

Обзор состояния техники

Настоящее изобретение относится к инъекционному устройству такого типа, которое вмещает шприц, выдвигает его, выпускает его содержимое и затем автоматически убирает данный шприц. Устройство согласно данному общему описанию предложено в публикациях WO 95/35126 и EP-A-0516473 и имеют тенденцию к применению приводной пружины и какого-нибудь деблокирующего механизма, который освобождает шприц от действия приводной пружины сразу после того, как полагают, что содержимое шприца выпущено, чтобы его могла убрать возвратная пружина.

Из-за сложения допусков разных компонентов устройства, требуется закладывать некоторый запас надежности в срабатывание деблокирующего механизма, чтобы обеспечивать его безотказность. В результате заниженной оценки запаса надежности деблокирующий механизм может не сработать даже после того, как содержимое шприца выпущено, что не отвечает требованиям в устройстве, которому полагается убираться автоматически, особенно, в случае с лекарственными средствами, вводимыми самостоятельно. С другой стороны, завышенная оценка запаса надежности может означать, что некоторая часть содержимого шприца выпускается после отведения шприца, что имеет следствием, во-первых, уменьшение дозы и, во-вторых, то, что можно назвать «мокрой» инъекцией. Мокрые инъекции нежелательны для слабонервных, особенно, в связи с лекарственными средствами, вводимыми самостоятельно.

Заявки на патенты Великобритании №№ 0210123, 0229384 и 0325596 содержат описания ряда инъекционных устройств, предназначенных для решения данной проблемы. В каждом использовано изящное решение, которое задерживает отпусkanie шприца на некоторый период времени после того, как сработал деблокирующий механизм, чтобы обеспечить полное опорожнение шприца. В устройствах, описанных в заявке на патент Великобритании № 0325596, использован двухкомпонентный приводной узел, содержащий пневмо/жидкостно-демпфированный замедлитель, который особенно эффективно обеспечивает полный выпуск содержимого шприца. В каждом случае устройство основано на применении двух разъединительных механизмов. Первый разъединительный механизм запускает пневмо/жидкостно-демпфирующий механизм, и второй освобождает шприц от исполнительного узла и, тем самым, допускает его отведение. Разъединительные механизмы приводятся в действие компонентами инъекционного устройства, выдвинутыми в номинальные положения разъединения относительно корпусной конструкции устройства.

Устройство 10 такого общего характера схематично показано на фиг. 1. Последовательность операций является следующей. Сначала устройство 10 взведено. Пользователь нажимает спусковую кнопку, и шприц 14 выдвигается на расстояние d_1 приводной пружины 30 со сжиманием, тем самым, возвратной пружины 26. Данное перемещение вводит иглу 18 в пациента. Плунжер 23 выдвигается на расстояние d_2 приводной пружины 30 с введением большей части дозы. После того, как введена, приблизительно, вся доза, первый разъединительный механизм приводится в действие, где операция схематично изображена совпадением компонентов 1 и 3. Затем плунжер 23 сдвигается на дополнительное расстояние d_3 приводной пружины 30 с введением остатка дозы. И, наконец, приводится в действие второй разъединительный механизм, где операция схематично изображена совпадением компонентов 2 и 4, и затем возвратная пружина 26 вызывает отведение иглы 18 на расстояние d_1 .

Поскольку приводная пружина действует на тот же самый компонент устройства по всей длине, именуемый здесь как «исполнительный узел», то расстояние, на которое компонент должен перемещаться между состоянием взведенного устройства и состоянием приведения в действие второго разъединительного механизма, с исключением суммы допусков, равно сумме d_1 , d_2 и d_3 . В устройствах, описанных в вышеописанных заявках, все упомянутое перемещение происходит к задней стороне шприца, что означает, что общая длина устройства должна быть больше, чем сумма длины исполнительного узла, расстояний d_1 , d_2 и d_3 и длины корпуса шприца, не содержащей иглы.

Наилучшей конструкцией инъекционного устройства является конструкция, которая является компактной. Это важно с точки зрения как эргономики устройства, так и стоимости его изготовления. Длину устройства можно уменьшить созданием возможности перемещения исполнительного узла за шприцом, и приведением разъединительного механизма в действие перед шприцом. Однако, это потребовало бы, чтобы исполнительный узел и его разъединительный механизм проходили вокруг пространства, занимаемого шприцом, что связано с увеличением диаметра устройства и сводит на нет сокращение длины.

Сущность изобретения

Целью настоящего изобретения является создание более компактного устройства. Вместо запуска деблокирования разъединительных механизмов с использованием фиксированной точки на корпусной конструкции устройства, в настоящем изобретении это осуществляется с использованием по меньшей мере одного конструктивного элемента, который перемещается вперед со шприцом по мере того, как тот продвигается вперед. Другими словами, номинальные положения, в которых приводятся в действие разъединительные механизмы, заданы относительно шприца, а не относительно корпусной конструкции устройства. Как показано на фиг. 2, упомянутые номинальные положения также смещаются вперед на расстояние d_1 по мере того, как шприц сначала продвигается вперед. Это, в свою очередь, означает, что начальное расстояние между исполнительным узлом и плунжером шприца можно уменьшить на расстояние d_1 . Длину устройства можно уменьшить сразу на d_1 . Более скромные усовершенствования дос-

тижимы, когда только одно из номинальных положений, в которых приводятся в действие разъединительные механизмы, задано относительно шприца.

