

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202192861** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
2022.01.17

(51) Int. Cl. *A61M 5/315* (2006.01)  
*A61M 5/32* (2006.01)  
*A61M 5/34* (2006.01)  
*A61M 5/48* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2020.04.15

**(54) ИНЪЕКЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО И ЕГО КОМПОНЕНТЫ**

(31) 62/835,700

(72) Изобретатель:  
Золотухин Михаил (US)

(32) 2019.04.18

(33) US

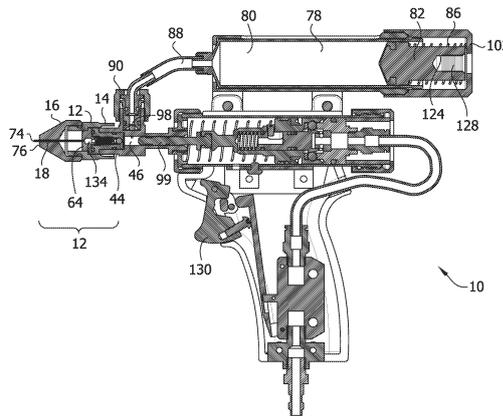
(74) Представитель:  
Медведев В.Н. (RU)

(86) PCT/US2020/028172

(87) WO 2020/214621 2020.10.22

(71) Заявитель:  
ПАЛС НИДЛФРИ СИСТЕМЗ, ИНК.  
(US); ОЦУКА ФАРМАСЬЮТИКАЛ  
КО., ЛТД. (JP)

(57) Изобретение относится к узлу удерживания иглы, системе подачи вводимого раствора, игле и предохранительному механизму, которые все предназначены для применения с инъекционным устройством. Узел удерживания иглы включает в себя гайку регулировки выступа иглы, которая выполнена с возможностью съемного закрепления на гайке крепления иглы и обеспечения опоры для иглы. Система подачи вводимого раствора включает в себя камеру для содержания вводимого раствора, плунжер и упругий элемент. Игла имеет боковую стенку, ограничивающую продольный канал, и содержит по меньшей мере два отверстия в боковой стенке, но не содержит отверстия на кончике иглы. Предохранительный механизм включает в себя сдвоенный переключатель, который включает в себя два переключающих элемента, которые располагаются, каждый, с противоположных сторон рукоятки инъекционного устройства.



**A1**

**202192861**

**202192861**

**A1**

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-568892EA/032

### ИНЪЕКЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО И ЕГО КОМПОНЕНТЫ

Перекрестная ссылка на родственные заявки

Настоящая заявка базируется и испрашивает приоритет по предварительной заявке США № 62/835,700, поданной 18 апреля 2019 г., которая включена в настоящую заявку путем отсылки.

#### Уровень техники изобретения

##### 1. Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области инъекционных устройств.

##### 2. Описание предшествующего уровня техники

Борьба с вредителями и заболеваниями растений обычно проводилась массовым применением пестицидов. Однако, многие пестициды содержат никотин. Пестициды на основе никотина, как выяснилось, приводят к сокращению популяций пчел, и их применение ограничивается некоторыми органами власти. Озабоченность по поводу воздействия обычных пестицидов на окружающую среду и здоровье привело к научному исследованию и разработке более натуральных пестицидов или средств биоконтроля, которые доставляют в растение небольшими дозами путем инъекции.

При разработке решений, альтернативных массовому применению обычных пестицидов для борьбы с микроорганизмами растительного происхождения, исследователи разработали вирулентные бактериофаги, которые служат как биоконтролирующие агенты в отношении заболеваний. Одним из таких заболеваний является болезнь Пирса, которая воздействует на виноградные лозы и другие растения и распространяется от растения к растению через насекомых. Хотя для борьбы с насекомыми, которые переносят заболевание растений от растения к растению, применяли обычные пестициды, бактериофаги ориентированы на то, чтобы ограничивать воздействие бактерий, как только бактерии появляются в растении. Однако, в отличие от обычных пестицидов, бактериофаги нельзя эффективно нанести на поверхности растения и, вместо этого, следует инъектировать в растение для обеспечения эффективности действия.

Во время инъекции в сосудистые растения в некоторых случаях применения, например, бактериофагов, желательно доставлять вводимый раствор в ксилему растения. Ксилема является сосудистой тканью растения, которая транспортирует воду и питательные вещества из корней растений в стебли и листья. По существу, инъекции в ксилему могут обеспечить транспортировку и предоставление вводимого раствора по естественным каналам ксилемы в большую часть тканей растения. Инъекции в ксилему могут быть также желательны, когда вводимый раствор планируется для борьбы с бактериями, которые присутствуют в тканях ксилемы растения. Известные применения инъекций в ткань ксилемы являются методами профилактики и обработки, связанными с патогенами растений *Xylella fastidiosa* и *Xanthomonas*, обычно известными как болезнь

Пирса в виноградарстве.

Попытки инъектировать жидкость в ксилему виноградных лоз сталкиваются с несколькими техническими проблемами. Во-первых, в растениях разных возрастов и размеров ткань ксилемы находится на разных глубинах под наружной поверхностью растения. Например, в молодой виноградной лозе, ткань ксилемы может быть на глубине 1-2 миллиметров в виноградной лозе. В более зрелых лозах, ткань ксилемы может находиться на глубине 3-4 миллиметров в виноградной лозе. Поэтому, для разных типов и/или возрастов лоз невозможно применить единый способ инъекции. Кроме того, без подачи вводимого раствора под давлением, вводимый раствор может распространяться только в небольшой участок ксилемы. Кроме того, при доставке очень небольших объемных доз (< 200 микролитров) трудно полностью заполнить инъекционное устройство таким образом, чтобы каждый цикл инъекционного устройства высвобождал искомую объемную дозу, подлежащую введению. Небольшие объемные дозы и узкие каналы в пути прохождения жидкости могут осложнить процесс заполнения инъекционного устройства. Вместе с тем, когда флакон с лекарственным препаратом установлен на инъекционном устройстве, то инъекции часто трудно вводить в положениях, в которых флакон с лекарственным препаратом может располагаться под углом, при котором вводимый раствор не подается в устройство под действием силы тяжести. Инъекционные устройства, которые используют силу тяжести для подачи вводимого раствора под давлением, далеки от идеала. Кроме того, иглы инъекционных устройств могут изгибаться или ломаться из-за жесткости виноградных лоз, и замена игл может быть трудной задачей во время работы на винограднике и при ограниченном доступе к специальным инструментам.

### **Сущность изобретения**

В одном аспекте, настоящее изобретение относится к узлу удерживания иглы для применения с инъекционным устройством. Инъекционное устройство включает в себя гайку крепления иглы и гайку регулировки выступа иглы. Гайка крепления иглы выполнена с возможностью съемного присоединения к инъекционному устройству и съемного прикрепления иглы к инъекционному устройству. Гайка регулировки выступа иглы выполнена с возможностью съемного прикрепления к гайке крепления иглы и обеспечения опоры для иглы.

В некоторых вариантах осуществления, гайка крепления иглы и гайка регулировки выступа иглы включают в себя любые подходящие механизмы сцепления с регулировкой выступа, которые допускают независимое отделение гайки крепления иглы от гайки регулировки выступа иглы и инъекционного устройства. Подходящие механизмы сцепления с регулировкой выступа включают в себя, но без ограничения, резьбы, фланец и фланцевые конструкции сцепления, штифтовые фиксаторы, шариковые фиксаторы, клиновые фиксаторы и их комбинации. В предпочтительном варианте, гайка крепления иглы является съемно присоединяемой к инъекционному устройству посредством зацепления путем поворота. В предпочтительном варианте, гайка регулировки выступа

иглы является съемно закрепляемой на гайке крепления иглы посредством зацепления путем вращения. В более предпочтительном варианте, гайка крепления иглы является съемно присоединяемой к инъекционному устройству посредством зацепления путем поворота в первом направлении поворота, и гайка регулировки выступа иглы является съемно закрепляемой на гайке крепления иглы посредством зацепления путем вращения во втором направлении поворота, которое противоположно первому направлению поворота.

В некоторых вариантах осуществления, гайка крепления иглы содержит отверстие гайки крепления для вмещения проксимального участка иглы. Отверстие в гайке крепления иглы ограничено внутренней стенкой отверстия гайки крепления. Гайка крепления иглы съемно присоединяется к инъекционному устройству, и игла съемно прикрепляется к инъекционному устройству. Проксимальный участок иглы располагается внутри отверстия гайки крепления, и диаметр проксимального участка иглы меньше диаметра отверстия гайки крепления.

В некоторых вариантах осуществления, гайка регулировки выступа иглы включает в себя канал гайки регулировки выступа для вмещения дистального участка иглы. Канал гайки регулировки выступа ограничен внутренней стенкой канала гайки регулировки выступа. Когда гайка регулировки выступа иглы съемно закреплена на гайке крепления иглы, дистальный участок иглы размещен внутри канала гайки регулировки выступа. В предпочтительном варианте, диаметр канала гайки регулировки выступа превышает наружный диаметр дистального участка иглы, и внутренняя стенка канала гайки регулировки выступа в канале гайки регулировки выступа находится в зацеплении по плотной посадке с боковой стенкой дистального участка иглы, когда игла съемно прикреплена к инъекционному устройству гайкой крепления иглы.

В другом аспекте, настоящее изобретение относится к способу прикрепления иглы к инъекционному устройству с узлом удерживания иглы по настоящему изобретению. Способ включает в себя: этап помещения проксимального участка иглы внутри отверстия гайки крепления в гайке крепления иглы; этап присоединения гайки крепления иглы к инъекционному устройству; и этап размещения канала гайки регулировки выступа в гайке регулировки выступа иглы поверх дистального участка иглы; и этап закрепления гайки регулировки выступа иглы на гайке крепления иглы.

В еще одном аспекте, настоящее изобретение относится к способу снятия иглы с инъекционного устройства, которое включает в себя узел удерживания иглы по настоящему изобретению. Способ включает в себя: этап отсоединения гайки крепления иглы от инъекционного устройства; и этап извлечения иглы из отверстия гайки крепления в гайке крепления иглы. В некоторых вариантах осуществления, способ дополнительно включает в себя этап открепления гайки регулировки выступа иглы от гайки крепления иглы. В предпочтительном варианте, гайку регулировки выступа иглы открепляют от гайки крепления иглы до отсоединения гайки крепления иглы от инъекционного устройства.

В еще одном аспекте, настоящее изобретение относится к системе подачи вводимого раствора для применения с инъекционным устройством. Система подачи вводимого раствора включает в себя камеру для содержания вводимого раствора, плунжер и упругий элемент. Плунжер является устанавливаемым с возможностью сдвига внутри камеры для содержания вводимого раствора, с формированием непроницаемого для жидкости уплотнения с внутренней стенкой камеры для содержания вводимого раствора. Когда камера для содержания вводимого раствора закреплена на инъекционном устройстве, она сообщается по текучей среде с камерным дозатором инъекционного устройства. Упругий элемент выполнен с возможностью приложения постоянного давления к плунжеру для вытеснения, тем самым, вводимого раствора из камеры для содержания вводимого раствора в камерный дозатор, когда камера для содержания вводимого раствора закреплена на инъекционном устройстве, чтобы для заполнения камерного дозатора не требовалось ни действия силы тяжести, ни отрицательного давления.

