



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 225 232⁽¹³⁾ C2

(51) МПК⁷ A 61 M 39/26

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ
ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000131200/14 , 14.05.1999
(24) Дата начала действия патента: 14.05.1999
(30) Приоритет: 14.05.1998 US 09/078,941
(43) Дата публикации заявки: 20.10.2002
(46) Дата публикации: 10.03.2004
(56) Ссылки: WO 9826835 A, 25.06.1998. US 5439451 A, 08.08.1995. WO 9731676 A, 04.09.1997. US 4804015 A, 14.02.1983.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 14.12.2000
(86) Заявка РСТ: US 99/10713 (14.05.1999)
(87) Публикация РСТ: WO 99/58186 (18.11.1999)
(98) Адрес для переписки: 103735, Москва, ул.Ильинка, 5/2, ООО "Союзпатент", пат.пов. В.С.Ткаченко

(72) Изобретатель: ФЭНГРОУ Томас Ф. (US), ШМИДТ Джонатан Т. (US), УЭЙТ Дэниел Дж. (US), БЬЮИ Деннис М. (US)
(73) Патентообладатель: АйСиЮ МЕДИКАЛ, ИНК. (US)
(74) Патентный поверенный: Ятрова Лариса Ивановна

(54) МЕДИЦИНСКИЙ КЛАПАН СО СВОЙСТВАМИ СОЗДАНИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ПОТОКА

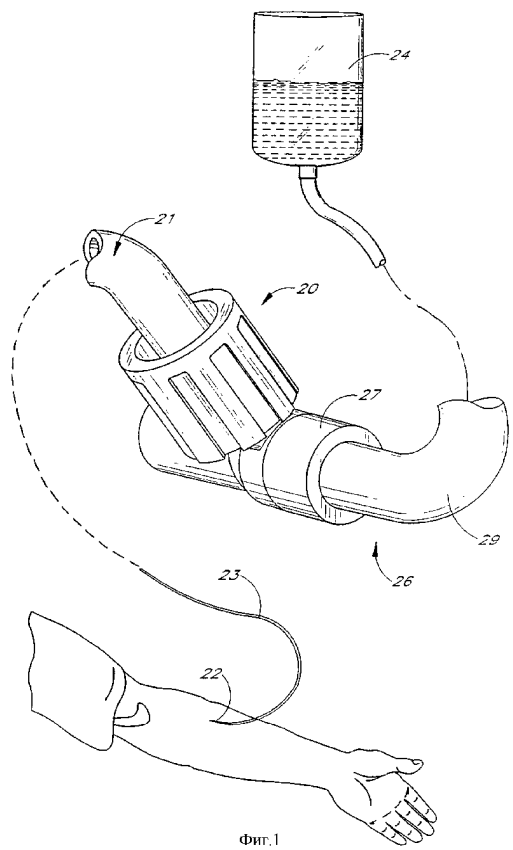
(57)

Изобретение относится к медицинской технике и может быть использовано при избирательном установлении потока жидкости между первым и вторым медицинскими инструментами. Клапан имеет корпус, определяющий проход от первого порта ко второму порту. Этот клапан определяет первый объем для жидкости, когда оба медицинских инструмента подключены к нему, и второй, меньший, объем, когда один из инструментов отсоединен, с помощью чего создается положительный поток жидкости от клапана ко второму медицинскому инструменту, когда первый инструмент отсоединен. Технический результат заключается в исключении застоя жидкости в областях клапана. 4 с. и 49 з.п. ф-лы, 52 ил.

RU 2 225 232 C2

RU 2 225 232 C2

RU 2225232 C2



Фиг. 1

RU 2225232 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 225 232** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) Int. Cl. 7 **A 61 M 39/26**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000131200/14 ,
14.05.1999

(24) Effective date for property rights: 14.05.1999

(30) Priority: 14.05.1998 US 09/078,941

(43) Application published: 20.10.2002

(46) Date of publication: 10.03.2004

(85) Commencement of national phase: 14.12.2000

(86) PCT application:
US 99/10713 (14.05.1999)

(87) PCT publication:
WO 99/58186 (18.11.1999)

(98) Mail address:
103735, Moskva, ul.Ill'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. V.S.Tkachenko

(72) Inventor: FEhNGROU Tomas F. (US),
ShMIDT Dzhonatan T. (US), UEhJT Dehniel
Dzh. (US), B'Jul Dennis M. (US)

(73) Proprietor:
AjSiJu MEDIKAL, INK. (US)

(74) Representative:
Jatrova Larisa Ivanovna

(54) **MEDICAL VALVE HAVING PROPERTIES FOR CREATING POSITIVE FLOW**

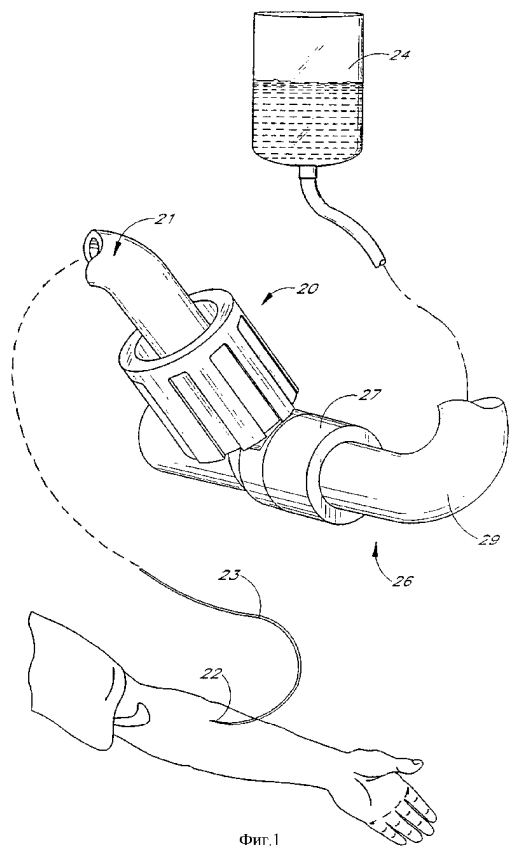
(57) Abstract:

FIELD: medical engineering. SUBSTANCE:
device has body giving passage from the
first port to the second one. The valve
determines the first liquid volume, when
both medical instruments are connected to
it, and the second lesser volume, when one
of the instruments is disconnected, for
creating positive flow from the valve to the
second medical instrument when the first
instrument is disconnected. EFFECT: excluded
fluid stagnation in the vicinity of valve.
53 cl, 52 dwg

RU 2 2 2 5 2 3 2 C 2

RU 2 2 2 5 2 3 2 C 2

RU 2225232 C2



Фиг. 1

RU 2225232 C2

Настоящее изобретение относится к медицинскому клапану, в частности к клапану, который при подключении его между первым медицинским инструментом, таким как источник жидкости, и вторым медицинским инструментом, таким как катетер, обеспечивает поток жидкости между ними и который, когда первый медицинский инструмент отсоединен от него, создает положительный поток жидкости через клапан в направлении ко второму медицинскому инструменту.

Предпосылки создания изобретения
Работа с жидкостями для парентерального приема лекарств в больницах и медицинских учреждениях обычно включает использование соединителей и клапанов для избирательного обеспечения движения жидкостей между двумя точками. Эти клапаны обычно располагаются вдоль линии потока жидкости, ведущей к пациенту или к другим местам назначения. Например, трубка может вести к катетеру, кончик которого установлен в теле пациента.

Клапан устроен таким образом, что источник жидкости или другая линия может быть подключена к нему для обеспечения потока жидкости от источника к пациенту. Когда источник жидкости или линия отключаются, клапан закрывается, герметизируя линию, ведущую к пациенту.

Элемент, который подсоединен к клапану, может представлять собой трубку или другой медицинский инструмент, такой как канал, шприц, комплект внутривенной капельницы (комплект периферийных и центральных линий), комбинированные линии или аналогичный компонент, который приспособлен для подключения к медицинскому клапану. К сожалению, клапанам известного уровня техники присуща проблема, возникающая при отсоединении этих медицинских инструментов от клапана.

Внутри этих клапанов имеется пространство, через которое жидкость или другой материал может протекать от инструмента к линии, на которой установлен клапан. Когда медицинский инструмент подсоединен к клапану, он обычно занимает часть этого внутреннего пространства клапана, выталкивая жидкость (жидкость или воздух) из клапана.

Проблема возникает, когда медицинский инструмент отсоединен от клапана. Когда медицинский инструмент отсоединен, он больше не занимает эту часть пространства внутри клапана. Увеличение пространства внутри клапана приводит к тому, что жидкость в клапане и в линии, к которой клапан подключен, движется в направлении заполнения этого пространства. В результате отсоединение инструмента создает силу всасывания, которая втягивает жидкость внутрь клапана.

В медицинских установках это движение жидкости является крайне нежелательным. Когда клапан подсоединен к линии с жидкостью, ведущей к телу пациента, движение жидкости через линию по направлению к пространству в клапане вызывает вытягивание крови из тела пациента в направлении к клапану. При этом может возникнуть серьезная проблема, приводящая к тому, что кровь может образовать сгусток и закупорить катетер в районе его кончика, что может привести его в

нерабочее состояние и даже к закупорке кровотока в теле пациента, что может привести к фатальному исходу.

Ранее делались попытки преодолеть проблему закупорки, которые состояли в том, что на внутреннюю поверхность катетера в районе его кончика наносилось покрытие, предотвращающее прилипание крови к его внутренней поверхности. Однако этот способ не позволил успешно решить проблему закупорки катетера.

Риск закупорки катетера кровью существенно увеличивается, когда внутренний диаметр катетера мал (например, катетер размера 27). Такие малые катетеры, однако, имеют преимущество, состоящее в том, что их применение снижают травму и дискомфорт, вызываемый вводом катетера в тело пациента. Поскольку у этих катетеров очень малый проход, даже небольшая всасывающая сила может втянуть достаточное количество жидкости обратно через катетер по направлению к клапану, что открывает доступ крови внутрь кончика катетера, где она может закупорить проход катетера.

Устранение вышеописанной проблемы еще более трудно осуществимо в отношении других критериев, которым должен удовлетворять клапан. Например, клапан должен быть устроен таким образом, чтобы он не имел каких-либо точек застоя жидкости. Если жидкость будет застаиваться в одном или большем количестве областей клапана, там могут создаться условия для роста бактерий и возникнуть другие проблемы.

Кроме того, клапан должен иметь гладкий внутренний путь для потока. Острые кромки и углы могут повредить кровяные клетки и вызвать гемолиз.

Таким образом, требуется создание клапана, в котором были бы устранены вышеприведенные проблемы.

Краткое описание изобретения

Настоящее изобретение направлено на клапан, который предпочтительно устанавливают между двумя медицинскими инструментами. Клапан, в соответствии с настоящим изобретением, имеет ряд свойств, ни одно из которых в отдельности не позволяет достичь требуемых показателей.

Самое важное то, что клапан согласно изобретению обеспечивает положительный поток (то есть движение жидкости по направлению из клапана, в отличие от направления в клапан), когда один из медицинских инструментов отсоединяется от него. Одновременно данный клапан является безопасным, надежным и имеет возможность повторного использования, прост в производстве и использовании и пригоден для работы с устройствами, находящимися под высоким давлением.

Клапан, в соответствии с настоящим изобретением, особенно пригоден для использования в тех случаях, когда один из медицинских инструментов содержит катетер, имеющий кончик, установленный в теле пациента. В предпочтительном варианте воплощения второй медицинский инструмент представляет собой источник жидкости, имеющий соединитель, предназначенный для подключения к клапану.

Клапан, в соответствии с настоящим изобретением, имеет пространство для жидкости, которое расширяется при подсоединении второго медицинского

инструмента и сужается при отсоединении этого медицинского инструмента. Когда клапан подсоединен к катетеру, отсоединение второго медицинского инструмента создает положительный поток от клапана к кончику катетера для предотвращения потенциальных проблем, связанных с закупоркой кровью. Клапан особенно пригоден для использования с катетером, когда требуется предотвратить отрицательный поток, но может использоваться также и в других вариантах применения.

Предпочтительно данный клапан включает корпус, предназначенный для подсоединения к первому медицинскому инструменту и второму медицинскому инструменту. Клапан образует внутри пространство для жидкости и включает средство, предназначенное для увеличения этого пространства для жидкости, когда второй медицинский инструмент отсоединяется. Также предпочтительно устанавливается средство, предназначенное для образования прохода для жидкости через клапан, когда оба медицинских инструмента подсоединены к нему, и для закрытия прохода для жидкости, когда второй медицинский инструмент отсоединен.

Другие цели, свойства и преимущества настоящего изобретения по сравнению с известным уровнем техники станут очевидны из подробного описания, которое приведено ниже, со ссылками на приложенные чертежи, на которых

Фиг.1 - изображен клапан, в соответствии с настоящим изобретением, который используется для избирательного обеспечения потока жидкости от источника жидкости, подсоединенного к линии жидкости, ведущей к катетеру, который введен в тело пациента;

фиг. 2 - вид в изометрии корпуса клапана, в соответствии с первым вариантом воплощения настоящего изобретения;

фиг.3 - вид сверху корпуса, изображенного на фигуре 2;

фиг.4 - вид сбоку корпуса, изображенного на фигуре 2;

фиг.5 - вид с торца корпуса, изображенного на фигуре 2;

фиг.6 - вид корпуса сбоку в поперечном разрезе по линии 6-6 на фиг.2;

фиг.7 - вид в перспективе клапана, в соответствии с первым вариантом воплощения настоящего изобретения;

фиг.8 - вид сверху клапана, изображенного на фигуре 7;

фиг.9 - вид с первого торца клапана, изображенного на фигуре 7;

фиг. 10 - вид с противоположного торца клапана, изображенного на фигуре 9;

фиг. 11 - продольный разрез клапана с поршнем клапана в несжатом положении по линии 11-11 на фиг.7;

фиг. 12 - то же, что и фиг.11, но поршень находится во втором или сжатом положении, в которое он приводится с использованием кончика медицинского инструмента;

фиг.13 - вид в перспективе поршня клапана по первому варианту воплощения настоящего изобретения;

фиг.14 - вид сверху поршня, изображенного на фигуре 13;

фиг.15 - вид сбоку поршня, изображенного

на фигуре 13;

фиг.16 - разрез линии 16-16 на фиг.14;

фиг.17 - вид с торца поршня, изображенного на фигуре 14;

фиг.18 - вид сбоку в разрезе клапана, в соответствии со вторым вариантом воплощения настоящего изобретения, с поршнем клапана в первом положении;

фиг.19 - то же, что и на фиг.18, но с поршнем, находящимся во втором положении;

фиг.20 - вид сбоку в разрезе клапана, в соответствии с третьим вариантом воплощения настоящего изобретения с поршнем клапана в первом положении;

фиг. 21 - то же, что и на фиг.20, но с поршнем, расположенным во втором положении;

фиг. 22 - вид сбоку в разрезе клапана, в соответствии с четвертым вариантом воплощения настоящего изобретения, изображающий поршень клапана в первом положении;

фиг.23 - то же, что и на фиг.22, но с поршнем, находящимся во втором положении;

фиг. 24 - вид сбоку в разрезе клапана, в соответствии с пятым вариантом воплощения настоящего изобретения, изображающий пару поршней клапана в первом положении;

фиг. 25 - то же, что и на фиг.24, но с поршнями, расположенными во втором положении;

фиг. 26 - вид сбоку в разрезе клапана, в соответствии с шестым вариантом воплощения настоящего изобретения, с поршнем клапана в первом положении;

фиг. 27 - то же, что и на фиг.26, но поршень расположен во втором положении;

фиг.28 - вид сбоку в разрезе клапана, в соответствии с седьмым вариантом воплощения настоящего изобретения, изображающий поршень клапана в первом положении;

фиг.29 - то же, что и на фиг.28, но с поршнем во втором положении;

фиг.30 - вид сбоку в разрезе клапана, в соответствии с восьмым вариантом воплощения настоящего изобретения, изображающий упругий элемент клапана в первом положении;

фиг.31 - то же, что и на фиг.30, но упругий элемент расположен во втором положении;

фиг.32 - вид сбоку в разрезе клапана, в соответствии с девятым вариантом воплощения настоящего изобретения, изображающим уплотнитель клапана в первом положении;

фиг.33 - то же, что и на фиг.32, но с уплотнителем во втором положении;

фиг.34 - вид сбоку в разрезе клапана, в соответствии с десятым вариантом воплощения настоящего изобретения, изображающим диафрагму клапана в первом положении;

фиг.35 - то же, что и на фиг.34, но с диафрагмой во втором положении;

фиг. 36 - вид в перспективе клапана, в соответствии с одиннадцатым вариантом воплощения настоящего изобретения;

фиг.37 - вид сверху клапана, изображенного на фиг.36;

фиг. 38 - вид клапана в разрезе по линии 38-38 на фиг.37, изображающий поршень клапана в первом положении;

фиг. 39 - вид клапана в разрезе по линии

39-39 на фиг.37, изображающий поршень клапана во втором положении;

фиг.40 - вид в перспективе корпуса клапана, изображенного на фиг.36;

фиг.41 - то же, что и на фиг.40, вид сверху;

фиг.42 - разрез корпуса, изображенного на фигуре 41, по линии 42-42;

фиг.43 - разрез корпуса, изображенного на фигуре 41, по линии 43-43;

фиг.44 - вид в перспективе поршня клапана;

фиг.45 - вид сверху поршня, изображенного на фиг.44;

фиг.46 - вид сбоку поршня, изображенного на фиг.44;

фиг.47 - вид спереди поршня, изображенного на фиг.44;

фиг.48 - поршень в разрезе по линии 48-48 на фиг.46;

фиг.49 - в разрезе клапан, в соответствии с двенадцатым вариантом воплощения настоящего изобретения, который изображен с уплотнителем в первом положении;

фиг.50 - то же, что и на фиг.49, но с уплотнителем во втором положении;

фиг. 51 - вид в разрезе клапана, в соответствии с тринадцатым вариантом воплощения настоящего изобретения, с уплотнителем в первом положении;

фиг. 52 - то же, что и на фиг.51, клапан с уплотнителем во втором положении.

Подробное описание предпочтительных вариантов воплощения

На фигурах 1-17 изображен клапан 20, в соответствии с первым вариантом воплощения настоящего изобретения. На фигуре 1 изображен конкретный вариант использования клапана 20 в соответствии с его предназначением. Однако клапан 20 может использоваться в ряде других вариантов применения.

Как показано на фигуре 1, клапан 20 может предпочтительно использоваться для избирательного управления потоком жидкости к катетеру 22 от источника жидкости, такого как пакет внутривенной капельницы 24. При такой конструкции первый медицинский инструмент 21 подключается к клапану 20. Первый медицинский инструмент 21 содержит трубку 23, ведущую к катетеру 22. Один конец трубки 23 соединен с клапаном 20, и катетер 22 имеет кончик, установленный в теле пациента.

Второй медицинский инструмент 26 также подсоединен к клапану 20. Второй медицинский инструмент 26 содержит соединительный элемент 27, установленный на одном конце трубки 29, которая ведет к пакету внутривенной капельницы 24.

При таком подсоединении клапан 20 позволяет жидкости протекать от пакета внутривенной капельницы 24 или другого источника медицинской жидкости к катетеру 22 и в тело пациента. Клапан 20, кроме того, устроен таким образом, что, когда второй медицинский инструмент 26 отсоединяется, предотвращается поток жидкости через клапан 20. Кроме того, когда второй медицинский инструмент 26 отсоединяется, клапан 20 вырабатывает "положительный" поток жидкости, то есть поток жидкости в направлении к пациенту, благодаря чему предотвращается закупорка катетера 22 кровью.

Первый вариант воплощения клапана 20,

в соответствии с настоящим изобретением, будет теперь описан более подробно. Как показано на фигурах 2-6, клапан 20 включает корпус 28. Корпус 28, в общем имеет "Т"-образную форму, которая имеет основную часть с первым торцом 30, определяющим первый порт 31, и имеет противоположный закрытый второй торец 32.

Отвод 33 проходит по направлению наружу от основной части корпуса 28. Отвод 33 имеет третий торец 34, который определяет второй порт 35 или порт отвода (см. фигуру 7).

Как показано на фигуре 6, основной проход 36 определяется внутренней поверхностью стенок корпуса 28 и проходит от первого торца 30 к его второму торцу 32. Кроме того, проход 38 отвода проходит от основного прохода 36 через порт отвода к третьему торцу 34.

Как указано выше, второй торец 32 корпуса 28 закрыт. Предпочтительно на втором торце 32 корпуса 28 установлена торцевая крышка 40.

За исключением отвода 33 корпус 28, в общем, имеет цилиндрическую форму, так же как и основной проход 36. Первый торец 30 корпуса 28 выполнен таким образом, что в него может входить конец или носик 37 полый иглы шприца, выполненной в соответствии со стандартом ANSI, как изображено на фигуре 12. В этом случае проход 36 в районе первого торца имеет больший диаметр, чем носик шприца такого типа. Однако рассматриваются также варианты, когда диаметр прохода 36 может иметь любой размер для обеспечения подключения к нему других соединительных устройств.

Предпочтительно устройство обеспечивается средством, предназначенным для закрепления медицинского инструмента 26 на первом торце 30 клапана 20. В предпочтительном варианте воплощения на внешней поверхности корпуса 28 в районе первого торца 30 формируется резьба 44, предназначенная для соответствующего соединения с резьбой соединителя 27 второго медицинского инструмента 26, вместо резьбы 44 могут использоваться другие запорные средства, известные специалистам в данной области техники.

Поскольку основной проход 36 имеет, по существу, цилиндрическую форму, торцевая крышка 40 выполнена, в общем, круглой. Крышка 40 соединяется со стенками корпуса 28 на втором торце 32 и предназначена для закрытия прохода. Торцевая крышка 40 предпочтительно включает выступающий наружу выступ 46, расположенный по кромке внешней окружности, предназначенной для соединения с внутренней поверхностью корпуса 28 в проходе 36 для защелкивания торцевой крышки 40 на месте.

По причинам, более подробно описанным ниже, диаметр прохода 36 в районе первого торца 30 корпуса 28 выполнен меньшим, чем диаметр прохода во втором торце 32. Как показано на чертеже, проход 36 сужается (при движении в направлении от второго торца 32 к первому торцу 30) вблизи того места, где проход 38 отвода отходит от основного прохода 36. Кроме того, основной проход 36 сужается снова за пределами прохода 38 отвода вблизи первого торца 30. В точке, где основной проход 36 сужается вблизи первого торца 32, сформирован кольцевой бортик 48.

Как показано на фигурах 11 и 12, поршень 42 установлен с возможностью перемещения в основном проходе 36. На фигурах 13-17 поршень 42, выполнен, по существу, цилиндрическим и имеет максимальный внешний диаметр несколько меньший, чем максимальный диаметр прохода 36. Поршень 42 имеет первый торец 50 и второй торец 52 и длину от торца к торцу, которая меньше, чем расстояние от первого торца 30 до второго торца 32 корпуса 28.

Поршень 42 имеет головку 54, расположенную со стороны первого торца 50. Как показано на чертеже, головка 54 имеет круглую внешнюю форму и скошенную торцевую поверхность 56. Шейка 58 проходит от головки 54 к корпусу 60. Шейка 58 предпочтительно имеет уменьшенный диаметр по сравнению с головкой 54. Уплотнительное кольцо 67 или аналогичный уплотнитель устанавливается вокруг шейки 58 уменьшенного диаметра для обеспечения соединения с расположенной в непосредственной близости стенкой корпуса 28.

Первая часть корпуса 60, расположенная в непосредственной близости к шейке 58, имеет меньший диаметр, чем вторая часть корпуса 60, расположенная вблизи второго торца 52. Переход между этими двумя секциями образует выступ 62. Выступ 62 выполнен таким образом, что он соединяется с бортиком 48 прохода 36 корпуса, предотвращая извлечение поршня 42 через первый торец 30 корпуса 28.

Пара удлиненных вырезов или углублений 64 сформирована на противоположных сторонах (то есть на расстоянии по дуге 180 градусов друг от друга) во второй части корпуса 60 поршня 42. Вырезы 64 выполнены вдоль его длины и проходят по направлению внутрь вглубь по радиусу на расстояние, которое равно высоте выступа 62 (так, что дно выреза имеет такой же уровень, что и внешняя поверхность корпуса в первой части корпуса).

В поршне 42 вблизи его второго торца 52 выполнена канавка 66. Предпочтительно в этой канавке 66 устанавливается уплотнитель 68 (см. фигуры 11 и 12). Уплотнитель 68 предпочтительно выполнен в виде уплотнительного кольца из резины или аналогичного упругого уплотняющего материала.

В предпочтительном варианте воплощения поршень 42 выполнен полым, так что внутри него имеется углубление. Как показано на чертеже, это углубление выполнено в виде канала 72, проходящего внутрь от его второго торца 52. Канал 72 предпочтительно имеет три диаметра, причем наибольший из них сформирован вблизи второго торца 52, и этот диаметр последовательно уменьшается в два этапа до двух других диаметров, которые меньше, чем первый. Канал 72 сообщен с проходом 36 в корпусе 28. Канал 72 предпочтительно имеет три диаметра, так что стенка корпуса 28 имеет неравномерную толщину, что облегчает его формовку. Для специалистов в данной области техники будет понятно, что канал 72 может иметь больше или меньше чем три различных диаметра.

Клапан 20 в сборе, когда поршень 42 установлен в корпусе 28, изображен на фигурах 7-12. Как показано на чертежах, уплотнитель 68 разделяет основной проход

36 на первую полость или камеру 39 и вторую полость или камеру 41. Первая камера 39 содержит пространство между торцевой крышкой 40 и вторым торцом 52 клапана 42, а также пространство, определенное в поршне 42 каналом 72. Вторая камера 41 представляет собой пространство от уплотнителя 68 до первого торца 30 корпуса 28, которое не занято поршнем 42.

Как показано на фигурах 11 и 12, поршень 42 может перемещаться из первого или "несжатого" положения, в котором выступ 62 соединяется с бортиком 48 и первый торец 50 поршня 42 выступает наружу из первого торца 30 корпуса 28, во второе или "сжатое" положение, в котором поршень 42 смещен в направлении ко второму торцу 32 корпуса 28.

В клапане имеется средство, предназначенное для смещения поршня 42 в первое положение. Предпочтительно это средство представляет собой пружину 70. Пружина 70 представляет собой спиральную пружину и имеет первый конец, который упирается в крышку 40, и второй конец, который упирается в поршень 42, предпочтительно внутри канала 72 в буртик, сформированный в месте изменения его диаметра.

Первая камера 39 заполнена воздухом. Для обеспечения возможности движения поршня 42 по направлению ко второму торцу 32 корпуса 28 в торцевой крышке 40 предпочтительно сформировано вентиляционное отверстие 75 (см. также фигуру 5). Вентиляционное отверстие 75 для воздуха представляет собой проход через крышку 40 из камеры 39 наружу клапана 20, который позволяет воздуху входить в камеру 39 и выходить из нее.

Отвод 33 проходит, по существу, перпендикулярно остальной части корпуса 28 между его первым и вторым торцами 30, 32. Отвод 33, в общем, определяется цилиндрической стенкой 76, проходящей по направлению наружу от стенки, которая определяет главную часть корпуса 28. Стенка 76 определяет проход 38 отвода.

Как лучше всего видно на фигурах 7 и 11-12, муфта 78 с резьбой предпочтительно устанавливается вокруг отвода корпуса 28. Муфта 78 имеет больший внутренний диаметр, чем внешний диаметр стенки 76. Фактически ее внутренний диаметр выбирается достаточно большим для формирования пространства между стенкой 76 и муфтой 78, в которое может вводиться трубка или другой элемент.

Муфта 78 предпочтительно соединяется со стенкой 76. Как показано на фигурах 7 и 9-12, внешняя поверхность муфты 78 имеет ряд углублений 80, которые облегчают захват ее пользователем.

Работа клапана 20 будет теперь описана подробно со ссылками на чертежи. Пользователь сначала подключает первый медицинский инструмент 21 к отводному порту 35 со стороны торца 34. Когда применяется первый медицинский инструмент 21 такого типа, как описан выше, конец трубки 23, оснащенной соединителем, направляют поверх стенки 76 внешней стенкой и внутренней стенкой муфты 78. Соединитель предпочтительно навинчивают для соединения с муфтой 78 и удержания его на месте.

Пользователь затем устанавливает

второй медицинский инструмент 26 в первый порт 31 клапана 20. Предпочтительно медицинский инструмент имеет тупой кончик 37 полый иглы, который устанавливают в соединитель 27, имеющий крепежное средство, соответствующее резьбе 44, или другое закрепляющее средство, которое установлено на корпусе 28.

