

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039533**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | |
|---|--|
| <p>(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.02.08</p> <p>(21) Номер заявки
202090914</p> <p>(22) Дата подачи заявки
2018.10.05</p> | <p>(51) Int. Cl. <i>A61M 15/00</i> (2006.01)
<i>A61K 9/00</i> (2006.01)
<i>A61K 9/12</i> (2006.01)
<i>A61M 11/00</i> (2006.01)
<i>A61M 11/06</i> (2006.01)
<i>A61M 11/08</i> (2006.01)</p> |
|---|--|

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВ

- | | |
|--|---|
| <p>(31) 62/569,901; 62/639,911</p> <p>(32) 2017.10.09; 2018.03.07</p> <p>(33) US</p> <p>(43) 2020.07.31</p> <p>(86) PCT/US2018/054721</p> <p>(87) WO 2019/074799 2019.04.18</p> <p>(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ПЕРЛ ТЕРАПЬЮТИКС, ИНК. (US)</p> <p>(72) Изобретатель:
Шервуд Джилл, Дитон Дэн, Хаймел
Дэнни, Фостер Брайан, Ферритер
Мэттью, Дживеди Сарваджна Кумар,
Кинг Майкл Л., Хэмлин Фред, Шии
Роберт В., мл., Либби Герард, Неги
Випул, Вудард Кайл (US)</p> <p>(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)</p> | <p>(56) US-A-5263475
US-A1-20120180785
US-A1-20090050149
US-B1-6197280
US-A1-20020144678
US-A1-20060225732
US-A1-20080173301</p> |
|--|---|

- (57) Предлагаются системы и способы для изоляции и/или обезвоживания участка тракта доставки лекарства устройства для доставки лекарства, чтобы уменьшать содержание водяного пара в нем. Например, предлагается дозирующий ингалятор для доставки аэролизированного лекарственного препарата или другого вещества пользователю. Аэролизированный лекарственный препарат или другое вещество могут выпускаться из выпускного прохода внутри ингалятора в ингаляционный канал для ингаляции пользователем, и ингалятор может содержать уплотнительный элемент, предназначенный для селективной изоляции выпускного прохода от ингаляционного канала и внешней среды в нерабочий период. Ингалятор может дополнительно содержать влагопоглотитель, предназначенный для удаления влаги из изолированного выпускного прохода. В других случаях влагопоглотитель может быть выполнен с возможностью удаления влаги из выпускного прохода ингалятора без изоляции выпускного прохода в нерабочий период.

039533
B1

039533
B1

Уровень техники

Область техники изобретения.

Настоящее изобретение относится к системам доставки лекарств и родственным способам и, в частности, к системам доставки лекарств и способам для изоляции и/или обезвоживания участка тракта доставки лекарства устройства для доставки лекарства, чтобы снизить содержание водяного пара в нем. Примеры включают в себя устройства для доставки аэрозоля, пригодные для доставки дозы аэрозолизованного вещества для ингаляции пользователем, при предотвращении или минимизации осаждения вещества (например, накопления гигроскопического лекарственного средства) внутри выпускного прохода такого устройства или других негативных последствий, возникающие вследствие инфильтрации влаги в устройство для доставки аэрозоля.

Описание предшествующего уровня техники.

Общеизвестно лечение пациентов лекарственными препаратами, содержащимися в аэрозоле, например, при лечении респираторных нарушений. Известно также применение, для такого лечения, лекарственных препаратов, которые содержатся в аэрозоле и вводятся пациенту посредством ингаляционного устройства, содержащего мундштук и корпус, в который вставлен аэрозольный баллончик. Такие ингаляционные устройства обычно называются дозирующими ингаляторами (MDI-ингаляторами). Аэрозольные баллончики, используемые в таких ингаляционных устройствах, предназначены для доставки предварительно заданной дозы лекарственного препарата после каждого приведения в действие посредством выпускного клапанного элемента (например, дозирующего подвижного клапана), который может открываться на одном конце либо нажатием на клапанный элемент в то время, как баллончик удерживается неподвижно, или нажатием на баллончик в то время, как клапанный элемент удерживается неподвижно. При использовании таких устройств, аэрозольный баллончик помещают в корпус, при этом выпускной клапанный элемент баллончика сообщается с мундштуком. При использовании для дозирования лекарственных препаратов, например при бронходилатационной терапии, пациент удерживает корпус в более или менее вертикальном положении, и мундштук ингаляционного устройства помещает в рот пациента. Затем аэрозольный баллончик приводят в действие, чтобы дозировать дозу лекарственного препарата из баллончика, которая затем вдыхается пациентом. Эффективная доставка лекарственного препарата пациенту с помощью ингаляционного устройства, например обычного MDI-ингалятора, может затрудняться осаждением и накоплением выпускаемого лекарственного препарата или другого вещества внутри выпускного прохода (например, накопление гигроскопического лекарственного средства в клапанном штоке) или вследствие других негативных последствий, возникающих вследствие инфильтрации влаги в устройство. Одинаковые или сходные последствия могут возникать в тракте доставки лекарства других устройств для доставки лекарств, например, ингаляторов сухого порошка (DPI-ингаляторов) и инъекторов лекарств.

Сущность изобретения

Варианты осуществления, описанные в настоящей заявке, предлагают системы и способы для изоляции и/или обезвоживания участка тракта доставки лекарства устройства для доставки лекарства, чтобы снизить содержание водяного пара в нем. Данные варианты включают в себя, например, системы доставки аэрозоля и родственные способы, особенно подходящие для эффективной и надежной доставки дозы аэрозолизованных веществ для ингаляции пользователем, при предотвращении или минимизации осаждения вещества внутри выпускного прохода такого устройства, или иной минимизации или устранении других негативных последствий, которые могут возникать вследствие инфильтрации влаги в систему. Варианты осуществления включают в себя, например, системы доставки аэрозоля, отличающиеся устройствами и методами для селективной герметизации, по меньшей мере, участка выпускного прохода, когда система доставки аэрозоля не используется для выпуска лекарственного препарата, и/или для воздействия на выпускной проход влагопоглотителем, чтобы удалять из него влагу. Установлено, что герметизация выпускного прохода и удаление из него влаги может, в связи с, по меньшей мере, некоторыми лекарственными средствами, по существу, устранять или значительно уменьшает осаждение или накопление вещества внутри выпускного прохода, что, в ином случае, может затруднять стабильную доставку (например, стабильную дозу впрыска) выпускаемого лекарственного препарата или другого аэрозолизованного вещества. Варианты осуществления систем доставки аэрозоля с вложенным влагопоглотителем могут эффективно устранять потребность в традиционных влагопоглотителях, которые часто обеспечиваются внутри упаковки лекарственных средств с целью регулирования влажности. Кроме того, в некоторых случаях, варианты осуществления могут достаточно минимизировать негативные последствия, связанные с воздействием влаги, и устранять потребность во внешней обертке фольгой или других методах, используемых для увеличения срока годности лекарственного средства. Более того, преимущества методов устранения влаги, описанные в настоящей заявке, могут распространять защиту от влаги за рамки первоначального хранения лекарственного средства, чтобы обеспечивать функцию регулирования влажности на протяжении всего срока использования лекарственного средства.

Кроме того, варианты осуществления ингалятора, раскрытые в настоящей заявке, отличающиеся устройствами и методами для селективной герметизации, по меньшей мере, участка выпускного прохода, могут допускать открывание и герметизацию выпускного прохода при минимальном влиянии на уси-

лие приведения в действие или усилие отвода баллончика. Более того, варианты осуществления ингалятора могут допускать открывание и герметизацию выпускного прохода согласовано по времени с выпуском аэрозолированного вещества, чтобы не воздействовать на или стеснять течение в проточном канале такого вещества. Таким образом, преимущества вариантов осуществления, раскрытых в настоящей заявке, можно реализовать без существенно или чрезмерной помехи в работе и эффективности системы доставки аэрозоля. Раскрытые варианты осуществления также могут функционировать подобно ингаляторным устройствам без таких признаков или функций для селективной герметизации выпускного прохода и/или воздействия на него влагопоглотителем, так что пользователи могут и не знать о дополнительных признаках и функциях во время использования во время использования.

Системы доставки лекарств, описанные в настоящей заявке, в некоторых вариантах осуществления пригодны для доставки аэрозольных препаратов, которые включают в себя один или более влагочувствительных компонентов или характеризуются высоким содержанием сухого вещества. Например, влагочувствительные компоненты включают в себя любой материал, который, при нахождении под воздействием атмосферной влаги или явлений конденсации, например, таких, которые связаны с аэрозолизацией лекарственного препарата, доставляемого из дозирующего ингалятора, могут адсорбировать или поглощать воду таким образом, который приводит к большому осаждению материала внутри выпускного прохода системы доставки аэрозоля.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - вид в разрезе обычного баллончика MDI-ингалятора, представляющий выпускной клапанный элемент данного баллончика, который включает в себя подвижный клапанный шток, продолжающийся от корпуса баллончика, при этом клапанный шток ограничивает участок выпускного прохода, продолжающийся от корпуса баллончика до выпускного отверстия, обеспеченного внутри MDI-ингалятора.

Фиг. 2A - компьютерное томографическое (КТ) изображение выпускного прохода обычного MDI-ингалятора, представляющее осаждение или накопление вещества в упомянутом проходе, происходящее вследствие многократного использования устройства.

Фиг. 2B - КТ-изображение выпускного прохода MDI-ингалятора в соответствии с некоторыми аспектами и методами по настоящему изобретению, представляющее выпускной проход, по существу, не содержащий осажденного или накопленного вещества, несмотря на многократное использование MDI-ингалятора для дозирования лекарственного препарата.

Фиг. 3 - изометрический вид устройства для доставки аэрозоля в соответствии с одним примерным вариантом осуществления.

Фиг. 3A - вид сбоку устройства для доставки аэрозоля, показанного на фиг. 3, с разрезом его участка, с представлением устройства в конфигурации готовности или хранения, в которой выпускной проход изолирован от внешней среды, а также открыт воздействию влагопоглотителя.

Фиг. 3B - вид сбоку устройства для доставки аэрозоля, показанного на фиг. 3, с изображением его участка в разрезе и представлением устройства в конфигурации выпуска, в которой выпускной проход открыт, чтобы допускать выпуск аэрозолированного вещества из баллончика в ингаляционный канал для доставки пользователю.

Фиг. 3C - изометрический вид некоторых компонентов устройства для доставки аэрозоля, показанного на фиг. 3, показанных в сложенной и разобранной конфигурациях.

Фиг. 3D - изометрические виды, представляющие компоненты картриджа устройства для доставки аэрозоля, показанного на фиг. 3, который включает в себя корпус для влагопоглотителя, прикрепленный к концу аэрозольного баллончика, вместе с влагопоглотителем, помещенным в него.

Фиг. 4 - местный вид в разрезе сбоку устройства для доставки аэрозоля в соответствии с другим примерным вариантом осуществления, с представлением устройства в конфигурации выпуска, в которой выпускной проход открыт, чтобы допускать выпуск аэрозолированного вещества из баллончика в ингаляционный канал для доставки пользователю.

Фиг. 5 - покомпонентный изометрический вид участка устройства для доставки аэрозоля в соответствии с другим примерным вариантом осуществления.

Фиг. 6 - изометрический вид в сложенном состоянии участка устройства для доставки аэрозоля, показанного на фиг. 5, представляющий уплотнительный элемент устройства находится в закрытом положении над выпускным отверстием, через которое аэрозолированное вещество выпускается во время использования.

Фиг. 7 - вид сбоку в разрезе участка устройства для доставки аэрозоля, показанного на фиг. 5 и 6, представляющий уплотнительный элемент в открытом положении, в котором путь выпуска аэрозоля через выпускное отверстие не загромождается уплотнительным элементом.

Фиг. 8 - изометрический вид под косым углом участка устройства для доставки аэрозоля в соответствии с еще одним примерным вариантом осуществления, в котором уплотнительный элемент устройства находится в открытом положении.

Фиг. 9A - вид сбоку в разрезе участка устройства для доставки аэрозоля, показанного на фиг. 8, с уплотнительным элементом в закрытом положении.

Фиг. 9В - вид сбоку в разрезе участка устройства для доставки аэрозоля, показанного на фиг. 8, с уплотнительным элементом в открытом положении.

Фиг. 10 - схематические изображения различных конструкций уплотнительных элементов, которые можно использовать для селективной изоляции выпускного прохода устройства для доставки аэрозоля.

Фиг. 11 - другой примерный вариант осуществления устройства для доставки аэрозоля, содержащего подвижный уплотнительный шарик и отдельный корпус для влагопоглотителя.

Фиг. 12 - другой примерный вариант осуществления устройства для доставки аэрозоля, содержащего подвижную задвижку для селективной изоляции его камеры влагопоглотителя.

Фиг. 13 - другой примерный вариант осуществления устройства для доставки аэрозоля, содержащего камеру влагопоглотителя, сформированную неразъемно с его корпусом, и включающего в себя манипулируемый колпачок мундштука, который выполнен с возможностью управления перемещением уплотнительного элемента для селективной изоляции выпускного прохода устройства.

Фиг. 14 - изображение дополнительного уплотнительного элемента, который служит для блокирования отверстия в боковой стенке клапанного штока обычного баллончика MDI-ингалятора, когда клапанный шток находится в вытянутом или ненажатом положении.

Фиг. 15 - изометрический вид в разрезе участка устройства для доставки аэрозоля в соответствии с другим вариантом осуществления, которое включает в себя колпачок мундштука, в котором имеется камера влагопоглотителя, и уплотнительный элемент для селективной изоляции выпускного прохода устройства для доставки аэрозоля от внешней среды.

Фиг. 16 - схематическое изображение альтернативного расположения колпачка мундштука, в котором имеется камера влагопоглотителя, и уплотнительный элемент для селективной изоляции выпускного прохода устройства для доставки аэрозоля от внешней среды.