В некоторых вариантах осуществления, упругий элемент является пружиной.

В еще одном аспекте, настоящее изобретение относится к способу применения системы подачи вводимого раствора по настоящему изобретению. Способ включает в себя: этап вдавливания наконечника иглы в объект, подлежащий инъекции, и этап инъектирования вводимого раствора в объект, подлежащий инъекции. Иглу устанавливают для использования в инъекционном устройстве и систему подачи вводимого раствора закрепляют на инъекционном устройстве. Вводимый раствор подается в камерный дозатор из камеры для содержания вводимого раствора. Упругий элемент прилагает постоянное давление к плунжеру, чтобы для заполнения камерного дозатора не требовалось ни действия силы тяжести, ни отрицательного давления. Перемещение плунжера к концу камеры для содержания вводимого раствора вытесняет вводимый раствор из камеры для содержания вводимого раствора в камерный дозатор.

В еще одном аспекте, настоящее изобретение относится к игле для применения с инъекционным устройством. Игла имеет боковую стенку, ограничивающую продольный канал. Игла содержит, по меньшей мере, два отверстия на боковой стенке иглы.

В еще одном аспекте, настоящее изобретение относится к предохранительному механизму для применения с инъекционным устройством, который включает в себя двоярный переключатель, который включает в себя два переключающих элемента, которые располагаются, каждый, с противоположных сторон рукоятки инъекционного устройства. Двоярный переключатель является переводимым между включенным и выключенным положениями, и перевод переключающего элемента с одной стороны двоярного переключателя автоматически переводит переключающий элемент с противоположной стороны рукоятки.

В еще одном аспекте, настоящее изобретение относится к инъекционному устройству, которое включает в себя что-то одно или более из следующего: узел удерживания иглы по настоящему изобретению; систему подачи вводимого раствора по

настоящему изобретению; игла по настоящему изобретению; и предохранительный механизм по настоящему изобретению.

В некоторых вариантах осуществления, по меньшей мере, один из переключающих элементов включает в себя нажимную кнопку, и сдвоенный переключатель является переводимым между включенным и выключенным положениями, при одновременном нажатии кнопки и переводе любого переключающего элемента между включенным и выключенным положениями.

Дополнительные аспекты изобретения, вместе с преимуществами и новыми признаками, принадлежащими изобретению, частично будут изложены в последующем описании и частично станут понятными специалистам в данной области техники, при изучении последующего описания, или могут быть изучены при практическом применении изобретения. Цели и преимущества изобретения могут быть реализованы и достигнуты посредством способов и комбинаций, конкретно указанных в прилагаемой формуле изобретения.

#### **Краткое описание чертежей**

Фиг. 1 - вид в разрезе примерного инъекционного устройства по настоящему изобретению.

Фиг. 2 - вид сбоку инъекционного устройства, показанного на фиг. 1, с предохранительным механизмом в выключенном положении.

Фиг. 3 - частичный вид в разрезе инъекционного устройства, показанного на фиг. 1, представляющий узел удерживания иглы.

Фиг. 4 - частичный вид в разрезе инъекционного устройства, показанного на фиг. 1, представляющий узел удерживания иглы, при этом гайка регулировки выступа иглы и гайка крепления иглы отсоединены от инъекционного устройства.

Фиг. 5 - частичный вид в разрезе инъекционного устройства, показанного на фиг. 1, представляющий узел удерживания иглы, при этом гайка регулировки выступа иглы отсоединена от гайки крепления иглы.

Фиг. 6 - покомпонентный вид инъекционного устройства, показанного на фиг. 1.

Фиг. 7 - вид сбоку инъекционного устройства, показанного на фиг. 1, с предохранительным механизмом во включенном положении.

Фиг. 8 - частичный вид в разрезе инъекционного устройства, показанного на фиг. 1, представляющий узел удерживания иглы с изогнутой иглой.

Фиг. 9 - вид в разрезе системы подачи вводимого раствора инъекционного устройства, показанного на фиг. 1, в которой пружина находится в сжатом положении.

Фиг. 10 - вид в разрезе системы подачи вводимого раствора инъекционного устройства, показанного на фиг. 1, в которой пружина находится в частично расжатом положении.

Фиг. 11 - вид сбоку иглы, показанной на фиг. 1.

#### **Подробное описание предпочтительного варианта осуществления**

Некоторые аспекты изобретения будут описаны ниже со ссылкой на примерные

варианты осуществления, изображенные на фигурах, но без ограничения такими вариантами осуществления. Фиг. 1 изображает примерный вариант осуществления инъекционного устройства 10 по настоящему изобретению.

В одном аспекте, настоящее изобретение относится к узлу 12 удерживания иглы. Узел 12 удерживания иглы выполнен с возможностью обеспечения опоры для иглы, используемой с инъекционным устройством, установки глубины проникновения иглы, используемой с инъекционным устройством, и обеспечения более удобного и безопасного снятия иглы, особенно, когда игла ломается, изгибается и/или повреждается.

Как показано на фиг. 2, узел 12 удерживания иглы включает в себя цилиндрическую гайку 14 крепления иглы и полуконическую гайку 16 регулировки выступа иглы. Как показано на фиг. 3 и 4, гайка 14 крепления иглы выполнена с возможностью съемного закрепления к инъекционному устройству 10 и съемного закрепления иглы 18 к инъекционному устройству 10. Как показано на фиг. 3 и 5, гайка 16 регулировки выступа иглы выполнена с возможностью съемного закрепления к гайке 14 крепления иглы и обеспечения опоры для иглы 18. Гайка 14 крепления иглы может быть съемно закрепляемой к инъекционному устройству 10 посредством зацепления путем поворота, и гайка 16 регулировки выступа иглы может быть съемно закрепляемой к гайке 14 крепления иглы посредством зацепления путем вращения.

В некоторых вариантах осуществления, гайка 14 крепления иглы может быть съемно присоединяемой к инъекционному устройству 10 посредством зацепления путем поворота в первом направлении поворота, и гайка 16 регулировки выступа иглы может быть съемно закрепляемой на гайке 14 крепления иглы посредством зацепления путем вращения во втором направлении поворота, которое противоположно первому направлению поворота; и данная конфигурация допускает более простое отсоединение гайки 16 регулировки выступа иглы от гайки 14 крепления иглы, без одновременного и, возможно, нежелательного отсоединения гайки 14 крепления иглы от инъекционного устройства 10.

Как показано на фиг. 2, 4 и 6, гайка 14 крепления иглы содержит два клиновидных радиальных паза 19, 21, которые ограничены, каждый, изогнутыми радиальными боковыми стенками 20, 22, расположенными противоположно друг другу, которые продолжаются, каждый, между внутренней цилиндрической стенкой 24 гайки крепления иглы и внешней цилиндрической стенкой 26 игла гайки крепления иглы гайки 14 крепления иглы. Гайка 14 крепления иглы содержит два установочных отверстия 28, 30, расположенные противоположно друг другу, которые ограничены, каждое, соответствующими первой аксиальной боковой стенкой 32 и второй аксиальной боковой стенкой 36 и соответствующими противоположными первой аксиальной боковой стенкой и второй аксиальной боковой стенками 38, и которые продолжаются, каждое, между внутренней цилиндрической стенкой 24 и внешней цилиндрической стенкой 26 гайки 14 крепления иглы. Радиальные пазы 19 и 21 ориентированы, каждый, в противоположных направлениях. Установочные отверстия 28, 30 выполнены с возможностью совмещения с

двумя идентичными фланцами 40 (показанным на фиг. 2 и 6), 42 (частично показанным на фиг. 6) на инъекционном устройстве 10, чтобы устанавливать гайку 14 крепления иглы для закрепления к инъекционному устройству 10, и изогнутые боковые стенки 20, 22 радиальных пазов 19, 21 выполнены, каждая, с возможностью закрепления гайки 14 крепления иглы к инъекционному устройству 10 посредством зацепления путем поворота в направлении по часовой стрелке каждого соответствующего фланца 40, 42. Как показано на фиг. 6, каждый фланец 40, 42 продолжается радиально наружу из наружной цилиндрической поверхности 44 дозирующей камеры дозирующей камеры 46 (показанной на фиг. 1). Фланцы 40 и 42 ориентированы, каждый, в противоположных направлениях. Как показано на фиг. 2, фланцы 40, 42 имеют проксимальные клиновидные поверхности, которые устанавливаются внутри сопрягающихся клиновидных пазов 19, 21, и которые приходят в зацепление по фрикционной и плотной посадке с участками изогнутых боковых стенок 20, 22. Следует понимать, что гайка 14 крепления иглы может быть выполнена с возможностью присоединения к инъекционному устройству 10 в других местах, кроме наружной цилиндрической поверхности дозирующей камеры 44.

Как лучше всего показано на фиг. 5, гайка 16 регулировки выступа иглы содержит резьбу 48, расположенную на проксимальном участке цилиндрической внутренней стенки 50 гайки регулировки выступа, которая выполнена с возможностью закрепления гайки 16 регулировки выступа иглы на гайке 14 крепления иглы посредством зацепления путем вращения в направлении против часовой стрелки с резьбой 52, расположенной на цилиндрической внешней стенке 54 гайки крепления иглы гайки 14 крепления иглы. В предпочтительном варианте, резьбы 48 и 52 являются резьбами с мелким шагом, чтобы снижать усилие, необходимое для закрепления гайки 16 регулировки выступа иглы на гайке 14 крепления иглы или для ее съема с упомянутой гайки.

Соответственно, как показано на фиг. 3, гайка 14 крепления иглы приводится в зацепление с инъекционным устройством 10 путем поворота в первом направлении поворота (т.е. по часовой стрелке), и гайка 16 регулировки выступа иглы зацепляется путем вращения с гайкой 14 крепления иглы во втором направлении поворота, которое противоположно первому направлению поворота (т.е. против часовой стрелки). В результате, гайку 16 регулировки выступа иглы можно легко скрутить и снять с гайки 14 крепления иглы, без одновременного и, возможно, нежелательного скручивания гайки 14 крепления иглы с инъекционного устройства 10.

Следует понимать, что зацепление гайки 16 регулировки выступа иглы с гайкой 14 крепления иглы и гайки 14 крепления иглы с инъекционным устройством 10 можно обеспечивать с использованием, взамен описанных, любых подходящих механизмов сцепления с регулировкой выступа, которые позволяют независимо отделять гайку 14 крепления иглы от гайки 16 регулировки выступа иглы и инъекционного устройства 10, включая, но без ограничения, резьбы, фланец и фланцевые конструкции сцепления, штифтовые фиксаторы, шариковые фиксаторы, клиновые фиксаторы и т.п. Следует также понимать, что наружные поверхности гайки 14 крепления иглы и гайки 16 регулировки

выступа иглы могут включать в себя конструкции, материалы или текстуры, которые облегчают захват рукой пользователя. Например, как показано на фиг. 7, на внешней цилиндрической стенке 58 гайки 16 регулировки выступа иглы могут располагаться один или более идентичных захватов 56 под пальцы, хотя показан только один захват 56 под палец.

