



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **СКОРРЕКТИРОВАННОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Примечание: библиография отражает состояние при переиздании

(52) СПК  
*F15B 3/00 (2020.02)*

(21)(22) Заявка: **2019119406**, 17.08.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
17.08.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
22.11.2016 JP 2016-226988

(45) Опубликовано: **02.07.2020**

(15) Информация о коррекции:  
**Версия коррекции №1 (W1 C1)**

(48) Коррекция опубликована:  
22.04.2021 Бюл. № 12

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: **21.06.2019**

(86) Заявка РСТ:  
JP 2017/029506 (17.08.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2018/096739 (31.05.2018)

Адрес для переписки:

125167, Москва, ул. Викторенко, 5, стр. 1, Бизнес  
Центр Виктори Плаза, патентно-лицензионная  
фирма "Транстехнология", Золотых Н.И.

(72) Автор(ы):

**АСАХАРА Хироюки (JP),  
МОНДЕН Кенго (JP),  
СИНДЗО Наоки (JP),  
НАГУРА Сеииси (JP),  
СОМЕЯ Казутака (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

**СМСи КОРПОРЕЙШН (JP)**

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: JP H08-21404 A, 23.01.1996. JP H08-  
226401 A, 03.09.1996. RU 2513060 C1, 20.04.2014.  
RU 2458260 C1, 10.08.2012. RU 2531675 C2,  
27.10.2014.

(54) **УСТРОЙСТВО ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ**

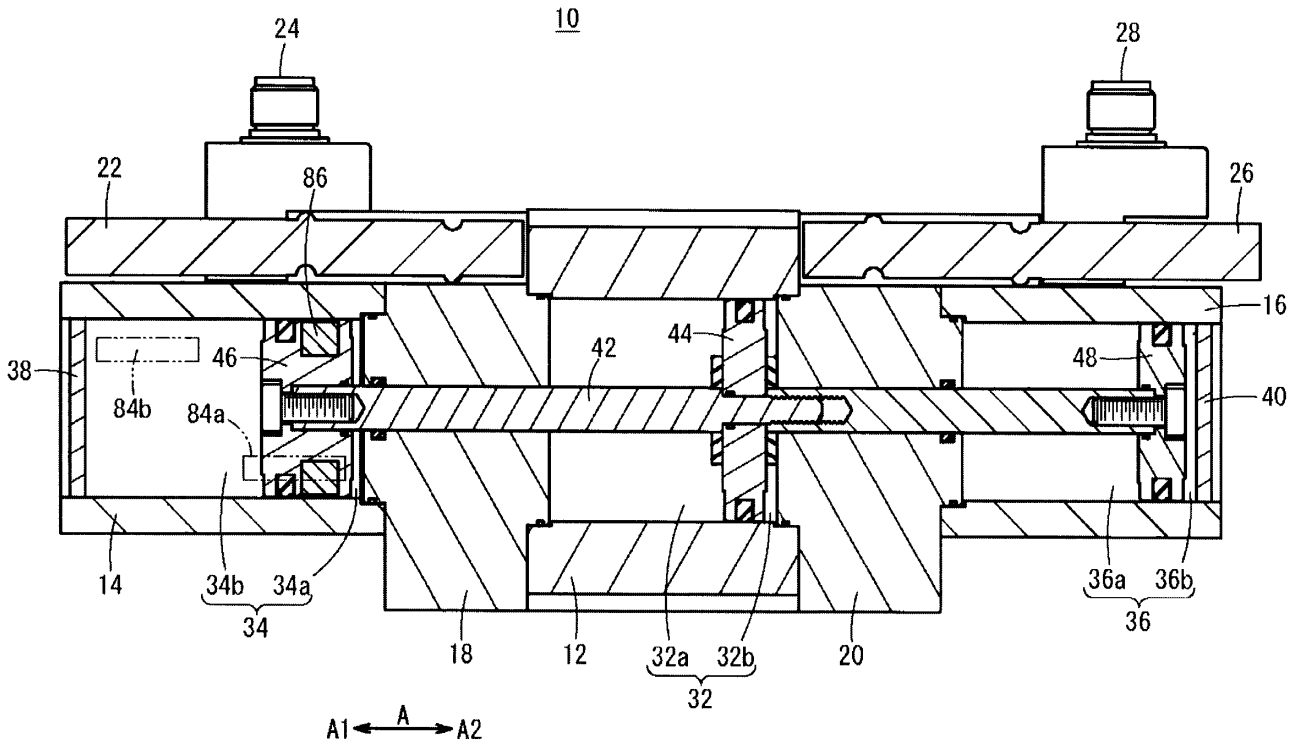
(57) Реферат:

В случае, когда текучая среда подается первую камеру (32a) повышения давления и/или вторую камеру (32b) повышения давления устройства (10, 10A, 10B) повышения давления, первый электромагнитный клапан (22) обеспечивает подачу текучей среды, выпускаемой из первой камеры (34a) приложения давления, во вторую

камеру (34b) приложения давления или второй электромагнитный клапан (26) обеспечивает подачу текучей среды, выпускаемой из третьей камеры (36a) приложения давления, в четвертую камеру (36b) приложения давления. 17 з.п. ф-лы, 16 ил.

С  
9  
2  
7  
2  
5  
4  
0  
2  
С  
9  
2  
7  
2  
5  
4  
0  
2  
С  
9

RU  
2  
7  
2  
5  
4  
0  
2  
С  
9



ФИГ. 2

RU 2725402 C9

RU 2725402 C9



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

Note: Bibliography reflects the latest situation

(52) CPC  
*F15B 3/00 (2020.02)*

(21)(22) Application: **2019119406, 17.08.2017**

(24) Effective date for property rights:  
**17.08.2017**

Priority:

(30) Convention priority:  
**22.11.2016 JP 2016-226988**

(45) Date of publication: **02.07.2020**

(15) Correction information:  
**Corrected version no1 (W1 C1)**

(48) Corrigendum issued on:  
**22.04.2021 Bull. № 12**

(85) Commencement of national phase: **21.06.2019**

(86) PCT application:  
**JP 2017/029506 (17.08.2017)**

(87) PCT publication:  
**WO 2018/096739 (31.05.2018)**

Mail address:

**125167, Moskva, ul. Viktorenko, 5, str. 1, Biznes  
Tsentr Viktori Plaza, patentno-litsenziionnaya  
firma "Transtekhnologiya", Zolotykh N.I.**

(72) Inventor(s):

**ASAHARA Hiroyuki (JP),  
MONDEN Kengo (JP),  
SHINJO Naoki (JP),  
NAGURA Seiichi (JP),  
SOMEYA Kazutaka (JP)**

(73) Proprietor(s):

**SMC CORPORATION (JP)**

(54) **PRESSURE BOOSTER**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: in case the fluid medium is supplied with the first pressure increasing chamber (32a) and/or the second pressurizing pressure increasing device (10, 10A, 10B) second chamber (32b), first solenoid valve (22) supplies fluid discharged from first pressure

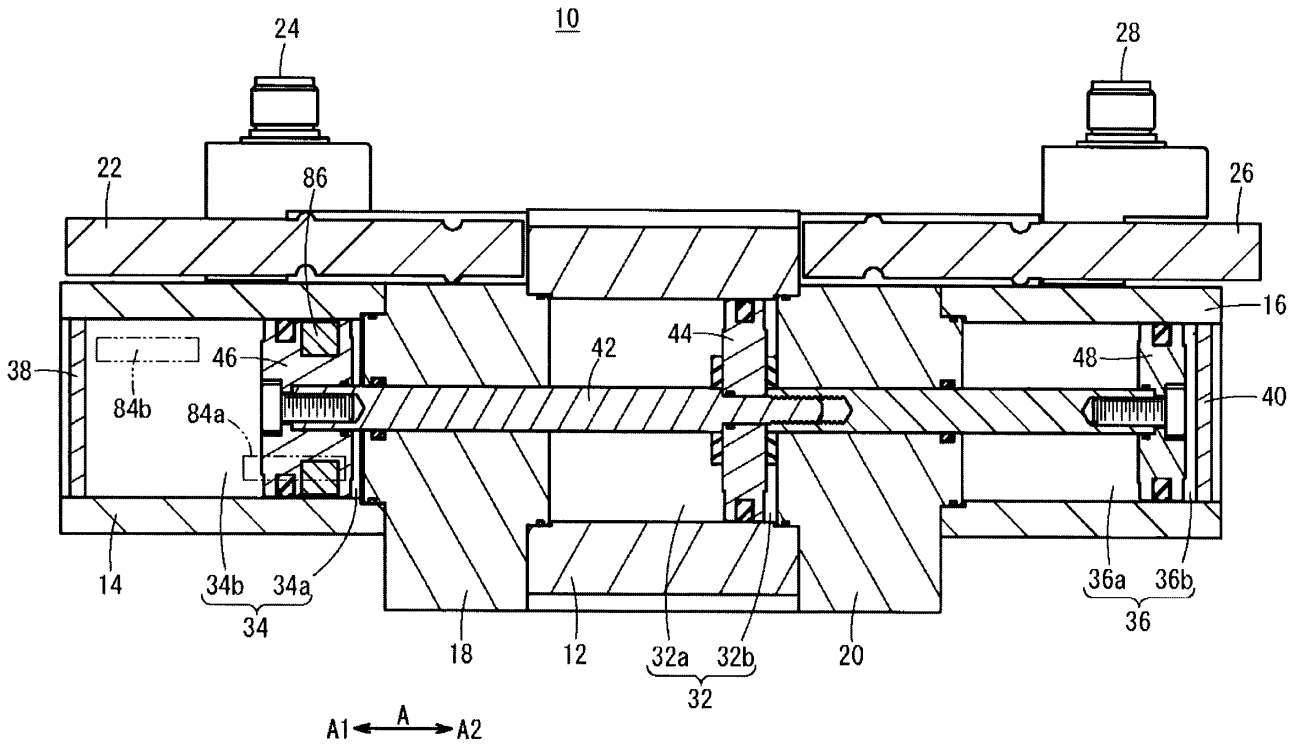
chamber (34a) into second pressure chamber (34b) or second solenoid valve (26) to feed fluid discharged from third pressure application chamber (36a), into fourth pressure application chamber (36b).

EFFECT: broader functional capabilities.

18 cl, 16 dwg

RU 2 725 402 C9

RU 2 725 402 C9



ФИГ. 2

RU 2725402 C9

RU 2725402 C9

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к устройству повышения давления, выполненному с возможностью повышения давления текучей среды.

Предпосылки создания изобретения

5 Устройство повышения давления, которое с целью подачи текучей среды высокого давления в гидро(пнеumo)устройство обеспечивает повышение давления текучей среды и вывод текучей среды после повышения давления наружу, раскрыто, например, в выложенной заявке на патент Японии, опубликованной под №08-021404, и выложенной заявке на патент Японии, опубликованной под №09-158901.

10 На фиг. 1 в выложенной заявке на патент Японии, опубликованной под №08-021404, раскрыто устройство повышения давления, в котором поршневой шток проходит через три камеры, сформированные в этом устройстве, и в каждой из камер в результате соединения поршня с поршневым штоком центральная камера разделена на две приводных камеры, а каждая из камер с левой и правой сторон центральной камеры  
15 разделена на камеру сжатия с внутренней стороны и рабочую камеру с внешней стороны. В этом случае, когда воздух подается в две камеры сжатия и рабочую камеру на левом торце, рабочая камера на правом торце и приводная камера с левой стороны сообщаются друг с другом, и воздух выпускается из приводной камеры с правой стороны, поршни перемещаются в направлении вправо, давление воздуха в камере  
20 сжатия с левой стороны повышается, и этот воздух выводится наружу. В то же время, когда воздух подается в две камеры сжатия и рабочую камеру на правом торце, рабочая камера на левом торце и приводная камера с правой стороны сообщаются друг с другом, и воздух выпускается из приводной камеры с левой стороны, поршни перемещаются в направлении влево, давление воздуха в камере сжатия с правой стороны повышается,  
25 и этот воздух выводится наружу.

На фиг. 1 и 2, как и в выложенной заявке на патент Японии, опубликованной под №09-158901, раскрыто устройство повышения давления, в котором поршневой шток проходит через две камеры цилиндра, сформированные в этом устройстве, и в каждой из камер цилиндра в результате соединения поршня с поршневым штоком первая  
30 камера цилиндра с правой стороны разделена на первую камеру текучей среды с внутренней стороны и вторую камеру текучей среды с внешней стороны, а вторая камера цилиндра с левой стороны разделена на третью камеру текучей среды с внешней стороны и четвертую камеру текучей среды с внутренней стороны. Между крышкой, установленной между первой камерой цилиндра и второй камерой цилиндра, и вторым поршнем внутри второй камеры цилиндра вставлена пружина сжатия. В этом случае,  
35 когда первая камера текучей среды и третья камера текучей среды заполняются сжатым воздухом, движущее усилие сжатого воздуха преодолевает движущее усилие пружины сжатия, и первый поршень и второй поршень перемещаются в направлении вправо. В то же время, когда сжатый воздух выпускается из первой камеры текучей среды и третьей камеры текучей среды, первый поршень и второй поршень под действием движущего усилия пружины сжатия перемещаются в направлении влево.  
40

Сущность изобретения

В известных из уровня техники устройствах повышения давления механизм регулирования для регулирования значения давления текучей среды, являющейся  
45 объектом повышения давления, образует одно целое с устройством повышения давления, вследствие чего в зависимости от заданного значения выравнивание значений давления между камерой приложения давления, в которой за счет подачи текучей среды поршень отжимается, и приводной камерой, то есть между камерами с обеих сторон от поршня,

может приводить к прекращению перемещения поршня. Поэтому в известном уровне техники были предприняты контрмеры, такие как использование механизма для принудительного перемещения поршня за счет пружины сжатия или т.п., как раскрыто в выложенной заявке на патент Японии, опубликованной под №09-158901, и канавки для выпуска текучей среды внутрь камеры давления для создания разности давлений. В результате возникает проблема, заключающаяся в том, что механизм регулирования внутри устройства повышения давления приобретает сложную конструкцию.

Настоящее изобретение было разработано с целью решения вышеупомянутых проблем, и задачей этого изобретения является создание устройства повышения давления, которое при простой конструкции позволяет за счет перемещения поршней без выравнивания значений давления легко повышать давление текучей среды, подаваемой в это устройство, и вместе с тем достигать сбережения энергии (экономии энергии) устройства в целом.

Устройство повышения давления в соответствии с настоящим изобретением включает в себя камеру повышения давления, первую приводную камеру, размещенную со стороны одного торца камеры повышения давления, и вторую приводную камеру, размещенную со стороны другого торца камеры повышения давления. В этом случае поршневой шток проходит через камеру повышения давления и доходит до первой приводной камеры и второй приводной камеры.

В результате соединения поршня для повышения давления с поршневым штоком внутри камеры повышения давления камера повышения давления разделена на первую камеру повышения давления со стороны первой приводной камеры и вторую камеру повышения давления со стороны второй приводной камеры. Кроме того, в результате соединения первого поршня для привода с одним концом поршневого штока внутри первой приводной камеры первая приводная камера разделена на первую камеру приложения давления со стороны первой камеры повышения давления и вторую камеру приложения давления, удаленную от первой камеры повышения давления. Кроме того, в результате соединения второго поршня для привода с другим концом поршневого штока внутри второй приводной камеры вторая приводная камера разделена на третью камеру приложения давления со стороны второй камеры повышения давления и четвертую камеру приложения давления, удаленную от второй камеры повышения давления.

