

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038372**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- (45) Дата публикации и выдачи патента
2021.08.17
- (21) Номер заявки
201991477
- (22) Дата подачи заявки
2017.12.21
- (51) Int. Cl. *A61M 11/00* (2006.01)
B05B 11/00 (2006.01)
A61M 15/00 (2006.01)
B05B 15/00 (2018.01)

(54) ИНГАЛЯТОР И КАРТРИДЖ

- (31) **16020507.6**
- (32) **2016.12.21**
- (33) **EP**
- (43) **2019.11.29**
- (86) **PCT/EP2017/084137**
- (87) **WO 2018/115306 2018.06.28**
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**БЁРИНГЕР ИНГЕЛЬХАЙМ
ИНТЕРНАЦИОНАЛЬ ГМБХ (DE)**
- (72) Изобретатель:
**Данн Стивен Теренс (GB), Айхер
Йоахим Карл Херберт, Гресль
Херберт, Юнг Андре, Вуттке Гильберт
(DE)**
- (74) Представитель:
**Веселицкая И.А., Веселицкий М.Б.,
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,
Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)**
- (56) **WO-A1-2006136426
US-A-5527577
WO-A1-2010094305
FR-A1-2700483
DE-A1-10347466**

- (57) В изобретении представлены ингалятор для распыления текучей среды из картриджа и картридж для такого ингалятора. Картридж включает в себя емкость, содержащую подлежащую распылению текучую среду, и гидравлически соединен с ингалятором посредством вставки соединительного элемента ингалятора для подачи текучей среды из емкости. Картридж предпочтительно выполнен для герметичного приема соединительного элемента и факультативно может включать в себя мембрану или уплотнительную перегородку, которая первоначально уплотняет (изолирует) картридж и является прокалываемой или разрываемой соединительным элементом после его вставки. Картридж может включать в себя также, по меньшей мере, частично гибкую и/или изгибаемую трубку для подачи текучей среды из емкости. Трубка является предпочтительно смачиваемой текучей средой и/или имеет, по меньшей мере, частично гидрофильную и/или полярную поверхность. Кроме того, трубка может быть, по меньшей мере, частично выполнена в форме винтовой линии. Когда картридж соединяют с ингалятором, трубка и соединительный элемент предпочтительно задают сплошной капиллярный канал и/или, по меньшей мере, по существу, постоянное поперечное сечение потока.

038372
B1

038372
B1

Настоящее изобретение относится к картриджу для ингалятора согласно ограничительной части п.1 или 30 формулы изобретения и к ингалятору согласно ограничительной части п.54 формулы изобретения.

В WO 2009/047173 A2 раскрыт ингалятор для распыления текучей среды. Ингалятор включает в себя вставной картридж, содержащий текучую среду, корпус для приема картриджа и генератор давления с приводной пружиной для нагнетания дозы распыляемой текучей среды. Кроме того, ингалятор включает в себя передаточную трубку, которая может вставляться в картридж, и, когда приводная пружина напряжена, отбирает дозу текучей среды из картриджа.

В WO 2009/103510 A1 раскрыт ингалятор, включающий в себя предварительно вставленный картридж, который содержит распыляемую текучую среду. Картридж включает в себя гибкую передаточную трубку для подачи текучей среды из картриджа.

В WO 2010/094305 A1 раскрыт ингалятор для дозированного распределения жидкости, причем ингалятор включает в себя картридж с накопительной емкостью, содержащей жидкость и сжатый газ, который выталкивает жидкость из накопительной емкости через клапан с целью осуществления дозированного распределения жидкости.

Предмет WO 2012/130757 A1 относится к ручному устройству, прежде всего к аэрозольному аппарату для выдачи жидкого фармацевтического препарата из емкости, снабженной колпачком-контейнером. Фармацевтический препарат может быть основан, например, на спиртовом растворителе. Аэрозольный аппарат, снабженный вставленной емкостью, включает в себя уплотнительную систему, состоящую из двух уплотнений на соединительной стороне между устройством и емкостью, которые предупреждают потерю жидкости, диффузионные протечки и газообмен с окружающей средой в этом месте.

В зависимости от пространственного расположения этих ингаляторов/картриджей возможно отрицательное воздействие на отбор текучей среды. Прежде всего, возможна ситуация, что из картриджа может отбираться недостаточное количество текучей среды, и/или что используется не весь объем, так что в картридже после последнего нагнетания дозы остается остаточное количество текучей среды.

В WO 98/46522 A1 раскрыта сущность картриджа с текучей средой и накопительным выполнением, таким как губка. Жесткая или гибкая трубка для отбора текучей среды заведена своим концом в накопительное выполнение, которое может быть прочно прикреплено к стенке картриджа или может свободно качаться вместе с отбирающей трубкой. Накопительное выполнение постоянно удерживает определенное количество текучей среды, даже если конец трубки находится над уровнем текучей среды в картридже. Таким образом, текучая среда может отбираться из картриджа, по существу, независимо от его пространственного расположения. Как бы то ни было, определенное остаточное количество текучей среды будет оставаться внутри картриджа или накопительного выполнения, которое не может быть отображено.

В US 5527577 A раскрыта сущность дозатора жидкости с гибкой отводящей трубкой для выдачи жидкого продукта из емкости, причем материал трубки включает в себя комбинацию гибкого материала с материалом плотного наполнителя для получения относительного удельного веса больше, чем у жидкого продукта в расчете на то, чтобы входное отверстие отводящей трубки оставалось ниже уровня жидкого продукта, когда емкость наклоняют из положения вертикального расположения. В альтернативном конструктивном выполнении отводящая трубка включает в себя слой с абсорбционным материалом, который может абсорбировать небольшую часть жидкого продукта для уменьшения или исключения поверхностного натяжения между отводящей трубкой и жидким продуктом, уменьшая для отводящей трубки тенденцию к плаванию на поверхности жидкости.

В DE 10347466 A1 и FR 2700483 A1 раскрыта сущность дозаторов жидкостей, укомплектованных дозирующим механизмом, включающим в себя гибкую отводящую трубку с грузиком или балластом на ее свободном конце. Когда дозаторы жидкостей удерживают в перевернутом положении, грузик или балласт прилагает усилие к трубке вследствие силы тяжести, вызывая изгибание трубки таким образом, что ее свободный конец остается погруженным в жидкость.

В свете вышеизложенного цель настоящего изобретения заключается в предоставлении усовершенствованного ингалятора, включающего в себя картридж, и/или усовершенствованного картриджа для ингалятора, причем предпочтительно обеспечен и/или может быть осуществлен отбор/отсасывание текучей среды, содержащейся в картридже, по меньшей мере, по существу, независимо от пространственного расположения ингалятора/картриджа, и/или причем увеличено количество текучей среды, которое может быть отобрано из картриджа, и/или уменьшены потери расхода.

Вышеуказанная цель достигнута благодаря картриджу согласно п.1 или 30 формулы изобретения или благодаря ингалятору согласно п.54 формулы изобретения. Предпочтительные варианты конструктивного выполнения заявлены в зависимых пунктах формулы изобретения.

Настоящее изобретение относится к ингалятору/дозирователю устройству для распыления/мелкодисперсного дозирования текучей среды, предпочтительно жидкости, прежде всего жидкого фармацевтического состава/препарата и/или жидкого медикамента, предпочтительно из сменного картриджа, содержащего в себе текучую среду, а также относится к картриджу такого ингалято-

ра/дозировочного устройства.

Текучая среда является предпочтительно полярной и/или имеет момент электрического диполя.

Наиболее предпочтительно текучая среда является водной и/или включает в себя водный раствор и/или воду в качестве растворителя.

Альтернативно, текучая среда включает в себя спиртовой раствор и/или спирт, прежде всего этанол, в качестве растворителя.

Картридж предпочтительно включает в себя емкость и/или баллончик, содержащий текучую среду, прежде всего большое количество доз распыляемой/мелкодисперсно дозируемой текучей среды.

Предпочтительно картридж включает в себя трубку, прежде всего погружную/передаточную трубку, прежде всего предпочтительно капиллярную трубку для подачи/отбора текучей среды из емкости, причем предпочтительно трубка является, по меньшей мере, частично гибкой или изгибаемой.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения трубка, прежде всего ее внутренняя и/или внешняя поверхность, является смачиваемой текучей средой предпочтительно таким образом, что при контакте с текучей средой трубка, прежде всего, по меньшей мере, ее свободный конец, автоматически смачивается пленкой текучей среды и/или автоматически вбирает в себя текущую среду и/или нагружается текучей средой и/или автоматически выравнивается/изгибается относительно текучей среды внутри емкости и/или, по меньшей мере, частично погружается в текущую среду.

Предпочтительно трубка является смачиваемой и изготовлена в виде капиллярной трубки предпочтительно с внутренним диаметром меньше 1 мм или меньше 0,8 мм, прежде всего меньше 0,7 мм или меньше 0,5 мм, прежде всего, таким образом, что предпочтительно в состоянии поставки картриджа и/или при вскрытии картриджа уровень текучей среды внутри трубки равен или превышает уровень текучей среды за пределами трубки, и/или таким образом, что при вступлении трубки в контакт с текучей средой внешняя поверхность трубки, прежде всего, по меньшей мере, ее свободный конец смачивается, и, кроме того, трубка вбирает в себя/заполняется текучей средой вследствие капиллярного эффекта. Таким образом, трубку синергетическим образом смачивают и/или нагружают текучей средой на ее как внутренней, так и внешней поверхности.

Предпочтительно трубка, прежде всего, ее внутренняя и/или внешняя поверхность, является смачиваемой текучей средой таким образом, что угол контакта между каплей текучей среды и поверхностью трубки меньше 70° или 60° , прежде всего меньше 50° или 30° , наиболее предпочтительно меньше 20° .

Предпочтительно поверхностная энергия трубки, прежде всего, ее внутренней и/или внешней поверхности, больше или равна поверхностному натяжению текучей среды. Наиболее предпочтительно поверхностная энергия трубки, прежде всего, ее внутренней и/или внешней поверхности, по меньшей мере, на 2 или 5 мН/м, прежде всего на 8 или 10 мН/м, больше, чем поверхностное натяжение текучей среды. Таким образом, может быть достигнуто хорошее смачивание трубки.

В соответствии с предпочтительным конструктивным выполнением трубка имеет, по меньшей мере, частично гидрофильную и/или полярную поверхность, причем текучая среда является водной и/или включает в себя водный раствор и/или воду в качестве растворителя или причем текучая среда включает в себя спиртовой раствор и/или спирт, например этанол, в качестве растворителя. Таким образом, когда трубка вступает в контакт с текучей средой, текучая среда обильно смачивает трубку, прежде всего ее гидрофильную и/или полярную поверхность пленкой текучей среды.

Благодаря своей смачиваемости трубка после того, как вступит в контакт с текучей средой и будет смочена, нагружается текучей средой и/или автоматически выравнивается/изгибается относительно текучей среды внутри емкости, даже если текучая среда меняет свое положение внутри емкости, например, когда картридж поворачивают в горизонтальное положение и/или в перевернутое положение. Этот эффект может быть дополнительно усилен благодаря изготовлению трубки как капиллярной трубки и, следовательно, автоматическому заполнению трубки текучей средой, как упоминалось выше.

Вследствие (хорошего) сцепления текучей среды с поверхностями трубки, то есть благодаря силе, вызывающей прилипание текучей среды к поверхности трубки, и/или вследствие когезии молекул текучей среды, то есть благодаря силе, вызывающей прилипание молекул текучей среды друг к другу, по меньшей мере, свободный конец трубки удерживают в текучей среде.

Прежде всего, адгезионные силы и когезионные силы настолько больше, чем восстанавливающая сила трубки, вызванная изгибанием, что трубка не будет возвращаться в свое положение покоя, а, наоборот, остается погруженной в текущую среду, даже если изменяют пространственное расположение картриджа. Другими словами, трубка или, по меньшей мере, ее осевой конец автоматически перемещается вместе с текучей средой внутри картриджа и/или постоянно поддерживает контакт с текучей средой. Это позволяет отбирать текущую среду, по меньшей мере, по существу независимо от пространственного расположения картриджа.

Следовательно, настоящее изобретение позволяет отбирать текущую среду, и/или выводить в состояние напряжения, и/или приводить в действие ингалятор, по меньшей мере, по существу, независимо от пространственного расположения картриджа. Прежде всего, пациенту, то есть пользователю ингалятора, не нужно удостоверяться в том, что ингалятор расположен в определенной пространственной ориентации, например вертикально, при выведении в состояние напряжения и/или приведении в действие

ингалятора. Таким образом, может быть предупреждено неправильное использование или неправильное применение ингалятора или, по меньшей мере, может быть уменьшен риск подобного неправильного использования или неправильного применения.

Предпочтительно погружение трубки является таким, что свободный конец трубки (всегда) находится, по меньшей мере, по существу, в или вблизи самой нижней точки текучей среды внутри текучей среды в картридже в любом его пространственном расположении.

Благодаря смачиваемости и/или капиллярному эффекту объем, который может быть отобран из картриджа, и/или период использования картриджа могут быть увеличены.

Существующие картриджи заполняют распыляемой текучей средой, как правило, с избытком, чтобы обеспечивать подачу доз с постоянным объемом, по меньшей мере, в расчете на запланированное общее количество случаев применения. Благодаря изобретению нет необходимости в значительном переполнении картриджа, поскольку можно использовать почти все содержимое нормально заполненного картриджа.

Смачиваемостью предпочтительно является способность материала/поверхности, прежде всего сплошной поверхности, смачиваться и/или поддерживать контакт с текучей средой, прежде всего жидкостью. Она зависит от типа текучей среды и типа используемого материала/поверхности. Прежде всего, смачиваемость зависит от поверхностного натяжения текучей среды, поверхностной энергии материала/поверхности и поверхностного натяжения между текучей средой и поверхностью (межфазная энергия). Смачиваемость материала/поверхности может быть количественно выражена углом контакта, то есть углом, образованным между каплей текучей среды и соответствующей (сплошной) поверхностью/материалом.

Смачиваемость/поверхностную энергию материала/поверхности предпочтительно измеряют в соответствии с DIN 55660-2:2011-12.

Предпочтительно материал/поверхность считается смачиваемым текучей средой, если угол контакта меньше 90°, прежде всего меньше 70°, и/или если поверхностная энергия материала/поверхности, прежде всего по меньшей мере на 2 или 5 мН/м больше поверхностного натяжения текучей среды или равна ему.

Углом контакта предпочтительно является угол, который образован между каплей текучей среды на поверхности материала, то есть ее касательной в точке контакта, и поверхностью материала. Угол контакта зависит от поверхностного натяжения текучей среды, поверхностной энергии материала/поверхности и поверхностного натяжения между текучей средой и материалом/поверхностью (межфазная энергия). Угол контакта является показателем смачиваемости поверхности/материала. Малый угол контакта, например меньше 70°, соответствует большой смачиваемости, а большой угол контакта, например больше 70 или 90°, соответствует низкой смачиваемости или несмачиванию/несмачиваемости, обычно известной как эффект росы или эффект лотоса.

Угол контакта Θ может быть определен (по уравнению Юнга) как

$$\cos(\Theta) = [\sigma S - \sigma SF] / \sigma F,$$

где σS - поверхностная энергия (сплошного) материала/поверхности, σSF - поверхностное натяжение между текучей средой и материалом/поверхностью (межфазная энергия) и σF - поверхностное натяжение текучей среды, измеренное в [Н/м].

Угол контакта предпочтительно измеряют в соответствии с DIN 55660-2:2011-12 и/или в соответствии с ISO 15989:2004-12.

Поверхностное натяжение текучей среды вызвано когезионной силой текучей среды. Поверхностное натяжение обуславливает захватывание текучей средой минимально возможной площади поверхности. Поверхностное натяжение текучей среды предпочтительно измеряют в соответствии с DIN 55660-3:2011-12.

Поверхностное натяжение сплошного материала, также обозначаемое как поверхностная энергия, является показателем энергии, необходимой для разрыва межмолекулярных связей материала. Материалы с большой поверхностной энергией могут смачиваться более легко, чем материалы с малой поверхностной энергией. Поверхностную энергию сплошного материала предпочтительно измеряют в соответствии с DIN 55660-2:2011-12.

Прежде всего, поверхность может быть (полностью) смочена текучей средой, если поверхностная энергия поверхности предпочтительно по меньшей мере на 2 мН/м или по меньшей мере на 5 мН/м больше, чем поверхностное натяжение текучей среды.

С целью достижения нужных свойств трубки, то есть для увеличения ее поверхностной энергии и/или смачиваемости, трубку предпочтительно подвергают поверхностной обработке, прежде всего обработке коронным разрядом, плазменной обработке, газопламенной обработке, влажной химической обработке и/или нанесению (тонкопленочного) покрытия. Эти способы поверхностной обработки хорошо известны специалистам в этой области.

Дополнительно или альтернативно, трубка предпочтительно содержит по меньшей мере одну присадку для увеличения своей поверхностной энергии.

Предпочтительно трубка изготовлена из каучука, прежде всего из бутилкаучука и/или (эластичной) пластмассы, прежде всего термопластичных материалов и/или термопластичных эластомеров, таких как полиамид, полиэтилен, полипропилен, полибутилтерефталат, полиэфирблокамид и т.п. Как правило, эти (необработанные) пластмассы имеют поверхностную энергию от 27 до 45 мН/м и/или характеризуются углом контакта с (дистиллированной) водой от 70 до 120°. Следовательно, в зависимости от текучей среды эту поверхностную энергию необходимо увеличить, чтобы достичь нужной смачиваемости, предпочтительно с помощью поверхностной обработки и/или нанесения (тонкопленочного) покрытия.

Дополнительно или альтернативно, текучая среда содержит по меньшей мере одну присадку, такую как хлорид бензалкония, с целью уменьшения своей поверхностной энергии.

Факультативно, картридж может быть укомплектован погружным/контактным элементом, таким как грузик, якорь, губчатый материал и т.п., который прикреплен к трубке, прежде всего к ее свободному концу, предпочтительно таким образом, что, по меньшей мере, свободный конец трубки удерживается в текучей среде и/или опускается вниз под действием силы тяжести. Кроме того, это обеспечивает, что трубка, по меньшей мере, ее свободный конец или наконечник, остается в контакте с текучей средой внутри емкости, даже если положение емкости изменяют. При этом, прежде всего, если ингалятор включает в себя подвижные компоненты, (используемые), например, для обеспечения процесса натяжения и/или во время процесса распыления, размер и/или вес погружного/контактного элемента параметрически должен быть задан небольшим/малым, чтобы предупредить образование пены внутри емкости. Общий вес трубки должен быть максимально малым для предупреждения или уменьшения образования пены.

Альтернативно или дополнительно, погружной элемент может быть также расположен таким образом, что он располагается вокруг (концевого) участка трубки и/или охватывает или покрывает (концевой) участок трубки.

Предпочтительно плотность погружного элемента выбрана так, что погружной элемент погружают в текучую среду, но при этом он не опускается на дно емкости. Таким образом, погружной элемент не будет прилипать к стенке емкости и/или ограничивать движение трубки.

Благодаря капиллярному эффекту внутри трубки и/или изготовлению трубки по типу капилляра трубка автоматически заполняется текучей средой и тем самым (дополнительно) нагружается.

Предпочтительно трубку удерживают в текучей среде не только за счет силы тяжести, но также и, прежде всего, благодаря смачиваемости трубки, как упоминалось выше. Как бы то ни было, обе силы - гравитационная сила, увеличенная за счет капиллярного эффекта и/или текучей среды, всосанной в трубку, и/или погружного элемента, и адгезионная сила, увеличенная за счет смачиваемости - взаимодействуют синергетическим образом и обеспечивают, что наконечник трубки остается погруженным в текучую среду, прежде всего, по меньшей мере, по существу, независимо от ее пространственного расположения.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения емкость, прежде всего ее внутренняя поверхность, является смачиваемой текучей средой меньше, чем трубка. Таким образом, к (внутренней) поверхности или прослойке емкости прилипает меньше текучей среды, и общее количество доз, которые можно выдавать, увеличено.

Предпочтительно поверхностная энергия емкости, прежде всего ее внутренней поверхности, меньше поверхностной энергии трубки и/или меньше чем или равна поверхностному натяжению текучей среды.

Предпочтительно угол контакта между (внутренней) поверхностью емкости и каплей текучей среды больше, чем угол контакта между поверхностью трубки и каплей текучей среды. Наиболее предпочтительно, угол контакта между поверхностью емкости и каплей текучей среды больше чем 70 или 90°.

При использовании водной текучей среды, и/или водного раствора, и/или воды в качестве растворителя емкость предпочтительно является, по меньшей мере, частично гидрофобной и/или имеет, по меньшей мере, частично гидрофобную и/или неполярную (внутреннюю) поверхность или прослойку.

Емкость или баллончик, прежде всего его (внутренняя) поверхность или прослойка, может быть покрыт(а) материалом и/или изготовлен(а) из материала с малой поверхностной энергией, такого как политетрафторэтилен (ПТФЭ). Таким образом, смачиваемость емкости уменьшают так, что к (внутренней) поверхности или прослойке емкости или баллончика прилипает меньше текучей среды.

Следовательно, трубка с большей поверхностной энергией (по сравнению с поверхностной энергией емкости) и емкость с меньшей поверхностной энергией (по сравнению с поверхностной энергией трубки) синергетическим образом обеспечивают увеличение объема текучей среды, который может быть отобран из картриджа. Кроме того, трубка не будет прилипать к емкости, поскольку между трубкой и емкостью не образуется никакая пленка текучей среды.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения трубка рассчитана на минимальный радиус изгиба, который меньше половины, четверти или пятой части внутреннего диаметра емкости, причем предпочтительно трубка устойчива к перегибу при изгибании на радиусе изгиба с выборкой до минимального. Это гарантирует, что трубка может изгибаться внутри картриджа предпочтительно по меньшей мере на 180° без перегиба и, следовательно, без воздействия на отбор текучей среды. Таким обра-

зом, текучая среда может отбираться, даже если изменяют пространственное положение ингалятора или картриджа, например, когда ингалятор/картридж поворачивают в перевернутое положение.

Факультативно, трубка может включать в себя также клапан, который закрывается, когда не может быть обеспечено погружение свободного конца трубки и/или погружного элемента в текучую среду, например, если трубка не изогнута под углом по меньшей мере в 90, 120, 150° или больше градусов в перевернутом положении и/или если клапан или свободный конец трубки расположен в направлении вверх. Таким образом, предупреждено, что воздух всасывается в нагнетательный механизм ингалятора.

Предпочтительно картридж включает в себя запорный элемент, прежде всего предпочтительно воронкообразный и/или конусообразный соединительный проходной элемент/переходник, для гидравлического соединения емкости с ингалятором и/или его насосом/генератором давления.

Местоположение запорного элемента на картридже предпочтительно образует верх картриджа. В приведенном далее описании выражения, относящиеся к положениям и расположениям, такие как верх, низ, над, под, вертикально и т.п., предпочтительно привязаны к указанному местоположению запорного элемента, даже если картридж находится в ином положении/расположении.

Кроме того, осевое направление должно подразумеваться как направление от запорного элемента или верха емкости к низу картриджа или емкости. Радиальное направление является направлением, перпендикулярным указанному осевому направлению. В случае, по меньшей мере, по существу, с цилиндрическим картриджем осевое направление является направлением продольной оси цилиндра, а радиальное направление является направлением радиуса цилиндра.

Запорный элемент, прежде всего соединительный проходной элемент, предпочтительно простирается вовнутрь емкости и/или удерживает или образует предпочтительно осевой конец трубки в центральной области емкости предпочтительно таким образом, что свободный конец трубки может достигать самых крайних областей емкости, прежде всего как верхний, так и нижний осевой конец емкости, то есть в ее верх и низ. Благодаря этой конструкции длина трубки и, следовательно, риск перегиба могут быть уменьшены.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения, по меньшей мере, частично гибкую передаточную/погружную/капиллярную трубку, которая может смачиваться текучей средой, используют для отбора/поддачи дозы, предпочтительно полярной текучей среды из емкости для ингалятора, предпочтительно таким образом, что при контакте с текучей средой трубка, прежде всего, по меньшей мере, ее свободный конец, автоматически смачивается пленкой текучей среды и/или автоматически вбирает в себя текучую среду и/или нагружается текучей средой и/или автоматически выравнивается/изгибается относительно текучей среды внутри емкости. Таким образом, могут быть достигнуты ранее рассмотренные преимущества.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения, который может быть реализован также самостоятельно, трубка имеет форму винтовой линии. Предпочтительно указанная винтовая линия представляет собой коническую винтовую линию, прежде всего предпочтительно с ее наибольшим диаметром у свободного конца трубки и с ее наименьшим диаметром у закрепленного конца трубки и/или сходящуюся на конус в направлении закрепленного конца.

Предпочтительно винтовая линия является сжимаемой и/или растягиваемой и/или осевая длина винтовой линии является регулируемой, прежде всего, таким образом, что свободный конец трубки всегда остается погруженным в текучую среду. Предпочтительно винтовая линия выполнена таким образом, что она автоматически регулирует свою длину относительно текучей среды или уровня заполнения. Это в преимущественном решении предупреждает залипание трубки на внутренней стенке емкости или баллончика.

Коническая винтовая линия предпочтительно является сжимаемой, по меньшей мере, по существу, до двумерной или плоской винтовой линии. Таким образом, предпочтительно предотвращена или уменьшена вероятность того, что винтовая линия или трубка залипнет собственно в себе. Другое преимущество заключается в том, что упрощено обращение с трубкой, например, при изготовлении.

Предпочтительно винтовая линия является обратимой, будучи повернутой в перевернутое положение. Выражение "обратимый" предпочтительно означает, что направление продольной или осевой протяженности винтовой линии изменяется в противоположном направлении. В вертикальном положении винтовая линия предпочтительно простирается от закрепленного конца в сторону низа или нижнего осевого конца емкости или картриджа. В перевернутом положении протяженность предпочтительно изменена в противоположном направлении так, что винтовая линия простирается от закрепленного конца в сторону верха или верхнего осевого конца или запорного элемента емкости или картриджа. Прежде всего, свободный конец винтовой линии или трубки обращен, по меньшей мере, по существу, в сторону запорного элемента и/или является, по меньшей мере, по существу, точкой винтовой линии или трубки, ближайшей к запорному элементу.

