. Способ по п. 13, в котором соединитель (30) устройства содержит охватывающую приемную часть (40) или охватываемый ниппель (40M), содержащий или содержащую ориентированный в боковую сторону канал (60) утечки, который содержит проход, проходящий через стенку охватывающей приемной части или охватываемого ниппеля соответственно, причем проход имеет первый открытый конец, сообщающийся по 40 текучей среде с просветом (42) охватывающей приемной части или охватываемого ниппеля соответственно, и второй открытый конец, сообщающийся по текучей среде с окружающим воздухом, а обнаружение включает:

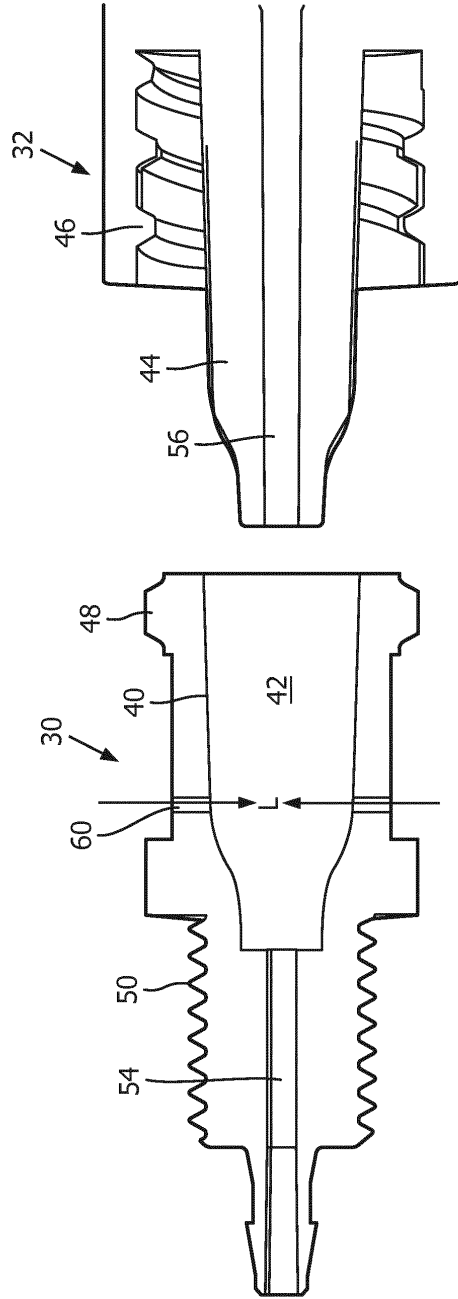
45 обнаружение того, соединена ли принадлежность (28) пациента с анализатором (8) дыхательного газа, посредством обнаружения того, протекает ли окружающий воздух через проход в просвет охватывающей приемной части или охватываемого ниппеля соответственно.