В дополнение к этому устройство повышения давления дополнительно включает в себя механизм подачи текучей среды, выполненный с возможностью подачи текучей среды, по меньшей мере, в одну из первой камеры повышения давления и второй камеры повышения давления, первый механизм возврата выпуска, выполненный с возможностью подачи текучей среды, выпускаемой из первой камеры приложения давления, во вторую камеру приложения давления или подачи текучей среды, выпускаемой из второй камеры приложения давления, в первую камеру приложения давления, и второй механизм возврата выпуска, выполненный с возможностью подачи текучей среды, выпускаемой из третьей камеры приложения давления, в четвертую камеру приложения давления или подачи текучей среды, выпускаемой из четвертой камеры приложения давления, в третью камеру приложения давления.

Как указано выше, устройство повышения давления имеет трехступенчатую цилиндрическую конструкцию, в которой первая приводная камера, камера повышения давления и вторая приводная камера сформированы последовательно вдоль поршневого штока. В этом случае, когда текучая среда подается из механизма подачи текучей среды, по меньшей мере, в одну из первой камеры повышения давления и второй камеры

повышения давления, первый поршень для привода, поршень для повышения давления и второй поршень для привода могут перемещаться в первой приводной камере и второй приводной камере с внешних сторон за счет подачи текучей среды, выпускаемой из одной камеры приложения давления, в другую камеру приложения давления с помощью первого механизма возврата выпуска или второго механизма возврата выпуска.

В частности, в случае, когда текучая среда входит во вторую камеру приложения давления и первый поршень для привода отжимается в сторону первой камеры приложения давления, или в случае, когда текучая среда входит в третью камеру приложения давления и второй поршень для привода отжимается в сторону четвертой камеры приложения давления, первый поршень для привода, поршень для повышения давления и второй поршень для привода могут перемещаться в сторону второй приводной камеры. В результате давление текучей среды, находящейся внутри второй камеры повышения давления, может быть повышено.

В то же время в случае, когда текучая среда входит в первую камеру приложения давления и первый поршень для привода отжимается в сторону второй камеры приложения давления, или в случае, когда текучая среда входит в четвертую камеру приложения давления и второй поршень для привода отжимается в сторону третьей камеры приложения давления, первый поршень для привода, поршень для повышения давления и второй поршень для привода могут перемещаться в сторону первой приводной камеры. В результате давление текучей среды, находящейся внутри первой камеры повышения давления, может быть повышено.

В любом из этих случаев в устройстве повышения давления текучая среда, подаваемая снаружи через механизм подачи текучей среды, используется для повышения давления внутри располагающейся в центре первой камеры повышения давления или второй камеры повышения давления. Кроме того, перемещение первого поршня для привода, поршня для повышения давления и второго поршня для привода вызывается и выполняется за счет перемещения выпускаемой текучей среды между камерами приложения давления с помощью первого механизма возврата выпуска и второго механизма возврата выпуска.

Вследствие этого устройство в соответствии с настоящим изобретением при простой конструкции позволяет за счет перемещения каждого из поршней без выравнивания значений давления с обеих сторон каждого из поршней легко повышать давление текучей среды, подаваемой в первую камеру повышения давления или вторую камеру повышения давления.

Кроме того, в устройстве повышения давления перемещение выпускаемой текучей среды между камерами приложения давления с помощью первого механизма возврата выпуска и второго механизма возврата выпуска выполняется поочередно, и в результате возвратно-поступательного перемещения первого поршня для привода поршня для повышения давления, поршня для повышения давления и второго поршня для привода давление текучей среды подаваемой в первую камеру повышения давления и вторую камеру повышения давления, может поочередно повышаться, и текучая среда после повышения давления может быть выведена наружу. Вследствие этого давление текучей среды, подаваемой снаружи в первую камеру повышения давления или вторую камеру повышения давления через механизм подачи текучей среды, может быть повышено до уровня, в три раза превышающего максимальное первоначальное давление, после чего эта текучая среда может быть выведена наружу.

Однако в зависимости от технических характеристик гидро(пневмо)устройства, в

которое текучая среда, имеющая повышенное давление, подается, достаточным может  
быть значение давления, превышающее первоначальное давление менее, чем в три раза,  
например, в два раза. Если в соответствии с такими характеристиками, размер устройства  
повышения давления в диаметральном направлении (в направлении, перпендикулярном  
5 поршневому штоку) задан небольшим, то расход текучей среды, подаваемой снаружи  
через механизм подачи текучей среды в первую камеру повышения давления или вторую  
камеру повышения давления, становится небольшим и появляется возможность легко  
выводить наружу текучую среду, имеющую значение давления, два раза превышающее  
первоначальное давление. Вследствие этого по сравнению с известным из уровня  
10 техники устройством повышения давления количество потребляемой текучей среды  
может быть уменьшено, и может быть реализовано сбережение энергии устройства  
повышения давления. Кроме того, задание значение давления, в два раза превышающего  
первоначальное давление, позволяет обеспечить достаточную производительность  
операции повышения давления в устройстве повышения давления и, следовательно,  
15 увеличить срок службы устройства повышения давления.

Таким образом, возможность уменьшения размеров устройства позволяет  
соответствующим образом приспособить устройство повышения давления для  
использования в оборудовании для автоматической сборки, требующем ограничения  
веса цилиндра при уменьшении веса и габаритов оборудования.

20 В этом случае в устройстве повышения давления, когда текучая среда подается из  
механизма подачи текучей среды в первую камеру повышения давления, возможно  
возникновение, по меньшей мере, одной из следующих ситуаций. А именно, первый  
механизм возврата выпуска может подавать текучую среду, выпускаемую из первой  
камеры приложения давления, во вторую камеру приложения давления, или второй  
25 механизм возврата выпуска может подавать текучую среду, выпускаемую из четвертой  
камеры приложения давления, в третью камеру приложения давления. В то же время  
в случае, когда текучая среда подается из механизма подачи текучей среды во вторую  
камеру повышения давления, возможно возникновение, по меньшей мере, одной из  
следующих ситуаций. А именно, второй механизм возврата выпуска может подавать  
30 текучую среду, выпускаемую из третьей камеры приложения давления, в четвертую  
камеру приложения давления или первый механизм возврата выпуска может подавать  
текучую среду, выпускаемую из второй камеры приложения давления, в первую камеру  
приложения давления.

Этот признак при возвратно-поступательном перемещении первого поршня для  
35 привода, поршня для повышения давления и второго поршня для привода обеспечивает  
возможность подачи текучей среды, подаваемой в одну из камер приложения давления  
в процессе перемещения в одном направлении, в другую камеру приложения давления  
в процессе перемещения в другом направлении. То есть в соответствии с настоящим  
изобретением сбор текучей среды, выпускаемой из одной из камер приложения давления,  
40 и подача этой текучей среды в другую камеру приложения давления, обеспечивают  
возможность повторного использования этой текучей среды. Вследствие этого по  
сравнению с ситуацией, известной из уровня техники, при которой текучая среда  
выпускается из камер приложения давления при каждом перемещении поршней, давление  
текучей среды, подаваемой в первую камеру приложения давления и вторую камеру  
45 приложения давления, может быть повышено при одновременном уменьшении  
количества потребляемой текучей среды в устройстве повышения давления в целом.

В дополнение к этому в настоящем изобретении первый механизм возврата выпуска  
и второй механизм возврата выпуска разделены по следующим трем способам подачи



текучей среды, описываемым ниже.

Первый способ подачи текучей среды заключается в использовании разности площадей восприятия давления с обеих сторон первого поршня для привода и второго поршня для привода.

5 В частности, в устройстве повышения давления в случае, когда текучая среда подается из механизма подачи текучей среды в первую камеру повышения давления, первый механизм возврата выпуска может подавать текучую среду, выпускаемую из первой камеры приложения давления, во вторую камеру приложения давления на основе разности на первом поршне для привода между площадью восприятия давления со  
10 стороны первой камеры приложения давления и площадью восприятия давления со стороны второй камеры приложения давления, а второй механизм возврата выпуска может подавать текучую среду в третью камеру приложения давления и вместе с тем выпускать текучую среду из четвертой камеры приложения давления. В то же время в случае, когда текучая среда подается из механизма подачи текучей среды во вторую  
15 камеру повышения давления, первый механизм возврата выпуска может подавать текучую среду в первую камеру приложения давления и вместе с тем выпускать текучую среду из второй камеры приложения давления, а второй механизм возврата выпуска может подавать текучую среду, выпускаемую из третьей камеры приложения давления, в четвертую камеру приложения давления на основе разности на втором поршне для  
20 привода между площадью восприятия давления со стороны третьей камеры приложения давления и площадью восприятия давления со стороны четвертой камеры приложения давления.

В частности, если сравнивать первую камеру приложения давления и вторую камеру приложения давления между собой, то в первой камере приложения давления находится  
25 поршневой шток, и поэтому площадь восприятия давления этой камеры уменьшена. Следовательно, текучая среда, выпускаемая из первой камеры приложения давления, плавно перемещается во вторую камеру приложения давления за счет разности давлений, обусловленной разностью площадей восприятия давления между первой камерой приложения давления и второй камерой приложения давления. Вследствие этого под  
30 действием текучей среды, входящей во вторую камеру приложения давления, первый поршень для привода отжимается в сторону первой камеры приложения давления, и поэтому первый поршень для привода, поршень для повышения давления и второй поршень для привода могут перемещаться в сторону второй приводной камеры. В результате давление текучей среды, подаваемой во вторую камеру повышения давления,  
35 может быть легко повышено.

В то же время, как и в случае первой камеры приложения давления и второй камеры приложения давления, если сравнивать третью камеру приложения давления и четвертую камеру приложения давления между собой, то в третьей камере приложения давления находится поршневой шток, и поэтому площадь восприятия давления этой камеры  
40 уменьшена. Следовательно, текучая среда, выпускаемая из третьей камеры приложения давления, плавно перемещается в четвертую камеру приложения давления за счет разности давлений, обусловленной разностью площадей восприятия давления между третьей камерой приложения давления и четвертой камерой приложения давления. Вследствие этого под действием текучей среды, входящей в четвертую камеру приложения  
45 давления, второй поршень для привода отжимается в сторону третьей камеры приложения давления, и поэтому первый поршень для привода, поршень для повышения давления и второй поршень для привода могут перемещаться в сторону первой приводной камеры. В результате давление текучей среды, подаваемой в первую камеру

повышения давления, может быть легко повышено.

В этом случае первый механизм возврата выпуска включает в себя электромагнитный клапан, выполненный с возможностью обеспечения подачи текучей среды, подаваемой снаружи в механизм подачи текучей среды, в первую камеру приложения давления и вместе с тем выпуска текучей среды, находящейся во второй камере приложения давления, наружу и возможностью обеспечения подачи текучей среды, выпускаемой из первой камеры приложения давления, во вторую камеру приложения давления. При этом второй механизм возврата выпуска включает в себя электромагнитный клапан, выполненный с возможностью обеспечения подачи текучей среды, подаваемой снаружи в механизм подачи текучей среды, в третью камеру приложения давления и вместе с тем выпуска текучей среды, находящейся в четвертой камере приложения давления, наружу и возможностью обеспечения подачи текучей среды, выпускаемой из третьей камеры приложения давления, в четвертую камеру приложения давления.

Этот признак на основе подачи управляющего сигнала от внешнего источника на электромагнитный клапан обеспечивает возможность надежного переключения между операциями подачи и выпуска текучей среды и операцией подачи выпускаемой текучей среды.

В частности, первый механизм возврата выпуска включает в себя первый электромагнитный клапан, соединенный с первой камерой приложения давления, второй электромагнитный клапан, соединенный со второй камерой приложения давления, и первый канал возврата выпуска, соединенный с первым электромагнитным клапаном и вторым электромагнитным клапаном. В этом случае при первом положении первого электромагнитного клапана и второго электромагнитного клапана первая камера приложения давления и вторая камера приложения давления сообщаются друг с другом через первый канал возврата выпуска. В то же время при втором положении первого электромагнитного клапана и второго электромагнитного клапана первая камера приложения давления сообщается с механизмом подачи текучей среды, а вторая камера приложения давления сообщается с внешним пространством.

Кроме того, второй механизм возврата выпуска включает в себя третий электромагнитный клапан, соединенный с третьей камерой приложения давления, четвертый электромагнитный клапан, соединенный с четвертой камерой приложения давления, и второй канал возврата выпуска, соединенный с третьим электромагнитным клапаном и четвертым электромагнитным клапаном. В этом случае при первом положении третьего электромагнитного клапана и четвертого электромагнитного клапана третья камера приложения давления и четвертая камера приложения давления сообщаются друг с другом через второй канал возврата выпуска. В то же время при втором положении третьего электромагнитного клапана и четвертого электромагнитного клапана третья камера приложения давления сообщается с механизмом подачи текучей среды, а четвертая камера приложения давления сообщается с внешним пространством.

В соответствии с этим признаком, основывающемся на подаче управляющих сигналов от внешнего источника на электромагнитные клапаны с первого по четвертый, обеспечивается возможность эффективного выполнения операций подачи и выпуска текучей среды или операции подачи выпускаемой текучей среды.

Далее, второй способ подачи текучей среды заключается в возможности поочередного выполнения в первой приводной камере и второй приводной камере операции подачи текучей среды, накопленной в одной камере приложения давления, в другую камеру приложения давления, и операции подачи текучей среды, накопленной в другой камере

приложения давления, в одну камеру приложения давления.

В частности, в устройстве повышения давления в случае, когда текучая среда подается из механизма подачи текучей среды в первую камеру повышения давления, первый механизм возврата выпуска подает текучую среду, выпускаемую из первой камеры приложения давления, во вторую камеру приложения давления, вместе с тем второй механизм возврата выпуска подает текучую среду, выпускаемую из четвертой камеры приложения давления, в третью камеру приложения давления. В то же время в случае, когда текучая среда подается из механизма подачи текучей среды во вторую камеру повышения давления, первый механизм возврата выпуска подает текучую среду, выпускаемую из второй камеры приложения давления, в первую камеру приложения давления, вместе с тем второй механизм возврата выпуска подает текучую среду, выпускаемую из третьей камеры приложения давления, в четвертую камеру приложения давления.

При такой конструкции в случае, когда текучая среда, накопленная в одной камере приложения давления, подается в другую камеру приложения давления, или в случае, когда текучая среда, накопленная в другой камере приложения давления, подается в указанную выше одну камеру приложения давления, первый поршень для привода, поршень для повышения давления и второй поршень для привода могут перемещаться плавно, и срок службы устройства повышения давления может быть продлен.

В частности, первый механизм возврата выпуска включает в себя пятый электромагнитный клапан, представляющий собой клапан трехходового типа, который, выполнен с возможностью при первом положении прерывать сообщение между первой камерой приложения давления и второй камерой приложения давления, а при втором положении - обеспечивать сообщение между первой камерой приложения давления и второй камерой приложения давления. В этом случае пятый электромагнитный клапан в результате переключения между состоянием прерывания сообщения и состоянием обеспечения сообщения обеспечивает подачу текучей среды, выпускаемой из первой камеры приложения давления, во вторую камеру приложения давления, или подачу текучей среды, выпускаемой из второй камеры приложения давления, в первую камеру приложения давления.

Кроме того, второй механизм возврата выпуска включает в себя шестой электромагнитный клапан, представляющий собой клапан трехходового типа, который выполнен с возможностью при первом положении обеспечивать сообщение между третьей камерой приложения давления и четвертой камерой приложения давления, а при втором положении - прерывать сообщение между третьей камерой приложения давления и четвертой камерой приложения давления. В этом случае шестой электромагнитный клапан в результате переключения между состоянием прерывания сообщения и состоянием обеспечения сообщения обеспечивает подачу текучей среды, выпускаемой из третьей камеры приложения давления, в четвертую камеру приложения давления или подачу текучей среды, выпускаемой из четвертой камеры приложения давления, в третью камеру приложения давления.