Следовательно, в соответствии с первым аспектом настоящего изобретения, предлагается инъекционное устройство, содержащее:

корпус, выполненный с возможностью установки шприца с выпускной насадкой;

первый и второй приводные элементы, из которых первый является объектом воздействия, а второй воздействует на шприц для выдвижения шприца из его отведенного положения в его выдвинутое положение и выпуска его содержимого через выпускную насадку, при этом первый приводной элемент может перемещаться относительно второго, когда на первый оказывают воздействие, а второй удерживается шприцом;

соединение, которое предотвращает перемещение первого приводного элемента относительно второго, пока они не выдвинуты в номинальное положение расцепления относительно шприца.

В данном случае, номинальное положение расцепления, т.е. первое номинальное положение разъединения, задано относительно шприца, а не относительно корпуса.

В предпочтительном варианте, устройство содержит:

исполнительный узел, который действует на первый приводной элемент;

средство для поджима шприца из выдвинутого положения, в котором выпускная насадка выдвигается из корпуса, в отведенное положение, в котором выпускная насадка находится внутри корпуса; и деблокирующий механизм, приводимый в действие, когда первый приводной элемент выдвинут вперед в номинальное положение отпускания, которое более смещено вперед, чем упомянутое номинальное положение расцепления, и выполненный с возможностью освобождения шприца от действия исполнительного узла, после чего поджимное средство возвращает шприц в его отведенное положение.

В предпочтительных вариантах осуществления изобретения номинальное положение расцепления задано любым одним из приводных элементов, взаимодействующих с расцепляющим компонентом, который перемещается со шприцом по мере того, как тот продвигается вперед.

Для облегчения изготовления и сборки, соединение может содержать гибкие лапки на одном из приводных элементов, которые находятся в зацеплении с ведущей поверхностью на другом приводном элементе, и в данном случае, расцепляющий компонент вынуждает гибкие лапки перемещаться, когда достигнуто упомянутое номинальное положение расцепления, и, тем самым, выводит их из зацепления с ведущей поверхностью для создания возможности перемещения первого приводного элемента относительно второго.

В соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения, предлагается инъекционное устройство, содержащее:

корпус, выполненный с возможностью установки шприца с выпускной насадкой, при этом корпус содержит средство для поджима шприца из выдвинутого положения, в котором выпускная насадка выдвигается из корпуса, в отведенное положение, в котором выпускная насадка находится внутри корпуса;

первый и второй приводные элементы, из которых первый является объектом воздействия, а второй воздействует на шприц для выдвижения шприца из его отведенного положения в его выдвинутое положение и выпуска его содержимого через выпускную насадку, при этом первый приводной элемент может перемещаться относительно второго, когда на первый оказывают воздействие, а второй удерживается шприцом;

соединение, которое предотвращает перемещение первого приводного элемента относительно второго, пока они не выдвинуты в номинальное положение расцепления; и

деблокирующий механизм, приводимый в действие, когда первый приводной элемент выдвинут вперед в номинальное положение отпускания относительно шприца, которое более смещено вперед, чем упомянутое номинальное положение расцепления, и выполненный с возможностью освобождения шприца, после чего поджимное средство возвращает шприц в его отведенное положение.

В данном случае, номинальное положение отпускания, т.е. второе номинальное положение разъединения, задано относительно шприца, а не относительно корпуса.

И, вновь, в предпочтительных вариантах осуществления изобретения номинальное положение отпускания задано исполнительным узлом или первым приводным элементом, взаимодействующим с расцепляющим компонентом, который перемещается со шприцом по мере того, как тот продвигается вперед. Упомянутое положение может быть задано исполнительным узлом, взаимодействующим с первым приводным элементом после того, как достигнуто номинальное положение расцепления, причем в данном положении первый приводной элемент удерживается шприцом от дальнейшего перемещения.

И, вновь, для облегчения изготовления и сборки, какой-то один из исполнительного узла и первого приводного элемента предпочтительно содержит дополнительные гибкие лапки, которые находятся в зацеплении со второй ведущей поверхностью на другом из них, и деблокирующий механизм предпочтительно содержит упомянутый расцепляющий компонент, который вынуждает дополнительные гибкие лапки перемещаться, когда достигнуто упомянутое номинальное положение отпускания, и, тем самым, выводит их из зацепления с ведущей поверхностью.

В качестве альтернативы, какой-то один из исполнительного узла и первого приводного элемента

предпочтительно содержит дополнительные гибкие лапки, которые находятся в зацеплении со второй ведущей поверхностью на другом из них, что позволяет исполнительному узлу действовать на первый приводной элемент и предотвращает перемещение первого относительно последнего, пока не достигнуто номинальное положение отпущения, при этом дополнительные гибкие лапки предпочтительно поджаты к положению, в котором они находятся в зацеплении со второй ведущей поверхностью, и деблокирующий механизм предпочтительно вынуждает их перемещение против поджима и, тем самым, выводит их из зацепления с ведущей поверхностью.

