

Настоящее изобретение относится к медицине и касается устройства для дозирования и введения жидкого препарата.

В частности, изобретение относится к многократному дозированию и введению жидких фармацевтических препаратов посредством парентеральной инъекции из упаковки для многократного введения.

Более конкретно, изобретение относится к устройству для неограниченно варьировемого дозирования и введения жидкого фармацевтического препарата путем парентеральной инъекции из упаковки для многократного введения, такой, как инъекционный картридж.

Известные из уровня техники устройства являются неудовлетворительными с точки зрения обеспечения зажимных средств поршневого штока. Поршневые штоки были снабжены предварительно установленными блокирующими средствами вдоль их продольной оси, например, зубцами на равном расстоянии друг от друга, при этом такое выполнение штока не позволяет осуществлять свободный выбор в установке дозы. Такое выполнение устройства описано, например, в [1]. В качестве альтернативы гладкие поршневые штоки были снабжены сложными зажимными средствами, требующими больших усилий для блокировки вследствие возникающих сил трения. Вследствие этого возникают трудности в обращении и установке доз, точность отмера которых снижается вследствие длительного использования устройства и его износа.

За прототип заявляемого изобретения принято инъекционное устройство, для варьировемого дозирования и введения жидкого препарата, содержащее держатель с инъекционным картриджем для многократного введения, содержащим жидкий препарат и включающим неподвижную переднюю стенку, снабженную выпускным отверстием для выпуска жидкого препарата, и подвижную заднюю стенку, установленную с возможностью перемещения препарата к передней стенке и вытеснения его через отверстие для выпуска препарата, поршневой шток, установленный с возможностью продвижения относительно держателя, блокирования и перемещения подвижной стенки и картриджа, и средство для разъемного захватывания поршневого штока [2].

В этой заявке описан способ многократного дозирования жидкого, фармацевтически активного, агента путем введения препарата из упаковки для многократного введения, имеющей определенный объем.

Данный способ характеризуется тем, что количество дозируемого препарата выбирается равным  $1/N$  объема упаковки для многократного введения, где  $N$  – целое число, равное 2 и больше. Величина  $N$  выбирается и устанавливается до начала многократного дозирования препарата из упаковки для многократного введения, и сохраняется неизменной в течение ряда  $N$  последовательных введений препарата из этой упаковки до ее полного опустошения.

В качестве переменной используется концентрация жидкого препарата, чтобы порция  $1/N$  содержала заданную дозу фармацевтически активного агента. Ясно, что при использовании нескольких упаковок для многократного введения с препаратами разных концентраций и нескольких величин  $N$ , можно получить большое число разных доз активного агента.

С помощью описанных способа и системы стало возможным вводить много доз жидкого препарата из упаковки для многократного введения таким образом, что в ней практически не остается препарата. Это особенно важно при введении очень дорогостоящих фармацевтических агентов, например, гормонов роста.

В упомянутой выше международной заявке [2] описано также устройство для многократного дозирования жидкого препарата из упаковки для многократного введения. Это устройство содержит держатель для упаковки препарата для многократного введения, имеющий определенный объем и содержащий препарат определенного состава, и эта упаковка снабжена неподвижной передней стенкой, в которой можно создать выходное отверстие для препарата, и подвижной задней стенкой, которая может работать как поршень для выталкивания препарата через упомянутое выпускное отверстие, и поршневым штоком, за счет которого подвижная стенка может продвигаться вперед.

Устройство характеризуется тем, что поршневой шток снабжен освобождаемым блокирующим средством, за счет которого перемещение вперед ограничивается определенной длиной, соответствующей движению вперед задней подвижной стенки на  $1/N$  упаковки препарата для многократного введения, где  $N$  – целое число и равно 2 и больше.

Следует отметить, что в следующем описании и формуле изобретения термины «передний» и «вперед» относятся к направлению, в котором вынужден перемещаться жидкий препарат при его введении. И, напротив, противоположное направление называется, соответственно, как «задний» и «назад».

В предпочтительном варианте описанного выше устройства содержится цилиндр, предназначенный для того, чтобы держать в его переднем конце инъекционный картридж и поршневой шток, предназначенный для того, чтобы вынудить инъекционный картридж, вытеснить установленное количество жидкого препарата из картриджа.

Освобождаемое блокирующее средство содержит неподвижный патрон и подвижный патрон, которые зажимаются вокруг поршневого штока под действием пружинной силы, при этом зажимное действие снимается при уменьшении пружинной силы.

При этом передний патрон заблокирован относительно цилиндра и картриджа, и его зажимное действие вокруг поршневого штока может быть реализовано, чтобы надежно заблокировать его с патроном, или он может дислоцироваться, чтобы позволить поршневому штоку перемещаться относительно патрона.

