



(19) **RU**⁽¹¹⁾ **2 179 075**⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **B 05 B 11/00, A 47 K 5/12, A 61 M 15/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 98108402/12, 04.10.1996
(24) Дата начала действия патента: 04.10.1996
(30) Приоритет: 04.10.1995 DE 195 36 902.5
(43) Дата публикации заявки: 10.04.2000
(46) Дата публикации: 10.02.2002
(56) Ссылки: FR 2699390 A1, 24.06.1994. US 5497944 A, 12.03.1996. GB 2243880 A, 13.11.1991. US 5472143 A, 05.12.1995. SU 1797848 A, 28.02.1993.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 05.05.1998
(86) Заявка РСТ: EP 96/04351 (04.10.1996)
(87) Публикация РСТ: WO 97/12687 (10.04.1997)
(98) Адрес для переписки: 103064, Москва, ул. Казакова, 16, НИИР-Канцелярия "Патентные поверенные Квашнин, Сапельников и партнеры", Д.А. Сапельников

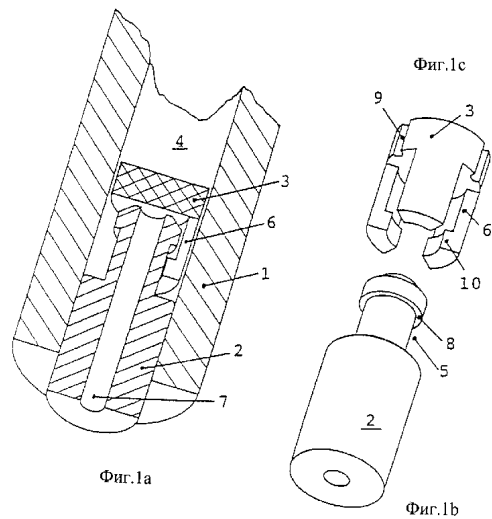
(71) Заявитель:
Берингер Ингельхайм Интернациональ ГмБХ (DE)
(72) Изобретатель: ЙЕГЕР Йоахим (DE), ЦИРИЛЛО Паскуаль (DE), АЙХЕР Йоахим (DE), ГЕЗЕР Йоханнес (DE), ФРОЙНД Бернхард (DE), ЦИРЕНБЕРГ Бернд (DE)
(73) Патентообладатель:
Берингер Ингельхайм Интернациональ ГмБХ (DE)
(74) Патентный поверенный:
Сапельников Дмитрий Алексеевич

(54) **УСТРОЙСТВО МИНИАТЮРНОЙ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ В РАСПЫЛЯЕМОЙ ТЕКУЧЕЙ СРЕДЕ**

(57)
Миниатюрное устройство для получения высокого давления в текучей среде налагает строгие требования на процесс изготовления. Устройство согласно изобретению состоит из полого поршня, установленного с возможностью перемещения в цилиндре, и клапанного элемента, который направляется полым поршнем и установлен с возможностью совершения перемещения в осевом направлении относительно полого поршня. Клапанный элемент расположен у одного конца полого поршня внутри его или непосредственно перед концом полого поршня. Устройство используется в механически работающем распылителе высокого давления. Распылитель состоит из корпуса из двух частей, который содержит корпус насоса с соплом, блокирующий механизм, корпус пружины с пружиной, не находящийся под давлением контейнер для

хранения текучей среды и механический счетчик, встроенный в корпус пружины. Клапан действует без какой-либо дополнительной силы, закрывается очень быстро в результате сопротивления потока текучей среды и прочно изолирует от высокого давления. Распылитель безопасен, прост в работе и экологичен. Текучая среда отмеряется исключительно точно. Распылитель используется, например, для получения ингаляционных аэрозолей жидких медикаментов без использования газа-вытеснителя при давлении, например, 320 бар (32 МПа). Клапан действует также в результате действия трения на стенки цилиндра. Устройство имеет также камеру высокого давления, расположенную перед поршнем внутри цилиндра, и стопорное средство на полом поршне, ограничивающее осевое перемещение клапанного элемента. Клапанный элемент имеет сформированную

уплотняющую поверхность у впускного его конца. Технический результат - создание устройства миниатюрной конструкции, позволяющего получить высокое давление в текучей среде при обеспечении надежной работы также после длительного срока службы. 2 с. и 24 з.п. ф-лы, 6 ил.



RU 2179075 C2

RU 2179075 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 179 075** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **B 05 B 11/00, A 47 K 5/12, A 61 M 15/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98108402/12, 04.10.1996
 (24) Effective date for property rights: 04.10.1996
 (30) Priority: 04.10.1995 DE 195 36 902.5
 (43) Application published: 10.04.2000
 (46) Date of publication: 10.02.2002
 (85) Commencement of national phase: 05.05.1998
 (86) PCT application:
EP 96/04351 (04.10.1996)
 (87) PCT publication:
WO 97/12687 (10.04.1997)
 (98) Mail address:
103064, Moskva, ul. Kazakova, 16,
NIIR-Kantsel'jarija "Patentnye poverennye
Kvashnin, Sapel'nikov i partnery", D.A. Sapel'nikov

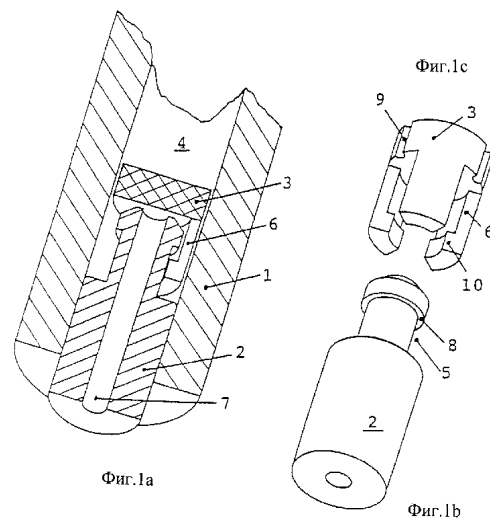
(71) Applicant:
Beringer Ingel'khajm Internatsional' GmbKh (DE)
 (72) Inventor: JEGER Joakhim (DE),
TsilRILLO Paskual' (DE), AJKHER Joakhim
(DE), GEZER Jokhannes (DE), FROJND
Bernkhard (DE), TsilRENBORG Bernd (DE)
 (73) Proprietor:
Beringer Ingel'khajm Internatsional' GmbKh (DE)
 (74) Representative:
Sapel'nikov Dmitrij Alekseevich

(54) **DEVICE FOR PRODUCING HIGH PRESSURE IN DISPERSED FLUID MEDIUM**

(57) Abstract:

FIELD: hydraulic engineering. SUBSTANCE: device contains hollow plunger mounted for movement inside cylinder and valve member mounted for axial movement with respect to the hollow plunger and guided by the hollow plunger. The valve member is placed close to the plunger end inside or in front of it. The device is used in mechanical atomizer of high pressure. The atomizer has a housing consisting of two parts. The housing receives pump housing with a nozzle, locking gear, spring housing with a spring, depressed tank for storing the fluid, and mechanical counter built into the spring housing. The valve operates without any additional force, rapidly shut down in response to fluid flow, and strongly isolates from high pressure. The atomizer is safe, convenient in operation and ecological compatibility. The fluid flow rate is measured very accurate. The valve operates under the friction on the walls of the cylinder. Device also has space of high pressure placed inside the cylinder in front

of the plunger, stopper-rod device placed in the hollow plunger which stops valve member motion. The valve member is sealed at its inlet. EFFECT: enhanced efficiency. 26 cl, 18 dwg



RU 2 179 075 C2

RU 2 179 075 C2

Изобретение относится к устройству для получения высокого давления в текучей среде. Оно содержит поршень, который способен двигаться в цилиндре, клапан, оба предпочтительно миниатюрной конструкции. Изобретение далее относится к распылителю высокого давления, который содержит это устройство, и к его использованию предпочтительно в медицинских целях.

Целью настоящего изобретения является создание устройства для получения высокого давления в распыляемой текучей среде, обладающего простой конструкцией, низкой ценой и простого в использовании.

Например, в жидкостной хроматографии высокого разрешения относительно небольшие количества жидкости перемещают под высоким давлением через разделительную колонку. Кроме того, в медицинско-аэрозольной терапии аэрозоли получают распылением жидких лекарств для лечения болезней дыхательных путей человека или для устранения условий, провоцирующих астму. Здесь также требуется создание высокого давления в обычно относительно небольшом количестве жидкости, чтобы получить капельки маленького размера, необходимого для аэрозоля. В дозирующем ингаляторе, выполненном согласно патенту США 5497944 (полное содержание которого включено в текст настоящей заявки в качестве ссылки), предварительно отмеренный объем жидкости распыляют через сопло с небольшим отверстием под давлением от 5 до 40 МПа (около 50-400 бар) для получения аэрозоля. Настоящее изобретение особенно применимо к таким дозирующим ингаляторам и подобным им устройствам.

Заявленное изобретение полностью охарактеризовано всей совокупностью признаков, раскрытых в п.1 - 26 формулы.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения предлагается устройство предпочтительно миниатюрной конструкции для получения высокого давления в текучей среде, содержащее поршень, который может перемещаться в цилиндре, камеру высокого давления, расположенную перед поршнем внутри цилиндра, и клапан, указанное устройство включает

цилиндрический полый поршень, клапанный элемент, направляемый полым поршнем и установленный с возможностью осевого перемещения относительно полого поршня,

стопорное средство на полом поршне, которое удерживает клапанный элемент относительно полого поршня, и

сформированную (заданную) уплотняющую поверхность у впускного конца клапанного элемента, при этом клапанный элемент обычно удерживают от вращения относительно любой оси, поперечной к оси поршня.

Согласно другому аспекту изобретения предлагается устройство для получения высокого давления в текучей среде предпочтительно миниатюрной конструкции, содержащее цилиндр, полый цилиндрический поршень, который может перемещаться в цилиндре и снабжен каналом для сквозного протока текучей среды, камеру высокого давления, расположенную перед поршнем внутри цилиндра и снабжаемую текучей

средой через упомянутый канал, и впускной клапан в указанном канале протекания текучей среды, который движется с поршнем, но способен также к ограниченному направленному движению вдоль оси поршня между закрытым положением в контакте с седлом клапана, обеспечиваемым поршнем, и открытым положением, удаленным от седла клапана, при этом клапанный элемент профилирован таким образом и направлен так, что он не может вращаться относительно любой оси, поперечной к оси поршня, так, что его предназначенная для этого поверхность входит с седлом в зацепление.