Краткое описание чертежей

Ниже приведено описание изобретения на примере со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых

фиг. 1 и 2 - схематичные изображения, на которые уже приводились ссылки выше;

фиг. 3 - изображение первого варианта осуществления изобретения; и

фиг. 4 - изображение второго варианта осуществления изобретения.

Подробное описание

На фиг. 3 изображено инъекционное устройство 110, в котором корпус 112 содержит шприц 114 для подкожных инъекций. Шприц 114 является шприцом традиционного типа, содержащим корпус 116 шприца, заканчивающийся на одном конце иглой 118 для подкожных инъекций и на другом конце фланцем 120. Традиционный плунжер, который обычно применяется для ручного нагнетания содержимого шприца 114, удален и заменен приводным элементом 134, описание которого приведено далее, к которому присоединена пробка 122. Пробка 122 удерживает подлежащее введению лекарственное средство 124 внутри корпуса 116 шприца. Хотя изображенный шприц относится к типу шприцов для подкожных инъекций, данное условие является необязательным. С инъекционным устройством в соответствии с настоящим изобретением можно также применять шприцы для чрескожного или баллистического дермального или подкожного впрыскивания. Как правило, шприц должен содержать выпускную насадку, которой в шприце для подкожных инъекций является игла 118.

Как показано, корпус содержит возвратную пружину 126, которая поджимает шприц 114 из выдвинутого положения, в котором игла 118 выдвигается из отверстия 128 в корпусе 112, в отведенное положение, в котором выпускная насадка 118 находится внутри корпуса 112. Возвратная пружина 126 действует на шприц 114 через втулку 127.

На другом конце корпуса находится приводная пружина 130 сжатия. Приводное усилие от приводной пружины 130 передается многокомпонентным приводным узлом на шприц 114 для выдвигания его вперед из отведенного положения в выдвинутое положение и выпуска содержимого данного шприца через иглу 118. Приводной узел выполняет данную задачу непосредственным воздействием на лекарственное средство 124 и шприц 114. Гидростатические силы, действующие через лекарственное средство 124 и, в меньшей степени, статическое трение между пробкой 122 и корпусом 116 шприца сначала обеспечивают, чтобы они выдвигались вперед вместе, пока возвратная пружина 126 не достигает низа, или корпус 116 шприца не наталкивается на какое-нибудь другое препятствие, которое затормаживает его движение.

Многокомпонентный приводной узел между приводной пружиной 130 и шприцом 114 состоит из трех основных компонентов. Приводная втулка 131 воспринимает приводное усилие от приводной пружины 130 и передает его на гибкие защелкивающиеся лапки 133 на первом приводном элементе 132. Последний, в свою очередь, передает приводное усилие посредством гибких защелкивающих лапок 135 на второй приводной элемент, уже упомянутый приводной элемент 134.

Первый приводной элемент 132 содержит полый шток 140, внутренняя полость которого образует сборную камеру 142, сообщающуюся с отводным отверстием 144, которое проходит от сборной камеры через конец штока 140. Второй приводной элемент 134 содержит глухое отверстие 146, которое открыто с одной стороны для вмещения штока 140 и закрыто с другой стороны. Как можно видеть, глухое отверстие 146 и шток 140, образуют резервуар 148 для текучей среды, в котором содержится амортизирующая текучая среда.

Предусмотрен пусковой механизм (не показанный) на одной стороне корпуса 112. Пусковой механизм, при срабатывании, выполняет функцию отделения приводной втулки 131 от корпуса 112, чем обеспечивает возможность движения втулки относительно корпуса 112 под действием приводной пружины 130. Ниже приведено описание работы устройства.

Сначала приводная пружина 130 перемещает приводную втулку 131, приводная втулка 131 перемещает первый приводной элемент 132, и первый приводной элемент 132 перемещает второй приводной элемент 134, в каждом случае, воздействием при посредстве гибких защелкивающих лапок 133, 135. Второй приводной элемент 134 и втулка 122 перемещаются и, посредством статического трения и гидростатических сил, действующих через подлежащее введению лекарственное средство 124, перемещают корпус 116 шприца против действия возвратной пружины 126. Возвратная пружина 126 сжимается, и игла 118 для подкожных инъекций выдвигается из выходного отверстия 128 в корпусе 112. Данная операция продолжается, пока возвратная пружина 126 не достигает низа, или корпус 116 шприца не наталкивается на какое-нибудь другое препятствие, которое затормаживает его движение. Поскольку статическое трение между пробкой 122 и корпусом 116 шприца и гидростатические силы, действующие через

подлежащее введению лекарственное средство 124, недостаточны для сопротивления полному приводному усилию, развиваемому приводной пружиной 130, то с этого момента второй приводной элемент 134 начинает перемещаться внутри корпуса 116 шприца, и начинается выпуск лекарственного средства 124. Однако, динамическое трение между пробкой 122 и корпусом 116 шприца и гидростатические силы, действующие через подлежащее введению лекарственное средство 124, достаточны для удерживания возвратной пружины 126 в сжатом состоянии, и поэтому игла 118 для подкожных инъекций остается выдвинутой.