Предложенная конфигурация трубки в форме винтовой линии предпочтительно обеспечивает, что свободный конец трубки остается погруженным в текучую среду, даже если картридж находится в перевернутом положении. Таким образом, предпочтительно обеспечено, что всегда представляется возможным отбирать текучую среду из картриджа, прежде всего, также в перевернутом положении. Это может

быть предпочтительным решением, например, в случаях, когда изгибаемость трубки на 180° не может быть реализована, например, в очень тонком картридже с маленьким внутренним диаметром по сравнению с его внутренней осевой длиной.

Предложенный ингалятор включает в себя предпочтительно вставной картридж с емкостью, содержащей распыляемую текучую среду, а также включает в себя корпус для приема картриджа и нагнетательный механизм для нагнетания/подачи текучей среды под давлением.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения, который может быть реализован также самостоятельно, ингалятор включает в себя предпочтительно жесткий соединительный элемент, прежде всего изготовленный по типу капилляра для гидравлического соединения картриджа с нагнетательным механизмом, и предпочтительно гибкую/изгибаемую трубку, прежде всего изготовленную по типу капилляра для подачи текучей среды из емкости, причем соединительный элемент и трубка включают в себя или образуют сплошной капиллярный канал и/или сплошное поперечное сечение потока, то есть без пустого пространства, мертвого объема, зазора и/или прерывания капилляра на участке перехода от трубки к соединительному элементу.

Любое пустое пространство или зазор, также известное как мертвый объем на участке перехода от трубки к соединительному элементу, приводит к уширению поперечного сечения потока в этой области. Когда текучую среду подают из трубки, такой мертвый объем на участке перехода необходимо сначала (полностью) заполнить текучей средой до того, как сможет быть продолжена дальнейшая передача текучей среды через соединительный элемент. Следовательно, мертвый объем может приводить к прерываниям капиллярного канала в точках, в которых подача текучей среды замедляется. Поэтому подобный мертвый объем желательно предупредить или, по меньшей мере, поддерживать его максимально малым, чтобы обеспечить сплошной поток текучей среды по всей длине капиллярного канала.

Предпочтительно (самое широкое/самое большое) поперечное сечение потока на участке перехода от трубки к соединительному элементу является, по меньшей мере, по существу, равным (наименьшему) и/или не превышает 120% (наибольшего) поперечного сечения потока в соединительном элементе и/или трубке.

Прежде всего, диаметр (самого широкого/самого большого) поперечного сечения потока на участке перехода от трубки к соединительному элементу меньше, чем внешний диаметр трубки и/или соединительного элемента. Таким образом, уменьшены потери потока на участке перехода от трубки к соединительному элементу. Прежде всего, может быть уменьшено образование пузырьков на участке перехода от трубки к соединительному элементу и/или без прерывания может быть использован капиллярный эффект как в трубке, так и в соединительном элементе.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения, который может быть реализован также самостоятельно, картридж включает в себя прокалываемую или разрываемую мембрану или уплотнительную перегородку. Мембрана или уплотнительная перегородка предпочтительно интегрирована или расположена внутри запорного элемента, прежде всего соединительного проходного элемента. Мембрана или уплотнительная перегородка предпочтительно изолирует картридж, прежде всего емкость или содержащуюся в ней текучую среду, от окружающей среды в состоянии поставки, под которым следует подразумевать состояние картриджа до того, как он будет подсоединен к ингалятору или вставлен в него.

Уплотнительная перегородка предпочтительно выполнена для прокалывания или разрывания соединительным элементом ингалятора, когда картридж вставляют в ингалятор или подсоединяют к нагнетательному механизму ингалятора. Это в предпочтительном решении предупреждает утечку текучей среды из картриджа и/или загрязнение текучей среды.

Мембрана или уплотнительная перегородка предпочтительно монолитно выполнена или образована неразъемно с запорным элементом или соединительным проходным элементом. Наиболее предпочтительно мембрана или уплотнительная перегородка включает в себя окружной участок уменьшенной толщины и пленочный шарнир, причем как окружной участок, так и пленочный шарнир выполнены монолитно с запорным элементом или соединительным проходным элементом.

Предпочтительно, когда соединительный элемент вставляют в соединительный проходной элемент, мембрана или уплотнительная перегородка надывается или разрывается по длине окружного участка и наклоняется или шарнирно отклоняется в сторону с помощью пленочного шарнира. Прежде всего, также и после разрыва мембрана или уплотнительная перегородка остается соединенной с запорным элементом или соединительным проходным элементом посредством пленочного шарнира. Это обеспечивает, что мембрана или уплотнительная перегородка открывается или разрывается заданным и воспроизводимым образом без блокирования или загоразивания трубки, соединительного элемента и/или нагнетательного механизма.

Предпочтительно мембрана или уплотнительная перегородка включает в себя также соединительный участок увеличенной толщины, прежде всего заданный с помощью пленочного шарнира и соединяющий запорный элемент или соединительный проходной элемент с центром мембраны или уплотнительной перегородки.

Наиболее предпочтительно запорный элемент или соединительный проходной элемент и мембрана или уплотнительная перегородка заданы в неразъемном выполнении методом литья под давлением. В

этом случае соединительный участок или пленочный шарнир предпочтительно задает мостик или дополнительное соединение, с помощью которого отлитый в форму материал может заходить в центр уплотнительной перегородки, формируя тем самым уплотнительную перегородку, прежде всего, не пересекая тонкий окружной участок. Это в предпочтительном решении обеспечивает возможность или упрощает процесс литья под давлением запорного элемента или соединительного проходного элемента с монолитно заделанной мембраной или уплотнительной перегородкой. Это способствует затратно-эффективному изготовлению картриджа.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения, который может быть реализован также самостоятельно, картридж выполнен для уплотнения соединительного элемента, прежде всего, в радиальном направлении. Запорный элемент, прежде всего соединительный проходной элемент, предпочтительно выполнен для приема или уплотнения соединительного элемента непроницаемым для жидкости и/или газонепроницаемым образом. Прежде всего, запорный элемент или соединительный проходной элемент могут быть, по меньшей мере, частично растягиваемыми или гибкими. Когда предпочтительно жесткий соединительный элемент вставляют в картридж, запорный элемент или соединительный проходной элемент предпочтительно растягивается в стороны и/или задает тугое/плотное соединение с соединительным элементом.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения, который может быть реализован также самостоятельно, картридж включает в себя уплотнительный элемент между запорным элементом или соединительным проходным элементом и емкостью картриджа. Уплотнительный элемент предпочтительно уплотняет емкость в осевом и/или радиальном направлениях. Подобное уплотнение предпочтительно реализуют посредством тугой/плотной посадки уплотнительного элемента между запорным элементом/соединительным проходным элементом и емкостью.

Предпочтительно уплотнительный элемент простирается вовнутрь емкости и/или выполнен для герметичного приема соединительного элемента, прежде всего, посредством тугой/плотной посадки аналогичным образом, как описано выше в отношении соединительного проходного элемента. Прежде всего, соединительный элемент герметично охватывается уплотнительным элементом после прохождения через соединительный проходной элемент.

Уплотнение между соединительным элементом и уплотнительным элементом может быть предусмотрено альтернативно или в дополнение к уплотнению между соединительным элементом и соединительным проходным элементом. Наиболее предпочтительно соединительный элемент уплотняется или герметично охватывается как соединительным проходным элементом, так и уплотнительным элементом. В этом случае предпочтительно сначала задают или выполняют уплотнение по соединительному проходному элементу, а после прохождения соединительного элемента или его осевого конца через соединительный проходной элемент задают или выполняют уплотнение по уплотнительному элементу.

Картридж или запорный элемент факультативно может включать в себя переходник, прежде всего, для соединения трубки с запорным элементом или соединительным проходным элементом. Альтернативно или в дополнение к уплотнению(ям) между соединительным элементом и соединительным проходным элементом и/или уплотнительным элементом также может быть предусмотрено уплотнение между переходником и соединительным элементом, прежде всего, предпочтительно посредством тугой/плотной посадки тем же самым образом, как описано выше в отношении соединительного проходного элемента. В наиболее предпочтительном конструктивном выполнении уплотнительный элемент включает в себя, задает или образует собой часть переходника, или наоборот.

Аспекты настоящего изобретения, упомянутые выше и приведенные далее по тексту, могут быть реализованы независимо друг от друга и в любой их комбинации.

Другие преимущества, отличительные особенности, характеристики и аспекты настоящего изобретения станут очевидными из пунктов формулы изобретения и приведенного описания предпочтительных вариантов конструктивного выполнения со ссылкой на чертежи.

Фиг. 1 - схематичный разрез известного ингалятора в ненапряженном состоянии.

Фиг. 2 - схематичный разрез известного ингалятора в напряженном состоянии в виде с поворотом на 90° по сравнению с фиг. 1.

Фиг. 3 - схематичный разрез картриджа в соответствии с первым конструктивным выполнением согласно изобретению.

Фиг. 4 - схематичный разрез картриджа согласно фиг. 3, соединенного с частично показанным ингалятором.

Фиг. 5 - схематичный разрез картриджа согласно фиг. 4, повернутого в горизонтальное положение.

Фиг. 6 - схематичный разрез картриджа согласно фиг. 4 в перевернутом положении.

Фиг. 7 - вид в увеличенном масштабе трубки картриджа согласно фиг. 3, отодвинутой от соединительного проходного элемента, соединенного с частично показанным ингалятором.

Фиг. 8 - схематичный разрез картриджа в соответствии со вторым конструктивным выполнением согласно изобретению.

Фиг. 9 - схематичная детализировка картриджа согласно фиг. 8.

Фиг. 10 - схематичный разрез картриджа в соответствии с третьим конструктивным выполнением

согласно изобретению, соединенного с частично показанным ингалятором.

Фиг. 11 - схематичная детализировка картриджа согласно фиг. 10.

Фиг. 12 - другая схематичная детализировка картриджа в соответствии с третьим конструктивным выполнением.

Фиг. 13 - схематичный вид картриджа с трубкой в форме винтовой линии в соответствии с четвертым конструктивным выполнением согласно изобретению.

Фиг. 14 - схематичный вид картриджа согласно фиг. 13 с более высоким уровнем заполнения текучей средой.

Фиг. 15 - схематичный вид картриджа согласно фиг. 13 с дополнительным погружным элементом.

Фиг. 16 - схематичный вид варианта картриджа согласно фиг. 13 с трубкой в форме двухконусной винтовой линии.

Фиг. 17 - схематичный вид другого варианта картриджа согласно фиг. 13 с трубкой в форме конической винтовой линии.

Фиг. 18 - схематичный вид картриджа согласно фиг. 17 в перевернутом положении, соединенного с частично показанным ингалятором.

Фиг. 19 - схематичный вид картриджа в соответствии с пятым конструктивным выполнением согласно изобретению.

Фиг. 20 - схематичный разрез картриджа в соответствии с шестым конструктивным выполнением согласно изобретению.

Фиг. 21 - схематичный разрез картриджа с закрытой мембраной или уплотнительной перегородкой в соответствии с седьмым конструктивным выполнением.

Фиг. 22 - схематичный разрез картриджа с открытой мембраной или уплотнительной перегородкой в соответствии с седьмым конструктивным выполнением, соединенного с частично показанным ингалятором, и

фиг. 23 - детализировка в аксонометрии картриджа в соответствии с седьмым конструктивным выполнением.

На фигурах одинаковые ссылочные обозначения использованы в отношении идентичных или аналогичных компонентов, предпочтительно обеспечивающих соответствующие или сопоставимые свойства и преимущества, даже если связанное с ними описание не повторяется.

На фиг. 1 и 2 показан(-о) известный ингалятор/дозировующее устройство 1 для мелкодисперсного разбрызгивания/распыления/дозирования текучей среды 2, прежде всего фармацевтического состава, медикамента и т.п., схематично представленный(ое) в ненапряженном состоянии (фиг. 1) и в напряженном состоянии (фиг. 2).

Текучая среда 2 является предпочтительно полярной и/или имеет момент электрического диполя. Прежде всего, текучая среда 2 является водной или спиртовой, и/или содержит водный или спиртовой раствор, и/или содержит воду или спирт, прежде всего этанол, в качестве растворителя.

Ингалятор 1 предпочтительно выполнен для мелкодисперсного разбрызгивания и/или распыления текучей среды 2 или ее дозы.

Предпочтительно, когда распыляют/мелкодисперсно разбрызгивают текучую среду 2, предпочтительно жидкость, более конкретно фармацевтический состав, образуется или мелкодисперсно разбрызгивается аэрозоль А (указанный пунктирными линиями на фиг. 1), который может вдыхаться или заглатываться пользователем (не показан).

Обычно ингаляцию выполняют по меньшей мере один раз в день, более конкретно семь раз в день, предпочтительно через заданные интервалы в зависимости от недомогания или заболевания, от которого пациент страдает.

Ингалятор 1 изготовлен, прежде всего, как переносной ингалятор и/или срабатывает предпочтительно только механическим образом и/или без пропеллента (распыляющего вещества)/газа. Как бы то ни было другие конструктивные выполнения также возможны.

Ингалятор 1 предусмотрен с картриджем или включает в себя или выполнен для приема вставного или сменного картриджа 3, содержащего в себе текучую среду 2. Следовательно, картридж 3 образует собой резервуар для текучей среды 2, которая должна распыляться/мелкодисперсно разбрызгиваться.

На фиг. 1 и 2 показан известный ингалятор 1 со схематично вычерченным картриджем 3, а на фиг. 3-22 показан картридж 3 или его компоненты в соответствии с изобретением. Предпочтительно некоторые отличительные особенности, характеристики и аспекты, описанные со ссылкой на фиг. 1 и 2, могут быть применимы в отношении картриджа 3, описанного со ссылкой на фиг. 3-22, то есть картриджу 3 согласно фиг. 3-22 могут быть присущи некоторые отличительные особенности, характеристики и аспекты картриджа 3 согласно фиг. 1 и 2. Прежде всего, картридж 3, описанный в сочетании с фиг. 3-22, может быть использован вместе с ингалятором 1, описанным в сочетании с фиг. 1 и 2.

Далее по тексту приведено описание известного картриджа 3 согласно фиг. 1 и 2.

Предпочтительно картридж 3 содержит большое количество доз текучей среды 2, прежде всего, достаточных для обеспечения по меньшей мере 100 или 150 и/или до 200 или больше единиц дозирования или доз, то есть для обеспечения по меньшей мере 100 и/или до 200 моментов или процедур разбрызги-

вания.

Картридж 3 предпочтительно вмещает объем примерно от 0,5 до 30 мл, прежде всего предпочтительно примерно от 4 до 20 мл. Кроме того, количество доз, содержащихся в картридже 3, и/или общий объем текучей среды 2, содержащейся в картридже 3, могут варьироваться в зависимости от текучей среды 2 или соответствующего медикамента, и/или в зависимости от картриджа 3, и/или в зависимости от необходимого медикаментозного лечения и т.п.

Предпочтительно ингалятор 1 выполнен для распыления/мелкодисперсного разбрызгивания дозы от 1 до 80 мкл текучей среды 2, более предпочтительно дозы от 5 до 20 мкл или, альтернативно, более 20 мкл, прежде всего примерно 50 мкл, во время одного срабатывания/использования ингалятора 1 и/или во время одного распыления/нагнетания аэрозоля/мелкодисперсного разбрызгивания.

Предпочтительно картридж 3 можно менять или заменять, прежде всего, способом, раскрытым в WO 2012/162305 A1. Предпочтительно общее количество пользований ингалятором 1 и, следовательно, количество картриджей 3, которые могут использоваться вместе с одним и тем же ингалятором 1, предпочтительно ограничено, например, общим количеством в четыре, пять или шесть картриджей 3. В WO 2012/162305 A1 раскрыта сущность подобного ограничения общего количества картриджей 3, которые могут использоваться вместе с одним и тем же ингалятором 1.

Картридж 3, прежде всего емкость 4 предпочтительно является, по существу, цилиндрической или патронной по форме и/или имеет жесткую конструкцию. Как бы то ни было, другие конструктивные решения также возможны. Прежде всего, картридж 3 или емкость 4 могут быть, по меньшей мере, частично сферическими.

Предпочтительно после того как ингалятор 1 будет вскрыт, в него может вставляться картридж 3, предпочтительно снизу, и заменяться в случае надобности.

Картридж 3, известный по использованию в комбинации с известным ингалятором 1, включает в себя предпочтительно жесткую емкость 4 и/или факультативный предпочтительно гибкий/сжимаемый баллончик 5, содержащий текучую среду 2, причем предпочтительно факультативный баллончик 5 расположен или удерживается внутри емкости 4.

Факультативно, картридж 3 может включать в себя также корпус 33, который предпочтительно является жестким и/или выполнен из металла, прежде всего алюминия. Специальное конструктивное выполнение такого корпуса детально описано далее по тексту в сочетании с фиг. 21 и 22 в соответствии с седьмым конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению.

Предпочтительно картридж 3, известный по использованию в комбинации с известным ингалятором 1, изготовлен так, как описано в WO 96/06011 A2 и/или WO 00/49988 A2.

Факультативно, картридж 3, прежде всего емкость 4, включает в себя вентиляционное/аэрационное устройство 6, например клапан, проем или отверстие, для вентиляции/аэрации картриджа 3, прежде всего емкости 4, предпочтительно с целью обеспечения или поддержки отбора текучей среды 2 из емкости 4.

Предпочтительно вентиляционное устройство 6 задает непосредственное или опосредованное газовое соединение между внутренним пространством емкости 4 и ее окружением и/или окружающей средой и/или обеспечивает компенсацию давления между внутренним пространством емкости 4 и ее окружением и/или окружающей средой.

Когда вентиляционное устройство 6 открыто, воздух или любой другой газ может протекать через вентиляционное устройство 6 в емкость 4 так, что оказывается возможной или достигается компенсация давления между внутренним пространством емкости 4 и ее окружением. Прежде всего, может быть исключено или, по меньшей мере, компенсировано отрицательное давление воздуха при отборе текучей среды 2 и/или при сжатии факультативного баллончика 5.

На фиг. 1, 2 и 20 показано опосредованное газовое соединение, а на фиг. 3-6, 8, 10 и 13-18 показано непосредственное газовое соединение.

Опосредованное газовое соединение обеспечивает компенсацию давления между внутренним пространством емкости 4 и ее окружением таким образом, что баллончик 5 может сжиматься. Воздух, протекающий в емкость 4 через вентиляционное устройство 6, не вступает в непосредственный контакт с текучей средой 2, содержащейся в баллончике 5.

В отличие от опосредованного газового соединения непосредственное газовое соединение, как показано на фиг. 3-6, 8, 10 и 13-18, позволяет воздуху протекать в емкость 4 и вступать в непосредственный контакт с текучей средой 2, содержащейся в емкости 4.

По меньшей мере, в случае с непосредственным газовым соединением предпочтительным является решение, что вентиляционное устройство 6 включает в себя стерильный фильтр, так что текучая среда 2 не загрязняется примесями или инородными веществами из воздуха или любого другого газа. В случае с опосредованным газовым соединением газ не вступает в непосредственный контакт с текучей средой 2 и стерильным фильтром можно пренебречь. При этом также представляется возможным предусмотреть вентиляционное устройство 6 со стерильным фильтром и в случае с опосредованным газовым соединением.

Предпочтительно вентиляционное устройство 6 открывается автоматически и/или перед или во время первого использования ингалятора 1.

Альтернативно, в картридже 3, прежде всего в емкости 4, нагнетают давление, например, с помощью пропеллента/газа, предпочтительно до давления более 2 или 3 МПа и/или менее 10 или 8 МПа, прежде всего, таким образом, что вентиляцией/аэрацией можно пренебречь и/или что с каждым нагнетанием дозы текучей среды 2 давление в картридже 3 или емкости 4 уменьшается.

Картридж 3 предпочтительно закрыт и/или уплотнен и/или предпочтительно включает в себя запорный элемент 7, причем запорный элемент 7 предпочтительно выполнен для закрытия и/или уплотнения емкости 4 и/или баллончика 5, прежде всего газонепроницаемым и/или непроницаемым для жидкости образом.

Факультативно, вентиляционное устройство 6 встроено в запорный элемент 7 и/или открывается вместе с запорным элементом 7, как описано в WO 2006/136426 A1, например, начиная со с. 9, строка 20 и кончая с. 14, строка 2.

В подобном конструктивном выполнении вентиляционное устройство 6, такое как тонкий канал, предпочтительно открывают/создают посредством открытия/прокалывания запорного элемента 7, причем компенсация давления через вентиляционное устройство 6 происходит, прежде всего, без протечек текучей среды 2 через него.

Предпочтительно картридж 3, прежде всего запорный элемент 7, включает в себя предпочтительно прокалываемое уплотнение 8 и/или предпочтительно гибкий, прежде всего воронкообразный и/или конусообразный соединительный проходной элемент/переходник 9.

Уплотнение 8 схематично показано на фиг. 3, на которой картридж 3 в соответствии с первым конструктивным выполнением согласно изобретению находится в закрытом/не проколоте состоянии. Кроме того, уплотнение 8 схематично показано на фиг. 21 в закрытом/не проколоте состоянии и на фиг. 22 в открытом/проколоте состоянии (картриджа) в соответствии с седьмым конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению. На фиг. 23 показана детализовка уплотнения 8 в соответствии с седьмым конструктивным выполнением.

Уплотнение 8 закрывает или уплотняет предпочтительно емкость 4 и/или соединительный проходной элемент 9, по меньшей мере, перед тем, как картридж 3 будет вставлен в ингалятор 1.

Предпочтительно уплотнение 8 может быть выполнено в виде фольги 8А и/или мембраны или уплотнительной перегородки 31, прежде всего в виде диафрагмы или перепонки, причем наиболее предпочтительно фольга 8А закрывает соединительный проходной элемент 9 и/или мембрана или уплотнительная перегородка 31 интегрирована в и/или расположена внутри соединительного проходного элемента 9.

Предпочтительное конструктивное выполнение мембраны или уплотнительной перегородки 31 будет разъяснено позже в дополнительных деталях в сочетании с фиг. 21-23.

Показанный на фиг. 3, 21 и 22 картридж 3 включает в себя как фольгу 8А, так и мембрану или уплотнительную перегородку 31, причем предпочтительно соединительный элемент 14 ингалятора 1 прокалывает или разрывает/вскрывает как фольгу 8А, так и мембрану или уплотнительную перегородку 31, когда картридж 3 вставляют в и/или соединяют с ингалятором 1.

Картридж 3 предпочтительно включает в себя (дополнительное) уплотнение S1 между емкостью 4 и запорным элементом 7. На фиг. 3-8, 10 и 20 это уплотнение S1 показано как уплотняющий элемент 32, например, в форме уплотнительного кольца, расположенного между емкостью 4 и запорным элементом 7. Прежде всего, уплотнение S1 и/или уплотняющий элемент 32 уплотняют картридж 3 в осевом направлении. При этом в данном случае также возможны и другие решения, прежде всего предпочтительно уплотнение S1 или уплотняющий элемент 32, как показано на фиг. 21 и 22, которые описаны более детально далее по тексту в сочетании с седьмым конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению.

Ингалятор 1 предпочтительно включает в себя нагнетательный/сжимающий механизм 10, предпочтительно генератор давления или насос для отбора, сжатия, подачи и/или распыления/мелкодисперсного разбрызгивания текучей среды 2 предпочтительно с выборкой заданного и факультативно регулируемого количества доз.

Прежде всего, нагнетательный механизм 10 отбирает или всасывает текучую среду 2, а именно дозу текучей среды 2 из картриджа 3, прежде всего из емкости 4 и/или баллончика 5, предпочтительно при взведении или натяжении ингалятора 1 или приложении к нему нагрузки. Затем отобранную текучую среду 2 или дозу текучей среды 2 мелкодисперсно разбрызгивают, прежде всего сжимают и/или распыляют, предпочтительно во время второго шага, во время которого сбрасывают механическую энергию, которая была аккумулирована в процессе предшествующего напряжения.

Прежде всего, ингалятор 1 включает в себя элемент аккумулирования энергии (предпочтительно приводную пружину 12), который подвергается нагрузке (предпочтительно натягивается) во время процесса приложения нагрузки или натягивания, а энергию сбрасывают для распыления текучей среды 2 или дозы текучей среды 2, которая была отобрана в ингаляторе 1 во время процесса приложения нагрузки или натягивания. Таким образом, обычное использование ингалятора 1 включает в себя процесс приложения нагрузки и процесс мелкодисперсного разбрызгивания.

Ингалятор 1 или нагнетательный механизм 10 предпочтительно включает в себя державку 11 для

удержания картриджа 3, приводную пружину 12, приданную державке 11 (частично показано на фиг. 1 и 2) и/или блокирующий элемент 13 предпочтительно в форме кнопки или с кнопкой для предпочтительно ручного срабатывания или нажатия.

Блокирующий элемент 13 предпочтительно может захватывать и блокировать державку 11 и/или может срабатывать вручную для высвобождения державки 11, позволяя приводной пружине 12 раздвигаться.

Ингалятор 1 или нагнетательный механизм 10 предпочтительно включает в себя передаточный/соединительный элемент 14, такой как передаточная трубка, обратный клапан 15, нагнетательную камеру 16, сопло 17 для распыления текучей среды 2 и/или наконечник 18.

Полностью вставленный картридж 3, предпочтительно его запорный элемент 7 фиксируют или удерживают в ингаляторе 1 посредством державки 11, предпочтительно способом геометрического замыкания, прежде всего, таким образом, что соединительный элемент 14 гидравлическим соединением подсоединяет емкость 4 и/или баллончик 5 к ингалятору 1 или нагнетательному механизму 10.

Предпочтительно при вставке картриджа 3 в ингалятор 1 и/или при подсоединении картриджа 3 к нагнетательному механизму 10 соединительный элемент 14 проникает в емкость 4 и/или баллончик 5 и/или прокалывает или разрывает уплотнение 8, по меньшей мере, частично и/или герметично охватывается соединительным проходным элементом 9, прежде всего, способом плотной посадки, прежде всего, предпочтительно с формированием уплотнения S2 между соединительным проходным элементом 9 и соединительным элементом 14.

Прежде всего, картридж 3 имеет или образует вставочный проем предпочтительно выполненный в запорном элементе 7 или с его помощью под соединительный элемент 14. Указанный проем предпочтительно имеет предпочтительно воронкообразную первую секцию и предпочтительно цилиндрическую вторую секцию. Первая секция предпочтительно сходится на конус во вторую секцию. Прежде всего, вторая секция имеет, по меньшей мере, по существу, постоянный диаметр, который предпочтительно соответствует диаметру соединительного элемента 14. Указанный проем изначально может быть перекрыт или закрыт, прежде всего, уплотнением 8.

