

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202191366** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.08.26

(51) Int. Cl. *A61M 1/00* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.12.04

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ АСПИРАТОРА, АСПИРАТОР И СПОСОБ

(86) PCT/EP2018/083514

(72) Изобретатель:

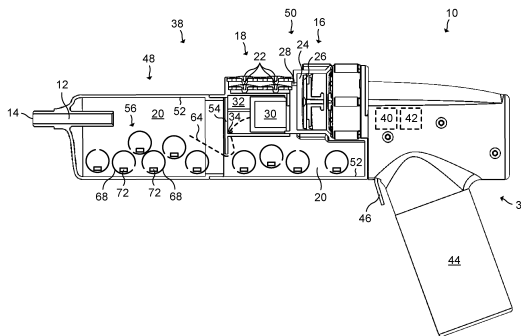
(87) WO 2020/114581 2020.06.11

**Тьёлсен Ёйвинд, Ёрке Пер Рейдар
(NO)**

(71) Заявитель:
ЭКЗИТУС АС (NO)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(57) Устройство (38) для aspirатора (10), содержащее впускное отверстие (12) для всасывания для всасываемых воздуха, жидкости (78) и частиц; выпускное отверстие (18) для воздуха; резервуар (20) для сбора жидкости (78) и частиц, отделенных от воздуха; и очистное устройство (56), расположенное с сообщением по текучей среде между впускным отверстием (12) для всасывания и выпускным отверстием (18), при этом очистное устройство (56) выполнено с возможностью обеспечения пути (64) для воздуха, по существу очищенного от жидкости (78), всасываемого через впускное отверстие (12) для всасывания, к выпускному отверстию (18) при любой ориентации устройства (38) в пространстве. Также предоставляются aspirатор (10), содержащий устройство (38), и способ модификации устройства (38) для aspirатора (10).



202191366

A1

A1

202191366

УСТРОЙСТВО ДЛЯ АСПИРАТОРА, АСПИРАТОР И СПОСОБ

Область техники

5 Настоящее изобретение в основном относится к устройству для аспиратора. В частности, предлагается устройство для аспиратора, которое содержит очистное устройство, аспиратор, содержащий устройство, и способ модификации устройства для аспиратора.

10

Уровень техники

Медицинский аспиратор, также именуемый медицинским отсасывателем, представляет собой устройство, предназначенное для удаления, например, физиологических жидкостей во время медицинских процедур или в ситуациях оказания срочной медицинской помощи. Например, пациенту или пострадавшему может потребоваться вакуум-отсос для удаления физиологических жидкостей и выделений из верхних
15 дыхательных путей, лёгких или других мест. Медицинский аспиратор входит в стандартную комплектацию большинства машин скорой помощи.

20

Аспираторы также подходят для применения в немедицинских целях, таких как удаление жидкости и/или мусора из замкнутого пространства. Одним из примеров является использование аспиратора в системах вентиляции, таких как системы отопления и охлаждения.

25

30 Многие аспираторы содержат контейнер для сбора полученных жидкостей и выделений, который, для того чтобы

он выполнял свою функцию, должен быть расположен на горизонтальной поверхности. Аспиратор, как правило, также содержит фильтр для отсасываемого воздуха в верхней части контейнера, вакуумный насос и клапанный механизм. Фильтр может быть использован для предотвращения попадания частиц и капель жидкости в вакуумный насос и клапанный механизм. Посредством этого повышаются рабочие характеристики фильтра и снижаются требования к очистке вакуумного насоса и клапанного механизма. Также фильтр предотвращает попадание зараженных частиц и капель жидкости из аспиратора в окружающую среду.

При горизонтальном расположении контейнера всасываемая жидкость собирается на дне контейнера, и риск засорения фильтра снижается. Однако, если контейнер расположен не горизонтально, фильтр может быстро забиться и, как следствие, значительно уменьшится сила всасывания или произойдет остановка аспиратора.

Следовательно, аспираторы вышеуказанного типа не могут быть использованы наиболее практичным и эффективным способом таким пользователем, как фельдшер бригады неотложной помощи. В случае, когда аспиратор содержит шланг для дренирования пациента, расположенный между контейнером и впускным отверстием для всасывания, элементы управления (например, кнопки, ручки и ползунки) на контейнере отделены от впускного отверстия для всасывания. В этом случае может потребоваться использовать для управления обе руки, что нежелательно.

30

Сущность изобретения

Одной из задач настоящего раскрытия изобретения является обеспечение устройства для aspirатора, которое позволит обеспечить более практичное, более эффективное и/или более простое использование aspirатора.

Еще одной задачей настоящего раскрытия изобретения является обеспечение устройства для aspirатора, которое обеспечивает более надежную работу aspirатора.

Еще одной задачей настоящего раскрытия изобретения является обеспечение устройства для aspirатора, которое увеличить срок службы и/или снизить требования к обслуживанию aspirатора.

Еще одной задачей настоящего раскрытия изобретения является обеспечение устройства для aspirатора, которое имеет простую и/или недорогую конструкцию.

Еще одной задачей настоящего раскрытия изобретения является обеспечение устройства для aspirатора, которое позволяет решить несколько или все предыдущие задачи в совокупности.

Еще одной задачей настоящего раскрытия изобретения является обеспечение устройства для aspirатора, при этом устройство позволяет решить несколько или все предыдущие задачи.

Еще одна задачей настоящего раскрытия изобретения состоит в том, чтобы предоставить способ модификации

устройства для aspirатора, который позволяет решить одну, несколько или все из вышеупомянутых задач.

Согласно одному аспекту предложено устройство для
5 aspirатора, при этом устройство содержит впускное отверстие
для всасывания для всасываемых воздуха, жидкости и частиц;
выпускное отверстие для воздуха; резервуар для сбора
жидкости и частиц, отделенных от воздуха; и очистное
устройство, расположенное с сообщением по текучей среде
10 между впускным отверстием для всасывания и выпускным
отверстием, при этом очистное устройство выполнено с
возможностью обеспечения пути для воздуха, по существу
очищенного или очищенного от жидкости, всасываемой через
впускное отверстие для всасывания, к выпускному отверстию
15 при любой ориентации или по существу при любой ориентации
устройства в пространстве.

Очистное устройство может, например, быть выполнено с
возможностью обеспечения пути для воздуха как при первой
20 ориентации устройства, так и при второй ориентации
устройства, причем устройство при второй ориентации
наклонено по меньшей мере на 30 градусов, –например от 30
градусов до 80 градусов, относительно горизонтальной оси. В
этом случае первая ориентация может быть горизонтальной
25 ориентацией. Можно сказать, что устройство может быть
расположено горизонтально, когда центральная ось выпускного
отверстия впускного отверстия для всасывания, выходящего,
например, в резервуар, расположена горизонтально. Очистное
устройство может быть выполнено с возможностью обеспечения
30 пути для воздуха по существу независимо или в зависимости от
силы тяжести.

- Жидкости, всасываемые aspirатором, могут, например, включать в себя различные типы физиологических жидкостей, такие как кровь, выделения, желудочный сок, рвотные массы и/или моча. Дополнительными примерами всасываемых жидкостей могут быть спирты, кислоты, мыло, яды и т.д. Частицы, всасываемые aspirатором могут, например, включать в себя песок, гравий, мусор и/или костные фрагменты.
- 10 Очистное устройство, согласно настоящему раскрытию изобретения, не является фильтром. Согласно некоторым вариантам, очистное устройство выполнено с возможностью уменьшения присутствия жидкости в уже существующем пути к выпускному отверстию, например, из выпускного отверстия для всасывания через резервуар к выпускному отверстию. Согласно 15 некоторым вариантам, очистное устройство выполнено с возможностью изменения уже существующего пути к выпускному отверстию.
- 20 Устройство может дополнительно содержать фильтр, расположенный с сообщением по текучей среде между впускным отверстием для всасывания и выпускным отверстием. В этом случае очистное устройство может располагаться с сообщением по текучей среде между впускным отверстием для 25 всасывания и фильтром, и очистное устройство может быть выполнено с возможностью обеспечения прохождения воздуха по существу очищенного или очищенного от жидкости, всасываемой через впускное отверстие для всасывания, к фильтру при любой ориентации или по существу при любой 30 ориентации устройства в пространстве. Фильтр может быть установлен перед вакуумным насосом.

Устройство может дополнительно содержать фильтрационную камеру, а внутри фильтрационной камеры может быть размещен фильтр. Устройство может дополнительно
5 содержать один или более каналов для обеспечения воздухообмена между резервуаром и фильтрационной камерой, например, одно или более отверстий в стенке фильтрационной камеры. Фильтр может, например, быть фильтром высокоэффективной задержки частиц (high efficiency particulate
10 arresting, HEPA). В качестве варианта или дополнительно фильтр может быть гидрофобным. Тип используемого фильтра может зависеть от конкретного исполнения, например, может быть выбран в зависимости от того, воздействию каких жидкостей будет подвергаться фильтр.

15

Фильтр может быть выполнен с возможностью разъединения с устройством. В некоторых экстренных ситуациях, когда фильтр закупорен, или объем жидкости, подлежащей сбору, превышает допустимый объем устройства,
20 фильтр может быть снят, и работа по отсасыванию может быть продолжена без фильтра. В такой ситуации жидкость и капли могут проходить через насос и клапанный механизм, и в итоге выбрасываться из устройства, в результате возрастает риск функциональных нарушений и ухудшения рабочих
25 характеристик, в дополнение к распространению риска заражения. Однако особенно при применении в армии/в военных условиях это может предоставить дополнительную возможность для спасения жизни.

30

Устройство может дополнительно содержать распределитель, выполненный с возможностью разделения

всасываемой жидкости на более мелкие капли. Распределитель может быть образован стенкой, например по существу перпендикулярной или перпендикулярной центральной оси выпускного отверстия впускного отверстия для всасывания, например, в резервуар. Стенка распределителя может быть 5 стенкой фильтрационной камеры или другой стенкой внутри устройства.

Очистное устройство может быть подвижным и/или 10 выполнено с возможностью изменения формы. Очистное устройство может, например быть подвижным внутри устройства, например внутри резервуара.

Очистное устройство может быть выполнено с 15 возможностью отделения жидкости от воздуха за счет притяжения жидкости. Таким образом, очистное устройство может быть выполнено с возможностью лишения жидкости подвижности для того, чтобы обеспечить прохождение воздуха. Есть несколько способов притягивания жидкости, например, 20 посредством статического электричества, абсорбции и/или адсорбции.

Очистное устройство может быть выполнено с 25 возможностью отделения жидкости от воздуха посредством абсорбции. С этой целью очистное устройство может содержать одно или более веществ, способных связывать воду и/или другие жидкости.

Очистное устройство может содержать абсорбирующий 30 материал. Одним из примеров подходящего абсорбирующего материала являются супервпитывающие полимеры, например

соединение, входящее в класс супервпитывающих полимеров. Используемый здесь термин «супервпитывающие полимеры» означает материал, который при контакте с водой образует гидрогель, таким образом абсорбируя и удерживая по меньшей мере 200%, например до 300%, воды по отношению к собственной массе. Этот класс соединений может по существу включать полимеры, способные связывать молекулы воды посредством водородной связи. Супервпитывающие полимеры или альтернативный абсорбирующий материал могут быть представлены в форме порошка или в виде частиц. Согласно одному варианту, очистное устройство содержит супервпитывающие полимеры, предназначенные для поглощения и удержания 0,1-0,5 л воды, например 0,2-0,3 л воды, например, за 1-3 с. Альтернативным примером абсорбирующего материала является силикагель.

Очистное устройство может содержать по меньшей мере один носитель, содержащий абсорбирующий материал, такой как супервпитывающие полимеры. Согласно одному примеру, один или более носителей представляют собой проницаемые пакеты. По меньшей мере один держатель может быть закреплен относительно устройства, например к внутренней поверхности резервуара или быть подвижным относительно устройства, например, внутри резервуара.

В качестве альтернативы или в дополнение очистное устройство может содержать перегородку, определяющую объем с перегородкой, например, внутри резервуара. В этом случае абсорбирующий материал, такой как супервпитывающие полимеры, может быть предусмотрен в объеме с перегородкой. Таким образом, когда жидкость входит в объем с перегородкой,

набухание абсорбирующего материала можно регулировать. То есть набухание абсорбирующего материала может быть ограничено объемом с перегородкой. Перегородка может быть проницаемой, например, того же типа, что и фильтр грубой очистки, описанный здесь.

В качестве альтернативы или в дополнение абсорбирующий материал, такой как супервпитывающие полимеры, может быть предусмотрен по меньшей мере в одном свободном теле или на одном свободном теле в соответствии с настоящим раскрытием изобретения. В этом случае свободное тело может содержать проницаемую стенку, например, таким образом, чтобы жидкость могла проникать в тело и контактировать с абсорбирующим материалом, и чтобы более крупные частицы удерживались на расстоянии от абсорбирующего материала. Проницаемая стенка может быть, например, стенкой, содержащей отверстия, или телом, полностью или частично сделанным из сетки и т. д.

В качестве альтернативы или в дополнение абсорбирующий материал может удерживаться в определенных местах, например на внутренней поверхности резервуара посредством статического электричества и/или адгезива.

Альтернативно или дополнительно очистное устройство может быть выполнено с возможностью отделения жидкости от воздуха посредством капиллярной абсорбции. С этой целью очистное устройство может содержать по меньшей мере одну капиллярную структуру. Капиллярная структура может, например, содержать множество капилляров и/или множество

параллельных пластин с небольшими расстояниями между пластинами.

В любом случае капиллярная структура может быть неподвижной или подвижной по отношению к устройству. Согласно одному варианту, капиллярная структура прикреплена к внутренней поверхности резервуара. Например, капиллярная структура может содержать множество параллельных пластин, которые выступают, например, радиально от внутренней поверхности.

Согласно дополнительному варианту, капиллярная структура предусмотрена в одном или более подвижных элементах, таких как блоки, например подвижные блоки внутри резервуара. Каждый блок может, например, содержать капиллярную структуру в виде капилляров и/или параллельных пластин. Один или более блоков могут быть по существу жесткими или жесткими. В качестве альтернативы один или более блоков, содержащих капиллярную структуру, могут быть мягкими, например набухать при всасывании жидкости

Согласно другому варианту, капиллярная структура содержит множество свободно перемещающихся тел, например в виде шариков. Тогда в промежутках между свободно перемещающимися телами будет происходить капиллярное воздействие. Такие свободно перемещающиеся тела могут, например, свободно перемещаться внутри резервуара. Из-за силы тяжести жидкость и подвижные тела будут расположены в одной и той же части устройства, и жидкость в этой области будет поглощаться за счет капиллярного воздействия . Это

также применимо, когда капиллярная структура содержит подвижный блок, как упомянуто выше.