До того, как второй приводной элемент 134 достигает конца его хода в корпусе 116 шприца, следовательно, до того, как будет полностью выпущено содержимое шприца, гибкие защелкивающиеся лапки 135, соединяющие первый и второй приводные элементы 132, 134, достигают сужения 137. Сужение 137 сформировано компонентом 162, который присоединен к фланцу 120 шприца, поэтому очевидно, что, когда шприц 114 выдвигается вперед из его отведенного положения в его выдвинутое положение, компонент 162 выдвигается вперед вместе со шприцом. Сужение 137 сдвигает гибкие защелкивающиеся лапки 135 внутрь из показанного положения в положение, в котором они больше не соединяют первый приводной элемент 132 со вторым приводным элементом 134, благодаря конусным поверхностям на сужении 137. После того, как это происходит, первый приводной элемент 132 больше не действует на второй приводной элемент 134, что дает возможность первому приводному элементу 132 перемещаться относительно второго приводного элемента 134.

Поскольку амортизирующая текучая среда содержится в резервуаре 148, образованном между торцом первого приводного элемента 132 и глухим отверстием 146 во втором приводном элементе 134, объем резервуара 148 будет уменьшаться по мере того, как первый приводной элемент 132 перемещается относительно второго приводного элемента 134, когда первый находится под действием приводной пружины 130. По мере того, как резервуар 148 сжимается, амортизирующая текучая среда выдавливается через отводное отверстие 144 в сборную камеру 142. Следовательно, как только гибкие защелкивающиеся лапки 135 высвобождаются, усилие, прилагаемое приводной пружиной 130, действует на амортизирующую текучую среду, что вынуждает ее перетекать через сужение, образованное отводным отверстием 144, а также действует гидростатически через текучую среду, с приведением в движение второго приводного элемента 134. Потери, связанные с перетеканием амортизирующей текучей среды, не ослабляют в значительной мере усилия, действующего на корпус шприца. Следовательно, возвратная пружина 126 остается сжатой, и игла 118 для подкожных инъекций остается выдвинутой.

Через некоторое время, второй приводной элемент 134 завершает свой ход в корпусе 116 шприца и не может двигаться дальше. В этот момент, завершается выпуск всего содержимого шприца 114, и усилие, прилагаемое приводной пружиной 130, обеспечивает удерживание второго приводного элемента 134 в его конечном положении и продолжает вызывать перетекание амортизирующей текучей среды через отводное отверстие 144, что позволяет первому приводному элементу 132 продолжать его перемещение.

Перед тем, как израсходуется жидкость из резервуара 148, гибкие защелкивающиеся лапки 133, соединяющие приводную втулку 131 с первым приводным элементом 132, достигают другого сужения 139, также обеспеченного компонентом 162, который присоединен к фланцу 120 шприца. Сужение 139 сдвигает гибкие защелкивающиеся лапки 133 внутрь из показанного положения в положение, в котором они больше не соединяют приводную втулку 131 с первым приводным элементом 132, благодаря конусным поверхностям на сужении 139. После того, как это происходит, приводная втулка 131 больше не действует на первый приводной элемент 132, что дает им возможность перемещаться относительно друг друга. В этот момент, разумеется, шприц 114 высвобождается, так как усилие, развиваемое приводной пружиной 130 больше не передается на шприц 114, и единственным усилием, действующим на шприц, будет возвратное усилие возвратной пружины 126. Следовательно, шприц 114 с этого момента возвращается в его отведенное положение, и цикл инъекции завершается.

Все вышеописанное происходит, разумеется, только после того, как колпак 111 снят с конца корпуса 112. Как можно видеть из фиг. 3, конец шприца герметизирован гильзой 123. Центральная втулка 121 колпака 111 является полой на торце, и выступ 125 полого торца содержит фаску на его передней кромке 157, но не на задней кромке. Следовательно, когда колпак 111 устанавливается, передняя кромка 157 выступа 125 проходит через запечник 159 на гильзе 123. Однако, когда колпак 111 снимают, задняя кромка выступа 125 не будет проходить через запечник 159, и это означает, что гильза 123 снимается со шприца 114, когда снимают колпак 111.

На фиг. 4 представлено другое инъекционное устройство 210, в котором корпус 212 содержит шприц 214 для подкожных инъекций. Шприц 214 вновь является шприцом традиционного типа, содержащим корпус 216 шприца, заканчивающийся на одном конце иглой 218 для подкожных инъекций и на другом конце фланцем 220, и резиновую пробку 222, которая удерживает подлежащее введению лекарственное средство 224 внутри корпуса 216 шприца. Традиционный плунжер, который обычно соединялся бы с пробкой 222 и применялся для ручного нагнетания содержимого шприца 214, удален и заменен многокомпонентным приводным узлом, как поясняется ниже. Хотя изображенный шприц также относится к типу шприцов для подкожных инъекций, данное условие является необязательным. Как показано, корпус содержит возвратную пружину 226, которая поджимает шприц 214 из выдвинутого положе-

ния, в котором игла 218 выдвигается из отверстия 228 в корпусе 212, в отведенное положение, в котором игла 218 для подкожных инъекций находится внутри корпуса 212. Возвратная пружина 226 действует на шприц 214 через втулку 227.

