

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202392450** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.12.14

(22) Дата подачи заявки
2022.03.31

(51) Int. Cl. *A61M 5/48* (2006.01)
A61M 5/50 (2006.01)
A61M 5/30 (2006.01)
A61M 5/32 (2006.01)
A61M 5/31 (2006.01)
A61D 7/00 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВПРЫСКИВАНИЯ С ИНДИКАТОРОМ ЗАВЕРШЕНИЯ ИНЪЕКЦИИ

(31) **63/169,277**

(32) **2021.04.01**

(33) **US**

(86) **PCT/US2022/022700**

(87) **WO 2022/212615 2022.10.06**

(71) Заявитель:

**ПАЛС НИДЛФРИ СИСТЕМС, ИНК.
(US); ОЦУКА ФАРМАСЬЮТИКАЛ
КО., ЛТД. (JP)**

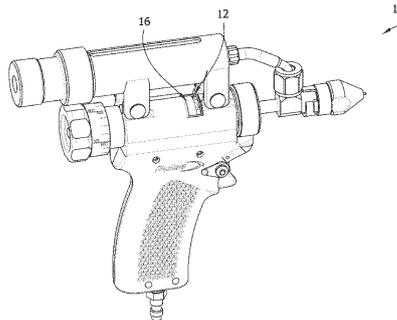
(72) Изобретатель:

Золотухин Михаил (US)

(74) Представитель:

Нилова М.И. (RU)

(57) В одном аспекте настоящее изобретение относится к инъекционному устройству. Инъекционное устройство включает в себя пневматическую поршневую камеру и пневматический поршень, расположенный с возможностью скольжения внутри пневматической поршневой камеры; камеру для дозы и поршень для инъектата, расположенный с возможностью скольжения внутри камеры для дозы; и индикатор завершения инъекции, содержащий окно в поршневую камеру или камеру для дозы, причем индикатор завершения инъекции выровнен с частью пневматической поршневой камеры или камеры для дозы. В другом аспекте настоящее изобретение относится к способу введения инъекции субъекту с использованием инъекционного устройства согласно изобретению.



202392450
A1

202392450
A1

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВПРЫСКИВАНИЯ С ИНДИКАТОРОМ ЗАВЕРШЕНИЯ ИНЪЕКЦИИ

Перекрестная ссылка на родственные заявки

5 Настоящая заявка основана на предварительной заявке США с серийным номером 63/169,277, поданной 1 апреля 2021 г., которая включена в настоящий документ посредством ссылки, и испрашивает по ней приоритет.

10 Уровень техники

Область техники

Настоящее изобретение относится к области инъекционных устройств.

2. Описание уровня техники

15 Исторически сложилось так, что борьба с вредителями и болезнями растений ведется путем массового применения пестицидов. Однако многие пестициды содержат никотин. Было показано, что никотиновые пестициды являются причиной сокращения популяции пчел и в настоящее время ограничены в некоторых юрисдикциях.

20 Опасения по поводу воздействия обычных пестицидов на окружающую среду и здоровье человека привели к исследованиям и разработке более естественных пестицидов или мер биоконтроля, которые доставляются на завод в небольших дозах посредством инъекций.

25 При разработке альтернатив массовому применению обычных пестицидов для борьбы с растительными бактериями исследователи разработали вирулентные бактериофаги, которые служат в качестве биоконтролирующих агентов при заболеваниях. Одним из таких заболеваний является болезнь Пирса, которая поражает виноградную лозу и другие растения и распространяется от растения к растению
30 посредством насекомых. В то время как обычные пестициды

использовались для борьбы с насекомыми, которые передают болезни растений между растениями, бактериофаги стремятся ограничить воздействие бактерий, только когда бактерии присутствуют в растении. Однако, в отличие от обычных пестицидов, бактериофаги не могут эффективно наноситься на поверхность растения и вместо этого должны инъектироваться в растение, чтобы быть эффективными.