Очистное устройство может содержать адгезив. Адгезив может быть представлен, например, в виде двусторонней ленты, 5 прикрепленной к внутренней поверхности резервуара, или может быть распылен на внутреннюю поверхность резервуара. Адгезив также может быть нанесен на одно или более свободных тел, согласно настоящему изобретению. В случае, 10 если устройство содержит фильтр грубой очистки, после фильтра грубой очистки может быть предусмотрен адгезив. Адгезив может, например, использоваться для притягивания жидкости, обеспечивая липкую поверхность, к которой, например, может прилипать влажная ткань. В качестве 15 альтернативы или в дополнение, адгезив может использоваться для приклеивания абсорбирующего материала, например в виде порошка. Притягивание посредством адгезии может составлять собой еще один пример адсорбции.

20 Очистное устройство может содержать циклонный сепаратор. Циклонный сепаратор может быть расположен либо внутри резервуара, либо вне резервуара.

Очистное устройство может содержать по меньшей мере 25 одно свободное тело, такое как множество свободных тел. Свободные тела могут быть подвижными внутри устройства, например внутри резервуара. Свободные тела могут, например, содержать или образовывать капиллярную структуру и/или содержать любую комбинацию адгезивов или 30 супервпитывающих полимеров. Свободные тела могут быть по существу жесткими, жесткими или мягкими.

Очистное устройство может быть размещено внутри резервуара. Однако в качестве альтернативы очистное устройство может быть предусмотрено за пределами резервуара, например в камере до или после резервуара, или параллельно резервуару.

Очистное устройство может содержать плавучий элемент, выполненный с возможностью плавания на поверхности собранной жидкости внутри резервуара, и трубку, имеющую входное отверстие трубки и выходное отверстие трубки, причем входное отверстие трубки соединено с плавучим элементом, а выходное отверстие трубки расположено ниже по потоку вдоль пути. Таким образом, входное отверстие трубки может удерживаться над поверхностью жидкости внутри резервуара. Выходное отверстие трубки может быть соединено, например, с отверстием в стенке фильтрационной камеры. В этом случае в стенке фильтрационной камеры может быть предусмотрено только одно отверстие, чтобы весь воздух проходил через трубку, для того, чтобы достичь выпускного отверстия. В этом варианте путь для воздуха проходит через трубку. Входное отверстие трубки может быть снабжено устройством для предотвращения попадания в трубку жидкостей, таких как капли. Такое устройство может быть, например, механическим экраном, фильтром грубой очистки или гидрофобным фильтром. Этот тип очистного устройства, содержащего плавучий элемент, предназначен для изменения траектории или воздуха, например, когда уровень жидкости перемещается внутри резервуара.

Устройство может дополнительно содержать дополнительное очистное устройство, то есть в дополнение к описанному выше основному очистному устройству, и механизму переключения; при этом переключающий механизм выполнен с возможностью переключения дополнительного очистного устройства из неактивного состояния, в котором второе очистное устройство отсоединено по текучей среде от впускного отверстия для всасывания, в активное состояние, в котором дополнительное очистное устройство расположено с сообщением по текучей среде между впускным отверстием для всасывания и выпускным отверстием, при этом дополнительное очистное устройство выполнено с возможностью обеспечения прохождения воздуха, по существу очищенного, или очищенного от жидкости, всасываемой через впускное отверстие для всасывания, к выпускному отверстию, при любой ориентации устройства в пространстве. Дополнительное очистное устройство может, например, содержать супервпитывающие полимеры или альтернативный абсорбирующий материал.

20

Механизм переключения может быть выполнен с возможностью переключения дополнительного очистного устройства из неактивного состояния в активное состояние путем перемещения дополнительного очистного устройства из изолированного положения в открытое положение. Изолированное положение может представлять собой положение, в котором любая жидкость из впускного отверстия для всасывания не может попасть в дополнительное очистное устройство.

30

Открытым положением может быть положение, в котором жидкость из впускное отверстие для всасывания направляется в дополнительное очистное устройство. Каждое из положений, изолированное положение и открытое положение, может быть
5 предусмотрено, например, внутри резервуара.

В качестве альтернативы, переключающий механизм может быть выполнен с возможностью переключения
10 дополнительного очистного устройства из неактивного состояния в активное состояние путем перенаправления потока жидкости из впускного отверстия для всасывания. Например, основное очистное устройство может быть размещено в основном резервуаре, а дополнительное очистное устройство
15 может быть предусмотрено переключающий механизм, выполненный с возможностью перенаправления потока жидкости из впускного отверстия для всасывания в основной резервуар, во впускное отверстие для всасывания в дополнительный резервуар. Таким образом, дополнительное
20 очистное устройство также выполнено с возможностью обеспечения прохождения воздуха, по существу очищенного от жидкости, всасываемой через впускное отверстие для всасывания, к выпускному отверстию при любой ориентации устройства в пространстве.

25

Устройство согласно настоящему раскрытию изобретения может содержать фильтр грубой очистки в дополнение к очистному устройству, расположенный, например, по потоку перед очистным устройством. Фильтр грубой очистки может
30 использоваться для фильтрации более крупных частиц. Согласно одному из вариантов, фильтр грубой очистки может

поворачиваться относительно устройства. Такой вращающийся фильтр может быть, например, цилиндрическим фильтром, выполненным с возможностью использования центробежных сил для того, чтобы продавливать жидкость через фильтр, сохраняя при этом по существу сухие частицы внутри цилиндра.

В качестве альтернативы или в дополнение, устройство согласно настоящему раскрытию изобретения может содержать лабиринтный путь, расположенный с сообщением по текучей среде между впускным отверстием для всасывания и выпускным отверстием. Лабиринтный путь может быть размещен, например, с сообщением по текучей среде между очистным устройством и выпускным отверстием. Кроме того, лабиринтный путь предотвращает попадание жидкости в выпускное отверстие. В одном примере лабиринтный путь содержит по меньшей мере два изгиба по меньшей мере на 120 градусов.

В соответствии с дополнительным аспектом предложено устройство для aspirатора, при этом устройство содержит впускное отверстие для всасывания для всасываемых воздуха, жидкости и частиц; выпускное отверстие для воздуха; резервуар для сбора жидкости и частиц, отделенных от воздуха; и очистное устройство, расположенное с сообщением по текучей среде между впускным отверстием для всасывания и выпускным отверстием, при этом очистное устройство выполнено с возможностью обеспечения прохождения воздуха, по существу очищенного от жидкости, к выпускному фильтру. Очистное устройство может быть подвижным, присоединяемым и/или выполненным с возможностью изменения формы, как описано в данном документе, и/или может быть выполнено с возможностью отделения жидкости от воздуха посредством

притяжения (например, абсорбции), как описано в данном документе.

Согласно дополнительному аспекту, предоставляется
5 аспиратор, такой как медицинский аспиратор, содержащий
устройство согласно настоящему раскрытию изобретения.
Устройство может содержать вакуумный насос, например, для
всасывания из впускного отверстия для всасывания и выпуска
через выпускное отверстие. В этом случае аспиратор может
10 содержать основную часть, имеющую двигатель для приведения
в действие вакуумного насоса. Устройство может быть
выполнено с возможностью разъемного присоединения к
основной части. В настоящем раскрытии изобретения аспиратор
может быть переносным. Устройство, согласно настоящему
15 раскрытию изобретения, может быть одноразовым.

В соответствии с дополнительным аспектом
предоставляется способ модификации устройства для
аспиратора, такого как медицинский аспиратор, причем способ
20 включает обеспечение устройства, выполненного с
возможностью использования в аспираторе, при этом
устройство содержит впускное отверстие для всасывания
воздуха, жидкости и частиц; выпускное отверстие для воздуха и
резервуар для сбора жидкости и частиц, отделенных от
25 воздуха; и добавление очистного устройства к устройству с
сообщением по текучей среде между впускным отверстием для
всасывания и выпускным отверстием. Очистное устройство
выполнено с возможностью обеспечения прохождения воздуха,
по существу очищенного или очищенного от жидкости,
30 всасываемой через впускное отверстие для всасывания, к
выпускному отверстию, при любой ориентации устройства в

пространстве. Таким образом, уже работающее устройство можно модернизировать с помощью очистного устройства согласно настоящему раскрытию изобретения. Согласно настоящему раскрытию, устройство и очистное устройство по
5 настоящей способу может быть любого типа. Очистное устройство может, например, быть вставлено в резервуар.

Краткое описание чертежей

10 Дополнительные детали, преимущества и аспекты настоящего раскрытия изобретения станут очевидными из следующих вариантов осуществления, рассматриваемых вместе с чертежами, на которых:

15 Фиг. 1: схематически представляет собой вид aspirатора в перспективе;

 Фиг. 2: схематически представляет собой вид aspirатора в перспективе в разрезе по фиг. 1;

20

 Фиг. 3: схематически представляет собой вид медицинского aspirатора сбоку в разрезе по фиг. 1 и 2;

 Фиг. 4a: схематически представляет собой вид
25 медицинского aspirатора сбоку в разрезе;

 Фиг. 4b: схематически представляет собой частичный вид очистного устройства aspirатора по фиг. 4a;

30 Фиг. 5 - схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора;

Фиг. 6а: схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора;

5 Фиг. 6b: схематически представляет собой изображение очистного устройства медицинского aspirатора по фиг. 6а;

Фиг. 7 - схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора;

10

Фиг. 8: схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора;

15 Фиг. 9 - схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора;

Фиг. 10: схематически представляет собой вид сбоку в разрезе медицинского aspirатора по фиг. 9;

20 Фиг. 11: схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора;

Фиг. 12: схематически представляет собой вид сбоку в сечении еще одного примера aspirатора;

25

Фиг. 13: схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора;

30 Фиг. 14: схематически представляет собой вид сбоку в разрезе медицинского aspirатора по фиг. 13;

Фиг. 15: схематически представляет собой вид сбоку в разрезе медицинского aspirатора по фиг. 13 и 14;

5 Фиг. 16: схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора;

Фиг. 17: схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора; и

10 Фиг. 18: схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора.

Подробное описание изобретения

15 Далее будет описано устройство для aspirатора, которое содержит очистное устройство, aspirатор, содержащий устройство, и способ модификации устройства для aspirатора. Одинаковые ссылочные позиции будут использоваться для обозначения одинаковых или подобных структурных элементов.

20

Фиг. 1 схематически представляет собой вид в перспективе одного конкретного и неограничивающего примера aspirатора 10, фиг. 2 схематически представляет собой вид в перспективе в разрезе aspirатора 10 по фиг. 2 и фиг. 3
25 схематически представлен вид сбоку в разрезе aspirатора 10 по фиг. 1 и 2. Со ссылкой на совокупность фиг. 1-3, aspirатор 10 содержит впускное отверстие 12 для всасывания, имеющее всасывающий наконечник 14, вакуумный насос 16 и выпускное отверстие 18. Aspirатор 10 дополнительно содержит резервуар
30 20, расположенный с сообщением по текучей среде между впускным отверстием 12 для всасывания и вакуумным насосом

16. На фиг. 1-3 аспиратор 10 показан с горизонтальной ориентацией. В примерах на фиг. 1-16 аспиратор 10 представлен как медицинский аспиратор.

- 5 Выпускное отверстие 18 аспиратора 10 на фиг. 1-3 содержит множество односторонних клапанов 22. Вакуумный насос 16 в этом примере содержит поршневую камеру 24 и поршень 26, выполненный с возможностью возвратно-поступательного движения внутри поршневой камеры 24.
- 10 Поршневая камера 24 содержит канал 28 к клапанам 22. Однако могут быть использованы альтернативные типы вакуумных насосов.

- 15 Аспиратор 10 дополнительно содержит фильтр 30, такой как гидрофобный фильтр НЕРА. Фильтр 30 расположен с сообщением по текучей среде между входом впускным отверстием 12 для всасывания и выпускным отверстием 18, в этом примере с сообщением по текучей среде между резервуаром 20 и вакуумным насосом 16. Аспиратор 10
- 20 содержит фильтрационную камеру 32, в которой размещен фильтр 30. Множество отверстий 34 обеспечено в нижней части фильтрационной камеры 32. Отверстия 34 устанавливают каналы для прохождения жидкости между резервуаром 20 и фильтрационной камерой 32. Между фильтрационной камерой
- 25 32 и поршневой камерой 24 также обеспечен проход (не виден).

- 30 В этом конкретном и неограничивающем примере аспиратор 10 содержит основную часть 36 и устройство 38, выполненное с возможностью разъемного присоединения к основной части 36. Устройство 38 может быть одноразовым, а

основная часть 36 может использоваться повторно. Основная часть 36 содержит двигатель 40 для приведения в действие вакуумного насоса 16 и источник 42 энергии для питания двигателя 40. Основная часть 36 дополнительно содержит
5 рукоятку 44 и кнопку 46 для управления двигателем 40 и, следовательно, вакуумным насосом 16. Поручень 44 выполнен с возможностью разъемного присоединения к основной части 36 .

Устройство 38 в этом конкретном и неограничивающем
10 примере содержит контейнерную часть 48 и насосную часть 50, соединенные друг с другом, например защелкиванием или винтовым соединением. Контейнерная часть 48 и насосная часть 50 здесь обычно представляют собой цилиндрические корпуса. При соединении внутренние поверхности 52
15 контейнерной части 48 и насосной части 50 формируют непрерывный объем, образующий резервуар 20 для сбора жидкости и частиц. Впускное отверстие 12 для всасывания обеспечено в корпусной части 48. Фильтрационная камера 32, вакуумный насос 16 и выпускное отверстие 18 обеспечены в
20 насосной части 50.

Устройство 38 дополнительно содержит распределитель 54. Распределитель 54 ориентирован по существу перпендикулярно впускному отверстию 12 для всасывания. В
25 этом примере распределитель 54 образован стенкой фильтрационной камеры 32, обращенной к всасывающему отверстию 12. Распределитель 54 заслоняет отверстия 34.

При работе вакуумного насоса 16 разрежение,
30 установленное в устройстве 38, вызывает всасывание воздуха, жидкости и различных частиц через впускное отверстие 12 для

всасывания, например, с потоком 30 л/мин. Когда жидкость
попадает в распределитель 54, жидкость дробится на более
мелкие капли в резервуаре 20. Воздух и мелкие капли жидкости
всасываются через отверстия 34 в фильтрационную камеру 32 и
5 в фильтр 30. Фильтр 30 удаляет капли жидкости от
проходящего через него воздуха. Воздух откачивается через
выпускное отверстие 18 с помощью вакуумного насоса 16.

Фиг. 4а схематически представляет собой вид сбоку в
10 разрезе aspirатора 10, содержащего очистное устройство 56 и
фиг. 4b схематически представляет собой частичный вид
очистного устройства 56 по фиг. 4а. С коллективной ссылкой на
фиг. 4а и 4b, очистное устройство 56 содержит капиллярную
структуру 58. Капиллярная структура 58 содержит множество
15 параллельных пластин 60. Между каждой парой соседних
пластин 60 предусмотрено небольшое расстояние 62,
напоминающее капилляры. В этом примере пластины 60
прикреплены к внутренней поверхности 52 резервуара 20 и
радиально выступают внутрь. В качестве альтернативы каждая
20 пластина 60 может содержать зубчатую или волнообразную
поверхность, так что удлиненные капилляры образуются между
такими смежными поверхностями пластин 60 при сопряжении.
Очистное устройство 56 на фиг. 4а, таким образом,
расположено между впускным отверстием 12 для всасывания и
25 выпускным отверстием 18, а точнее между впускным отверстием
12 для всасывания и фильтрационной камерой 32.