На другом конце корпуса находится приводная пружина 230 сжатия. Приводное усилие от приводной пружины 230 передается многокомпонентным приводным узлом на шприц 214 для выдвижения его вперед из отведенного положения в выдвинутое положение и выпуска содержимого данного шприца через иглу 218. Приводной узел выполняет данную задачу непосредственным воздействием на лекарственное средство 224 и шприц 214. Трение покоя между пробкой 222 и корпусом 216 шприца сначала обеспечивает, чтобы они выдвигались вперед вместе, пока возвратная пружина 226 не достигает низа, или корпус 216 шприца не наталкивается на какое-нибудь другое препятствие, которое затормаживает его движение.

Многокомпонентный приводной узел между приводной пружиной 230 и шприцом 214 вновь состоит из трех основных компонентов. Приводная втулка 231 воспринимает приводное усилие от приводной пружины 230 и передает его на гибкие защелкивающиеся лапки 233 на первом приводном элементе 232. Данные элементы показаны на местном виде «А». Первый приводной элемент 232, в свою очередь, передает приводное усилие посредством гибких защелкивающих лапок 235 на второй приводной элемент 234. Данные элементы показаны на местном виде «В». Как и прежде, первый приводной элемент 232 содержит полый шток 240, внутренняя полость которого образует сборную камеру 242. Вторым приводной элемент 234 содержит глухое отверстие 246, которое открыто с одной стороны для вмещения штока 240 и закрыто с другой стороны. Как можно видеть, отверстие 246 и шток 240, образуют резервуар 248 для текучей среды, в котором содержится амортизирующая текучая среда.

В середине корпуса 212 размещен пусковой механизм (не показанный). Пусковой механизм, при приведении его в действие, выполняет функцию отделения приводной втулки 231 от корпуса 212, чем обеспечивает возможность движения втулки относительно корпуса 212 под действием приводной пружины 230. Ниже приведено описание работы устройства.

Сначала приводная пружина 230 перемещает приводную втулку 231, приводная втулка 231 перемещает первый приводной элемент 232, и первый приводной элемент 232 перемещает второй приводной элемент 234, в каждом случае, воздействием при посредстве гибких защелкивающих лапок 233, 235. Вторым приводной элемент 234 перемещается и, посредством статического трения и гидростатических сил, действующих через подлежащее введению лекарственное средство 224, перемещает корпус 216 шприца против действия возвратной пружины 226. Возвратная пружина 226 сжимается, и игла 218 для подкожных инъекций выдвигается из выходного отверстия 228 в корпусе 212. Данная операция продолжается, пока возвратная пружина 226 не достигает низа, или корпус 216 шприца не наталкивается на какое-нибудь другое препятствие, которое затормаживает его движение. Поскольку статическое трение между пробкой 222 и корпусом 216 шприца и гидростатические силы, действующие через подлежащее введению лекарственное средство 224, недостаточны для сопротивления полному приводному усилию, развиваемому приводной пружиной 230, то с этого момента второй приводной элемент 234 начинает перемещаться внутри корпуса 216 шприца, и начинается выпуск лекарственного средства 224. Однако, динамическое трение между пробкой 222 и корпусом 216 шприца и гидростатические силы, действующие через подлежащее введению лекарственное средство 224, достаточны для удерживания возвратной пружины 226 в сжатом состоянии, и поэтому игла 218 для подкожных инъекций остается выдвинутой.

До того, как второй приводной элемент 234 достигает конца его хода в корпусе 216 шприца, следовательно, до того, как будет полностью выпущено содержимое шприца, гибкие защелкивающиеся лапки 235, соединяющие первый и второй приводные элементы 232, 234, достигают сужения 237. Сужение 237 сформировано компонентом 262, который присоединен к оправе шприца. Дополнительные гибкие лапки 247 расположены поверх гибких лапок 235 на первом приводном элементе 232, посредством которого приводное усилие передается на второй приводной элемент 234. На фиг. 4 инъекционное устройство 210 изображено в положении, в котором дополнительные гибкие лапки 247 как раз приходят в контакт с сужением 237 в компоненте 262.

Сужение 237 сдвигает дополнительные гибкие лапки 247 внутрь благодаря конусным поверхностям как на сужении, так и на лапках, и дополнительные гибкие лапки 247, в свою очередь, сдвигают гибкие лапки 235, посредством которых приводное усилие передается от первого приводного элемента 232 второму приводному элементу 234, внутрь из показанного положения в положение, в котором они больше не соединяют между собой первый и второй приводные элементы. После того, как это происходит, первый приводной элемент 232 больше не действует на второй приводной элемент 234, что дает возможность первому приводному элементу 232 перемещаться относительно второго приводного элемента 234.

Поскольку амортизирующая текучая среда содержится в резервуаре 248, образованном между торцом первого приводного элемента 232 и глухим отверстием 246 во втором приводном элементе 234, объем резервуара 248 будет уменьшаться по мере того, как первый приводной элемент 232 перемещается относительно второго приводного элемента 234, когда первый находится под действием приводной пружины 230. По мере того, как резервуар 248 сжимается, амортизирующая текучая среда выдавливается в сборную камеру 242. Следовательно, как только гибкие защелкивающиеся лапки 235 высвобождаются,

усилие, прилагаемое приводной пружиной 230, действует на амортизирующую текучую среду и, тем самым, вынуждает ее перетекать в сборную камеру 242, а также действует гидростатически через текучую среду и, поэтому, через второй приводной элемент 234. Потери, связанные с перетеканием амортизирующей текучей среды, не ослабляют в значительной мере усилия, действующего на корпус шприца. Следовательно, возвратная пружина 226 остается сжатой, и игла для подкожных инъекций остается выдвинутой.