Первая секция предпочтительно изготовлена таким образом, что она может выравнивать и/или направлять соединительный элемент 14 во вторую секцию.

Вторая секция предпочтительно имеет диаметр, который (немного) меньше, чем внешний диаметр соединительного элемента 14. Прежде всего, принимая соединительный элемент 14, вторая секция прогибается/растягивается в стороны, чтобы охватить собой соединительный элемент 14.

Таким образом, между соединительным элементом 14 и второй секцией посредством тугой/плотной посадки задают уплотнение S2, прежде всего, по меньшей мере, по существу, по всей длине второй секции. Кроме того, картридж 3 или запорный элемент 7 предпочтительно выполнен для компенсации радиальных допусков по длине соединительного элемента 14.

Предпочтительно соединительный элемент 14 изготовлен как удлиненный полый цилиндр, прежде всего как игла, и/или имеет сходящийся на конус/острый конец.

Предпочтительно соединительный элемент 14 является жестким, прежде всего выполнен из металла, наиболее предпочтительно из нержавеющей стали, и/или выполнен для прокалывания или разрывания уплотнения 8, прежде всего фольги 8А, и/или мембраны, или уплотнительной перегородки 31.

Наиболее предпочтительно соединительный элемент 14 изготовлен по типу капилляра, прежде всего, с внутренним диаметром менее 1 или 0,8 мм, наиболее предпочтительно менее 0,7 или 0,5 мм и/или более 0,1 или 0,2 мм. При этом внутренний диаметр параметрически не должен задаваться слишком малым, поскольку это уменьшает показатель расхода, который может быть достигнут внутри соединительного элемента 14.

Ингалятор 1, прежде всего державка 11, предпочтительно изготовлен(а) так, что картридж 3 может высвободиться или замениться.

Когда приводную пружину 12 подвергают напряжению в осевом направлении во время процесса напряжения или во время взведения, державка 11, картридж 3 и соединительный элемент 14 перемещаются вниз и/или в сторону основания картриджа 3.

Благодаря перемещению соединительного элемента 14 вниз и/или в сторону основания картриджа 3 объем нагнетательной камеры 16 увеличивают и/или давление внутри нагнетательной камеры 16 уменьшают, прежде всего, таким образом, что текучая среда 2 отбирается или отсасывается из емкости 4 и/или баллончика 5 через соединительный элемент 14 в нагнетательный механизм 10, прежде всего в нагнетательную камеру 16 через обратный клапан 15. В этом состоянии державку 11 захватывают блокирующим элементом 13 так, что приводная пружина 12 удерживается в сжатом виде. Следовательно, ингалятор 1 расположен во взведенное или напряженное состояние.

Во время последующего стравливания во время процесса мелкодисперсного разбрызгивания/распыления, то есть после срабатывания или нажатия на блокирующий элемент 13, соединительный элемент 14 со своим теперь закрытым обратным клапаном 15 перемещают назад в сторону нагнетательной камеры 16, на фиг. 1 и 2 - вверх, уменьшая тем самым объем нагнетательной камеры 16. Благодаря теперь закрытому обратному клапану 15 текучую среду 2 или ее дозу в нагнетательной камере 16 под-

вергают воздействию давления. Таким образом, в этом состоянии обратный клапан 15 действует как прессующий шток или поршень.

Созданное подобным образом давление проталкивает текучую среду 2 или ее дозу через сопло 17, после чего ее распыляют с получением аэрозоля А, указанного на фиг. 1 пунктирными линиями.

Как правило, ингалятор 1 срабатывает на давлении пружины от 5 до 300 МПа, предпочтительно от 10 до 250 МПа, на текучую среду 2 и/или с нагнетанием за один ход объема текучей среды 2 от 10 до 50 мкл, предпочтительно от 10 до 20 мкл, прежде всего примерно 15 мкл. Альтернативно, ингалятор 1 срабатывает с нагнетанием за один ход объема текучей среды 2 более 20 мкл, прежде всего примерно 40 или 50 мкл.

Текучую среду 2 превращают в или распыляют как аэрозоль А, капельки которого имеют аэродинамический диаметр до 20 мкм, предпочтительно от 3 до 10 мкм.

Предпочтительно полученная распыленная струя является конической по форме и/или характеризуется углом раствора от 20 до 160°, предпочтительно от 80 до 100°.

Пользователь или пациент (не показан) может вдыхать аэрозоль А, полученный таким образом, при этом предпочтительно в наконечник 18 может всасываться воздух через по меньшей мере одно факультативное отверстие 19 для подвода воздуха.

Ингалятор 1 предпочтительно включает в себя корпус 20 с верхней частью 21 корпуса, нижней частью 22 корпуса и/или внутренней частью 23 корпуса.

Внутренняя часть 23 корпуса и/или нижняя часть 22 корпуса предпочтительно может/могут вращаться относительно верхней части 21 корпуса. Прежде всего, нижняя часть 22 корпуса закреплена с возможностью срабатывания и/или расцепления вручную, прежде всего посажена или удерживается на внутренней части 23 корпуса предпочтительно с помощью фиксирующего элемента.

Для вставки и/или замены картриджа 3 корпус 20 предпочтительно может открываться и/или нижняя часть 22 корпуса может отсоединяться от ингалятора 1, прежде всего от внутренней части 23 корпуса.

Предпочтительно картридж 3 может вставляться перед тем, как корпус 20 будет закрыт и/или перед тем, как нижняя часть 22 корпуса будет соединена с внутренней частью 23 корпуса или верхней частью 21 корпуса. Альтернативно, картридж 3 может вставляться, открываться и/или гидравлически соединяться с нагнетательным механизмом 10 автоматически или одновременно с тем, когда (полностью) присоединяют нижнюю часть 22 корпуса к верхней части 21 корпуса и/или внутренней части 23 корпуса и/или когда (полностью) закрывают корпус 20 или ингалятор 1.

Нижняя часть 22 корпуса предпочтительно образует нижнюю часть корпуса по типу колпачка и/или посажена по окружности или насажена на нижнюю свободную концевую секцию картриджа 3.

Предпочтительно ингалятор 1 или приводная пружина 12 может срабатывать или подвергаться напряжению или нагружаться вручную, прежде всего, с помощью срабатывания или проворачивания исполнительного элемента, в данном случае предпочтительно путем проворачивания нижней части 22 корпуса или любого другого компонента.

Исполнительный элемент, предпочтительно нижняя часть 22 корпуса, может срабатывать, в данном случае проворачиваться, относительно верхней части 21 корпуса, захватывая с собой или приводя в действие внутреннюю часть 23 корпуса.

Внутренняя часть 23 корпуса действует как передаточный механизм или трансмиссия для преобразования вращения в осевое перемещение державки 11 и картриджа 3. В результате приводную пружину 12 подвергают напряжению в осевом направлении с помощью передаточного механизма или трансмиссии (не показана), заданной между внутренней частью 23 корпуса и державкой 11.

Во время напряжения картридж 3 и державку 11 перемещают в осевом направлении вниз, пока картридж 3 не займет или не выйдет в конечное положение, как показано на фиг. 2. В этом активированном или напряженном состоянии приводная пружина 12 находится в состоянии напряжения и может захватываться или удерживаться блокирующим элементом 13.

Во время процесса распыления картридж 3 перемещают назад в его первоначальное положение (не напряженное состояние, показанное на фиг. 1) под действием (силы) напряженной приводной пружины 12. Таким образом, картридж 3 осуществляет движение подъема или хода во время процесса напряжения и во время процесса распыления.

Как только приводная пружина 12 будет напряжена, картридж 3 перемещается своей концевой секцией в нижнюю часть 22 корпуса или в сторону ее торцевой поверхности.

Аэрационное выполнение, такое как прокалывающий элемент 24, расположенный в нижней части 22 корпуса, предпочтительно вскрывает или прокалывает картридж 3, предпочтительно емкость 4, прежде всего вентиляционное устройство 6, когда картридж 3 первоначально вступает с ним в контакт. Таким образом, воздух может протекать в картридж 3, прежде всего в емкость 4, и может осуществляться компенсация давления, когда текучую среду 2 отбирают из картриджа 3 во время напряжения ингалятора 1. Как упоминалось выше, другие конструктивные решения также представляются возможными, прежде всего, если пренебречь факультативным баллончиком 5. Такие варианты конструктивного выполнения будут описаны далее по тексту со ссылкой на фиг. 3-19.

Картридж 3 в соответствии с различными вариантами конструктивного выполнения, показанными на фиг. 3-23, прежде всего в соответствии с первым конструктивным выполнением, показанным на фиг. 3-7, предпочтительно включает в себя трубку 25, прежде всего капиллярную/погружную/передаточную трубку, прежде всего предпочтительно для всасывания и/или подачи текучей среды 2 из емкости 4 и/или в направлении нагнетательного механизма 10 или соединительного элемента 14.

Трубка 25 предпочтительно изготовлена в виде удлиненного полого цилиндра или капилляра.

Предпочтительно трубка 25 имеет первый осевой или закрепленный конец 25А и второй осевой или свободный конец 25В, причем предпочтительно первый осевой или закрепленный конец 25А закреплен на/прикреплен к или образован запорным элементом 7 или соединительным проходным элементом 9, и/или второй осевой или свободный конец 25В является свободно перемещаемым внутри емкости 4, как будет описано далее по тексту более детально.

Прежде всего, трубка 25 или закрепленный конец 25А непосредственно или опосредованно присоединена/присоединен к запорному элементу 7 или соединительному проходному элементу 9.

Предпочтительно варианты конструктивного выполнения, показанные на фиг. 3-19, не включают в себя гибкий/сжимаемый баллончик 5, прежде всего, потому, что баллончик 5 мог бы создавать помехи для трубки 25 и/или ограничивать возможность ее свободного перемещения внутри емкости 4. Как бы то ни было, варианты конструктивного выполнения, показанные на фиг. 3-19, также могут включать в себя баллончик 5, как описано со ссылкой на фиг. 1, 2 и 20.

Трубка 25 предпочтительно полностью размещена внутри емкости 4 и/или предпочтительно простирается полностью внутри емкости 4.

Предпочтительно трубка 25, прежде всего ее закрепленный конец 25А, механически и/или гидравлически присоединена/присоединен, предпочтительно способом посадки и/или посадки с натягом и/или адгезии, к запорному элементу 7 или соединительному проходному элементу 9 предпочтительно через факультативный переходник 26.

Предпочтительно переходник 26 присоединяет трубку 25, то есть ее закрепленный конец 25А, предпочтительно способом посадки и/или посадки с натягом и/или адгезии к соединительному проходному элементу 9 запорного элемента 7.

Прежде всего, запорный элемент 7 может включать в себя переходник 26.

В конструктивном выполнении, показанном на фиг. 3-7, переходник 26 и трубка 25 предпочтительно заданы в неразъемном выполнении. Наиболее предпочтительно трубка 25, прежде всего ее закрепленный конец 25А, упирается в направлении запорного элемента 7 и/или (тем самым) образует переходник 26. Как бы то ни было, другие решения также возможны, прежде всего решения, в которых переходник 26 задан как отдельный компонент, как это будет описано в сочетании со вторым конструктивным выполнением, показанным на фиг. 8 и 9 и седьмым конструктивным выполнением, показанным на фиг. 21-23.

Предпочтительно переходник 26 является воронкообразным и/или конусообразным и/или прикреплен к соединительному проходному элементу 9. Прежде всего, переходник 26 является гибким и/или выполнен для герметичного приема соединительного проходного элемента 9 и/или соединительного элемента 14, прежде всего его осевого конца, наиболее предпочтительно посредством тугой/плотной посадки. Наиболее предпочтительно соответственно выполнены уплотнения S3 и S4 между переходником 26 и соединительным элементом 14 или соединительным проходным элементом 9.

Предпочтительно переходник 26 образует уплотнение между трубкой 25 и соединительным проходным элементом 9 и/или между трубкой 25 и соединительным элементом 14, прежде всего его осевым концом и/или его внешней кромкой. Прежде всего, переходник 26 выполнен для присоединения трубки 25 к соединительному проходному элементу 9 и/или к соединительному элементу 14 непроницаемым для жидкости и/или газонепроницаемым образом.

Предпочтительно соединительный проходной элемент 9 и/или переходник 26 выполнен(ы) для компенсации допусков по длине соединительного элемента 14 и/или имеет(ют) компенсирующий участок для герметичного приема соединительных элементов 14 с различной длиной, как это будет описано далее по тексту со ссылкой на фиг. 4-7, 21 и 22.

Альтернативно, трубка 25 задана соединительным проходным элементом 9 и/или приформована отливкой к соединительному проходному элементу 9. В подобном конструктивном выполнении соединительный проходной элемент 9 и трубка 25 предпочтительно заданы в неразъемном выполнении, причем, прежде всего, соединительный проходной элемент 9 сходится на конус, прежде всего непрерывно, в трубку 25.

Предпочтительно трубка 25, по меньшей мере, ее закрепленный конец 25А (прочно), удерживается или закреплена/закреплен в центральной области емкости 4. Прежде всего, запорный элемент 7 или соединительный проходной элемент 9 удерживается или погружен/сходится на конус в трубку 25, прежде всего закрепленный конец 25А, предпочтительно в центральной области емкости 4.

Предпочтительно запорный элемент 7 или соединительный проходной элемент 9 простирается в емкость 4 так, что трубка 25 удерживается в центральной области емкости 4 и/или что соединительный проходной элемент 9 погружен/сходится на конус в трубку 25 в центральной области емкости 4.

Предпочтительно трубка 25 короче, чем емкость 4, то есть ее длина короче, чем высота емкости 4, прежде всего настолько, что вся/растянутая трубка 25 может быть размещена внутри емкости 4.

Прежде всего, трубка 25 расположена и/или удерживается внутри емкости 4 таким образом, что в растянутом состоянии трубка 25, то есть ее свободный конец 25B, не вступает в контакт и/или не доходит или только-только доходит до стенки или дна емкости 4. Это уменьшает риск взаимных помех между трубкой 25 и емкостью 4 и, следовательно, ограничения ее перемещения.

Предпочтительно трубка 25 имеет длину, которая короче, чем высота емкости 4, но больше, чем половина высоты емкости 4.

Предпочтительно трубка 25 имеет длину менее 100 или 80 мм, прежде всего менее 70 или 60 мм и/или более 5 или 10 мм, прежде всего более 15 или 20 мм.

Длина трубки 25 предпочтительно определена как расстояние от закрепленного конца 25A до свободного конца 25B трубки 25 и/или как длина секции трубки 25, имеющей постоянный внутренний и/или внешний диаметр и/или постоянную толщину стенки.

Как упоминалось ранее, трубка 25 предпочтительно изготовлена в виде капиллярной трубки, прежде всего, таким образом, что вследствие капиллярного эффекта текучая среда 2 автоматически втягивается в трубку 25 предпочтительно таким образом, что трубка 25 нагружается текучей средой 2 вследствие капиллярного эффекта. Наиболее предпочтительно как конструкция по типу капилляра, так и смачиваемость трубки 25 вызывают погружение трубки 25 в текучую среду 2 предпочтительно независимо от пространственного расположения картриджа 3, как это будет описано далее по тексту.

Капиллярный эффект представляет собой способность текучей среды, то есть жидкости, протекать в узких пространствах, то есть капиллярах, даже противоположно направлению силы тяжести, благодаря смачиваемости поверхности капилляра и/или сцепляемости текучей среды с поверхностью капилляра.

Гравитационная сила FG, вызванная столбом жидкости в вертикально расположенном капилляре, может быть описана как

$$FG = m \times g = \pi r^2 h \rho g,$$

где m - масса столба жидкости, r - (внутренний) радиус капилляра, h - высота/уровень столба жидкости над поверхностью/уровнем текучей среды за пределами капилляра, ρ - плотность жидкости и g - гравитационное ускорение.

Сила F, вызванная поверхностным натяжением σS поверхности капилляра и поверхностным натяжением σSF между поверхностью капилляра и жидкостью, может быть описана с помощью разъясненного выше уравнения Юнга в выражениях поверхностного натяжения σF жидкости и угла Θ контакта между жидкостью и поверхностью капилляра как

$$F = [\sigma S - \sigma SF] \times 2 \pi r = \cos (\Theta) \sigma F \times 2 \pi r$$

В установившемся состоянии сила FG равна силе F. Следовательно, высота h столба жидкости может быть описана уравнением (также известным из закона (Джеймса) Джурина)

$$h = 2 [\sigma S - \sigma SF] / [r \rho g] = 2 \cos (\Theta) \sigma F / [r \rho g]$$

Отсюда следует, что высота h столба текучей среды/жидкости в капилляре увеличивается с увеличением поверхностного натяжения σS поверхности капилляра, то есть выражения |σS-σSF| или cos (Θ) σF и/или с уменьшением радиуса r капилляра.

Предпочтительно поперечное сечение потока (в трубке), прежде всего внутренний диаметр, трубки 25 соответствует и/или совпадает с поперечным сечением потока (в соединительном элементе) и/или внутренним диаметром соединительного элемента 14.

Предпочтительно внутренний диаметр трубки 25 меньше чем или, прежде всего, предпочтительно такой же, что и внутренний диаметр соединительного элемента 14. Прежде всего, тем самым сводят к минимуму или предупреждают прерывания капиллярного канала на участке перехода от трубки 25 к соединительному элементу 14.

Предпочтительно (наименьший) внутренний диаметр трубки 25 меньше 1 мм или меньше 0,8 мм, прежде всего меньше 0,7 мм или меньше 0,5 мм и/или больше 0,1 мм или больше 0,2 мм. При этом внутренний диаметр трубки 25 параметрически не должен задаваться слишком малым, поскольку это уменьшает показатель расхода внутри трубки 25.

Предпочтительно отношение длины к внутреннему диаметру трубки 25 больше 10 или 20 и/или меньше 100 или 80.

Предпочтительно высота столба текучей среды/жидкости в трубке 25, вызванного капиллярным эффектом, составляет по меньшей мере 20 или 40%, прежде всего 50 или 80% длины трубки 25.

Благодаря капиллярному эффекту уменьшают количество энергии, потребной для отбора дозы текучей среды 2 из картриджа 3. Кроме того, трубка 25 оказывается подвержена нагрузке под весом текучей среды 2, которая всасывается в трубку 25.

Предпочтительно толщина стенки трубки 25 меньше 1 или 0,8 мм, прежде всего меньше 0,7 или 0,6 мм, наиболее предпочтительно меньше 0,4 или 0,3 мм и/или больше 0,05 или 0,1 мм, прежде всего больше 0,12 или 0,14 мм.

Трубка 25 является, по меньшей мере, частично гибкой, и/или изгибаемой, и/или устойчивой к перегибу, прежде всего, настолько, что трубка 25 может изгибаться внутри емкости 4 или баллончика 5 без перегиба, по меньшей мере, при изгибании на своем радиусе изгиба больше минимального.

Предпочтительно картридж 3 включает в себя противодействующее перегибу устройство 26А, как для примера показано на фиг. 6, которое защищает трубку 25 от чрезмерного изгибания и/или предупреждает перегибание трубки 25. Противодействующее перегибу устройство 26А предпочтительно прикреплено к или задано запорным элементом 7, соединительным проходным элементом 9 и/или переходником 26. Прежде всего, противодействующее перегибу устройство включает в себя или образует втулку под секцию трубки 25, близлежащую или прилежащую к закрепленному концу 25А.

Альтернативно, противодействующее перегибу устройство 26А задано трубкой 25, предпочтительно стенками трубки вблизи утолщенного закрепленного конца 25А.

Противодействующее перегибу устройство 26А предпочтительно имеет цилиндрическую или, прежде всего, предпочтительно коническую или воронкообразную форму, прежде всего сходящуюся на конус в сторону закрепленного конца 25А. Противодействующее перегибу устройство 26А может быть жестким или может быть выполнено из мягкого материала, прежде всего являющегося частично гибким для способствования изгибанию трубки 25 до определенного радиуса изгиба.

Противодействующее перегибу устройство 26А предпочтительно образует или определяет радиус изгиба трубки 25.

Наиболее предпочтительно трубка 25 рассчитана на минимальный радиус изгиба, который меньше половины, предпочтительно четверти, прежде всего пятой части внутреннего диаметра емкости 4, причем предпочтительно внутренний диаметр (цилиндрической или сферической) емкости 4 соответствует минимальному диаметру емкости 4 в площади поперечного сечения. Таким образом, трубка 25 может изгибаться в достаточной степени внутри емкости 4 и, следовательно, позволяет отбирать текучую среду 2 в других пространственных расположениях, отличных от вертикального расположения, например, в горизонтальном положении.

Предпочтительно радиус изгиба трубки 25 меньше 15 или 10 мм, предпочтительно меньше 8 или 6 мм, прежде всего меньше 5 или 3 мм и/или больше 1 или 2 мм.

Предпочтительно внутренний диаметр трубки 25 уменьшается максимум на 10% при изгибании трубки 25 на ее минимальном радиусе изгиба. Прежде всего, минимальный радиус изгиба представляет собой радиус, на котором трубка 25 может изгибаться без перегибания и/или без уменьшения внутреннего диаметра трубки 25 больше чем на 10% от ее первоначального внутреннего диаметра, то есть внутреннего диаметра трубки 25 в растянутом/не изогнутом состоянии. Это гарантирует, что текучая среда 2 может отбираться из емкости 4 или баллончика 5, даже если трубка 25 изогнута на ее минимальном радиусе изгиба.

Предпочтительно трубка 25 является гибкой или изгибаемой и/или подогнана по длине таким образом, что ее свободный конец 25В может достигать самых крайних областей емкости 4 или баллончика 5, то есть верхнего осевого конца или верха емкости 4 и/или нижнего осевого конца или низа емкости 4, как это будет описано далее по тексту.

Трубка 25, запорный элемент 7, соединительный проходной элемент 9 и/или переходник 26 предпочтительно изготовлены из каучука, прежде всего из бутилкаучука и/или (эластичной) пластмассы, прежде всего термопластичных материалов и/или термопластичных эластомеров, таких как полиамид, полиэтилен, полипропилен, полибутилентерефталат или полиэфирблокамид и т.п. Также могут быть использованы и другие подходящие материалы.

Предпочтительно материал трубки 25 и/или переходника 26 выбирают в соответствии со свойствами текучей среды 2, прежде всего так, чтобы трубка 25 и/или переходник 26 была(и) смачиваемыми текучей средой 2, то есть чтобы поверхностная энергия трубки 25 была больше или равнялась поверхностному натяжению текучей среды 2 и/или чтобы угол контакта между каплей текучей среды 2 и поверхностью трубки 25 был меньше 70 или 60°, предпочтительно меньше 50 или 30°, наиболее предпочтительно меньше 20°.

Например, в случае если текучая среда 2 водная и/или содержит водный раствор и/или воду в качестве растворителя и/или характеризуется поверхностным натяжением более чем в 65 мН/м и/или менее чем в 75 мН/м, то материал трубки 25 должен характеризоваться поверхностной энергией более чем в 75 или 80 мН/м. В случае если текучая среда 2 этиловая и/или содержит этиловый раствор и/или этанол в качестве растворителя и/или характеризуется поверхностным натяжением более чем в 15 мН/м и/или менее чем в 30 мН/м, то материал трубки 25 должен характеризоваться поверхностной энергией более чем в 30 или 35 мН/м.

Необработанный полиэтилен обычно характеризуется поверхностной энергией от 27 до 36 мН/м. Необработанный полипропилен обычно характеризуется поверхностной энергией от 28 до 34 мН/м. Следовательно, свойства этих материалов необходимо приспособлять при использовании с текучей средой 2, имеющей более высокое поверхностное натяжение, например, готовить водный раствор, чтобы улучшить смачиваемость.

Для достижения нужных свойств трубки 25, то есть для увеличения ее поверхностной энергии

и/или смачиваемости, трубку 25 предпочтительно подвергают поверхностной обработке, прежде всего, обработке коронным разрядом, плазменной обработке, газопламенной обработке, влажной химической обработке и/или нанесению (тонкопленочного) покрытия.

Прежде всего, подобная поверхностная обработка может также увеличивать полярность поверхности трубки 25, которая увеличивает ее смачиваемость водными или полярными текучими средами 2, такими как вода или этанол.

Дополнительно или альтернативно, трубка предпочтительно содержит по меньшей мере одну присадку, прежде всего, по меньшей мере один праймер, для увеличения своей поверхностной энергии, и/или смачиваемости, и/или полярности.

Например, поверхностная энергия полиэтилена и полипропилена может быть увеличена с помощью плазменной поверхностной обработки до более чем 40 мН/м.

Дополнительно или альтернативно, текучая среда 2 может быть модифицирована по меньшей мере одной присадкой, такой как хлорид бензалкония, для уменьшения ее поверхностного натяжения.

Предпочтительно материал трубки 25 или ее свободного конца 25В выбирают так, чтобы плотность трубки 25 или ее свободного конца 25В была, прежде всего, более чем на 10, 25 или 50% больше, чем плотность текучей среды 2, чтобы обеспечивать погружение свободного конца 25В в текучую среду 2.

Например, в случае если текучая среда 2 водная и/или содержит водный раствор и/или воду в качестве растворителя и/или имеет плотность более чем в 1 г/см³ и/или менее чем в 1,2 г/см³, то материал трубки 25 или ее свободного конца 25В должен иметь плотность более чем в 1,2 или 1,3 г/см³. В случае если текучая среда 2 этиловая и/или содержит этиловый раствор и/или этанол в качестве растворителя и/или имеет плотность более чем в 0,8 г/см³ и/или менее чем в 1 г/см³, то материал трубки 25 или ее свободного конца 25В должен иметь плотность более чем в 1 или 1,1 г/см³.

На фиг. 4 показан схематичный разрез картриджа 3, соединенного с державкой 11 ингалятора 1. В этом состоянии соединительный элемент 14 проколлот уплотнение 8 и простирается в картридж 3, прежде всего в емкость 4.

Предпочтительно картридж 3, прежде всего соединительный проходной элемент 9 и/или факультативный переходник 26, выполнен(ы) для герметичного приема соединительного элемента 14, предпочтительно его осевого конца и/или внешней кромки последнего, прежде всего, посредством тугий/плотной посадки и/или так, чтобы могло быть установлено гидравлическое и/или плотно пригнанное соединение между картриджем 3 и нагнетательным механизмом 10 (как показано на фиг. 4-6).