Когда жидкость попадает в резервуар 20, жидкость,
например в форме капель жидкости и/или более крупных тел
30 жидкости, затягивается в промежутки между пластинами 60
посредством капиллярной абсорбции. Тем самым создается путь

64 для воздуха по существу очищенного от жидкости.
Капиллярная структура 58 может удерживать жидкость при
любой ориентации устройства 38 в пространстве. Таким
образом, также путь 64 для воздуха может быть обеспечен при
любой ориентации устройства 38 в пространстве, когда
жидкость удерживается капиллярной структурой 58. Количество
жидкости, всасываемой фильтром 30, уменьшается, в том числе,
когда устройство 38 удерживается с негоризонтальной
ориентацией в пространстве. Таким образом, также может быть
уменьшено или устранено засорение фильтра 30, что приведет
к увеличению срока службы устройства 38.

Фиг. 5 схематически представляет собой вид сбоку в
разрезе aspirатора 10, содержащего альтернативное очистное
устройство 56. Различия относительно фиг. 4a и 4b будут, в
основном, описаны.

Фиг. 5 схематически представляет собой вид сбоку в
разрезе aspirатора 10, содержащего альтернативное очистное
устройство 56. В основном различия относительно фиг. 4a и 4b
будут описаны.

Устройство 38 aspirатора 10 по фиг. 5 содержит адгезив
66. Адгезив 66 был получен путем прикрепления полос
двусторонней ленты к внутренней поверхности 52 резервуара
20. Таким образом, уже функционирующий aspirатор 10 может
быть модифицирован. Адгезив 66 притягивает жидкость прямо
или косвенно. Адгезив 66 может, например, удерживать ткань,
содержащую жидкость, на внутренней поверхности 52. Также
таким образом путь 64, по существу очищенный от жидкости,
может быть обеспечен при любой ориентации устройства 38 в

пространстве. Устройства очистки 56 на фиг. 4а и 5 могут быть объединены. Адгезив 66 также можно использовать для удерживания одного или более свободных тел согласно настоящему раскрытию изобретения.

5

Фиг. 6а схематически представляет собой вид сбоку в разрезе aspirатора 10, содержащего альтернативное очистное устройство 56 и на фиг. 6b схематически представлено очистное устройство 56 по фиг. 6а. Будут описаны основные отличия относительно фиг. 4а-5.

10

Очистное устройство 56 по фиг. 6 содержит свободное тело 68. Свободное тело 68 подвижно внутри резервуара 20 и образует капиллярную структуру 58. В этом примере свободное тело 68 состоит из жесткого блока, содержащего множество капилляров 70. Таким образом, жидкость внутри резервуара 20 может притягиваться свободным телом 68 посредством капиллярной абсорбции. Как видно из фиг. 6а, свободное тело 68 больше диаметра отверстий 34 в фильтрационной камере 32 и, следовательно, не может попасть в фильтрационную камеру 32. Свободное тело 68 также больше, чем пространство между распределителем 54 и внутренней поверхностью 52. Очистное устройство 56 на фиг. 4а, 5 и 6а может быть скомбинировано, например, на свободное тело 68 может быть нанесен адгезив 66.

15

20

25

Фиг. 7 схематически представляет собой вид сбоку в разрезе aspirатора 10, содержащего альтернативное очистное устройство 56. В основном будут описаны различия относительно фиг. 4а-6b.

30

Очистное устройство 56 по фиг. 7 содержит множество свободных тел 68, которые здесь представлены в виде шариков. Свободные тела 68 могут свободно перемещаться внутри резервуара 20. Очистное устройство 56 дополнительно
5 содержит супервпитывающие полимеры 72. В этом примере супервпитывающие полимеры 72 расположены на свободных телах 68. Свободные тела 68, таким образом, являются носителями 74 для супервпитывающих полимеров 72. Супервпитывающие полимеры 72 на свободных телах 68, таким
10 образом, конфигурируются для поглощения жидкости. Адгезив 66 также может быть нанесен на свободные тела 68. Таким образом, свободные тела 68 могут прилипать к внутренней поверхности 52.

15 Фиг. 8 схематически представляет собой вид сбоку в разрезе aspirатора 10, содержащего альтернативное очистное устройство 56. В основном будут описаны различия относительно фиг. 4а-7.

20 Очистное устройство 56 по фиг. 8 содержит супервпитывающие полимеры 72. Супервпитывающие полимеры 72 располагаются во множестве носителей 74. Носители 74 проницаемы для жидкости и могут быть представлены в виде пакетов или мешков. Кроме того, носители 74 в этом примере
25 прикреплены к внутренней поверхности 52 резервуара 20. В качестве альтернативы носители 74 могут свободно перемещаться в устройстве 38, например, как свободные тела 68 на фиг. 7.

30 При контакте жидкости со супервпитывающими полимерами 72 в носителях 74 на Фиг. 8, супервпитывающие

полимеры 72 впитывают жидкость и набухают. Таким образом, жидкость может удерживаться на внутренней поверхности 52 резервуара 20 (или в любом другом месте устройства 38, где предусмотрены носители 74). Как следствие, путь 64 для
5 воздуха, по существу очищенного от жидкости, может быть обеспечен через фильтр 30 и к выпускному отверстию 18. Очистное устройство 56, содержащее супервпитывающие полимеры 72, согласно фиг. 8 может быть объединено с очищающими устройствами 56 на основе капиллярного
10 действия /или клейким материалом 66. Абсорбирующие материалы, отличные от супервпитывающих полимеров 72, например силикагель, могут использоваться в очистном устройстве 56.

15 Устройство 38 по фиг. 8 также содержит фильтр 76 грубой очистки. Фильтр 76 грубой очистки служит для отделения костных фрагментов, кусков пищи и подобных частиц от всасываемой жидкости. Размер ячеек фильтра 76 грубой очистки предпочтительно должен быть больше, чем размер
20 отверстий 34. На фиг. 8 фильтр грубой очистки 76 расположен в резервуаре 20 перед очистным устройством 56. Однако фильтр грубой очистки 76 может быть альтернативно расположен после очистного устройства 56 или параллельно с очистным устройством 56. Фильтр грубой очистки 76 типа,
25 изображенного на фиг. 8, может быть обеспечен для устройства 38 по любой из оставшихся фигур.

Фиг. 9 схематически представляет собой вид сбоку в разрезе aspirатора 10, содержащего альтернативное очистное
30 устройство 56. В основном, будут описаны различия относительно фиг. 4а-8.

Очистное устройство 56 на Фиг. 9 содержит множество свободных тел 68 внутри резервуара 20. Каждое отдельное свободное тело 68 содержит супервпитывающие полимеры 72, например, представленные в форме носителя 74 согласно фиг. 8. Свободные тела 68 на Фиг. 9 могут быть жесткими. Каждое отдельное свободное тело 68 является проницаемым, поскольку содержит по меньшей мере одно отверстие. Таким образом, жидкость может проникать в свободные тела 68 и контактировать со супервпитывающими полимерами 72, в то время как более крупные частицы не могут попасть в свободные тела 68. Свободные тела 68 перемещаются вместе с любой жидкостью в резервуаре 20 под действием силы тяжести. Это улучшает абсорбцию жидкости за счет супервпитывающих полимеров 72. Согласно одному примеру, фильтр грубой очистки 76 (см. фиг. 9) расположен с сообщением по текучей среде между впускным отверстием 12 для всасывания и очистным устройством 56. Таким образом, костные фрагменты и куски пищи будут задерживаться в фильтре грубой очистки 76, в то время как жидкость сможет проходить через фильтр грубой очистки 76 к свободным телам 68, находящимся либо в резервуаре 20, либо в другом отсеке.

Фиг. 10 схематически представляет собой вид сбоку в разрезе aspirатора 10 на фиг. 9. Как показано на фиг. 10, супервпитывающие полимеры 72 внутри свободных тел 68 абсорбировали жидкость 78. Свободные тела 68 больше, чем отверстия 34 в фильтрационную камеру 32, и поэтому предотвращается их попадание в фильтрационную камеру 32. Более того, из-за относительно большого размера свободных тел 68, супервпитывающие полимеры 72 могут притягивать

относительно большое количество жидкости 78, обеспечивая при этом путь 64 для воздуха в промежутках между свободными телами 68 и/или между свободными телами 68 и внутренней поверхностью 52. Очистное устройство 56 по фиг. 9 и 10 может
5 дополнительно содержать адгезив 66 и/или капиллярную структуру 58.

Фиг. 11 схематически представляет собой вид сбоку в разрезе aspirатора 10, содержащего альтернативное очистное
10 устройство 56. В основном будут описаны различия относительно фиг. 4а-10.

Очистное устройство 56 по фиг. 11 содержит плавучий элемент 80 и трубку 82. Трубка 82 содержит входное отверстие
15 84 трубки и выходное отверстие 86 трубки. Трубка 82 соединена с плавучим элементом 80 так, что входное отверстие 84 трубки геодезически (по уровню) находится выше плавучего элемента 80. Плавучий элемент 80 выполнен с возможностью по существу сохранять вертикальное положение, показанное на
20 фиг. 11 при плавании на поверхности жидкости 78. На фиг. 11 фильтрационная камера 32 обеспечена только одним отверстием 34. Выходное отверстие 86 трубки плотно соединено с этим отверстием 34. Таким образом, единственный путь для поступления воздуха в фильтрационную камеру 32 - это путь
25 64, обеспечиваемый трубкой 82. Плавучий элемент 80 гарантирует, что впускное отверстие 84 трубки всегда находится над поверхностью жидкости 78, очистное устройство 56 обеспечивает путь 64 для воздуха, по существу, свободного от жидкости 78, к выпускному отверстию 18. Очистное
30 устройство 56 типа по фиг. 11 может содержать множество плавучих элементов 80 и трубок 82, например, одну трубку 82

для каждого из множества отверстий 34. Очистное устройство 56 по фиг. 11 может быть объединено с очищающими устройствами 56, содержащими адгезив 66, капиллярные структуры 58 и /или абсорбирующие материалы.

5

Фиг. 12 схематически представляет собой вид сбоку в разрезе aspirатора 10, содержащего альтернативное очистное устройство 56. В основном будут описаны различия относительно фиг. 4а-11.

10

Очистное устройство 56 по фиг. 12 содержит циклонный сепаратор 88, расположенный в резервуаре 20. Пример циклонного сепаратора 88 на фиг. 12 содержит впускное отверстие 90, верхнее (фиг. 12) выпускное отверстие 92 для воздуха, нижнее выпускное отверстие 94 для жидкости, верхнюю цилиндрическую часть 96 и нижнюю часть 98 в форме усеченного конуса. Впускное отверстие 90 циклонного сепаратора 88 плотно соединено с впускным отверстием 12 для всасывания. Во время работы aspirатора 10 всасываемый воздух, жидкость и частицы входят через впускное отверстие 90, которое расположено по существу по касательной к внутренней поверхности верхней цилиндрической части 96. Формы верхней цилиндрической части 96 и нижней части 98 в форме усеченного конуса создают вихрь, посредством которого жидкость и частицы вытесняются через нижнее выпускное отверстие 94 для жидкости, а воздух вытесняется через верхнее выпускное отверстие 92 для воздуха. Таким образом, очистное устройство 56 по фиг. 12 выполнено с возможностью обеспечения пути 64, по существу очищенного от жидкости.

30

Согласно одной модификации циклонный сепаратор 88 расположен с возможностью перемещения под действием силы тяжести, например, для сохранения вертикальной ориентации. Один из способов добиться этого - соединить впускное
5 отверстие 90 циклонного сепаратора 88 с впускным отверстием 12 для всасывания помощью поворотной муфты. Таким образом, можно гарантировать, что выпускное отверстие 92 для воздуха всегда геодезически находится над выпускным отверстием 94 для жидкости.

10

В качестве альтернативы циклонный сепаратор 88 может быть расположен перед резервуаром 20. Очистное устройство 56, содержащее циклонный сепаратор 88, может быть объединено с любым другим очистным устройством 56, как
15 описано здесь.

Фиг. 13 схематически представляет собой вид сбоку в разрезе аспиратора 10, содержащего альтернативное устройство 38. В основном будут описаны различия
20 относительно фиг. 4а-12.

Очистное устройство 56 по фиг. 13 содержит супервпитывающие полимеры 72. Устройство 38 по фиг. 13 содержит поршневую камеру 100 внутри резервуара 20.
25 Устройство 38 дополнительно содержит поршневой шток 102, а также первый поршень 104 и второй поршень 106, прикрепленные к поршневому штоку 102. Первый поршень 104 и второй поршень 106 подвижны внутри поршневой камеры 100. Поршневой шток 102 выступает через резервуар 20 и
30 выходит за пределы устройства 38, где кнопка 108 прикреплена к поршневому штоку 102. Поршневая камера 100 содержит вход

110 и выход 112. Соединительная трубка 114 соединяет
впускное отверстие 12 для всасывания с входом 110. Выход 112
открыт в резервуар 20. Поршневая камера 100, поршневой
шток 102, первый поршень 104, второй поршень 106 и кнопка
5 108 представляют собой лишь один из многих примеров
механизма переключения 116 согласно настоящему раскрытию
изобретения.

Как показано на фиг. 13, между первым поршнем 104 и
10 вторым поршнем 106 предусмотрено очистное устройство 56,
содержащее супервпитывающие полимеры 72. Кроме того, вход
110 и выход 112 расположены между первым поршнем 104 и
вторым поршнем 106. Устройство 38 также содержит
дополнительное очистное устройство 118, которое здесь
15 проиллюстрировано как содержащее супервпитывающие
полимеры 72. На фиг. 13 дополнительное очистное устройство
118 предусмотрено внутри поршневой камеры 100 над первым
поршнем 104 и, таким образом, находится в неактивном
состоянии, когда супервпитывающие полимеры 72
20 непосредственно отсоединены по текучей среде от впускного
отверстия 12 для всасывания. Во время работы воздух,
жидкость и любые частицы могут всасываться мимо очистного
устройства 56, в результате чего супервпитывающие полимеры
72 будут абсорбировать любую проходящую мимо жидкость.
25 Однако супервпитывающие полимеры 72 дополнительного
очищающего устройства 118 останутся изолированными.

Спустя некоторое время работы aspirатора 10
супервпитывающие полимеры 72 очистного устройства 56
30 набухают, как показано на фиг. 14. Вместо прерывания
процесса всасывания или замены устройства 38, или всего

аспиратора 10 пользователь может просто нажать кнопку 108, как показано стрелкой 120 на фиг. 15. Таким образом, первый поршень 104 переместиться под входом 110 и выходом 112 и откроет неиспользованные супервпитывающие полимеры 72
5 дополнительного очищающего устройства 118 воздействию поступающей жидкости (и воздуху и любых частиц).
Посредством переключающего механизма 116 дополнительное очистное устройство 118, таким образом, переходит в активное состояние, в котором дополнительное очистное устройство 118
10 выполнено с возможностью обеспечения пути 64 для воздуха, по существу очищенного от жидкости. Таким образом, срок службы устройства 38 существенно увеличивается простым, надежным и быстрым способом.