Фиг. 17 - местный вид в разрезе сбоку устройства для доставки аэрозоля, в соответствии с другим примерным вариантом осуществления, с представлением устройства в конфигурации готовности или хранения, в которой выпускной проход изолирован от внешней среды, а также открыт воздействию влагопоглотителя.

Фиг. 18 - вид сверху в перспективе участка устройства для доставки аэрозоля, показанного на фиг. 17, с представлением дополнительных особенностей поджимающего элемента в форме упругой ленты для поддержки герметизации выпускного прохода, вместе с изображением альтернативной геометрии ленты.

Фиг. 19 - изометрический вид устройства для доставки аэрозоля в соответствии с еще одним примерным вариантом осуществления.

Фиг. 20 - покомпонентный изометрический вид устройства для доставки аэрозоля, показанного на фиг. 19.

Фиг. 21А - вид сбоку устройства для доставки аэрозоля, показанного на фиг. 19, с его участком, изображенным в разрезе, с представлением устройства в конфигурации готовности или хранения, в которой выпускной проход открыт воздействию влагопоглотителя.

Фиг. 21В - вид сбоку устройства для доставки аэрозоля, показанного на фиг. 19, с его участком, изображенным в разрезе, с представлением устройства в конфигурации выпуска, в которой выпускной проход временно изолируется от влагопоглотителя, когда аэрозолированное вещество выпускается из баллончика в ингаляционный канал для доставки пользователю.

Подробное описание

В последующем описании изложены некоторые конкретные особенности для обеспечения полного понимания различных раскрытых вариантов осуществления. Однако среднему специалисту в соответствующей области будет понятно, что варианты осуществления можно практически применять без одной или более из данных конкретных особенностей. В других случаях, общеизвестные конструкции и устройства, связанные с MDI-ингаляторами или другими устройствами и компонентами для доставки лекарств, могут быть и не показаны или не изображены в подробностях, чтобы избежать без необходимости затруднения понимания описаний вариантов осуществления.

Если контекст не требует иного, то по всему описанию и формуле изобретения, которые следуют в дальнейшем, слово "содержать" и его видоизменения, например, "содержит" и "содержащий" следует понимать в открытом, инклюзивном смысле, т.е. как "включающий в себя, но без ограничения".

Ссылки по всему настоящему описанию на "один вариант осуществления" или "вариант осуществления" означают, что конкретный признак, конструкция или характеристика, описанный(ая) в связи с вариантом осуществления, содержится в, по меньшей мере, одном варианте осуществления. Следовательно, выражения "в одном варианте осуществления" или "в варианте осуществления" в различных местах по всему настоящему описанию не обязательно все относятся к одному и тому же варианту осуществления. Кроме того, конкретные признаки, конструкции или характеристики могут сочетаться любым подходящим способом в одном или более вариантах осуществления.

Формы единственного числа, используемые в настоящем описании и прилагаемой формуле изобретения, включают в себя объекты ссылки во множественном числе, если содержание определено не предписывает иное. Следует также отметить, что выражение "или" обычно используется в его смысле

"и/или", если содержание определено не предписывает иное.

Варианты осуществления, описанные в настоящей заявке, предлагают системы и способы для изоляции и/или обезвоживания участка тракта доставки лекарства устройства для доставки лекарства, чтобы снижать содержание водяного пара в нем. Это включает в себя, например, системы доставки аэрозоля и родственные способы, особенно подходящие для эффективной и надежной доставки дозы аэролизированного вещества для ингаляции пользователем, при предотвращении или минимизации осаждения вещества внутри выпускного прохода устройства доставки в течение многократного его использования. Варианты осуществления включают в себя, например, системы доставки аэрозоля, содержащие уплотнительный элемент для селективной герметичной изоляции, по меньшей мере, участка выпускного прохода устройства, когда через него не производится активный выпуск аэролизированного вещества. Варианты осуществления систем доставки могут дополнительно включать в себя влагопоглотитель, сообщаемый по текучей среде с выпускным проходом, чтобы способствовать удалению влаги из него. Системы и способы, описанные в настоящей заявке, могут эффективно способствовать обеспечению стабильной доставки аэролизированного вещества (например, постоянной дозы впрыска), что может нарушаться засорением выпускного прохода. Другие преимущества будут понятны из подробного рассмотрения настоящего изобретения.

Хотя системы доставки лекарств, описанные в настоящей заявке, показаны и описаны в основном в контексте дозирующих ингаляторов (MDI-изоляторов) для доставки лекарственного препарата или другого аэролизированного вещества пользователю, средним специалистам в соответствующей области будет понятно, что признаки и аспекты таких систем можно применить к другим устройствам и для других целей, включая другие устройства для доставки лекарств, содержащих один или более трактов доставки лекарств.

В качестве справки, фиг. 1 представляет вид в разрезе обычного баллончика 10 MDI-ингалятора с изображением выпускного клапанного элемента 12 данного баллончика, который включает в себя подвижный клапанный шток 14, продолжающийся от корпуса 16 баллончика, который содержит вещество, подлежащее выпуску. Клапанный шток 14 ограничивает участок выпускного прохода 20, продолжающийся от корпуса 16 баллончика к выпускному отверстию 22, обеспеченному в MDI-ингаляторе. Средним специалистам в соответствующей области будет понятно, что когда клапанный шток 14 смещается относительно корпуса 16 баллончика, отмеренная доза вещества, содержащегося в корпусе 16 баллончика, выпускается через выпускное отверстие 22 после прохождения через выпускной проход 20. В частности и в соответствии с конкретным расположением, показанным на фиг. 1, вещество, содержащееся в корпусе 16 баллончика, поступает в клапанный шток 14 через отверстие 24 в его боковой стенке после того, как клапанный шток 14 достаточно смещается относительно корпуса 16 баллончика, и затем перемещается по клапанному штоку 14 к выпускному отверстию 22 внутри MDI-ингалятора, чтобы распыляться в ингаляционном канале для вдыхания пользователем через отверстие мундштука. Выпускной проход 20 и ингаляционный канал ингалятора, который продолжается от выпуска выпускного клапанного элемента 12 до отверстия мундштука, могут именоваться трактом доставки лекарства.

Как также показано на фиг. 1, и в соответствии с обычными MDI-ингаляторами, выпускной проход 20, ведущий из корпуса 16 баллончика к выпускному отверстию 22, обычно остается открытым и испытывающим воздействие среды, внешней относительно MDI-ингалятора, например, через выпускное отверстие 22 и/или отверстие 24 в боковой стенке клапанного штока 14. При этом выпускной проход 20 подвержен попаданию влаги, которая может приводить к ускоренному засорению выпускного прохода 20, а именно осаждению или накоплению вещества внутри выпускного прохода 20.

Варианты осуществления, раскрытые в настоящей заявке, предложены для ограничения и, по существу, устранения осаждения или накопления вещества внутри выпускного прохода дозирующего ингалятора или другого устройства для доставки лекарств посредством (i) селективной герметизации выпускного прохода, когда через него не производится активный выпуск аэролизированного вещества, и/или (ii) обеспечения воздействия влагопоглотителя на выпускной проход.

В качестве примера, фиг. 2А представляет КТ-изображение, демонстрирующее накопление вещества внутри выпускного прохода обычной конструкции MDI-ингалятора, происходящее в результате его многократного использования, и фиг. 2В представляет КТ-изображение сравнимого выпускного прохода, предусмотренного в связи с признаками и методами, описанными в настоящей заявке для ограничения или, по существу, устранения осаждения или накопления вещества внутри выпускного прохода. Соответствующие устройства, показанные на фиг. 2А и 2В, применялись в 5 похожих условиях окружающей среды (например, температуры и относительной влажности) и со сходными рабочими параметрами, чтобы гарантировать подходящее сравнение между обычным MDI-ингалятором (фиг. 2А) и устройством, изготовленным в соответствии с аспектами и методами, раскрытыми в настоящей заявке (фиг. 2В). Как можно понять из того, что показано на фиг. 2А и 2В, устройство, изготовленное в соответствии с аспектами и методами, раскрытыми в настоящей заявке, демонстрирует значительное улучшение свойства предотвращать осаждение или накопление вещества внутри выпускного прохода, что эффективно способствует стабильной доставке искомой дозы аэролизированного вещества (например, постоянной дозы впрыска).

Фиг. 3, 3А и 3В представляют один примерный вариант осуществления устройства 100 для доставки аэрозоля для селективной доставки дозы аэрозольизированного вещества (называемого, обычно, дозирующим ингалятором или MDI-ингалятором), и фиг. 3С и 3D представляют дополнительные особенности некоторых компонентов данного устройства.

Устройство 100 для доставки аэрозоля включает в себя опорный корпус 104 и баллончик 110, помещенный в опорный корпус 104, при этом баллончик 110 можно смещать из исходного положения I, показанного на фиг. 3А, в положение D выпуска, показанное на фиг. 3В, для селективного выпуска дозы аэрозольизированного вещества для ингаляции пользователем. Баллончик 110 содержит корпус 116 баллончика, который содержит вещество, подлежащее выпуску, и выпускной клапанный элемент 112, который включает в себя подвижный клапанный шток 114, который продолжается от корпуса 116 баллончика. Клапанный шток 114 ограничивает участок выпускного прохода 120, продолжающийся от корпуса 116 баллончика до выпускного отверстия 122, обеспеченного внутри устройства 100 для доставки аэрозоля, которое, в свою очередь, ведет в ингаляционный канал 126, через который протекает аэрозольизированное вещество до выпуска через отверстие 128 мундштука для ингаляции пользователем во время акта ингаляции. Выпускной проход 120 и ингаляционный канал 126 можно совместно назвать трактом доставки лекарства. Как должны понимать средние специалисты в соответствующей области, когда клапанный шток 114 смещается относительно корпуса 116 баллончика, показанного на фиг. 3В, отмеренная доза вещества, заключенного в корпусе 116 баллончика, будет выпущена через выпускное отверстие 122 для ингаляции пользователем через ингаляционный канал 126.

Как показано на фиг. 3, устройство 100 для доставки аэрозоля может дополнительно включать в себя узел 107 счетчика доз, закрепленного к верху баллончика 110, чтобы обеспечивать функцию счета доз и предоставлять пользовательский интерфейс для нажатия на баллончик 110. Устройство 100 для доставки аэрозоля может также включать в себя колпачок 105 для закрывания отверстия 128 мундштука устройства 100 для доставки аэрозоля, при хранении устройства 100. Колпачок 105 может быть полностью отделяемым от опорного корпуса 104 или может соединяться с опорным корпусом 104 с помощью страховочного тросика 106, который позволяет снимать колпачок 105 с отверстия 128 мундштука, оставляя его при этом соединенным с опорным корпусом 104.

Как показано на фиг. 3А и 3В, устройство 100 для доставки аэрозоля дополнительно включает в себя уплотнительный элемент 130, перемещаемый между закрытым положением С (фиг. 3А), в котором уплотнительный элемент 130 закрывает выпускное отверстие выпускного прохода 120, а именно, выпускное отверстие 122, чтобы изолировать выпускной проход 120 от ингаляционного канала 126, и открытым положением О (фиг. 3В), в котором выпускное отверстие, а именно, выпускное отверстие 122, соприкасается по текучей среде с ингаляционным каналом 126, чтобы позволить аэрозольизированному веществу вытекать из выпускного прохода 120 в ингаляционный канал 126 без помех для доставки пользователю через отверстие 128 мундштука.

В некоторых случаях, включающих в себя примерный вариант осуществления, показанный на фиг. 3А и 3В, уплотнительный элемент 130 может быть расположен или иначе сконфигурирован относительно баллончика 110 с возможностью перемещения в непосредственной связи с перемещением баллончика 110 из исходного положения I, показанного на фиг. 3А, в положение D выпуска, показанное на фиг. 3В. Например, как показано в примерном варианте осуществления, показанном на фиг. 3А и 3В, может быть обеспечен уплотнительный узел 129, который может включать в себя неподвижный сопловой узел 132 (называемый также в настоящей заявке узлом клапанного штока) и уплотнительный элемент 130. Сопловой узел 132 может вмещать клапанный шток 114 баллончика 110 и может ограничивать участок выпускного прохода 120. Уплотнительный элемент 130 может зацепляться или взаимодействовать с сопловым узлом 132, когда уплотнительный элемент 130 находится в закрытом положении С, чтобы изолировать выпускной проход 120 от ингаляционного канала 126. Уплотнительный элемент 130 может включать в себя отдельное или выполненное в одно целое уплотнительное устройство 133, чтобы взаимодействовать с сопловым узлом 132. В некоторых случаях, уплотнительное устройство 133 может быть сформировано как неразъемный участок уплотнительного элемента 130 по технологии многократного литьевого прессования. В других случаях, уплотнительное устройство 133 может быть отдельным элементом унитарного уплотнительного элемента 130, например, валиком или выступом, который обеспечивает уплотнительную кромку, которая может входить в зацепление с сопловым узлом 132, когда уплотнительный элемент 130 находится в закрытом положении С. В других случаях, сопловой узел 132 может включать в себя отдельное или выполненное в одно целое уплотнительное устройство для зацепления с уплотнительным элементом 130. В таких случаях, уплотнительное устройство может быть сформировано как неразъемный участок соплового узла 132 по технологии многократного литьевого прессования, или уплотнительное устройство может быть отдельным элементом унитарного соплового узла 132, например, валиком или выступом, который обеспечивает уплотнительную кромку, которая может зацепляться уплотнительным элементом 130 в закрытом положении С. Как показано в примерном варианте осуществления, показанном на фиг. 3А и 3В, уплотнительный элемент 130 может быть обеспечен в форме чашки, которая покрывает сопловой узел 132 или участок соплового узла 132, который включает в себя выпускное отверстие 122. В других случаях, уплотнительный элемент 130 может иметь отличающиеся формы,

например, плоского уплотнительного элемента (например, поворотной створки), уплотнительного шарика или подвижной запорной конструкции.