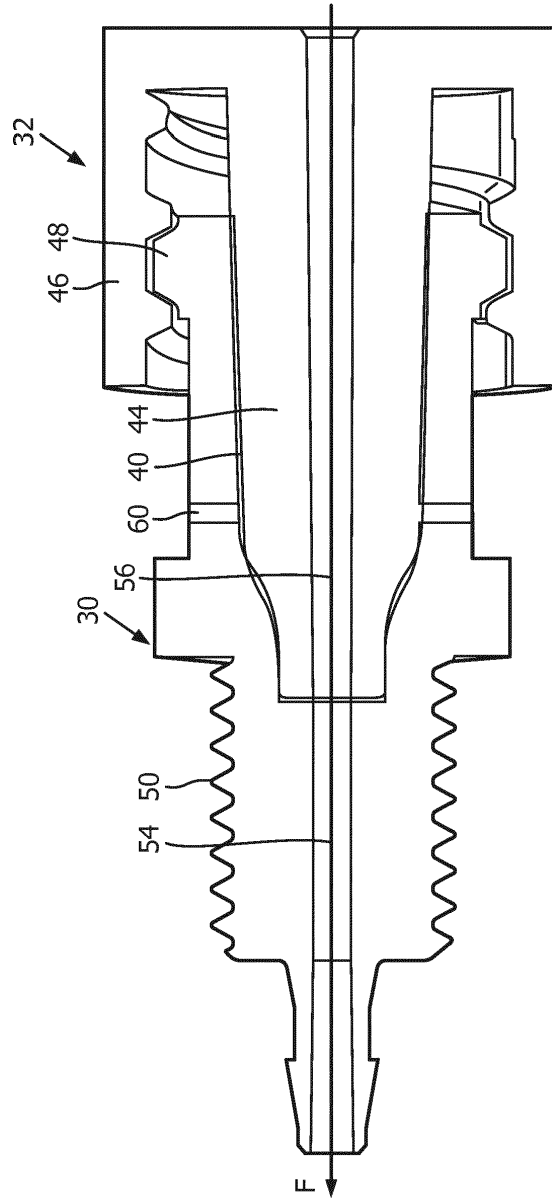
ФИГ. 1



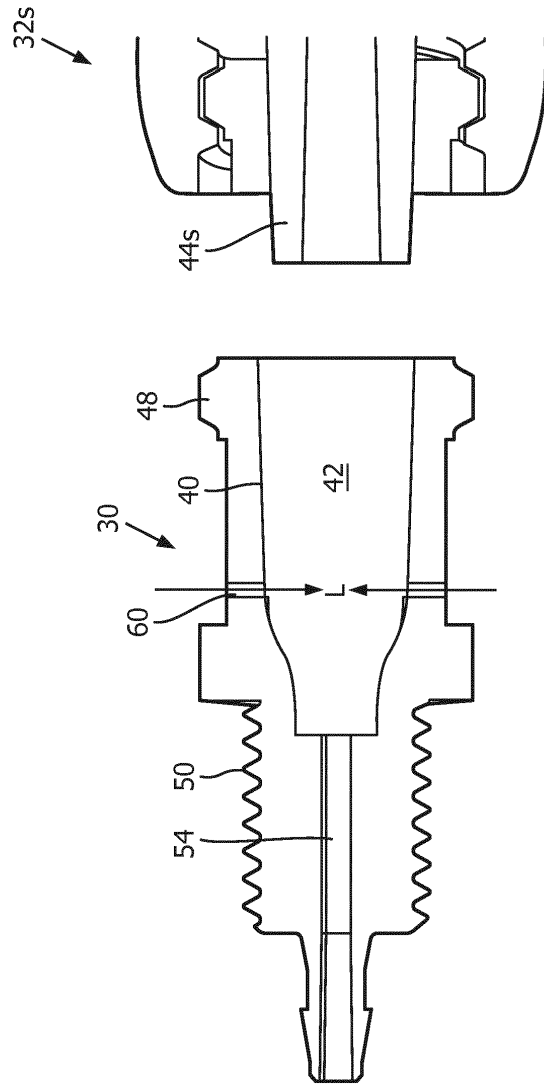
ФИГ. 2



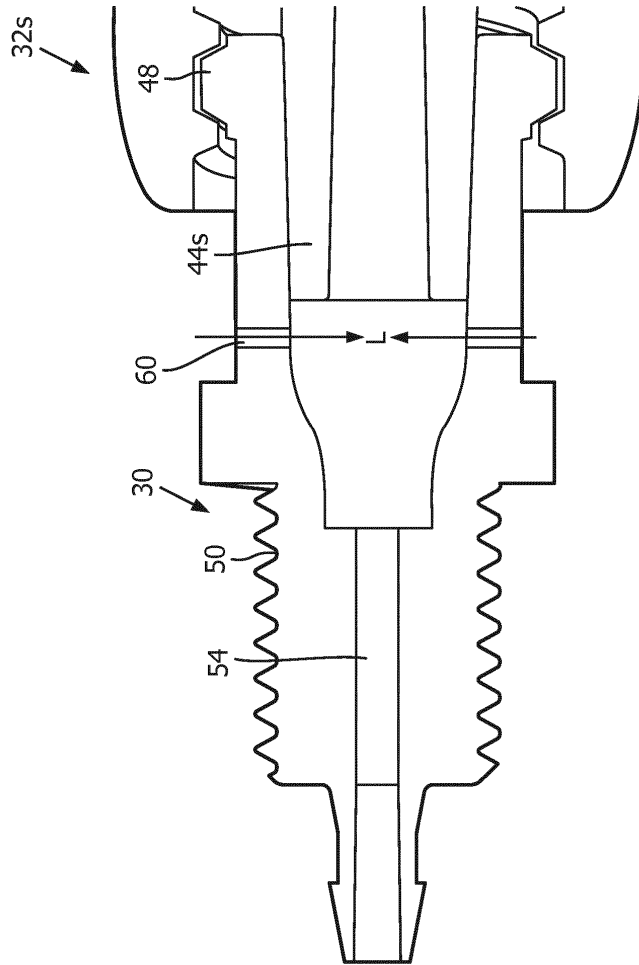
