

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035572**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.07.09

(51) Int. Cl. *A61M 16/20* (2006.01)

(21) Номер заявки
201890863

(22) Дата подачи заявки
2016.04.15

(54) ДЫХАТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН ДЛЯ АППАРАТА ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

(31) 201510644880.0

(56) CN-A-102274567

(32) 2015.10.08

US-3933171

(33) CN

EP-A1-2153859

(43) 2018.09.28

US-4437461

(86) PCT/CN2016/079345

WO-A1-0027455

(87) WO 2017/059667 2017.04.13

CN-A-101766862

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
БЕЙДЖИН АЕОНМЕД КО., ЛТД.
(CN)

(72) Изобретатель:
Ма Янгдан, Шен Яоуфанг (CN)

(74) Представитель:
Нюховский В.А. (RU)

(57) Раскрыт дыхательный клапан (3) для аппарата искусственной вентиляции легких, содержащий отверстие (315) трубки вдыхания, отверстие (2) со стороны пациента, отверстие (311) измерения давления, клапанное отверстие (319) и отверстие (314) двойного назначения, причем отверстие (314) двойного назначения соединено с механическим клапаном ПДКВ, и клапанное отверстие (319) соединено с клапанной крышкой (33), соответствующей механическому клапану ПДКВ, или отверстие (314) двойного назначения непосредственно использовано в качестве отверстия выдоха и клапанное отверстие (319) соединено с клапанной крышкой (32), соответствующей электронному клапану ПДКВ. Дыхательный клапан (3) может быть использован как с механическим клапаном ПДКВ, так и с электронным клапаном ПДКВ благодаря отверстию (314) двойного назначения. При выборе между механическим клапаном ПДКВ и электронным клапаном ПДКВ необходимо заменить только клапанные крышки (32) и (33), чтобы реализовать универсальное использование разных аппаратов искусственной вентиляции легких, тем самым расширяя область применения и рабочую эффективность дыхательного клапана (3).

B1**035572****035572****B1**

Область техники

Настоящее изобретение относится к области техники аппаратов искусственной вентиляции легких, и в частности к дыхательному клапану для аппарата искусственной вентиляции легких.

Предпосылки создания изобретения

В настоящее время контроль положительного давления в конце выдоха (ПДКВ) в аппаратах искусственной вентиляции легких реализован двумя основными способами. В одном способе механический клапан ПДКВ снаружи присоединен к отверстию выдоха дыхательного клапана, типовая конструкция которого показана на фиг. 1 и 2. Как показано на фигуре, механический клапан ПДКВ установлен на отверстии 312 механического клапана ПДКВ на дыхательном клапане 3, и клапанная крышка 33, соответствующая механическому клапану ПДКВ, установлена сверху дыхательного клапана 3 для выдоха, совершаемого пациентом. В другом способе воздушный поток с давлением, обеспечиваемым встроенным электронным клапаном ПДКВ аппарата искусственной вентиляции легких, может контролироваться программным обеспечением, чтобы подавать контрольный газ под различным давлением для поддержания соответствующего ПДКВ. Типовая конструкция показана на фиг. 3, где клапанная крышка 32, соответствующая электронному клапану ПДКВ, установлена на дыхательном клапане 3 и клапанная крышка выполнена с отверстием 313 выдоха с возможностью сообщения с электронным клапаном ПДКВ через трубку 5 контрольного газа ПДКВ. По этой причине существующие дыхательные клапаны также могут быть разделены на два типа, т.е. дыхательный клапан, оснащенный механическим клапаном ПДКВ, и дыхательный клапан, оснащенный электронным клапаном ПДКВ. В связи с ограничениями, обусловленными конструкцией в каждом случае, каждый тип дыхательных клапанов применим только к вышеупомянутому соответствующему типу аппарата искусственной вентиляции легких и не может быть использован универсально. Обычно у учреждения здравоохранения или производителя аппаратов искусственной вентиляции легких в наличии имеются различные типы аппаратов искусственной вентиляции легких, оснащаемых различными дыхательными клапанами, что приводит к путанице. Кроме того, в наличии имеется запас разных дыхательных клапанов, это затрудняет эффективное управление и хранение.

Сущность изобретения

Цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы решить техническую задачу, состоящую в невозможности использования существующих дыхательных клапанов универсально для всех аппаратов искусственной вентиляции легких в связи с ограничениями, обусловленными их конструкцией. В настоящем изобретении предложен дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких, с которым аппараты искусственной вентиляции легких с различными типами клапанов ПДКВ могут быть использованы универсально. Для достижения вышеуказанной цели дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких, предложенный в настоящем изобретении, содержит отверстие трубки вдыхания, отверстие со стороны пациента, отверстие измерения давления и клапанное отверстие и отличается тем, что дыхательный клапан дополнительно содержит отверстие двойного назначения; отверстие трубки вдыхания, отверстие со стороны пациента, отверстие измерения давления, клапанное отверстие и отверстие двойного назначения выполнены с возможностью сообщения друг с другом через первую полость в центре дыхательного клапана; отверстие двойного назначения соединено с механическим клапаном ПДКВ, и клапанное отверстие соединено с крышкой клапана, соответствующей механическому клапану ПДКВ, или отверстие двойного назначения непосредственно использовано в качестве отверстия выдоха, и клапанное отверстие соединено с крышкой клапана, соответствующей электронному клапану ПДКВ. В качестве дальнейшего усовершенствования вышеупомянутого технического решения радиальное поперечное сечение отверстия трубки вдыхания закрыто первой односторонней мембраной на нем, первая односторонняя мембрана установлена на первой опоре с воздушным отверстием, которое расположено в конечной части отверстия трубки вдыхания и использовано для предотвращения поступления газа в первой полости обратно в отверстие трубки вдыхания.