Через некоторое время, второй приводной элемент 234 завершает свой ход в корпусе 216 шприца и не может двигаться дальше. В этот момент, завершается выпуск всего содержимого шприца 214, и усилие, прилагаемое приводной пружиной 230, обеспечивает удерживание второго приводного элемента 234 в его конечном положении и продолжает вызывать перетекание амортизирующей текучей среды в сборную камеру 142, что позволяет первому приводному элементу 232 продолжать его перемещение.

Фланец 270 на задней стороне второго приводного элемента 234 обычно удерживает гибкие лапки 233 в зацеплении с приводной втулкой 231. Однако, прежде, чем израсходуется резервуар 248 текучей среды, гибкие защелкивающиеся лапки 233, соединяющие приводную втулку 231 с первым приводным элементом 232, продвинулись вперед относительно второго приводного элемента 234 достаточно далеко настолько, чтобы привести фланец 270 в совмещение с канавкой 272 в гибких лапках 233, после чего данный фланец прекращает действовать как фиксатор зацепления гибких лапок 233 с приводной втулкой 231. С этого момента, приводная втулка 231 перемещает гибкие защелкивающиеся лапки 233 внутрь из показанного положения в положение, в котором данные лапки больше не соединяют приводную втулку 231 с первым приводным элементом 232, благодаря скошенным фиксирующим поверхностям 274 на гибких лапках 233. После того, как это происходит, приводная втулка 231 больше не действует на первый приводной элемент 232, что дает им возможность перемещаться относительно друг друга. В этот момент, разумеется, шприц 214 высвобождается, так как усилия, развиваемые приводной пружиной 230 больше не передаются на шприц 214, и единственным усилием, действующим на шприц, будет возвратное усилие возвратной пружины 226. Следовательно, шприц 214 с этого момента возвращается в его отведенное положение, и цикл инъекции завершается.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Инъекционное устройство, содержащее корпус, выполненный с возможностью установки шприца с выпускной насадкой; первый и второй приводные элементы, из которых первый является объектом воздействия, а второй воздействует на шприц для выдвигания шприца из его отведенного положения в его выдвинутое положение и выпуска его содержимого через выпускную насадку, при этом первый приводной элемент выполнен с возможностью перемещения относительно второго в направлении выдвигания шприца, когда на первый оказывают воздействие, а второй удерживается шприцем; и соединение, которое предотвращает перемещение первого приводного элемента относительно второго, пока они не выдвинуты в номинальное положение расцепления относительно шприца.
2. Инъекционное устройство по п.1, содержащее исполнительный узел, который действует на первый приводной элемент; средство для поджима шприца из выдвинутого положения, в котором выпускная насадка выдвигается из корпуса в отведенное положение, в котором выпускная насадка находится внутри корпуса; и деблокирующий механизм, приводимый в действие, когда первый приводной элемент выдвинут вперед в номинальное положение отпуская, которое более смещено вперед, чем упомянутое номинальное положение расцепления, и выполненный с возможностью освобождения шприца от действия исполнительного узла, после чего поджимное средство возвращает шприц в его отведенное положение.
3. Инъекционное устройство по п.1 или 2, в котором номинальное положение расцепления задано одним из приводных элементов, взаимодействующих с расцепляющим компонентом, который перемещается со шприцем по мере того, как тот продвигается вперед.
4. Инъекционное устройство по любому из пп.1-3, в котором соединение содержит взаимодействующие конструктивные элементы первого и второго приводных элементов, которые допускают действие первого на второй.
5. Инъекционное устройство по п.4, в котором конструктивные элементы содержат гибкие лапки на одном из приводных элементов, которые находятся в зацеплении с ведущей поверхностью на другом.
6. Инъекционное устройство по любому предшествующему пункту, в котором соединение содержит расцепляющий механизм, приводимый в действие, когда приводные элементы выдвинуты вперед в упомянутое номинальное положение расцепления, и выполненный с возможностью отцепления первого приводного элемента от второго с созданием возможности перемещения первого приводного элемента относительно второго.
7. Инъекционное устройство по п.3, в котором соединение содержит гибкие лапки на одном из приводных элементов, которые находятся в зацеплении с ведущей поверхностью на другом приводном элементе; и

расцепляющий компонент вынуждает гибкие лапки перемещаться, когда достигнуто упомянутое номинальное положение расцепления, и тем самым выводит их из зацепления с ведущей поверхностью для создания возможности перемещения первого приводного элемента относительно второго.

8. Инъекционное устройство по п.4, в котором

соединение содержит гибкие лапки на одном из приводных элементов, которые находятся в зацеплении с ведущей поверхностью на другом приводном элементе; и

расцепляющий компонент вынуждает гибкие лапки перемещаться, когда достигнуто упомянутое номинальное положение расцепления, действием на промежуточный компонент и тем самым выводит гибкие лапки из зацепления с ведущей поверхностью для создания возможности перемещения первого приводного элемента относительно второго.