В соответствии с этими признаками вследствие возможности надежного переключения операции подачи выпускаемой текучей среды на основе подачи управляющих сигналов от внешнего источника на пятый электромагнитный клапан и шестой электромагнитный клапан обеспечивают возможность плавного перемещения первого поршня для привода, поршня для повышения давления и второго поршня для привода и позволяют легко продлить срок службы устройства повышения давления.

Далее, третий способ подачи текучей среды заключается в том, что в первой

приводной камере и второй приводной камере текучая среда, накопленная в одной из камер приложения давления, подается в другую камеру приложения давления и вместе с тем выпускается наружу.

В частности, в устройстве повышения давления в случае, когда текучая среда подается из механизма подачи текучей среды в первую камеру повышения давления, первый механизм возврата выпуска выпускает текучую среду из первой камеры приложения давления и вместе с тем подает текучую среду во вторую камеру приложения давления, а второй механизм возврата выпуска при подаче части текучей среды, выпускаемой из четвертой камеры приложения давления, в третью камеру приложения давления выпускает другую часть текучей среды наружу. В то же время в случае, когда текучая среда подается из механизма подачи текучей среды во вторую камеру повышения давления, первый механизм возврата выпуска при подаче части текучей среды, выпускаемой из второй камеры приложения давления, в первую камеру приложения давления выпускает другую часть текучей среды наружу, а второй механизм возврата выпуска выпускает текучую среду из третьей камеры приложения давления и вместе с тем подает текучую среду в четвертую камеру приложения давления.

Таким образом, текучая среда, накопленная в одной из камер приложения давления, подается в другую камеру приложения давления и вместе с тем выпускается наружу, и поэтому вместе с повышением давления в другой камере приложения давления давление в одной камере приложения давления может быстро понижаться. Вследствие этого первый поршень для привода, поршень для повышения давления и второй поршень для привода могут перемещаться плавно и срок службы устройства повышения давления может быть увеличен.

В этом случае первый механизм возврата выпуска включает в себя седьмой электромагнитный клапан, выполненный с возможностью обеспечения подачи текучей среды, подаваемой снаружи в механизм подачи текучей среды, во вторую камеру приложения давления и вместе с тем выпуска текучей среды, находящейся в первой камере приложения давления, наружу и возможностью обеспечения при подаче части текучей среды, выпускаемой из второй камеры приложения давления, в первую камеру приложения давления выпуска другой части текучей среды наружу. При этом второй механизм возврата выпуска включает в себя восьмой электромагнитный клапан, выполненный с возможностью обеспечения подачи текучей среды, подаваемой снаружи в механизм подачи текучей среды, в четвертую камеру приложения давления и вместе с тем выпуска текучей среды, находящейся в третьей камере приложения давления, наружу и возможностью обеспечения при подаче части текучей среды, выпускаемой из четвертой камеры приложения давления, в третью камеру приложения давления выпуска другой части текучей среды наружу.

В соответствии с этими признаками вследствие возможности надежного переключения операции подачи и выпуска текучей среды или операции подачи выпускаемой текучей среды на основе подачи управляющих сигналов от внешнего источника на седьмой электромагнитный клапан и восьмой электромагнитный клапан обеспечивают возможность плавного перемещения первого поршня для привода, поршня для повышения давления и второго поршня для привода и позволяют легко увеличить срок службы устройства повышения давления.

В дополнение к этому первый механизм возврата выпуска может включать в себя седьмой электромагнитный клапан, представляющий собой четырехходовой электромагнитный клапан с пятью портами, и первый обратный клапан. В этом случае седьмой электромагнитный клапан при первом положении обеспечивает сообщение

первой камеры приложения давления с внешним пространством и вместе с тем сообщением второй камеры приложения давления с механизмом подачи текучей среды, а при втором положении обеспечивает сообщение второй камеры приложения давления с внешним пространством и вместе с тем сообщением с первой камерой приложения

5 давления через первый обратный клапан.

Кроме того, второй механизм возврата выпуска может включать в себя восьмой электромагнитный клапан, представляющий собой четырехходовой электромагнитный клапан с пятью портами, и второй обратный клапан. В этом случае восьмой электромагнитный клапан при первом положении обеспечивает сообщение четвертой

10 камеры приложения давления с внешним пространством и сообщением с третьей камерой приложения давления через второй обратный клапан, а при втором положении обеспечивает сообщение третьей камеры приложения давления с внешним пространством и вместе с тем сообщением четвертой камеры приложения давления с механизмом подачи текучей среды.

В соответствии с этим признаком на основе подачи управляющих сигналов от внешнего источника на седьмой электромагнитный клапан и восьмой электромагнитный клапан обеспечивается возможность эффективного выполнения операций подачи и выпуска текучей среды, или операции подачи выпускаемой текучей среды. Кроме того, простая схемная конструкция, содержащая первый обратный клапан и второй обратный

20 клапан, позволяет упростить устройство повышения давления в целом.

Кроме того, в настоящем изобретении устройство повышения давления дополнительно включает в себя датчик обнаружения положения, выполненный с возможностью обнаружения положения первого поршня для привода или второго поршня для привода. В этом случае на основе результата обнаружения датчика

25 обнаружения положения первый механизм возврата выпуска и второй механизм возврата выпуска подают текучую среду, выпускаемую из одной из камер приложения давления, в другую камеру приложения давления. Этот признак обеспечивает возможность эффективного выполнения повышения давления текучей среды, подаваемой в первую камеру повышения давления и вторую камеру повышения давления.

Кроме того, в известном из уровня техники устройстве повышения давления переключение операций подачи и выпуска текучей среды выполняется в результате приведения поршней в контакт с ударными штифтами, встроенными в устройство. Проблема такого устройства заключается в том, что звуки (ударные шумы), которые возникают каждый раз, когда в результате перемещения поршни приводятся в контакт

35 с ударными штифтами, вызывают появление шума, и эти звуки (рабочие звуки), вырабатываемые устройством повышения давления в процессе работы поршней, имеют большую силу. В отличие от этого в соответствии с настоящим изобретением, как указано выше, подача текучей среды, выпускаемой из одной из камер приложения давления, в другую камеру приложения давления выполняется на основе результата

40 обнаружения датчика обнаружения положения, и поэтому вышеупомянутые ударные штифты становятся ненужными. В результате шумы, возникающие в процессе перемещения первого поршня для привода, поршня для повышения давления и второго поршня для привода могут быть подавлены, и сила рабочих звуков устройства повышения давления может быть уменьшена.

В этом случае датчик обнаружения положения может включать в себя первый датчик обнаружения положения, выполненный с возможностью обнаружения прибытия первого поршня для привода или второго поршня для привода со стороны одного торца первой приводной камеры или второй приводной камеры, и второй датчик обнаружения

45

положения, выполненный с возможностью обнаружения прибытия первого поршня для привода или второго поршня для привода со стороны другого торца первой приводной камеры или второй приводной камеры.

5 В соответствии с этим признаком клапан управления направлением для привода первого поршня для привода, поршня для повышения давления и второго поршня для привода становится ненужным, и внутренняя конструкция устройства повышения давления упрощается. В результате производительность устройства повышения давления может быть увеличена.

10 Кроме того, датчик обнаружения положения может включать в себя магнитный датчик, выполненный с возможностью обнаружения положения первого поршня для привода или второго поршня для привода в результате обнаружения магнитного поля, создаваемого магнитом, смонтированным на первом поршне для привода или втором поршне для привода. Вследствие этого положение первого поршня для привода или второго поршня для привода может быть обнаружено легко и точно.

15 В дополнение к этому устройство повышения давления может дополнительно включать в себя датчик давления, выполненный с возможностью обнаружения давления текучей среды, выпускаемой из одной из камер приложения давления и подаваемой в другую камеру приложения давления. При этом на основе результата обнаружения датчика давления первый механизм возврата выпуска и второй механизм возврата выпуска могут прекращать подачу текучей среды, выпускаемой из одной камеры приложения давления, в другую камеру приложения давления. Следовательно, даже в случае использования датчика давления, как и в случае датчика обнаружения положения, повышение давления текучей среды, подаваемой в первую камеру повышения давления и вторую камеру повышения давления, может быть выполнено эффективно.

25 При этом механизм подачи текучей среды может включать в себя обратный клапан, выполненный с возможностью обеспечения предотвращения обратного потока текучей среды из первой камеры повышения давления и второй камеры повышения давления. Кроме того, устройство повышения давления может дополнительно включать в себя механизм вывода текучей среды, выполненный с возможностью вывода наружу текучей среды, давление которой было повышено в первой камере повышения давления или 30 второй камере повышения давления, причем этот механизм вывода текучей среды может включать в себя обратный клапан, выполненный с возможностью обеспечения предотвращения обратного потока текучей среды в первую камеру повышения давления и вторую камеру повышения давления. В любом из этих случаев в первой камере 35 повышения давления и второй камере повышения давления может быть надежно выполнено повышение давления подаваемой текучей среды.

Кроме того, если размер первой приводной камеры в диаметральном направлении и размер второй приводной камеры в диаметральном направлении меньше, чем размер камеры повышения давления в диаметральном направлении, то может быть реализовано 40 уменьшение размера устройства повышения давления в целом. Кроме того, уменьшение размеров первой приводной камеры и второй приводной камеры позволяет уменьшить расход текучей среды, выпускаемой из камер приложения давления с первой по четвертую, и подавить шум, возникающий во время выпуска.

Кроме того, в устройстве повышения давления между первой камерой повышения 45 давления и первой камерой приложения давления вставлена первая крышка, между второй камерой повышения давления и третьей камерой приложения давления вставлена вторая крышка, на торце второй камеры приложения давления, удаленном от первой крышки, размещена третья крышка, а на торце четвертой камеры приложения давления,

удаленном от второй крышки, размещена четвертая крышка. В этом случае первый поршень для привода перемещается внутри первой приводной камеры без приведения в контакт с первой крышкой и третьей крышкой, второй поршень для привода перемещается внутри второй приводной камеры, без приведения в контакт со второй крышкой и четвертой крышкой, а поршень для повышения давления перемещается внутри камеры повышения давления без приведения в контакт с первой крышкой и второй крышкой.

В соответствии с этим признаком при подаче или выпуске текучей среды в или из камер приложения давления с первой по четвертую, первой камеры повышения давления и второй камеры повышения давления этот признак обеспечивает возможность плавного перемещения первого поршня для привода, поршня для повышения давления и второго поршня для привода.

Указанные выше цели, возможности и преимущества настоящего изобретения станут более очевидными из приводимого ниже подробного описания предпочтительного варианта осуществления, сопровождаемого ссылками на прилагаемые чертежи.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - вид в перспективе устройства повышения давления в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления;

Фиг. 2 - вид устройства повышения давления, показанного на фиг. 1, в разрезе по линии II-II;

Фиг. 3 - вид устройства повышения давления, показанного на фиг. 1, в разрезе по линии III-III;

Фиг. 4 - вид устройства повышения давления, показанного на фиг. 1, в разрезе по линии IV-IV;

Фиг. 5 - вид в перспективе устройства повышения давления, показанного на фиг. 1, иллюстрирующий часть конструкции внутри;

Фиг. 6 - схема конструкции первого блока электромагнитных клапанов и второго блока электромагнитных клапанов;

Фиг. 7 - схема конструкции первого блока электромагнитных клапанов и второго блока электромагнитных клапанов;

Фиг. 8 - схематический вид в разрезе, иллюстрирующий принцип работы устройства повышения давления, показанного на фиг. 1;

Фиг. 9 - схематический вид в разрезе, иллюстрирующий принцип работы устройства повышения давления, показанного на фиг. 1;

Фиг. 10 - пояснительная схема, иллюстрирующая устройство повышения давления, показанного на фиг. 1;

Фиг. 11 - пояснительная схема, иллюстрирующая устройство повышения давления, показанного на фиг. 1;

Фиг. 12 - пояснительная схема, иллюстрирующая устройство повышения давления в соответствии со сравнительным примером;

Фиг. 13 - пояснительная схема, иллюстрирующая устройство повышения давления в соответствии с первой модификацией;

Фиг. 14 - пояснительная схема, иллюстрирующая устройство повышения давления в соответствии с первой модификацией;

Фиг. 15 - пояснительная схема, иллюстрирующая устройство повышения давления в соответствии со второй модификацией; и

Фиг. 16 - пояснительная схема, иллюстрирующая устройство повышения давления в соответствии со второй модификацией.

### Описание вариантов осуществления

Ниже со ссылками на чертежи приводится подробное описание предпочтительного варианта осуществления устройства повышения давления в соответствии с настоящим изобретением.

5 Конструкция устройства повышения давления в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления

Как показано на фиг. 1-5, устройство 10 повышения давления в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления включает в себя трехступенчатую цилиндрическую конструкцию, в которой первый цилиндр 14 для привода располагается с примыканием к цилиндру 12 для повышения давления со стороны одного торцевого участка (со стороны в направлении A1), а второй цилиндр 16 для привода - с примыканием к цилиндру 12 для повышения давления со стороны другого торцевого участка (со стороны направления A2). Следовательно, в устройстве 10 повышения давления первый цилиндр 14 для привода, цилиндр 12 для повышения давления и второй цилиндр 16 для привода установлены с примыканием друг к другу в указанном порядке от направления A1 в сторону направления A2. Между первым цилиндром 14 для привода и цилиндром 12 для повышения давления вставлена первая крышка 18 в форме блока, а между цилиндром 12 для повышения давления и вторым цилиндром 16 для привода - вторая крышка 20 в форме блока. При этом цилиндр 12 для повышения давления выступает в направлениях вверх и вниз больше, чем первый цилиндр 14 для привода и второй цилиндр 16 для привода.

На верхней поверхности первого цилиндра привода 14 и первой крышки 18 размещен первый блок 22 электромагнитных клапанов в форме блока (первый механизм возврата выпуска), на верхней поверхности которого размещен первый соединительный разъем 24. В то же время на верхней поверхности второго цилиндра 16 для привода и второй крышки 20 размещен второй блок 26 электромагнитных клапанов в форме блока (второй механизм возврата выпуска), на верхней поверхности которого размещен второй соединительный разъем 28. Первый соединительный разъем 24 и второй соединительный разъем 28 соединены с PLC (с программируемым логическим контроллером) 30, представляющим собой устройство управления более высокого уровня для устройства 10 повышения давления.

Как показано на фиг. 2-4, внутри цилиндра 12 для повышения давления сформирована камера 32 повышения давления. Кроме того, внутри первого цилиндра 14 для привода сформирована первая приводная камера 34, а внутри второго цилиндра 16 для привода сформирована вторая приводная камера 36. В этом случае на торцевом участке первого цилиндра 14 для привода в направлении A1 закреплена третья крышка 38, а на торцевом участке в направлении A1 размещена первая крышка 18, образующие первую приводную камеру 34. В то же время на торцевом участке второго цилиндра 16 для привода в направлении A1 размещена вторая крышка 20, а на торцевом участке в направлении A2 закреплена четвертая крышка 40, образующие вторую приводную камеру 36. При этом размеры первой приводной камеры 34 и второй приводной камеры 36 в диаметральном направлении (в направлении, перпендикулярном направлениям A) меньше, чем размер камеры 32 повышения давления в диаметральном направлении.

Кроме того, внутри устройства 10 повышения давления поршневой шток 42 проходит через первую крышку 18, камеру 32 повышения давления и вторую крышку 20 в направлениях A и доходит до первой приводной камеры 34 и второй приводной камеры 36.

В камере 32 повышения давления поршень 44 для повышения давления соединен с



поршневым штоком 42. В результате камера 32 повышения давления оказывается разделенной на первую камеру 32а повышения со стороны в направлении А1 и вторую камеру 32b повышения давления со стороны в направлении А2. При этом поршень 44 для повышения давления перемещается внутри камеры 32 повышения давления в направлениях А без приведения в контакт с первой крышкой 18 и второй крышкой 20.