Пользователь вводит кончик 37 полый иглы до тех пор, пока он не войдет в контакт с поверхностью 56 торца поршня 42. По мере того, как пользователь далее вводит инструмент, производится нажатие на поршень 42 в направлении ко второму торцу 32 корпуса 28, который сжимает пружину 70. При этом воздух, находящийся в проходе 36 между торцевой крышкой 40 и поршнем 42 и внутри канала 72 поршня, выталкивается через вентиляционное отверстие 75 в торцевой крышке 40.

Когда соединитель 27 инструмента 26 проходит приблизительно первый торец 30 корпуса 28, пользователь закрепляет соединитель 27 на корпусе 28 для обеспечения надежного соединения. При таком подсоединении инструмент 26 соединяется с клапаном 20 в положении, изображенном на фигуре 12.

Когда поршень 42 находится в этом положении, образуется путь потока жидкости от второго медицинского инструмента 26 (и через трубку 29 из пакета внутривенной капельницы 24 по схеме, изображенной на фигуре 1) через клапан 20 к первому медицинскому инструменту 21 (и, таким образом, через катетер 22 в тело пациента). Жидкость протекает через кончик 37 полый иглы вдоль первого торца 54 поршня 42 во вторую камеру 41, то есть в пространство между поршнем 42 и внутренней поверхностью корпуса 28, включая пространство в пределах вырезов 64. Общий объем жидкости внутри клапана 20, когда второй медицинский инструмент подключен, и жидкости во второй камере 41 составляет величину V_1 .

Жидкость не может пройти за пределы второго торца 52 поршня 42 в первую камеру 39 благодаря уплотнителю 68. В результате жидкость, протекающая из второго медицинского инструмента 26 по направлению к клапану 20, выдавливается так, что она протекает в проход 38 отвода и затем через трубку 23 в тело пациента.

Самое важное состоит в том, что, когда второй медицинский инструмент 26 отсоединяется от клапана 20, клапан 20 заставляет жидкость протекать в направлении первого медицинского инструмента через проход 38 отвода. При отсоединении второго медицинского инструмента 26 пружина 70 выталкивает поршень 42 по направлению к первому торцу 30 корпуса 28. По мере того, как поршень 42 движется в этом направлении, поршень 42 скользит через суженную часть прохода 36 вблизи первого торца 30 корпуса 28. Это движение приводит к уменьшению общего объема пространства для жидкости во второй камере 41 между поршнем 42 и корпусом 28. Когда выступ 62 поршня 42 упирается в буртик 48, движение поршня прекращается и объем жидкости в клапане 20 составляет минимальную величину V_2 .

Поскольку объем жидкости в клапане 20 уменьшается при отсоединении от второго медицинского инструмента 26, некоторая

часть жидкости должна быть вытеснена из корпуса 28. Эта жидкость движется вдоль вырезов 64 и далее в проход 38 отвода в направлении к телу пациента, причем общий объем жидкости, протекающей в "положительном" направлении V_D (вытесненный объем) равен разности между максимальным объемом V_1 и минимальным объемом V_2 .

Когда поршень 42 возвращается в исходное положение, клапан 20 будет предотвращать поток жидкости от первого медицинского инструмента 21 обратно через клапан 20, поскольку поршень перекроет проход 36 вблизи к первому торцу 30 корпуса 28. Это предотвращает, например, то, что давление крови пациента выдавит кровь обратно к клапану 20 через первый порт 31.

Кроме обеспечения положительного потока, клапан 20, в соответствии с настоящим изобретением, имеет несколько других определенных преимуществ. Во-первых, часто случается, что медицинские клапаны имеют внутри область, содержащую жидкость, в которой жидкость может застаиваться. Застой жидкости нежелателен, поскольку он может привести к росту бактерий и аналогичным проблемам.

Клапан 20, в соответствии с настоящим изобретением, имеет область, содержащую жидкость, расположенную между поршнем 42 и стенкой корпуса 28, которая определяет основной проход 36. Это, в общем, кольцеобразное пространство промывается каждый раз, когда жидкость вводится с верхнего торца 50 поршня 42.

Другой аспект настоящего изобретения состоит в том, что поверхность 56 первого торца 50 поршня 42 выполнена гладкой. Это позволяет пользователю клапана 20 протирать поверхность, входящую в контакт с полый иглой перед подсоединением медицинского инструмента к первому порту 31 клапана. Протирание может быть выполнено с помощью спирта или аналогичного дезинфицирующего средства, которое служит для предотвращения попадания бактерий и подобной инфекции в систему жидкости через клапан 20.

Следует понимать, что клапан 20 включает как средство, предназначенное для уменьшения объема или пространства жидкости в нем, когда второй медицинский инструмент 26 отключается (то есть, в этом случае уменьшение объема камеры или полости 41), так и средство, предназначенное для установления пути потока через клапан 20, когда второй медицинский инструмент 26 подключен, и для закрытия этого пути жидкости, когда этот инструмент отключен. В первом варианте воплощения эти средства формируются одним поршнем 42.

Клапан 120 по второму варианту воплощения, в соответствии с настоящим изобретением, изображен на фигурах 18 и 19. Как показано на чертежах, этот клапан 120 включает корпус 128, который аналогичен корпусу клапана 20, описанного выше, за исключением того, что этот корпус выполнен более короткой длины между первым торцом 128 и вторым торцом 130, поскольку поршень 142 клапана 120 также выполнен более коротким.

Как изображено на чертежах, первый торец 130 определяет первый порт 131, и противоположный второй торец 132 закрыт. Отвод 133 проходит к третьему торцу 134,

который определяет порт 135 отвода.

Основной проход 136 проходит от первого торца 130 по направлению ко второму торцу 132 корпуса. Основной проход 136 определяется внутренней поверхностью стенок корпуса 128. Основной проход 136 выполнен, в общем, цилиндрической формы и в этом варианте воплощения не имеет каких-либо бортиков или выступов.

Проход 138 отвода проходит перпендикулярно от основного прохода 138 между первым и вторым торцами 130, 132 корпуса 128. Проход 138 отвода предпочтительно определяется стенкой 176. Проход 138 отвода, в общем, имеет цилиндрическую форму.

Поршень 142 установлен с возможностью передвижения внутри прохода 136 корпуса 128. Поршень 142 имеет корпус 160, в общем, цилиндрической формы и имеет первый торец 150 и второй торец 152. Первый торец 150 определяет головку 154, имеющую наклонную поверхность. В данном варианте воплощения поршень 142 аналогичен поршню по первому варианту воплощения, за исключением того, что этот поршень выполнен гораздо короче и не имеет секций с различным диаметром.

Канавка 166 выполнена в корпусе 160 между первым и вторым торцами 150, 152. Как показано на чертеже, уплотнитель 168 устанавливается в канавке 166 поршня 142. Этот уплотнитель 168 разделяет проход 136 в корпусе 128 на первую камеру 139 и вторую камеру 141.

Выемка или канал 172 сформированы в корпусе 160 поршня 142, которая проходит со второго торца 152. Первый конец пружины 170 устанавливается в выемке 172 и проходит от нее ко второму торцу 132 корпуса 128 для отклонения поршня 142 по направлению к первому торцу 130 корпуса 128.

Вентиляционное отверстие 175 выполнено во втором торце 132 корпуса 128. Вентиляционное отверстие 175 позволяет воздуху проходить между первой камерой 139 и внешним по отношению к корпусу 128 пространством.

Упругий уплотнитель 182 с предварительно выполненной прорезью устанавливается вблизи к первому торцу 130 корпуса 128. Уплотнитель 182 выполнен, в общем, круглой формы, так, что он входит в проход 136, и предпочтительно включает предварительно сформированную прорезь 184, через которую может проходить кончик медицинского инструмента. Уплотнитель 182 предпочтительно выполнен из упругого материала, который имеет свойство, возвращающее его в исходное положение (то есть восстанавливает уплотнение), как изображено на фигуре 18, в этом положении прорезь 184 закрыта, и жидкость не может проходить через нее.

Как и в первом варианте воплощения, муфта 178 устанавливается вокруг стенки 176, которая определяет отвод 133 от корпуса 128. Муфта 178 предпочтительно имеет резьбу 179 на внутренней ее поверхности.

Работа клапана 120 будет теперь описана подробно со ссылками на фигуры 18 и 19. Пользователь вначале подсоединяет первый медицинский инструмент (не показан, но он может быть аналогичен изображенному на фигуре 1) к порту 135 отвода у третьего

торца 134. Когда используется первый медицинский инструмент такого типа, как описан выше, свободный конец трубки направляется вверх стенки 176 между внешней стенкой и внутри муфты 178.

5 Пользователь затем подключает второй медицинский инструмент 126 к первому порту 131 клапана 120. Предпочтительно медицинский инструмент имеет тупой кончик 137 полый иглы.

10 Пользователь проталкивает кончик 137 полый иглы до тех пор, пока он не войдет в контакт с торцевой поверхностью 156 поршня 142. По мере того, как пользователь дальше проталкивает инструмент, поршень 142 выдавливается в направлении второго торца 132 корпуса 128, сжимая пружину 170. Воздух внутри первой камеры 139 между торцевой крышкой 140 и поршнем 142 и внутри канала 172 поршня выдавливается через вентиляционное отверстие 175 в торцевой крышке 140.

20 Когда поршень 142 находится в этом положении (как показано на фигуре 19), образуется путь потока жидкости от второго медицинского инструмента 126 (через трубку от пакета внутривенной капельницы) через клапан 120 к первому медицинскому инструменту (и, таким образом, через катетер в тело пациента). Жидкость протекает через кончик 137 полый иглы вдоль первого торца 154 поршня 142 во вторую камеру 141. Общий объем жидкости, находящейся в клапане 120, когда второй медицинский инструмент подключен и жидкость заполняет вторую камеру 141, составляет величину V1.

30 Жидкость не может проходить за пределы уплотнителя 168 в первую камеру 139. В результате жидкость, протекающая из второго медицинского инструмента 126 во вторую камеру 141, выдавливается в проход 138 отвода и затем в трубку, ведущую к телу пациента.

35 Самое важное, что, когда второй медицинский инструмент 126 отключается от клапана 120, клапан 120 заставяет жидкость протекать в направлении к первому медицинскому инструменту через проход 138 отвода. Когда второй медицинский инструмент 126 отсоединен, пружина 170 выдавливает поршень 142 по направлению к первому торцу 130 корпуса 128. Это движение заставляет уменьшаться общий объем или пространство жидкости во второй камере 141 между поршнем 142 и уплотнителем 182, расположенным в районе первого торца 130 корпуса 128. Когда поршень 142 достигает уплотнителя 182, поршень прекращает движение и объем жидкости внутри клапана 120 занимает минимальный объем с величиной V2.

40 Поскольку объем жидкости в клапане 120 уменьшается, когда второй медицинский инструмент 126 отсоединен, некоторое количество жидкости должно выдавливаться из корпуса 128. Эта жидкость движется в проход 138 отвода в направлении к пациенту, причем общий объем жидкости, протекающей в "положительном" направлении, равен разности между максимальным объемом V1 минимальным объемом V2.

50 Когда кончик 137 инструмента удаляется, клапан 120 предотвращает поток жидкости от первого медицинского инструмента обратно через клапан 120, так как прорезь 184 в уплотнителе 182 закрывается, перекрывая

проход 136 вблизи к первому торцу 130 корпуса 128.

Кроме обеспечения положительного потока, клапан 120, в соответствии с настоящим изобретением, имеет другие преимущества. Клапан 120, в соответствии с настоящим изобретением, имеет область, содержащую жидкость, расположенную между поршнем 142 и корпусом 128, которая определяет основной проход 136. Это пространство промывается каждый раз, когда жидкость вводится с верхнего торца 150 поршня 142.

Предпочтительно вместо тупого кончика полый иглы 137 игла может использоваться для прокалывания уплотнителя 182. При такой компоновке уплотнитель 182 предпочтительно выполняется упругим, так, что он закрыт, и в нем не требуется заранее выполнять разрез.

Как теперь понятно, средство, предназначенное для избирательного установления пути потока жидкости через клапан 120 и средство, предназначенное для уменьшения пространства жидкости в клапане 120, когда второй медицинский инструмент 126 удаляется, выполнены в данном варианте воплощения отдельно. В данном варианте воплощения средство, предназначенное для избирательного установления пути потока жидкости, содержит уплотнитель 184, в то время как средство, предназначенное для уменьшения пространства для жидкости, содержит сдвигаемый пружинный поршень 142.

Третий вариант воплощения клапана 220, в соответствии с настоящим изобретением, изображен на фигурах 20 и 21. Как показано на чертежах, этот клапан 220 включает корпус 228. Как показано на чертежах, корпус 228 выполнен в виде, в общем, цилиндрического корпуса, имеющего первый торец 230, который определяет первый порт 231 и противоположный второй торец 232.

Основной проход 236 проходит от первого торца 230 по направлению ко второму торцу 232 корпуса. Основной проход 236 определяется внутренней поверхностью корпуса 228. Основной проход 236 выполнен, по существу, цилиндрическим в поперечном сечении. Проход 238 удлинения меньшего диаметра проходит от основного прохода 236 ко второму торцу 232 клапана 220. Проход 238 частично определяется стенкой 276. Вокруг внешней стенки 276 устанавливается муфта 278. Муфта 278 предпочтительно имеет резьбу 279 на ее внутренней поверхности.

Внутри прохода 236 корпуса 228 установлен с возможностью перемещения поршень 242. Поршень 242 имеет корпус 260, который имеет, в основном, круглый первый торец 250 или головку. Фланец или юбка 255 проходит по направлению наружу от окружности головки 250. Через голову 250 поршня 242 выполнено множество проходов 257.

Сдвигающий элемент 270 установлен между поршнем 242 и бортиком 261, который сформирован стенкой 238 в точке пересечения двух частей прохода 236, имеющих различные диаметры. Сдвигающий элемент 270, предпочтительно выполненный в кольцевой форме, имеет возможность сжиматься и, в общем, представляет собой материал с закрытыми ячейками, такой как пена и тому подобное.

Упругий уплотнитель 282, в котором предварительно выполнен разрез, устанавливается вблизи к первому торцу 230 корпуса 228. Уплотнитель 282 выполнен, в общем, круглой формы так, что он входит в проход 236, и имеет предварительно сформированный разрез 284, через который может проходить кончик медицинского инструмента. Уплотнитель 282 предпочтительно выполнен из упругого материала, который, когда он возвращается в несмещенное положение, как показано на фигуре 20, закрывает прорезь 284 и не дает жидкости проходить через него.

Работа клапана 220 будет теперь описана подробно со ссылкой на фигуры 20 и 21. Пользователь вначале подключает первый медицинский инструмент (не показан, но который может быть аналогичен изображенному на фигуре 1) ко второму торцу 232. Когда применяется первый медицинский инструмент такого типа, как описан выше, свободный конец трубки направляется вверх стенки 276 между внешней стенкой и внутренней поверхностью муфты 278. Пользователь затем подключает второй медицинский инструмент 226 к первому порту 231 клапана 220. Предпочтительно этот медицинский инструмент имеет тупой кончик 237 полый иглы.

Пользователь продвигает кончик 237 полый иглы через уплотнитель 282 до тех пор, пока он не войдет в контакт с торцевой поверхностью 256 поршня 242. По мере того как пользователь продвигает инструмент дальше, поршень 242 смещается в направлении ко второму торцу 232 корпуса 228, сжимая смещающий элемент 270.

Когда поршень 242 будет в этом положении (как изображено на фигуре 21), образуется путь потока жидкости от второго медицинского инструмента 226 (такой, как через трубку от пакета внутривенной капельницы) через клапан 220 к первому медицинскому инструменту (и, таким образом, через катетер в тело пациента). Жидкость протекает через кончик 237 полый иглы через проходы 257 в проход 236. Кроме того, жидкость заполняет пространство 241 между уплотнителем 282 и поршнем 242. Общий объем жидкости внутри клапана 220, когда второй медицинский инструмент подключен, составляет величину V1.

Самое важное, что, когда второй медицинский инструмент 226 отсоединен от клапана 220, клапан 220 заставляет жидкость протекать в направлении к первому медицинскому инструменту через проход 238 отвода. Когда второй медицинский инструмент 226 отсоединен, сдвигающий элемент 270 выдавливает поршень 242 по направлению к первому торцу 230 корпуса 228. По мере того как поршень 242 движется в этом направлении, сдвигающий элемент 270 расширяется. Это уменьшает общий объем или пространство для жидкости в корпусе 228. Когда поршень 242 достигнет уплотнителя 184, движение поршня прекращается и объем жидкости внутри клапана 220 будет минимальным с величиной V2.

Поскольку объем жидкости в клапане 220 уменьшается, когда второй медицинский инструмент 226 отсоединяется, некоторое количество жидкости, находящееся в корпусе 228, должно будет вытесняться. Эта жидкость

движется через проход 238 отвода в направлении к телу пациента, при этом общий объем жидкости, протекающей в "положительном" направлении, равен разности между максимальным объемом V1 и минимальным объемом V2.

Когда кончик 237 инструмента удален, клапан 220 предотвращает последующий поток жидкости от первого медицинского инструмента обратно через клапан 220, так как прорезь 284 уплотнителя 282 закрывается, перекрывая проход 236 вблизи к первому торцу 230 корпуса 228.

Помимо обеспечения положительного потока, клапан 220, в соответствии с настоящим изобретением, имеет другие преимущества. Клапан 220, в соответствии с настоящим изобретением, имеет область, содержащую жидкость, расположенную между уплотнителем 282 и корпусом 228, которая определяет основной проход 236. Это пространство промывается каждый раз, когда жидкость вводится со стороны верхнего торца 250 поршня 242.

Другое преимущество состоит в том, что прямой путь потока жидкости от первого ко второму торцу 230, 232 помогает предотвратить образование областей застоя.

Клапан 320 в соответствии с четвертым вариантом воплощения настоящего изобретения, изображен на фигурах 22 и 23. Этот клапан 320 включает корпус 328, который выполнен, в общем, в цилиндрической форме, аналогично клапану 228 по третьему варианту воплощения. Корпус 328 имеет первый торец 330, определяющий первый порт 331, и второй торец 332, определяющий второй порт 335. Проход 336 проходит через корпус 328 от торца до второго торца.

Поршень 342 устанавливается с возможностью передвижения в проходе 336. Поршень 342 имеет, в общем, круглую головку 354 с фланцем или юбкой 355, которая проходит по направлению вниз от него по внешней окружности вокруг внешней кромки головки 354. По меньшей мере, один проход 357 выполнен через головку 354 поршня 342.

Смещающий элемент 370 установлен в корпусе 328 между поршнем 342 и вторым торцом 332. Как изображено на чертеже, элемент 370 представляет собой упругий элемент, который имеет круглую форму, и выполнен, в общем, "С"-образной формы в поперечном сечении с закрытой внутренней стороной и открытой внешней стороной.

Элемент 370 взаимодействует с внутренней поверхностью корпуса 328, формируя камеру 339, которая изолирована от прохода 336. Одно или большее количество вентиляционных отверстий 375 сформировано в стенке корпуса в точке, которая расположена на внешней стенке камеры 339.

В данном варианте воплощения муфта 378, окружающая стенку 376, сформирована в виде единой детали с остальной частью корпуса 328. Муфта 378 имеет резьбу 379 на ее внутренней поверхности, предназначенную для использования в соответствующем соединении с резьбой медицинского соединителя.

Уплотнитель 382 установлен вблизи к первому торцу 330 корпуса 328. Уплотнитель 382 предпочтительно избирательно закрывает или уплотняет проход 336 через

корпус 328. Уплотнитель 382 имеет предварительно выполненный разрез, так, что формируется разрез 384, который закрыт, когда уплотнитель 382 находится в несдвинутом положении, как показано на фигуре 22.

Использование клапана 320, в соответствии с данным вариантом воплощения, производится следующим образом. Пользователь сначала подключает первый медицинский инструмент (см. фигуру 1) к порту 335 со второго торца 334 корпуса 328. Когда используется первый медицинский инструмент такого типа, как описано выше, свободный конец трубки направляется поверх стенки 376 между внешней поверхностью стенки и внутренней поверхностью муфты 378.

Пользователь затем подключает второй медицинский инструмент 326 к первому порту 331 клапана 320. Предпочтительно этот медицинский инструмент имеет тупой кончик 337 полый иглы. Пользователь продвигает кончик 227 полый иглы через разрез 384 в уплотнителе 382 до тех пор, пока он не войдет в контакт с торцевой поверхностью 354 поршня 342. По мере того как пользователь продвигает инструмент дальше, поршень 342 смещается в направлении второго конца 332 корпуса 328, сжимая сдвигающий элемент 370 радиально по направлению наружу. Воздух, находящийся внутри камеры 339, выдавливается наружу через вентиляционные отверстия 375, выполненные в стенке корпуса 328.

Когда поршень 342 находится в этом положении, образуется путь потока жидкости от второго медицинского инструмента через клапан 320 к первому медицинскому инструменту. Жидкость протекает через кончик 337 полый иглы через проход 357 в первом торце 354 поршня 342 в проход 336. Общий объем жидкости, находящейся внутри клапана 320, когда подключен второй медицинский инструмент и жидкость заполняет проход 336 так, что сдвигающий элемент 370 сжат, составляет величину V1.

Важно отметить, что, когда второй медицинский инструмент 326 отсоединен от клапана 320, клапан 320 заставляет жидкость протекать в направлении к первому медицинскому инструменту через второй порт 335. Когда второй медицинский инструмент 326 отсоединен, сдвигающий элемент 370 выдавливает поршень 342 по направлению к первому торцу 330 корпуса 328.

В то же самое время сжимающий элемент 370 расширяется по направлению внутрь, вызывая уменьшение общего объема или пространства жидкости в проходе 336 между поршнем 342 и вторым торцом 332 корпуса 328. Когда поршень 342 движется по направлению вверх до точки, где он входит в контакт с уплотнителем 382, движение поршня прекращается и объем жидкости в клапане 320 становится минимальным и составляет величину V2.

Поскольку объем жидкости в клапане 320 уменьшается, когда второй медицинский инструмент 326 отсоединен, некоторое количество жидкости в клапане 328 должно вытесняться. Эта жидкость движется через проход 336 в направлении тела пациента, причем общий объем жидкости, протекающей в "положительном" направлении, равен разности между

максимальным объемом V1 и минимальным объемом V2.

Когда кончик 337 инструмента удален, клапан 320 предотвращает дальнейший поток жидкости от первого медицинского инструмента через него, поскольку уплотнитель 382 закрывает проход 336 вблизи к первому торцу 330 корпуса 328.

Кроме обеспечения положительного потока, клапан 320, в соответствии с настоящим изобретением, имеет другие преимущества. Застой жидкости, в общем, предотвращается, поскольку эта жидкость протекает через корпус 328, в общем, по прямому пути.

Пятый вариант воплощения клапана 420, в соответствии с настоящим изобретением, изображен на фигурах 24 и 25. Этот клапан 420 включает корпус 428, который, в общем, идентичен корпусу 328 клапана 320, описанного выше и изображенного на фигурах 22 и 23, он имеет первый торец 430, определяющий первый порт 431 и второй торец 432, определяющий второй порт 435. Проход 436 проходит через корпус 428 от первого ко второму торцу 430, 432.

Часть прохода 436 вблизи ко второму торцу 432 определена стенкой 476. Муфта 478 проходит вокруг стенки 476, при этом муфта 478 имеет множество витков резьбы 479, выполненных на ее внутренней поверхности.

Уплотнитель 482, который имеет выполненную заранее прорезь 484, установлен вблизи к первому торцу 430 корпуса 428, как и в последнем описанном варианте воплощения.

В данном варианте воплощения сдвигающий элемент 470 состоит из тороидального упругого элемента, который имеет полое внутреннее пространство 471. Внутреннее пространство 471 элемента 470 связано с внешним по отношению к корпусу 428 пространством через один или большее количество проходов или вентиляционных отверстий 475. При этом между элементом 470 и проходами 475 обеспечивается связь, однако таким образом, что воздух, протекающий через проходы 475 в элемент 470 или из него, не попадает в проход 436.

В данном варианте воплощения пара поршней 442, 443 вместо линейного перемещения, как в предыдущих описанных вариантах воплощения, движется радиально. Каждый поршень 442, 443 предпочтительно включает головку 450 и основание 452, которое имеет форму полукруга. Вертикально расположенная стенка 455 соединяет головку и основание 450, 452 каждого поршня 442, 443 таким образом, что головка и ее основание проходят радиально по направлению наружу вокруг части сдвигающего элемента 470. Каждый поршень 442, 443 предпочтительно имеет коническую область 453 в головке 450, причем область 453 в поршнях 442, 443 взаимодействует для формирования направляющей, как более подробно описано ниже.

Поршни 442, 443 установлены так, что они располагаются в непосредственной близости друг к другу вдоль своих стенок 455 в нормальном положении, как изображено на фигуре 24. Поршни 442, 443 установлены таким образом, что они движутся радиально по направлению наружу, когда медицинский инструмент вдавливается между ними, как изображено на фигуре 25.

Использование клапана 420, в соответствии с настоящим изобретением, производится следующим образом. Пользователь сначала присоединяет первый медицинский инструмент (см. фигуру 1) к порту 435 со второго торца 434 корпуса 428. Когда используется первый медицинский инструмент такого типа, как описан выше, свободный конец трубки направляется поверх стенки 476 между внешней стенкой и внутренней поверхностью муфты 478.

Пользователь затем подключает второй медицинский инструмент 426 к первому порту 431 клапана 420. Предпочтительно медицинский инструмент имеет тупой кончик 437 полый иглы. Пользователь проталкивает кончик 437 полый иглы через прорезь 484 в уплотнителе 482 до тех пор, пока он не войдет в контакт с головкой 450 каждого из поршней 442, 443. По мере того как пользователь дальше продвигает инструмент, поршни 442, 443 сдвигаются радиально по направлению наружу друг от друга, сжимая сдвигающий элемент 470. Воздух, находящийся внутри полого внутреннего объема 471 сдвигающего элемента 470, выдавливается наружу через вентиляционные отверстия 475 стенки корпуса 428.

В этом положении образуется путь потока жидкости от второго медицинского инструмента 426 через клапан 420 к первому медицинскому инструменту. Жидкость протекает через кончик 437 полый иглы в проход 436. Общий объем жидкости, находящейся в клапане 420, когда присоединен второй медицинский инструмент, и жидкость заполняет проход 436, когда сдвигающий элемент 470 сжат, составляет величину V1.

Самое важное, что, когда второй медицинский инструмент 426 отсоединен от клапана 420, клапан 420 заставляет жидкость протекать в направлении к первому медицинскому инструменту через второй порт 435. Когда второй медицинский инструмент 426 отсоединен, сдвигающий элемент 470 выталкивает поршни 442, 443 радиально по направлению внутрь к тому положению, которое изображено на фигуре 24.

В то же самое время сдвигающий элемент 470 расширяется по направлению внутрь, вызывая уменьшение общего объема или пространства для жидкости, в проходе 436 между поршнем 442 и вторым торцом 432 корпуса 428. Когда поршни 442, 443 доходят друг до друга, они останавливаются и объем в клапане 420 будет минимальным и будет составлять величину V2.

Поскольку объем жидкости в клапане 420 уменьшается, когда второй медицинский инструмент 426 отсоединен, некоторое количество жидкости, находящейся внутри корпуса 428, должно быть вытеснено. Эта жидкость протекает через проход 436 в направлении к пациенту, причем общий объем жидкости, протекающей в "положительном" направлении, равен разности между максимальным объемом V1 и минимальным объемом V2.

Когда кончик 437 инструмента 426 удаляется, клапан 420 предотвращает последующее движение жидкости от первого медицинского инструмента через него, так как уплотнитель 482 закрывает проход 436 вблизи к первому торцу 430 корпуса 428.

Помимо обеспечения положительного потока, клапан 420, в соответствии с настоящим изобретением, имеет другие преимущества. Застой жидкости в нем, в общем, предотвращается, поскольку жидкость протекает через корпус 428, в общем, по прямому пути.

Как будет понятно для специалиста в данной области техники, для выполнения вышеописанной функции может быть установлено более двух поршней, взаимодействующих вместе, например, три или четыре поршня в форме сегмента круга.

Клапан 520, в соответствии с шестым вариантом воплощения настоящего изобретения, изображен на фигурах 26 и 27. Клапан 520 данного варианта воплощения аналогичен клапану 20 первого варианта воплощения, за исключением того, что клапан 520 выполнен таким образом, что он имеет компоновку с прямым потоком, аналогичную изображенной в последнем варианте воплощения.