Задний патрон подвижен относительно цилиндра и картриджа, и может перемещаться вдоль поршневого штока, когда его зажимное действие снято или может следовать за движением поршневого штока, когда зажимное действие реализуется.

При необходимости ввести отмеренную дозу жидкого препарата задний патрон перемещается назад против действия пружинной силы за счет ярма, которое в то же самое время снимает зажимное действие патрона таким образом, что он может перемещаться вдоль поршневого штока одновременно с тем, как поршневой шток блокируется на месте за счет зажимного действия переднего патрона.

Перемещение заднего патрона назад ограничивается упором, и зажимное действие этого патрона реализуется вновь в этом заднем положении, так что патрон блокируется на месте в указанном заднем положении. Расстояние, на которое задний патрон перемещается назад, определяется предварительно и устанавливается в устройстве, и им определяется величина дозы жидкого препарата.

Для введения дозы препарата зажимное действие переднего патрона снимается. Пружинная сила будет теперь продвигать задний патрон и поршневой шток вперед на то же расстояние, которое установлено для продвижения назад. Под влиянием пружинной силы поршневой шток будет действовать на заднюю подвижную стенку инъекционного картриджа, чтобы продвинуть данную стенку вперед для вытеснения отмеренной дозы жидкого препарата из картриджа.

Эти две операции подготовки и введения препарата могут затем повторяться столько раз, сколько будет необходимо до полного опустошения картриджа.

Важным признаком описанного выше изобретения является то, что установленная доза может неограниченно варьироваться. Это необходимо для введения препарата в соответствии с описанным способом, при котором, после введения заданного числа доз, не должно остаться никакого остатка.

Данный способ и устройство не следует путать с традиционными способами и устройствами введения жидких препаратов. Традиционные устройства для многократного введения препарата из картриджей для многократного введения обычно состоят из инъекционного устройства, которое содержит механизм для ступенчатого перемещения вперед задней подвижной стенки инъекционного картриджа, такой, как винтовой или храповый механизм. Ступени, которые возможны при таком типе механизма, фиксированы, и доза может определяться только определенным количеством ступеней.

Следовательно, традиционный механизм можно приспособить к инъекционному картриджу таким образом, что продвижение вперед механизма на одну ступень будет обеспечивать выдачу дозированного количества, например,  $1/8$  объема картриджа. Однако, этот механизм трудно приспособить к выдаче дозы, составляющей, например,  $1/7$ ,  $1/9$  или  $1/10$  объема картриджа. Это означает, что можно устанавливать только ограниченное число величин дозы, которые не оставляют остатка.

В отличие от вышеописанного, описанное выше устройство всегда можно установить на выдачу дозы, составляющей  $1/N$  от объема картриджа, где  $N$  – любое целое число. Величина  $N$  может быть установлена на устройстве до начала серии введений препарата и после этого ее трудно непреднамеренно изменить.

Обеспечив подходящий набор картриджей с препаратами разной концентрации и подходящим набором величин  $N$ , можно получить широкий диапазон возможных дозировок. Этот диапазон дозировок можно затем представить в виде таблицы, в памяти компьютера или в виде номограммы для облегчения пользования врачом.

Устройство, описанное в международной заявке [2], хорошо зарекомендовало себя при практическом применении, описанным выше способом, однако, оставляет возможность для его дальнейшего совершенствования.

Недостаток известного устройства заключается в несовершенстве его конструктивного исполнения, в частности, форме штока и зажимных средств, а также месторасположении последних относительно основных конструктивных узлов устройства. Влияние перечисленных факторов усложняет блокировку поршневого штока в любом положении перед его продвижением.

Компоновка двух отдельных патронов для попеременного блокирования и деблокирования поршневого штока очень сложна. Необходима значительная пружинная сила для надежного захвата и блокирования поршневого штока, и также требуется значительное усилие, когда патроны надо освободить, например, для введения препарата. Это затрудняет введение препарата в том случае, когда пациент вводит препарат сам, например, при амбулаторном лечении диабетиков инсулином.

Многократное использование с несколькими инъекционными картриджами может также вызывать износ поршневого штока, что снижает точность отмера дозы.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования конструкции *инъекционного устройства для варьирования дозирования и введения жидкого препарата* путем оснащения его муфтами, содержащими зажимные башмаки с клинообразными пазами, выполнения поршневого штока клинообразным, а также оснащения башмаков зажимными рычажными средствами, в результате чего обеспечивается соответствие формы поперечного сечения зажимного башмака сечению поршневого штока, создающее устойчивую взаимосвязь между муфтой и поршневым штоком, характеризующуюся существенным снижением усилия блокировки и разблокировки штока, а также осуществляется совместное зажатие зажимного башмака и поршневого штока и блокирование последнего по боковым поверхностям в любом положении штока, скоординированном с его продвижением, на расстояние, пропорциональное установленной дозе вводимого жидкого препарата.