ФИГ. 3



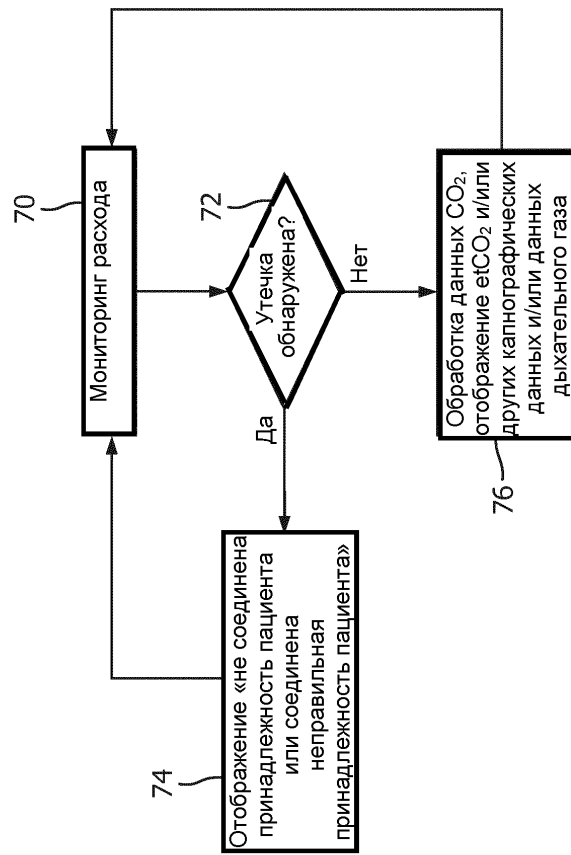
ФИГ. 4



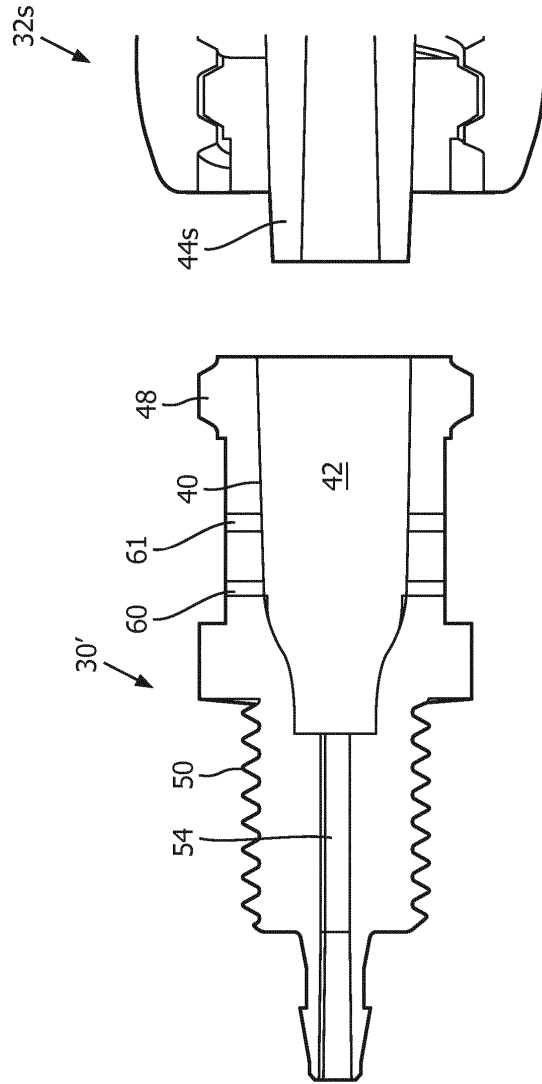
ФИГ. 5