Клапан 520 в данном варианте воплощения имеет корпус 528, который выполнен, в общем, в цилиндрической форме. Корпус 528 имеет первый торец 530, определяющий первый порт 531, и второй торец 532, определяющий второй порт 535. Проход 536 проходит через корпус 528 от одного торца до второго торца.

Поршень 542 установлен с возможностью передвижения внутри прохода 336. Поршень 542 имеет, в общем, круглую головку 554 с трубчатой секцией 555, проходящей по центру по направлению вниз от нее. Через головку 554 и трубчатую секцию 555 поршня 542 выполнен проход 557.

Пружина 570 или другое средство, предназначенное для смещения, устанавливается внутри корпуса 528 между головкой 554 поршня 542 и бортиком 561, который сформирован в корпусе 528, вдоль прохода 536 между первым и вторым торцами 530, 532.

Уплотнитель 568 установлен в канавке в круглой поверхности головки 554 поршня 542. Аналогичный уплотнитель 568 установлен вокруг трубчатой секции 555 вблизи к ее торцу, расположенному напротив головки 554. Уплотнители 568, 569 изолируют часть прохода 536, благодаря чему определяется изолированная заполненная воздухом камера 539.

Одно или большее количество вентиляционных отверстий 575 выполнено через стенку корпуса во внешнее пространство по отношению к камере 539.

Муфта 578 и часть 576 стенки выполнены в виде единой детали с остальной частью корпуса, причем стенка 576 определяет проход 536 во втором торце 532. Муфта 578 имеет резьбу 579, сформированную на ней, для использования в соответствующем соединении с резьбой медицинского соединителя.

Уплотнитель 582 устанавливается вблизи к первому торцу 530 корпуса 528. Уплотнитель 582 предпочтительно закрывает или уплотняет проход 536 через корпус 528. В уплотнителе 582 заранее выполнен вырез 584, который, когда уплотнитель 582 находится в не смещенном положении, как изображено на фигуре 26, является закрытым.

Клапан 520, в соответствии с данным вариантом воплощения, используется

следующим образом. Пользователь сначала подсоединяет первый медицинский инструмент (см. фигуру 1) к порту 535 со второго торца 534 корпуса 528. Когда используется первый медицинский инструмент такого типа, как описано выше, свободный конец трубки направляется поверх стенки 576 между внешней стенкой и внутренней частью муфты 578.

Пользователь затем подключает второй медицинский инструмент 526 к первому порту 531 клапана 520. Предпочтительно этот медицинский инструмент имеет тупой кончик 537 полой иглы. Пользователь проталкивает кончик 537 полой иглы через прорезь 584 в уплотнителе 582 до тех пор, пока он не войдет в контакт с головкой 554 поршня 542. По мере того как пользователь далее продвигает инструмент, поршень 542 сжимается в направлении ко второму торцу 532 корпуса 528, сжимая пружину 570. Воздух, находящийся внутри камеры 539, вытесняется наружу через вентиляционные отверстия 575 в стенке корпуса 528.

Когда поршень 542 находится в этом положении (как показано на фигуре 27), путь потока жидкости образуется от второго медицинского инструмента через клапан 520 к первому медицинскому инструменту. Жидкость протекает через кончик 537 полой иглы, через проход 557 в поршне 542 в проход 536. Жидкость также заполняет пространство между уплотнителем 582 и головкой 554 поршня 542. Общий объем жидкости внутри клапана 520, когда второй медицинский инструмент подключен, и жидкость заполняет эти области, когда пружина 570 сжата, составляет величину V1.

Важно отметить, когда второй медицинский инструмент 526 отсоединен от клапана 520, клапан 520 заставляет жидкость протекать в направлении к первому медицинскому инструменту через второй порт 535. Когда второй медицинский инструмент 526 отсоединен, пружина 570 выдавливает поршень 542 по направлению к первому торцу 530 корпуса 528. Это движение поршня 542 приводит к уменьшению общего объема пространства с жидкостью в проходе 536 между поршнем 542 и вторым торцом 532 корпуса 528. Когда поршень 542 при движении вверх достигает точки, тогда он подходит к уплотнителю 582, движение поршня прекращается, и объем жидкости внутри клапана 520 составляет минимальную величину V2.

Поскольку объем жидкости в клапане 520 уменьшается, когда второй медицинской инструмент 526 отсоединен, некоторое количество жидкости должно быть вытеснено из корпуса 528. Эта жидкость движется по проходу 536 в направлении пациента, причем общий объем жидкости, протекающей в "положительном" направлении, равен разности между максимальным объемом V1 и минимальным объемом V2.

Как кончик 537 инструмента будет удален, клапан 520 предотвращает дальнейший поток жидкости от первого медицинского инструмента через него, поскольку уплотнитель 582 закрывает проход 536 вблизи к первому торцу 530 корпуса 528.

Помимо обеспечения положительного потока клапан 520, в соответствии с настоящим изобретением, имеет другие преимущества. Застой жидкости, в общем, предотвращается, поскольку жидкость

протекает через корпус 528 по непрерывному пути.

Седьмой вариант воплощения клапана 620, в соответствии с настоящим изобретением, изображен на фигурах 28 и 29. Этот клапан 620 включает корпус 628, который аналогичен описанным выше клапанам 320, 420 и 520.

Корпус 628 имеет первый торец 630, определяющий первый порт 631, и второй торец 632, определяющий второй порт 635. Проход 636 проходит через корпус 628 от первого ко второму торцам 630, 632.

И снова, часть прохода 636 вблизи ко второму торцу 632 определяется стенкой 676. Муфта 678 проходит вокруг стенки 676, причем муфта 678 имеет ряд витков резьбы 679 на ее внутренней поверхности.

Уплотнитель 682, который имеет предварительно выполненный разрез 684, установлен вблизи к первому торцу 630 корпуса 628, как и в последнем варианте воплощения.

Поршень 642 установлен вблизи к уплотнителю 684. Поршень 642 предпочтительно имеет форму диска круглой внешней формы. Поршень 642 имеет верхний или первый торец 650, который выполнен с наклоном, и второй или нижний торец 652, который выполнен плоским.

В данном варианте воплощения упругий элемент 670 выполнен, в общем, из цилиндрического, упругого и не пористого материала. В состоянии покоя элемент 670 предпочтительно имеет меньший внешний диаметр, чем диаметр прохода 636, в котором он установлен. Элемент 670 установлен на бортике 661, сформированном в проходе 636, и на нижнем торце 652 поршня 642.

Канавки 685, 686 сформированы на боковой стенке корпуса 628 в проходе 636, включая часть, определяющую бортик 661. Канавки 685, 686 выполнены таким образом, что они поддерживают внешние поверхности элемента 670 так, что они позволяют протекать жидкости между элементом 670 и корпусом 628, как описано ниже.

Клапан 620, в соответствии с данным вариантом воплощения, используют следующим образом. Пользователь сначала подсоединяет первый медицинский инструмент (см. фигуру 1) к порту 635 на втором торце 634 корпуса 628. Когда первый медицинский инструмент является инструментом вышеописанного типа, свободный конец трубки направляется поверх стенки 676 между внешней поверхностью стенки и внутренней поверхностью муфты 678.

Пользователь затем подключает второй медицинский инструмент 626 к первому порту 631 клапана 620. Предпочтительно медицинский инструмент имеет тупой кончик 637 полой иглы. Пользователь продвигает кончик 637 полой иглы через разрез 684 в уплотнителе 682 до тех пор, пока он не войдет в контакт с верхней частью 650 поршня 642. По мере дальнейшего продвижения инструмента пользователем поршень 642 прижимается вниз, сжимая элемент 670.

В этом положении устанавливается путь потока жидкости от второго медицинского инструмента 626 через клапан 620 к первому медицинскому инструменту. Жидкость протекает через кончик 637 полой иглы через

проход 636. Жидкость протекает мимо элемента 670 по канавкам 685, 686. Общий объем жидкости внутри клапана 620, когда второй медицинский инструмент подключен и жидкость заполняет проход 636 и пространство между верхней частью 650 поршня 642 и нижней частью уплотнителя 682, когда поршень 642 сжат, составляет величину V1.

Важно отметить, когда второй медицинский инструмент 626 отсоединен от клапана 620, клапан 620 заставляет жидкость протекать в направлении к первому медицинскому инструменту через второй порт 635. Когда второй медицинский инструмент 626 отсоединен, элемент 670 расширяется, выталкивая поршень 642 по направлению вверх в положение, изображенное на фигуре 28.

Одновременно общий объем или пространство для жидкости в проходе 636 между поршнем 642 и уплотнителем 682 уменьшается. Когда поршень 642 движется вверх до точки, в которой он подходит к уплотнителю 682, движение поршня прекращается и объем жидкости внутри клапана 620 составляет минимальную величину V2.

Поскольку объем жидкости в клапане 620 уменьшается, когда второй медицинский инструмент 626 отсоединен, некоторое количество жидкости должно быть вытеснено из корпуса 628. Эта жидкость протекает через проход 636 в направлении к пациенту, причем общий объем жидкости, протекающей в "положительном" направлении, равен разности между максимальным объемом V1 и минимальным объемом V2.

Когда кончик 637 инструмента 626 удален, клапан 620 предотвращает дальнейший поток жидкости от первого медицинского инструмента через него, так как уплотнитель 682 перекрывает проход 636 вблизи к первому торцу 630 корпуса 628.

Помимо обеспечения положительного потока клапан 620, в соответствии с настоящим изобретением, имеет другие преимущества. Застой жидкости, в общем, предотвращается, поскольку жидкость протекает через корпус 628, в общем, по прямому пути.

Клапан 720, в соответствии с восьмым вариантом воплощения настоящего изобретения, изображен на фигурах 30 и 31. Этот клапан 720 включает корпус 728, который аналогичен описанным клапанам 220, 320 и т.п.

Корпус 728 имеет первый торец 730, определяющий первый порт 731 и второй торец 732, определяющий второй порт 735. Проход 736 проходит через корпус 728 от первого ко второму торцам 730, 732.

И снова, часть прохода 736 вблизи ко второму торцу 732 определяется стенкой 776. Муфта 778 проходит вокруг стенки 776, причем эта муфта 778 имеет ряд витков резьбы 779 на ее внутренней поверхности.

Уплотнитель 782, который имеет предварительно выполненный разрез 784, устанавливается вблизи к первому торцу 730 корпуса 728, как и в предыдущем варианте воплощения.

В этом варианте воплощения упругий элемент 770 представляет собой, в общем, цилиндрический упругий полой элемент. В состоянии покоя элемент 770

предпочтительно имеет внешний диаметр, который меньше, чем диаметр прохода 736, в котором он установлен. Элемент 770 определяет внутреннее пространство 771, которое изолировано от прохода 736. Элемент 770 установлен на бортике 761, сформированном в корпусе 728.

В верхней части элемента 770 сформирована наклонная поверхность 781, входящая в контакт с полый иглой.

Вентиляционное отверстие 775 проходит через корпус 628 от внутреннего пространства 771 внутри элемента 770 до точки, расположенной на внешней поверхности корпуса 628. В изображенном варианте воплощения вентиляционное отверстие 775 оканчивается в пространстве между стенкой 776 и муфтой 778.

Использование клапана 720 по данному варианту воплощения производится следующим образом. Пользователь сначала подключает первый медицинский инструмент (см. фигуру 1) к порту 735 на втором торце 734 корпуса 728. Когда используется первый медицинский инструмент такого типа, как описан выше, свободный конец трубки направляется вверх стенки 776 между внешней стенкой и внутренней поверхностью муфты 778.

Пользователь затем подключает второй медицинский инструмент 726 к первому порту 731 клапана 720. Предпочтительно этот медицинский инструмент имеет тупой кончик 737 полый иглы. Пользователь продвигает кончик 737 полый иглы через прорезь 784 в уплотнителе 782 до тех пор, пока он не войдет в контакт с наклонной поверхностью 781 в верхней части элемента 770. По мере того как пользователь продолжает продвигать инструмент, элемент 770 сжимается по направлению вниз и наружу, уменьшая объем пространства 771, но увеличивая пространство для жидкости внутри клапана 720.

В этом положении образуется путь потока жидкости от второго медицинского инструмента 726 через клапан 720 к первому медицинскому инструменту. Жидкость протекает через кончик 737 полый иглы вдоль наклонной поверхности 781 (благодаря этому кончик полый иглы не закрывается) и через проход 736. Общий объем жидкости внутри клапана 720, когда второй медицинский инструмент подключен и жидкость заполняет проход 736 и пространство между верхней частью элемента 770 и нижней частью уплотнителя 782, составляет величину V1.

Важно отметить, что, когда второй медицинский инструмент 726 отсоединяется от клапана 720, клапан 720 заставляет жидкость протекать в направлении от первого медицинского инструмента через второй порт 735. Когда второй медицинский инструмент 726 отсоединен, элемент 770 движется по направлению вверх, в положение, изображенное на фигуре 30.

Одновременно происходит уменьшение общего объема или пространства для жидкости в проходе 736 между элементом 770 и уплотнителем 782 до тех пор, пока объем жидкости внутри клапана 720 не составит минимальную величину V2.

Поскольку объем жидкости в клапане 720 уменьшается, когда второй медицинский инструмент 726 отсоединен, некоторое количество жидкости должно вытесняться из корпуса 728. Эта жидкость протекает через

проход 736 в направлении пациента, причем общий объем жидкости, протекающей в "положительном" направлении, равен разности между максимальным объемом V1 и минимальным объемом V2.

5 Когда кончик 737 инструмента 726 удален, клапан 720 предотвращает последующее движение жидкости от первого медицинского инструмента через него, так как уплотнитель 782 перекрывает проход 736 вблизи к первому торцу 730 корпуса 728.

10 Помимо обеспечения положительного потока, клапан 720, в соответствии с настоящим изобретением, имеет другие преимущества. Застой жидкости, в общем, предотвращается, поскольку жидкость протекает через корпус 728, в общем, по прямому пути.

15 Клапан 820 по девятому варианту воплощения, в соответствии с настоящим изобретением, изображен на фигурах 32 и 33. Как показано на чертежах, этот клапан 820 включает корпус 828, который в определенной степени аналогичен корпусам клапанов 220, 320 и так далее, описанным выше.

20 Как показано на чертежах, корпус 828 имеет первый торец 830, определяющий первый порт 831 и противоположный второй торец 832. Основной проход 836 проходит от первого торца 830 по направлению ко второму торцу 832 корпуса. Основным проходом 836 определяется внутренней поверхностью стенки корпуса 828. Основным проходом 836 имеет цилиндрическую форму.

25 Проход 838 удлинения проходит от основного прохода 836 ко второму торцу 832. Проход 838 удлинения предпочтительно определяется стенкой 876 и имеет, в общем, цилиндрическую форму, хотя и меньшего диаметра, чем основной проход 836.

30 Упругий уплотнитель 882 установлен вблизи первого торца 830 корпуса 828. Уплотнитель 882 имеет, в общем, круглую поверхность внешнего контура так, что он входит в проход 836, и предпочтительно включает заранее сформированную прорезь 884, через которую может проходить кончик медицинского инструмента. Уплотнитель 882 предпочтительно выполнен из упругого материала такого, который благодаря своим естественным свойствам возвращается в положение, изображенное на фигуре 32, когда прорезь 884 закрывается, и предотвращается проход жидкости через него.

35 Более важно, однако, что уплотнитель 882 выполнен таким образом, что, когда инструмент проходит через прорезь 884, по меньшей мере, часть уплотнителя 882 движется в направлении первого торца 830 корпуса 828, благодаря чему объем жидкости или объем внутри корпуса 828 увеличивается. В то же самое время уплотнитель 882 выполнен таким образом, что, когда инструмент извлекается, уплотнитель 882 движется в направлении ко второму торцу 832 корпуса 828, уменьшая пространство для жидкости или объем в нем.

40 Муфта 878 установлена вокруг стенки 876 у второго торца 832 корпуса 828. Муфта 878 предпочтительно имеет витки резьбы 879, сформированные на ее внутренней поверхности.

45 Работа клапана 820 будет теперь описана подробно со ссылками на фигуры 32 и 33. Пользователь сначала подсоединяет первый

медицинский инструмент (не показан, но который может быть аналогичен изображенному на фигуре 1) к порту 835 ответвления в районе третьего торца 834. Когда используется первый медицинский инструмент такого типа, как описан выше, свободный конец трубки направляется поверх стенки 876 между внешней поверхностью стенки и внутренней поверхностью муфты 878.

Пользователь затем подключает второй медицинский инструмент 826 к первому порту 831 клапана 820. Предпочтительно медицинский инструмент имеет тупой кончик 837 полый иглы. Пользователь продвигает кончик 837 полый иглы через прорезь 884 в уплотнитель 882. Одновременно уплотнитель 882 передвигается в положение, изображенное на фигуре 33.

В этом положении образуется путь потока жидкости от второго медицинского инструмента 826 (такого, как через трубку от пакета внутривенной капельницы) через клапан 820 к первому медицинскому инструменту (и, таким образом, через катетер в тело пациента). Жидкость протекает через кончик 837 полый иглы через основной проход 836 и проход 838 удлинения. Общий объем жидкости в клапане 820, когда второй медицинский инструмент подключен, составляет величину V1.

Важно отметить, что, когда второй медицинский инструмент 826 отключается от клапана 820, клапан 820 заставляет жидкость протекать в направлении от первого медицинского инструмента через проход 838 удлинения. Когда второй медицинский инструмент 826 отсоединен, уплотнитель 882 передвигается обратно в положение, изображенное на фигуре 32. Это приводит к уменьшению общего объема или пространства для жидкости в корпусе 828 до минимальной величины V2.

Поскольку объем жидкости в клапане 820 уменьшается, когда второй медицинский инструмент 826 отсоединен, некоторое количество жидкости должно вытесняться из корпуса 828. Эта жидкость движется через проход 838 ответвления в направлении пациента, причем общий объем жидкости, протекающей в "положительном" направлении, равен разности между максимальным объемом V1 и минимальным объемом V2.

Когда кончик 837 инструмента удаляется, клапан 820 предотвращает последующий поток жидкости от первого медицинского инструмента через него, так как прорезь 884 в уплотнителе 882 закрывается, перекрывая проход 836 вблизи к первому торцу 830 корпуса 828.

Помимо обеспечения положительного потока, клапан 820, в соответствии с настоящим изобретением, имеет другие преимущества. Клапан 820, в соответствии с настоящим изобретением, имеет область, содержащую жидкость, между уплотнителем 882 и корпусом 828, который определяет основной проход 836. Это пространство промывается каждый раз, когда жидкость вводится от инструмента 826.

Десятый вариант воплощения клапана 920, в соответствии с настоящим изобретением, изображен на фигурах 34 и 35. Как показано на чертежах, корпус 928 имеет первый торец 930, который определяет первый порт 931 и

расположенный напротив закрытый второй торец 932. Ответвление 933 проходит к третьему торцу 934, который определяет порт 935 ответвления.

Отверстие в корпусе 928 в районе его первого торца ведет в камеру 936 или проход, расположенный с одной стороны элемента 970 диафрагмы к проходу 938 ответвления. Проход 938 ответвления проходит от камеры 936 в направлении, противоположном второму торцу 930 корпуса 928. Проход 938 ответвления предпочтительно определяется стенкой 976. Проход 938 ответвления имеет, в общем, цилиндрическую форму.

Упругий уплотнитель 982 с заранее выполненным разрезом устанавливается вблизи к первому торцу 930 корпуса 928. Уплотнитель 982 имеет, в общем, круглую форму, которая соответствует отверстию первого торца 930 корпуса 928. Уплотнитель 982 предпочтительно включает предварительно сформированную прорезь 984, через которую может проходить кончик медицинского инструмента. Уплотнитель 982 предпочтительно выполнен из упругого материала, такого, который благодаря своим природным свойствам возвращается в положение, изображенное на фигуре 34, в котором прорезь 984 закрывается, и жидкость не проходит через него.

Диафрагма 970 расположена в полом пространстве внутри корпуса 928 между первым и вторым торцами 920, 932. Диафрагма 970, в общем, разделяет это пространство на первую камеру или полость 936 и вторую камеру 939. Диафрагма 970 отклонена по направлению вверх, то есть в направлении к первому торцу 930 корпуса 929.

По меньшей мере, одно вентиляционное отверстие 975 проходит через стену корпуса 928 со второго торца 932 ко второй камере 939, позволяя воздуху входить в камеру и выходить из нее.

Как и в первом варианте воплощения, муфта 978 установлена вокруг ответвления 933 корпуса 928. Муфта 978 предпочтительно имеет витки резьбы 979, сформированные на ее внутренней поверхности.

Работа клапана 920 будет теперь описана подробно со ссылками на фигуры 34 и 35. Пользователь сначала подключает первый медицинский инструмент (не показан, но который может быть аналогичен изображенному на фигуре 1) к порту 935 ответвления на третьем торце 934. Когда используется первый медицинский инструмент такого типа, как описан выше, свободный конец трубки направляется по стенке 976 между внешней поверхностью стенки и внутренней поверхностью муфты 978.

Пользователь затем подключает второй медицинский инструмент 926 к первому порту 931 клапана 920. Предпочтительно медицинский инструмент имеет тупой кончик 937 полый иглы. Пользователь продвигает кончик 937 полый иглы в прорезь 984 в уплотнителе 982 и нажимает на диафрагму 970. В этот момент диафрагма 970 перемещается в положение, изображенное на фигуре 35.

В этом положении (как показано на фигуре 35), путь потока жидкости устанавливается от второго медицинского

инструмента 926 (такого, как через трубку от пакета внутривенной капельницы), через клапан 920 к первому медицинскому инструменту (и, таким образом, через катетер к пациенту). Жидкость протекает через кончик 937 полой иглы в камеру 936, затем через проход 938 ответвления. Общий объем жидкости внутри клапана 920, когда второй медицинский инструмент подключен, составляет величину V1.

Важно отметить, что, когда второй медицинский инструмент 926 отсоединен от клапана 920, клапан 920 заставляет жидкость протекать в направлении к первому медицинскому инструменту через проход 938 ответвления. Когда второй медицинский инструмент 926 отсоединен, диафрагма 970 движется по направлению вверх обратно в положение, изображенное на фигуре 34. Это приводит к тому, что общий объем или пространство для жидкости в корпусе 928 уменьшается до минимальной величины V2.

Поскольку объем жидкости в клапане 920 уменьшается, когда второй медицинский инструмент 926 отсоединен, некоторое количество жидкости должно вытесняться из корпуса 928. Эта жидкость движется через проход 938 ответвления в направлении к пациенту, причем общий объем жидкости, протекающей в "положительном" направлении, равен разности между максимальным объемом V1 и минимальным объемом V2.

Затем, когда кончик 937 инструмента удаляется, клапан 920 предотвращает последующий поток жидкости от первого медицинского инструмента через него, поскольку разрез 984 в уплотнителе 982 закрывается, перекрывая проход 936 вблизи к первому торцу 930 корпуса 928.

Помимо обеспечения положительного потока, клапан 920, в соответствии с настоящим изобретением, имеет другие преимущества. Клапан 920, в соответствии с настоящим изобретением, имеет область, содержащую жидкость, между уплотнителем 982 и корпусом 928, который определяет камеру 936. Это пространство промывается каждый раз, когда жидкость вводится через инструмент 926.

Клапан 1020 по одиннадцатому варианту воплощения, в соответствии с настоящим изобретением, изображен на фигурах 36-49. Этот клапан 1020 во многих аспектах аналогичен клапану, в соответствии с первым вариантом воплощения.

На фигуре 36 изображен клапан 1020, который включает корпус 1028, имеющий "Т"-образную форму, имеющую основную часть с первым торцом 1030 и противоположным, закрытым вторым концом 1032. Ответвление 1033 проходит по направлению наружу от основной части, в общем, перпендикулярно к ней, к третьему торцу 1034, определяя порт 1035 ответвления.

Как показано на фигурах 38 и 39, основной проход 1036 проходит от первого торца 1030 к закрытому второму торцу 1032 внутри корпуса 1028. Кроме того, проход 1038 ответвления проходит от основного прохода 1036 через порт ответвления к третьему торцу 1034.

Основной проход 1036 имеет два диаметра. Первая часть меньшего диаметра 1036 проходит от первого торца 1030 в область вблизи к проходу 1038 ответвления.

Диаметр основного прохода 1036 затем увеличивается до секции большего диаметра, которая проходит со второго торца 1032. В месте пересечения этих двух частей основного прохода 1036 формируется бортик 1048.

Поршень 1042 установлен с возможностью перемещения внутри основного прохода 1036. На фигурах 44-48 можно видеть, что поршень 1042 выполнен, в общем, в цилиндрической форме и имеет максимальный внешний диаметр несколько меньший, чем максимальный диаметр прохода 1036. Поршень 1042 имеет первый торец 1050 и второй торец 1052, и длина его от торца к торцу меньше, чем расстояние от первого торца 1030 до второго торца 1032 корпуса 1028.

Поршень 1042 имеет первую часть 1054 корпуса, которая проходит от первого торца 1050 до второй части 1056 корпуса. Внешний диаметр второй части 1056 корпуса больше, чем диаметр первой части 1054 корпуса с выступом 1062, который определяет пересечение этих двух частей. Этот выступ 1062 расположен таким образом, что он соединяется с бортиком 1048 в корпусе 1028 так, как это описано ниже.

Паз 1066 сформирован в поршне 1042 вблизи к его второму торцу 1052. Предпочтительно уплотнитель 1068 (см. фигуры 38 и 39) установлен в этот паз 1066. Уплотнитель 1068 предпочтительно представляет собой уплотнительное кольцо.

"V"-образная выемка или вырез 1064 сформирован в первой части 1056 корпуса поршня 1042. Эта выемка 1064 проходит от первого торца 1050 по направлению ко второму торцу 1052.

В предпочтительном варианте воплощения поршень 1042 выполнен полым так, что он имеет углубление внутри своего корпуса. Как показано на чертежах, эта область содержит канал 1072, проходящий внутри поршня 1042 от второго торца 1052. Как показано на чертежах, канал 1072 имеет две части различного диаметра, с помощью чего формируется бортик. Когда поршень 1042 установлен в корпусе 1028 (см. фигуры 38 и 39) канал 1072 связан с проходом 1036.

Уплотнитель 1082 установлен с первого торца 1030 корпуса 1028 и закрывает основной проход 1036 с этого торца. Уплотнитель 1082 предпочтительно устанавливается на корпусе 1028 с помощью торцевой крышки 1083.

Уплотнитель 1082 предпочтительно представляет собой упругий самозакрывающийся элемент, в котором предварительно выполнена прорезь. Торцевая крышка 1083 имеет торец, в котором выполнен проход 1085, который совмещается с основным проходом 1036. Цилиндрическая боковая стенка 1087

проходит от торца крышки 1083 и установлена таким образом, что соединяется с внешней поверхностью корпуса 1028 с первого торца 1030. Как показано на чертежах, крышка 1083 имеет выемку на своей внутренней стенке 1087, которая зацепляется с ребром 1089, сформированным на внешней поверхности корпуса 1028 так, что они защелкиваются друг в друге.

Как и в предыдущих вариантах воплощения, проход 1038 ответвления определяется структурой 1076 стенки,

которая проходит по направлению наружу от основной части корпуса 1028. Муфта 1078 расположена по направлению наружу от этой структуры 1076 стенки. Витки резьбы 1079 сформированы на внутренней поверхности муфты 1078.

Собранный клапан 1020, в котором поршень 1042 расположен в основном проходе 1036 через корпус 1028, лучше всего изображен на фигурах 38 и 39. Как показано на чертежах, уплотнитель 1068 разделяет основной проход 1036 на первую камеру 1039 и вторую камеру 1041. Первая камера 1039 состоит из пространства между закрытым вторым торцом 1032 корпуса 1028, вторым торцом 1052 поршня 1042, и пространства внутри канала 1072 в поршне 1042. Вторая камера 1041 представляет собой пространство между уплотнителем 1068 поршня 1042 и уплотнителем 1082, расположенное возле первого торца 1030 корпуса 1028.

Как показано на чертеже, поршень 1042 имеет возможность перемещения от первого или "несжатого" положения, в котором выступ 1062 упирается в бортик 1048, во второе или "сжатое" положение, в котором поршень 1042 перемещается по направлению ко второму торцу 1032 корпуса 1028.

