

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **027032**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2017.06.30

(51) Int. Cl. *A61M 5/20* (2006.01)

(21) Номер заявки
201590037

(22) Дата подачи заявки
2011.02.24

(54) АВТОМАТИЧЕСКОЕ ИНЪЕКЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО С ЗАМЕДЛИТЕЛЕМ, ВКЛЮЧАЮЩИМ СМЕЩАЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ С ДВОЙСТВЕННОЙ ФУНКЦИЕЙ

(31) 61/309,186

Силберчатц Пол Джозеф, Юрченко Джеймс Р. (US)

(32) 2010.03.01

(33) US

(43) 2015.04.30

(74) Представитель:

Лыу Т.Н., Угрюмов В.М. (RU)

(62) 201270698; 2011.02.24

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЭЛИ ЛИЛЛИ ЭНД КОМПАНИ (US)

(56) WO-A2-2008112472
WO-A1-2009092807
ES-A1-2070782
WO-A1-03097133

(72) Изобретатель:
Адамс Мэтью Роберт, Фоурт Джессе Арнольд, Каплан Джонатан И.,

(57) Описано автоматическое инъекционное устройство, содержащее корпус, включающий главный корпус, шприц с иглой и поршнем, содержащим фиксирующие зубцы, проходящие через отверстие в фиксируемом элементе внутри главного корпуса, кнопку, выполненную с возможностью поворота между первым и вторым угловыми положениями относительно главного корпуса и зубцов поршня. Зубцы снабжены фиксирующими поверхностями и содержат наклонные поверхности. Кнопка содержит активирующий элемент для взаимодействия с наклонными поверхностями относительно главного корпуса с целью отведения зубцов для вывода фиксирующих зубцов поверхностей из соединения с фиксируемым элементом так, что зубцы могут проходить через отверстие в фиксируемом элементе, а также смещающий элемент для перемещения шприца с иглой внутри корпуса, когда зубцы высвобождены из соединения с фиксируемым элементом, для вывода иглы шприца за пределы корпуса, при этом зубцы проходят через отверстие в фиксируемом элементе, и для продвижения поршня для осуществления инъекции. Автоматическое инъекционное устройство содержит запирающие выступы, выполненные заодно с наклонными поверхностями зубцов и отходящие вверх от наклонных поверхностей по направлению к кнопке, причем наконечники запирающих выступов находятся на определенном расстоянии от наконечников поверхностей зубцов, формируя радиальные зазоры между ними, в которых проходит активирующий элемент кнопки, когда кнопка находится в первом угловом положении, причем упор активирующего элемента кнопки посредством запирающих выступов позволяет препятствовать перемещению фиксирующих зубцов поверхностей из положения взаимодействия с фиксируемым элементом; и активирующий элемент кнопки содержит отводящие пазы, проходящие внутри радиальных зазоров, когда кнопка находится во втором угловом положении, причем запирающие выступы выполнены с возможностью помещения в отводящие пазы с целью не препятствовать перемещению фиксирующих зубцов поверхностей из положения соединения с фиксируемым элементом.

B1

027032

027032

B1

Уровень техники

Настоящее изобретение относится к фармацевтическим инъекционным устройствам, в частности к автоматическому инъекционному устройству.

Пациентам, страдающим от ряда различных заболеваний, приходится часто вводить себе лекарственные средства самостоятельно. Для облегчения осуществления таких инъекций было предложено множество устройств. Одни из видов таких устройств является автоматическое инъекционное устройство. Устройство такого вида, при получении команды от пользователя, вводит в тело пользователя иглу или шприц, которые до получения команды были расположены в корпусе устройства, и затем автоматически вводит дозу препарата через указанную введенную иглу. Автоматическое инъекционное устройство одного известного вида затем автоматически перемещает вперед кожух с целью закрыть иглу по завершении введения дозы. Другое автоматическое инъекционное устройство, имеющее более желательную для некоторых пользователей конфигурацию, вместо продвигаемого кожуха автоматически отводит иглу назад в корпус по завершении введения дозы. Одна из сложностей, связанных с разработкой автоматического инжектора, заключается в обеспечении полного введения желаемого содержимого шприца и точного отведения иглы шприца в корпус устройства после использования.

В патенте WO 2005/115516, указанная сложность в разработке объяснена подробно, а также предложены решения с использованием одного вида замедлителя, включающего демпфирование при помощи жидкости высокой вязкости. Подобное решение может быть функциональным, но не лишено собственных недостатков, таких как передача нагрузки замедлителем на шприц при осуществлении инъекции.

В патенте WO 2008/112472 раскрыт автоматический инжектор с замедлителем, обладающий требуемыми характеристиками, но имеющий больший диаметр, чем может быть подходящим лишь для некоторых пользователей. Кроме того, количество деталей, а также эксцентриковое движение замедлителя, при котором детали скользят относительно друг друга, усложняют сборку и работу устройства. Автоматические инжекторы зачастую снабжены функцией блокировки, предотвращающей запуск устройства, если пользователь еще не готов к указанному запуску. Один известный способ запуска автоматического инжектора заключается в отпирании зубцов пружинного поршневого элемента устройства посредством управляемой вручную кнопки, например, при смещении наружу или сжимании внутрь подобных зубцов, что позволяет указанным зубцам проходить через одно или несколько отверстий на поверхности, за которую указанные зубцы зацепляются с возможностью высвобождения. Для предотвращения преждевременного отпирания указанного поршня ранее использовалось множество различных средств, но подобные средства не лишены собственных недостатков, таких как усложнение конструкции устройства или нежелательное увеличение его размеров.

Таким образом, желательно создать автоматическое инъекционное устройство, лишенное одного или нескольких указанных и прочих недостатков уровня техники.

Сущность изобретения

Согласно одному из вариантов настоящего изобретение обеспечивает автоматическое инъекционное устройство, содержащее корпус, включающий главный корпус, шприц с иглой и поршнем, содержащим несколько фиксирующих зубцов, причем зубцы поршня проходят по меньшей мере через одно отверстие в фиксируемом элементе внутри указанного главного корпуса, кнопку, выполненную с возможностью поворота между первым и вторым угловыми положениями относительно указанного главного корпуса и зубцов поршня, причем зубцы снабжены фиксирующими поверхностями, которые находятся в разъемном соединении с фиксируемым элементом, причем зубцы содержат наклонные поверхности, а кнопка содержит по меньшей мере один активирующий элемент для взаимодействия с наклонными поверхностями при ручном нажатии кнопки относительно указанного главного корпуса с целью отведения зубцов для вывода фиксирующих зубцов поверхностей из соединения с фиксируемым элементом так, что зубцы могут проходить по меньшей мере через одно отверстие в фиксируемом элементе, а также по меньшей мере один смещающий элемент для перемещения шприца с иглой внутри корпуса, когда зубцы высвобождены из соединения с фиксируемым элементом, для вывода иглы шприца за пределы корпуса, при этом зубцы проходят по меньшей мере через одно отверстие в фиксируемом элементе, и для продвижения поршня с целью вывода содержимого шприца через иглу для осуществления инъекции, отличающееся тем, что содержит запирающие выступы, выполненные заодно с наклонными поверхностями зубцов и отходящие вверх от наклонных поверхностей по направлению к кнопке, причем направленные вверх наконечники указанных запирающих выступов находятся на определенном расстоянии от направленных вверх наконечников поверхностей зубцов, формируя радиальные зазоры между ними, в которых проходит указанный по меньшей мере один активирующий элемент кнопки, когда кнопка находится в первом угловом положении, причем упор по меньшей мере одного активирующего элемента кнопки посредством запирающих выступов позволяет препятствовать перемещению фиксирующих зубцов поверхностей из положения взаимодействия с фиксируемым элементом; и указанный по меньшей мере один активирующий элемент кнопки также содержит отводящие пазы, причем указанные пазы проходят внутри радиальных зазоров, когда кнопка находится во втором угловом положении, причем запирающие выступы выполнены с возможностью помещения в отводящие пазы с целью не препятствовать перемещению фиксирующих зубцов поверхностей из положения соединения с фиксируемым элементом.

Согласно одному из вариантов в упомянутом автоматическом инъекционном устройстве направленные вверх наконечники указанных запирающих выступов расположены радиально наружу от указанных направленных вверх наконечников наклонных поверхностей и обращенные радиально наружу поверхности указанных направленных вверх наконечников указанных запирающих выступов закруглены для облегчения их введения по меньшей мере через один смещающий элемент при сборке устройства.

Согласно одному из вариантов в упомянутом автоматическом инъекционном устройстве каждый зубец содержит ножку с выполненной заодно с ней центрирующей пружину втулкой, отходящей в осевом направлении по обращенной радиально наружу поверхности указанной ножки.

Преимущество настоящего изобретения заключается в создании замедлителя для автоматической инъекции, который позволяет своевременно отводить иглу без необходимости выпуска из приводящей пружины шприца или ее преодоления, и, по существу, не связан с рабочими усилиями, прилагаемыми к шприцу при введении иглы и последующей инъекции.

Другое преимущество настоящего изобретения заключается в том, что автоматическое инъекционное устройство может иметь узкий профиль.

Еще одно преимущество настоящего изобретения заключается в том, что автоматическое инъекционное устройство и заключенный в нем замедлитель могут быть выполнены из сравнительно небольшого количества деталей, но при этом сохраняется надежность осуществления работы устройства.

