



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2009114321/14**, **28.09.2007**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.09.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.09.2006 EP 06020547.3

(43) Дата публикации заявки: **10.11.2010** Бюл. № 31

(45) Опубликовано: **20.06.2012** Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 5320609 A**, **14.06.1994**. **RU 2000100330 A**, **10.10.2001**. **RU 2003101065 A**, **27.07.2004**. **RU 2200588 C2**, **20.03.2003**. **WO 2006/045525 A**, **04.05.2006**. **WO 2006/076921 A**, **27.07.2006**. **US 2004/207385 A1**, **21.10.2004**. **EP 1557189 A**, **27.07.2005**.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **29.04.2009**

(86) Заявка РСТ:
EP 2007/060331 (28.09.2007)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/037801 (03.04.2008)

Адрес для переписки:
191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-ПАТЕНТ", пат.пов. М.В.Хмаре, рег. № 771

(72) Автор(ы):

**МЁЛЛЕР Клаус Шмидт (DK),
КВОЛСБЬЕРГ Бо (DK)**

(73) Патентообладатель(и):

НОВО НОРДИСК А/С (DK)

(54) ИНЪЕКЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО, СНАБЖЕННОЕ ЭЛЕКТРОННЫМИ СРЕДСТВАМИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЗЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к инъекционному устройству, имеющему механизм для установки дозы, использование которого обеспечивает запасание энергии в пружинном компоненте, т.е. к так называемому "устройству для автоинъекции". Инъекционное устройство для осуществления инъекции дозы медикамента содержит механизм для установки дозы, приводимый в действие для установки

желательной дозы, механизм для осуществления инъекции, средство электронного детектирования объема установленной дозы и/или средство электронного детектирования объема инъецированной дозы, и электронное табло. Функционирование механизма для установки дозы обеспечивает запасание энергии в пружинном компоненте. Механизм для осуществления инъекции содержит шток поршня, выполненный с возможностью

взаимодействия с поршнем, расположенным внутри картриджа, который содержит подлежащий инъекции медикамент, и обеспечивающим выведение установленной дозы из картриджа через инъекционное устройство. Механизм для осуществления инъекции приводится в действие высвобождением энергии, запасенной в пружинном компоненте во время установки дозы. Электронное табло отображает для пользователя установленную дозу и/или инъекционную дозу. Средство электронного детектирования объема установленной дозы

и/или средство электронного детектирования объема инъекционной дозы выполнены с возможностью детектирования перемещений подвижного компонента, который способен вращаться в двух противоположных направлениях и на который в одном из указанных направлений воздействует упругое усилие. Изобретение повышает точность дозирования медикамента, тем самым снижая негативные эффекты, влияющие на пациентов по причине корректного дозирования медикаментов. 13 з.п. ф-лы, 21 ил.

RU 2 4 5 3 3 4 3 C 2

RU 2 4 5 3 3 4 3 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

A61M 5/20 (2006.01)**A61M 5/315** (2006.01)**G01D 5/24** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009114321/14, 28.09.2007**(24) Effective date for property rights:
28.09.2007

Priority:

(30) Convention priority:
29.09.2006 EP 06020547.3(43) Application published: **10.11.2010 Bull. 31**(45) Date of publication: **20.06.2012 Bull. 17**(85) Commencement of national phase: **29.04.2009**(86) PCT application:
EP 2007/060331 (28.09.2007)(87) PCT publication:
WO 2008/037801 (03.04.2008)

Mail address:

**191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, "ARS-
PATENT", pat.pov. M.V.Khmare, reg. № 771**

(72) Inventor(s):

**MELLER Klaus Shmidt (DK),
KVOLSB'ERG Bo (DK)**

(73) Proprietor(s):

NOVO NORDISK A/S (DK)**(54) INJECTION DEVICE WITH ELECTRONIC DOSIMETER**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medical equipment, namely an injection device having a dose adjustment mechanism which when used provides energy storage in a spring component, i.e. to so-called 'an auto injection device'. The injection device for drug dose injection comprises the dose adjustment mechanism actuated to adjust a desired dose, an injection mechanism, an electronic dose volume detector and/or an electronic injected dose volume detector, and an electronic display. The dose adjustment mechanism operates to store energy in the spring component. The injection mechanism comprises a piston rod coupled with a piston arranged inside a cartridge which contains an injected drug,

and providing adjusted dose delivery from the cartridge through the injection device. The injection mechanism is actuated by release of the energy stored in the spring component during dose adjustment. The electronic display presents an adjusted dose and/or an injected dose for the user. The electronic dose volume detector and/or the electronic injected dose volume detector are designed to detect the motions of the movable component which are able to rotate in two opposite directions and which in one of said directions are exposed to elastic effort.

EFFECT: invention provides higher accuracy of drug dispensing thereby reducing negative effects on the patients because of the correct drug dispensing.

14 cl, 21 dwg

Область техники

Изобретение относится к инъекционному устройству, имеющему механизм для установки дозы, использование которого обеспечивает запасание энергии в пружинном компоненте, т.е. к так называемому "устройству для автоинъекции". Более конкретно, изобретение относится к инъекционному устройству указанного типа, содержащему электронное детекторное средство для детектирования (определения) установленной дозы и/или введенной (инъецированной) дозы.

Уровень техники

Ранее были описаны различные инъекционные устройства, которые содержат средство для запасания энергии, например пружинный компонент, энергия в котором запасается во время установки дозы. Затем, в процессе инъецирования ранее установленной дозы, энергия, накопленная в средстве для запасания энергии, высвобождается и используется для выведения из инъекционного устройства количества медикамента, соответствующего установленной дозе.

Примеры подобных инъекционных устройств представлены в WO 2006/045528 и в WO 2006/045529. Инъекционные устройства, описанные в обоих указанных документах, содержат механическое средство, в форме барабана с указателем дозы, для детектирования и отображения объема установленной дозы. Во время осуществления инъекции барабан с указателем дозы возвращается в исходное положение. Благодаря этому он способен отобразить и объем инъецированной дозы.

В некоторых случаях может оказаться желательным сохранять и/или вести учет данных по инъекциям, произведенным с помощью конкретного инъекционного устройства, например, чтобы иметь возможность сравнивать подобные данные. Вместе с тем нежелательно, чтобы при этом произошло увеличение размеров инъекционного устройства.

Кроме того, в некоторых случаях желательно расположить на наружной части корпуса инъекционного устройства электронное табло для отображения различных релевантных параметров, таких как установленная или инъецированная доза, время, прошедшее после последней инъекции, тип медикамента, содержащегося в устройстве, и т.д. Желательно также осуществлять мониторинг состояния релевантных частей инъекционного устройства, в частности отслеживать перемещения таких частей, чтобы получить желательную информацию для отображения на табло.

Раскрытие изобретения

Таким образом, задачей, решаемой изобретением, является создание инъекционного устройства, содержащего средство описанного типа для запасания энергии, при этом точность детектирования установленной дозы и/или инъецированной дозы должна быть улучшена по сравнению с показателями известных инъекционных устройств.

Еще одна задача состоит в создании инъекционного устройства, обеспечивающего возможность хранения и/или учета данных, относящихся к инъекциям, произведенным с применением инъекционного устройства, не увеличивая при этом размеры инъекционного устройства по сравнению с размерами известных аналогичных инъекционных устройств.

Перечисленные и другие задачи решены благодаря созданию инъекционного устройства для введения дозы медикамента, которое содержит:

- механизм для установки дозы, приводимый в действие для установки желательной дозы, причем функционирование указанного механизма обеспечивает запасание энергии в пружинном компоненте,
- механизм для осуществления инъекции, содержащий шток поршня, выполненный с

возможностью взаимодействия с поршнем, расположенным внутри картриджа, который содержит подлежащий инъекционному введению медикамент, и обеспечивающим выведение установленной дозы из картриджа через инъекционное устройство, причем указанный механизм приводится в действие высвобождением энергии, запасенной в

- средство электронного детектирования объема установленной дозы и/или средство электронного детектирования объема инъекционной дозы и
- электронное табло, отображающее для пользователя установленную дозу и/или

инъекционную дозу.

Инъекционное устройство согласно изобретению особенно эффективно при многократном проведении автоинъекций, таких как инъекции гормона роста или инсулина в случае диабета, поскольку данным устройством можно пользоваться легко и интуитивным образом. Поэтому не требуется, чтобы пользователь устройства был медицинским работником или иным профессионалом. Инъекционное устройство может иметь удлиненную форму, т.е. может относиться к типу "ручек-инъекторов".

Установка желаемой дозы задается посредством механизма установки дозы. Другими словами, именно этот механизм приводится в действие пользователем, когда он хочет установить дозу, подлежащую инъекции. Механизм для установки дозы может приводиться в действие посредством вращения, т.е. он может содержать компонент (например, в форме дозирующей головки), который пользователь должен вращать, чтобы установить дозу. Альтернативно, механизм для установки дозы может быть, по существу, линейным. В этом случае он содержит компонент, который пользователь для установки требуемой дозы должен приводить в действие, по существу, линейным движением, т.е. посредством вытягивания или нажатия.

Приведение в действие компонента установки дозы обеспечивает запасание энергии в пружинном компоненте. Такое запасание может быть произведено, например, сжиманием пружины сжатия, закручиванием торсионной пружины или любым иным подходящим способом. Важно лишь, чтобы пружинный компонент был способен запасать энергию при установке дозы и освободить запасенную энергию при осуществлении инъекции установленной дозы. Запасенная энергия обеспечивает осуществление инъекции установленной дозы, т.е. для осуществления инъекции от пользователя не требуется в процессе инъекции приложения к инъекционному устройству какого-либо дополнительного усилия или осуществления какого-либо движения. Это является преимуществом изобретения, т.к. обеспечивает весьма однородную выдачу медикамента. Кроме того, пользователь может в большей степени обеспечить неподвижность устройства при осуществлении инъекции, так как для инициирования инъекции не требуется каких-либо движений пальцев. Далее, появляется возможность контролировать скорость инъекции и тем самым обеспечить правильное распределение медикамента. Удерживание инъекционного устройства при одновременном контроле скорости инъекции уменьшает болевые ощущения пользователя во время осуществления инъекции. Такое выполнение создает преимущества также в случае, если пользователь является неловким или если сила его пальцев понижена, так что ему трудно приложить к инъекционному устройству усилие, необходимое для инъекционирования установленной дозы, в результате чего создается риск инъекции недостаточного количества медикамента. В инъекционном устройстве согласно изобретению подобный риск устранен.

Инъекционное устройство содержит также средство электронного детектирования объема установленной дозы и/или средство электронного детектирования объема

инъецированной дозы. Благодаря этому инъекционное устройство способно отслеживать объем установленной дозы, объем инъецированной дозы или объемы установленной и инъецированной доз. Данное детектирование осуществляется электронным, а не механическим путем, таким как посредством перемещения по спирали шкального барабана. Как следствие, детектирование может быть очень точным. Кроме того, поскольку для детектирования объемов установленной и/или инъецированной доз не требуется присутствия шкального барабана или аналогичного механического средства, инъекционное устройство может быть сконструировано без учета требований по доступности и/или наблюдаемости такого механического средства. Следовательно, конструкция инъекционного устройства может быть оптимизирована в отношении других параметров, таких как размеры, форма, удобство пользования и т.д. Это является большим преимуществом.

Электронное табло может быть построено на жидких кристаллах, органических светодиодах, электролюминесцентных диодах, бистабильных электронных чернилах или любых иных подходящих компонентах. Использование электронного табло снижает риск ошибочного считывания отображаемого числа, указывающего объем установленной или инъецированной дозы. Это является важным преимуществом, так как ошибка считывания может привести к инъекции неправильной дозы, что может иметь серьезные последствия для человека, которому эта неправильная доза была введена.

Средство электронного детектирования объема установленной дозы и/или средство электронного детектирования объема инъецированной дозы могут быть выполнены с возможностью детектирования взаимного углового смещения, по меньшей мере, двух компонентов, причем такое смещение будет характеризовать объем установленной дозы и/или объем инъецированной дозы. В данном случае один из этих компонентов может быть выполнен с возможностью вращения во время установки дозы и/или во время осуществления инъекции, тогда как другой компонент во время той же операции остается, по существу, зафиксированным, например, относительно корпуса инъекционного устройства. Альтернативно, по меньшей мере, два компонента могут совершать вращательные движения, например, относительно корпуса инъекционного устройства. При этом они могут вращаться в одном направлении, но с различными угловыми скоростями или в противоположных направлениях. В любом случае движение этих компонентов должно приводить к их взаимному угловому смещению, а это угловое смещение должно характеризовать объем установленной дозы и/или объем инъецированной дозы.

Средство электронного детектирования объема установленной дозы и/или средство электронного детектирования объема инъецированной дозы могут содержать, по меньшей мере, два, по существу, дисковидных элемента, расположенных, по существу, на постоянном расстоянии друг от друга по длине инъекционного устройства и выполненных с возможностью взаимного вращения во время установки дозы и/или осуществления инъекции. В этом случае взаимное угловое смещение указанных элементов будет характеризовать объем установленной дозы и/или объем инъецированной дозы. Согласно данному варианту взаимное перемещение дисковидных элементов является чисто вращательным, т.е. расстояние между этими элементами по длине инъекционного устройства может быть, по существу, постоянным. Альтернативно, данные элементы могут иметь любую иную подходящую форму, отличную от формы диска.

Еще в одном варианте взаимное расстояние между, по меньшей мере, двумя

указанными элементами может изменяться во время установки дозы и/или во время осуществления инъекции.

В качестве альтернативы детектированию объема установленной дозы и/или инъецированной дозы с использованием углового смещения эти дозы могут определяться с использованием взаимного линейного перемещения двух соответствующих компонентов. Аналогично тому, как это было описано выше, линейное перемещение может совершаться одним или обоими компонентами. Можно также разработать устройство, в котором объем установленной дозы детектируется посредством взаимного вращательного перемещения, а объем инъецированной дозы - посредством взаимного линейного перемещения, или наоборот.

Средства электронного детектирования объема установленной дозы и/или электронного детектирования объема инъецированной дозы могут быть выполнены с возможностью детектировать объем установленной дозы и/или объем инъецированной дозы посредством измерения емкости. Этот вариант может быть реализован использованием дисковидных элементов с покрытием из металла, т.е. формированием электродов из противоположащих дисковидных элементов и получением тем самым конденсатора. Нанесение на дисковидные элементы слоя металла, образующего определенный паттерн, изменяющийся в зависимости от углового положения, позволяет получить конденсатор, емкость которого изменяется в зависимости от взаимного углового смещения дисковидных элементов. Более конкретно, емкость конденсатора будет являться функцией взаимного углового смещения дисковидных элементов, поскольку эта емкость, C , определяется, как

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}, \text{ где } \epsilon_0 - \text{диэлектрическая постоянная, } A - \text{площадь конденсатора, а } d - \text{расстояние между электродами.}$$

Альтернативно, средства электронного детектирования объемов установленной и/или инъецированной доз могут быть выполнены с возможностью детектирования объемов этих доз любым иным подходящим способом, например оптическим или индуктивным, в частности, посредством квадратурного детектора. Возможно также детектирование с применением механических переключателей.