В патенте США 5497944 описано и показано сходное устройство, в котором выбранный клапанный элемент представляет собой шар. В такой конструкции шар может вращаться во время многих операций. Было обнаружено, что износ и перекашивания, имеющие место под действием высокого давления, могут постоянно деформировать шар, и ввиду того что различные части поверхности шара используются при последовательных операциях закрывания и уплотнения (поскольку шар свободно вращается относительно поперечной оси), то существует тенденция появления протечек. Этого можно избежать путем использования каждый раз одной и той же поверхности клапанного элемента, что позволяет ему ложиться так, чтобы обеспечить желаемое уплотнение. В предпочтительном варианте конструкции, выполненной согласно изобретению, по меньшей мере, основная часть клапанного элемента выполнена цилиндрической и она направлена в камеру (которая сама по себе может быть, например, камерой насоса или частью внутренности поршня), и цилиндр клапанного элемента имеет концевую поверхность, которая взаимодействует с седлом клапана, выполненным на поршне. Другой недостаток шарового клапана, которого можно избежать с помощью настоящего изобретения, состоит в том, что поперечная зона клапана существенно меньше, чем диаметр шара и, следовательно, направляющего цилиндра, в котором он движется; это приводит к уменьшению силы, прилагаемой клапанным элементом к седлу клапана, возникающей за счет давления жидкости, генерируемого во время хода сжатия поршня (движение вперед). Желательно к клапанному элементу прикладывать большое усилие, чтобы слегка эластично деформировать клапанный элемент и/или седло клапана, чтобы закрывать любые маленькие зазоры между клапанным элементом и седлом клапана.

В приведенной ниже спецификации термины впускная и выпускная стороны или впускной и выпускной концы используются относительно основного направления потока текучей среды внутри устройства. Термин текучая среда включает как газы, так и жидкости, но настоящее изобретение в основном касается жидкостей.

Клапанный элемент в некоторой степени способен к перемещению относительно полого поршня, но он движется преимущественно с полым поршнем. Клапанный элемент предпочтительно по своей форме представляет собой тело с одной осью вращения, которая одновременно является осью симметрии, например это цилиндр или

усеченный конус. Его поперечное сечение несколько меньше, чем поперечное сечение камеры, в которой установлен клапанный элемент с возможностью перемещения. Это достигается посредством одного или более каналов, предположительно проходящих по внешней поверхности цилиндрического клапанного элемента, или за счет того, что диаметр клапанного элемента несколько меньше, чем диаметр камеры, в которой установлен клапанный элемент с возможностью перемещения.

Клапанный элемент находится в камере, в которой он установлен с возможностью перемещения: цилиндрический клапанный элемент может вращаться относительно своей оси, как это необходимо, но его ось всегда остается параллельной оси полого поршня. Это создает сформированную уплотняющую поверхность у впускного конца клапанного элемента.

Расстояние, на протяжении которого клапанный элемент может двигаться относительно полого поршня, ограничено стопором или стопорным средством, которые удерживают передвигаемый клапанный элемент вместе с полым поршнем.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения, в которых стопор расположен за выходным концом клапанного элемента, может требоваться, по меньшей мере, одна прорезь в области выпускного конца клапанного элемента для того, чтобы позволить текучей среде протекать между стопором и клапанным элементом, когда клапан открыт. Эта или каждая из прорезей расположены либо в клапанном элементе у его выпускного конца, либо в стопоре в полом поршне.

В положении, в котором клапанный элемент упирается в стопор полого поршня, клапан открыт. В положении, в котором клапанный элемент упирается в сформированную уплотняющую поверхность, клапан закрыт.

Клапанный элемент, расположенный внутри полого поршня, фактически не имеет трения относительно внутренней стенки полого поршня. Клапанный элемент, расположенный прямо перед концом полого поршня, может иметь трение относительно стенки главного цилиндра насоса устройства. В этом случае клапан активно закрывается и открывается, когда полый поршень движется, вследствие трения между клапанным элементом и стенкой цилиндра.

Цилиндр предпочтительно состоит из пластмассовых деталей, а полый поршень - из металлических или пластмассовых деталей. Материал для клапанного элемента выбирают, исходя из его твердости в соответствии с твердостью материала для полого поршня, и это может быть металл, керамика, стекло, драгоценный камень, пластмасса или эластомерный материал. Клапанный элемент предпочтительно изготавливают цельным.

Когда текучая среда всасывается, то камера высокого давления присоединяется для подачи текучей среды с помощью полого поршня. Во время хода полого поршня, при котором совершается впрыск, текучая среда течет через полый поршень и передвигает клапанный элемент в камеру высокого давления цилиндра. Во время хода полого

поршня, при котором совершается выпуск, седло клапана плотно прижимается высоким давлением к сформированной уплотняющей поверхности клапанного элемента.

Устройство, выполненное согласно изобретению, для получения высокого давления в текучей среде присоединяют к устройству для подачи текучей среды у его впускного конца. Камеру высокого давления присоединяют к другому устройству, в котором или через которое текучую среду транспортируют под высоким давлением. Полый поршень или цилиндр присоединяют к приводу, который осуществляет относительное движение между полым поршнем и цилиндром, и который прилагает силу, требуемую для создания высокого давления.

В первом варианте осуществления настоящего изобретения цилиндрический клапанный элемент может быть направлен и присоединен с возможностью совершения осевого перемещения прямо перед концом полого поршня, при этом диаметр клапанного элемента практически равен внутреннему диаметру цилиндра. На внешней стороне, вблизи его выпускного конца, полый поршень имеет замкнутую, предпочтительно выточенную или профилированную канавку, используемую в качестве стопорного элемента, в который входит с зацеплением множество крючков-защелок, выполненных на клапанном элементе. Вместо канавки полый поршень может иметь у его выпускного конца профилированный конус с замкнутой направленной наружу воронкообразной кромкой. Внешний диаметр полого поршня у его выпускного конца больше, чем основной диаметр канавки, и меньше, чем диаметр цилиндра. Вместо замкнутой канавки выпускной конец полого поршня может быть снабжен на внешней стороне в нескольких, предпочтительно двух, диаметрально противоположных точках уплощенными зонами, которые образуют ступеньку, действующую в качестве стопорного средства. Плоский конец полого поршня обеспечивает седло клапана взаимодействующим с сформированной плоской уплотняющей поверхностью на впускной стороне клапанного элемента. Внешняя кромка у конца полого поршня может быть со скошенными краями.

Во втором варианте осуществления настоящего изобретения цилиндрический клапанный элемент может быть направлен и установлен с возможностью совершения перемещения прямо перед концом полого поршня, при этом диаметр клапанного элемента практически равен внутреннему диаметру цилиндра. Конец полого поршня спрофилирован во внутрь, создавая выточенный выступ, он действует как стопорное средство. На клапанном элементе установлен соосный подрезанный грибообразный штифт, крючки-защелки которого зацепляются за профилированную кромку полого поршня. Сформированная уплотняющая поверхность, которая находится вокруг штифта, опирается на выпускной конец поршня на кромке выступа.

В третьем варианте осуществления настоящего изобретения было бы предпочтительно, чтобы цилиндрический клапанный элемент был бы установлен таким образом, чтобы иметь возможность

совершения полного перемещения внутри полого поршня. Выпускной конец полого поршня имеет внутренний диаметр больше, чем внутренний диаметр остальной части полого поршня. Длина этой расширенной части полого поршня несколько больше, чем длина клапанного элемента. Диаметр клапанного элемента практически равен внутреннему диаметру у расширенного конца полого поршня. Выпускной конец полого поршня профилирован вовнутрь, образуя выступ либо по всей его периферии, либо только по части его периферии, и действует как стопор, который удерживает клапанный элемент внутри полого поршня. Основа расширенной части, которая образует седло клапана, может быть плоской или конической. Прорезь для потока текучей среды, выполненная во внешней стороне клапанного элемента, может, например, иметь форму ступенчатого канала. Прорезь для потока текучей среды в стопоре может быть сконструирована, например, в виде углубления в кромке выступа.

В одной из разновидностей этого варианта осуществления изобретения клапанный элемент может быть расположен полностью внутри полого поршня у его впускного конца. Тогда стопор будет располагаться у выпускного конца расширенной части, а сформированная уплотняющая поверхность будет располагаться на профилированной кромке у впускного конца полого поршня.

В четвертом варианте осуществления настоящего изобретения полый поршень состоит из тонкостенной трубки, которая спрофилирована у ее конца, выступающего в цилиндр, и снабжен замкнутым сужением у конца места, предназначенного для клапанного элемента. Цилиндрический клапанный элемент направляется и устанавливается с возможностью совершения перемещения в пространстве между профилированной кромкой и замкнутым сужением. Другая толстостенная трубка может быть вдавлена во впускной конец полого поршня, при этом ее внешний диаметр равен внутреннему диаметру полого поршня, и эта толстостенная трубка, кроме того, жестко присоединена к полуму поршню и предпочтительно имеет длину приблизительно вплоть до замкнутого сужения в полом поршне. Толстостенная трубка действует в качестве перемещаемого элемента и облегчает текучей среде всасывание в камеру высокого давления фактически без приложения давления. Толстостенную трубку предпочтительно изготавливают из пластмасс.

В одной из разновидностей этого варианта осуществления изобретения клапанный элемент может быть установлен полностью внутри полого поршня у его впускного конца. Стопор тогда располагается у замкнутого сужения, а сформированная уплотняющая поверхность располагается у профилированной кромки у впускного конца полого поршня.

В пятом варианте осуществления настоящего изобретения полый поршень включает тонкостенную трубку, которая содержит толстостенную трубку, внешний диаметр которой равен внутреннему диаметру полого поршня и которая жестко присоединена к полуму поршню. Толстостенная трубка

действует в качестве перемещаемого тела и облегчает текучей среде всасывание в камеру высокого давления фактически без приложения давления.

5 Впускной конец полого поршня расширен. У расширенного конца полый поршень жестко присоединен к запирающему элементу, внешний диаметр которого больше, чем внешний диаметр расширенного впускного конца полого поршня. Запирающий элемент 10 содержит выемку, которая открыта со стороны, обращенной к расширенному концу полого поршня. В основании выемки находится отверстие, действующее в качестве входа для текучей среды. Основание выемки может быть коническим или плоским; оно 15 образует сформированную уплотняющую поверхность.