Предпочтительно соединительный проходной элемент 9 и/или переходник 26 является(ются) гибким и/или растягиваемым.

Прежде всего, соединительный элемент 14, после того как будет вставлен, и соединительный проходной элемент 9 соединяют посредством тугий посадки.

Наиболее предпочтительно (гибкий) соединительный проходной элемент 9 расширяют (в боковом направлении) соединительным элементом 14, прежде всего, так, что задают непроницаемое для жидкости и/или газонепроницаемое соединение или уплотнение S2 между соединительным проходным элементом 9 и соединительным элементом 14.

Дополнительно или альтернативно, соединительный элемент 14, после того как будет вставлен, и переходник 26 соединяют герметично и/или посредством тугий посадки. Прежде всего, (гибкий) переходник 26 расширяют (в боковом направлении) соединительным элементом 14, предпочтительно его осевым концом и/или внешней кромкой последнего, прежде всего, так, что задают непроницаемое для жидкости и/или газонепроницаемое соединение или уплотнение S3 между соединительным элементом 14, предпочтительно его осевым концом и/или внешней кромкой последнего и переходником 26.

В данном случае как соединительный проходной элемент 9, так и переходник 26 соединяют герметично и/или посредством тугий посадки с соединительным элементом 14. Другими словами, задают два уплотняющих участка или уплотнения S2, S3 с соединительным элементом 14: первый - между боковой стороной или поверхностью оболочки соединительного элемента 14 и соединительным проходным элементом 9 и второй - между осевым концом соединительного элемента 14 и переходником 26.

Предпочтительно уплотняющее соединение или уплотнение S2 между соединительным элементом 14 и соединительным проходным элементом 9 и/или уплотнение S3 между соединительным элементом 14 и переходником 26 может быть задано, даже если используют соединительные элементы 14 различной длины и/или если соединительный элемент 14 перемещают в осевом направлении, поскольку соединительный элемент 14 с боков/радиально герметично охвачен и/или соединен с соединительным проходным элементом 9 и/или переходником 26. Таким образом, могут быть компенсированы допуски по длине соединительного элемента 14.

В состоянии картриджа 3, как показано на фиг. 4, емкость 4 почти пустая, то есть объем текучей среды 2 уменьшен так, что остаются только несколько доз текучей среды 2.

Предпочтительно картридж 3 выполнен для опорожнения полностью и/или таким образом, что более 90 или 92%, прежде всего более 95 или 96% от первоначального объема текучей среды 2 в нем могут отбираться ингалятором 1 или нагнетательным механизмом 10, прежде всего, через трубку 25.

Кроме того, картридж 3 предпочтительно выполнен таким образом, что текучая среда 2 может от-

бираться из емкости 4, по меньшей мере, по существу, независимо от его пространственного расположения, как проиллюстрировано на фиг. 4-6 в плане сравнения с другим расположением.

На фиг. 5 показан картридж 3, присоединенный к нагнетательному механизму 10, согласно фиг. 4, только повернутый или удерживаемый в горизонтальном положении, то есть так, что остающаяся текучая среда 2 более не собирается у дна или у нижнего осевого конца емкости 4, а, наоборот, собирается у ее продольной стороны под действием силы тяжести G.

На фиг. 6 показан картридж 3, присоединенный к нагнетательному механизму 10, согласно фиг. 4, только перевернутый вниз, то есть в состоянии, в котором картридж 3 расположен над нагнетательным механизмом 10, и/или в таком состоянии, что остающаяся текучая среда 2 более не собирается у дна или у нижнего осевого конца емкости 4, а, наоборот, собирается у ее верха или верхнего осевого конца, то есть у запорного элемента 7 под действием силы тяжести G.

Предпочтительно трубка 25 является гибкой или изгибаемой настолько, что ее свободный конец 25B изгибается предпочтительно автоматически в сторону (остающейся) текучей среды 2 или в соответствии с действием силы тяжести G и/или что ее свободный конец 25B удерживается в (остающейся) текучей среде 2, прежде всего, таким образом, что текучая среда 2 может отбираться из емкости 4, по меньшей мере, по существу, независимо от пространственного расположения картриджа 3 и/или отбираться из любой области емкости 4 предпочтительно даже из самых крайних областей емкости 4, то есть из областей у нижнего конца емкости 4 или ее дна, у продольной стороны емкости 4 и у верхнего конца емкости 4 или у запорного элемента 7.

Прежде всего, текучая среда 2 собирается у самой нижней точки внутри емкости 4 под действием силы тяжести G. Предпочтительно свободный конец 25B трубки 25 располагают или выставляют автоматически, по меньшей мере, по существу, у или рядом с указанной самой нижней точкой в пределах текучей среды 2 в картридже 3 или емкости 4 в любом пространственном расположении, прежде всего, даже при расположении в перевернутое положение.

Предпочтительно изгибание трубки 25 обеспечивают автоматически, прежде всего, под действием собственного веса/силы веса трубки 25 и/или ее смачиваемости.

Предпочтительно трубка 25 изготовлена так, что она изгибается предпочтительно под действием своего собственного веса и/или своей смачиваемости под углом более 10, 20 или 30°, прежде всего, по меньшей мере, по существу, 45°, и/или достигает продольной стороны (емкости) своим свободным концом 25B, когда картридж 3 или ингалятор 1 поворачивают в горизонтальное положение, как показано на фиг. 5.

Прежде всего, трубка 25 изготовлена так, что она изгибается предпочтительно под действием своего собственного веса и/или своей смачиваемости под углом более 90, 120 или 150°, прежде всего, по меньшей мере, по существу, 180°, и/или достигает верхнего конца емкости 4 или запорного элемента 7 своим свободным концом 25B, когда картридж 3 или ингалятор 1 поворачивают в перевернутое положение, как показано на фиг. 6.

Факультативно, картридж 3 включает в себя погружной/контактный элемент 27, например грузик, губчатый элемент, якорь и т.п., причем предпочтительно погружной элемент 27 прикреплен к трубке 25 или образован таковой, прежде всего ее свободным концом 25B.

Предпочтительно трубка 25 и погружной элемент 27 являются отдельными компонентами. Как бы то ни было, трубка 25 и погружной элемент 27 могут быть заданы в неразъемном выполнении. Например, толщина стенки свободного конца 25B трубки 25 может быть увеличена по сравнению с толщиной стенки соседнего участка. Таким образом, свободный конец 25B трубки 25 может задавать погружной элемент 27.

В альтернативном конструктивном выполнении (не показано) погружной/контактный элемент 27 задан посредством упрочнения материала трубки 25 и/или в неразъемном выполнении с трубкой 25.

Погружной элемент 27 предпочтительно весит более 1 или 3 мг, прежде всего более 5 или 10 мг и/или менее 500 или 400 мг, прежде всего менее 300 или 200 мг.

Погружной элемент 27 предпочтительно имеет объем более 1 или 2 мм³ и/или менее 1000 или 125 мм³.

Предпочтительно погружной элемент 27 выполнен для увеличения силы веса, действующей на трубку 25, прежде всего на ее свободный конец 25B, вызывая изгибание трубки 25 в соответствии с действием силы тяжести G и/или пространственным расположением ингалятора 1 или картриджа 3.

Предпочтительно трубка 25 и/или погружной элемент 27 имеют факультативное боковое впускное отверстие 28, такое как вырез, паз или канал, предпочтительно простирающийся вбок/радиально по отношению к продольной протяженности или осевому каналу/впускному отверстию трубки 25 и/или через стенку трубки 25 или погружного элемента 27.

Предпочтительно текучая среда 2 может всасываться в боковом/радиальном направлении через боковое впускное отверстие 28 и/или через два различных впускных отверстия, например осевой канал/впускное отверстие трубки 25 и дополнительное боковое впускное отверстие 28. Это препятствует тому, что трубка 25 прилипает к стенке емкости 4 при отборе текучей среды 2 и/или что стенка емкости 4 перекрывает трубку 25 (полностью).

Прежде всего, погружной элемент 27 может быть выполнен таким образом, что по меньшей мере одно из впускных отверстий находится на расстоянии от стенки емкости 4 независимо от расположения или положения трубки 25 или погружного элемента 27. Это дополнительно предупреждает блокирование свободного конца 25В.

Погружной элемент 27 предпочтительно имеет плотность, которая больше, прежде всего, более чем на 10, 25 или 50% больше, чем плотность текучей среды 2, чтобы обеспечивать погружение в текучую среду 2.

Например, в случае если текучая среда 2 водная и/или содержит водный раствор и/или воду в качестве растворителя и/или имеет плотность более чем в 1 г/см^3 и/или менее чем в $1,2 \text{ г/см}^3$, то материал погружного элемента 27 должен иметь плотность более чем в 1,2 или $1,3 \text{ г/см}^3$. В случае если текучая среда 2 этиловая и/или содержит этиловый раствор и/или этанол в качестве растворителя и/или имеет плотность более чем в $0,8 \text{ г/см}^3$ и/или менее чем в 1 г/см^3 , то погружной элемент 27 должен иметь плотность более чем в 1 или $1,1 \text{ г/см}^3$.

Прежде всего, предусматривая погружной элемент 27 с плотностью больше, чем плотность текучей среды 2, представляется возможным изготавливать трубку 25 из материала с плотностью, которая аналогична или даже меньше, чем плотность текучей среды 2.

Трубка 25, переходник 26 и/или погружной элемент 27 является(ются) смачиваемыми и/или предпочтительно имеет(ют), по меньшей мере, частично смачиваемую, прежде всего гидрофильную и/или полярную поверхность. Прежде всего, по меньшей мере, свободный конец 25В трубки 25 имеет частично смачиваемую, прежде всего гидрофильную и/или полярную, поверхность. При этом предпочтительным является решение, чтобы вся поверхность трубки 25 была смачиваемой, прежде всего гидрофильной и/или полярной.

Предпочтительно внешнюю поверхность/поверхность оболочки и/или внутреннюю поверхность трубки 25, переходника 26 и/или погружного элемента 27, по меньшей мере, частично подвергают поверхностной обработке, прежде всего обработке коронным разрядом, плазменной обработке или газопламенной обработке, чтобы увеличить ее полярность и/или смачиваемость.

Благодаря гидрофильной и/или полярной поверхности и/или полярности/смачиваемости трубки 25, переходника 26 и/или погружного элемента 27 трубка 25, переходник 26 и/или погружной элемент 27, прежде всего ее/их поверхность, легко смачивается(ются) текучей средой 2 и/или, будучи смоченной и/или погруженной в текучую среду 2, трубка 25, по меньшей мере, ее свободный конец 25В, удерживается/втягивается в текучую среду 2, прежде всего, вследствие адгезии и/или когезии текучей среды 2.

Смачиваемость, прежде всего гидрофильные и/или полярные характеристики, трубки 25 и/или погружного элемента 27 помогают изгибать трубку 25 в соответствии с пространственным расположением картриджа 3 или действием силы тяжести G так, что трубку 25, прежде всего ее наконечник или свободный конец 25В, удерживают внутри текучей среды 2 и/или так, что поддерживают гидравлическое соединение от текучей среды 2 в картридже 3 до нагнетательного механизма 10 предпочтительно независимо от любого перемещения или изменения пространственного расположения картриджа 3 или ингалятора 1. Следовательно, текучая среда 2 может отбираться из картриджа 3, даже если пациент, использующий ингалятор 1, перемещает ингалятор 1 во время пользования им, например поворачивает его в горизонтальное положение или даже переворачивает.

Прежде всего, благодаря (прикрепленному) погружному элементу 27 площадь внешней и/или внутренней поверхности трубки 25 и, следовательно, контактную поверхность между трубкой 25 и текучей средой 2 предпочтительно увеличивают на свободном конце 25В трубки, прежде всего, так, что дополнительно интенсифицируют эффект адгезии.

В наиболее предпочтительном варианте конструктивного выполнения (не показан) погружной/контактный элемент 27 или свободный конец 25В трубки 25 может быть воронкообразным или конусообразным. Прежде всего, внутренний и/или внешний диаметр трубки 25 может увеличиваться в сторону свободного конца 25В, предпочтительно так, что трубка 25 имеет увеличенную контактную поверхность на своем наконечнике.

Кроме того, смачиваемость, прежде всего гидрофильные и/или полярные характеристики, факультативного переходника 26 помогают исключить образование пузырьков на его внутренней поверхности. Прежде всего, переходник 26 легко смачивается текучей средой 2 на своей внутренней поверхности таким образом, что никакие пузырьки газа не собираются в переходной области между переходником 26 и соединительным проходным элементом 9.

Текучая среда 2 предпочтительно является полярной текучей средой и/или содержит полярный растворитель, такой как вода. Прежде всего, текучая среда 2 или ее составляющая содержит полярные молекулы и/или имеет моменты электрического диполя. Это способствует смачиваемости трубки 25 текучей средой 2 и, следовательно, взаимодействию между поверхностью трубки 25 и текучей средой 2, как описано выше. Как бы то ни было, также может использоваться и неполярная текучая среда 2.

Предпочтительно угол контакта между каплей текучей среды 2 и поверхностью трубки 25 и/или погружного элемента 27 меньше 90 или 70° , прежде всего меньше 50 или 30° , наиболее предпочтительно меньше 20 или 5° . В соответствии с в особенности предпочтительным конструктивным выполнением

угол контакта между каплей текучей среды 2 и поверхностью трубки 25 и/или погружного элемента 27 составляет от 0 до 2°.

Факультативно, емкость 4 является менее смачиваемой, чем трубка 25, и/или имеет, по меньшей мере, частично гидрофобную и/или неполярную (внутреннюю) поверхность или прослойку. В соответствии с таким конструктивным выполнением емкость 4, прежде всего ее (внутренняя) поверхность или прослойка, может быть покрыта гидрофобным и/или неполярным материалом и/или изготовлена из гидрофобного и/или неполярного материала. Таким образом, смачиваемость емкости 4 уменьшают так, что к (внутренней) поверхности или прослойке емкости 4 прилипает меньше текучей среды 2. Следовательно, синергетическим образом гидрофильная и/или полярная трубка 25 и гидрофобная и/или неполярная емкость 4 обеспечивают увеличение объема текучей среды 2, который может отбираться из картриджа 3.

Например, емкость 4 может быть изготовлена из или покрыта политетрафторэтиленом, воском типа парафинового воска и т.п.

Предпочтительно угол контакта между каплей текучей среды 2 и поверхностью емкости 4 больше 70 или 90°, прежде всего больше 100 или 110°, наиболее предпочтительно больше 130 или 140°.

На фиг. 7 показана трубка 25 с воронкообразным и/или конусообразным переходником 26, отодвинутая от соединительного проходного элемента 9, и проиллюстрировано собранное состояние картриджа 3 перед тем, как трубка 25 будет туго посажена на соединительный проходной элемент 9, чтобы задать непроницаемое для жидкости и/или газонепроницаемое соединение или уплотнение S4 между обоими компонентами, как упоминалось перед этим. Воронкообразная и/или конусообразная форма трубки 25/переходника 26 позволяет герметично присоединять трубку 25 к соединительному проходному элементу 9, а также к соединительному элементу 14.

Далее будет приведено описание других вариантов конструктивного выполнения согласно настоящему изобретению, причем выделены будут только соответствующие различия или дополнительные аспекты. Предшествующие выкладки предпочтительно применимы в плане дополнения или по аналогии и наводят на аналогичные отличительные особенности и преимущества, даже если их не повторяют.

На фиг. 8 показан картридж 3 в соответствии со вторым конструктивным выполнением согласно изобретению. На фиг. 9 схематично показана детализировка картриджа 3 на участке закрепленного конца 25А трубки 25.

Как упоминалось выше, картридж 3, прежде всего соединительный проходной элемент 9 и/или переходник 26, выполнен(ы) для компенсации допусков по длине соединительного элемента 14 и/или для герметичного приема соединительных элементов 14 с различной длиной.

В соответствии со вторым конструктивным выполнением картридж 3 предпочтительно включает в себя промежуточную деталь 29 для гидравлического соединения трубки 25 с соединительным элементом 14 (не показан на фиг. 8 и 9), причем предпочтительно допуски по длине соединительного элемента 14 могут компенсироваться с помощью промежуточной детали 29, прежде всего посредством перемещения промежуточной детали 29 в осевом направлении, как это будет описано далее по тексту.

Промежуточная деталь 29 предпочтительно расположена в области закрепленного конца 25А трубки 25 и/или внутри переходника 26.

В конструктивном выполнении, показанном на фиг. 8 и 9, переходник 26 и трубка 25 являются двумя отдельными компонентами. При этом переходник 26 и трубка 25 также могут быть заданы в неразъемном выполнении, как упоминалось в отношении первого конструктивного выполнения, показанного на фиг. 3-7.

Предпочтительно промежуточная деталь 29 задана и/или изготовлена как переход/соединение от трубки 25 к соединительному элементу 14. Прежде всего, промежуточная деталь 29 выполнена для уменьшения потерь потока на участке перехода от трубки 25 к соединительному элементу 14.

Наиболее предпочтительно промежуточная деталь 29 задает (капиллярный) переход от трубки 25 к соединительному элементу 14, прежде всего, таким образом, что с помощью соединительного элемента 14, трубки 25 и промежуточной детали 29 задают сплошной капиллярный канал, то есть без любых прерываний капиллярного канала и/или расширенного поперечного сечения потока, вызывающего прерывание капиллярного эффекта. Таким образом, текучая среда 2 может отбираться вверх к соединительному элементу 14 за счет капиллярного эффекта и/или без любых прерываний капиллярного канала.

Поперечное сечение потока, прежде всего (наименьший) внутренний диаметр промежуточной детали 29, равно(ен) и/или, по меньшей мере, по существу, совпадает с поперечными сечениями потока, прежде всего (наименьшими) внутренними диаметрами, трубки 25 и соединительного элемента 14, прежде всего, чтобы образовывать сплошной переход от трубки 25 к соединительному элементу 14 и/или предотвращать образование пузырьков в области перехода.

Предпочтительно промежуточная деталь 29 выполнена для уменьшения/сведения к минимуму расширений поперечного сечения потока и/или для исключения любого мертвого объема в области перехода от трубки 25 к соединительному элементу 14.

Предпочтительно (самое широкое/самое большое) поперечное сечение потока в области перехода от трубки 25 к соединительному элементу 14, прежде всего от трубки 25 к промежуточной детали 29 и/или от промежуточной детали 29 к соединительному элементу 14, по меньшей мере, по существу, рав-

но (наименьшему) и/или не превышает 120% (наибольшего) поперечного сечения потока в соединительном элементе 14, трубке 25 и/или промежуточной детали 29.

Предпочтительно (самое широкое/самое большое) поперечное сечение потока в области перехода от трубки 25 к соединительному элементу 14, прежде всего от трубки 25 к промежуточной детали 29 и/или от промежуточной детали 29 к соединительному элементу 14, составляет менее 1 или 0,30 мм².

Наиболее предпочтительно промежуточная деталь 29 и трубка 25 и/или промежуточная деталь 29 и соединительный элемент 14 являются (герметично) вставляемыми друг в друга. В конструктивном выполнении, показанном на фиг. 8 и 9, промежуточная деталь 29 предпочтительно является вставляемой в трубку 25. При этом трубка 25 также может быть вставляемой в промежуточную деталь 29.

Предпочтительно промежуточная деталь 29 изготовлена в виде поршня или плунжера и/или имеет или образует упор 29А, причем предпочтительно промежуточная деталь 29 может вставляться в трубку 25, пока упор 29А не упрется в осевой конец, прежде всего переднюю поверхность, трубки 25.

Предпочтительно, по меньшей мере, либо трубка 25, либо промежуточная деталь 29 является гибкой/деформируемой/растягиваемой, прежде всего, таким образом, что при соединении трубки 25 с промежуточной деталью 29 задают область перехода, имеющую, по меньшей мере, по существу, постоянное поперечное сечение потока, как наиболее четко показано на фиг. 9.

Предпочтительно промежуточная деталь 29 является жесткой, а трубка 25 является гибкой, прежде всего растягиваемой, таким образом, что при вставке промежуточной детали 29 в трубку 25 трубка 25 расширяется.

Предпочтительно промежуточная деталь 29 имеет (плоскую) контактную поверхность 29В под соединительный элемент 14, причем, прежде всего, контактная поверхность 29В расположена на стороне, удаленной от трубки 25.

Предпочтительно при вставке соединительного элемента 14 в соединительный проходной элемент 9 соединительный элемент 14 упирается в промежуточную деталь 29 аксиально, прежде всего, в ее контактную поверхность 29В, предпочтительно таким образом, что соединительный элемент 14, прежде всего его осевой конец, плоско садится и/или образует уплотняющее соединение с промежуточной деталью 29, прежде всего ее контактной поверхностью 29В. При этом также возможны другие решения. Прежде всего, промежуточная деталь 29 и соединительный элемент 14 могут (герметично) вставляться друг в друга, как описано перед этим в отношении трубки 25.

Промежуточная деталь 29 предпочтительно выполнена для компенсации допусков по длине соединительного элемента 14. Прежде всего, промежуточная деталь 29 является аксиально перемещаемой по отношению к трубке 25 для компенсации допусков по длине соединительного элемента 14.

В состоянии поставки, как показано на фиг. 8 и 9, промежуточная деталь 29 предпочтительно только частично вставлена в трубку 25, прежде всего, таким образом, что промежуточная деталь 29 может проталкиваться дальше в или на трубку 25.

Под состоянием поставки следует подразумевать состояние картриджа 3 до того, как он будет вставлен в ингалятор 1.

Предпочтительно при вставке соединительного элемента 14 в соединительный проходной элемент 9 соединительный элемент 14 упирается в промежуточную деталь 29, прежде всего в ее контактную поверхность 29В, и/или толкает/подвигает промежуточную деталь 29 (дальше) в или на трубку 25 в зависимости от осевой длины соединительного элемента 14. Подобным образом представляется возможным компенсировать вариацию длины соединительного элемента 14 и/или обеспечить уплотняющее соединение между соединительным элементом 14 и трубкой 25 независимо от вариаций в длине соединительных элементов 14.

Настоящее изобретение позволяет, способствует или обеспечивает, что соединительный элемент 14 герметично соединяют с трубкой 25 на ее осевом конце, прежде всего, через промежуточную деталь 29 и/или независимо от возможных вариаций в длине различных соединительных элементов 14.

Кроме того, соединительный элемент 14 и трубка 25 образуют или задают сплошной капиллярный канал и/или задают, по меньшей мере, по существу, постоянное поперечное сечение потока, прежде всего, через промежуточную деталь 29. Пустые пространства, зазоры и/или (резкие) увеличения поперечного сечения потока в области перехода от трубки 25 к соединительному элементу 14, которые могли бы захватывать пузырьки и/или приводить к прерыванию капилляра, сведены к минимуму или предотвращены, прежде всего, таким образом, что образован сплошной капиллярный переход.

На фиг. 10 показан картридж 3 в соответствии с третьим конструктивным выполнением согласно изобретению. На фиг. 11 показана схематичная детализация картриджа 3 согласно фиг. 10 на участке свободного конца 25В трубки 25. На фиг. 12 показана схематичная детализация, аналогичная фиг. 11, но с картриджем 3 и/или трубкой 25 и/или свободным концом 25В в другом пространственном расположении.

В третьем конструктивном выполнении погружной элемент 27 предпочтительно расположен вокруг трубки 25 и/или охватывает или покрывает трубку 25.

Предпочтительно трубка 25 не охвачена или покрыта погружным элементом 27 вдоль всей своей длины. Прежде всего, трубка 25 имеет секцию 25С, которая не охвачена, или не покрыта, или не снабже-

на погружным элементом 27, и другую секцию 25D, охваченную, покрытую или снабженную погружным элементом 27.

Секция 25D предпочтительно включает в себя свободный конец 25B или находится рядом со свободным концом 25B трубки 25. Секция 25C предпочтительно включает в себя закрепленный конец 25A или находится рядом с закрепленным концом 25A. При этом также возможны и другие решения, например погружной элемент 27, расположенный в средней секции трубки 25. Также возможны решения, когда множество погружных элементов 27 распределено вдоль всей длины трубки 25 или ее секции.

На фиг. 10 погружной элемент 27 предпочтительно имеет коническую форму и/или сходится на конус в сторону свободного конца 25B трубки 25. При этом также возможны и другие формы, например, по меньшей мере, по существу, цилиндрическая форма и т.п.

На фиг. 10 показан картридж 3, соединенный с нагнетательным механизмом 10 в аналогичном положении, как на фиг. 5, в повернутом или горизонтальном положении, то есть так, что остающаяся текущая среда 2 более не собирается у дна или у нижнего осевого конца емкости 4, а, наоборот, собирается у ее продольной стороны под действием силы тяжести G. При этом предпочтительным нормальным рабочим положением картриджа 3 и/или ингалятора 1 в соответствии с третьим конструктивным выполнением является положение, в котором остающаяся текущая среда 2 собирается у дна или у нижнего осевого конца емкости 4 (не показано), как в предшествующих вариантах конструктивного выполнения.

В нормальном рабочем положении (ингалятора) трубка 25 простирается, по меньшей мере, по существу, прямолинейно и/или не (сильно) изогнута с расположением свободного конца 25B вблизи дна емкости 4 в расчете на погружение в текучую среду 2, даже если емкость 4 почти пустая.

В наклонном положении (ингалятора) трубка 25 предпочтительно изгибается так, что свободный конец 25B остается погруженным в текучую среду 2.

Прежде всего, изгибается и/или является изгибаемой только секция 25C трубки 25, которая не охвачена погружным элементом 27 и/или примыкает к закрепленному концу 25A. Секция 25D трубки 25, которая охвачена погружным элементом 27, предпочтительно не изгибается и/или является жесткой или не изгибаемой и/или предохранена погружным элементом 27 от изгиба. Это проиллюстрировано на фиг. 10, на которой показан картридж 3 в горизонтальном положении с не изогнутой охваченной секцией 25D и другой секцией 25C, изогнутой под действием силы тяжести G и/или смачиваемости трубки 25 и/или погружного элемента 27.