Как показано на фиг. 4, гайка 14 крепления иглы включает в себя отверстие 60 гайки крепления, которое ограничено внутренней цилиндрической стенкой 24 гайки крепления иглы, и которое выполнено с возможностью вмещения проксимального участка иглы 18. Как показано на фиг. 5, проксимальный участок иглы 18 помещается внутри отверстия 60 гайки крепления. Дистальный участок цилиндрического внешнего фланца 62 неразъемно сформированного цилиндрического основания 64 иглы 18 находится в зацеплении по плотной посадке с проксимальным участком цилиндрического внутреннего фланца 66 внутренней цилиндрической стенки 24 гайки крепления иглы гайки 14 крепления иглы. Как показано на фиг. 1, игла 18, цилиндрическое основание 64 и цилиндрический камерный дозатор 46 инъекционного устройства 10 аксиально выровнены, и проксимальный участок цилиндрического основания 64 аксиально выровнен и находится в зацеплении по плотной посадке с дистальным концом камерного дозатора 46. Соответственно, игла 18 съемно закрепляется к инъекционному устройству 10 гайкой 14 крепления иглы. Внешний диаметр иглы 18 меньше диаметра отверстия 60 гайки крепления. Хотя никакой специальной разности размеров не требуется, диаметр отверстия 60 гайки крепления предпочтительно выполнен несколько большего размера, чем диаметр иглы 18, чтобы облегчить вставку и извлечение иглы 18 внутрь и из отверстия 60 гайки крепления, и чтобы обеспечить перемещение из аксиально выровненного положения.

Как показано на фиг. 5, гайка 16 регулировки выступа иглы включает в себя канал 68 гайки регулировки выступа, который ограничен цилиндрической внутренней стенкой 70 канала гайки регулировки выступа, и который выполнен с возможностью вмещения дистального участка иглы 18. Как показано на фиг. 3, дистальный участок иглы 18 располагается внутри канала 68 гайки регулировки выступа. Диаметр канала 68 гайки регулировки выступа превышает наружный диаметр дистального участка иглы 18, предпочтительно, превышает лишь немного, и внутренняя стенка 70 канала гайки регулировки выступа находится в зацеплении по плотной посадке с боковой стенкой 72 дистального участка иглы 18, чтобы обеспечивать опору для иглы 18 и ее повышенную жесткость. В свою очередь, игла 18 менее подвержена смещению или боковому перемещению, которое может приводить к отклонению от прямой линии/изгибу или излом иглы 18.

Как показано на фиг. 1, участок 74 наконечника иглы 18 располагается снаружи канала 68 гайки регулировки выступа. Передняя плоская поверхность 76 гайки 16 регулировки выступа иглы выполнена с возможностью установки вплотную к объекту во время инъекции и служит точкой останова, которая устанавливает максимальную глубину

проникновения иглы 18 (т.е. в объект может войти только участок 74 наконечника). В предпочтительном варианте, узел 12 удерживания иглы включает в себя множество сменных гаек 16 регулировки выступа иглы с разными высотами  $h$  (смотри фиг. 3; здесь множество гаек регулировки выступа иглы не показано), чтобы предоставлять пользователю возможность выбирать длину участка 74 наконечника иглы 18, который продолжается наружу из канала 68 гайки регулировки выступа и, таким образом, желательную глубину проникновения иглы 18.

Настоящее изобретение относится также к способу прикрепления иглы к инъекционному устройству. Способ содержит: этап помещения проксимального участка иглы внутри отверстия гайки крепления в гайке крепления иглы; этап присоединения гайки крепления иглы к инъекционному устройству; этап размещения канала гайки регулировки выступа в гайке регулировки выступа иглы поверх дистального участка иглы; и этап закрепления гайки регулировки выступа иглы на гайке крепления иглы.

В некоторых вариантах осуществления, прикрепление иглы к инъектору можно выполнять с инъекционным устройством 10, узлом 12 удерживания иглы и иглой 18 в соответствии со следующим примерным способом. Как показано на фиг. 4, проксимальный участок иглы 18 помещают внутри отверстия 60 гайки крепления гайки 14 крепления иглы. Дистальный участок цилиндрического основания 64 аксиально выравнивают относительно и располагают напротив проксимального участка цилиндрического внутреннего фланца 66 внутренней стенки 24 отверстия гайки крепления гайки 14 крепления иглы. Как показано на фиг. 6, установочное отверстие 28 гайки 14 крепления иглы совмещают с соответствующим фланцем 40 инъекционного устройства 10, а, отверстие 30 (не показанное) с противоположной стороны совмещают с фланцем 42. Затем установочные отверстия 28, 30 располагают относительно соответствующих фланцев 40, 42 и гайку 14 крепления иглы поворачивают по часовой стрелке в положение, показанное на фиг. 2, чтобы данные клиновидные фланцы 40, 42 установились внутри соответствующих клиновидных пазов 19, 21, и изогнутые боковые стенки 20, 22 и соответствующие фланцы 40, 42 пришли в зацепление по фрикционное и плотной посадке друг с другом. Соответственно гайка 14 крепления иглы и инъекционное устройство 10 съемно соединяются друг с другом, и игла 18 съемно прикрепляется к дистальному участку камерного дозатора 46 (показанного на фиг. 1). Затем, как показано на фиг. 3, канал 68 гайки регулировки выступа в гайке 16 регулировки выступа иглы помещают поверх дистального участка иглы 18, при этом внутренняя стенка 70 канала гайки регулировки выступа располагается вплотную к боковой стенке 72 дистального участка иглы 18, и гайку 16 регулировки выступа иглы вращают против часовой стрелки до показанного положения, чтобы выполнить зацепление путем вращения и съемное закрепление гайки 16 регулировки выступа иглы и гайки 14 крепления иглы друг с другом.

Настоящее изобретение дополнительно относится к способу снятия иглы с инъекционного устройства. Способ содержит: этап отсоединения гайки крепления иглы от

инъекционного устройства; и этап извлечения иглы из отверстия гайки крепления в гайке крепления иглы. В некоторых вариантах осуществления, способ дополнительно содержит этап открепления гайки регулировки выступа иглы от гайки крепления иглы, и, при необходимости и в предпочтительном варианте, данный дополнительный этап можно выполнять до отсоединения гайки крепления иглы от инъекционного устройства.

В некоторых вариантах осуществления, снятие иглы с инъекционного устройства можно выполнять с инъекционным устройством 10, узлом 12 удерживания иглы и иглой 18 в соответствии со следующим примерным способом. Как показано на фиг. 3, гайку 16 регулировки выступа иглы поворачивают по часовой стрелке, чтобы вывести из зацепления путем вращения и открепить гайку 16 регулировки выступа иглы от гайки 14 крепления иглы. Затем, внутреннюю стенку 70 канала гайки регулировки выступа выводят из контакта с боковой стенкой 72 дистального участка иглы 18, и канал 68 гайки регулировки выступа в гайке 16 регулировки выступа иглы отводят от дистального участка иглы 18 в положение, показанное на фиг. 5. Если игла 18 изогнута, сломана и/или повреждена, как показано на фиг. 8, выполнение данного этапа в первую очередь позволяет пользователю устранить изогнутый, сломанный и/или поврежденный участок иглы 18, без гайки 14 крепления иглы. Поскольку гайку 16 регулировки выступа иглы открепляют от гайки 14 крепления иглы скручиванием по резьбе, то изогнутый, сломанный и/или поврежденный участок иглы 18 одновременно с усилием проталкивается через отверстие 68 гайки регулировки выступа. После того, как гайку 16 регулировки выступа иглы полностью отсоединяют от гайки 14 крепления иглы, гайку 16 регулировки выступа иглы можно намного легче сдвинуть через и по изогнутому, сломанному и/или поврежденному участку иглы 18, частично потому, что гайка 16 регулировки выступа иглы можно вывести из положения аксиального выравнивания с гайкой 14 крепления иглы. Не требуется никаких инструментов; гайку 16 регулировки выступа иглы можно снимать рукой, и захваты 56 для пальцев предусматривают возможность облегченного снятия гайки 16 регулировки выступа иглы. Затем, как показано на фиг. 5, гайку 14 крепления иглы поворачивают против часовой стрелки в ориентацию, показанную на фиг. 6, чтобы изогнутые боковые стенки 20, 22 радиальных пазов 19, 21 и соответствующие фланцы 40, 42 расцепились друг с другом, и установочные отверстия 28, 30 отводят от соответствующих фланцев 40, 42, чтобы отсоединить гайку крепления иглы от инъекционного устройства. После этого, иглу 18 легко извлекают из большего по размеру отверстия 60 гайки крепления гайки 14 крепления иглы.

Как также показано на фиг. 1, другой аспект настоящего изобретения относится к системе 78 подачи вводимого раствора для применения с инъекционным устройством. Система 78 подачи вводимого раствора включает в себя: камеру для содержания вводимого раствора; плунжер, устанавливаемый с возможностью сдвига внутри камеры для содержания вводимого раствора с формированием непроницаемого для жидкости уплотнения с внутренней стенкой камеры для содержания вводимого раствора; и упругий

элемент. Когда камера для содержания вводимого раствора закреплена на инъекционном устройстве, она сообщается по текучей среде с камерным дозатором инъекционного устройства. Упругий элемент выполнен с возможностью приложения постоянного давления к плунжеру, для вытеснения, тем самым, вводимого раствора из камеры для содержания вводимого раствора в камерный дозатор, когда камера для содержания вводимого раствора закреплена на инъекционном устройстве, чтобы для заполнения камерного дозатора не требовалось ни действия силы тяжести, ни отрицательного давления.

Как лучше всего показано на фиг. 6, система 78 подачи вводимого раствора включает в себя цилиндрическую камеру 80 для содержания вводимого раствора, цилиндрический плунжер 82 (который включает в себя уплотнение 84 плунжера), пружина 86, впускной патрубков 88 и впускной клапанный узел 90. Как показано на фиг. 9, плунжер 82 установлен с возможностью сдвига внутри камеры 80 для содержания вводимого раствора, и уплотнение 84 плунжера формирует непроницаемое для жидкости уплотнение с цилиндрической внутренней стенкой 92 камеры 80 для содержания вводимого раствора. Как показано, плунжер 82 расположен на проксимальном конце камеры 80 для содержания вводимого раствора, когда пружина 86 сжата вследствие присутствия вводимого раствора (не показанного) в камере 80 для содержания вводимого раствора. На фиг. 10 показан плунжер 82, расположенный в его крайнем дистальном положении на дистальном конце камеры 80 для содержания вводимого раствора, когда пружина 86 является частично разжатой. Открытый наконечник 94 камеры 80 для содержания вводимого раствора сообщается по текучей среде с отверстием 96 камерного дозатора, как показано на фиг. 6, через впускной патрубков 88. Как показано на фиг. 1, впускной клапанный узел 90, который включает в себя шаровой клапан 98, выполнен с возможностью подачи вводимого раствора в камерный дозатор 46 из камеры 80 для содержания вводимого раствора и не допускает, чтобы вводимый раствор или воздух, присутствующий внутри камерного дозатора 46, протекал в камеру 80 для содержания вводимого раствора. Шаровой клапан 98 всегда открыт и позволяет вводимому раствору протекать из камеры 80 для содержания вводимого раствора в камерный дозатор 46. Шаровой клапан 98 закрывается только тогда, когда на шарик шарового клапана 98 действует обратное давление, что происходит из-за перемещения в дистальном направлении поршня 99 подачи вводимого раствора в инъекционном устройстве 10. Хотя система подачи вводимого раствора показана с впускным клапанным узлом 90, следует понимать, что вместо него можно применить любой подходящий впускной клапанный узел (или любой подходящий клапан), в том числе, но без ограничения, электромагнитные клапаны, заслонки, мембранные клапаны и т.п.