Клапанный элемент расположен в выемке, выполненной в запирающем элементе; он 20 направлен с возможностью совершения осевого перемещения в выемке. Внешний диаметр клапанного элемента меньше, чем внутренний диаметр выемки, но предпочтительно больше, чем внутренний диаметр полого поршня в той его части, которая выступает в цилиндр. Клапанный элемент может содержать у его выпускного 25 конца, по меньшей мере одну, прорезь, через которую текучая среда течет в камеру высокого давления во время впускного такта полого поршня.

Стопор для клапанного элемента является 30 предпочтительно концом перемещаемого тела, который выступает в расширенную часть полого поршня или - если конец перемещаемого тела расположен в нерасширенной части полого поршня - в переход от нерасширенной части полого поршня в расширенный впускной его конец. 35

Полый поршень с расширенным впускным концом предпочтительно выполнен 40 металлическим. Перемещаемое тело и запирающий элемент предпочтительно сделаны из пластмассы. Клапанный элемент может быть сделан из пластмассы или 45 металла.

Особенно ценно было бы использование устройства, выполненного согласно изобретению, для получения высокого 50 давления в текучей среде в диспергаторе (распылителе) для распыления текучей среды без газа-вытеснителя.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения предусматривается распылитель для распыления текучей среды, содержащий 55 верхнюю корпусную деталь, корпус насоса, сопло, блокирующий механизм, корпус пружины, пружину и контейнер для снабжения, характеризующийся

корпусом насоса, закрепленным в верхней корпусной детали, который имеет на одном 60 конце выпускной элемент с соплом, полым поршнем с клапанным элементом, ведущим фланцем, в котором закреплен полый поршень и который расположен в верхней корпусной детали, блокирующим механизмом, расположенным в верхней корпусной детали, корпусом пружины с пружиной, расположенной в нем, который установлен при помощи подшипника вращения на верхней корпусной детали,

нижней корпусной деталью, которая посажена на корпус пружины в осевом

направлении.

Другие аспекты настоящего изобретения представлены в независимых пунктах изобретения, но вариации и комбинации специфических особенностей могут быть сделаны без отделения от сущности настоящего изобретения. Некоторые предпочтительные особенности определены в подпунктах.

Далее будут описаны предпочтительные особенности распылителя. Распылитель является предпочтительно дозирующим ингалятором.

Полый поршень с клапанным элементом предпочтительно соответствует одному из устройств, выполненных согласно изобретению и упомянутых здесь и ранее. Он частично выступает в цилиндр корпуса насоса и установлен с возможностью совершения осевого перемещения в цилиндре. Полый поршень с клапанным элементом создает давление на жидкость от 5 до 60 МПа (около 50-600 бар), предпочтительно 10-60 МПа (около 100-600 бар) у его конца высокого давления в момент освобождения пружины.

Сопло в выпускном элементе предпочтительно микроструктурировано, то есть произведено по микротехнологии. Микроструктурированные выпускные элементы раскрыты, например, в патенте США 5472143, полное содержание которого включено в текст настоящей заявки в качестве ссылки.

Выпускной элемент состоит, например, из двух пластинок из стекла и/или силикона, жестко соединенных вместе, из которых, по меньшей мере, одна пластинка имеет один или более микроструктурированных каналов, которые присоединяют впускной конец сопла к его выпускному концу. У выпускного конца сопла, по меньшей мере, есть одно круглое или некруглое отверстие, меньше или равное по размеру 10 мкм. Размер в этом контексте относится к гидравлическому диаметру. Гидравлические диаметры в этом типе устройства обычно меньше 100 мкм, предпочтительно 1-20 мкм.

Направления распыления сопел в выпускном элементе могут идти параллельно одно другому или могут быть наклонены одно относительно другого. В сопле, имеющем, по меньшей мере, два выпускных отверстия у выпускного конца, направления распыления могут быть наклонены одно относительно другого под углом от 20 до 160°, предпочтительно под углом от 60 до 150°. Направления распыления встречаются вблизи от отверстий сопел.

В корпусе насоса может быть предусмотрен обратный клапан с пружинным поджатием или без него между отверстием сопла и камерой высокого давления цилиндра. Этот обратный клапан закрывает камеру высокого давления в состоянии покоя распылителя, предохраняет текучую среду от попадания воздуха и может в случае необходимости предотвращать испарение летучих компонентов текучей среды из корпуса насоса. Обратный клапан открывается автоматически, как только давление текучей среды в камере высокого давления превышает минимальную величину и создается поток текучей среды; он закрывается автоматически, как только поток текучей среды прекращается. Обратный клапан может быть, например,

шаровым клапаном. Он также может состоять из гибкой пластинки, которая прикреплена на одной стороне и опирается, подобно створке, на выпускной конец камеры высокого давления. В другом варианте осуществления настоящего изобретения он может состоять из диска, изготовленного предпочтительно из гибкого материала, прикрепленного по всему периметру, пробиваемого штифтом. Полученное отверстие позволяет потоку текучей среды проходить сквозь сопло, как только давление в текучей среде превысит минимальную величину. После того как поток текучей среды прекратится, пробитое штифтом отверстие вновь закрывается.

Клапанный элемент предпочтительно установлен у конца цилиндра, обращенного к выпускному элементу (соплу).

Блокирующий или запирающий механизм имеет пружину, предпочтительно цилиндрическую спиральную сжимаемую пружину, используемую в качестве аккумулятора механической энергии. Пружина воздействует на ведущий фланец как подталкивающий элемент, движение которого определяется положением блокирующего элемента. Путь перемещения ведущего фланца точно ограничен верхним и нижним стопорами. Пружина предпочтительно сжимается внешним скручивающим усилием через силовое шаговое устройство, например винтовой косозубый ударный кулачок, при этом сила генерируется, когда верхняя корпусная деталь вращается в направлении, противоположном корпусу пружины в нижней корпусной детали. В этом случае верхняя корпусная деталь и ведущий фланец содержат одно- или многозубое клинообразное приспособление.

Механизмы этого общего типа раскрыты в патенте США 4260082 и патентной заявке Великобритании 2291135, полное содержание которых включено в текст настоящей заявки в качестве ссылок.

Блокирующий элемент с зацепляющей блокирующей поверхностью расположен по кольцеобразной конфигурации вокруг ведущего фланца. Он состоит, например, из пластмассового или металлического кольца, которое в одном положении по своей природе радиально упруго деформируемо. Кольцо расположено в плоскости под прямым углом к оси распылителя. После поджатия пружины блокирующие поверхности блокирующего элемента заходят в пазы ведущего фланца и препятствуют освобождению пружины. Блокирующий элемент приводится в действие кнопкой. Пусковая кнопка соединена или сочленена с блокирующим элементом. Чтобы привести в действие блокирующий механизм, на рабочую кнопку давят в направлении, параллельном плоскости кольца, предпочтительно в распылитель; в результате этого деформируемое кольцо деформируется в плоскости кольца, чтобы освободить фланец для перемещения пружины.

Предпочтительный блокирующий элемент и пружина описаны и показаны в патентной заявке Германии 195452267, поданной фирмой Микропарте (Microparts), но переданной фирме Берингер Ингельхайм Интернейшнел ГмбХ (Boehringer Ingelheim International GmbH), Полное содержание этой заявки включено в текст настоящей заявки в качестве ссылки.

Распылитель при необходимости содержит механический счетчик, включающий шпиндель с винтовой резьбой, установленный на корпусе пружины. Ось шпинделя проходит в области внешней поверхности параллельно оси распылителя. Шпиндель прикреплен в области его концов при помощи подшипника вращения, установленного на корпусе пружины. Шпиндель имеет зубцы у конца, ближайшего к верхней корпусной детали. На кромке верхней корпусной детали имеется, по меньшей мере, один кулачок, который входит в зацепление с зубцами у конца шпинделя, когда две корпусных детали вращаются одна относительно другой. Ползун со средством предотвращения вращения установлен на шпинделе и входит в зацепление с его резьбой.

Предпочтительный счетчик описан и показан в патентной заявке Германии 19549033.9, датированной 28 декабря и поданной фирмой Микропарте (Microparts), но переданной фирме Берингер Ингельхайм Интернейшнел ГмбХ (Boehringer Ingelheim International GmbH). Полное содержание этой заявки включено в текст настоящей заявки в качестве ссылки.

Нижняя корпусная деталь протолкнута в осевом направлении над корпусом пружины и включает крепеж, привод шпинделя и контейнер для хранения текучей среды. Положение ползуна видно через прорезь в нижней корпусной детали и может быть прочитано на шкале, например, на нижней корпусной детали.

Когда распылитель включают, верхняя корпусная деталь вращается относительно нижней корпусной детали, при этом нижняя корпусная деталь несет с собой корпус пружины. Пружина тем временем сжимается и напрягается посредством винтового ударного кулачка, при этом блокирующий механизм автоматически входит в зацепление. Угол поворота предпочтительно кратен целочисленной части 360° , например 180° . В то же самое время, когда пружина напрягается, ведущую часть в верхней корпусной детали перемещают на определенное расстояние, при этом полый поршень втягивается внутрь цилиндра в корпус насоса, в результате чего некоторое количество текучей среды всасывается из контейнера для хранения в камеру высокого давления, расположенную перед соплом.

Посредством механизма, который состоит из поршня на одном конце шпинделя и стойки или стоек на кромке верхней корпусной детали, относительное движение двух корпусных деталей воспринимается и превращается во вращательное движение шпинделя и перемещение ползуна на шпинделе. При каждом включении распылителя ползун проходит определенное расстояние вдоль шпинделя.

Положение ползуна показывает, какая часть распыляемой текучей среды уже взята из контейнера для хранения и сколько ее еще в наличии. Ползун на шпинделе может быть возвращен в исходное положение, если необходимо, с помощью возвращающего зажима.

При желании множество (предпочтительно способных терять свою форму) заменяемых контейнеров для хранения, содержащих подлежащую распылению текучую среду,

может быть вставлено в распылитель один за другим для последующего использования. Контейнер для хранения, по существу, не испытывает воздействия давления. Давление текучей среды в контейнере для хранения в любом случае значительно ниже, чем давление, развиваемое в камере высокого давления при механически работающем распылителе. Контейнер для хранения содержит, например, текучую среду, содержащую лекарство.