Согласно одному из вариантов инъекционное устройство может содержать как средство электронного детектирования объема установленной дозы, так и средство электронного детектирования объема инъецированной дозы, причем средство электронного детектирования объема инъецированной дозы будет являться частью средства электронного детектирования объема установленной дозы. В этом случае одно и то же детекторное средство используется для детектирования объема установленной дозы и инъецированной дозы. Такой вариант может быть, например, реализован с применением единственного комплекта описанных выше дисковидных элементов, которые выполнены с возможностью взаимного вращения как при установке дозы, так и при осуществлении ее инъекции.

Альтернативно, средство электронного детектирования объема установленной дозы и средство электронного детектирования объема инъецированной дозы могут быть выполнены отдельными, т.е. представлять собой два комплекта дисковидных элементов типа описанных выше. В этом случае один комплект дисковидных элементов будет совершать взаимное вращательное движение во время установки дозы, а второй комплект - во время осуществления инъекции этой дозы.

В качестве альтернативы, инъекционное устройство может содержать только средство электронного детектирования объема установленной дозы, тогда как объем

инъецированной дозы может не детектироваться или детектироваться механическим путем. Аналогично, инъекционное устройство может содержать только средство электронного детектирования объема инъецированной дозы, тогда как объем установленной дозы может детектироваться механическим путем, например с помощью обычного шкального барабана.

Инъекционное устройство может дополнительно содержать спусковой компонент для высвобождения энергии, запасенной в пружинном компоненте, и для инициирования тем самым процесса инъекции установленной дозы. Спусковой компонент может представлять собой или содержать спусковую кнопку, на которую пользователь может нажать после установки дозы и помещения инъекционного устройства в положение, из которого установленная доза может быть введена в выбранное подходящее место. Спусковой компонент предпочтительно связан с блокирующим средством, которое может удерживать пружинный компонент в состоянии запаса энергии, например в напряженном состоянии. В таком выполнении срабатывание спускового компонента приводит к переходу блокирующего средства в положение, в котором оно не препятствует высвобождению запасенной энергии.

Пружинный компонент желательно выполнить с возможностью запаса в нем некоторой энергии, когда никакая доза не задана, т.е. данный компонент должен иметь начальную нагрузку. Тем самым будет гарантировано, что весь объем установленной дозы, действительно, будет инъецирован при срабатывании инъекционного механизма.

Пружинный компонент может представлять собой или содержать торсионную пружину. Альтернативно, этот компонент может представлять собой или содержать пружину сжатия, листовую или любую иную подходящую пружину, способную запастись и высвободить энергию. Вариант, содержащий пружину сжатия, будет подробно описан далее.

Если пружинный компонент содержит торсионную пружину, инъекционное устройство может дополнительно содержать гайку, расположенную во внутренней части инъекционного устройства и выполненную с возможностью перемещения, во время установки дозы и осуществления инъекции, между первым положением по длине инъекционного устройства, соответствующим максимальному значению устанавливаемой дозы, и вторым положением по длине инъекционного устройства, соответствующим завершению инъекции всей установленной дозы. Гайка в данном варианте делает невозможной установку дозы, превышающей допустимую максимальную дозу. Эта максимальная доза может быть, например, выбрана такой, чтобы пользователь мог безопасно ввести установленную дозу, т.е. чтобы гарантировать отсутствие опасности для здоровья в результате инъекции установленной дозы. Кроме того, гайка позволяет зафиксировать окончание инъекции. Более конкретно, когда гайка находится во втором положении, доза инъецирована полностью, и пользователь может быть информирован об этом, например, визуальными, звуковыми и/или тактильными средствами.

Как уже упоминалось, пружинный компонент может представлять собой или содержать пружину сжатия, расположенную, по существу, по длине инъекционного устройства. В этом случае инъекционное устройство предпочтительно имеет удлиненную форму, т.е. предпочтительно относится к типу "ручек-инъекторов". При этом направление, в котором инъекционное устройство является удлиненным, задает его осевое направление, а размер устройства вдоль этого направления определяет его

длину. Пружина сжатия в таком выполнении может быть расположена, по существу, вдоль всей этой длины, т.е. между проксимальным концом инъекционного устройства и его дистальным концом. Соответственно, пружина сжатия может быть относительно длинной. Благодаря этому становится возможным запасти в ней достаточное количество энергии. Кроме того, чем длиннее пружина сжатия, тем меньшая часть ее полной длины будет использоваться при ее сжатии с целью запасаения энергии. Как следствие, пользователь не сможет почувствовать разницу в механическом сопротивлении пружины в начале и в конце установки дозы, т.е. он не будет ощущать, что происходит сжатие пружины. Пружина сжатия может быть расположена вокруг одного или более удлиненных компонентов инъекционного устройства, например дозирующего стержня и/или штока поршня, и соосно с ними.

В одном из вариантов пружинный компонент может содержать две или более пружин сжатия. В таком варианте пружины могут быть расположены "бок-о-бок", например параллельно дозирующему стержню и/или штоку поршня. В этом случае, без уменьшения количества энергии, которую можно запасти в пружинном компоненте, инъекционное устройство можно сконструировать с приданием ему относительно плоской формы.

Инъекционное устройство может также содержать компонент для сжатия пружины, выполненный перемещающимся по длине инъекционного устройства во время установки дозы и во время осуществления инъекции и установленный с упором в пружину сжатия. При этом данный компонент функционально связан с механизмом установки дозы таким образом, что при функционировании указанного механизма компонент для сжатия пружины совершает вынужденное перемещение по длине инъекционного устройства, сжимая за счет этого пружину сжатия.

Другими словами, при работе механизма установки дозы компонент для сжатия пружины перемещается таким образом, чтобы осуществить сжатие данной пружины и, тем самым, обеспечить запасаение в ней энергии. Когда затем потребуется произвести инъекцию установленной дозы, компонент для сжатия пружины должен получить возможность двигаться в противоположном направлении, обеспечивая тем самым высвобождение энергии, запасенной в пружине сжатия во время установки дозы. Согласно одному из вариантов это требование может быть реализовано следующим образом. Компонент для сжатия пружины связан посредством резьбового соединения с другим компонентом. Вращение дозирующей головки с целью установки дозы вызывает вращение компонента для сжатия пружины, который, вследствие наличия указанного резьбового соединения, дополнительно перемещается в осевом направлении, сжимая при этом пружину сжатия. Кроме того, на этой стадии нужно заблокировать компонент для сжатия пружины в отношении движения в обратном направлении, чтобы гарантировать поддержание пружины сжатия в сжатом состоянии. Когда же потребуется инъецировать установленную дозу, срабатывает механизм высвобождения. Это приводит к снятию блокировки с компонента для сжатия пружины, и он приобретает возможность двигаться, по существу, линейно в обратном направлении к своему исходному положению, заставляя при этом шток поршня взаимодействовать с поршнем картриджа, чтобы инъецировать установленную дозу.

Согласно одному варианту компонент для сжатия пружины может быть установлен с возможностью сопряжения при вращении, посредством упора, с опорным компонентом после завершения инъекции установленной дозы, причем указанное сопряжение, предотвращающее дальнейшую инъекцию медикамента,

обеспечивается за счет вращательного движения компонента для сжатия пружины и/или опорного компонента. Такое сопряжение обеспечивает очень точную индикацию момента, когда доза инъецирована полностью, т.е. момента "конца дозы".

Как указано выше, сопряжение при вращении может быть обеспечено вращением компонента для сжатия пружины при опорном компоненте, по существу, зафиксированном от вращения, например, относительно корпуса инъекционного устройства. Альтернативно, опорный компонент может вращаться, а компонент для сжатия пружины быть, по существу, зафиксированным от вращения. В качестве другой альтернативы, и компонент для сжатия пружины, и опорный компонент могут вращаться, предпочтительно встречно, относительно корпуса инъекционного устройства.

Механизм для установки дозы может содержать дозирующую головку, приводимую в действие путем ее вращения. При этом вращательное движение дозирующей головки обеспечивает запасание энергии в пружинном компоненте. Согласно этому варианту энергия запасается в пружинном компоненте именно в результате вращения дозирующей головки. Дозирующая головка предпочтительно составляет часть механизма установки дозы, приводимого в действие вручную.

Согласно одному варианту средство электронного детектирования объема установленной дозы и/или средство электронного детектирования объема инъецированной дозы выполнены с возможностью детектирования перемещений подвижного компонента, к которому прикладывается механическое упругое усилие со стороны пружины. В этом варианте подвижный компонент является той частью инъекционного устройства, к которой во время установки дозы приложена начальная нагрузка. Соответственно, движения данного компонента отслеживаются с целью электронного детектирования объемов установленной дозы и/или инъецированной дозы. Это решение является эффективным, поскольку система с начальной нагрузкой обычно имеет меньший люфт, чем система без такой нагрузки, что позволяет повысить точность детектирования. В вариантах, в которых подвижный компонент связан посредством резьбы с другими частями дозирующего механизма, создание начальной нагрузки, действующей на подвижный компонент в определенном направлении вращения, способствует повышению чувствительности детектирования вращательного движения подвижного компонента во время установки дозы и/или инъекции.

Подвижный компонент предпочтительно способен двигаться, по меньшей мере, в двух направлениях, например вращаться или поступательно перемещаться в двух противоположных направлениях. В этом случае в одном из этих направлений на него предпочтительно воздействует упругое усилие.

Упругое усилие может создаваться пружинным компонентом, с которым подвижный компонент в этом случае может быть связан таким образом, что вынужден перемещаться в процессе запасания энергии в пружинном компоненте и/или в результате высвобождения этой энергии из пружинного компонента. В данном варианте упругое усилие, создаваемое пружинным компонентом, используется для запасания энергии, которая будет использована во время осуществления инъекции, а также для создания механической нагрузки на подвижный компонент. Альтернативно, упругое усилие может создаваться отдельным пружинным компонентом.

Механизм для установки дозы может содержать трещоточный механизм, обеспечивающий, во время установки дозы, позиционирование компонента установки дозы дискретными шагами. При использовании вращающегося компонента установки

дозы он будет вынужден перемещаться дискретными угловыми шагами, соответствующими заданному шагу дозирования. Если инъекционное устройство содержит такой трещоточный механизм в сочетании с описанным подвижным компонентом, находящимся под начальной нагрузкой, можно обеспечить очень высокую точность синхронизации между дискретными шагами и информацией, выводимой на табло. В таком случае информация, выведенная на табло, очень точно соответствует реально установленной дозе. В этом состоит существенное преимущество, поскольку для предотвращения инъекции неправильной дозы важно, чтобы доза, отображенная на табло как установленная, соответствовала реально установленной дозе.

Следует отметить, что аналогичный механизм может быть разработан и для детектирования объема инъецированной дозы.

Согласно одному варианту средство электронного детектирования объема установленной дозы и/или средство электронного детектирования объема инъецированной дозы могут быть выполнены с возможностью детектирования перемещений подвижного компонента, который связан с пружинным компонентом таким образом, что вынужден перемещаться в процессе запасаения энергии в пружинном компоненте и/или в результате высвобождения этой энергии из пружинного компонента.

Краткое описание чертежей

Далее изобретение будет описано более подробно, со ссылками на прилагаемые чертежи.

На фиг.1 представлено перспективное изображение инъекционного устройства согласно первому варианту изобретения.

На фиг.2 инъекционное устройство по фиг.1 показано в продольном разрезе.

На фиг.3-6 представлены частичные виды инъекционного устройства по фиг.1 и 2 на различных этапах проведения инъекции.

На фиг.7 показано, с пространственным разделением частей, электронное детекторное средство для использования в инъекционном устройстве по фиг.1-6.

На фиг.8 показано, с пространственным разделением частей, инъекционное устройство по фиг.1-6.

На фиг.9 представлено перспективное изображение инъекционного устройства согласно второму варианту изобретения.

На фиг.10 инъекционное устройство по фиг.9 показано в продольном разрезе.

На фиг.11-14 представлены частичные виды инъекционного устройства по фиг.9 и 10 на различных этапах проведения инъекции.

На фиг.15, с пространственным разделением частей, показано инъекционное устройство по фиг.9-14.

На фиг.16-18 в продольных разрезах показано инъекционное устройство согласно третьему варианту изобретения на различных этапах проведения инъекции.

На фиг.19-21 представлены частичные виды инъекционного устройства по фиг.16-18 для тех же этапов проведения инъекции.

Осуществление изобретения

На фиг.1 представлено перспективное изображение инъекционного устройства согласно первому варианту изобретения. Инъекционное устройство 1 содержит корпус 2, дозирующую головку 3, находящуюся на проксимальном конце инъекционного устройства 1, и часть 4, рассчитанную на прием инъекционной иглы, устанавливаемой на дистальном конце инъекционного устройства 1. В корпусе 2

имеются секция 5 для установки картриджа и секция 6, содержащая табло 7 для отображения объемов установленной дозы и/или инъекционной дозы. Смежно с дозирующей головкой 3 расположена инъекционная (спусковая) кнопка 8. Когда требуется произвести инъекцию, дозирующую головку 3 вращают, чтобы задать желательную дозу. Затем, когда инъекционная игла будет установлена в зоне инъекции, нажимают на спусковую кнопку 8, обеспечивая тем самым инъекцию установленной дозы. Эта операция будет подробнее описана далее.

На фиг.2 инъекционное устройство по фиг.1 показано в продольном разрезе. Оно содержит торсионную пружину 9, расположенную вокруг снабженного резьбой штока 10 поршня коаксиально с ним. Когда дозирующую головку 3 вращают в процессе установки дозы, торсионная пружина 9 закручивается и в ней запасается энергия. Данный эффект реализуется следующим образом. Дозирующая головка 3 во время установки дозы сопрягается, с возможностью вращения, с защелкой 11. Защелка 11 связана также с торсионной пружиной 9. Таким образом, вращение дозирующей головки 3 заставляет вращаться защелку 11, обеспечивая закручивание торсионной пружины 9. Кроме того, вращение дозирующей головки 3, благодаря наличию резьбового сопряжения 13, заставляет гайку 12 двигаться в направлении дозирующей головки 3. Действие гайки 12 аналогично действию шкального барабана в инъекционном устройстве с механическим детектированием объема установленной дозы, т.е. осевое и угловое положения гайки 12 определяют объем установленной дозы. Однако, в отличие от обычного барабана, гайка 12 согласно данному варианту изобретения не должна отображать установленную дозу. Как следствие, нет необходимости помещать гайку 12 в такое положение, чтобы ее можно было легко видеть. Соответственно, как показано на фиг.2, гайка 12 находится во внутренней зоне инъекционного устройства 1.

Инъекционное устройство 1 дополнительно снабжено комплектом дисковидных элементов 14, установленных с возможностью взаимного вращения во время установки дозы, а также во время осуществления инъекции. На каждый дисковидный элемент 14 нанесен слой металла, образующий определенный паттерн. В результате дисковидные элементы 14 образуют конденсатор, емкость которого изменяется в зависимости от углового положения, т.е. от взаимного углового смещения дисковидных элементов 14. Таким образом, эта емкость является мерой взаимного углового смещения дисковидных элементов 14 и, как следствие, мерой установленной или инъекционной дозы (как это будет подробно описано далее).

Электронный контур (не изображен) выполнен с возможностью считывания емкости дисковидных элементов 14 и передачи соответствующего размера дозы на табло 7, так что пользователь может видеть релевантный размер дозы.