Краткое описание чертежей

Вышеотмеченные и другие преимущества и задачи настоящего изобретения, а также способы их выполнения будут более очевидны, а само изобретение будет более понятным из нижеследующего подробного описания вариантов выполнения изобретения вместе с сопроводительными чертежами, на которых показано:

на фиг. 1 - вид сбоку автоматического инъекционного устройства с замедлителем согласно настоящему изобретению;

на фиг. 2 - вид в продольном сечении автоматического инъекционного устройства, изображенного на фиг. 1;

на фиг. 3а и 3б - виды в перспективе и в продольном сечении (соответственно) главного корпуса устройства, изображенного на фиг. 1, отдельно от других компонентов устройства;

на фиг. 4а-4с - виды в перспективе, в перспективе снизу и в продольном сечении (соответственно) основания корпуса устройства, изображенного на фиг. 1, отдельно от других компонентов устройства;

на фиг. 5а-5д - виды в перспективе, в перспективе снизу, сверху и в продольном сечении (соответственно) рукава безопасности устройства, изображенной на фиг. 1, отдельно от других компонентов устройства;

на фиг. 6а-6е - виды в перспективе, сбоку, в первом продольном сечении, в перспективе снизу и во втором продольном сечении (соответственно) кнопки, изображенной отдельно от других компонентов устройства;

на фиг. 7а-7д - два вида в перспективе, вид сбоку и вид сверху (соответственно) поршневого элемента, изображенного отдельно от других компонентов устройства;

на фиг. 8а-8с - вид в перспективе, в перспективе снизу и сверху (соответственно) салазок шприца, изображенных отдельно от других компонентов устройства;

на фиг. 8д показан вид сверху, сходный с видом на фиг. 8с, но до формирования салазок шприца;

на фиг. 9а-9е - виды в перспективе, первый вид сбоку, второй вид сбоку, вид в продольном сечении и в перспективе снизу (соответственно) верхней части челнока, изображенной отдельно от других компонентов устройства;

на фиг. 10а-10е - виды в перспективе, первый вид сбоку, второй вид сбоку, вид в продольном сечении и снизу (соответственно) нижней части челнока, изображенной отдельно от других компонентов устройства;

на фиг. 11а-11е - первый вид в перспективе, первый вид сбоку, второй вид в перспективе, второй вид сбоку и вид в продольном сечении (соответственно) ведомого элемента, изображенного отдельно от других компонентов устройства;

на фиг. 12а-12с - вид в перспективе, вид сбоку и вид сверху (соответственно) смещающего элемента с двойственной функцией в ненапряженном или ненатянутом состоянии, изображенного отдельно от других компонентов устройства;

на фиг. 13а-13д - вид в перспективе, вид сбоку, вид в продольном сечении и вид сверху (соответственно) смазочного хомута, изображенного отдельно от других компонентов устройства; и

на фиг. 14-19 - виды в продольном сечении автоматического инъекционного устройства, изображенного на фиг. 1, на последующих стадиях его работы.

Соответствующие обозначения на разных чертежах используются для указания соответствующих элементов. Несмотря на то, что чертежи отражают вариант выполнения настоящего изобретения, чертежи необязательно выполнены с соблюдением масштаба, а определенные признаки могут быть подчеркнуты или опущены на некоторых чертежах с целью лучшей демонстрации и пояснения настоящего изобретения.

Подробное описание изобретения

На фиг. 1 и 2 показаны различные виды первого варианта выполнения автоматического инъекционного устройства с замедлителем согласно настоящему изобретению.

Автоматическое инъекционное устройство, обычно обозначенное позицией 20, имеет спусковой механизм, который, при активировании его пользователем, приводит к автоматическому перемещению шприца с иглой устройства вниз, благодаря чему инъекционная игла выходит за пределы нижнего конца корпуса устройства для проникновения в тело пользователя. Затем устройство автоматически вводит содержимое шприца (лекарственный препарат) через иглу, после чего шприц автоматически отводится, в результате чего инъекционная игла возвращается внутрь корпуса. Замедлитель шприца устройства помогает выполнить операцию, позволяя удостовериться, что лекарственный препарат корректно доставлен, до отведения шприца с иглой.

Необходимо отметить, что в нижеследующем описании, устройство 20 в нескольких аспектах принципиально схоже с устройствами, раскрытыми в патенте WO 2008/112472, полностью включенном в настоящее описание.

Устройство 20 содержит внешний корпус 22, в котором расположены рабочие компоненты устройства в рабочем состоянии. На верхнем или дальнем конце корпуса, и отходя от него в осевом направлении, выполнена кнопка 25 контроля безопасности, являющаяся частью спускового механизма, управляемого пользователем. Когда рукав 26 безопасности корпуса расположен в правильном угловом положении относительно корпуса 24, корректируемом пользователем путем поворота, кнопка 25 отпирается, и ее можно нажать, тем самым иницируя функцию автоматической инъекции устройства. В настоящем описании термины "дальний" и "ближний" обозначают осевые местоположения относительно точки инъекции, когда устройство ориентировано в рабочее положение в указанной точке, причем, например, ближний конец корпуса обозначает конец корпуса, наиболее близкий к указанной точке инъекции.

Как показано далее на фиг. 3a и 3b, трубчатый главный корпус 24 корпуса 22 проходит от ближнего конца 32 до дальнего конца 34, и выполнен из прозрачного пластикового материала, такого как акрилонитрилбутадиенстирол (АБС). Поблизости от дальнего конца главного корпуса окружное или кольцевое стопорное кольцо 36 выступает внутрь от внутренней поверхности корпуса. Проходящее продольно ребро 38 для направления челнока шприца выступает от внутренней поверхности корпуса близко от стопорного кольца 36. Поблизости от центральной по длине части корпуса 24 на внутренней поверхности корпуса выполнены два разнесенных в пространстве под углом пояса или ребра 40 для обеспечения опоры смазочного или амортизационного хомута 300. Отходящая в осевом направлении планка 42, выполненная на внутренней поверхности корпуса над одним из поясов 40, служит для закрепления хомута 300 внутри корпуса с возможностью поворота. Набор расположенных по окружности удерживающих зажимов или ребер 44, смещенных под углом от поясов 40 и расположенных на расстоянии от них, служит для осевого размещения ведомого элемента 250. Корпус 22 показанного устройства 20 также содержит основание 50, показанное на фиг. 4a-4c, и верхний корпус 26, служащий в качестве рукава безопасности, как показано на фиг. 5a-5d. Основание 50 выполнено из того же материала, что и главный корпус 24 корпуса, и содержит, по существу, винтовой нижний участок 51, выполненный таким образом, что он размещается в отверстии соответствующей формы на ближнем конце 32 корпуса 24, в котором его неподвижно закрепляют при изготовлении, например, путем ультразвуковой сварки. Центральное отверстие 52 участка 51 основания, через которое игла шприца выходит из корпуса и затем возвращается в него при использовании, окружено трубчатым участком 54, отходящим от участка 51. Внутренняя поверхность 55 трубчатого участка 54, которая, начиная от дальнего конца трубки, скошена внутрь в ближнем направлении, содержит окружное плечо 56, помогающее при центровке шприца. Набор из трех дугообразных пазов 58 проходит через участок 51 и окружен по бокам зажимами 59 на удаленной стороне участка 51 основания.

Колпачок 320 шприца, показанный на фиг. 2, выполнен из пластика, такого как полипропилен SR549M, и содержит основание 322 с рифленной периферической частью 323. Набор из трех дугообразных выступов 325 совпадает с пазами 58 и содержит обращенные наружу крючки 326, взаимодействующие с зажимами 59 основания, образуя взаимосвязь с возможностью высвобождения. Трубчатый хомут 328, выступающий из основания 322, выполнен с возможностью взаимодействия с защитным агрегатом 330 иглы, поддерживающим стерильность иглы и удаляемым с иглы, когда с корпуса 22 снимают колпачок.

Верхний корпус 26 представляет собой рукав, выполненный из пластикового материала, такого как Lustran АБС 348, являющийся непрозрачным. Выполненный с возможностью ручного захвата участок 62 главного корпуса переходит в участок 64 меньшего диаметра, способный помещаться внутри верхнего участка главного корпуса 24. В окружном пазе 66 на внешней периферической цилиндрической части участка 64 рукава при сборке устройства размещается стопорное кольцо 36, что позволяет осуществлять вращательное движение, но предотвращает осевое перемещение корпуса верхнего корпуса 26 и главного корпуса 24 относительно друг друга. На ближнем крае участка 64 рукава выполнены расположенные напротив друг друга вырезы 68. В одном из вырезов 68 располагается дальний конец закрепа 38 корпуса с целью ограничения поворота запирающего рукава. Отверстие 70 через участок 64 рукава формирует

запирающий пояс 71 для захвата челнока. Выступающий индикатор 73, выполненный на внешней периферии участка 62 корпуса, выполняет функцию визуального предупреждения вместе с иконками запираения и отпираения, отмеченными позицией 76 на фиг. 1 и выполненными на ярлыке 75, прикрепленном вокруг главного корпуса 24. Индикатор 73 совпадает с иконками 76, когда рукав 26 вращательно расположен в конечных угловых положениях, обеспечиваемых упором относительно закрепа 38 рукава, упоры которого определены вырезом 68.

Внутренняя поверхность 78 верхнего корпуса 26 содержит набор из трех равномерно разнесенных в пространстве под углом и выступающих внутрь выступов 80 зажима для взаимодействия с кнопкой 25 устройства. Выступающее, отходящее в осевом направлении ребро 82, выполненное на поверхности 78, помещается в паз кнопки.

Кнопка 25 выполнена из прочного, но достаточно эластичного материала, такого как Lustran АВС 348, и также показана на фиг. 6а-6е. Кнопка 25 содержит концевой диск 88 с каймой 90, отходящей в ближнем направлении от его внешней периферии. Концевой диск 88 имеет удаленную сторону, к которой пользователь может напрямую прилагать нагрузку с целью избирательного нажатия кнопки для запуска устройства. Вырез 92, выполненный на кайме 90, отходит в осевом направлении на своем ближнем конце и формирует паз, в котором размещается ребро 82 корпуса 26, что позволяет соединить кнопку 25 и корпус 26 с возможностью поворота. Набор из трех равномерно разнесенных в пространстве под углом упругих пальцев 94, каждый из которых снабжен выступами-крючками 95 на своей радиально обращенной внутрь поверхности, выполнен на основании каймы 90. Каждый палец 94 расположен рядом с одним из трех равномерно разнесенных в пространстве под углом пальцев 97 с расположенными под углом внутрь упорами 98, также выполненными на кайме 90. Пальцы 94 с выступами 95 взаимодействуют с деталями на челноке, помогая вращательно обнаружить кнопку 25 на челноке, а пальцы 97 с упорами 98 взаимодействуют с деталями на челноке с целью прикрепления кнопки 25 к челноку, помогая осуществлять работу устройства.