15 Хотя дополнительное очистное устройство 118 было описано как содержащее супервпитывающие полимеры 72, дополнительное очистное устройство 118 может быть любого типа, как очистное устройство 56 согласно настоящему раскрытию изобретения. В частности, дополнительное очистное
20 устройство 118 может альтернативно или дополнительно содержать капиллярную структуру 58, адгезив 66 и/или абсорбирующие материалы, отличные от супервпитывающих полимеров 72.

25 Фиг. 16 схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора 10. Устройство 38 на фиг. 16 содержит очистное устройство 56 того же типа, что и на фиг. 9. Устройство 38 дополнительно содержит лабиринтный путь 122. Лабиринтный путь 122 расположен с сообщением по
30 текучей среде между впускным отверстием 12 для всасывания и выпускным отверстием 18. Более конкретно, лабиринтный путь

122 расположен в резервуаре 20 непосредственно перед фильтрационной камерой 32. Тем не менее, лабиринтный путь 122 может быть предусмотрен вне резервуара 20, например, перед резервуаром 20, после него или параллельно ему.

5 Лабиринтный путь 122 в конкретном примере на фиг. 16 имеет три изгиба примерно на 180 градусов и один изгиб в отверстие 34 фильтрационной камеры 32 примерно на 90 градусов. На фиг. 16 на стенках лабиринтного пути 122 нанесены супервпитывающие полимеры 72, например, в небольших
10 количествах, так что лабиринтный путь 122 не может быть перекрыт из-за набухания супервпитывающих полимеров 72. Таким образом, лабиринтный путь 122 дополнительно предотвращает попадание потенциально остающейся жидкости в фильтр 30.

15

Фиг. 17 схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора 10. В основном будут описаны отличия по фиг. 4а-16. Очистное устройство 56 aspirатора 10 по фиг. 17 содержит адгезив 66. Кроме того,
20 очистное устройство 56 содержит множество свободных тел 68, например в виде шариков.

Устройство 38 по фиг. 17 было модифицировано, сначала внесением адгезива 66, например путем распыления на
25 внутреннюю поверхность 52, а затем вдувания абсорбирующего материала, такого как супервпитывающие полимеры 72, в резервуар 20. Супервпитывающие полимеры 72 могут, например, быть доставлены в резервуар 20 в форме порошка и/или на носителях 74. Альтернативно или кроме того,
30 супервпитывающие полимеры 72 могут быть доставлены в резервуар 20 вместе с адгезивом 66. Таким образом,

супервпитывающие полимеры 72 прилипают к внутренней поверхности 52. Любая жидкость, абсорбируемая супервпитывающими полимерами 72, будет, таким образом, вызывать набухание супервпитывающих полимеров 72 по радиусу внешней области резервуара 20, то есть на внутренней поверхности 52. Также таким образом путь 64, в значительной степени очищенный от жидкости, может быть обеспечен при любой ориентации устройства 38 в пространстве.

10 Фиг. 18 схематически представляет собой вид сбоку в разрезе еще одного примера aspirатора 10. В основном будут описаны отличия от фиг. 4а-17. Устройство 38 по фиг. 18 содержит перегородку 124. Перегородка 124 определяет объем 126 перегородки. В примере на фиг. 18 перегородка 124 и
15 объем 126 перегородки предусмотрены внутри резервуара 20. Кроме того, перегородка 124 в этом примере содержит фильтр грубой очистки, например, того же типа, что и на фиг. 8.

Очистное устройство 56 по фиг. 18 содержит множество свободных тел 68 того же типа, что и на фиг. 7. Свободные тела 68 предусмотрены в объеме 126 перегородки. Перегородка 124 удерживает свободные тела 68 в объеме 126 перегородки. Любая жидкость внутри резервуара 20 будет проникать сквозь перегородку 124 и попадать в объем 126 перегородки.
25 Предотвращается попадание в объем 126 перегородки крупных частиц. Таким образом, притяжение жидкости очистным устройством 56, например, за счет абсорбции супервпитывающими полимерами 72 или за счет капиллярного действия улучшается. Кроме того, набухание
30 супервпитывающих полимеров 72 может быть существенно ограничено в пределах объема 126 перегородки. Более крупные

частицы, которые не могут попасть в объем 126 перегородки, также не могут попасть в фильтрационную камеру 32 из-за размера отверстий 34.

- 5 Хотя настоящее раскрытие изобретения описано со ссылкой на примерные варианты осуществления, следует понимать, что настоящее изобретение не ограничивается тем, что было описано выше. Например, будет понятно, что размеры деталей могут изменяться по мере необходимости.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство (38) для aspirатора (10), содержащее:
- впускное отверстие (12) для всасывания для
 - 5 всасываемых воздуха, жидкости (78) и частиц;
 - выпускное отверстие (18) для воздуха;
 - резервуар (20) для сбора жидкости (78) и частиц, отделенных от воздуха; и
 - очистное устройство (56), расположенное с сообщением
 - 10 по текучей среде между впускным отверстием (12) для всасывания и выпускным отверстием (18),
 - причем очистное устройство (56) выполнено с возможностью обеспечения пути (64) для воздуха, по существу очищенного от жидкости (78), всасываемой через впускное
 - 15 отверстие (12) для всасывания к выпускному отверстию (18) при любой ориентации устройства (38) в пространстве.
2. Устройство (38) по п.1, дополнительно содержащее фильтр (30), расположенный с сообщением по текучей среде
- 20 между впускным отверстием (12) для всасывания и выходным отверстием (18);
- причем очистное устройство (56) расположено с сообщением по текучей среде между впускным отверстием (12) для всасывания и фильтром (30), и
- 25 при этом очистное устройство (56) выполнено с возможностью обеспечения пути (64) для воздуха, по существу очищенного от жидкости (78), всасываемой через впускное отверстие (12) для всасывания к фильтру (30) при любой ориентации устройства (38) в пространстве.

3. Устройство (38) по п.1 или 2, в котором очистное устройство (56) выполнено подвижным и/или с возможностью изменения формы.
- 5 4. Устройство (38) по любому из предшествующих пунктов, в котором очистное устройство (56) выполнено с возможностью отделения жидкости (78) от воздуха путем притягивания жидкости (78).
- 10 5. Устройство (38) по любому из предшествующих пунктов, в котором очистное устройство (56) выполнено с возможностью отделения жидкости (78) от воздуха посредством абсорбции.
- 15 6. Устройство (38) по п.5, в котором очистное устройство (56) содержит абсорбирующий материал, такой как супервпитывающие полимеры (72).
- 20 7. Устройство (38) по любому из предшествующих пунктов, в котором очистное устройство (56) выполнено с возможностью отделения жидкости (78) от воздуха посредством капиллярной абсорбции.
- 25 8. Устройство (38) по любому из предшествующих пунктов, в котором очистное устройство (56) содержит адгезив (66).
- 30 9. Устройство (38) по любому из предшествующих пунктов, в котором очистное устройство (56) содержит циклонный сепаратор (88).

10. Устройство (38) по любому из предшествующих пунктов, в котором очистное устройство (56) содержит по меньшей мере одно свободное тело (68).

5 11. Устройство (38) по любому из предшествующих пунктов, в котором очистное устройство (56) расположено внутри резервуара (20).

10 12. Устройство (38) по п. 11, в котором очистное устройство (56) содержит плавучий элемент (80), выполненный с возможностью плавания на собранной жидкости (78) внутри резервуара (20), и трубку (82), имеющую входное отверстие (84) трубки и выходное отверстие (86) трубки,
15 при этом входное отверстие (84) трубки соединено с плавучим элементом (80), а выходное отверстие (86) трубки расположено ниже по потоку вдоль указанного пути (64).

20 13. Устройство (38) по любому из предшествующих пунктов, также содержащее дополнительное очистное устройство (118) и переключающий механизм (116);
при этом переключающий механизм (116) выполнен с возможностью переключения дополнительного очищающего устройства (118) с переводом его из неактивного состояния, в котором дополнительное очистное устройство (118)
25 отсоединено по текучей среде от впускного отверстия (12) для всасывания, в активное состояние, в котором дополнительное очистное устройство (118) расположено с сообщением по текучей среде между впускным отверстием (12) для всасывания и выпускным отверстием (18), и
30 при этом дополнительное очистное устройство (118) выполнено с возможностью обеспечения пути (64) для воздуха,

по существу очищенного от жидкости (78), всасываемого через впускное отверстие (12) для всасывания, к выпускному отверстию (18) при любой ориентации устройства (38) в пространстве.

5

14. Аспиратор (10), содержащий устройство (38) по любому из предшествующих пунктов.

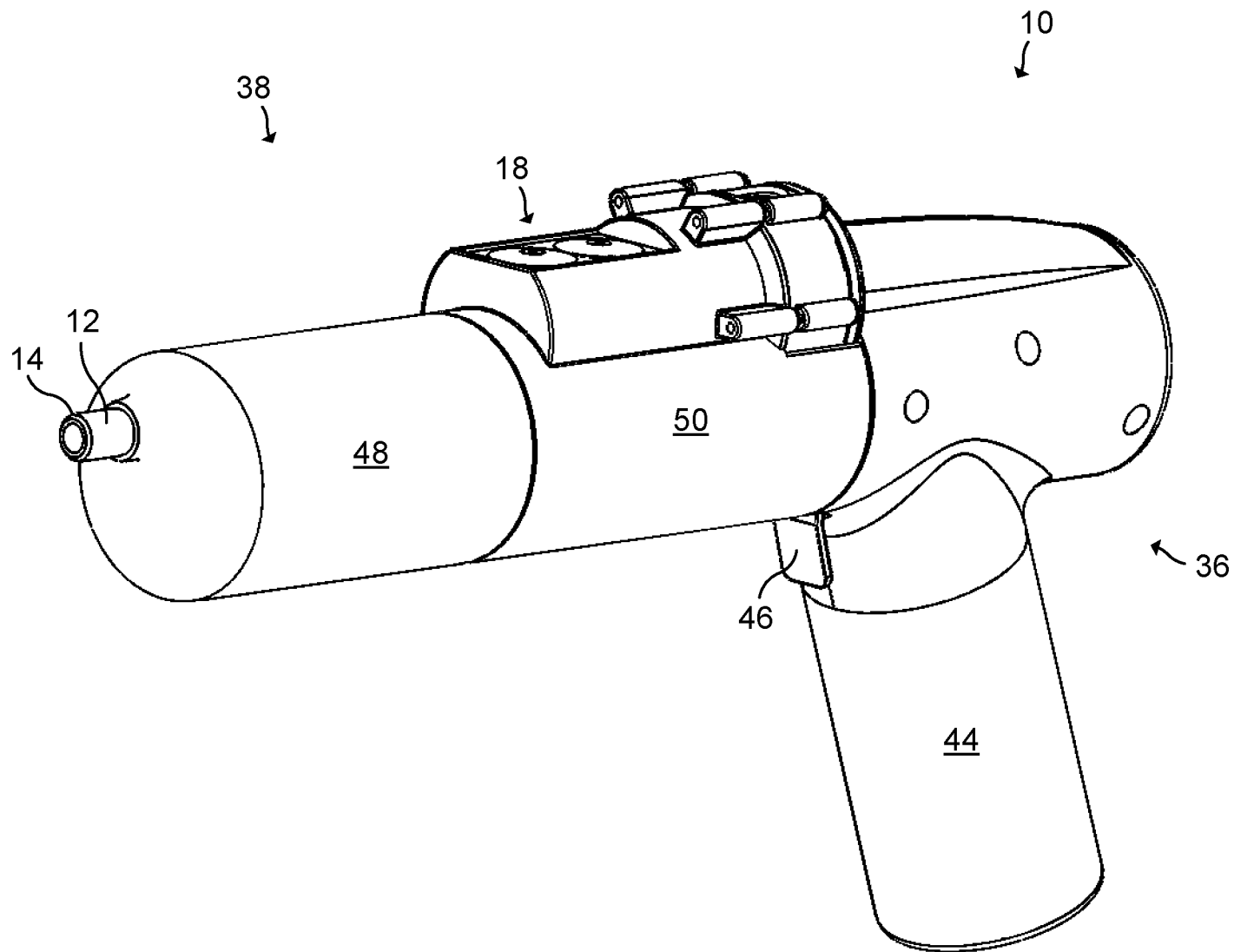
10 15. Аспиратор (10) по п.14, в котором устройство (38) содержит вакуумный насос (16), при этом аспиратор (10) содержит основную часть (36), имеющую двигатель (40) для приведения в действие вакуумного насоса. (16).

15 16. Аспиратор (10) по п.14 или 15, в котором аспиратор (10) является переносным.