Поставленная задача достигается за счет того, что в инъекционное устройство для варьирования дозирования и введения жидкого препарата, содержащее держатель с инъекционным картриджем для многократного введения, содержащим жидкий препарат и включающим неподвижную переднюю стенку, снабженную выпускным отверстием для выпуска жидкого препарата, и подвижную заднюю стенку,

установленную с возможностью перемещения препарата к передней стенке и вытеснения его через отверстие для выпуска препарата, поршневой шток, установленный с возможностью продвижения относительно держателя, блокирования и перемещения подвижной стенки и картриджа, и средство для разъемного захватывания поршневого штока, согласно изобретению, введены две муфты – передняя и задняя, расположенные по длине поршневого штока, каждая установлена с возможностью захвата, удержания и освобождения поршневого штока посредством блокирующих средств, при этом передняя муфта выполнена неподвижной относительно держателя и инъекционного картриджа, задняя установлена с возможностью перемещения назад вдоль поршневого штока против давления пружины, поршневой шток имеет клинообразное поперечное сечение, каждая из муфт содержит зажимной башмак с клинообразным пазом, поперечное сечение которого соответствует поперечному сечению поршневого штока, а в каждом зажимном башмаке расположены рычажные средства для зажима поршневого штока и зажимного башмака.

При этом блокирующее средство, по меньшей мере, одной муфты содержит пружину для блокировки муфты на поршневом штоке, а держатель в своей задней части снабжен упорами для ограждения движения задней муфты назад, выполненными с возможностью регулирования величины движения.

Кроме того, блокирующее средство содержит эксцентричные диски, установленные с возможностью вращения вокруг оси разблокировки и блокировки или разблокировки муфты и поршневого штока.

В предлагаемое устройство введен также воспринимающий рычаг, установленный на держателе между концом картриджа и блокирующим средством муфты с возможностью перемещения относительно держателя между положением блокировки при наличии части картриджа в держателе, и разблокировки – при отсутствии конца картриджа в держателе, при этом рычаг установлен с возможностью вдавливания поршневого штока в паз посредством блокирующего средства при нахождении в положении блокировки, и высвобождения поршневого штока посредством блокирующего средства из паза при нахождении в положении разблокировки.

Кроме того, устройство содержит ядро для обеспечения движения, по меньшей мере, одной муфты назад, соединенное с муфтой и ее блокирующим средством, с возможностью высвобождения муфты от поршневого штока при движении назад и блокировки с ним, после завершения указанного движения.

В заявляемом устройстве поршневой шток выполнен клинообразным в своем поперечном сечении и каждое зажимное средство для блокировки штока имеет соответственно клинообразное поперечное сечение, и эти средства установлены таким образом, что зажимают поршневой шток по бокам, блокируя его с возможностью высвобождения.

Поскольку поршневой шток имеет клинообразное поперечное сечение по всей его длине, достигается возможность блокировки штока в любом положении. Соответственно, возможной становится установка дозы, а также многократная блокировка и разблокировка штока для многократного введения доз препарата при последовательном опорожнении картриджа. Клинообразное поперечное сечение штока, а также подгонка формы поперечного сечения зажимного средства к форме поперечного сечения поршневого штока также обеспечивает то, что требуется только умеренное усилие и предпочтительные продвижения для блокировки или разблокировки. Это облегчает употребление устройства и уменьшает его износ.

Согласно данному изобретению, предлагается инъекционное устройство для неограниченно варьирования дозирования и введения жидкого препарата, содержащее держатель для инъекционного картриджа с препаратом для многократного введения, который включает в себя неподвижную переднюю стенку, через которую можно образовать жидкостную связь для выпуска препарата, и заднюю подвижную стенку, которая может перемещаться вперед, под действием поршневого штока, чтобы вытеснить препарат из картриджа, при этом перемещение указанного поршневого штока управляется двумя муфтами, расположенными вдоль поршневого штока, каждая из которых способна захватывать и удерживать, с возможностью освобождения, упомянутый поршневой шток с помощью блокирующих средств.

Передняя муфта зафиксирована относительно держателя и инъекционного картриджа, а задняя муфта может перемещаться назад вдоль поршневого штока против пружинного давления и вновь захватывать поршневой шток в заднем положении, после чего передняя муфта может освобождаться, чтобы освободить поршневой шток таким образом, что упомянутое пружинное давление будет перемещать поршневой шток и заднюю муфту, заблокированную на нем, вперед на заданное расстояние и, таким образом, также перемещать заднюю подвижную стенку инъекционного картриджа вперед для вытеснения заданного количества препарата из картриджа.