Имеются также линейные датчики для отслеживания осевых перемещений определенных частей инъекционного устройства. Линейные датчики могут представлять собой датчики с емкостной связью, описанные в патенте США №5731707. Во время установки дозы дисковидные элементы 14 характеризуют угловое положение дозирующей головки 3, тогда как осевое положение одного или более линейных датчиков характеризует количество полных оборотов, которые совершила дозирующая головка 3. Таким образом, для электронного детектирования установленной дозы (т.е. для определения ее абсолютного значения) совместно используются угловое положение дисковидных элементов 14 и осевое положение линейного датчика (линейных датчиков). Аналогичное решение может быть использовано и для получения абсолютного значения инъекционной дозы.

Когда требуется инъецировать установленную дозу, производят нажатие на спусковую кнопку 8, отсоединяя тем самым защелку 11 от корпуса 2. В результате защелка 11 может вращаться, так что энергия, запасенная в торсионной пружине 9 при установке дозы, заставляет защелку 11 повернуться в свое начальное положение. 5
Защелка 11 через храповой элемент 17 (показанный на фиг.5, 6 и 8) связана со штоком 10 поршня, поэтому шток 10 поршня при вращении защелки также будет вращаться. Поскольку шток 10 поршня связан с корпусом 2 посредством резьбы, это вращение заставит шток 10 поршня двигаться в сторону секции 5 для установки 10
картриджа, имеющейся в корпусе 2. Как следствие, посредством инъекционного устройства 1 будет инъецировано количество медикамента, соответствующее установленной перед этим дозе.

Во время осуществления инъекции дисковидные элементы 14 совершают вращательное движение относительно друг друга, а печатная плата 15 считывает 15
соответствующую емкость и обеспечивает выведение соответствующей инъецированной дозы на табло 7 подобно тому, как это было описано выше применительно к установке дозы.

На фиг.3-6 представлены частичные виды инъекционного устройства по фиг.1 и 2 на различных этапах проведения инъекции. Для большей ясности части 20
инъекционного устройства 1, не участвующие в осуществлении инъекции, не изображены.

На фиг.3 инъекционное устройство 1 показано в исходном положении, когда оно готово к установке дозы. Чтобы установить дозу, дозирующую головку 3 вращают, 25
создавая тем самым натяг в торсионной пружине 9 и обеспечивая взаимное вращение дисковидных элементов 14, описанное выше. При этом печатная плата 15а перемещается в дистальном направлении, т.е. от дозирующей головки 3, поскольку направляющий выступ 18 на продолжении 19 защелки взаимодействует с 30
направляющим пазом 20а, выполненным в печатной плате 15а.

На фиг.4 инъекционное устройство 1 по фиг.1-3 показано в положении, когда доза уже установлена, так что устройство 1 готово для проведения инъекции. При сравнении фиг.3 и фиг.4 видно, что печатная плата 15а переместилась в дистальном направлении. Для ясности дозирующая головка не показана. Чтобы инициировать 35
инъекцию, нажимают на спусковую кнопку 8. При этом защелка 11 отсоединяется от корпуса, так что энергия, запасенная в торсионной пружине 9, высвобождается. Высвобожденная энергия заставляет защелку 11, вращаясь, вернуться обратно. В результате шток 10 поршня движется в дистальном направлении, как это было 40
описано выше.

На фиг.5 инъекционное устройство 1 по фиг.1-4 показано во время осуществления инъекции. Из фиг.5 понятно, что под действием спусковой кнопки 8 продолжение 19 45
защелки переместилось в дистальном направлении.

На фиг.6 инъекционное устройство 1 по фиг.1-5 показано в положении, соответствующем завершению инъекции. Соответственно, печатная плата 15а 45
вернулась в положение, показанное на фиг.3. При сравнении фиг.3 и 6 видно, что на фиг.6 спусковая кнопка 8 все еще нажата, т.е. инъекция только что завершена, а инъекционное устройство 1 еще не готово для установки новой дозы. Видно также, 50
что шток 10 поршня переместился в дистальном направлении. Это означает, что инъекция была произведена в результате взаимодействия между штоком 10 поршня и поршнем, находящимся внутри картриджа, содержащего инъецируемый медикамент.

На фиг.7 показано, с пространственным разделением частей, электронное

детекторное средство (в форме комплекта дисковидных элементов 14) для использования в инъекционном устройстве по фиг.1-6. Электронное детекторное средство содержит два наружных диска 21 и расположенный между ними третий диск 22. На третьем диске 22 сформирован металлический паттерн, который
 5 изменяется в зависимости от углового положения на третьем диске. Наружные диски 21 и третий диск 22 способны вращаться относительно друг друга. Как следствие, конденсатор, образованный третьим диском 22 и, по меньшей мере, одним из наружных дисков 21, имеет емкость, которая изменяется в зависимости от
 10 взаимного углового смещения наружных дисков 21 и третьего диска 22.

В соответствии с первым вариантом изобретения устройство выполнено таким образом, что нулевое положение в повторяющейся траектории подвижных частей всегда соответствует одному и тому же угловому положению. Это позволяет получить
 15 абсолютный (а не относительный) электронный отсчет и тем самым обеспечить высокую надежность работы.

На фиг.8 инъекционное устройство по фиг.1-6 показано с пространственным разделением частей, благодаря чему хорошо видны индивидуальные детали этого устройства.

На фиг.9 представлено перспективное изображение инъекционного устройства согласно второму варианту изобретения. Инъекционное устройство 1 содержит корпус 2 с секцией 5 для установки картриджа и с секцией 6, содержащей табло (не изображено), расположенное на участке 7'. На дистальном конце инъекционного
 20 устройства 1 имеется часть 4 для приема инъекционной иглы. Инъекционное устройство 1 снабжено также дозирующей головкой, скомбинированной со спусковой кнопкой. При установке дозы такую комбинированную спусковую кнопку 23 нужно вращать, а чтобы произвести инъекцию этой дозы, на кнопку 23 нужно нажать.

На фиг.10 инъекционное устройство по фиг.9 показано в продольном разрезе. В
 30 данном варианте оно содержит пружину 24 сжатия, расположенную вокруг резьбового штока 10 поршня соосно с ним. Эта пружина 24 расположена, по существу, по всей длине секции 6 корпуса 2, несущей табло 7.

Инъекционное устройство 1 содержит также компонент 25 для сжатия пружины, перемещающийся в процессе установки дозы в проксимальном направлении и за счет
 35 этого сжимающий пружину 24, т.е. обеспечивающий запасание в ней энергии.

Когда требуется установить дозу, приводят во вращение комбинированную спусковую кнопку 23. В результате приходит во вращение дозирующий стержень 26. Он связан с компонентом 25 для сжатия пружины таким образом, что одновременно с
 40 комбинированной спусковой кнопкой 23 вращается и этот компонент 25.

Компонент 25 для сжатия пружины связан также (посредством резьбы) со штоком 10 поршня, вращению которого препятствует первый блокирующий элемент 27. Осевому перемещению данного штока препятствует второй блокирующий элемент 28, который
 45 также связан со штоком 10 поршня посредством резьбы. Соответственно, вращение компонента 25 для сжатия пружины приводит к его перемещению по резьбе штока 10 поршня в проксимальном направлении, что вызывает сжатие пружины 24.

Когда требуется произвести инъекцию установленной дозы, производят нажатие на комбинированную спусковую кнопку 23 в осевом (дистальном) направлении. При
 50 этом приходит в движение удлиненный элемент 30, освобождая тем самым второй блокирующий элемент 28 для вращения, которое будет описано далее. В результате у штока 10 поршня появляется возможность осевого перемещения. При этом пружина 24 будет смещать компонент 25 для сжатия пружины в дистальном

направлении, а резьбовое сопряжение между данным компонентом 25 и штоком 10 поршня заставит шток 10 поршня также двигаться в дистальном направлении, обеспечивая инъекцию установленной дозы. По завершении инъекции установленной дозы компонент 25 для сжатия пружины упрется во второй блокирующий элемент 28, который, таким образом, выполнит функцию упора (опорного компонента), предотвращающего инъекцию дозы, превышающей объем установленной дозы.

Инъекционное устройство в представленном варианте снабжено трещоточным механизмом, обеспечивающим звуковые и/или тактильные щелчки при вращении комбинированной спусковой кнопки 23, причем каждый щелчок соответствует заданному приращению устанавливаемой дозы. Данный трещоточный механизм предпочтительно обеспечивает также позиционирование комбинированной спусковой кнопки 23 дискретными шагами, например при 24, 36 или 48 шагах за оборот. В представленном варианте трещоточный механизм использует ступенчатую кулачковую поверхность комбинированной спусковой кнопки 23, которая взаимодействует (как это хорошо видно на фиг.11-15) с соответствующей кулачковой поверхностью, зафиксированной от вращения относительно корпуса. Две противолежащие кулачковые поверхности прижимаются одна к другой под действием пружины 24 сжатия. Такое выполнение обеспечивает хорошую дискретность щелчков и предотвращает произвольное срабатывание системы в случае изменения установленной дозы.

На фиг.11-14 представлены частичные виды инъекционного устройства по фиг.9 и 10 на различных этапах проведения инъекции. Для большей ясности части инъекционного устройства 1, не участвующие в осуществлении инъекции, не изображены.

На фиг.11 инъекционное устройство 1 показано в исходном положении, когда оно готово к установке дозы. Как описано выше, комбинированную спусковую кнопку 23 вращают, заставляя тем самым дозирующий стержень 26, действующий как компонент для сжатия пружины, перемещаться в проксимальном направлении. Во время установки дозы второй блокирующий элемент 28 находится в зацеплении с зубцами 29, выполненными на удлиненном элементе 30, зафиксированном от вращения относительно корпуса. Тем самым предотвращается вращение второго блокирующего элемента 28 относительно корпуса, так что шток 10 поршня не может перемещаться относительно корпуса в осевом направлении.

На фиг.12 инъекционное устройство 1 показано в положении, когда доза уже установлена, так что устройство 1 готово для проведения инъекции. Из фиг.12 понятно, что дозирующий стержень 26 переместился в проксимальном направлении. Второй блокирующий элемент 28 все еще находится в зацеплении с зубцами 29, так что шток 10 поршня все еще не может перемещаться относительно корпуса в осевом направлении.

Чтобы произвести инъекцию установленной дозы, нужно нажать на комбинированную спусковую кнопку 23, протолкнув тем самым удлиненный элемент 30 в дистальном направлении. В результате зубцы 29 выходят из зацепления со вторым блокирующим элементом 28. Соответственно, второй блокирующий элемент 28 сможет вращаться относительно корпуса, а шток 10 поршня приобретет способность двигаться в осевом направлении относительно корпуса.

На фиг.13 инъекционное устройство 1 показано во время осуществления инъекции установленной дозы. Из фиг.13 понятно, что второй блокирующий элемент 28 и зубцы 29 больше не находятся в зацеплении и что поэтому второй блокирующий

элемент 28 способен вращаться относительно корпуса, делая допустимым осевое движение штока 10 поршня. Как следствие, шток 10 поршня способен обеспечить инъекцию установленной для этой цели дозы.

На фиг.14 инъекционное устройство 1 показано в положении, соответствующем завершению инъекции. Сравнивая фиг.11 и фиг.14, можно видеть, что второй блокирующий элемент 28 не находится в зацеплении с зубцами (на фиг.14 не видны) и поэтому инъекционное устройство 1 еще не готово для установки новой дозы. Видно также, что шток 10 поршня переместился в дистальном направлении. Это означает, что инъекция была произведена.

На фиг.15, с пространственным разделением частей, показано инъекционное устройство по фиг.9-14, благодаря чему хорошо видны индивидуальные детали этого устройства.

Следует отметить, что данный вариант представлен на фиг.9-15 без электронных детекторных средств. Однако должно быть понятно, что электронные детекторные средства, по существу, идентичные показанным применительно к варианту по фиг.1-8, могут использоваться и в варианте по фиг.9-15.

На фиг.16-21 представлены различные виды инъекционного устройства согласно третьему варианту изобретения. В этом варианте данное устройство функционирует, по существу, так же, как инъекционное устройство согласно второму варианту, описанному со ссылками на фиг.9-15. Поэтому подробное описание функционирования инъекционного устройства 1 согласно третьему варианту изобретения не приводится.

На фиг.16 инъекционное устройство 1 согласно третьему варианту изобретения представлено в продольном разрезе. Для ясности показана только секция 6 корпуса 2, содержащая табло 7, тогда как часть, несущая картридж, опущена. Инъекционное устройство 1 показано на фиг.16 в положении готовности к установке дозы.

Инъекционное устройство 1 снабжено первым комплектом дисковидных элементов 31, установленных рядом с комбинированной спусковой кнопкой 23. Первый комплект дисковидных элементов 31 функционирует, по существу, аналогично комплекту дисковидных элементов 14, описанному со ссылками на фиг.1-8. В частности, при вращении комбинированной спусковой кнопки 23 в процессе установки дозы дисковидные элементы 31 совершают взаимные вращательные движения, в результате чего изменяется емкость конденсатора, образованного данными элементами. Тем самым обеспечивается возможность электронного детектирования установленной дозы, как это будет описано далее со ссылками на фиг.19-21.

Инъекционное устройство 1 дополнительно снабжено вторым комплектом дисковидных элементов 32, установленных на дистальном конце секции 6, содержащей табло 7. Второй комплект дисковидных элементов 32 также функционирует, по существу, аналогично дисковидным элементам 14, описанным со ссылками на фиг.1-8. Во время осуществления инъекции установленной дозы шток 10 поршня приводит второй блокирующий элемент 28 во вращение. Это заставляет дисковидные элементы 32 второго комплекта совершать взаимные вращательные движения, изменяя тем самым емкость конденсатора, образованного этими элементами. Тем самым обеспечивается возможность электронного детектирования объема инъецированной дозы, как это будет описано далее со ссылками на фиг.19-21.

На фиг.17 инъекционное устройство 1 по фиг.16 также показано в продольном разрезе. Однако представленное на фиг.17 положение соответствует завершению

установки дозы, в котором компонент 25 для сжатия пружины смещен в проксимальном направлении, так что пружина 24 сжатия находится в сжатом состоянии, т.е. в ней запасена энергия.

5 На фиг.18 представлено, в продольном разрезе, инъекционное устройство 1 по фиг.16 и 17 после проведения инъекции установленной дозы. Можно видеть, что по сравнению с положением, показанным на фиг.16, шток 10 поршня переместился в дистальном направлении. Инъекция дозы только что завершена. Поэтому комбинированная спусковая кнопка 23 все еще находится в нажатом положении, так
10 что второй блокирующий элемент 28 и удлиненный элемент 30 не находятся во взаимном сопряжении. Как следствие, блокирующий элемент 28 может совершать вращательное движение, что позволяет штоку 10 поршня двигаться в дистальном направлении.

15 На фиг.19-21 представлены частичные виды инъекционного устройства 1 на тех же этапах процедуры инъекции, на которых оно показано на фиг.16-18. Для большей ясности части, несущественные для работы инъекционного устройства 1, не изображены.

На фиг.19 (как и на фиг.16) инъекционное устройство 1 показано в положении, когда оно готово к установке дозы. На фиг.19 можно видеть печатные платы 15a и 15b. Во время установки дозы печатная плата 15a движется в проксимальном направлении аналогично тому, как это было описано со ссылками на фиг.1-8. Электронное детектирование установленной при этом дозы производится следующим образом. Емкость конденсатора, образованного первым комплектом дисковидных
25 элементов 31, отражает угловое положение комбинированной спусковой кнопки 23, а осевое положение печатной платы 15a - количество полных оборотов, которые совершила эта кнопка. Поэтому для электронного детектирования установленной дозы с получением ее абсолютного значения используется угловое положение первого
30 комплекта дисковидных элементов 31 в сочетании с осевым положением печатной платы 15a.