При инъекции в сосудистые растения для определенных областей применения, таких как бактериофаги, желательно доставлять инъектат в ксилему растения. Ксилема представляет собой сосудистую ткань растения, которая переносит воду и питательные вещества от корней растения к его стеблям и листьям. Таким образом, инъекции в ксилему могут обеспечивать перенос и воздействие инъектата по естественным путям ксилемы на большую часть тканей растения. Инъекции в ксилему также могут быть желательными, когда инъектат предназначен для воздействия на бактерии, которые присутствуют в тканях ксилемы растения. Известными применениями для инъекций в ткань ксилемы являются профилактика и лечение, связанные с патогенными бактериями *Xylella fastidiosa* и *Xanthomonas* для растений, широко известными как болезнь Пирса в виноградарстве.

При инъектировании жидкости в ксилему виноградных лоз важно, чтобы вся заданная доза вводилась таким образом, чтобы инъекция была завершена. Тем не менее, это может быть сложным, если не невозможным.

Сущность изобретения

В одном аспекте настоящее изобретение относится к инъекционному устройству. Инъекционное устройство включает в себя пневматическую поршневую камеру и пневматический поршень, расположенный с возможностью скольжения внутри пневматической

поршневой камеры; камеру для дозы и поршень для инъектата, расположенный с возможностью скольжения внутри камеры для дозы; и индикатор завершения инъекции, содержащий окно в поршневую камеру или камеру для дозы, причем индикатор завершения инъекции

5 выровнен с частью пневматической поршневой камеры или камеры для дозы. В конкретных вариантах реализации инъекционное устройство включает в себя индикаторную часть пневматического поршня или поршня для инъектата. Индикаторная часть представляет собой наружную поверхность пневматического поршня или поршня

10 для инъектата, которая выполнена с возможностью выравнивания с индикатором завершения инъекции и, таким образом, с возможностью быть видимой через него, только когда пневматический поршень или поршень для инъектата находится в положении после инъектирования. В конкретных вариантах реализации индикаторная

15 часть представляет собой цветное индикаторное кольцо, расположенное, сформированное и/или окрашенное на наружной поверхности пневматического поршня или поршня для инъектата.

В другом аспекте настоящее изобретение относится к способу введения инъекции субъекту с использованием инъекционного

20 устройства согласно изобретению. Способ включает следующие этапы: прижатие кончика иглы к субъекту, которому необходимо произвести инъектирование; введение инъектата в субъект, которому необходимо произвести инъектирование; и наблюдение за индикатором завершения дозы для установления того, достиг ли

25 пневматический поршень или поршень для инъектата своего наиболее дальнего положения в пневматической поршневой камере или камере для дозы. В вариантах осуществления, которые включают в себя индикаторную часть пневматического поршня или поршня для инъектата, этап наблюдения требует наблюдения за индикатором

30 завершения дозы для установления того, видна ли индикаторная

часть пневматического поршня или поршня для инъектата через индикатор завершения инъекции.

Дополнительные аспекты изобретения вместе с преимуществами и новыми признаками, относящимися к ним, будут изложены частично в последующем описании и частично станут очевидными для специалистов в данной области техники после изучения следующего, или могут быть извлечены из практического применения изобретения. Задачи и преимущества изобретения могут быть реализованы и достигнуты с помощью средств и комбинаций, конкретно указанных в прилагаемой формуле изобретения.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - вид сбоку в перспективе приведенного в качестве примера инъекционного устройства в положении перед инжектированием.

Фиг. 2 - вид в разрезе инъекционного устройства по фиг. 1 в положении перед инжектированием.

Фиг. 3 - вид в разрезе инъекционного устройства по фиг. 1 в положении после инжектирования.

Фиг. 4 - вид в перспективе сбоку инъекционного устройства в положении после инжектирования.

Подробное описание предпочтительного варианта реализации

Далее будут описаны конкретные аспекты изобретения в отношении приведенных в качестве примера вариантов реализации, изображенных на фигурах, но не ограниченных ими. В одном аспекте настоящее изобретение относится к инъекционному устройству с индикатором завершения инъекции, которое представляет собой окно наблюдения. Индикатор завершения инъекции позволяет пользователю установить, завершена ли инъекция. Иными словами,

индикатор завершения инъекции позволяет пользователю установить, введена ли заданная доза в полном объеме. В конкретных вариантах реализации индикатор завершения инъекции выровнен с частью поршневой камеры, так что индикатор завершения инъекции