Конструкция 136 привода уплотнения (например, толкатель), соединенная с корпусом 116 баллончика или иначе обеспеченная на нем, может быть выполнена с возможностью воздействия на уплотнительный элемент 130, чтобы переводить уплотнительный элемент 130 в открытое положение О, показанное на фиг. 3В. Таким образом, перемещение баллончика 110 для выпуска аэрозолированного вещества приводит также к смещению уплотнительного элемента 130 и открыванию выпускного прохода 120. Уплотнительный элемент 130 в примерном варианте осуществления выполнен так, что он перемещается от соплового узла 132 из выпускного пути, исходящего из выпускного отверстия 122, перед тем, как выпускной клапанный элемент 112 высвобождает материал из баллончика 110 через выпускной проход 120, чтобы не препятствовать потоку аэрозолированного вещества через выпускное отверстие 122 в ингаляционный канал 126. В некоторых случаях, например, уплотнительный элемент 130 будет находиться полностью снаружи расчетной цилиндрической поверхности, которая центрирована относительно центральной оси, определяемой выпускным отверстием 122, и которая соприкасается с выпускным выпускного прохода 120. В некоторых случаях, уплотнительный элемент 130 будет находиться полностью снаружи расчетного конуса, имеющего угол раскрытия 90° , который центрирован относительно центральной оси, определяемой выпускным отверстием 122, и который соприкасается с выпускным отверстием 122.

В соответствии с примерным вариантом осуществления, показанным на фиг. 3А и 3В, выпускное отверстие 122 и участок выпускного прохода 120 (например, участок сборника) обеспечены в сопловом узле 132. В соответствии с примерным вариантом осуществления, показанным на фиг. 3А и 3В, сопловой узел 132 неподвижно установлен внутри опорного корпуса 104 и выполнен с возможностью вмещения выпускного конца клапанного штока 114, который продолжается от баллончика 110. В других случаях, сопловой узел 132 может быть сформирован в одно целое с опорным корпусом 104. В еще одних случаях, сопловой узел 132 и уплотнительный элемент 130 могут быть участками унитарного компонента, имеющего гибкий шарнир или другое соединение, чтобы допускать перемещение уплотнительного элемента 130 относительно соплового узла 132.

Уплотнительный элемент 130 может поджиматься к закрытому положению С до входа в зацепление с узлом 132 штока посредством возвратной пружины 138 (например, торсионной пружины, цилиндрической пружины, пластинчатой пружины) или другого поджимающего элемента (например, упругой ленты, упруго деформируемого элемента). Таким образом, уплотнительный элемент 130 может надежно удерживаться в закрытом положении С, пока не испытывает воздействия согласованно с перемещением баллончика 110 из исходного положения I (фиг. 3А) в положение D выпуска (фиг. 3В). В некоторых случаях, возвратная пружина 138 может захватываться устройством 100 для доставки аэрозоля и удерживаться в захваченном положении внутри устройства 100, при поломке возвратной пружины 138 или смещения возвратной пружины 138 из ее назначенного положения установки.

Хотя уплотнительный элемент 130 и узел 132 штока показаны в примерном варианте осуществления в виде двух отдельных компонентов, которые соединяются шарнирной конструкцией 134 для взаимодействия друг с другом, чтобы селективно герметизировать выпускной проход 120, следует понимать, что вместо изображенной конструкции можно обеспечивать различные другие уплотнительные конструкции. Например, как описано выше, узел 132 штока и уплотнительный элемент 130 могут быть участками унитарного компонента, имеющего гибкий шарнир или другое соединение, чтобы допускать перемещение уплотнительного элемента 130 относительно соплового узла 132.

Фиг. 17 и 18 представляют другой примерный вариант осуществления устройства 600 для доставки аэрозоля для селективной доставки дозы аэрозолированного вещества (называемого, обычно, дозирующим ингалятором или MDI-ингалятором). Устройство для доставки аэрозоля так же включает в себя уплотнительный элемент 630, перемещаемый между закрытым положением С (фиг. 17), в котором уплотнительный элемент 630 закрывает выпускное отверстие выпускного прохода 620, а именно выпускное отверстие 622, чтобы изолировать выпускной проход 620 от ингаляционного канала 626, и открытым положением О (не показано), в котором выпускное отверстие, а именно, выпускное отверстие 622, сообщается по текучей среде с ингаляционным каналом 626, чтобы позволить аэрозолированному веществу вытекать из выпускного прохода 620 в ингаляционный канал 626 без помех для доставки пользователю через отверстие 628 мундштука. В соответствии с вариантом осуществления, изображенным на фиг. 17 и 18, по меньшей мере, участок уплотнительного элемента 630 может поджиматься к закрытому положению С посредством поджимающего элемента 638, например, упругой ленты, который контактирует с участком уплотнительного элемента 630 и поджимает его в закрытое положение С в течение работы. Среднему специалисту в соответствующей области техники будет понятно, что поджимающий элемент 638 может упруго деформироваться во время приведения в действие баллончика 610 и смещения уплотнительного элемента 630 в открытое положение, и что величина поджимного усилия может изменяться на протяжении перемещения уплотнительного элемента 630 и увеличивается вместе с величиной смещения поджимающего элемента 638. Как показано в примерном варианте осуществления, показанном на фиг. 17 и 18, поджимающий элемент 638 может быть обеспечен в форме упругой ленты, которая охваты-

вает заднюю сторону уплотнительного элемента 630 и находится в контакте или рядом с его задней стороной.

Как также показано на фиг. 3А и 3В, устройство 100 для доставки аэрозоля дополнительно включает в себя камеру 150 влагопоглотителя, содержащую влагопоглотитель 152, которая сообщается по текучей среде с выпускным проходом 120, по меньшей мере, когда устройство 100 для доставки аэрозоля находится в конфигурации хранения и не производит активного выпуска аэрозолированного вещества. Например, в соответствии с примерным вариантом осуществления, показанным на фиг. 3А и 3В, камера 150 влагопоглотителя обеспечена на конце баллончика 110 между нижним концом корпуса 116 баллончика и отдельным корпусом 154 для влагопоглотителя и уплотнением 156 штока, которые соединены с концом баллончика 110. Влагопоглотитель 152 может быть обеспечен в форме диска и может включать в себя центральное отверстие, через которое проходит клапанный шток 114 баллончика 110. Уплотнение 156 штока может быть кольцевым уплотнением, сформированным в одно целое с корпусом 154 для влагопоглотителя, например, по технологии многократного литьевого прессования, или может быть обеспечено иначе в виде отдельного уплотнительного компонента, соединенного с корпусом 154 для влагопоглотителя. В некоторых случаях уплотнение 156 штока может быть обеспечено как уплотнение гофрированного типа, которое закреплено между клапанным штоком 114 и корпусом для влагопоглотителя, чтобы обеспечить камеру 150 влагопоглотителя, имеющую объем, который изменяется, когда уплотнение 156 штока деформируется по мере того, как баллончик 110 смещается во время акта ингаляции. В других случаях, например в примерном варианте осуществления, показанном на фиг. 3А и 3В, камера 150 влагопоглотителя может иметь постоянный объем.

Как можно понять из фиг. 3А, влагопоглотитель 152 внутри камеры 150 влагопоглотителя сообщается по текучей среде с выпускным проходом 120 через отверстие 124 в боковой стенке клапанного штока 114, которое иначе используется для пропускания вещества, содержащегося в корпусе 116 баллончика к выпускному отверстию 122, когда клапанный шток 114 смещается во время акта ингаляции. Таким образом, выпускной проход 120 остается открытым воздействию влагопоглотителя 152, когда баллончик 110 находится в исходном положении I, например, при хранении устройства 100. В некоторых случаях, влагопоглотителя может хватать для сохранения выпускного прохода сухим (например, <25%RH) между использованиями в течение, по существу, всего срока службы баллончика с материалом, подлежащим выпуску.

В предпочтительном случае корпус 154 для влагопоглотителя может быть соединен с концом или обоймой баллончика 110, чтобы формировать с баллончиком картридж 160, который является легко извлекаемым из опорного корпуса 104. Таким образом, корпус 154 для влагопоглотителя и баллончик 110 можно легко извлекать из опорного корпуса 104, чтобы заменять баллончик 110, при его израсходовании и/или для замены влагопоглотителя 152, при необходимости. Корпус 154 для влагопоглотителя может соединяться с концом или обоймой баллончика 110 посредством упругой ленты, зажимов, фиксаторов или других крепежных устройств или методов, включая конструкции с фрикционной посадкой или пресовой посадкой. Хотя камера 150 влагопоглотителя представлена в примерном варианте осуществления, показанном на фиг. 3А и 3В, в состоянии соединения с нижним концом или обоймой баллончика 110, следует понимать, что, в других вариантах осуществления, камера влагопоглотителя может быть обеспечена в отдельном корпусе для влагопоглотителя, который соединен с опорным корпусом 104, отдельно от баллончика 110, при этом камера влагопоглотителя может быть сформирована в одно целое с самим опорным корпусом, или камера влагопоглотителя может быть обеспечена в виде отдельного компонента, который крепится к опорному корпусу 104, например, колпачку мундштука, как показано и подробно описано в других местах в настоящей заявке. Кроме того, влагопоглотитель может быть обеспечен в самых разных формах, например, форме геля, форме порошка, форме гранул или форме прессовки, и может состоять из разных материалов или содержать разные материалы, например, оксид кремния, активированный древесный уголь, сульфат кальция или хлорид кальция. Более того, следует понимать, что, в некоторых вариантах осуществления, камера влагопоглотителя и соответствующий влагопоглотитель могут совсем отсутствовать.

Как описано выше, корпус 154 для влагопоглотителя может быть соединен с концом или обоймой баллончика 110, с формированием картриджа 160, который является устанавливаемым в опорном корпусе 104, чтобы входить в зацепление с узлом 132 штока и работать совместно с уплотнительным элементом 130 для обеспечения некоторых из функций, описанных в настоящей заявке. Дополнительные сведения о компонентах картриджа 160, узла 132 штока и уплотнительного элемента 130 представлены на фиг. 3С и 3D. Как показано на фиг. 3С и 3D, корпус 154 для влагопоглотителя может формировать чашевидную конструкцию с, в общем, цилиндрической боковой стенкой, которая выполнена с размером и формой для вмещения нижнего конца баллончика 110. Влагопоглотитель 152 может быть обеспечен в форме прессовки и может иметь, в общем, кольцевую форму. Влагопоглотитель 152 может располагаться в нижнем конце корпуса 154 для влагопоглотителя. Корпус 154 для влагопоглотителя может включать в себя один или более элементов 155 базирования или соединения, чтобы способствовать присоединению или иному позиционированию влагопоглотителя 152 внутри корпуса 154 для влагопоглотителя. В соответствии с примерным вариантом осуществления, показанным на фиг. 3С и 3D, влагопоглотитель 152

имеет такую форму, чтобы не загромождать отверстие 157 для клапанного штока (фиг. 3D), обеспеченное в корпусе 154 для влагопоглотителя, через которое проходит клапанный шток 114 баллончика 110. В частности, отверстие 157 для клапанного штока обеспечено в уплотнении 156 штока, которое может быть сформировано в одно целое с корпусом 154 для влагопоглотителя, например, по технологии многократного литьевого прессования, и влагопоглотитель 152 имеет кольцевую форму с центральным отверстием 153 для обеспечения незатрудненного доступа клапанного штока 114 баллончика 110 в отверстие 157 для клапанного штока уплотнения 156 штока корпуса 154 для влагопоглотителя.

Как также показано на фиг. 3С и 3D, уплотнение 117 баллончика может располагаться вокруг корпуса 116 баллончика, например, вокруг его нижнего горловинного участка, чтобы обеспечивать упругий элемент между корпусом 116 баллончика и корпусом 154 для влагопоглотителя, который может сжиматься, когда баллончик 110 и корпус 154 для влагопоглотителя соединяются. Уплотнение 117 баллончика может обеспечивать уплотняющее место для поддержки изоляции камеры 150 влагопоглотителя (фиг. 3А и 3В), когда устройство 100 для доставки аэрозоля полностью собрано, и для предотвращения попадания влаги в упомянутую камеру 150 влагопоглотителя по другому пути, кроме выпускного прохода 120. Аналогично, уплотнение 156 штока может обеспечивать уплотняющее место для поддержки изоляции камеры 150 влагопоглотителя (фиг. 3А и 3В), когда устройство 100 для доставки аэрозоля полностью собрано, и для предотвращения попадания влаги в упомянутую камеру 150 влагопоглотителя по другому пути, кроме выпускного прохода. Таким образом, камера 150 влагопоглотителя эффективно изолируется от внешней среды, за исключением выпускного прохода 120, который может испытывать воздействие внешней среды во время выпуска лекарственного препарата, или, в случае устройства, в котором уплотнительный элемент 130 отсутствует, когда ингаляционный канал 120 иначе открыт воздействию внешней среды, например, когда колпачок 105 мундштука снимается с опорного корпуса 104 устройства 100 для доставки аэрозоля.

В состоянии, когда баллончик 100 заправлен в корпус 154 для влагопоглотителя, клапанный шток 114 выступает из нижнего конца корпуса, вмещаясь далее в сопловой узел 132, обеспеченный в опорном корпусе 104. Корпус 154 для влагопоглотителя может дополнительно включать в себя защелку 159, фиксирующий механизм или другую соединительную конструкцию для разъемного закрепления картриджа 160 внутри опорного корпуса 104. Например, корпус 154 для влагопоглотителя может включать в себя упругую защелку 159, которая выполнена с возможностью зацепления фиксирующего отверстия (не показано) в опорном корпусе 104, чтобы способствовать удерживанию картриджа 160 внутри опорного корпуса 104. Защелку 159 можно отжать, чтобы селективно извлекать картридж 160 из опорного корпуса 104, при необходимости. В корпусе 154 для влагопоглотителя и/или опорном корпусе 104 могут содержаться другие элементы для поддержки базирования картриджа 160 в опорном корпусе 104 и направления хода картриджа 160 относительно опорного корпуса 104, когда на него нажимают во время использования, чтобы привести в движение клапанный шток 114 и выпустить дозу материала.