Данное изобретение отличается тем, что поршневой шток имеет клинообразное поперечное сечение, и что каждая из муфт состоит из зажимного башмака, имеющего клинообразный паз, поперечное сечение которого подогнано к поперечному сечению поршневого штока и рычажных средств, расположенных в каждом зажимном башмаке, с помощью которых поршневой шток и зажимной башмак могут зажиматься вместе, блокируя поршневой шток в пазах зажимного башмака, или зажимной башмак может освобождаться от поршневого штока, освобождая упомянутую муфту.

В предпочтительном варианте держатель снабжен упорами на его задней части, которые ограничивают перемещение назад задней муфты, и эти упоры выполнены с возможностью регулирования в продольном направлении. За счет чего упомянутое движение назад, а значит, и движение поршневого штока вперед, при введении препарата, можно устанавливать на заданную величину.

В следующем предпочтительном варианте имеется ядро для перемещения назад задней муфты, причем данное ядро подсоединено к задней муфте и ее рычажному средству таким образом, чтобы муфта освобождалась от поршневого штока, когда он перемещается назад, и вновь блокировалась на поршневом стержне, когда это движение заканчивается.

Еще в одном варианте изобретения рычажные средства двух муфт подпружинены таким образом, чтобы они стремились блокировать каждую из муфт на поршневом штоке.

Предпочтительно, рычажное средство включает в себя эксцентричные диски, которые при их повороте могут блокировать муфты на поршневом штоке или освобождать их.

В дальнейшем изобретение поясняется конкретным вариантом его выполнения со ссылкой на сопровождающие чертежи, на которых:

фиг.1 – изображает компоновку устройства перед его подготовкой к введению препарата;

фиг.2 – изображает устройство после того, как оно было подготовлено к введению препарата;

фиг.3 – изображает устройство после завершения введения препарата, а также положение для замены опустошенного инъекционного картриджа на новый;

фиг.4 – вид части сечения по линии IV – IV на фиг.1.

На всех фигурах идентичные детали обозначены одинаковыми позициями.

Следует отметить, что на фиг. 1–3 показаны только те детали инъекционного устройства, которые характеризуют его согласно данному изобретению. Поэтому на них не изображен, например, держатель для инъекционного картриджа или сам инъекционный картридж.

Устройство этих компонентов обычное и является очевидным для специалиста в данной области.

На фиг.1 показан: поршневой шток 1 и неподвижная передняя муфта 2, и подвижная задняя муфта 3. Поршневой шток 1 имеет клинообразное поперечное сечение и окружен зажимным башмаком 4 передней муфты 2 и зажимным башмаком 5 задней муфты 3. Оба зажимных башмака 4 и 5 имеют клинообразный продольный паз 6, форма которого подогнана к поперечному сечению поршневого штока 1. Устройство имеет эксцентричный диск 7, насаженный на ось 8. Ось 8 служит также в качестве центра вращения для рычажного средства, содержащего внешнее плечо 9 и внутреннее плечо 10, которые жестко соединены с эксцентричным диском 7 и его осью 8.

Внутреннее плечо 10 рычажного средства связано с пружиной 11. Эксцентричный диск 12 насажен на ось 13, рычажное средство имеет внешнее плечо 14 и внутреннее плечо 15. Внутреннее плечо 15 рычага имеет удлинение 16, отогнутое назад. Это отогнутое назад удлинение 16 на своем заднем конце снабжено радиальным пальцем 17, как более ясно показано на фиг.4. Палец 17 контактирует с передней поверхностью кольца 18, расположенного внутри трубчатой втулки 19, которая прикреплена к торцу задней муфты 3.

Внутри втулки 19 расположена винтовая нажимная пружина 20, установленная между задней поверхностью кольца 18 и внутренним фланцем 21 у заднего конца втулки 19. Кольцо 18, втулка 19 и пружина 20 скомпонованы соосно вокруг поршневого штока 1.

Устройство снабжено наружным кольцом 22, которое присоединено к ярму 23, взаимодействующему с инъекционной пружиной 24, расположенной между задней поверхностью кольца 22 и передней поверхностью упоров 25. Выступы 26 и 27 предназначены для ограничения движения инъекционной пружины 24 в направлении подачи жидкого препарата.

На фиг. 3 показано, как передняя часть поршневого штока 1 выступает в инъекционный картридж 28. Задний конец этого инъекционного картриджа находится в контакте с воспринимающим рычагом 29, который прижат к упомянутому заднему концу за счет нажимной пружины 30. Воспринимающий рычаг 29 также подсоединен к рабочему ползуну 31, который снабжен двумя наклонными поверхностями 32 и 33.