5 позволяет пользователю наблюдать, завершена ли инъекция. В конкретных вариантах реализации индикатор завершения инъекции выровнен с дальней частью поршневой камеры для обеспечения пользователю возможности наблюдать, достиг ли поршень наиболее

10 дальнего положения внутри поршневой камеры после завершения инъекции. В конкретных вариантах реализации наружная поверхность пневматического поршня инъекционного устройства может

15 дополнительно содержать индикаторную часть, которая выполнена с возможностью выравнивания с индикатором 12 завершения инъекции и, таким образом, с возможностью быть видимой через индикатор 12

15 завершения инъекции только после завершения инъекции. Приведенный в качестве примера вариант реализации инъекционного устройства для виноградной лозы, содержащего индикатор

20 завершения инъекции согласно настоящему изобретению, показан на фиг. 1 и 2.

20 Со ссылкой на фиг. 2, инъекционное устройство 10 включает в себя индикатор 12 завершения инъекции, пневматическую поршневую камеру 14, пневматический поршень 16, поршень 18 для инъектата, камеру 20 для дозы и иглу 22. Пневматический поршень 16

25 расположен с возможностью скольжения внутри пневматической поршневой камеры 14. Поршень 18 для инъектата расположен с возможностью скольжения внутри камеры 20 для дозы. Ближняя часть поршня 18 для инъектата прикреплена к дальней части

30 пневматического поршня 16. Соответственно, перемещение пневматического поршня 16 в дальнем направлении, в свою очередь, приводит к перемещению поршня 18 для инъектата в дальнем направлении. Аналогично, перемещение поршня 18 для инъектата в

дальнем направлении, в свою очередь, приводит к перемещению пневматического поршня 16 в ближнем направлении. Индикатор 12 завершения инъекции выровнен с дальней частью пневматической поршневой камеры 14, так что пользователь может установить, находится ли пневматический поршень 16 в его наиболее дальнем положении.

Пневматический поршень 16 и поршень 18 для инъектата находятся в своих наиболее ближних положениях в положениях перед инжектированием, показанных на фиг. 1 и 2. Пневматический поршень 16 и поршень 18 для инъектата находятся в своих самых дальних положениях в положениях после инжектирования, показанных на фиг. 3 и 4. Перемещение пневматического поршня 16 и поршня 18 для инъектата из положений перед инжектированием в положения после инжектирования приводит к тому, что любой инъектат (не показан), присутствующий в камере 20 для дозы, вводится под давлением в продольный канал 24 иглы 22, где инъектат может затем протекать в субъект, которому необходимо произвести инжектирование, из одного или более отверстий иглы 22.

Соответственно, пневматический поршень 16 и поршень 18 для инъектата находятся в наиболее дальних положениях после инжектирования, когда инъекция была завершена (то есть, когда заданная доза была введена в полном объеме). Индикатор 12 завершения впрыска, выровненный с дальним концом пневматической поршневой камеры 14, таким образом, позволяет пользователю наблюдать, находится ли пневматический поршень 16 в своем положении после инжектирования после завершения инъекции.

После завершения инъекции пневматический поршень 16 и поршень 18 для инъектата возвращаются в свои положения перед инжектированием. В конкретных вариантах реализации это достигается путем прекращения давления, подаваемого в пневматический поршень и/или поршень для инъектата во время

инжектирования, позволяя возвратной пружине 28 разжиматься и вызывая перемещение пневматического поршня 16 и поршня 18 для инъектата в положения перед инжектированием. Более конкретно, для перемещения пневматического поршня 16 и поршня 18 для инъектата из положений предварительного инжектирования в положения после инжектирования текучая среда под давлением (не показана) (например, воздух) может подаваться в пневматическую поршневую камеру 14 по линии 26 подачи газа, где она затем направляется в ближние части пневматического поршня 16. Это приводит к приложению усилия к ближней части пневматического поршня 16, достаточного для того, чтобы вызвать сжатие возвратной пружины 28 и вызвать перемещение пневматического поршня 16 и поршня 18 для инъектата в положения после инжектирования. Для перемещения пневматического поршня 16 и поршня 18 для инъектата из положений после инжектирования в положения перед инжектированием прекращается подача текучей среды под давлением в пневматическую поршневую камеру по линии 26 подачи газа. Это позволяет возвратной пружине 28 разжиматься и вызывать перемещение пневматического поршня 16 и поршня 18 для инъектата в положения перед инжектированием.