Подходящий контейнер с пространственно постоянной внешней частью и внутренней частью, способной терять свою форму по мере того, как жидкость удаляется из контейнера, раскрыт в патенте США 5316135, полное содержание которого включено в текст настоящей заявки в качестве ссылки.

Процесс распыления начинается мягким нажатием пусковой кнопки. В результате блокирующий механизм открывает путь для движения ведомой части. Напряженная пружина толкает поршень в цилиндр корпуса насоса. Текучая среда выходит из сопла распылителя в виде аэрозоля.

Составные части распылителя сделаны из материала, который пригоден для этих целей. Корпус распылителя и, насколько позволяет предназначение, другие части изготовлены предпочтительно из пластмассы, например, литьем под давлением. Если распылители применяют в медицинских целях, то для изготовления используют физиологически приемлемые материалы.

Распылитель, выполненный согласно изобретению, используется, например, для получения медицинских аэрозолей без газавытеснителя. При этом можно получить аэрозоль для ингаляции со среднемассовым размером частиц (капелек) около 5 мкм. Эти мелкие частицы (средний размер менее 12 мкм) необходимы для прямого проникновения в легкие. Расходуемое количество текучей среды предпочтительно около 15 микролитров.

Следующие активные вещества указаны в качестве примера фармацевтических композиций в виде водных или этанольных растворов и в зависимости от растворимости активного вещества: беротек, беродуал, флунисолид, атровент, салбутамол, будезонид, комбивент, тиотропиум, оксивент и подходящие пептиды.

Растворы могут также содержать фармацевтически приемлемые наполнители.

Предпочтительное устройство, выполненное согласно изобретению, для получения высокого давления в текучей среде и предпочтительный распылитель, содержащий это устройство, имеют следующие преимущества:

- устройство содержит клапан, который действует без какой-либо дополнительной силы (создаваемой пружиной) и закрывается в результате сопротивления потока текучей среды, действующего на клапанный элемент, или в результате действия трения на стенке цилиндра;

- клапан устойчив к давлению существенно выше 3 МПа (30 бар);

- клапанный элемент выполнен в виде единой детали; его легко изготовлять и монтировать;

- клапан закрывается очень быстро вследствие короткого расстояния,

проходимого клапанном элементом для достижения сформированной уплотняющей поверхности;

- клапан имеет высокие запирающие качества;

- в результате ориентации клапанного элемента с одноосной вращательной симметрией создается сформированная уплотняющая поверхность, которая прочно сохраняет высокое давление после очень большого числа циклов движения полого поршня;

- мертвая зона камеры высокого давления может быть очень маленькой;

- распылитель может работать безопасно и просто даже в руках у нетренированных людей как при напряжении пружины, так и запуске процесса распыления;

- распылитель работает без газа-вытеснителя и, следовательно, экологически безопасен;

- контейнер для хранения текучей среды практически не испытывает давления или вовсе не испытывает его;

- движение блокирующего элемента сочетается автоматически, простым способом, с вращательным движением для напряжения пружины;

- в предпочтительном варианте осуществления изобретения распылитель состоит из чисто механических компонентов с низкой степенью износа и надежно работает длительное время;

- благодаря высокой степени прилегания для ведомой части достигается очень точное отмеривание текучей среды;

- распылитель может быть дешевым в сборке и легким в монтаже;

- механический счетчик автоматически приводится в действие, как только включается распылитель; он не критичен в допусках, легко монтируется и работает безопасно и надежно;

- счетчик недоступен, когда правильно используется распылитель, и его показания не могут быть случайно сбиты;

- счетчик может быть приспособлен к любому числу выпусков текучей среды из контейнера для хранения и к множеству различных контейнеров для хранения, используемых с одним распылителем;

- счетчик встроен в распылитель и не занимает никакого дополнительного места;

- никакие вещества не могут попадать из счетчика в распыляемое вещество.

Предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения будут описаны в качестве примера со ссылкой на чертежи, на которых:

Фиг. 1а, 1b и 1с изображают соответственно продольный разрез первого варианта осуществления насоса для получения высокого давления в текучей среде согласно настоящему изобретению, общий вид полого поршня и общий вид его клапанного элемента;

Фиг. 2а, 2b и 2с - подобные виды по второму варианту осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 3а, 3b и 3с - подобные виды по третьему варианту осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 4а, 4b и 4с - подобные виды по четвертому варианту осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 4d, 4е и 4f - подобные виды

модификации по четвертому варианту осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 5 - продольный разрез по пятому варианту осуществления настоящего изобретения; и

5 Фиг. 6а и 6b - продольные сечения дозирующего ингалятора, выполненного согласно настоящему изобретению при различных условиях работы.

10 Различные варианты осуществления изобретения насосного устройства уже были описаны выше в общих чертах, но эти описания будут сейчас снабжены дальнейшими описаниями со ссылкой на чертежи.

15 На фиг. 1а изображен продольный разрез первого варианта осуществления устройства, выполненного согласно настоящему изобретению и изображенного в перспективном виде, для получения высокого давления в текучей среде. В цилиндре (1) находится полый поршень (2) с коаксиальным отверстием (7) и клапанный элемент (3) в частично открытом положении клапана. Между дном клапанного элемента (3) и концом цилиндра находится камера (4) высокого давления. Камера высокого давления закрывается другой деталью (не показана). На полом поршне снаружи цилиндра установлено устройство (не показано), посредством которого полый поршень может перемещаться внутри цилиндра.

20 Фиг. 1b изображает перспективный вид полого поршня (2). Конец полого поршня, обращенный к клапанному элементу, снабжен канавкой (5), ограниченной со стороны этого конца, обращенного к клапанному элементу, узкой кольцевой фаской с прямоугольным профилем, образующей ступеньку (8), диаметр которой меньше, чем внешний диаметр полого поршня (2), и больше, чем диаметр основы канавки. Передняя кромка у конца полого поршня может иметь скошенные края.

30 Фиг. 1с изображает перспективный вид клапанного элемента (3). Клапанный элемент имеет, например, три канала (9), выполненные на его внешней поверхности, для облегчения прохождения потока текучей среды, когда клапан открыт. На клапанном элементе (3) на его стороне, обращенной к полому поршню, установлены, например, три крючка-защелки (6), ширина которых в направлении окружности клапанного элемента меньше, чем треть этой окружности. Крючки-защелки (6) короче в осевом направлении, чем длина, например, конца полого поршня с канавкой.

35 Во время сборки клапанный элемент (3) размещают на конце полого поршня (2), а крючки (10) проскальзывают внутрь канавки. Полый поршень вместе с клапанным элементом затем проталкивают в цилиндр.

40 Когда клапан открыт, внутренняя кромка крючков (10) упирается в ступеньку (8). Когда клапан закрыт, основа клапанного элемента (3), обращенная к полому поршню, плотно прижимается к концу полого поршня (2), который действует в качестве сформированной уплотняющей поверхности.

45 Чтобы вобрать текучую среду, полый поршень частично поднимают из цилиндра, вследствие чего клапан открывается автоматически. Текучая среда течет через отверстие (7), выполненное в полом поршне, и после клапанного элемента в камеру высокого

давления (4). Чтобы вытолкнуть текучую среду, полый поршень (2) проталкивают в цилиндр (1), вследствие чего клапан закрывается автоматически, фактически мгновенно, в результате чего в текучей среде создается высокое давление.

Фиг. 2а изображает продольный разрез второго варианта осуществления устройства, выполненного согласно настоящему изобретению, для получения высокого давления в текучей среде, изображенного в перспективном виде. В цилиндре (1) расположены полый поршень (11) и клапанный элемент (13), занимающие положения при открытом положении клапана.

Фиг. 2b показывает продольный разрез полого поршня (11) с профилированным выпускным концом (12) полого поршня. Перемещаемое тело (26) может быть прочно размещено в полой поршне.

Фиг. 2с показывает продольный разрез клапанного элемента (13), изображенного в перспективном виде. На клапанном элементе установлен соосный подрезанный штифт (14), выступающий конец которого зацепляется за профилированную кромку (12) полого поршня. Конец (15) штифта, обращенный к полой поршню, может иметь скошенные края. Штифт может иметь углубление или отверстие (16), вытянутое в осевом направлении, и, возможно, продольный паз, направленный вверх от конца (15), таким образом формируя крючки-защелки, так что штифт может быть протолкнут в профилированный конец полого поршня, таким образом зацепляясь за профилированную кромку.

Фиг. 3а показывает продольный разрез третьего варианта осуществления устройства, выполненного согласно настоящему изобретению, для получения высокого давления в текучей среде, изображенного в перспективном виде. В цилиндре (1) находятся полый поршень (17) и клапанный элемент (18) при закрытом положении клапана.

Фиг. 3b изображает продольный разрез полого поршня (17) с профилированным концом (19), изображенного в перспективном виде. У выпускного конца полого поршня находится расширенная часть (20), в которую клапанный элемент направляется и устанавливается с возможностью совершения осевого перемещения. Впускной конец расширенной части имеет скошенные края или он выполнен плоским.

Фиг. 3с изображает продольный разрез цилиндрического клапанного элемента (18) в перспективном изображении. Оба конца клапанного элемента плоские и расположены перпендикулярно к оси клапанного элемента. Клапанный элемент (18) содержит, например, четыре ступенчатых канала или плоскости (21) на его внешней поверхности для облегчения прохождения потока текучей среды после профилированного конца (19), то есть выточенный выступ, при этом, когда клапан открыт, концы каналов (21) направлены радиально внутрь выступа. Кромка клапанного элемента (18), которая упирается в наклонное основание полой камеры (20), может иметь скошенные края.

Диаметр клапанного элемента (18) меньше, чем диаметр расширенной части (20), так что клапанный элемент (18) может двигаться фактически без трения в расширенной части (20).

Для монтажа клапанный элемент (18) проталкивают в расширенную часть (20) перед тем, как выпускной конец (19) полого поршня профилируют.

Фиг. 4а изображает продольный разрез четвертого варианта осуществления устройства, выполненного согласно изобретению, для получения высокого давления в текучей среде в перспективном виде. В цилиндре (1) находятся полый поршень (22) и клапанный элемент (23) при закрытом положении клапана. Диаметр клапанного элемента меньше, чем внутренний диаметр полого поршня.