Как также показано на фиг. 3С и 3D, картридж 160 может включать в себя компонент 135 привода уплотнения, соединенный или неразъемный с нижним концом корпуса 154 для влагопоглотителя, обеспечивая конструкцию 136 привода уплотнения (например, толкателей), который действует на уплотнительный элемент 130 во время использования, чтобы переводить уплотнительный элемент 130 в открытое положение О, показанное на фиг. 3В. Компонент 135 привода уплотнения может разъемно соединяться с нижним концом корпуса 154 для влагопоглотителя и может быть выполнен так, что конструкция 136 привода уплотнения продолжается через одно или более соответствующих отверстий 137 в сопловом узле 132, чтобы поддерживать направление хода и крепление конструкции 136 привода уплотнения, когда она воздействует на уплотнительный элемент 130, чтобы смещать уплотнительный элемент 130 во время акта ингаляции. Например, в соответствии с изображенным вариантом осуществления на фиг. 3-3D, конструкция 136 привода уплотнения содержит пару толкателей, которые продолжают через соответствующие отверстия 137 в сопловом узле 132 и располагаются с зацеплением лапок 139 на уплотнительном элементе 130 для продвижения уплотнительного элемента 130 в открытое положение О, когда нажимают на баллончик 110. В некоторых случаях толкатели (или другая конструкция 136 привода уплотнения) выполнены с возможностью перемещения за лапки 139 прежде достижения окончания их хода таким образом, что толкатели удерживают уплотнительный элемент 130 открытым в конце их хода, без приложения направленного вниз усилия к уплотнительному элементу 130. Хотя конструкция 136 привода уплотнения показана и описана в примерном варианте осуществления в виде пары толкателей, следует понимать, что для преобразования перемещения баллончика 110, при выпуске дозы материала из баллончика 110, в перемещение уплотнительного элемента 130 для открывания выпускного прохода 120 можно обеспечить другие конструкции, включая рычажные механизмы.

Фиг. 4 представляет другой примерный вариант осуществления устройства 200 для доставки аэрозоля для селективной доставки дозы аэрозолированного вещества (называемого, обычно, дозирующим ингалятором или MDI-ингалятором). Устройство 200 для доставки аэрозоля аналогичным образом включает в себя опорный корпус 204 и баллончик 210, вмещенный в опорный корпус 204, при этом баллончик 210 является смещаемым из исходного положения в положение выпуска для селективного выпуска дозы аэрозолированного вещества для ингаляции пользователем. Баллончик 210 содержит корпус 216 бал-

лончика, который содержит вещество, подлежащее выпуску, и выпускной клапанный элемент 212, который включает в себя подвижный клапанный шток 214, который продолжается из корпуса 216 баллончика. Клапанный шток 214 ограничивает участок выпускного прохода 220, продолжающийся от корпуса 216 баллончика до выпускного отверстия 222, которое обеспечено внутри устройства 200 для доставки аэрозоля, которое, в свою очередь, ведет в ингаляционный канал 226, через который протекает аэрозолированное вещество до выпуска через отверстие 228 мундштука для ингаляции пользователем во время акта ингаляции.

Как также показано на фиг. 4, устройство 200 для доставки аэрозоля дополнительно включает в себя уплотнительный элемент 230, перемещаемый между закрытым положением (не показано), в котором уплотнительный элемент 230 закрывает выпускное отверстие выпускного прохода 220, а именно выпускное отверстие 222, чтобы изолировать выпускной проход 220 от ингаляционного канала 226, и открытым положением О, показанным на фиг. 4, в котором выпускное отверстие, а именно, выпускное отверстие 222, сообщается по текучей среде с ингаляционным каналом 226 чтобы позволить аэрозолированному веществу вытекать из выпускного прохода 220 в ингаляционный канал 226 без помех для доставки пользователю через отверстие 228 мундштука.

В некоторых случаях, включающих в себя примерный вариант осуществления, показанный на фиг. 4, устройство 200 для доставки аэрозоля может включать в себя колпачок 260 мундштука, и уплотнительный элемент 230 может быть расположен или иначе сконфигурирован относительно колпачка 260 мундштука, чтобы перемещаться согласованно с перемещением колпачка 260 мундштука. Например, как показано в примерном варианте осуществления, представленном на фиг. 4, уплотнительный элемент 230 может иметь рабочее соединение с кулачковым участком 262 колпачка 260 мундштука с тем, чтобы уплотнительный элемент 230 перемещался из закрытого положения в открытое положение О, когда колпачок 260 мундштука отворачивается от конца устройства 200, содержащего отверстие 228 мундштука. Напротив, когда колпачок 260 мундштука поворачивается обратно к концу устройства 200, содержащему отверстию 228 мундштука, уплотнительный элемент 230 может смещаться в закрытое положение, чтобы герметизировать выпускной проход 220. Таким образом, выпускное отверстие 222 может открываться, когда пользователь готовится принять дозу аэрозолированного вещества посредством снятия колпачка 260 мундштука и его отворота от конца устройства 200, содержащего отверстие 228 мундштука, и затем снова закрываться, когда пользователь ставит колпачок 260 мундштука на место, чтобы сохранить устройство 200 для будущего использования.

Фиг. 5-7 представляют узел 300 клапанного штока в другом примерном варианте осуществления устройства для доставки аэрозоля для селективной доставки дозы аэрозолированного вещества. Узел 300 клапанного штока может располагаться внутри опорного корпуса устройства для доставки аэрозоля и может быть выполнен с возможностью вмещения клапанного штока обычного баллончика для дозирующего ингалятора. Фиг. 5 и 6 представляют узел 300 клапанного штока с разделением компонентов и в сборе, соответственно, и фиг. 7 является видом упомянутого узла сбоку и в разрезе.

Как показано на фиг. 5-7, уплотнительный элемент 330 имеет рабочее соединение с корпусом 304 узла клапанного штока, чтобы перемещаться между закрытым положением С, показанным на фиг. 6, и открытым положением О, показанным на фиг. 7. Рычаг 332 имеет рабочее соединение с корпусом 304 узла клапанного штока и уплотнительным элементом 330, чтобы поддерживать перемещение уплотнительного элемента 330 между закрытым положением С (фиг. 6) и открытым положением О (фиг. 7). В соответствии с примерным вариантом осуществления узла 300 клапанного штока, показанного на фиг. 5-7, уплотнительный элемент 330 выполнен с возможностью поворота или откидывания для открывания выпускного отверстия 322, сформированного в корпусе 304 узла клапанного штока, в ответ на нажатие баллончика (не показан) на толкательный элемент 334, продолжающийся от корпуса 304 узла клапанного штока, когда баллончик вжимают в положение выпуска, при этом толкательный элемент 334, в свою очередь, нажимает на рычаг 332, вынуждая уплотнительный элемент 330 повернуться, когда рычаг 332 действует на кулачковый элемент 331 уплотнительного элемента 330. Когда баллончик возвращается в его исходное положение, возвратная пружина 338 или другой поджимающий элемент поджимает рычаг 332, чтобы отжать уплотнительный элемент 330 обратно в закрытое положение С (фиг. 6). Таким образом, уплотнительный элемент 330 удерживается в нормально закрытом положении С (фиг. 6) и перемещается в открытое положение О (фиг. 7), только когда на баллончик нажимают, чтобы доставить дозу аэрозолированного вещества.

В предпочтительном случае рычаг 332 выполнен с возможностью преобразования или увеличения относительно небольшого вертикального смещения, связанного с ходом баллончика, в относительно большое поворотное перемещение уплотнительного элемента 330. Кроме того, рычаг 332 выполнен с возможностью отвода уплотнительного элемента 330 полностью из проточного канала аэрозолированного вещества перед тем, как вещество выпускается через выпускное отверстие 322 в конце выпускного прохода 320. Таким образом, по меньшей мере, участок уплотнительного элемента 330 может перемещаться на расстояние, превосходящее расстояние хода баллончика.

Как также показано на фиг. 5-7, корпус 304 узла клапанного штока узла 300 клапанного штока может дополнительно включать в себя или ограничивать камеру 350 влагопоглотителя, содержащую влаго-

поглотитель (не показан), которая сообщается по текучей среде с выпускным проходом 320, проходящим через корпус 304 узла клапанного штока. По существу, узел 300 клапанного штока может содержать самостоятельный узел, достаточный для селективной изоляции выпускного прохода 320 и удаления из него влаги, когда баллончик заправлен в него и не производит активного выпуска аэрозолированного вещества. В некоторых случаях влагопоглотителя может быть достаточно для сохранения выпускного прохода сухим (например, <25%RH) между использованиями в течение, по существу, всего срока службы баллончика с материалом, подлежащим выпуску. В соответствии с данным вариантом осуществления влагопоглотитель открывается в выходной конец выпускного прохода 320, вместо входного конца, через отверстие в боковой стенке клапанного штока баллончика, которое иначе используется для пропускания вещества, содержащегося в корпусе баллончика, к выпускному отверстию 322, когда клапанный шток смещается во время акта ингаляции.

Фиг. 8-9В представляют подобный узел 400 клапанного штока в другом примерном варианте осуществления устройства для доставки аэрозоля для селективной доставки дозы аэрозолированного вещества. Узел 400 клапанного штока может располагаться внутри опорного корпуса устройства для доставки аэрозоля и может быть выполнен с возможностью вмещения клапанного штока обычного баллончика для дозирующего ингалятора. Фиг. 8 представляет изометрический вид под косым углом участка узла 400 клапанного штока, и фиг. 9А и 9В представляют виды сбоку в разрезе узла 400 клапанного штока с его уплотнительным элементом 430 в закрытом положении С и открытом положении О соответственно.

Как показано на фиг. 8-9В, уплотнительный элемент 430 имеет рабочее соединение с корпусом 404 узла клапанного штока, чтобы перемещаться между закрытым положением С, показанным на фиг. 9А, и открытым положением О, показанным на фиг. 9В. Рычаг 432 имеет рабочее соединение с корпусом 404 узла клапанного штока и уплотнительным элементом 430, чтобы поддерживать перемещение уплотнительного элемента 430 между закрытым положением С (фиг. 9А) и открытым положением (фиг. 9В). В соответствии с примерным вариантом осуществления, показанным на фиг. 8-9В, уплотнительный элемент 430 выполнен с возможностью поворота или откидывания для открывания выпускного отверстия 422 (фиг. 8), сформированного в корпусе 404 клапанного штока, в ответ на нажатие баллончика (не показан) на толкательный элемент 434, продолжающийся от корпуса 404 клапанного штока, когда баллончик вжимают в положение выпуска, при этом толкательный элемент 334, в свою очередь, нажимает на рычаг 432, вынуждая уплотнительный элемент 430 повернуться, когда рычаг 432 действует на кулачковый элемент 431 уплотнительного элемента 430. Когда баллончик возвращается в его исходное положение, возвратная пружина (не показана) или другой поджимающий элемент поджимает рычаг 432, чтобы отжать уплотнительный элемент 430 обратно в закрытое положение С (фиг. 9А). Таким образом, уплотнительный элемент 430 удерживается в нормально закрытом положении С (фиг. 9А) и перемещается в открытое положение О (фиг. 9В), только когда на баллончик нажимают, чтобы доставить дозу аэрозолированного вещества. Как показано на фиг. 8, выпускное отверстие 422 может быть окружено ребром 423 или другим элементом, который может взаимодействовать с уплотнительным элементом 430 в закрытом положении С, чтобы способствовать созданию и сохранению уплотнения, которое изолирует расположенный впереди выпускной проход 420 от расположенного позади ингаляционного канала (не показан).

Вышеописанные варианты осуществления предлагают несколько примеров различных конструкций уплотнительных элементов и конструкций камер влагопоглотителя, пригодных для селективной изоляции выпускного прохода дозирующего ингалятора или другого устройства для доставки лекарств и для удаления влаги из упомянутого изолированного прохода. Однако следует понимать, что можно использовать различные другие конструкции уплотнительных элементов и конструкции камер влагопоглотителя, чтобы обеспечивать такие же или подобные функции.

Например, фиг. 10 представляет схематические изображения различных конструкций уплотнительных элементов, которые можно использовать для селективной изоляции выпускного прохода устройства для доставки аэрозоля, включая конструкции, в которых уплотнительный элемент может качаться, сдвигаться или поворачиваться между закрытым положением и открытым положением, чтобы закрывать выпускное отверстие устройства для доставки аэрозоля и изолировать его выпускной проход.

Камера влагопоглотителя может быть также обеспечена в любом подходящем месте и любым подходящим образом, чтобы сообщаться с изолированным выпускным проходом устройства для доставки аэрозоля. Такое решение может включать в себя камеру, сформированную на конце баллончика или иначе соединенную с ним, например, вариант осуществления, показанный на фиг. 3А и 3В.

