



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010151981/14, 09.05.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.05.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
20.05.2008 EP 08009260.4
27.06.2008 EP 08011676.7

(43) Дата публикации заявки: 27.06.2012 Бюл. № 18

(45) Опубликовано: 10.10.2013 Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 1690561 A2, 16.08.2006. RU 2003131343 A, 10.12.2004. RU 2271835 C2, 20.03.2006. DE 102006038103 A1, 21.02.2008. US 2008051712 A1, 28.02.2008.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 20.12.2010

(86) Заявка РСТ:
EP 2009/003310 (09.05.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/141067 (26.11.2009)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул.Б.Спаская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364

(72) Автор(ы):

ДЖОНС Мэтью (GB),
ПЛАМПТР Дэвид Обри (GB)

(73) Патентообладатель(и):

САНОФИ-АВЕНТИС ДОЙЧЛАНД
ГМБХ (DE)

(54) УЗЕЛ ПРИВОДА, ПРИГОДНЫЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСТРОЙСТВЕ ДЛЯ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА, И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к узлу привода, пригодного для использования в устройстве для доставки лекарственного вещества, предпочтительно в инъекторе карандашного типа, посредством которого можно ввести некоторое количество установленных доз лекарственного препарата. Узел привода для использования в устройстве для доставки лекарственного вещества

содержит корпус, ось, по меньшей мере, одно приводное звено, шток поршня и индикатор. Корпус имеет проксимальный конец и дистальный конец. Ось продолжается между проксимальным концом и дистальным концом. Шток поршня выполнен с возможностью перемещения вдоль оси с помощью приводного звена. Индикатор выполнен с возможностью обеспечения информации о положении штока поршня относительно проксимального конца.

Индикатор и шток поршня выполнены с возможностью преобразования перемещения штока поршня относительно корпуса в поворотное перемещение индикатора. Индикатор содержит поворотное звено, выполненное с возможностью преобразования перемещения штока поршня в поворотное перемещение индикатора. Индикатор может соединяться со штоком поршня посредством поворотного звена, и, по меньшей мере, часть

поворотного звена расположена в штоке поршня. Устройство для доставки лекарственного вещества содержит вышеуказанный узел привода и множество доз лекарственного вещества. Изобретение обладает компактной конструкцией, степенью свободы по расположению индикатора в узле привода, обеспечивает предоставление информации о количестве доз. 2 н. и 18 з.п. ф-лы, 14 ил.

RU 2 4 9 4 7 6 5 C 2

RU 2 4 9 4 7 6 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010151981/14, 09.05.2009**

(24) Effective date for property rights:
09.05.2009

Priority:

(30) Convention priority:
20.05.2008 EP 08009260.4
27.06.2008 EP 08011676.7

(43) Application published: **27.06.2012 Bull. 18**

(45) Date of publication: **10.10.2013 Bull. 28**

(85) Commencement of national phase: **20.12.2010**

(86) PCT application:
EP 2009/003310 (09.05.2009)

(87) PCT publication:
WO 2009/141067 (26.11.2009)

Mail address:

129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364

(72) Inventor(s):

DZhONS Meht'ju (GB),
PLAMPTR Dehvid Obri (GB)

(73) Proprietor(s):

SANOFI-AVENTIS DOJChLAND GMBKh (DE)

(54) DRIVE ASSEMBLY USEABLE IN DRUG DELIVERY DEVICE, AND DRUG DELIVERY DEVICE

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medical equipment, namely a drive assembly useable in a drug delivery device, preferentially in a pen-type injector used to introduce a certain amount of specific doses of the drug preparation. A drive assembly useable in the drug delivery device comprises a body, an axle, at least one drive link, a piston rod and an indicator. The body has proximal and distal ends. The axle extends between the proximal end and the distal end. The piston rod is movable along the axle using the drive link. The indicator is used to provide the information about on the piston rod position in relation to the proximal end. The indicator and the piston rod are configured

to convert the motion of the piston rod in relation to the body into the pivotal motion of the indicator. The indicator comprises a rotation link configured to convert the motion of the piston rod into the pivotal motion of the indicator. The indicator may be connected to the piston rod by the rotation link, and at least a portion of the rotation link is located in the piston rod. The drug delivery device comprises the above drive assembly and a number of doses of the drug preparation.

EFFECT: invention possess the packaged design, degree of freedom of the indicator position in the drive assembly, provides supplying the information of the number of doses.

20 cl, 14 dwg

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к узлу привода, пригодного для использования в устройстве для доставки лекарственного вещества, предпочтительно в инъекторе карандашного типа, посредством которого можно ввести некоторое количество установленных доз лекарственного препарата. В частности, настоящее изобретение касается такого устройства для доставки лекарственного вещества, которое может быть активировано пользователем.

ОПИСАНИЕ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕГО УРОВНЯ ТЕХНИКИ

Подобные устройства для доставки лекарственного вещества применяются в том случае, когда люди, не имеющие медицинской подготовки, т.е. пациенты, нуждаются во введении точно установленной заданной дозы медицинского препарата, такого как гепарин или инсулин. В частности, такие устройства применяются тогда, когда медицинский препарат вводится на регулярной основе на протяжении короткого или продолжительного отрезка времени.

В этих условиях существует ряд требований, которым должны отвечать такого вида устройства для доставки лекарственного вещества. Устройство должно иметь прочную конструкцию и вместе с тем быть легким в применении в плане манипулирования его частями, понимания пользователем принципа работы, а также доставки требуемой дозы лекарства. Установка дозы должна выполняться просто и недвусмысленно. В тех случаях, когда устройство должно быть утилизировано, а не использовано повторно, его производство должно быть малозатратным, а утилизация простой (предпочтительно с возможностью переработки для повторного использования). Чтобы соответствовать этим требованиям, число составных частей, необходимых для сборки устройства, и число видов материалов, из которых выполнено устройство, должно быть минимальным. В частности, должен быть создан узел привода применительно к устройству для доставки лекарственного вещества, обеспечивающий возможность получения информации о количестве доз лекарственного вещества, которое уже выдано устройством для доставки лекарственного вещества, или количестве доз лекарственного вещества, которые остались для выдачи в устройстве для доставки лекарственного вещества.

В EP 1690561 A2 рассмотрен шприц, который имеет плунжер, оттягиваемый от заднего конца корпуса шприца для установки дозы. При оттягивании назад плунжера происходит поворот муфты на определенный угол, при этом на наружной стороне муфты имеются буквенные обозначения, соответствующие дням недели. Когда плунжер перемещается вперед, муфта остается неподвижной. Таким образом, данное устройство не рассчитано на предоставление информации о количестве доз.

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту предусмотрен узел привода. Узел привода может представлять собой узел привода для использования в устройстве для доставки лекарственного вещества.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода содержит корпус. Корпус предпочтительно имеет проксимальный конец и дистальный конец. Между проксимальным концом и дистальным концом может проходить ось.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода содержит, по меньшей мере, одно приводное звено. Приводное звено, например, может представлять собой приводную муфту. Приводное звено может располагаться на стороне проксимального конца. Приводное звено предпочтительно передает механическую энергию для управления узлом привода. Посредством приводного звена может передаваться

кинетическая энергия для срабатывания узла привода. Приводное звено может быть выполнено с возможностью перемещения вдоль оси. Другими словами, приводное звено предпочтительно не может вращаться вокруг оси. Кинетическая энергии может передаваться с помощью приводного звена, например, путем перемещения

5 приводного звена относительно корпуса. Устройство для доставки лекарственного вещества, в состав которого входит узел привода, может приводиться в действие по механизму двухтактного возвратно-поступательного перемещения или по любому иному механизму, известному специалистам в данной области техники. Вращение

10 приводного звена, например, для установки дозы, не требуется.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода содержит шток поршня. Шток поршня предпочтительно выполнен с возможностью перемещения вдоль оси, в частности дистально от проксимального конца. Шток поршня может приводиться в движение вдоль оси с помощью приводного звена, в частности за счет кинетической

15 энергии, обеспечиваемой приводным звеном. Шток поршня может перемещаться вдоль оси относительно корпуса, в частности дистально от проксимального конца. Шток поршня может управлять доставкой лекарственного вещества из картриджа с лекарственным веществом.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода содержит индикатор. Индикатор может быть выполнен с возможностью обеспечения информации, связанной с положением штока поршня относительно проксимального конца и/или дистального конца корпуса. Предпочтительно это положение представляет собой положение штока поршня в корпусе. Индикатор может быть выполнен с

25 возможностью обеспечения четкой информации о положении штока поршня. Предпочтительно индикатор выполнен с возможностью обеспечения различной информации для различных положений штока поршня. В частности, индикатор может быть выполнен с возможностью обеспечения информации, связанной с расстоянием

30 до штока поршня от проксимального конца и/или дистального конца. Индикатор может быть выполнен с возможностью обеспечения информации, связанной с множеством различных расстояний до штока поршня от проксимального конца, причем предоставляемая информация предпочтительно различна для двух различных расстояний. Индикатор предпочтительно выполнен с возможностью поворота вокруг

35 оси. Индикатор и шток поршня могут располагаться по оси.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту индикатор и шток поршня выполнены с возможностью преобразования относительного перемещения индикатора и штока поршня в отношении друг друга в поворотное перемещение индикатора. Шток

40 поршня и индикатор могут быть связаны друг с другом, напрямую или косвенно, для преобразования их относительного перемещения в поворотное перемещение индикатора.

Относительное перемещение штока поршня и индикатора, которое преобразуется в поворотное перемещение индикатора, может представлять собой или может

45 содержать относительное перемещение вдоль оси и/или относительное поворотное перемещение.

Относительное перемещение индикатора и штока поршня в отношении друг друга может содержать перемещение индикатора или штока поршня относительно корпуса.

Поворотное перемещение индикатора может содержать или не содержать поворотное перемещение относительно корпуса и/или относительно штока поршня.

50

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту индикатор и шток поршня выполнены с возможностью преобразования перемещения штока поршня относительно корпуса в

поворотное перемещение индикатора. В этом случае индикатору и штоку поршня не требуется перемещаться относительно друг друга в осевом направлении для достижения поворотного перемещения индикатора. Шток поршня и индикатор могут быть связаны друг с другом, напрямую или косвенно, для преобразования перемещения штока поршня относительно корпуса в поворотное перемещение индикатора.

Поворотное перемещение индикатора предпочтительно представляет собой поворотное перемещение вокруг оси. Таким образом, угол поворота индикатора может указывать на положение штока поршня относительно проксимального конца и/или дистального конца. Угол поворота индикатора может быть непосредственно связан с расстоянием от штока поршня до проксимального конца и/или дистального конца.

Перемещение штока поршня относительно корпуса, которое преобразуется в поворотное перемещение индикатора, может представлять собой или может содержать перемещение штока поршня вдоль оси относительно корпуса и/или поворотное перемещение штока поршня относительно корпуса.

Поворотное перемещение индикатора может представлять собой или может содержать поворотное перемещение относительно корпуса и/или относительно штока поршня.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода выполнен с возможностью перемещения штока поршня однонаправлено вдоль оси.

Предпочтительно узел привода выполнен с возможностью перемещения штока поршня однонаправлено в отношении корпуса, в частности от проксимального конца в дистальном направлении, предпочтительно только от проксимального конца.

Разумеется, при переустановке узла привода в исходное состояние, например, после того, как все дозы лекарственного вещества выданы из картриджа и картридж заменяется на новый, перемещение штока поршня в проксимальном направлении может допускаться.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода выполнен с возможностью перемещения индикатора в виде однонаправленного поворотного перемещения. Однонаправленное поворотное перемещение может выполняться либо по часовой стрелке, либо против часовой стрелки. Разумеется, при переустановке узла привода в исходное состояние поворотное перемещение индикатора в другом направлении может допускаться.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода содержит поворотное звено. Индикатор может содержать поворотное звено. Поворотное звено предпочтительно выполнено с возможностью преобразования относительного перемещения индикатора и штока поршня в отношении друг друга и/или перемещения штока поршня относительно корпуса во вращательное перемещение индикатора. Индикатор может присоединяться или быть постоянно соединенным к штоку поршня посредством поворотного звена. Это соединение может быть выполнено напрямую или косвенно. Вращение поворотного звена соответствующим образом приводит к поворотному перемещению индикатора. Индикатор или его индикаторная часть и поворотное звено могут составлять единое целое или представлять собой отдельные компоненты. Разумеется, с учетом того, что количество частей узла привода должно быть минимальным, предпочтительна конфигурация индикатора и поворотного звена как единого целого.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту, по меньшей мере, часть поворотного

звена расположена между штоком поршня и осью. По меньшей мере, часть поворотного звена или поворотное звено и, предпочтительно, индикатор могут располагаться в штоке поршня. Такая схема расположения поворотного звена предусматривает реализацию индикатора в узле привода, при которой имеются

приводные элементы, расположенные снаружи штока поршня, например такие элементы, которые механически контактируют с корпусом, например, путем зацепления с корпусом. Кроме того, расположение поворотного звена ближе к оси, чем к штоку поршня, позволяет создать компактную конструкцию узла привода. Кроме того, увеличивается степень свободы по расположению индикатора в узле привода, поскольку часть поворотного звена может располагаться между штоком поршня и осью. Предпочтительно часть поворотного звена, которая размещается в пределах штока поршня, также выполнена с возможностью взаимодействия со штоком поршня для преобразования перемещения штока поршня относительно корпуса в поворотное перемещение индикатора. Следовательно, соединение между поворотным звеном и штоком поршня может достигаться через поворотное звено изнутри штока поршня, например, путем зацепления и/или механического взаимодействия штока поршня и индикатора. Внешний элемент снаружи поворотного звена, например на наружной стенке, может быть расположен с возможностью механического взаимодействия с внутренним элементом, обеспеченным внутри, например, на внутренней стенке, штока поршня. Если поворотное звено или индикатор были установлены полностью вне штока поршня, потребуется, чтобы индикатор был расположен вблизи дистального конца корпуса, так чтобы шток поршня, который проходит через индикатор, мог все же соединиться с индикатором, даже когда шток поршня уже переместился на существенное расстояние в дистальном направлении. Этого можно избежать с помощью поворотного звена, поскольку поворотное звено может быть выполнено с возможностью соединения штока поршня и индикатора, при этом для предоставления (отображения) информации может быть использована другая индикаторная часть индикатора.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту индикатор имеет индикаторную поверхность, например, одну или более индикаторных поверхностей. Индикаторная поверхность предпочтительно снабжена множеством индексных элементов.

Индексные элементы предпочтительно представляют собой дискретные индексные элементы. Индексные элементы могут быть выполнены с возможностью предоставления дискретной информации по количеству доз, оставшихся в устройстве для доставки лекарственного вещества, и/или по количеству доз, выданных из устройства, когда устройство для доставки лекарственного вещества оборудовано узлом привода. Индексные элементы могут содержать цифры, числа и/или буквы. Буква Р, например, может использоваться для обозначения того, что в устройстве все еще имеется в наличии заготовленная доза. Буква D может использоваться, например, для обозначения того, что заготовленная доза уже выдана. Цифры и/или числа могут указывать на количество доз, которые израсходованы и/или остаются в устройстве.

Индикаторная поверхность предпочтительно выполнена с возможностью поворота относительно корпуса и/или штока поршня. Поворот индикаторной поверхности может достигаться путем относительного перемещения штока поршня и индикатора в отношении друг друга и/или путем перемещения штока поршня относительно корпуса, преобразуемого в поворотное перемещение индикатора. Индикаторная поверхность может совершать поворот вокруг оси.

Индикатор может содержать положение отметки. Если индексный элемент

расположен в положении отметки, пользователь знает, что этот конкретный индексный элемент предоставляет соответствующую информацию, связанную с текущим положением штока поршня. Когда индикатор совершает поворот, первый индексный элемент в положении отметки может заменяться вторым индексным элементом в положении отметки.

Предпочтительно узел привода выполнен так, чтобы, по меньшей мере, один из индексных элементов был виден снаружи узла привода. Соответственно, по меньшей мере, индексный элемент, который находится в положении отметки, должен быть виден снаружи. Индексные элементы, не находящиеся в положении отметки, могут быть снаружи невидимы. Корпус или приводное звено могут содержать окно, например, выемку или прозрачный участок, чтобы сделать индексный элемент видимым снаружи, предпочтительно только тогда, когда индексный элемент находится в положении отметки.

В процессе вращения индикаторной поверхности через окно могут стать видимыми различные индексные элементы. Положение окна, например, может определять положение отметки индикатора.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту индикатор способен перемещаться вдоль оси. Индикатор может перемещаться относительно корпуса и/или относительно штока поршня.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту приводное звено способно перемещаться вдоль оси относительно корпуса. Индикатор может быть присоединен к приводному звену, при этом индикатор следует за осевым перемещением приводного звена.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода выполнен с возможностью преобразования перемещения индикатора вдоль оси от дистального конца или к дистальному концу корпуса в поворотное перемещение индикатора.

Предпочтительно приводное звено может перемещаться вдоль оси, а индикатор присоединен к приводному звену, при этом индикатор следует за осевым перемещением приводного звена, например перемещением приводного звена в проксимальном и/или дистальном направлении, подобно перемещению приводного звена от дистального конца или к дистальному концу корпуса. В особенности предпочтительно, чтобы перемещение индикатора по направлению к дистальному концу преобразовывалось в поворотное перемещение индикатора. В процессе перемещения индикатора от дистального конца вращение индикатора может быть ограничено или исключено. Если выдаваемая доза устанавливается путем перемещения приводного звена от дистального конца и при этом индикатор следует за этим перемещением, поворотное перемещение индикатора в процессе установки дозы можно не допустить. Таким образом, поворот индикатора имеет место только тогда, когда индикатор перемещается по направлению к дистальному концу, т.е. в процессе выдачи дозы. Следовательно, индексный элемент в положении отметки связан с положением штока поршня относительно проксимального конца, даже если доза установлена, но еще не выдана. В процессе выдачи дозы индикатор может совершать поворот.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода выполнен с возможностью преобразования дистального перемещения штока поршня вдоль оси от проксимального конца (в дистальном направлении) в поворотное перемещение индикатора.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода выполнен с

возможностью ограничения или недопущения дистального перемещения индикатора вдоль оси по направлению к дистальному концу относительно корпуса и/или относительно приводного звена. Например, перемещение по направлению к дистальному концу может быть ограничено или исключено с помощью механического стопора узла привода. Индикатор, например его индикаторная часть, которая содержит индикаторную поверхность, может механически контактировать с механическим стопором. Приводное звено или корпус могут содержать механический стопор.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода выполнен с возможностью ограничения или недопущения поворотного перемещения штока поршня относительно корпуса. Предпочтительно узел привода выполнен с возможностью перемещения штока поршня только вдоль оси. Поворотное перемещение штока поршня относительно корпуса, таким образом, можно устранить. Изготовление узла привода можно облегчить. Даже если индикатор может совершать поворот вокруг оси относительно корпуса в силу соединения между индикатором и штоком поршня, шток поршня предпочтительно соединен с корпусом так, чтобы вращение штока поршня относительно корпуса было устранено. Шток поршня может быть присоединен к корпусу, например, посредством шлицевого соединения.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода выполнен с возможностью перемещения штока поршня, предпочтительно дистально, вдоль оси и вращения штока поршня. В частности, узел привода может быть выполнен с возможностью перемещения штока поршня вдоль оси и вращения штока поршня одновременно. Ось предпочтительно является осью вращения при поворотном перемещении штока поршня. Таким образом, шток поршня может перемещаться относительно корпуса поступательно вдоль оси и с вращением вокруг оси. Когда доза лекарственного вещества должна быть выдана из устройства для доставки лекарственного вещества, это можно осуществить перемещением штока поршня вдоль оси в дистальном направлении. Шток поршня может механически взаимодействовать с поршнем картриджа с лекарственным веществом устройства для доставки лекарственного вещества.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту индикатор может присоединяться или может быть постоянно присоединен к штоку поршня, при этом соединение выполнено с возможностью преобразования поворотного перемещения штока поршня в поворотное перемещение индикатора. Предпочтительно поворотное перемещение штока поршня преобразуется в поворотное перемещение индикатора на равный угол поворота. Иными словами, если шток поршня совершает поворот на некоторый угол, индикатор совершает поворот на тот же угол. Индикатор следует за поворотным перемещением штока поршня. Разумеется, шток поршня дополнительно перемещается вдоль оси в дистальном направлении.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту индикатор может присоединяться или присоединен к штоку поршня с помощью шлица. Например, поворотное звено и шток поршня могут быть выполнены с возможностью соединения или присоединены посредством шлицевого соединения. Поворотное звено может представлять собой, например, шлицевой вал. Этим можно обеспечить возможность поворотного перемещения индикатора и штока поршня на один и тот же угол поворота.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту индикатор может присоединяться или может быть постоянно присоединен к штоку поршня, при этом соединение выполнено с возможностью преобразования поворотного перемещения штока поршня в

поворотное перемещение индикатора на различные углы вращения. Иными словами, если шток поршня совершает поворот на первый угол, индикатор совершает поворот на второй угол, который отличен от первого угла. Предпочтительно индикатор совершает поворот на меньшую величину, т.е. на меньший угол, чем шток поршня.

Количество индексных элементов, создаваемых на индикаторной поверхности, таким образом, может быть увеличено.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту индикатор может присоединяться или может быть постоянно присоединен к штоку поршня, при этом соединение выполнено с возможностью поворотного перемещения штока поршня и индикатора относительно друг друга.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода выполнен с возможностью того, что шток поршня и индикатор могут поворачиваться в одном направлении или в различных направлениях.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту индикатор может присоединяться или может быть постоянно присоединен к штоку поршня, при этом соединение выполнено с возможностью предотвращения поворотного перемещения штока поршня относительно индикатора, предпочтительно выполнено с возможностью исключительно поступательного перемещения штока поршня относительно индикатора.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода выполнен с возможностью отсоединения индикатора от штока поршня. Таким образом, шток поршня может перемещаться вдоль оси относительно корпуса и/или в отношении штока поршня в области, в которой не происходит перемещения штока поршня относительно корпуса, и/или если относительное перемещение индикатора и штока поршня преобразуется в поворотное перемещение индикатора в этой области. Поворотное звено может быть установлено между штоком поршня и осью и/или в пределах штока поршня в этой области. В другой области перемещение штока поршня преобразуется в поворотное перемещение индикатора. Поворотное звено может быть установлено между штоком поршня и осью, например, в пределах штока поршня, также и в этой области.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту, по меньшей мере, поворотное звено или, по меньшей мере, шток поршня имеет выступ. Как поворотное звено, так и шток поршня могут иметь соответствующий выступ. Предпочтительно выступ выполнен с возможностью механического взаимодействия, например, посредством механического контакта или зацепления, соответственно со штоком поршня или поворотным звеном для преобразования относительного перемещения штока поршня и поворотного звена и/или для преобразования перемещения штока поршня относительно корпуса в поворотное перемещение поворотного звена относительно корпуса. Поворотное перемещение поворотного звена, конечно же, приводит к поворотному перемещению индикатора.