Фиг. 4b изображает продольный разрез полого поршня (22) в перспективном виде и с профилированным выпускным концом (24), образующим выточенный выступ и замкнутое сужение (25). Толстостенная трубка (26), действующая как перемещаемое тело, может быть протолкнута в полый поршень и закреплена в нем.

Фиг. 4с изображает перспективный вид клапанного элемента (23). У выпускного конца клапанного элемента находится радиально вытянутое углубление (27) в форме поперечного паза для облегчения прохождения потока текучей среды, когда клапан открыт.

Фиг. 4d показывает альтернативу четвертому варианту осуществления настоящего изобретения, в продольном разрезе и в перспективном виде. В цилиндре (1) находится полый поршень (28), при необходимости с перемещаемым телом (26), с клапаном в закрытом положении. Диаметр клапанного элемента (29) меньше, чем внутренний диаметр полого поршня.

Фиг. 4е изображает продольный разрез полого поршня (28) в перспективном виде и с профилированным выпускным концом (24) и замкнутым сужением (25). В нем предусмотрено, по меньшей мере, одно углубление в форме прорези или желоба на профилированном выпускном конце (24) для облегчения прохождения потока текучей среды, когда клапан открыт. Вместо углубления там может быть выпуклость.

Фиг. 4f изображает перспективный вид клапанного элемента. В этом случае клапанный элемент является прямым цилиндром без прорезей.

Фиг. 5 показывает продольный разрез пятого варианта осуществления устройства, выполненного согласно настоящему изобретению, для получения высокого давления в текучей среде в перспективном виде. В цилиндре (1) находится полый поршень (31), который содержит перемещаемое тело (32). На цилиндрически расширенном впускном конце (33) полого поршня установлен запирающий элемент (34) с выемкой (35) и отверстием (36).

В углублении направляется с возможностью совершения перемещения в осевом направлении клапанный элемент (37), который может быть снабжен у его выпускного конца пазом в качестве прорези.

Варианты осуществления устройства, выполненные согласно изобретению, для получения высокого давления в текучей среде, показанные на Фиг. с 2а по 5, работают так же, как уже было объяснено со ссылкой на Фиг. 1а.

Фиг. 6а показывает продольный разрез

предпочтительного варианта распылителя, описанного выше в деталях с напряженной пружиной, а Фиг. 6b показывает продольный разрез распылителя с пружиной в состоянии покоя.

Верхняя корпусная деталь (51) содержит корпус (52) насоса, на конце которого установлен держатель (53) для сопла распылителя. Этот держатель предпочтительно такой, как описанный в патентной заявке Германии Р 19536303.3-51 от 4 октября 1995 г. (и параллельной заявке по Договору о патентной кооперации (РСТ), поданной от имени Берингер Ингельхайм Интернейшнел ГмбХ (Boehringer Ingelheim International GmbH) и изобретателей), полное содержание которых включено в текст настоящей заявки в качестве ссылок. В держателе находится выпускной элемент (54) и фильтр (55). Полый поршень (57), закрепленный в ведущем фланце с профилированной манжетой (56) блокирующего механизма (57), частично выступает в цилиндр корпуса насоса. У своего конца полый поршень несет клапанный элемент (58). Полый поршень загерметизирован изолирующим слоем (59). Внутри верхней корпусной детали находится кольцеобразный упор (против кольцеобразного гребня (60) на фланце), на который опирается фланец, когда пружина освобождена. На осевом конце ведущего фланца с профилированной манжетой находится упор (61), которым ведущий фланец поддерживается, когда пружина напряжена. После напряжения пружины общий кольцеобразный блокирующий элемент (62) движется между упором (61) и кронштейном (63) в верхней корпусной детали либо из-за его собственной эластичности, либо (когда он более жесткий) при помощи внешней пружины (не показана). Пусковая кнопка (64) присоединена к блокирующему элементу и может либо двигать его сама, либо деформировать его так, что он освобождает упор (61). Верхняя корпусная деталь оканчивается в горловине (65) и закрывается защитной крышкой (66), которая может надеваться на нее.

Корпус пружины (67) со сжатой пружиной (68) установлен с возможностью совершения вращения на верхней корпусной детали посредством защелкивающегося зажима (69) и подшипника вращения. Нижняя корпусная деталь (70) надвинута над корпусом пружины и вращается с ним, чтобы привести в действие винтовой косоzubый кулачковый привод (не показан) для взведения распылителя (перевода его из положения Фиг. 6b в положение Фиг. 6a). Внутри корпуса пружины находится заменяемый контейнер для хранения (71) текучей среды (72), подлежащей распылению. Контейнер для хранения снабжен стопором (73), через который полый поршень выступает в контейнер для хранения и погружает свой конец в текучую среду.

На внешней поверхности корпуса пружины установлен шпindel (74) для механического счетчика. У конца шпинделя, обращенного к верхней корпусной детали, находится ведущая шестерня (75). Ползун (76) сидит на шпинделе.

Варианты осуществления изобретения, показанные на рисунках, могут варьироваться далее. Детали могут быть использованы вместе иным способом, чем показано на

чертежах.

Пример 1. Миниатюрное устройство для получения высокого давления, предназначенное для распылителя, используемого в медицинских целях.

5 Клапанная зона медицинского распылителя по Фиг. 1a состоит из цилиндра, изготовленного из полибутилентерефталата, с внутренним диаметром 1,6 мм и внешним диаметром 5 мм. Камера высокого давления закрыта несущей плоскостью сопла. В этой плоскости находится сопло, диаметр которого 20 мкм, а длина равна 2 мм.

10 Металлический полый поршень с внешним диаметром 1,59 мм и отверстием с диаметром 0,35 мм вдавлен в цилиндр. Полый поршень может быть вдавлен в цилиндр на 50 мм, при этом его ход составляет 12 мм. Полый поршень имеет замкнутую выточенную канавку шириной 4 мм и с диаметром основания 0,75 мм. Канавка ограничена ступенькой длиной 4,0 мм и с диаметром 1,15 мм. Наружная кромка выточенного конца полого поршня имеет скошенные края.

15 Клапанный элемент, изготовленный из полибутилентерефталата, состоит из диска толщиной 2 мм и 1,59 мм в диаметре и 3 крючков-защелок. На внешней поверхности диска выполнены три полуцилиндрических канала 0,4 мм в диаметре, выполненных в виде прорезей. Крючки-защелки выступают на 6 мм от диска, при этом их внутренние кромки отстоят от диска на 4,2 мм. Клапанный элемент может, таким образом, двигаться на осевом направлении на 0,2 мм относительно полого поршня.

20 Доставляемый объем составляет 23,4 мм. Давление в текучей среде около 32 МПа (320 бар).

25 Этот распылитель используется для диспергирования или распыления жидких фармацевтических средств для лечебной аэрозольной терапии. Распылитель доставляет лекарство в требуемой дозе при каждом включении.

30 Пример 2. Миниатюрное устройство для получения высокого давления, предназначенное для распылителя, используемого в косметических целях.

35 Клапанная зона косметического распылителя, соответствующая Фиг. 3a, состоит из цилиндра из полиэфирэфиркетона с внутренним диаметром 2,5 мм и внешним диаметром 8 мм. Камера высокого давления закрыта несущей плоскостью сопла. В этой плоскости находится сопло, диаметр которого равен 25 мкм, при этом длина канала сопла равна 2 мм.

40 Полый поршень из упрочненной пластмассы с внешним диаметром 2,48 мм и с отверстием диаметром в 0,5 мм вдавлен в цилиндр. Полый поршень может быть вдавлен в цилиндр на 45 мм, и его ход составляет 24 мм. Полый поршень просверлен с внутренним диаметром 1,85 мм на длину 5,0 мм у его выпускного конца. Основание высверленной камеры в полом поршне имеет скошенные края. Выпускной конец полого поршня термически деформирован.

45 Клапанный элемент представляет собой цилиндр, выполненный из полипропилена, и имеет высоту 3,0 мм и диаметр 1,6 мм. Во внешней поверхности выполнены четыре ступенчатых канала в качестве прорезей. Клапанный элемент может перемещаться в

осевом направлении около 0,5 мм внутри полого поршня.

Доставляемый объем составляет около 116 мм³. Давление в текучей среде около 3 МПа (30 бар).

Этот распылитель используется для распыления вещества, используемого в качестве средства для ухода за волосами.

Формула изобретения:

1. Устройство миниатюрной конструкции для получения высокого давления в распыляемой текучей среде, содержащее полый цилиндрический поршень, установленный с возможностью движения в цилиндре, камеру высокого давления, расположенную перед поршнем внутри цилиндра, клапан, клапанный элемент, установленный с возможностью совершения осевого перемещения относительно полого поршня, стопорное средство на полом поршне, ограничивающее осевое перемещение клапанного элемента, и сформированную уплотняющую поверхность у впускного конца клапанного элемента, отличающееся тем, что клапан выполнен с возможностью действия без какой-либо дополнительной силы и закрывания в результате сопротивления потока текущей среды, действующей на клапанный элемент, или в результате действия трения на стенки цилиндра, а клапанный элемент установлен с возможностью направления полым поршнем.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что стопорное средство выполнено на внешней стороне полого поршня в области его выпускного конца, при этом клапанный элемент выполнен цилиндрическим, направляемым, установленным с возможностью совершения осевого перемещения непосредственно у выпускного конца полого цилиндрического поршня, и с множеством подрезанных крючков-защелок, и на плоском выпускном конце полого поршня у впускного конца клапанного элемента - сформированная уплотняющая поверхность.

3. Устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что в качестве стопорного средства у выпускного конца полого поршня использованы замкнутая, предпочтительно выточенная или профилированная, канавка или профилированный конус с замкнутой направленной наружу воронкообразной кромкой, выполненные у выпускного конца полого поршня, при этом внешний диаметр полого поршня у его конца больше, чем диаметр основания канавки или внешний диаметр конуса, и меньше, чем диаметр цилиндра, или в виде нескольких, предпочтительно двух, диаметрально противоположных вершин, выполненных у выпускного конца полого поршня, с уплощенными поверхностями и ступенькой.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что полый цилиндрический поршень содержит в качестве стопорного средства профилированную вовнутрь кромку, выполненную у выпускного конца полого поршня, и клапанный элемент выполнен цилиндрическим, направляемым и установленным с возможностью совершения осевого перемещения непосредственно перед выпускным концом полого поршня, при этом на указанном клапанном элементе выполнен соосный подрезанный штифт, и сформирована уплотняющая поверхность, опирающаяся на

профилированную кромку у выпускного конца полого поршня.