Кроме того, в первой приводной камере 34 первый поршень 46 для привода соединен с одним концом поршневого штока 42 в направлении А1. В результате первая приводная камера 34 оказывается разделенной на первую камеру 34а приложения давления со стороны в направлении А2 и вторую камеру 34b приложения давления со стороны в направлении А1. При этом первый поршень 46 для привода перемещается внутри первой приводной камеры 34 в направлениях А без приведения в контакт с первой крышкой 18 и третьей крышкой 38.

Кроме того, во второй приводной камере 36 второй поршень 48 для привода соединен с другим концом поршневого штока 42 в направлении А2. В результате вторая приводная камера 36 оказывается разделенной на третью камеру 36а приложения давления со стороны в направлении А1 и четвертую камеру 36b приложения давления со стороны в направлении А2. При этом второй поршень 48 для привода перемещается внутри второй приводной камеры 36 в направлениях А без приведения в контакт со второй крышкой 20 и четвертой крышкой 40.

На верхней поверхности цилиндра 12 для повышения давления сформирован впускной порт 50, в который текучая среда (например, воздух) подается от внешнего источника подачи текучей среды (непоказанного). В цилиндре 12 для повышения давления установлен механизм 52 подачи текучей среды, который сообщается с впускным портом 50 и подает подаваемую текучую среду, по меньшей мере, в одну из первой камеры 32а повышения давления и второй камеры 32b повышения давления.

Механизм 52 подачи текучей среды размещен на участке задней поверхности цилиндра 12 для повышения давления со стороны первого соединительного разъема 24 и второго соединительного разъема 28. Механизм 52 подачи текучей среды включает в себя первый канал 52а подачи текучей среды, имеющий практически J-образную форму в сечении и сообщающийся с впускным портом 50 и первой камерой 32а повышения давления, и второй канал 52b подачи, имеющий практически J-образную форму в сечении и сообщающийся с впускным портом 50 и второй камерой 32b повышения давления.

В первом канале 52а подачи текучей среды со стороны первой камеры 32а повышения давления установлен первый впускной обратный клапан 52 с, обеспечивающий подачу текучей среды из впускного порта 50 в первую камеру 32а повышения давления и предотвращение обратного потока текучей среды из первой камеры 32а повышения давления. Кроме того, во втором канале 52b подачи текучей среды со стороны второй камеры 32b повышения давления установлен второй 52d впускной обратный клапан, обеспечивающий подачу текучей среды из впускного порта 50 во вторую камеру 32b повышения давления и предотвращение обратного потока текучей среды из второй камеры 32b повышения давления.

На передней поверхности цилиндра 12 для повышения давления сформирован выходной порт 56, обеспечивающий вывод наружу текучей среды, давление которой было повышено в результате описываемой ниже операции повышения давления с помощью устройства 10 повышения давления. В цилиндре 12 для повышения давления установлен механизм 58 вывода текучей среды, который сообщается с выходным портом 56 и выводит наружу через выходной порт 56 текучую среду, давление которой

было повышено в первой камере 32а повышения давления или второй камере 32b повышения давления.

Механизм 58 вывода текучей среды размещен на нижнем боковом участке камеры 32 повышения давления в цилиндре 12 для повышения давления. Механизм 58 вывода текучей среды включает в себя первый выходной канал 58а, имеющий практически J-образную форму в сечении и сообщающийся с выходным портом 56 и первой камерой 32а повышения давления, и второй выходной канал 58b, имеющий практически J-образную форму в сечении и сообщающийся с выходным портом 56 и второй камерой 32b повышения давления.

В первом выходном канале 58а со стороны первой камеры 32а повышения давления установлен первый выпускной обратный клапан 58с, обеспечивающий вывод текучей среды после повышения давления из первой камеры 32а повышения давления в выходной порт 56 и предотвращение обратного потока текучей среды в первую камеру 32а повышения давления. Кроме того, во втором выходном канале 58b со стороны второй камеры 32b повышения давления установлен второй выпускной обратный клапан 58d, обеспечивающий вывод текучей среды после повышения давления из второй камеры 32b повышения давления в выходной порт 56 и предотвращение обратного потока текучей среды во вторую камеру 32b повышения давления.

Как показано на фиг. 5-7, первый блок 22 электромагнитных клапанов включает в себя первый электромагнитный клапан 22а, служащий в качестве электромагнитного клапана для подачи, который соединен с первой камерой 34а приложения давления, и второй электромагнитный клапан 22b, служащий в качестве электромагнитного клапана для выпуска, который соединен со второй камерой 34b приложения давления. Первый электромагнитный клапан 22а представляет собой одинарный двухпозиционный электромагнитный клапан с тремя портами и включает в себя соединительный порт 60а, соединенный с первой камерой 34а приложения давления, порт 62а подачи, соединенный с первым каналом 52а подачи текучей среды, выпускной порт 64а и соленоид 66а. В то же время второй электромагнитный клапан 22b представляет собой одинарный двухпозиционный электромагнитный клапан с тремя портами и включает в себя соединительный порт 60b, соединенный со второй камерой 34b приложения давления, порт 62b подачи, соединенный с выпускным портом 64а первого электромагнитного клапана 22а, выпускной порт 64b, сообщающийся с выпускным портом 68а, сформированным на задней поверхности устройства 10 повышения давления, и соленоид 66b. В этом случае выпускной порт 64а первого электромагнитного клапана 22а и порт 62b подачи второго электромагнитного клапана 22b постоянно соединены друг с другом через первый канал 70 возврата выпуска.

Следовательно, включение первого электромагнитного клапана 22а и второго электромагнитного клапана 22b в состав первого блока 22 электромагнитных клапанов позволяет использовать этот блок в качестве четырехпозиционного двойного блока электромагнитных клапанов с тремя портами.

В частности, при размагничивании соленоидов 66а и 66b (при втором положении), то есть в случае, когда на эти соленоиды через первый соединительный разъем 24 от PLC 30 управляющие сигналы не подаются, как показано на фиг.6, порт 62а подачи и соединительный порт 60а соединяются друг с другом, и вместе с тем соединительный порт 60b и выпускной порт 64b соединяются друг с другом. Следовательно, из первого канала 52а подачи текучей среды текучая среда подается в первую камеру 34а приложения давления, а текучая среда, находящаяся во второй камере 34b приложения давления, выпускается наружу через выпускной порт 68а. В результате под действием

давления текучей среды, подаваемой в первую камеру 34а приложения давления, первый поршень 46 для привода перемещается в сторону второй камеры 34b приложения давления.

В то же время при возбуждении и намагничивании соленоидов 66а и 66b (при первом положении), то есть в случае, когда на эти соленоиды через первый соединительный разъем 24 от PLC 30 подаются управляющие сигналы, как показано на фиг. 7, выпускной порт 64а и соединительный порт 60а соединяются друг с другом, и вместе с тем порт 62b подачи и соединительный порт 60b соединяются друг с другом. Следовательно, первая камера 34а приложения давления и вторая камера 34b приложения давления сообщаются друг с другом через первый канал 70 возврата выпуска и т.д. В этом случае в первой камере 34а приложения давления находится поршневой шток 42, и поэтому площадь восприятия давления первой камеры 34а приложения давления меньше, чем площадь восприятия давления второй камеры 34b приложения давления. Поэтому за счет разности давлений между первой камерой 34а приложения давления и второй камерой 34b приложения давления, обусловленной разностью площадей восприятия давления между этими камерами, текучая среда, выпускаемая из первой камеры 34а приложения давления, через первый канал 70 возврата выпуска и т.д. входит во вторую камеру 34b приложения давления. В результате под действием давления текучей среды, подаваемой во вторую камеру 34b приложения давления, первый поршень 46 для привода перемещается в сторону первой камеры 34а приложения давления.

Как показано на фиг. 5-7, второй блок 26 электромагнитных клапанов имеет такую же конструкцию, что и рассмотренный выше первый блок 22 электромагнитных клапанов, и включает в себя третий электромагнитный клапан 26а, служащий в качестве электромагнитного клапана для подачи, который соединен с третьей камерой 36а приложения давления, и четвертый электромагнитный клапан 26b, служащий в качестве электромагнитного клапана для выпуска, который соединен с четвертой камерой 36b приложения давления. Третий электромагнитный клапан 26а представляет собой одинарный двухпозиционный электромагнитный клапан с тремя портами и включает в себя соединительный порт 72а, соединенный с третьей камерой 36а приложения давления, порт 74а подачи, соединенный со вторым каналом 52b подачи текучей среды, выпускной порт 76а и соленоид 78а. В то же время четвертый электромагнитный клапан 26b представляет собой одинарный двухпозиционный электромагнитный клапан с тремя портами и включает в себя соединительный порт 72b, соединенный с четвертой камерой 36b приложения давления, порт 74b подачи, соединенный с выпускным портом 76а третьего электромагнитного клапана 26а, выпускной порт 76b, сообщающийся с выпускным портом 68b, сформированным на задней поверхности устройства 10 повышения давления, и соленоид 78b. В этом случае выпускной порт 76а третьего электромагнитного клапана 26а и порт 74b подачи четвертого электромагнитного клапана 26b постоянно соединены друг с другом через второй канал 80 возврата выпуска.

Следовательно, включение третьего электромагнитного клапана 26а и четвертого электромагнитного клапана 26b в состав второго блок 26 электромагнитных клапанов позволяет использовать этот блок в качестве четырехпозиционного двойного блока электромагнитных клапанов с тремя портами.

В частности, при размагничивании соленоидов 78а и 78b (при втором положении), то есть в случае, когда на эти соленоиды через второй соединительный разъем 28 от PLC 30 управляющие сигналы не подаются, как показано на фиг. 6, порт 74а подачи и соединительный порт 72а соединяются друг с другом, и вместе с тем соединительный

порт 72b и выпускной порт 76b соединяются друг с другом. Следовательно, из второго канала 52b подачи текучей среды текучая среда подается в третью камеру 36a приложения давления, а текучая среда, находящаяся четвертой камере 36b приложения давления, выпускается наружу через выпускной порт 68b. В результате под действием 5 давления текучей среды, подаваемой в третью камеру 36a приложения давления, второй поршень 48 для привода перемещается в сторону четвертой камеры 36b приложения давления.

В то же время в случае возбуждения и намагничивания соленоидов 78a и 78b (при первом положении), то есть в случае, когда на эти соленоиды через второй 10 соединительный разъем 28 от PLC 30 подаются управляющие сигналы, как показано на фиг.7, выпускной порт 76a и соединительный порт 72a соединяются друг с другом, и вместе с тем порт 74b подачи и соединительный порт 72b соединяются друг с другом. Следовательно, третья камера 36a приложения давления и четвертая камера 36b приложения давления сообщаются друг с другом через второй канал 80 возврата 15 выпуска и т.д. В этом случае в третьей камере 36a приложения давления находится поршневой шток 42, и поэтому площадь восприятия давления третьей камеры 36a приложения давления меньше, чем площадь восприятия давления четвертой камеры 36b приложения давления. Поэтому за счет разности давлений между третьей камерой 36a приложения давления и четвертой камерой 36b приложения давления, обусловленной 20 разностью площадей восприятия давления между этими камерами, текучая среда, выпускаемая из третьей камеры 36a приложения давления, через второй канал 80 возврата выпуска и т.д. входит в четвертую камеру 36b приложения давления. В результате под действием давления текучей среды, подаваемой в четвертую камеру 36b приложения давления, второй поршень 48 для привода перемещается в сторону третьей 25 камеры 36a приложения давления.

На каждой из боковых поверхностей первого цилиндра 14 и второго цилиндра 16 (на передней поверхности со стороны выходного порта 56 и на задней поверхности со стороны первого соединительного разъема 24 и второго соединительного разъема 28) 30 вверху и внизу сформированы две канавки 82, которые проходят в направлениях А. Первый датчик 84a обнаружения положения и второй датчик 84b обнаружения положения, сформированные на передней поверхности первого цилиндра 14, смонтированы, соответственно, две канавки 82. Кроме того, кольцевой постоянный магнит 86 смонтирован во внешнюю окружную поверхность первого поршня 46 для привода.

Первый датчик 84a обнаружения положения представляет собой магнитный датчик, который обнаруживает магнитное поле постоянного магнита 86 при перемещении 35 первого поршня 46 для привода в положение в непосредственной близости от первой крышки 18 внутри первой приводной камеры 34 и вырабатывает сигнал обнаружения, поступающий на PLC 30. Второй датчик 84b обнаружения положения представляет собой магнитный датчик, который обнаруживает магнитное поле постоянного магнита 86 при перемещении первого поршня 46 для привода в положение в непосредственной 40 близости от третьей крышки 38 внутри первой приводной камеры 34 и вырабатывает сигнал обнаружения, поступающий на PLC 30. В частности, первый датчик 84a обнаружения положения и второй датчик 84b обнаружения положения обнаруживают 45 положение первого поршня 46 для привода за счет обнаружения магнитного поля, создаваемого постоянным магнитом 86. На основе сигналов обнаружения первого датчика 84a обнаружения положения и второго датчика 84b обнаружения положения PLC 30 вырабатывает управляющие сигналы, поступающие на первый соединительный

разъем 24 или второй соединительный разъем 28 для возбуждения соленоидов 66а, 66b, 78а и 78b.

Принцип работы устройства повышения давления в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления

5 Ниже со ссылками на фиг. 8 и 9 приводится описание принципа работы устройства 10 повышения давления, имеющего описанную выше конструкцию. В случае необходимости это описание будет также сопровождаться ссылками на фиг. 1-7.

10 В устройстве 10 повышения давления, как показано на фиг. 2-5, поршневой шток 42, механизм 52 подачи текучей среды и механизм 58 вывода текучей среды и т.д., установлены в разных положениях в направлении вперед-назад устройства 10 повышения давления. Однако на фиг. 8 и 9 в целях упрощения описания эти элементы конструкции показаны в одной плоскости сечения.

15 В этом примере осуществления описывается случай поочередного перемещения первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления и второго поршня 48 для привода в направлении А1 и направлении А2, в результате которого обеспечивается поочередное повышение давления и вывод наружу текучей среды (например, воздуха), подаваемой в первую камеру 34а повышения давления и вторую камеру 36а повышения давления.

20 Сначала со ссылками на фиг. 8 приводится описание случая повышения давления текучей среды, подаваемой в первую камеру 32а повышения давления, в результате перемещения первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления и второго поршня 48 для привода в направлении А1.

25 В этом случае, например, первый поршень 46 для привода располагается внутри первой приводной камеры 34 с небольшим зазором от первой крышки 18, поршень 44 для повышения давления располагается внутри камеры 32 с небольшим зазором от второй крышки 20, а второй поршень 48 для привода располагается внутри второй приводной камеры 36 с небольшим зазором от четвертой крышки 40.

30 Текучая среда, подаваемая от внешнего источника подачи текучей среды, подается из впускного порта 50 в механизм 52 подачи текучей среды. Через второй канал 52b подачи текучей среды механизм 52 подачи текучей среды подает текучую среду во вторую камеру 32b повышения давления. При этом первая камера 32а повышения давления уже заполнена текучей средой в результате предыдущей операции.

35 В этом случае первый датчик 84а обнаружения положения обнаруживает магнитное поле, создаваемое постоянным магнитом 86, смонтированным на первом поршне 46 для привода, и вырабатывает сигнал обнаружения, поступающий на PLC 30. На основе сигнала обнаружения от первого датчика 84а обнаружения положения PLC 30 вырабатывает управляющий сигнал, поступающий на второй соединительный разъем 28. Вследствие этого на вход второго блока 26 электромагнитных клапанов через второй соединительный разъем 28 поступает управляющий сигнал.