Из фиг.4 видно, что, когда поршневой шток 1 загоняется в паз 6 зажимного башмака 5, муфта 3 и поршневой шток 1 блокируются вместе и не могут перемещаться относительно друг друга. Благодаря такому эффекту заклинивания требуется только умеренное усилие, чтобы блокировать вместе муфты и поршневой шток, и это является важным преимуществом данного изобретения.

Кроме того, поршневой шток 1 и зажимной башмак 5 должны сместиться относительно друг друга только на небольшое расстояние, чтобы обеспечить надежное блокирование или освобождение.

Передняя муфта 2 выполнена неподвижной относительно держателя и инъекционного картриджа. Поршневой шток 1 может загоняться в паз зажимного башмака 4 посредством эксцентричного диска 7, который может поворачиваться вокруг оси 8.

Когда внешнее плечо 9 движется наружу, эксцентричный диск 7 будет поворачиваться вокруг оси 8 таким образом, что поршневой шток 1 загоняется в паз зажимного башмака 4, надежно блокируя вместе поршневой шток 1 и переднюю муфту 2.

Пружина 11 действует на внутреннее плечо 10 рычажного средства, стремясь вытянуть его вперед в направлении введения препарата и, таким образом, также повернуть эксцентричный диск 7 в его блокирующее положение. Такое блокирование поршневого стержня 1, вместе с муфтой 2, может быть деблокировано при перемещении внешнего плеча 9 внутрь.

В результате также поворачивается эксцентричный диск 7 в таком направлении, что поршневой шток 1 более не загоняется в паз зажимного башмака 4, и поршневой шток 1 будет освобожден из муфты 2. Предпочтительно, одно внутреннее плечо 10 своей пружиной 11 связано с каждым концом оси 8 так, что одно плечо 10 находится с каждой стороны зажимного башмака 4.

Эксцентричный диск 12 может поворачиваться вокруг оси 13 посредством внешнего плеча 14 рычажного средства или внутреннего плеча 15.

Когда внешнее плечо 14 движется наружу, или внутреннее плечо 15 движется вперед, эксцентричный диск 12 будет поворачиваться таким образом, что поршневой шток 1 загоняется в паз 6 заднего зажимного башмака 5, блокируя заднюю муфту 3 с поршневым штоком.

Когда внешнее плечо 14 движется внутрь и внутреннее плечо 15 движется назад, эксцентричный диск 12 будет поворачиваться вокруг оси 13 таким образом, что поршневой шток 1 освобождается от задней муфты 3.

Усилие пружины 20 стремится отодвинуть кольцо 18 вперед. Этот нажим вперед действует на палец 17 внутренних рычагов 15 и 16 и, в свою очередь, стремится повернуть эксцентрик 12 таким образом, чтобы муфта 3 заблокировалась с поршневым штоком 1.

Предпочтительно, чтобы внутреннее плечо 15 и удлинение 16, с соответствующим пальцем 17, было расположено на каждом конце оси 8 так, чтобы одно плечо рычага находилось с каждой стороны зажимного блока 5. Это более наглядно показано на фиг.4. Для освобождения задней муфты 3 от поршневого штока 1 наружное кольцо 22 расположено вокруг задней муфты 3 перед радиальными пальцами 17, выступающими от внутренних рычагов 15 и 16. Кольцо 22 подсоединено к ярму 23, и за счет этого ярма 23 кольцо 22 может смещаться назад против действия инъекционной пружины 24, расположенной между задней поверхностью кольца 22 и передней поверхностью упоров 25.

При этом, инъекционная пружина 24 стремится сместить кольцо 22 и ярмо 23 вперед относительно упоров 25, но это перемещение вперед ограничено выступами 26 и 27 на заднем зажимном башмаке. Упоры 25 соединены с держателем (не показан) таким образом, что они могут фиксироваться в заданном положении относительно держателя.

Этой установкой положения упоров 25 определяется расстояние А между задним фланцем 21 втулки 19 и упорами 25, и это расстояние также является расстоянием, на которое перемещается вперед поршневой шток при введении дозы препарата.

На фиг. 2 изображено устройство, выполненное согласно данному изобретению, в котором задняя муфта 3 переместилась назад так, что втулка 19 своим торцом прилегает к упорам 25. В этом новом заднем положении задняя муфта 3 заблокирована на поршневом штоке 1 за счет нажимной пружины 20, которая отталкивает кольцо 18 вперед на пальцы 17, которые, в свою очередь, перемещают внутреннее плечо 15 вперед, поворачивая эксцентричный диск 12 таким образом, что зажимной башмак 5 блокируется на поршневом штоке 1.

Теперь задняя муфта 3 располагается на расстоянии А от передней муфты 2, которое равно расстоянию А, показанному на фиг.1 как расстояние между втулкой 19 и упорами 25, и инъекционная пружина 24 взведена. Теперь устройство готово к осуществлению инъекции.