В качестве дальнейшего усовершенствования вышеупомянутого технического решения дополнительно предусмотрено безопасное отверстие вдыхания, причем один край безопасного отверстия вдыхания выполнен с возможностью сообщения с атмосферой, а другой его край выполнен с возможностью сообщения с первой полостью. Радиальное поперечное сечение безопасного отверстия вдыхания закрыто второй односторонней мембраной на нем, вторая односторонняя мембрана установлена на второй опоре с воздушным отверстием, которое расположено в конечной части безопасного отверстия вдыхания и использовано для предотвращения поступления газа в первой полости обратно в атмосферу через безопасное отверстие вдыхания.

В качестве дальнейшего усовершенствования вышеупомянутого технического решения край безопасного отверстия вдыхания ближе к атмосфере оснащен противоблокировочным вырезом.

В качестве дальнейшего усовершенствования вышеупомянутого технического решения клапанное отверстие обращено вверх, клапанная крышка закреплена над клапанным отверстием и изолирована от первой полости дыхательной мембраной, закрывающей клапанное отверстие, тем самым образуя вторую полость. Мембрана выдоха движется вдоль вертикального направления под взаимным воздействием давления воздуха с обеих сторон, на внешней стенке клапанного отверстия расположено кольцевое воздушное отверстие, низ кольцевого воздушного отверстия сообщен с отверстием двойного назначения, и газ в

первой полости проходит через щель, образованную между мембраной выдоха, движущейся вверх, и клапанным отверстием, в кольцевое воздушное отверстие и выходит через отверстие двойного назначения. Канал контрольного газа предусмотрен на боковой стенке отверстия трубки вдыхания, первый кольцевой паз предусмотрен на краю канала контрольного газа, круглое отверстие предусмотрено на краю мембраны выдоха, и нижняя поверхность круглого отверстия соединена с первым кольцевым пазом. В качестве дальнейшего усовершенствования вышеупомянутого технического решения внутренняя поверхность крышки клапана, соответствующая механическому клапану ПДКВ, выполнена со вторым кольцевым пазом и газонаправляющим пазом и верхняя поверхность круглого отверстия соединена со вторым кольцевым пазом так, что газ отверстия трубки вдыхания проходит через канал контрольного газа, первый кольцевой паз и круглое отверстие последовательно во второй кольцевой паз, и газ во втором кольцевом пазу направлен во вторую полость газонаправляющим пазом.

В качестве дальнейшего усовершенствования вышеупомянутого технического решения крышка клапана, соответствующая электронному клапану ПДКВ, уплотняет верхнюю поверхность круглого отверстия, а верхняя часть крышки клапана, соответствующая электронному клапану ПДКВ, оснащена контрольным отверстием клапана ПДКВ, через который электронный клапан ПДКВ соединен со второй полостью так, что давление воздуха во второй полости контролируют на заданном уставочном значении электронного клапана ПДКВ.

В качестве дальнейшего усовершенствования вышеупомянутого технического решения по внешнему краю кольцевого воздушного отверстия по окружности неравномерно распределены три выступа, и три выступа соответствуют трем дуговым вырезам на внутренней поверхности клапанной крышки, соответствующей клапану ПДКВ. На внешней поверхности крышки клапана предусмотрен длинный паз в положении, противоположном каждому дуговому вырезу, причем выступ расположен посередине одного из длинных пазов для зажима выступа, который поворачивают в длинный паз.

Дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких в соответствии с настоящим изобретением обладает следующими преимуществами: дыхательный клапан в соответствии с настоящим изобретением позволяет его использовать как с механическим клапаном ПДКВ, так и с электронным клапаном ПДКВ благодаря отверстию двойного назначения; при выборе между механическим клапаном ПДКВ и электронным клапаном ПДКВ необходимо заменить только крышку клапана, соответствующую различным клапанам ПДКВ, чтобы реализовать универсальное использование разных аппаратов искусственной вентиляции легких, тем самым расширяя область применения и рабочую эффективность дыхательного клапана.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - структурная схема существующего дыхательного клапана, который внешне соединен с механическим клапаном ПДКВ.

Фиг. 2 - вид дыхательного клапана сбоку в разрезе, показанного на фиг. 1.

Фиг. 3 - структурная схема существующего дыхательного клапана со встроенным электронным клапаном ПДКВ.

Фиг. 4 - структурная схема дыхательного клапана, оснащенного механическим клапаном ПДКВ, в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 5 - вид дыхательного клапана сбоку в разрезе, показанного на фиг. 4.

Фиг. 6 - вид дыхательного клапана в разрезе, показанного на фиг. 5, по направлению А-А.

Фиг. 7 - структурная схема дыхательного клапана, оснащенного электронным клапаном ПДКВ, в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 8 - вид дыхательного клапана сбоку в разрезе, показанного на фиг. 7.