Выступ может содержать один из следующих элементов: наружную резьбу, ребро, палец, гребень и головку. Наружная резьба может быть винтовой резьбой. Винтовая резьба предпочтительно продолжается вдоль оси.

Выступ поворотного звена может быть выполнен с возможностью механического взаимодействия с выступом штока поршня, например, путем механического контакта или зацепления выступов.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту, по меньшей мере, поворотное звено или, по меньшей мере, шток поршня имеет углубление. Предпочтительно углубление

выполнено с возможностью механического взаимодействия, например, посредством механического контакта или зацепления, соответственно со штоком поршня или поворотным звеном для преобразования относительного перемещения штока поршня и поворотного звена и/или для преобразования перемещения штока поршня относительно корпуса в поворотное перемещение поворотного звена. Поворотное перемещение поворотного звена, конечно же, приводит к поворотному перемещению индикатора.

Углубление может содержать щель или внутреннюю резьбу. Резьба может быть винтовой резьбой. Винтовая резьба может продолжаться вдоль оси.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту выступ поворотного звена или штока поршня входит в зацепление соответственно с углублением штока поршня или поворотного звена.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту поворотное звено имеет секцию, выполненную с возможностью резьбового зацепления со штоком поршня.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту шток поршня входит в зацепление с корпусом. Шток поршня может входить в резьбовое зацепление с корпусом. Тем самым можно обеспечить возможность поворотного перемещения штока поршня вокруг оси и/или поступательного перемещения штока поршня вдоль оси.

Шаг резьбы для резьбового зацепления поворотного звена и штока поршня может отличаться от шага резьбы для резьбового зацепления штока поршня и корпуса. Тем самым можно получить различающиеся углы поворота штока поршня относительно корпуса и поворота индикатора относительно корпуса.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту индикатор входит в зацепление с корпусом или приводным звеном. Индикатор может входить в резьбовое зацепление с корпусом или приводным звеном.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту индикатор содержит множество индикаторных поверхностей, которые расположены рядом друг с другом вдоль оси. Таким образом, можно увеличить количество индексных элементов индикатора, имеющих заданный размер и расположенных на заданных расстояниях относительно друг друга.

Две индикаторные поверхности могут соединяться друг с другом с помощью механизма, схожего с одометром. Например, поворот на 360° одной из индикаторных поверхностей может приводить к повороту другой индикаторной поверхности на меньший угол поворота.

Узел привода может быть выполнен с возможностью замены первого индексного элемента одной индикаторной поверхности, которая находится в положении отметки, на второй индексный элемент другой индикаторной поверхности в положении отметки путем поворота индикаторных поверхностей. Этому особенно способствует резьбовое зацепление индикатора с корпусом или с приводным звеном. Индикаторные поверхности могут быть частью резьбы.

Например, в процессе поворота индикатора первая индикаторная поверхность, которую можно было видеть снаружи через окно, может заменяться второй индикаторной поверхностью, которая совершает поворот (и поступательное перемещение) под окном.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту узел привода для использования в устройстве для доставки лекарственного вещества содержит:

- корпус, имеющий проксимальный конец и дистальный конец;
- невращающееся приводное звено;

шток поршня, введенный в зацепление с упомянутым приводным звеном, предпочтительно с использованием средства зацепления;

при этом

а) когда упомянутое приводное звено перемещается проксимально в отношении упомянутого корпуса, упомянутый шток поршня не перемещается относительно упомянутого корпуса;

б) когда упомянутое приводное звено перемещается дистально, упомянутый шток поршня совершает поворот относительно упомянутого корпуса, так что передается усилие в продольном направлении к дистальному концу упомянутого устройства для доставки лекарственного вещества.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту создан узел привода для использования в устройстве для доставки лекарственного вещества, содержащий:

корпус, имеющий проксимальный конец и дистальный конец;

приводное звено, расположенное внутри упомянутого корпуса так, чтобы упомянутое приводное звено могло перемещаться в продольном направлении;

шток поршня, выполненный с возможностью совершать работу в корпусе и передавать усилие в продольном направлении к дистальному концу устройства для доставки лекарственного вещества;

поворотное средство, зацепленное с возможностью расцепления с упомянутым штоком поршня, а также зацепленное с упомянутым приводным звеном и зацепленное с упомянутым корпусом;

отличающийся тем, что

а) когда упомянутое приводное звено перемещается проксимально в отношении упомянутого корпуса, упомянутое поворотное средство перемещается проксимально в отношении упомянутого штока поршня;

б) когда упомянутое приводное звено перемещается дистально, упомянутое поворотное средство перемещается дистально, смещая упомянутый шток поршня в направлении дистального конца устройства.

Вышеописанные аспекты могут быть объединены друг с другом, а также могут быть объединены с признаками и аспектами, описанными ниже.

Согласно особенно предпочтительному варианту осуществления узел привода для использования в устройстве для доставки лекарственного вещества содержит:

корпус, имеющий проксимальный конец и дистальный конец;

ось, проходящую между проксимальным концом и дистальным концом;

по меньшей мере, одно приводное звено;

шток поршня, выполненный с возможностью перемещения вдоль оси посредством приводного звена;

индикатор, выполненный с возможностью предоставления информации о положении штока поршня относительно проксимального конца,

при этом

индикатор и шток поршня выполнены с возможностью преобразования перемещения штока поршня относительно корпуса в поворотное перемещение индикатора относительно корпуса.

Таким образом, с помощью угла поворота индикатора относительно корпуса можно получить информацию о положении штока поршня относительно проксимального конца. В частности, угол поворота может быть непосредственно связан с положением штока поршня относительно проксимального конца, и в частности, с положением штока поршня в корпусе. Таким образом, пользователь

может получить достоверную информацию о количестве доз, оставшихся в устройстве для доставки лекарственного вещества или выданных из него, предпочтительно из картриджа с лекарственным веществом устройства для доставки лекарственного вещества, содержащего узел привода.

Согласно, по меньшей мере, одному аспекту предусмотрено устройство для доставки лекарственного вещества, при этом устройство для доставки лекарственного вещества содержит вышеописанный узел привода. Устройство для доставки лекарственного вещества может содержать множество доз лекарственного вещества.

Дозы могут обеспечиваться в картридже с лекарственным веществом данного устройства.

Индикатор может быть выполнен с возможностью предоставления дискретных данных в отношении количества доз, имеющихся в устройстве, или в отношении количества доз, уже выданных из устройства.

Устройство для доставки лекарственного вещества может представлять собой устройство карандашного типа. Устройство для доставки лекарственного вещества может представлять собой устройство типа инъектора. Устройство для доставки лекарственного вещества может содержать иглу или может быть безыгольным устройством.

Устройство для доставки лекарственного вещества предпочтительно выполнено с возможностью обеспечения фиксированных доз лекарственного вещества, т.е. заданного количества лекарственного вещества на каждой стадии его подачи.

Шток поршня может быть выполнен с возможностью подачи лекарственного вещества из картриджа с лекарственным веществом, когда шток поршня перемещается дистально вдоль оси.

Узел привода, представленный в настоящем описании, может быть выполнен с возможностью того, что индикатор приводится в действие, т.е. во вращение, при выдаче дозы, например, путем перемещения приводного звена в направлении дистального конца, из устройства для доставки лекарственного вещества, предпочтительно только в процессе выдачи дозы. Таким образом, при установке дозы, например, путем перемещения приводного звена от дистального конца, поворотное перемещение индикатора может быть ограничено или исключено. Соответственно индикатор может все еще иметь в положении отметки индексный элемент, который указывает на текущее положение штока поршня после установки дозы, т.е. в положении отметки находится должный индексный элемент. Если в процессе установки дозы индикатор совершил поворот, индексный элемент, указывающий на положение штока поршня после того как установленная доза была выдана, может быть переведен в положение отметки, т.е. в положении отметки может оказаться неверный индексный элемент. Появления ошибочных индексных элементов в положении отметки можно избежать путем предотвращения или ограничения поворотного перемещения индикатора в процессе установки дозы, например с использованием фиксирующего элемента.

По меньшей мере, еще один аспект касается использования вышеописанного устройства для доставки лекарственного вещества в целях доставки лекарственного препарата, предпочтительно для доставки фармацевтического средства (например, раствора, суспензии и т.д.). Лекарственное вещество или фармацевтическое средство может содержать активное соединение, выбранное из группы, состоящей из инсулина, гормона роста, гепарина с малым молекулярным весом, их аналогов и их производных.

Термин «устройство для доставки лекарственного вещества» предпочтительно означает рассчитанное на одну дозу или множество доз, на установленную или заданную дозу одноразовое или используемое повторно устройство, выполненное с возможностью доставки выбираемой пользователем или заданной дозы лекарственного вещества, предпочтительно множества заданных доз, например, инсулина, гормона роста, гепаринов с малым молекулярным весом, а также их аналогов и/или производных и т.д. Упомянутое устройство может быть устройством произвольной формы, например, компактным устройством или устройством карандашного типа. Выдача дозы может обеспечиваться с помощью механического (возможно ручного) или электрического узла привода, либо узла привода с запасенной энергией, такого как пружинного, и т.д. Установка дозы может осуществляться с помощью ручного механизма или электронного механизма. Кроме того, упомянутое устройство может содержать компоненты, выполненные с возможностью контроля физиологических характеристик, таких как уровень глюкозы в крови. Кроме того, устройство может содержать иглу или может быть безыгольным устройством. В частности, термин «устройство для доставки лекарственного вещества» предпочтительно означает одноразовое устройство карандашного типа на основе иглы, обеспечивающее выдачу множества заданных доз, имеющее механический и ручной механизмы выдачи дозы и установки дозы, выполненное с возможностью использования людьми, не имеющими медицинской подготовки, например, пациентами. Предпочтительно устройство для доставки лекарственного вещества является устройством инъекторного типа.

Термин «корпус» предпочтительно означает любой наружный корпус («основной корпус», «тело», «оболочку») или внутренний корпус («вставной», «внутреннее тело»), например, имеющий однонаправленное осевое соединение для предотвращения проксимального перемещения конкретных компонентов. Корпус может быть выполнен с возможностью обеспечения безопасного, правильного и удобного обращения с устройством для доставки лекарственного вещества или любым из его механизмов. Обычно он выполнен с возможностью размещения, крепления, защиты, направления и/или зацепления с любым из внутренних компонентов устройства для доставки лекарственного вещества (например, узлом привода, картриджем, плунжером, штоком поршня) с использованием ограничения доступа загрязняющих веществ, таких как жидкость, пыль, грязь и т.д. В общем случае, корпус может представлять собой единый или состоящий из множества частей компонент трубчатой или отличной от трубчатой формы. Обычно наружный корпус служит для размещения картриджа, из которого может поступать некоторое количество доз лекарственного вещества. Предпочтительно наружный корпус оборудован множеством ограничителей максимальной дозы, выполненных с возможностью упора в осевой ограничитель, обеспеченный на приводном звене. Шток поршня может присоединяться или быть соединенным с корпусом.

Термин «узел привода» предпочтительно означает часть устройства для доставки лекарственного вещества, к которой может присоединяться или (постоянно) присоединен картридж с лекарственным веществом. Узел привода, таким образом, может включать в себя индикатор, корпус и/или шток поршня. Кроме того, в узле привода могут присутствовать дополнительные элементы, например, механическая опора, или другие элементы, представленные в настоящем описании. Элементы узла привода могут быть выполнены согласно настоящему описанию.

Термин «находящийся в зацеплении» предпочтительно означает взаимное

зацепление двух или более компонентов узла привода/ устройства для доставки лекарственного вещества, например шлицевое, резьбовое или зубчатое соединение, предпочтительно взаимное зацепление зубьев компонентов.

Термин «приводное звено» предпочтительно означает любой компонент, выполненный с возможностью работы посредством/в пределах корпуса, выполненный с возможностью передачи осевого перемещения посредством/в пределах устройства для доставки лекарственного вещества, например, от исполнительного средства на шток поршня. В предпочтительном варианте осуществления приводное звено дополнительно входит в зацепление с возможностью расцепления со штоком поршня. Приводное звено может представлять собой цельную конструкцию или конструкцию, состоящую из нескольких частей.

Термин «шток поршня» предпочтительно означает компонент, выполненный с возможностью работы посредством/в пределах корпуса, выполненный с возможностью передачи осевого перемещения посредством/в пределах устройства для доставки лекарственного вещества, предпочтительно от приводного звена на поршень картриджа, например, с целью выдачи/доставки инъектируемого вещества из картриджа. Упомянутый шток поршня может быть гибким или не быть таковым. Он может представлять собой простой стержень, винт подачи, реечно-шестеренчатую систему, систему червячной передачи и т.п. Термин «шток поршня» далее предпочтительно означает компонент кругового или некругового сечения. Он может быть выполнен из любого пригодного материала, известного специалисту в данной области техники, и может представлять собой цельную конструкцию или конструкцию, состоящую из нескольких частей. Шток поршня может содержать последовательность наборов разнесенных в продольном направлении ребер и/или углублений. Шток поршня может содержать наружную или внутреннюю резьбу. Наружная или внутренняя резьба может располагаться снаружи штока поршня и/или внутри штока поршня.

Термин «поворотное средство» предпочтительно означает любой поворотный компонент, передающий усилие и/или перемещение от приводного звена на шток поршня. Он может быть выполнен из любого пригодного материала, известного специалисту в данной области техники, и может представлять собой цельную конструкцию или конструкцию, состоящую из нескольких частей. В предпочтительном варианте осуществления поворотное средство может представлять собой элемент зубчатой передачи, более предпочтительно - прямозубое цилиндрическое колесо.

Термин «зубчатая передача» предпочтительно означает зубчатое колесо, используемое совместно с рейкой и/или другим зубчатым колесом, предпочтительно с рейкой, для передачи усилия и/или движения. В предпочтительном варианте осуществления зубчатое колесо может представлять собой прямозубое цилиндрическое колесо. В еще одном предпочтительном варианте осуществления термин «зубчатая передача» означает зубчатое колесо, установленное на некотором несущем элементе.

Термин «рейка» предпочтительно означает любой компонент, имеющий линейный массив ребер и/или углублений, и/или зубьев зубчатой передачи. В предпочтительном варианте осуществления рейка расположена в корпусе, а дополнительная рейка расположена на приводном звене. В еще одном предпочтительном варианте осуществления одна и/или обе, предпочтительно одна, из реек, расположенных на корпусе или на приводном звене, является гибкой и/или установленной шарнирно, и/или подвижной по одной или более осей, предпочтительно по одной.

«Дистальный конец» устройства или компонента устройства, например корпуса, предпочтительно означает конец, который должен быть расположен как ближайший, или расположен как ближайший к осуществляющему выдачу концу устройства.

«Проксимальный конец» устройства или компонента устройства, например корпуса, предпочтительно означает конец, который должен быть расположен как наиболее удаленный, или расположен как наиболее удаленный от осуществляющего выдачу конца устройства.

Термин «винтовая резьба» предпочтительно означает полную или частичную резьбу, например, идущие по спирали гребни/канавки цилиндрической резьбы, расположенные на внутренней и/или наружной поверхности компонента устройства для доставки лекарственного вещества, например, такого как шток поршня, корпус, приводное звено или индикатор. Резьба предпочтительно имеет по существу треугольный, квадратный или закругленный профиль. Профиль может быть выполнен с возможностью обеспечения непрерывного свободного вращения и/или осевого перемещения между компонентами. При необходимости резьба может быть дополнительно выполнена с возможностью не допустить поворотного и/или осевого перемещения определенных компонентов в одном направлении, например, в осевом направлении и/или в направлении вращения вокруг оси.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Не ограничивая никоим образом, например, объем притязаний формулы изобретения, ниже описываются предпочтительные варианты осуществления со ссылкой на чертежи, где

на Фигуре 1 показан вид в сечении, под наклоном, первого варианта осуществления узла привода;

на Фигуре 1А показан вид в сечении первого варианта осуществления узла привода;

на Фигуре 2 показан вид в сечении, под наклоном, второго варианта осуществления узла привода;

на Фигуре 2А показан второй вариант осуществления, при этом шток поршня перемещен от проксимального конца в первое положение;

на Фигуре 2В показан второй вариант осуществления, при этом шток поршня перемещен во второе положение от первого положения и от проксимального конца;

на Фигуре 3 показан вид в сечении, под наклоном, третьего варианта осуществления узла привода;

на Фигуре 4 показан вид в сечении, под наклоном, четвертого варианта осуществления узла привода;

на Фигуре 5 показан вид в сечении, под наклоном, пятого варианта осуществления узла привода;

на Фигуре 6 показан вид в сечении, под наклоном, шестого варианта осуществления узла привода;

на Фигуре 6А показан вид в сечении шестого варианта осуществления, при этом шток поршня занимает иное положение относительно поворотного звена;

на Фигуре 7 показан вид в сечении, под наклоном, седьмого варианта осуществления узла привода;

на Фигуре 8 показан вид в сечении, под наклоном, восьмого варианта осуществления узла привода;

на Фигуре 9 показан вид в сечении, под наклоном, девятого варианта осуществления узла привода;

на Фигуре 10 схематично показано относительное перемещение штока поршня и

индикатора в отношении друг друга в ситуации, схожей с девятым вариантом осуществления;

на Фигуре 11 показан вид в сечении десятого варианта осуществления узла привода в первом, исходном положении;

на Фигуре 11А показан вид в сечении десятого варианта осуществления во втором положении, например, положении установленной дозы;

на Фигуре 11В показан вид в сечении десятого варианта осуществления в третьем положении, например, положении выданной дозы;

на Фигуре 11С показан вид в сечении десятого варианта осуществления в третьем положении, например, положении, когда индикатор совершил поворот;

на Фигуре 12 схематично показано относительное перемещение штока поршня и индикатора в отношении друг друга в ситуации, схожей с десятым вариантом осуществления;

на Фигуре 13 показан вид в сечении, под наклоном, первого варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества;

на Фигуре 13А показан вид сбоку первого варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в первом положении, например, положении заполненного картриджа;

на Фигуре 13В показан вид в сечении первого варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества во втором положении, например, положении установленной первой дозы;

на Фигуре 13С показан вид в сечении первого варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в третьем положении, например, положении выданной первой дозы;

на Фигуре 13D показан вид в сечении первого варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в четвертом положении, например, положении установленной последней дозы;

на Фигуре 13Е показан вид в сечении первого варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в пятом положении, например, положении выданной последней дозы;

на Фигуре 14 показан вид в сечении, под наклоном, второго варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества;

на Фигуре 14А показан вид сбоку второго варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в первом положении, например, положении заполненного картриджа;

на Фигуре 14В показан вид в сечении второго варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества во втором положении, например, положении установленной первой дозы;

на Фигуре 14С показан вид в сечении второго варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в третьем положении, например, положении выданной первой дозы;

на Фигуре 14D показан вид в сечении второго варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в четвертом положении, например, положении установленной последней дозы;

на Фигуре 14Е показан вид в сечении второго варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в пятом положении, например, положении выданной последней дозы.

На чертежах схожие элементы, элементы одного типа и одинаково

функционирующие элементы представлены под одинаковыми ссылочными позициями.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

На Фигуре 1 показан вид в сечении, под наклоном, первого варианта осуществления узла привода. На Фигуре 1А показан вид в сечении первого варианта осуществления узла привода.

Узел 1 привода согласно Фигурам 1 и 1А содержит корпус 2. Корпус имеет проксимальный конец 3 и дистальный конец 4. Ось А продолжается между проксимальным концом 3 и дистальным концом 4. Узел 1 привода содержит индикатор 5. Кроме того, узел 1 привода имеет шток 6 поршня. Индикатор 5 и шток 6 поршня расположены в корпусе 2. Кроме того, индикатор 5 и шток 6 поршня установлены на оси. Таким образом, ось А может проходить через шток 6 поршня и индикатор 5. Корпус 2 может иметь трубчатую форму. Поворотное звено 7 может быть выполнено в виде вала.

Узел 1 привода содержит поворотное звено 7. Поворотное звено 7 расположено в корпусе 2. Главное (продольное) направление продолжения штока 6 поршня и/или поворотного звена 7 расположено параллельно оси А. Поворотное звено 7 и индикатор 5 могут быть выполнены как отдельные элементы или заодно, т.е. поворотное звено 7 может быть частью индикатора 5. Индикатор 5, шток 6 поршня и/или поворотное звено 7 могут удерживаться в корпусе 2. Шток 6 поршня может перемещаться вдоль оси А в дистальном направлении относительно корпуса 2. Индикатор 5 может совершать поворот вокруг оси А относительно корпуса 2. Осевое перемещение индикатора 5 ограничено. Предпочтительно ограничено осевое перемещение в дистальном направлении и/или проксимальном направлении.

Некоторый участок поворотного звена 7 аксиально продолжается в шток 6 поршня. На этом участке поворотное звено 7 расположено между штоком 6 поршня и осью А. Поворотное звено 7 может продолжаться снаружи штока поршня в шток 6 поршня.

Индикатор 5, шток 6 поршня и/или поворотное звено 7 могут быть защищены от перемещения относительно оси А в радиальном направлении. Узел 1 привода содержит механическую опору 8. Механическая опора может быть выполнена с возможностью защиты индикатора 5, штока 6 поршня и/или поворотного звена 7 от перемещения в радиальном направлении.

Механическая опора 8 предпочтительно выполнена с возможностью создания опоры для штока 6 поршня. Механическая опора 8 может также обеспечивать опору поворотному звену 7. По альтернативному варианту для поддержания поворотного звена 7 может быть предусмотрена отдельная механическая опора (в явном виде не показана). Шток 6 поршня может находиться в механическом контакте с механической опорой 8. Механическая опора 8 может быть выполнена заодно с корпусом 2 или в виде отдельного элемента, присоединенного к корпусу, в частности к его внутренней стенке. Механическая опора 8 может выступать от внутренней стенки корпуса 2.

Шток 6 поршня может продолжаться через механическую опору 8, например, через его отверстие 9, например, через вырез или канал.

Шток 6 поршня предпочтительно соединен с корпусом 2, так чтобы шток поршня мог перемещаться без вращения относительно корпуса. Шток поршня может соединяться с корпусом, например, с помощью шлицевого соединения. Соединение, предотвращающее поворотное перемещение штока 6 поршня относительно корпуса 2, может достигаться посредством механической опоры 8. Отверстие 9 в механической

опоре 8 может быть выполнено угловатым с целью соединения штока 6 поршня с корпусом 2, не допускающего вращения. Для этой цели отверстие может иметь, например, прямоугольное или квадратное сечение.