Как показано также на фиг. 9, цилиндрическая камера 80 для содержания вводимого раствора установлена с возможностью сдвига в отверстие в цилиндрическом корпусе 100. Крышка 102 цилиндрического корпуса прикреплена на резьбе к наружной поверхности 103 цилиндрического корпуса 100 и установлена на проксимальный конец

цилиндрического корпуса 100. Как показано на фиг. 6, цилиндрический корпус 100, в свою очередь, закреплен на инъекционном устройстве 10 одинаковыми болтами 104, которые установлены, каждый, в соответствующие совмещенные отверстия 106, 108, 110 и 112; и 114, 116, 118 и отверстие (не показанное), соответствующее отверстию 112. Следует понимать, что цилиндрическую камеру 80 для содержания вводимого раствора можно закреплять на инъекционном устройстве 10 любым подходящим способом, что должно быть понятно среднему специалисту в данной области техники, и не обязательно устанавливать внутри крышки 102 цилиндрического корпуса.

Как также показано на фиг. 9, пружина 86 установлена между проксимальным концом плунжера 82 и верхней частью 122 крышки 102 корпуса. Пружина 86 является сжимаемой и прилагает постоянное давление к плунжеру 82, чтобы любой вводимый раствор, присутствующий в камере 80 для содержания вводимого раствора вытеснялся в камерный дозатор 46 (показанный на фиг. 1) в случае, когда камерный дозатор 46 опорожнен или частично опорожнен. Соответственно, для заполнения камерного дозатора 46 не требуется ни действия силы тяжести, ни отрицательного давления. Следует понимать, что, хотя система 78 подачи вводимого раствора включает в себя пружину 86, любой подходящий упругий элемент, который выполнен с возможностью приложения постоянного давления к плунжеру 82, подпадает под изобретение.

В некоторых вариантах осуществления, как лучше всего показано на фиг. 1, плунжер 82 включает в себя цилиндрическое отверстие, которое ограничено боковой стенкой 124 цилиндрического отверстия, и которое выполнено с возможностью вмещения удлиненного инструмента с резьбой (не показанного). В предпочтительном варианте, как показано, боковая стенка 124 отверстия в плунжере 82 включает в себя резьбу 128, которая способна приходить в зацепление с резьбой удлиненного инструмента с резьбой (не показанного), чтобы плунжер 82 можно было легче переместить в дистальном направлении внутри камеры 80 для содержания вводимого раствора посредством вытягивания инструментом с резьбой, когда его резьба сцеплена с резьбой 128, чтобы заполнить вводимым раствором камеру 80 для содержания вводимого раствора.

Поскольку система 78 подачи вводимого раствора не полагается на использование силы тяжести и/или отрицательного давления, она способна более единообразно и более точно доставлять микроскопические количества вводимого раствора (т.е. всего 20 мкл), чем система подачи вводимого раствора предшествующего уровня техники. По той же причине, точность системы 78 подачи вводимого раствора не зависит от ее ориентации во время эксплуатации (т.е. перевернутой, наклоненной набок и т.п.).

Настоящее изобретение дополнительно относится к способу применения системы подачи вводимого раствора с инъекционным устройством. Способ содержит следующие этапы: этап вдавливания наконечника иглы в объект, подлежащий инъекции, при этом игла установлена для использования в инъекционном устройстве; и этап инъектирования вводимого раствора в объект, подлежащий инъекции. Вводимый раствор подается в камерный дозатор инъекционного устройства из камеры для содержания вводимого

раствора системы подачи вводимого раствора. Упругий элемент прилагает постоянное давление к плунжеру системы подачи вводимого раствора, чтобы для заполнения камерного дозатора не требовалось ни действия силы тяжести, ни отрицательного давления. Перемещение плунжера к концу камеры для содержания вводимого раствора вытесняет вводимый раствор из камеры для содержания вводимого раствора в камерный дозатор.

В некоторых вариантах осуществления, способ применения системы подачи вводимого раствора можно выполнять с инъекционным устройством 10, иглой 18 и системой 78 подачи вводимого раствора в соответствии со следующим примерным способом. Как показано на фиг. 1, участок 74 наконечника иглы 18 вдавливают в объект, подлежащий инъекции, и вводимый раствор (не показывающий) инъецируют в объект. Как подробно описано ниже, инъекцию выполняют нажимом на курок 130, который, в свою очередь, вызывает перемещение поршня 99 подачи вводимого раствора внутри камерного дозатора 46 в направлении его дистального конца. Данное перемещение поршня 132 подачи вводимого раствора вытесняет вводимый раствор, находящийся в камерном дозаторе 46, через центральное отверстие 134 основания в проксимальном конце цилиндрического основания 64 иглы 18, которое сообщается по текучей среде с продольным каналом 136 (показанным на фиг. 3) иглы 18. Тогда вводимый раствор протекает внутрь объекта по продольному каналу 136 и через отверстия 138. Вводимый раствор подается в камерный дозатор 46 из камеры 80 для содержания вводимого раствора. Пружина 86 прилагает постоянное давление к плунжеру 82, чтобы для заполнения камерного дозатора 46 не требовалось ни действия силы тяжести, ни отрицательного давления, и плунжер 82 перемещается в направлении дистального конца камеры 80 для содержания вводимого раствора, чтобы вытеснять вводимый раствор из камеры 80 для содержания вводимого раствора в камерный дозатор 46. После того, как инъекция завершена, поршень 132 подачи вводимого раствора перемещается внутри камерного дозатора 46, чтобы вернуться в первоначальное положение на проксимальном конце камерного дозатора 46, как показано на фиг. 1. Данное перемещение назад поршня 132 подачи вводимого раствора создает пустое пространство внутри камерного дозатора 46, которое немедленно заполняется дополнительным вводимым раствором, который подается из камеры 80 для содержания вводимого раствора по впускному патрубку 88 и через впускной клапанный узел 90. В некоторых вариантах осуществления, способ дополнительно содержит этап выбора гайки 16 регулировки выступа иглы, которая будет контролировать искомую глубину инъекции. В некоторых таких вариантах осуществления, объект является растением, например, виноградной лозой, и гайку 16 регулировки выступа иглы выбирают, чтобы иметь результатом инъекцию в целевой слой ксилемы.

Настоящее изобретение относится также к игле 18 для применения с инъекционным устройством 10. Игла 18 имеет боковую стенку, ограничивающую продольный канал. Игла 18 содержит, по меньшей мере, два отверстия в боковой стенке

иглы 18 и не содержит отверстия на наконечнике иглы 18.

Как показано на фиг. 3 и 11, игла 18 содержит два идентичных отверстия 138, расположенных на противоположных поверхностях боковой стенки 72, а на наконечнике иглы 18 не содержится отверстия. Как показано на фиг. 3, когда игла 18 прикреплена к инъекционному устройству 10 и используется для выполнения инъекции, отверстия 138 располагаются дистально относительно внутренней стенки 70 канала гайки регулировки выступа, и вводимый раствор, инъецируемый в объект, выдавливается через отверстия 138. Наличие нескольких уменьшенных отверстий 138, в противоположность единственному большому отверстию на наконечнике иглы 18, повышает жесткость иглы 18 во время инъекции. Кроме того, расположение отверстий 138 на боковой стенке 72 иглы 18, в противоположность единственному отверстию, расположенному на наконечнике иглы 18, снижает риск, что игла 18 закупорится во время инъекции, а также позволяет вытеснить вводимый раствор вбок в целевой слой объекта, когда отверстия 138 располагаются внутри целевого слоя. Например, иглу 18 можно применять для введения в слой ксилемы виноградной лозы. Как описано выше, чтобы делать инъекцию на конкретной глубине, например, глубине слоя ксилемы, можно использовать гайки 16 регулировки выступа иглы различной высоты.

Другой аспект настоящего изобретения относится к предохранительному механизму 140 для применения с инъекционным устройством. Предохранительный механизм 140 включает в себя сдвоенный переключатель, который включает в себя два переключающих элемента. Каждый переключающий элемент может располагаться с противоположных сторон рукоятки инъекционного устройства. Сдвоенный переключатель является переводимым между включенным и выключенным положениями, и перевод переключающего элемента с одной стороны сдвоенного переключателя автоматически переводит переключающий элемент с противоположной стороны рукоятки, когда переключающие элементы расположены с двух противоположных сторон рукоятки инъекционного устройства. Предохранительный механизм 140 может приводиться в действие либо левой, либо правой рукой пользователя. В предпочтительном варианте, по меньшей мере, один из переключающих элементов дополнительно включает в себя нажимную кнопку. Сдвоенный переключатель является переводимым между включенным и выключенным положениями при одновременном нажатии кнопки и переводе любого переключающего элемента между включенным и выключенным положениями.

Как показано на фиг. 2, предохранительный механизм 140 включает в себя сдвоенный переключатель 142 с идентичными переключающими элементами 144, расположенными с каждой стороны рукоятки 146 инъекционного устройства 10 (противоположная сторона не показана). Сдвоенный переключатель 142 можно переводить между включенным положением, показанным на фиг. 2, и выключенным положением, показанным на фиг. 7, и перевод одного переключающего элемента 144, расположенного с одной стороны сдвоенного переключателя 142, автоматически

переводит второй переключающий элемент 144, расположенный с противоположной стороны сдвоенного переключателя 142. Если сдвоенный переключатель 142 находится в выключенном положении, то курок 130 сдвинуть невозможно, и, в результате, инъекционное устройство 10 не в состоянии делать инъекции. Если сдвоенный переключатель находится во включенном положении, курок 130 допускает перемещение, и, в результате, инъекционное устройство 10 в состоянии делать инъекции. Один переключающий элемент 144 включает в себя нажимную кнопку 148. Нажатие кнопки 148 внутрь к рукоятке 146 делает возможным одновременное угловое перемещение обоих переключающих элементов 144. Когда кнопка 148 нажата, переключающие элементы 144 можно повернуть между включенным и выключенным положениями. Может повернуть сдвоенный переключатель 142 с использованием любого переключающего элемента 144 либо левой, либо правой рукой.

Следует понимать, что узел 12 удерживания иглы, систему 78 подачи вводимого раствора, иглу 18 с несколькими отверстиями и предохранительный механизм 140 по настоящему изобретению можно применять, фактически, с любым инъекционным устройством, которое предназначено для применения с иглой, и можно прикреплять к инъекционному устройству посредством различных механизмов, пригодных для конкретного инъекционного устройства, что должно быть понятно среднему специалисту в данной области техники. Подходящие инъекционные устройства включают в себя, но без ограничения, шприцы отдельно или в сочетании с другими компонентами/механизмами, которые облегчают инъекции. Кроме того, следует понимать, что узел удерживания иглы, систему подачи вводимого раствора, иглу с несколькими отверстиями и предохранительный механизм по настоящему изобретению можно применять с инъекционным устройством в связи с выполнением инъекций животным, людям или растениям. Узел удерживания иглы по настоящему изобретению является особенно пригодным для применения с инъекционным устройством для выполнения инъекции в объект с плотными или одеревенелыми наружными поверхностями или слоями, благодаря опоре, которую его конструкция обеспечивает для иглы, и благодаря функциональной возможности замены изогнутых игл. Аналогично, игла по настоящему изобретению является особенно пригодной для применения с инъекционным устройством для выполнения инъекции в объекты с плотными или одеревенелыми наружными поверхностями или слоями, благодаря повышенной жесткости данной иглы.