В зависимости от нижней стороны диска 88 до высоты над ближними наконечниками пальцев 94 и 97, расположен активизирующий элемент 100 кнопки, имеющий, по существу, трубчатую форму. Внутренняя поверхность элемента 100 кнопки на ближнем конце скошена для образования кулачковой поверхности 102. Два противоположно выполненных выреза 104 на ближнем конце элемента 100 выполняют функцию отводящих пазов.

В кайме 90 выполнены сквозные отверстия, формирующие множество упругих зажимов или захватов 106, используемых для закрепления кнопки 25 относительно верхнего корпуса 26 после нажатия кнопки. Показано три подобных разнесенных в пространстве под углом захватов 106. Крючки 107, выполненные на внешней периферии каймы 90 близко от каждого из захватов 106, облегчают сборку при производстве.

Как показано на фиг. 2, наполненный лекарственным препаратом шприц, обычно обозначаемый позицией 110, расположен внутри устройства 20. Показанный шприц 110 содержит цилиндр 112, например, выполненный из стекла или другого подходящего материала, с инъекционной иглой 114, установленной на его ближнем конце, находящейся в жидкостном соединении с лекарственным содержимым цилиндра шприца, и изначально закрытой изолирующим агрегатом 330 иглы. Поршневой механизм шприца выполнен из двух частей и включает поршневой элемент, обычно обозначаемый позицией 116, и высокоэластичный изолирующий элемент или шток 118, изолирующий лекарственный препарат внутри цилиндра 112. Показанные на чертеже цилиндр 112, игла 114, изолирующий агрегат 330 иглы, и шток 118 представляют собой известные подобные элементы, но могут быть выполнены иначе, при условии, что они обеспечивают соответствующие функции. Например, может быть выполнена гибкая изоляция иглы без жесткой изоляции иглы, при наличии соответствующей адаптации устройства для обеспечения взаимодействия гибкой изоляции с колпачком.

Поршневой элемент 116 формован из легкого, но прочного и достаточно эластичного материала, такого как Делрин® 311DP компании Dupont Engineering Polymers. Как показано далее на фиг. 7а-7d, поршневой элемент 116 включает ближний участок 120 с дисковидной ножкой 121 на одном конце, служащей для упора в изолирующий шток 118 при продвижении поршня, и дисковидным бортиком 123 на другом конце. Средний участок 124 поршневого элемента, отходящий в осевом направлении вверх от бортика 123, содержит отходящее в осевом направлении углубление или вырез 125, который дополнительно обнажает верхнюю поверхность 126 бортика 123, служащую в качестве несущего пояса шприца. Дисковидный бортик 128 большего диаметра, чем бортик 123, выполнен на верхнем конце среднего участка 124 поршня. Консольная штанга или кронштейн 130, который при осуществлении инъекции напрямую взаимодействует с запирающим элементом для отпираения ведомого элемента замедлителя устройства, выполнен на внешней радиальной периферии бортика 128. Отпирающая штанга 130 отходит в осевом и ближнем направлении от бортика 128 и расположена на расстоянии от среднего участка 124 поршня. Дальний участок поршневого элемента 116 содержит два эластичных зубца, обычно обозначаемых позицией 134, выполненных с возможностью запирающего взаимодействия с челноком устройства до тех пор, пока они не будут высвобождены при помощи спускового механизма устройства согласно проиллюстрированному варианту выполнения. Каждый зубец 134 содержит выступающую ножку 136, в

дальнем направлении отходящую от более центрального участка бортика 128 с осевым пространством или зазором 137 между ножками 136. На дальнем конце своей ножки 136, каждый зубец 134 содержит фиксирующий элемент, имеющий фиксирующую поверхность 138, направленный вверх наконечник 139 на внешней части фиксирующей поверхности 138, и наклонную поверхность 141. Фиксирующая поверхность 138 отходит, по существу, в радиальном направлении от ножки 136 и обращена в ближнем направлении. Фиксирующая поверхность 138 выполнена с небольшим вырезом для обеспечения небольшого ближнего уклона от ножки 136 до наконечника 139. Наклонная поверхность 141 проходит в дальнем направлении и под углом внутрь от наконечника 139, формируя направленный наружу уклон, используемый для отведения зубцов внутрь с целью их высвобождения, как описано ниже. Каждую наклонную поверхность 141, поблизости от ее радиально внешней части и вдоль ее средней окружной части, пересекает запирающий выступ 143, выполненный с ней заодно и выступающий в дальнем направлении по направлению к кнопке 25. Запирающий выступ 143 отходит вверх на то же расстояние, что и наклонная поверхность 141, в результате чего направленные вверх наконечники запирающих выступов 143 расположены на той же высоте, что и направленные вверх наконечники наклонных поверхностей 141. Направленные вверх наконечники запирающих выступов 143 расположены радиально снаружи от направленных вверх наконечников наклонных поверхностей 141. Обращенные радиально наружу поверхности 146 направленных вверх наконечников запирающих выступов 143 закруглены для облегчения их введения через пружину 149 при сборке устройства. Запирающий выступ 143 и наклонная поверхность 141 расположены на расстоянии и формируют радиальное пространство между собой. V-образное отверстие 145, которое радиальное пространство образует между наклонной поверхностью 141 и направленной внутрь стороной запирающего выступа 143, имеет форму и размеры, позволяющие размещать в нем ближний конец элемента 100 кнопки. Отходящая в осевом направлении втулка 147, выполненная на каждой из ножек 136, призвана помочь при центровке приводной витой пружины 149, показанной на фиг. 2. Ближний конец пружины 149, центрованный при помощи скоб 150 на бортике 128, упирается в бортик 128 и воздействует на него, а дальний конец пружины 149 упирается в челнок.

Формованный носитель шприца, показанный на фиг. 8a-8d, обычно обозначается позицией 155 и подогнан к закрепленному бортику 111 цилиндра 112 шприца, что позволяет прикреплять их друг к другу с возможностью поворота. Носитель шприца 155 содержит основание, выполненное из жесткого материала, такого как DCL4036 поликарбонат с 20%-ным содержанием углерода, причем основание содержит, по существу, С-образный участок 157, от которого вверх отходит опора 158 с выступающей радиально внутрь клеммой 159. Выступ 160 выполнен на верхушке клеммы 159 и используется для облегчения процесса формования. Более мягкий формовочный слой 162, полностью покрывающий ножки участка 157 основания, обеспечивает амортизацию стеклянного шприца, удерживаемого носителем, для снижения вероятности его повреждения. Подходящий формовочный слой выполнен из формованного литьем термопластического эластомера. Когда устройство 20 полностью собрано, цилиндр шприца 112 удобно размещается внутри центрального отверстия 164, бортик шприца 111 захвачен в осевом направлении между формовочным слоем 162 и нижней стороной клеммы 159, а нижняя сторона участка наконечника клеммы 159 с целью непосредственного опорного взаимодействия обращена к верхней поверхности 126 бортика 123 поршня. Указанное опорное взаимодействие клеммы 159 носителя шприца и поверхности 126 предотвращает перемещение шприца 110, размещенного внутри носителя 155, наружу из корпуса 22 до момента использования устройства.

Замедлитель устройства 20 содержит челнок, обычно обозначаемый позицией 170, ведомый элемент 250, прикрепленный к челноку 170 с возможностью высвобождения, и смещающий элемент 290 с двойственной функцией, работающий между челноком и ведомым элементом. В проиллюстрированном варианте выполнения челнок 170 включает верхний челнок 172 и нижний челнок 174, которые показаны на фиг. 9a-9e и 10a-10e соответственно. Части 172 и 174 челнока неподвижно соединяют при сборке, посредством описанного защелкивания или другого подходящего вида соединения, и указанные части в совокупности служат в качестве челнока. Многодетальная конструкция облегчает формование и сборку челнока, а также сборку компонентов устройства внутри внутренней полости 175 челнока. Одним из материалов, подходящих для выполнения части 172 челнока, является пластик, такой как сплав поликарбонатов EXL1992T, являющийся прозрачным, а одним из материалов, подходящих для выполнения части 174 челнока, является поликарбонат Makrolon 2458, являющийся прозрачным.

Нижняя часть 176 верхнего челнока 172 содержит выступающий блок сопоставления или закрепа 178, плотно размещаемый в вырезе 222, выполненном на дальнем конце 223 корпуса 220 нижнего челнока 174. При сборке соответствующих друг другу частей челнока, выступающие в радиальном и частично окружном направлении язычки 180, выполненные на противоположных сторонах верхнего челнока 172, защелкиваются на поясах 225, формируемых окнами 226, выполненными в нижнем челноке 174. Два закрепа 182, отходящие от периферии верхнего челнока 172 таким образом, что один из каждого закрепа 180 расположен над каждым язычком 180, размещаются в более мелких вырезках 228, выполненных на дальнем конце 223 корпуса 220 челнока. Соединение закрепов 182 внутри вырезов 228 и блока 178 сопоставления внутри выреза 222 позволяет скрепить части челнока друг с другом с возможностью поворота.

Нижняя часть 176 верхнего челнока 172 над блоком 178 содержит отверстие 184, из которого наружу под углом выходит запирающий изгиб 186. Изгиб 186 взаимодействует с запирающим поясом 71 корпуса для удержания челнока в убранном положении после использования. На стороне челнока 172, противоположной относительно отверстия 184, выполнено отверстие или паз 188, отходящий до дна верхнего челнока, и в котором размещен кронштейн 130 поршня. Ребра 189, выполненные на внутренней поверхности нижней части 176, служат в качестве упора для бортика 111 шприца, ограничивая дальнейшее перемещение шприца 110 при сборке.