В устройстве имеется средство, предназначенное для смещения поршня 1042 в его первое положение. Предпочтительно это средство содержит пружину 1070. Как показано на чертеже, пружина 1070 представляет собой спиральную пружину, проходящую между вторым торцом 1032 корпуса 1028 и бортиком, сформированным в поршне 1042 в месте изменения диаметра канала 1072.

Первая камера 1039 заполнена воздухом. Для того чтобы поршень 1042 имел возможность перемещаться по направлению ко второму торцу 1032 корпуса 1028, во втором торце 1032 выполнено вентиляционное отверстие 1075.

Опишем теперь работу клапана 1020. Пользователь сначала подключает первый медицинский инструмент к порту 1035 ответвления таким образом, как описано выше. Пользователь затем вдавливая полую иглу с тупым концом или другой медицинский инструмент 1037 (см. фигуру 39) через отверстие 1085 в крышке 1083 и затем через разрез в уплотнителе 1082; пользователь продвигает инструмент 1037 до тех пор, пока она не сместит поршень 1042 по направлению ко второму торцу 1032 корпуса 1028, как изображено на фигуре 39.

Когда поршень 1042 находится в этом положении, образуется путь потока жидкости от инструмента 1037 через вторую камеру 1041 между внешней поверхностью поршня 1042 и стенкой корпуса 1028 в проход 1038 ответвления. Жидкость свободно протекает через кончик полой иглы 1037, поскольку открытое пространство "V"-образной формы сформировано ниже кончика в районе первого торца 1050 поршня 1052. В этом положении поршень 1020 имеет максимальную емкость V1 для жидкости.

Когда пользователь удаляет полую иглу 1037, уплотнитель 1082 с заранее выполненным разрезом закрывается, предотвращая вытекание жидкости из основного прохода 1026 за пределы первого торца 1030 клапана 1020. Одновременно, когда полая игла 1037 или другой инструмент

удаляется, поршень 1042 движется по направлению вверх в положение, изображенное на фигуре 38, в результате действия силы пружины. Когда поршень 1042 находится в положении, изображенном на фигуре 38, объем внутри клапана 1020 будет иметь минимальную величину V2.

Поскольку объем жидкости в клапане 1020 уменьшается по мере того, как поршень 1042 движется по направлению вверх, некоторое количество жидкости выдавливается из основного прохода 1026. Этот объем V1-V2 жидкости перемещается вдоль поршня 1042 в проход 1038 ответвления.

Этот клапан 1020 также имеет преимущество, состоящее в том, что происходит его промывка каждый раз при использовании, и можно протирать верхнюю поверхность уплотнителя 1082 для стерилизации.

Клапан 1120 по двенадцатому варианту воплощения, в соответствии с настоящим изобретением, изображен на фигурах 49 и 50. Клапан 1120 по данному варианту воплощения имеет корпус 1128, который определяет основной проход 1136, проходящий от первого торца 1130 к камере 1141. Проход 1138 ответвления ведет от камеры 1141, в общем, перпендикулярно к основному проходу 1136.

Корпус 1128 имеет второй торец 1132, расположенный напротив первого торца 1130, причем второй торец 1132 открывается в камеру 1141.

Уплотнитель 1182 установлен внутри камеры 1141. Как показано на чертеже, уплотнитель 1182 представляет собой упругий элемент перевернутой "U"-образной формы. В первом положении уплотнитель 1182 устанавливается вблизи к проходу 1138 ответвления из камеры 1141 (см. фигуру 49).

Поршень 1142 установлен внутри основного прохода 1136 и упирается в верхнюю часть уплотнителя 1182. Как изображено на чертеже, поршень 1142 имеет плоский первый торец 1150 и скошенный второй торец 1152. Поршень 1142, в общем, имеет цилиндрическую форму в поперечном сечении.

Стенка, определяющая основной проход 1136, выполнена цилиндрической в районе первого торца 1130 корпуса 1128. В направлении ко второму торцу 1132 стенка наклонена по направлению наружу, определяя наклонную поверхность 1148.

Уплотнитель 1168 предпочтительно устанавливается в районе первого торца 1130 корпуса 1128. Этот уплотнитель 1168 выполнен таким образом, что он уплотняет внешнюю поверхность поршня 1142, предотвращая поток жидкости между поршнем 1142 и корпусом 1128 в районе первого торца 1130 клапана 1120.

Работа этого клапана 1120 происходит следующим образом. Пользователь перемещает кончик полой иглы или другого медицинского инструмента так, что он входит в контакт с первым торцом 1150 поршня 1142. Пользователь нажимает на поршень 1142 по направлению ко второму торцу 1132 корпуса 1128 до тех пор, пока соединитель замка с защелкой или ему подобный не соединится с соответствующей нарезкой на корпусе 1128, как показано на фигуре 50.

Когда поршень 1142 движется по направлению внутрь, из-за того, что его

клиновидный второй торец 1152 упирается в уплотнитель 1182 и уплотнитель сжимается, поршень 1142 опрокидывается по направлению к наклонной поверхности 1148 в увеличенной секции основного прохода 1136. В этот момент верхний торец 1150 поршня 1142 больше не представляет собой плоскую поверхность по отношению к концу полой иглы. Таким образом, жидкость может свободно вытекать из кончика полой иглы.

Когда поршень 1142 движется по направлению внутрь, уплотнитель 1182 сжимается до положения, в котором проход 1138 ответвления соединяется с камерой 1141.

При этом образуется путь жидкости из полой иглы вдоль верхнего торца 1150 поршня 1142 вдоль основного прохода 1136 в камеру 1141 и затем в проход 1138 ответвления. В это время объем жидкости внутри клапана 1120 составляет величину V1.

Когда пользователь вытаскивает полую иглу, уплотнитель 1182 нажимает на поршень 1142 по направлению вверх. Движение поршня 1142 по направлению вверх направляется благодаря его взаимодействию с наклонной поверхностью 1148. В конечном итоге уплотнитель 1182 перемещает поршень 1142 в положение, изображенное на фигуре 49. В этом положении уплотнитель 1182 снова закрывает проход 1138 ответвления от камеры 1141.

Кроме того, уплотнитель 1168 уплотняет поверхность вокруг поршня 1142, предотвращая вытекание жидкости изнутри клапана 1120 через основной проход 1136 к первому торцу 1130, осуществляя, таким образом, положительный поток жидкости.

По мере расширения уплотнителя 1182 объем внутри камеры 1141 уменьшается, из-за чего жидкость выдавливается в проход 1138 ответвления.

Клапан 1220, в соответствии с тринадцатым вариантом воплощения настоящего изобретения, изображен на фигурах 51 и 52. Этот клапан 1220 имеет компоновку прямого потока, аналогичную клапанам, изображенным на фигурах 20-29.

Клапан 1220 имеет корпус 1228, который имеет первый торец 1230 и второй торец 1232. Основной проход 1236 проходит от первого торца 1230 к меньшему проходу 1238 удлинения, который проходит ко второму торцу 1232. Проход 1238 удлинения, в основном, определяется стенкой 1276, которая расположена внутри муфты 1278.

Уплотнитель 1282 установлен в конической части 1248 основного прохода 1236 в районе первого торца 1230. Уплотнитель 1282 предпочтительно содержит первую и вторую части уплотнителя, которые, когда они соединяются вместе, формируют элемент, имеющий форму перевернутого усеченного конуса. Каждая часть уплотнителя имеет, в общем, полукруглое поперечное сечение (в горизонтальной плоскости) и определяет плоскую внутреннюю поверхность 1283, которая соединяется с другой частью уплотнителя. Внешняя поверхность 1185 каждой части уплотнителя изогнута и сужается по направлению внутрь сверху вниз.

Каждая часть уплотнителя смещается по направлению ко второму торцу 1232 клапана 1220. Упругий смещающий элемент 1270 имеет первый конец, подсоединенный с нижней поверхностью каждой части уплотнителя и второй конец, закрепленный на

корпусе 1228 на некотором расстоянии вдоль основного прохода 1236. Как показано на чертежах, каждый смещающий элемент 1270 содержит упругий элемент, выполненный в форме гармошки.

5 Работа клапана 1220 выполняется следующим образом. Когда он не используется, смещающий элемент 1270, соответствующий каждой части уплотнителя 1282, смещает части уплотнителя по направлению ко второму торцу 1232 клапана 1220. В этом положении уплотнитель 1282 закрывает основной проход 1236 в районе первого торца 1230 клапана 1220.

10 Пользователь вводит полую иглу или другое медицинское устройство, как показано на фигуре 52, между двумя частями уплотнителя 1282. Когда пользователь продвигает полую иглу, части уплотнителя должны разойтись в стороны для того, чтобы между ними вошла полая игла. Это заставляет части уплотнителя передвигаться по направлению вверх к первому торцу 1230 клапана 1220 вдоль конической поверхности 1248, преодолевая силу смещающего элемента 1270.

15 Как только полая игла будет введена, образуется путь для жидкости от иглы через основной проход 1236 и проход 1238 удлинения через клапан 1230. В это время объем жидкости внутри клапана 1220 составляет величину V1.

20 Когда пользователь вынимает полую иглу, объем жидкости в клапане 1220 уменьшается до величины V2, при этом жидкость выдавливается из прохода 1238 удлинения. В частности, когда полая игла будет удалена, смещающие элементы 1270 втягивают части уплотнителя обратно по направлению ко второму торцу 1232 клапана 1230 в положение, изображенное на фигуре 51. Уплотнитель 1282 в этом положении закрывает основной проход 1236 в районе первого торца 1230 клапана 1220.

25 Клапаны, описанные выше, имеющие уплотнитель (182, 282, 382, 482, 582, 682, 782, 882, 982, 1082, 1168, 1282) могут быть приспособлены для использования с иглой или другим инструментом вместо изображенной полой иглы 37 с тупым кончиком. При такой компоновке уплотнитель может быть выполнен твердым (то есть не имеющим предварительно выполненного разреза). В этом случае поршень 142 (или аналогичный элемент вариантов воплощения, описанных ниже) предпочтительно выполнен из прочного материала, который трудно проколоть иглой.

30 Как описано выше, каждый клапан предпочтительно снабжается средством, предназначенным для открытия и закрытия для дозирования жидкости через клапан. По меньшей мере, в одном варианте воплощения это средство представляет собой подвижный поршень (например, поршень 42, фигура 12) в то время как в других вариантах воплощения он представляет собой уплотнитель с заранее выполненным разрезом (например, уплотнитель 182 по фигуре 19). Для специалистов в данной области техники будут понятными возможности применения различных средств в дополнение к описанным. Например, может использоваться закрывающаяся перегородка или подобный механизм.

35 Кроме того, каждый клапан включает

средство, предназначенное для уменьшения объема жидкости в нем при отсоединении одного из медицинских инструментов для создания положительного потока жидкости. В некоторых вариантах воплощения этим средством является поршень (например, поршень 42, фигура 12, или поршень 1042, фигура 38), в то время как в других вариантах воплощения он представляет собой упругий элемент, такой как диафрагма или элемент из пенообразного материала (например, элемент 670, фигура 28 или элемент 770, фигура 30). Для специалистов в данной области техники будут понятны варианты применения других средств.

В некоторых случаях средство, предназначенное для открытия и закрытия пути жидкости, представляет собой то же средство, которое предназначено для уменьшения объема жидкости (например, поршень 42, фигура 12).

В вариантах воплощения, описанных выше, пространство для жидкости внутри клапана увеличивается при вводе медицинского инструмента, в сжатом состоянии, и уменьшается при отсоединении медицинского инструмента, в распрямленном состоянии. В некоторых вариантах воплощения структура, определяющая пространство для жидкости, по существу, является ненапряженной и не накапливает существенного количества потенциальной энергии. Ввод медицинского инструмента вызывает изменение в структуре, которое позволяет накапливать потенциальную энергию. Потенциальная энергия освобождается после отсоединения медицинского инструмента, и структура возвращается, по существу, в ненапряженное состояние.

Выше представлено описание наилучших рассматриваемых вариантов осуществления настоящего изобретения, а также способ и процесс их использования в таком полном, ясном, кратком и точном виде, который позволяет любому специалисту в данной области техники использовать настоящее изобретение. Это изобретение, однако, может быть подвержено модификациям и изменениям конструкции по сравнению с описанными выше, которые являются полностью эквивалентными им. Описанные варианты воплощения предназначены для иллюстрации, а не для исчерпывающего описания. Следовательно, не предполагается ограничивать настоящее изобретение конкретными описанными вариантами воплощения. Напротив, настоящее изобретение должно охватывать все модификации и альтернативные конструкции, которые входят в объем и сущность настоящего изобретения, как в общем, выражено в прилагаемой формуле изобретения, которая, в частности, указывает и определенно заявляет объект настоящего изобретения.

Формула изобретения:

1. Способ создания потока текучей среды в направлении первого медицинского инструмента автоматически при отсоединении второго медицинского инструмента от клапана, с помощью которого управляют потоком текучей среды, причем клапан содержит корпус, имеющий камеру с уплотнительным элементом внутри нее, включающий следующие этапы: отсоединение второго медицинского

инструмента от клапана, перемещение, по меньшей мере части уплотнительного элемента в положение, в котором предотвращается поток текучей среды через клапан, уменьшение объема жидкости внутри клапана и выдавливание текучей среды из корпуса по направлению к первому медицинскому инструменту.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве уплотнительного элемента используют элемент, содержащий упругий материал, имеющий сквозную прорезь, при этом на этапе перемещения уплотнительный элемент возвращают в несмещенное положение для предотвращения прохождения текучей среды через уплотнительный элемент.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве уплотнительного элемента используют поршень, установленный с возможностью скольжения в корпусе клапана, при этом уменьшение объема жидкости внутри клапана обеспечивают путем перемещения поршня.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что на этапе отсоединения удаляют второй медицинский инструмент от торца клапана и на этапе уменьшения объема жидкости перемещают поршень по направлению к торцу клапана.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что уменьшение объема жидкости обеспечивают с помощью расположенного в корпусе элемента, способного изменять свой объем, при этом при отсоединении второго медицинского инструмента от клапана обеспечивают расширение этого элемента в объеме.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что уменьшение объема жидкости в корпусе обеспечивают путем увеличения объема камеры, сформированной в корпусе, с помощью установленного в нем элемента, взаимодействующего с корпусом.

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что уменьшение объема текучей среды обеспечивают с использованием установленного в корпусе уплотнителя и подвижного поршня путем перемещения поршня по направлению к уплотнителю.

8. Медицинский клапан для управления потоком текучей среды между первым медицинским инструментом и вторым медицинским инструментом, содержащий корпус, имеющий проход и уплотнительный элемент, расположенный в этом проходе, причем клапан выполнен с возможностью присоединения ко второму медицинскому инструменту и имеет отверстие, приспособленное для приема первого

медицинского инструмента, уплотнительный элемент установлен в корпусе клапана с возможностью перемещения из первого положения, в котором он предотвращает поток текучей среды через клапан, во второе положение, в котором поток текучей среды через клапан разрешен, при этом в проходе предусмотрено пространство для текучей среды изменяемого размера, автоматически увеличивающееся в размере, когда второй медицинский инструмент подсоединен к клапану, и уменьшающееся в размере, когда второй медицинский инструмент отсоединен.

9. Медицинский клапан по п.8, отличающийся тем, что уплотнительный элемент представляет собой уплотнитель с прорезью, выполненной с возможностью

закрывается, когда указанный уплотнитель находится в несмещенном положении, для предотвращения прохождения потока текущей среды через клапан.

10. Медицинский клапан по п.8, отличающийся тем, что дополнительно содержит поршень, установленный с возможностью перемещения относительно корпуса.

11. Медицинский клапан по п.10, отличающийся тем, что внутри прохода сформирован бортик, а поршень имеет выступ, который упирается в бортик, когда поршень находится в первом положении.

12. Медицинский клапан по п.11, отличающийся тем, что включает средство для смещения поршня в первое положение.

13. Медицинский клапан по п.12, отличающийся тем, что средство для смещения включает пружину.

14. Медицинский клапан по п.10, отличающийся тем, что поршень разделяет проход на первую камеру, заполненную текущей средой, и вторую камеру, заполненную воздухом.

15. Медицинский клапан по п.14, отличающийся тем, что дополнительно включает вентиляционное отверстие, через корпус проходящее к камере, заполненной воздухом.

16. Медицинский клапан по п.10, отличающийся тем, что поршень имеет головку, приспособленную для взаимодействия со вторым медицинским инструментом, причем головка имеет наклонную поверхность.

17. Медицинский клапан по п.14, отличающийся тем, что поршень включает полу выемку, сообщенную с камерой, заполненной воздухом.

18. Медицинский клапан по п.8, отличающийся тем, что в первом торце корпуса выполнено отверстие, при этом второй торец корпуса закрыт, и имеется отвод, который определяет проход, ведущий из прохода клапана.

19. Медицинский клапан по п.8, отличающийся тем, что отверстие выполнено в первом торце корпуса, при этом второй торец корпуса открыт.

20. Медицинский клапан по п.8, отличающийся тем, что дополнительно включает поршень, установленный с возможностью перемещения внутри корпуса.

21. Медицинский клапан по п.20, отличающийся тем, что дополнительно включает средство, выполненное с возможностью смещения поршня в направлении к уплотнительному элементу.

22. Медицинский клапан по п.21, отличающийся тем, что средство смещения поршня содержит пружину.

23. Медицинский клапан по п.21, отличающийся тем, что средство смещения содержит элемент, взаимодействующий с корпусом с возможностью формирования камеры, заполненной воздухом.

24. Медицинский клапан по п.21, отличающийся тем, что средство смещения содержит элемент, заполненный воздухом.

25. Медицинский клапан по п.8, отличающийся тем, что дополнительно включает диафрагму, расположенную внутри прохода.

26. Медицинский клапан по п.25, отличающийся тем, что диафрагма разделяет проход на первую камеру и вторую

камеру, при этом предусмотрено вентиляционное отверстие, проходящее через корпус ко второй камере.

27. Медицинский клапан для управления потоком текущей среды между первым медицинским инструментом и вторым медицинским инструментом, содержащий корпус, имеющий камеру и уплотнительный элемент, расположенный внутри указанной камеры, причем клапан выполнен с возможностью присоединения второго медицинского инструмента и имеет отверстие, приспособленное для приема первого медицинского инструмента, и уплотнитель, расположенный в корпусе с возможностью перемещения между первым положением, в котором уплотнитель предотвращает поток жидкости через клапан, и вторым положением, в котором поток жидкости через клапан разрешен, причем клапан определяет пространство для текущей среды и дополнительно включает средство, подключенное к корпусу, выполненное с возможностью уменьшения пространства для текущей среды внутри клапана, когда второй медицинский инструмент отсоединен.

28. Медицинский клапан по п.27, отличающийся тем, что средство уменьшения пространства содержит выполненный с возможностью расширения упругий элемент с закрытыми ячейками.

29. Медицинский клапан по п.27, отличающийся тем, что средство уменьшения пространства содержит поршень.

30. Медицинский клапан по п.27, отличающийся тем, что средство уменьшения пространства содержит эластичную камеру, заполненную воздухом.

31. Медицинский клапан по п.30, отличающийся тем, что вентиляционное отверстие проходит через корпус к эластичной камере.

32. Медицинский клапан по п.27, отличающийся тем, что средство уменьшения пространства содержит диафрагму.

33. Медицинский клапан по п.29, отличающийся тем, что поршень имеет сквозной проход, выполненный в нем.

34. Медицинский клапан по п.27, отличающийся тем, что отверстие выполнено в первом торце корпуса.

35. Медицинский клапан по п.34, отличающийся тем, что уплотнитель установлен вблизи первого торца корпуса, при этом камера определена корпусом и уплотнителем.

36. Медицинский клапан по п.27, отличающийся тем, что средство уменьшения пространства расположено внутри камеры.

37. Медицинский клапан по п.36, отличающийся тем, что средство уменьшения пространства разделяет камеру на по меньшей мере первую и вторую камеры.

38. Медицинский клапан по п.37, отличающийся тем, что одна из первой и второй камеры заполнена воздухом.

39. Медицинский клапан для управления потоком текущей среды между первым медицинским инструментом и вторым медицинским инструментом, содержащий корпус, имеющий камеру и уплотнительный элемент, расположенный внутри камеры, первый порт, приспособленный для подключения к первому медицинскому инструменту, и второй порт, выполненный с возможностью приема второго медицинского инструмента, уплотнительный элемент,

установленный с возможностью перемещения из первого положения, в котором он предотвращает потоку текучей среды через клапан между первым и вторым портами, во второе положение, в котором поток текучей среды разрешен через клапан, причем клапан определяет пространство для текучей среды между портами и дополнительно включает средство, установленное внутри корпуса с возможностью уменьшения пространства для текучей среды жидкости в клапане, когда один из медицинских инструментов отсоединен.

40. Медицинский клапан по п.39, отличающийся тем, что корпус включает бортик, расположенный внутри прохода.

41. Медицинский клапан по п.40, отличающийся тем, что поршень имеет выступ, который упирается в бортик, когда уплотнительный элемент находится в первом положении.

42. Медицинский клапан по п.39, отличающийся тем, что уплотнительный элемент содержит упругий материал.

43. Медицинский клапан по п.42, отличающийся тем, что уплотнительный элемент содержит по меньшей мере одно уплотнительное кольцо.

44. Медицинский клапан по п.39, отличающийся тем, что уплотнительный элемент имеет головку и шейку, причем шейка имеет меньший диаметр по сравнению с головкой.

45. Медицинский клапан по п.39, отличающийся тем, что проход имеет первый конец и второй конец, причем первый конец имеет меньший диаметр, чем второй конец.

46. Медицинский клапан по п.39, отличающийся тем, что часть корпуса имеет ограничитель продвижения первого медицинского инструмента в проход.

47. Медицинский клапан для управления потоком текучей среды между первым медицинским инструментом и вторым медицинским инструментом, содержащий

корпус, имеющий проход, выполненный с возможностью сообщения со вторым медицинским инструментом, и отверстие, приспособленное для приема первого медицинского инструмента, уплотнитель, расположенный внутри корпуса с возможностью перемещения из первого положения, в котором он предотвращает поток текучей среды через корпус, во второе положение, в котором поток текучей среды разрешен через корпус, причем проход включает пространство изменяемого размера для текучей среды, выполненное с возможностью автоматически увеличиваться в размере, когда первый медицинский инструмент присоединен к клапану, и уменьшаться в размере, когда первый медицинский инструмент отсоединен, корпус содержит по меньшей мере один виток нарезки для крепления первого медицинского инструмента к клапану.

48. Медицинский клапан по п.47, отличающийся тем, что по меньшей мере один виток нарезки выполнен на наружной поверхности корпуса.

49. Медицинский клапан по п.47, отличающийся тем, что часть корпуса является ограничителем продвижения первого медицинского инструмента в проход.

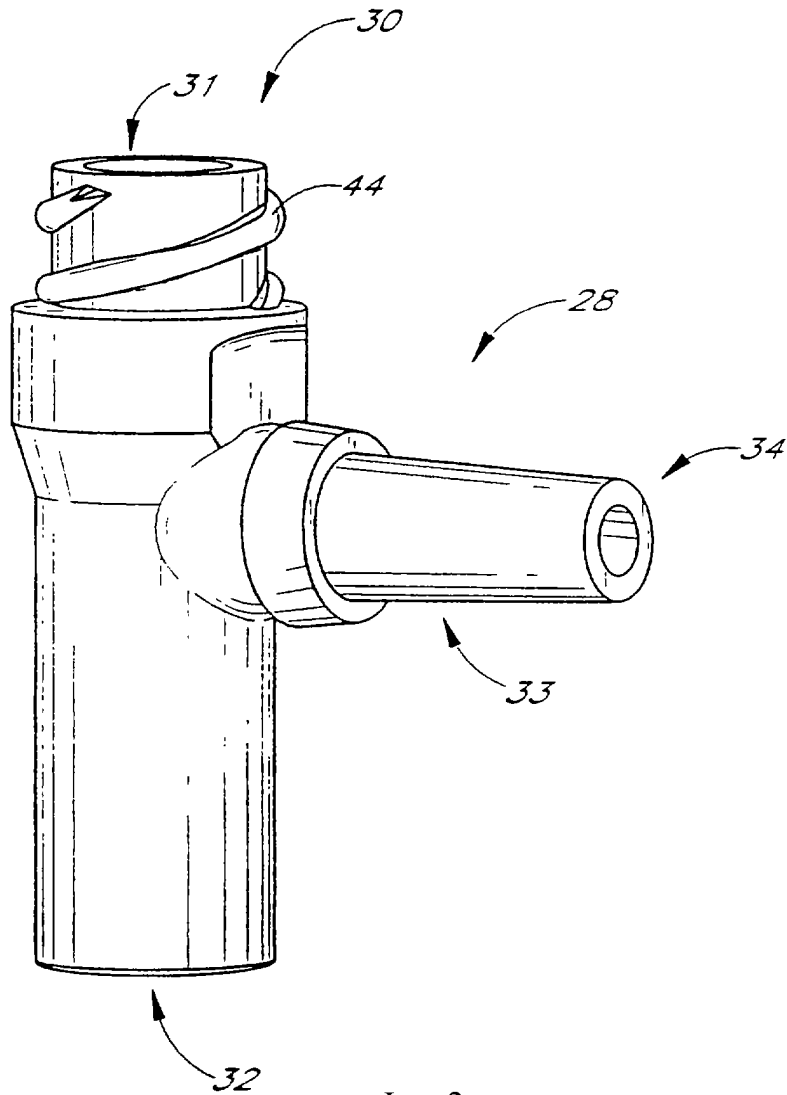
50. Медицинский клапан по п.47, отличающийся тем, что уплотнитель содержит упругий материал.

51. Медицинский клапан по п.50, отличающийся тем, что уплотнитель содержит по меньшей мере одно уплотнительное кольцо.

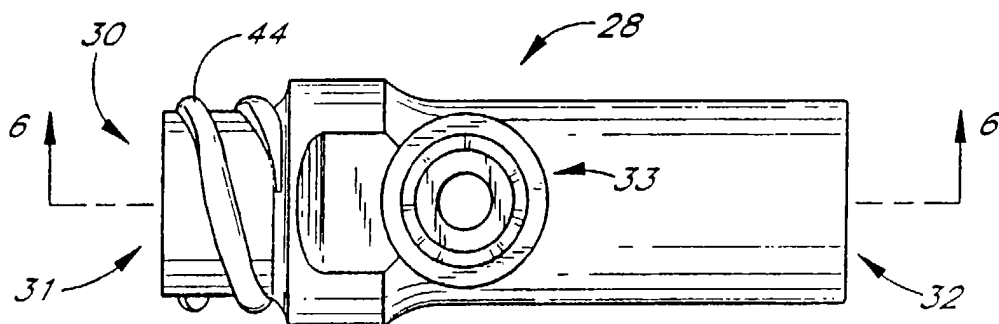
52. Медицинский клапан по п.47, отличающийся тем, что уплотнитель дополнительно имеет головку и шейку, причем шейка имеет меньший диаметр по сравнению с головкой.

53. Медицинский клапан по п.47, отличающийся тем, что проход имеет первый конец и второй конец, причем первый конец имеет меньший диаметр, чем второй конец.