9. Инъекционное устройство по п.8, в котором промежуточный компонент является гибким компонентом приводного элемента, на котором должна находиться упомянутая ведущая поверхность.

10. Инъекционное устройство по любому из пп.5, 7 и 8, в котором гибкие лапки поджаты к положению, в котором они находятся в зацеплении с ведущей поверхностью, и расцепляющий компонент вынуждает их перемещаться против их поджима и тем самым выводит их из зацепления с ведущей поверхностью.

11. Инъекционное устройство, содержащее

корпус, выполненный с возможностью установки шприца с выпускной насадкой, при этом корпус содержит средство для поджима шприца из выдвинутого положения, в котором выпускная насадка выдвигается из корпуса, в отведенное положение, в котором выпускная насадка находится внутри корпуса;

первый и второй приводные элементы, из которых первый является объектом воздействия, а второй воздействует на шприц для выдвижения шприца из его отведенного положения в его выдвинутое положение и выпуска его содержимого через выпускную насадку, при этом первый приводной элемент выполнен с возможностью перемещения относительно второго в направлении выдвижения шприца, когда на первый оказывают воздействие, а второй удерживается шприцем;

соединение, которое предотвращает перемещение первого приводного элемента относительно второго, пока они не выдвинуты в номинальное положение расцепления; и

деблокирующий механизм, приводимый в действие, когда первый приводной элемент выдвинут вперед в номинальное положение отпускания относительно шприца, которое более смещено вперед, чем упомянутое номинальное положение расцепления, и выполненный с возможностью освобождения шприца, после чего поджимное средство возвращает шприц в его отведенное положение.

12. Инъекционное устройство по любому из пп.1-11, в котором деблокирующий механизм приводится в действие, когда первый приводной элемент выдвинут вперед в номинальное положение отпускания относительно шприца.

13. Инъекционное устройство по п.11 или п.12, в котором номинальное положение отпусkania задано первым приводным элементом или исполнительным узлом, который действует на него, взаимодействующим с расцепляющим компонентом, который перемещается со шприцем по мере того, как тот продвигается вперед.

14. Инъекционное устройство по п.11 или 12, в котором номинальное положение отпусkania задано исполнительным узлом, взаимодействующим с первым приводным элементом после того, как достигнуто номинальное положение расцепления.

15. Инъекционное устройство по любому из пп.11-14, в котором деблокирующий механизм выполнен с возможностью отцепления первого приводного элемента от исполнительного узла после того, как достигнуто упомянутое номинальное положение отпусkania, и тем самым освобождает шприц от действия исполнительного узла.

16. Инъекционное устройство по любому из пп.11-15, дополнительно содержащее второе соединение между исполнительным узлом и первым приводным элементом, которое предотвращает перемещение исполнительного узла относительно первого приводного элемента, пока не достигнуто номинальное положение отпусkania.

17. Инъекционное устройство по п.16, в котором второе соединение содержит взаимодействующие конструктивные элементы исполнительного узла и первого приводного элемента, которые допускают действие первого на последний.

18. Инъекционное устройство по п.17, в котором

взаимодействующие конструктивные элементы исполнительного узла и первого приводного элемента содержат дополнительные гибкие лапки на одном из них, находящиеся в зацеплении со второй ведущей поверхностью на другом; и

деблокирующий механизм содержит расцепляющий компонент, который вынуждает вспомогательные гибкие лапки перемещаться, когда достигнуто упомянутое номинальное положение отпусkania, и тем самым выводит их из зацепления с ведущей поверхностью для создания возможности перемещения исполнительного узла относительно первого приводного элемента.

19. Инъекционное устройство по п.2 или 13, в котором

какой-то один из исполнительного узла и первого приводного элемента содержит дополнительные

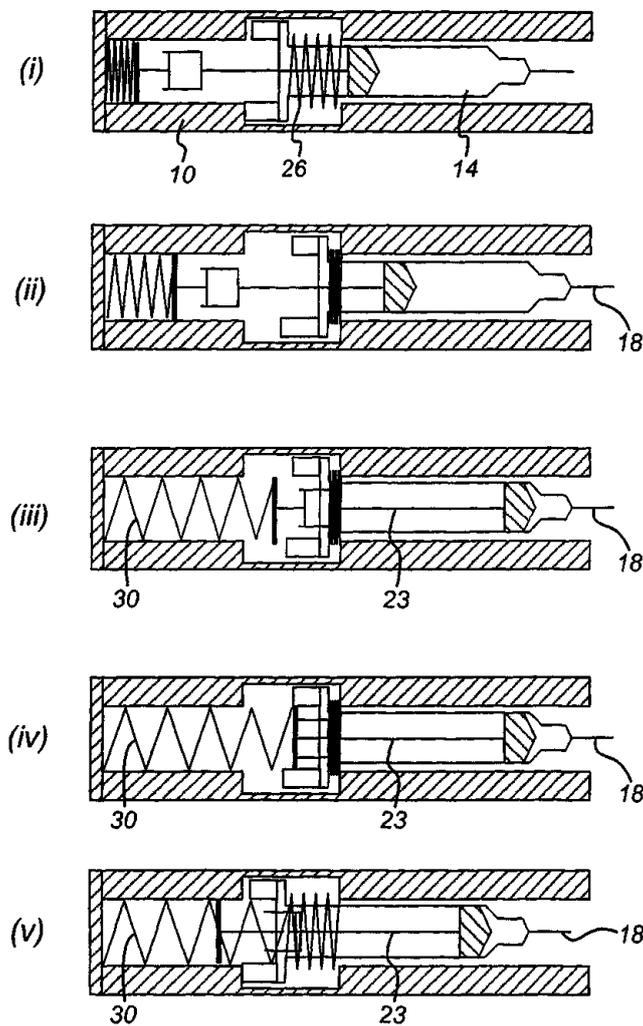
гибкие лапки, которые находятся в зацеплении со второй ведущей поверхностью на другом, что позволяет исполнительному узлу действовать на первый приводной элемент и предотвращает перемещение первого относительно последнего, пока не достигнуто номинальное положение отпуская;