Фиг. 9 - структурная схема дыхательного клапана для аппарата искусственной вентиляции легких в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 10 - схематический вид сверху первой крышки клапана, соответствующей дыхательному клапану, показанному на фиг. 9, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 11 - схематический вид снизу первой крышки клапана, соответствующей дыхательному клапану, показанному на фиг. 9, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

Присвоенные номера:

- 1 - трубка вдыхания;
- 2 - отверстие со стороны пациента;
- 3 - дыхательный клапан;
- 4 - трубка измерения давления;
- 5 - трубка контрольного газа ПДКВ;
- 6 - выступ;
- 7 - дуговой вырез;
- 8 - длинный паз;
- 9 - выступ;
- 10 - первая опора;
- 11 - кольцевое воздушное отверстие;

- 21 - внешняя коническая конструкция;
- 22 - внутренняя коническая конструкция;
- 31 - корпус клапана;
- 32 - крышка клапана, соответствующая электронному клапану ПДКВ;
- 33 - крышка клапана, соответствующая механическому клапану ПДКВ;
- 34 - первая односторонняя мембрана;
- 35 - мембрана выдоха;
- 36 - вторая полость;
- 37 - безопасное отверстие вдыхания;
- 38 - вторая односторонняя мембрана;
- 39 - вторая опора;
- 311 - отверстие измерения давления;
- 312 - отверстие механического клапана ПДКВ;
- 313 - отверстие выдоха;
- 314 - отверстие двойного назначения;
- 315 - отверстие трубки вдыхания;
- 316 - первая полость;
- 317 - первый кольцевой паз;
- 318 - канал контрольного газа;
- 319 - клапанное отверстие;
- 321 - контрольное отверстие электронного клапана ПДКВ;
- 331 - второй кольцевой паз;
- 332 - газонаправляющий паз;
- 351 - круглое отверстие;
- 371 - противоблокировочный вырез;
- 372 - опорный край.

Подробное раскрытие изобретения

Совместно с прилагаемыми чертежами и вариантами осуществления изобретения дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких в соответствии с настоящим изобретением далее проиллюстрирован подробно.

Дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких в соответствии с настоящим изобретением содержит отверстие трубки вдыхания, отверстие со стороны пациента, отверстие измерения давления, клапанное отверстие и отверстие двойного назначения. Отверстие двойного назначения соединено с механическим клапаном ПДКВ, и клапанное отверстие соединено с клапанной крышкой, соответствующей механическому клапану ПДКВ, или отверстие двойного назначения непосредственно использовано в качестве отверстия выдоха, и клапанное отверстие соединено с крышкой клапана, соответствующей электронному клапану ПДКВ.

Вариант осуществления I

Дыхательный клапан на основе вышеуказанной конструкции, такой как дыхательный клапан, оснащенный механическим клапаном ПДКВ, как показано на фиг. 5 и 6, в частности содержащий отверстие 315 трубки вдыхания, отверстие 2 со стороны пациента, отверстие 311 измерения давления, клапанное отверстие 319 и отверстие 314 двойного назначения. Отверстие 315 трубки вдыхания, отверстие 2 со стороны пациента, отверстие 311 измерения давления, клапанное отверстие 319 и отверстие 314 двойного назначения выполнены с возможностью сообщения друг с другом через первую полость 316 в центре дыхательного клапана. Отверстие 314 двойного назначения соединено с механическим клапаном ПДКВ, и клапанное отверстие 319 соединено с клапанной крышкой 33, соответствующей механическому клапану ПДКВ.

Как показано на фиг. 5, радиальное поперечное сечение отверстия 315 трубки вдыхания закрыто первой односторонней мембраной 34 на нем, первая односторонняя мембрана 34 установлена на первой опоре 10 с воздушным отверстием, которое расположено в конечной части отверстия трубки вдыхания 315 и использовано для предотвращения поступления газа в первую полость 316 обратно в отверстие 315 трубки вдыхания.

Клапанное отверстие 319 обращено вверх, и клапанная крышка закреплена над клапанным отверстием 319 и изолирована от первой полости 316 мембраной 35 выдоха, закрывающей клапанное отверстие 319 клапана, тем самым образуя вторую полость 36. Мембрану 35 выдоха перемещают в вертикальном направлении под воздействием давления воздуха с обеих сторон. На внешней стенке клапанного отверстия 319 по окружности расположено кольцевое воздушное отверстие 11, и низ кольцевого воздушного отверстия 11 сообщен с отверстием 314 двойного назначения. Газ в первой полости 316 проходит через щель, образованную между мембраной 35 выдоха, перемещаемой вверх, и клапанным отверстием 319 в кольцевое воздушное отверстие 11, и выходит через отверстие 314 двойного назначения. Канал 318 контрольного газа предусмотрен на боковой стенке отверстия 315 трубки вдыхания, первый кольцевой паз 317 предусмотрен на краю канала 318 контрольного газа, по краю мембраны 35 выдоха

расположено круглое отверстие 351, и нижняя поверхность круглого отверстия 351 соединена с первым кольцевым пазом 317. Второй кольцевой паз 331 и газонаправляющий паз 332 расположены на внутренней поверхности клапанной крышки 33, соответствующей механическому клапану ПДКВ. Верхняя поверхность круглого отверстия 351 соединена со вторым кольцевым пазом 331 так, что газ отверстия 315 трубки вдыхания проходит через канал 318 контрольного газа, первый кольцевой паз 317 и круглое отверстие 351 последовательно, во второй кольцевой паз 331, и газ во втором кольцевом пазу 331 направлен во вторую полость 36 газонаправляющим пазом 332.