В других случаях корпус для влагопоглотителя может быть обеспечен внутри опорного корпуса устройства для доставки аэрозоля и может быть выполнен с возможностью оставаться внутри опорного корпуса, когда баллончик извлекают из данного корпуса, например в возможном случае, когда выполняют установку сменного баллончика или очистку устройства. Например, фиг. 11 изображает один примерный вариант осуществления устройства для доставки аэрозоля, содержащий корпус для влагопоглотителя, расположенный в опорном корпусе устройства для доставки аэрозоля, отдельно от баллончика, который сообщается по текучей среде с выпускным проходом, когда устройство для доставки аэрозоля не производит активного выпуска лекарственного препарата или другого вещества. Фиг. 12 изобража-

ет еще один примерный вариант осуществления устройства для доставки аэрозоля, содержащего корпус для влагопоглотителя, расположенный в опорном корпусе устройства для доставки аэрозоля, отдельного от баллончика. В соответствии с вариантом осуществления, показанным на фиг. 12, устройство для доставки аэрозоля дополнительно включает в себя подвижную запорную конструкцию для селективной изоляции камеры влагопоглотителя от выпускного прохода, когда баллончик извлекают из устройства. Таким образом, камера влагопоглотителя может герметизироваться, когда снимают баллончик, например, в возможном случае, когда выполняют очистку устройства для доставки аэрозоля.

В еще одних вариантах осуществления сам опорный корпус может включать в себя участок корпуса для влагопоглотителя, который ограничивает камеру влагопоглотителя. Фиг. 13 представляет один примерный вариант осуществления устройства для доставки аэрозоля, содержащий камеру влагопоглотителя, сформированную в одно целое с его корпусом. В таких случаях может быть обеспечен дополнительный уплотнительный элемент для уплотнения отверстия в боковой стенке клапанного штока баллончика, которое иначе может открываться во внешнюю среду, когда баллончик находится в его исходном положении. Пример такого дополнительного уплотнения показан на фиг. 14 окружающим основание клапанного штока рядом с корпусом баллончика.

В еще одних вариантах осуществления влагопоглотитель может быть обеспечен внутри других компонентов базового устройства для доставки аэрозоля, в том числе, например, внутри колпачка мундштука, используемого для закрывания отверстия мундштука устройства для доставки аэрозоля, когда оно не используется. Например, фиг. 15 представляет один примерный вариант осуществления устройства 500 для доставки аэрозоля, которое включает в себя колпачок 505 мундштука для закрывания мундштука 504 устройства 500 для доставки аэрозоля, имеющего отверстие 528 мундштука, которое сообщается по текучей среде с ингаляционным каналом 526, по которому аэрозолизированное вещество выпускается во время срабатывания устройства 500 для доставки аэрозоля. Камера 550 влагопоглотителя, содержащая влагопоглотитель (не показан), обеспечена внутри колпачка 505 мундштука, и колпачок 505 мундштука включает в себя уплотнительный элемент 530 (показан в недеформированном состоянии), например, щелевой уплотняющийся клапан, зонтичный клапан или другой уплотняющийся клапан, который выполнен с возможностью закрывания после снятия колпачка 505 мундштука с мундштука 504 устройства 500 для доставки аэрозоля, чтобы изолировать влагопоглотитель в камере 550 влагопоглотителя от внешней среды, когда колпачок 505 мундштука снимают. Уплотнительный элемент 530 располагается внутри колпачка 505 мундштука, и внутри ингаляционного канала 526 обеспечен выступ 531 для смещения уплотнительного элемента 530, что делает камеру 550 влагопоглотителя сообщаемой по текучей среде с выпускным отверстием 522 и выпускным проходом 520 устройства 500, расположенным перед ингаляционным каналом 526, когда колпачок 505 мундштука установлен на мундштук 504, чтобы предотвращать доступ к ингаляционному каналу 526. Таким образом, когда колпачок 505 мундштука закреплен на мундштуке 504, выпускное отверстие 522 и выпускной проход 520 изолированы от ингаляционного канала 526 и внешней среды, и одновременно открыты воздействию влагопоглотителя внутри камеры 550 влагопоглотителя. И, наоборот, когда колпачок 505 мундштука снимают, выпускной проход 520 и выпускное отверстие 522 становятся сообщаемыми по текучей среде с ингаляционным каналом 526.

Для предотвращения потери колпачка 505 мундштука и обеспечения его помещения обратно на мундштук 504, после того как пользователь принимает дозу или несколько доз аэрозолизированного вещества, колпачок 505 мундштука может быть привязан к корпусу 560 устройства 500 для доставки аэрозоля с помощью привязного элемента 562, соединенного с корпусом 560 через гибкий шарнир 564 или другое соединение. Кроме того, колпачок 505 мундштука может соединяться с привязным элементом 562 посредством подвижного соединения 566, которое позволяет стягивать колпачок 505 мундштука с мундштука 504 перед тем, как колпачок 505 мундштука отворачивают от конца устройства 500, содержащего отверстие 528 мундштука.

Хотя уплотнительный элемент 530, показанный в примерном варианте осуществления, представленном на фиг. 15, изображен в виде деформируемой мембраны (например, щелевого уплотняющегося клапана), следует понимать, что вместо него можно использовать множество уплотняющихся конструкций других типов (например, зонтичный клапан или другой клапан, который выполнен с возможностью закрывания после снятия колпачка мундштука и открывания, когда колпачок мундштука устанавливается). Например, как показано на фиг. 16, колпачок мундштука может быть снабжен уплотнительным элементом, содержащим подпружиненный плунжерный элемент, который приводится в движение в направлении, противоположном поджимному усилию, прилагаемому его пружиной, когда колпачок мундштука закрывает отверстие мундштука, чтобы, тем самым, открыть выпускной проход воздействию влагопоглотителя.

Кроме того, следует понимать, что варианты осуществления, раскрытые в настоящей заявке, могут быть обеспечены в форме ингалятора с ручным управлением (называемого также ингалятором, действующим по принципу "нажми и вдохни") или ингалятора, активируемого вдохом, включая ингаляторы, активируемые механической энергией, и ингаляторы, активируемые электрической энергией (т.е. электромеханически). Соответственно в некоторых вариантах осуществления устройства для доставки аэрозоля, описанные в настоящей заявке, могут дополнительно включать в себя, помимо прочего, источник

энергии (механический или электрический) и привод, соединенный с источником энергии, для перемещения баллончика из исходного положения в положение выпуска, чтобы доставлять дозу аэрозолированного вещества, например, в ответ на вдох пользователя через устройство для доставки аэрозоля или другой пусковой акт. Более того, в некоторых вариантах осуществления, перемещение уплотнительных элементов, раскрытых в настоящей заявке, может осуществляться с электронным управлением и согласованно с перемещением баллончика. Более того, следует понимать, что аспекты и признаки вариантов осуществления, раскрытых в настоящей заявке, можно объединять или адаптировать для использования с устройством-ингалятором сухого порошка (DPI-ингалятор) или множеством других устройств для доставки лекарств, содержащих тракт доставки лекарства.

Следует также понимать, что, исходя из настоящего раскрытия, можно предложить родственные способы изготовления и применения устройства для доставки лекарства. Например, один примерный вариант осуществления способа контроля среды внутри тракта доставки лекарства устройства для доставки лекарства можно кратко описать как содержащий следующие этапы: этап выпуска дозы лекарства по тракту доставки лекарства; этап изоляции, по меньшей мере, участка тракта доставки лекарства, чтобы сформировать изолированную среду внутри устройства для доставки лекарства; и этап обезвоживания изолированной среды, чтобы уменьшить содержание в ней водяного пара. Способ может дополнительно включать в себя этап открывания, по меньшей мере, участка тракта доставки лекарства; и этап выпуска последующей дозы лекарства по тракту доставки лекарства, при этом открывание, по меньшей мере, участка тракта доставки лекарства согласуется с приведением в действие аэрозольного баллончика таким образом, что тракт доставки полностью свободен, когда лекарственный препарат проходит по тракту доставки лекарства. Выпуск дозы лекарства может включать в себя выпуск влажочувствительного препарата по тракту доставки лекарства, и обезвоживание изолированной среды может, по существу, предотвращать накопление остатков лекарства внутри, по меньшей мере, участка тракта доставки лекарства в течение работы устройства для доставки лекарства. В некоторых случаях выпуск дозы лекарства может включать в себя выпуск лекарственного препарата через выпускной клапан аэрозольного баллончика в тракт доставки лекарства, и изоляция, по меньшей мере, участка тракта доставки лекарства может включать в себя герметизацию, по меньшей мере, участка тракта доставки лекарства на уровне или после выпускного отверстия, через которое лекарственный препарат распыляется после выпуска через выпускной клапан аэрозольного баллончика.

В качестве другого примера вариант осуществления способа применения устройства для доставки лекарства в форме устройства для доставки аэрозоля можно кратко описать как содержащее следующие этапы: этап выпуска по меньшей мере одной дозы аэрозолированного вещества по ингаляционному каналу, который сообщается по текучей среде с выпускным проходом, продолжающимся от выпуска выпускного клапана аэрозольного баллончика к ингаляционному каналу, и, этап герметизации выпускного прохода, чтобы изолировать выпускной проход от ингаляционного канала и среды, внешней относительно устройства для доставки аэрозоля. Способ может дополнительно включать в себя этап временного хранения устройства для доставки аэрозоля с выпускным проходом, изолированным от ингаляционного канала, и, перед выпуском, по меньшей мере, еще одной дозы аэрозолированного вещества по ингаляционному каналу, этап открывания выпускного прохода таким образом, что выпускной проход и ингаляционный канал сообщаются по текучей среде. Способ может дополнительно включать в себя воздействие влагопоглотителем на выпускной проход, по меньшей мере, в течение временного хранения устройства для доставки аэрозоля.

Хотя варианты осуществления в настоящей заявке представлены и описаны в основном в контексте устройств для доставки аэрозоля, которые приспособлены как для временной герметизации выпускного прохода, так и для воздействия влагопоглотителем на выпускной проход, следует понимать, что некоторые варианты осуществления могут включать в себя только некоторые из данных функций, а именно воздействие влагопоглотителем на выпускной проход без герметичного отделения прохода от соседнего и следующего за ним ингаляционного канала, или селективное герметичное отделение выпускного прохода без воздействия влагопоглотителем на герметизированный проход. Что касается первого случая, то влагопоглотитель может находиться в положении, сообщаемом по текучей среде с выпускным проходом через отверстие в боковой стенке клапанного штока баллончика, через выпускное отверстие, по проходу в узле клапанного штока или посредством комбинации вышеприведенных вариантов, без обеспечения уплотнительной конструкции для герметичного отделения выпускного прохода.

Например, конструкцию влагопоглотителя, представленную на фиг. 3А и 3В, можно использовать без смещаемого уплотнительного элемента 130. Например, фиг. 19-21В представляют другой примерный вариант осуществления устройства 700 для доставки аэрозоля для селективной доставки дозы аэрозолированного вещества (называемого, обычно, дозирующим ингалятором или MDI-ингалятором), которое включает в себя конструкции и соответствующие функции для открывания выпускного прохода воздействию влагопоглотителя, без обеспечения уплотнительного элемента для герметичного отделения выпускного прохода от соседнего и следующего за ним ингаляционного канала.

Как показано на фиг. 19-21В, устройство 700 для доставки аэрозоля включает в себя опорный корпус 704 и баллончик 710, помещенный в опорный корпус 704, при этом баллончик 710 является смещаемым из

исходного положения I, показанного на фиг. 21А, в положение D выпуска, показанное на фиг. 21В, для селективного выпуска дозы аэролизированного вещества для ингаляции пользователем. Баллончик 710 содержит корпус 716 баллончика, который содержит вещество, подлежащее выпуску, и выпускной клапанный элемент 712, который включает в себя подвижный клапанный шток 714, который продолжается от корпуса 716 баллончика. Клапанный шток 714 ограничивает участок выпускного прохода 720, продолжающийся от корпуса 716 баллончика до выпускного отверстия 722, обеспеченного внутри устройства 700 для доставки аэрозоля, которое, в свою очередь, ведет в ингаляционный канал 726, через который протекает аэролизированное вещество до выпуска через отверстие 728 мундштука для ингаляции пользователем во время акта ингаляции. Выпускной проход 720 и ингаляционный канал 726 можно совместно называть трактом доставки лекарства. Как будет понятно средним специалистам в соответствующей области техники, когда клапанный шток 714 смещается относительно корпуса 716 баллончика, показанного на фиг. 21В, отмеренная доза вещества, содержащегося в корпусе 716 баллончика, будет выпускаться через выпускное отверстие 722 для ингаляции пользователем через ингаляционный канал 726.

Как показано на фиг. 19, устройство 700 для доставки аэрозоля может дополнительно включать в себя узел счетчика доз 707, закрепленный к верху баллончика 710, чтобы обеспечивать функцию счета доз и предоставлять пользовательский интерфейс для нажатия на баллончик 710. Устройство 700 для доставки аэрозоля может также включать в себя колпачок 705 для закрывания отверстия 728 мундштука устройства 700 для доставки аэрозоля, при хранении устройства 700. Колпачок 705 может быть полностью отделяемым от опорного корпуса 704 или может соединяться с опорным корпусом 704 тросиком 706, который позволяет снимать колпачок 705 с отверстия 728, оставляя его при этом соединенным с опорным корпусом 704.

Как показано на фиг. 21А и 21В, устройство 700 для доставки аэрозоля дополнительно включает в себя камеру 750 влагопоглотителя, содержащую влагопоглотитель 752, которая сообщается по текучей среде с выпускным проходом 720, по меньшей мере, когда устройство 700 для доставки аэрозоля находится в конфигурации хранения и не производит активного выпуска аэролизированного вещества. Например, в соответствии с примерным вариантом осуществления, показанным на фиг. 21А и 21В, камера 750 влагопоглотителя обеспечена на конце баллончика 710 между нижним концом корпуса 716 баллончика и отдельным корпусом 754 для влагопоглотителя и уплотнением 756 штока, которые соединены с концом баллончика 710. Влагопоглотитель 752 может быть обеспечен в полукольцевой форме (показана на фиг. 20) и может включать в себя центральный проход 753, через который продолжается клапанный шток 714 баллончика 710. Уплотнение 756 штока может быть кольцевым уплотнением, сформированным в одно целое с корпусом 754 для влагопоглотителя, например, по технологии многократного литьевого прессования, или иначе может быть обеспечен в виде отдельного уплотнительного компонента, соединенного с корпусом 754 для влагопоглотителя. В некоторых случаях, уплотнение 756 штока может быть обеспечено как уплотнение типа, которое закреплено между клапанным штоком 714 и корпусом 754 для влагопоглотителя, чтобы обеспечить камеру 750 влагопоглотителя, имеющую объем, который изменяется, когда уплотнение 756 штока деформируется по мере того, как баллончик 710 смещается во время акта ингаляции. В других случаях, таких как примерный вариант осуществления, показанный на фиг. 21А и 21В, камера 750 влагопоглотителя может иметь постоянный объем.