Со ссылкой на фиг. 1 и 2, пневматическая поршневая камера 14 включает в себя индикатор 12 завершения инъекции, который является индикаторным окном или окном наблюдения. Индикатор 12 завершения инъекции по меньшей мере частично прозрачен таким образом, что части пневматической поршневой камеры 14 и компоненты в ней могут быть видны оператору. Индикатор 12 завершения инъекции может быть выполнен за одно целое с пневматической поршневой камерой 14. В качестве альтернативы, индикатор 12 завершения инъекции может быть расположен в пределах отверстия в пневматической поршневой камере 14 или перекрываться с ним. Индикатор 12 завершения инъекции может быть

выполнен из любого прозрачного или частично прозрачного материала, известного специалистам в данной области техники, который подходит для использования при изготовлении части пневматической поршневой камеры инъекционного устройства.

5 Индикатор 12 завершения инъекции позволяет пользователю установить, завершило ли инъекционное устройство 10 инъекцию таким образом, что пневматический поршень 16 и поршень 18 для инъектата находятся в положениях после инжектирования. Со ссылкой на фиг. 4, в конкретных вариантах реализации, когда
10 пневматический поршень 16 и поршень 18 для инъектата находятся в положениях после инжектирования, индикаторная часть 30 наружной поверхности пневматического поршня 16 выровнена с индикатором 12 завершения инъекции и, таким образом, видна через него. Когда пневматический поршень 16 и поршень 18 для инъектата находятся в
15 любом положении, отличном от положений после инжектирования, включая, но не ограничиваясь ими, положения перед инжектированием (показаны на фиг. 1 и 2), индикаторная часть 30 наружной поверхности пневматического поршня 16 не выровнена с индикатором 12 завершения инъекции и, таким образом, не видна
20 через него. Индикаторная часть 30 может представлять собой любую легко идентифицируемую часть пневматического поршня 16. Например, индикаторная часть может представлять собой цветное (например, красное) индикаторное кольцо, расположенное, сформированное и/или окрашенное на наружной цилиндрической
25 поверхности пневматического поршня 16.

 В конкретных вариантах реализации индикатор завершения инъекции согласно настоящему изобретению может быть включен в камеру 20 для дозы вместо пневматической поршневой камеры. В таких вариантах реализации, когда пневматический поршень 16 и
30 поршень 18 для инъектата находятся в положениях после инжектирования, индикаторная часть наружной поверхности поршня

18 для инъектата выровнена с индикатором 12 завершения инъекции и, таким образом, видна через него. Когда пневматический поршень 16 и поршень 18 для инъектата находятся в положениях перед инъектированием, индикаторная часть наружной поверхности поршня 18 для инъектата не выровнена с индикатором 12 завершения инъекции и, таким образом, не видна через него.

Как будет понятно специалистам в данной области техники, различные инъекционные устройства могут быть сконфигурированы или модифицированы таким образом, чтобы быть инъекционными устройствами согласно настоящему изобретению. Например, инъекционные устройства для виноградной лозы, показанные и описанные в PCT/US2020/028172 (поданной 15 апреля 2020 г.) и предварительной заявке США № 62/835,700 (поданной 18 апреля 2019 г.), могут быть сконфигурированы или модифицированы для включения индикатора завершения инъекции по настоящему изобретению. Раскрытие информации, содержащееся в PCT/US2020/028172 (поданной 15 апреля 2020 г.) и предварительной заявке США № 62/835700 (поданной 18 апреля 2019 г.), полностью включено в настоящий документ посредством ссылки.