Как показано на фиг. 6, дыхательный клапан может дополнительно содержать безопасное отверстие 37 вдыхания, один край безопасного отверстия 37 вдыхания сообщен с атмосферой, а другой его край сообщен с первой полостью 316. Радиальное поперечное сечение безопасного отверстия 37 вдыхания закрыто второй односторонней мембраной 38 на нем, вторая односторонняя мембрана 38 установлена на второй опоре 39 с воздушным отверстием, которое расположено в конечной части безопасного отверстия 37 вдыхания и использовано для предотвращения поступления газа в первой полости 316 обратно в атмосферу через безопасное отверстие 37 вдыхания. Край безопасного отверстия 37 вдыхания у края рядом с атмосферой содержит противоблокировочный вырез 371 для предотвращения блокировки безопасного отверстия 37 вдыхания одеялом или одеждой по неосторожности.

Если дыхательный клапан оснащен механическим клапаном ПДКВ, со ссылкой на дыхательный клапан, показанный на фиг. 4-6, клапанная крышка 33, соответствующая механическому клапану ПДКВ, используется с корпусом 31 клапана как комплект и механический клапан ПДКВ установлен на отверстии 314 двойного назначения. Отверстие 315 трубки вдыхания соединено с трубкой 1 вдыхания, а отверстие 311 измерения давления соединено с трубкой 4 измерения давления.

Когда аппарат искусственной вентиляции легких обеспечивает нормальное дыхание, аппарат искусственной вентиляции легких подает смесь воздуха и кислорода в первую полость 316 через отверстие 315 трубки вдыхания и первую одностороннюю мембрану 34, причем первая односторонняя мембрана 34 установлена на первой опоре 10 с воздушным отверстием у края отверстия 315 трубки вдыхания. Часть газа в отверстии 315 трубки вдыхания проходит через канал 318 контрольного газа на корпусе 31 клапана, вверх через круглое отверстие 351 на мембране 35 выдоха и второй кольцевой паз 331 на клапанной крышке 33, соответствующей механическому клапану ПДКВ, и затем через газонаправляющий паз 332 во вторую полость 36. Верхняя часть канала 318 контрольного газа выполнена с возможностью сообщения с первым кольцевым пазом 317 в верхней части корпуса 31 клапана. Такая конструкция позволяет избежать риска того, что газ не сможет пройти из-за отсутствия концентричности круглого отверстия 351 мембраны 35 выдоха и канала 318 контрольного газа. Т.е. независимо от того, как установлена мембрана 35 выдоха, газовая смесь воздуха и кислорода может циркулировать к круглому отверстию 351 на мембране 35 выдоха через первый кольцевой паз 317. Второй кольцевой паз 331 на клапанной крышке 33, соответствующей механическому клапану ПДКВ, выполняет ту же самую задачу, что и первый кольцевой паз 317, т.е. чтобы избежать риска того, что круглое отверстие 315 не может быть соединено с газонаправляющим пазом 332, когда круглое отверстие 315 отклонено от заданного положения.

В этой точке, поскольку давление, создаваемое газом во второй полости 36 на верхнюю поверхность мембраны 35 выдоха, больше, чем давление, создаваемое газом в первой полости 316 на нижнюю поверхность мембраны 35 выдоха, мембрана 35 выдоха плотно прилегает к клапанному отверстию 319 корпуса 31 клапана для функции уплотнения. В то же время мембрана у безопасного отверстия 37 вдыхания прислонена под давлением внутри первой полости к второй опоре 39 с воздушным отверстием у края безопасного отверстия 37 вдыхания, чтобы реализовать уплотнительную функцию. Часть газовой смеси воздуха и кислорода поступает в отверстие 311 измерения давления для измерения давления в газовом канале, и остальная часть газовой смеси воздуха и кислорода поступает на отверстие 2 со стороны пациента для подачи пациенту. Внешняя поверхность отверстия 2 со стороны пациента представляет собой внешнюю коническую конструкцию 21 для соединения с маской, а ее внутренняя поверхность представляет собой внутреннюю коническую структуру 22 для соединения с трахеальной канюлей.

Когда аппарат искусственной вентиляции легких работает нормально на выдох, газ, выдыхаемый пациентом, поступает в первую полость 316 через отверстие 2 со стороны пациента. В этой точке давление газа в отверстии 315 трубки вдыхания равно атмосферному давлению (достигается посредством контроля внутренним клапаном аппарата искусственного дыхания на фазе выдоха), и в то же время вторая полость 36 сообщается с отверстием 315 трубки вдыхания через газонаправляющий паз 332, второй кольцевой паз 331, круглое отверстие 351 на мембране 35 выдоха, а также канал 318 контрольного газа, т.е. давление газа во второй полости 36 также равно атмосферному давлению, поэтому первая односторонняя мембрана 34 прислонена под давлением газа в первой полости 316 к первой опоре 10 для осуществления функции уплотнения, чтобы предотвратить обратный поток газа, выдыхаемого пациентом, и загрязнение аппарата искусственной вентиляции легких через отверстие трубки вдыхания 315. Кроме того, под давлением газа в первой полости 316 мембрана 35 выдоха движется вверх, и в этот момент между мембраной 35 выдоха и клапанным отверстием 319 появляется щель. Газ в первой полости 316 выпускается через эту щель в отверстие 314 двойного назначения и затем в атмосферу через механический клапан ПДКВ.