Сечение отверстия 9 и сечение штока 6 поршня могут соответствовать друг другу, если смотреть вдоль оси А. Шток поршня может иметь, например, прямоугольное или квадратное сечение. Вращение штока поршня, таким образом, не допускается отверстием 9, которое ограничивает или исключает поворотное перемещение штока 6 поршня.

Шток 6 поршня выполнен с возможностью перемещения вдоль оси А, в частности в корпусе 2. Предпочтительно шток 6 поршня выполнен с возможностью строго поступательного перемещения вдоль оси. Кроме того, узел 1 привода предпочтительно выполнен с возможностью перемещения штока поршня однонаправленно вдоль оси в дистальном направлении от проксимального конца 3 корпуса 2.

Индикатор 5 защищен от своего осевого перемещения относительно корпуса 2 и/или штока 6 поршня. Таким образом, шток 6 поршня может перемещаться в дистальном направлении относительно индикатора 5 и корпуса 2, а индикатор не может перемещаться по оси относительно корпуса.

Узел 1 привода содержит механический ограничитель 10. Механический ограничитель 10 может выступать от внутренней стенки корпуса. Механический ограничитель 10 предпочтительно выполнен с возможностью предотвращения перемещения индикатора от проксимального конца 3 и/или в направлении дистального конца 4. Узел 1 привода предпочтительно содержит дополнительный механический ограничитель 11. Механический ограничитель 11 может быть реализован согласно механическому ограничителю 10. Механический ограничитель 11 предпочтительно выполнен с возможностью предотвращения проксимального перемещения индикатора от дистального конца 4. Механические ограничители 10 и/или 11 могут иметь кольцевую форму.

Индикатор 5 содержит индикаторную поверхность 13. Индикатор 5 содержит индикаторную часть 12. Индикаторная поверхность 13 может быть поверхностью индикаторной части 12. Индикаторная часть 12 может быть выполнена, например, в виде диска. Механические ограничители 10 и 11 могут взаимодействовать для образования паза, охватывающего индикаторную часть 12. Поворотное звено 7 предпочтительно присоединено к индикаторной поверхности 13 и/или индикаторной части 12, не поддаваясь скручиванию. Индикаторная часть 12 может радиально выступать относительно поворотного звена, которое может быть выполнено в виде вала.

Индикаторная поверхность 13 снабжена множеством индексных элементов 14, предпочтительно дискретных знаков. Индексные элементы 14 могут содержать цифры, т.е. числовые знаки от 0 до 9, числа, т.е. числовые знаки свыше 9, и/или одну или множество букв.

Индексные элементы 14 могут быть выполнены с возможностью предоставления информации, связанной с числом доз лекарственного вещества, оставшихся в устройстве для доставки лекарственного вещества или выданных из устройства для доставки лекарственного вещества, при этом само устройство содержит узел привода и предпочтительно картридж, содержащий лекарственное вещество. Индексные элементы 14 предпочтительно выполнены с возможностью предоставления информации о числе доз лекарственного вещества, оставшихся в устройстве для

доставки лекарственного вещества или выданных из устройства для доставки лекарственного вещества, при этом само устройство содержит узел привода.

По меньшей мере, один индексный элемент 14, расположенный в положении отметки, является видимым снаружи узла 1 привода. Для этой цели предусмотрено
 5 окно 15, например, прозрачный участок корпуса 2 или отверстие в корпусе 2, при этом индексный элемент в положении отметки (цифра «1» на Фигуре 1) можно видеть снаружи через окно. Индексные элементы, расположенные не в положении отметки, снаружи могут быть невидимы.

10 Поворотное звено 7 может проходить с наружной стороны штока 6 поршня внутрь штока поршня через отверстие 16 штока поршня, например, через круговое отверстие на подобии прохода. Отверстие 16 предпочтительно обеспечено на той стороне штока 6 поршня, которая обращена к проксимальному концу 3.

15 Шток 6 поршня и индикатор 5 соединены друг с другом посредством поворотного звена 7 так, чтобы перемещение штока 6 поршня вдоль оси, предпочтительно однонаправлено (в дистальном направлении) от проксимального конца 3, приводило к повороту поворотного звена 7 и, таким образом, приводило к повороту индикатора 5, в частности, индикаторной поверхности 13. Предпочтительно
 20 соединение выполнено с возможностью поворота индикаторной поверхности 13 так, чтобы индексный элемент 14 переходил в положение отметки, которое ранее было занято другим индексным элементом. В этом варианте осуществления поворотное звено 7 и шток 6 поршня находятся в плотном зацеплении.

25 Поворот поворотного звена 7 приводит к повороту индикатора 5, в частности его индикаторной поверхности 13. Поворотное звено предпочтительно защищено от поворота относительно индикатора 5.

Для достижения соединения между поворотным звеном 7 и штоком 6 поршня, поворотное звено 7 содержит углубление 17. Углубление 15 может быть создано на
 30 наружной поверхности поворотного звена. Углубление 17 может представлять собой нить резьбы, например винтовой резьбы, идущей по спирали вокруг оси А. Шток 6 поршня предпочтительно содержит выступ или множество выступов 18. Соответствующий выступ 18 может быть создан на внутренней поверхности штока поршня. Соответствующий выступ 18 может быть создан на стороне штока 6 поршня,
 35 обращенной к проксимальному концу 3, предпочтительно в пределах отверстия 16. Единственный выступ 18 или множество выступов 18 могут быть выполнены в виде (единственной) нити резьбы, части (частей) резьбы, в виде головки или в виде пальца. Соответствующий выступ 18 входит в зацепление с углублением 17, так что шток 6 поршня и поворотное звено 7 находятся в зацеплении друг с другом.

40 Благодаря тому, что часть поворотного звена 7 расположена в пределах штока поршня, в частности между штоком 6 поршня и осью А, индикаторная часть 12 и/или индикаторная поверхность 13 могут свободно располагаться в узле привода. Размещение индикаторной поверхности 13 вблизи дистального конца 4 не является
 45 обязательным, поскольку соединение между индикатором 5 и штоком 6 поршня может достигаться посредством поворотного звена 7. Размещение индикаторной поверхности вблизи проксимального конца 3 может повысить зрительную доступность индексных элементов 14 в процессе управления узлом привода, например, в процессе выдачи дозы.

50 Если приводное звено (детально не показано), которое предпочтительно содержится в узле привода, обеспечивает усилие для перемещения штока 6 поршня от проксимального конца 3, выступ 18 входит в зацепление с боковой стенкой

углубления 17, расположенной на стороне углубления, обращенной от проксимального конца 3. За счет этого механического контакта выступа 18 со штоком 6 поршня поворотное звено 7 следует по резьбе и приводится во вращение. Направление вращения, по часовой стрелке или против часовой стрелки, определяется
 5 резьбой на поворотном звене 7. По мере перемещения штока 6 поршня от проксимального конца 3 индикатор 5, в частности индикаторная поверхность 13, совершает поворот, так что индексный элемент 14, видимый через окно на Фигуре 1 (например, цифра «1»), заменяется следующим индексным элементом 14 по порядку
 10 (например, цифрой «2»). Благодаря силе, перемещающей шток 6 поршня от проксимального конца 3, индикаторная часть 12 поджимается к механическому ограничителю 10. Механический ограничитель 10 не допускает дистального перемещения индикатора 5. Поворот штока 6 поршня предотвращается внутренней
 15 стенкой отверстия 9.

Для установки дозы приводное звено можно сдвинуть вдоль оси в проксимальном направлении, например из корпуса 2. Шток 6 поршня в процессе установки не перемещается. Индикатор 5 в процессе установки не перемещается. Для доставки
 20 дозы (выдачи дозы) приводное звено можно переместить в дистальном направлении, например в направлении корпуса 2. Перемещение приводного звена передает усилие на шток 6 поршня, который под действием силы перемещается в дистальном направлении. Данное осуществляемое в дистальном направлении перемещение штока 6 поршня, соединенного с индикатором 5, приводит к тому, что индикатор 5
 25 совершает поворот. Таким образом, перемещение штока поршня вдоль оси преобразуется в поворотное перемещение индикатора. Шток 6 поршня может отводить поршень картриджа с лекарственным веществом (в явном виде не показан) в дистальном направлении, что приводит к поступлению дозы лекарственного вещества из картриджа.

Угол поворота индикатора 5, в частности его индикаторной поверхности 13, предоставляет информацию о расстоянии, на которое переместился шток поршня от проксимального конца. Перемещение штока поршня от проксимального конца может
 30 приводить к выдаче дозы лекарственного вещества из устройства для доставки лекарственного вещества. Угол поворота может быть непосредственно связан с расстоянием до штока 6 поршня от проксимального конца 3. Таким образом, индикатор 5 может обеспечивать информацию, которая непосредственно связана с
 35 положением штока поршня относительно проксимального конца 3.

Предпочтительно узел 1 привода выполнен с возможностью того, чтобы шток 6 поршня мог перемещаться только в дистальном направлении от проксимального
 40 конца 3. Проксимальное перемещение штока 6 поршня может допускаться, когда устройство для доставки лекарственного вещества, содержащее приводной механизм, переустанавливается в исходное состояние, например, перед заменой или после замены
 45 использованного картриджа с лекарственным веществом на другой, предпочтительно неиспользованный картридж с лекарственным веществом.

Индикатор 5 предпочтительно выполнен с возможностью вращения в одном направлении вращения, т.е. по часовой стрелке или против часовой стрелки, если
 50 смотреть с одной стороны индикатора. Индикатор может быть выполнен с возможностью вращения в другом направлении вращения только в процессе переустановки устройства, например, перед заменой или после замены
 использованного картриджа с лекарственным веществом на другой, предпочтительно неиспользованный картридж с лекарственным веществом.

Вышеописанный узел привода может быть легко реализован в устройстве для доставки лекарственного вещества, содержащем шток поршня, поскольку требуется лишь незначительное количество дополнительных или модифицированных элементов.

Разумеется, в качестве альтернативы решению, показанному на Фигуре 1, шток 6 поршня может содержать углубление, например, щель или внутреннюю резьбу, а поворотное звено 7 может содержать выступ, например, наружную резьбу, для соединения штока поршня и поворотного звена между собой.

Величина, на которую совершает поворот индикатор 5, когда шток поршня перемещается на заданное расстояние, - это расстояние может соответствовать фиксированной дозе, выдаваемой из устройства для доставки лекарственного вещества, - может регулироваться с помощью соответствующего подбора шага резьбы поворотного звена 7.

Как показано на Фигурах 1 и 1А, если шток поршня перемещается и соединен с поворотным звеном, всякий раз индикатор будет совершать поворот. Это связано с винтовой резьбой, проходящей непрерывно под наклоном к оси А.

На Фигуре 2 показан вид в сечении, под наклоном, второго варианта осуществления узла 1 привода. На Фигуре 2А показан второй вариант осуществления, при этом шток поршня дистально перемещен от проксимального конца в первое положение. На Фигуре 2В показан второй вариант осуществления, при этом шток поршня перемещен дистально во второе положение от первого положения и от проксимального конца. Данный вариант осуществления по существу соответствует варианту осуществления, описанному в связи с Фигурами 1 и 1А.

В отличие от последнего варианта осуществления, индикатор 5 и шток 6 поршня соединены друг с другом, при этом соединение выполнено с возможностью поворотного перемещения индикатора, которое не связано с перемещением вдоль оси штока поршня для заданного диапазона перемещения штока 6 поршня вдоль оси А. Поворотное звено 7 так же расположено в пределах штока 6 поршня в этом диапазоне перемещения.

С этой целью углубление 17 содержит область 19, которая проходит параллельно оси А. Таким образом, когда выступ 18 перемещается в пределах области 19, поворотное перемещение поворотного звена 7, а значит, поворотное перемещение индикатора 5 не происходит. На той стороне области 19, которая обращена к дистальному концу 4, может быть расположена область 20 углубления 17, которая проходит под наклоном к оси. На той стороне области 19, которая обращена к проксимальному концу 3, может быть расположена область 21 углубления 17, в которой углубление 17 проходит под наклоном к оси А. Область 19 может располагаться между областями 20 и 21. Область 20 и/или область 21 могут представлять собой (винтовую) резьбу.

Разумеется, по альтернативному варианту вместо углубления 17 может использоваться выступ, а вместо выступа 18-углубление.

В областях 20 и 21, где углубление 17 проходит под углом к оси А, индикатор 5 совершает поворот, когда выступ 18 входит в зацепление с углублением 17 в соответствующей области и шток 6 поршня перемещается от проксимального конца 3. Индикатор не осуществляет поворот, когда выступ 18 перемещается вдоль области 19, например, вследствие дополнительной активации узла привода (например, путем установления или выдачи дополнительных доз). Когда выступ 18 перемещается вдоль проксимальной области 21, индикаторная поверхность 13 совершает поворот. Индексный элемент 14 в положении отметки изменяется, например, с буквы «Р»,

обозначающей, что первичная доза по-прежнему имеется в наличии, на букву «D», обозначающую, что доза выдана из устройства. Когда выступ 18 перемещается вдоль дистальной области 20, индикаторная поверхность 13 снова совершает поворот. Последние несколько доз, например три, оставшихся в устройстве для доставки лекарственного вещества, могут отсчитываться в режиме обратного счета путем поворота индикатора, который происходит при вхождении выступа 18 в зацепление с дистальной областью 20.

В этом варианте осуществления число индексных элементов, которое должно быть обеспечено на индикаторной поверхности 13, может быть снижено, поскольку один индексный элемент, например «D», может оставаться в положении отметки дольше, чем в процессе выдачи одной дозы. Пользователь по-прежнему обладает информацией о том, когда пора приобрести новое устройство для доставки лекарственного вещества или новый полный картридж с лекарственным веществом, который сможет работать совместно с узлом привода.

По сравнению с первым вариантом осуществления, одна область или множество областей (винтовой) резьбы, образованной на поворотном звене 7, могут быть заменены на область, которая проходит параллельно оси А, при этом индикатор не совершает поворот, когда поворотное звено соединено со штоком поршня в области, проходящей параллельно оси А.

На Фигуре 3 показан вид в сечении, под наклоном, третьего варианта осуществления узла 1 привода. Третий вариант осуществления по существу соответствует варианту осуществления, описанному в связи с Фигурами 1 и 1А.

В отличие от него, узел 1 привода по третьему варианту осуществления содержит множество индикаторных поверхностей, которые располагаются рядом по си А. Например, индикатор 5 содержит две индикаторные поверхности 13 и 22. Каждая из этих индикаторных поверхностей может быть снабжена множеством индексных элементов 14. Индикаторные поверхности 13 и 22 могут не обладать возможностью поворота относительно друг друга.

В данном варианте осуществления индикатор 5, в частности его индикаторная часть 12, которая содержит индикаторные поверхности 13 и 22, имеет резьбовое соединение с корпусом 2. Предпочтительно индикатор 5 входит в резьбовое зацепление с корпусом 2. Корпус 2 может содержать (винтовую) резьбу 23, которая входит в зацепление с (винтовой) резьбой 24 индикаторной части 12.

Если индикатор 5 совершает поворот, индикаторная поверхность 22 может совершить поворот в положение отметки и заместить индикаторную поверхность 13 в этом положении. Иными словами, индикаторная поверхность 13 может совершить поворот с уходом из окна, а индикаторная поверхность 22 может переместиться под окно, так что один или несколько индексных элементов 14, расположенных на индикаторной поверхности 22, становятся видимыми снаружи.

Индикатор 5 может быть защищен от дистального перемещения относительно корпуса, например, перемещения от проксимального конца, как показано на Фигуре 3. Проксимальное перемещение индикатора 5 относительно корпуса допускается.

Число индексных элементов, таким образом, может быть увеличено, при этом размер индексных элементов и расстояние между индексными элементами индикаторной поверхности сохраняются постоянными. Появляется возможность совершения более одного поворота индексных элементов.

Таким образом, за счет поворота индикатора индикаторная поверхность 23,

которая невидима снаружи, как показано на Фигуре 3, может совершить поворот, чтобы стать видимой снаружи, когда шток поршня совершает перемещение дистально от проксимального конца 3.

Индикатор 5 способен совершать поворот относительно корпуса благодаря соединению штока 6 поршня с индикатором 5 и перемещению в проксимальном направлении, тем самым поворачивая и поступательно перемещая индикаторную поверхность 22 под окно 15. Поворотное перемещение индикатора 5, таким образом, может преобразовываться в проксимальное перемещение индикатора 5 вдоль оси А.

Дистальное перемещение индикатора 5 предпочтительно ограничивается механическим ограничителем 10. Проксимальное перемещение индикатора 5 предпочтительно ограничивается механическим ограничителем 11. Индикаторные поверхности 13 и 23 могут являться частью резьбы.

Разумеется, индикатор 5, имеющий более одной индикаторной поверхности согласно данному варианту осуществления или варианту осуществления, описанному далее, может быть реализован в других узлах привода, представленных в настоящем описании.

На Фигуре 4 показан вид в сечении, под наклоном, четвертого варианта осуществления узла 1 привода. Узел привода, показанный на Фигуре 4, по существу соответствует тому, что описан в связи с Фигурой 3.

В отличие от него, индикатор 5 содержит две индикаторные части 12 и 25, которые могут совершать поворот относительно друг друга. Индикаторная часть 12 может содержать индикаторную поверхность 13. Индикаторная часть 25 может содержать индикаторную поверхность 22. Обе индикаторные поверхности 13 и 22 являются видимыми снаружи через окно 15.

Индикаторные поверхности 22 и 13 способны совершать поворот относительно друг друга. Индикаторные части 12 и 25 могут соединяться друг с другом посредством механизма (на подобии) одометра. Поворот на заданный угол, например, полный поворот примерно на 360°, индикаторной части 12 относительно индикаторной части 25 может вызвать поворот индикаторной части 25, предпочтительно на некоторый угол, меньший, чем заданный угол, так что следующий индексный элемент 14 индикаторной поверхности 22 совершит поворот в положение отметки.

Таким образом, количество состояний, которые могут обозначаться, существенно возрастает благодаря различным сочетаниям индексных элементов на индикаторной поверхности 22 и индексных элементов на индикаторной поверхности 13. В частности, можно легко сделать зрительно доступными числа, содержащие более одной цифры, например числа от 00 до 99. Индикаторная поверхность 22 может представлять десятки, а индикаторная поверхность 13 - единицы.

На Фигуре 5 показан вид в сечении, под наклоном, пятого варианта осуществления узла 1 привода. Узел привода согласно Фигуре 5 по существу соответствует тому, что описан в связи с Фигурами 1 и 1А.

В отличие от последнего варианта осуществления, узел привода согласно Фигуре 5 выполнен с возможностью того, чтобы шток 6 поршня перемещался вдоль оси А и вращался вокруг оси А относительно корпуса 2. Шток 6 поршня находится в резьбовом соединении с корпусом 2. Предпочтительно шток 6 поршня находится в резьбовом зацеплении с корпусом 2.

Наружная стенка 26 штока 6 поршня может содержать (винтовую) резьбу 27 (наружную или внутреннюю), которая входит в зацепление с резьбой 28 (соответственно внутренней или наружной), обеспеченной в корпусе 2. Резьба 28

и/или 27 может быть частичной резьбой или полной резьбой.

Механическая опора 8, например, может содержать резьбу 28. Поворотное звено 7 соединено со штоком 6 поршня с помощью шлицевого соединения. В частности, поворотное звено 7 следует за вращением штока поршня. Таким образом, величина поворота, т.е. угол, на который совершает поворот индикатор 5, равна величине поворота штока 6 поршня. В частности, в данном варианте осуществления поворотное перемещение штока 6 поршня относительно корпуса преобразуется в поворотное перемещение индикатора 5 относительно корпуса 2.

На Фигуре 6 показан вид в сечении, под наклоном, шестого варианта осуществления узла 1 привода. На Фигуре 6А показан вид в сечении шестого варианта осуществления, при этом шток поршня занимает иное положение относительно поворотного звена. Данный вариант осуществления по существу соответствует тому, что описан в связи с Фигурой 5. В частности, шток 6 поршня совершает поворот и поступательное перемещение дистально вдоль оси А от проксимального конца 3.

В отличие от варианта осуществления, описанного в связи с Фигурой 5, индикатор 5 не связан с перемещением штока поршня вдоль оси в некоторой области. Иначе говоря, в этой области шток 6 поршня может перемещаться вдоль оси А и вдоль поворотного звена 7, не вызывая вращения индикатора 5. Другими словами, шток 6 поршня может дистально перемещаться вдоль оси А относительно индикатора 5, не взаимодействуя с поворотным звеном 7. В частности, если шток поршня и индикатор разъединены, шток 6 поршня и поворотное звено 7 механически не взаимодействуют. Предпочтительно в области разъединения механическое соединение между штоком 6 поршня и индикатором 5 отсутствует.

Шток 6 поршня, отсоединенный от поворотного звена 7, показан на Фигуре 6А. Шток 6 поршня может совершать поворот и поступательное перемещение независимо от индикатора 5. Индикатор 5 не приводится во вращение. Когда дозы устанавливаются или выдаются из устройства для доставки лекарственного вещества, содержащего узел привода такого вида, индикатор 5 не совершает поворот относительно корпуса 2, когда шток 6 поршня перемещается в области поворотного звена 7. Приводное звено узла привода (в явном виде не показано) может перемещаться в проксимальном направлении от корпуса для установки дозы и в дистальном направлении по направлению к корпусу для выдачи дозы.

Для соединения штока 6 поршня и индикатора 5 шток 6 поршня содержит предпочтительно один или множество выступов 29, например, штифт, головку, гребень или палец. Поворотное звено 7 может содержать один или множество выступов 30.

Выступ 29 может выступать из внутренней стенки штока 6 поршня. Выступ 29 продолжается в некоторой секции вдоль оси, соответствующей секции, в которой требуется вращение индикатора. Выступ 29 может представлять собой шлицевой элемент, например, ребро, продолжающееся вдоль оси А. Выступ 29 может быть удлиненным. Выступ 30 может приводить к увеличению сечения некоторой области поворотного звена. Выступ 29 соответствующим образом продолжается от стороны штока 6 поршня, обращенной к проксимальному концу 3, вдоль оси А в направлении от проксимального конца.