Верхняя часть верхнего челнока 172 представляет собой трубчатый цилиндрический корпус 190 с нависающим участком 192 крышки. Центральное отверстие 194 в участке 192 крышки позволяет проводить через него фиксирующую часть зубцов 134 поршня. Две скобы 196, отходящие далеко от верхней поверхности участка 192 крышки, диаметрально противоположны вокруг отверстия 194 и помогают направлять активирующий элемент 100 кнопки 25 в отверстие 194 при использовании. Взаимодействующие с зубцами поверхности 195 между скобами 196 содержат наклонную, направленную вверх поверхность, прилегающую к отверстию 194 и дополняющую вырез фиксирующих поверхностей 138 для обеспечения более плотного, но обладающего возможностью высвобождения, соединения между ними. Хомут 198, отходящий от нижней стороны 199 участка 192 крышки внутри полости 175, центрирует дальний конец пружины 149, непосредственно упирающейся в нижнюю сторону 199. Два противоположных выреза 200 в хомуте 198 позволяют пропускать через них запирающие выступы 143 зубцов 134 и помогают при сборке, обеспечивая наклонную поверхность, отклоняющую зубцы внутрь при сборке.

Верхняя радиальная периферическая часть участка 192 крышки содержит три скошенных участка 202 и три плоских участка 203, которые чередуются между собой по окружности челнока. Угловые концы каждого плоского участка 203 определены пазами или выемками 205. Плоские участки 203 выполнены таким образом, что крючки 95 пальцев 94 кнопки скользят вдоль них при повороте кнопки. Выемки 205 взаимодействуют с крючками 95, помогая удерживать кнопку в одном или двух предпочтительных угловых или поворотных положениях относительно челнока 170, но указанные крючковые соединения могут быть легко нарушены при перемещении кнопки между указанными положениями путем ручного поворота рукава 26. Взаимодействие между выемками 205 и крючками 95 также обеспечивает тактильное и звуковое указание на тот факт, что поворот кнопки достиг конечной точки.

Три упорных ребра, обычно отмечаемых позицией 204, выступают от периферии корпуса 190 челнока далеко от трех скошенных участков 202 крышки. Каждое упорное ребро содержит отходящий в окружном направлении сегмент 206, выступающий и отходящий в осевом направлении сегмент 208 на одном конце сегмента 206 и зависимый, отходящий в осевом направлении сегмент 210 с угловым вводом 211 на другом конце сегмента 206. Три отходящих в осевом направлении упорных ребра 214 выполнены далеко от трех плоских участков 203. При сборке кнопку 25 устанавливают на челнок 170 путем совместного перемещения частей в осевом направлении, благодаря чему пальцы 97 кнопки с упорами 98 скользят и защелкиваются на скошенных участках 202 крышки, после чего далекому удалению кнопки начинают препятствовать упоры 98, упирающиеся в нависающий язычок скошенных участков 202 участка 192 крышки. Когда кнопка 25 установлена, сегменты 206 ребер служат в качестве осевых упоров для упоров 98 кнопки, упираясь и препятствуя ручному нажатию кнопки, когда кнопка не находится в разблокированном состоянии. Сегменты 208 ребер работают вместе с упорами 98 для дополнительного предотвращения поворота кнопки 25 в неверном направлении из заблокированного положения, а упорные ребра 214 предотвращают излишний поворот кнопки 25 при разблокировке. Сегменты 210 ребер и упорные ребра 214 направляют перемещение кнопки вниз при ее нажатии, а более длинный сегмент 210 ребра, показанный на фиг. 9с, служит в качестве упора для упора 98 с целью предотвращения ручной повторной блокировки рукава 26 в ходе доставки жидкости.

Нижний челнок 174 имеет, по существу, трубчатую форму с цилиндрическим корпусом 250, перемещающимся вниз посредством, по существу, кольцеобразного, радиально подогнанного бортика 221 до цилиндрического, имеющего меньший диаметр, ближнего участка 230, размещающегося внутри ведомого элемента 250. Выступающий участок 247 ребра прерывает бортик 221. Бортик 221 служит в качестве опоры, непосредственно взаимодействующей с носителем 155 шприца для обеспечения эффективного взаимодействия и переноса шприца вверх с целью отведения иглы шприца после выполнения инъекции. Штанга 238, отходящая в дальнем направлении от дальнего конца 223, используется для запирания рукава 26 корпуса с возможностью поворота после выполнения инъекции путем закрепления ее в вырезе 68. На дальнем конце челнок 174 содержит кольцевой язычок 233, отходящий радиально внутрь, определяя отверстие, через которое проходит цилиндр 112 шприца. Кольцевое углубление, выполненное вокруг конца ближнего участка 230 наружу от язычка 233, формирует плечо 231, размещающее и центрирующее смещающий элемент 290, описанный ниже, который воздействует на челнок. В отходящем в осевом направлении пазе 232 нижнего корпуса 220 челнока размещается закрепок 38 корпуса для соединения челнока 170 с корпусом 22 с возможностью вращения на протяжении всего осевого пути размещенного в корпусе челнока.

Челнок содержит по меньшей мере один фиксирующий элемент для взаимодействия с ведомым элементом замедлителя с возможностью высвобождения. Показан фиксирующий элемент, выполненный

в виде набора лапок 234 и 236, разнесенных в пространстве под углом вокруг ближнего участка 230 поблизости от его ближнего конца и выступающих от него наружу в радиальном направлении. Лапки 234 и 236 показаны в виде имеющих разные размеры блочных выступов, служащих в качестве фиксирующих крючков, взаимодействующих с ведомым элементом.

Аксиально ориентированный вырез 240, открывающийся радиально наружу, выполнен через лапку 234 и проходит в плечо 231. Вырез 240 имеет размеры и форму, позволяющие размещать в нем верхний выступ 294 смещающего элемента. Как показано на фиг. 10е, вырез 240 содержит окружную ступень на внутренней части своей глубины, в результате чего лапка 234 обеспечивает карман 235 для радиального удержания верхнего выступа смещающего элемента.

На ближнем конце корпуса 220 нижнего челнока, на его внешней периферической части, выполнена угловая запирающая фиксирующая поверхность 242. Фиксирующая поверхность 242 расположена близко от отверстия 244, выполненного в направленном вверх выступающем участке 247 ребра, и прилегает к нему под углом. Отверстие 244 расположено на одной линии с отходящим в осевом направлении каналом 246, выполненным на внутренней поверхности корпуса 220 нижнего челнока по всей его высоте. Края участка 247 ребер, определяющие отверстие 244, скошены для облегчения проведения кронштейна 130 в отверстие. Канал 246 позволяет кронштейну 130 поршня свободно удерживать челнок 170 и поршневой элемент 116 с возможностью поворота, при этом позволяя осуществлять осевое перемещение поршневого элемента 116 относительно челнока таким образом, что ближний наконечник кронштейна 130 может выступать через отверстие 244 с целью отпирания запирающего механизма, описанного ниже. Ведомый элемент 250 замедлителя показан на фиг. 11а-11е. Ведомый элемент 250 выполнен из жесткого, но достаточно эластичного материала для обеспечения функции запирающего элемента. Одним из материалов, подходящих для выполнения проиллюстрированного ведомого элемента, является Делрин® 311DP. Ведомый элемент 250 содержит верхний участок 252, концентрически размещенный вокруг ближнего участка 230 челнока. Два частично отходящих в окружном направлении пояса 254 и 256 выполнены на участке 252 ведомого элемента и служат в качестве фиксирующих элементов, взаимодействующих с фиксирующими лапками 234 и 236 челнока. Пояс 254 сформирован окном 258 через участок 252 ведомого элемента и открывается на одном угловом конце в отходящий в осевом направлении канал 260, выполненный на внутренней поверхности участка 252 ведомого элемента. Пояс 256 частично открывается в окно 261 и на одном угловом конце открывается в отверстие 262 на участке 252 ведомого элемента. Канал 260 и отверстие 262 позволяют обеспечивать осевое перемещение лапок 234 и 236 внутри них для осуществления сборки и для освобождения челнока от ведомого элемента при использовании устройства. Отверстие 262 сужается в точке 264 до пазообразного участка 266, в котором может быть плотно размещен радиальный выступ 296 смещающего элемента. У основания участка 252 ведомого элемента, бортик 268, проходящий по большей части окружности, выступает радиально наружу от участка 252 ведомого элемента. Бортик 268 защелкивается за защелками 44 корпуса при сборке устройства. Внутренняя поверхность участка 252 ведомого элемента содержит выступающее внутрь кольцо 270, снабженное тремя равномерно разнесенными в пространстве под углом ребрами 272 на своей верхней стороне. Кольцо 270 определяет отверстие, через которое выходит цилиндр шприца, и обеспечивает местоположение смещающего элемента, центрированного ребрами 272. Рукавообразный нижний участок 274 ведомого элемента 250 зависит от участка 252 ведомого элемента и имеет меньший диаметр. Четыре паза 276 на ближнем крае участка 274 определяют четыре амортизирующих пластинки 278 ведомого элемента.

Запирающий элемент для ограничения поворота ведомого элемента 250 относительно челнока 170 выполнен заодно с ведомым элементом 250. В других вариантах выполнения, могут быть использованы запирающие элементы другой конфигурации, включая варианты, в которых запирающий элемент выполнен в качестве отдельной детали, или выполнен заодно с челноком. Запирающий элемент обычно обозначен позицией 280 и выполнен в виде изогнутого плеча 282 с отходящим вверх захватом 284 на конце. Изогнутое плечо проходит, по существу, в окружном направлении от верхнего участка 252 ведомого элемента. Так как изогнутое плечо 282 занимает сходное кольцевое пространство, что и участок 252 ведомого элемента, а также из-за того, что плечо 282 выполнено с возможностью осевого сгибания, заставляющего захват 284 перемещаться в осевом направлении относительно челнока с целью отпирания ведомого элемента для осуществления его поворота, обеспечено осевое пространство 286 между плечом 282 и частью участка ведомого элемента над окном 261 для обеспечения сгибания плеча. Подобное пространство не потребовалось бы, если, например, захват отпирался бы посредством его перемещения в радиальном направлении.