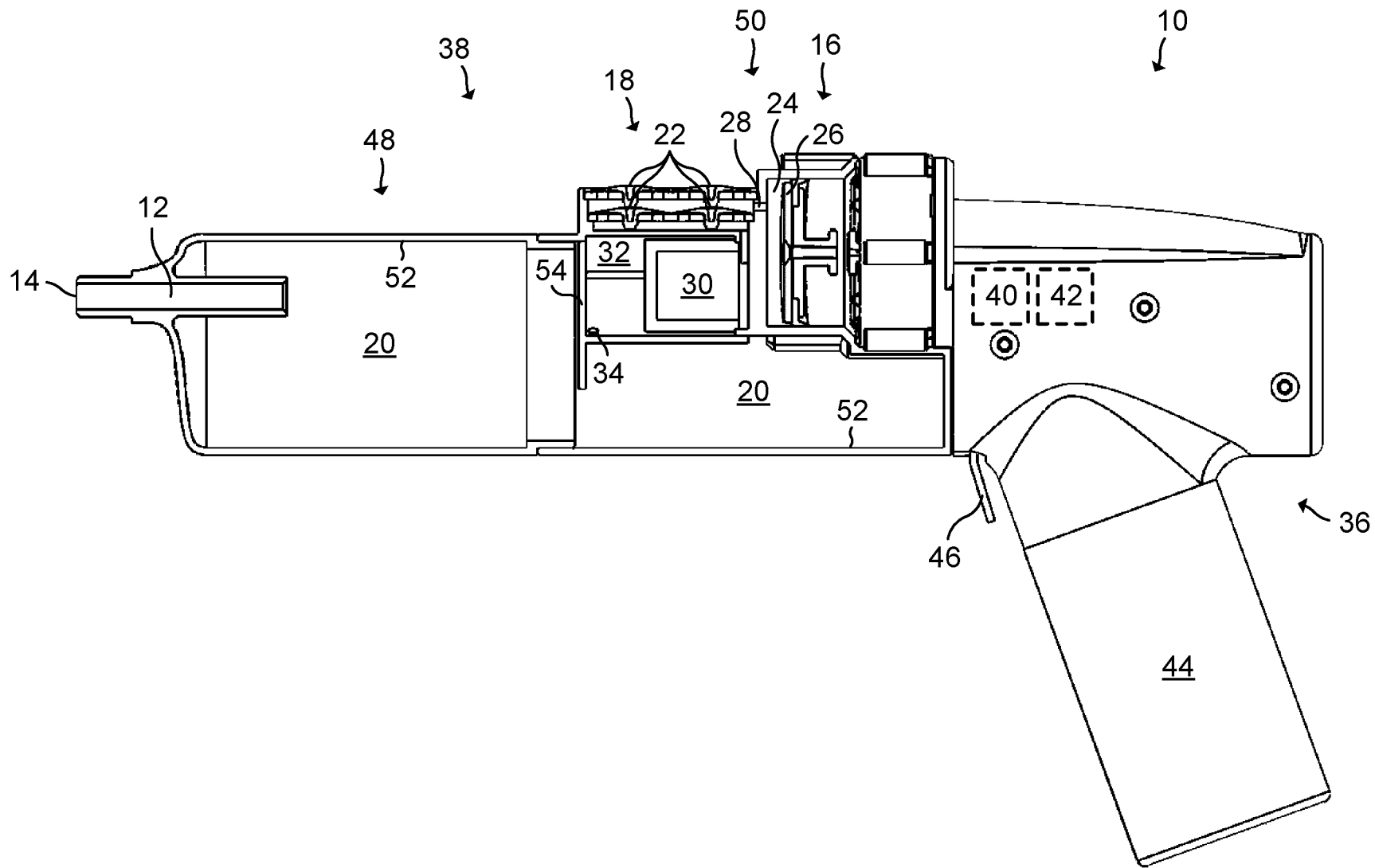
17. Способ модификации устройства (38) для аспиратора (10), включающий:

- 20 - обеспечение устройства (38), выполненного с возможностью использования в аспираторе (10), при этом устройство (38) содержит впускное отверстие (12) для всасывания для всасываемых воздуха, жидкости (78) и частиц; выпускное отверстие (18) для воздуха и резервуар (20) для сбора жидкости (78) и частиц, отделенных от воздуха; и
- 25 - добавление очистного устройства (56) к устройству (38) с сообщением по текучей среде между впускным отверстием (12) для всасывания и выпускным отверстием (18),
- при этом очистное устройство (56) выполнено с возможностью обеспечения пути(64) для воздуха, по существу
- 30 очищенного от жидкости (78), всасываемой через впускное

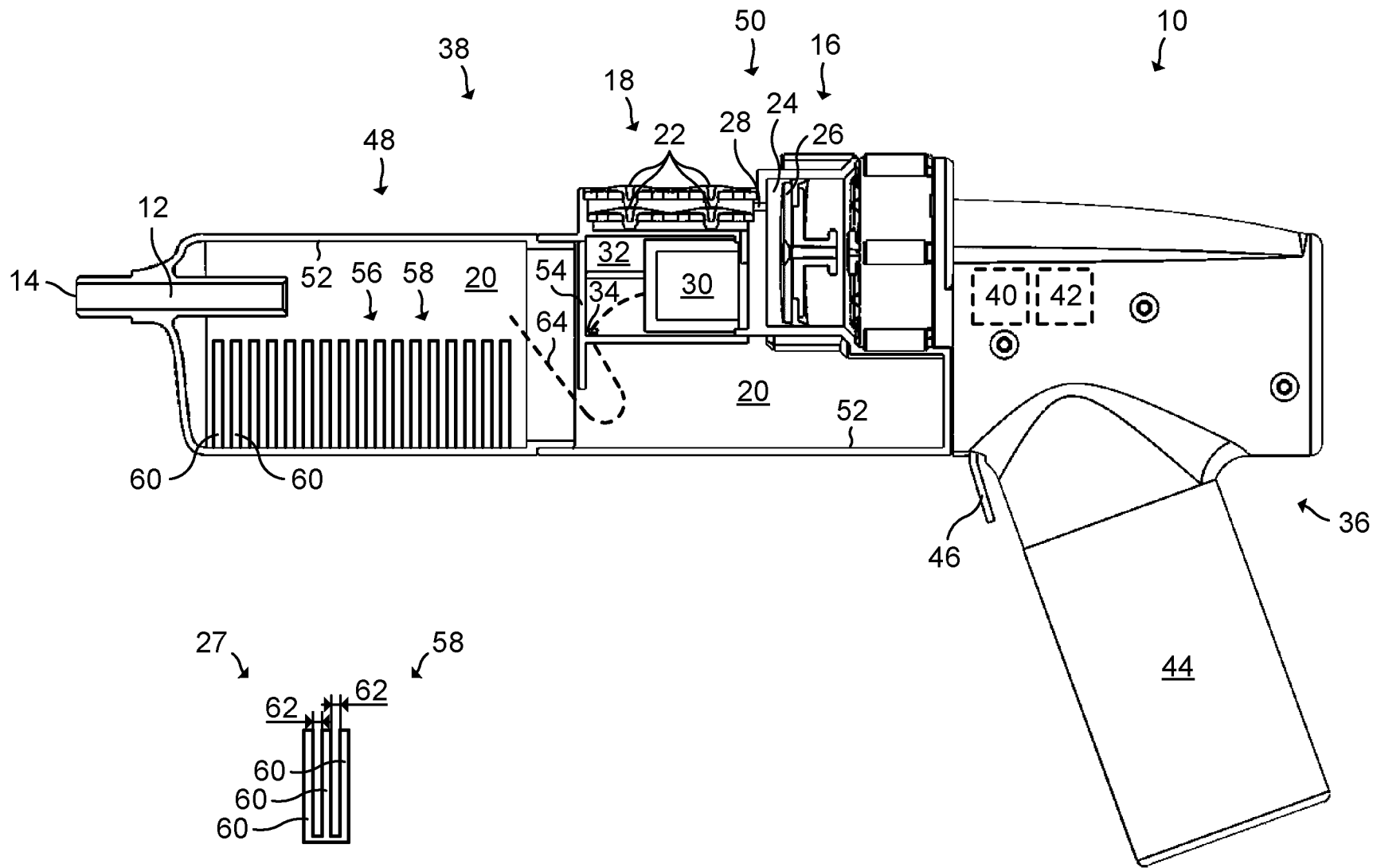
отверстие (12) для всасывания, к выпускному отверстию (18) при любой ориентации устройства (38) в пространстве.