По мере того как из положения, представленного на Фигуре 6А, шток 6 поршня совершает поворот и поступательное перемещение в дистальном направлении от проксимального конца 3, устанавливается механическое взаимодействие между выступами 30 и 29 (сравни с Фигурой 6), например путем механического контакта

выступов 29 и 30. Устанавливается шлицевое соединение между штоком 6 поршня и поворотным звеном и индикатор совершает поворот. Поворот индикатора следует за поворотом штока поршня. В частности, шток поршня и индикатор совершают поворот на одинаковый угол. Таким образом, поворотное перемещение штока 6 поршня относительно корпуса 2 преобразуется в поворотное перемещение индикатора 5 относительно корпуса 2. Если из положения, показанного на Фигуре 6А, из устройства для доставки лекарственного вещества выдаются дополнительные дозы, индикатор совершает повороты.

Узел привода такого вида может использоваться для обратного отсчета, например, лишь последних нескольких доз лекарственного вещества, имеющихся в устройстве для доставки лекарственного вещества. Таким образом, можно уменьшить количество различных индексных элементов, которые требуется обеспечить. Становится возможным, таким образом, создать всего лишь одну индикаторную поверхность.

На Фигуре 7 показан вид в сечении, под наклоном, седьмого варианта осуществления узла 1 привода. Данный вариант осуществления по существу соответствует тому, что описан в связи с Фигурой 5. В отличие от него, индикатор 5 может перемещаться вдоль оси А относительно корпуса и/или относительно штока 6 поршня. В частности, индикатор 5 может перемещаться от дистального конца 4 и/или от проксимального конца 3.

В отличие от варианта осуществления, описанного в связи с Фигурой 5, в данном варианте осуществления приводное звено 31 узла привода ясно показано. Приводное звено 31, например приводная муфта, способно перемещаться вдоль оси. Приводное звено 31 предпочтительно защищено от вращения относительно корпуса 2. Приводное звено установлено на стороне проксимального конца 3.

Индикатор 5 соединен с приводным звеном 31, так что он следует за перемещением приводного звена вдоль оси А. Индикатор 5 по данному варианту осуществления, таким образом, может перемещаться вдоль оси относительно штока 6 поршня и/или корпуса 2.

Однонаправленное поворотное перемещение индикатора 5, вызванное, например, вибрациями, можно исключить. С этой целью может быть предусмотрена пружина фиксатора (детально не показана), которая не допустит поворотного перемещения индикатора 5 относительно корпуса и/или приводного звена, которое не вызвано поступательным перемещением индикатора и штока поршня относительно друг друга и/или поступательным перемещением штока поршня относительно корпуса.

Индикаторная часть 12 удерживается в приводном звене. Индикатор 5 защищен от перемещения вдоль оси относительно приводного звена 31. По альтернативному варианту индикатор 5 может быть защищен от осевого перемещения относительно корпуса 2 (детально не показано). В этом случае индикатор 5 должен быть не связан с перемещением приводного звена 31.

Индикатор 5 может быть соединен с приводным звеном 31 с помощью механического ограничителя 32, например, выреза, в котором может быть установлен индикатор 5, в частности индикаторная часть 12. Индикаторная поверхность 13 предпочтительно является видимой снаружи через приводное звено 31. С этой целью в приводном звене 31 может быть создано окно 33.

Для установки дозы приводное звено 31 и индикатор 5 могут быть перемещены проксимально относительно штока 6 поршня и, в частности, относительно корпуса 2. Шток поршня предпочтительно не перемещается в процессе установки дозы. Для доставки лекарственного вещества (выдачи дозы) приводное звено 31 и индикатор 5

могут быть перемещены дистально относительно штока 6 поршня и, в частности, относительно корпуса 2. Это перемещение приводного звена 31 может передавать усилие на шток 6 поршня, заставляя шток 6 поршня поступательно перемещаться в дистальном направлении, что, таким образом, приводит к повороту индикатора 5.

Индикатор 5 следует за поворотным перемещением штока 6 поршня. Таким образом, поворотное перемещение штока 6 поршня относительно корпуса 2 преобразуется в поворотное перемещение индикатора 5. Поворотное звено 7 предпочтительно соединено со штоком 6 поршня посредством шлицевого соединения.

На Фигуре 8 показан вид в сечении, под наклоном, восьмого варианта осуществления узла 1 привода. Данный вариант осуществления по существу соответствует тому, что описан в связи с Фигурами 6 и 6А. В отличие от последнего, индикатор 5 может перемещаться вдоль оси А относительно корпуса и относительно штока 6 поршня. Предусмотрено приводное звено 31, как описано в связи с Фигурой 7. Индикатор 5 может следовать за перемещением приводного звена 31 вдоль оси А в направлении от дистального конца 4 и по направлению к нему. Соединение между поворотным звеном 7 и штоком 6 поршня может выполняться так, как описано в связи с Фигурами 6 и 6А.

Для установки дозы приводное звено 31 и индикатор 5 перемещаются проксимально в осевом направлении. Шток 6 поршня предпочтительно не перемещается. Индикатор предпочтительно не совершает поворота относительно корпуса и/или приводного звена. Для доставки дозы (выдачи дозы) приводное звено может быть перемещено в дистальном направлении, например в направлении корпуса 2. Перемещение приводного звена передает усилие на шток 6 поршня, который под действием силы перемещается в дистальном направлении. Это дистальное перемещение штока 6 поршня, соединенного с индикатором 5, приводит к повороту индикатора 5, только если выступы 30 и 29 механически взаимодействуют, например, посредством механического контакта.

На Фигуре 9 показан вид в сечении, под наклоном, девятого варианта осуществления узла 1 привода. Данный вариант осуществления по существу соответствует тому, что описан в связи с Фигурой 5. В отличие от последнего, шток 6 поршня и поворотное звено 7 соединены между собой, при этом допускается относительное поворотное перемещение штока 6 поршня и поворотного звена 7.

Поворотное звено 7 находится в резьбовом зацеплении со штоком 6 поршня, предпочтительно посредством внутренней резьбы в зацеплении с наружной резьбой. Соответствующая резьба предпочтительно представляет собой винтовую резьбу.

Шток 6 поршня может содержать (наружную) резьбу 35, расположенную на внутренней стенке 34 штока 6 поршня, например в области отверстия 16, через которое продолжается поворотное звено 7. Наружная поверхность поворотного звена 7 может содержать (внутреннюю) резьбу 36. Резьба 36 может обеспечиваться, например, углублением 17.

Шток 6 поршня имеет резьбовое соединение с корпусом 2 посредством (внутренней) резьбы 27. Шток 6 поршня предпочтительно находится в резьбовом зацеплении с корпусом 2.

Шаг резьбы 36 для резьбового соединения между штоком 6 поршня и поворотным звеном 7 может отличаться от шага резьбы 27 для резьбового соединения между штоком 6 поршня и корпусом 2. Шаг резьбы 36 может быть больше или меньше шага резьбы 36. Углы поворота штока 6 поршня и индикатора 5, таким образом, могут отличаться. Величина поворота индикатора 5 может регулироваться отдельно от

величины поворота штока 6 поршня путем соответствующей разработки шагов этих резьб в отношении друг друга. Упомянутые выше резьбы могут иметь одинаковое направление или противоположное направление. Шаговые углы относительно оси А могут быть различными.

Согласно Фигуре 9 шаг резьбы 36, например, больше шага резьбы 27. Угол наклона витков резьбы 36 относительно оси А, если смотреть в проекции на плоскость, содержащую ось А, меньше угла наклона витков резьбы 27 относительно оси А, если смотреть в проекции на плоскость.

В резьбовом соединении штока 6 поршня с поворотным звеном 7 ход винта больше, чем в резьбовом соединении штока поршня с корпусом 2. Резьбы 27, 36 могут иметь одинаковое направление, например, по часовой стрелке. Угол поворота индикатора 5 относительно корпуса 2 меньше угла поворота штока 6 поршня относительно корпуса.

Для установки дозы приводное звено может быть перемещено вдоль оси в проксимальном направлении, например от корпуса 2. Шток 6 поршня не перемещается в процессе установки дозы. Индикатор 5 не перемещается в процессе установки дозы. Для доставки дозы (выдачи дозы) приводное звено может быть перемещено в дистальном направлении, например в направлении корпуса 2. Перемещение приводного звена передает усилие на шток 6 поршня, который под действием силы перемещается в дистальном направлении и осуществляет поворот вокруг оси А. Эти дистальное и поворотное перемещения штока 6 поршня, соединенного с индикатором 5, приводят к повороту индикатора 5. Углы поворота индикатора 5 и штока 6 поршня относительно корпуса 2 могут отличаться. Шток 6 поршня может перемещать поршень картриджа с лекарственным веществом (в явном виде не показан) в дистальном направлении, что приводит к выдаче дозы лекарственного вещества из картриджа.

Если для выдачи одной или нескольких доз из устройства для доставки лекарственного вещества, включающего в себя соответствующий узел 1 привода, требуется, чтобы шток поршня совершил поворот на заданный угол, например $1/3$ полного угла (120^0), и поступательное перемещение на соответствующее расстояние, то индикатор 5 может совершить поворот на меньший угол. Таким образом, число индексных элементов 14, которые могут быть помещены в положение отметки, на одной индикаторной поверхности может быть увеличено. Таким образом, индикатор 5 может совершать поворот относительно штока поршня, например, при выдаче дозы из устройства для доставки лекарственного вещества.

На Фигуре 10 схематично показано относительное перемещение штока поршня и индикатора в отношении друг друга, когда индикатор и шток поршня находятся в резьбовом соединении, а также шток поршня и корпус находятся в резьбовом соединении, аналогично тому, что обсуждалось в связи с Фигурой 9.

Как показано на Фигуре 10, когда шток поршня совершает поворот и поступательное перемещение через корпус, изображающая точка Q штока поршня на оси А, например, точка на наружной поверхности штока поршня, перемещается (отображается) по линии РН в точку Q'. Линия РН может представлять угол резьбы для соединения между корпусом и штоком поршня относительно оси А, например, резьбы 27 на Фигуре 9. Эта резьба имеет шаг Р1. Шток поршня совершает перемещение и смещается на величину AD осевого смещения вдоль оси А относительно корпуса. Шток поршня совершает поворот на величину RPH относительно корпуса. Шаг резьбы в резьбовом соединении поворотного звена со

штоком поршня, например, резьбы 36, составляет величину P2. Линия ИН может представлять угол резьбы для соединения между поворотным звеном и штоком поршня относительно оси А. Линии ИН и ИН' проходят параллельно. Индикатор совершает поворот на величину RИН, в то время как поршень совершает поворот на величину RРН. Величина P2 больше, чем P1. Величина RИН меньше, чем RРН.

В общем случае величины RИН и RРН соотносятся следующим образом:

$$R_{\text{ИН}} = R_{\text{РН}} \cdot (P_2 - P_1) / P_2$$

Соответственно индикатор и шток поршня могут совершать поворот на неодинаковую величину, например на неодинаковые углы.

Если $P_2 \geq P_1$, RИН меньше, чем RРН, при условии, что P2 и P1 имеют одинаковое направление, т.е. индикатор совершает меньший поворот, чем шток поршня, либо RИН больше, чем RРН, если P2 противоположно направлен относительно P1

(противоположное направление можно учесть введением - P2 в приведенное уравнение), т.е. индикатор совершает больший поворот, чем шток поршня. Если $P_2 < P_1$, индикатор совершает поворот в направлении, противоположном направлению вращения штока поршня. На Фигуре 10 поворот индикатора в противоположном направлении относительно штока поршня был бы отображен справа от оси А.

На Фигуре 11 показан вид в сечении десятого варианта осуществления узла привода в первом, исходном положении. На Фигуре 11А показан вид в сечении десятого варианта осуществления во втором положении, например, положении установленной дозы. На Фигуре 11В показан вид в сечении десятого варианта осуществления в третьем положении, например, положении частичной выданной дозы. На Фигуре 11С показан вид в сечении десятого варианта осуществления в третьем положении, например, положении, когда индикатор совершил поворот.

Данный вариант осуществления по существу соответствует тем, что описаны в связи Фигурами 7 и 8. В частности, индикатор 5 может перемещаться относительно штока 6 поршня и относительно корпуса 2 вдоль оси А.

Индикатор 5 соединен с приводным звеном 31. Индикатор 5 защищен от перемещения вдоль оси А относительно приводного звена 31. Это относительное перемещение может не допускаться механическим ограничителем 32, например вырезом, приводного звена 31, в котором индикатор 5 может быть установлен.

Индикатор 5 следует за перемещением приводного звена 31 вдоль оси А. Шток 6 поршня может перемещаться дистально вдоль оси А и вращаться вокруг оси А.

Частичная область поворотного звена 7 расположена внутри штока 6 поршня, например, в полости штока 6 поршня. Поворотное звено 7 имеет выступ 30, предпочтительно множество выступов 30. Соответствующий выступ 30 может быть выполнен заодно с поворотным звеном или в виде отдельного элемента, присоединенного к поворотному звену. Два выступа 30 могут располагаться противоположно друг другу. Два выступа 30 могут располагаться параллельно прямой, проходящей под углом к оси А или перпендикулярно ей. Соответствующий выступ 30 может выступать радиально, т.е. перпендикулярно оси А, из поворотного звена 7. Соответствующий выступ 30 может располагаться в области дистального конца поворотного звена 7. Соответствующий выступ 30 может представлять собой, например, штифт, головку, гребень или палец. По альтернативному варианту соответствующий выступ 30 может быть частью резьбы или полной резьбой (в явном виде не показано).

В штоке 6 поршня создан один или множество выступов 29. Соответствующий выступ может выступать от внутренней стенки 34 штока 6 поршня. Соответствующий

выступ 29 может быть выполнен заодно со штоком поршня или в виде отдельного элемента, присоединенного к штоку поршня. Показанные отдельные выступы 29 могут являться частью одной (наружной) резьбы 35. Резьба 35 может быть винтовой резьбой.

5 Поворотное звено 7 можно свободно перемещать вдоль оси А в области между двумя смежными выступами 29, т.е. без того чтобы вызвать поворот поворотного звена в силу взаимодействия со штоком 6 поршня. Расстояние, на которое поворотное звено 7 может свободно перемещаться вдоль оси А относительно штока 6 поршня, может соответствовать расстоянию между смежными выступами 29 или определяться им, например, шириной нарезки резьбы 35. Резьба 35 может представлять собой резьбу с зазором, т.е. резьбу, при которой сопряженное звено, например, такое как поворотное звено 7, не входит с ней в плотное зацепление. Выступы 29 предпочтительно выполнены с возможностью ограничения расстояния, на которое поворотное звено 7 может перемещаться относительно штока 6 поршня, не взаимодействуя с одним из выступов 29.

Выступы 29 и 30 могут быть выполнены с возможностью механического контакта друг с другом, когда поворотное звено и шток поршня перемещаются относительно друг друга вдоль оси А и/или когда шток 6 поршня перемещается от проксимального конца 3, например, для выдачи дозы.

Соответствующий выступ 30 поворотного звена 7 может пребывать в механическом контакте со штоком 6 поршня, в частности с его внутренней стенкой 34, либо располагаться на некотором расстоянии от внутренней стенки, которое меньше высоты выступа 29 в отношении внутренней стенки 34.

Относительное перемещение индикатора 5 в отношении штока 6 поршня для различных положений, представленных на Фигурах 11, 11А, 11В и 11С, схематично показано на Фигуре 12 и разъяснено с ее помощью. Изображение на Фигуре 12 аналогично изображению на Фигуре 10.

Начиная из положения, показанного на Фигуре 11, поворотное звено перемещается от дистального конца 4 и, в частности, от проксимального конца 3 корпуса 2, например, посредством соответствующего проксимального перемещения приводного звена 31. Механический контакт выступов 29 и 30 между собой должным образом отсутствует (сравни с Фигурой 11А). Следовательно, поворотное звено 7 не вращается. Это осевое перемещение поворотного звена может соответствовать установке дозы лекарственного вещества, например, пользователем устройства для доставки лекарственного вещества. Расстояние между смежными выступами 29 предпочтительно выбрано так, что обеспечить относительное перемещение индикатора 5 в отношении штока 6 поршня на заданное расстояние, не приводя к вращению штока 6 поршня и/или поворотного звена 7, вызванному взаимодействием штока 6 поршня и поворотного звена 7. Это заданное расстояние может соответствовать расстоянию, которое должно пройти приводное звено 31 для установки дозы. На Фигуре 12 выступ 30 перемещается вдоль оси А соответственно из положения S1 в положение S2.

Далее поворотное звено 7 перемещается по оси в направлении дистального конца 4 корпуса 2 (сравни с Фигурой 11В) совместно с индикатором 5 и приводным звеном 31. Кинетическая энергия, сообщаемая этим перемещением, может использоваться для перемещения штока 6 поршня в дистальном направлении от проксимального конца 3, например, для выдачи лекарственного вещества из устройства для доставки лекарственного вещества. На первом участке дистанции перемещения поворотного

звена 7 в направлении дистального конца 4 поворотное звено 7 отсоединено от штока поршня. Когда поворотное звено перемещается на первом участке вдоль оси А в направлении дистального конца 4, т.е. из положения S2 в положение S3 на Фигуре 12, поворотное звено не совершает поворотного перемещения относительно корпуса.

Таким образом, отпускаемая доза может быть частично выдана до того как индикатор 5 совершит поворот, поскольку шток 6 поршня может свободно поступательно перемещаться и вращаться для выдачи дозы относительно поворотного звена 7 на определенное расстояние, например, меньшее ширины нарезки резьбы 35. Ширина нарезки резьбы 35 или расстояние между смежными выступами представлено величиной WT на Фигуре 12.

В положении, показанном на Фигуре 11В, выступ 30 предпочтительно механически контактирует с выступом 29, который дистально ограничивает величину свободного перемещения поворотного звена 7.

Таким образом, на втором участке перемещения поворотного звена 7 в направлении дистального конца 4 осуществляет вращение поворотного звена, см. Фигуру 11С. Выступ (выступы) 30 направляется (направляются) вдоль выступа 29 посредством механического взаимодействия выступов 29 и 30, что приводит к повороту поворотного звена 7 вокруг оси А. Это приводит к повороту индикатора 5. Таким образом, поворотное и поступательное перемещение штока 6 поршня относительно корпуса преобразуется в поворотное перемещение индикатора 5 относительно корпуса 2 и/или относительно штока 6 поршня. Следующий по очереди индексный элемент 14 может с поворотом занять положение отметки, например, под окном 33 приводного звена 31. На Фигуре 12 поворот поворотного звена 7, вызванный поворотом и поступательным перемещением штока 6 поршня, переводит с вращением выступ 30 в положение S4. Что касается осевой составляющей этого положения, положение S4 соответствует положению S1.

Остальные, не описанные элементы на Фигуре 12, соответствуют тем, что на Фигуре 10. Линии IH, IH' и IH'' проходят параллельно.

Как и на Фигуре 10,

$$RIH = RPH * (P2 - P1) / P2 \quad (1)$$

Отношение расстояния, на которое приводное звено 31 перемещается в направлении дистального конца 5, в этой же пропорции индикатор совершает поворот, к полному расстоянию, на которое приводное звено 31 перемещается в направлении дистального конца, задается следующим образом:

$$1 / [\text{MechAdv} * P1 / (P2 - P1) + 1] \quad (2)$$

Здесь MechAdv - передаточное отношение (mechanical advantage). MechAdv может задаваться расстоянием d1, на которое перемещается приводное звено 31 в направлении дистального конца (для выдачи одной дозы), в сравнении с расстоянием d2, например, поделенным на расстояние d2, на которое перемещается шток поршня (в процессе выдачи одной дозы). Предпочтительно $d1 \geq d2$. Величина d2 может задаваться осевым смещением AD. Величина MechAdv может быть равной 1 (1:1) или больше 1, предпочтительно равной 2 (2:1) или более. В особенности предпочтительно, если величина MechAdv равна 3 (3:1) или более. Узлы привода по настоящему описанию могут также быть выполнены с передаточным отношением такого вида.

Предположим, шток 6 поршня совершает поворот на первую величину, например 1/3 полного поворота, т.е. на 120°, для доставки одной дозы. Если требуется, чтобы индикатор совершил поворот на вторую величину, которая может быть

меньше, чем первая, например $1/9$ полного поворота, т.е. на 40° , из уравнения (1) следует, что $P1=2/3 \cdot P2$.

Если величина MechAdv равна 3, из уравнения (2) следует, что та часть общего расстояния, покрываемого приводным звеном в направлении дистального конца, на котором индикатор совершает поворот, составляет $1/(3 \cdot 2 + 1) = 1/7$. Таким образом, если приводное звено перемещается в совокупности на 17,5 мм, индикатор совершает поворот на последних 2,5 миллиметрах.

Таким образом, поворот индикатора может совершаться не ранее почти самого конца последовательности выдачи доз.

В отличие от вариантов осуществления, в которых поворот индикатора и штока поршня происходит одновременно и где отсутствует разрыв связи между индикатором и поворотным перемещением штока поршня на некотором участке перемещения штока поршня вдоль оси, настоящий вариант осуществления способствует созданию устройства для доставки лекарственного вещества, которое обеспечивает пользователя различным на слух или визуальным сигналом обратной связи о завершении дозы, предпочтительно для каждой выдаваемой дозы. Сигнал обратной связи может выдаваться путем присоединения звена обратной связи (в явном виде не показано) к индикатору, при этом упомянутое звено обратной связи приводится в действие поворотом индикатора. Поворот индикатора предпочтительно совершается не ранее почти самого конца выдачи единичной дозы, как описано выше.

Устройства для доставки лекарственного вещества, пригодные для включения в свой состав вышеописанного узла привода и дополнительных признаков, связанных с узлом привода, описываются ниже с привлечением Фигур 13-14.

На Фигуре 13 показан вид в сечении, под наклоном, первого варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества. На Фигуре 13А показан вид сбоку первого варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в первом положении, например, положении заполненного картриджа. На Фигуре 13В показан вид в сечении первого варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества во втором положении, например, положении установленной первой дозы. На Фигуре 13С показан вид в сечении первого варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в третьем положении, например, положении выданной первой дозы. На Фигуре 13D показан вид в сечении первого варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в четвертом положении, например, положении установленной последней дозы. На Фигуре 13Е показан вид в сечении первого варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в пятом положении, например, положении выданной последней дозы.

Устройство 50 для доставки лекарственного вещества содержит часть 51 для удерживания картриджа, а также основную (наружную) корпусную часть 2. Проксимальный конец 52 части 51 для удерживания картриджа и дистальный конец 4 основного корпуса 2 скреплены вместе с помощью любого пригодного средства, известного специалисту в данной области техники. В показанном варианте осуществления часть 51 для удерживания картриджа зафиксирована внутри дистального конца 4 основной корпусной части 2. В части 51 для удерживания картриджа установлен картридж 53, из которого может выдаваться некоторое количество доз лекарственного препарата. Лекарственный препарат может быть, например, одним из ранее описанных лекарственных препаратов. Поршень 54 удерживается на проксимальном конце картриджа 53. На дистальном конце 55

части 51 для удерживания картриджа может быть установлен съемный колпачок (в явном виде не показан). Съемный колпачок при необходимости может быть снабжен одним или несколькими оконными проемами, через которые можно видеть положение поршня 54 в картридже 53.