В другом аспекте настоящее изобретение относится к способу введения инъекции субъекту с помощью инъекционного устройства согласно настоящему изобретению. Способ введения инъекции субъекту включает следующие этапы: прижатие кончика иглы к субъекту, которому необходимо произвести инъектирование; введение инъектата субъекту, которому необходимо произвести инъектирование; и наблюдение за индикатором завершения дозы для установления того, достиг ли пневматический поршень или поршень для инъектата своего наиболее дальнего положения в пневматической поршневой камере или камере для дозы. В вариантах осуществления, которые включают в себя индикаторную часть пневматического поршня или поршня для инъектата, этап наблюдения требует

наблюдения за индикатором завершения дозы для установления того, видна ли индикаторная часть пневматического поршня или поршня для инъектата через индикатор завершения инъекции.

5 На основании вышеизложенного можно увидеть, что настоящее изобретение хорошо приспособлено для достижения всех целей и задач, изложенных выше, вместе с другими преимуществами, которые являются очевидными и которые присущи настоящему изобретению.

10 Поскольку многие возможные варианты реализации настоящего изобретения могут быть реализованы без отступления от его объема, следует понимать, что все аспекты, изложенные в настоящем документе или показанные на прилагаемых чертежах, должны интерпретироваться как иллюстративные, а не в ограничивающем смысле.

15 Хотя были показаны и обсуждены конкретные варианты реализации, конечно, могут быть внесены различные модификации, и настоящее изобретение не ограничено конкретными формами или расположением частей и этапов, описанных в настоящем документе, за исключением случаев, когда такие ограничения включены в следующую формулу изобретения. Кроме того, следует понимать, что
20 конкретные признаки и подкомбинации являются полезными и могут быть использованы без ссылки на другие признаки и подкомбинации. Это предусмотрено и входит в объем формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Инъекционное устройство, содержащее:

5 пневматическую поршневую камеру и пневматический поршень, расположенный с возможностью скольжения внутри пневматической поршневой камеры;

камеру для дозы и поршень для инъектата, расположенный с возможностью скольжения внутри камеры для дозы; и

10 индикатор завершения инъекции, содержащий окно в поршневую камеру или камеру для дозы, причем индикатор завершения инъекции выровнен с частью пневматической поршневой камеры или камеры для дозы.

2. Инъекционное устройство по п. 1, также содержащее:

15 индикаторную часть пневматического поршня или поршня для инъектата, причем индикаторная часть представляет собой наружную поверхность пневматического поршня или поршня для инъектата, и при этом индикаторная часть выполнена с возможностью выравнивания с индикатором завершения инъекции и, таким образом, с возможностью быть видимой через него, только когда
20 пневматический поршень или положение для инъектата находится в положении после инжектирования.

3. Инъекционное устройство по п. 2, в котором индикаторная
25 часть представляет собой цветное индикаторное кольцо, расположенное, сформированное и/или окрашенное на наружной поверхности пневматического поршня или поршня для инъектата.

4. Способ введения инъекции субъекту с использованием
30 инъекционного устройства по п. 1, включающий:

прижатие кончика иглы к субъекту, которому необходимо произвести инжектирование;

введение инъектата субъекту, которому необходимо произвести инжектирование; и

5 наблюдение за индикатором завершения дозы для установления того, достиг ли пневматический поршень или поршень для инъектата своего наиболее дальнего положения в пневматической поршневой камере или камере для дозы.

10 5. Способ введения инъекции субъекту с использованием инъекционного устройства по любому из пп. 2-3, включающий:

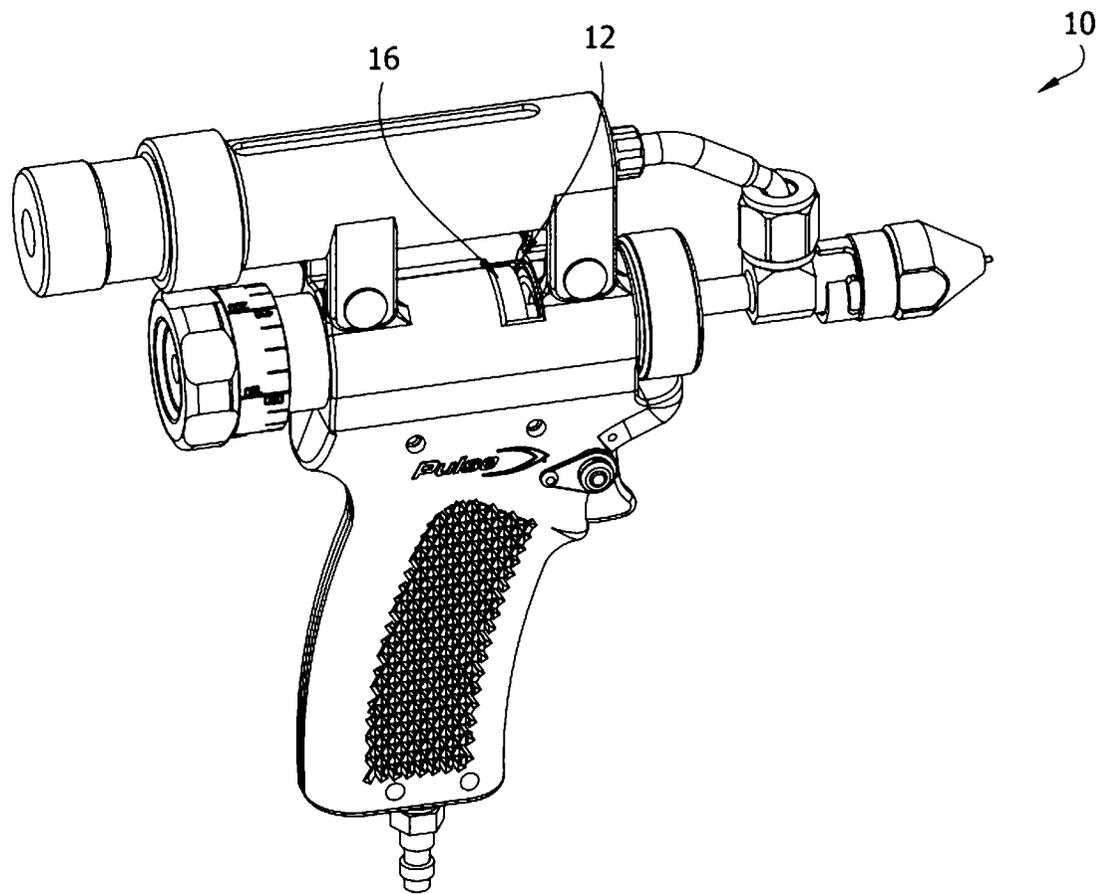
прижатие кончика иглы к субъекту, которому необходимо произвести инжектирование;

15 введение инъектата субъекту, которому необходимо произвести инжектирование; и

наблюдение за индикатором завершения введения дозы для установления того, видна ли индикаторная часть пневматического поршня или поршня для инъектата через индикатор завершения инъекции.