5. Устройство по одному из пп. 1, 2 и 4, отличающееся тем, что диаметр цилиндрического клапанного элемента меньше или равен внутреннему диаметру цилиндра, при этом клапанный элемент содержит по меньшей мере один канал, проходящий в осевом направлении клапанного элемента, предпочтительно по его внешней поверхности.

6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что цилиндрический полый поршень содержит расширенный участок у одного своего конца, внутренний диаметр которого больше, чем внутренний диаметр в остальной части полого поршня, и профилированную вовнутрь кромку, при этом максимальный диаметр клапанного элемента, направляемого и установленного с возможностью совершения осевого перемещения внутри полого поршня в его расширенной части, меньше, чем внутренний диаметр полого поршня в его расширенной части, и больше, чем внутренний диаметр в остальной части полого поршня, и клапанный элемент содержит по меньшей мере одну прорезь, выполненную в области его выпускного конца, а внутри полого поршня у впускного конца клапанного элемента сформирована уплотняющая поверхность.

7. Устройство по п. 6, отличающееся тем, что цилиндрический полый поршень содержит у своего выпускного конца расширенный участок и используемую в качестве стопорного средства профилированную вовнутрь кромку, при этом в клапанном элементе у его выпускного конца выполнена по меньшей мере одна прорезь или в стопорном средстве полого поршня выполнена по меньшей мере одна прорезь.

8. Устройство по п. 6, отличающееся тем, что цилиндрический полый поршень содержит у своего впускного конца расширенный участок и используемую в качестве сформированной уплотняющей поверхности профилированную вовнутрь кромку, при этом стопорное средство выполнено у выпускного конца расширенной части полого поршня, а в клапанном элементе у его выпускного конца выполнена по меньшей мере одна прорезь или по меньшей мере одна прорезь выполнена в стопорном средстве полого поршня.

9. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что цилиндрический полый поршень у своего одного конца содержит профилированную вовнутрь кромку, вблизи которой выполнено замкнутое сужение, при этом клапанный элемент выполнен направляемым и установленным с возможностью совершения осевого перемещения внутри полого поршня между профилированной кромкой и замкнутым сужением и его максимальный диаметр меньше, чем внутренний диаметр полого поршня, в области выпускного конца клапанного элемента выполнена прорезь и в области его впускного конца и внутри полого поршня сформирована уплотняющая поверхность.

10. Устройство по п. 9, отличающееся тем, что цилиндрический полый поршень у своего выпускного конца содержит используемую в качестве стопорного средства профилированную вовнутрь кромку, вблизи которой выполнено замкнутое сужение, при этом в клапанном элементе у его выпускного

конца выполнена по меньшей мере одна прорезь или по меньшей мере одна прорезь выполнена в стопорном средстве полого поршня.

11. Устройство по п. 9, отличающееся тем, что цилиндрический полый поршень у своего выпускного конца содержит используемую в качестве сформированной уплотняющей поверхности профилированную вовнутрь кромку, вблизи которой выполнено замкнутое сужение, используемое в качестве стопорного средства, при этом в клапанном элементе у его выпускного конца выполнена по меньшей мере одна прорезь или по меньшей мере одна прорезь выполнена в стопорном средстве полого поршня.

12. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что содержит первое замкнутое сужение, выполненное на расстоянии от выпускного конца полого поршня и используемое в качестве стопорного средства, и второе замкнутое сужение, выполненное между первым сужением и впускным концом полого поршня и используемое в качестве сформированной уплотняющей поверхности, при этом клапанный элемент выполнен направляемым и установленным с возможностью совершения осевого перемещения между двумя указанными сужениями.

13. Устройство по одному из пп. 1, 6 и 12, отличающееся тем, что клапанный элемент выполнен цилиндрическим и в области у его выпускного конца выполнена по меньшей мере одна прорезь или клапанный элемент выполнен цилиндрическим и в стопорном средстве полого поршня выполнена по меньшей мере одна прорезь.

14. Устройство по одному из пп. 1, 9 и 12, отличающееся тем, что в полом цилиндрическом поршне в впускном конце установлено перемещаемое тело с осевым каналом, жестко присоединенное к полуму поршню, при этом перемещаемое тело доходит до замкнутого сужения, ближайшего к впускному концу полого поршня.

15. Устройство по пп. 1, 9 или 12, отличающееся тем, что в полом цилиндрическом поршне в впускном конце установлено перемещаемое тело с осевым каналом, жестко присоединенное к полуму поршню, при этом перемещаемое тело доходит до замкнутого сужения, ближайшего к выпускному концу полого поршня.

16. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что цилиндрический полый поршень содержит расширенную часть у своего входного конца и трубку, используемую в качестве перемещаемого тела и установленную в нерасширенной части полого поршня, при этом устройство содержит запирающий элемент, присоединенный к расширенному концу полого поршня и содержащий плоскую или коническую выемку с отверстием, а клапанный элемент выполнен направляемым, установленным с возможностью совершения осевого перемещения в выемке и снабженным у своего выпускного конца пазом, представляющим собой прорезь или желоб, и стопорный элемент выполнен в области выпускного конца клапанного элемента, у впускного конца которого сформирована уплотняющая поверхность.

17. Распылитель для распыления жидкости, содержащий верхнюю корпусную

деталь, нижнюю корпусную деталь, корпус пружины, пружину, корпус насоса, сопло, блокирующий механизм и контейнер для хранения, корпус насоса, закрепленный в верхней корпусной детали и имеющий на одном конце выпускной элемент с соплом, полый поршень с клапанным элементом, ведущий фланец, в котором закреплен полый поршень и который расположен в верхней корпусной детали, блокирующий или запирающий механизм, расположенный в верхней корпусной детали, корпус пружины с пружиной, расположенной в нем, который установлен с возможностью вращения на верхней корпусной детали посредством подшипника вращения, нижнюю корпусную деталь, которая может быть посажена на корпус пружины в осевом направлении.

18. Распылитель для распыления жидкости по п. 17, отличающийся тем, что клапанный элемент частично выступает в цилиндр корпуса насоса и установлен с возможностью совершения осевого перемещения в цилиндре.

19. Распылитель по одному из пп. 17 и 18, отличающийся тем, что блокирующий механизм выполнен в виде винтового косоугольного цилиндрического зубчатого колеса с блокирующим элементом, расположенным в кольцеобразной конфигурации с зацепляющимися запирающими поверхностями и пусковой кнопкой.

20. Распылитель по одному из пп. 17-19, отличающийся тем, что на корпусе пружины в области его наружной поверхности установлен механический счетчик, имеющий шпindel и ползун, при этом ось счетчика параллельна оси корпуса пружины.

21. Распылитель по одному из пп. 17-20, отличающийся тем, что выпускной элемент содержит две стеклянных и/или силиконовых пластины, прочно соединенных друг с другом, при этом по меньшей мере одна пластина имеет один или большее количество микроструктурированных каналов, которые соединяют впускной конец сопла с его выпускным концом, а выпускной конец сопла имеет по меньшей мере одно отверстие, гидравлический диаметр которого равен или меньше 10 мкм.

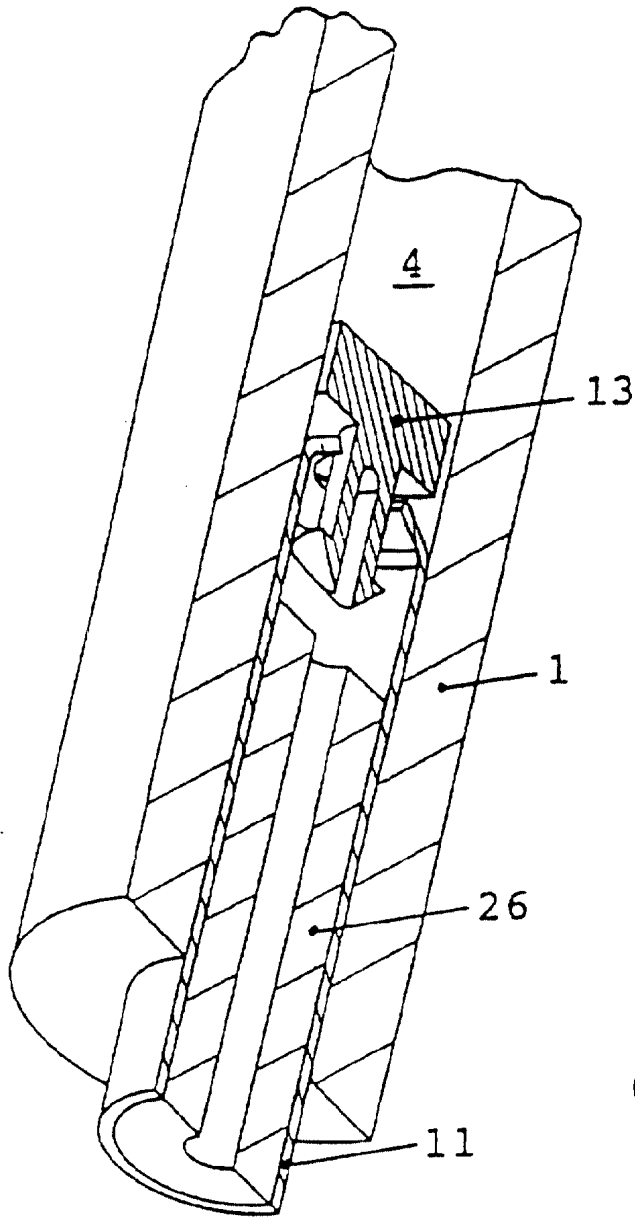
22. Распылитель по п. 21, отличающийся тем, что выпускной элемент содержит по меньшей мере два выпускных отверстия на своем выпускном конце, при этом направления распыления наклонены одно относительно другого и встречаются вблизи от выпускных отверстий.

23. Распылитель по любому из пп. 17-22, отличающийся тем, что в корпусе насоса между выпускным отверстием и камерой высокого давления цилиндра установлен обратный клапан.

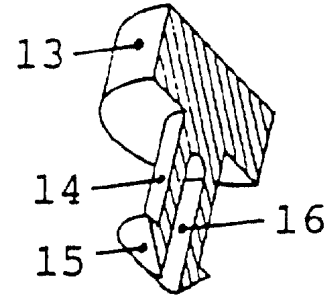
24. Распылитель по одному из пп. 17-23, отличающийся тем, что полый поршень создает на своем конце, обращенном к соплу, в момент приведения пружины в действие давление на текучую среду, лежащее в пределах от 5 до 60 МПа.