Дистальный конец 55 части 51 для удерживания картриджа может быть оборудован дистальной областью с резьбой (детально не показана). Эта область может быть выполнена с возможностью крепления соответствующего узла иглы для обеспечения выдачи лекарственного вещества из картриджа 53.

В представленном варианте осуществления основная корпусная часть 2 оборудована внутренним корпусом 56. Внутренний корпус 56 защищен от поворотного и/или осевого перемещения относительно основной корпусной части 2. Внутренний корпус 56 оборудован рейкой 57, продолжающейся вдоль главной оси А внутреннего корпуса 56. По альтернативному варианту внутренний корпус 56 может быть выполнен заодно с основной корпусной частью 2. Кроме того, внутренний корпус 56 может быть оборудован множеством направляющих гребней (не показаны) и/или стопорным средством (не показано). Стопорное средство может являться составной частью внутреннего корпуса 56 или может быть отдельным компонентом, как показано на чертеже.

Шток 6 поршня, продолжающийся через основную корпусную часть 2, имеет первый набор углублений (детально не показаны), продолжающихся в продольном направлении вдоль наружных поверхностей штока 6 поршня. Составляющие второй набор углубления 58 продолжаются в продольном направлении вдоль внутренних поверхностей штока 6 поршня. Углубления первого набора в штоке 6 поршня проходят через стопорное средство внутреннего корпуса 56 и находятся в зацеплении с ним для предотвращения перемещения штока 6 поршня в проксимальном направлении в процессе настройки устройства. Опорная поверхность 59, расположенная на дистальном конце штока 6 поршня, выполнена с возможностью механического контакта, предпочтительно упора, с проксимальной лицевой поверхностью поршня 54. В представленном варианте осуществления углубления первого набора и углубления 58 второго набора разнесены в продольном направлении по существу на одинаковое расстояние.

Зубчатая передача 60, содержащая несущий элемент 61 и/или зубчатое колесо 62, или состоящая из них, при этом упомянутое зубчатое колесо свободно вращается в пределах несущего элемента 61, расположена в канале в пределах штока 6 поршня. Стопорные рычаги, расположенные на несущем элементе 61, зацеплены с возможностью расцепления с углублениями 58 второго набора в штоке 6 поршня (детально не показаны). Стопорные рычаги несущего элемента 61 выполнены с возможностью передачи усилия на шток 6 поршня в дистальном направлении в процессе выдачи дозы и обеспечения относительного перемещения между зубчатой передачей 60 и штоком 6 поршня в проксимальном направлении в процессе установки дозы. Зубцы зубчатого колеса 62 постоянно сцеплены с зубцами рейки 57 внутреннего корпуса 56.

Приводное звено 31 продолжается по штоку 6 поршня. Приводное звено 31 содержит реечную часть 63 и пусковую часть 64. Реечная часть 63 и пусковая часть 64 скреплены друг с другом, чтобы не допустить поворотного и/или осевого перемещения между собой. По альтернативному варианту приводное звено 31 может представлять собой единый компонент, состоящий из входящих в его состав реечной части 63 и пусковой части 64.

Реечная часть 63 обеспечена рейкой 65, продолжающейся вдоль главной оси реечной части 63. Зубцы рейки 65 реечной части 63 постоянно сцеплены с зубцами зубчатого колеса 62.

5 Приводное звено 31 имеет множество направляющих пазов (не показаны), в которых располагаются направляющие гребни (не показаны) внутреннего корпуса 56. Эти направляющие пазы определяют величину допустимого осевого перемещения приводного звена 31 относительно корпусной части 2. В представленном варианте осуществления направляющие пазы также не допускают поворотного перемещения
10 приводного звена 31 относительно основной корпусной части 2.

Пусковая часть 64 приводного звена 31 имеет множество захватных поверхностей 66 и дозаторнуюлицевую поверхность 67.

15 Устройство 50 для доставки лекарственного вещества содержит индикатор 5 и поворотное звено 7, описанные ранее в связи предшествующими вариантами осуществления, касающимися узла привода. Индикатор 5 может совершать поворот относительно штока 6 поршня и основной корпусной части 2 вокруг оси А. Шток 6 поршня может перемещаться вдоль оси А в дистальном направлении. Индикатор 5 соединен со штоком 6 поршня. Индикатор 5 может совершать поворот по мере
20 перемещения штока поршня в дистальном направлении. Поворотное звено 7 может находиться в резьбовом зацеплении со штоком 6 поршня, например, благодаря резьбовому зацеплению в области отверстия 16 в штоке 6 поршня, через которое продолжается поворотное звено 7. Резьба, - например полная или частичная резьба, - может быть предусмотрена в отверстии 16 для резьбового зацепления поворотного
25 звена 7 со штоком 6 поршня. Поворотное звено 7 может представлять собой вал с резьбой, который заходит по резьбе в отверстие 16. Отверстие 16 расположено на стороне штока 6 поршня, обращенной к проксимальному концу 4. Резьба может быть нарезана по всему поворотному звену 7 (сравни с резьбой 36 на Фигурах 13А-13Е).
30 Соответствующая резьба в отверстии или на поворотном звене предпочтительно представляет собой винтовую резьбу (соответственно полную или частичную резьбу, наружную резьбу или внутреннюю резьбу). Индикатор 5 защищен от относительного перемещения в отношении корпусной части 2 вдоль оси А.

35 Поворотное звено 7 может поддерживаться механической опорой 68, не допускающей его перемещения в радиальном направлении относительно оси А. Механическая опора 68 может быть установлена на внутреннем корпусе 56 или выполнена заодно с ним. Механическая опора 68 может соответствовать механическим опорам, описанным ранее.

40 Теперь опишем работу устройства для доставки лекарственного вещества.

В исходном положении, когда доза не выдавалась, индексный элемент 14, например указывающий, что заготовленная доза по-прежнему имеется в наличии, такой как буква Р, можно видеть в положении отметки снаружи через окно 15 в корпусной части 2, см. Фигуру 13А.

45 Для установки дозы пользователь захватывает захватные поверхности 66 приводного звена 31. Затем пользователь оттягивает приводное звено 31 в проксимальном направлении от основной корпусной части 2, тем самым перемещая реечную часть 63 в проксимальном направлении.

50 Проксимальное перемещение реечной части 63 приводит к вращению зубчатого колеса 62 и его проксимальному перемещению благодаря зацеплению зубцов зубчатого колеса 62 зубчатой передачи 60 с зубцами рейки 65 реечной части 63, а также зубцами рейки 57 внутреннего корпуса 56, перемещая, таким образом, зубчатую

передачу в проксимальном направлении, см. Фигуру 13В. В процессе этого перемещения индикатор 5 поворота не совершает.

Проксимальное перемещение штока 6 поршня не происходит благодаря взаимодействию стопорного средства внутреннего корпуса 56 с первым набором углублений на штоке 6 поршня. По мере того как приводное звено 31 совершает перемещение в проксимальном направлении относительно штока 6 поршня, стопорные рычаги несущего элемента 61 сдвинуты внутрь за счет взаимодействия со вторым набором углублений 58 штока 6 поршня.

Проксимальное перемещение приводного звена 31 ограничивается направляющими пазами реечной части 63. В конце перемещения приводного звена 31 стопорные рычаги несущего элемента 61 входят в зацепление со следующим по порядку углублением второго набора углублений 58 штока 6 поршня, как показано на Фигуре 13В. Действие стопорных рычагов несущего элемента 61, четко входящих в зацепление со вторым набором углублений 58, порождает воспринимаемый на слух и обеспечивающий тактильные ощущения сигнал обратной связи пользователю, указывающий, что доза установлена. В процессе установки дозы индикатор 5 поворота не совершает.

Когда доза установлена, пользователь может выдать эту дозу путем нажатия на дозаторную лицевую поверхность 67 пусковой части 64 приводного звена 31. Благодаря этому действию, приводное звено 31 и реечная часть 63 перемещаются по оси в дистальном направлении относительно основной корпусной части 2, см. Фигуру 13С. Поскольку зубцы зубчатого колеса 62 зубчатой передачи 60 находятся в зацеплении с зубцами рейки 65 реечной части 63 и зубцами рейки 57 внутреннего корпуса 56, зубчатое колесо 62 зубчатой передачи 60 приводится во вращение и перемещается в дистальном направлении, что приводит к продольному перемещению зубчатой передачи 60 в дистальном направлении. Поскольку стопорные рычаги несущего элемента 61 зубчатой передачи 60 пребывают в зацеплении со вторым набором углублений 58 штока 6 поршня, шток 6 поршня вынужденно перемещается продольно в дистальном направлении относительно основной корпусной части 2 и, в частности, относительно внутреннего корпуса 56.

Дистальное осевое перемещение штока 6 поршня приводит к упору опорной поверхности 59 штока 6 поршня в поршень 54 картриджа 53. Это приводит к выдаче дозы лекарственного вещества из картриджа, например через иглу (не показана), которая может крепиться дистально к устройству для доставки лекарственного вещества.

Дистальное перемещение приводного звена 31 ограничивается (не показанными) направляющими пазами реечной части 63. Воспринимаемый на слух и обеспечивающий тактильные ощущения сигнал обратной связи, обозначающий, что доза выдана, обеспечивается взаимодействием стопорного средства (не показано) внутреннего корпуса 56 с первым набором углублений (не показаны) штока 6 поршня.

Соединение между штоком 6 поршня и поворотным звеном 7 заставляет индикатор 5 переместить путем поворота следующий по счету индексный элемент 14, например цифру «7» на Фигуре 13С, в положение отметки в процессе дистального осевого перемещения штока 6 поршня. Индикатор 5 выполнен с возможностью обратного отсчета количества доз, оставшихся для выдачи.

Дополнительные дозы могут выдаваться по необходимости вплоть до заданного максимального количества доз. На Фигурах 13D и 13Е показаны установка последней дозы и выдача последней дозы из устройства 50 для доставки лекарственного

вещества. Механизм соответствует тому, что описан выше в связи с Фигурами 13А-13С. Индексные элементы 14 на индикаторной поверхности 13 занимают путем поворота один за другим положение отметки, предпочтительно осуществляя обратный отсчет, например до «0», в ходе выдачи доз.

На Фигуре 13Е показано устройство для доставки лекарственного вещества в положении, когда было выдано максимальное количество доз. В этом положении проксимальная лицевая поверхность 68 несущего элемента 61 может упираться во внутреннюю дистальную лицевую поверхность 69 штока 6 поршня, чтобы предотвратить дальнейшее осевое перемещение зубчатой передачи 60, а значит, приводного звена 31, в проксимальном направлении. Разумеется, другие варианты осуществления вышеописанного узла привода могут быть реализованы в устройстве для доставки лекарственного вещества согласно данному варианту осуществления. Поскольку шток 6 поршня совершает чисто поступательное перемещение, узлы привода, описанные в связи с Фигурами 1-4, в особенности пригодны для реализации в устройстве для доставки лекарственного вещества согласно данному варианту осуществления.

На Фигуре 14 показан вид в сечении, под наклоном, второго варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества. На Фигуре 14А показан вид сбоку второго варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в первом положении, например, положении заполненного картриджа. На Фигуре 14В показан вид в сечении второго варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества во втором положении, например, положении установленной первой дозы. На Фигуре 14С показан вид в сечении второго варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в третьем положении, например, положении выданной первой дозы. На Фигуре 14D показан вид в сечении второго варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в четвертом положении, например, положении установленной последней дозы. На Фигуре 14Е показан вид в сечении второго варианта осуществления устройства для доставки лекарственного вещества в пятом положении, например, положении выданной последней дозы.

Устройство 50 для доставки лекарственного вещества содержит часть 51 для удерживания картриджа, а также основную (наружную) корпусную часть 2. Проксимальный конец 52 части 51 для удерживания картриджа и дистальный конец 4 основного корпуса 2 скреплены вместе с помощью любого пригодного средства, известного специалисту в данной области техники. В показанном варианте осуществления часть 51 для удерживания картриджа зафиксирована внутри дистального конца 4 основной корпусной части 2. В части 51 для удерживания картриджа установлен картридж 53, из которого может выдаваться некоторое количество доз лекарственного препарата. Поршень 54 удерживается на проксимальном конце картриджа 53.

На дистальном конце 55 части 51 для удерживания картриджа может быть установлен съемный колпачок (не показан). Съемный колпачок при необходимости снабжен одним или несколькими оконными проемами, через которые можно видеть положение поршня 54 в картридже 53.

Дистальный конец 55 части 51 для удерживания картриджа в представленном варианте осуществления оборудован дистальной областью 70 с резьбой. Область 70 с резьбой может быть выполнена с возможностью крепления соответствующего узла иглы (не показан). Лекарственный препарат, например такой препарат, как описан

ранее, может выдаваться дистально из картриджа 53, например через иглу.

В представленном варианте осуществления основная корпусная часть 2 оборудована внутренним корпусом 56. Внутренний корпус 56 защищен от поворотного и/или осевого перемещения относительно основной корпусной части 2. Внутренний корпус 56 оборудован круговым резьбовым отверстием 71, проходящим через дистальный конец внутреннего корпуса 56. Круговое резьбовое отверстие 71 может содержать ряд частичных резьб (как показано на чертеже) или полную резьбу. По альтернативному варианту внутренний корпус 56 может быть выполнен заодно с основной корпусной частью 2. Кроме того, внутренний корпус 56 может быть оборудован множеством направляющих пазов и стопорным средством. Внутренний корпус 56 может быть образован механической опорой, описанной в связи с предшествующими вариантами осуществления. Отверстие 71 может соответствовать отверстию, описанному ранее (сравни с опорой 8 и отверстием 9 на Фигурах 1-12).

Первая резьба 72 образована на дистальном конце штока 6 поршня. Шток 6 поршня имеет, в общем, круговое сечение. Первая резьба 72 штока 6 поршня продолжается через круговое резьбовое отверстие 71 внутреннего корпуса 56 и находится в резьбовом зацеплении с ним. На дистальном конце штока 6 поршня расположена прижимная опора 73. Прижимная опора 73 выполнена с возможностью упора в проксимальную лицевую поверхность поршня 54. Вторая резьба 74 образована на проксимальном конце штока 6 поршня (сравни с Фигурами 14B-14D). Вторая резьба 74 может содержать ряд частичных резьб (как показано на чертеже) или полную резьбу. Вторая резьба может быть образована на одном или множестве гибких рычагов 75 штока 6 поршня.

Первая резьба 72 и вторая резьба 74 расположены противоположно друг другу.

В представленном варианте осуществления первая резьба 72 может быть обеспечена множеством элементов (не показаны), которые взаимодействуют с частичными резьбами кругового резьбового отверстия 71 для предотвращения перемещения штока 6 поршня в проксимальном направлении в процессе наладки устройства.

Приводное звено 31 продолжается по штоку 6 поршня. Приводное звено 31 содержит резьбовую часть 76, например, в общем, цилиндрического сечения, а также пусковую часть 64. Резьбовая часть 76 и пусковая часть 64 скреплены друг с другом, чтобы не допустить поворотного и/или осевого перемещения между собой. По альтернативному варианту приводное звено 31 может представлять собой единый компонент, состоящий из входящих в его состав резьбовой части 76 и пусковой части 64 или содержащий их.

В показанном варианте осуществления резьбовая часть 76 снабжена продольно продолжающейся винтовой резьбой 77, т.е. резьбой, продолжающейся вдоль оси А, образованной на внутренней цилиндрической поверхности. Боковая поверхность проксимальной стороны винтовой резьбы 77 выполнена с возможностью сохранения контакта со второй резьбой 74 штока 6 поршня при выдаче дозы, в то время как боковая поверхность дистальной стороны винтовой резьбы 77 выполнена с возможностью обеспечения выхода из зацепления второй резьбы 74 штока 6 поршня при установке дозы. Таким образом, винтовая резьба 77 резьбовой части 76 находится в зацеплении с возможностью расцепления со второй резьбой 74 штока 6 поршня.

Приводное звено 31 имеет множество элементов, образованных на наружной поверхности, выполненных с возможностью осевого перемещения в пределах направляющих пазов внутреннего корпуса 56. Эти направляющие пазы определяют

величину допустимого осевого перемещения приводного звена 31 относительно корпусной части 2. В показанном варианте осуществления направляющие пазы также не допускают поворотного перемещения приводного звена 31 относительно основной корпусной части 2.

5 Пусковая часть 64 приводного звена 31 имеет множество захватных поверхностей 66 и дозаторную лицевую поверхность 67.

Приводное звено 31 оборудовано средством фиксации, выполненным с возможностью взаимодействия со стопорным средством внутреннего корпуса 56.

10 Устройство 50 для доставки лекарственного вещества содержит индикатор 5 и поворотное звено 7, описанные ранее в связи предшествующими вариантами осуществления, касающимися узла привода. Индикатор 5 может совершать поворот относительно штока 6 поршня и основной корпусной части 2 вокруг оси А. Шток 6 поршня может перемещаться вдоль оси А в дистальном направлении и совершать
15 вращение вокруг оси А. Индикатор 5 может соединяться со штоком 6 поршня. Индикатор 5 соединен с приводным звеном 31. Индикатор предпочтительно защищен от относительного перемещения индикатора 5 вдоль оси А в отношении приводного звена 31. Приводное звено 31 может продолжаться по индикаторной поверхности 13.

20 Резьба 36, которая может быть образована частичной резьбой или полной резьбой, выполнена на поворотном звене 7, предпочтительно заодно с поворотным звеном 7. Резьба 36 может быть наружной или внутренней резьбой. Резьба 36 предпочтительно образована в дистальной области поворотного звена 7. Резьба 36 предпочтительно является винтовой резьбой.

25 На внутренней стенке 34 штока 6 поршня образована резьба 35, предпочтительно заодно со штоком 6 поршня. Резьба 35 может быть наружной или внутренней резьбой. Резьба 35 предпочтительно является винтовой резьбой. Предпочтительно тип резьбы 35, например внутренней, отличен от типа резьбы 36, например наружной.

30 Индикатор 5 может соединяться со штоком 6 поршня посредством резьб 35 (сравни с Фигурами 14В-14D) и 36 для поворота индикатора.

Поворотное звено 7 в некоторой области может свободно перемещаться вдоль оси А относительно штока 6 поршня, т.е. не приводя к механическому контакту со штоком поршня и/или вращению штока поршня. Резьбы 35 и 36 могут быть
35 выполнены с возможностью сохранения достаточного зазора между собой для обеспечения этого перемещения поворотного звена 7 относительно штока 6 поршня. Таким образом, обеспечивается возможность установки дозы путем перемещения приводного звена 31 и индикатора 5 от проксимального конца 3. С этой целью
40 ширина нарезки резьбы 35 предпочтительно больше, чем резьбы 36.

Теперь опишем работу устройства 50 для доставки лекарственного вещества.

В исходном положении, когда доза не выдавалась, индексный элемент 14, например указывающий, что заготовленная доза по-прежнему имеется в наличии, такой как буква Р, можно видеть в положении отметки снаружи через окно 33 в приводном
45 звене 31, см. Фигуру 14А.

Окно 33 может быть образовано в пусковой части 64. Создание окна 33 в приводном звене 31 является предпочтительным, поскольку индексный элемент можно легко распознать даже в процессе установки дозы.

50 Для установки дозы пользователь захватывает захватные поверхности 66 приводного звена 31. Затем пользователь оттягивает приводное звено 31 в проксимальном направлении от основной корпусной части 2, см. Фигуру 14В. Индикатор 5 следует за перемещением приводного звена. Поворот индикатора 5

относительно приводного звена 31 в процессе этого перемещения не допускается фиксирующим элементом 78, например пружиной фиксатора (сравни с Фигурой 14). Индикаторная поверхность 13 может продолжаться вдоль наружной стороны фиксирующего элемента 78. Индикатор 5 может удерживаться в пусковой части 64 приводного звена.

По альтернативному варианту индикатор может приводиться во вращение в процессе перемещения индикатора от проксимального конца 3, т.е. в процессе установки дозы, но его вращение не допускается в процессе перемещения в направлении проксимального конца 3, т.е. в процессе выдачи дозы (детально не показано). Однако поворот индикатора в процессе выдачи дозы предпочтителен по сравнению с поворотом индикатора в процессе установки дозы, поскольку соответствующий индексный элемент пользователь может видеть даже после того, как следующая доза уже установлена, но еще не выдана.

Фиксирующий элемент 78 может также не допустить поворота индикатора 5 под воздействием вибраций или ударных нагрузок. Фиксирующий элемент 78 должным образом выполнен с возможностью обеспечения поворота индикатора (только) если поворот вызван относительным перемещением штока поршня и индикатора в отношении друг друга.

Благодаря зазору между резьбами 35 и 36, шток поршня не перемещается в процессе установки дозы, т.е. резьбы 35 и 36 не взаимодействуют в процессе установки дозы.

Проксимальное перемещение штока 6 поршня не происходит благодаря взаимодействию частичных резьб кругового резьбового отверстия 71 внутреннего корпуса 56 с элементами резьбы на первой резьбе 72 штока 6 поршня. По мере того как приводное звено 31 совершает перемещение в проксимальном направлении относительно штока 6 поршня, вторая резьба 74 штока 6 поршня смещается радиально внутрь боковой поверхностью дистальной стороны винтовой резьбы 77 приводного звена 31.

Проксимальное перемещение приводного звена 31 ограничивается (не показанными) направляющими пазами внутреннего корпуса 56 до расстояния, соответствующего по существу одному шагу винтовой резьбы 77 приводного звена 31. В конце перемещения приводного звена 31 вторая резьба 74 штока 6 поршня входит в зацепление с винтовой резьбой 77 под действием гибких рычагов 75 штока 6 поршня.

Как показано на Фигуре 14В, в силу этого действия, приводное звено 31 смещается на расстояние, по существу равное одному шагу винтовой резьбы 77 приводного звена 31, в проксимальном направлении относительно штока 6 поршня. Действие второй резьбы 74 по четкому зацеплению винтовой резьбы 77 приводного звена 31 под воздействием усилия, создаваемого гибкими рычагами 75, порождает различимый на слух и обеспечивающий тактильные ощущения сигнал обратной связи пользователю, означающий, что доза установлена.