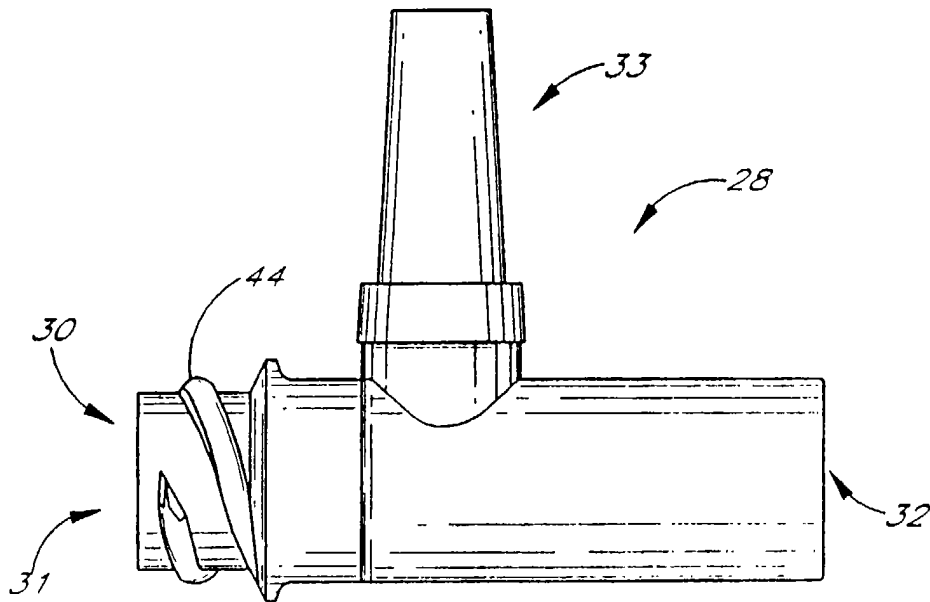
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60