Следует отметить, что электронное детектирование установленной дозы в принципе можно было бы осуществить и с использованием только дисковидных элементов 31, т.е. без применения печатной платы 15a. Соответствующий вариант может содержать
35 электронный контур, электронным путем отслеживающий полное количество оборотов, которое комбинированная спусковая кнопка 23 совершает в процессе установки. При этом такое отслеживание производится исключительно на основе сигналов, принимаемых от дисковидных элементов 31. Альтернативно, можно
40 ограничить диапазон поворота компонента, устанавливающего дозу, до 360° или менее, так что любая доза, которую нужно установить, будет задаваться в пределах единственного оборота комбинированной спусковой кнопки 23. В этом случае единичная (минимальная) устанавливаемая доза соответствует повороту комбинированной спусковой кнопки 23 на очень маленький угол, и это потребует
45 выполнить первый комплект дисковидных элементов 31 таким образом, чтобы обеспечить возможность детектирования таких малых изменений в относительном угловом положении этих элементов.

На фиг.20 инъекционное устройство 1 показано в положении, когда доза установлена и может быть инъецирована, т.е. фиг.20 соответствует фиг.17. Можно
50 видеть, что по сравнению с положением, показанным на фиг.19, печатная плата 15a переместилась в проксимальном направлении.

Когда требуется осуществить инъекцию установленной дозы, производят нажатие

на комбинированную спусковую кнопку (не изображена), так что удлиненный элемент 30 перемещается в дистальном направлении. В результате сформированные на нем зубцы 29 выходят из зацепления с соответствующими им зубцами, выполненными на втором блокирующем элементе 28, при этом второй блокирующий элемент 28 получает возможность вращаться, как это описано выше, заставляя тем самым элементы второго комплекта дисковидных элементов 32 совершать взаимные вращательные перемещения. Кроме того, печатная плата 15b приводится в движение в осевом (дистальном) направлении. Осевое положение этой платы обеспечивает указание на то, в каком режиме (установки дозы или производства инъекции) находится инъекционное устройство.

Завершение инъекции установленной дозы заставляет печатную плату 15a переместиться в дистальном направлении, с возвращением к своему исходному положению.

На фиг.21 инъекционное устройство 1 показано в положении, когда установленная доза была инъецирована, т.е. фиг.21 соответствует фиг.18. Можно видеть, что печатная плата 15a вернулась в свое исходное положение, а печатная плата 15b переместилась в дистальном направлении. Можно видеть также, что зубцы 29 все еще находятся вне зацепления с зубцами второго блокирующего элемента 28.

Описанные механизмы в описанных вариантах обеспечивают конструкции инъекционного устройства с использованием пружины, эффективные в отношении использования объема. В таких конструкциях имеется пространство для размещения электроники, включая электронное табло, датчики и т.д. В частности, эти конструкции эффективны для инъекционных устройств с электронным табло, жестко зафиксированным относительно корпуса, и с одновременным обеспечением надежной разводки проводов к различным компонентам датчиков. Такие конструкции являются, например, оптимальными для инъекционных устройств с использованием пружины, в которых обеспечивается детектирование положения вращающихся частей во время как установки дозы, так и осуществления операций, связанных с инъекцией.

Формула изобретения

1. Инъекционное устройство (1) для осуществления инъекции дозы медикамента, содержащее:

механизм для установки дозы, приводимый в действие для установки желательной дозы, причем функционирование указанного механизма обеспечивает запасание энергии в пружинном компоненте (9, 24),

механизм для осуществления инъекции, содержащий шток (10) поршня, выполненный с возможностью взаимодействия с поршнем, расположенным внутри картриджа, который содержит подлежащий инъецированию медикамент, и обеспечивающим выведение установленной дозы из картриджа через инъекционное устройство (1), причем указанный механизм приводится в действие высвобождением энергии, запасенной в пружинном компоненте (9, 24) во время установки дозы,

средство (14, 15a, 15b, 20a, 20b, 21, 22, 31, 32) электронного детектирования объема установленной дозы и/или средство (14, 15a, 15b, 20a, 20b, 21, 22, 31, 32) электронного детектирования объема инъецированной дозы,

электронное табло (7), отображающее для пользователя установленную дозу и/или инъецированную дозу,

при этом средство электронного детектирования объема установленной дозы и/или средство электронного детектирования объема инъецированной дозы выполнены с

возможностью детектирования перемещений подвижного компонента (3, 11, 23, 25, 26, 28), который способен вращаться в двух противоположных направлениях и на который в одном из указанных направлений воздействует упругое усилие.

2. Инъекционное устройство по п.1, отличающееся тем, что средство электронного детектирования объема установленной дозы и/или средство электронного детектирования объема инъецированной дозы выполнены с возможностью детектировать объем установленной дозы и/или объем инъецированной дозы с применением механических переключателей.

3. Инъекционное устройство по п.2, отличающееся тем, что средство электронного детектирования объема установленной дозы и/или средство электронного детектирования объема инъецированной дозы содержат, по меньшей мере, два, по существу, дисковидных элемента (14, 21, 22, 31, 32), расположенных, по существу, на постоянном расстоянии друг от друга по длине инъекционного устройства и выполненных с возможностью взаимного вращения во время установки дозы и/или осуществления инъекции, причем взаимное угловое смещение указанных элементов характеризует объем установленной дозы и/или объем инъецированной дозы.

4. Инъекционное устройство по п.3, отличающееся тем, что средство электронного детектирования объема установленной дозы и/или средство электронного детектирования объема инъецированной дозы выполнены с возможностью детектировать объем установленной дозы и/или объем инъецированной дозы посредством измерения емкости.

5. Инъекционное устройство по п.1, отличающееся тем, что инъекционное устройство содержит как средство (14, 15a, 15b, 20a, 20b) электронного детектирования объема установленной дозы, так и средство (14, 15a, 15b, 20a, 20b) электронного детектирования объема инъецированной дозы, при этом средство электронного детектирования объема инъецированной дозы образует часть средства электронного детектирования объема установленной дозы.

6. Инъекционное устройство по п.1, отличающееся тем, что пружинный компонент представляет собой или содержит торсионную пружину (9).

7. Инъекционное устройство по п.6, отличающееся тем, что дополнительно содержит гайку (12), расположенную во внутренней части инъекционного устройства и выполненную с возможностью перемещения, во время установки дозы и осуществления инъекции, между первым положением по длине инъекционного устройства, соответствующим максимальному значению устанавливаемой дозы, и вторым положением по длине инъекционного устройства, соответствующим завершению инъекции всей установленной дозы.

8. Инъекционное устройство по п.1, отличающееся тем, что пружинный компонент представляет собой или содержит пружину (24) сжатия.

9. Инъекционное устройство по п.8, отличающееся тем, что пружина сжатия расположена, по существу, по длине инъекционного устройства.

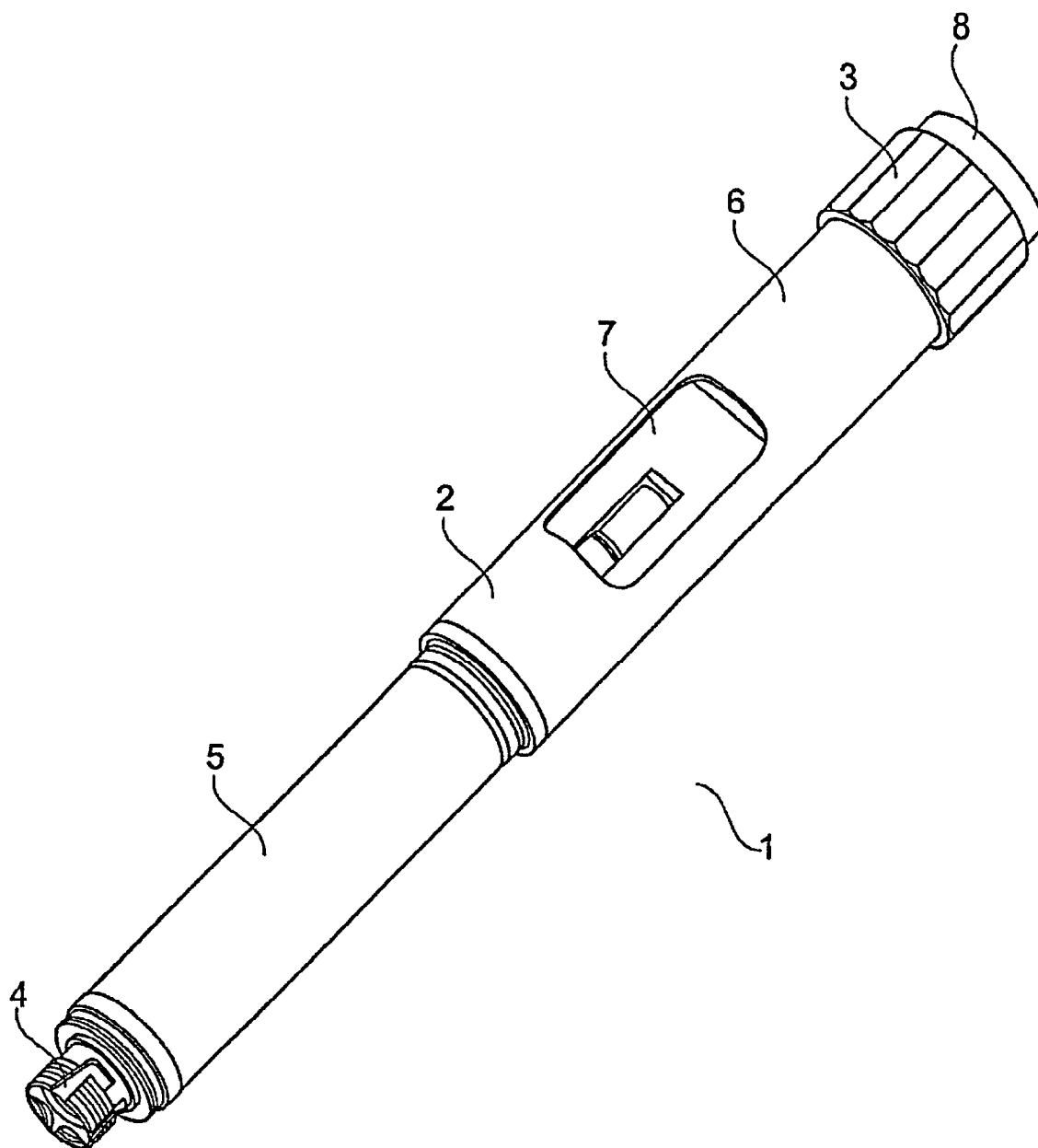
10. Инъекционное устройство по п.8, отличающееся тем, что дополнительно содержит компонент (25) для сжатия пружины, выполненный перемещающимся по длине инъекционного устройства во время установки дозы и во время осуществления инъекции и установленный с упором в пружину сжатия, при этом компонент для сжатия пружины функционально связан с механизмом установки дозы таким образом, что при функционировании указанного механизма компонент для сжатия пружины совершает вынужденное перемещение по длине инъекционного устройства, сжимая за счет этого пружину сжатия.

11. Инъекционное устройство по п.10, отличающееся тем, что компонент для сжатия пружины установлен с возможностью сопряжения при вращении, посредством упора, с опорным компонентом (28) после завершения инъекции установленной дозы, причем указанное сопряжение, предотвращающее дальнейшую инъекцию
5 медикамента, обеспечивается за счет вращательного движения компонента для сжатия пружины и/или опорного компонента.

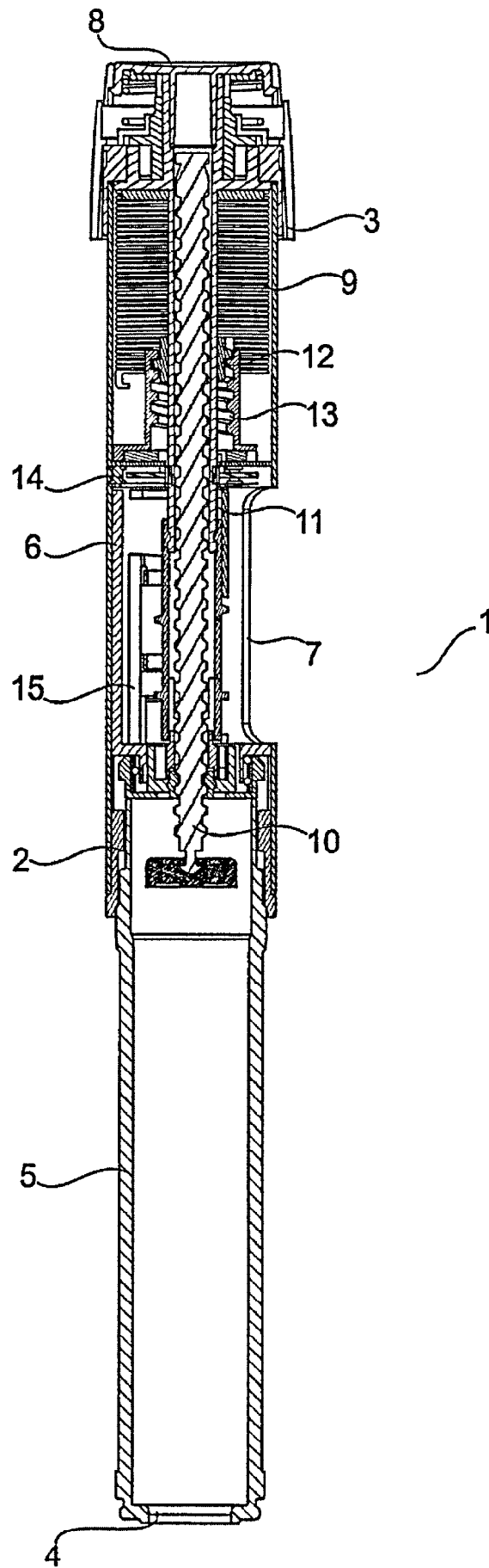
12. Инъекционное устройство по п.1, отличающееся тем, что механизм для установки дозы содержит дозирующую головку (3, 23), приводимую в действие путем ее вращения, при этом вращательное движение дозирующей головки обеспечивает
10 запасание энергии в пружинном компоненте.

13. Инъекционное устройство по п.12, отличающееся тем, что указанное упругое усилие создается пружинным компонентом, с которым подвижный компонент связан таким образом, что вынужден перемещаться в процессе запасания энергии в
15 пружинном компоненте и/или в результате высвобождения этой энергии из пружинного компонента.