деблокирующий механизм содержит упомянутый расцепляющий компонент, который вынуждает дополнительные гибкие лапки перемещаться, когда достигнуто упомянутое номинальное положение отпуская, и тем самым выводит их из зацепления с ведущей поверхностью для создания возможности перемещения исполнительного узла относительно первого приводного элемента.

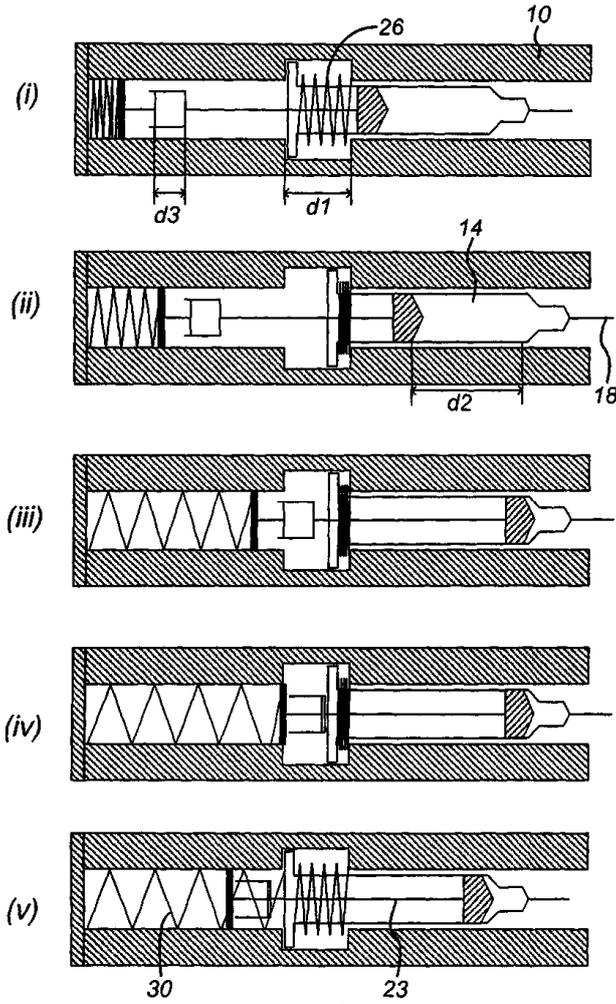
20. Инъекционное устройство по п.14, в котором

какой-то один из исполнительного узла и первого приводного элемента содержит дополнительные гибкие лапки, которые находятся в зацеплении со второй ведущей поверхностью на другом, что позволяет исполнительному узлу действовать на первый приводной элемент и предотвращает перемещение первого относительно последнего, пока не достигнуто номинальное положение отпуская; и

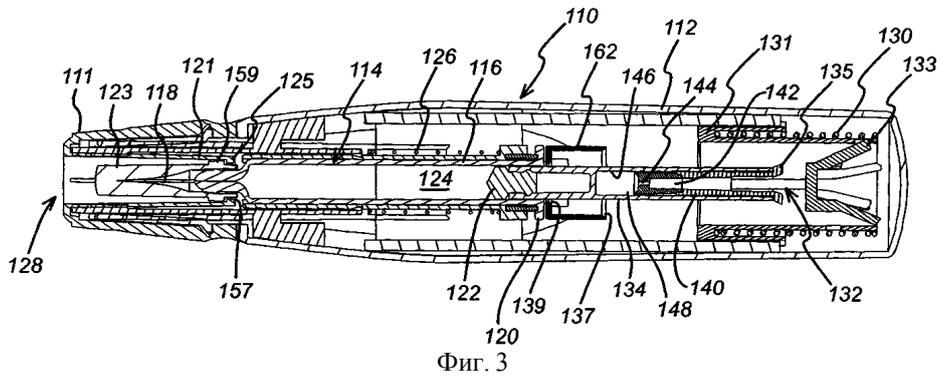
дополнительные гибкие лапки поджаты к положению, в котором они находятся в зацеплении со второй ведущей поверхностью, и деблокирующий механизм вынуждает их перемещение против поджима и тем самым выводит их из зацепления с ведущей поверхностью.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