25. Распылитель по п. 24, отличающийся тем, что полый поршень создает давление, лежащее в пределах от 10 до 60 МПа.

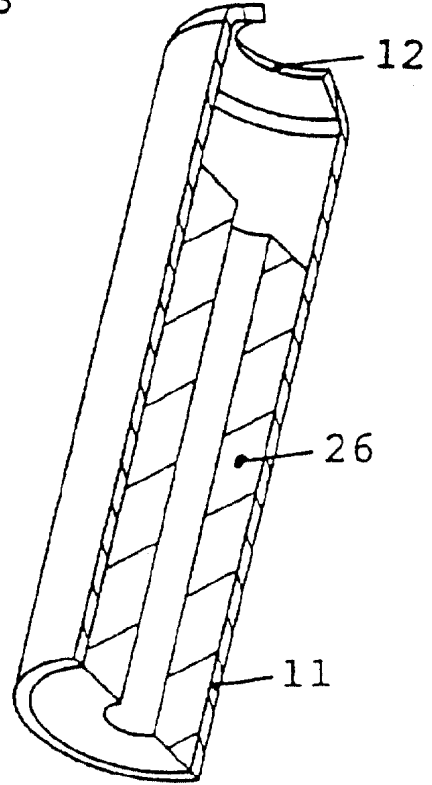
26. Распылитель по любому из пп. 17-22, отличающийся тем, что в нижней корпусной детали расположен заменяемый контейнер для хранения текучей среды.



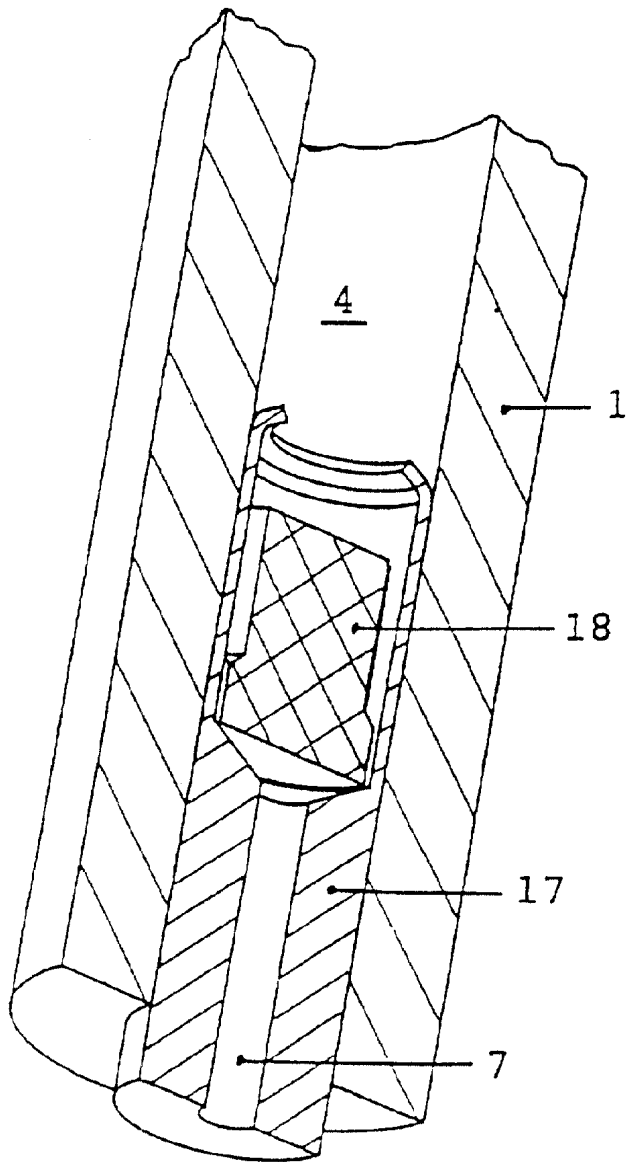
Фиг.2а



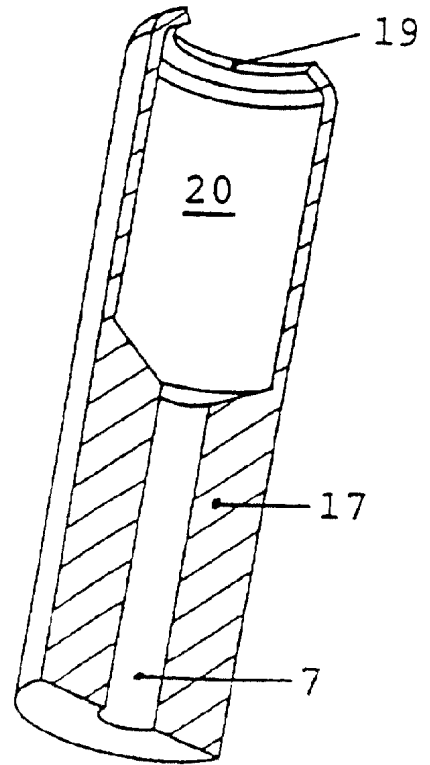
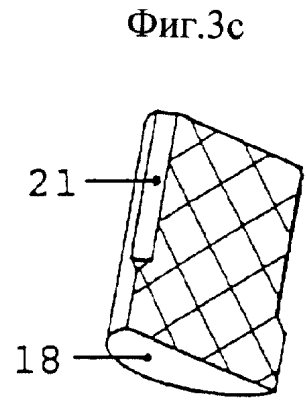
Фиг. 2с