40 Во втором блоке 26 электромагнитных клапанов при подаче управляющих сигналов происходит возбуждение соленоида 78а третьего электромагнитного клапана 26а и соленоида 78b четвертого электромагнитного клапана 26b. Вследствие этого третий электромагнитный клапан 26а и четвертый электромагнитный клапан 26b изменяют свое положение на первое положение, показанное на фиг. 7, и поэтому через соединительный порт 72а, выпускной порт 76а, второй канал 80 возврата выпуска, порт 74b подачи и соединительный порт 72b третья камера 36а приложения давления 45 начинает сообщаться с четвертой камерой 36b приложения давления. Как было указано выше, поршневой шток 42 находится в третьей камере 36а приложения давления, и

поэтому площадь восприятия давления третьей камеры 36а меньше, чем площадь восприятия давления четвертой камеры 36б приложения давления. Поэтому за счет разности давлений между третьей камерой 36а приложения давления и четвертой камерой 36б приложения давления текучая среда, находящаяся внутри третьей камеры

5 36а приложения давления, выпускается из третьей камеры 36а приложения давления и через второй канал 80 возврата выпуска и т.д. плавно подается в четвертую камеру 36б приложения давления. За счет текучей среды, подаваемой в четвертую камеру 36б приложения давления, на второй поршень 48 для привода действует отжимающее усилие, направленное в сторону третьей камеры 36а приложения (в направлении А1).

10 В то же время на первый блок 22 электромагнитных клапанов управляющий сигнал не подается, и поэтому соленоид 66а первого электромагнитного клапана 22а и соленоид 66б второго электромагнитного клапана 22б находятся в размагниченном состоянии. При этом первый электромагнитный клапан 22а и второй электромагнитный клапан 22б удерживаются во втором положении, показанном на фиг. 6, и поэтому через

15 соединительный порт 60а и порт 62а подачи первая камера 34а приложения давления соединяется с первым каналом 52а подачи текучей среды и принимает текучую среду, подаваемую из механизм 52 подачи текучей среды. В то же время через соединительный порт 60б и выпускной порт 64б вторая камера 34б приложения давления соединяется с выпускным портом 68а, и текучая среда, находящаяся внутри второй камеры 34б

20 приложения давления, выпускается наружу. В результате за счет текучей среды, подаваемой в первую камеру 34а приложения давления, на первый поршень 46 для привода действует отжимающее усилие, направленное в сторону второй камеры 34б приложения давления (в направлении А1).

Таким образом, в примере на фиг. 8 текучая среда подается во вторую камеру 32б

25 повышения давления, текучая среда подается в первую камеру 34а приложения давления, текучая среда, находящаяся внутри второй камеры 34б приложения давления, выпускается, а текучая среда, находящаяся внутри третьей камеры 36а приложения давления, через второй канал 80 возврата выпуска и т.д. подается в четвертую камеру 36б приложения давления. Вследствие этого за счет текучей среды, подаваемой в первую

30 камеру 34а повышения давления, вторую камеру 32б повышения давления и четвертую камеру 36б приложения давления, первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления и второй поршень 48 для привода воспринимают отжимающие усилия в направлении А1. В результате первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления, второй поршень 48 для привода и поршневой шток 42, как

35 показано на фиг. 8, как одно целое перемещаются в направлении А1.

Вследствие этого за счет перемещения поршня 44 для повышения давления в направлении А1 текучая среда, находящаяся внутри первой камеры 32а повышения давления, сжимается, и значение давления этой текучей среды увеличивается (давление повышается). В первой камере 32а повышения давления давление подаваемой текучей

40 среды может быть повышено до уровня, в три раза превышающего максимальное первоначальное давление. Текучая среда после повышения давления выводится наружу через первый выходной канал 58а и выходной порт 5б механизма 58 вывода текучей среды.

В случае, когда за счет перемещения первого поршня 46 для привода для привода,

45 поршня 44 для повышения давления, второго поршня 48 для привода и поршневого штока 42 в направлении А1 постоянный магнит 86 перемещается за границы участка возможного обнаружения первого датчика 84а обнаружения положения, первый датчик 84а обнаружения положения прекращает вырабатывать сигнал обнаружения,

поступающий на PLC 30. После этого первый поршень 46 для привода прибывает в положение в непосредственной близости от третьей крышки 38 (в положение с небольшим зазором от третьей крышки 38), и перемещение первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления, второго поршня 48 для привода и поршневого штока 42 в направлении А1 прекращается.

Ниже со ссылками на фиг. 9 приводится описание случая повышения давления текучей среды, подаваемой во вторую камеру 32b повышения давления, в результате перемещения первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления и второго поршня 48 для привода в направлении А2.

Сначала механизм 52 подачи текучей среды подает текучую среду в первую камеру 32a повышения давления через первый канал 52a подачи текучей среды. При этом в результате предыдущей операции, показанной на фиг. 8, вторая камера 32b повышения давления уже заполнена текучей средой. Кроме того, второй датчик 84b обнаружения положения обнаруживает магнитное поле, создаваемое постоянным магнитом 86, и вырабатывает сигнал обнаружения, поступающий на PLC 30. На основе сигнала обнаружения от второго датчика 84b обнаружения положения PLC 30 прекращает вырабатывать управляющий сигнал, поступающий на второй соединительный разъем 28, но начинает вырабатывать управляющий сигнал, поступающий на первый соединительный разъем 24. Вследствие этого на вход первого блока 22 электромагнитных клапанов через первый соединительный разъем 24 поступает управляющий сигнал.

В первом блоке 22 электромагнитных клапанов при подаче управляющего сигнала на этот блок происходит возбуждение соленоида 66a первого электромагнитного клапана 22a и соленоида 66b второго электромагнитного клапана 22b. Вследствие этого первый электромагнитный клапан 22a и второй электромагнитный клапан 22b изменяют свое положение на первое положение, показанное на фиг. 7, и поэтому через соединительный порт 60a, выпускной порт 64a, первый канал 70 возврата выпуска, порт 62b подачи и соединительный порт 60b первая камера 34a приложения давления начинает сообщаться со второй камерой 34b приложения давления. И в этом случае за счет нахождения поршневого штока 42 площадь восприятия давления первой камеры 34a приложения давления меньше, чем площадь восприятия давления второй камеры 34b приложения давления. Поэтому за счет разности давлений между первой камерой 34a приложения давления и второй камерой 34b приложения давления текучая среда, находящаяся внутри первой камеры 34a приложения давления, выпускается из первой камеры 34a приложения давления и через первый канал 70 возврата выпуска и т.д. плавно подается во вторую камеру 34b приложения давления. За счет текучей среды, подаваемой во вторую камеру 34b приложения давления, на первый поршень 46 для привода действует отжимающее усилие, направленное в сторону первой камеры 34a приложения (в направлении А2).

В то же время во втором блоке 26 электромагнитных клапанов подача управляющего сигнала на этот блок от PLC 30 прекращена, и поэтому соленоид 78a третьего электромагнитного клапана 26a и соленоид 78b четвертого электромагнитного клапана 26b находятся в размагниченном состоянии. Вследствие этого третий электромагнитный клапан 26a и четвертый электромагнитный клапан 26b изменяют свое положение на второе положение, показанное на фиг. 6, и поэтому через соединительный порт 72a и порт 74a подачи третья камера 36a приложения давления соединяется со вторым каналом 52b подачи текучей среды и принимает текучую среду, подаваемую из механизма 52 подачи текучей среды. В то же время через соединительный порт 72b и выпускной порт

76b четвертая камера 36b приложения давления соединяется с выпускным портом 68b, и текучая среда, находящаяся внутри четвертой камеры 36b приложения давления, выпускается наружу. В результате за счет текучей среды, подаваемой в третью камеру 36a приложения давления, на второй поршне 48 для привода действует отжимающее  
 5 усилие, направленное в сторону четвертой камеры 36b приложения давления (в направлении A2).

Таким образом, в примере, показанном на фиг. 9, текучая среда подается в первую камеру 32a повышения давления, текучая среда, находящаяся внутри первой камеры 34a приложения давления, через первый канал 70 возврата выпуска и т.д. подается во  
 10 вторую камеру 34b приложения давления, текучая среда подается в третью камеру 36a приложения давления, а текучая среда, находящаяся внутри четвертой камеры 36b приложения давления, выпускается. Вследствие этого за счет текучей среды, подаваемой во вторую камеру 34b приложения давления, первую камеру 32a повышения давления и третью камеру 36a приложения давления, первый поршень 46 для привода, поршень  
 15 44 для повышения давления и второй поршень 48 для привода воспринимают отжимающие усилия в направлении A2. В результате первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления, второй поршень 48 для привода и поршневой шток 42, как показано на фиг. 9, как одно целое перемещаются в направлении A2.

Вследствие этого текучая среда, находящаяся внутри второй камеры 32b повышения  
 20 давления, сжимается за счет перемещения поршня 44 для повышения давления в направлении A2, и значение давления этой текучей среды увеличивается (давление повышается). Во второй камере 32b повышения давления давление подаваемой текучей среды может быть повышено до уровня, в три раза превышающего максимальное первоначальное давление. Текучая среда после повышения давления выводится наружу  
 25 через второй выходной канал 58b механизма 58 вывода текучей среды.

В дополнение к этому устройство 10 повышения давления в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления выполняет операции повышения давления, показанные на фиг. 8 и 9, поочередно в результате обеспечения возвратно-  
 30 поступательного перемещения первого поршня 46 для привода для привода, поршня 44 для повышения давления, второго поршня 48 для привода и поршневого штока 42 в направлении A1 и направлении A2. Вследствие этого в устройстве 10 повышения давления значение давления текучей среды, подаваемой от внешнего источника подачи текучей среды, может быть повышено до уровня, в три раза превышающего  
 35 максимальное первоначальное давление, и текучая среда после повышения давления может выводиться наружу через выходной порт 56 поочередно из первой камеры 32a повышения давления и второй камеры 32b повышения давления.

На фиг. 10 и 11 представлены пояснительные схемы, иллюстрирующие случай, в котором текучая среда после повышения давления, выводимая из устройства 10  
 40 повышения давления в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления, хранится в наружном резервуаре 90, и текучая среда после повышения давления подается из резервуара 90 в произвольное гидро(пневмо)устройство 92.

Кроме того, на фиг.12 представлена пояснительная схема, иллюстрирующая устройство 94 повышения давления в соответствии со сравнительным примером. Устройство 94 повышения давления в соответствии со сравнительным примером  
 45 включает в себя двухступенчатую цилиндрическую конструкцию, в которой правый и левый цилиндры 96 и 98 соединены друг с другом, и между цилиндрами 96 и 98 вставлена крышка 100. Внутри цилиндра 96 с левой стороны сформирована камера 102 цилиндра, а внутри цилиндра 98 с правой стороны сформирована камера 104 цилиндра. В этом



случае поршневой шток 106 проходит через крышку 100 и входит в левую и правую камеры 102 и 104 цилиндра. Камера 102 цилиндра с левой стороны разделена поршнем 108, соединенным с одним концом поршневого штока 106, на камеру 102a повышения давления с внутренней стороны и камеру 102b повышения давления с внешней стороны.

5 В то же время камера 104 цилиндра с левой стороны разделена поршнем 110, соединенным с другим концом поршневого штока 106, на камеру 104a повышения давления с внутренней стороны и камеру 104b приложения давления с внешней стороны.

В устройстве 94 повышения давления в соответствии со сравнительным примером, как показано сплошными стрелками, текучая среда подается от внешнего источника 10 подачи текучей среды в камеру 102b повышения давления и камеру 104a повышения 10 давления, и вместе с тем текучая среда, находящаяся в камере 104b приложения давления, выпускается. За счет этого поршни 108 и 110 и поршневой шток 106 как одно целое перемещаются в направлении А2, и давление текучей среды, находящейся внутри камеры 102a повышения давления, повышается. Кроме того, в устройстве 94 повышения 15 давления, как показано пунктирными стрелками, текучая среда подается от внешнего источника подачи текучей среды в камеру 102a повышения давления и камеру 104b приложения давления, а текучая среда, находящаяся в камере 102b повышения давления, выпускается. За счет этого поршни 108 и 110 и поршневой шток 106 как одно целое перемещаются в направлении А1, и давление текучей среды, находящейся внутри камеры 20 104a повышения давления, повышается. Следовательно, в результате возвратно-поступательного перемещения в направлении А1 и направлении А2 поршней 108 и 110 и поршневого штока 106 устройство 94 повышения давления поочередно повышает давление текучей среды, находящейся внутри камер 102a и 104a повышения давления, и текучая среда после повышения давления может выводиться в резервуар 90.

25 Однако в устройстве 94 повышения давления в соответствии со сравнительным примером значение давления подаваемой текучей среды можно повысить только до уровня, в два раза превышающего максимальное первоначальное давление. Кроме того, текучая среда от источника подачи текучей среды также подается в каждую из камер 102b и 104b повышения давления, и при каждом возвратно-поступательном 30 перемещении поршней 108 и 110 и поршневого штока 106 текучая среда выпускается из одной из камер 102b и 104b повышения давления. Поэтому количество потребляемой текучей среды увеличивается. Кроме того, для того, чтобы избежать выравнивания значений давления в камерах с обеих сторон поршней 108 и 110 необходимо использовать такой элемент конструкции, как пружину (непоказанную), который 35 приводит к усложнению внутренней конструкции устройства 94 повышения давления.

В отличие от этого в устройстве 10 повышения давления в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления, показанном на фиг. 10 и 11, как указано выше, значение давления подаваемой текучей среды может быть повышено до уровня, в три раза превышающего максимальное первоначальное давление. Кроме того, в 40 результате использования первого блока 22 электромагнитных клапанов и второго блока 26 электромагнитных клапанов текучая среда, выпускаемая из одной из камер приложения давления, подается в другую камеру приложения давления. Следовательно, можно избежать расточительного выпуска текучей среды и реализовать экономию энергии устройства повышения давления. Кроме того, в результате использования 45 разности давлений, обусловленной разностью площадей восприятия давления с обеих сторон первого поршня 46 для привода и второго поршня 48 для привода, текучая среда, выпускаемая из одной из камер приложения давления, подается в другую камеру приложения давления, что позволяет избежать остановки первого поршня 46 для

привода и второго поршня 48 для привода вследствие выравнивания значений давления и упростить внутреннюю конструкцию устройства 10 повышения давления.

Следовательно, в устройстве 10 повышения давления текучая среда после повышения давления может эффективно храниться в резервуаре 90, и хранимая текучая среда может  
5 надлежащим образом подаваться в гидро(пнеumo)устройство 92.

Преимущества устройства повышения давления в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления

Как показано выше, устройство 10 повышения давления в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления включает в себя трехступенчатую  
10 цилиндрическую конструкцию, в которой первая приводная камера 34, камера 32 повышения давления и вторая приводная камера 36 сформированы последовательно вдоль поршневого штока 42 (в направлениях А). В этом случае, когда текучая среда подается из механизма 52 подачи текучей среды, по меньшей мере, в одну из первой  
15 камеры 32а повышения давления и второй камеры 32b повышения давления, первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления и второй поршень 48 для привода могут перемещаться вдоль направлений А в первой приводной камере 34 и второй приводной камере 36 с внешних сторон за счет подачи текучей среды, выпускаемой из первой камеры 34а приложения давления или третьей камеры 36а  
20 приложения давления с внутренних сторон со стороны камеры 32 повышения давления, во вторую камеру 34b приложения давления или четвертую камеру 36b приложения давления с внешних сторон с помощью первого блока 22 электромагнитных клапанов или второго блока 26 электромагнитных клапанов.

В частности, в случае, когда текучая среда входит во вторую камеру 34b приложения давления и первый поршень 46 для привода отжимается в сторону первой камеры 34а  
25 приложения давления, первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления и второй поршень 48 для привода могут перемещаться в сторону второй приводной камеры 36 (в направлении А2). В результате давление текучей среды, находящейся внутри второй камеры 32b повышения давления, может быть повышено.