Предпочтительно погружной элемент 27 согласно третьему конструктивному выполнению имеет аналогичные характеристики, что и у погружного элемента 27, описанного в сочетании с первым конструктивным выполнением, прежде всего, является смачиваемым текучей средой 2 и/или имеет большее поверхностное натяжение, чем текучая среда 2, и/или имеет большую плотность, чем текучая среда 2, настолько, что свободный конец 25B остается погруженным в текучую среду 2.

Предпочтительно поверхность погружного элемента 27 является гидрофильной и/или полярной и/или имеет большее поверхностное натяжение, чем текучая среда 2. Это в комбинации предпочтительно с гидрофобной и/или неполярной внутренней поверхностью емкости 4 и/или баллончика 5 обеспечивает, что погружной элемент 27 и указанная внутренняя поверхность не вступают в непосредственный контакт друг с другом и/или не слипаются вместе.

Прежде всего, погружной элемент 27 может быть подвергнут поверхностной обработке, например, для придания гидрофильных характеристик, как описано в сочетании с первым конструктивным выполнением.

Предпочтительно погружной элемент 27 изготовлен из пластичных материалов, прежде всего из пластичного материала с большей плотностью, чем вода, такого как политетрафторэтилен, силикон и т.п. При этом погружной элемент 27 может также изготавливаться из других материалов, например из металла, керамики и т.п.

Длина погружного элемента 27 и/или секции 25D, охваченной погружным элементом 27, предпочтительно больше, чем длина секции 25C, не охваченной погружным элементом 27, прежде всего, больше более чем в 2 раза и/или больше менее чем в 10 раз. Погружной элемент 27 предпочтительно укрывает или охватывает более 60% и/или менее 90% трубки 25.

Предпочтительно длина погружного элемента 27 превышает диаметр картриджа 3.

Толщина стенки трубки 25 или изгибаемой секции 25C предпочтительно выбрана достаточно тонкой для обеспечения достаточного изгиба изгибаемой секции 25C. Предпочтительно указанная толщина стенки меньше 0,2 мм, прежде всего меньше 0,15 мм, наиболее предпочтительно меньше 0,12 мм и/или больше 0,05 мм, прежде всего больше 0,08 мм.

Вес погружного элемента 27 в соответствии с третьим конструктивным выполнением предпочтительно такой, что реализованы нужные изгибные характеристики трубки 25. Прежде всего, масса погружного элемента 27 определена с учетом длины погружного элемента 27 или соответствующих секций 25C, 25D трубки и/или толщины стенки трубки 25.

Прежде всего, чем толще стенки трубки 25 и/или чем короче изгибаемая секция 25C трубки, тем больше должен быть вес погружного элемента 27, чтобы обеспечивать одинаковые изгибные характеристики.

Погружной элемент 27 в соответствии с третьим конструктивным выполнением предпочтительно весит более 0,5 г, прежде всего более 0,8 г и/или менее 1,5 г, прежде всего менее 1,2 г, наиболее предпочтительно, по меньшей мере, по существу, 1 г, прежде всего, для обеспечения достаточного изгибания трубки 25 с вышеупомянутой предпочтительной толщиной стенки и/или длиной секции 25С трубки.

Погружной элемент 27 и трубка 25 предпочтительно соединены посредством плотной посадки, прежде всего, так, что никакой воздух или текучая среда 2 не могут захватываться между трубкой 25 и погружным элементом 27.

Трубка 25 и погружной элемент 27 предпочтительно заданы как отдельные компоненты, прежде всего изготовлены из различных материалов, но также могут быть выполнены монолитно или в неразъемном выполнении.

Трубка 25 или погружной элемент 27 предпочтительно включает в себя клапан 30, который открывается или закрывается в зависимости от пространственного расположения или положения клапана 30 и/или трубки 25. В примере, показанном на фиг. 10-12, клапан 30 расположен у или вблизи свободного конца 25В трубки 25. При этом клапан 30 может также располагаться у закрепленного конца 25А или в любом другом месте между обоими концами.

Клапан 30 предпочтительно изготовлен так, что он является открытым в нормальном рабочем или вертикальном положении картриджа 3 и/или клапана 30 и/или когда трубка 25 находится, по меньшей мере, по существу, в не изогнутом положении. Предпочтительно клапан 30 остается открытым, когда картридж 3 и/или клапан 30 наклоняют или поворачивают в горизонтальное положение и/или в любое положение между вертикальным и горизонтальным положениями.

Клапан 30 предпочтительно изготовлен так, что он является закрытым, когда картридж 3 и/или клапан 30 находятся в перевернутом положении или в наклоненном положении между горизонтальным положением и перевернутым положением и/или когда не может быть обеспечено, что свободный конец 25В трубки 25 будет погружен в текучую среду 2.

Например, если трубка 25 и/или погружной элемент 27 выполнена/выполнен таким образом, что секция 25D трубки, которая является жесткой и/или не (достаточно) изгибаемой, превышает внутренний диаметр емкости 4, не представляется возможным изгибать трубку 25 или ее изгибаемую секцию 25С на 90, 120, 150° или больше градусов вследствие того, что стенки емкости ограничивают подобное движение. То же самое касается очень тонкой емкости 4, имеющей малый диаметр по сравнению с ее продольной протяженностью. В этом случае длина трубки 25 намного больше, чем диаметр емкости 4 настолько, что трубка 25 может оказаться залипшей на стенке емкости в перевернутом положении. Также при использовании гибкой трубки 25 вместе со сжимаемым баллончиком 5 может случиться так, что трубка 25 оказывается залипшей или защемленной в складках баллончика 5.

В случаях, когда вследствие конструкции картриджа 3 априори не представляется возможным изгибать трубку 25 так, что ее свободный конец 25В всегда будет погружен в текучую среду 2, клапан 30 может располагаться в любом месте на трубке 25, прежде всего на ее свободном конце 25В или закрепленном конце 25А или также внутри переходника 26, соединительного проходного элемента 9 или запорного элемента 7. Примером является случай, когда жесткая секция 25D трубки превышает внутренний диаметр емкости 4.

При этом, если картридж 3 изготовлен так, что трубка 25 может, в принципе, доходить до любой точки внутри емкости 4, клапан 30 предпочтительно расположен у или вблизи свободного конца 25В. Таким образом, обеспечено, что открытие и закрытие клапана 30 не зависит от расположения картриджа 3, а только от расположения свободного конца 25В. Например, на фиг. 4-6 картридж 3 показан в различных пространственных расположениях, при этом свободный конец 25В трубки 25 всегда обращен в направлении действия силы тяжести G, то есть во всех трех случаях находится в одном и том же пространственном расположении. В этом расположении клапан 30 является предпочтительно открытым. При этом, если свободный конец 25В обращен в направлении, по меньшей мере, по существу, противоположном действию силы тяжести G, как в качестве примера показано на фиг. 12, клапан 30 является предпочтительно закрытым. Это предпочтительно обеспечивает, что клапан 30 является открытым, только когда свободный конец 25В погружен в текучую среду 2.

Далее более детально приведено описание предпочтительного конструктивного выполнения клапана 30. При этом также возможны и другие конструктивные решения.

Клапан 30 предпочтительно включает в себя шарик 30А клапана, который может свободно перемещаться в камере 30В клапана.

Шарик 30А клапана предпочтительно изготовлен из материала, прежде всего пластичного материала, который имеет большую плотность, чем текучая среда 2, настолько, что шарик 30А клапана будет опускаться в текучую среду 2 под действием силы тяжести G.

Диаметр шарика 30А клапана предпочтительно больше, чем внутренний диаметр свободного конца 25В и/или трубки 25, причем шарик 30А клапана предпочтительно выполнен для перекрытия свободного конца 25В, по меньшей мере, по существу, в перевернутом расположении клапана 30 и/или свободного конца 25В.

Стенки камеры 30В клапана предпочтительно заданы погружным элементом 27.

Предпочтительно трубка 25 или ее свободный конец 25В гидравлически соединена/соединен с камерой 30В клапана.

Стенки камеры 30В клапана предпочтительно имеют проемы или впускные отверстия, прежде всего впускное отверстие на ее осевом конце и боковые впускные отверстия 28 на боковых стенках. Диаметр впускных отверстий предпочтительно меньше, чем диаметр шарика 30А клапана настолько, что шарик 30А клапана не может выскочить из камеры 30В клапана.

Предпочтительно проемы в камере 30В расположены так, что не все впускные отверстия могут перекрываться шариком 30А клапана одновременно. Это предпочтительно обеспечивает, что по меньшей мере одно впускное отверстие будет оставаться открытым независимо от пространственного расположения клапана 30.

Альтернативно, камера 30В клапана может быть выполнена, по меньшей мере, по существу, по типу клетки, прежде всего, стенки камеры 30В клапана являются решетчатыми предпочтительно на всех сторонах, причем шарик 30А клапана заключен в указанную клетчатую камеру 30В клапана. Это предпочтительно обеспечивает, что камеру 30В клапана заполняют текучей средой 2 при погружении.

На фиг. 12 показан клапан 30 в перевернутом положении, то есть в положении, в котором свободный конец 25В трубки 25 обращен противоположно действию силы тяжести G и/или не обязательно погружен в текучую среду 2. В этом случае шарик 30А клапана предпочтительно опирается в свободный конец 25В и, следовательно, перекрывает указанный свободный конец 25В, то есть впускное отверстие трубки 25. Прежде всего, шарик 30А клапана, сидящий на свободном конце 25В, предупреждает проникновение воздуха в трубку 25.

На фиг. 13-18 показан картридж 3 в соответствии с четвертым конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению. На фигурах картридж 3 показан в схематичном виде, в котором одна сторона емкости 4 убрана так, что становится видимым внутреннее пространство емкости 4.

В четвертом конструктивном выполнении согласно настоящему изобретению трубка 25 предпочтительно выполнена, по меньшей мере, по существу, или частично в форме винтовой линии, прежде всего, цилиндрической винтовой линии, как показано на фиг. 13-15 или конической винтовой линии согласно фиг. 17 и 18. При этом также возможны и другие формы винтовой линии трубки 25, например двухконусная форма, которая напоминает профиль X в виде в разрезе, в котором диаметр винтовой линии сначала уменьшается, а затем снова увеличивается, как показано на фиг. 16.

Предпочтительно трубка 25 во всем остальном имеет такие же или аналогичные характеристики, что и трубка 25, описанная в сочетании с предшествующими вариантами конструктивного выполнения, прежде всего, трубка 25 является, по меньшей мере, по существу, гибкой и/или смачиваемой и/или имеет постоянный внутренний диаметр. Трубка 25 может также включать в себя погружной элемент 27.

Винтовая линия и/или трубка 25 предпочтительно выполнена таким образом, что свободный конец 25В всегда погружен в текучую среду 2, прежде всего, таким образом, что свободный конец 25В размещен вплотную к уровню текучей среды.

Прежде всего, винтовая линия является сжимаемой и/или растяжимой, и/или высота одного полного витка винтовой линии, измеренная параллельно оси винтовой линии, называемая также шагом винтовой линии, может меняться. Следовательно, осевая длина винтовой линии является адаптивной, прежде всего, винтовая линия может растягиваться и/или сжиматься путем изменения шага винтовой линии.

Предпочтительно секция винтовой линии, которая погружена в текучую среду 2, по меньшей мере, по существу, сжата насколько это возможно, и/или шаг погруженной секции винтовой линии, по меньшей мере, по существу, равен нулю, и/или секция винтовой линии, погруженная в текучую среду 2, является, по меньшей мере, по существу, плоской, прежде всего, если никакой погружной элемент 27 не предусмотрен.

Сжатие погруженной секции винтовой линии предпочтительно обеспечивают за счет выталкивающей силы, прилагаемой текучей средой 2 к секции винтовой линии или трубки 25, погруженной в указанную текучую среду 2, то есть выталкиванием указанной секции вверх. При этом винтовая линия или трубка 25 выполнена к тому, чтобы не плавать по текучей среде 2, а быть (слегка) погруженной так, что свободный конец 25В трубки 25 расположен ниже уровня текучей среды, но предпочтительно вплотную к нему.

Предпочтительно шаг винтовой линии является, по меньшей мере, по существу, постоянным по длине секции винтовой линии, не погруженной в текучую среду 2. Погруженная в текучую среду 2 секция винтовой линии предпочтительно имеет также постоянный шаг винтовой линии, который при этом может отличаться, прежде всего, быть меньше, чем шаг секции винтовой линии, не погруженной в текучую среду 2. Таким образом, предпочтительно шаг винтовой линии меняется на уровне текучей среды. При этом также возможны и другие решения с постоянным шагом винтовой линии по всей длине винтовой линии или с варьированием шага по всей длине винтовой линии, например с увеличением или уменьшением шага винтовой линии от закрепленного конца 25А к свободному концу 25В.

Наиболее предпочтительно осевая длина винтовой линии зависит от или регулируется по высоте уровня текучей среды и/или по уровню наполнения текучей среды 2 в емкости 4. На фиг. 14 показан пример с более высоким уровнем текучей среды и/или большим количеством текучей среды 2, содержа-

шейся в емкости 4. В этом случае винтовая линия, прежде всего секция винтовой линии, не погруженная в текучую среду 2, сжата больше и/или шаг указанной секции винтовой линии меньше, чем в случае с более низким уровнем текучей среды и/или меньшим количеством текучей среды 2 в емкости 4, как показано на фиг. 13.

Если предусмотрен погружной элемент 27, прежде всего, у свободного конца 25В или вблизи такового, то винтовая линия, трубка 25 и/или свободный конец 25В предпочтительно погружена/погружен глубже, чем без погружного элемента 27, и/или не расположена/расположен вплотную к уровню текучей среды и/или расположена/расположен ближе к днису емкости 4 в вертикальном положении. Это показано на фиг. 15.

Более глубокое погружение винтовой линии, трубки 25 и/или свободного конца 25В предпочтительно обусловлено дополнительным весом погружного элемента 27, противодействующим выталкивающей силе текучей среды 2.

Наиболее предпочтительно геометрию и/или вес погружного элемента 27 соотнобразовывают так, что достигают нужную глубину погружения винтовой линии, трубки 25 и/или свободного конца 25В. Прежде всего, глубина погружения оказывается больше с увеличением веса и/или с уменьшением объема погружного элемента 27.

Наиболее предпочтительно трубка 25 имеет форму конической винтовой линии, то есть винтовой линии, в которой диаметр винтовой линии, замеренный по перпендикуляру к оси винтовой линии, постоянно уменьшается или увеличивается вдоль указанной оси. Прежде всего, внутреннее пространство винтовой линии является конусообразным и/или трубка 25 имеет такую форму, как если бы она была обернута вокруг конуса. Эта предпочтительная коническая форма винтовой линии показана на фиг. 17 и 18.

Предпочтительно коническая винтовая линия имеет меньшее количество извивов или витков, чем цилиндрическая винтовая линия, прежде всего, предпочтительно примерно половину количества извивов или витков (последней).

Предпочтительно винтовая линия имеет наименьший диаметр на закрепленном конце 25А и наибольший диаметр на свободном конце 25В и/или сведена на конус от свободного конца 25В в сторону закрепленного конца 25А. При этом также представляется возможным, чтобы винтовая линия была сведена на конус в сторону свободного конца 25В и/или имела наименьший диаметр на свободном конце 25В и наибольший диаметр на закрепленном конце 25А.

Также возможны и другие решения с не постоянным диаметром в случаях, когда наибольший и/или наименьший диаметр приходится(ятся) ни на свободный конец 25В, ни на закрепленный конец 25А, например двухконусная форма, показанная на фиг. 16, которая подразумевает ее наименьший диаметр, по меньшей мере, по существу, на половине длины винтовой линии или трубки 25.

Диаметр винтовой линии в ее самом широком месте предпочтительно по меньшей мере на 5% или 10% меньше, чем диаметр емкости 4.

Винтовая линия или трубка 25 предпочтительно является сжимаемой, по меньшей мере, по существу, до двумерной или плоской винтовой линии. Этого достигают, прежде всего, благодаря предпочтительной конической форме, которая позволяет винтовой линии или трубке 25 становиться, по меньшей мере, по существу, двумерной или плоской винтовой линией, когда ее максимально сжимают. В отличие от этого, когда максимально сжимают цилиндрическую винтовую линию, стенки трубки упираются друг в друга так, что форма остается цилиндрической и, следовательно, трехмерной и не плоской.

Предпочтительно винтовая линия и/или трубка 25 выполнена таким образом, что свободный конец 25В всегда погружен в текучую среду 2, даже если картридж 3 не находится в вертикальном положении.

Прежде всего, винтовая линия или трубка 25 является изгибаемой и/или может изгибаться в сторону текучей среды 2, например в горизонтальном положении картриджа 3 или емкости 4, как было разъяснено в отношении предшествующих вариантов конструктивного выполнения.

Дополнительно, сжимаемость винтовой линии или трубки 25 позволяет приспособлять длину винтовой линии или трубки 25 таким образом, что свободный конец 25В остается погруженным в текучую среду 2. Это предпочтительно предупреждает прилипание винтовой линии или трубки 25 к стенке емкости 4 или баллончика 5 и/или способствует удержанию свободного конца 25В погруженным в текучую среду 2 в наклонном положении картриджа 3 или емкости 4.

Винтовая линия или трубка 25 предпочтительно выполнена таким образом, что ее витки не слипаются друг с другом, когда картридж 3 или емкость 4 находится в наклонном положении и/или когда винтовую линию или трубку 25 изгибают. Прежде всего, в случае с формой винтовой линии, имеющей наибольший диаметр у или вблизи свободного конца 25В, такой как предпочтительно коническая форма, свободный конец 25В может более легко приспособляться под положение или уровень текучей среды 2. Это предпочтительно обеспечивают благодаря тому, что свободный конец 25В выставляют на таком расстоянии от других частей трубки 25, что предупреждают (его) залипание, например, в следующем витке винтовой линии.

Наиболее предпочтительно винтовая линия является сжимаемой и/или реверсивной под действием силы тяжести G и/или благодаря смачиваемости трубки 25, когда картридж 3 находится, по меньшей мере, по существу, в перевернутом положении. Это показано на фиг. 18 для случая с предпочтительно

конической формой.

В случае с не конической формой винтовая линия или трубка 25, будучи в перевернутом положении, становится или является максимально сжатой, и/или шаг винтовой линии оказывается малым настолько это возможно, прежде всего, по меньшей мере, по существу, нулевым (не показано).

В случае предпочтительно с конической формой, как показано на фиг. 18, винтовая линия или трубка 25, будучи в перевернутом положении, изменяет направление или является реверсивной и/или трубка 25 имеет форму винтовой линии, но только в противоположном направлении, извиваясь по винтовой линии или простираясь от закрепленного конца 25А в сторону запорного элемента 7 или верха картриджа 3 или емкости 4. В этом случае шаг винтовой линии может отличаться от шага в вертикальном положении, но также может быть таким же.

Предпочтительно в перевернутом положении винтовая линия и/или трубка 25 в форме винтовой линии обвивается вокруг соединительного проходного элемента 9 и/или переходника 26.

В перевернутом положении свободный конец 25В предпочтительно расположен вплотную к верху или верхнему осевому концу запорного элемента 7 картриджа 3. Таким образом, обеспечено, что свободный конец 25В всегда остается погруженным в текучую среду 2.

Предпочтительно винтовая линия или трубка 25 изменяет направление или является, по меньшей мере, частично реверсивной, также в положениях картриджа 3 между горизонтальным и перевернутым положениями. Это обеспечивает, что свободный конец 25В остается погруженным в текучую среду 2 также и в этих положениях.

Как правило, свободный конец 25В трубки 25 может задавать всегда, по меньшей мере, по существу, самую нижнюю точку трубки 25 независимо от расположения картриджа 3.

На фиг. 19 показан картридж 3 в соответствии с пятым конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению.

В соответствии с пятым конструктивным выполнением картридж 3 предпочтительно включает в себя подвижный элемент или поршень 35. Прежде всего, поршень 35 является перемещаемым аксиально и/или внутри емкости 4.

В соответствии с пятым конструктивным выполнением емкость 4 предпочтительно имеет проем в своем низу или нижнем осевом конце, который перекрыт поршнем 35.

Прежде всего, в состоянии поставки и/или до того, как та или иная текучая среда 2 будет отобрана из картриджа 3 или емкости 4, поршень 35 находится в первоначальном (нижнем) положении. Предпочтительно в первоначальном положении поршень 35 расположен рядом с или у основания или осевого конца емкости 4 противоположно запорному элементу 7. Объем, ограниченный емкостью 4, запорным элементом 7 и поршнем 35 в первоначальном положении, предпочтительно представляет собой или определяет максимальный объем заполнения емкости 4.

Предпочтительно емкость 4 или поршень 35 предусмотрена/предусмотрен с уплотнением 36 поршня, действующим между поршнем 35 и внутренней стенкой емкости 4, прежде всего, для уплотнения поршня 35 по отношению к внутреннему пространству емкости 4 непроницаемым для жидкости и/или газонепроницаемым образом. Уплотнение 36 поршня может быть задано как кольцо или манжета и/или может удерживаться поршнем 35. При этом также возможны другие конструктивные решения.

При отборе текучей среды 2 поршень 35 предпочтительно перемещается аксиально в сторону запорного элемента 7, в представлении на фиг. 19 - вверх. Прежде всего, на фиг. 19 картридж 3 показан в состоянии, когда определенное количество текучей среды 2 уже было отобрано из картриджа 3 и/или когда поршень 35 уже переместился вверх.

Предпочтительно картридж 3 в соответствии с пятым конструктивным выполнением не включает в себя или не нуждается в аэрационном/вентиляционном устройстве 6. В этом случае отбор текучей среды 2 из картриджа 3 создает низкое давление внутри емкости 4 и, следовательно, перепад давления между внутренней стороной и внешней стороной емкости 4. Этот перепад давления предпочтительно вызывает перемещение поршня 35, прежде всего, таким образом, что объем, ограниченный запорным элементом 7, емкостью 4 и поршнем 35, уменьшается. Таким образом, поршень 35 предпочтительно перемещается в сторону запорного элемента 7, пока не будет достигнута компенсация давления по давлению внутри и снаружи емкости 4.

Прежде всего, поршень 35 занимает новое осевое положение внутри емкости 4 и остается в этом новом осевом положении, пока не будет отобрана следующая порция текучей среды 2.

Предпочтительно соединительный проходной элемент 9 и/или переходник 26 не простираются внутрь емкости 4 настолько далеко, что поршень 35 может перемещаться, по меньшей мере, по существу, по всему пути к запорному элементу 7 и/или, по меньшей мере, по существу, по всей длине емкости 4. Прежде всего, объем, ограниченный запорным элементом 7, емкостью 4 и поршнем 35, может быть уменьшен, по меньшей мере, по существу, до нуля таким образом, что почти вся текучая среда 2 может быть отобрана из картриджа 3.

Наиболее предпочтительно картридж 3 в соответствии с пятым конструктивным выполнением также включает в себя трубку 25. Прежде всего, закрепленный конец 25А трубки 25 расположен вплотную к верху или верхнему осевому концу емкости 4, причем соответственно соединительный проходной эле-

мент 9 и/или переходник 26 не простираются далеко внутрь емкости 4.

Свободный конец 25В трубки 25 предпочтительно приделан или прикреплен к поршню 35. Прежде всего, трубка 25 закреплена на поршне 35 крепежным элементом 37, например скобой или зажимом, в области у или вблизи свободного конца 25В. При этом также возможны и другие решения, например привязывание трубки 25 к поршню 35.

Предпочтительно трубка 25 имеет воронкообразную или конусообразную форму в области у или вблизи своего свободного конца 25В. Прежде всего, внешний диаметр трубки 25 может увеличиваться в направлении свободного конца 25В.

Крепежный элемент 37 предпочтительно расположен в области секции трубки 25 с постоянным внешним диаметром. Таким образом, свободный конец 25В с более крупным внешним диаметром не может отсоединиться от крепежного элемента 37 (выскользнуть), так что трубка 25 является прикрепленной к поршню 35 с помощью крепежного элемента 37 способом геометрического замыкания.

Предпочтительно трубка 25 прикреплена к поршню 35 таким образом, что свободный конец 25В проходит, по меньшей мере, по существу, параллельно и/или вплотную к поверхности поршня 35, обращенной к запорному элементу 7.

Прежде всего, свободный конец 25В всегда расположен у и/или текущую среду 2 всегда отбирают из низа или нижнего осевого конца объема, содержащего текущую среду 2. Это является предпочтительным решением, прежде всего, когда текущую среду 2 отбирают из картриджа 3 в вертикальном положении.

Наиболее предпочтительно трубка 25 имеет форму винтовой линии, как описано в сочетании с четвертым конструктивным выполнением, прежде всего, предпочтительно форму конической винтовой линии.

Как уже было разъяснено в сочетании с четвертым конструктивным выполнением, винтовая линия является предпочтительно сжимаемой, причем коническая винтовая линия, прежде всего, предпочтительно может принимать вид или форму, по меньшей мере, по существу, плоской или двухмерной винтовой линии, будучи максимально сжатой.

Сжимаемость винтовой линии или трубки 25 является особо предпочтительной в связи с использованием перемещаемого поршня 35. Когда поршень 35 перемещают в сторону запорного элемента 7, винтовая линия или трубка 25 предпочтительно сжимается все больше и больше. Таким образом, осевая длина винтовой линии или трубки 25 является регулируемой или регулируется, прежде всего, сама по себе по расстоянию между запорным элементом 7 и поршнем 35 и/или по осевой длине объема, содержащего текущую среду 2. Это обеспечивает, что поршень 35 является перемещаемым внутри емкости 4 без блокирования или создания препятствий со стороны трубки 25 до выхода в конечное положение.

Поршень 35 предпочтительно выходит в свое конечное положение, когда винтовую линию или трубку 35 максимально сжимают. Дальнейшее движение поршня 35 после этого заблокировано винтовой линией или трубкой 25 и/или более никакая текущая среда 2 не может отбираться из емкости 4. В этом отношении коническая винтовая линия является особо предпочтительной, поскольку она принимает вид, по меньшей мере, по существу, плоской винтовой линии, будучи максимально сжатой, занимая, таким образом, минимальное осевое пространство внутри емкости 4. Таким образом, в картридже 3 с конической винтовой линией поршень 35 может перемещаться, по меньшей мере, по существу, вдоль всей осевой длины емкости 4 и/или, по меньшей мере, по существу, вся текущая среда 2 может отбираться из картриджа 3.

На фиг. 20 показан картридж 3 в соответствии с шестым конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению.