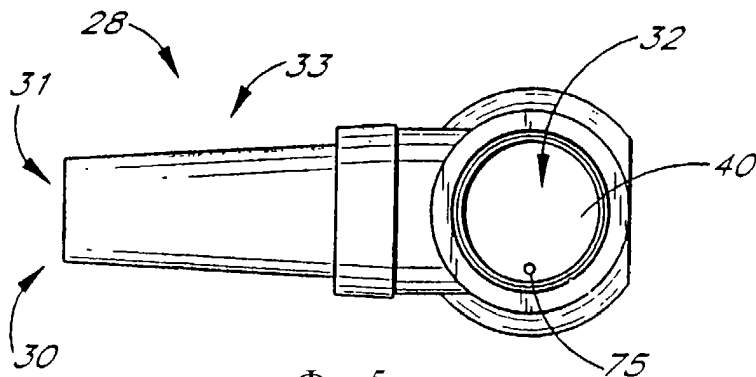
Фиг.2



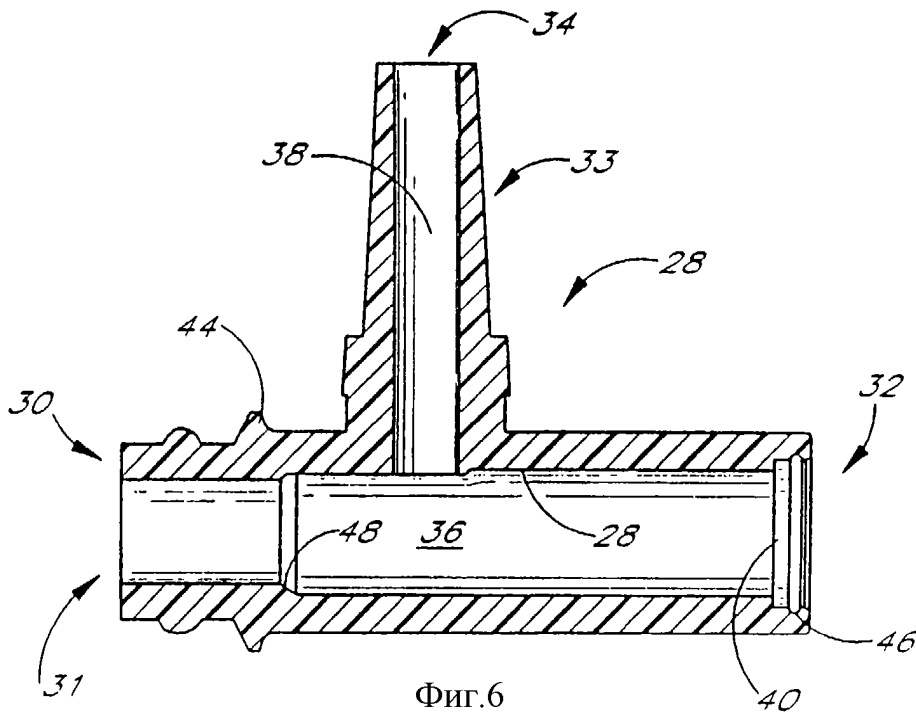
Фиг.3



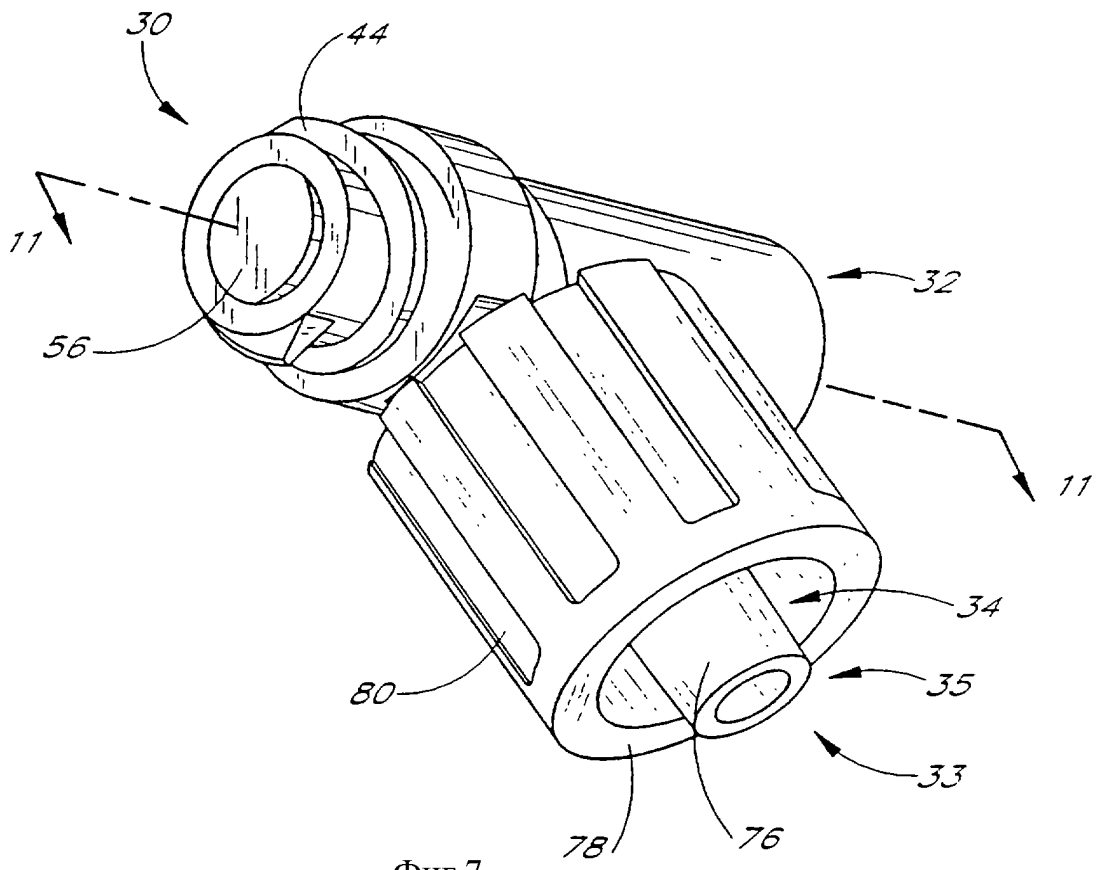
Фиг.4



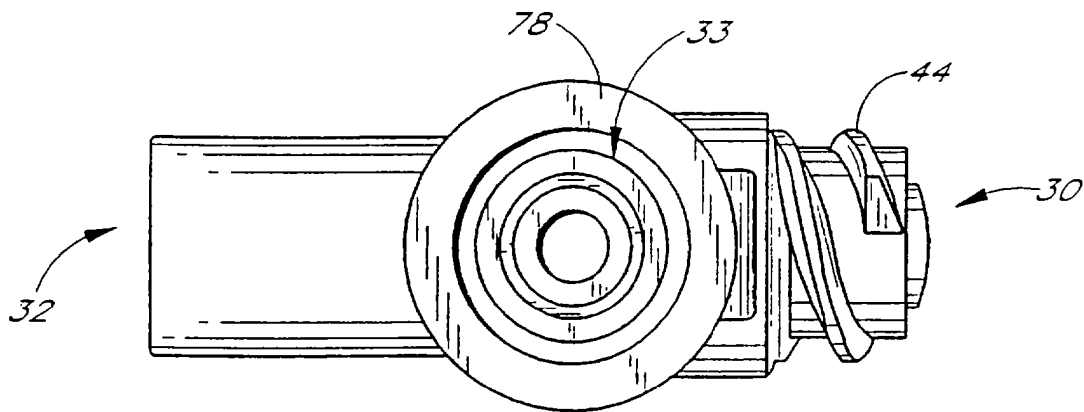
Фиг.5



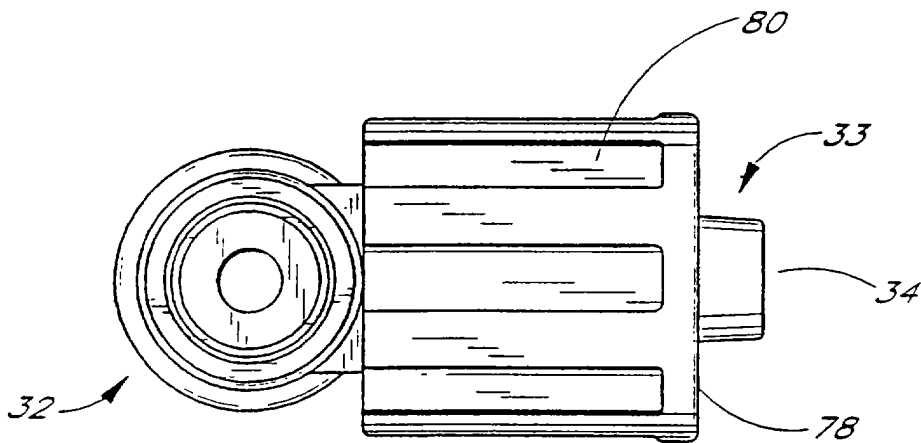
Фиг.6



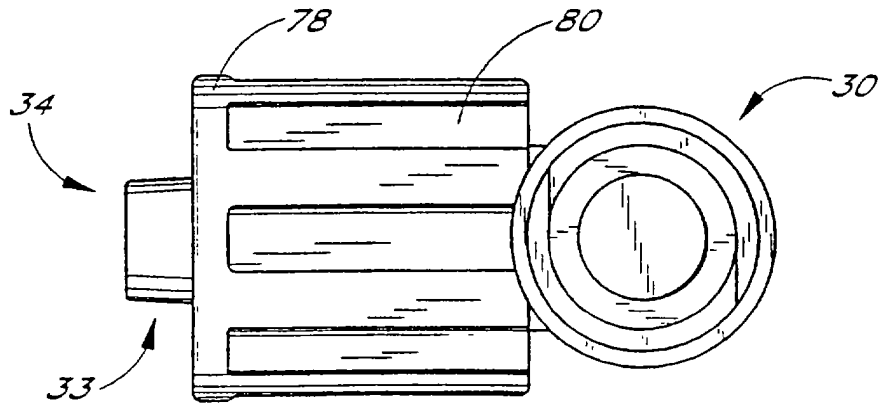
Фиг.7



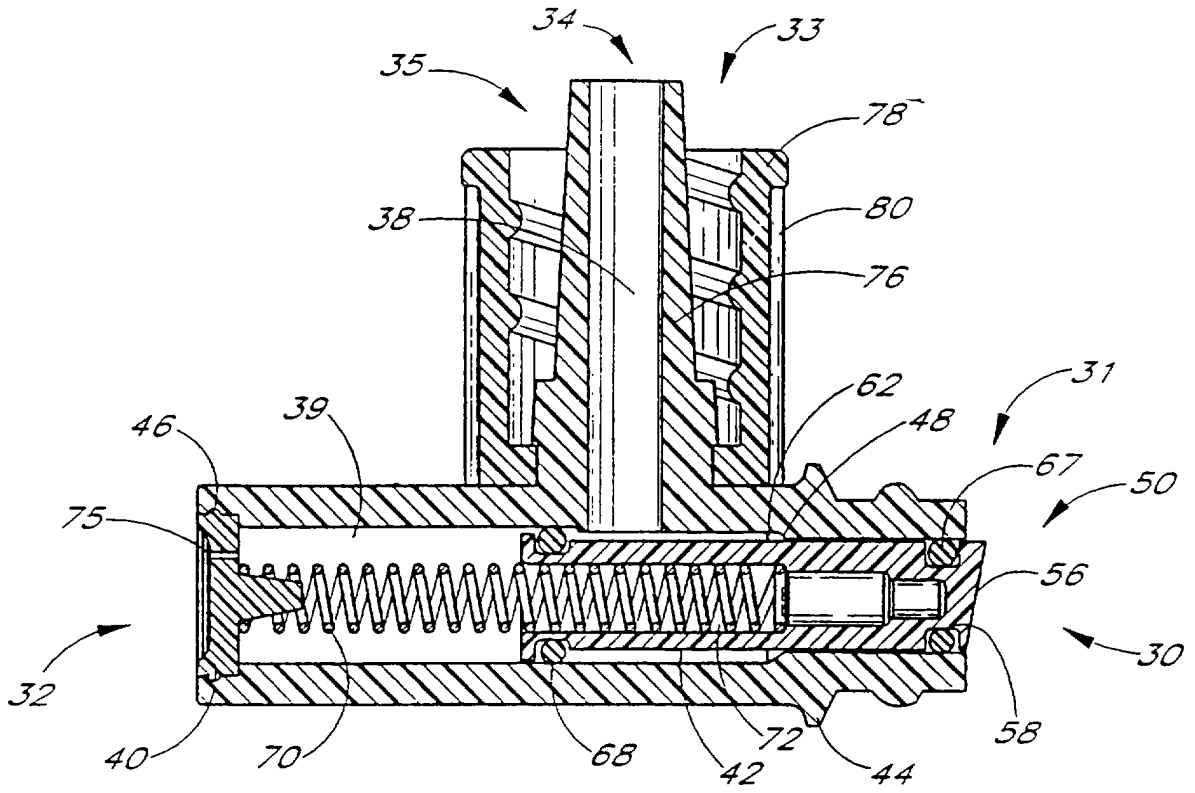
Фиг.8



Фиг.9



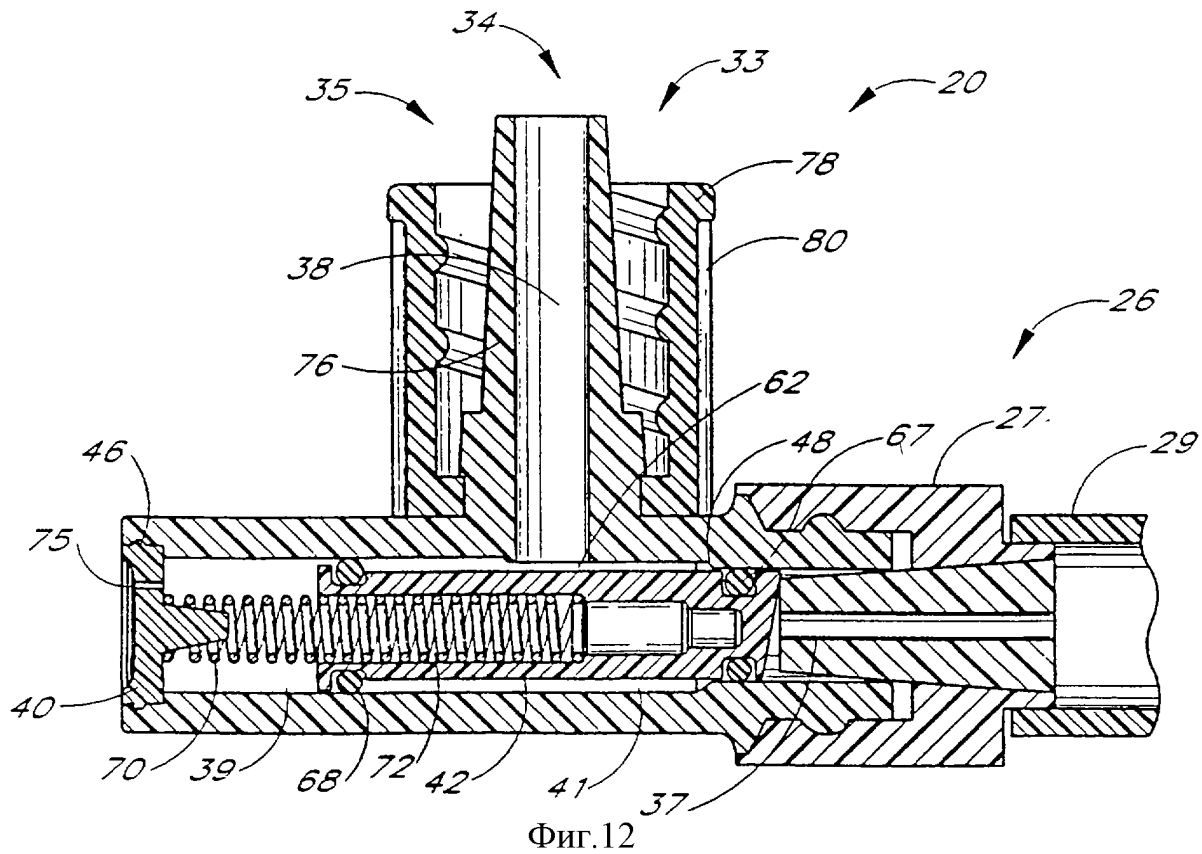
Фиг.10



Фиг.11

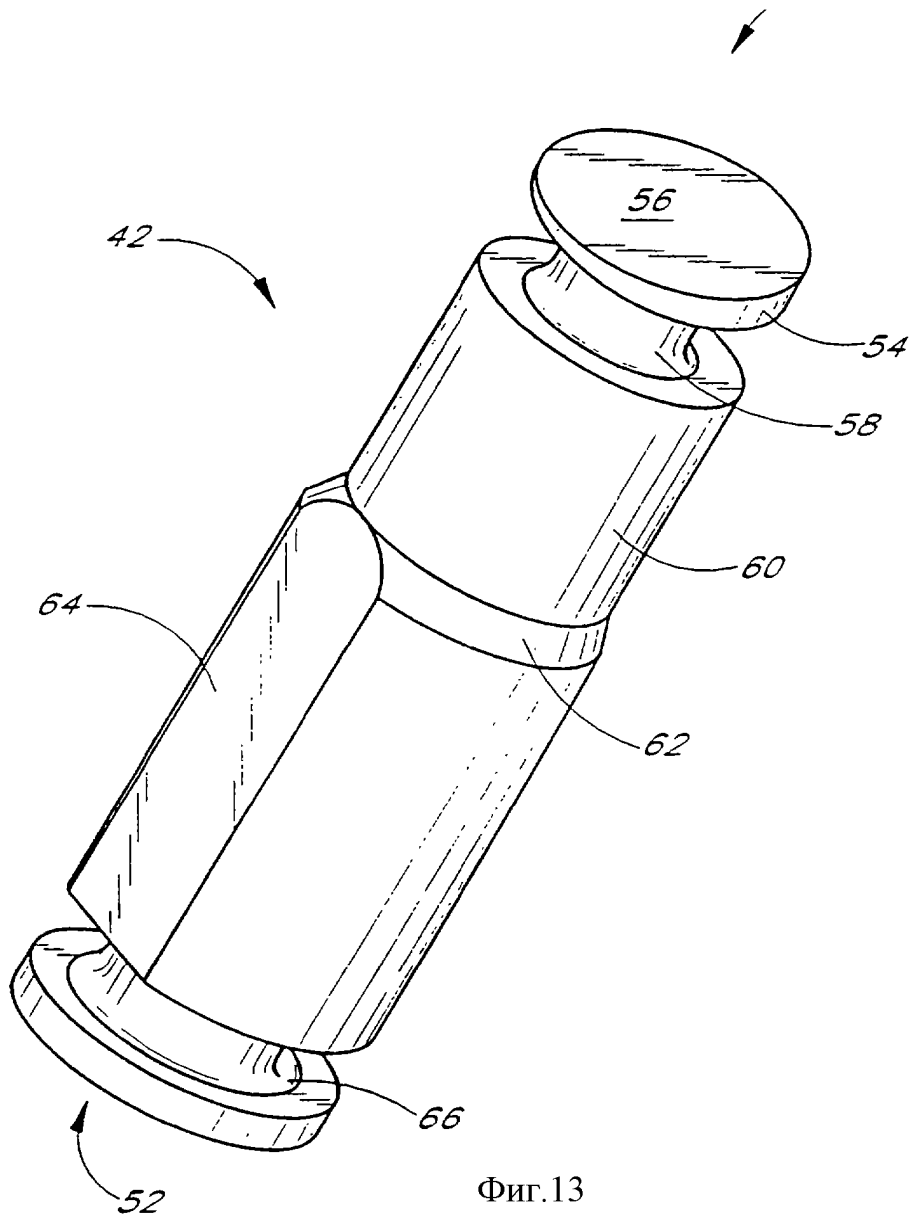
RU 2225232 C2

RU 2225232 C2

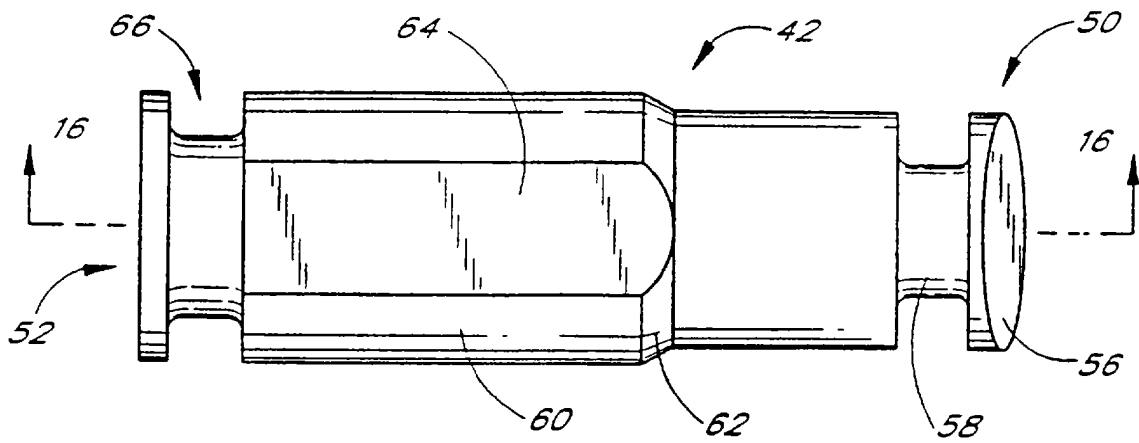


RU 2225232 C2

RU 2225232 C2



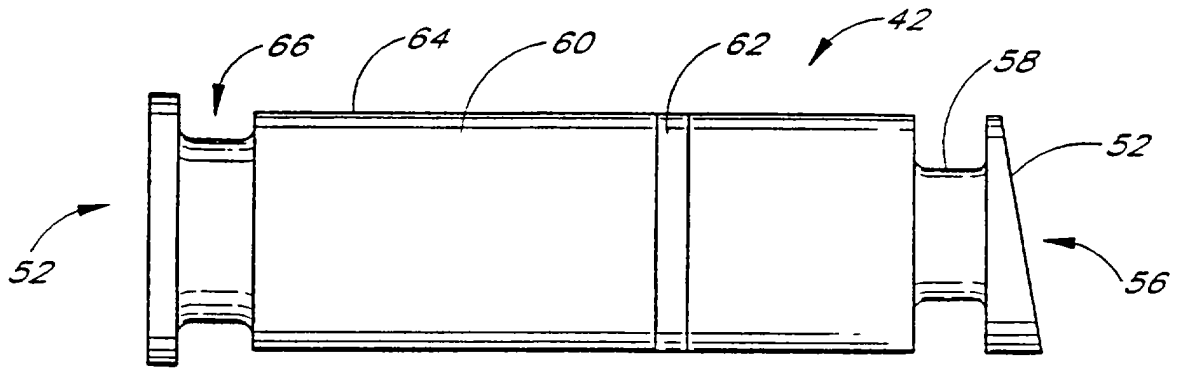
Фиг.13



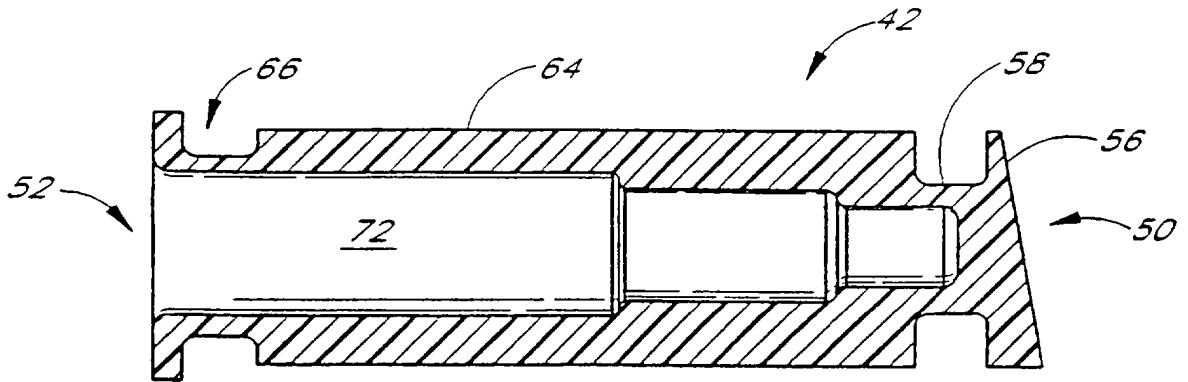
Фиг.14

RU 2225232 C2

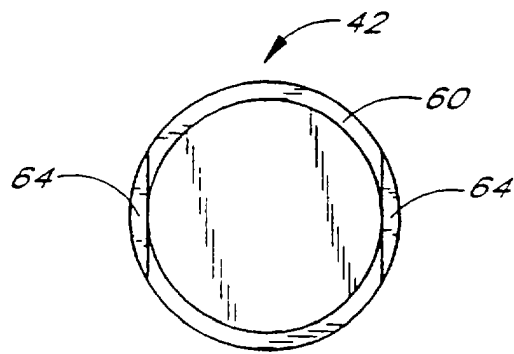
RU 2225232 C2



Фиг.15



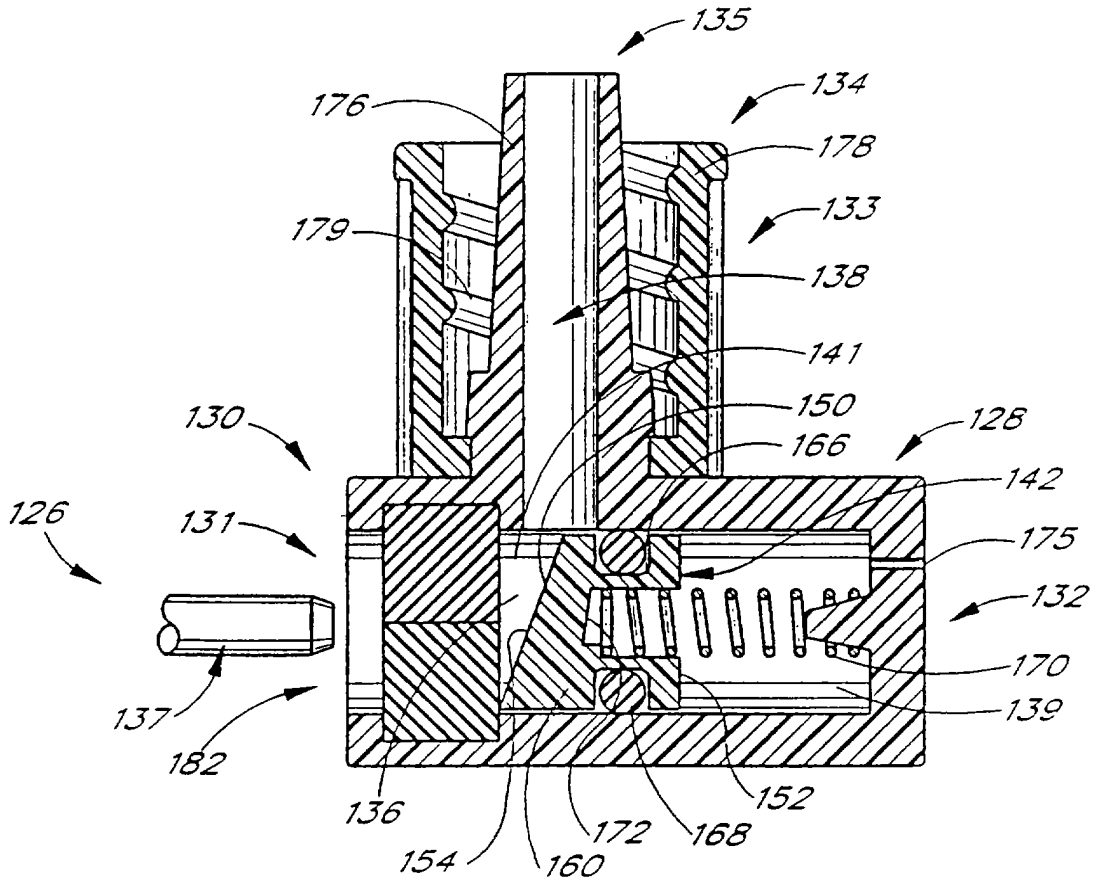
Фиг.16



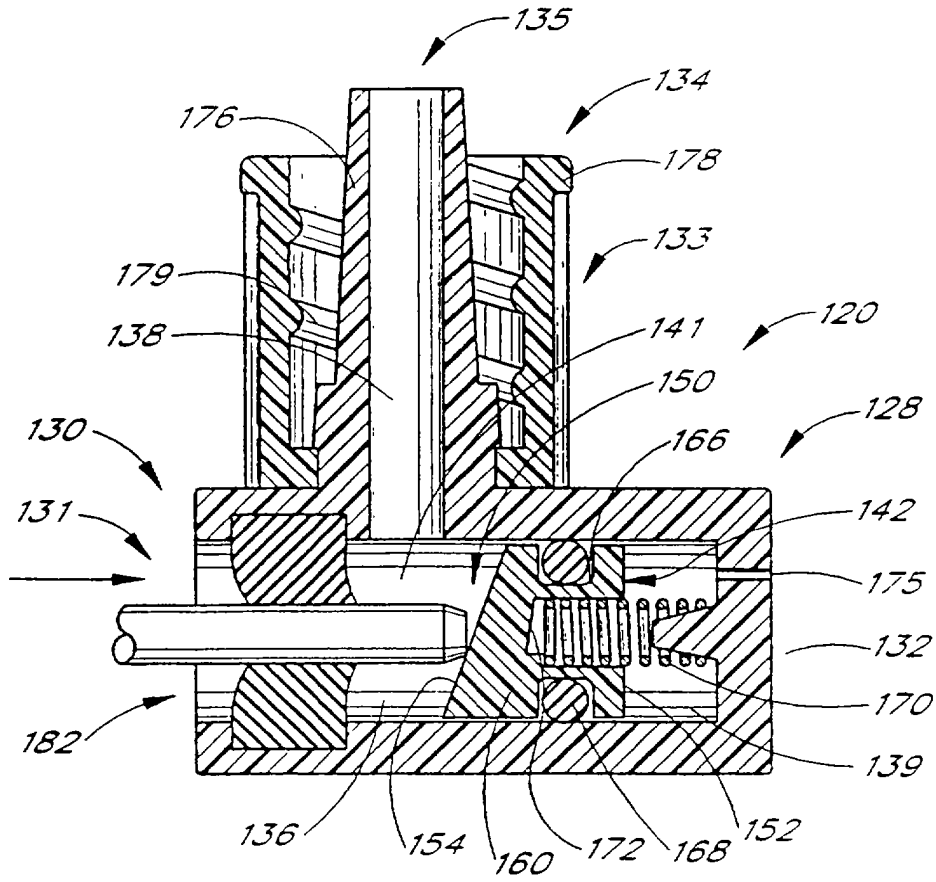
Фиг.17

RU 2225232 C2

RU 2225232 C2



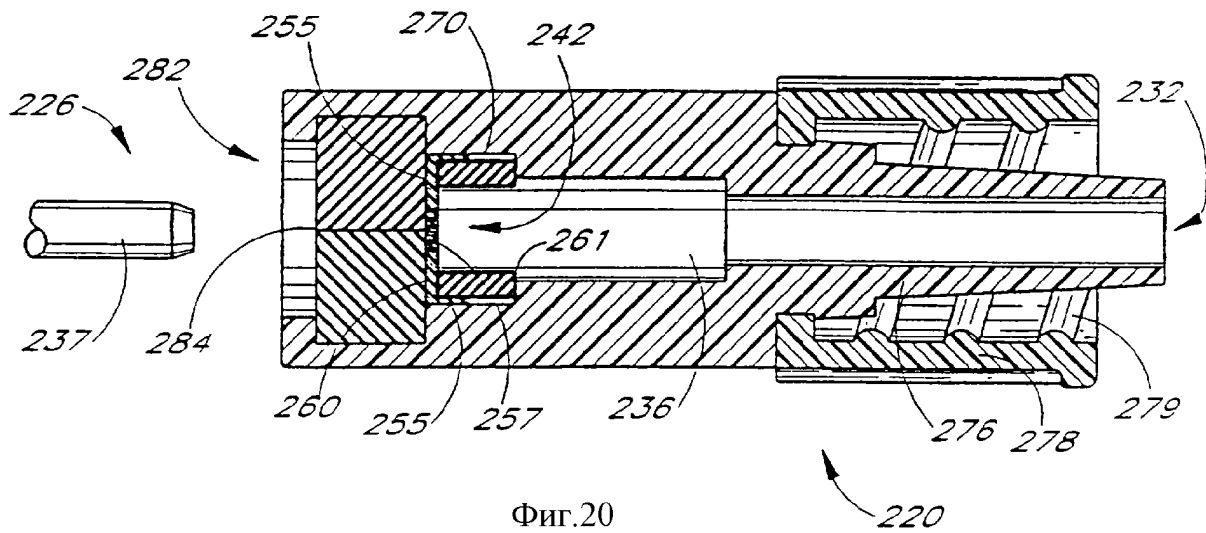
Фиг.18



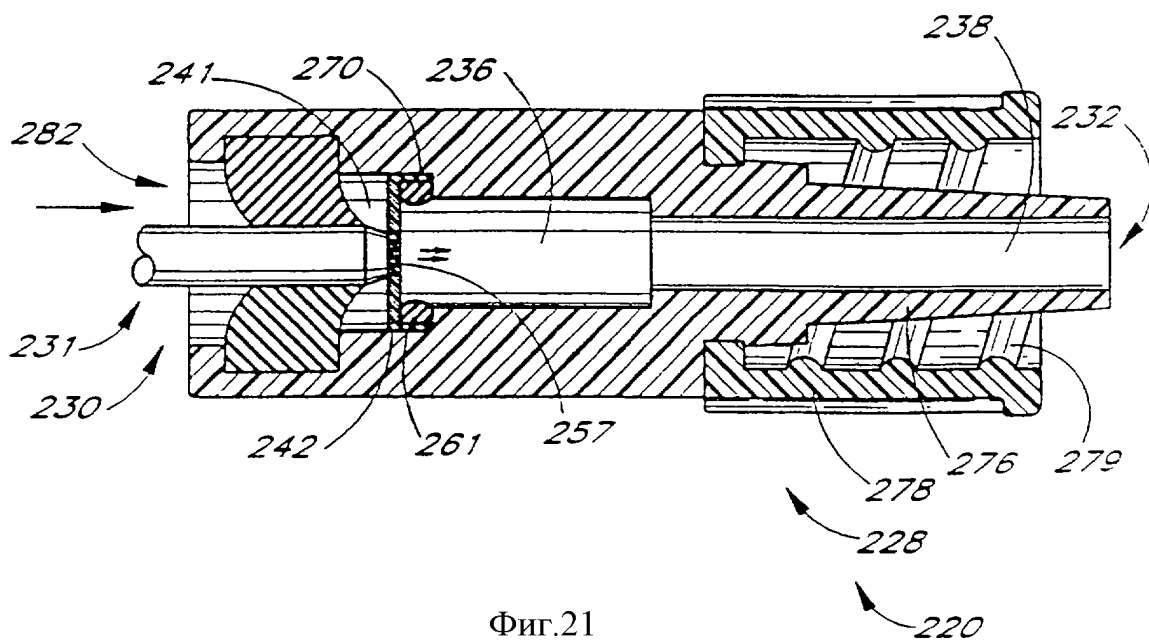
Фиг.19

RU 2225232 C2