На фиг. 3 изображено схематически устройство, выполненное в соответствии с настоящим изобретением, после окончания инъекции, когда опустошенный инъекционный картридж необходимо заменить новым. После окончания инъекции задняя муфта 3 поршневой шток 1 переместились вперед таким образом, что задняя муфта 3 прилегает к неподвижной передней муфте 2.

Две поверхности 32 и 33 могут приводиться в контакт с внешними плечами 9 и 14 посредством пружины 30, но если воспринимающий рычаг 29 отнимается назад задним концом инъекционного картриджа 28, они не контактируют с плечами 9 и 14.

На фиг. 4 показан схематичный вид устройства, согласно данному изобретению, в сечении по линии IV-IV на фиг.1. Поршневой шток 1 здесь изображен в сечении и окружен зажимным башмаком 5 задней муфты 3.

Поршневой шток 1 имеет клинообразное поперечное сечение, и поперечное сечение паза 6 в зажимном башмаке 5 также клинообразное и соответствует сечению поршневого штока 1. Поршневой шток 1 и зажимной башмак 5 прижимаются друг к другу под действием эксцентричного диска 12, которым управляет внешнее плечо 14 или внутреннее плечо 15 и, которое может поворачиваться вокруг оси 13. Задние концы внутренних плеч 15 и 16 снабжены радиальными пальцами 17.

Для перемещения задней муфты 3 назад, имеется кольцо 22, связанное с ярмом 23. Кольцо 22 не является полностью круглым, а имеет две диаметрально расположенные прямые части, которые находятся перед двумя пальцами 17 (на чертеже показана только одна из этих прямых частей). На кольцо 22 действует нажимная пружина 24, показанная только частично. Пружина 24 стремится сместить кольцо 22 вперед, но это движение ограничено выступами 26 и 27 на зажимном башмаке 5.

Далее будет более подробно описана работа устройства, согласно данному изобретению, со ссылками на прилагаемые чертежи.

Фиг. 1 изображает устройство перед тем, как его подготовили к инъекции. Это может быть первая инъекция из нового инъекционного картриджа или, может быть, уже был осуществлен ряд инъекций.

Подвижная задняя муфта 3 прилегает к неподвижной передней муфте 2 и поршневой шток 1 прочно заблокирован с обеими муфтами 2 и 3.

В передней муфте 2 пружина 11 оттягивает внутреннее плечо рычага вперед, и это движение поворачивает эксцентричный диск 7 таким образом, что поршневой шток 1 загоняется в паз 6 зажимного башмака 4.

В задней муфте 3 пружина 20 во втулке 19 будет толкать кольцо 18 вперед для воздействия на пальцы 17 и, таким образом, поворачивать внутреннее плечо 15 вперед. Это заставляет эксцентричный диск 12 поворачиваться вокруг оси 13, загоняя поршневой шток 1 в паз 6 зажимного башмака 5.

Задний конец втулки 19 на задней муфте 3 расположен на заданном расстоянии А от упоров 25. Это расстояние А может быть установлено на заданную величину путем перемещения упоров 25 в продольном направлении, и оно определяет ход поршня в инъекционном картридже при введении препарата. При этом такую установку должно быть трудно изменить непреднамеренно.

Для перемещения задней муфты назад пользователь оттягивает ярмо 23 назад. При этом кольцо 22, связанное с ярмом 23, будет перемещаться назад и затем также действовать на пальцы 17 на внутренних плечах 15 и 16 против нажима пружины 21 на кольцо 18 внутри втулки 19.

Это заставит внутреннее плечо 15 повернуться назад, так что эксцентричный диск 12 будет также поворачиваться вокруг оси 13, освобождая зажимной башмак 5 от поршневого штока 1.

Задняя муфта 3 будет при этом свободно следовать за кольцом 22 и ярмом 23 в их движении назад против нажима инъекционной пружины 24. Это движение назад заканчивается, когда задний конец втулки 19 упрется в упоры 25 и, когда направленный назад нажим на радиальные пальцы 17 снимается, пружина 20 и кольцо 18 внутри втулки 15 будут вновь направлять радиальные пальцы 17 вперед.

За счет внутреннего плеча 15 эксцентричный диск 12 будет поворачиваться вокруг оси 13 в направлении надежного блокирования поршневого штока 1 и задней муфты 3 вместе. Инъекционная пружина теперь взведена, и устройство готово для введения препарата, как показано на фиг. 2.

При введении препарата, внешнее плечо 9 передней муфты 2 движется внутрь в радиальном направлении. Это движение заставляет эксцентричный диск 7 поворачиваться вокруг оси 8, так что поршневой шток 1 освобождается от зажимного башмака 4 неподвижной передней муфты 2. Сила взведенной инъекционной пружины 24 теперь толкает поршневой шток 1 вперед, пока задняя муфта 3 не упрется опять в переднюю муфту 2.