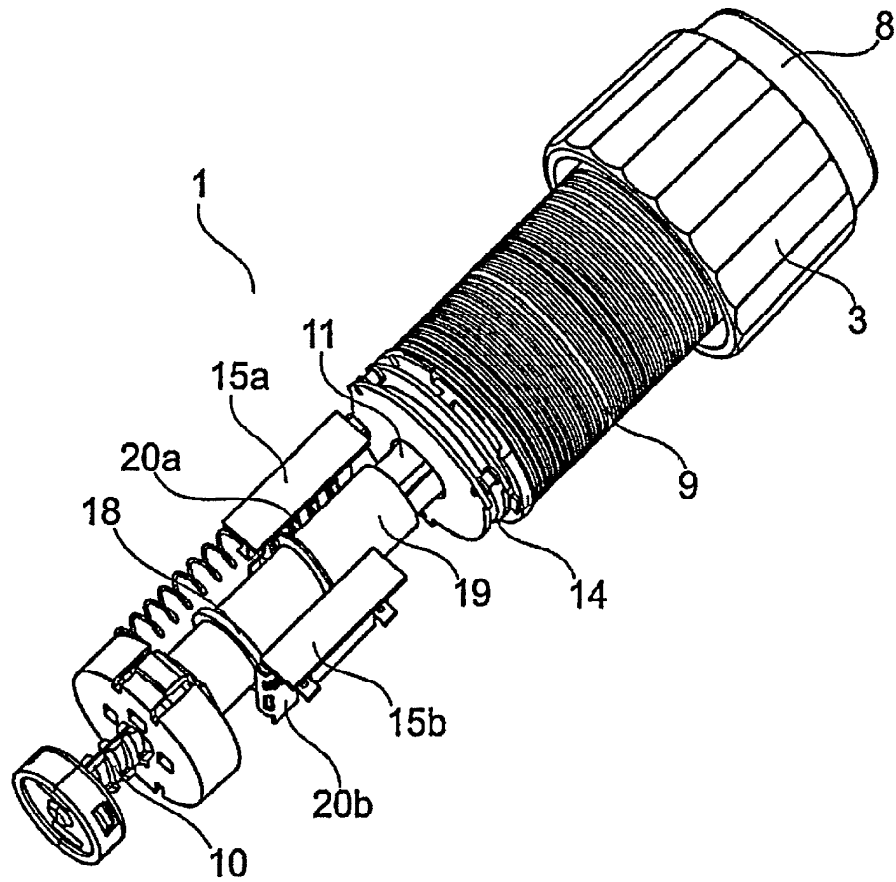
14. Инъекционное устройство по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что механизм для установки дозы содержит трещоточный механизм, обеспечивающий, во время установки дозы, позиционирование компонента установки
20 дозы дискретными шагами.