В случае сбоя питания аппарата искусственной вентиляции легких давление газа в отверстии 315 трубки вдыхания отсутствует. Когда пациент дышит спонтанно, отрицательное давление может быть образовано в первой полости 316, в результате чего вторая односторонняя мембрана 38 изгибается под действием силы по направлению к внутренней части первой полости 316, и внешний воздух поступает в первую полость 316 через воздушное отверстие на второй опоре 39 безопасного отверстия 37 вдыхания и, наконец, поступает в отверстие 2 со стороны пациента для вдоха. Состояние спонтанного выдоха такое же, как и при нормальной работе аппарата искусственной вентиляции легких.

Вариант осуществления II

Если дыхательный клапан оснащен электронным клапаном ПДКВ, со ссылкой на дыхательный клапан, показанный на фиг. 7 и 8, клапанная крышка 32, соответствующая электронному клапану ПДКВ, используется с корпусом 31 клапана как комплект и отверстие 314 двойного назначения не соединено с каким-либо другим устройством, а используется только как отверстие выдоха. Если односторонняя мембрана предусмотрена в аппарате искусственной вентиляции легких, то в некоторых случаях первая односторонняя мембрана 34, показанная на фиг. 5, может быть исключена из конструкции. Дыхательный клапан в настоящем варианте осуществления изобретения отличается от дыхательного клапана в варианте осуществления I тем, что клапанная крышка 32, соответствующая электронному клапану ПДКВ, выполнена без кольцевого паза на нем, но плотно прижимает край мембраны 35 выдоха для уплотнения круглого отверстия 351 на мембране 35 выдоха. В этом состоянии использования ни канал 318 контрольного газа на корпусе 31 клапана, ни круглое отверстие 351 на мембране 35 выдоха не участвуют. Верх клапанной крышки 32, соответствующей электронному клапану ПДКВ, оснащен контрольным отверстием 321 электронного клапана ПДКВ, через которое трубка 5 контрольного газа соединена со второй полостью 36 так, что давление газа во второй полости 36 контролируют на заданном уставочном значении электронного клапана ПДКВ.

При нормальной работе аппарата искусственной вентиляции легких на вдох давление на верхнюю поверхность мембраны 35 выдоха создано за счет давления газа, заданного на контрольном отверстии 321 электронного клапана ПДКВ, и это давление газа контролируется аппаратом искусственной вентиляции легких. На фазе вдоха мембрана 35 выдоха плотно прижата к клапанному отверстию 319 корпуса 31 клапана под воздействием усилия для осуществления функции уплотнения, и газовая смесь воздуха и кислорода поступает в первую полость 316 через отверстие 315 трубки вдыхания и далее поступает в отверстие 2 со стороны пациента для подачи пациенту.

Когда аппарат искусственной вентиляции легких работает нормально на выдох, в то время как давление газа, проходящего через контрольное отверстие 321 электронного клапана ПДКВ снижено до уставочного значения ПДКВ, и мембрана 35 выдоха отсоединена от клапанного отверстия 319 из-за перепада давления так, что образована щель, газ в первой полости 316 выходит через щель в отверстие 314 двойного назначения с последующим выпуском.

Кроме того, чтобы обеспечить ровное положение трубки, контрольное отверстие 321 электронного клапана ПДКВ и отверстие 315 трубки вдыхания, как правило, поворачиваются в одном и том же направлении, для этого требуется, чтобы корпус 31 клапана и клапанная крышка 32, соответствующая электронному клапану ПДКВ, обладали стопорной функцией, чтобы после поворота на месте клапанной крышки 32, соответствующей электронному клапану ПДКВ, контрольное отверстие 321 электронного клапана ПДКВ и отверстие 315 трубки вдыхания были зафиксированы в одном направлении. Таким образом, со ссылкой на фиг. 9-11, в этом варианте осуществления предусмотрена следующая конструкция, как указано ниже.