Когда поршневой шток 1 упрется или соединится, с задним поршнем инъекционного картриджа 28, этот поршень будет смещен на соответствующее расстояние вперед, вытесняя заданную дозу препарата из картриджа. Расстояние, которое пройдет поршневой шток, является расстоянием А, изображенным на фиг.2, и равно установленному расстоянию А на фиг.1.

Во время движения поршневого штока 1, задняя муфта 3 блокируется поршневым штоком с помощью пружины 20, что, за счет кольца 18 и внутренних плеч 15 и 16, заставляет эксцентричный диск 12 поворачиваться таким образом, чтобы заблокировать зажимной башмак 5 и поршневой шток 1 вместе.

Следует отметить, что введение препарата осуществляется только с помощью инъекционной пружины 24, и пользователю не надо предпринимать каких-либо усилий для вытеснения вводимого препарата из картриджа. Это означает, что устройство, согласно настоящему изобретению, обладает определенными качествами, способствующими самостоятельному введению препарата самому себе, и в этом заключается ценное преимущество данного изобретения.

Пользователю надо только ввести инъекционную иглу в место инъекции и сама инъекция будет осуществляться просто за счет освобождения блокировки между поршневым штоком 1 в передней муфте 2.

Освобождение поршневого штока 1 от передней муфты 2 за счет перемещения наружного плеча 9 может осуществляться пусковым механизмом подходящей конструкции. Такие пусковые механизмы хорошо известны специалистам в данной области и нет необходимости описывать их детально.

После окончания введения препарата, устройство вновь оказывается в состоянии, показанном на фиг.1. Чтобы подготовить устройство к следующей инъекции, пользователь должен только передвинуть заднюю муфту 3 назад с помощью кольца 22 и ярма 23, как было описано выше. Эта процедура может повторяться сколько угодно раз, пока инъекционный картридж 28 не будет опустошен.

В предпочтительной системе для осуществления инъекций в картридже не будет оставаться остатка, если дозировка будет установлена на достижение этой цели. Это уже было описано во вступительной части настоящего описания.

На фиг. 3 показано устройство, согласно данному изобретению, когда необходимо заменить инъекционный картридж. Можно заметить, что задний конец картриджа 28 прилегает к воспринимающему рычагу 29, который подпружинен в направлении вперед за счет пружины 30. Картридж 28 может быть удален, например, при снятии передней части держателя, в частности, путем свинчивания ее с задней частью держателя. После этого картридж можно вытянуть вперед.

Когда картридж 28 вытягивается вперед, воспринимающий рычаг 29 также смещается вперед под действием пружины 24. Воспринимающий рычаг 29 связан с отсоединяемым ползуном 31, который содержит две наклонные поверхности 32 и 33, которые приводятся в контакт с наружными плечами 9 и 14 соответственно, таким образом, что эти плечи движутся вовнутрь в радиальном направлении. Это движение вовнутрь также заставляет соответствующие эксцентричные диски 7 и 12 поворачиваться соответственно вокруг осей 9 и 13 так, что две муфты 2 и 3 освобождаются от поршневого штока 1. После этого поршневой шток 1 освобождается и может быть вынут из устройства.

При необходимости вставить новый инъекционный картридж в устройство, согласно настоящему изобретению этот картридж сначала соединяют с поршневым штоком таким образом, что поршневой шток прилегает к торцевой поверхности задней подвижной стенки или поршня инъекционного картриджа.

Затем этот узел из поршневого штока и картриджа вставляется в держатель таким образом, что поршневой шток 1 вставляется через две муфты и 3, а картридж вводится до тех пор, пока его задний конец не упрется в воспринимающий рычаг 29 и не переместит этот новый рычаг назад в заданное положение.

В этом положении наклонные поверхности 32 и 33 ползуна 31 уже больше не будут контактировать с наружными плечами 9 и 14 соответственно, и эти плечи смогут тогда свободно двигаться наружу, под действием пружин 11 и 20 соответственно. За счет поворота эксцентричных дисков 7 и 12 соответственно муфты 2 и 3 теперь блокируются на поршневом штоке 1, и устройство можно будет подготовить к следующей инъекции.

Устройство, выполненное согласно данному изобретению, может быть использовано для однокамерных и двухкамерных инъекционных картриджей. При использовании однокамерного картриджа, устройство готово к инъекциям сразу после вставления нового картриджа. При использовании двухкамерного картриджа содержимое обеих камер надо смешать, прежде чем приступить к его введению.

Это легко осуществить, проделав определенное число раз инъекций «всухую», чтобы продвинуть задний поршень в двухкамерном картридже для вытеснения жидкого компонента из задней камеры в переднюю камеру и переместить задний поршень в положение введения смешанного препарата.