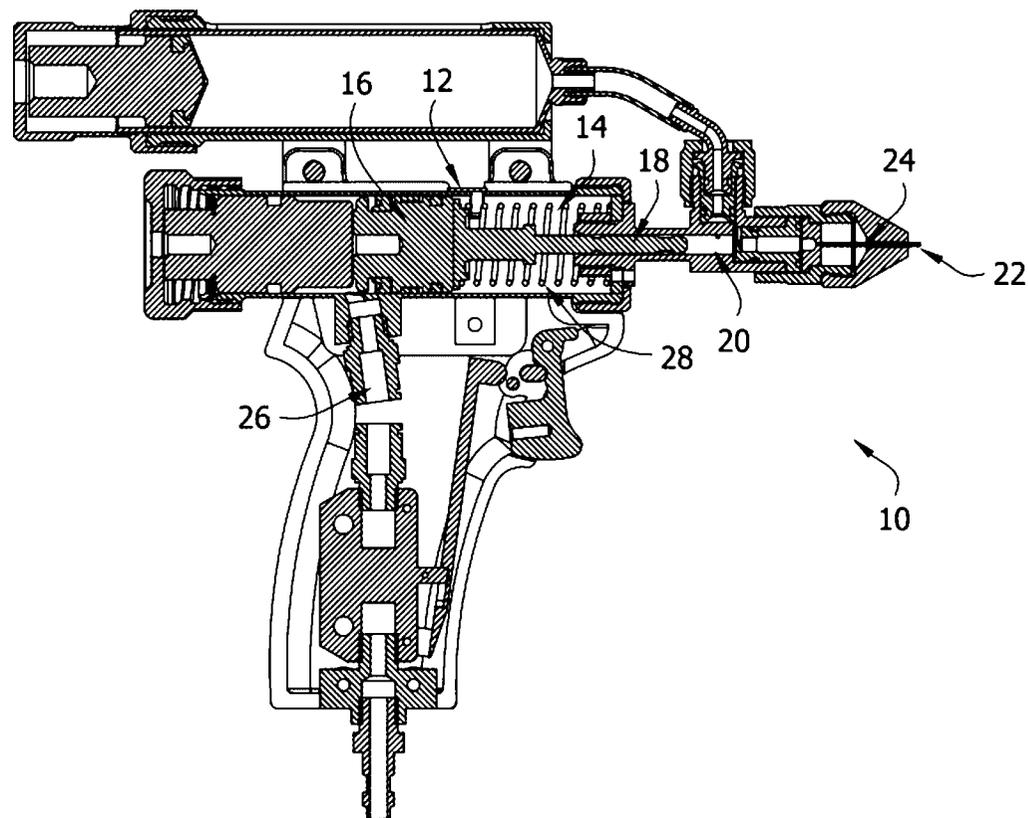
20

ФИГ. 1



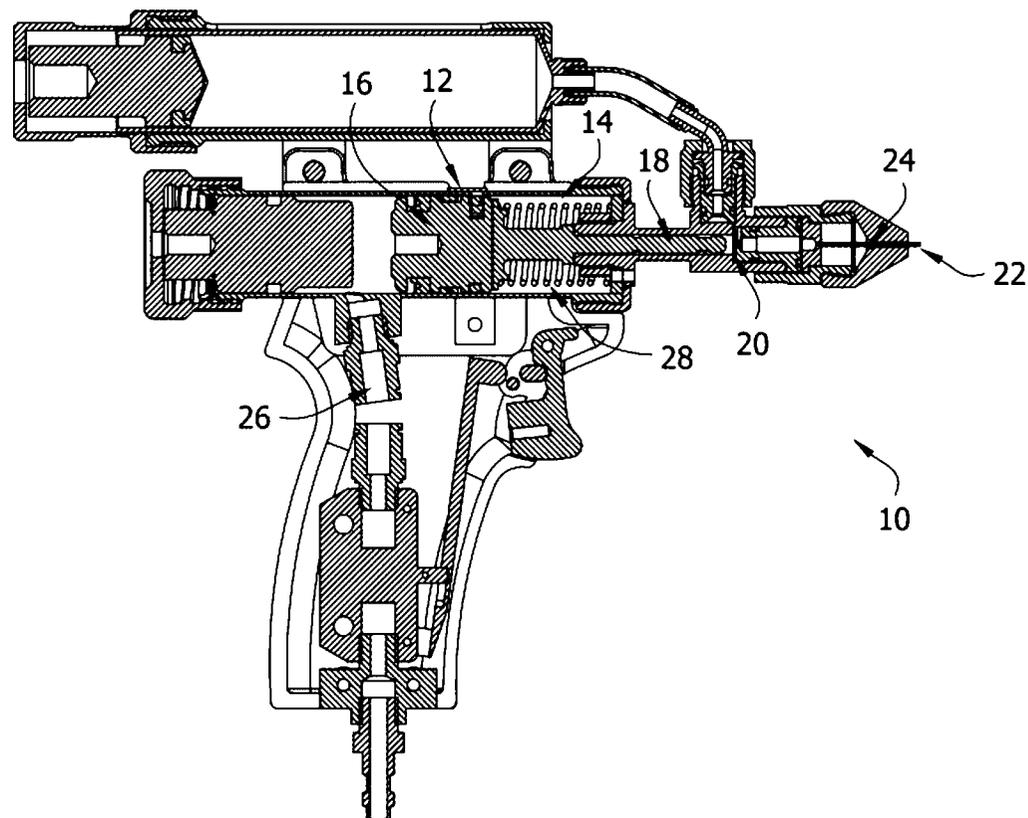
1/4

ФИГ. 2



2/4

ФИГ. 3



3/4

10

ФИГ. 4