В соответствии с шестым конструктивным выполнением картридж 3 включает в себя предпочтительно гибкий/сжимаемый баллончик 5, содержащий текущую среду 2, причем предпочтительно баллончик 5 расположен или удерживается внутри емкости 4, как было описано в сочетании с фиг. 1 и 2, а также включает в себя гибкую/изгибаемую трубку 25.

Предпочтительно вентиляционное/аэрационное устройство 6 расположено в днище или нижнем осевом конце емкости 4. Таким образом, предпочтительно обеспечено, что сжимаемый баллончик 5 отсоединяется от емкости 4, начиная от указанного нижнего осевого конца, и/или сжимается, начиная от указанного нижнего осевого конца. Прежде всего, вентиляционное/аэрационное устройство 6 в этом случае представляет собой опосредованное газовое соединение. Следовательно, никакой стерильный фильтр не требуется, при этом такой фильтр можно предусмотреть дополнительно.

Трубка 25, прежде всего ее свободный конец 25В, предпочтительно не включает в себя погружной элемент 27. Это предпочтительно увеличивает подвижность трубки 25 и/или предупреждает или уменьшает вероятность, что трубка 25 окажется залившей или защемленной, прежде всего, в складках баллончика 5. При этом также представляется возможным предусмотреть трубку 25 с погружным элементом 27, прежде всего, предпочтительно с охватывающим погружным элементом 27, как описано в сочетании с фиг. 10.

Предпочтительно баллончик 5 является менее смачиваемым, чем трубка 25, и/или имеет, по меньшей мере, частично гидрофобную и/или неполярную (внутреннюю) поверхность. В этом случае баллон-

чик 5, прежде всего его (внутренняя) поверхность, может быть покрыт(а) гидрофобным и/или неполярным материалом и/или изготовлен(а) из гидрофобного и/или неполярного материала. Таким образом, смачиваемость баллончика 5 уменьшают так, что в этом варианте к (внутренней) поверхности баллончика 5 прилипает меньше текучей среды 2. Следовательно, синергетическим образом гидрофильная и/или полярная трубка 25 и гидрофобный и/или неполярный баллончик 5 обеспечивают увеличение объема текучей среды 2, который может отбираться из картриджа 3.

Например, баллончик 5 может быть изготовлен из или покрыт политетрафторэтиленом, воском типа парафинового воска и т.п.

Предпочтительно угол контакта между каплей текучей среды 2 и поверхностью баллончика 5 больше 70 или 90°, прежде всего, больше 100 или 110°, наиболее предпочтительно больше 130 или 140°.

На фиг. 21-23 показан картридж 3 в соответствии с седьмым конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению. На фиг. 21 показан картридж 3 перед тем, как он будет подсоединен к нагнетательному механизму 10 и/или с закрытыми или нетронутыми уплотнением 8, фольгой 8А и/или мембраной или уплотнительной перегородкой 31. На фиг. 22 показан картридж 3 в состоянии подсоединения к нагнетательному механизму 10 и/или с вскрытыми или проколотыми уплотнением 8, фольгой 8А и/или мембраной или уплотнительной перегородкой 31. На фиг. 23 схематично показана детализировка мембраны или уплотнительной перегородки 31 в закрытом или нетронутым состоянии.

Отличительные особенности, описанные в сочетании с седьмым конструктивным выполнением, которые непосредственно не относятся к трубке 25, такие как отличительные особенности мембраны или уплотнительной перегородки 31, радиального уплотнения соединительного элемента 14 и т.п., предпочтительно могут быть реализованы также независимо от привязки к трубке 25. В этом случае соединительный элемент 14, будучи присоединенным к картриджу 3, является погруженным в текучую среду 2, как показано на фиг. 1 и 2.

Что касается отличительных особенностей трубки 25, прежде всего ее соединения с соединительным элементом 14, то седьмое конструктивное выполнение аналогично второму конструктивному выполнению, как показано на фиг. 8 и 9. Следовательно, выделены будут только соответствующие различия или дополнительные аспекты. Предшествующие выкладки, прежде всего в сочетании со вторым конструктивным выполнением, предпочтительно применимы в плане дополнения или по аналогии и наводят на аналогичные отличительные особенности и преимущества, даже если их не повторяют. При этом могут быть реализованы также и другие выкладки, отличительные особенности и преимущества других вариантов конструктивного выполнения, такие как смачиваемость трубки 25, ее форма и т.п.

В соответствии с седьмым конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению промежуточная деталь 29 предпочтительно выполнена монолитно с трубкой 25. Прежде всего, закрепленный конец 25А включает в себя или образует промежуточную деталь 29.

Закрепленный конец 25А или промежуточная деталь 29 предпочтительно имеет контактную поверхность 29В под соединительный элемент 14, расположенную на стороне, удаленной от трубки 25 и/или обращенной в сторону верха картриджа 3.

Предпочтительно промежуточная деталь 29 или закрепленный конец 25А является аксиально перемещаемой(ым) относительно и/или внутри запорного элемента 7, соединительного проходного элемента 9 и/или переходника 26. Закрепленный конец 25А предпочтительно закреплен только в плане радиального перемещения, по меньшей мере, первоначально или в состоянии поставки. Под состоянием поставки следует подразумевать состояние до того, как картридж 3 будет подсоединен к ингалятору 1 или вставлен в него.

После того как картридж 3 будет соединен с нагнетательным механизмом 10 ингалятора 1, закрепленный конец 25А предпочтительно является также закрепленным в плане осевого перемещения.

Прежде всего, в соответствии с седьмым конструктивным выполнением переходник 26 и трубка 25 предпочтительно выполнены как два отдельных компонента таким образом, что вся трубка 25 вместе с монолитно выполненной с ней промежуточной деталью 29 предпочтительно является аксиально перемещаемой по отношению к запорному элементу 7, соединительному проходному элементу 9 и/или переходнику 26.

Промежуточная деталь 29, закрепленный конец 25А и/или трубка 25 предпочтительно выполнены/выполнены для компенсации допусков по длине соединительного элемента 14.

В состоянии поставки или перед тем как картридж 3 будет соединен с нагнетательным механизмом 10 ингалятора 1, промежуточная деталь 29, закрепленный конец 25А и/или трубка 25 предпочтительно расположена/расположен в переходнике 26 или соединительном проходном элементе 9 в первоначальном положении, которое позволяет проталкивать промежуточную деталь 29, закрепленный конец 25А и/или трубку 25 дальше вниз в осевом направлении.

Предпочтительно промежуточную деталь 29, закрепленный конец 25А и/или трубку 25 удерживают в указанном первоначальном положении за счет (радиальной) посадки с натягом.

Предпочтительно промежуточная деталь 29 или закрепленный конец 25А включает в себя упор 29А, прежде всего, на стороне, обращенной к трубке 25 и/или удаленной от верха картриджа 3. Соединительный проходной элемент 9 или переходник 26 предпочтительно имеет соответствующую опорную

поверхность 26В, ограничивающую осевое перемещение, когда упор 29А упирается в опорную поверхность 26В.

Когда соединительный элемент 14 вставляют и/или когда картридж 3 соединяют с нагнетательным механизмом 10 ингалятора 1, соединительный элемент 14 предпочтительно упирается в промежуточную деталь 29 или закрепленный конец 25А, прежде всего в ее/его контактную поверхность 29В, и/или проталкивает или подвигает промежуточную деталь 29, закрепленный конец 25А и/или трубку 25 (далее) вниз в осевом направлении (то есть в сторону внутреннего пространства картриджа 3) в зависимости от осевой длины соединительного элемента 14.

Таким образом, предпочтительно представляется возможным компенсировать вариации по длине соединительного элемента 14.

На фиг. 22 показан случай, в котором трубка 25 протолкнута или подвинута максимально и/или в котором упор 29А уперт в опорную поверхность 26В. При этом также возможны случаи, в которых трубку 25 проталкивают/подвигают вниз только частично или вообще не проталкивают/не подвигают, прежде всего, когда соединительный элемент 14 короче, чем в примере, показанном на фиг. 22.

Основное различие между вторым и седьмым вариантами конструктивного выполнения в плане компенсации допусков по длине соединительного элемента 14 заключается в том, что во втором конструктивном выполнении промежуточная деталь 29 выполнена как отдельный компонент, который может втыкаться в трубку 25 и т.п., в то время как в седьмом конструктивном выполнении промежуточная деталь 29 выполнена монолитно с трубкой 25, прежде всего ее закрепленным концом 25А. Таким образом, в седьмом конструктивном выполнении промежуточную деталь 29 предпочтительно не проталкивают/не подвигают относительно трубки 25, а, наоборот, всю трубку 25 вместе с промежуточной деталью 29 проталкивают/подвигают относительно соединительного проходного элемента 9 или переходника 26.

Во всем остальном отличительные особенности и преимущества, описанные в сочетании со вторым конструктивным выполнением, в равной мере применимы к седьмому конструктивному выполнению. Наиболее предпочтительно отличительные особенности, описанные в сочетании со вторым конструктивным выполнением в отношении соединительного элемента 14 и трубки 25, образующих или задающих сплошной капиллярный канал и/или, по меньшей мере, по существу, постоянное поперечное сечение потока, также применимы к картриджу 3 в соответствии с седьмым конструктивным выполнением. Прежде всего, сведены к минимуму пустые пространства или зазоры на участке перехода от соединительного элемента 14 к трубке 25 или промежуточной детали 29, предупреждая, следовательно, прерывания капиллярного канала.

Следующие выкладки, отличительные особенности и преимущества предпочтительно могут быть реализованы также независимо от привязки к трубке 25, то есть они также применимы к картриджу 3, не снабженному трубкой 25, в котором соединительный элемент 14 погружен в текучую среду, как показано на фиг. 1 и 2. Соответственно длина соединительного элемента 14 предпочтительно больше, чем в случаях, в которых дополнительно предусмотрена трубка 25.

Предпочтительно картридж 3 включает в себя уплотнение S1 между запорным элементом 7 и емкостью 4 и/или баллончиком 5. На фиг. 1-10 это уплотнение S1 показано как уплотняющий элемент 32 в форме уплотнительного кольца и т.п., которое, прежде всего, уплотняет картридж 3 в осевом направлении.

В соответствии с седьмым конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению, как показано на фиг. 21 и 22, предпочтительно такой уплотнительный элемент 32 расположен между запорным элементом 7 и емкостью 4 и/или баллончиком 5, простираясь аксиально в емкость 4, который также может факультативно выступать радиально над кромкой проема емкости 4. Прежде всего, уплотнительный элемент 32 удерживается или закреплен между запорным элементом 7, прежде всего соединительным проходным элементом 9, и емкостью 4 посредством радиальной и/или осевой тугой/плотной посадки. Наиболее предпочтительно выполнено газонепроницаемое и/или непроницаемое для жидкости плотное соединение или уплотнение S5 между уплотнительным элементом 32 и емкостью 4, прежде всего, радиально и/или аксиально.

Предпочтительно уплотнительный элемент 32 является воронкообразным и/или конусообразным и/или прикреплен к соединительному проходному элементу 9. Прежде всего, уплотнительный элемент 32 является гибким и/или выполнен для герметичного приема соединительного проходного элемента 9 и/или соединительного элемента 14, прежде всего его осевого конца, наиболее предпочтительно посредством тугой/плотной посадки. Наиболее предпочтительно выполнено уплотнение S4 между соединительным проходным элементом 9 и уплотнительным элементом 32.

Предпочтительно запорный элемент 7 включает в себя уплотнительный элемент 32.

Уплотнительный элемент 32 предпочтительно изготовлен из каучука, прежде всего нитрилкаучука, бутадиен-каучука, стирол-бутадиенового каучука, изопрен-каучука, изопрен-стирольного каучука, бутилкаучука, каучука на основе сополимера этилена, пропилена и диенового мономера и т.п. и/или из (эластичной) пластмассы, прежде всего из термопластичных материалов и/или термопластичных эластомеров, таких как полиамид, полиэтилен, полипропилен, полиуретан, полибутилентерефталат или полиэфирблокамид и т.п. Также могут быть использованы и другие подходящие материалы.

Предпочтительно картридж 3, прежде всего соединительный проходной элемент 9 и/или уплотнительный элемент 32, выполнен(ы) для герметичного приема соединительного элемента 14, предпочтительно его осевого конца и/или внешней кромки последнего, прежде всего, посредством тугой/плотной посадки и/или так, чтобы могло быть установлено гидравлическое и/или плотно пригнанное соединение между картриджем 3 и нагнетательным механизмом 10.

Прежде всего, картридж 3 имеет или образует предпочтительно цилиндрический вставочный проем под соединительный элемент 14, по меньшей мере, по существу, с постоянным диаметром, который предпочтительно соответствует диаметру соединительного элемента 14. Предпочтительно указанный проем задан запорным элементом 7, соединительным проходным элементом 9 и/или уплотняющим элементом 32. Указанный проем может быть первоначально закрыт или перекрыт, прежде всего, уплотнением(ями) 8, таким(и) как фольга 8А и/или мембрана или уплотнительная перегородка 31, причем уплотнение(я) 8 выполнено(ы) для разрывания или прокалывания соединительным элементом 14 после его вставки.

Предпочтительно соединительный проходной элемент 9 и/или уплотняющий элемент 32 является(ются) гибким(и) и/или растягиваемым(и).

Прежде всего, соединительный элемент 14, после того как будет вставлен, и соединительный проходной элемент 9 соединяют посредством тугой посадки.

Наиболее предпочтительно (гибкий) соединительный проходной элемент 9 расширяют (в боковом направлении) соединительным элементом 14, прежде всего, так, что задают непроницаемое для жидкости и/или газонепроницаемое соединение или уплотнение S2 между соединительным проходным элементом 9 и соединительным элементом 14.

Дополнительно или альтернативно, соединительный элемент 14, после того как будет вставлен, и уплотняющий элемент 32 соединяют герметично и/или посредством тугой посадки. Прежде всего, (гибкий) уплотняющий элемент 32 расширяют (в боковом направлении) соединительным элементом 14 предпочтительно его осевым концом и/или внешней кромкой последнего, прежде всего, так, что задают непроницаемое для жидкости и/или газонепроницаемое соединение или уплотнение S3 между соединительным элементом 14, предпочтительно его осевым концом и/или внешней кромкой последнего и уплотняющим элементом 32.

Предпочтительно соединительный элемент 14 или его осевой конец должен пройти через соединительный проходной элемент 9, прежде всего, также должен разорвать или проколоть мембрану или уплотнительную перегородку 31, если таковые предусмотрены, прежде чем оказаться герметично охваченным уплотняющим элементом 32 и/или задать уплотнение S3.

В данном случае как соединительный проходной элемент 9, так и уплотняющий элемент 32 соединяют с соединительным элементом 14 герметично и/или посредством тугой посадки. Другими словами, задают два уплотняющих участка или уплотнения S2, S3 с соединительным элементом 14: первый, между боковой стороной или поверхностью оболочки соединительного элемента 14 и соединительным проходным элементом 9, и второй, между осевым концом соединительного элемента 14 и уплотняющим элементом 32.

В этом случае предпочтительно, будучи вставленным или охваченным, соединительный элемент 14 сначала образует или устанавливает уплотнение S2 по соединительному проходному элементу 9, а после прохождения через соединительный проходной элемент 9 образует или устанавливает уплотнение S3 по уплотняющему элементу 32.

Наиболее предпочтительно соединительный элемент 14 радиально уплотняют с помощью уплотняющего элемента 32 и/или соединительного проходного элемента 9 или герметично соединяют с ним. Такие (радиальные) уплотнения S2, S3 между соединительным элементом 14 и соединительным проходным элементом 9 или уплотняющим элементом 32 соответственно показаны на фиг. 22. Прежде всего, уплотнение(я) S2 и/или S3 выполняют или задают посредством тугой/плотной посадки соединительного элемента 14 в соединительный проходной элемент 9 и/или на уплотняющий элемент 32.

Прежде всего, соединительный проходной элемент 9 и/или уплотняющий элемент 32 является(ются) гибким(ими), деформируемым(ыми) и/или, по меньшей мере, частично растягиваемым(ыми) и/или имеет(ют) секцию или секции с диаметром, меньшим, чем внешний диаметр соединительного элемента 14. После вставки соединительного элемента 14 указанная секция(и) может/могут прогибаться/деформироваться/растягиваться таким образом, что в указанной секции(ях) задают уплотнение(я) S2 и/или S3 соответственно между соединительным элементом 14 и соединительным проходным элементом 9 и/или уплотняющим элементом 32. Альтернативно или дополнительно, соединительный элемент 14 может быть гибким или деформируемым (в радиальном направлении).

Наиболее предпочтительно соединительный элемент 14, будучи вставленным, растягивает/деформирует соединительный проходной элемент 9 и/или уплотняющий элемент 32 таким образом, что усилие, прилагаемое к уплотняющему элементу 32, и/или тугая/плотная посадка соединительного проходного элемента 9, уплотняющего элемента 32 и/или емкости 4 дополнительно увеличиваются.

Предпочтительно уплотнение S2 между соединительным элементом 14 и соединительным проходным элементом 9 и/или уплотнение S3 между соединительным элементом 14 и уплотняющим элементом

32 может быть выполнено, даже если соединительный элемент 14 перемещают в осевом направлении, поскольку соединительный элемент 14 с боков/радиально герметично охвачен и/или соединен с соединительным проходным элементом 9 и/или уплотняющим элементом 32. Таким образом, уплотнения S2, S3 также создают во время вставки соединительного элемента 14 и/или при подсоединении картриджа 3 к нагнетательному механизму 10 ингалятора 1, прежде всего, таким образом, что текучая среда 2 может выходить из картриджа 3 только через соединительный проходной элемент 9.

Уплотнение S2 предпочтительно задают или выполняют в соединительном проходном элементе 9, по меньшей мере, по существу на уровне, на котором в состоянии поставки расположена мембрана или уплотнительная перегородка 31. Другими словами, уплотнение, заданное мембраной или уплотнительной перегородкой 31, предпочтительно, заменяют уплотнением S2, когда соединительный элемент 14 вставляют в соединительный проходной элемент 9.

На фиг. 22 показано дополнительное уплотнение S6, которое предпочтительно задают или выполняют после вставки картриджа 3 в ингалятор 1. Прежде всего, уплотнение S6 расположено над уплотнением S2, если таковое предусмотрено и/или вплотную к верху запорного элемента 7. Уплотнение S6 может быть задано между запорным элементом 7/соединительным проходным элементом 9 и соединительным элементом 14 или, как показано на фиг. 22, между запорным элементом 7/соединительным проходным элементом 9 и частью державки 11 ингалятора 1.

Уплотняющий элемент 32 предпочтительно образует или включает в себя переходник 26 в случае, если картридж 3 включает в себя трубку 25. Прежде всего, выкладки, отличительные особенности и преимущества, описанные в различных вариантах конструктивного выполнения в сочетании с переходником 26 и в сочетании с уплотняющим элементом 32, являются взаимно применимыми, если предусмотрена трубка 25.

Предпочтительно соединительный элемент 14 (дополнительно) герметично соединяют с трубкой 25, прежде всего с ее закрепленным концом 25А или с промежуточной деталью 29 на ее осевом конце, как описано в сочетании со вторым конструктивным выполнением. При этом таким уплотнением можно также пренебречь, если предусмотрены уплотнения S2 и/или S3.

Предпочтительно соединительный проходной элемент 9 и переходник 26/уплотняющий элемент 32 соединяют друг с другом посредством тугий/плотной посадки, прежде всего, задавая уплотнение S4 между ними. При этом в данном случае также возможны и другие решения, например соединительный проходной элемент 9 и переходник 26/уплотняющий элемент 32, заданные монолитно или в неразъемном выполнении. Альтернативно, переходник 26/уплотняющий элемент 32 могут соединяться с или удерживаться емкостью 4, при этом соединительный проходной элемент 9 опирается на переходник 26/уплотняющий элемент 32 или опирается в таковой.

Наиболее предпочтительно соединительный проходной элемент 9 и переходник 26/уплотняющий элемент 32 соединяют или собирают, прежде всего, посредством тугий/плотной посадки перед тем, как монтировать их на емкости 4.

Трубка 25 может заделываться в и/или задавать единое целое с соединительным проходным элементом 9 или переходником 26/уплотняющим элементом 32 при монтаже на емкости 4. Альтернативно, соединительный проходной элемент 9 и/или переходник 26/уплотняющий элемент 32 сначала монтируют на емкости 4, а трубку 25 вставляют затем в емкость 4, прежде всего, сверху.

Далее по тексту в дополнительных деталях рассмотрена мембрана или уплотнительная перегородка 31, которая предпочтительно включена в состав картриджа 3.

Мембрана или уплотнительная перегородка 31 предпочтительно выполнена конструктивно как диафрагма или перепонка. Предпочтительно мембрана или уплотнительная перегородка 31 заделана в и/или расположена внутри запорного элемента 7 или соединительного проходного элемента 9, наиболее предпочтительно у торцевой поверхности запорного элемента 7 или соединительного проходного элемента 9, обращенной в сторону переходника 26/уплотняющего элемента 32 или трубки 25 и/или удаленной от верха картриджа 3.

Альтернативно, мембрана или уплотнительная перегородка 31 может быть также заделана в, расположена внутри и/или соединена с переходником 26/уплотняющим элементом 32. Также представляется возможным предусмотреть более чем одну мембрану или уплотнительную перегородку 31, например одну, расположенную в соединительном проходном элементе 9 и одну - в переходнике 26/уплотняющем элементе 32.

В следующем описании исходят из того, что мембрана или уплотнительная перегородка 31 расположена в соединительном проходном элементе 9. При этом специалисту в данной области будет вполне очевидно, что описанные отличительные особенности могут быть аналогично реализованы, если мембрана или уплотнительная перегородка 31 расположена в переходнике 26/уплотняющем элементе 32.

Мембрана или уплотнительная перегородка 31 предпочтительно образует уплотнение 8, прежде всего изолирующее запорный элемент 7, или соединительный проходной элемент 9 от текучей среды 2, содержащейся в емкости 4.

Форма мембраны или уплотнительной перегородки 31 предпочтительно соответствует соединительному элементу 14, прежде всего мембрана или уплотнительная перегородка 31 является, по меньшей

мере, по существу, кольцевой или дискообразной и/или имеет, по меньшей мере, по существу, диаметр, равный внешнему диаметру соединительного элемента 14.

В состоянии поставки мембрана или уплотнительная перегородка 31 предпочтительно монолитно выполнена или образована неразъемно с запорным элементом 7 или соединительным проходным элементом 9. Наиболее предпочтительно запорный элемент 7 или соединительный проходной элемент 9 и мембрана или уплотнительная перегородка 31 заданы в неразъемном выполнении методом литья под давлением.

Предпочтительно мембрана или уплотнительная перегородка 31 включает в себя центральную или выступающую часть 31А, обтекающую часть 31В, соединительную часть 31С и/или пленочный шарнир 31D. Мембрана или уплотнительная перегородка 31 и/или различные части 31А-31D мембраны или уплотнительной перегородки 31 предпочтительно задана(ы) в неразъемном выполнении, прежде всего, методом литья под давлением.

Центральная или выступающая часть 31А предпочтительно расположена в центре мембраны или уплотнительной перегородки 31 и/или конструктивно выполнена как утолщенная часть мембраны или уплотнительной перегородки 31. Выступающая часть 31А предпочтительно выполнена как куполообразный или сферический сегмент. Прежде всего, центральная или выступающая часть 31А расположена на стороне мембраны или уплотнительной перегородки 31, обращенной в сторону трубки 25 и/или удаленной от верха картриджа 3.

Наиболее предпочтительно мембрана или уплотнительная перегородка 31 является, по меньшей мере, по существу, плоской на стороне, обращенной к верху картриджа 3 и/или изогнутой или выпяченной на противоположной стороне, прежде всего, благодаря обеспечению выступающей части 31А на указанной стороне.

Обтекающая часть 31В предпочтительно соединяет мембрану или уплотнительную перегородку 31 с соединительным проходным элементом 9 в состоянии поставки. Прежде всего, обтекающая часть 31В образует кольцо или секцию кольца, которое монолитно соединяет мембрану или уплотнительную перегородку 31 с соединительным проходным элементом 9 в состоянии поставки.

Обтекающая часть 31В предпочтительно по меньшей мере, частично расположена вдоль окружности мембраны или уплотнительной перегородки 31. Прежде всего, только та секция окружности мембраны или уплотнительной перегородки 31, которая включает в себя соединительную часть 31С и/или пленочный шарнир 31D, не включает в себя обтекающую часть 31В.

Обтекающая часть 31В предпочтительно выполнена конструктивно очень тонкой и/или определяет заданную точку отрыва мембраны или уплотнительной перегородки 31.

Предпочтительно толщина обтекающей части 31В меньше 0,1 или 0,05 мм.

Соединительная часть 31С предпочтительно выполнена по типу паутиной структуры или задана как гребешок или армирующее ребро. Прежде всего, соединительная часть 31С простирается от центра мембраны или уплотнительной перегородки 31 и/или выступающей части 31А к соединительному проходному элементу 9. Наиболее предпочтительно соединительная часть 31С образует мостовую перемычку или дополнительное соединение от соединительного проходного элемента 9 к центру мембраны или уплотнительной перегородки 31 или выступающей части 31А.

Прежде всего, мембрана или уплотнительная перегородка 31 (монолитно) соединена с соединительным проходным элементом 9 через соединительную часть 31С предпочтительно в дополнение к (монолитному) соединению через обтекающую часть 31В.

Соединительная часть 31С предпочтительно выполнена монолитно с выступающей частью 31А, мембраной или уплотнительной перегородкой 31 и/или с соединительным проходным элементом 9.

Наиболее предпочтительно соединительная часть 31С и/или выступающая часть 31А в 10 раз или 20 раз толще, чем обтекающая часть 31В.

При изготовлении соединительного проходного элемента 9 и/или мембраны или уплотнительной перегородки 31, прежде всего, методом литья под давлением, соединительная часть 31С предпочтительно образует мостовую перемычку или дополнительное соединение от соединительного проходного элемента 9 в направлении центра мембраны или уплотнительной перегородки 31. Соединительная часть 31С предпочтительно перебрасывает перемычку через обтекающую часть 31В, прежде всего, таким образом, что отлитый в форму материал, прежде всего, отлитая в форму пластмасса, может инжектироваться или может протекать через соединительную часть 31С в центр мембраны или уплотнительной перегородки 31, формируя, таким образом, центральную или выступающую часть 31А. Прежде всего, материал может пересекать обтекающую часть 31В через соединительную часть 31С. Это обеспечивает, что обтекающая часть 31В может задаваться настолько тонкой, насколько это нужно, поскольку нет никакой необходимости прибегать к инъекции или протеканию материала через обтекающую часть 31В во время процесса литья под давлением.