Когда доза установлена, пользователь может выдать эту дозу путем нажатия на дозаторную лицевую поверхность 67 пусковой части 64 приводного звена 31, т.е. путем перемещения приводного звена в направлении проксимального конца 3, см. Фигуру 14С. Благодаря этому действию, приводное звено 31 перемещается по оси в дистальном направлении относительно основной корпусной части 2. Когда вторая резьба 74 штока 6 поршня четко входит в зацепление с винтовой резьбой 77 приводного звена 31, шток 6 поршня приводится во вращение относительно внутреннего корпуса 56 путем осевого перемещения приводного звена 31 в

дистальном направлении. При вращении штока 6 поршня первая резьба 72 штока 6 поршня проворачивается в круговом резьбовом отверстии 71 внутреннего корпуса 56, заставляя шток 6 поршня совершать осевое перемещение в дистальном направлении относительно внутреннего корпуса 56.

Дистальное осевое перемещение штока 6 поршня приводит к тому, что прижимная опора 73 упирается в поршень 54 картриджа 53, что приводит к выдаче дозы лекарственного вещества через присоединенную иглу.

Кроме того, резьбы 35 и 36 взаимодействуют друг с другом, что приводит к повороту индикатора 5. Резьба 36 может входить в зацепление с резьбой 35. Соединение между штоком 6 поршня и поворотным звеном 7 заставляет индикатор 5 переместить путем поворота следующий по счету индексный элемент 14, например цифру «7» на Фигуре 14С, в положение отметки. Индикатор 5 выполнен с возможностью обратного отсчета количества доз, оставшихся для выдачи.

Индикатор 5 осуществляет поворот на меньшую величину, чем шток 6 поршня.

Если величина выдаваемой дозы требует поворота индикатора на 120° , индикаторная поверхность может поворачиваться на 30° при каждой выданной дозе.

Дистальное перемещение приводного звена 31 ограничивается (не показанными) направляющими пазами внутреннего корпуса 56. Воспринимаемый на слух и обеспечивающий тактильные ощущения сигнал обратной связи для обозначения того, что доза выдана, обеспечивается взаимодействием (дополнительного) фиксатора (не показан) приводного звена 31 со стопорным средством (не показано) внутреннего корпуса 56.

Дополнительные дозы могут выдаваться по необходимости вплоть до заданного максимального количества доз. На Фигурах 14D и 14E показаны установка последней дозы и выдача последней дозы из устройства 50 для доставки лекарственного вещества. Механизм соответствует тому, что описан выше в связи с Фигурами 14А-14С. Индексные элементы 14 на индикаторной поверхности 13 занимают путем поворота один за другим положение отметки, предпочтительно осуществляя обратный отсчет, например до «0», в ходе выдачи доз. По мере выдачи дополнительных доз шток 6 поршня продвигается вперед.

На Фигуре 14Е показано устройство для доставки лекарственного вещества в положении, когда было выдано максимальное количество доз. В этом положении элементы гребней (в явном виде не показаны) на штоке 6 поршня могут взаимно блокироваться с элементами гребней (в явном виде не показаны) на приводном звене 31 для предотвращения дальнейшего осевого перемещения приводного звена 31 в проксимальном направлении.

Разумеется, другие варианты осуществления вышеописанного узла привода могут быть реализованы в устройстве для доставки лекарственного вещества согласно данному варианту осуществления.

Поскольку шток 6 поршня совершает поступательное и вращательное перемещение, узлы привода, описанные в связи с Фигурами 5-12, в особенности пригодны для реализации в устройстве для доставки лекарственного вещества согласно данному варианту осуществления.

Формула изобретения

1. Узел привода для использования в устройстве для доставки лекарственного вещества, содержащий:

корпус, имеющий проксимальный конец и дистальный конец;

ось, продолжающуюся между проксимальным концом и дистальным концом;

по меньшей мере, одно приводное звено;

шток поршня, выполненный с возможностью перемещения вдоль оси с помощью приводного звена;

индикатор, выполненный с возможностью обеспечения информации о положении штока поршня относительно проксимального конца,

при этом индикатор и шток поршня выполнены с возможностью преобразования перемещения штока поршня относительно корпуса в поворотное перемещение

индикатора, при этом индикатор содержит поворотное звено, выполненное с возможностью преобразования перемещения штока поршня в поворотное перемещение индикатора, причем индикатор может соединяться со штоком поршня посредством поворотного звена, и, по меньшей мере, часть поворотного звена расположена в штоке поршня.

2. Узел привода по п.1, в котором узел привода выполнен с возможностью перемещения штока поршня однонаправленно вдоль оси.

3. Узел привода по п.1 или 2, в котором индикатор имеет индикаторную поверхность, снабженную множеством индексных элементов, при этом узел привода выполнен с возможностью того, чтобы, по меньшей мере, один из индексных элементов был виден снаружи узла привода.

4. Узел привода по п.1, в котором приводное звено может перемещаться вдоль оси относительно корпуса, а индикатор соединен с приводным звеном, при этом индикатор следует за осевым перемещением приводного звена.

5. Узел привода по п.1, в котором при этом узел привода выполнен с возможностью ограничения или недопущения дистального перемещения индикатора вдоль оси относительно корпуса или относительно приводного звена.

6. Узел привода по п.1, в котором один элемент из поворотного звена или штока поршня имеет выступ, выполненный с возможностью механического взаимодействия соответственно с другим элементом из штока поршня или поворотного звена для преобразования перемещения штока поршня в поворотное перемещение поворотного звена.

7. Узел привода по п.6, в котором соответствующий выступ содержит один из следующих элементов: наружную резьбу, головку, ребро, гребень или палец.

8. Узел привода по п.6 или 7, в котором как поворотное звено, так и шток поршня имеют выступ, при этом выступы выполнены с возможностью механического взаимодействия.

9. Узел привода по п.1 или 6, в котором, по меньшей мере, один элемент из поворотного звена или штока поршня имеет углубление, выполненное с возможностью механического взаимодействия с другим элементом из штока поршня или поворотного звена для преобразования перемещения штока поршня в поворотное перемещение поворотного звена.

10. Узел привода по п.9, в котором углубление содержит или щель или внутреннюю резьбу.

11. Узел привода по п.6, в котором выступ входит в зацепление с углублением.

12. Узел привода по п.9, в котором выступ входит в зацепление с углублением.

13. Узел привода по п.1, в котором поворотное звено имеет секцию, выполненную с возможностью резьбового зацепления со штоком поршня.

14. Узел привода по п.1, в котором узел привода выполнен с возможностью перемещения штока поршня дистально вдоль оси и вращения штока поршня.

15. Узел привода по п.1, в котором индикатор может соединяться со штоком поршня, при этом соединение выполнено с возможностью преобразования поворотного перемещения штока поршня в поворотное перемещение индикатора на равные углы поворота.

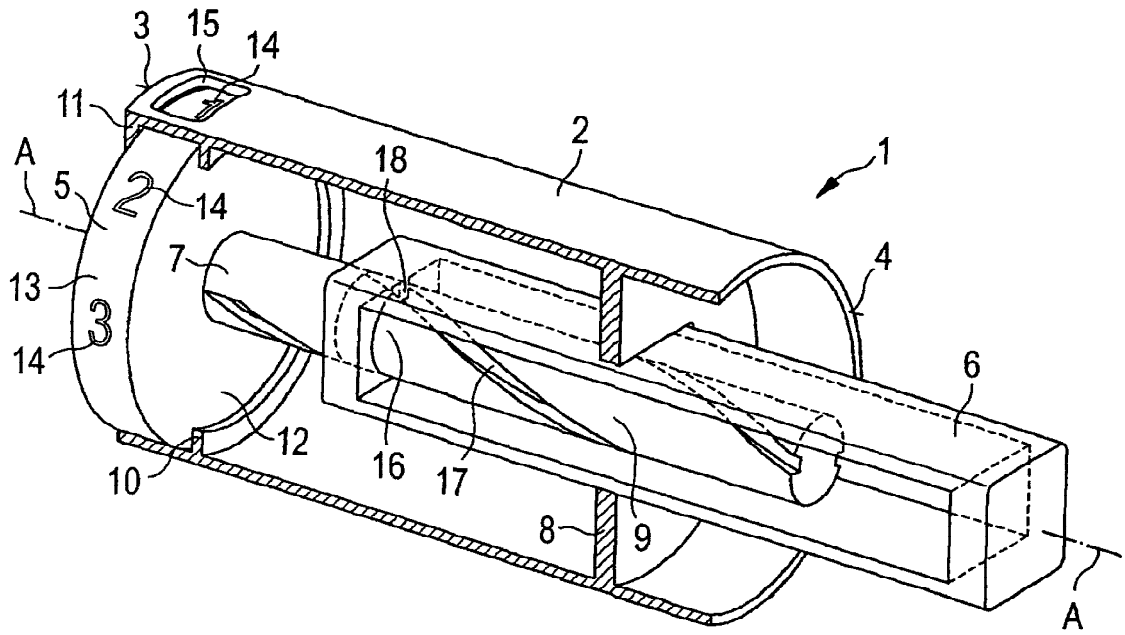
16. Узел привода по п.1, в котором индикатор может соединяться со штоком поршня, при этом соединение выполнено с возможностью преобразования поворотного перемещения штока поршня в поворотное перемещение индикатора на различные углы поворота.

17. Узел привода по п.1, в котором узел привода выполнен с возможностью ограничения или недопущения поворотного перемещения штока поршня.

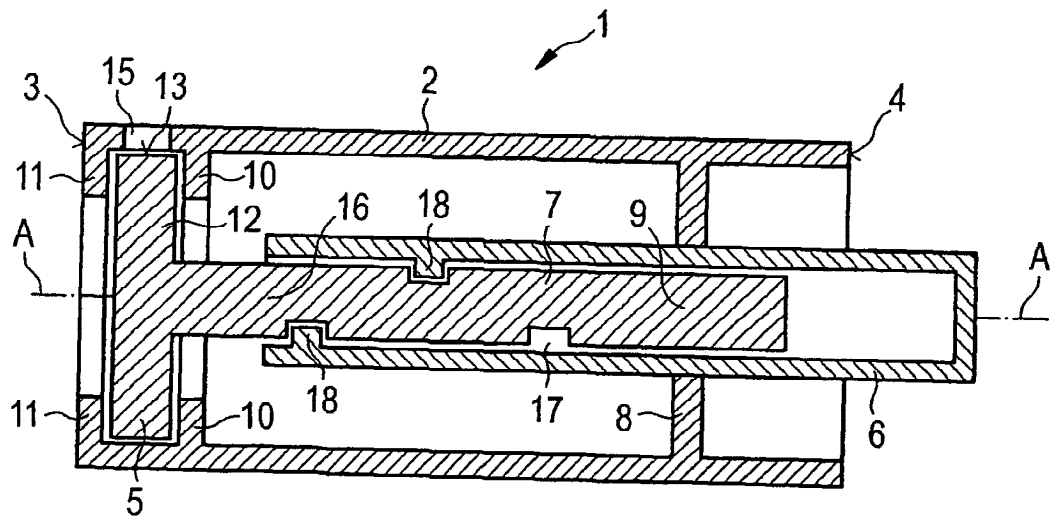
18. Узел привода по п.1, в котором узел привода выполнен с возможностью преобразования дистального перемещения штока поршня вдоль оси в поворотное перемещение индикатора.

19. Устройство для доставки лекарственного вещества, содержащее узел привода по п.1 и множество доз лекарственного вещества.

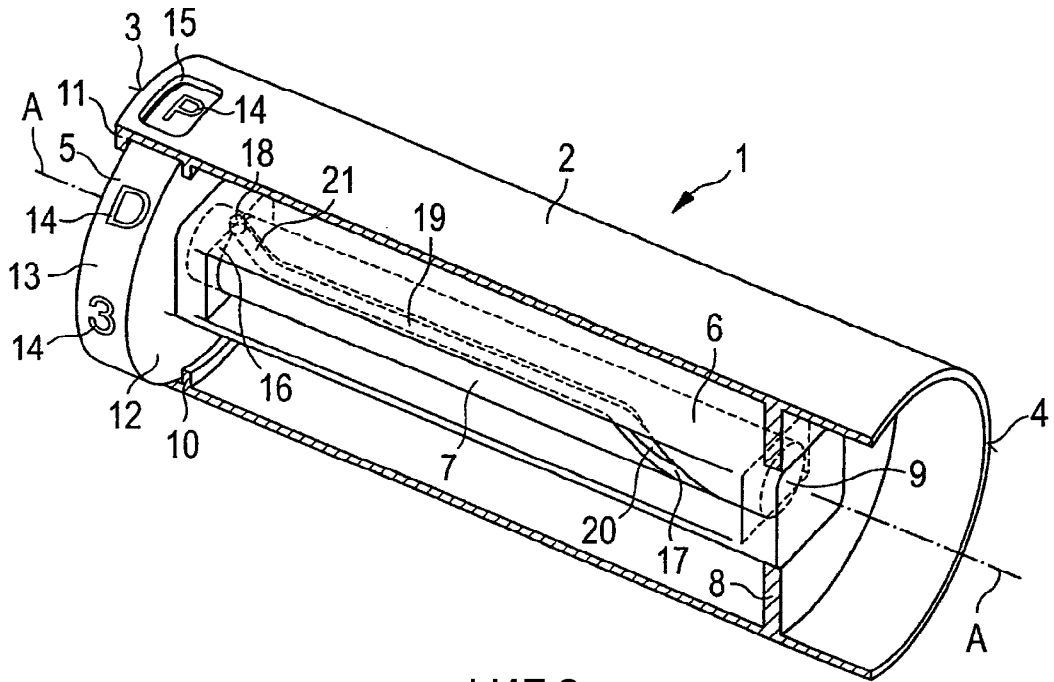
20. Устройство для доставки лекарственного вещества по п.19, в котором узел привода выполнен с возможностью поворота индикатора при выдаче дозы из устройства для доставки лекарственного вещества.



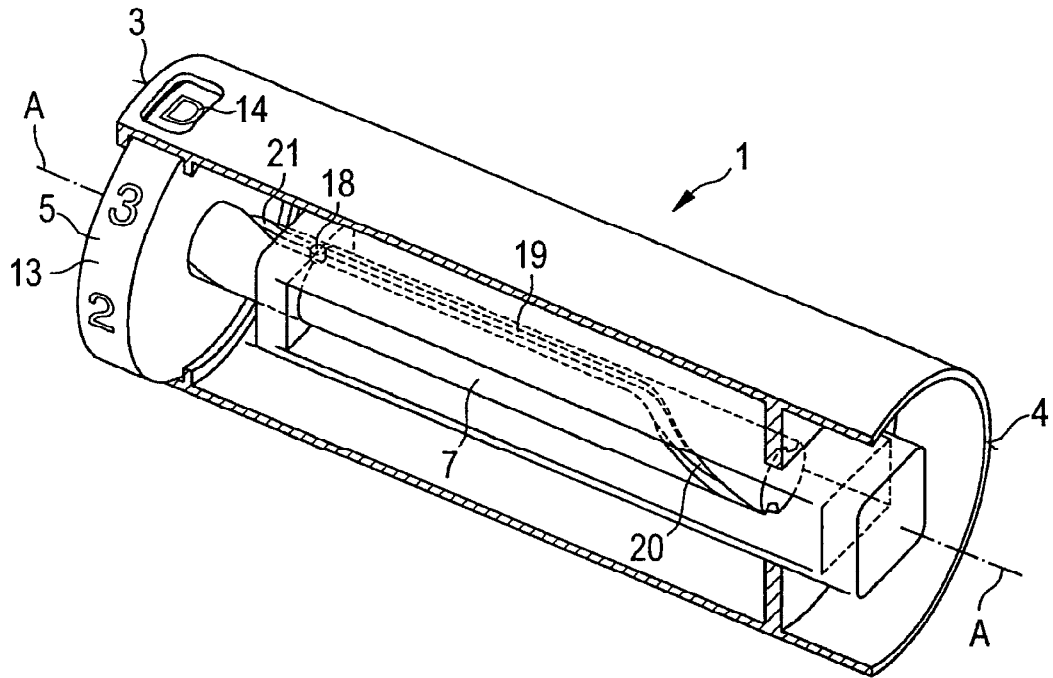
ФИГ.1



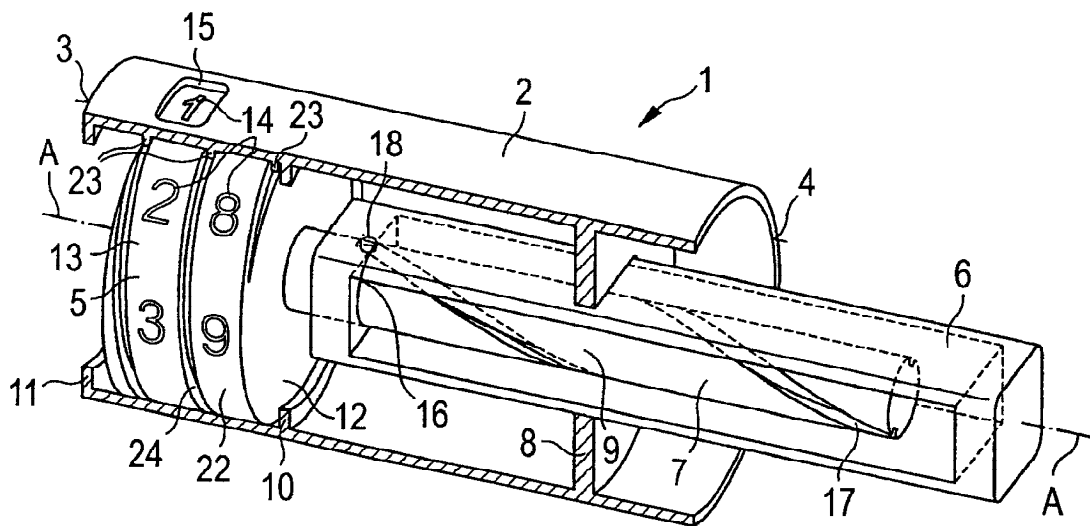
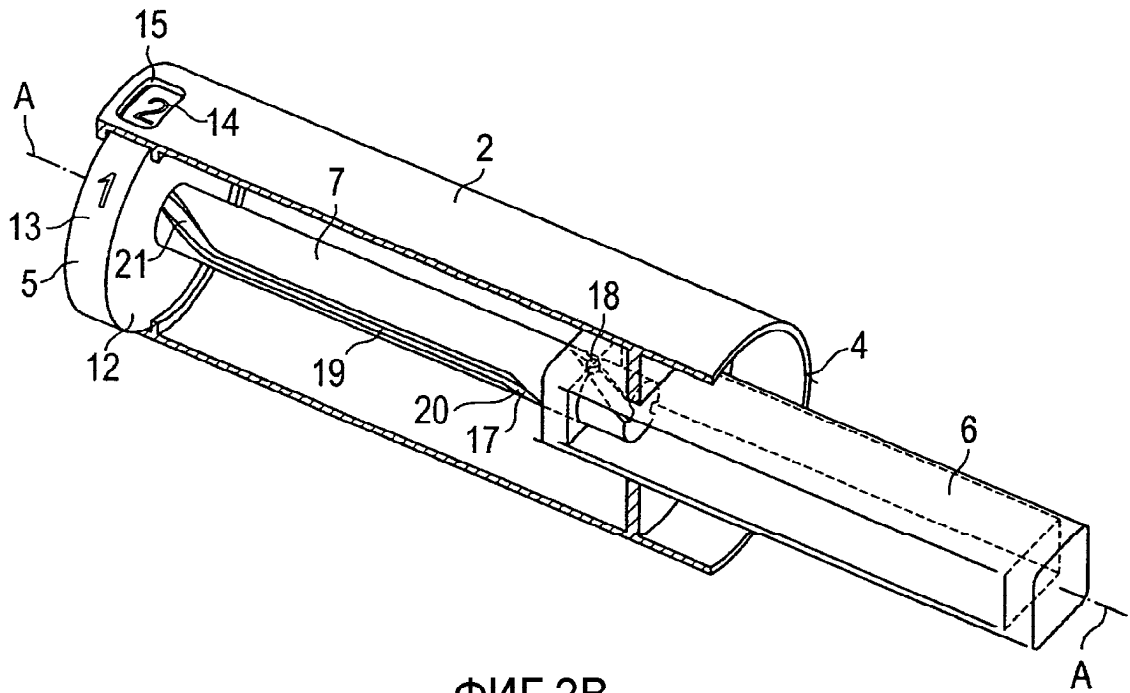
ФИГ.1А