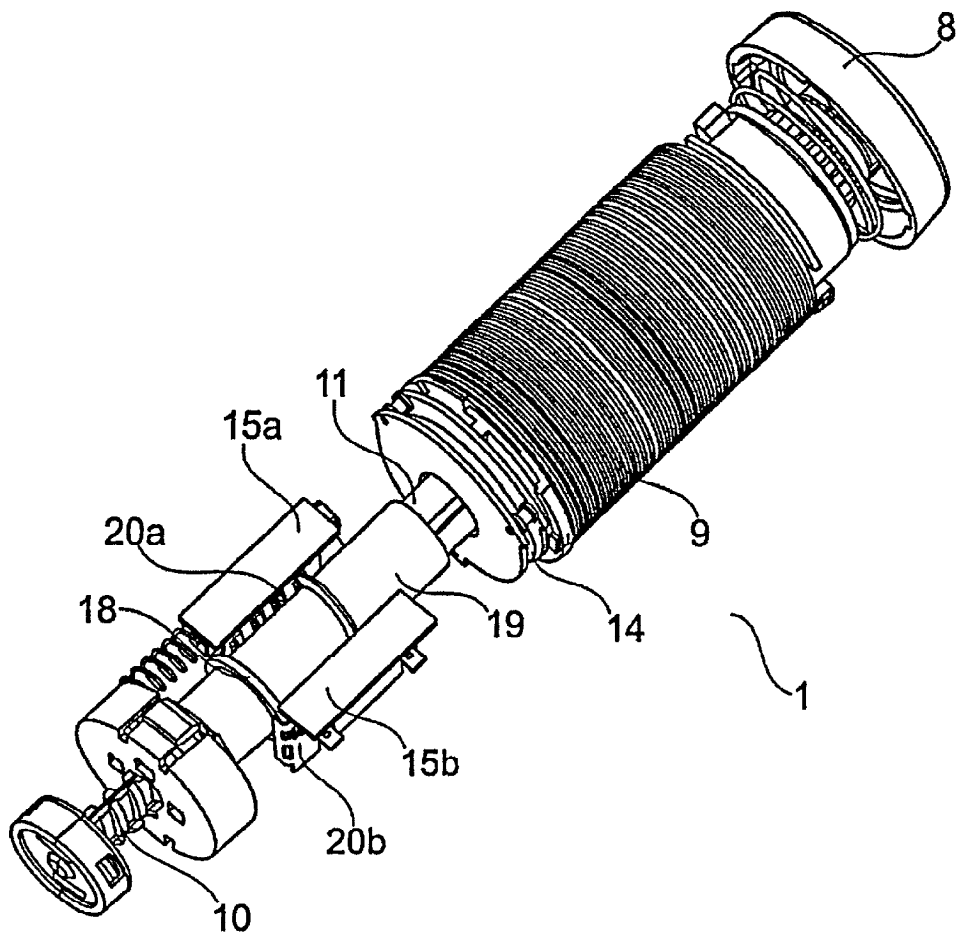
ФИГ. 1



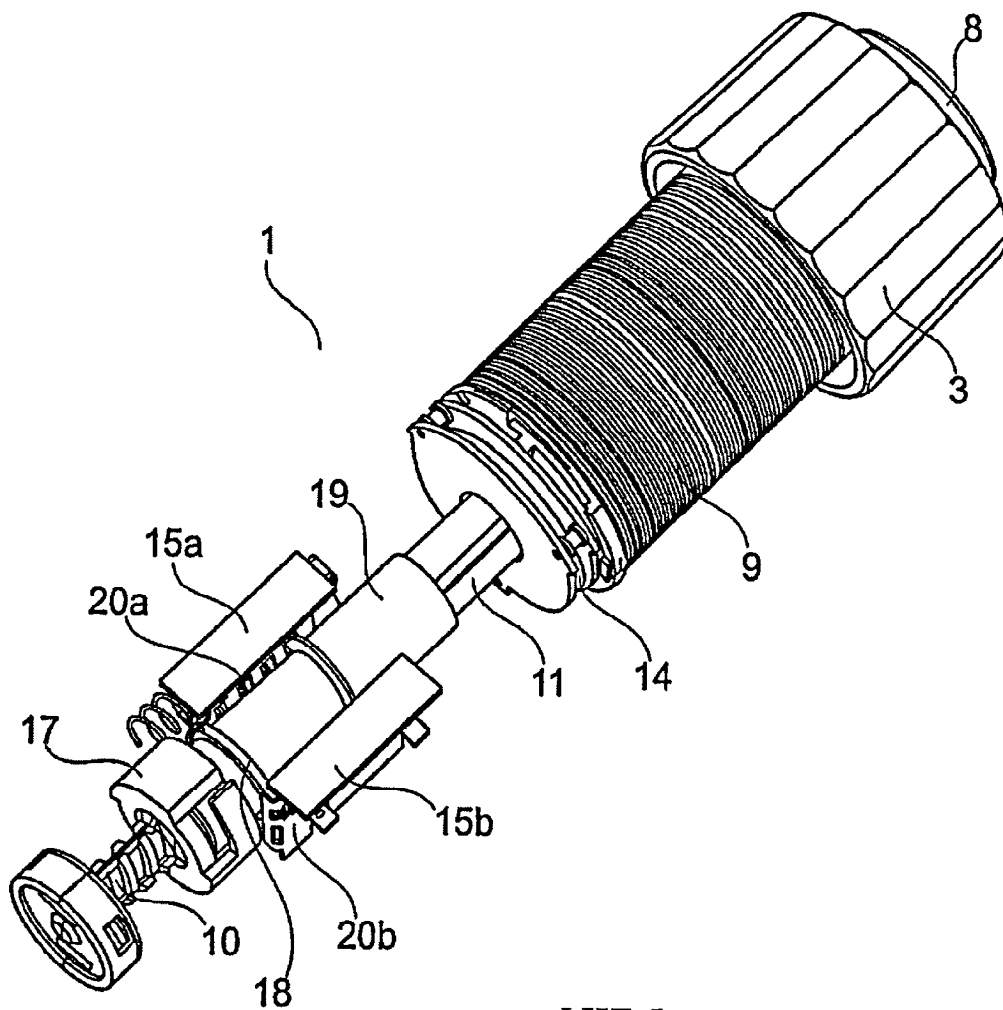
ФИГ. 2



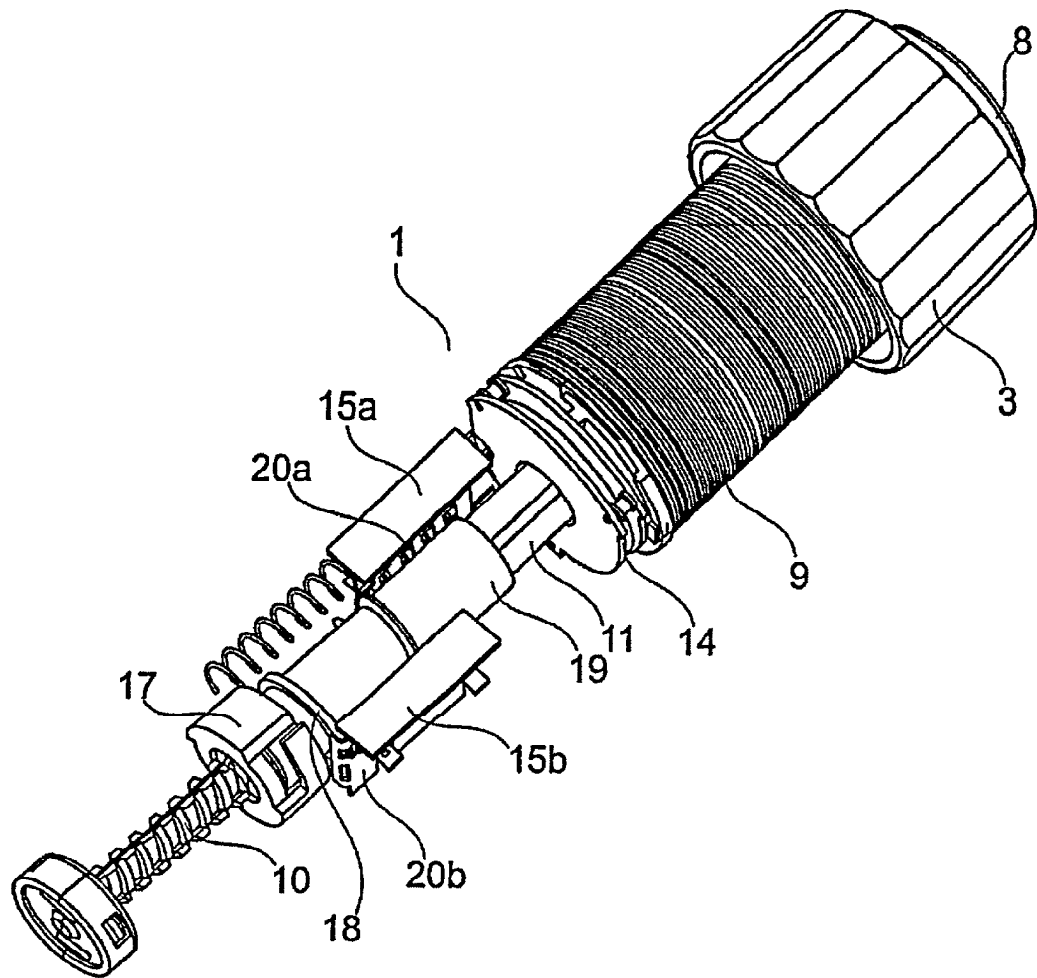
ФИГ. 3



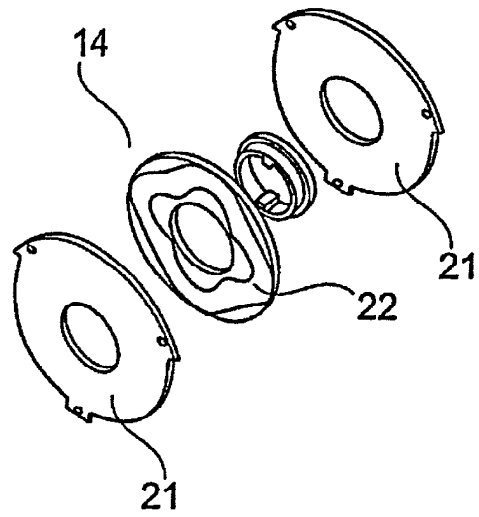
ФИГ. 4



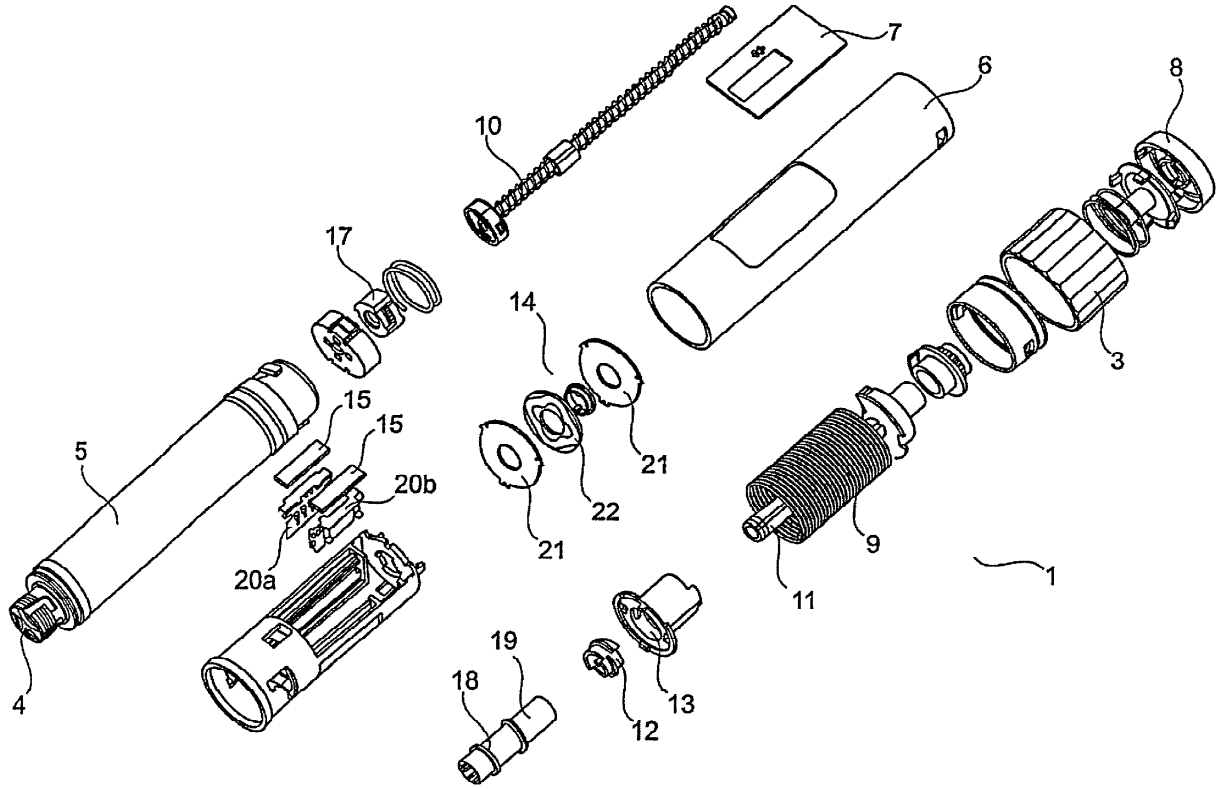
ФИГ. 5



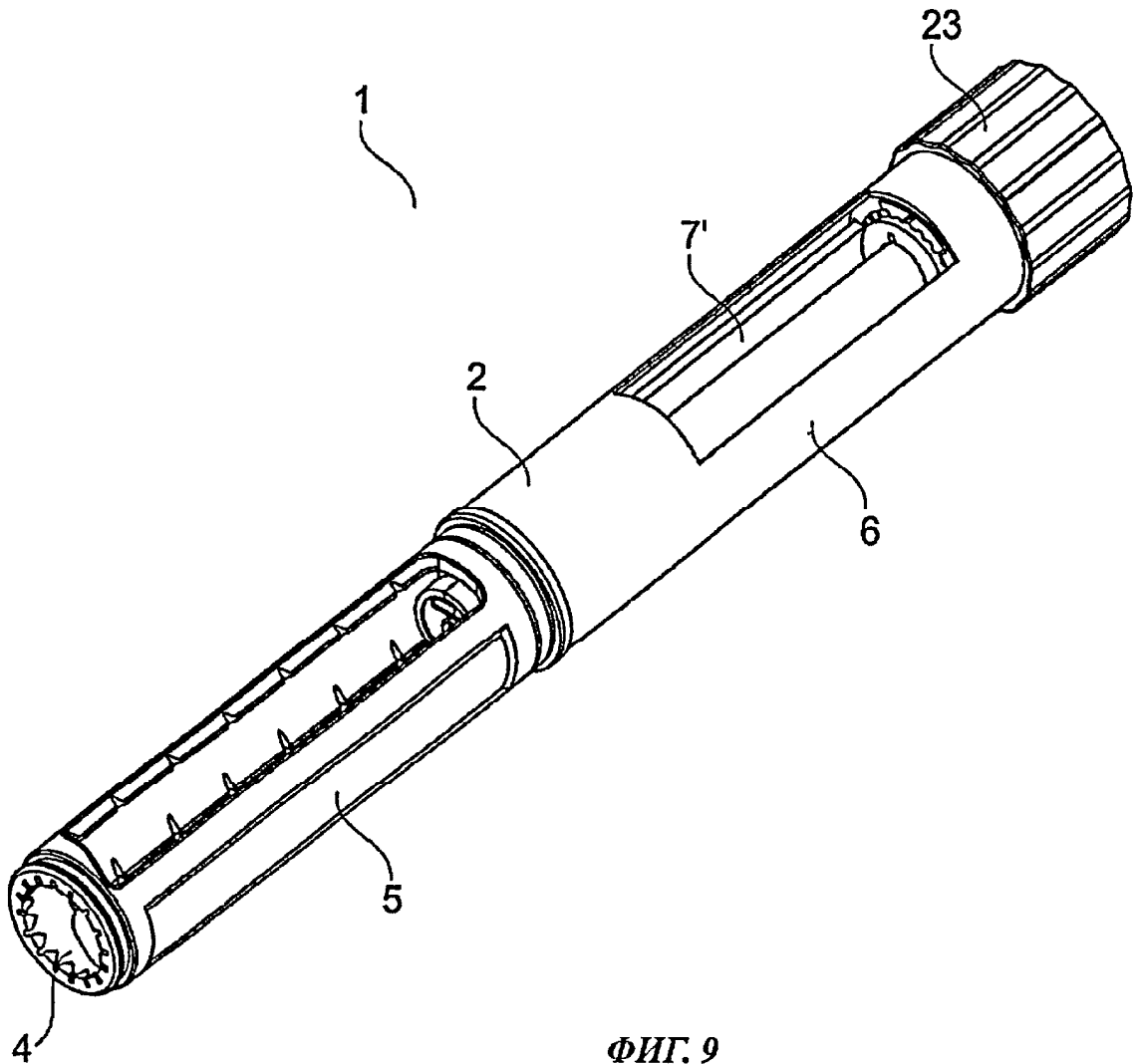
ФИГ. 6