Как можно понять из фиг. 21А, влагопоглотитель 752 внутри камеры 750 влагопоглотителя сообщается по текучей среде с выпускным проходом 720 через отверстие 724 в боковой стенке клапанного штока 714, которое иначе используется для пропускания вещества, содержащегося в корпусе 716 баллончика, к выпускному отверстию 722, когда клапанный шток 714 смещается во время акта ингаляции. Таким образом, выпускной проход 720 остается открытым воздействию влагопоглотителя 752, когда баллончик 710 находится в исходном положении I, например, при хранении устройства 700. В некоторых случаях влагопоглотителя может хватать для сохранения выпускного прохода сухим (например, <25%RH) между использованиями в течение, по существу, всего срока службы баллончика с материалом, подлежащим выпуску.

В предпочтительном случае корпус 754 для влагопоглотителя может быть соединен с концом или обоймой баллончика 710, чтобы формировать картридж 760 (фиг. 20), который является легко извлекаемым из опорного корпуса 704. Таким образом, корпус 754 для влагопоглотителя и баллончик 710 можно легко извлекать из опорного корпуса 704, чтобы заменять баллончик 710, при его израсходовании и/или для замены влагопоглотителя 752, при необходимости. Корпус 754 для влагопоглотителя может соединяться с концом или обоймой баллончика 710 посредством упругой ленты, зажимов, фиксаторов или других крепежных устройств или методов, включая конструкции с фрикционной посадкой или прессовой посадкой. Хотя камера 750 влагопоглотителя представлена в примерном варианте осуществления, показанном на фиг. 21А и 21В, в состоянии соединения с нижним концом или обоймой баллончика 710, следует понимать, что, в других вариантах осуществления, камера влагопоглотителя может быть обеспечена в отдельном корпусе для влагопоглотителя, который соединен с опорным корпусом 704, отдельно от баллончика 710, при этом камера влагопоглотителя может быть сформирована в одно целое с самым опорным корпусом, или камера влагопоглотителя может быть обеспечена в виде отдельного компонента, который крепится к опорному корпусу 704. Кроме того, влагопоглотитель может быть обеспечен в самых

разных формах, например, форме геля, форме порошка, форме гранул или форме прессовки, и может состоять из разных материалов или содержать разные материалы, например, оксид кремния, активированный древесный уголь, сульфат кальция или хлорид кальция.

В соответствии с примерным вариантом осуществления, показанным на фиг. 19-21В, корпус 754 для влагопоглотителя может быть соединен с концом или облойкой баллончика 710, с формированием картриджа 760, который является устанавливаемым в опорном корпусе 704, чтобы входить в зацепление с узлом 732 штока, обеспеченным в нем. Дополнительные особенности о компонентах 160 и узла 732 штока можно найти на покомпонентном виде, представленном на фиг. 20. Как показано на фиг. 20, корпус 754 для влагопоглотителя может формировать чашевидную конструкцию с, в общем, цилиндрической боковой стенкой, которая выполнена с размером и формой для вмещения нижнего конца баллончика 710. Влагопоглотитель 752 может быть обеспечен в форме прессовки. Влагопоглотитель 752 может быть выполнен с возможностью расположения в нижнем конце корпуса 754 для влагопоглотителя. Корпус 754 для влагопоглотителя может включать в себя один или более элементов базирования или соединения, чтобы способствовать присоединению или иному позиционированию влагопоглотителя 752 внутри корпуса 754 для влагопоглотителя. Влагопоглотитель 752 может иметь такую форму, чтобы не загораживать отверстие клапанного штока уплотнения 756 штока, обеспеченного в корпусе 754 для влагопоглотителя для вмещения клапанного штока 714 баллончика 710. Например, влагопоглотитель 752 может иметь полукольцевую форму с центральным проходом 753 или другой просвет для клапанного штока 714. В некоторых случаях, например, в примерном варианте осуществления, представленном на фиг. 19-21В, влагопоглотитель 752 может иметь форму, частично окружающую клапанный шток 714, и может продолжаться за оконечность клапанного штока 714. Корпус 754 для влагопоглотителя и влагопоглотитель 752 могут также иметь соответствующие формы и могут, каждый, продолжаться за оконечность клапанного штока 714. Таким образом, влагопоглотитель 752 может, по существу, заполнять камеру 750 для влагопоглотителя и обеспечивать относительно большой объем влагопоглотителя, подходящий для непрерывного удаления влаги, по меньшей мере, из прохода клапанного штока 714 на протяжении всего срока использования материала (например, лекарственного препарата), содержащегося в баллончике 710.

Как показано на фиг. 21А и 21В, уплотнение 717 баллончика может располагаться вокруг корпуса 716 баллончика, например, вокруг его нижнего горловинового участка, чтобы обеспечивать упругий элемент между корпусом 716 баллончика и корпусом 754 для влагопоглотителя, который может сжиматься, когда баллончик 710 и корпус 754 для влагопоглотителя соединяются. Уплотнение 717 баллончика может обеспечивать уплотняющее место для поддержки изоляции камеры 750 влагопоглотителя, когда устройство 700 для доставки аэрозоля полностью собрано, и для предотвращения попадания влаги в упомянутую камеру 750 влагопоглотителя по другому пути, кроме выпускного прохода 720. Аналогично, уплотнение 756 штока может обеспечивать уплотняющее место для поддержки изоляции камеры 750 влагопоглотителя, когда устройство 700 для доставки аэрозоля полностью собрано, и для предотвращения попадания влаги в упомянутую камеру 750 влагопоглотителя. Таким образом, камера 750 влагопоглотителя эффективно изолируется от внешней среды за исключением выпускного прохода 720, который может испытывать воздействие внешней среды через ингаляционный канал 726, когда колпачок 705 мундштука снят с опорного корпуса 704.

Как можно понять из изображений на фиг. 21А и 21В, когда клапанный шток 714 находится в вытянутом положении, участок выпускного прохода 720, ограниченный клапанным штоком 714, сообщается по текучей среде с камерой влагопоглотителя 752 через отверстие 724 в боковой стенке клапанного штока 714. И, наоборот, когда клапанный шток 714 баллончика 710 полностью нажат, камера влагопоглотителя 752 временно изолируется от выпускного прохода 720, ограниченного клапанным штоком 714.

И в этом случае, когда баллончик 700 заправлен в корпус 754 для влагопоглотителя, клапанный шток 714 выступает из нижнего конца корпуса, вмещаясь далее в сопловой узел 732, обеспеченный в опорном корпусе 704. В соответствии с примерным вариантом осуществления, показанным на фиг. 20, сопловой узел 732 может быть обеспечен в мундштучном узле 731, который является присоединяемым к опорному корпусу 704 и включает в себя ингаляционный канал 726 и отверстие 728 мундштука для доставки аэрозольного вещества пользователю. Как показано, когда картридж 760 установлен, влагопоглотитель 752 может продолжаться от местоположения над выпускным отверстием 722 соплового узла 732 до местоположения ниже выпускного отверстия 722 и может, по существу, заполнять камеру 750 влагопоглотителя внутри корпуса 754 для влагопоглотителя, чтобы обеспечивать относительно большой объем влагопоглотителя, подходящий для непрерывного удаления влаги, по меньшей мере, из прохода клапанного штока 714 на протяжении всего срока использования материала (например, лекарственного препарата), содержащегося в баллончике 710. Таким образом, варианты осуществления могут быть особенно подходящими для устранения, уменьшения или минимизации присутствия влаги в выпускном проходе 720 и для устранения, уменьшения или минимизации любого засорения, связанного с влагой, даже при неполной изоляции выпускного прохода 720 от внешней среды после выпуска материала во время акта ингаляции.

Более того, аспекты и признаки различных вышеописанных вариантов осуществления можно объединять для обеспечения дополнительных вариантов осуществления. Предварительная заявка на патент США № 62/569,901, поданная 9 октября 2017 г. и предварительная заявка на патент США № 62/639,911,

поданная 7 марта 2018 г., по которым настоящая заявка испрашивает приоритет, в их полном объеме включены в настоящую заявку путем отсылки. Аспекты вариантов осуществления можно модифицировать, при необходимости использовать идеи заявок, чтобы создать еще одни варианты осуществления. Данные и другие изменения можно вносить в варианты осуществления в свете вышеприведенного подробного описания. В общем, в последующей формуле изобретения используемые термины нельзя интерпретировать как ограничивающие формулу изобретения конкретными вариантами осуществления, раскрытыми в описании и формуле изобретения, но следует интерпретировать как охватывающие все возможные варианты осуществления вместе с полным объемом эквивалентов, на которые обладает правом такая формула изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для доставки лекарств, содержащее:
баллончик (110, 710), содержащий лекарственный препарат и содержащий выпускной клапан (112, 712) и клапанный шток (114, 714), ограничивающий проход клапанного штока (120, 720), по которому селективно выпускается лекарственный препарат;
корпус для влагопоглотителя (154, 754), прикрепленный к баллончику (110, 710) с клапанным штоком (114, 714), продолжающимся через корпус для влагопоглотителя (154, 754); и
влагопоглотитель (152, 752), обеспеченный в корпусе для влагопоглотителя (154, 754), сообщающийся по текучей среде с проходом клапанного штока (120, 720).
2. Устройство для доставки лекарств по предыдущему пункту, дополнительно содержащее:
опорный корпус (104, 704), содержащий ингаляционный канал (126, 726), по которому лекарственный препарат выпускается во время акта ингаляции; и
узел клапанного штока (132, 732), содержащий выпускное отверстие (122, 722), сообщающееся по текучей среде с ингаляционным каналом (126, 726), из которого лекарственный препарат испускается во время акта ингаляции после прохождения по проходу клапанного штока (120, 720), и
при этом баллончик (110, 710), корпус для влагопоглотителя (154, 754) и влагопоглотитель (152, 752) формируют картридж (160, 760), который является съемно устанавливаемым в опорном корпусе (104, 704), с клапанным штоком (114, 714) баллончика (110, 710), находящимся в зацеплении с узлом клапанного штока (132, 732), когда картридж (160, 760) установлен.
3. Устройство для доставки лекарств по предыдущему пункту, в котором, когда картридж (760) установлен, влагопоглотитель (752) продолжается от местоположения над выпускным отверстием узла (722) клапанного штока (732) до местоположения ниже выпускного отверстия (722).
4. Устройство для доставки лекарств по любому из трех предыдущих пунктов, в котором клапанный шток (114, 714) баллончика (110, 710) содержит отверстие (124, 724) в его боковой стенке, и при этом, когда клапанный шток (114, 714) находится в вытянутом положении, проход клапанного штока (120, 720) сообщается по текучей среде с камерой влагопоглотителя (150, 750) корпуса для влагопоглотителя (154, 754), содержащего влагопоглотитель (152, 752) через отверстие (124, 724) в боковой стенке клапанного штока.
5. Устройство для доставки лекарств по любому из четырех предыдущих пунктов, в котором баллончик (110, 710) является съемно устанавливаемым в корпусе для влагопоглотителя (154, 754), и уплотнение баллончика (117, 717) располагается между корпусом для влагопоглотителя (154, 754) и баллончиком (110, 710), чтобы поддерживать, по меньшей мере, частичную изоляцию камеры влагопоглотителя (150, 750) корпуса для влагопоглотителя (154, 754), содержащего влагопоглотитель (152, 752) от внешней среды устройства для доставки лекарств.
6. Устройство для доставки лекарств по любому из пяти предыдущих пунктов, в котором корпус для влагопоглотителя (154, 754) содержит уплотнение штока (156, 756), сформированное в одно целое с ним, через которое продолжается клапанный шток (114, 714), при этом уплотнение штока (156, 756) поддерживает, по меньшей мере, частичную изоляцию камеры влагопоглотителя (150, 750) корпуса для влагопоглотителя (154, 754), содержащего влагопоглотитель (152, 752) от внешней среды устройства для доставки лекарств.
7. Устройство для доставки лекарств по любому из шести предыдущих пунктов, в котором влагопоглотитель (152, 752) является кольцевым или полукольцевым прессованным компонентом.
8. Устройство для доставки лекарств по любому из семи предыдущих пунктов, в котором влагопоглотитель (752) является полукольцевым прессованным компонентом, который частично окружает клапанный шток (714) и продолжается за оконечность клапанного штока (714).
9. Устройство для доставки лекарств по любому из восьми предыдущих пунктов, в котором корпус для влагопоглотителя (754) и влагопоглотитель (752) имеют соответствующие формы, и при этом каждый из корпуса для влагопоглотителя (754) и влагопоглотителя (752) продолжается за оконечность клапанного штока (714).
10. Устройство для доставки лекарств по любому из девяти предыдущих пунктов, в котором, когда клапанный шток (114, 714) находится в вытянутом положении, влагопоглотитель (152, 752) выполнен с

возможностью непрерывного удаления влаги, по меньшей мере, из прохода клапанного штока (120, 720), ограниченного клапаном штоком (114, 714), на протяжении всего срока использования лекарственного препарата, содержащегося в баллончике (110, 710).