Двойственная функция смещающего элемента 290 является результатом обеспечения им крутящего усилия и осевого усилия при использовании, причем оба указанных усилия прилагаются непосредственно между ведомым элементом 250 и челноком 170. В конфигурации, проиллюстрированной устройством 20, смещающий элемент 290 действует одновременно, как пружина кручения и пружина сжатия, и может быть выполнен в виде единого компонента, которым легко пользоваться при сборке. Крутящее усилие и осевое усилие являются результатом высвобождения предварительного натяга кручения и осевого натяга смещающего элемента 290, причем предварительный натяг выполнен при сборке устройства 20.

Смещающий элемент 290 показан в виде цилиндрической пружины, выполненной из спирально скрученной проволоки 292. Подходящая пружина может быть выполнена из нержавеющей стали 302 с диаметром проволоки 0,024 дюйма. Пружину 290 выбирают таким образом, чтобы она обеспечивала подходящее крутящее и осевое усилия в рамках доступного пространства, и выбор зависит от факторов работы устройства, например необходимой задержки и конструкции взаимодействующих компонентов, таких как амортизирующее соединение и конфигурации ведомого элемента и смазочной коробки. Другие варианты смещающих элементов, такие как выполненные из металла или изогнутого пластика, выполнены с возможностью выполнения двойственной функции, могут заменить катушку из одного металла, показанную на чертежах. Во внутреннем отверстии 295 пружины 290 свободно размещается ближний участок 230 нижнего челнока, а внешний диаметр пружины 290 свободно размещается в верхнем участке 252 ведомого элемента. Катушка 293 дистального конца проволоки 292, упирающаяся в плечо 231 челнока, заканчивается выступающим концом или наконечником 294, выступающим в дальнем направлении. Наконечник 294 расположен в площади поперечного сечения цилиндрической катушки, как показано на фиг. 12с. Наконечник 294 имеет размеры и форму, позволяющие ему располагаться внутри кармана 235 челнока для взаимодействия с челноком 170. Катушка 297 ближнего конца проволоки 292, упирающаяся в кольцо 270 ведомого элемента, заканчивается выступающим в радиальном направлении наконечником 296. Наконечник 296 выходит за пределы площади поперечного сечения цилиндрической катушки. Наконечник 296 имеет размеры и форму, позволяющие ему плотно размещаться внутри участка 266 отверстия для взаимодействия с ведомым элементом 250.

При сборке устройства 20 пружина 290 выполнена таким образом, что наконечники 294 и 296 соответственно размещаются внутри кармана 235 и отверстия 266 разнесенного в пространстве ведомого элемента 250 и нижнего челнока 174, осуществляется предварительный натяг пружины 290, как крутящий, так и осевой, между ведомым элементом 250 и участком 174 нижнего челнока по мере того, как ведомый элемент и участок нижнего челнока сводят друг с другом в осевом направлении и поворачивают для обеспечения фиксации путем взаимодействия поясов 254, 256 и лапок 234, 236, и затем запирают благодаря взаимодействию запирающего элемента 280 и поверхности 242 челнока. Смазочная коробка или хомут, обычно обозначаемый позицией 300, показан на фиг. 13а-13d. Коробка 300 обеспечивает опорную поверхность для амортизирующей жидкости при повороте ведомого элемента 250 относительно указанной опорной поверхности. В другом варианте выполнения опорная поверхность может быть выполнена иначе, например может быть выполнена заодно внутри корпуса. Коробка 300 выполнена из пластикового материала, такого как АБС TR-558А1 от компании LG Chemical Ltd, являющегося прозрачным. Коробка 300 содержит кольцевой корпус 302, имеющий, по существу, цилиндрическую внешнюю периферическую часть, и круглое центральное отверстие 303, в котором может разместиться цилиндр шприца. Коробка 300 аксиально поддерживается внутри корпуса 22 поясами 40. Ребра 304 определяют соединительный паз 305 на внешней периферии. Показаны два паза 305, но для прикрепления к планке 42 корпуса, скрепляющей коробку 300 и корпус 22 с возможностью вращения, требуется только один паз, а второй паз позволяет уменьшить важность изначальной ориентации при сборке, а также обычно обеспечивает проход над креплением 38 при сборке. Корпус коробки 302 содержит, по существу, U-образный участок 308 стенки, определяющий кольцевую полость или канал 307. Увеличенные участки 309, открывающиеся в верхнюю часть полости 307, имеют размеры, позволяющие лучше разместить инжекторы, посредством которых амортизирующее соединение вводят в полость 307.

Амортизирующее соединение или жидкость 315, такая как силиконовая смазка, уплотненная тефлоном, которую можно приобрести у Nye Lubricants под названием Nye фторкарбонный гель 880, заполняет кольцевую полость 307. Пластинки 278 ведомого элемента располагаются внутри полости 307 таким образом, что соединение 315 расположено радиально внутрь и наружу от указанных пластинок 278, а также между соседними пластинками 278, а также в виде пленки между нижними сторонами пластинок и основанием стенки ведомого элемента, что приводит к образованию амортизирующего или задерживающего эффекта по мере того, как пластинки 278 ведомого элемента пытаются поворачиваться относительно U-образной внутренней поверхности участка 308 стенки, а вязкая амортизирующая жидкость оказывает сопротивление указанному повороту в ходе работы. Специалистом могут быть выбраны и другие соединения с иными свойствами в зависимости от выбранной производителем задержки для замедлителя, а также в зависимости от модификаций, которые могут быть выполнены специалистом при размещении соединения, а также от других аспектов замедлителя, таких как вырабатываемое пружинной усилие кручения, а также размер и форма ведомого элемента и смазочного хомута.

Конструкция устройства 20 будет более понятна из описания процесса его работы. Устройство изначально находится в заблокированном состоянии, как показано на фиг. 1 и 2, в котором оно не может быть запущено. Если пользователь прилагает усилие, нажимая на кнопку 25, упоры 98 кнопки упираются в осевом направлении в сегменты 206 ребер челнока. Кроме того, благодаря тому, что активирующий кнопку элемент 100 проходит внутри V-образного отверстия 145, но отводящие пазы 104 не совпадают в поворотном плане с запирающими выступами 143, выступы 143 будут упираться во внешнюю периферическую часть элемента 100 и предотвратят перемещение внутрь зубцов 134, достаточное для отделения от челнока.

Затем пользователь вручную удаляет колпачок 320 шприца, нарушая соединение крючков 326 колпачка с зажимами 59 и снимая колпачок в ближнем направлении с корпуса, также удаляя изолирующий агрегат 330 иглы. Указанное удаление колпачка облегчается, когда пользователь откручивает колпачок относительно корпуса, причем указанное откручивание, благодаря отводящему эффекту выступов 325 на пластину 51, сдвигает колпачок в ближнем направлении. Взаимодействие клеммы 159 носителя шприца и поверхности 126 бортика поршня ограничивает ближнее перемещение шприца 110. После удаления колпачка устройство 20 находится в виде, показанном на фиг. 14.

Для выполнения инъекции необходимо разблокировать запор безопасности, предотвращающий активацию устройства. Указанное разблокирование может быть выполнено до размещения устройства 20 в точке выполнения инъекции или после него. Пользователь может захватить и вручную повернуть запирающий рукав 26 относительно главного корпуса 24 до тех пор, пока индикатор 73 совпадения не будет указывать на иконку разблокирования из ряда иконок 76, после чего край выреза 68 рукава упрется в закреп 38 корпуса. Указанный поворот рукава 26 поворачивает кнопку 25 благодаря наличию соединения между ними. Помимо видимой иконки, на факт разблокировки также будут указывать крючки 95 пальцев кнопки, защелкивающиеся в выемках 205 на противоположных концах плоских участков 203, на которых крючки кнопки были изначально расположены на фиг. 14. На этом этапе упоры 98 кнопок были перемещены под углом от сегментов 206 ребер челнока, а отводящие пазы 104 теперь вращательно совпадают с выступами 143, и устройство 20 находится в виде, показанном на фиг. 15, и готово к выполнению инъекции.

В указанном готовом состоянии, когда устройство размещено в точке выполнения инъекции, если пользователь нажимает или прилагает прижимное усилие к кнопке 25, кнопка 25 начинает перемещаться внутрь рукава 26 корпуса по мере того, как активирующий элемент 100 взаимодействует с наклонными поверхностями 141 зубцов. По мере того как кнопка 25 перемещается дальше, ножки 136 зубцов сгибаются внутрь, уменьшая зазор 137, благодаря отведению внутрь наклонных поверхностей посредством элемента 100 кнопки. Запирающие зубцы 143 проходят через отводящие пазы 104, чтобы не препятствовать указанному перемещению зубцов внутрь. Когда зубцы 134 согнуты внутрь в достаточной мере для отсоединения фиксирующих поверхностей 138 от поверхностей 195 челнока, зубцы поршня способны проходить через отверстие 194 челнока, как показано на фиг. 16, приводящая пружина 149 напрямую смещает поршневой элемент 116 вниз, перемещая его и, тем самым, шток 118 в ближнем направлении, что приводит к смещению цилиндра 112 шприца в ближнем направлении относительно челнока и корпуса 22, заставляя наконечник иглы 114 выходить за пределы ближнего конца корпуса для проникновения через кожу пациента в тело и затем заставляя содержимое в виде лекарственного препарата выходить через указанную иглу для выполнения инъекции. На фиг. 16 кнопка 25 показана по завершении нажатия и в указанном положении ребро 82 рукава достигает конца паза 92 кнопки, а захваты 106 кнопки защелкнулись под выступами 80 зажима для удержания кнопки в нажатом положении относительно корпуса, причем концевой диск 88 кнопки заполнен верхним краем рукава 26, визуальное указывая на использование устройства. На фиг. 16, поршневой элемент показан отделенным от челнока, но до того, как пружина 149 по большей части раскручивается для проталкивания поршневого элемента вниз.