Мембрана или уплотнительная перегородка 31 или соединительная часть 31С предпочтительно образует или включает в себя пленочный шарнир 31D. Прежде всего, мембрана или уплотнительная перегородка 31 может поворачиваться или шарнирно откидываться с помощью указанного пленочного шарнира 31D.

Когда картридж 3 соединяют с нагнетательным механизмом 10 ингалятора 1, соединительный элемент 14 предпочтительно вставляют в соединительный проходной элемент 9, прежде всего, с верхней стороны картриджа 3.

Соединительный элемент 14 предпочтительно выполнен для разрывания или прокалывания мембраны или уплотнительной перегородки 31.

Предпочтительно запорный элемент 7 или соединительный проходной элемент 9 имеет проем для вставки соединительного элемента 14. Проем предпочтительно имеет воронкообразную или сведенную на конус секцию, которая центрирует или направляет соединительный элемент 14 к мембране или уплотнительной перегородке 31. Прежде всего, соединительный элемент 14 выставляют и/или изготавливают так, что он может прокалывать или разрывать мембрану или уплотнительную перегородку 31 определенным или строго заданным образом.

Когда соединительный элемент 14 проталкивают на мембрану или уплотнительную перегородку 31 и/или вставляют в соединительный проходной элемент 9, мембрана или уплотнительная перегородка 31 предпочтительно отрывается или надрывается вдоль обтекающей части 31В или выполнена для этого.

Центральная/выступающая часть 31А, соединительная часть 31С и/или пленочный шарнир 31D предпочтительно остается нетронутой(ым) и/или не надрывается или не отрывается, когда соединительный элемент 14 проталкивают с упором в мембрану или уплотнительную перегородку 31 или когда соединительный элемент вставляют в соединительный проходной элемент 9. Прежде всего, мембрана или уплотнительная перегородка 31 остается соединенной с соединительным проходным элементом 9 через пленочный шарнир 31D во время и после вставки соединительного элемента 14 в соединительный проходной элемент 9.

Мембрана или уплотнительная перегородка 31 предпочтительно поворачивается, шарнирно откидывается или уклоняется в сторону, когда соединительный элемент 14 проталкивают с упором в мембрану или уплотнительную перегородку 31 или во время присоединения картриджа 3 к нагнетательному механизму 10 или же выполнена для этого.

Наиболее предпочтительно мембрана или уплотнительная перегородка 31 поворачивается, наклоняется или шарнирно откидывается в кармашек 9А, заданный соединительным проходным элементом 9 или переходником 26/уплотняющим элементом 32. Предпочтительно после присоединения картриджа 3 к нагнетательному механизму 10 или в рабочем состоянии ингалятора 1 мембрана или уплотнительная перегородка 31 остается уклоненной в сторону и/или внутрь кармашка 9А, как показано на фиг. 22.

Наиболее предпочтительно мембрана или уплотнительная перегородка 31 расположена в соединительном проходном элементе 9 и/или переходнике 26/уплотняющем элементе 32 таким образом, чтобы подвергаться наклону относительно продольной оси соединительного проходного элемента 9, переходника 26/уплотняющего элемента 32 или соединительного элемента 14. Прежде всего, указанная продольная ось проходит не под прямым углом к или не перпендикулярно основной плоскости протяженности мембраны или уплотнительной перегородки 31. Прежде всего, основная плоскость протяженности мембраны или уплотнительной перегородки 31 не является горизонтальной в вертикальном положении картриджа 3.

Предпочтительно мембрана или уплотнительная перегородка 31 наклонена таким образом, что пленочный шарнир 31D расположен, по меньшей мере, по существу, в самой нижней точке мембраны или уплотнительной перегородки 31 в вертикальном положении картриджа 3. Прежде всего, пленочный шарнир 31D является точкой мембраны или уплотнительной перегородки 31, наиболее приближенной к трубке 25, и/или точкой, наиболее удаленной от верха картриджа 3 или запорного элемента 7.

После вставки соединительного элемента 14 в картридж 3 соединительный элемент 14 предпочтительно сначала соприкасается с или надавливает на точку мембраны или уплотнительной перегородки 31, которая является, по меньшей мере, по существу, противоположной пленочному шарниру 31D. Это обусловлено, прежде всего, наклонным расположением мембраны или уплотнительной перегородки 31, причем указанная точка, противоположная пленочному шарниру 31D, является самой верхней точкой мембраны или уплотнительной перегородки 31 и/или точкой, ближайшей к верху картриджа 3 или запорного элемента 7.

Предпочтительно мембрана или уплотнительная перегородка 31 или обтекающая часть 31В начинает надрываться или отрываться в указанной самой верхней точке или точке, противоположной пленочному шарниру 31D. Прежде всего, указанная точка или обтекающая часть 31В вблизи этой точки могут быть заданы так, что являются самой тонкой частью мембраны или уплотнительной перегородки 31.

При проталкивании соединительного элемента 14 дальше вниз мембрана или уплотнительная перегородка 31 предпочтительно надывается дальше вдоль всей обтекающей части 31В и шарнирно откидывается в сторону, причем предпочтительно продолжает оставаться присоединенной к соединительному проходному элементу 9 через пленочный шарнир 31D.

Мембрана или уплотнительная перегородка 31 предпочтительно надывается вдоль обтекающей части 31В и уклоняется в сторону определенным образом и/или образом, воспроизводимым в случае с аналогично изготовленными картриджами 3 или выполнена для этого. Прежде всего, усилие, необходимое для отрыва мембраны или уплотнительной перегородки 31, является, по меньшей мере, по существу

одинаковым в случае с аналогично изготовленными картриджами 3.

Это предпочтительно обеспечивает, что мембрана или уплотнительная перегородка 31, когда картридж 3 присоединяют к нагнетательному механизму 10, не блокирует или не создает помехи соединительному элементу 14, закрепленному концу 25А трубки 25 и/или нагнетательному механизму 10. Прежде всего, мембрана или уплотнительная перегородка не надрывается полностью и/или остается соединенной с соединительным проходным элементом 9 через пленочный шарнир 31D и/или удерживается в кармашке 9А.

Соединительный проходной элемент 9, прежде всего его торцевая поверхность, может также иметь уступ или вырез 9В, расположенный рядом с пленочным шарниром 31D, как показано, прежде всего, на фиг. 23. Вырез 9В может задавать кармашек 9А или часть такового. Прежде всего, вырез 9В делает возможным или упрощает для мембраны или уплотнительной перегородки 31 наклон или шарнирное отклонение в сторону.

Картридж 3 в соответствии с седьмым конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению предпочтительно включает в себя также корпус 33. Корпус 33 предпочтительно укрывает емкость 4 и/или запорный элемент 7. Прежде всего, емкость 4 и/или запорный элемент 7 расположены внутри корпуса 33.

Предпочтительно корпус 33 имеет проем в верхней части, прежде всего, для вставки соединительного элемента 14 в картридж 3. В состоянии поставки проем предпочтительно перекрыт уплотнением 8, прежде всего фольгой 8А.

Корпус 33 предпочтительно включает в себя аэрационное/вентиляционное устройство 6 (не показано), такое как клапан, проем или отверстие, предпочтительно в области дна картриджа 3.

Предпочтительно корпус 33 является жестким и/или изготовлен из металла, прежде всего алюминия. При этом в данном случае возможны также и другие решения, такие как пластиковый корпус 33.

Корпус 33 предпочтительно имеет (по окружности) выемку или желобок 33А, прежде всего, protruding или выступающий в нишу, образованную между емкостью 4 и запорным элементом 7. Желобок 33А предпочтительно образует шейку картриджа 3.

Державка 11 ингалятора 1 предпочтительно имеет рассчитанные на зацепление участки 11А, которые соответствуют желобку 33А. Рассчитанные на зацепление участки 11А являются предпочтительно гибкими и/или заданы как гибкие заплечики. Прежде всего, рассчитанные на зацепление участки 11А могут входить в зацепление с желобком 33А, когда картридж 3 присоединяют к державке 11 или нагнетательному механизму 10 ингалятора 1. Картридж 3 предпочтительно удерживают или фиксируют в ингаляторе 1 способом посадки с натягом и/или с геометрическим замыканием с помощью рассчитанных на зацепление участков 11А, входящих в зацепление с желобком 33А.

Предпочтительно картридж 3, емкость 4 и/или баллончик 5 уплотнен(ы) запорным элементом 7, прежде всего, уплотняющим элементом 32 и/или уплотнениями S1, S4 и S5 между запорным элементом 7, соединительным проходным элементом 9, переходником 26, уплотняющим элементом 32 и/или емкостью 4.

В состоянии поставки картридж 3, емкость 4 и/или баллончик 5 предпочтительно уплотнен(ы) также уплотнением(ями) 8, прежде всего фольгой 8А и/или мембраной или уплотнительной перегородкой 31.

Когда картридж 3 присоединяют к нагнетательному механизму 10, соединительный элемент 14 предпочтительно разрывает или прокалывает указанное уплотнение(я) 8, и между соединительным элементом 14 и запорным элементом 7, соединительным проходным элементом 9, переходником 26 и/или уплотняющим элементом 32 выполняют (новые) уплотнения S2 и/или S3. Таким образом, после того как картридж 3 будет присоединен к нагнетательному механизму 10 или в рабочем состоянии ингалятора 1 картридж 3, емкость 4 и/или баллончик 5 предпочтительно является(ются) уплотненным(и) уплотнениями S1-S5.

Предпочтительно картридж 3 включает в себя дополнительное уплотнение S7 между запорным элементом 7 и корпусом 33. Прежде всего, задано газонепроницаемое и/или непроницаемое для жидкости соединение между запорным элементом 7 и корпусом 33.

Наиболее предпочтительно уплотнение S7 между запорным элементом 7 и корпусом 33 задано уплотняющим элементом 34 или включает его в себя.

Уплотнение S7 или уплотняющий элемент 34 предпочтительно уплотняет картридж 3 в радиальном направлении.

Уплотняющий элемент 34 предпочтительно выполнен в форме кольца, прокладки или отлитого фасонного уплотнения. Уплотняющий элемент 34 предпочтительно расположен в окружном пазу или желобке на запорном элементе 7. Запорный элемент 7 и уплотняющий элемент 34 могут быть выполнены также монолитно, прежде всего, предпочтительно посредством двухкомпонентного литья под давлением.

Корпус 33 может иметь выступ или углубленный участок 33В, выступающий в сторону, упирающийся в и/или надавливающий на запорный элемент 7 и/или уплотняющий элемент 34, прежде всего, для обеспечения или усиления тугой/плотной посадки между корпусом 33 и запорным элементом 7 и/или уплотняющим элементом 34, прежде всего, предпочтительно задавая тем самым уплотнение S7.

Уплотнение S7 или уплотняющий элемент 34 предпочтительно изолирует картридж 3 от окружающей среды. Таким образом, текучую среду 2 предохраняют от утечки из картриджа 3, даже если она утекла из емкости 4, прежде всего, в результате утечки, через соединение емкости 4 с запорным элементом 7 и/или через аэрационное/вентиляционное устройство 6.

Наиболее предпочтительно уже случившуюся утечку текучей среды 2 из емкости 4 предупреждают, прежде всего, посредством обеспечения уплотняющих элементов или уплотнений между емкостью 4 и запорным элементом 7, как описано выше. При этом уплотняющий элемент 34 или уплотнение S7 предпочтительно предусмотрен(о) дополнительно и/или как отказобезопасный элемент, так что никакая текучая среда 2 не может утекать из картриджа 3 или корпуса 33, даже если она утекла из емкости 4.

Предпочтительно, по меньшей мере, емкость 4 и переходник 26/уплотняющий элемент 32 являются, по меньшей мере, по существу, устойчивыми к воздействию испарения или диффузии. Прежде всего, уплотнения, заданные уплотняющим элементом 32, предупреждают не только протечку текучей среды 2, но также и испарение или диффузию текучей среды 2 (с течением времени). Таким образом, картридж 3 предпочтительно является устойчивым при хранении и/или может храниться на протяжении длительного периода времени без существенных потерь текучей среды 2.

Наиболее предпочтительно также и другие компоненты картриджа 3, прежде всего запорный элемент 7, соединительный проходной элемент 9, корпус 33 и/или уплотняющий элемент 34, являются, по меньшей мере, по существу, устойчивыми к воздействию испарения или диффузии. При этом, прежде всего, компоненты, которые не вступают в непосредственный контакт с текучей средой 2, могут быть изготовлены из материалов, которые менее устойчивы к воздействию испарения/диффузии.

Настоящее изобретение позволяет, поддерживает или обеспечивает отбор текучей среды 2 из картриджа 3 в любом пространственном положении картриджа 3 и/или даже отбор малого остаточного объема текучей среды 2, например менее 0,1, 0,05 или 0,01 мл, из картриджа 3. Таким образом, благодаря настоящему изобретению увеличено общее количество доз, которые можно выдавать, и/или может быть предупреждено неправильное использование или неправильное применение ингалятора 1 или, по меньшей мере, может быть уменьшен риск подобного неправильного использования или неправильного применения.

Отдельные отличительные особенности, аспекты и/или принципы различных описанных вариантов конструктивного выполнения могут быть реализованы независимо друг от друга, а также могут комбинироваться друг с другом произвольно в любой комбинации и могут использоваться, прежде всего, в случае с представленным ингалятором 1, но также и в случае с аналогичными или отличающимися ингаляторами/дозировочными устройствами.

В отличие от отдельно стоящего оборудования и т.п. предложенный ингалятор предпочтительно рассчитан для портативного использования и является, прежде всего, переносным устройством с ручным управлением.

При этом предложенное решение может быть использовано не только в специально описанном здесь ингаляторе 1, но также и в других ингаляторах или распылителях или в других устройствах для подачи жидких препаратов.

Предпочтительно текучая среда 2 представляет собой жидкость, как уже упоминалось выше, прежде всего, фармацевтический препарат на водной основе или фармацевтический препарат на этиловой основе, обладающий, прежде всего, полярными характеристиками. При этом текучая среда 2 может также содержать в себе другой фармацевтический препарат, суспензию и т.п. предпочтительно на основе воды.

Предпочтительные ингредиенты и/или препараты в составе предпочтительно медицинской текучей среды 2 перечислены, прежде всего, в WO 2009/115200 A1, предпочтительно на с. 25-40 или в EP 2614848 A1, абзацы 0040-0087, на которые в связи с этим здесь сделана ссылка. Прежде всего, это могут быть водные и неводные растворы, смеси, препараты, содержащие этанол или свободные от любых растворителей и т.п.

Различные варианты конструктивного выполнения и их отличительные особенности и аспекты могут произвольно комбинироваться между собой, но могут быть также реализованы независимо друг от друга.

Перечень ссылочных обозначений.

- 1 - ингалятор,
- 2 - текучая среда,
- 3 - картридж,
- 4 - емкость,
- 5 - баллончик,
- 6 - вентиляционное/аэрационное устройство,
- 7 - запорный элемент,
- 8 - (прокальваемое) уплотнение,
- 8A - фольга,
- 9 - соединительный проходной элемент,

9А - кармашек,
 9В - вырез,
 10 - нагнетательный механизм,
 11 - державка,
 11А - рассчитанный на зацепление участок,
 12 - приводная пружина,
 13 - блокирующий элемент,
 14 - соединительный элемент,
 15 - обратный клапан,
 16 - нагнетательная камера,
 17 - сопло,
 18 - наконечник,
 19 - отверстие для подвода,
 20 - корпус,
 21 - верхняя часть корпуса,
 22 - нижняя часть корпуса,
 23 - внутренняя часть корпуса,
 24 - прокалывающий элемент,
 25 - трубка,
 25А - закрепленный конец,
 25В - свободный конец
 25С - (гибкая) секция трубки,
 25D - (жесткая) секция трубки,
 26 - переходник,
 26А - противодействующее перегибу устройство,
 26В - опорная поверхность,
 27 - погружной элемент,
 28 - боковое впускное отверстие,
 29 - промежуточная деталь,
 29А - упор,
 29В - контактная поверхность,
 30 - клапан (трубки),
 30А - шарик клапана,
 30В - камера клапана,
 31 - мембрана/уплотнительная перегородка,
 31А - выступающая часть,
 31В - обегаящая часть,
 31С - соединительная часть,
 31D - пленочный шарнир,
 32 - уплотняющий элемент,
 33 - корпус,
 33А - желобок,
 33В - выемка,
 34 - уплотняющий элемент,
 35 - поршень,
 36 - уплотнение поршня,
 37 - крепежный элемент,
 А - аэрозоль,
 G - сила тяжести,
 S1 - уплотнение (емкость - запорный элемент),
 S2 - уплотнение (соединительный проходной элемент - соединительный элемент),
 S3 - уплотнение (соединительный элемент - переходник/уплотняющий элемент),
 S4 - уплотнение (соединительный проходной элемент - переходник/уплотняющий элемент),
 S5 - уплотнение (емкость - переходник/уплотняющий элемент),
 S6 - уплотнение (запорный элемент - соединительный элемент/державка),
 S7 - уплотнение (запорный элемент - корпус).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Картридж (3) для ингалятора (1), включающий в себя емкость (4), содержащую подлежащую распылению текучую среду (2), запорный элемент (7) с соединительным проходным элементом (9) для герметичного присоедине-

ния емкости (4) к ингалятору (1) или его нагнетательному механизму (10),

отличающийся тем, что запорный элемент (7) или соединительный проходной элемент (9) включает в себя мембрану или уплотнительную перегородку (31) с пленочным шарниром (31D) и обтекающей частью (31B) уменьшенной толщины, выполненными так, что при вставке соединительного элемента (14) ингалятора (1) мембрана или уплотнительная перегородка (31) надрывается вдоль обтекающей части (31B) и отклоняется в сторону.

2. Картридж по п.1, отличающийся тем, что мембрана или уплотнительная перегородка (31) образована неразъемно с запорным элементом (7) или соединительным проходным элементом (9).

3. Картридж по п.1 или 2, отличающийся тем, что мембрана или уплотнительная перегородка (31) включает в себя предпочтительно выполненную по типу гребешка соединительную часть (31C) увеличенной толщины, соединяющую центр мембраны или уплотнительной перегородки (31) с запорным элементом (7) или соединительным проходным элементом (9).

4. Картридж по одному из пп.1-3, отличающийся тем, что основная плоскость протяженности мембраны или уплотнительной перегородки (31) наклонена по отношению к продольной оси запорного элемента (7), соединительного проходного элемента (9) и/или соединительного элемента (14) в ее закрытом или неразорванном состоянии.

5. Картридж по п.4, отличающийся тем, что мембрана или уплотнительная перегородка (31) наклонена таким образом, что пленочный шарнир (31D) расположен в точке, наиболее удаленной от проема, предпочтительно для вставки соединительного элемента (14), картриджа (3), запорного элемента (7) и/или соединительного проходного элемента (9).

6. Картридж по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что он включает в себя уплотняющий элемент (32) между запорным элементом (7) и емкостью (4) для образования уплотнения (S1) между ними, причем уплотняющий элемент (32) выполнен для герметичного приема соединительного элемента (14) после его прохождения через соединительный проходной элемент (9).

7. Картридж по п.5 или 6, отличающийся тем, что мембрана или уплотнительная перегородка (31) расположена между уплотнением (S2), образованным между соединительным проходным элементом (9) и соединительным элементом (14), и уплотнением (S3), образованным между уплотняющим элементом (32) и соединительным элементом (14).

8. Картридж по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что он включает в себя трубку (25) для подачи текучей среды (2) из емкости (4) и переходник (26), соединяющий трубку (25) с запорным элементом (7) или соединительным проходным элементом (9).

9. Картридж по п.8, отличающийся тем, что переходник (26) образует или включает в себя уплотняющий элемент (32).

10. Картридж по одному из пп.6-9, отличающийся тем, что запорный элемент (7), соединительный проходной элемент (9), переходник (26) и/или уплотняющий элемент (32) включают в себя или образуют кармашек (9A) для приема мембраны или уплотнительной перегородки (31) при ее отклонении в сторону.

11. Картридж по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что запорный элемент (7), прежде всего соединительный проходной элемент (9), простирается внутрь емкости (4) и/или изготовлен из каучука, прежде всего бутилкаучука, и/или (эластичной) пластмассы.

12. Картридж по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что картридж (3) или его емкость (4) включает в себя аэрационное/вентиляционное устройство (6), прежде всего клапан, проем или отверстие, и/или стерильный фильтр.

13. Картридж по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что он включает в себя предпочтительно гибкий/сжимаемый баллончик (5), содержащий текучую среду (2), причем баллончик (5) расположен или удерживается внутри емкости (4).

14. Картридж по одному из пп.6-10, отличающийся тем, что переходник (26) и/или уплотняющий элемент (32) выполнен для герметичного приема соединительного проходного элемента (9) и/или соединительного элемента (14), прежде всего его осевого конца, предпочтительно посредством тугий/плотной посадки с возможностью перемещения в осевом направлении и/или таким образом, что при этом образован сплошной капиллярный канал и/или капиллярный переход от трубки (25) к соединительному элементу (14).

15. Картридж по одному из пп.6-10 или 14, отличающийся тем, что переходник (26) и/или уплотняющий элемент (32) выполнены гибкими с возможностью компенсации допусков по длине соединительного элемента (14) и/или образования уплотнения (S3) с соединительным элементом (14), прежде всего его осевым концом, независимо от вариаций в длине соединительного элемента (14).

16. Картридж по пп.8-10, 14 или 15, отличающийся тем, что переходник (26) и/или уплотняющий элемент (32) образован трубкой (25), прежде всего ее закрепленным концом (25A).

17. Картридж по пп.8-10, 14, 15 или 16, отличающийся тем, что переходник (26) выполнен для герметичного приема трубки (25) и/или что осевой/закрепленный конец (25A) трубки (25) выполнен для соединения с переходником (26) герметичным образом.

18. Картридж по пп.8-10, 14-16 или 17, отличающийся тем, что он включает в себя, прежде всего,

жесткую промежуточную деталь (29) для гидравлического соединения трубки (25) с соединительным элементом (14).

19. Картридж по п.18, отличающийся тем, что промежуточная деталь (29) выполнена для образования капиллярного перехода от трубки (25) к соединительному элементу (14) и/или что поперечное сечение потока, прежде всего внутренний диаметр промежуточной детали (29), по меньшей мере, по существу, совпадает с поперечным сечением потока, прежде всего с внутренним диаметром трубки (25), предпочтительно, чтобы образовывать сплошной капиллярный канал и/или капиллярный переход от трубки (25) к соединительному элементу (14).

20. Картридж по п.18 или 19, отличающийся тем, что промежуточная деталь (29) и трубка (25) являются, прежде всего, герметично вставляемыми друг в друга или промежуточная деталь (29) выполнена монолитно с трубкой (25).

21. Картридж по одному из пп.18-20, отличающийся тем, что промежуточная деталь (29) является перемещаемой в осевом направлении, прежде всего проталкиваемой в осевом направлении, в или на трубку или вместе с трубкой (25) посредством соединительного элемента (14), предпочтительно, чтобы компенсировать допуски по длине соединительного элемента (14).

22. Картридж по одному из пп.8-10 или 14-21, отличающийся тем, что трубка (25) является, по меньшей мере, частично гибкой и/или изгибаемой и/или изготовлена из каучука, прежде всего бутилкаучука, и/или из пластмассы, предпочтительно из термопластичных материалов и/или термопластичных эластомеров, прежде всего полиамида, полиэтилена, полипропилена, полибутилентерефталата или полиэфирблокамида.

23. Картридж по одному из пп.8-10 или 14-22, отличающийся тем, что трубка (25) короче, чем высота емкости (4), и/или, прежде всего, полностью расположена внутри емкости (4) предпочтительно таким образом, что ее свободный конец (25В) может достигать самых крайних областей емкости (4), прежде всего верхнего и нижнего осевого конца емкости (4).

24. Картридж по одному из пп.8-10 или 14-23, отличающийся тем, что запорный элемент (7), прежде всего соединительный проходной элемент (9), простирается внутрь емкости (4), и/или удерживает, и/или образует осевой/закрепленный конец (25А) трубки (25) в центральной области емкости (4).

25. Картридж (3) по одному из пп.1-5, отличающийся тем, что емкость (4) содержит в качестве текучей среды (2) фармацевтический состав/препарат и/или жидкий медикамент, причем картридж (3) включает в себя трубку (25) для подачи текучей среды (2) из емкости (4), причем трубка (25) является, по меньшей мере, частично гибкой и/или изгибаемой.

26. Картридж (3) по п.25, отличающийся тем, что трубка (25) непосредственно или опосредованно присоединена к запорному элементу (7) или соединительному проходному элементу (9).

27. Картридж (3) по п.25 или 26, отличающийся тем, что трубка (25) является, по меньшей мере, частично смачиваемой текучей средой (2) таким образом, что трубка (25), по меньшей мере, частично погружена в текучую среду (2).

28. Картридж по одному из пп.25-27, отличающийся тем, что запорный элемент (7), прежде всего соединительный проходной элемент (9), удерживает и/или образует осевой/закрепленный конец (25А) трубки (25) в центральной области емкости (4) и герметично соединен с трубкой (25).

29. Картридж по одному из пп.25-28, отличающийся тем, что трубка (25) изготовлена в виде капиллярной трубки и/или имеет внутренний диаметр меньше 1 или 0,8 мм, прежде всего меньше 0,7 или 0,5 мм и/или больше 0,1 или 0,2 мм.

30. Картридж по одному из пп.25-29, отличающийся тем, что трубка (25) короче, чем высота емкости (4), и/или, прежде всего, полностью расположена внутри емкости (4) предпочтительно таким образом, что ее свободный конец (25В) может достигать самых крайних областей емкости (4), прежде всего верхнего и нижнего осевых концов емкости (4).

31. Картридж по одному из пп.25-30, отличающийся тем, что трубка (25) изготовлена из пластмассы, предпочтительно из термопластичных материалов и/или термопластичных эластомеров, прежде всего полиамида, полиэтилена, полипропилена, полибутилентерефталата или полиэфирблокамида.