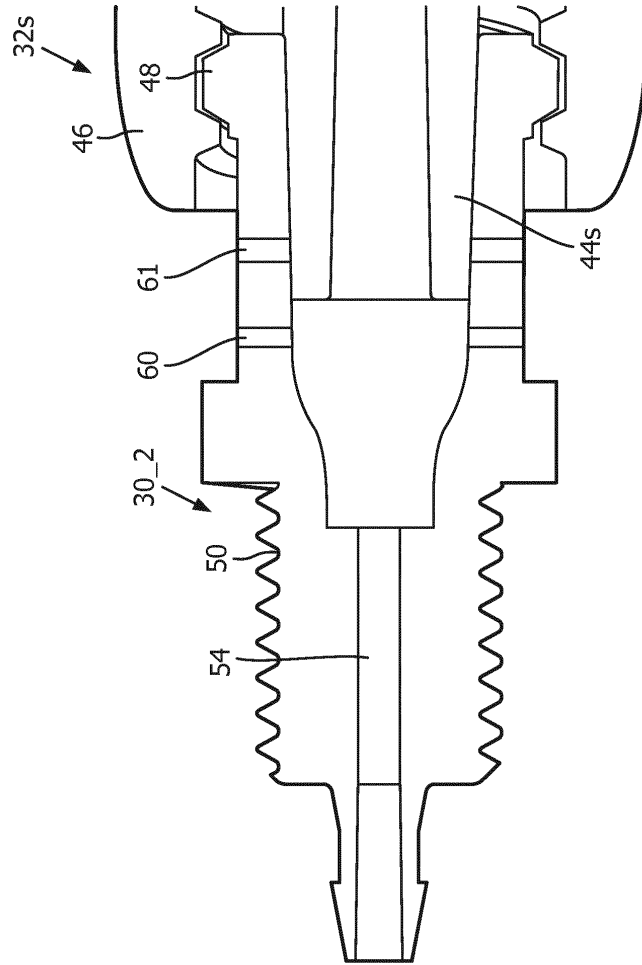
ФИГ. 6



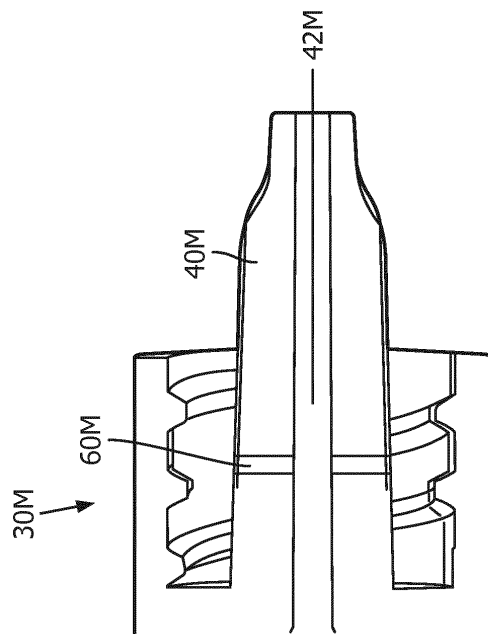
ФИГ. 7



ФИГ. 8



ФИГ. 9



ФИГ. 10