Внешний край кольцевого воздушного отверстия 11 сверху корпуса 31 клапана выполнен с тремя неравномерно распределенными и выступающими выступами 6 по окружности, в то время как три дуговых выреза 7 такой же формы предусмотрены в соответствующих положениях снизу клапанной крышки 32, соответствующей электронному клапану ПДКВ. Выступы 6 соответствуют трем дуговым вырезам 7 на внутренней поверхности клапанной крышки 32, соответствующей электронному клапану ПДКВ. Внешняя поверхность клапанной крышки 32, соответствующая электронному клапану ПДКВ, выполнена с длинным пазом 8 напротив каждого дугового выреза 7, в результате чего образованы три длинных паза 8. При установке, поскольку выступы 6 и дуговые вырезы 7 распределены неравномерно, после того, как выступы 6 попадают в дуговые вырезы 7, клапанная крышка 32, соответствующая электронному клапану ПДКВ, и корпус 31 клапана могут быть установлены только в направлении вверх-вниз из-за препятствий при установке в других направлениях. Затем клапанная крышка поворачивается. После того, как выступы 6 проскальзывают в длинные паза 8, в соответствии с заданным размером, когда выступы 6 достигают края длинных пазов 8, отверстие 321 электронного контроля ПДКВ и отверстие 315 трубки вдыхания находятся точно в одном направлении. Кроме того, плоскость, на которой расположены основания любого из длинных пазов 3, может быть выполнена с выступом 9, используемым для фиксации выступа 6 на корпусе клапана, чтобы предотвратить ослабление и круговое вращение клапанной крышки 32, соответствующей электронному клапану ПДКВ. Основываясь на том же конструкционном исполнении, клапанная крышка, соответствующая механическому клапану ПДКВ, может быть предложена с соответствующими дуговыми вырезами, длинными пазами и выступами так, что дуговые вырезы совпадают с высту-

пами, и клапанная крышка, соответствующая механическому клапану ПДКВ, закреплена на клапанном отверстии выступами.

Как показано на фиг. 9, чтобы предотвратить блокировку безопасного отверстия вдоха одеялом или одеждой по неосторожности, безопасное отверстие вдоха может быть выполнено с противоблокировочным вырезом 371 дугообразной формы. Когда какая-либо одежда блокирует безопасное отверстие вдоха, опорный край 372 без выреза выполняет роль опоры так, что противоблокировочный вырез 371 всегда остается в открытом состоянии, обеспечивая беспрепятственное прохождение воздуха в дыхательный клапан.

Наконец, следует пояснить, что вышеупомянутые варианты осуществления изобретения приведены только с целью наглядности, а не для ограничения технических решений в соответствии с настоящим изобретением. Несмотря на то, что настоящее изобретение подробно раскрыто со ссылкой на варианты его осуществления, специалистам в данной области техники понятно, что модификации или эквивалентные изменения могут быть внесены в технические решения настоящего изобретения, не отступая от объема технических решений настоящего изобретения и, следовательно, все они охвачены формулой настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких, содержащий отверстие (315) трубки вдыхания, отверстие (2) со стороны пациента, отверстие (311) измерения давления и клапанное отверстие (319), и дыхательный клапан дополнительно содержит отверстие (314) двойного назначения; отверстие (315) трубки вдыхания, отверстие (2) со стороны пациента, отверстие (311) измерения давления, клапанное отверстие (319) и отверстие (314) двойного назначения выполнены с возможностью сообщения друг с другом через первую полость (316) в центре дыхательного клапана, отличающийся тем, что дыхательный клапан выполнен с возможностью выбора использования как механического клапана положительного давления в конце выдоха (ПДКВ), так и встроенного электронного клапана ПДКВ, причем дыхательный клапан также содержит первую клапанную крышку (33) для использования с механическим клапаном ПДКВ и вторую клапанную крышку (32) для использования со встроенным электронным клапаном ПДКВ, отверстие (314) двойного назначения соединено с механическим клапаном ПДКВ, и клапанное отверстие (319) соединено с первой клапанной крышкой (33), и при использовании встроенного электронного клапана ПДКВ, отверстие (314) двойного назначения непосредственно использовано в качестве отверстия выдоха, и клапанное отверстие (319) соединено со второй клапанной крышкой (32).

2. Дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких по п.1, отличающийся тем, что в радиальном поперечном сечении отверстие (315) трубки вдыхания закрыто первой односторонней мембраной (34) на нем, первая односторонняя мембрана (34) установлена на первой опоре (10) с воздушным отверстием, которое расположено в конечной части отверстия (315) трубки вдыхания для предотвращения поступления газа в первую полость (316) обратно в отверстие (315) трубки вдыхания.

3. Дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких по п.1, отличающийся тем, что дополнительно содержит безопасное отверстие (37) вдыхания, один край безопасного отверстия (37) вдыхания сообщен с атмосферой, а другой его край сообщен с первой полостью (316); и в радиальном поперечном сечении безопасное отверстие (37) вдыхания закрыто второй односторонней мембраной (38) на нем, вторая односторонняя мембрана (38) установлена на второй опоре (39) с воздушным отверстием, которое расположено в конечной части безопасного отверстия (37) вдыхания для предотвращения поступления газа в первую полость (316) обратно в атмосферу через безопасное отверстие (37) вдыхания.

4. Дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких по п.3, отличающийся тем, что край безопасного отверстия (37) вдыхания оснащен противоблокировочным вырезом (371).