11. Устройство для доставки лекарств по любому из десяти предыдущих пунктов, в котором, когда клапанный шток (114, 714) баллончика (110, 710) полностью нажат, камера влагопоглотителя (150, 750) корпуса для влагопоглотителя (154, 754), содержащего влагопоглотитель (152, 752), изолируется от прохода клапанного штока (120, 720) и внешней среды устройства для доставки лекарств.

12. Устройство для доставки лекарств по п.1, дополнительно содержащее:

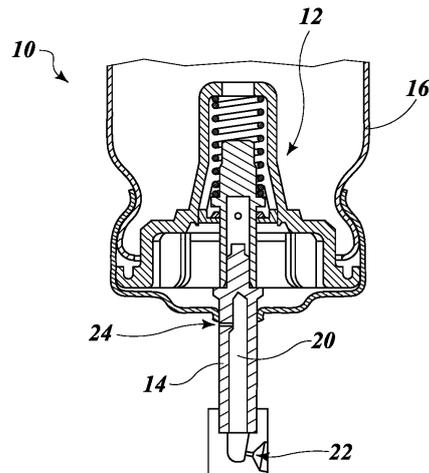
опорный корпус (104, 704), содержащий ингаляционный канал (126, 726), по которому лекарственный препарат выпускается во время акта ингаляции;

отверстие мундштука (128, 728), сообщающееся по текучей среде с ингаляционным каналом (126, 726), по которому аэролизированное вещество выпускается во время акта ингаляции; и

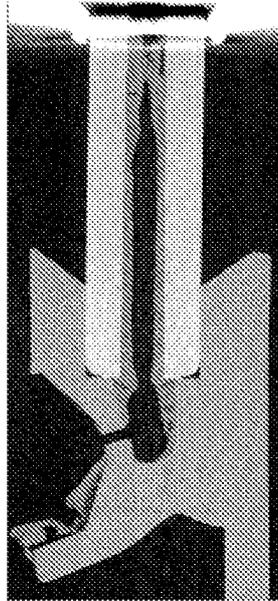
камеру влагопоглотителя (150, 750) в корпусе для влагопоглотителя (154, 754), в которой содержится влагопоглотитель (152, 752), причем камера влагопоглотителя (150, 750) сообщается по текучей среде с выпускным проходом (120, 720), по меньшей мере, когда устройство для доставки лекарств находится в конфигурации хранения.

13. Устройство для доставки лекарств по п.12, в котором корпус влагопоглотителя (154, 754) и баллончик (110, 710) совместно ограничивают камеру влагопоглотителя (150, 750), в которой содержится влагопоглотитель (152, 752).

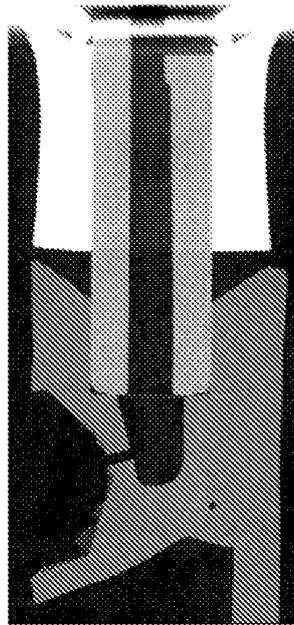
14. Устройство для доставки лекарств по п.12, дополнительно содержащее уплотнительный элемент (130), перемещаемый между закрытым положением С, в котором уплотнительный элемент (130) закрывает выпускное отверстие (122) выпускного прохода (120), чтобы изолировать выпускной проход (120) от ингаляционного канала (126), и открытым положением О, в котором выпускное отверстие (122) сообщается по текучей среде с ингаляционным каналом (126), чтобы позволять аэролизированному веществу вытекать из выпускного прохода (120) в ингаляционный канал (126) для доставки пользователю через отверстие мундштука (128).