Фиг. 1

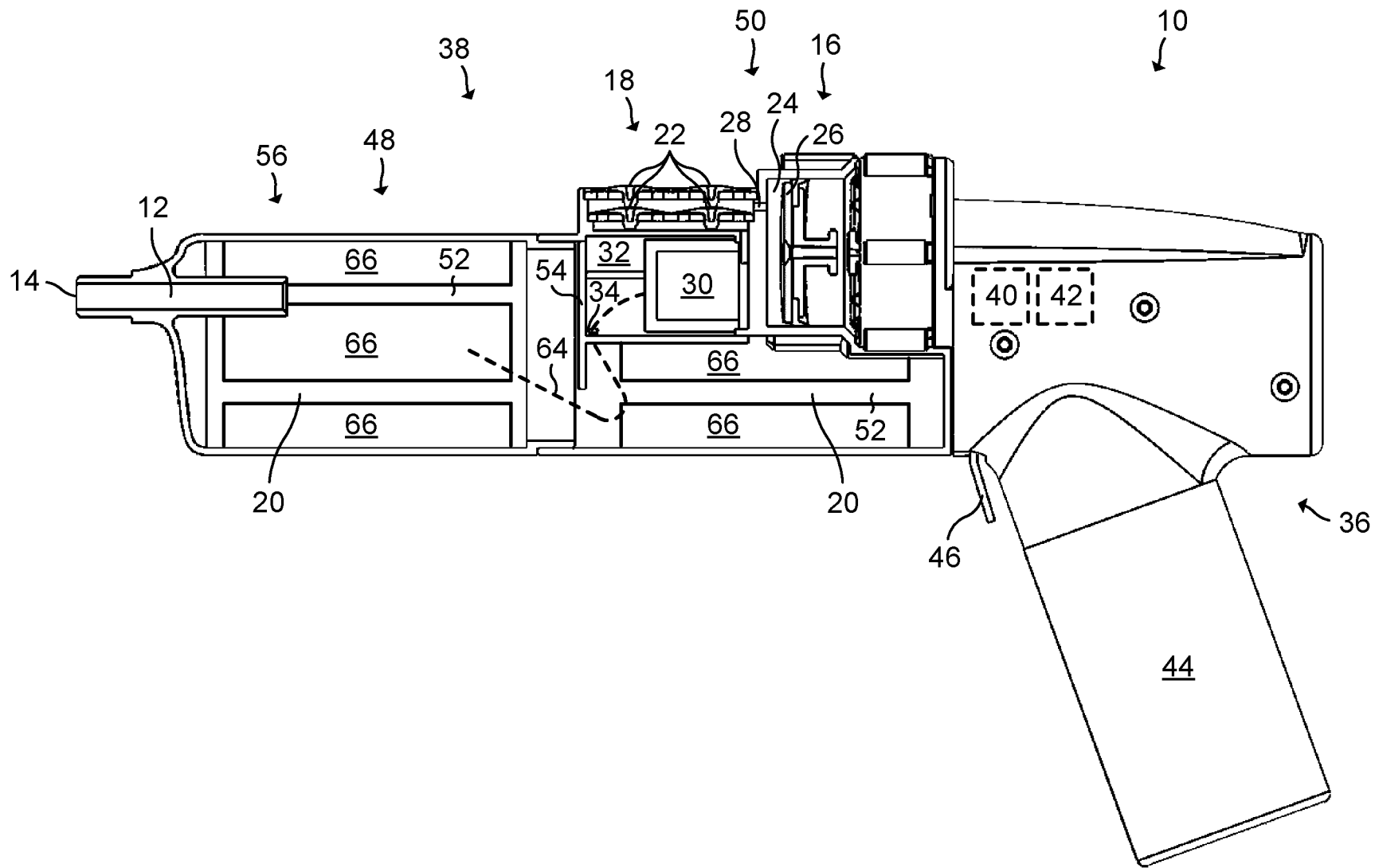


Фиг. 3

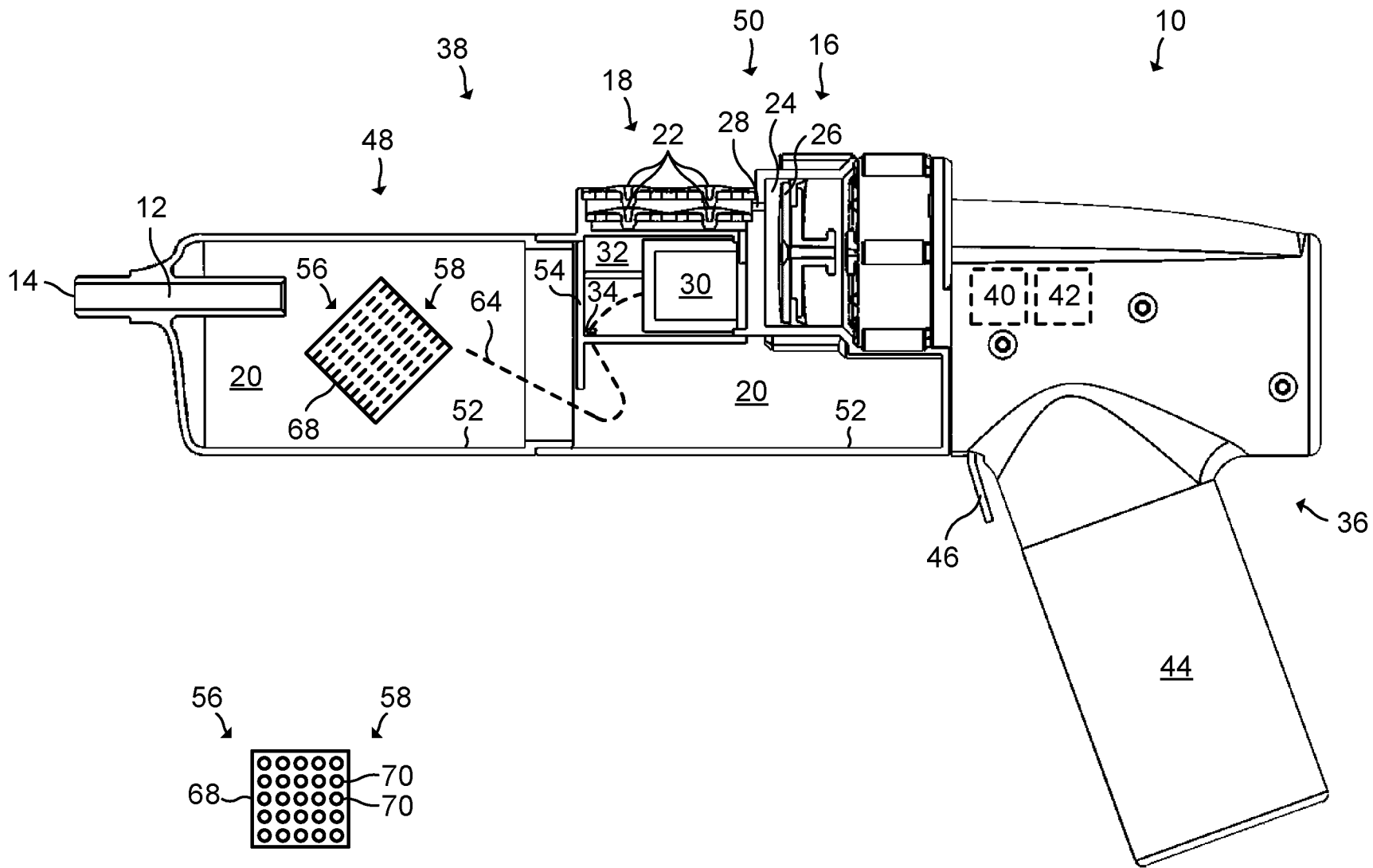


Фиг. 4b

Фиг. 4a

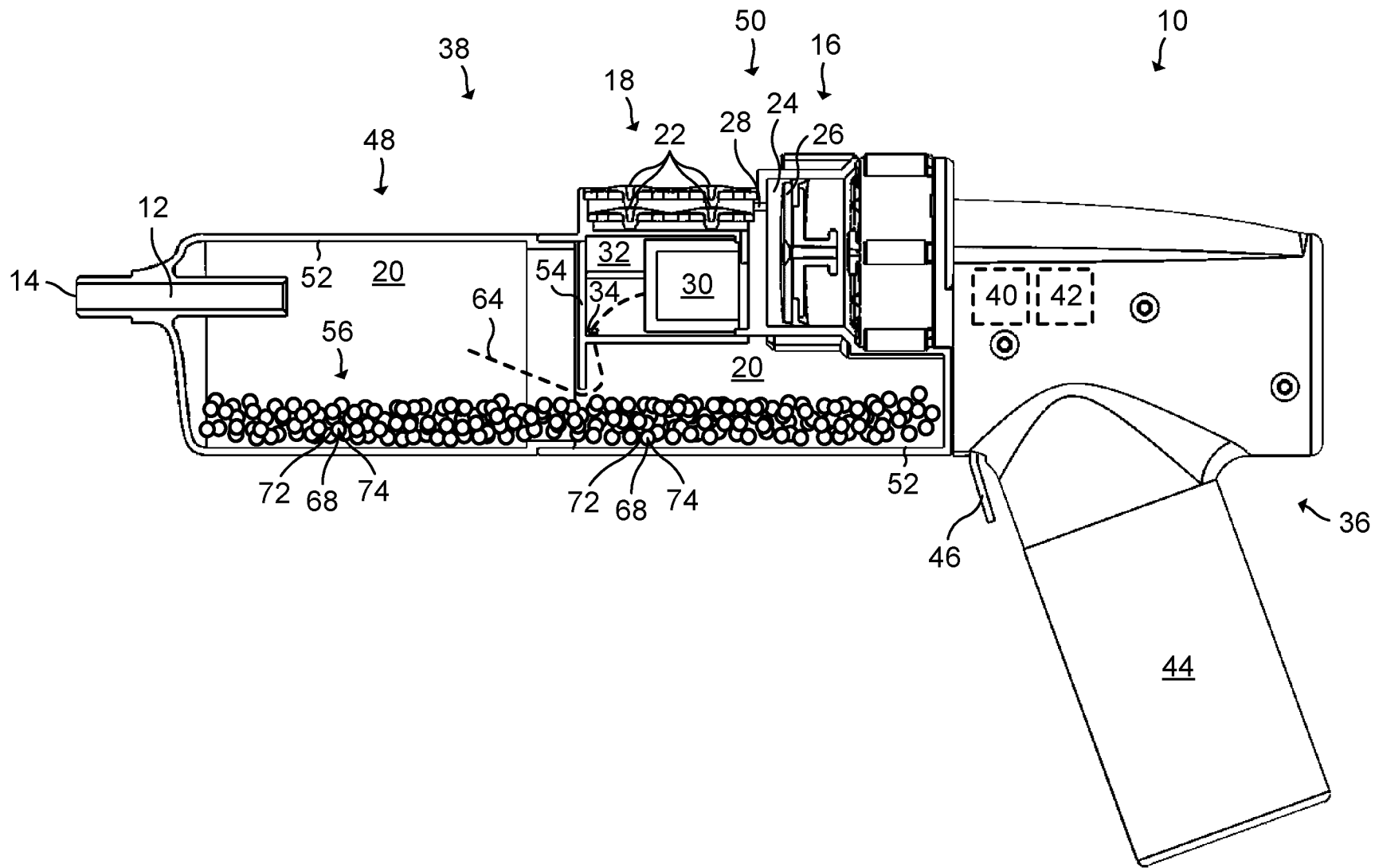


Фиг. 5

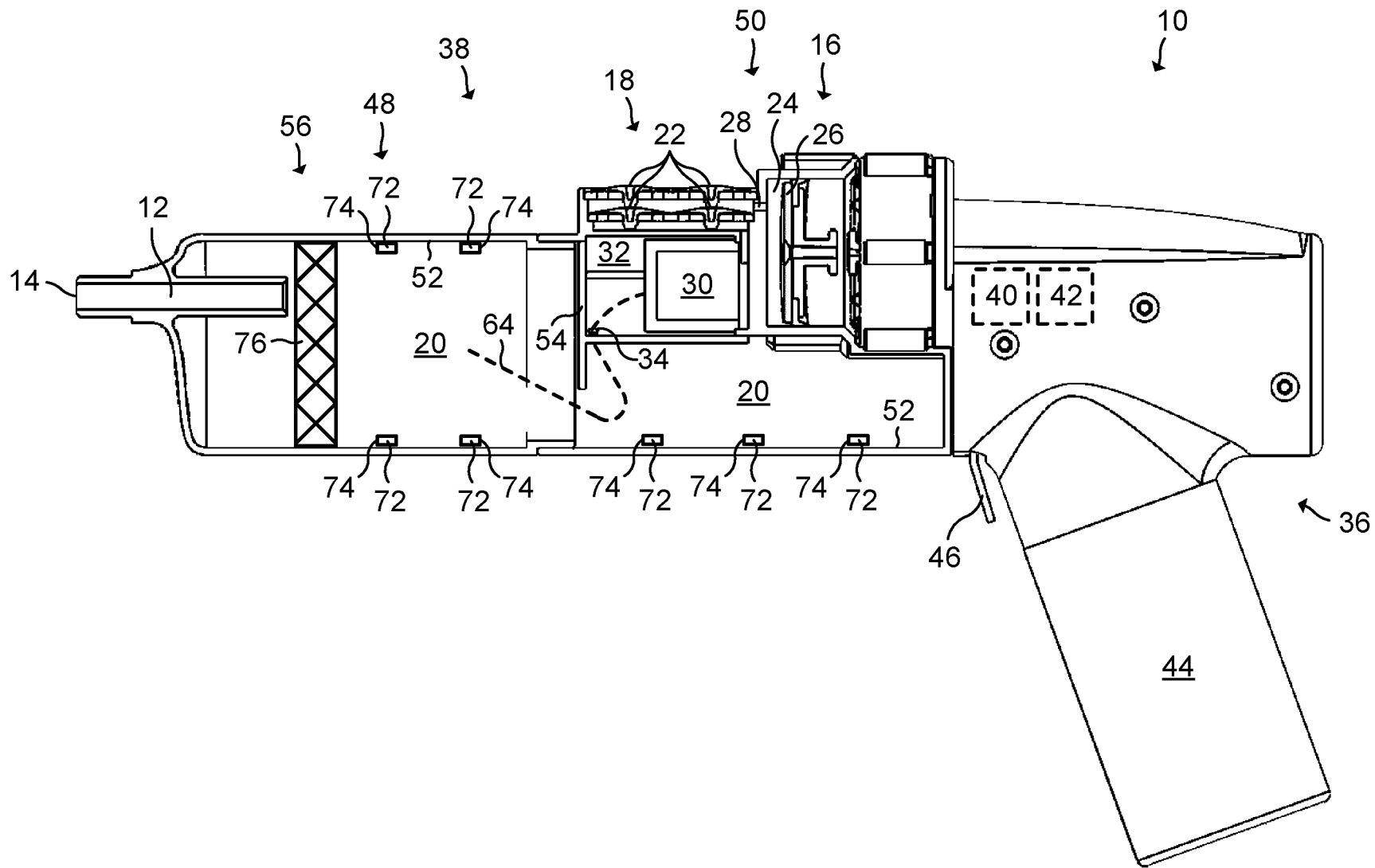


Фиг. 6b

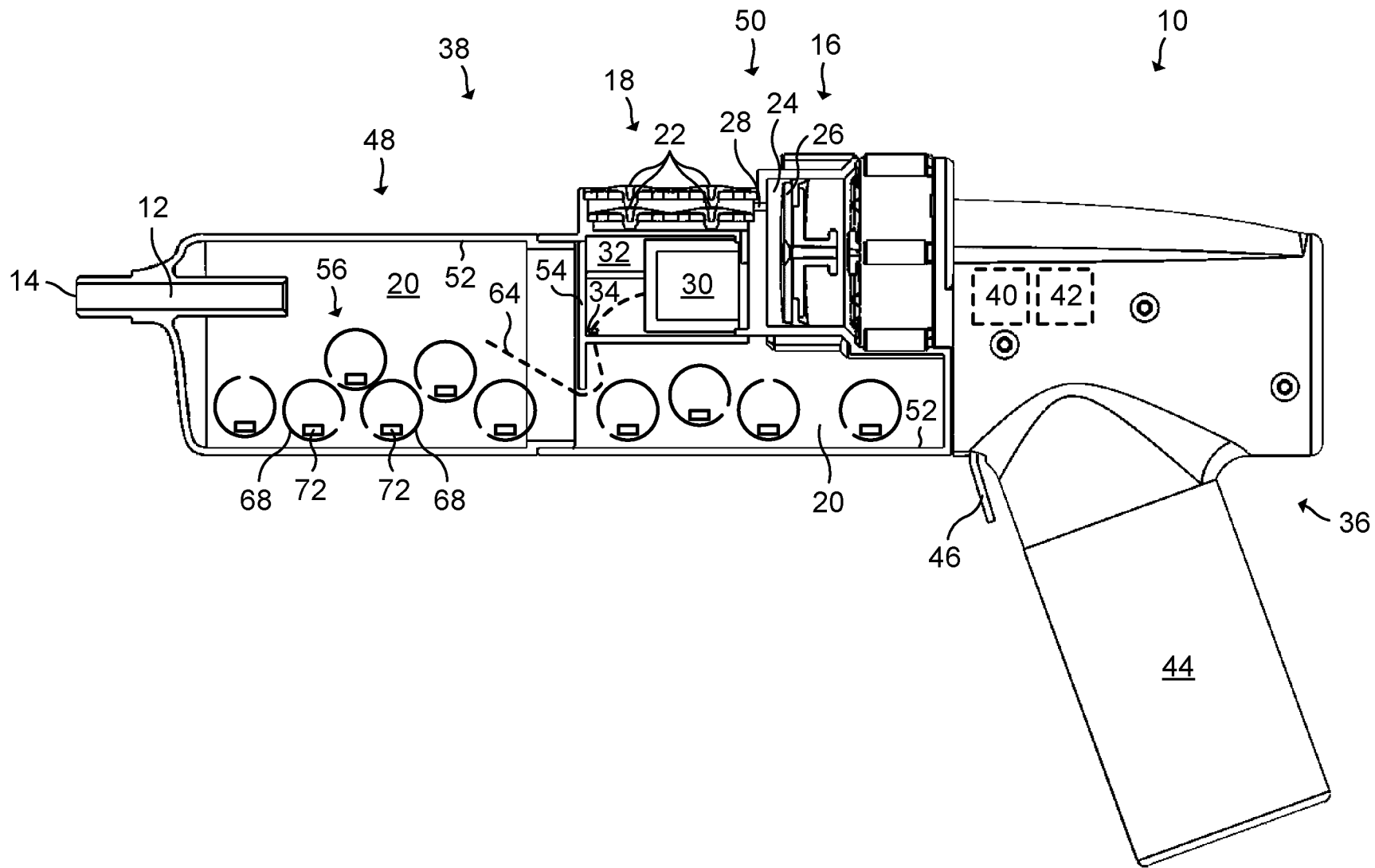