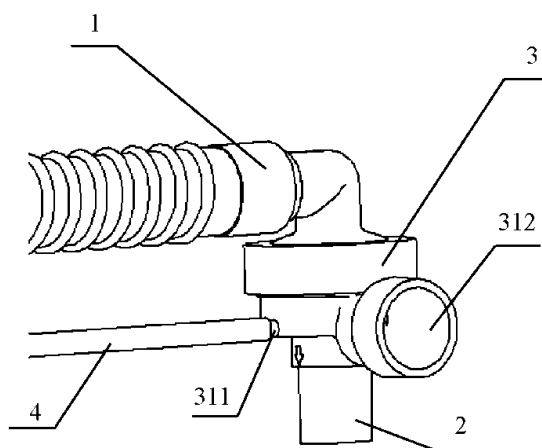
5. Дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких по одному из пп.1-4, отличающийся тем, что клапанное отверстие (319) обращено вверх, клапанная крышка закреплена над клапанным отверстием (319) и изолирована от первой полости (316) дыхательной мембраной (35), закрывающей клапанное отверстие (319), тем самым образуя вторую полость (36); и мембрана (35) выдоха выполнена с возможностью перемещения в вертикальном направлении под воздействием давления воздуха с обеих сторон, на внешней стенке клапанного отверстия (319) по окружности расположено кольцевое воздушное отверстие (11), снизу кольцевое воздушное отверстие (11) сообщено с отверстием (314) двойного назначения, так что газ в первой полости (316) проходит через щель, образованную между мембраной (35) выдоха, перемещаемой вверх, и клапанным отверстием (319) в кольцевое воздушное отверстие (11) и выходит через отверстие (314) двойного назначения; и канал (318) контрольного газа предусмотрен на боковой стенке отверстия (315) трубки вдыхания, первый кольцевой паз (317) предусмотрен на краю канала (318) контрольного газа, и круглое отверстие (351) расположено у края мембраны (35) выдоха, и нижняя поверхность круглого отверстия (351) соединена с первым кольцевым пазом (317).

6. Дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких по п.5, отличающийся тем, что внутренняя поверхность клапанной крышки (33), соответствующей механическому клапану ПДКВ,

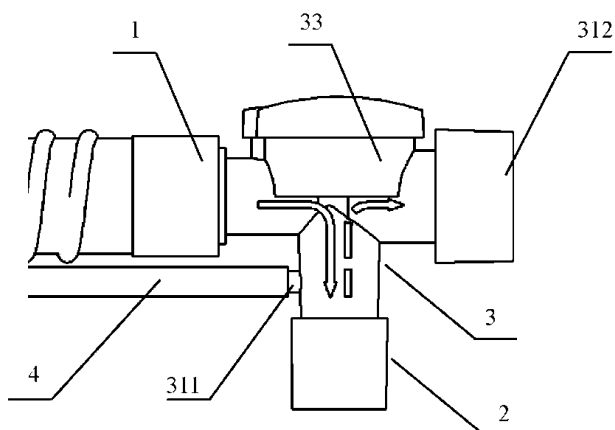
выполнена со вторым кольцевым пазом (331) и газонаправляющим пазом (332), и верхняя поверхность круглого отверстия (351) соединена со вторым кольцевым пазом (331) так, что газ отверстия (315) трубки вдыхания проходит через канал (318) контрольного газа, первый кольцевой паз (317) и круглое отверстие (351) последовательно во второй кольцевой паз (331), и газ во втором кольцевом пазу (331) направлен во вторую полость (36) газонаправляющим пазом (332).

7. Дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких по п.5, отличающийся тем, что клапанная крышка (32), соответствующая электронному клапану ПДКВ, выполненному с возможностью уплотнения верхней поверхности круглого отверстия (351), и верхняя часть клапанной крышки (32), соответствующей электронному клапану ПДКВ, оснащена контрольным отверстием (321) электронного клапана ПДКВ, через которое электронный клапан ПДКВ соединен со второй полостью (36) так, что давление воздуха во второй полости (36) контролируют на заданном уставочном значении электронного клапана ПДКВ.