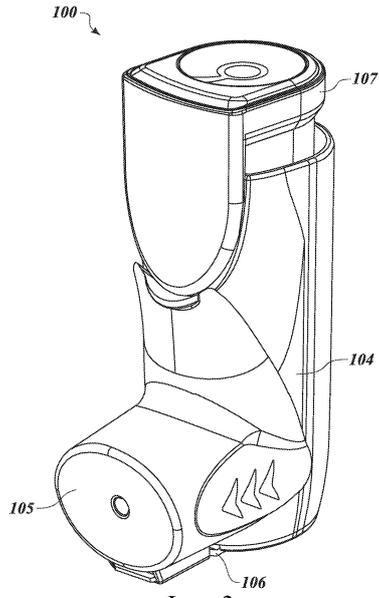
Фиг. 1



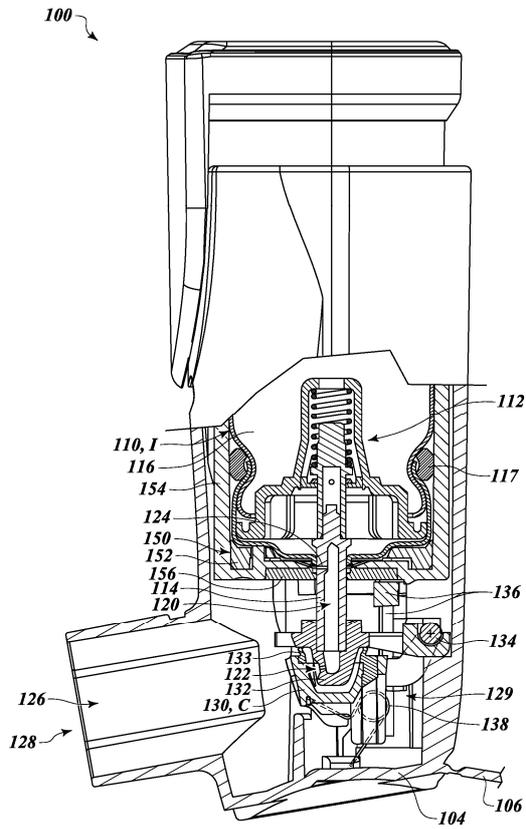
(Известный уровень техники)
Фиг. 2А



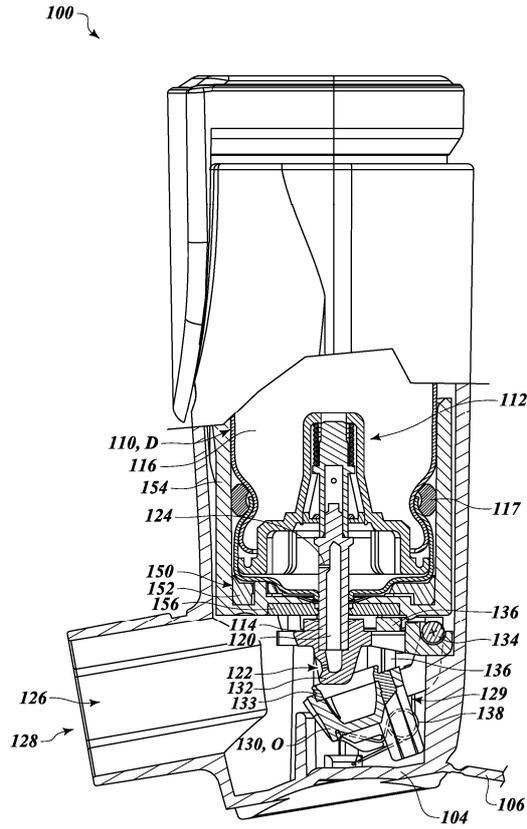
(Известный уровень техники)
Фиг. 2В



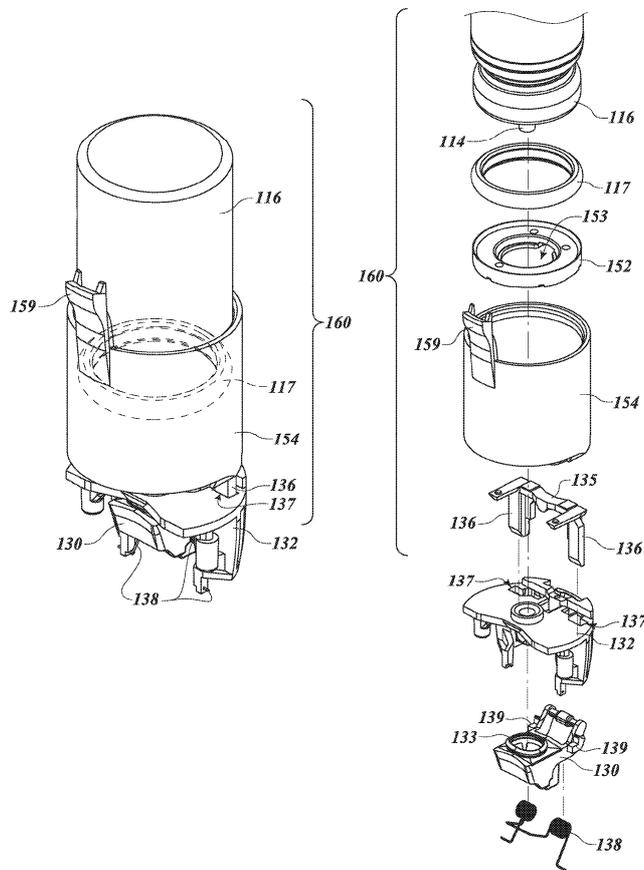
Фиг. 3



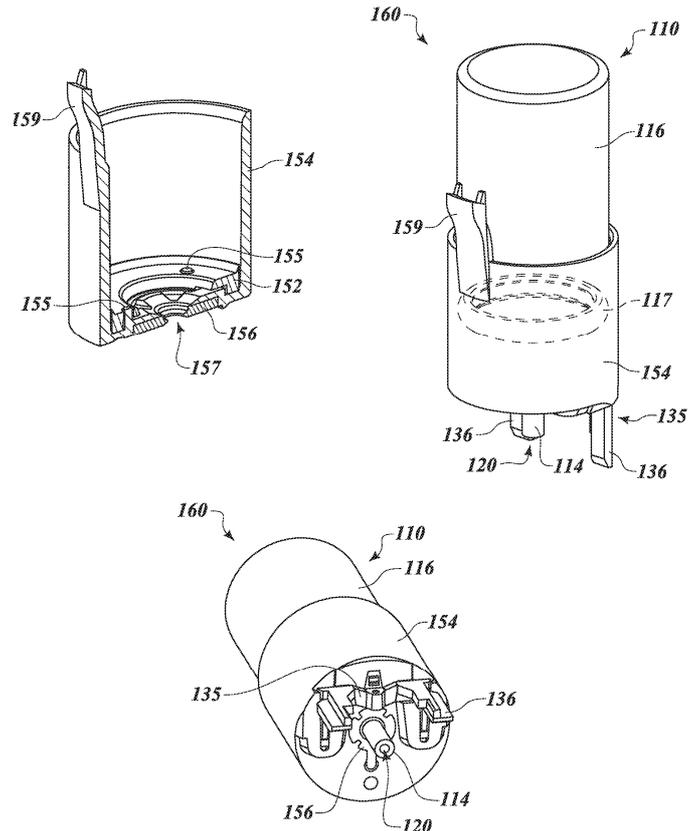
Фиг. 3А



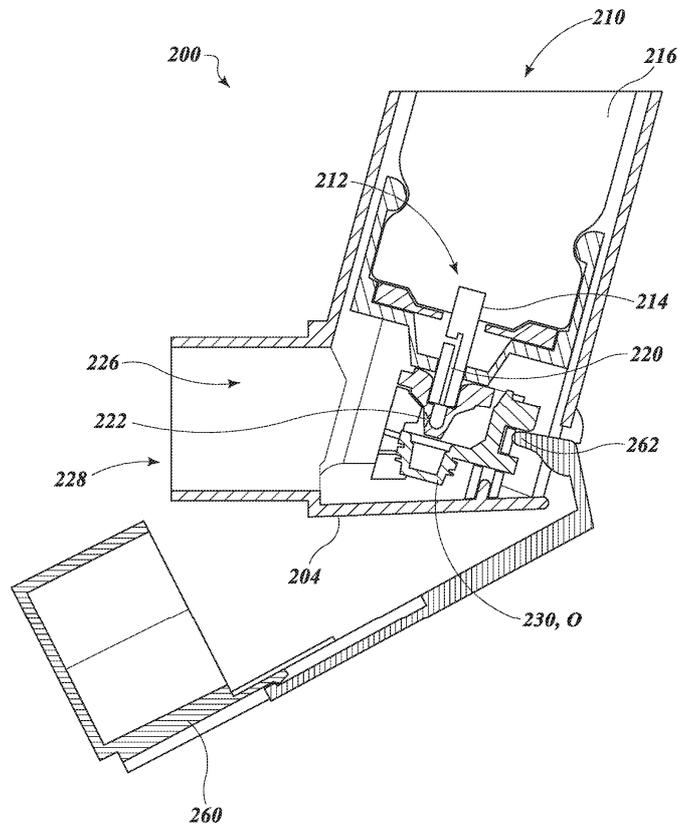
Фиг. 3В



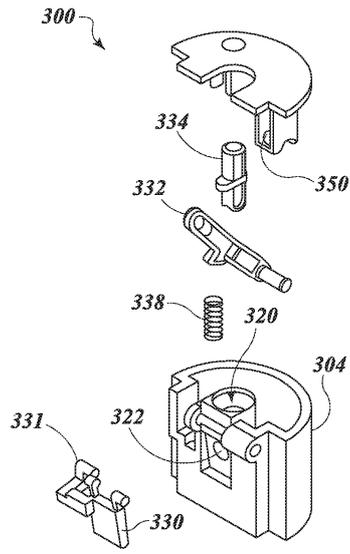
Фиг. 3С



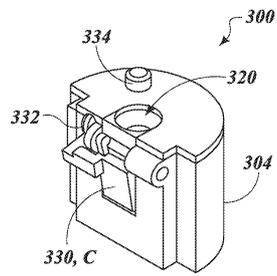
Фиг. 3D



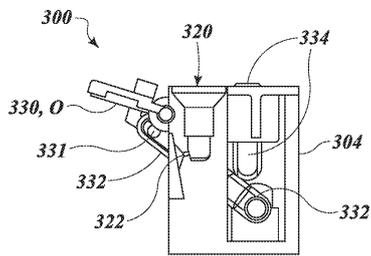
Фиг. 4



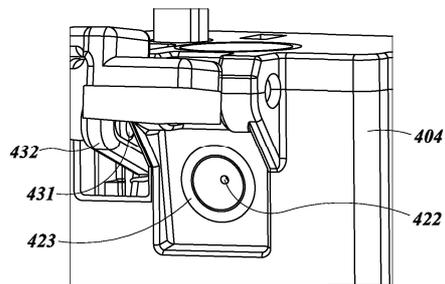
Фиг. 5



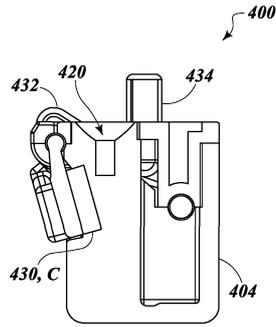
Фиг. 6



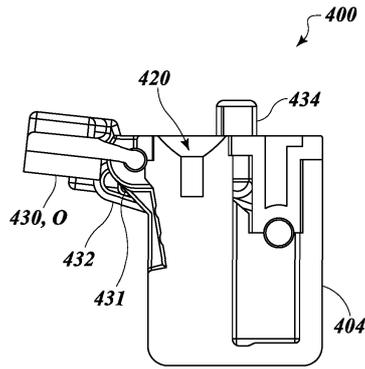
Фиг. 7



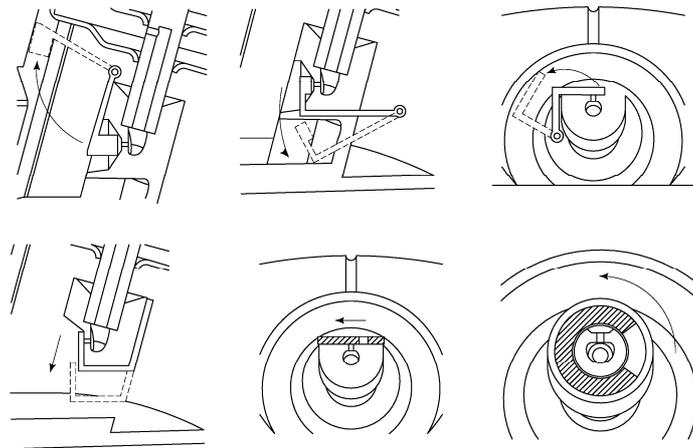
Фиг. 8



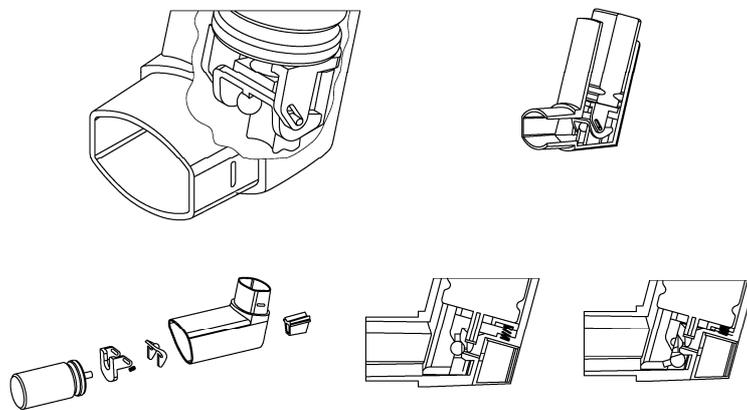
Фиг. 9А



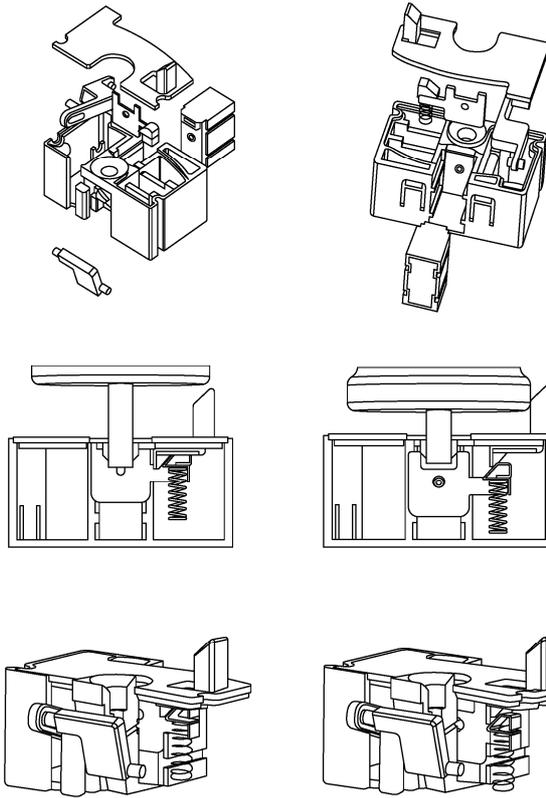
Фиг. 9В



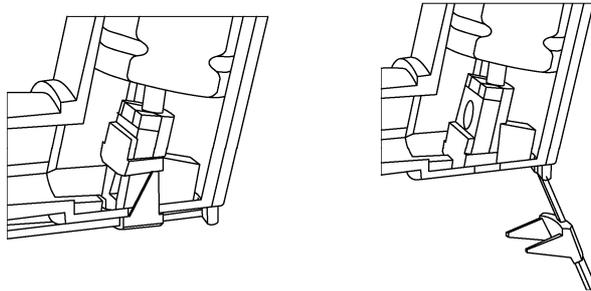
Фиг. 10



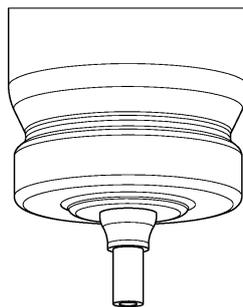
Фиг. 11



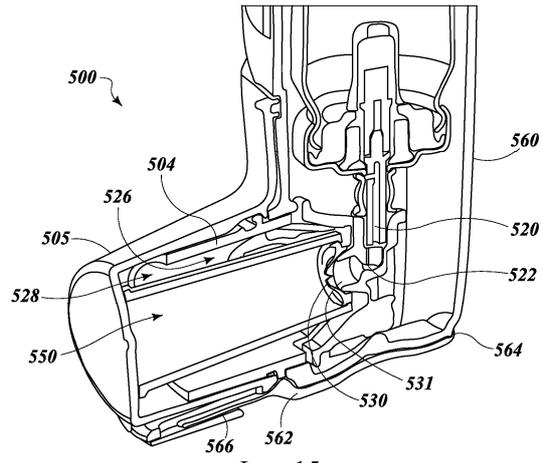
Фиг. 12



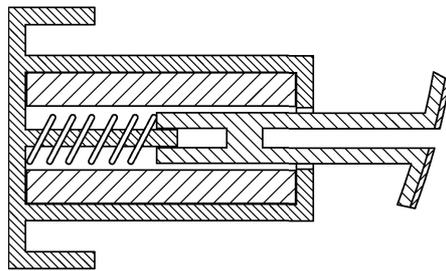
Фиг. 13



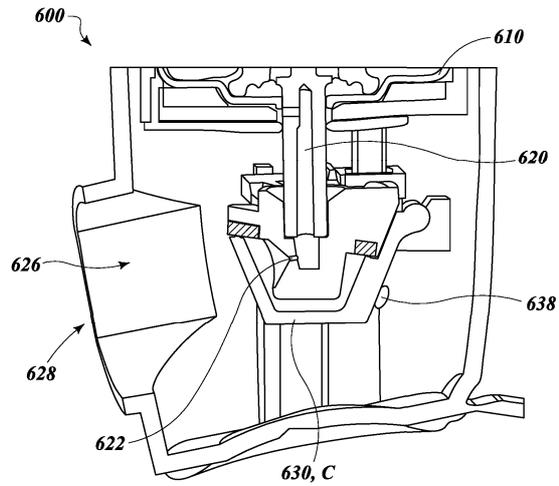
Фиг. 14



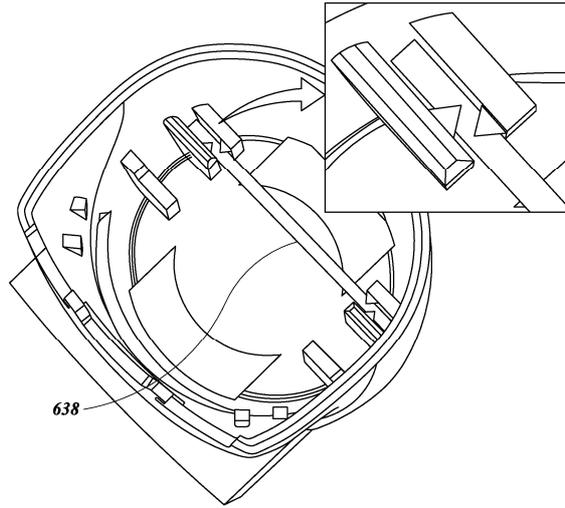
Фиг. 15



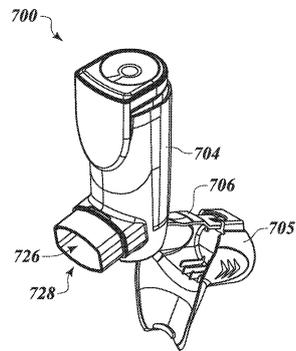
Фиг. 16



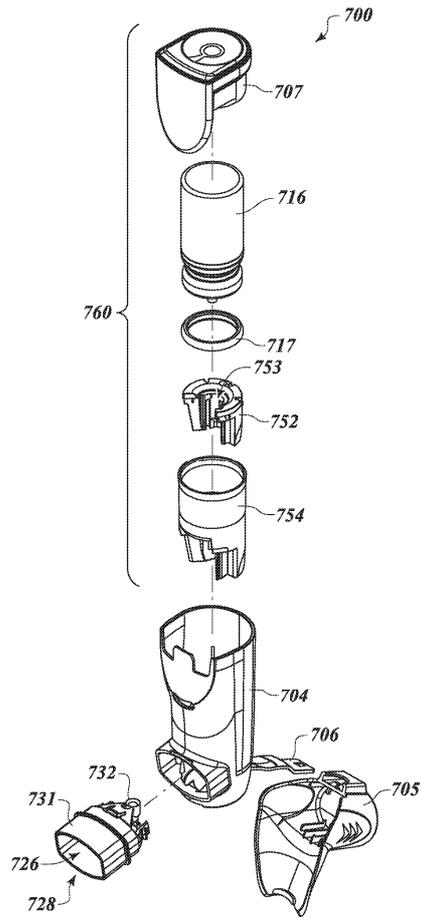
Фиг. 17



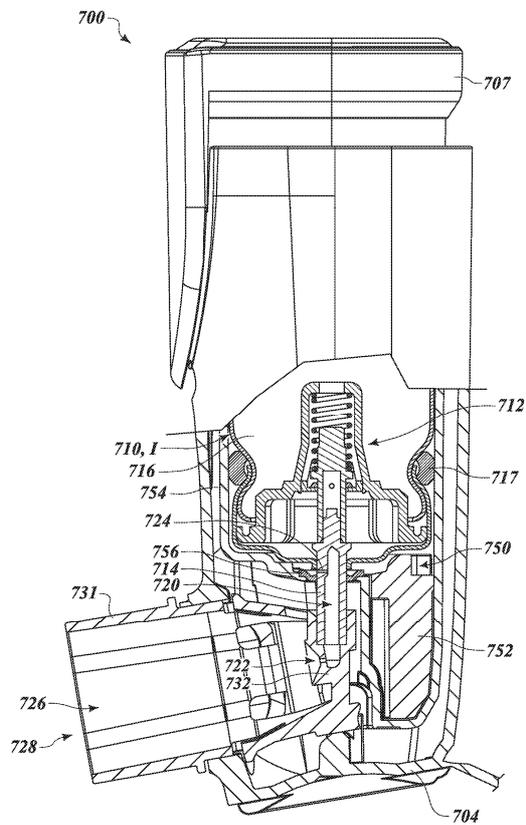
Фиг. 18



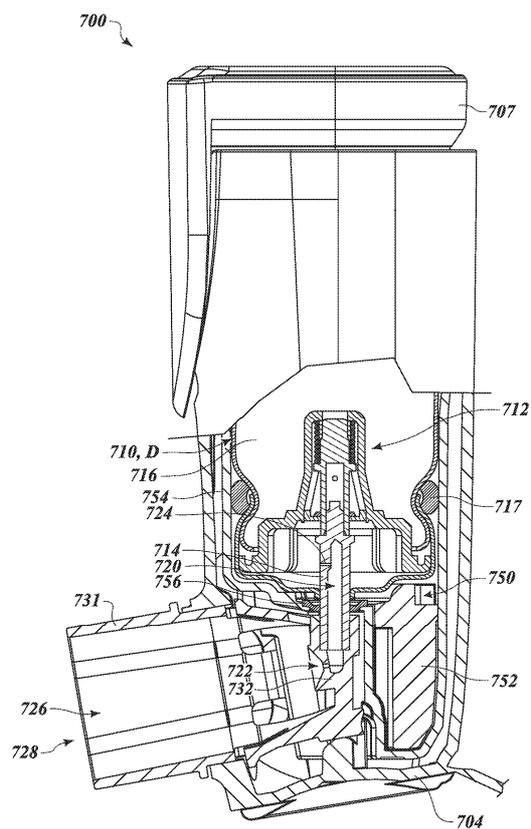
Фиг. 19



Фиг. 20



Фиг. 21А



Фиг. 21В



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

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