По мере того как при введении препарата поршневой элемент 116 перемещается в ближнем направлении, кронштейн 130 поршневого элемента, как показано на фиг. 17, скользит внутри паза 188 челнока и затем внутри канала 246 до тех пор, пока ближний наконечник кронштейна 130 не войдет в отверстие 244 и не упрется (и не разблокирует) запирающий элемент 280. В частности, кронштейн 130 упирается в верхнюю сторону захвата 284 и сдвигает захват 284 в осевом направлении путем сгибания изгиба 282 для закрытия зазора 286, причем указанный осевой сдвиг высвобождает захват 284 с фиксирующей поверхности 242 челнока с целью разблокирования ведомого элемента 250 для осуществления его вращения. Указанное разблокирование обычно должно происходить через короткий промежуток времени после завершения ближнего перемещения поршневого механизма.

Когда запирающий элемент указанным образом разблокирован или высвобожден, ведомый элемент 250 под воздействием натяга кручения смещающего элемента 290 поворачивается внутри корпуса 24 и вокруг закрепленного с возможностью поворота челнока 170. Вязкое амортизирующее соединение 315 между пластинками 278 ведомого элемента и участком 308 стенки коробки амортизирует или оказывает сопротивление указанному повороту ведомого элемента, и указанное сопротивление приводит к тому, что проходит некоторый промежуток времени до того, как челнок будет высвобожден, и в указанный промежуток времени остаток лекарственного препарата может быть соответствующим образом выведен из шприца через иглу. Поворот ведомого элемента 250 вокруг челнока 170 приводится пружиной 290 до тех пор, пока отверстие 262 ведомого элемента и канал 260 не совпадут с лапками 236 и 234 челнока соответственно. В подобном виде, в котором устройство 20 показано на фиг. 18, лапки 234 и 236 свободны от поясов 254 и 256, благодаря чему челнок 170 и ведомый элемент 250 высвобождаются. Когда челнок 170 и ведомый элемент 250 указанным образом высвобождены, челнок 170 под воздействием натяга сжатия смещающего элемента 290 перемещается в дальнем направлении внутри корпуса 24 до тех пор, пока дальний конец 223 нижнего челнока 174 не достигнет ближнего конца 69 корпуса 26. По мере отведения челнока 170 шприц 110 с иглой переносится челноком в дальнем направлении с целью отведения ближ-

него наконечника инъекционной иглы 114 в защищенное положение внутри корпуса 24. Челнок удерживается в указанном отведенном положении благодаря осевой нагрузке смещающего элемента 290 и блокируется в указанном отведенном положении благодаря соединению-защелке фиксирующего изгиба 186 челнока с поясом 71 внутри отверстия 70. Попыткам пользователя повернуть рукав 26 относительно корпуса 24 препятствует наличие штанги 238 в вырезе 68. Устройство при этом находится в виде, показанном на фиг. 19, и пользователь может выбросить или иначе использовать устройство, как того требует ситуация.

Устройство 20 выполнено таким образом, что позволяет облегчить его сборку. Например, узел устройства, состоящий из нижнего челнока 174, пружины 290, ведомого элемента 250 и амортизирующего хомута 300 с амортизирующей жидкостью 315, может быть защелкнут в узле агрегата корпуса, состоящем из главного корпуса 24 и основания 50. Другой процесс сборки может включать размещение шприца 100 в положение, соответствующее узлу агрегата, состоящему из верхнего челнока 172, приводящей пружины 149, поршневого элемента 116, кнопки 25 и рукава 26, сборку защелкиванием носителя шприца 155 со шприцем и поршневым элементом, сборку всего узла агрегата в дополнение к ранее собранному агрегату нижнего челнока и корпусу, нанесение ярлыка на корпус и, наконец, прикрепление колпачка 320 к основанию 50 корпуса, соединенному с ранее собранным изолирующим агрегатом 330 иглы.

Несмотря на то что настоящее изобретение было описано со ссылкой на предпочтительные варианты выполнения, настоящее изобретение может быть модифицировано в рамках объема изобретения. Например, можно использовать выполненные иначе высвобождаемые фиксирующие элементы для сохранения соединения с возможностью вращения между шприцем и ведомым элементом, несмотря на крутящее усилие, приложенное смещающим элементом. Кроме того, челнок и связанный с ним замедлитель могут использоваться в устройствах с различными другими компонентами, такими как альтернативные устройства блокировки запуска, но точно так же, раскрытое устройство блокировки запуска может использоваться в иных автоматических механизмах перемещения шприца. Далее, смещающий элемент с двойственной функцией может быть выполнен с возможностью работы с иными компонентами замедлителя, например в замедлителе, в котором челнок и ведомый элемент по-прежнему обладают амортизированным жидкостью взаимным поворотом после разблокировки, но в котором ведомый элемент и челнок не отсоединяются после поворота ведомого элемента, а движутся вместе в аксиальном направлении, причем в данном случае ведомый элемент отсоединяется от корпуса, а смещающий элемент с двойственной функцией в подобном замедлителе действует не непосредственно между ведомым элементом и челноком, а между ведомым элементом и корпусом. Настоящее изобретение, таким образом, призвано включить в себя все возможные вариации, сферы использования и адаптации изобретения, использующего его общие принципы. Кроме того, настоящее изобретение призвано включить в себя отклонения от настоящего раскрытия, являющиеся общеизвестными из уровня техники в области, к которой относится изобретение.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Автоматическое инъекционное устройство, содержащее корпус, включающий главный корпус; шприц с иглой и поршнем, содержащим несколько фиксирующих зубцов, причем зубцы поршня проходят по меньшей мере через одно отверстие в фиксируемом элементе внутри указанного главного корпуса; кнопку, выполненную с возможностью поворота между первым и вторым угловыми положениями относительно указанного главного корпуса и зубцов поршня, причем зубцы снабжены фиксирующими поверхностями, которые находятся в разъемном соединении с фиксируемым элементом, причем зубцы содержат наклонные поверхности, а кнопка содержит по меньшей мере один активирующий элемент для взаимодействия с наклонными поверхностями при ручном нажатии кнопки относительно указанного главного корпуса с целью отведения зубцов для вывода фиксирующих зубцы поверхностей из соединения с фиксируемым элементом так, что зубцы могут проходить по меньшей мере через одно отверстие в фиксируемом элементе; а также по меньшей мере один смещающий элемент для перемещения шприца с иглой внутри корпуса, когда зубцы высвобождены из соединения с фиксируемым элементом, для вывода иглы шприца за пределы корпуса, при этом зубцы проходят по меньшей мере через одно отверстие в фиксируемом элементе, и для продвижения поршня с целью вывода содержимого шприца через иглу для осуществления инъекции, отличающееся тем, что

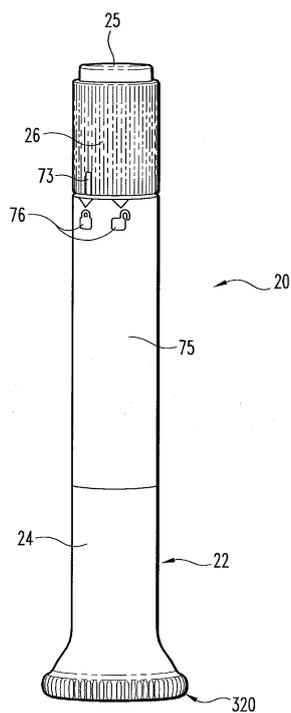
содержит запирающие выступы, выполненные заодно с наклонными поверхностями зубцов и отходящие вверх от наклонных поверхностей по направлению к кнопке, причем направленные вверх наконечники указанных запирающих выступов находятся на определенном расстоянии от направленных вверх наконечников поверхностей зубцов, формируя радиальные зазоры между ними, в которых проходит указанный по меньшей мере один активирующий элемент кнопки, когда кнопка находится в первом угловом положении, причем упор по меньшей мере одного активирующего элемента кнопки посредством запирающих выступов позволяет препятствовать перемещению фиксирующих зубцы поверхностей из положения взаимодействия с фиксируемым элементом; и

указанный по меньшей мере один активирующий элемент кнопки также содержит отводящие пазы,

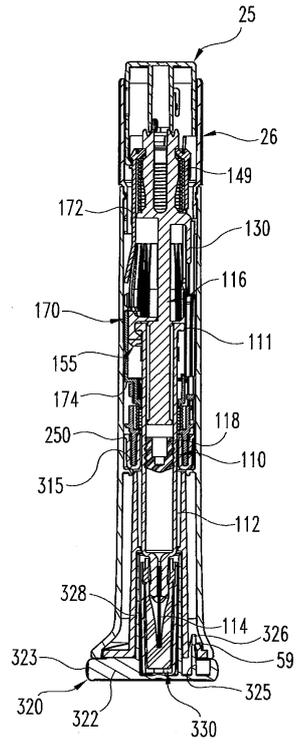
причем указанные пазы проходят внутри радиальных зазоров, когда кнопка находится во втором угловом положении, причем запирающие выступы выполнены с возможностью помещения в отводящие пазы с целью не препятствовать перемещению фиксирующих зубцы поверхностей из положения соединения с фиксируемым элементом.

2. Автоматическое инъекционное устройство по п.1, в котором указанные направленные вверх наконечники указанных запирающих выступов расположены радиально наружу от указанных направленных вверх наконечников наклонных поверхностей и обращенные радиально наружу поверхности указанных направленных вверх наконечников указанных запирающих выступов закруглены для облегчения их введения по меньшей мере через один смещающий элемент при сборке устройства.