Из вышеизложенного понятно, что настоящее изобретение хорошо проработано для достижения всех целей, упомянутых выше в настоящей заявке вместе с другими преимуществами, которые очевидны, и которые присущи изобретению.

Поскольку можно создать множество возможных вариантов осуществления изобретения, не выходящих за пределы его объема, следует понимать, что все сведения, изложенные в настоящем описании или представленные на прилагаемых чертежах, необходимо интерпретировать как иллюстративные, а не в смысле ограничения.

Хотя выше показаны и описаны конкретные варианты осуществления, понимается, остается возможность создания различных модификаций, и изобретение не ограничено конкретными формами или расположением частей и этапов, описанных в настоящей заявке, за исключением случаев, когда такие ограничения содержатся в последующей формуле изобретения. Кроме того, следует понимать, что некоторые признаки и субкомбинации являются полезными и могут быть использованы без ссылки на другие признаки и субкомбинации. Это предполагается формулой изобретения и находится в пределах объема притязаний.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Узел удерживания иглы для применения с инъекционным устройством, содержащий:

гайку крепления иглы; и

гайку регулировки выступа иглы;

при этом гайка крепления иглы выполнена с возможностью съемного присоединения к инъекционному устройству и съемного прикрепления иглы к инъекционному устройству, и причем гайка регулировки выступа иглы выполнена с возможностью съемного прикрепления к гайке крепления иглы и обеспечения опоры для иглы.

2. Узел удерживания иглы по п. 1, в котором гайка крепления иглы и гайка регулировки выступа иглы содержат любые подходящие механизмы сцепления с регулировкой выступа, которые допускают независимое отделение гайки крепления иглы от гайки регулировки выступа иглы и инъекционного устройства.

3. Узел удерживания иглы по п. 2, в котором механизмы сцепления с регулировкой выступа выбраны из группы, состоящей из резьбы, фланца и фланцевых конструкций сцепления, штифтовых фиксаторов, шариковых фиксаторов, клиновых фиксаторов и их комбинаций.

4. Узел удерживания иглы по любому из пп. 1-3, в котором гайка крепления иглы является съемно присоединяемой к инъекционному устройству посредством зацепления путем поворота.

5. Узел удерживания иглы по любому из пп. 1-4, в котором гайка регулировки выступа иглы является съемно закрепляемой на гайке крепления иглы посредством зацепления путем вращения.

6. Узел удерживания иглы по любому из пп. 1-5, в котором гайка крепления иглы является съемно присоединяемой к инъекционному устройству посредством зацепления путем поворота в первом направлении поворота, и при этом гайка регулировки выступа иглы является съемно закрепляемой на гайке крепления иглы посредством зацепления путем вращения во втором направлении поворота, которое противоположно первому направлению поворота.

7. Узел удерживания иглы по любому из пп. 1-6, в котором гайка крепления иглы содержит отверстие гайки крепления для вмещения проксимального участка иглы, при этом отверстие в гайке крепления иглы ограничено внутренней стенкой отверстия гайки крепления, причем, когда гайка крепления иглы съемно присоединена к инъекционному устройству, и игла съемно прикреплена к инъекционному устройству, причем проксимальный участок иглы располагается внутри отверстия гайки крепления, и диаметр проксимального участка иглы меньше диаметра отверстия гайки крепления.

8. Узел удерживания иглы по любому из пп. 1-7, в котором гайка регулировки выступа иглы содержит канал гайки регулировки выступа для вмещения дистального участка иглы, при этом канал гайки регулировки выступа ограничен внутренней стенкой

канала гайки регулировки выступа, и причем, когда гайка регулировки выступа иглы съемно закреплена на гайке крепления иглы, дистальный участок иглы помещается внутри канала гайки регулировки выступа.

9. Узел удерживания иглы по п. 8, в котором диаметр канала гайки регулировки выступа превышает наружный диаметр дистального участка иглы, и при этом внутренняя стенка канала гайки регулировки выступа в канале гайки регулировки выступа находится в зацеплении по плотной посадке с боковой стенкой дистального участка иглы, когда игла съемно прикреплена к инъекционному устройству гайкой крепления иглы.

10. Способ прикрепления иглы к инъекционному устройству с узлом удерживания иглы по любому из пп. 1-9, содержащий следующие этапы:

помещают проксимальный участок иглы внутри отверстия гайки крепления в гайке крепления иглы;

присоединяют гайку крепления иглы к инъекционному устройству;

размещают канал гайки регулировки выступа в гайке регулировки выступа иглы поверх дистального участка иглы; и

закрепляют гайку регулировки выступа иглы на гайке крепления иглы.

11. Способ снятия иглы с инъекционного устройства, которое содержит узел удерживания иглы по любому из пп. 1-9, при этом способ содержит следующие этапы:

отсоединяют гайку крепления иглы от инъекционного устройства; и

извлекают иглу из отверстия гайки крепления в гайке крепления иглы.

12. Способ по п. 11, дополнительно содержащий следующий этап:

открепляют гайку регулировки выступа иглы от гайки крепления иглы.

13. Способ по любому из пп. 11-12, в котором гайку регулировки выступа иглы открепляют от гайки крепления иглы до отсоединения гайки крепления иглы от инъекционного устройства.

14. Система подачи вводимого раствора для применения с инъекционным устройством, содержащая:

камеру для содержания вводимого раствора;

плунжер, при этом плунжер является устанавливаемым с возможностью сдвига внутри камеры для содержания вводимого раствора, с формированием непроницаемого для жидкости уплотнения с внутренней стенкой камеры для содержания вводимого раствора; и

упругий элемент;

причем, когда камера для содержания вводимого раствора закреплена на инъекционном устройстве, она сообщается по текучей среде с камерным дозатором инъекционного устройства; и

причем упругий элемент выполнен с возможностью приложения постоянного давления к плунжеру для вытеснения, тем самым, вводимого раствора из камеры для содержания вводимого раствора в камерный дозатор, когда камера для содержания вводимого раствора закреплена на инъекционном устройстве так, чтобы для заполнения

камерного дозатора не требовалось ни действия силы тяжести, ни отрицательного давления.

15. Система подачи вводимого раствора по п. 14, в которой упругий элемент является пружиной.

16. Способ применения системы подачи вводимого раствора по любому из пп. 14-15 с инъекционным устройством, содержащий следующие этапы:

вдавливают наконечник иглы в объект, подлежащий инъекции, при этом игла установлена для использования в инъекционное устройство, и система подачи вводимого раствора закреплена на инъекционном устройстве; и

инъекцируют вводимый раствор в объект, подлежащий инъекции;

причем вводимый раствор подается в камерный дозатор из камеры для содержания вводимого раствора, причем упругий элемент прилагает постоянное давление к плунжеру так, чтобы для заполнения камерного дозатора не требовалось ни действия силы тяжести, ни отрицательного давления, и причем перемещение плунжера к концу камеры для содержания вводимого раствора вытесняет вводимый раствор из камеры для содержания вводимого раствора в камерный дозатор.

17. Игла для применения с инъекционным устройством, содержащая:

иглу, имеющую боковую стенку, ограничивающую продольный канал, при этом игла содержит, по меньшей мере, два отверстия в боковой стенке иглы, и причем игла не содержит отверстия на наконечнике иглы.

18. Игла по п. 17, в которой игла содержит два отверстия на боковой стенке иглы.

19. Предохранительный механизм для применения с инъекционным устройством, содержащий:

сдвоенный переключатель, содержащий два переключающих элемента, которые расположены, каждый, с противоположных сторон рукоятки инъекционного устройства, при этом сдвоенный переключатель является перемещаемым между включенным и выключенным положениями, и причем перемещение переключающего элемента с одной стороны сдвоенного переключателя автоматически перемещает переключающий элемент с противоположной стороны рукоятки.

20. Предохранительный механизм по п. 19, в котором по меньшей мере, один из переключающих элементов содержит нажимную кнопку, и при этом сдвоенный переключатель является перемещаемым между включенным и выключенным положениями при одновременном нажатии кнопки и перемещении любого переключающего элемента между включенным и выключенным положениями.

21. Инъекционное устройство, содержащее узел удерживания иглы по любому из пп. 1-9.

22. Инъекционное устройство, содержащее систему подачи вводимого раствора по любому из пп. 14-15.

23. Инъекционное устройство, содержащее иглу по любому из пп. 17-18.

24. Инъекционное устройство, содержащее предохранительный механизм по

любому из пп. 19-20.

25. Инъекционное устройство по любому из пп. 22-24, дополнительно содержащее узел удерживания иглы по любому из пп. 1-9.

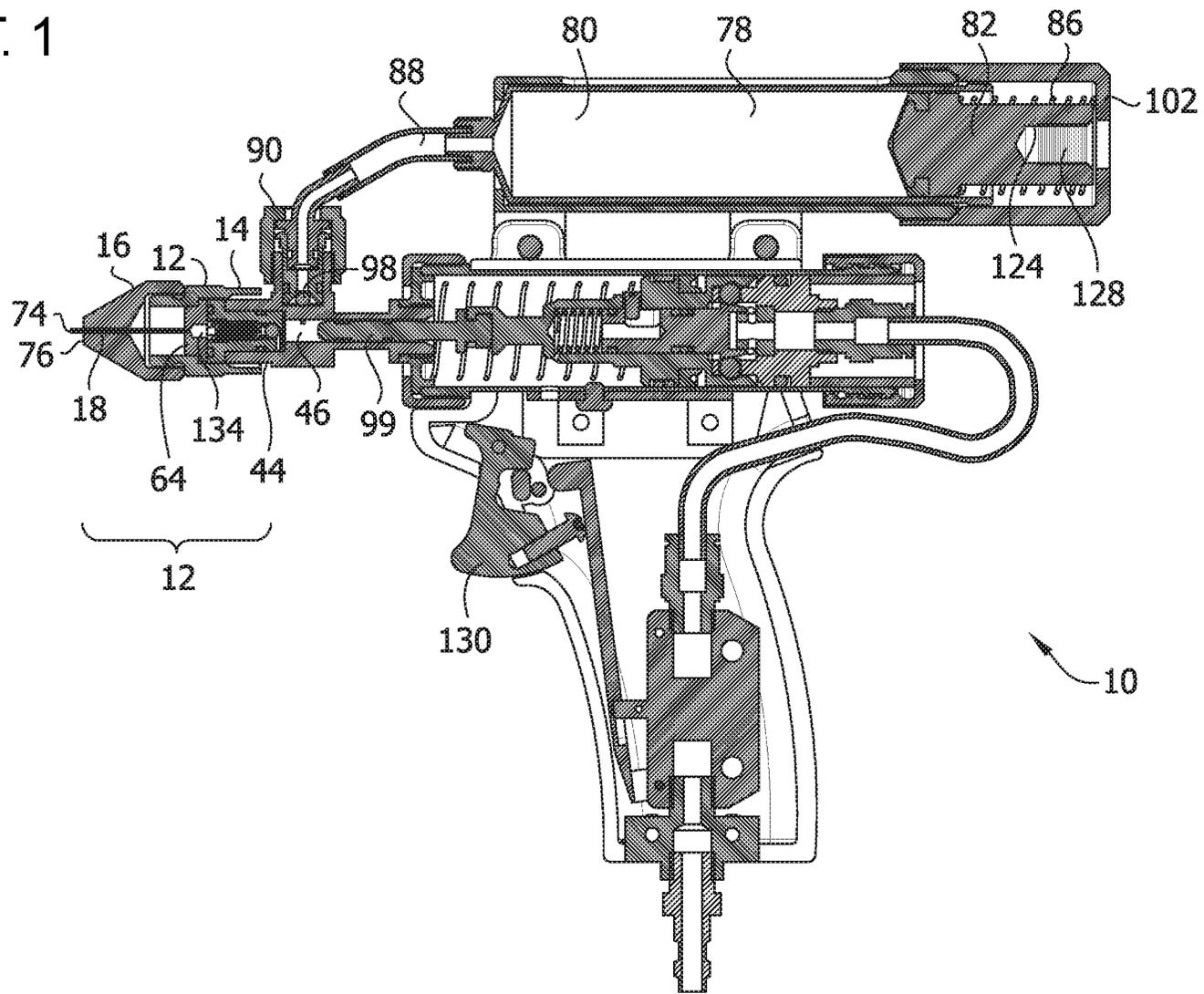
26. Инъекционное устройство по любому из пп. 21 и 23-24, дополнительно содержащее систему подачи вводимого раствора по любому из пп. 14-15.