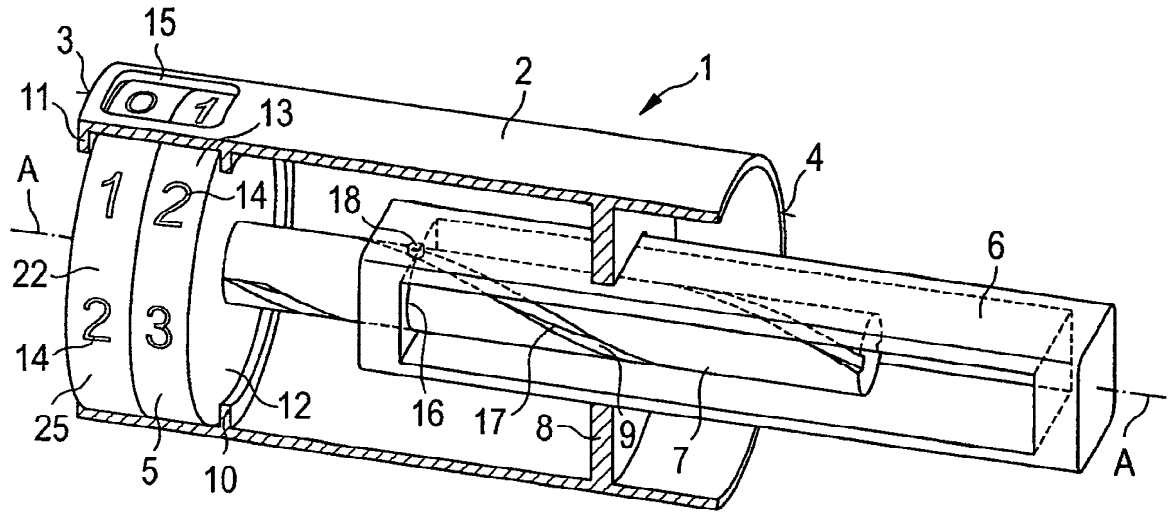


ФИГ.2

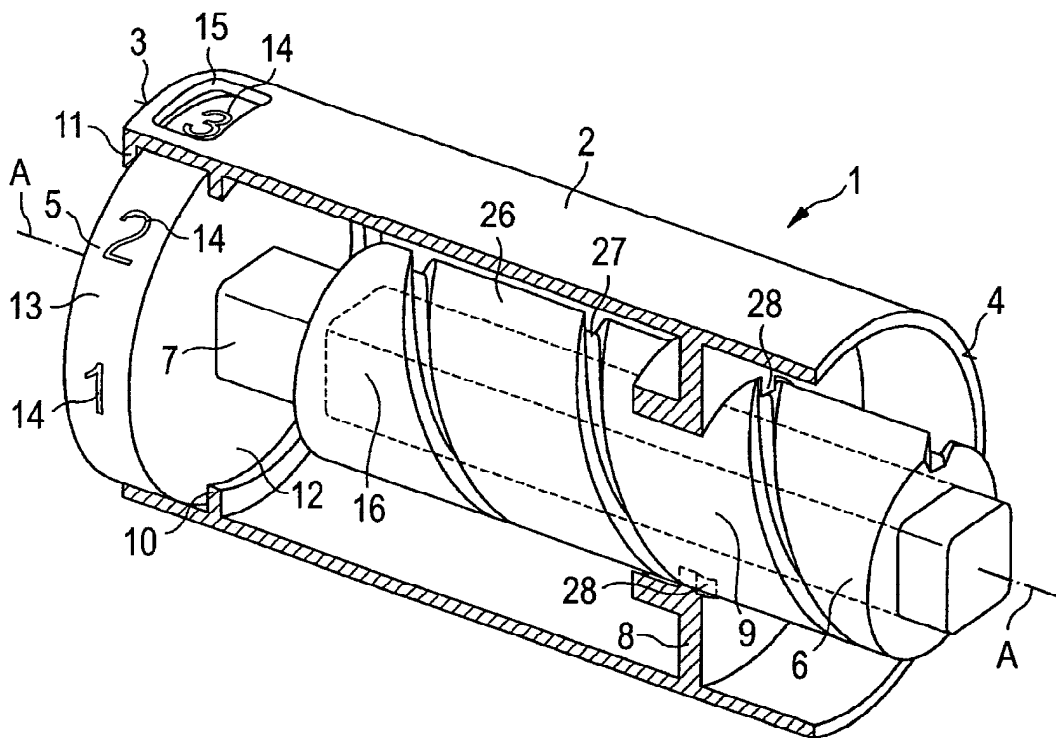


ФИГ.2А

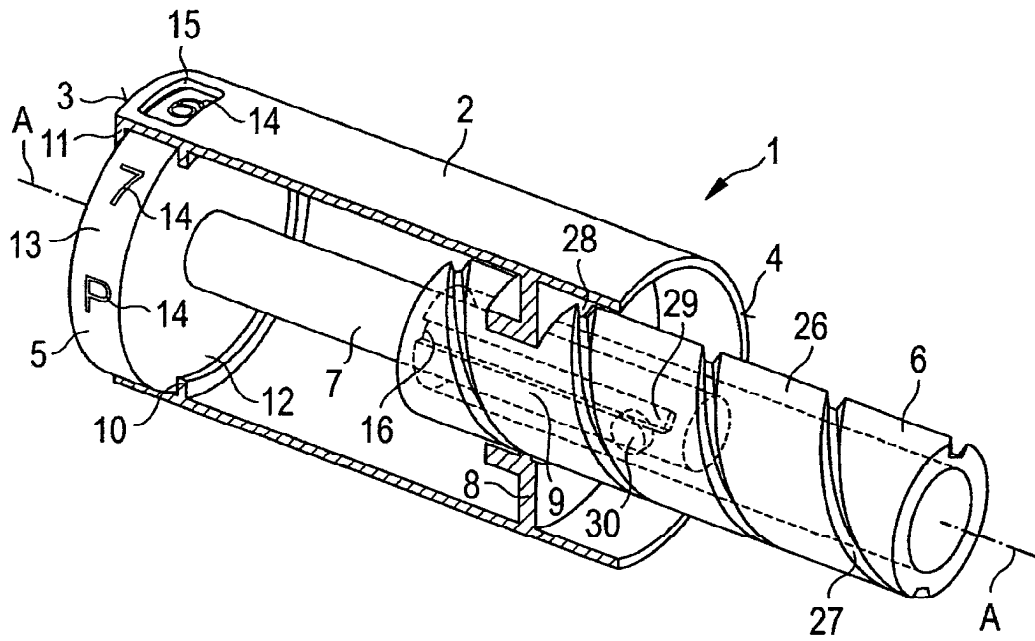




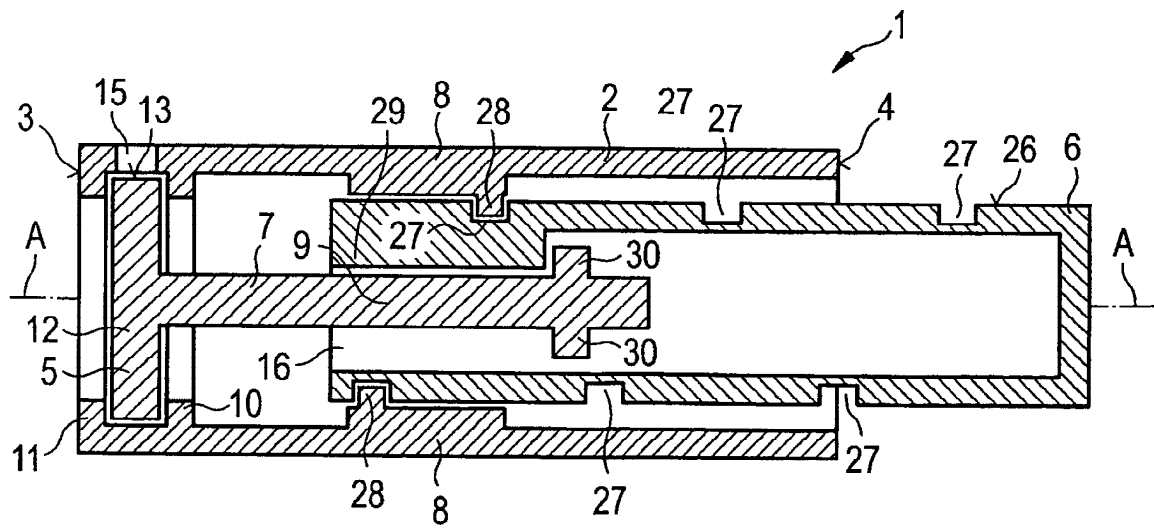
ФИГ.4



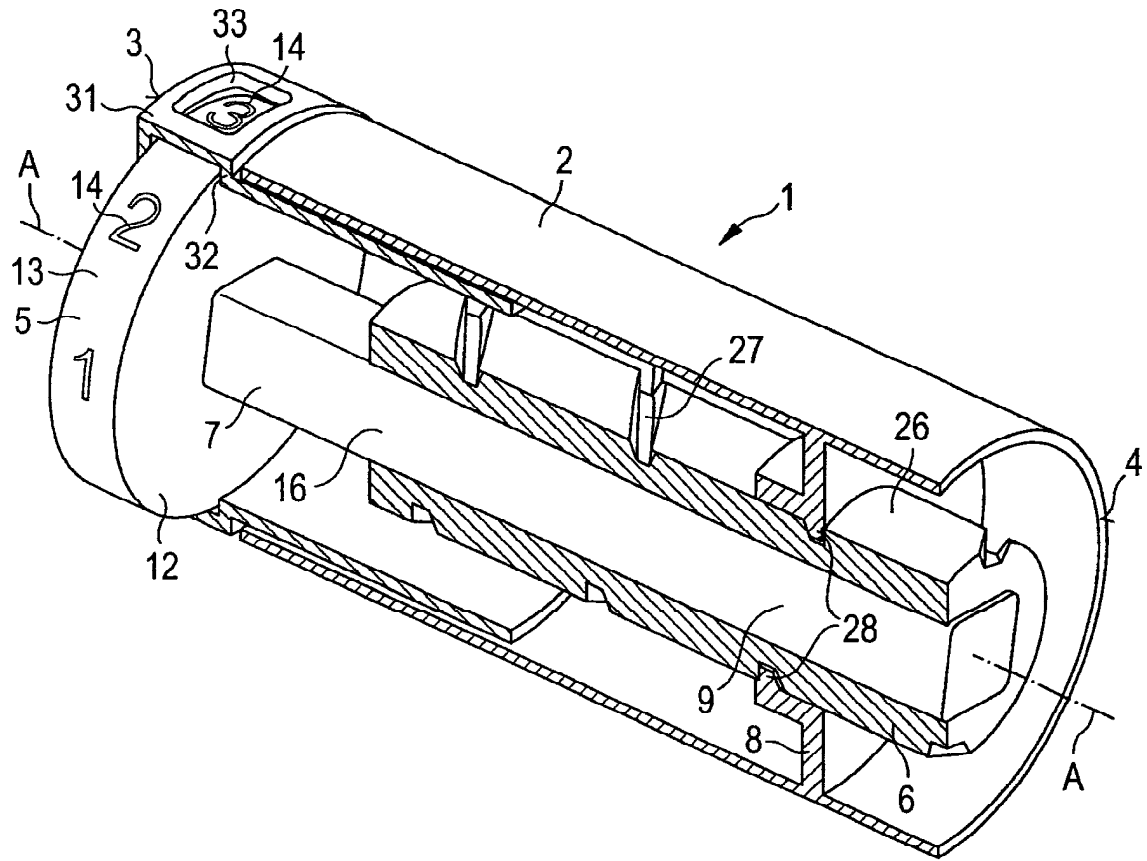
ФИГ.5



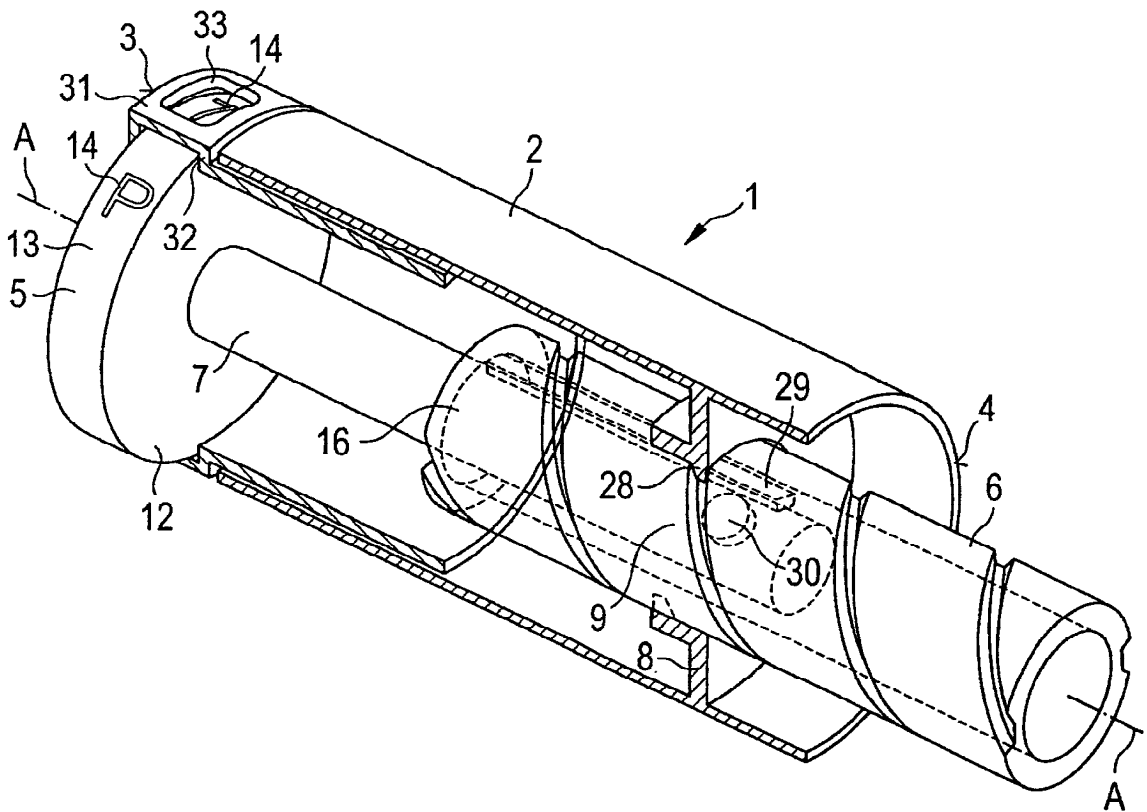
ФИГ.6



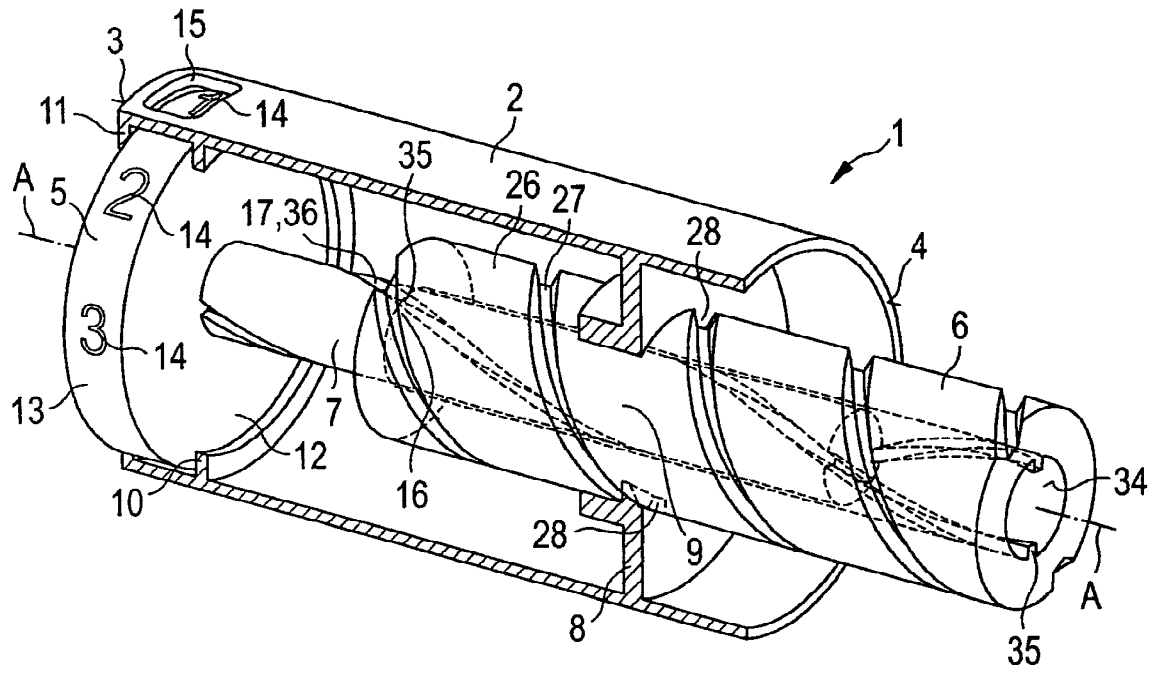
ФИГ.6А



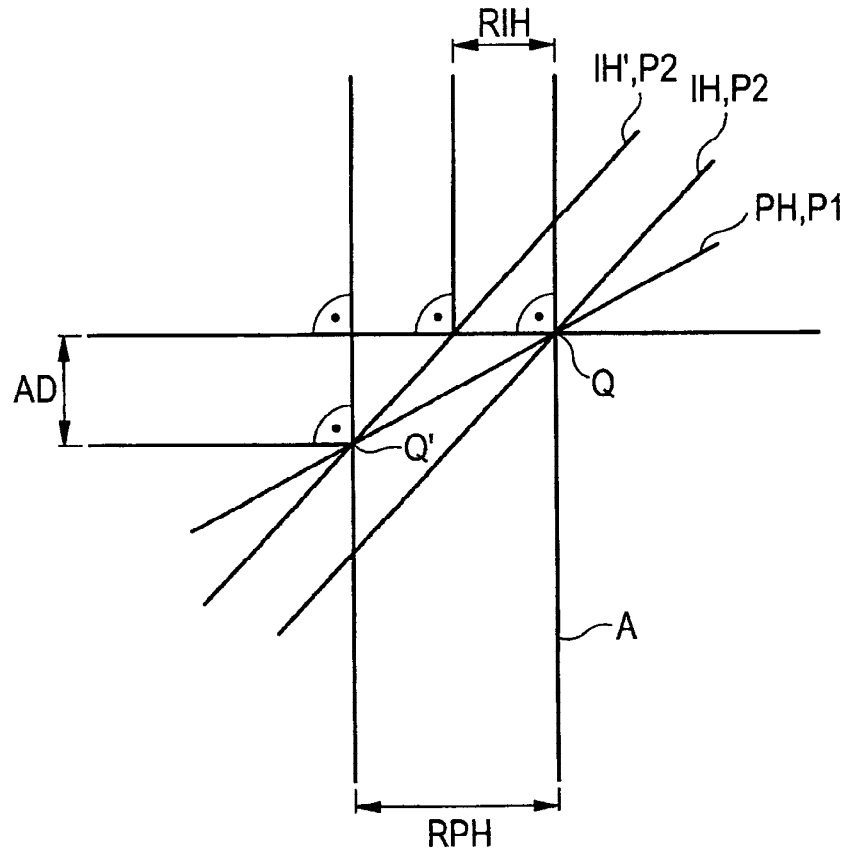
ФИГ.7



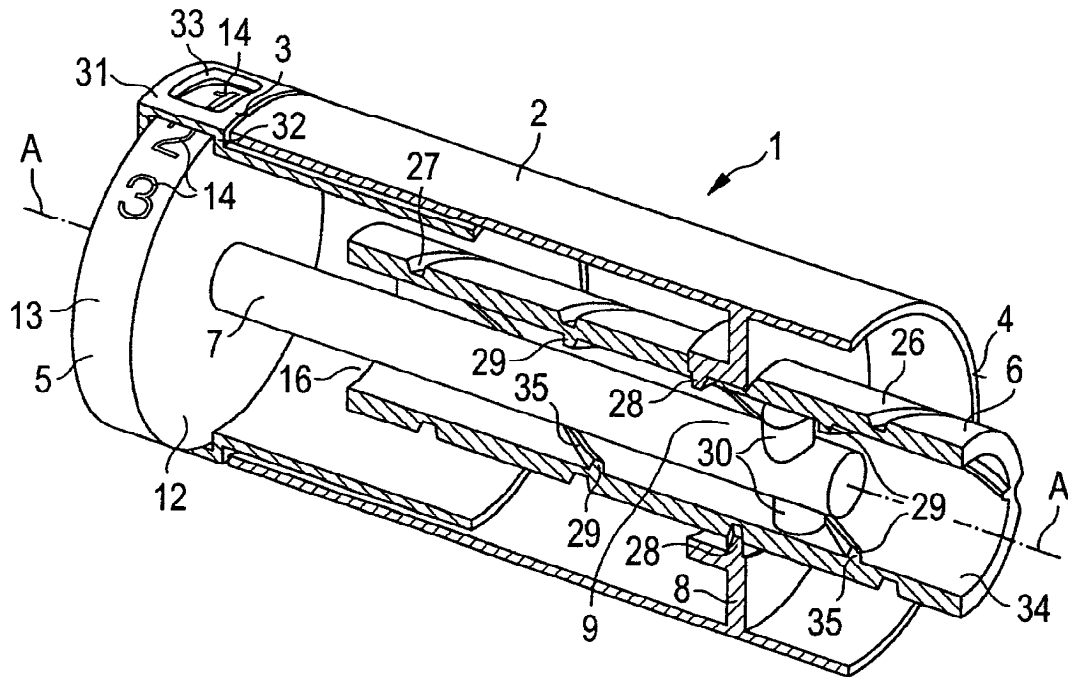
ФИГ.8



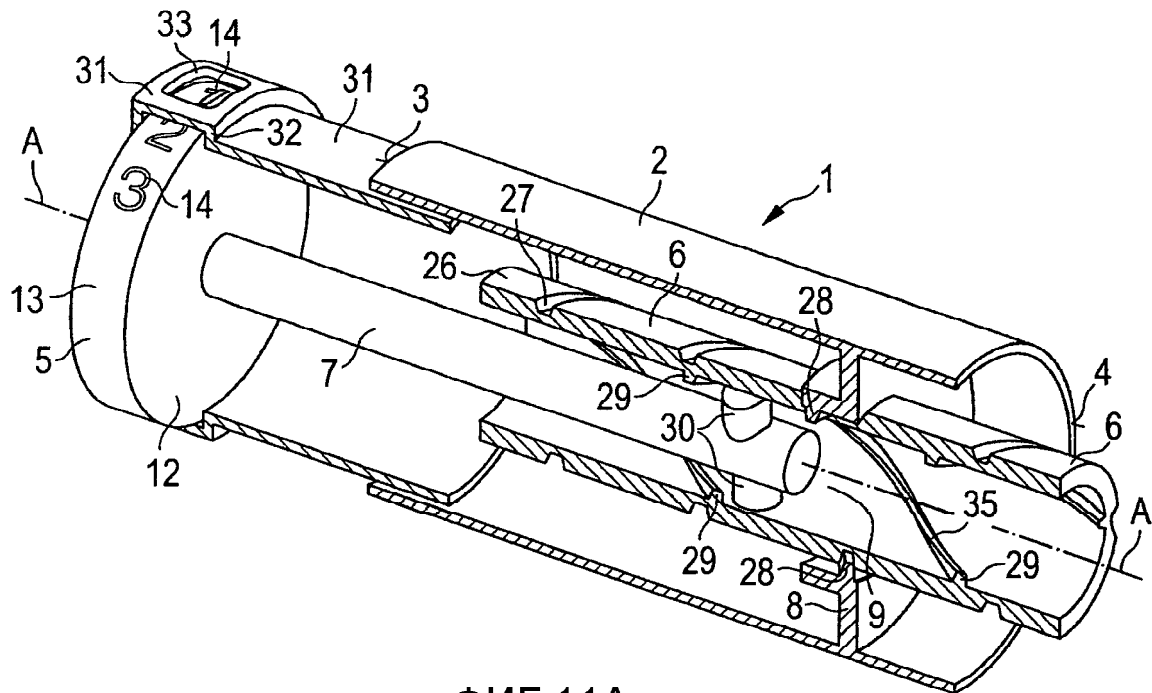
ФИГ.9



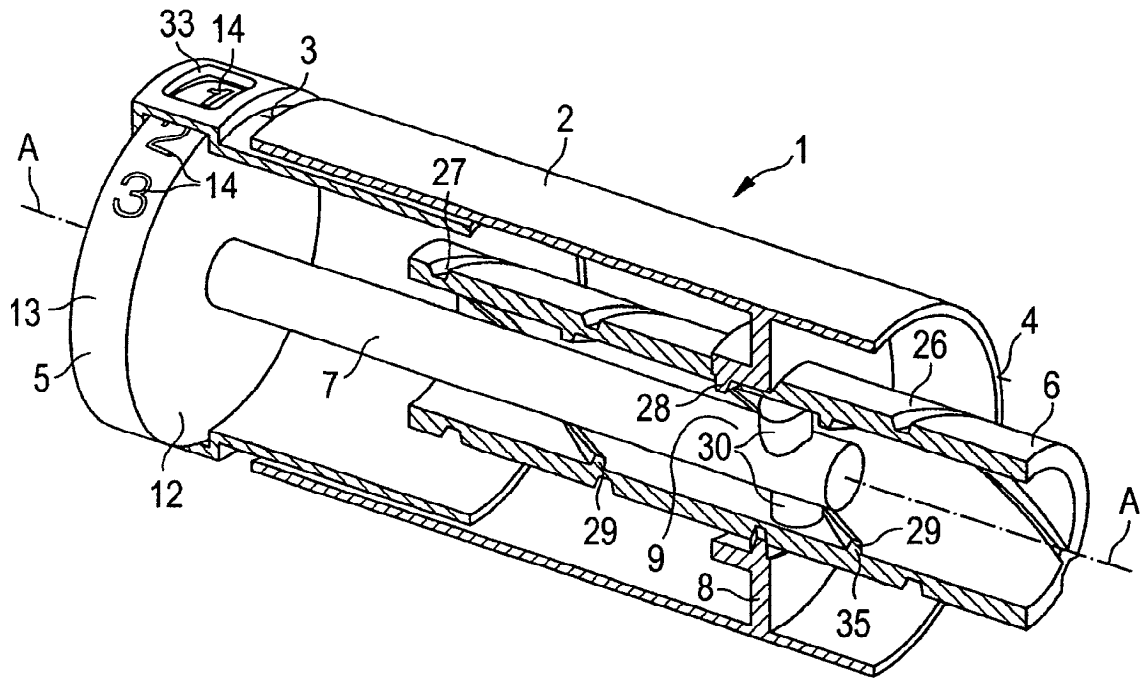
ФИГ.10



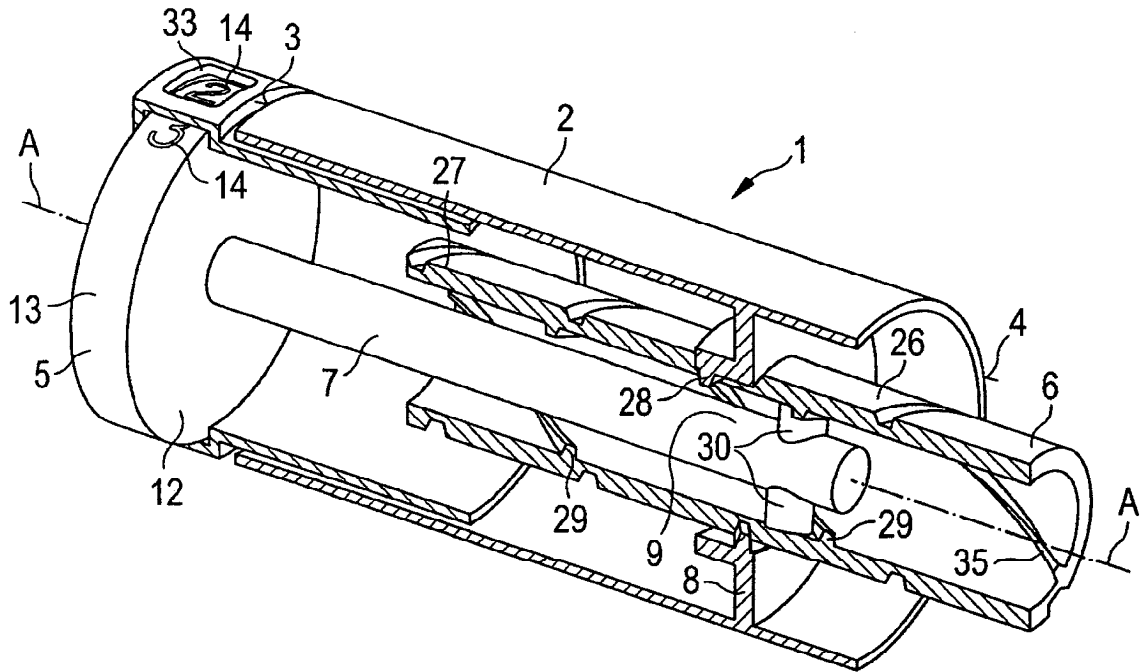
ФИГ.11



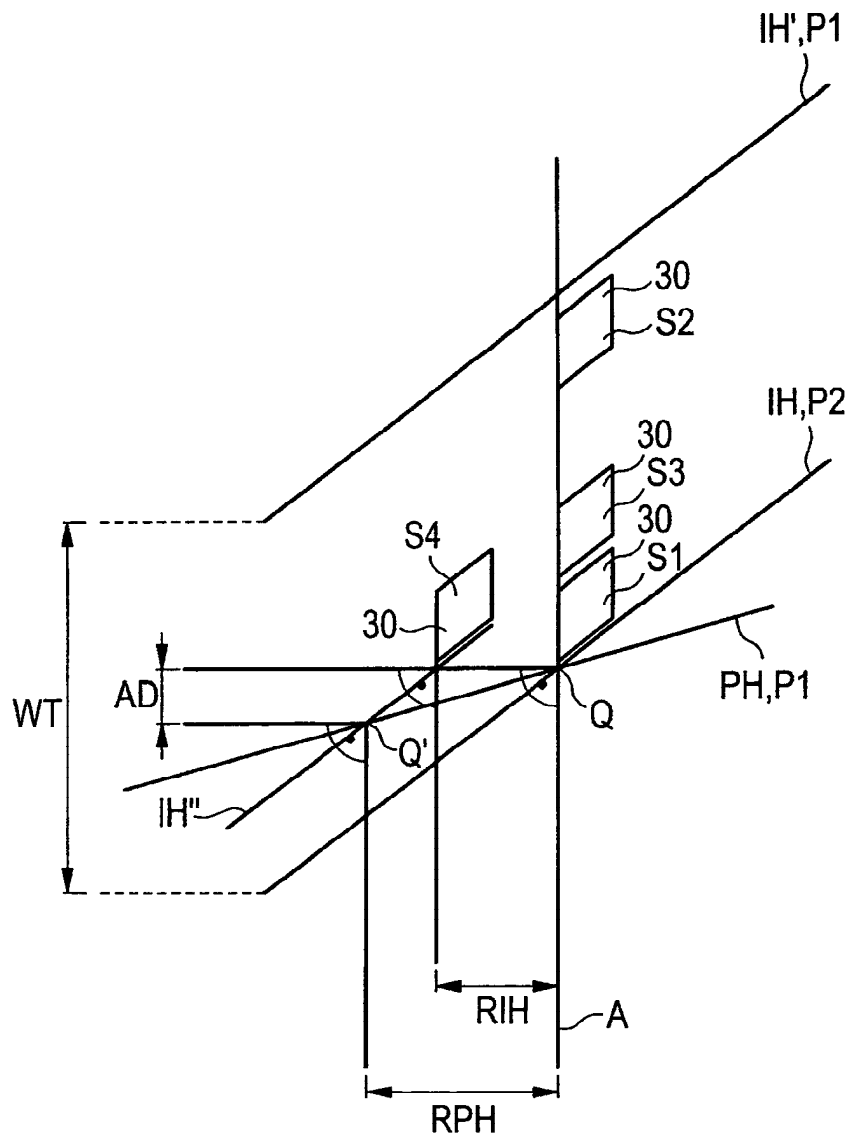
ФИГ.11А