RU 2225232 C2



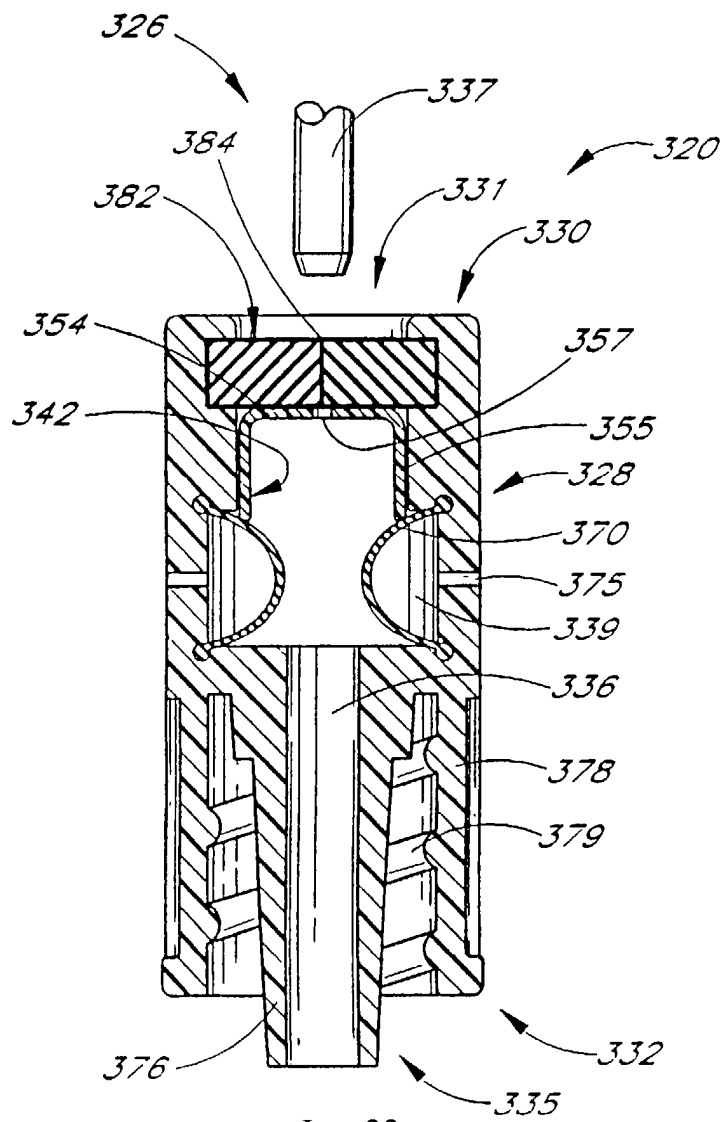
Фиг.20



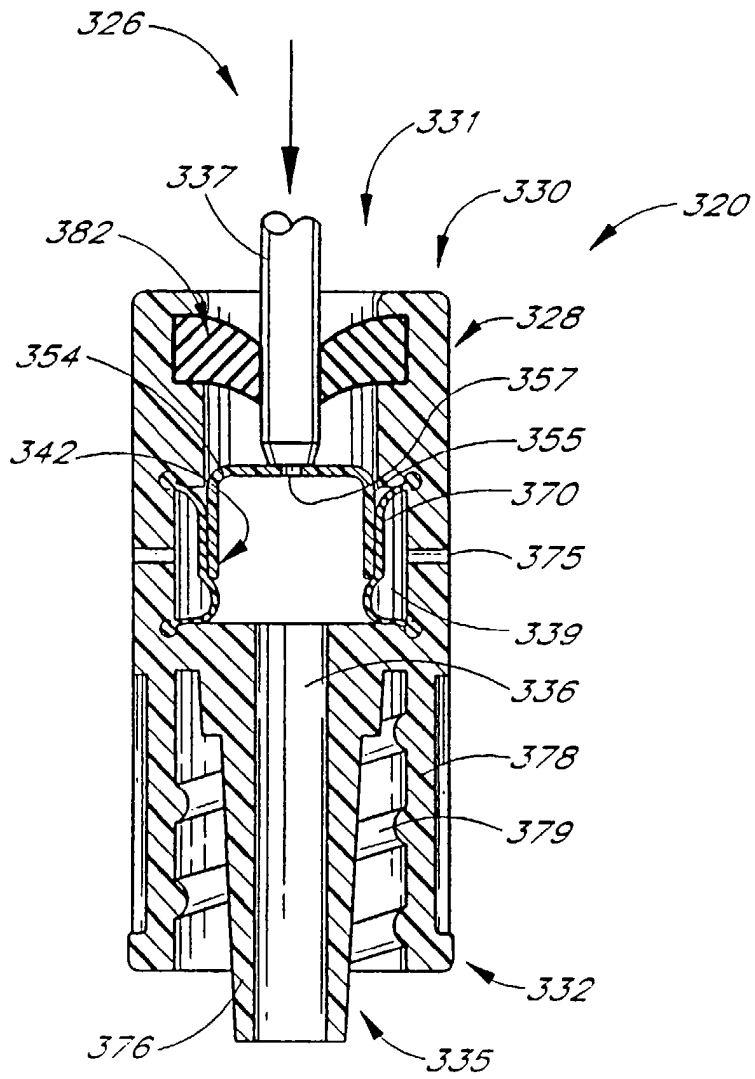
Фиг.21

RU 2225232 C2

RU 2225232 C2



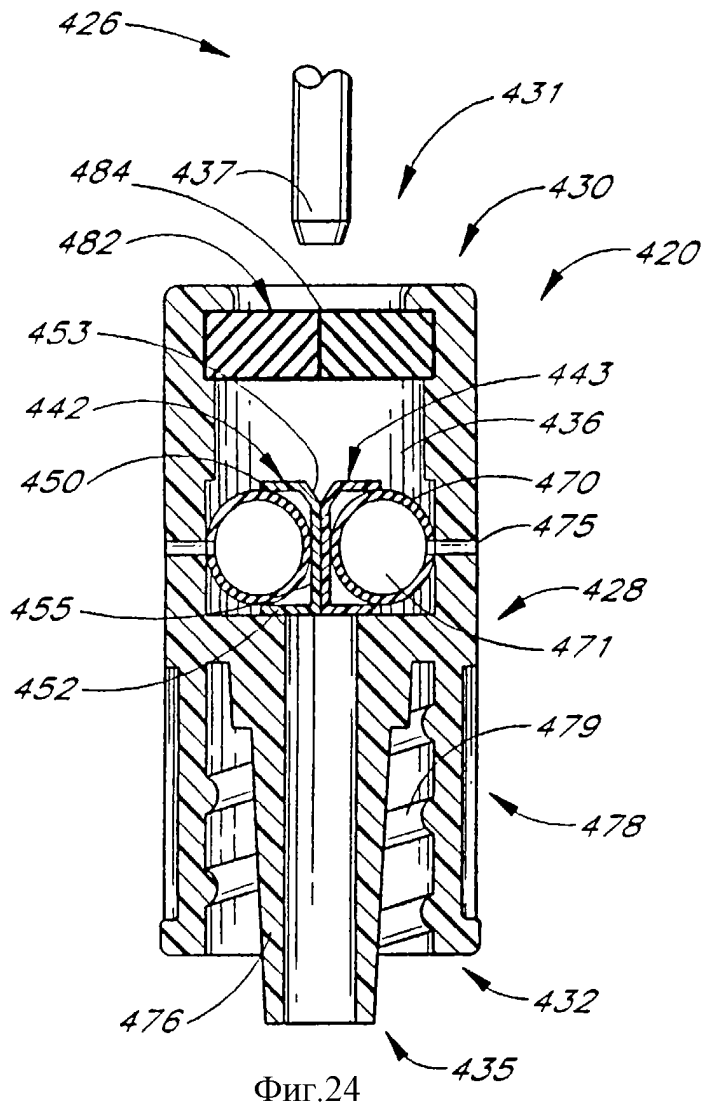
Фиг.22



Фиг.23

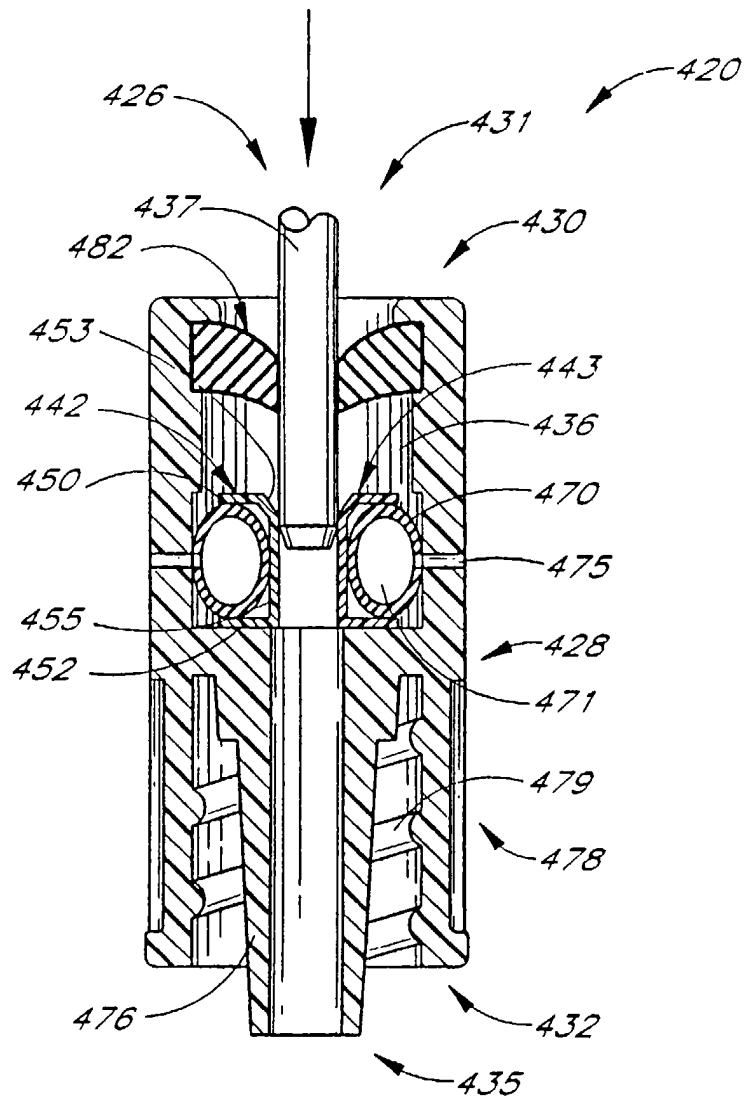
RU 2225232 C2

RU 2225232 C2



RU 2225232 C2

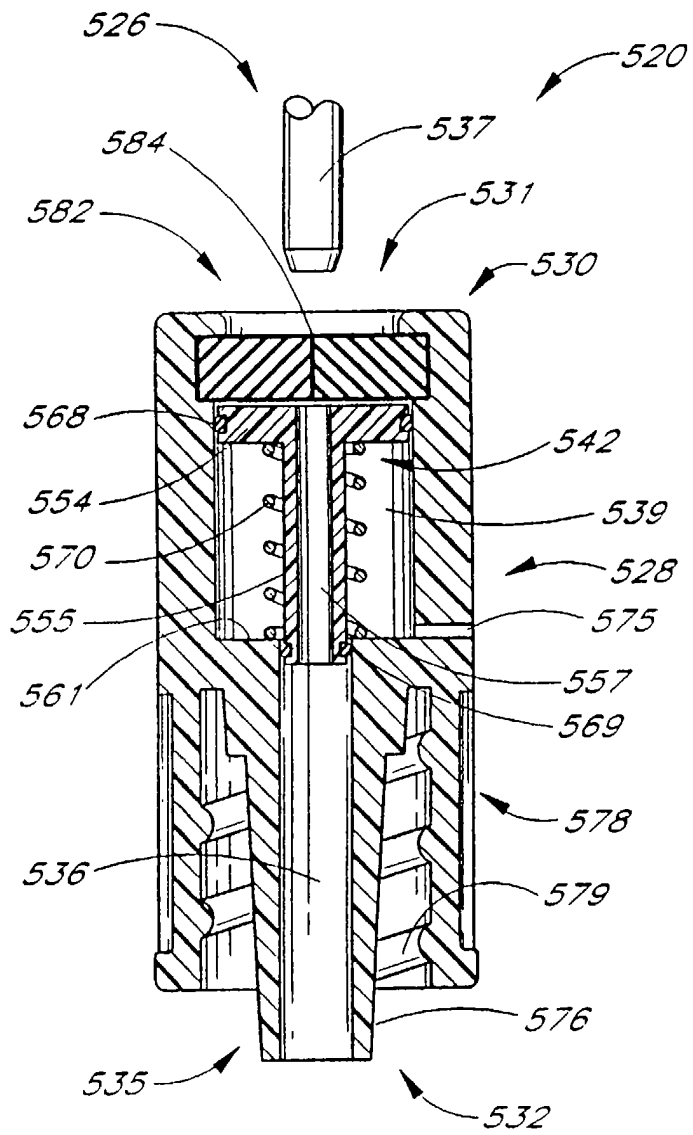
RU 2225232 C2



Фиг.25

RU 2225232 C2

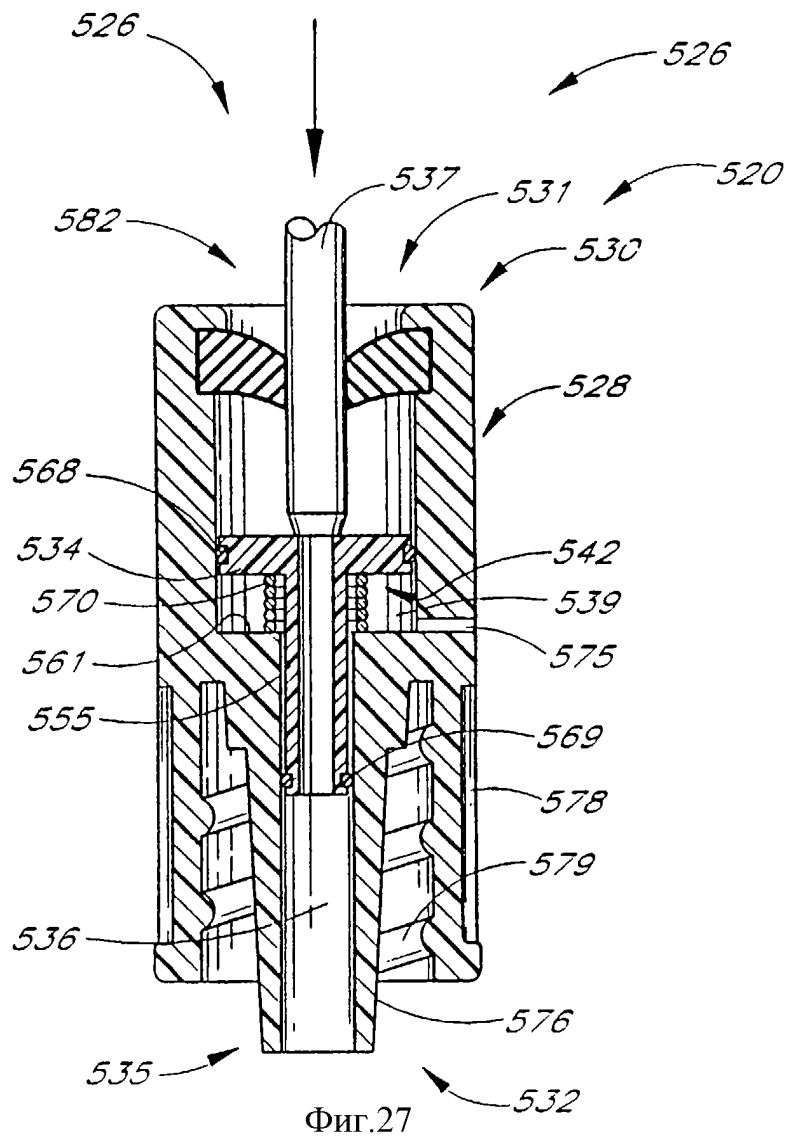
RU 2225232 C2



Фиг.26

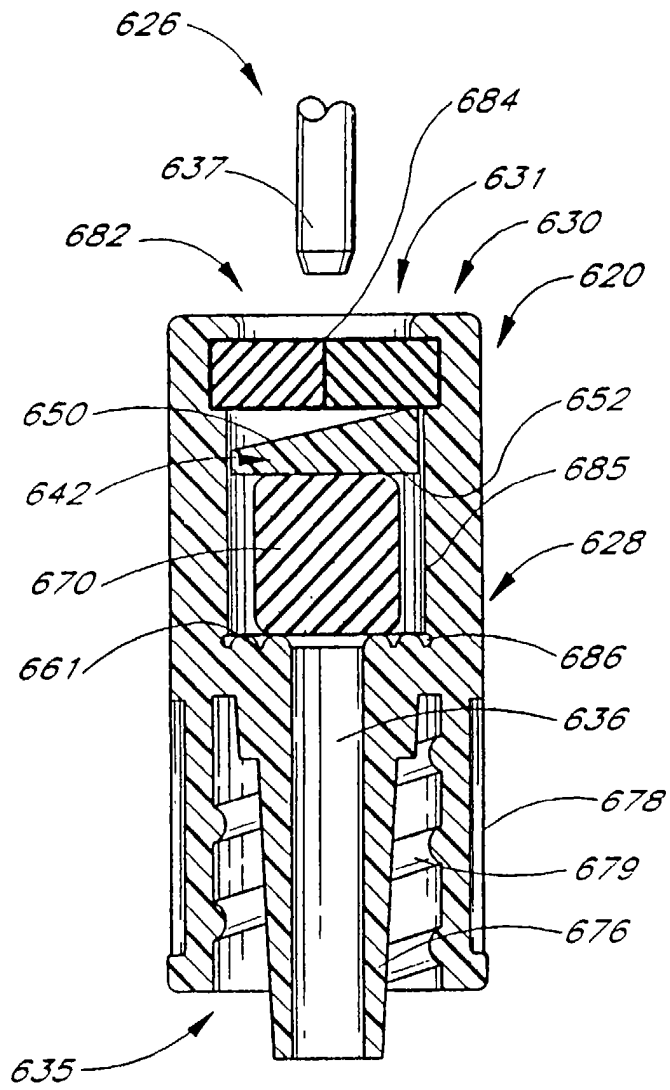
RU 2225232 C2

RU 2225232 C2

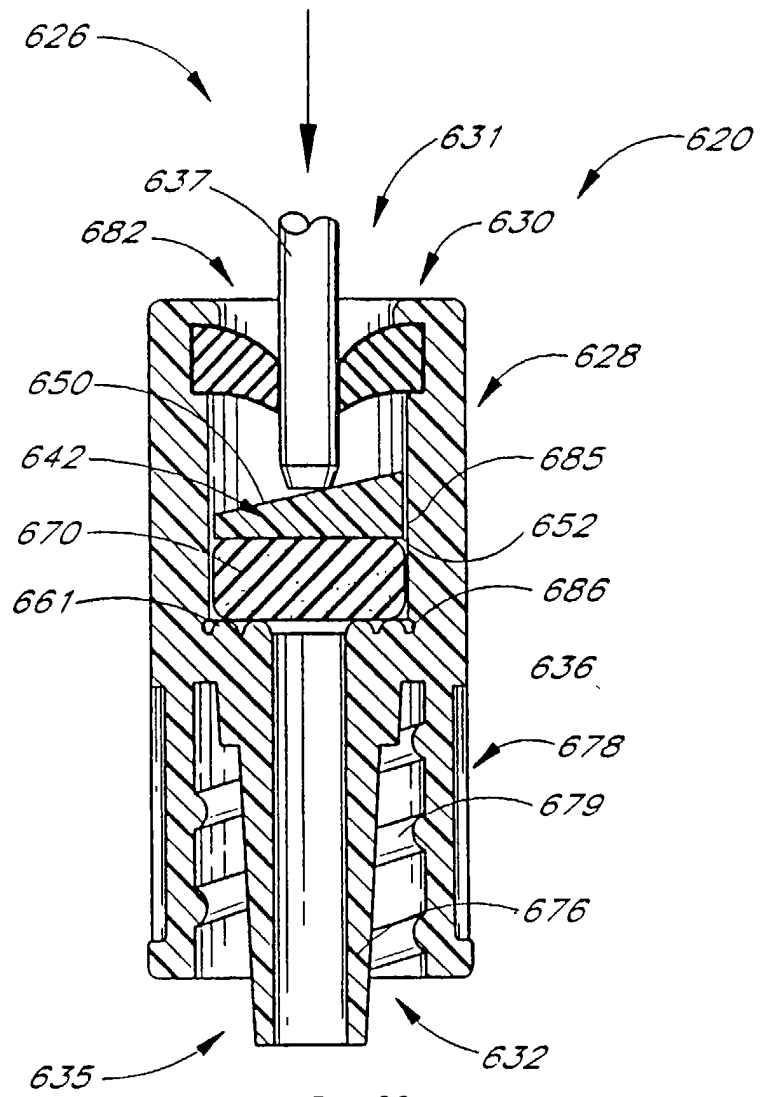


RU 2225232 C2

RU 2225232 C2



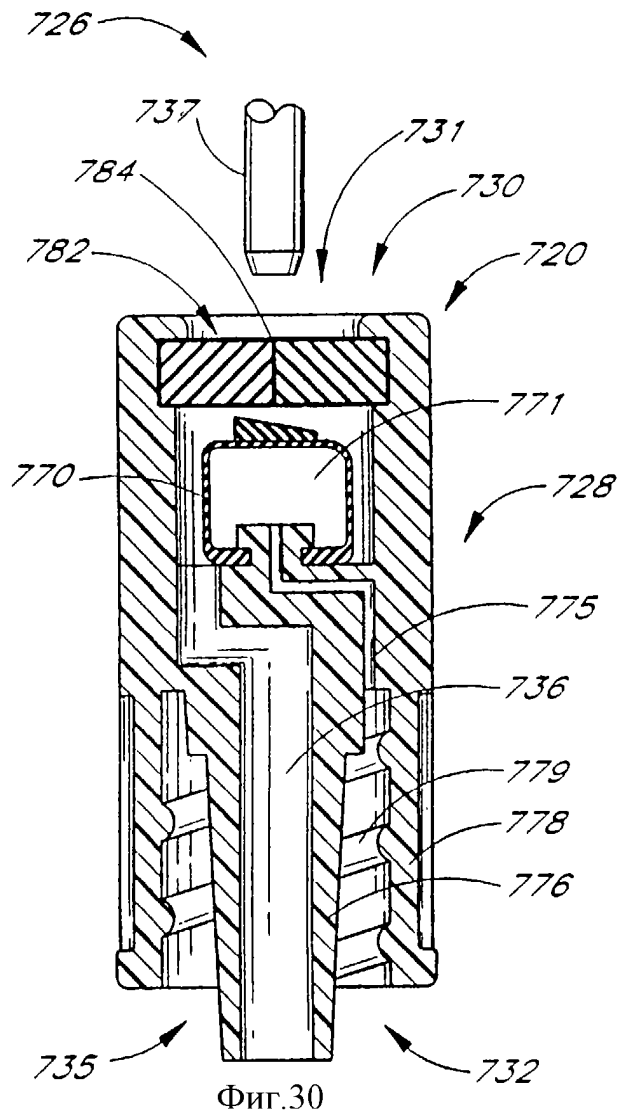
Фиг.28

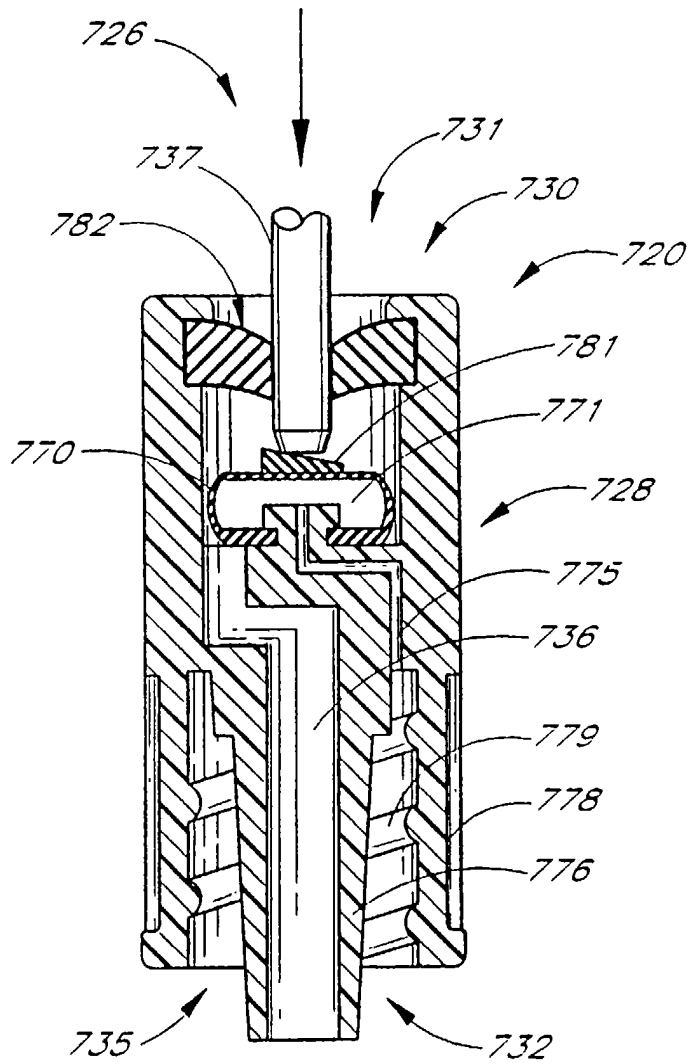


Фиг.29

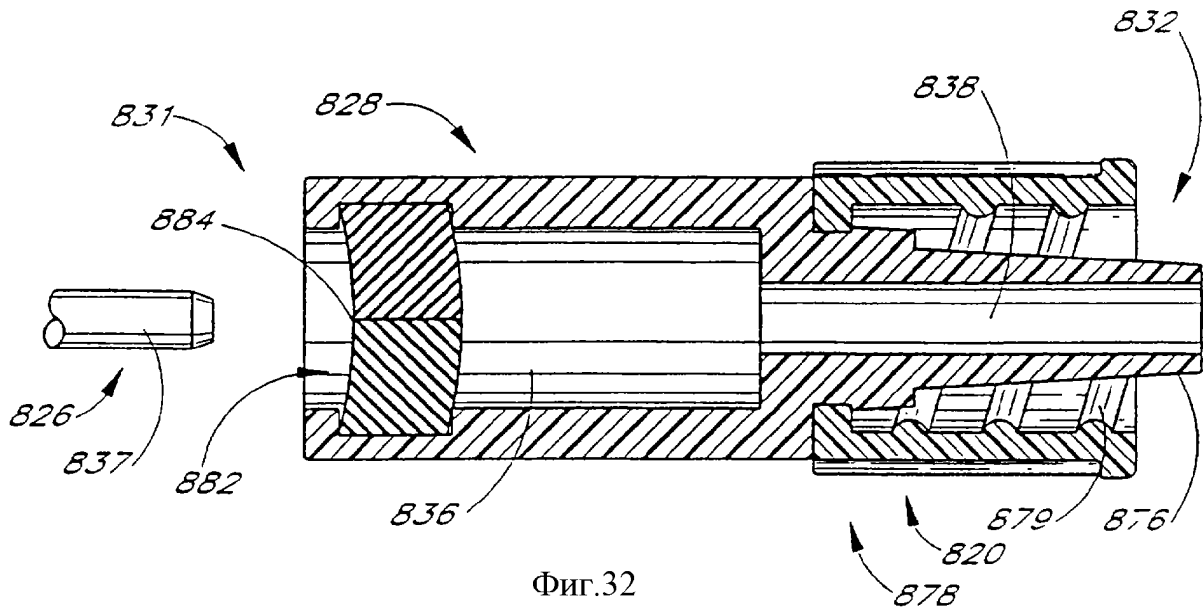
RU 2225232 C2

RU 2225232 C2

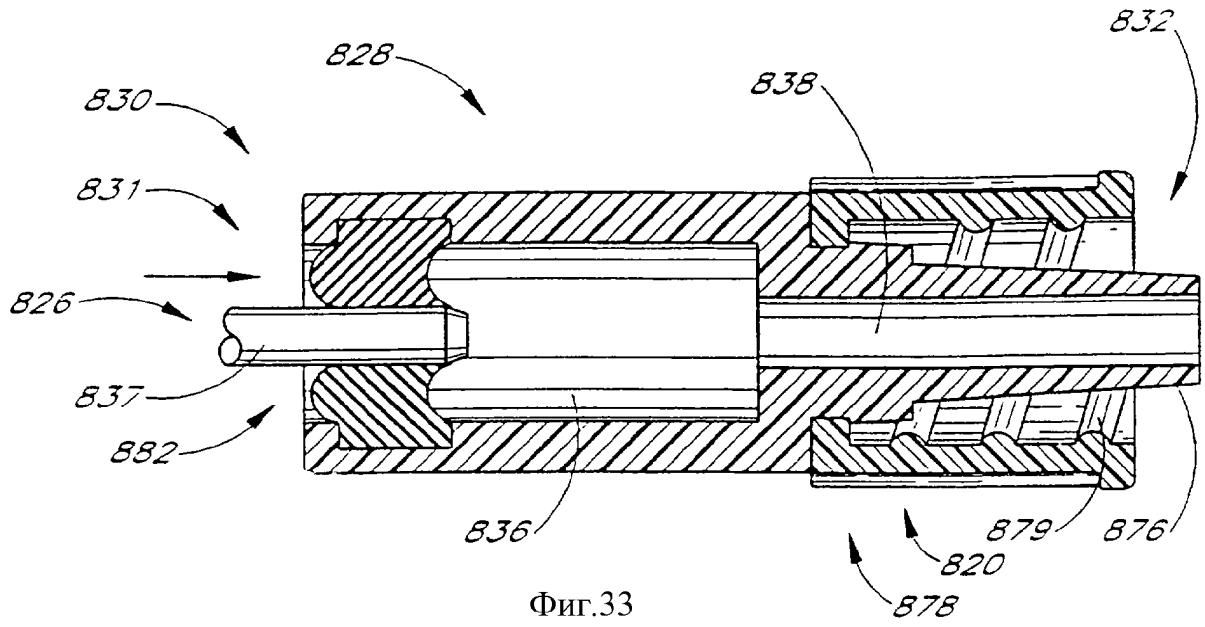




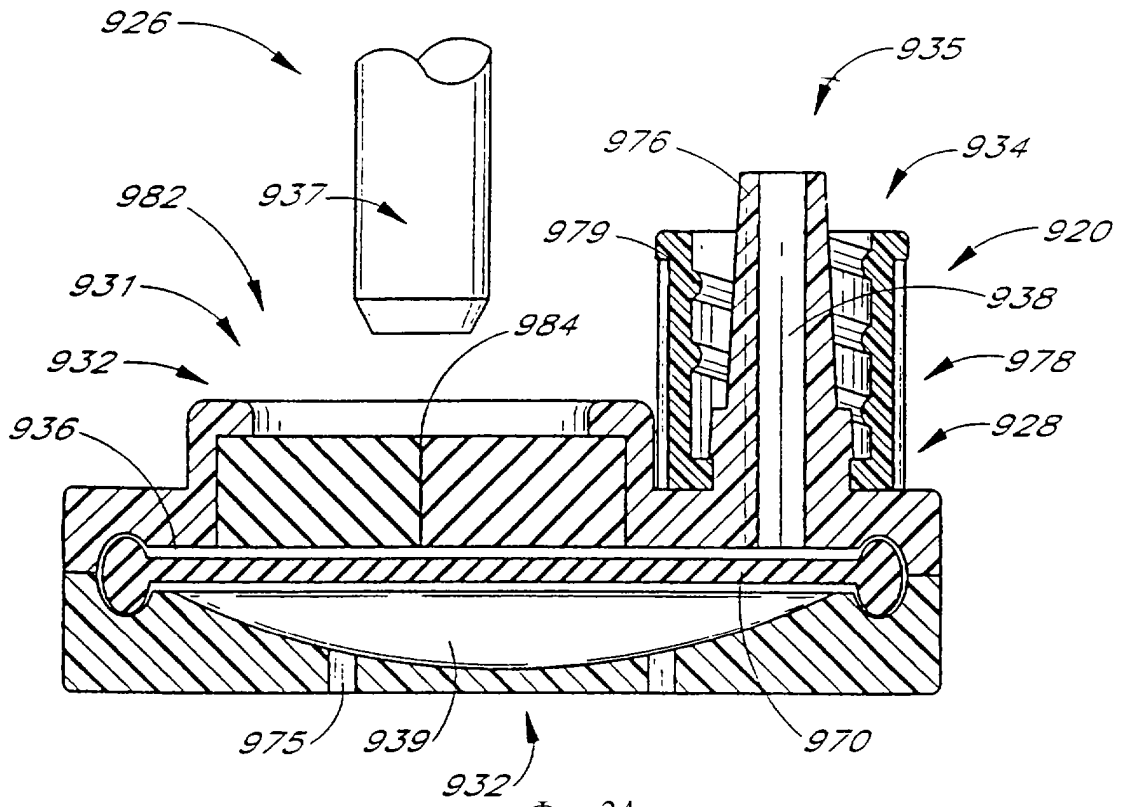
Фиг.31



Фиг.32



Фиг.33

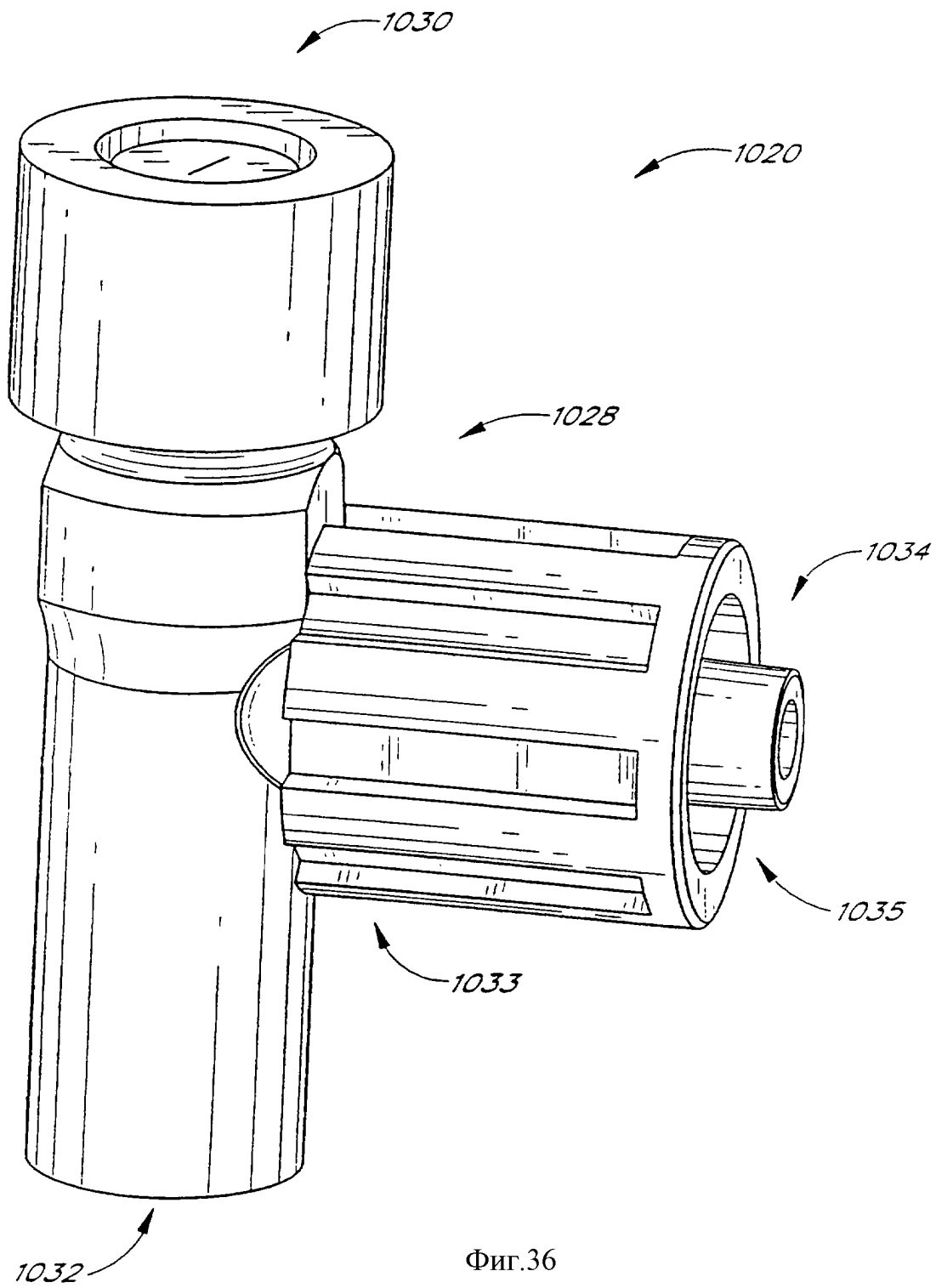


Фиг.34

RU 2225232 C2

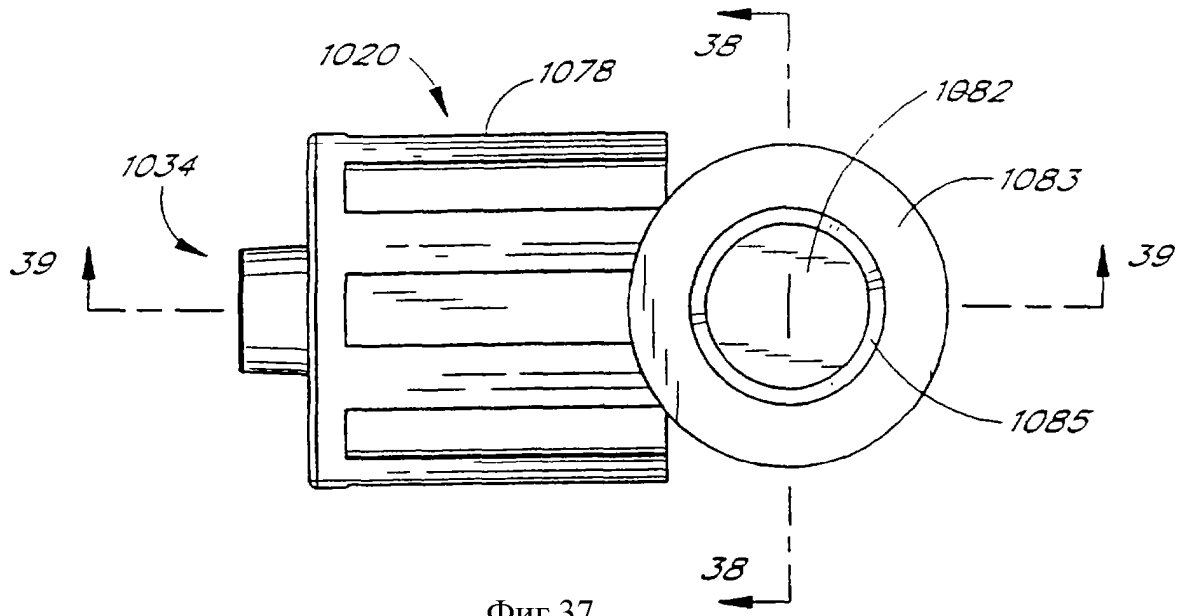