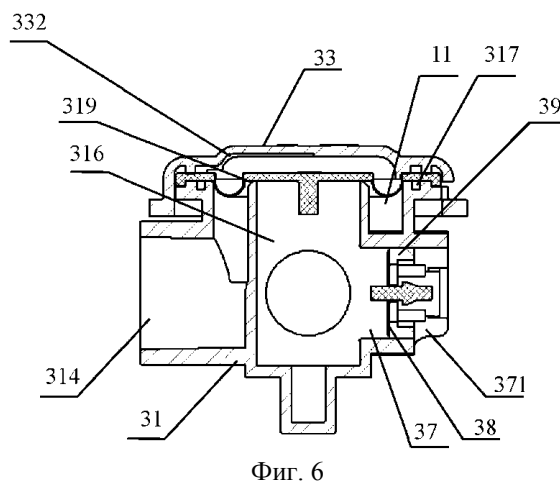
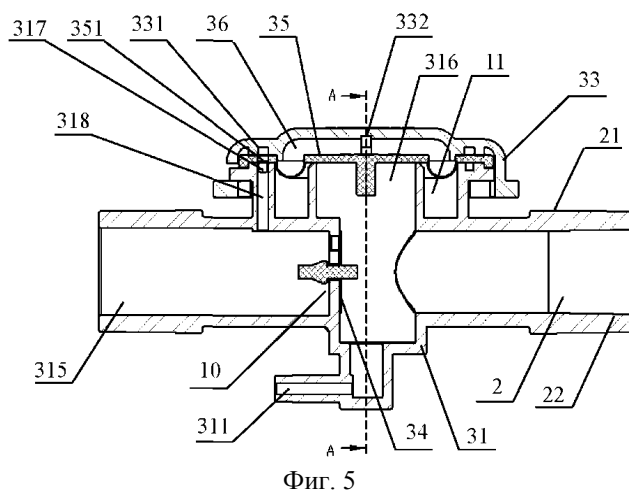
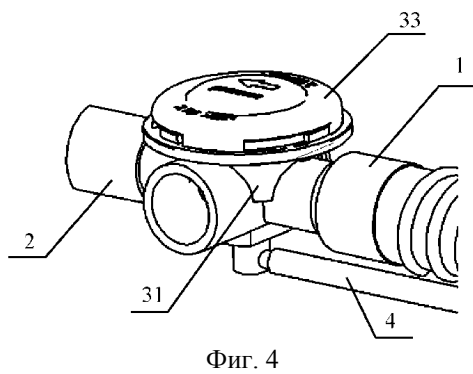
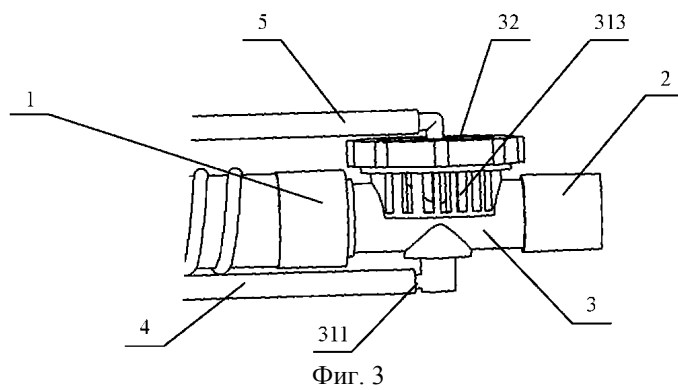
8. Дыхательный клапан для аппарата искусственной вентиляции легких по п.7, отличающийся тем, что по внешнему краю кольцевого воздушного отверстия (11) по окружности неравномерно распределены три выступа (6), и три выступа (6) соответствуют трем дуговым вырезам (7) на внутренней поверхности клапанной крышки, соответствующей клапану ПДКВ; и на внешней поверхности клапанной крышки предусмотрен длинный паз (8) в положении, противоположном каждому дуговому вырезу, причем выступ расположен посередине одного из длинных пазов (8) для зажима выступа (6), который поворачивают в длинный паз (8).

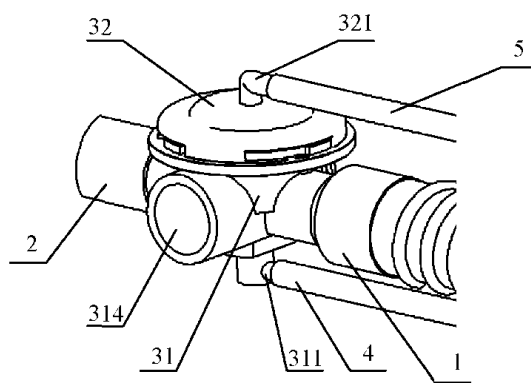


Фиг. 1

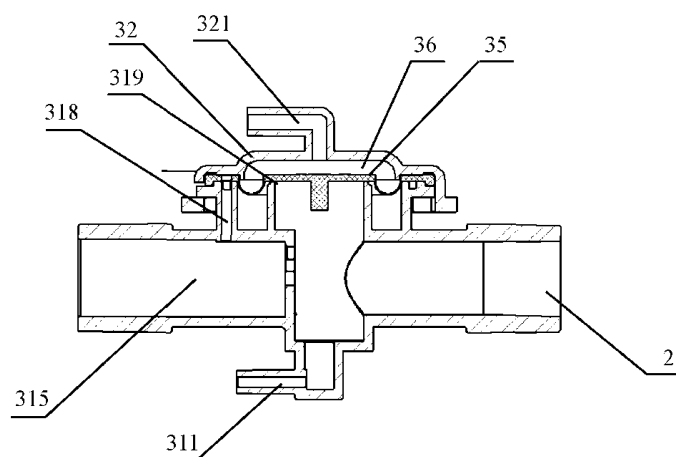


Фиг. 2

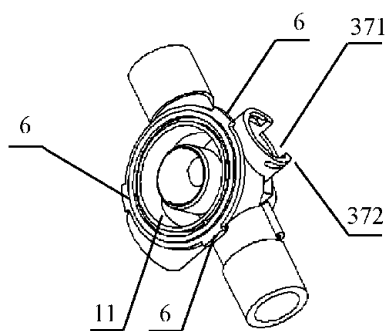




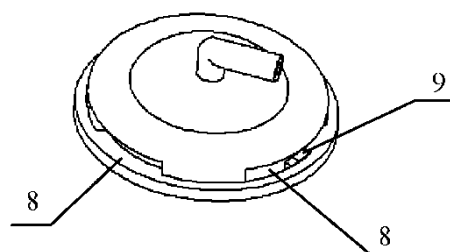
Фиг. 7



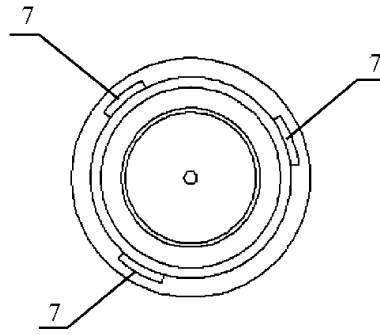
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2