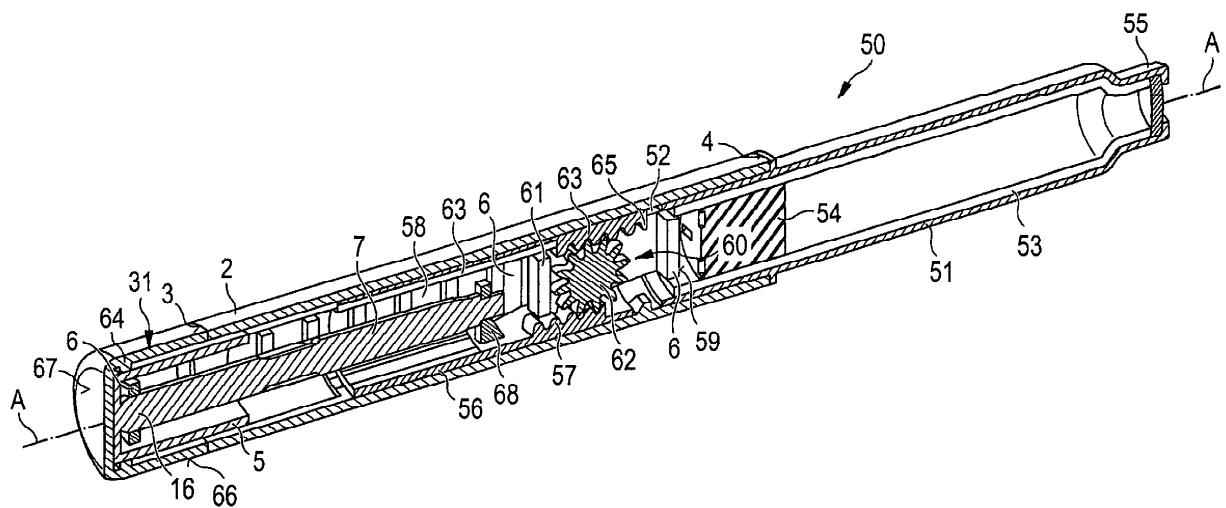
ФИГ.11В



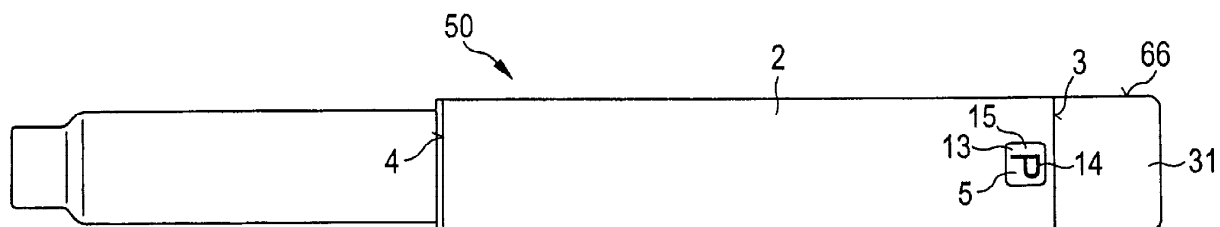
ФИГ.11С



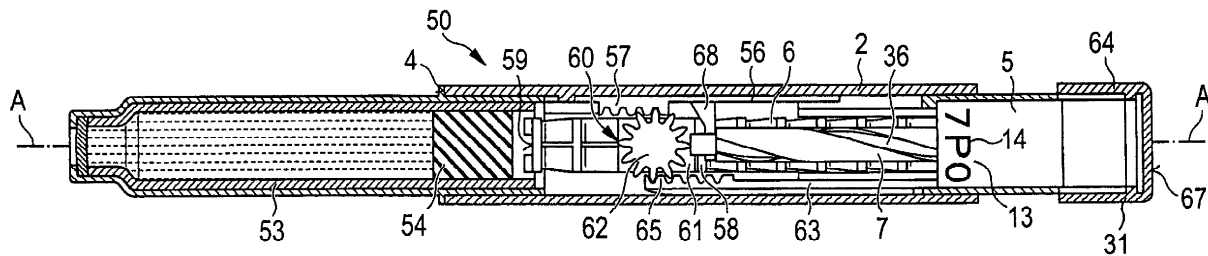
ФИГ.12



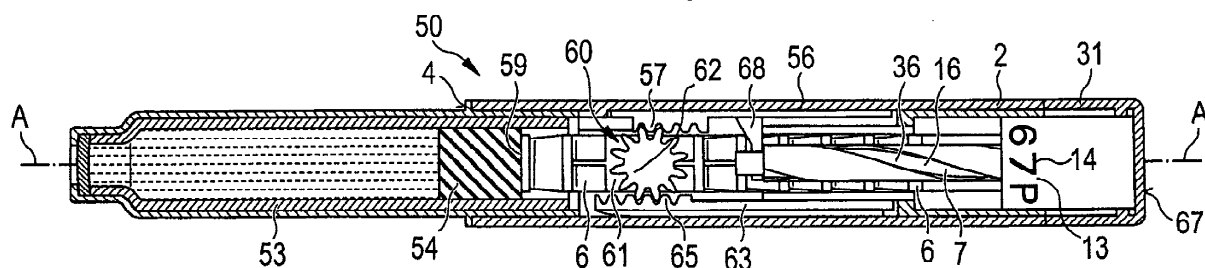
ФИГ.13



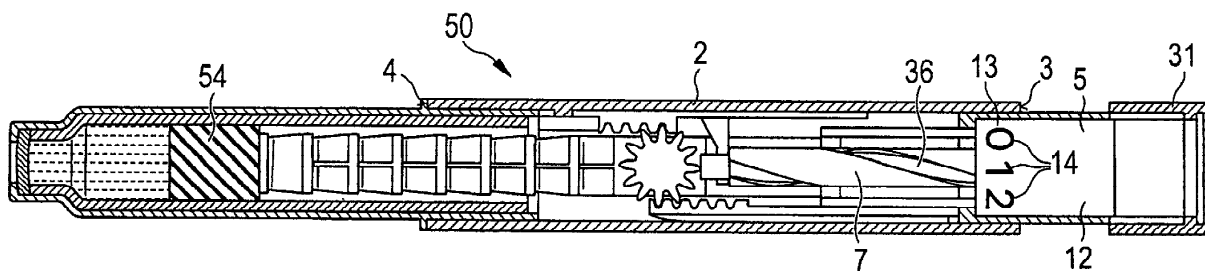
ФИГ.13А



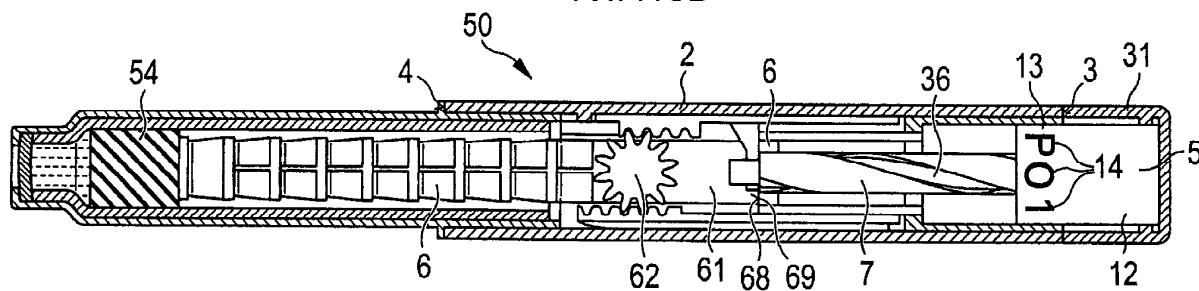
ФИГ.13В



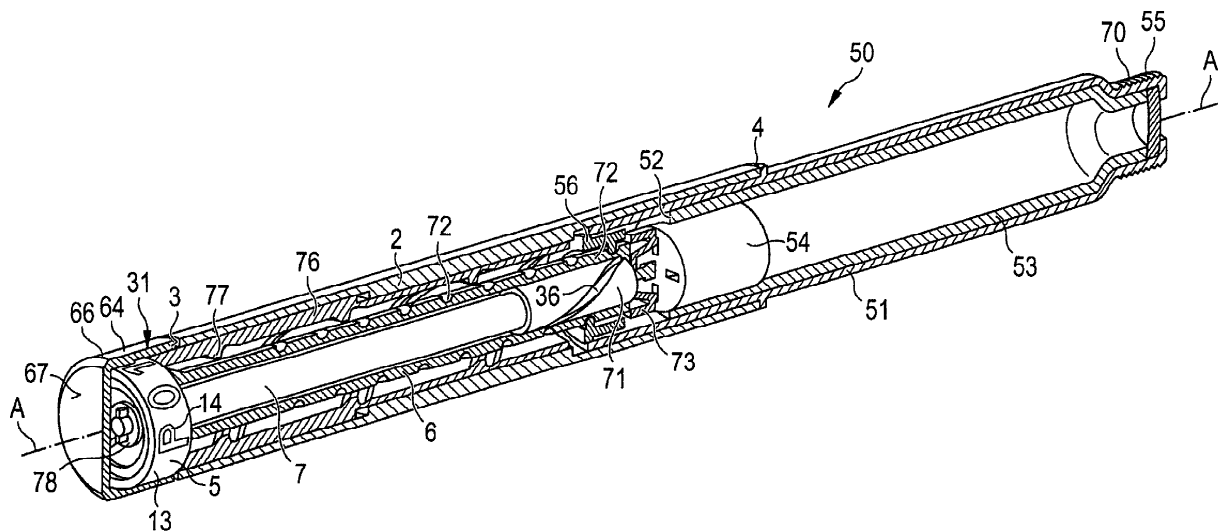
ФИГ.13С



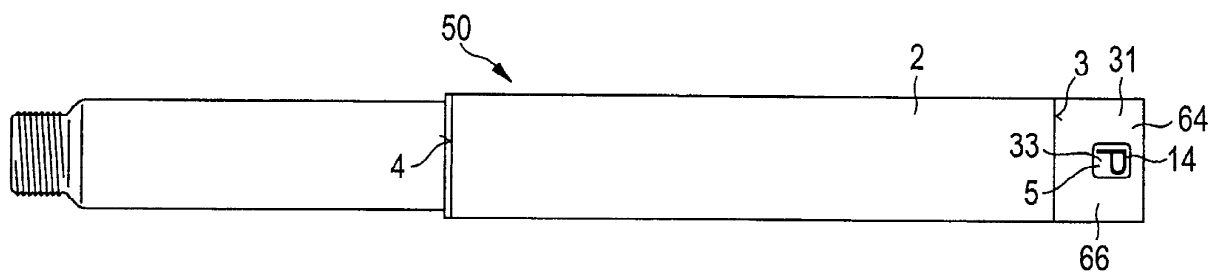
ФИГ.13D



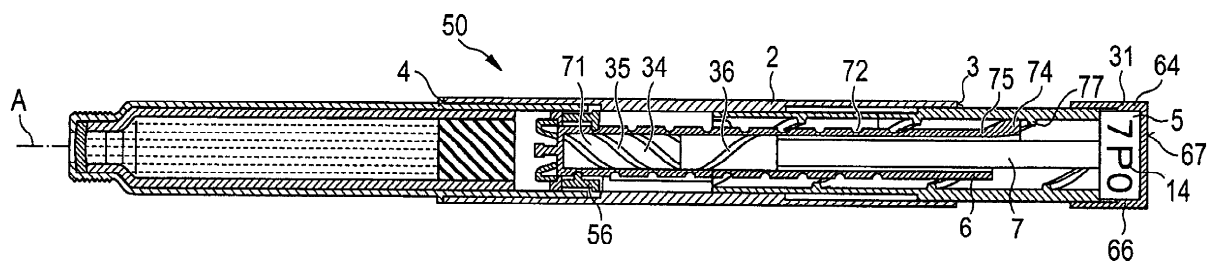
ФИГ.13Е



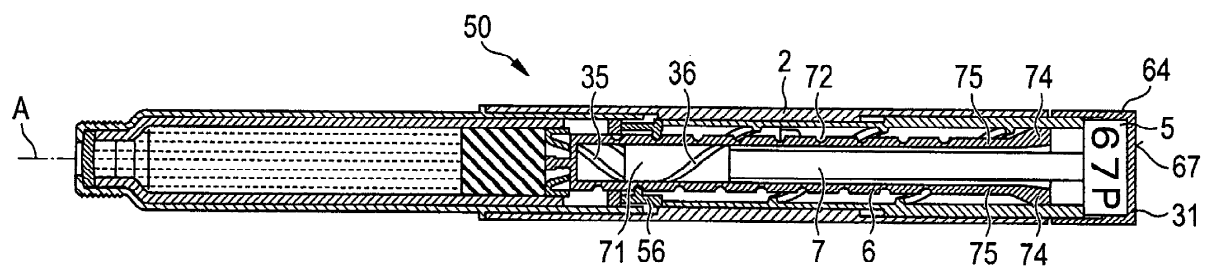
ФИГ.14



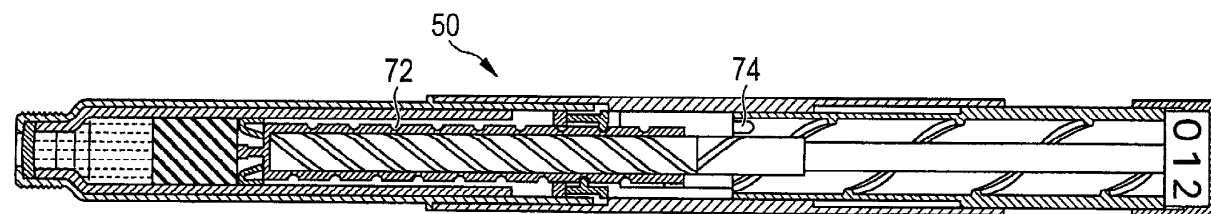
ФИГ.14А



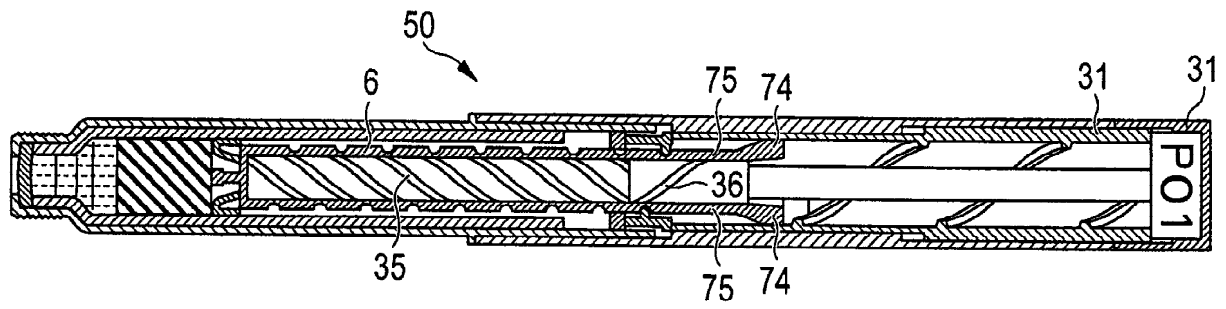
ФИГ.14В



ФИГ.14С



ФИГ.14D



ФИГ.14Е