RU 2225232 C2

RU 2225232 C2

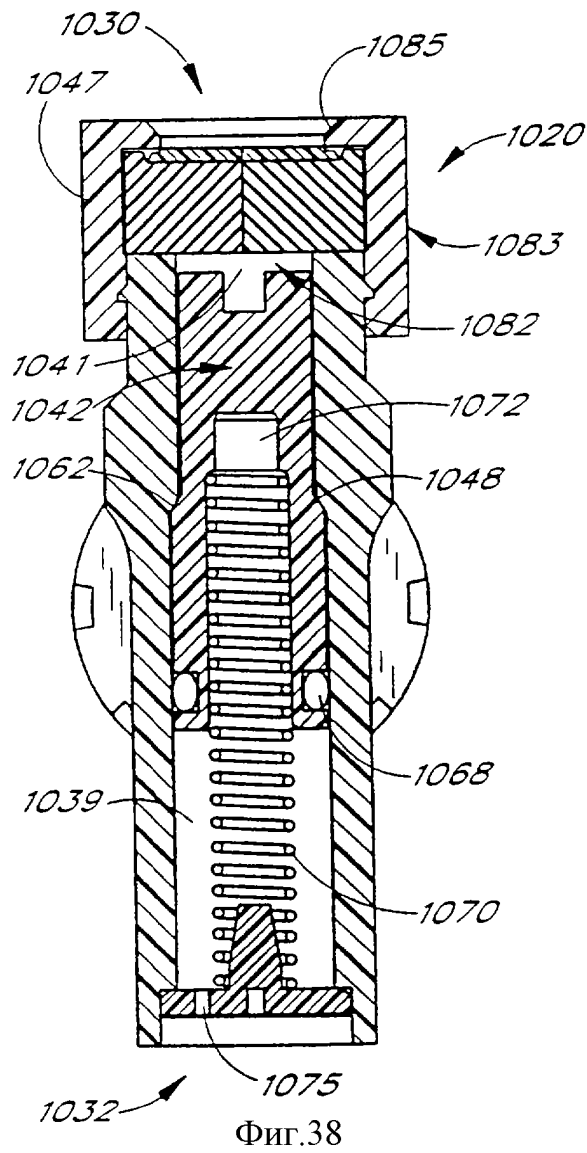


Фиг.36

RU 2225232 C2



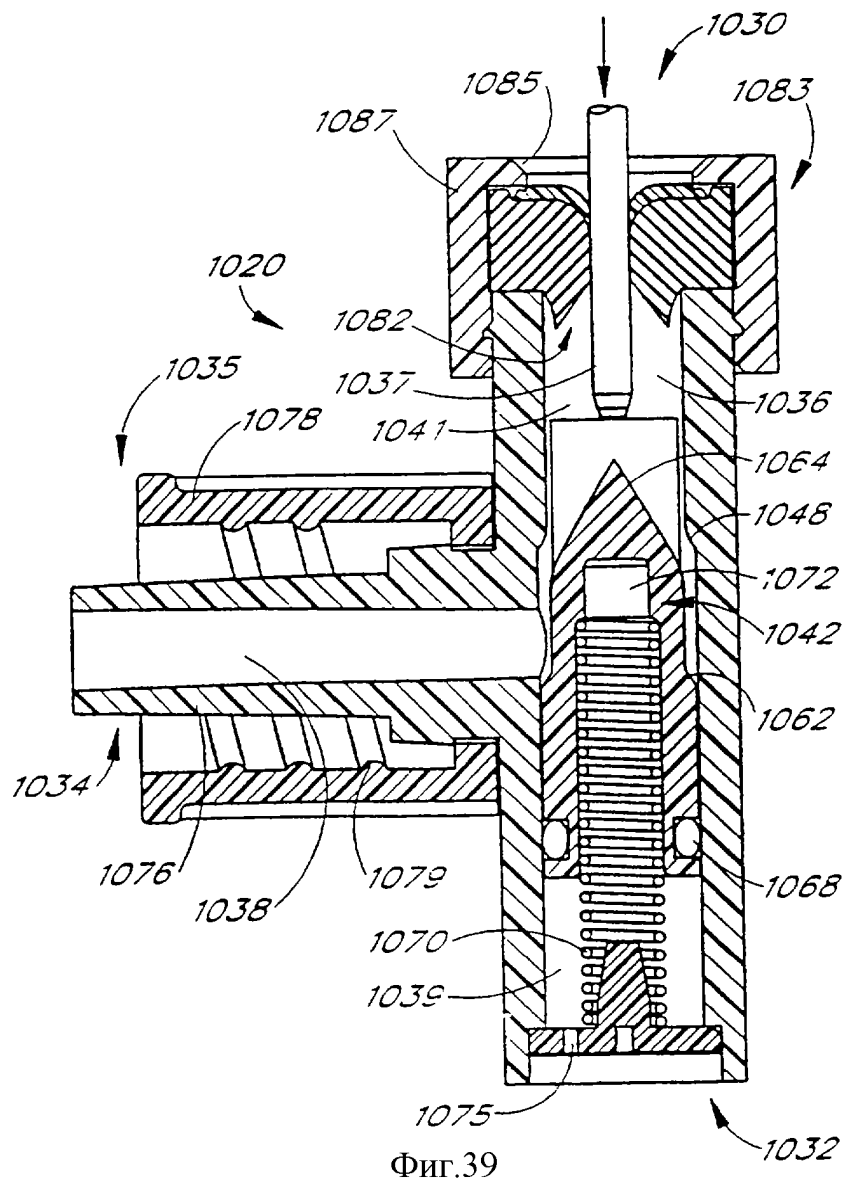
Фиг.37

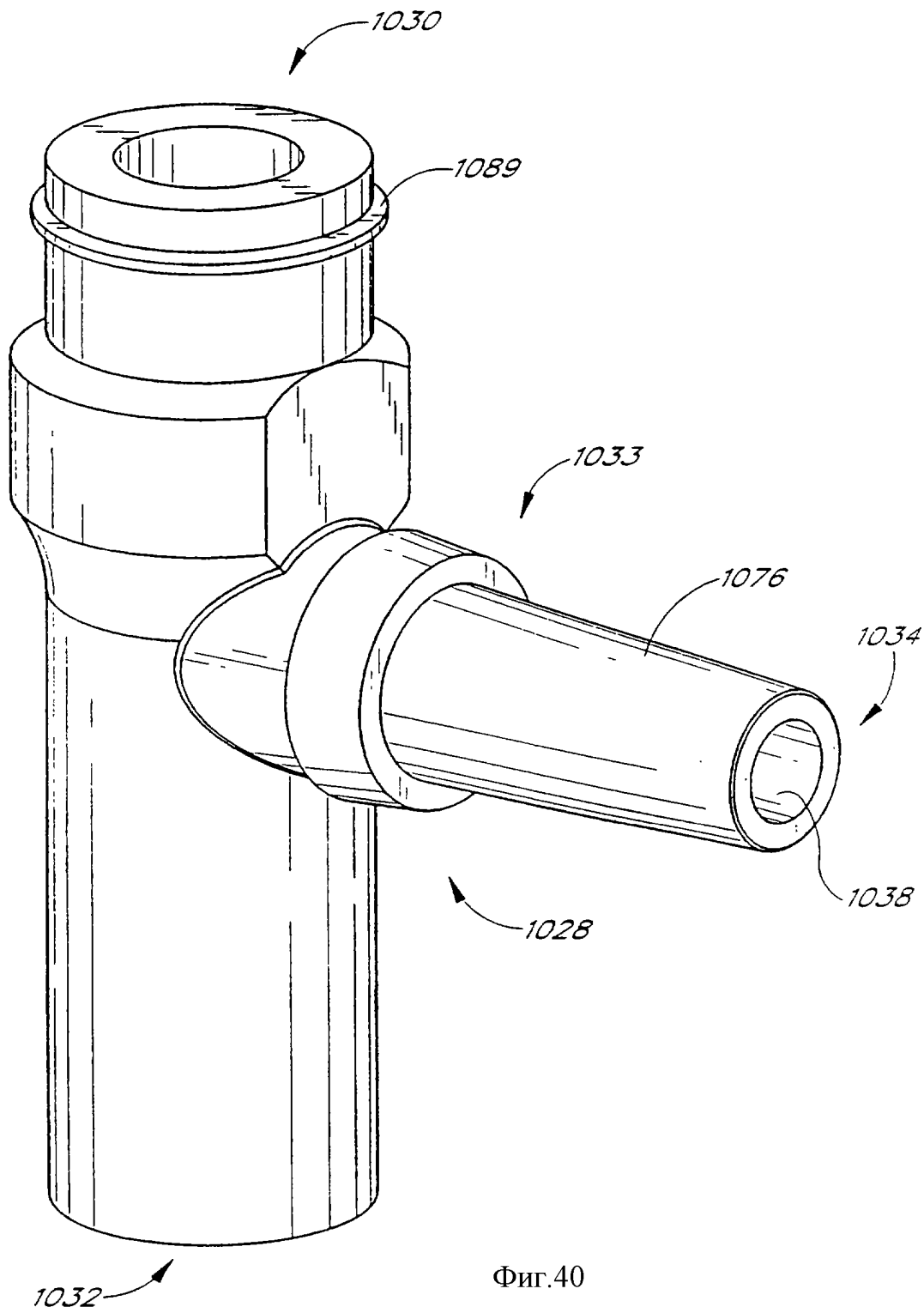


Фиг.38

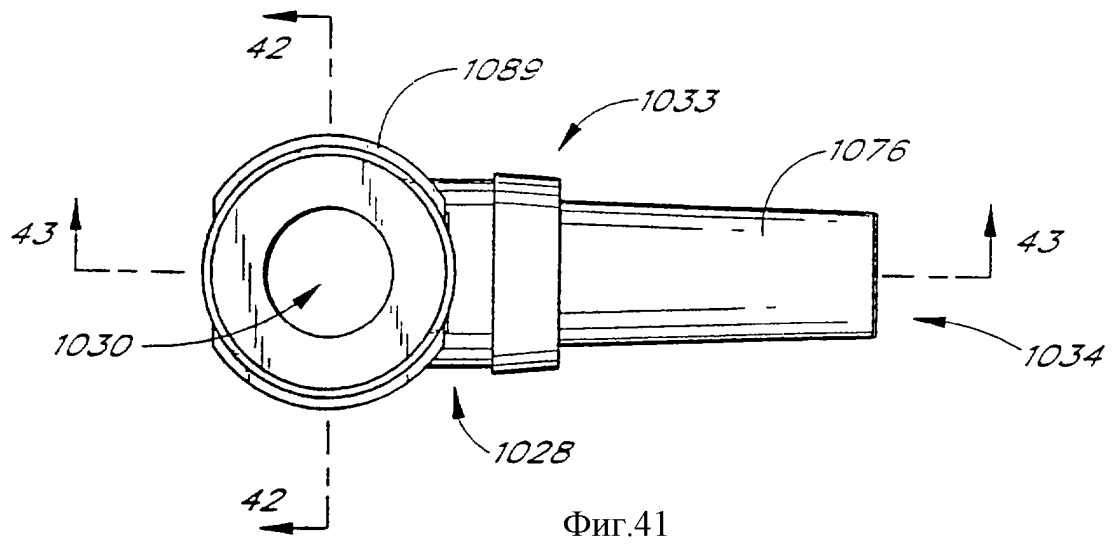
RU 2225232 C2

RU 2225232 C2

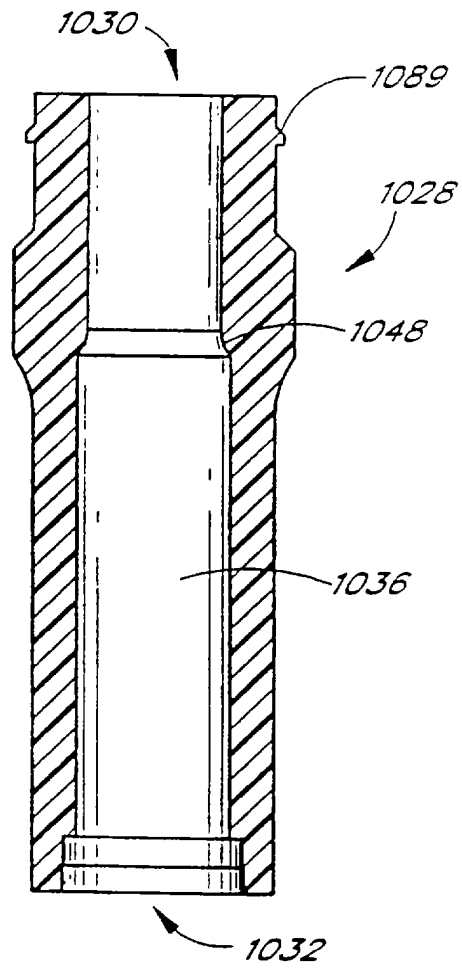




Фиг.40



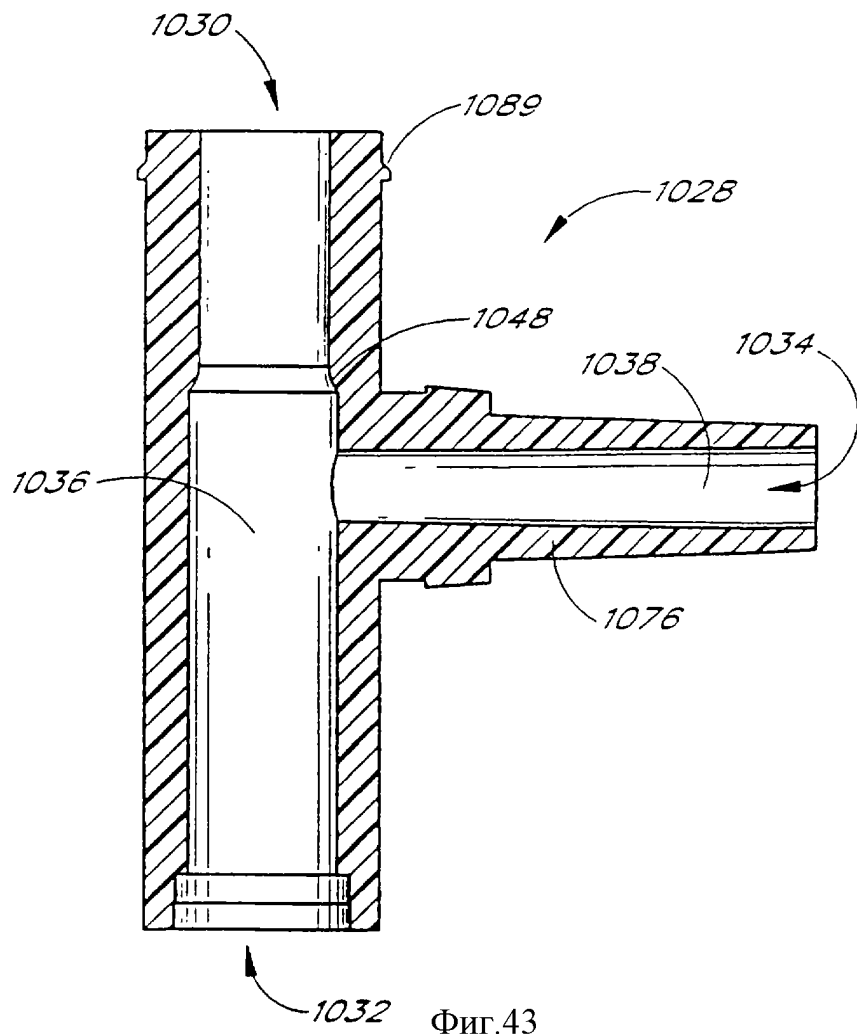
Фиг.41

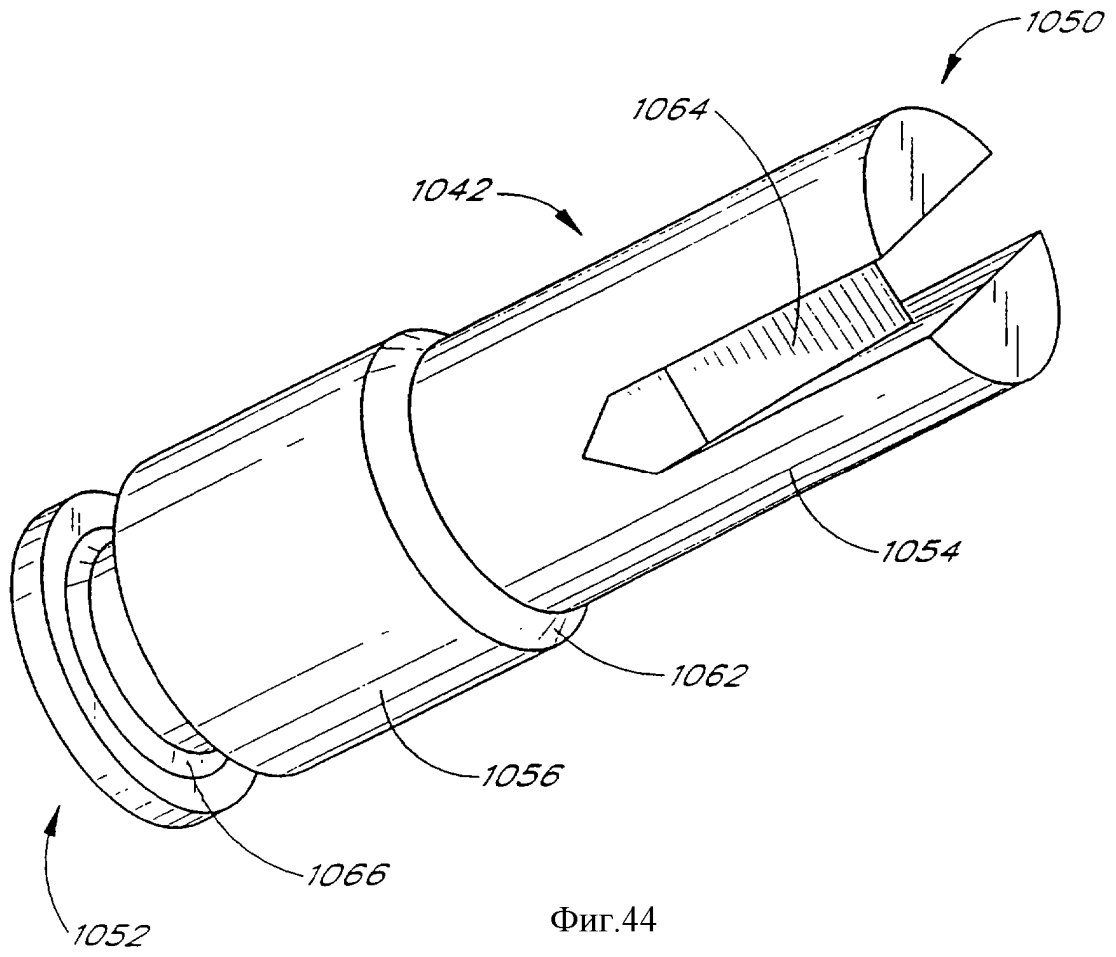


Фиг.42

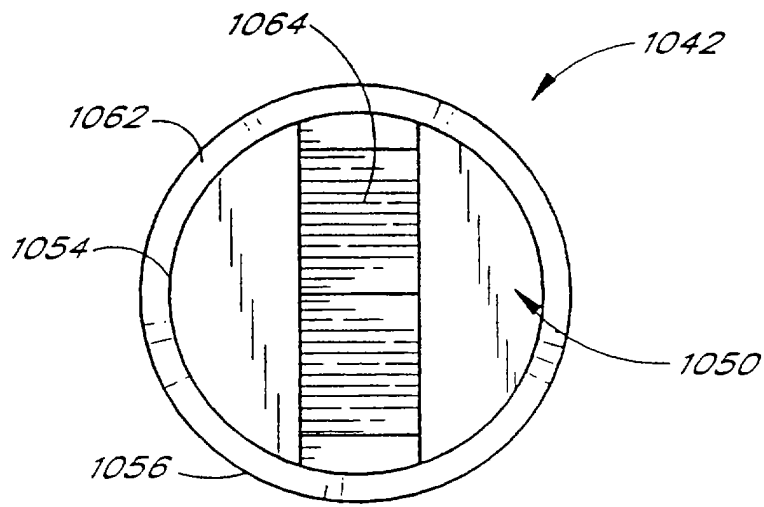
RU 2225232 C2

RU 2225232 C2





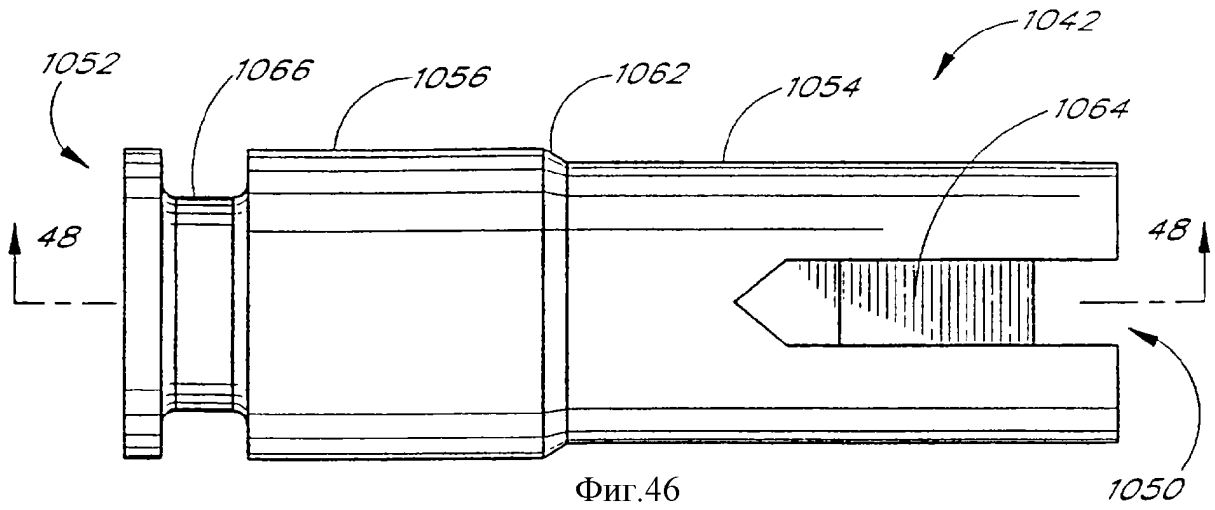
Фиг.44



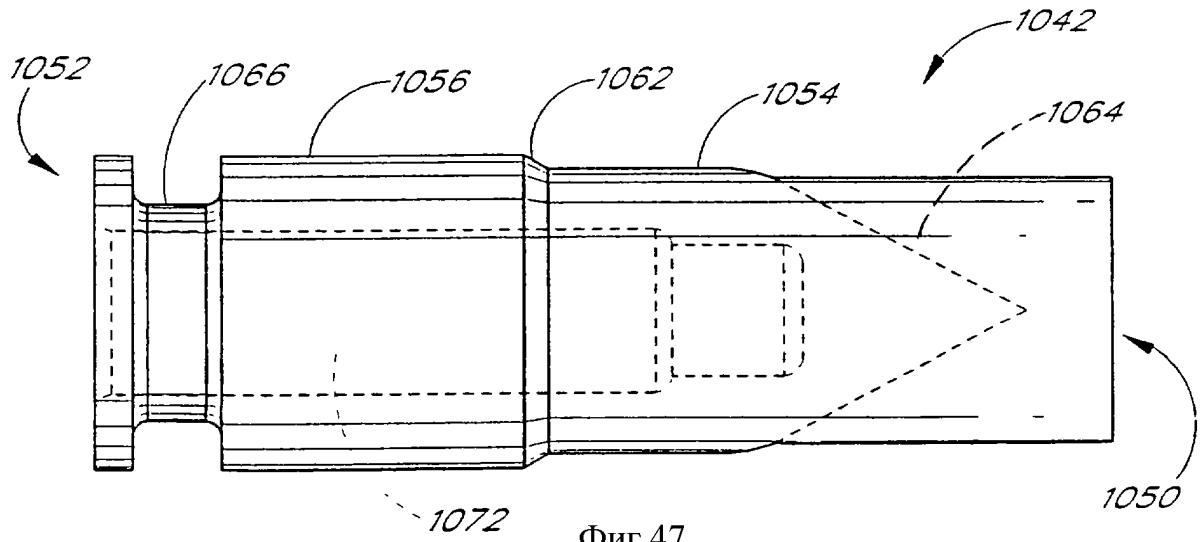
Фиг.45

RU 2225232 C2

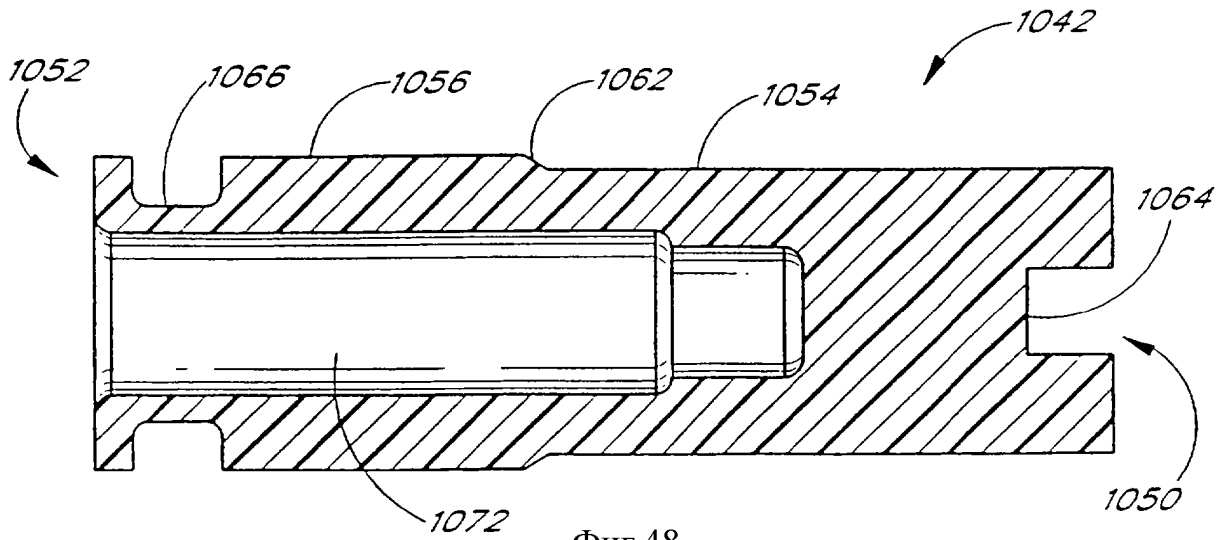
RU 2225232 C2



Фиг.46



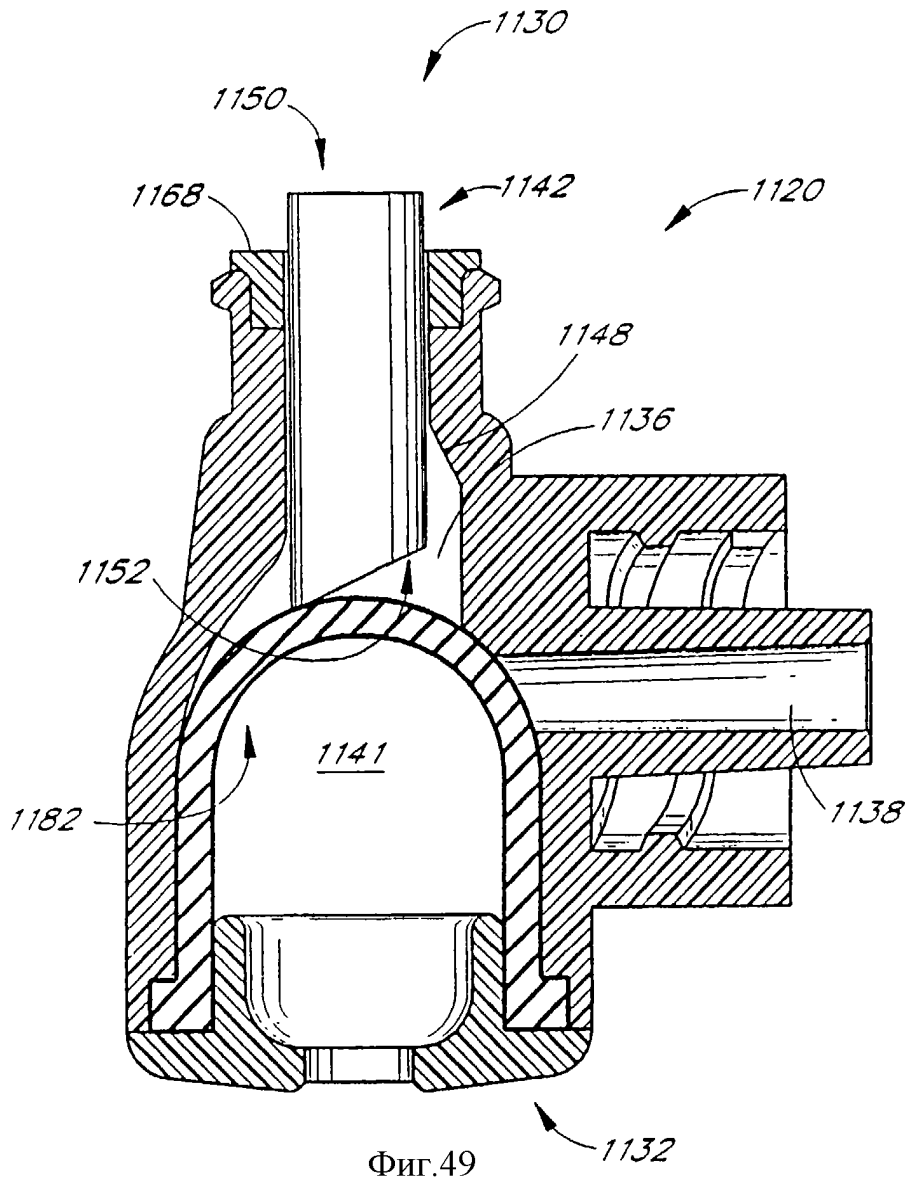
Фиг.47



Фиг.48

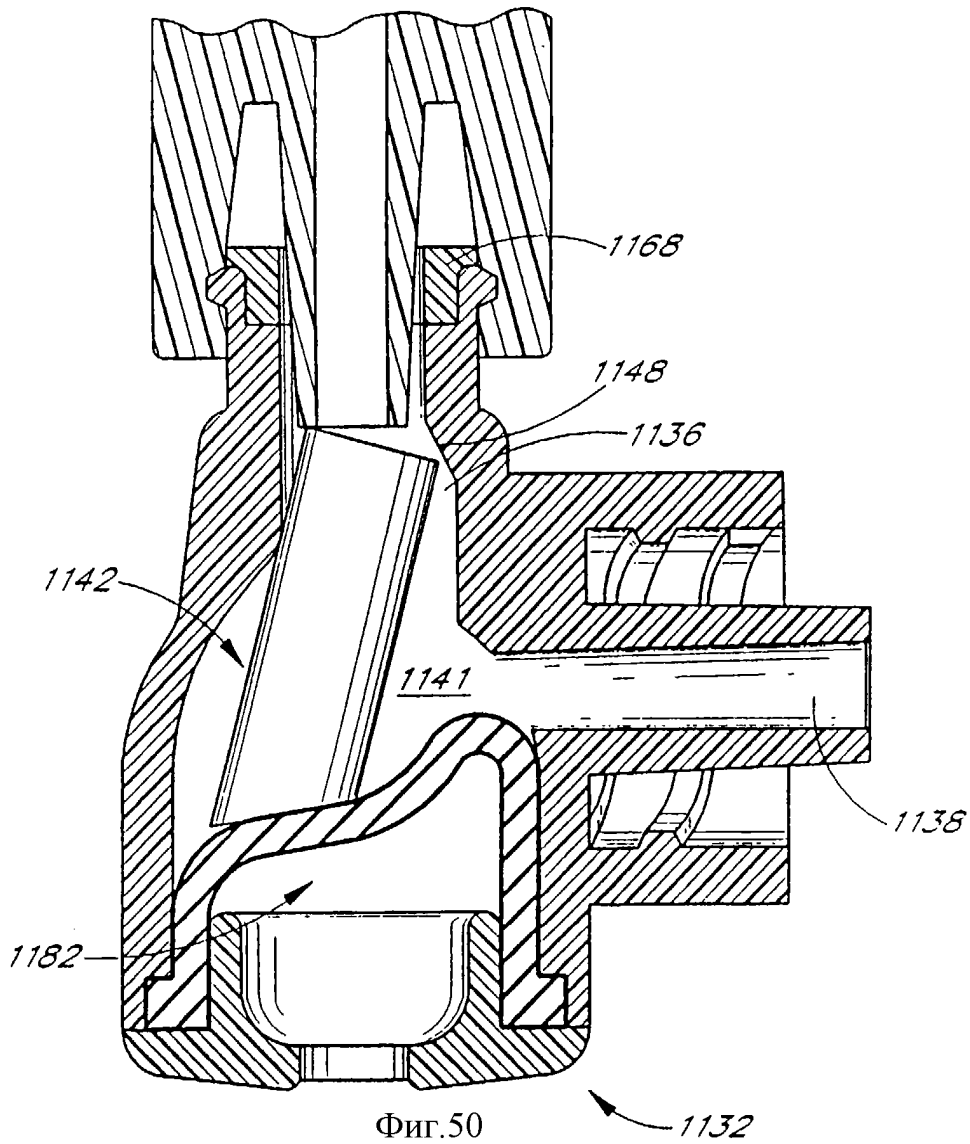
RU 2225232 C2

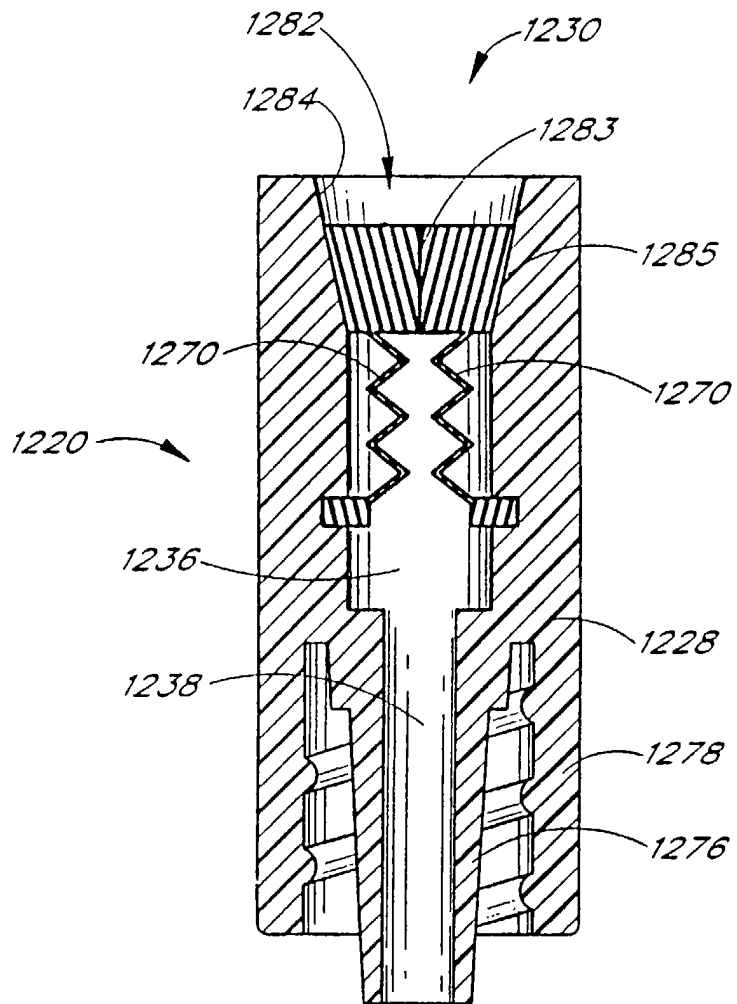
RU 2225232 C2



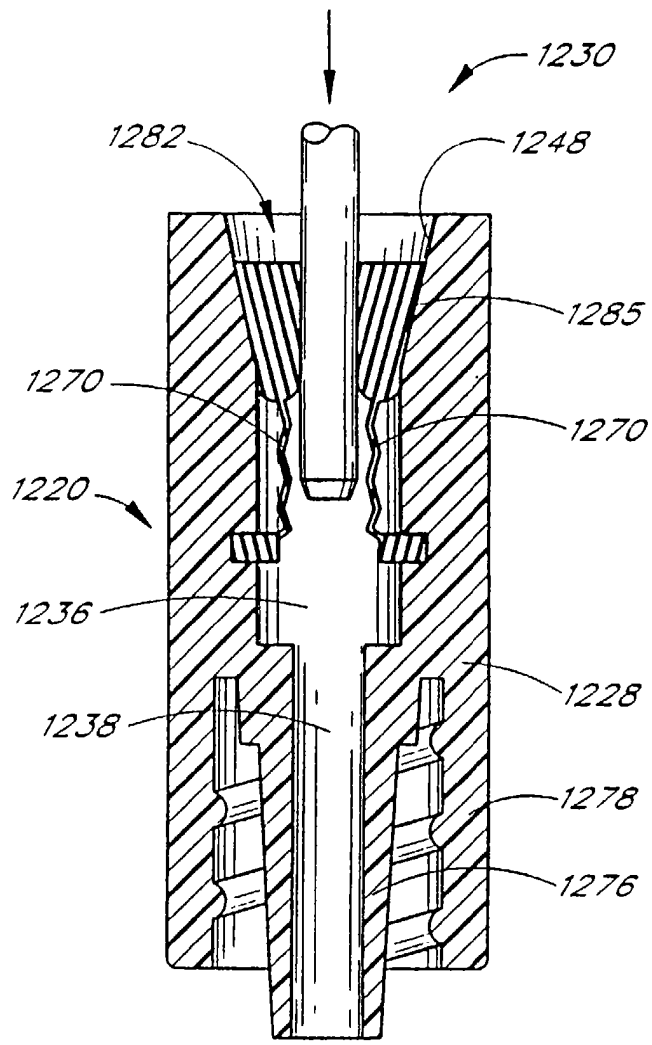
RU 2225232 C2

RU 2225232 C2





Фиг.51



Фиг.52

RU 2 2 2 5 2 3 2 C 2

RU 2 2 2 5 2 3 2 C 2