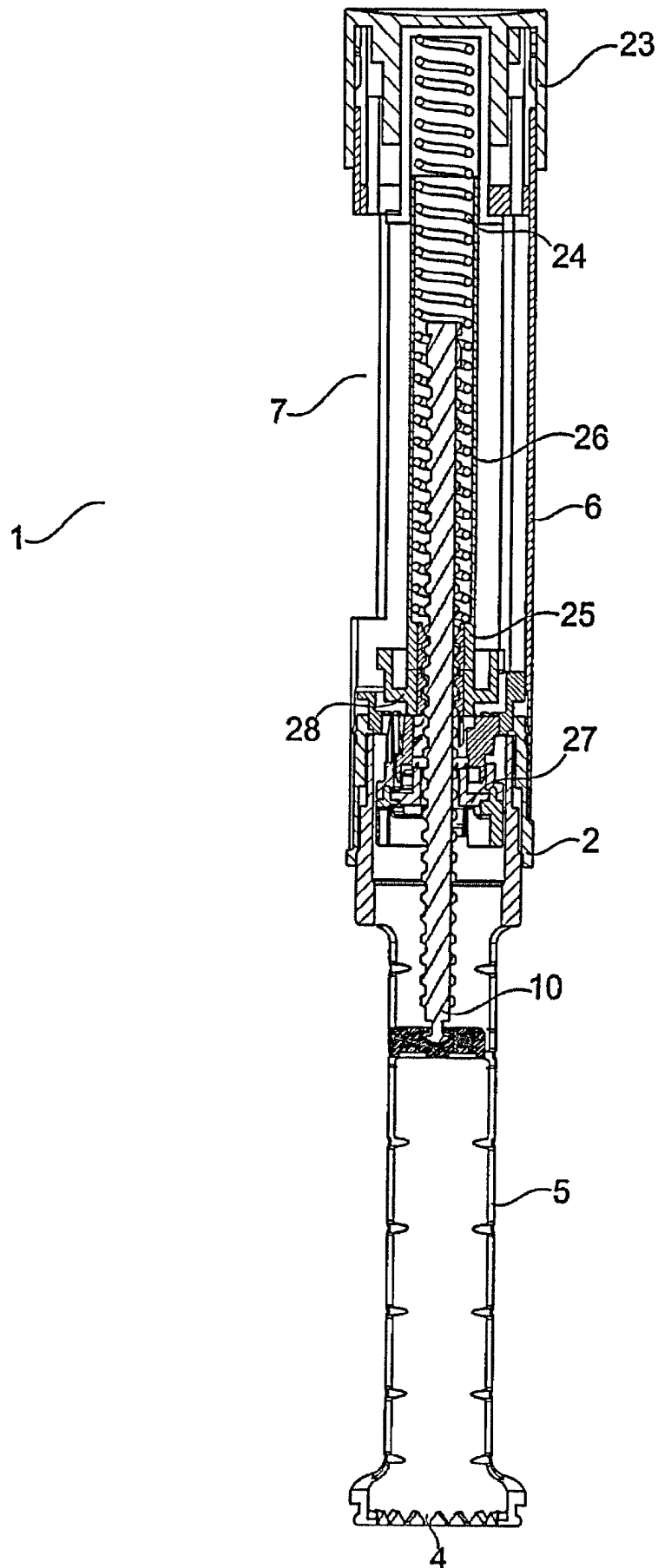
ФИГ. 7



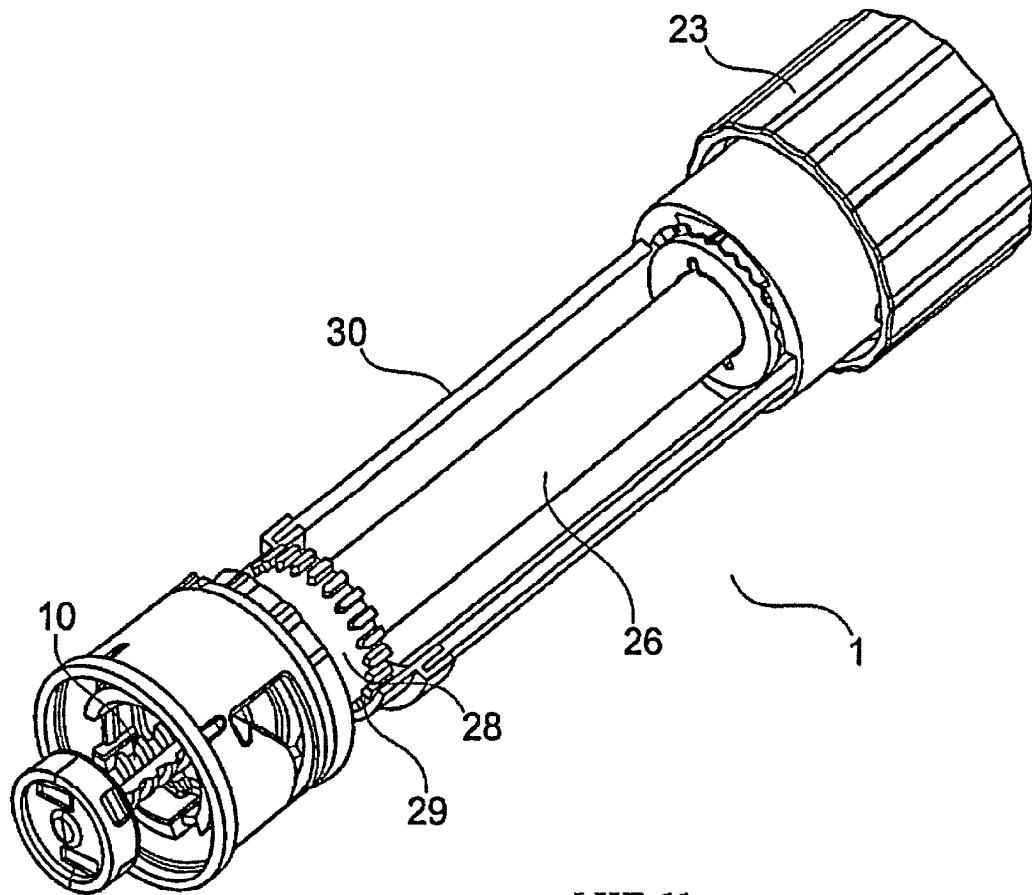
ФИГ. 8



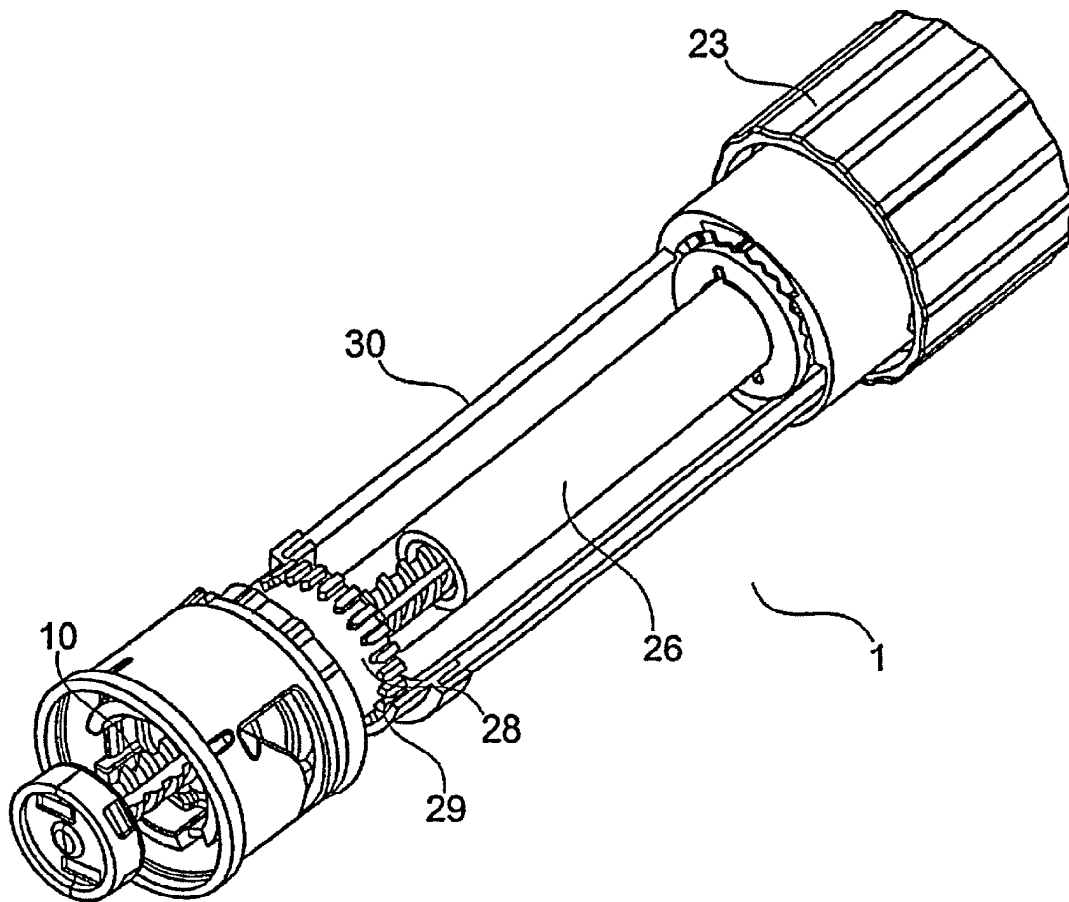
ФИГ. 9



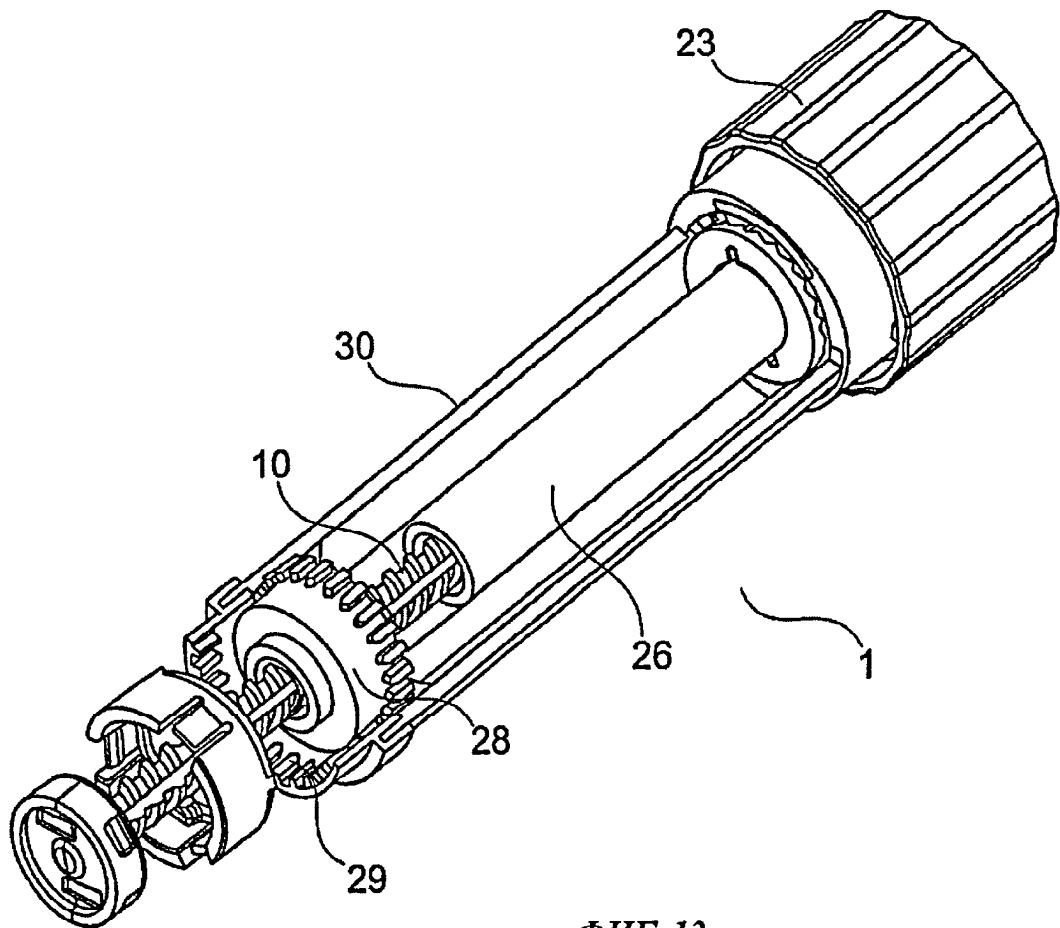
ФИГ. 10



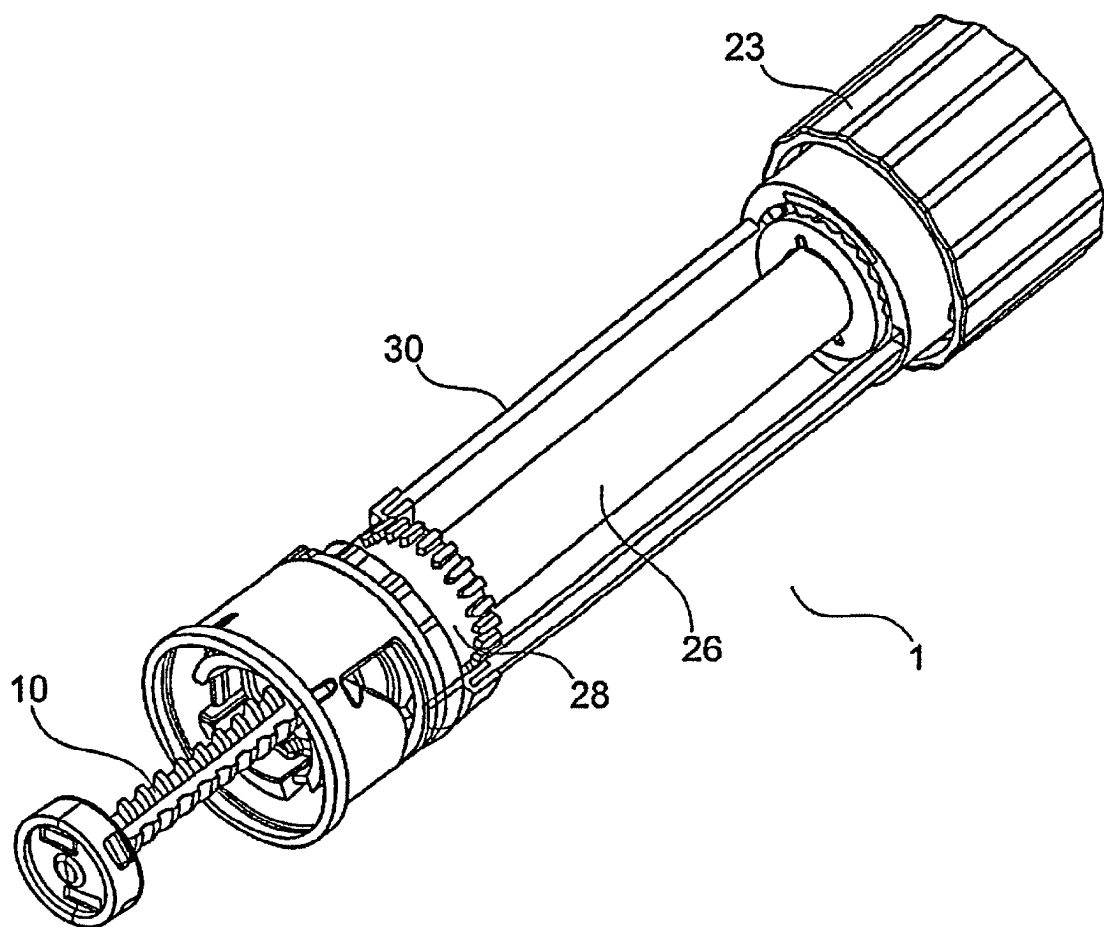
ФИГ. 11



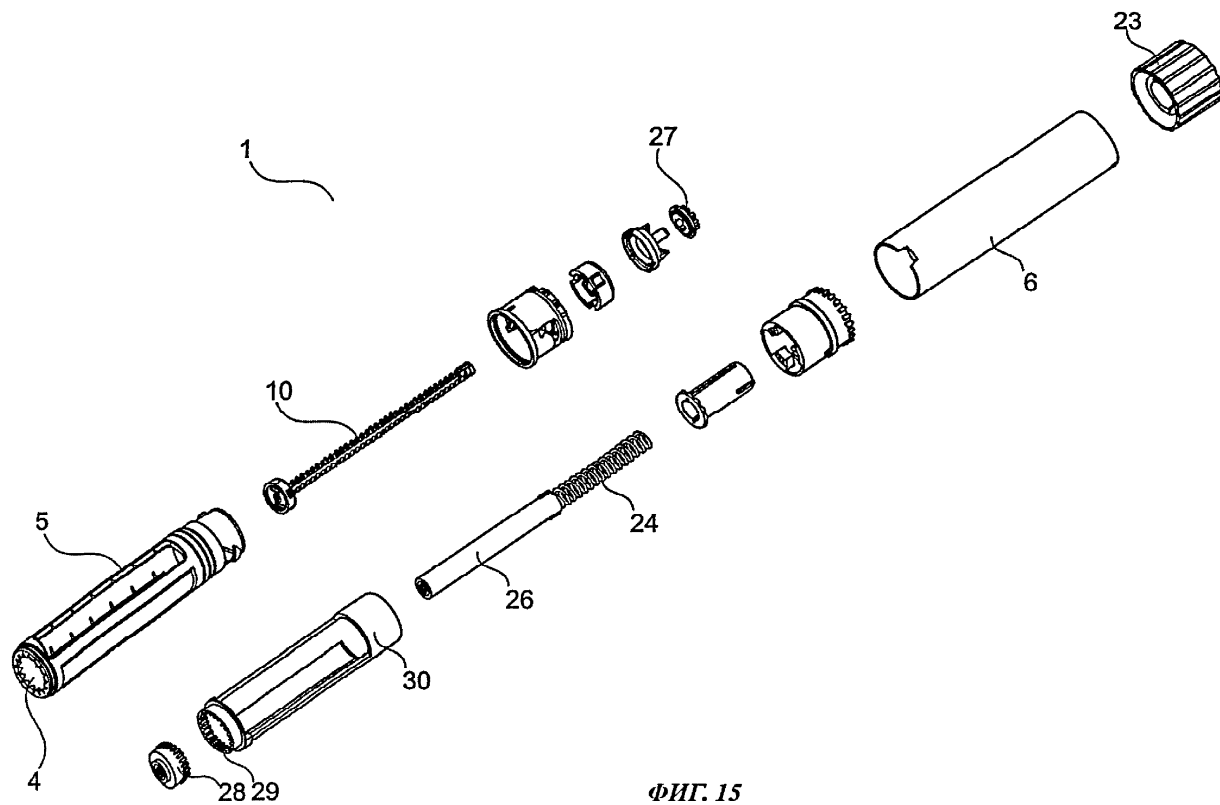
ФИГ. 12



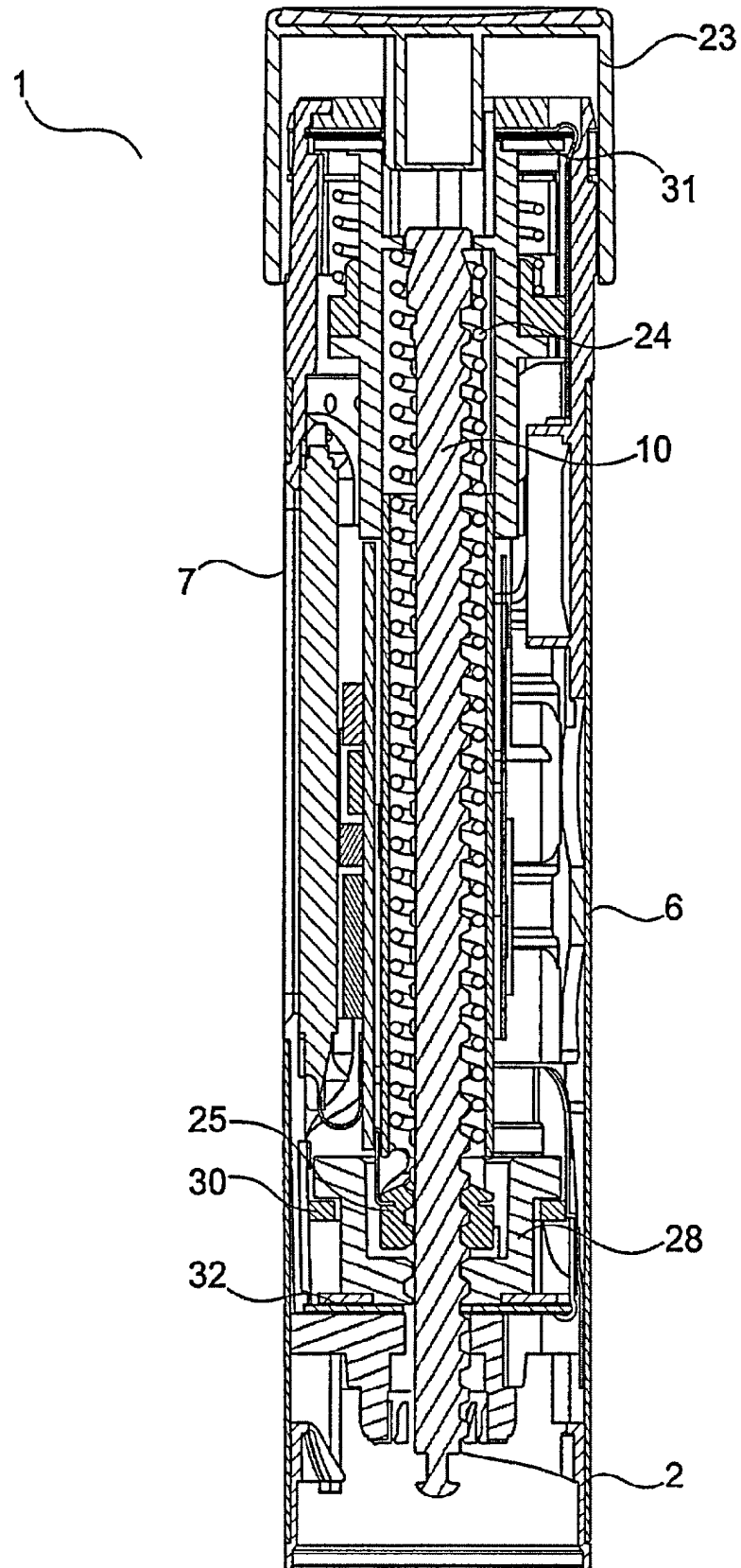