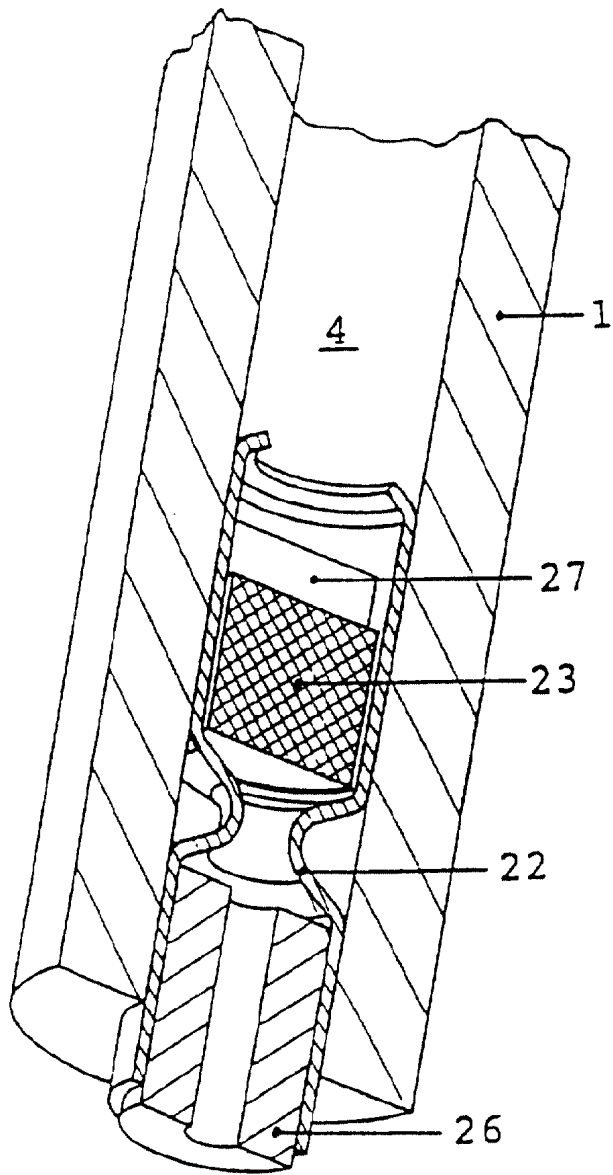
Фиг.2б



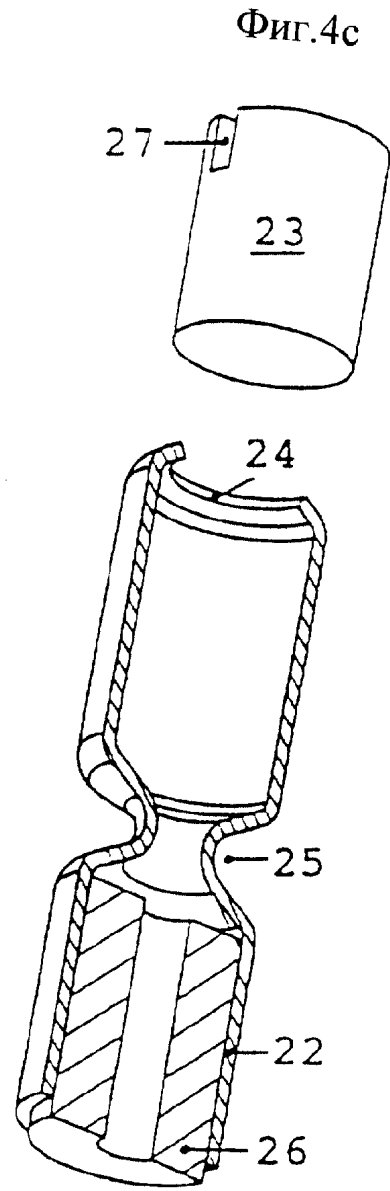
Фиг.3а



Фиг.3б

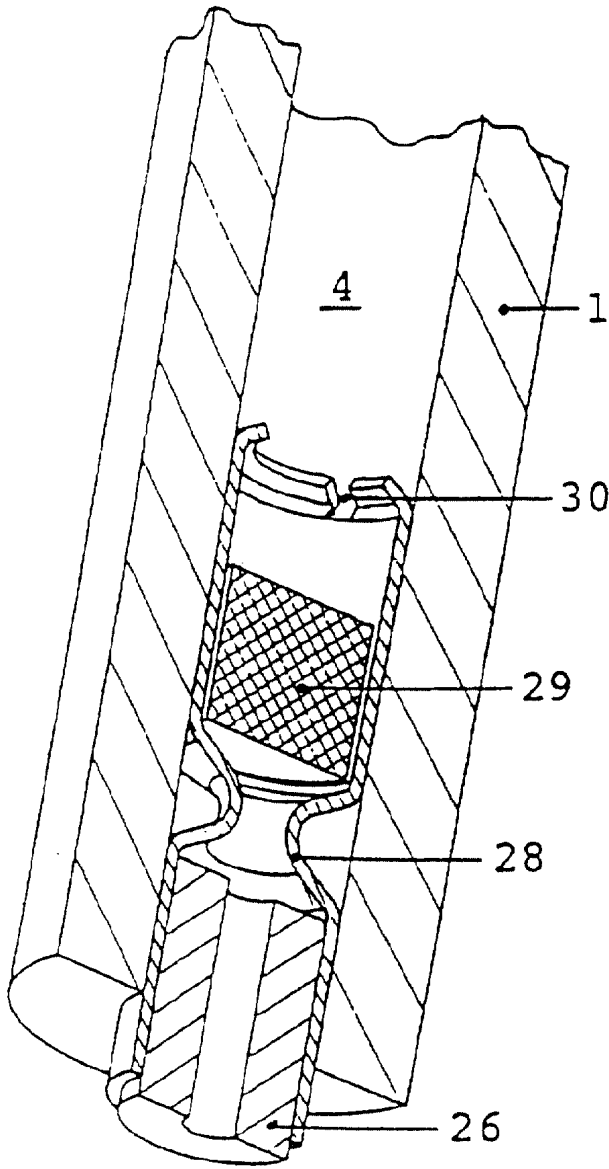


Фиг.4а



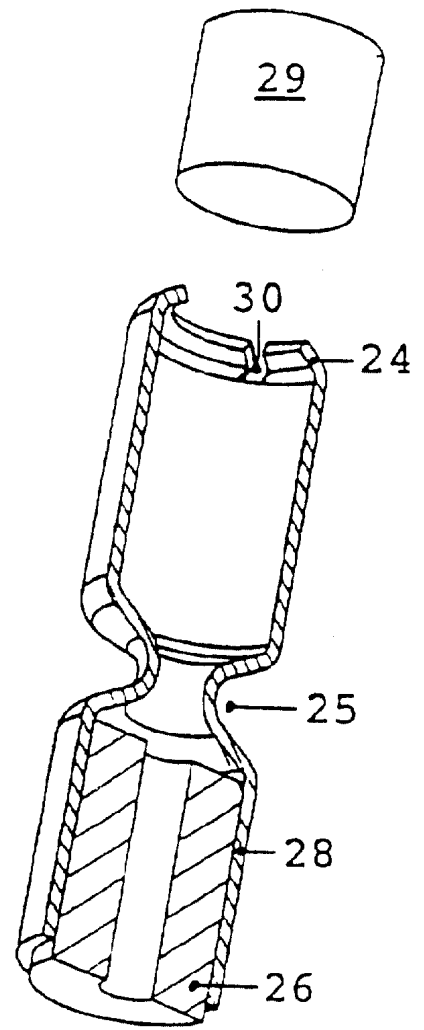
Фиг.4б

Фиг.4с

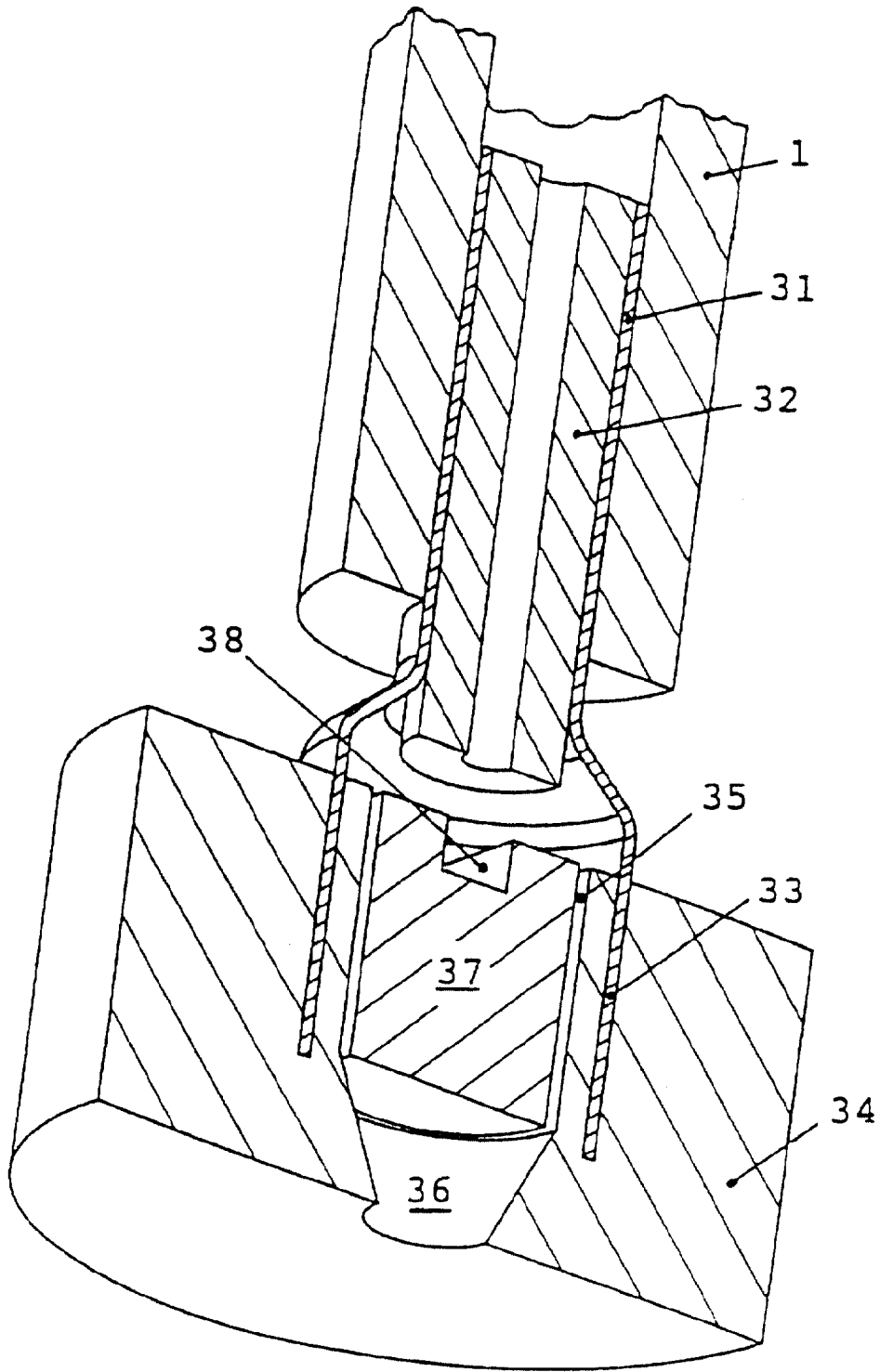


Фиг.4d

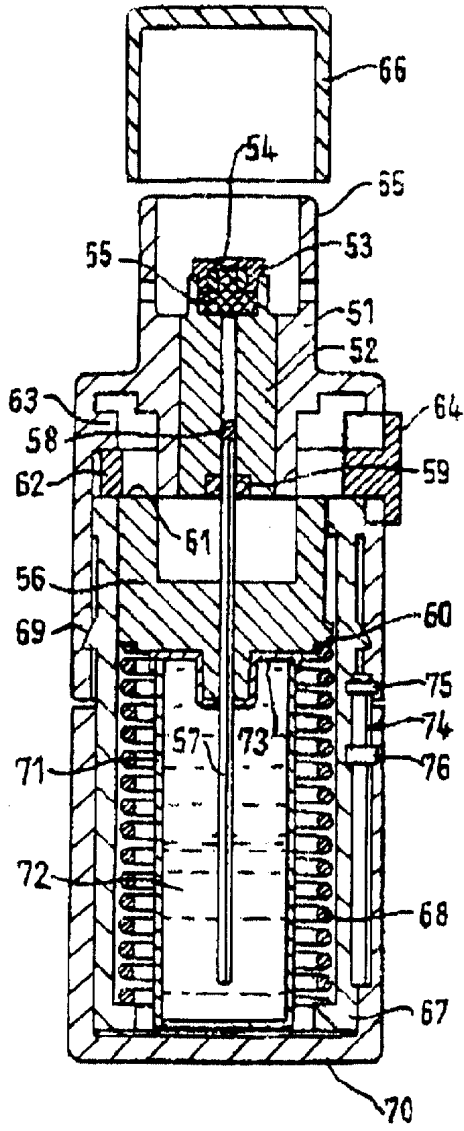
Фиг.4f



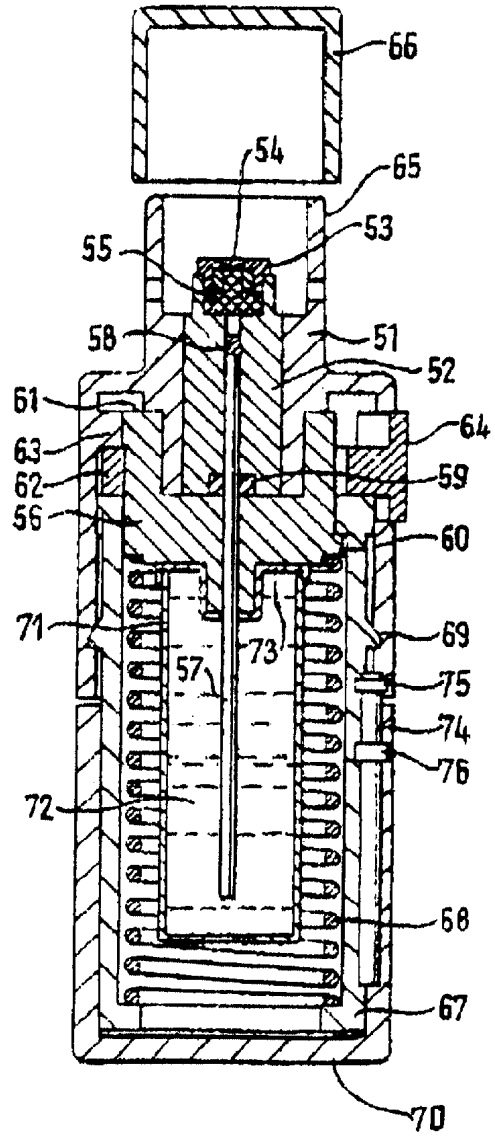
Фиг.4e



Фиг.5



Фиг.6а



Фиг.6б