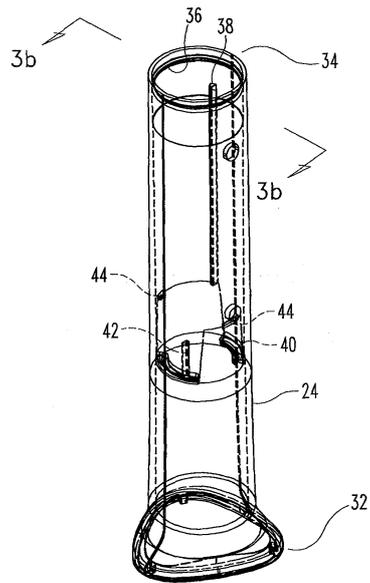
3. Автоматическое инъекционное устройство по п.2, в котором каждый зубец содержит ножку с выполненной заодно с ней центрирующей пружиной втулкой, отходящей в осевом направлении по обращенной радиально наружу поверхности указанной ножки.



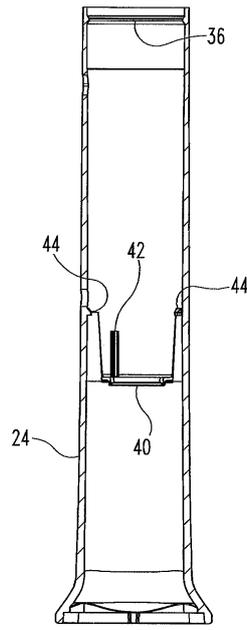
Фиг. 1



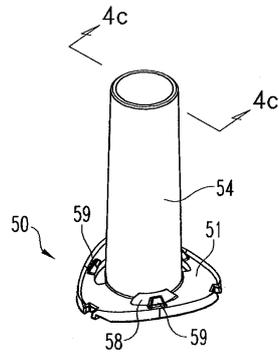
Фиг. 2



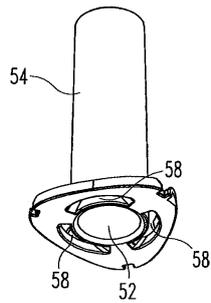
Фиг. 3а



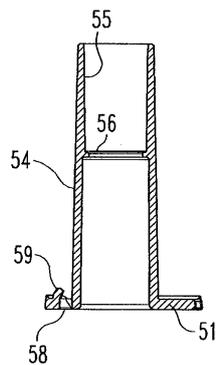
Фиг. 3b



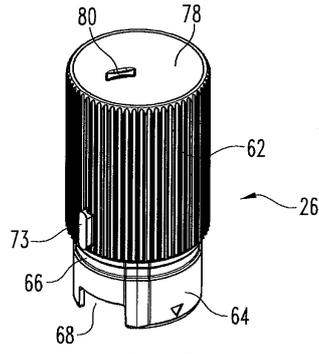
Фиг. 4a



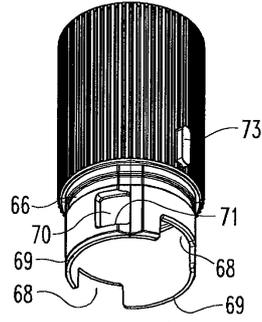
Фиг. 4b



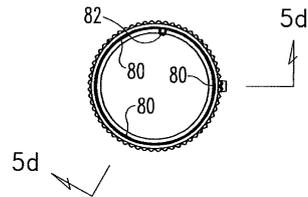
Фиг. 4c



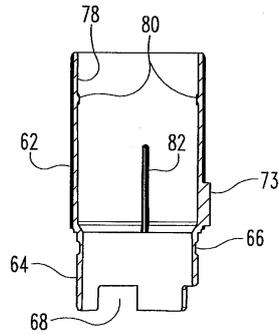
Фиг. 5а



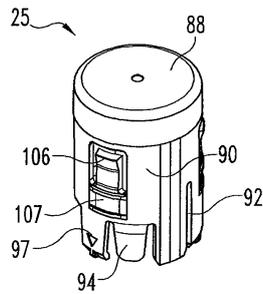
Фиг. 5b



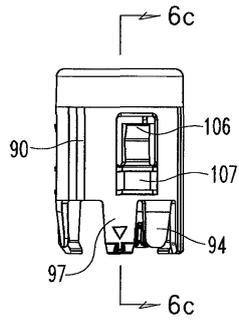
Фиг. 5с



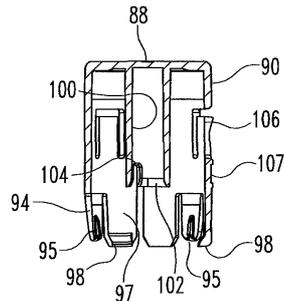
Фиг. 5d



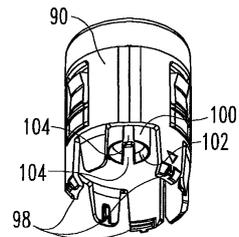
Фиг. 6а



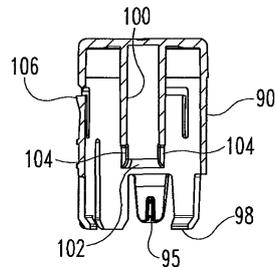
Фиг. 6b



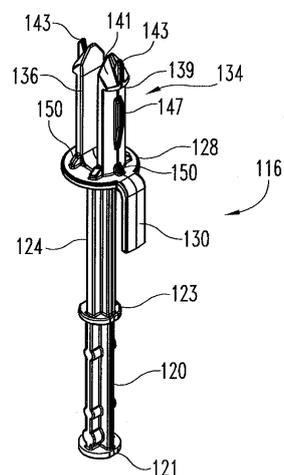
Фиг. 6c



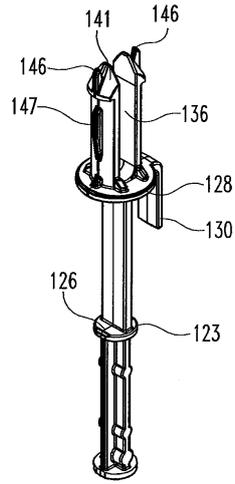
Фиг. 6d



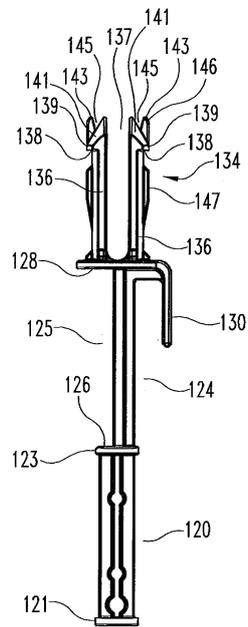
Фиг. 6e



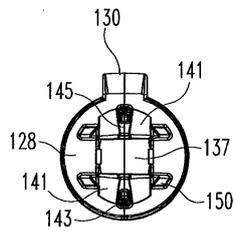
Фиг. 7a



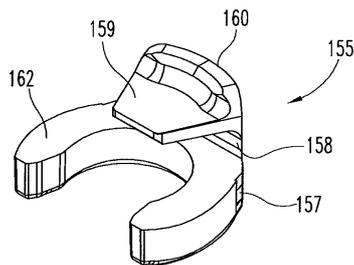
Фиг. 7b



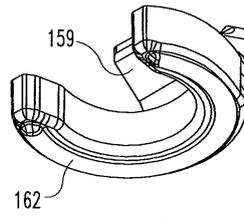
Фиг. 7c



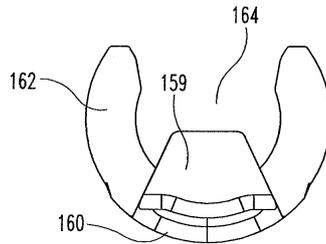
Фиг. 7d



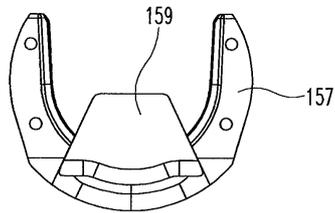
Фиг. 8a



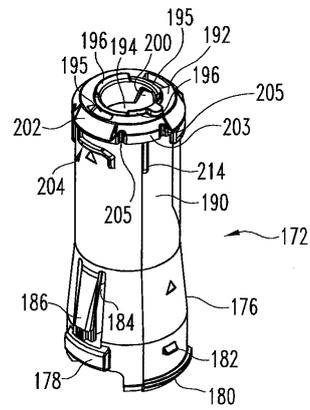
Фиг. 8b



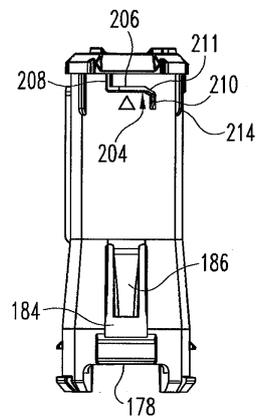