27. Инъекционное устройство по любому из пп. 21-22 и 24, дополнительно содержащее иглу по любому из пп. 17-18.

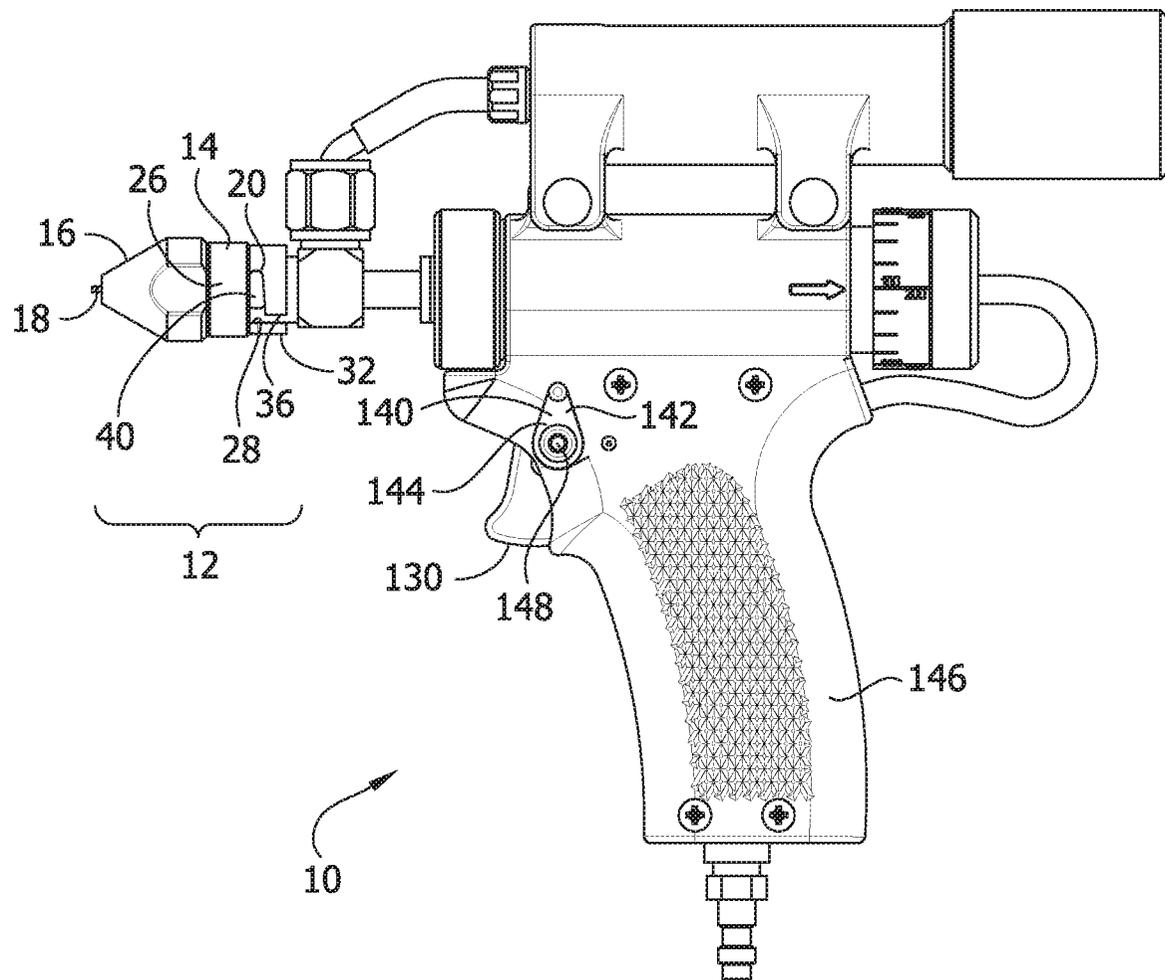
28. Инъекционное устройство по любому из пп. 21-23, дополнительно содержащее предохранительный механизм по любому из пп. 19-20.