В то же время в случае, когда текучая среда входит в четвертую камеру 36b  
30 приложения давления и второй поршень 48 для привода отжимается в сторону третьей камеры 36а приложения давления, первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления и второй поршень 48 для привода могут перемещаться в сторону первой приводной камеры 34 (в направлении А1). В результате давление текучей среды, находящейся внутри первой камеры 32а повышения давления, может быть повышено.

В любом из этих случаев в устройстве 10 повышения давления текучая среда,  
35 подаваемая снаружи через механизм 52 подачи текучей среды, используется для повышения давления внутри располагающейся в центре первой камеры 32а повышения давления или второй камеры 32b повышения давления, и перемещение первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления и второго поршня 48 для привода  
40 вызывается и выполняется за счет перемещения выпускаемой текучей среды между камерами приложения давления с помощью первого блока 22 электромагнитных клапанов и второго блока 26 электромагнитных клапанов.

Вследствие этого устройство в соответствии с настоящим изобретением при простой конструкции позволяет за счет перемещения первого поршня 46 для привода, поршня  
45 44 для повышения давления и второго поршня 48 для привода без выравнивания значений давления с обеих сторон первого поршня 46 для привода и второго поршня 48 для привода легко повышать давление текучей среды, подаваемой в первую камеру 32а повышения давления или вторую камеру 32b повышения давления.

Кроме того, в устройстве 10 повышения давления перемещение выпускаемой текучей среды между камерами приложения давления с помощью первого блока 22 электромагнитных клапанов и второго блока 26 электромагнитных клапанов выполняется поочередно, и в результате возвратно-поступательного перемещения первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления и второго поршня 48 для привода давление текучей среды подаваемой в первую камеру 32а повышения давления и вторую камеру 32b повышения давления, может поочередно повышаться, и текучая среда после повышения давления может выводиться наружу. Вследствие этого давление текучей среды, подаваемой снаружи через механизм 52 подачи текучей среды в первую камеру 32а повышения давления или вторую камеру 32b повышения давления, может быть повышено до уровня, в три раза превышающего максимальное первоначальное давление, после чего эта текучая среда может быть выведена наружу.

Однако в зависимости от технических характеристик гидро(пнеumo)устройства 92, в которое подается текучая среда, имеющая повышенное давление, достаточным может быть значение давления, превышающее первоначальное давление менее, чем в три раза, например, в два раза. Если в соответствии с такими характеристиками размер устройства повышения давления в диаметральном направлении (в направлении, перпендикулярном поршневому штоку) задан небольшим, то расход текучей среды, подаваемой снаружи через механизм 52 подачи текучей среды в первую камеру 32а повышения давления или вторую камеру 32b повышения давления, становится небольшим, и появляется возможность легко выводить наружу текучую среду, имеющую значение давления, в два раза превышающее первоначальное давление. Вследствие этого по сравнению с известным из уровня техники устройством повышения давления количество потребляемой текучей среды уменьшается, и, в частности, по сравнению с устройством 94 повышения давления, показанным на фиг. 12, количество потребляемой подаваемой текучей среды может быть уменьшено приблизительно на 50%, и может быть реализована экономия энергии устройства 10 повышения давления. Кроме того, задание значения давления, в два раза превышающего первоначальное давление, позволяет обеспечить достаточную производительность операции повышения давления в устройстве 10 повышения давления и, следовательно, увеличить срок службы устройства 10 повышения давления.

Таким образом, возможность уменьшения размеров устройства позволяет соответствующим образом приспособить устройство 10 повышения давления для использования в оборудовании для автоматической сборки, требующем ограничения веса цилиндра при уменьшении веса и габаритов оборудования.

Кроме того, в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления в случае, когда текучая среда подается из механизма 52 подачи текучей среды в первую камеру 32 повышения давления, по меньшей мере, первый блок 22 электромагнитных клапанов обеспечивает подачу текучей среды, выпускаемой из первой камеры 34а приложения давления, во вторую камеру 34b приложения давления. В то же время в случае, когда текучая среда подается из механизма 52 подачи текучей среды во вторую камеру 32 повышения давления, по меньшей мере, второй блок 26 электромагнитных клапанов обеспечивает подачу текучей среды, выпускаемой из третьей камеры 36а приложения давления, в четвертую камеру 36b приложения давления.

В соответствии с этим признаком при возвратно-поступательном перемещении первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления и второго поршня 48 для привода обеспечивается возможность подачи текучей среды, подаваемой в первую камеру 34а приложения давления или третью камеру 36а приложения давления

в процессе перемещения в одном направлении, из первой камеры 34а приложения давления во вторую камеру 34b приложения давления или из третьей камеры 3ба приложения давления в четвертую камеру 36b приложения давления в процессе перемещения в другом направлении. То есть в соответствии с настоящим изобретением  
5 сбор текучей среды, выпускаемой из одной из камер приложения давления, и подача этой текучей среды в другую камеру приложения давления, обеспечивают возможность повторного использования этой текучей среды. Вследствие этого по сравнению с ситуацией, известной из уровня техники, при которой текучая среда выпускается из камер приложения давления при каждом перемещении поршней, можно повышать  
10 давление текучей среды, подаваемой в первую камеру 32а приложения давления и вторую камеру 32b приложения давления, при одновременном уменьшении количества потребляемой текучей среды в устройстве 10 повышения давления в целом.

В дополнение к этому в устройстве 10 повышения давления в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления принят первый способ подачи текучей  
15 среды, который заключается в использовании разности площадей восприятия давления с обеих сторон первого поршня 46 для привода и второго поршня 48 для привода.

В частности, в случае, когда текучая среда подается из механизма 52 подачи текучей среды в первую камеру 32а повышения давления, первый блок 22 электромагнитных клапанов обеспечивает подачу текучей среды, выпускаемой из первой камеры 34а  
20 приложения давления, во вторую камеру 34b приложения давления на основе разности на первом поршне 46 для привода между площадью восприятия давления со стороны первой камеры 34а приложения давления и площадью восприятия давления со стороны второй камеры 34b приложения давления. Кроме того, второй блок 26 электромагнитных клапанов обеспечивает подачу текучей среды в третью камеру 3ба приложения давления  
25 и вместе с тем выпуск текучей среды из четвертой камеры 36b приложения давления.

В то же время в случае, когда текучая среда подается из механизма 52 подачи текучей среды во вторую камеру 32b повышения давления, первый блок 22 электромагнитных клапанов обеспечивает подачу текучей среды в первую камеру 34а приложения давления и вместе с тем выпуск текучей среды из второй камеры 34b приложения давления. Кроме  
30 того, второй блок 26 электромагнитных клапанов обеспечивает подачу текучей среды, выпускаемой из третьей камеры 3ба приложения давления, в четвертую камеру 36b приложения давления на основе разности на втором поршне 48 для привода между площадью восприятия давления со стороны третьей камеры 3ба приложения давления и площадью восприятия давления со стороны четвертой камеры 36b приложения  
35 давления.

В частности, если сравнивать первую камеру 34а приложения давления и вторую камеру 34b приложения давления между собой, то в первой камере 34а приложения давления находится поршневой шток 42, и поэтому площадь восприятия давления этой камеры меньше. Следовательно, за счет разности давлений, обусловленной разностью  
40 площадей восприятия давления между первой камерой 34а приложения давления и второй камерой 34b приложения давления, текучая среда, выпускаемая из первой камеры 34а приложения давления, плавно перемещается во вторую камеру 34b приложения давления. Вследствие этого под действием текучей среды, входящей во вторую 34b камеру приложения давления, первый поршень 46 для привода отжимается в сторону  
45 первой камеры 34а приложения давления, и поэтому первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления и второй поршень 48 для привода могут перемещаться в сторону второй приводной камеры 36. В результате давление текучей среды, подаваемой во вторую камеру 32b повышения давления, может быть легко

повышено.

В то же время, как и в случае первой камеры 34а приложения давления и второй камеры 34б приложения давления, если сравнивать третью камеру 36а приложения давления и четвертую камеру 36б приложения давления между собой, то в третьей камере 36а приложения давления находится поршневой шток 42, и поэтому площадь восприятия давления этой камеры меньше. Следовательно, за счет разности давлений, обусловленной разностью площадей восприятия давления между третьей камерой 36а приложения давления и четвертой камерой 36б приложения давления текучая среда, выпускаемая из третьей камеры 36а приложения давления, плавно перемещается в четвертую камеру 36б приложения давления. Вследствие этого под действием текучей среды, входящей в четвертую камеру 36б приложения давления, второй поршень 48 для привода отжимается в сторону третьей камеры приложения давления, и поэтому первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления и второй поршень 48 для привода могут перемещаться в сторону первой приводной камеры 34. В результате давления текучей среды, подаваемой в первую камеру 32а повышения давления, может быть легко повышено.

Кроме того, первый блок 22 электромагнитных клапанов включает в себя первый электромагнитный клапан 22а, второй электромагнитный клапан 22б и первый канал 70 возврата выпуска, и при первом положении первого электромагнитного клапана 22а и второго электромагнитного клапана 22б первая камера 34а приложения давления и вторая камера 34б приложения давления сообщаются друг с другом через первый канал 70 возврата выпуска и т.д. В то же время при втором положении первого электромагнитного клапана 22а и второго электромагнитного клапана 22б первая камера 34а приложения давления сообщается с механизмом 52 подачи текучей среды, а вторая камера 34б приложения давления сообщается с внешним пространством.

Кроме того, второй блок 26 электромагнитных клапанов включает в себя третий электромагнитный клапан 26а, четвертый электромагнитный клапан 26б и второй канал 80 возврата выпуска, и при первом положении третьего электромагнитного клапана 26а и четвертого электромагнитного клапана 26б третья камера 36а приложения давления и четвертая камера 36б приложения давления сообщаются друг с другом через второй канал 80 возврата выпуска. В то же время при втором положении третьего электромагнитного клапана 26а и четвертого электромагнитного клапана 26б третья камера 36а приложения давления сообщается с механизмом 52 подачи текучей среды, а четвертая камера 36б приложения давления сообщается с внешним пространством.

Этот признак на основе подачи управляющих сигналов от внешнего PLC 30 на электромагнитные клапаны 22а, 22б, 26а и 26б с первого по четвертый обеспечивает возможность надежного и эффективного переключения между операциями подачи и выпуска текучей среды и операцией подачи выпускаемой текучей среды (операцией возврата выпуска).

Кроме того, в устройстве 10 повышения давления первый датчик 84а обнаружения положения и второй датчик 84б обнаружения положения обнаруживают положение первого поршня 46 для привода, и в соответствии с управляющим сигналом от PLC 30 на основе результатов обнаружения первого датчика 84а обнаружения положения и второго датчика 84б обнаружения положения первый блок 22 электромагнитных клапанов и второй блок 26 электромагнитных клапанов выполняют переключение между операцией подачи текучей среды и выпуском текучей среды наружу и операцией подачи текучей среды, выпускаемой из одной из камер приложения давления, в другую камеру приложения давления. Этот признак обеспечивает возможность эффективного

выполнения повышения давления текучей среды, подаваемой в первую камеру 32a повышения давления и вторую камеру 32b повышения давления.

Кроме того, в известном из уровня техники устройстве повышения давления переключение операций подачи и выпуска текучей среды выполняется в результате приведения поршней в контакт с ударными штифтами, встроенными в устройство. Проблема такого устройства заключается в том, что звуки (ударные шумы), которые возникают каждый раз, когда в результате перемещения поршни приводятся в контакт с ударными штифтами, вызывают появление шума, и эти звуки (рабочие звуки), вырабатываемые устройством повышения давления в процессе работы поршней, имеют большую силу.

В отличие от этого в устройстве 10 повышения давления в соответствии с настоящим изобретением, как указано выше, операция подачи текучей среды, выпускаемой из одной из камер приложения давления, в другую камеру приложения давления выполняется на основе результатов обнаружения первого датчика 84a обнаружения положения и второго датчика 84b обнаружения положения, и поэтому вышеупомянутые ударные штифты становятся ненужными. В результате шумы, возникающие в процессе перемещения первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления и второго поршня 48 для привода могут быть подавлены, и сила рабочих звуков устройства 10 повышения давления может быть уменьшена.

В этом случае первый датчик 84a обнаружения положения обнаруживает прибытие первого поршня 46 для привода со стороны в направлении A2 первой приводной камеры 34, а второй датчик 84b обнаружения положения обнаруживает прибытие первого поршня 46 для привода со стороны в направлении A1 первой приводной камеры 34. Поэтому клапан управления направлением для привода первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления и второго поршня 48 для привода становится ненужным, и внутренняя конструкция устройства 10 повышения давления упрощается. В результате производительность устройства 10 повышения давления может быть увеличена.

Кроме того, первый датчик 84a обнаружения положения и второй датчик 84b обнаружения положения представляют собой магнитные датчики, которые обнаруживают положение первого поршня 46 для привода в результате обнаружения магнитного поля, создаваемого постоянным магнитом 86, смонтированным на первом поршне 46 для привода, и поэтому положение первого поршня 46 для привода может быть обнаружено легко и точно.

Кроме того, механизм 52 подачи текучей среды включает в себя первый впускной обратный клапан 52c, который предотвращает обратный поток текучей среды из первой камеры 32a повышения давления, и второй впускной обратный клапан 52d, который предотвращает обратный поток текучей среды из второй камеры 32 повышения давления. В то же время механизм 58 вывода текучей среды включает в себя первый выпускной обратный клапан 58c, который предотвращает обратный поток текучей среды в первую камеру 32a повышения давления, и второй выпускной обратный клапан 58d, который предотвращает обратный поток текучей среды во вторую камеру 32b повышения давления. Этот признак обеспечивает возможность надежного выполнения повышения давления подаваемой текучей среды в первой камере 32a повышения давления и второй камере 32b повышения давления.

Кроме того, если размер первой приводной камеры 34 в диаметральном направлении и размер второй приводной камеры 36 в диаметральном направлении меньше, чем размер камеры 32 повышения давления в диаметральном направлении, то может быть

реализовано уменьшение размера устройства повышения давления в целом. Кроме того, уменьшение размеров первой приводной камеры и второй приводной камеры позволяет уменьшить расход текучей среды (количество потребляемой текучей среды), выпускаемой из камер 34a, 34b, 36a и 36b приложения давления с первой по четвертую.

5 Вследствие этого может быть подавлен шум, возникающий при выпуске текучей среды из выпускных портов 68a и 68b (при прохождении через глушитель шума, непоказанный).

Кроме того, в устройстве 10 повышения давления установлены крышки 18, 20, 38 и 40 с первой по четвертую. В этом случае первый поршень 46 для привода перемещается внутри первой приводной камеры 34 без приведения в контакт с первой крышкой 18 и

10 третьей крышкой 38. Кроме того, второй поршень 48 для привода перемещается внутри второй приводной камеры 36 без приведения в контакт со второй крышкой 20 и четвертой крышкой 40. Кроме того, поршень 44 для повышения давления перемещается внутри камеры 32 повышения давления без приведения в контакт с первой крышкой 18 и второй крышкой 20.

15 При подаче или выпуске текучей среды в/из камер 34a, 34b, 36a и 36b, приложения давления с первой по четвертую, первой камеры 32a повышения давления и второй камеры 32b повышения давления этот признак обеспечивает возможность плавного перемещения первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления и второго поршня 48 для привода.

20 В приведенном выше описании был рассмотрен случай, когда первый датчик 84a обнаружения положения и второй датчик 84b обнаружения положения обнаруживают положение первого поршня 46 для привода. Однако очевидно, что те же самые технические эффекты можно получить и в случае, когда первый датчик 84a обнаружения положения и второй датчик 84b обнаружения положения смонтированы в канавки 82

25 второго цилиндра 16 для привода, а постоянный магнит 86 смонтирован на втором поршне 48 для привода, и первый датчик 84a обнаружения положения и второй датчик 84b обнаружения положения обнаруживают положение второго поршня 48 для привода.