ФИГ. 13



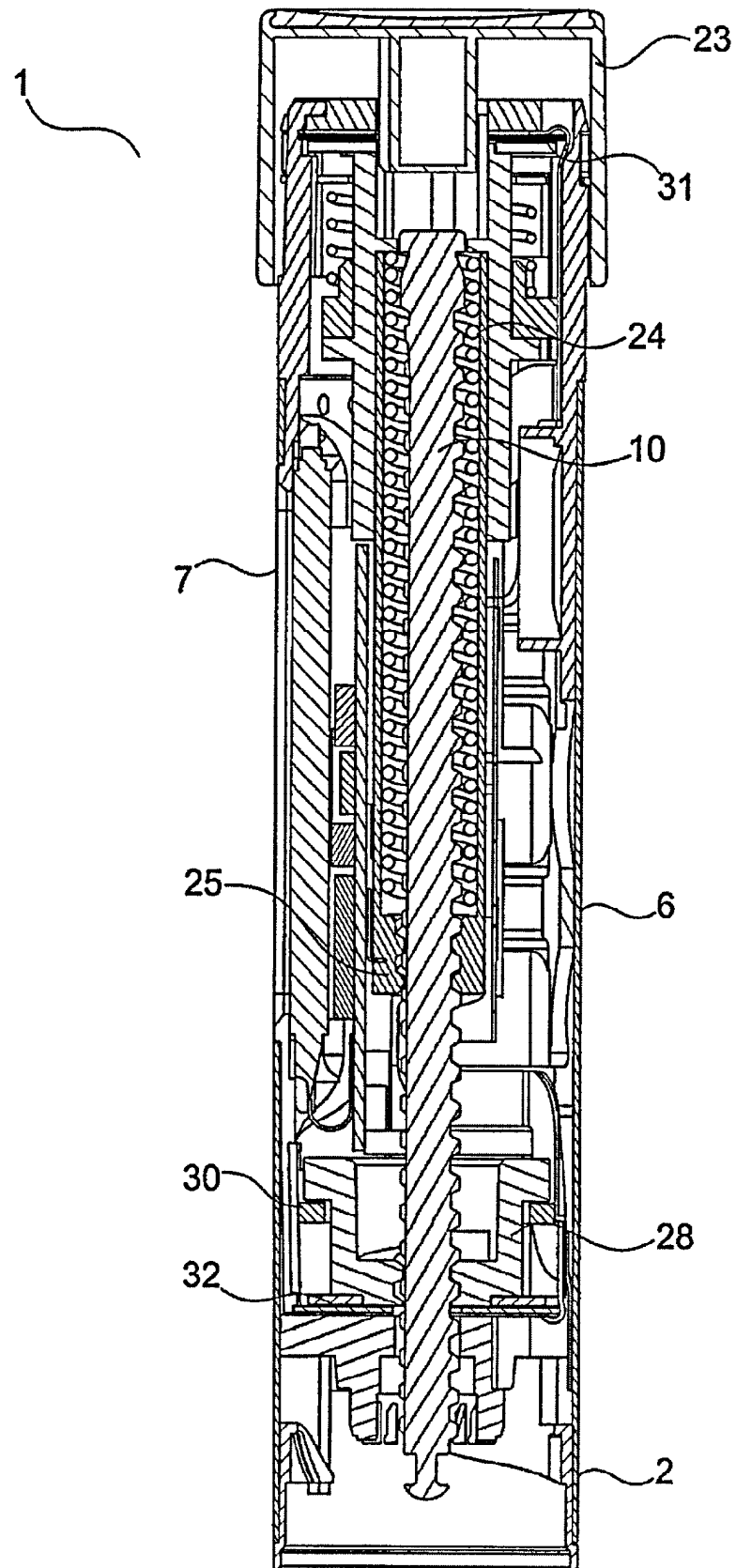
ФИГ. 14



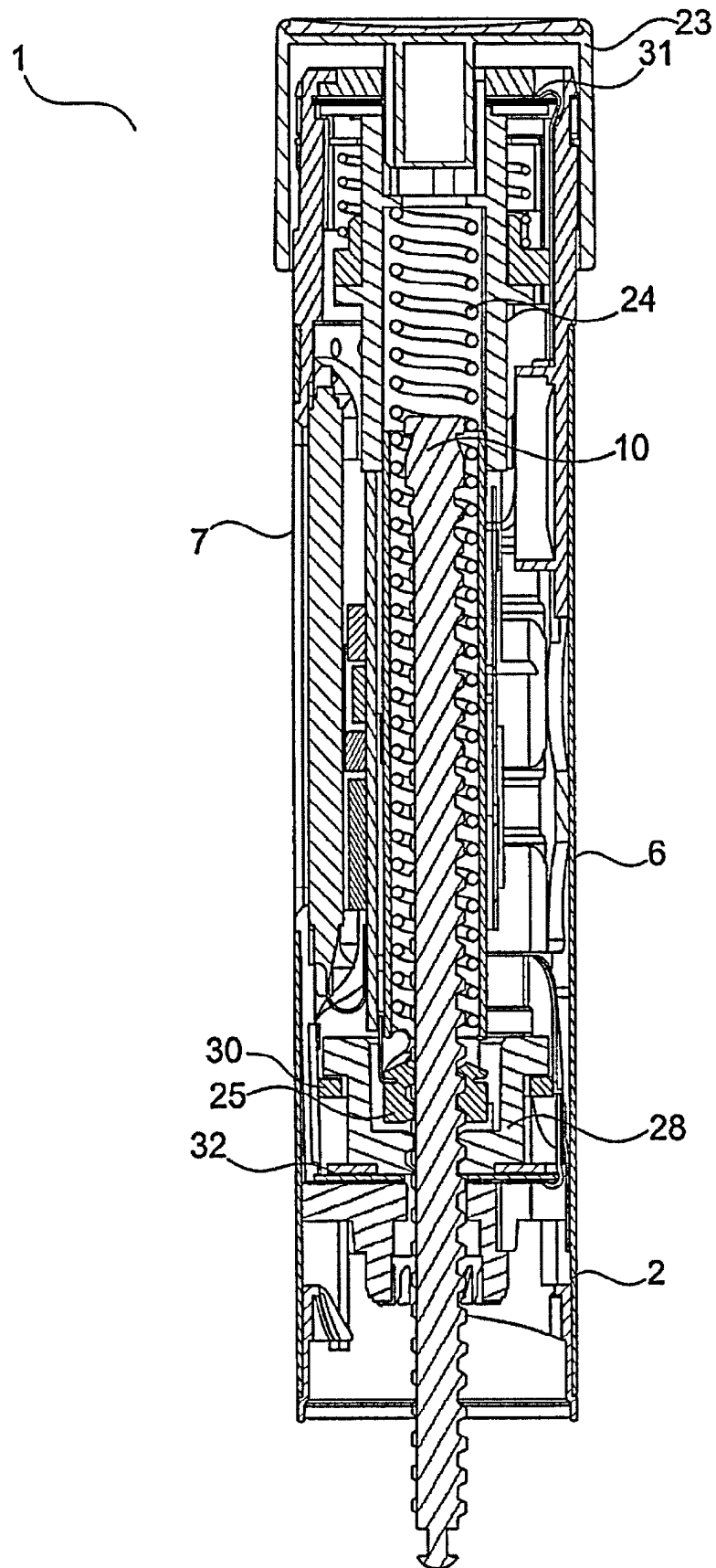
ФИГ. 15



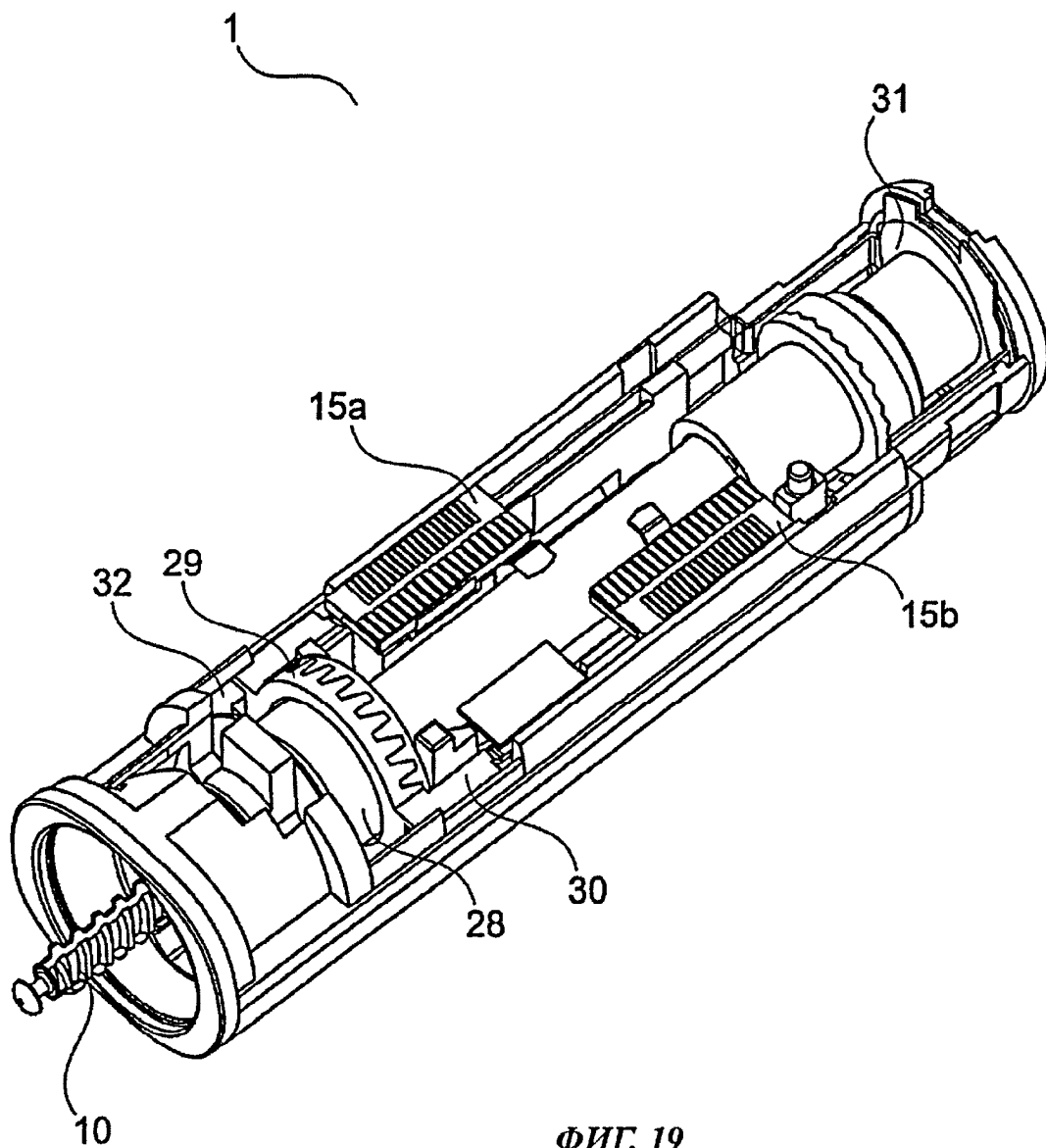
ФИГ. 16



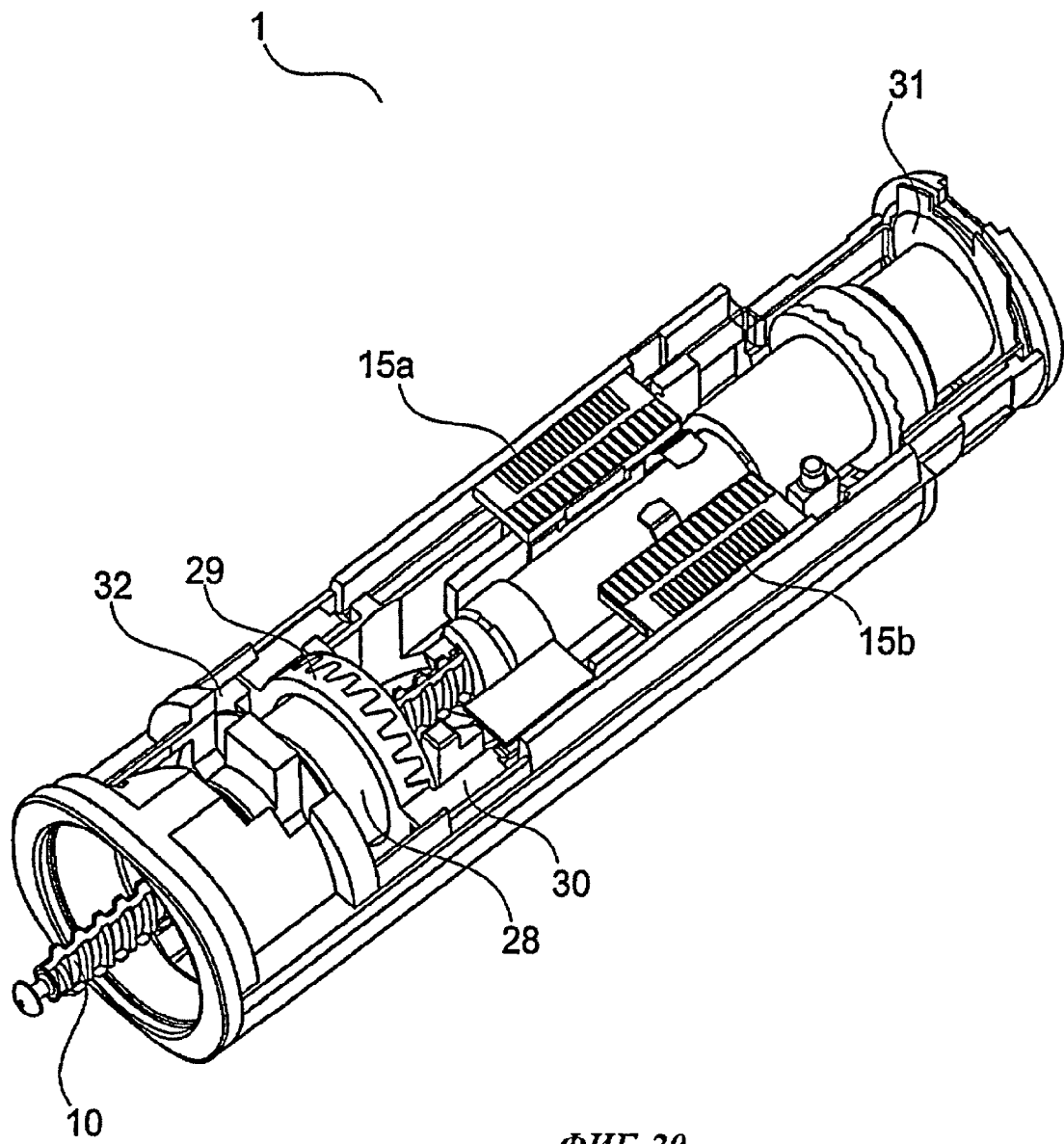
ФИГ. 17



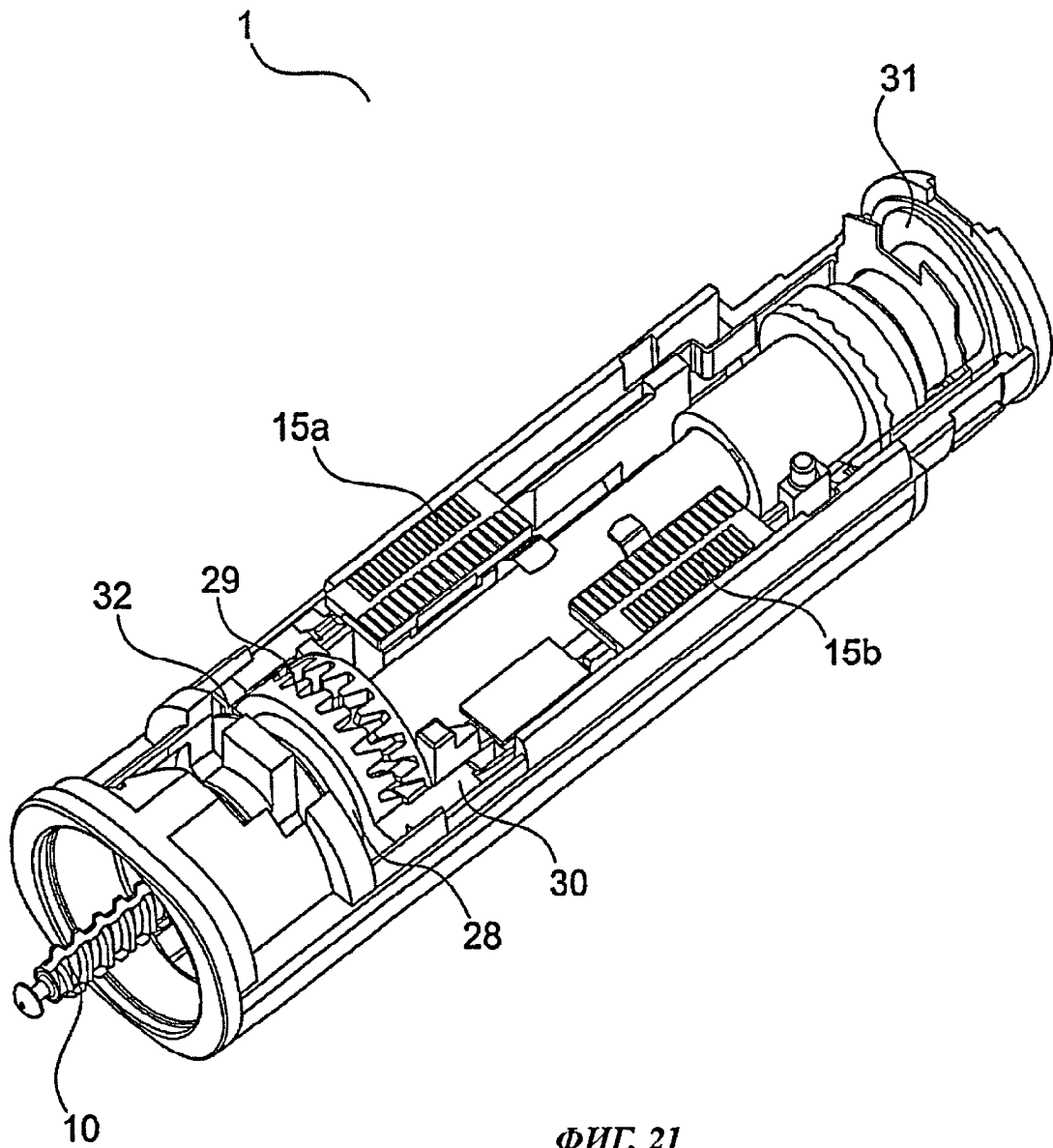
ФИГ. 18



ФИГ. 19



ФИГ. 20



ФИГ. 21