По доверенности

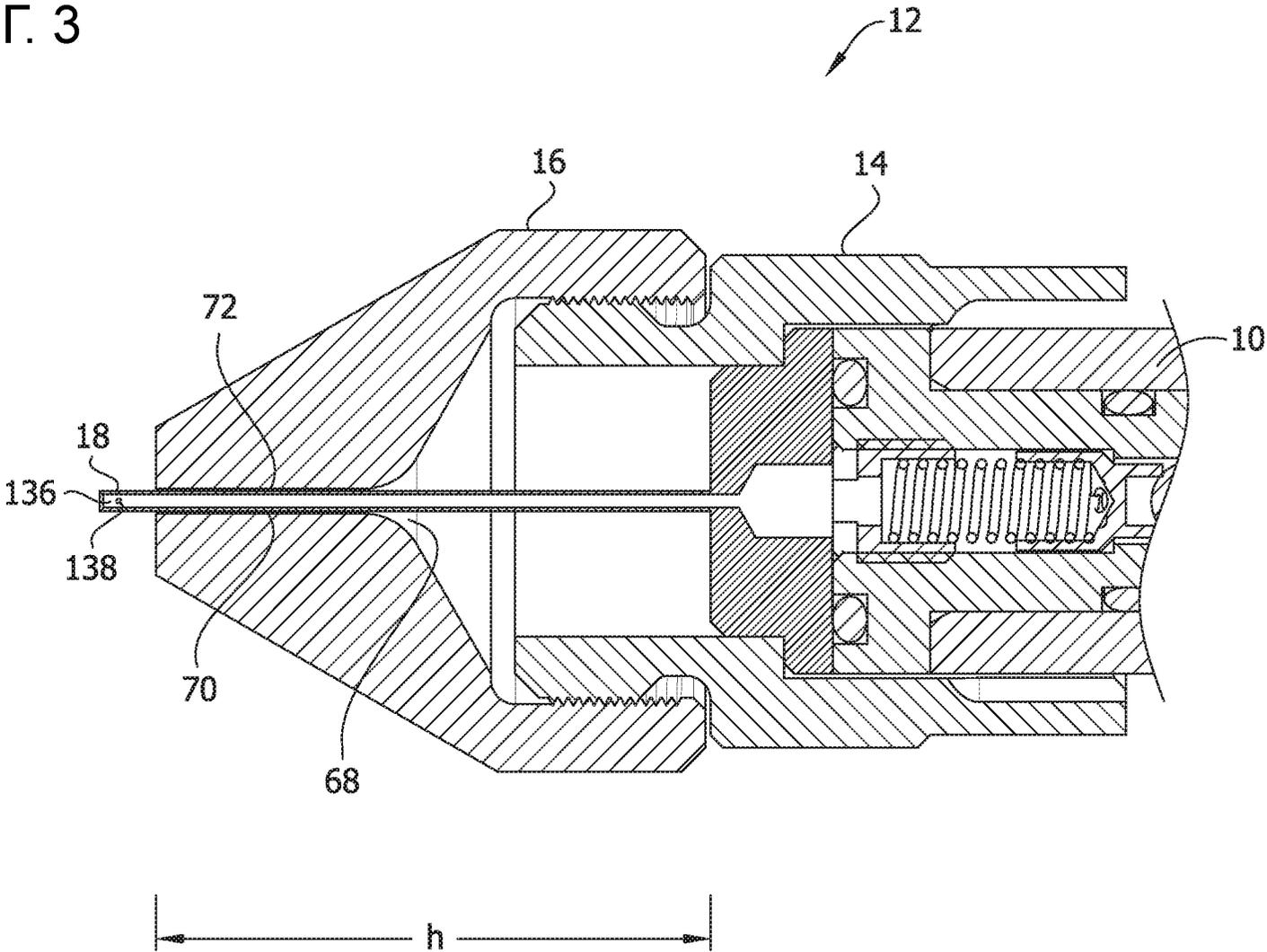
ФИГ. 1



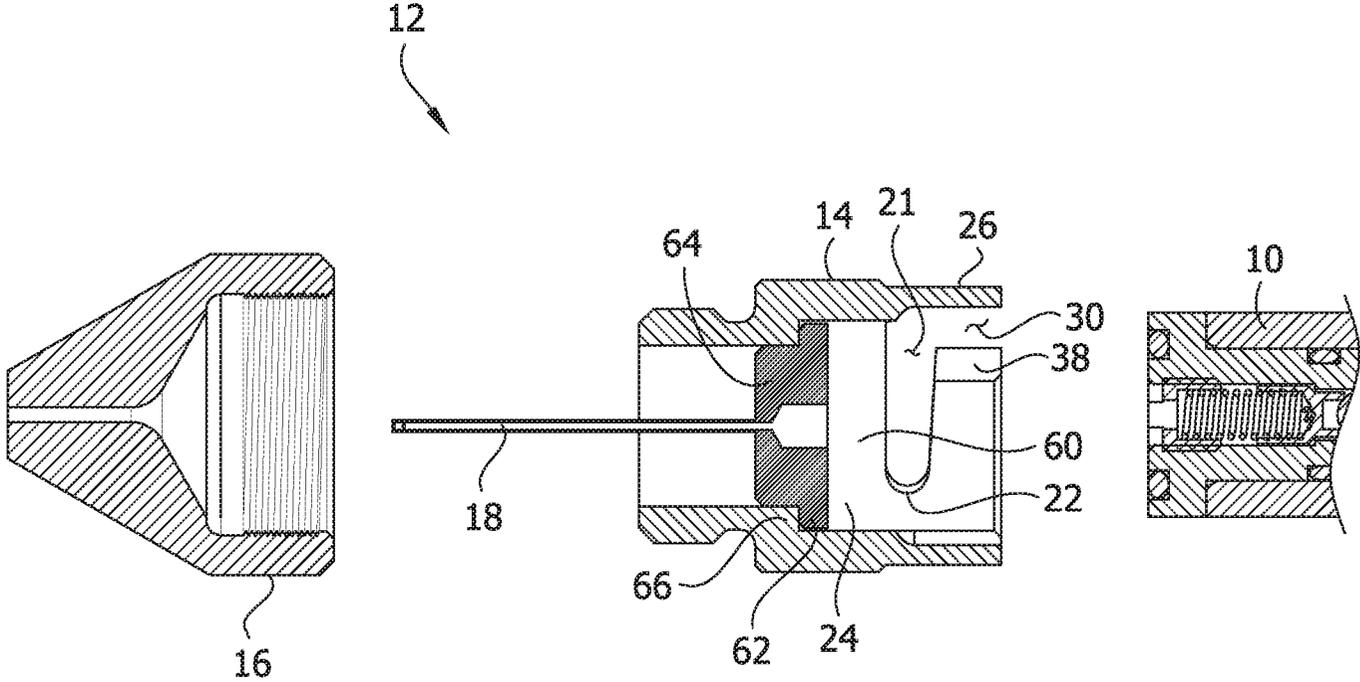
ФИГ. 2



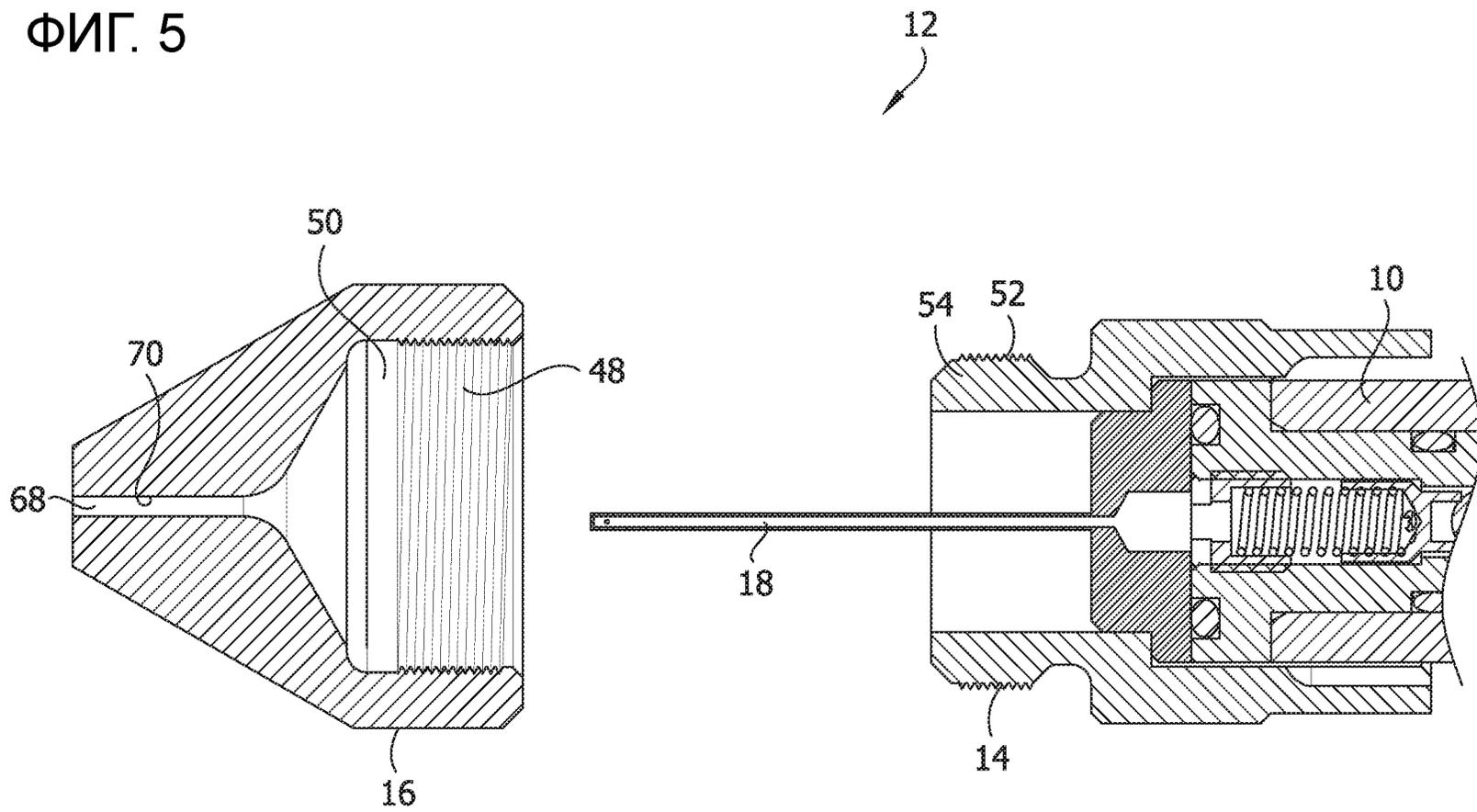
ФИГ. 3



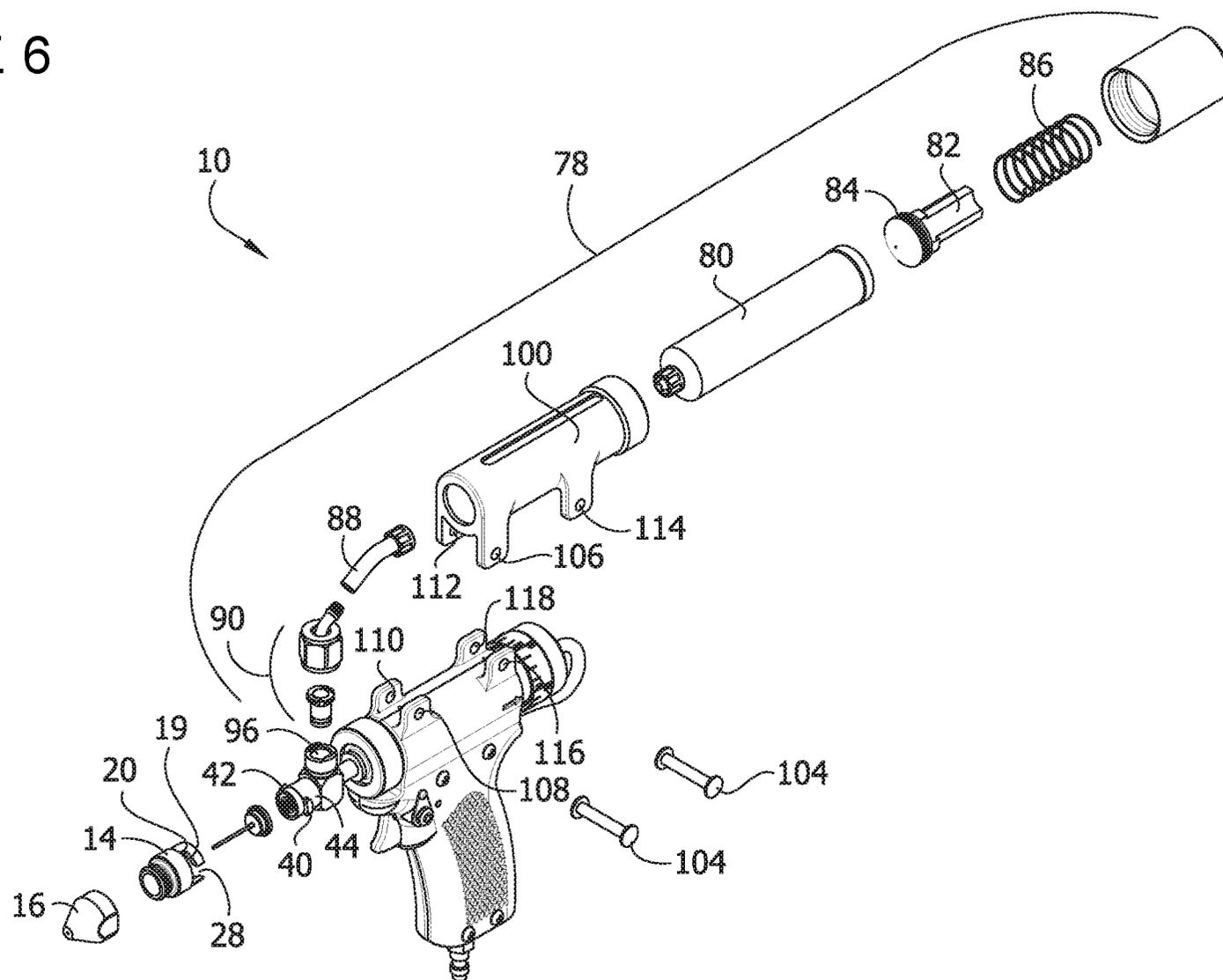
ФИГ. 4