Фиг. 8c



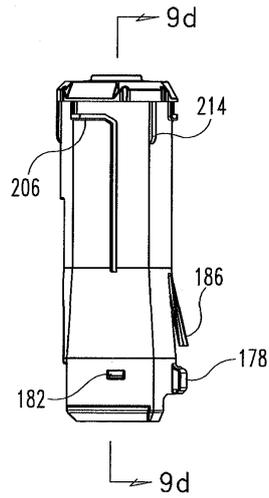
Фиг. 8d



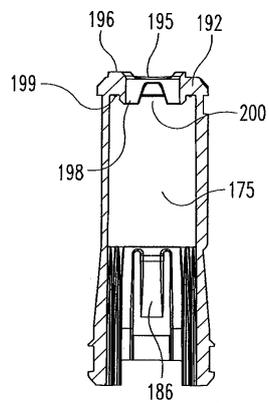
Фиг. 9a



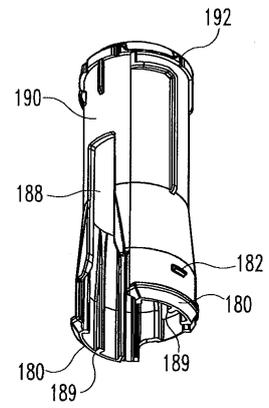
Фиг. 9b



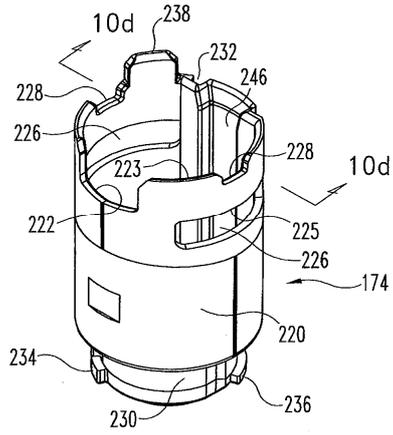
Фиг. 9с



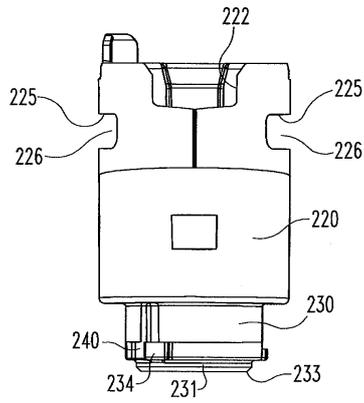
Фиг. 9d



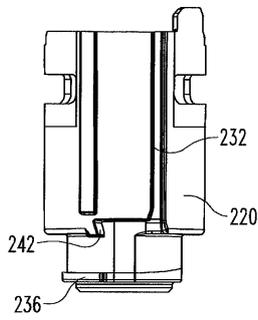
Фиг. 9е



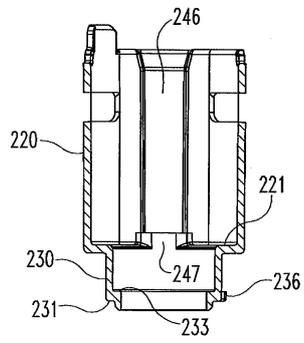
Фиг. 10а



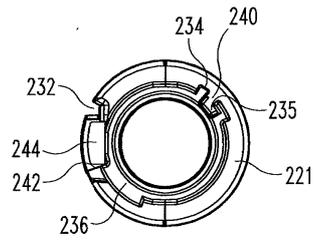
Фиг. 10б



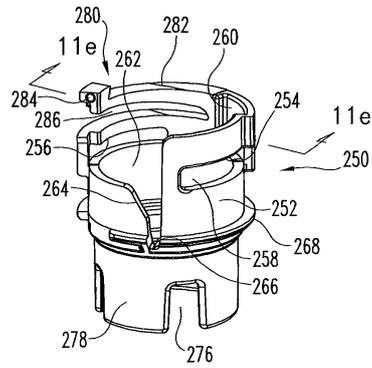
Фиг. 10с



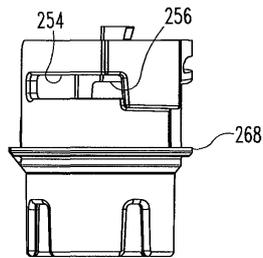
Фиг. 10д



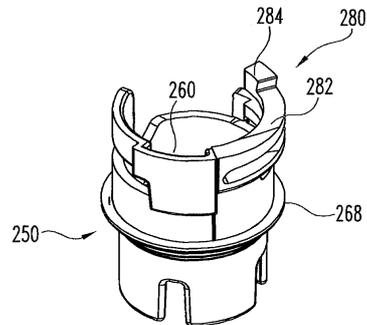
Фиг. 10е



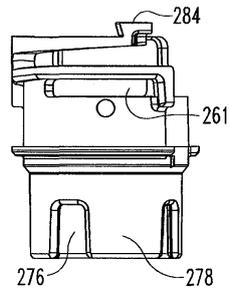
Фиг. 11а



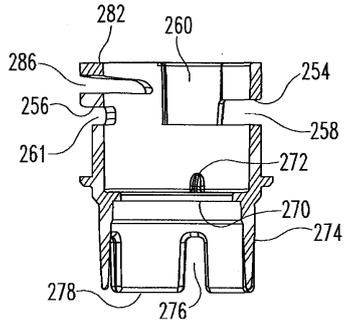
Фиг. 11б



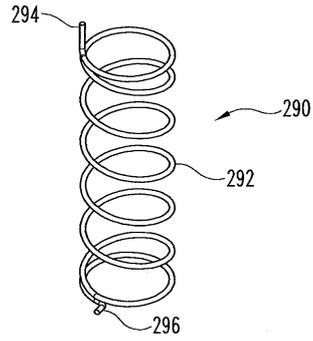
Фиг. 11с



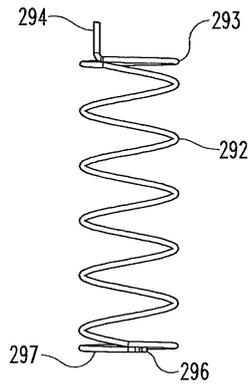
Фиг. 11д



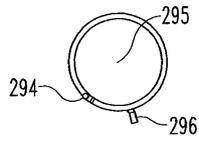
Фиг. 11e



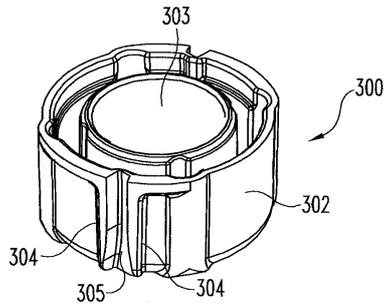
Фиг. 12a



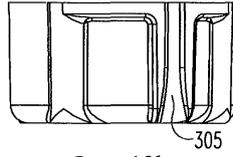
Фиг. 12b



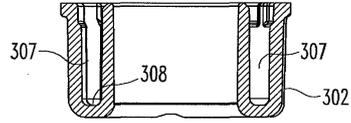
Фиг. 12c



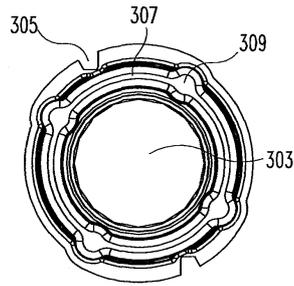
Фиг. 13a



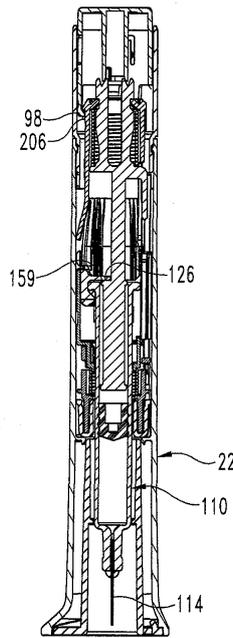
Фиг. 13b



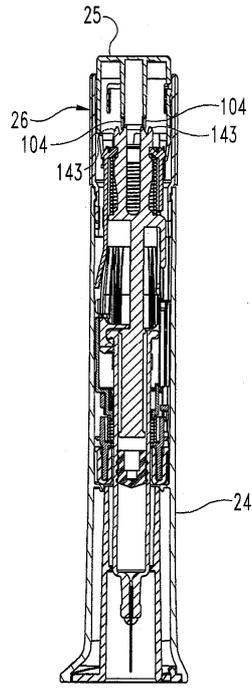
Фиг. 13c



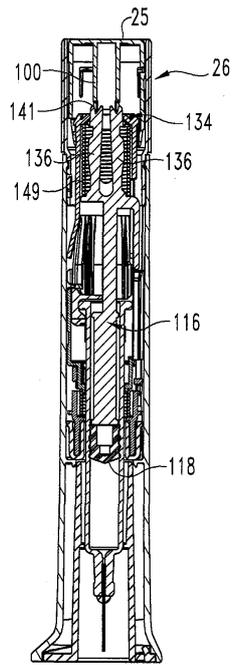
Фиг. 13d



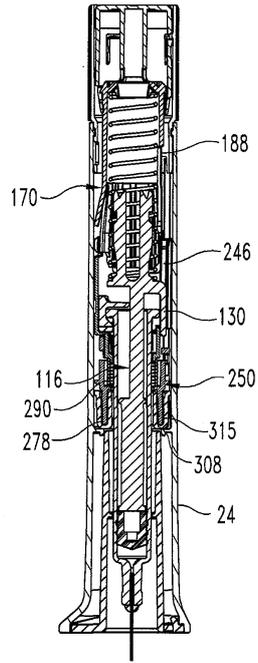
Фиг. 14



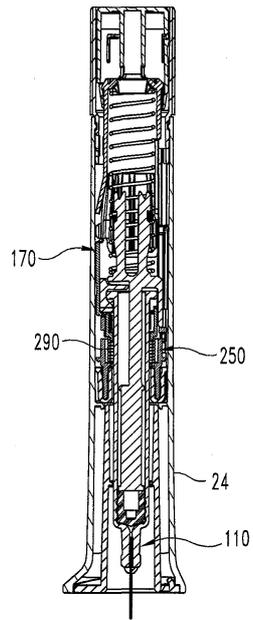
Фиг. 15



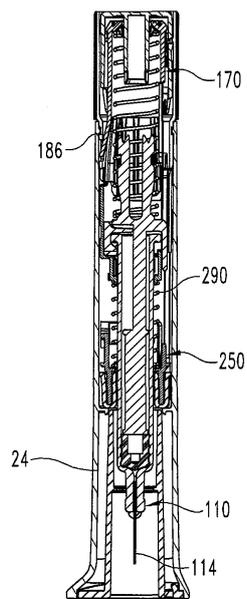
Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19