Фиг. 6a



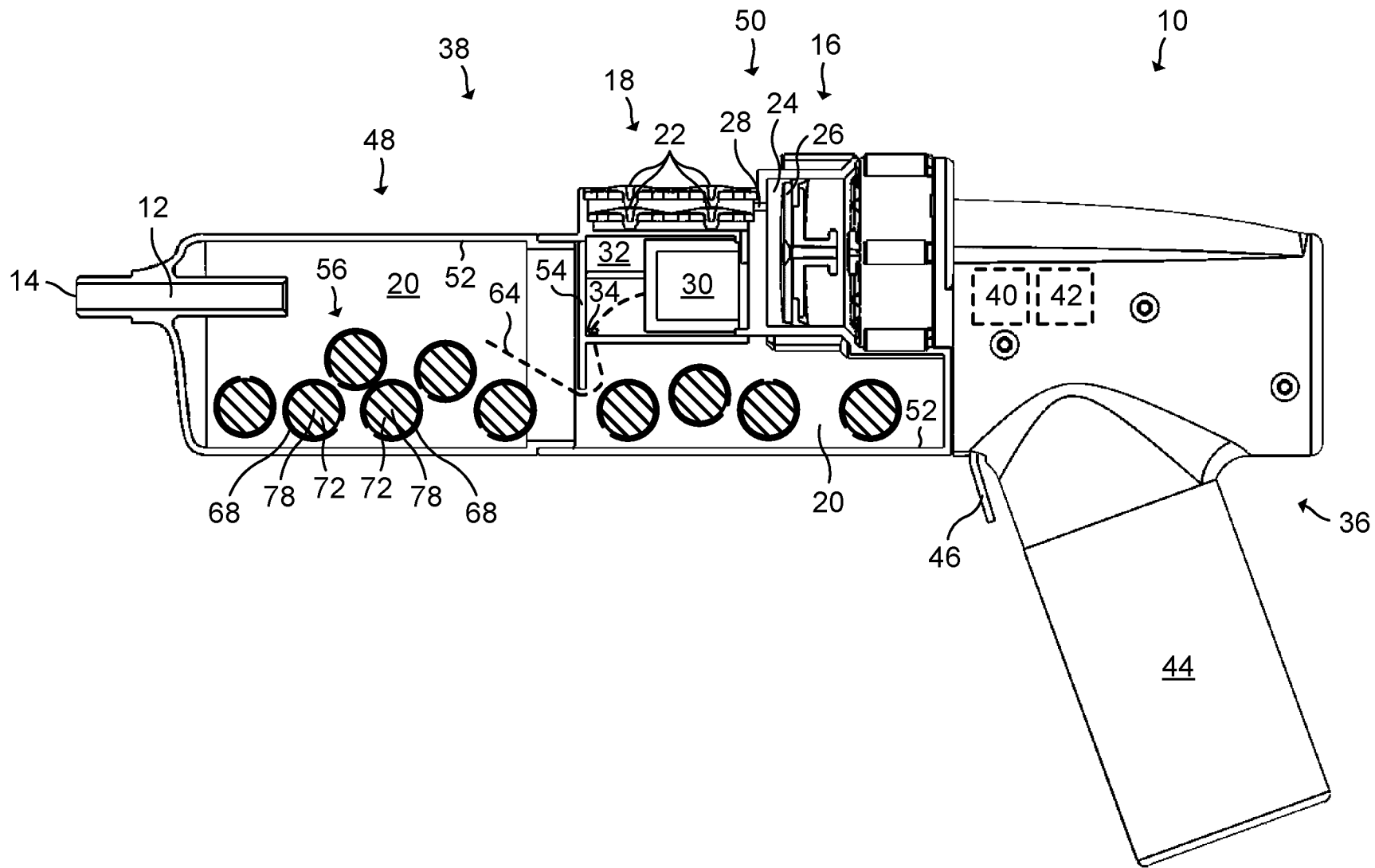
Фиг. 7



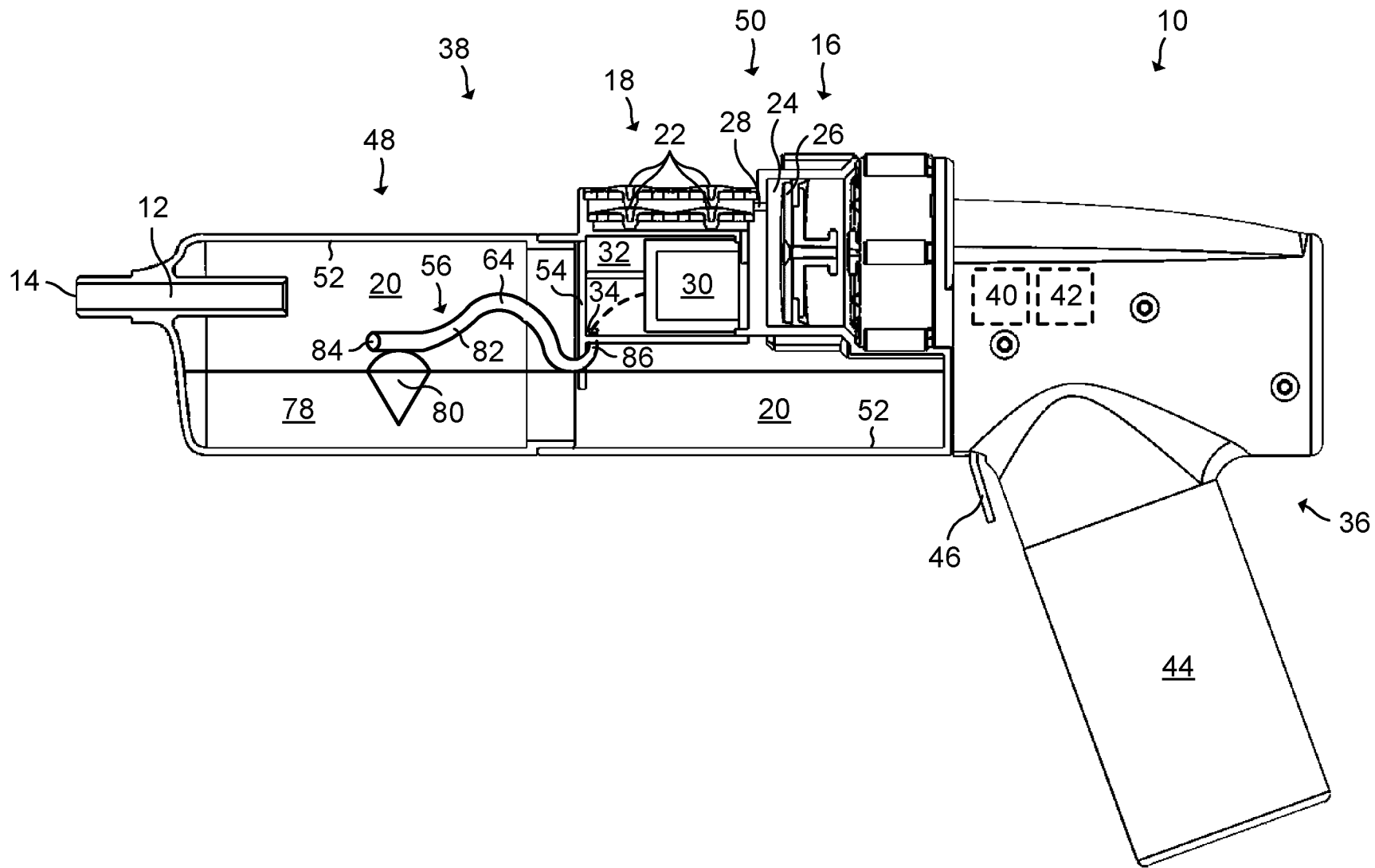
Фиг. 8



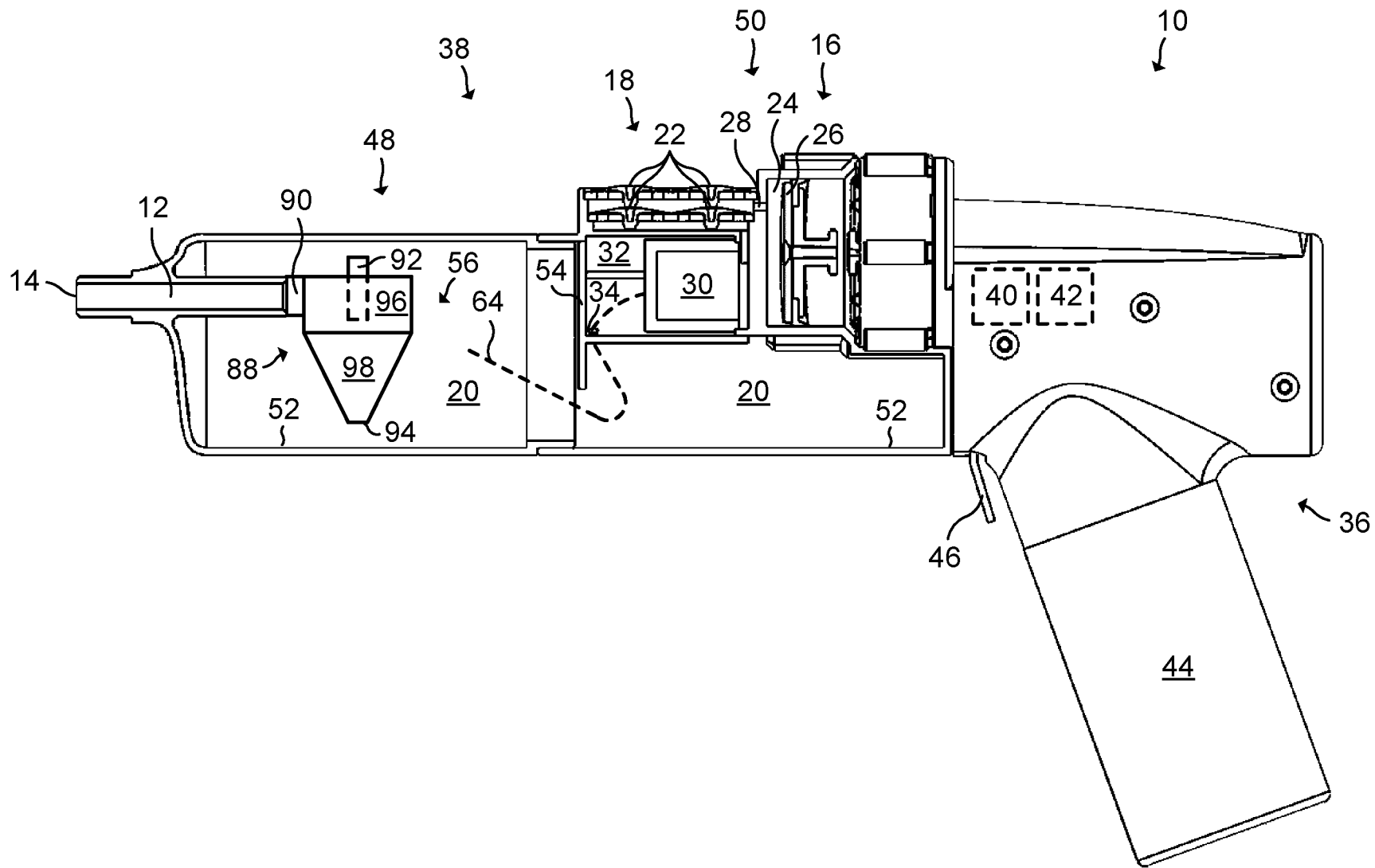
Фиг. 9



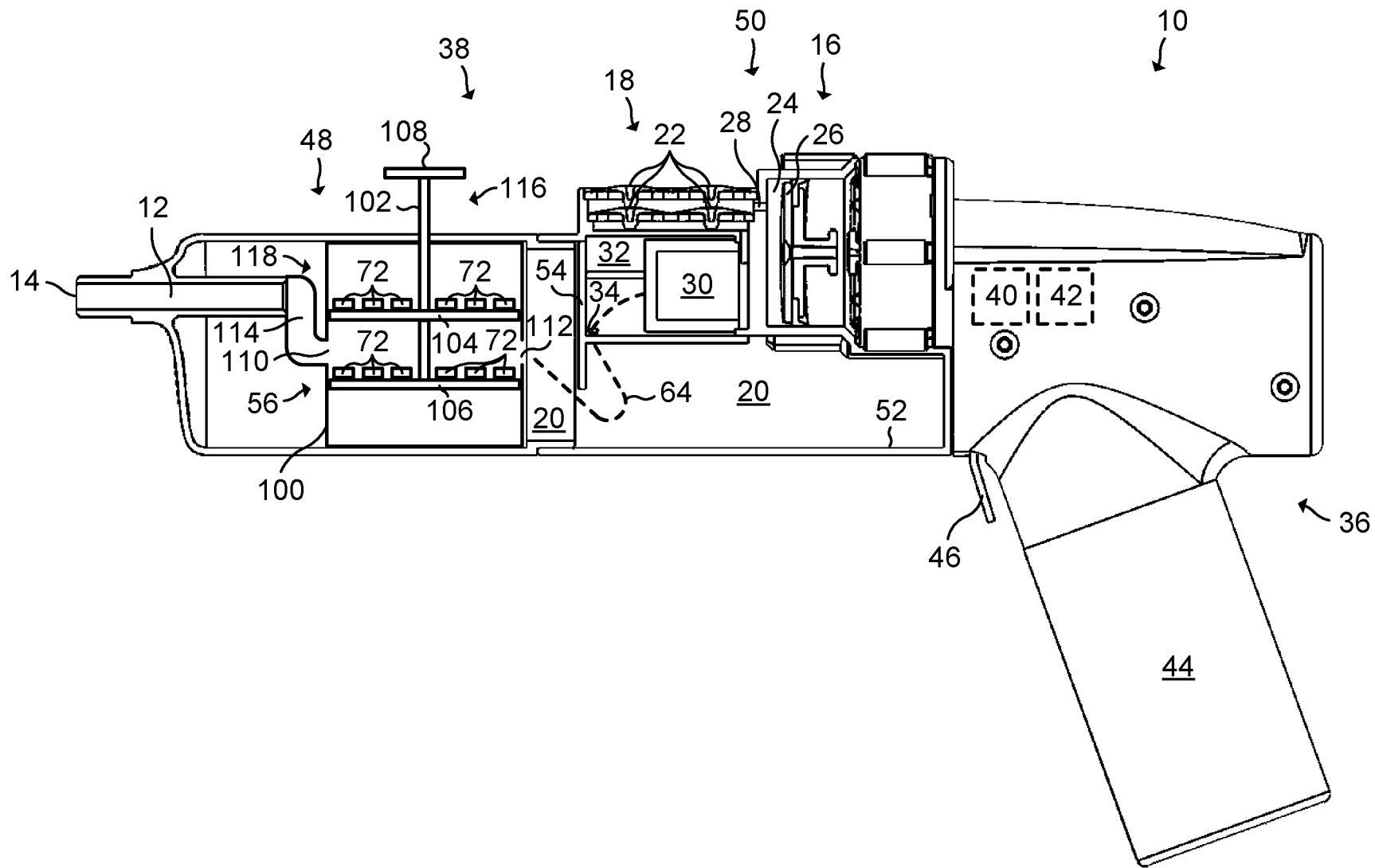
Фиг. 10



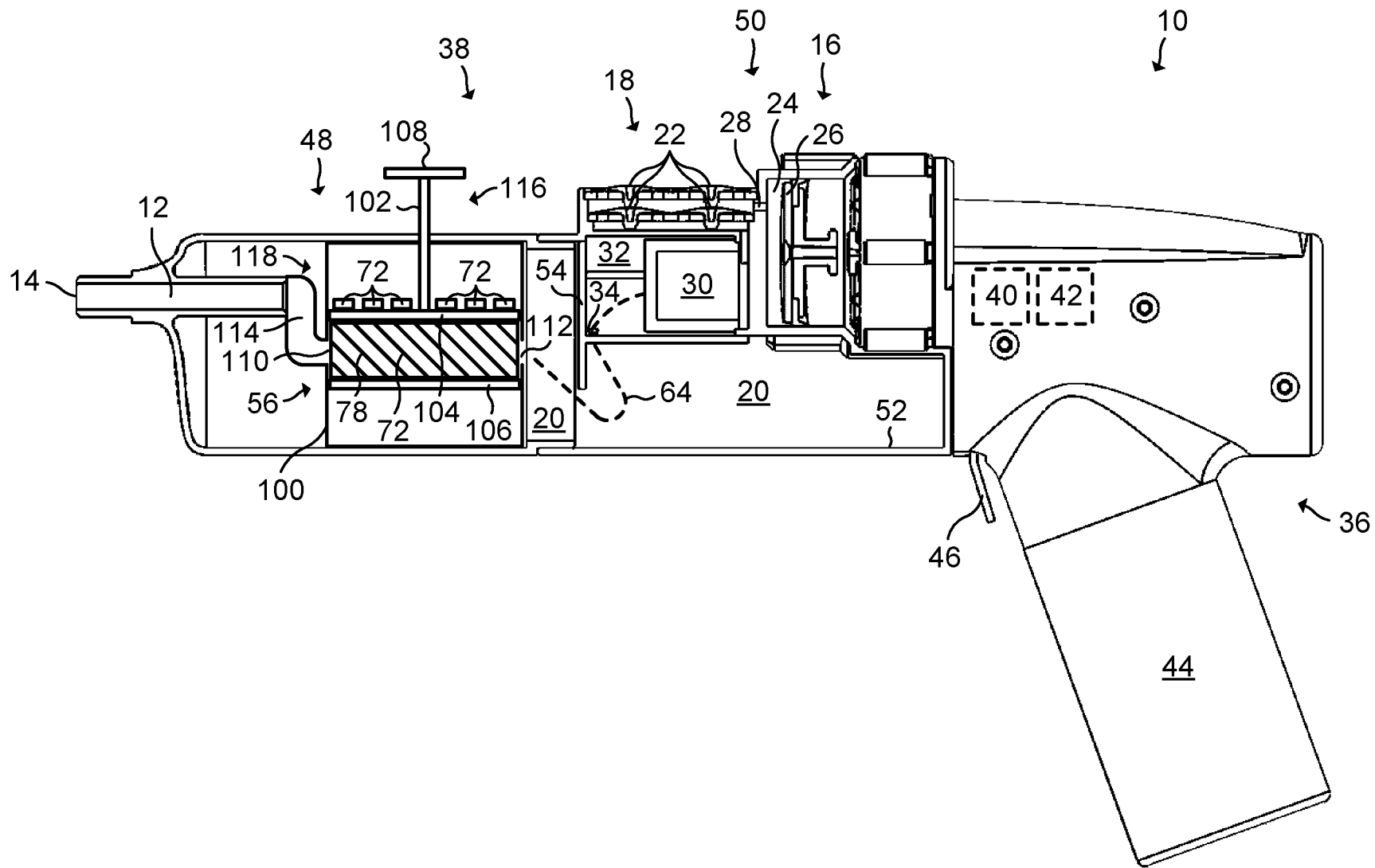
Фиг. 11