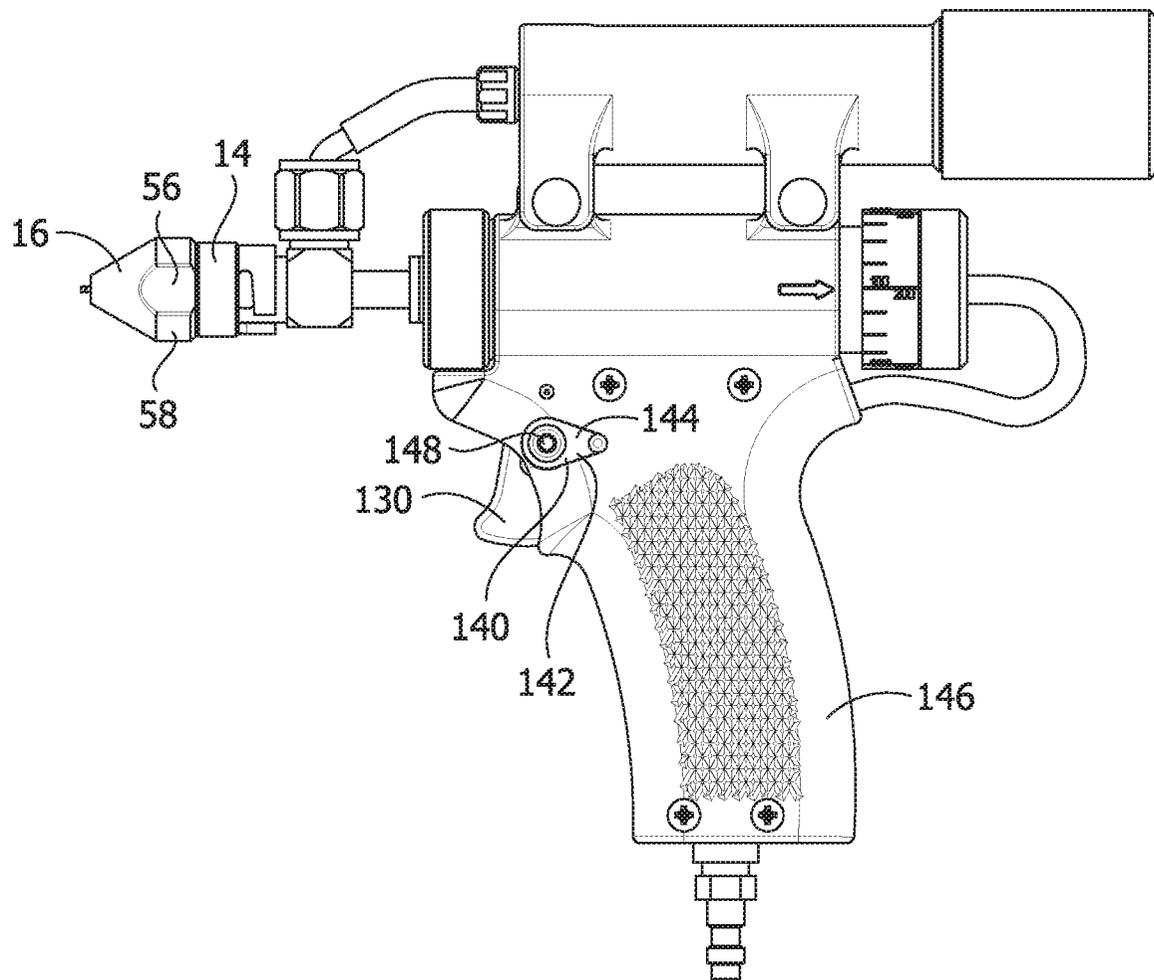
ФИГ. 5



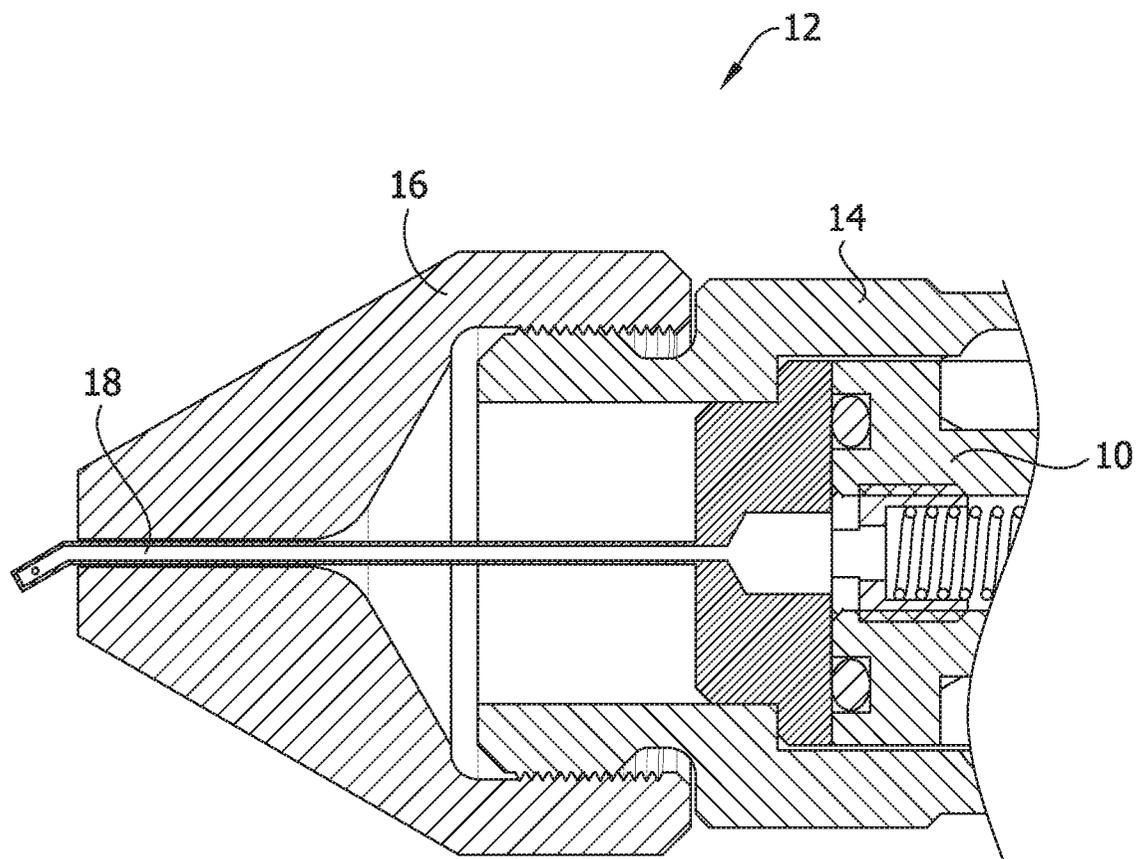
ФИГ. 6



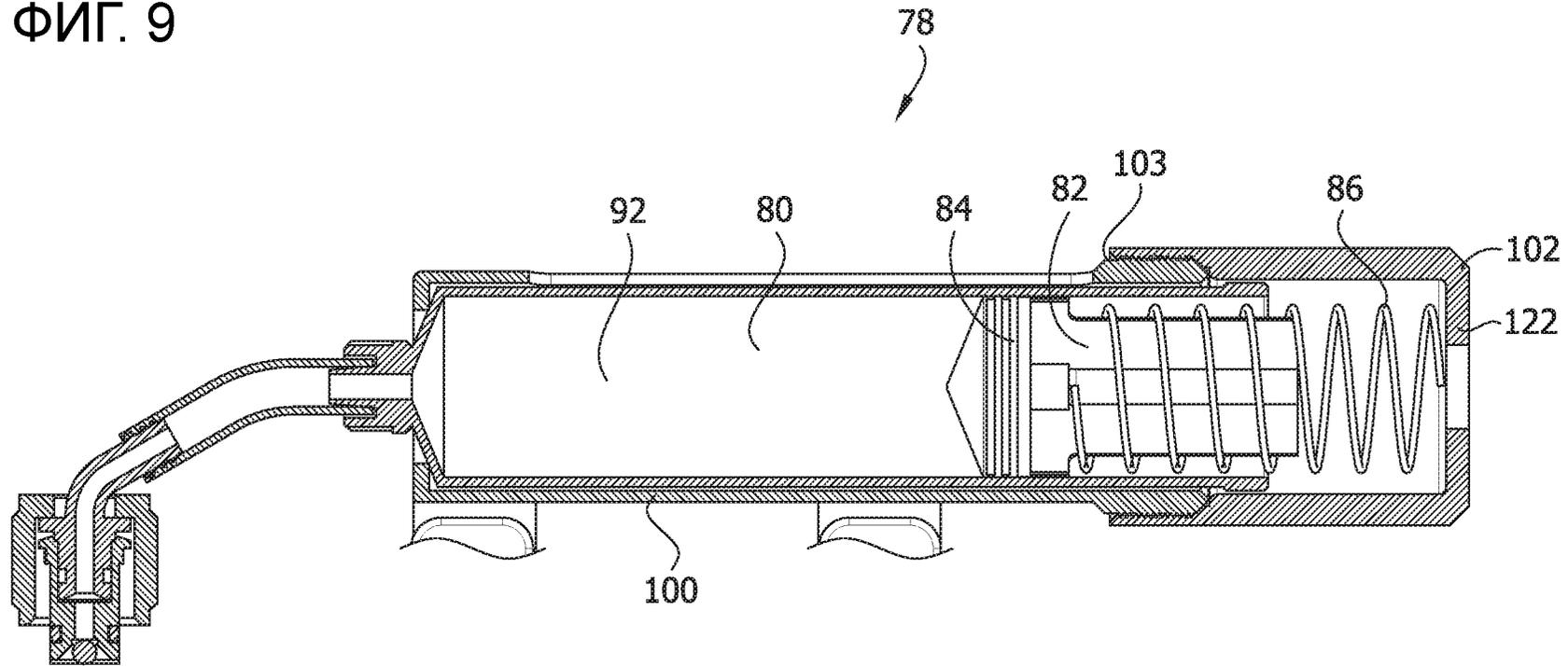
ФИГ. 7



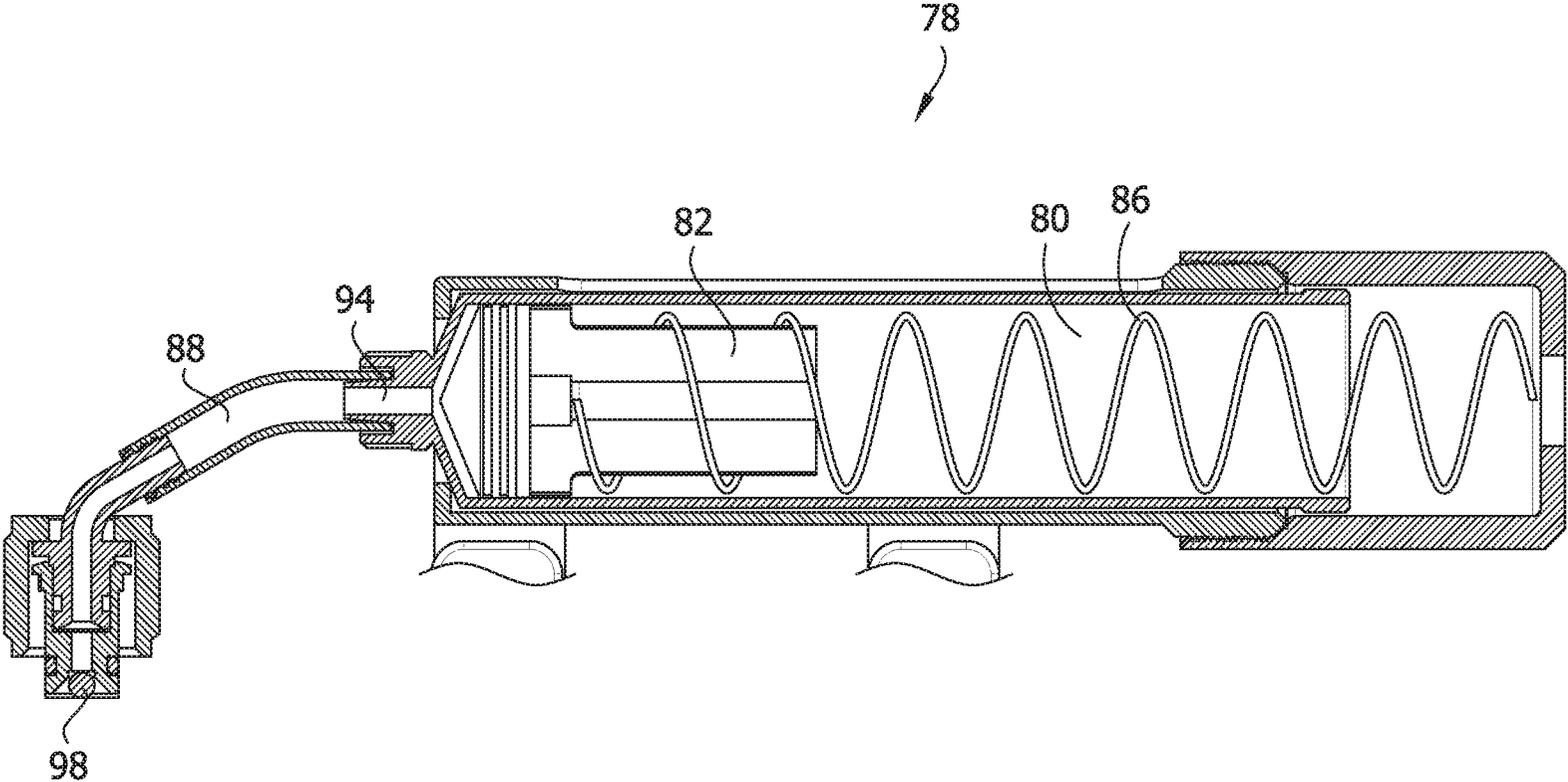
ФИГ. 8



ФИГ. 9



ФИГ. 10



ФИГ. 11