#### Описание модификаций

Ниже со ссылками на фиг. 13-16 приводится описание модификаций устройства 10

30 повышения давления в соответствии с рассматриваемым вариантом осуществления (устройства 10А повышения давления в соответствии с первой модификацией и устройства 10В повышения давления в соответствии со второй модификацией). При этом одни и те же элементы конструкции, что и в устройстве 10 повышения давления (см. фиг. 1-11), обозначены одними и теми же ссылочными позициями, и подробного

35 описания этих элементов конструкции не приводится.

Сначала со ссылками на фиг. 13 и 14 приводится описание устройства 10А повышения давления в соответствии с первой модификацией. Устройство 10А повышения давления в соответствии с первой модификацией отличается от устройства 10 повышения давления тем, что при втором способе подачи текучей среды первый блок 22 электромагнитных

40 клапанов и второй блок 26 электромагнитных клапанов совместно выполняют операцию возврата выпуска, за счет чего первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления и второй поршень 48 для привода перемещаются в направлениях А. При этом в первой модификации в отличие от устройства 10 повышения давления операция подачи текучей среды выполняется не на основе разности площадей восприятия

45 давления.

Для реализации второго способа подачи текучей среды устройство 10А повышения давления первой модификации имеет описываемую ниже конструкцию. В частности, в первом блоке 22 электромагнитных клапанов на полпути вдоль первого канала 70

возврата выпуска, который сообщается с первой камерой 34а приложения давления и второй камерой 34b приложения давления, размещены пятый электромагнитный клапан 120, представляющий собой одинарный двухпозиционный трехходовой клапан с тремя портами, и первое реле 122 давления (датчик давления). Кроме того, во втором блоке  
 5 26 электромагнитных клапанов на полпути вдоль второго канала 80 возврата выпуска, который сообщается с третьей камерой 36а приложения давления и четвертой камерой 36b приложения давления, размещены шестой электромагнитный клапан 124, представляющий собой одинарный двухпозиционный трехходовой клапан с тремя портами, и второе реле 126 давления (датчик давления).

10 В первом блоке 22 электромагнитных клапанов пятый электромагнитный клапан 120 включает в себя соединительный порт 128, соединенный с первой камерой 34а приложения давления, соединительный порт 130, соединенный через первое реле 122 давления со второй камерой 34b приложения давления, и соленоид 132. Кроме того, в случае, когда первая камера 34а приложения давления и вторая камера 34b приложения  
 15 давления сообщаются друг с другом через пятый электромагнитный клапан 120, при обнаружении первым реле 122 давления уменьшения значения давления текучей среды, проходящей через первый канал 70 возврата выпуска, до заданного порогового значения на PLC 30 через первый соединительный разъем 24 выводится сигнал давления, указывающий на такой результат обнаружения. Через первый соединительный разъем  
 20 24 на основе ввода сигнала давления PLC 30 управляет соленоидом 132.

В то же время во втором блоке 26 электромагнитных клапанов шестой электромагнитный клапан 124 включает в себя соединительный порт 134, соединенный с третьей камерой 36а приложения давления, соединительным портом 136, соединенный  
 25 через второе реле 126 давления с четвертой камерой 36b приложения давления, и соленоид 138. Кроме того, в случае, когда третья камера 36а приложения давления и четвертая камера 36b приложения давления сообщаются друг с другом через шестой электромагнитный клапан 124, при обнаружении вторым реле 126 давления уменьшения значения давления текучей среды, проходящей через второй канал 80 возврата выпуска, до заданного порогового значения на PLC 30 через второй соединительный разъем 28  
 30 выводится сигнал давления, указывающий на такой результат обнаружения. Через второй соединительный разъем 28 на основе ввода сигнала давления PLC 30 управляет соленоидом 138.

В дополнение к этому в соответствии с первой модификацией, как показано на фиг.13, в состоянии, при котором текучая среда подается (накапливается в) во вторую камеру  
 35 32b повышения давления, в случае, когда текучая среда подается из механизма 52 подачи текучей среды в первую камеру 32 повышения давления, сначала управляющий сигнал подается от PLC 30 на второй соединительный разъем 28. Вследствие этого происходит намагничивание и возбуждение соленоида 138 (переключение в первое положение) и соединение двух соединительных портов 134 и 136 друг с другом, и поэтому третья  
 40 камера 36а приложения давления и четвертая камера 36b приложения давления начинают сообщаться друг с другом. В этом случае управляющий сигнал от PLC 30 на первый соединительный разъем 24 не подается, и поэтому соленоид 132 находится в размагниченом состоянии (во втором положении), два соединительных порта 128 и 130 соединены друг с другом, а первая камера 34а приложения давления и вторая камера  
 45 34b приложения давления сообщаются друг с другом.

В результате текучая среда, находящаяся в первой камере 34а приложения давления, выпускается в первый канал 70 возврата выпуска и через два соединительных порта 128 и 130 и первое реле 122 давления подается во вторую камеру 34b приложения



давления. Под действием давления текучей среды, подаваемой во вторую камеру 34b приложения давления, первый поршень 46 для привода отжимается в сторону первой камеры 34a приложения давления. Кроме того, текучая среда, находящаяся в четвертой камере 36b приложения давления, выпускается во второй канал 80 возврата выпуска и через второе реле 126 давления и два соединительных порта 134 и 136 подается в третью камеру 36a приложения давления. Под действием давления текучей среды, подаваемой в третью камеру 36a приложения давления, второй поршень 48 для привода отжимается в сторону четвертой камеры 36b приложения давления.

Следовательно, в примере, показанном на фиг.13, за счет подачи текучей среды в первую камеру 32a повышения давления, вторую камеру 34b приложения давления и третью камеру 36a приложения давления первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления, второй поршень 48 для привода и поршневой шток 42 как одно целое перемещаются в направлении A2. Вследствие этого давление текучей среды, находящейся внутри второй камеры 32b повышения давления, повышается, и эта текучая выводится в резервуар 90.

Давление текучей среды, проходящей через первый канал 70 возврата выпуска и второй канал 80 возврата выпуска, с течением времени понижается. В дополнение к этому в случае, когда первое реле 122 давления обнаруживает понижение давления текучей среды, проходящей через первый канал 70 возврата выпуска, до заданного порогового значения, первое реле 122 давления вырабатывает результат обнаружения в качестве сигнала давления, поступающего через первый соединительный разъем 24 на PLC 30. Кроме того, в случае, когда второе реле 126 давления обнаруживает понижение давления текучей среды, проходящей через второй канал 80 возврата выпуска, до заданного порогового значения, второе реле 126 давления вырабатывает результат обнаружения в качестве сигнала давления, поступающего через второй соединительный разъем 28 на PLC 30.

В случае поступления на вход сигналов давления от первого реле 122 давления и второго реле 126 давления PLC 30 принимает решение о перемещении первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления, второго поршня 48 для привода и поршневого штока 42 за счет подачи текучей среды через первый канал 70 возврата выпуска и второй канал 80 возврата выпуска в положения в непосредственной близости от торцевого участка в направлении A2 соответственно первой приводной камеры 34, камеры 32 повышения давления и второй приводной камеры 36. При этом PLC 30 прекращает подачу управляющего сигнала на второй соединительный разъем 28 и вместе с тем начинает подачу управляющего сигнала от PLC 30 на первый соединительный разъем 24. Вследствие этого соленоид 132 переключается в намагниченное состояние (в первое положение), сообщение между двумя соединительными портами 128 и 130 прерывается, и подача текучей среды из первой камеры 34a приложения давления во вторую камеру 34b приложения давления прекращается. В то же время соленоид 138 переключается в размагниченное состояние (во второе положение), сообщение между двумя соединительными портами 134 и 136 прерывается, и подача текучей среды из четвертой камеры 36b приложения давления в третью камеру 36a приложения давления прекращается.

Далее, как показано на фиг. 14, как и в случае подачи текучей среды из механизма 52 подачи текучей среды во вторую камеру 32b повышения давления в состоянии, при котором текучая среда уже подается в первую камеру 32a повышения давления при выполнении операции, показанной на фиг. 13, сначала прекращается подача управляющего сигнала от PLC 30 через первый соединительный разъем 24 на соленоид

132 и вместе с тем начинается подача управляющего сигнала через второй соединительный разъем 28 на соленоид 138. Вследствие этого соленоид 132 переключается в размагниченное состояние (во второе положение), два соединительных порта 128 и 130 соединяются друг с другом, а первая камера 34а приложения давления и вторая камера 34б приложения давления начинают сообщаться друг с другом. Кроме того, соленоид 138 переключается в намагниченное состояние (в первое положение), два соединительных порта 134 и 136 соединяются друг с другом, а третья камера 36а приложения давления и четвертая камера 36б приложения давления начинают сообщаться друг с другом.

В результате, в отличие от примера, показанного на фиг. 13, текучая среда, находящаяся во второй камере 34б приложения давления, выпускается в первый канал 70 возврата выпуска и через первое реле 122 давления и два соединительных порта 128 и 130 подается в первую камеру 34а приложения давления. Под действием давления текучей среды, подаваемой в первую камеру 34а приложения давления, первый поршень 46 для привода отжимается в сторону второй камеры 34б приложения давления. Кроме того, текучая среда, находящаяся в третьей камере 36а приложения давления, выпускается во второй канал 80 возврата выпуска и через два соединительных порта 134 и 136 и второе реле 126 давления подается в четвертую камеру 36б приложения давления. Под действием давления текучей среды, подаваемой в четвертую камеру 36б приложения давления, второй поршень 48 для привода отжимается в сторону третьей камеры 36а приложения давления.

Следовательно, в примере, показанном на фиг. 14, за счет подачи текучей среды во вторую камеру 32б повышения давления, первую камеру 34а приложения давления и четвертую камеру 36б приложения давления первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления, второй поршень 48 для привода и поршневой шток 42 как одно целое перемещаются в направлении в направлении А1. Вследствие этого давление текучей среды, находящейся внутри первой камеры 32а повышения давления, повышается, и эта текучая выводится в резервуар 90.

И в этом случае, когда давление текучей среды, проходящей через первый канал 70 возврата выпуска, понижается до заданного порогового значения, первое реле 122 давления вырабатывает сигнал давления, поступающий через первый соединительный разъем 24 на PLC 30. Кроме того, когда давление текучей среды, проходящей через второй канал 80 возврата выпуска, понижается до заданного порогового значения, второе реле 126 давления вырабатывает сигнал давления, поступающий через второй соединительный разъем 28 на PLC 30. В случае поступления на вход сигналов давления от первого реле 122 давления и второго реле 126 давления PLC 30 принимает решение о перемещении первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления, второго поршня 48 для привода и поршневого штока 42, соответственно, в положения в непосредственной близости от торцевого участка в направлении А1 первой приводной камеры 34, камеры 32 повышения давления и второй приводной камеры 36. При этом PLC 30 прекращает подачу управляющего сигнала на второй соединительный разъем 28 и вместе с тем начинает подачу управляющего сигнала от PLC 30 на первый соединительный разъем 24. Вследствие этого соленоид 132 переключается в намагниченное состояние (в первое положение), сообщение между двумя соединительными портами 128 и 130 прерывается, и подача текучей среды из второй камеры 34б приложения давления в первую камеру 34а приложения давления прекращается. В то же время соленоид 138 переключается в размагниченное состояние (во второе положение), сообщение между двумя соединительными портами 134 и 136

прерывается, и подача текучей среды из третьей камеры 36а приложения давления в четвертую камеру 36b приложения давления прекращается.

В дополнение к этому в устройстве 10А повышения давления в соответствии с первой модификацией в результате переключения подачи управляющих сигналов от PLC 30 на соленоиды 132 и 138 на основе результатов обнаружения (сигналов давления) первого реле 122 давления и второго реле 126 давления и обеспечения возвратно-поступательного перемещения первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления, второго поршня 48 для привода и поршневого штока 42 в направлении А1 и направлении А2 операции повышения давления, показанные на фиг. 13 и 14, могут выполняться поочередно. Вследствие этого в устройстве 10А повышения давления, как и в устройстве 10 повышения давления, значение давления текучей среды, подаваемой от внешнего источника подачи текучей среды, может быть повышено до уровня, в три раза превышающего максимальное первоначальное давление, и текучая среда после повышения давления может выводиться через выходной порт 56 в резервуар 90 поочередно из первой камеры 32а повышения давления и второй камеры 32b повышения давления.

Как описано выше, устройство 10А повышения давления в соответствии с первой модификацией дополнительно включает в себя первое реле 122 давления и второе реле 126 давления, которые обнаруживают давление текучей среды, выпускаемой из одной из камер приложения давления и подаваемой в другую камеру приложения давления. Поэтому на основе результатов обнаружения первого реле 122 давления и второго реле 126 давления первый блок 22 электромагнитных клапанов и второй блок 26 электромагнитных клапанов могут выполнять начало подачи или прекращение подачи текучей среды, выпускаемой из одной из камер приложения давления, в другую камеру приложения давления плавно. Следовательно, в устройстве 10А повышения давления, как и в случае использования первого датчика 84а обнаружения положения и второго датчика 84b обнаружения положения, повышение давления текучей среды, подаваемой в первую камеру 32а повышения давления и вторую камеру 32b повышения давления, может быть выполнено эффективно. При этом очевидно, что устройство 10А повышения давления может быть дополнено первым датчиком 84а обнаружения положения и вторым датчиком 84b обнаружения положения, и в дополнение к результатам обнаружения первого реле 122 давления и второго реле 126 давления PLC 30 может управлять первым блоком 22 электромагнитных клапанов и вторым блоком 26 электромагнитных клапанов с учетом результатов обнаружения первого датчика 84а обнаружения положения и второго датчика 84b обнаружения положения.

Далее со ссылками на фиг. 15 и 16 приводится описание устройства 10В повышения давления в соответствии со второй модификацией. Устройство 10В повышения давления в соответствии со второй модификацией отличается от устройств 10 и 10А повышения давления тем, что при третьем способе подачи текучей среды, когда первый блок 22 электромагнитных клапанов и второй блок 26 электромагнитных клапанов выполняют операцию возврата выпуска, часть текучей среды, накопленной в одной из камер приложения давления, подается в другую камеру приложения давления, и вместе с тем другая часть этой текучей среды выпускается наружу, за счет чего первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления и второй поршень 48 для привода перемещаются в направлениях А. Следует отметить, что во второй модификации в отличие от устройства 10 давления операция подачи текучей среды выполняется не на основе разности площадей восприятия давления.

Для реализации третьего способа подачи текучей среды устройство 10 повышения

давления второй модификации имеет следующую конструкцию. В частности, первый блок 22 электромагнитных клапанов включает в себя четырехходовой седьмой электромагнитный клапан 140 с пятью портами, первый обратный клапан 142 и первый дроссельный клапан 144. Кроме того, второй блок 26 электромагнитных клапанов

5 включает в себя четырехходовой восьмой электромагнитный клапан 146 с пятью портами, второй обратный клапан 148 и второй дроссельный клапан 150.

В первом блоке 22 электромагнитных клапанов седьмой электромагнитный клапан 140 включает в себя первый соединительный порт 152, соединенный с первой камерой 34а приложения давления, второй соединительный порт 154, соединенный со второй камерой 34b приложения давления, третий соединительный порт 156, соединенный

10 через первый обратный клапан 142 со второй камерой 34b приложения давления, четвертый соединительный порт 158, соединенный через первый дроссельный клапан 144 с выпускным портом 68а, пятый соединительный порт 160, соединенный с механизмом 52 подачи текучей среды, и соленоид 162. Первый обратный клапан 142

15 установлен на полпути вдоль первого канала 70 возврата выпуска и обеспечивает прохождение текучей среды из второй камеры 34b приложения давления в первую камеру 34а приложения давления и предотвращение прохода текучей среды из первой камеры 34а приложения давления во вторую камеру 34b приложения давления. Первый дроссельный клапан 144 представляет собой регулируемый дроссельный клапан,

20 обеспечивающий возможность регулирования количества текучей среды, выпускаемой через выпускной порт 68а наружу.