32. Картридж по одному из пп.25-31, отличающийся тем, что трубка (25) подвергнута поверхностной обработке, прежде всего обработке коронным разрядом, плазменной обработке или газопламенной обработке и/или нанесению покрытия, чтобы увеличить ее поверхностную энергию, или трубка (25) содержит по меньшей мере одну присадку, чтобы увеличить ее поверхностную энергию.

33. Картридж по одному из пп.25-32, отличающийся тем, что поверхностная энергия трубки (25) больше поверхностного натяжения текучей среды (2) или равна ему.

34. Картридж по одному из пп.25-33, отличающийся тем, что трубка (25) является смачиваемой текучей средой (2) таким образом, что угол контакта между каплей текучей среды (2) и поверхностью трубки (25) меньше 70 или 60°, прежде всего меньше 50 или 30°, наиболее предпочтительно меньше 20°.

35. Картридж по одному из пп.25-34, отличающийся тем, что он включает в себя погружной элемент (27), прикрепленный к трубке (25) или образованный таковой, прежде всего прикрепленный к свободному концу (25В) трубки (25) или образованный таковым.

36. Картридж по п.35, отличающийся тем, что погружной элемент (27) имеет трубчатую или кони-

ческую форму и, по меньшей мере, частично охватывает трубку (25).

37. Картридж по п.35 или 36, отличающийся тем, что погружной элемент (27) выполнен таким образом, что, по меньшей мере, свободный конец (25B) трубки (25) является удерживаемым в текучей среде (2).

38. Картридж по одному из пп.35-37, отличающийся тем, что поверхностная энергия погружного элемента (27) больше поверхностного натяжения текучей среды (2) или равна ему.

39. Картридж по одному из пп.25-38, отличающийся тем, что емкость (4), прежде всего ее внутренняя поверхность, является несмачиваемой и/или менее смачиваемой текучей средой (2), чем трубка (25) - текучей средой (2).

40. Картридж по одному из пп.25-39, отличающийся тем, что поверхностная энергия емкости (4), прежде всего ее внутренней поверхности, меньше, чем поверхностная энергия трубки (25), и/или меньше, чем поверхностное натяжение текучей среды (2).

41. Картридж по одному из пп.25-40, отличающийся тем, что угол контакта между поверхностью емкости (4) и каплей текучей среды (2) больше 70 или 90°, предпочтительно больше 100 или 110°, прежде всего больше 130 или 140° и/или больше, чем угол контакта между поверхностью трубки (25) и каплей текучей среды (2).

42. Картридж по одному из пп.25-41, отличающийся тем, что трубка (25) или ее погружной элемент (27) имеет, по меньшей мере, частично гидрофильную и/или полярную поверхность, причем предпочтительно текучая среда (2) является водной и/или содержит водный раствор и/или воду в качестве растворителя.

43. Картридж по одному из пп.25-42, отличающийся тем, что емкость (4) имеет, по меньшей мере, частично гидрофобную и/или неполярную внутреннюю поверхность или прослойку, причем предпочтительно текучая среда (2) является водной и/или содержит водный раствор и/или воду в качестве растворителя.

44. Картридж по одному из пп.25-43, отличающийся тем, что емкость (4) содержит текучую среду (2) с добавлением по меньшей мере одной присадки, прежде всего хлорида бензалкония, для уменьшения поверхностного натяжения текучей среды.

45. Картридж по одному из пп.25-44, отличающийся тем, что трубка (25), по меньшей мере, частично имеет форму винтовой линии.

46. Картридж по п.45, отличающийся тем, что винтовая линия является конической винтовой линией и/или сведена на конус предпочтительно в направлении ее закрепленного конца (25A).

47. Картридж по п.45 или 46, отличающийся тем, что наибольший диаметр винтовой линии, прежде всего диаметр на ее свободном конце (25B), по меньшей мере на 5 или 10% меньше, чем внутренний диаметр емкости (4).

48. Картридж по одному из пп.45-47, отличающийся тем, что винтовая линия является сжимаемой, и/или что осевая длина винтовой линии является приспособляемой согласно уровню текучей среды (2), или что картридж (3) включает в себя поршень (35), перемещаемый внутри емкости (4) предпочтительно со свободным концом (25B) винтовой линии или трубки (25), прикрепленным к поршню (35).

49. Картридж по одному из пп.45-48, отличающийся тем, что свободный конец (25B) винтовой линии или трубки (25) расположен, по меньшей мере, по существу, на или вблизи самой нижней точки текучей среды (2) внутри текучей среды (2) в емкости (4) в любом пространственном расположении картриджа (3), прежде всего, даже если он перевернут вниз, и/или что винтовая линия или трубка (25) является реверсивной, прежде всего, таким образом, что свободный конец (25B) винтовой линии или трубки (25) является, по меньшей мере, по существу, самой нижней точкой винтовой линии или трубки (25), когда она перевернута вниз.

50. Картридж по одному из пп.25-49, отличающийся тем, что плотность трубки (25) и/или ее погружного элемента (27), прежде всего, более чем на 10, 25 или 50% больше, чем плотность текучей среды (2).

51. Картридж по одному из пп.25-50, отличающийся тем, что осевой/закрепленный конец (25A) и/или свободный конец (25B) трубки (25) включает в себя клапан (30), который выполнен для открытия или закрытия автоматически в зависимости от пространственного расположения клапана (30) и/или свободного конца (25B).

52. Картридж по п.51, отличающийся тем, что клапан (30) является закрытым, когда свободный конец (25B) не погружен в текучую среду (2) и/или обращен, по меньшей мере, по существу, в противоположном направлении, чем сила тяжести (G), а в остальных ситуациях является открытым.

53. Картридж по одному из пп.25-52, отличающийся тем, что емкость (4) содержит текучую среду (2), обладающую полярными характеристиками и/или являющуюся фармацевтическим препаратом на водной основе или фармацевтическим препаратом на спиртовой, прежде всего этиловой, основе.

54. Картридж по одному из пп.25-53, отличающийся тем, что он включает в себя переходник (26), соединяющий трубку (25) с соединительным проходным элементом (9), причем переходник (26) выполнен для герметичного приема соединительного проходного элемента (9) и/или соединительного элемента (14) ингалятора (1) и/или образует уплотняющий элемент (32) между запорным элементом (7) или соеди-

нительным проходным элементом (9) и емкостью (4).

55. Ингалятор (1) для текучей среды (2), включающий в себя вставной картридж (3) с емкостью (4), содержащей текучую среду (2), корпус (20) для приема картриджа (3), нагнетательный механизм (10) для нагнетания текучей среды (2) и соединительный элемент (14) для гидравлического соединения картриджа (3) с нагнетательным механизмом (10),

причем картридж (3) включает в себя трубку (25) для подачи текучей среды (2) из емкости (4), отличающийся тем, что картридж (3) выполнен по одному из пп.1-54, причем соединительный элемент (14) и трубка (25) формируют или содержат, по меньшей мере, по существу, постоянное поперечное сечение потока, прежде всего, на участке перехода или включая участок перехода от трубки (25) к соединительному элементу (14), и/или соединительный элемент (14) герметично соединен с трубкой (25) на ее осевом конце или аксиально упирается в трубку (25).

56. Ингалятор по п.55, отличающийся тем, что картридж (3) включает в себя запорный элемент (7) с уплотнением (8), прежде всего фольгой (8А), и/или мембраной или уплотнительной перегородкой (31), и/или предпочтительно воронкообразным и/или конусообразным соединительным проходным элементом (9), причем предпочтительно фольга (8А) перекрывает соединительный проходной элемент (9) в направлении наружу, и/или мембрана или уплотнительная перегородка (31) расположена внутри соединительного проходного элемента (9).

57. Ингалятор по п.56, отличающийся тем, что соединительный элемент (14) является жестким и/или изготовлен как прокалывающий элемент и/или выполнен для прокалывания и/или вскрытия картриджа (3), прежде всего уплотнения (8), фольги (8А) и/или мембраны или уплотнительной перегородки (31).

58. Ингалятор по п.56 или 57, отличающийся тем, что запорный элемент (7) и/или соединительный проходной элемент (9) выполнены для образования уплотнения (S2) с соединительным элементом (14).

59. Ингалятор по одному из пп.55-58, отличающийся тем, что картридж (3) включает в себя предпочтительно воронкообразный и/или конусообразный переходник (26) для гидравлического соединения трубки (25) с соединительным элементом (14) и/или соединительным проходным элементом (9).

60. Ингалятор по п.59, отличающийся тем, что переходник (26) выполнен для герметичного приема соединительного проходного элемента (9) и/или соединительного элемента (14), прежде всего его осевого конца, предпочтительно посредством тугой/плотной посадки с возможностью перемещения в осевом направлении и/или таким образом, что при этом образован сплошной капиллярный канал и/или капиллярный переход от трубки (25) к соединительному элементу (14).

61. Ингалятор по п.59 или 60, отличающийся тем, что переходник (26) выполнен гибким с возможностью компенсации допусков по длине соединительного элемента (14) и/или образования уплотненного соединения или уплотнения (S3) с соединительным элементом (14), прежде всего его осевым концом, независимо от вариаций в длине соединительного элемента (14).

62. Ингалятор по одному из пп.59-61, отличающийся тем, что переходник (26) образован трубкой (25), прежде всего ее закрепленным концом (25А).

63. Ингалятор по одному из пп.59-61, отличающийся тем, что переходник (26) выполнен для герметичного приема трубки (25) и/или что осевой/закрепленный конец (25А) трубки (25) выполнен для соединения с переходником (26) герметичным образом.

64. Ингалятор по одному из пп.55-63, отличающийся тем, что картридж (3) включает в себя, прежде всего, жесткую промежуточную деталь (29) для гидравлического соединения трубки (25) с соединительным элементом (14).

65. Ингалятор по п.64, отличающийся тем, что промежуточная деталь (29) образует капиллярный переход от трубки (25) к соединительному элементу (14) и/или что поперечное сечение потока, прежде всего внутренний диаметр промежуточной детали (29), по меньшей мере, по существу, совпадает с поперечными сечениями потока, прежде всего с внутренними диаметрами трубки (25) и соединительного элемента (14), предпочтительно, чтобы образовывать сплошной капиллярный канал и/или капиллярный переход от трубки (25) к соединительному элементу (14).

66. Ингалятор по п.64 или 65, отличающийся тем, что промежуточная деталь (29) и трубка (25) и/или промежуточная деталь (29) и соединительный элемент (14) являются, прежде всего, герметично вставляемыми друг в друга и/или промежуточная деталь (29) выполнена монолитно с трубкой (25).

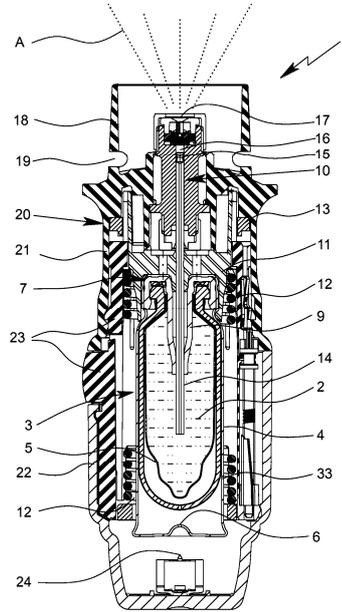
67. Ингалятор по одному из пп.64-66, отличающийся тем, что промежуточная деталь (29) является перемещаемой в осевом направлении, прежде всего проталкиваемой в осевом направлении, в или на трубку или вместе с трубкой (25) посредством соединительного элемента (14), предпочтительно, чтобы компенсировать допуски по длине соединительного элемента (14).

68. Ингалятор по одному из пп.55-67, отличающийся тем, что трубка (25) является, по меньшей мере, частично гибкой и/или изгибаемой и/или изготовлена из каучука, прежде всего бутилкаучука, и/или из пластмассы, предпочтительно из термопластичных материалов и/или термопластичных эластомеров, прежде всего полиамида, полиэтилена, полипропилена, полибутилтерефталата или полиэфирблоками-

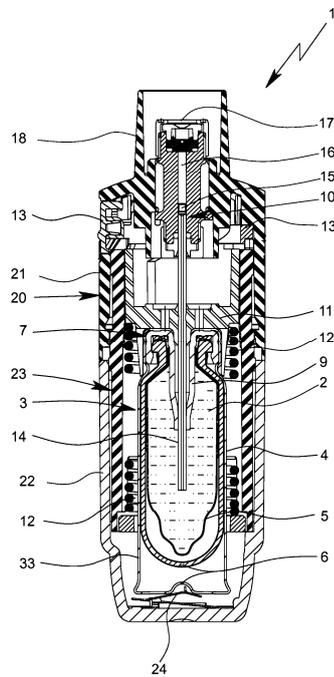
да.

69. Ингалятор по одному из пп.55-68, отличающийся тем, что трубка (25) короче, чем высота емкости (4), и/или, прежде всего, полностью расположена внутри емкости (4) предпочтительно таким образом, что ее свободный конец (25В) может достигать самых крайних областей емкости (4), прежде всего верхнего и нижнего осевых концов емкости (4).

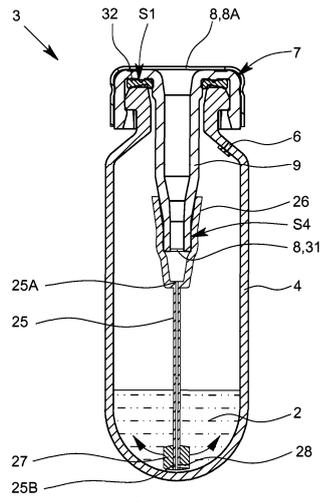
70. Ингалятор по одному из пп.55-69, отличающийся тем, что запорный элемент (7), прежде всего соединительный проходной элемент (9), простирается внутрь емкости (4), и/или удерживает, и/или образует осевой/закрепленный конец (25А) трубки (25) в центральной области емкости (4).



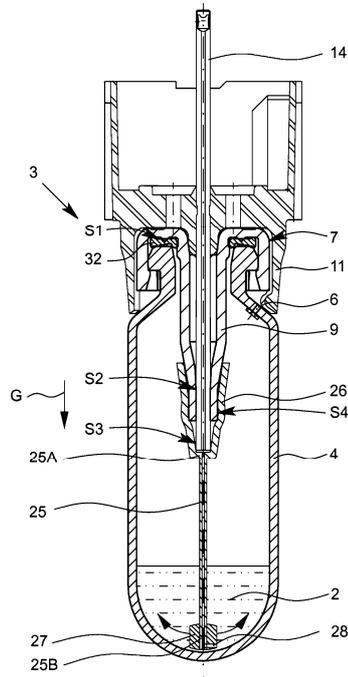
Фиг. 1



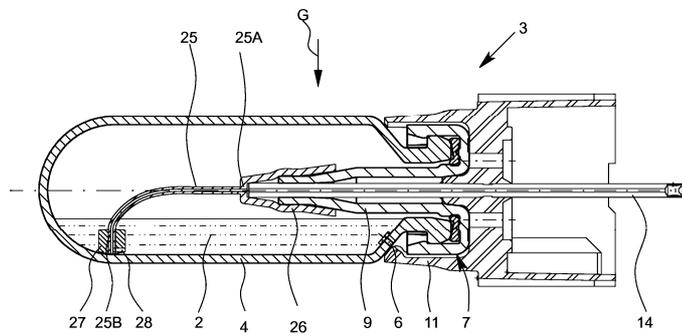
Фиг. 2



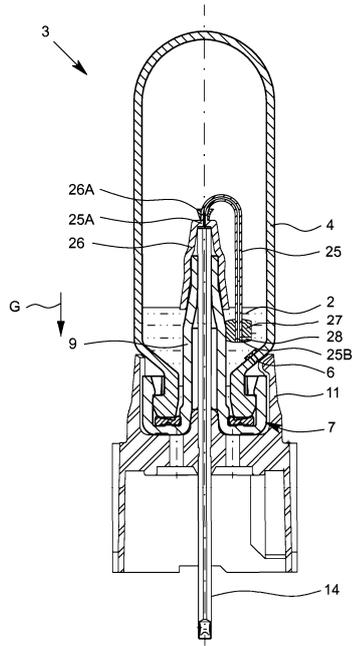
Фиг. 3



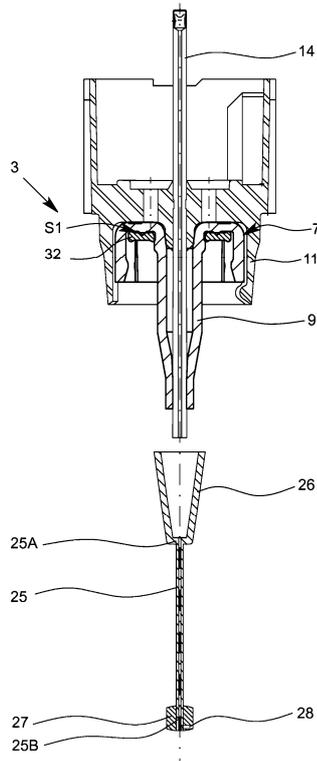
Фиг. 4



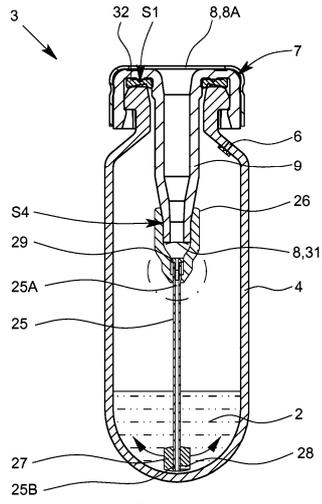
Фиг. 5



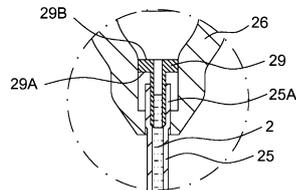
Фиг. 6



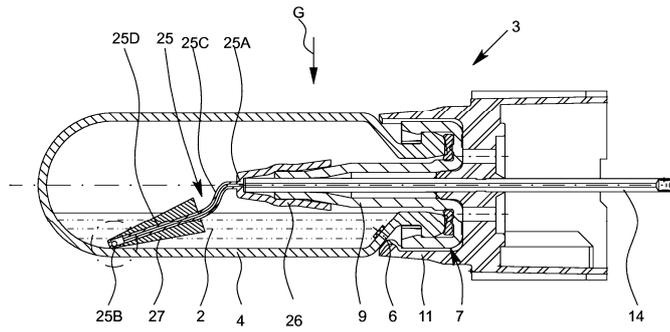
Фиг. 7



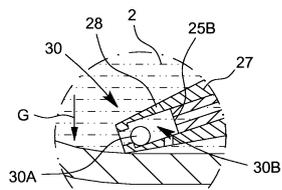
Фиг. 8



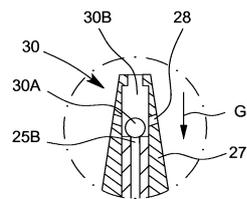
Фиг. 9



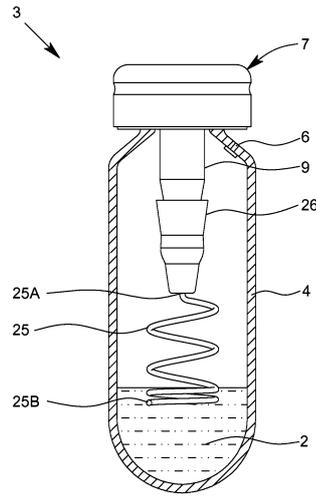
Фиг. 10



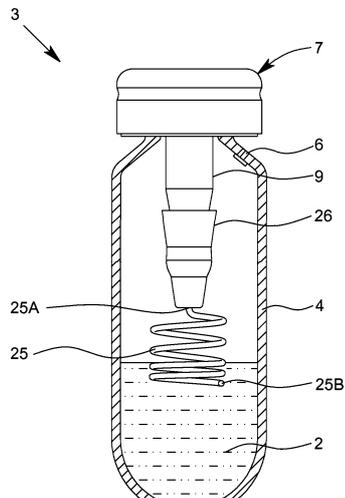
Фиг. 11



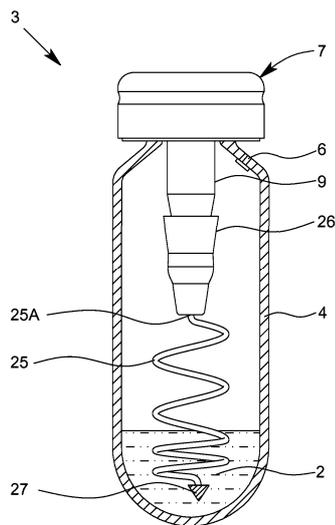
Фиг. 12



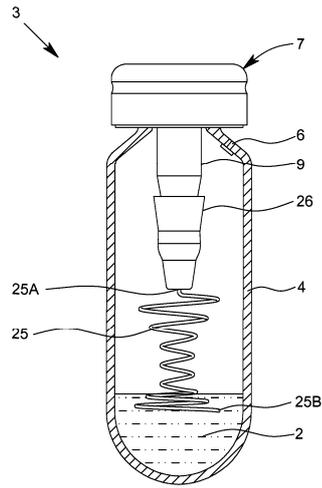
Фиг. 13



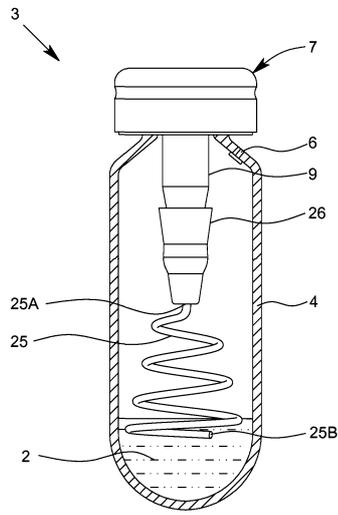
Фиг. 14



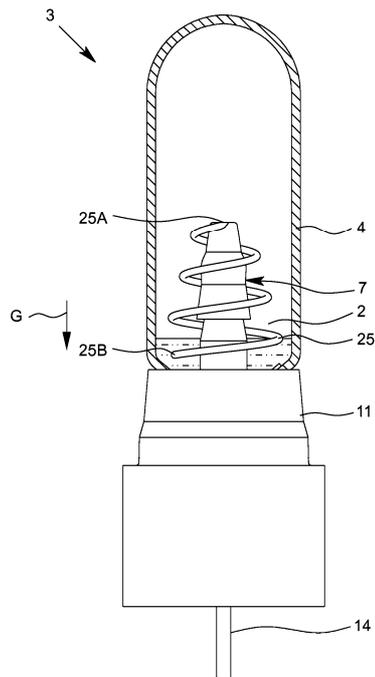
Фиг. 15



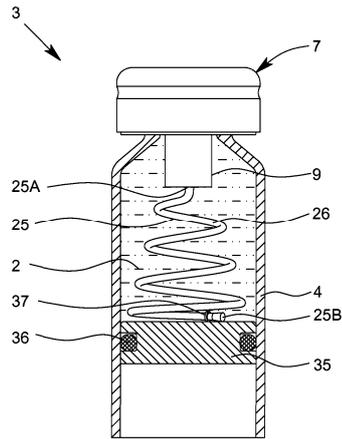
Фиг. 16



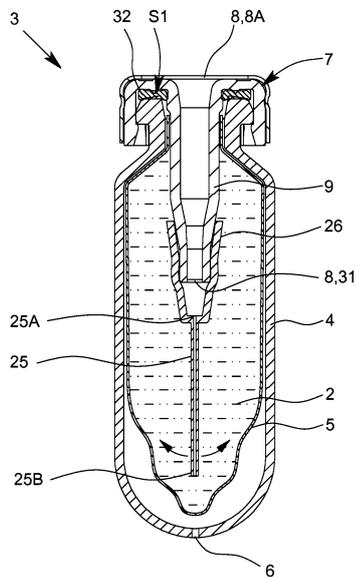
Фиг. 17



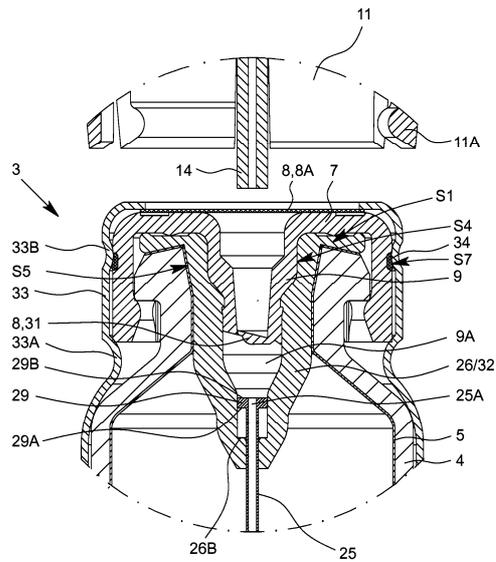
Фиг. 18



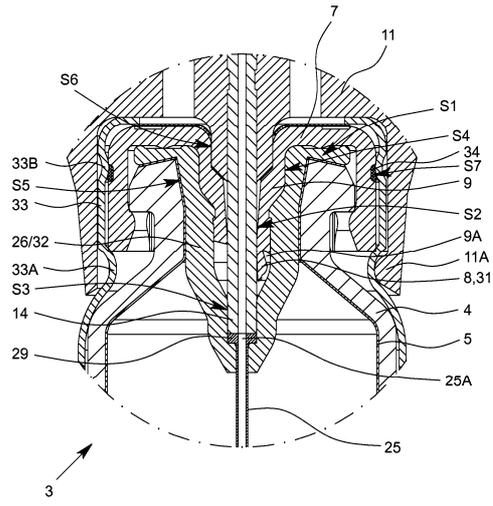
Фиг. 19



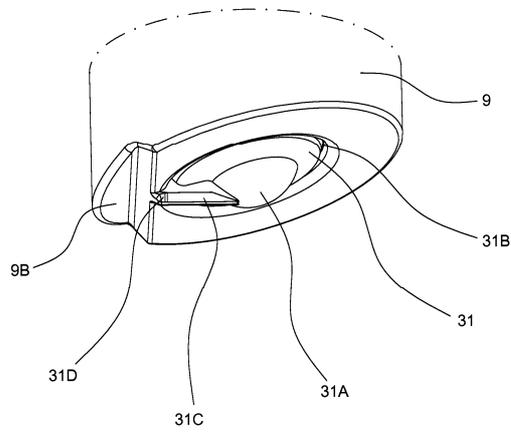
Фиг. 20



Фиг. 21



Фиг. 22



Фиг. 23