Как уже указывалось выше, описание и прилагаемые чертежи в основном имеют своей целью раскрыть отличительные признаки данного изобретения и традиционные признаки раскрываются более поверхностно. Поэтому, например, держатель для механизма введения препарата и инъекционный картридж подробно не описываются.

Специалист в данной области вполне компетентен для того, чтобы подобрать соответствующий держатель, когда он уяснит ожидаемые функции данного держателя в совокупности с настоящим изобретением. Применяемые инъекционные картриджи однокамерного или двухкамерного типа имеют обычную конструкцию и часто стандартные размеры, хорошо известные специалистам.

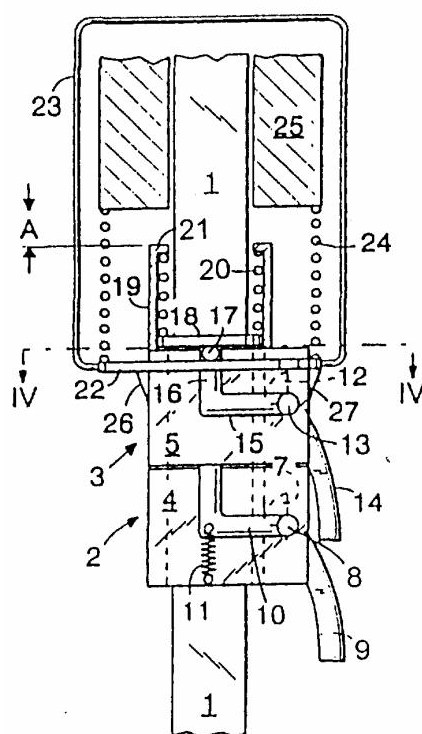
Конкретная конструкция разных деталей устройства, согласно данному изобретению, не представит проблемы для специалистов в данной области, если им понятна сущность изобретения и ожидаемые функции этих деталей. Выбор подходящих материалов также находится в рамках компетенции специалистов и для примера можно назвать такие материалы, как нержавеющая сталь, стекло и различные резины и пластики.

Само собой разумеется, что эти материалы должны отвечать жестким требованиям, предъявляемым к фармацевтическому и медицинскому оборудованию, и должны, например, выдерживать термостерилизацию в автоклаве.

Выражение «жидкий препарат для инъекций», используемое в описании и формуле изобретения, охватывает растворы для инъекций, а также инъекционные эмульсии, суспензии и другие дисперсии, подходящие для парентеральных инъекций.

Следует отметить, что варианты настоящего изобретения, представленные в описании и на прилагаемых чертежах, являются только примерами и ни в коей мере не ограничивают данное изобретение.

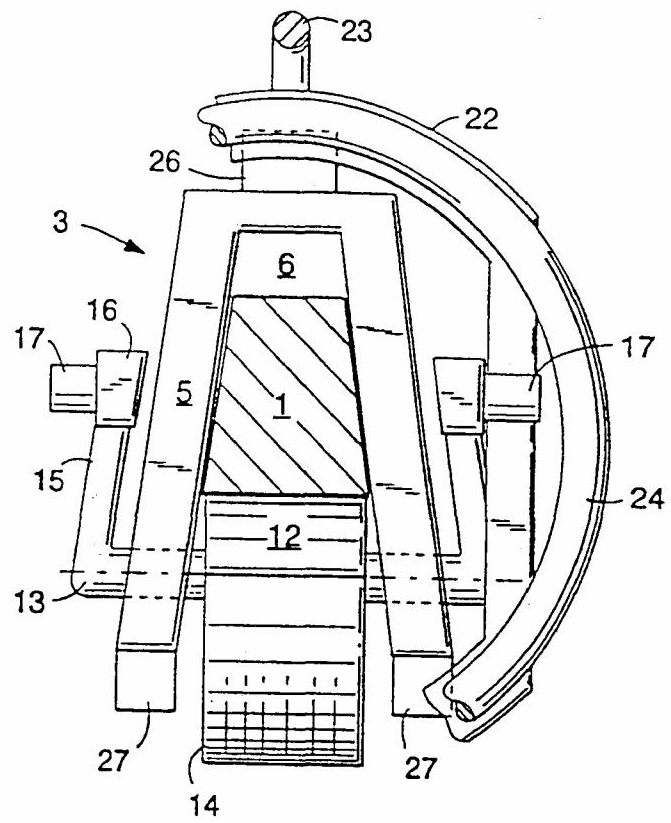
Для специалистов данной области будут очевидны различные модификации и варианты, и изобретение ограничивается только объемом приведенной формулы изобретения.



Фиг.1







ФИГ.4