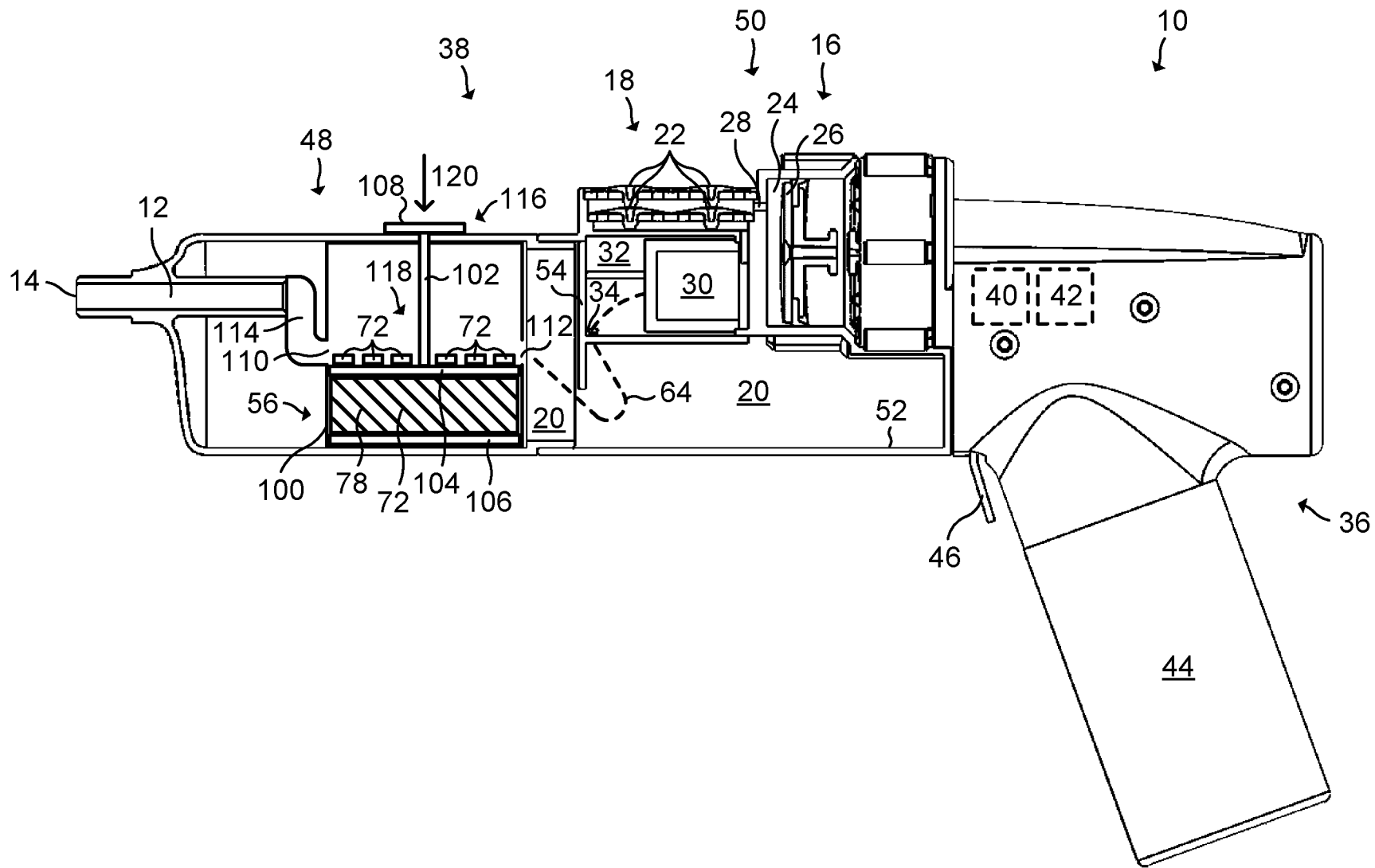
Фиг. 12



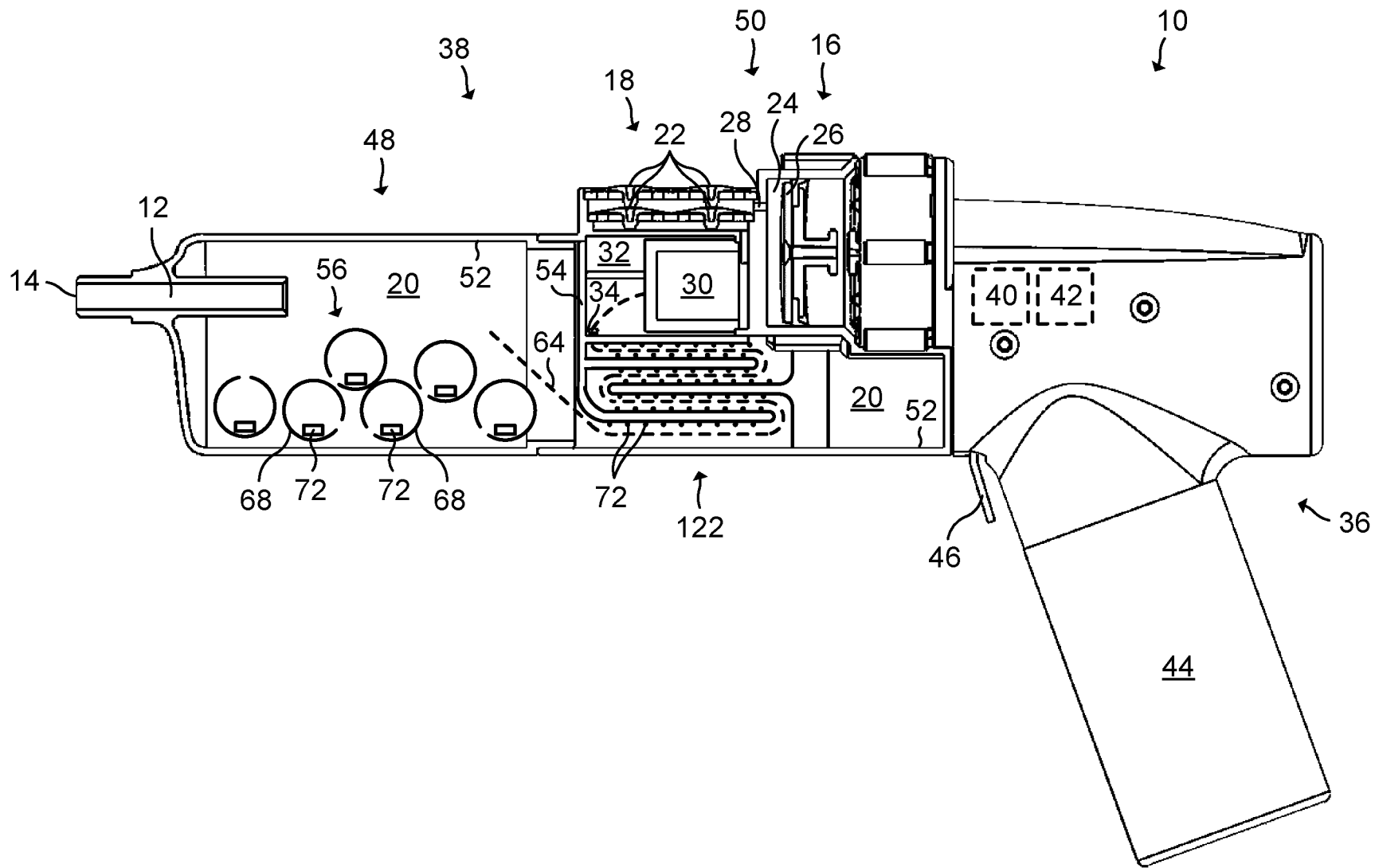
Фиг. 13



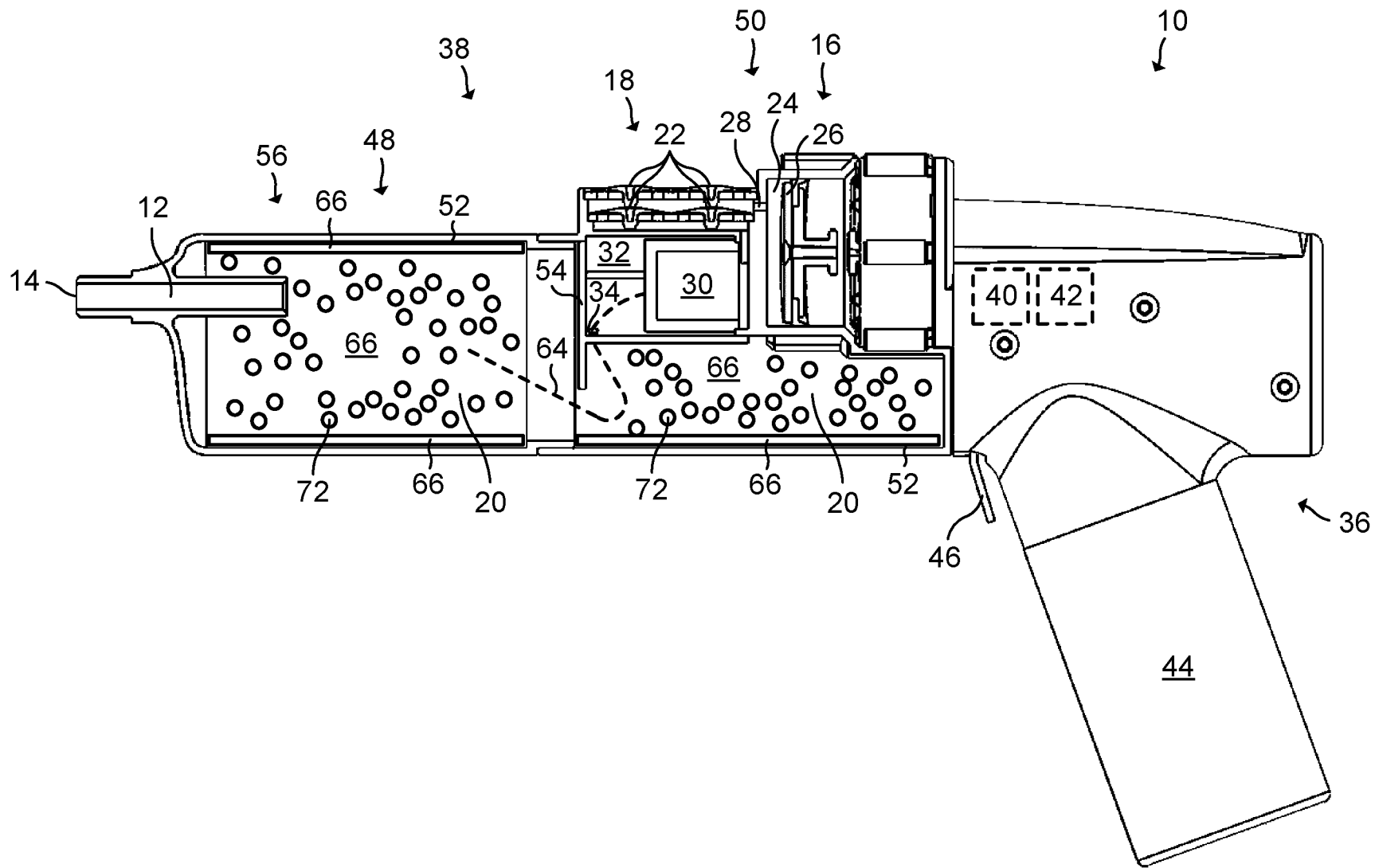
Фиг. 14



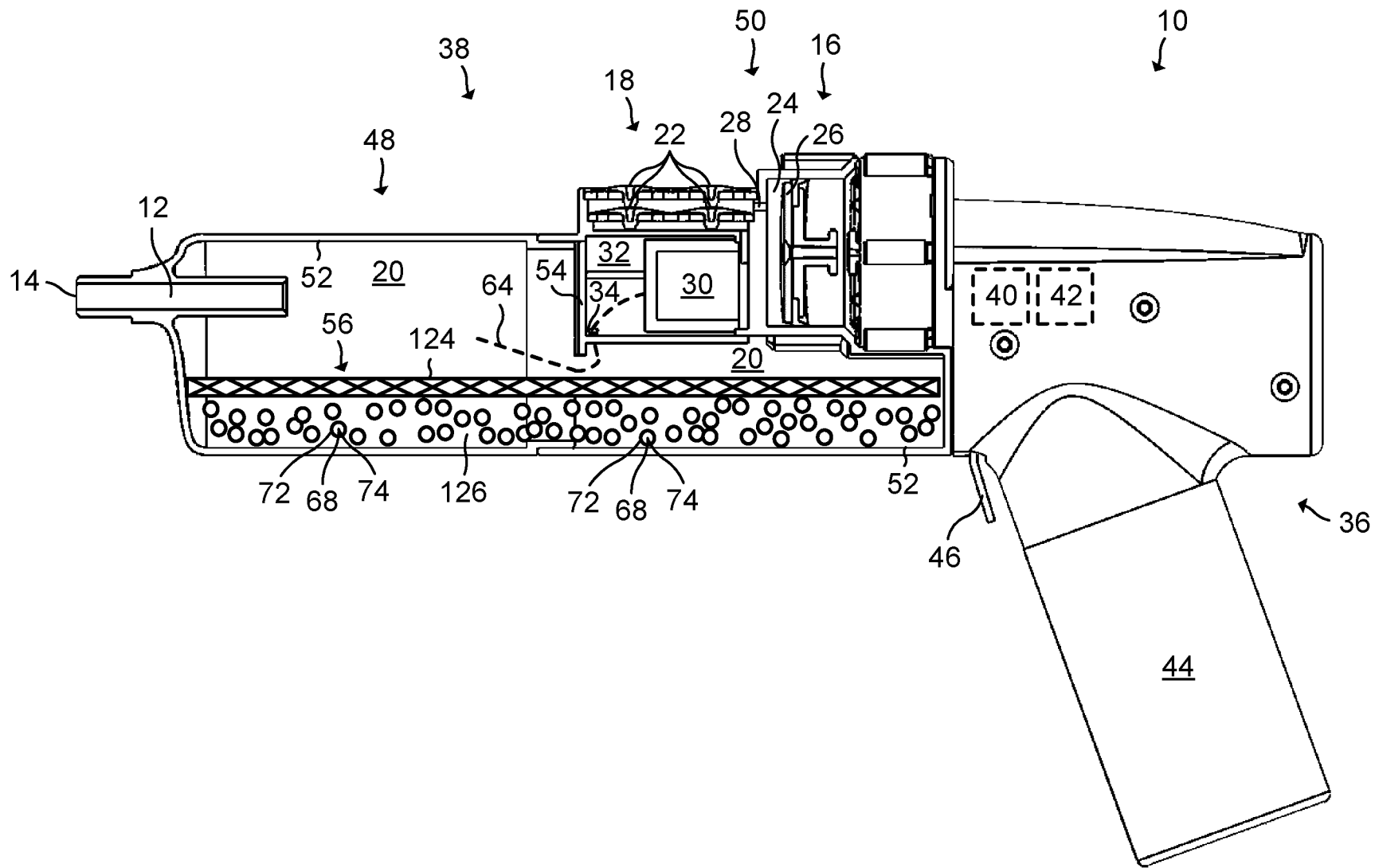
Фиг. 15



Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18