В то же время во втором блоке 26 электромагнитных клапанов восьмой электромагнитный клапан 146, также, как и седьмой электромагнитный клапан 140, включает в себя первый соединительный порт 164, соединенный с третьей камерой 36а

25 приложения давления, второй соединительный порт 166, соединенный с четвертой камерой 36b приложения давления, третий соединительный порт 168, соединенный через второй обратный клапан 148 с четвертой камерой 36b приложения давления, четвертый соединительный порт 170, соединенный через второй дроссельный клапан 150 с выпускным портом 68b, пятый соединительный порт 172, соединенный с

30 механизмом 52 подачи текучей среды, и соленоид 174. Второй обратный клапан 148 установлен на полпути вдоль второго канала 80 возврата выпуска и обеспечивает прохождение текучей среды из четвертой камеры 36b приложения давления в третью камеру 36а приложения давления и предотвращение прохода текучей среды из третьей камеры 36а приложения давления в четвертую камеру 36b приложения давления.

35 Второй дроссельный клапан 150 представляет собой регулируемый дроссельный клапан, обеспечивающий возможность регулирования количества текучей среды, выпускаемой через выпускной порт 68b наружу.

В дополнение к этому в соответствии со второй модификацией, как показано на фиг. 15, в состоянии, при котором текучая среда подается (накапливается в) во вторую камеру 32b повышения давления, в случае, когда текучая среда подается из механизма 52 подачи текучей среды в первую камеру 32 повышения давления, сначала управляющие

40 сигналы подаются от PLC 30 на первый соединительный разъем 24 и второй соединительный разъем 28. Вследствие этого происходит намагничивание и возбуждение соленоидов 162 и 174 (переключение в первое положение). При этом в седьмом электромагнитном клапане 140 первый соединительный порт 152 и четвертый соединительный порт 158 соединяются друг с другом, и вместе с тем второй соединительный порт 154 и пятый соединительный порт 160 соединяются друг с другом.

45 В то же время в восьмом электромагнитном клапане 146 первый соединительный порт

164 и третий соединительный порт 168 соединяются друг с другом, и вместе с тем второй соединительный порт 166 и четвертый соединительный порт 170 соединяются друг с другом.

5 В результате в первом блоке 22 электромагнитных клапанов текучая среда начинает подаваться через пятый соединительный порт 160 и второй соединительный порт 154 из механизма 52 подачи текучей среды во вторую камеру 34b приложения давления, и вместе с тем текучая среда начинает выпускаться через первый соединительный порт 152, четвертый соединительный порт 158, первый дроссельный клапан 144 и выпускной порт 68a из первой камеры 34a приложения давления наружу. Следовательно, под  
10 действием давления текучей среды, подаваемой во вторую камеру 34b приложения давления, первый поршень 46 для привода отжимается в сторону первой камеры 34a приложения давления.

Кроме того, во втором блоке 26 электромагнитных клапанов из текучей среды, выпускаемой из четвертой камеры 36b приложения давления, одна часть подается через  
15 второй обратный клапан 148 второго канала 80 возврата выпуска, третий соединительный порт 168 и первый соединительный порт 164 в третью камеру 36a приложения давления, а другая часть выпускается через второй соединительный порт 166, четвертый соединительный порт 170, второй дроссельный клапан 150 и выпускной порт 68b наружу. Вследствие этого под действием давления текучей среды, подаваемой  
20 в третью камеру 36a приложения давления, второй поршень 48 для привода отжимается в сторону четвертой камеры 36b приложения давления.

Следовательно, в примере, показанном на фиг.15, за счет подачи текучей среды в первую камеру 32a повышения давления, вторую камеру 34b приложения давления и третью камеру 36a приложения давления первый поршень 46 для привода, поршень 44  
25 для повышения давления, второй поршень 48 для привода и поршневой шток 42 как одно целое перемещаются в направлении A2. Вследствие этого давление текучей среды, находящейся внутри второй камеры 32b повышения давления, повышается, и эта текучая выводится в резервуар 90.

При этом, когда давление текучей среды, находящейся внутри третьей камеры 36a приложения давления, и давление текучей среды, находящейся внутри четвертой камеры 36b приложения давления, практически выравниваются, за счет срабатывания второго обратного клапана 148 подача текучей среды из четвертой камеры 36b приложения  
30 давления в третью камеру 36a приложения давления прекращается. В результате текучая среда, находящаяся внутри четвертой камеры 36b приложения давления, выпускается через второй соединительный порт 166, четвертый соединительный порт 170, второй дроссельный клапан 150 и выпускной порт 68b наружу.

Таким образом, первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления, второй поршень 48 для привода и поршневой шток 42 перемещаются в сторону в направлении A2, и текучая среда подается (накапливается) в первой камере  
40 32a повышения давления, после чего PLC 30 прекращает подачу управляющих сигналов на первый соединительный разъем 24 и второй соединительный разъем 28.

Следовательно, соленоиды 162 и 174 переключаются в размагниченное состояние (во второе положение, показанное на фиг. 16). Вследствие этого в седьмом электромагнитном клапане 140 первый соединительный порт 152 и третий  
45 соединительный порт 156 соединяются друг с другом, и вместе с тем второй соединительный порт 154 и четвертый соединительный порт 158 соединяются друг с другом. В то же время в восьмом электромагнитном клапане 146 первый соединительный порт 164 и четвертый соединительный порт 170 соединяются друг с другом, и вместе с

тем второй соединительный порт 166 и пятый соединительный порт 172 соединяются друг с другом.

В результате в первом блоке 22 электромагнитных клапанов из текучей среды, выпускаемой из второй камеры 34b приложения давления, одна часть подается через первый обратный клапан 142 первого канала 70 возврата выпуска, третий соединительный порт 156 и первый соединительный порт 152 в первую камеру 34a приложения давления, а другая часть выпускается через второй соединительный порт 154, четвертый соединительный порт 158, первый дроссельный клапан 144 и выпускной порт 68a наружу. Вследствие этого под действием давления текучей среды, подаваемой в первую камеру 34a приложения давления, первый поршень 46 для привода отжимается в сторону второй камеры 34b приложения давления.

Кроме того во втором блоке 26 электромагнитных клапанов текучая среда подается среды через пятый соединительный порт 172 и второй соединительный порт 166 из механизма 52 подачи текучей в четвертую камеру 36b приложения давления, и вместе с тем выпускается через первый соединительный порт 164, четвертый соединительный порт 170, второй дроссельный клапан 150 и выпускной порт 68b из третьей камеры 36a приложения давления наружу. Следовательно, под действием давления текучей среды, подаваемой в четвертую камеру 36b приложения давления, второй поршень 48 для привода отжимается в сторону третьей камеры 36a приложения давления.

Следовательно, в примере, показанном на фиг.16, за счет подачи текучей среды во вторую камеру 32b повышения давления, первую камеру 34a приложения давления и четвертую камеру 36b приложения давления первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления, второй поршень 48 для привода и поршневой шток 42 как одно целое перемещаются в направлении A1. Вследствие этого давление текучей среды, находящейся внутри первой камеры 32a повышения давления, повышается, и эта текучая выводится в резервуар 90.

Кроме того, когда давление текучей среды, находящейся внутри первой камеры 34a приложения давления, и давление текучей среды, находящейся внутри второй камеры 34b приложения давления, практически выравниваются, за счет срабатывания первого обратного клапана 142 подача текучей среды из второй камеры 34b приложения давления в первую камеру 34a приложения давления прекращается. В результате текучая среда, находящаяся внутри второй камеры 34b приложения давления, выпускается через второй соединительный порт 154, четвертый соединительный порт 158, первый дроссельный клапан 144 и выпускной порт 68a наружу.

В дополнение к этому в устройстве 10B повышения давления в соответствии со второй модификацией в результате поочередного выполнения подачи и прекращения подачи управляющих сигналов от PLC 30 на соленоиды 162 и 174 и обеспечения возвратно-поступательного перемещения первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления, второго поршня 48 для привода и поршневого штока 42 в направлении A1 и направлении A2 операции повышения давления, показанные на фиг.15 и 16, могут выполняться поочередно. Вследствие этого в устройстве 10B повышения давления, как и в устройствах 10 и 10А повышения давления значение давления текучей среды, подаваемой от внешнего источника подачи текучей среды, может быть повышено до уровня, в три раза превышающего максимальное первоначальное давление, и текучая среда после повышения давления может выводиться через выходной порт 56 в резервуар 90 поочередно из первой камеры 32a повышения давления и второй камеры 32b повышения давления.

Таким образом, в устройстве 10B повышения давления в соответствии со второй

модификацией текучая среда, накопленная в одной из камер приложения давления, подается в другую камеру приложения давления, и вместе с тем выпускается наружу, и поэтому давление в другой камере приложения давления может повышаться, и вместе с тем давление в одной камере приложения давления может быстро понижаться.

5 Вследствие этого в дополнение к техническим эффектам описываемого выше устройства 10 повышения давления первый поршень 46 для привода, поршень 44 для повышения давления и второй поршень 48 для привода могут перемещаться плавно, и срок службы устройства службы устройства 10 В повышения давления может быть увеличен.

10 Возможность надежного и эффективного переключения между операцией подачи и выпуска текучей среды или операцией подачи выпускаемой текучей среды на основе подачи управляющих сигналов от PLC 30 на седьмой электромагнитный клапан 140 и восьмой электромагнитный клапан 146 обеспечивает возможность плавного перемещения первого поршня 46 для привода, поршня 44 для повышения давления и второго поршня 48 для привода и позволяет легко увеличить срок службы устройства 15 повышения 10В давления. Кроме того, простая схемная конструкция, включающая в себя первый обратный клапан 142 и второй обратный клапан 148, позволяет упростить устройство 10В повышения давления в целом.

Настоящее изобретение не ограничивается вариантами осуществления, описанными выше, и очевидно, что возможны самые различные модифицированные или 20 дополнительные конструкции, не выходящие за пределы сущности настоящего изобретения, определяемой прилагаемой формулой изобретения.

#### (57) Формула изобретения

1. Устройство (10, 10А, 10В) повышения давления, содержащее:  
 25 камеру (32) повышения давления;  
 первую приводную камеру (34), размещенную со стороны одного торца камеры (32) повышения давления;  
 вторую приводную камеру (36), размещенную со стороны другого торца камеры (32) повышения давления;  
 30 поршневой шток (42), выполненный с возможностью прохождения через камеру (32) повышения давления и проходящий в первую приводную камеру (34) и вторую приводную камеру (36);  
 поршень (44) для повышения давления, который в результате соединения с поршневым штоком (42) внутри камеры (32) повышения давления выполнен с  
 35 возможностью разделения камеры (32) повышения давления на первую камеру (32а) повышения давления со стороны первой приводной камеры (34) и вторую камеру (32b) повышения давления со стороны второй приводной камеры (36);  
 первый поршень (46) для привода, который в результате соединения с одним концом поршневого штока (42) внутри первой приводной камеры (34) выполнен с возможностью  
 40 разделения первой приводной камеры (34) на первую камеру (34а) приложения давления со стороны первой камеры (32а) повышения давления и вторую камеру (34b) приложения давления, удаленную от первой камеры (32а) повышения давления;  
 второй поршень (48) для привода, который в результате соединения с другим концом поршневого штока (42) внутри второй приводной камеры (36) выполнен с возможностью  
 45 разделения второй приводной камеры (36) на третью камеру (36а) приложения давления со стороны второй камеры (32b) повышения давления и четвертую камеру (36b) приложения давления, удаленную от второй камеры (32b) повышения давления;  
 механизм (52) подачи текучей среды, выполненный с возможностью подачи текучей

среды, по меньшей мере, в одну из первой камеры (32a) повышения давления и второй камеры (32b) повышения давления;

5 первый механизм (22) возврата выпуска, выполненный с возможностью подачи текучей среды, выпускаемой из первой камеры (34a) приложения давления, во вторую камеру (34b) приложения давления или подачи текучей среды, выпускаемой из второй

камеры (34b) приложения давления, в первую камеру (34a) приложения давления; и  
10 второй механизм (26) возврата выпуска, выполненный с возможностью подачи текучей среды, выпускаемой из третьей камеры (36a) приложения давления, в четвертую камеру (36b) приложения давления или подачи текучей среды, выпускаемой из четвертой

камеры (36b) приложения давления, в третью камеру (36a) приложения давления.  
2. Устройство (10, 10A, 10B) повышения давления по п. 1, отличающееся тем, что:  
15 в случае, когда текучая среда подается из механизма (52) подачи текучей среды в первую камеру (32a) повышения давления, по меньшей мере, первый механизм (22)

возврата выпуска подает текучую среду, выпускаемую из первой камеры (34a) приложения давления, во вторую камеру (34b) приложения давления или второй  
механизм (26) возврата выпуска подает текучую среду, выпускаемую из четвертой

камеры (36b) приложения давления, в третью камеру (36a) приложения давления;  
в то же время в случае, когда текучая среда подается из механизма (52) подачи текучей  
20 среды во вторую камеру (32b) повышения давления, по меньшей мере, второй механизм (26) возврата выпуска подает текучую среду, выпускаемую из третьей камеры (36a) приложения давления, в четвертую камеру (36b) приложения давления или первый механизм (22) возврата выпуска подает текучую среду, выпускаемую из второй камеры (34b) приложения давления, в первую камеру (34a) приложения давления.

3. Устройство (10) повышения давления по п. 2, отличающееся тем, что:

25 в случае, когда текучая среда подается из механизма (52) подачи текучей среды в первую камеру (32a) повышения давления, первый механизм (22) возврата выпуска подает текучую среду, выпускаемую из первой камеры (34a) приложения давления, во вторую камеру (34b) приложения давления на основе разности на первом поршне (46) для привода между площадью восприятия давления со стороны первой камеры (34a) приложения давления и площадью восприятия давления со стороны второй камеры (34b) приложения давления, а второй механизм (26) возврата выпуска подает текучую среду в третью камеру (36a) приложения давления и вместе с тем выпускает текучую среду из четвертой камеры (36b) приложения давления;

35 в то же время в случае, когда текучая среда подается из механизма (52) подачи текучей среды во вторую камеру (32b) повышения давления, первый механизм (22) возврата выпуска подает текучую среду в первую камеру (34a) приложения давления и вместе с тем выпускает текучую среду из второй камеры (34b) приложения давления, а второй механизм (26) возврата выпуска подает текучую среду, выпускаемую из третьей камеры (36a) приложения давления, в четвертую камеру (36b) приложения давления на основе разности на втором поршне (48) для привода между площадью восприятия давления со стороны третьей камеры (36a) приложения давления и площадью восприятия давления со стороны четвертой камеры (36b) приложения давления.

4. Устройство (10) повышения давления по п. 3, отличающееся тем, что:

45 первый механизм (22) возврата выпуска включает в себя электромагнитный клапан (22a, 22b), выполненный с возможностью обеспечения подачи текучей среды, подаваемой снаружи в механизм (52) подачи текучей среды, в первую камеру (34a) приложения давления и вместе с тем выпуска текучей среды, находящейся во второй камере (34b) приложения давления, наружу и возможностью обеспечения подачи текучей среды,



выпускаемой из первой камеры (34а) приложения давления, во вторую камеру (34b) приложения давления; а

второй механизм (26) возврата выпуска включает в себя электромагнитный клапан (26а, 26b), выполненный с возможностью обеспечения подачи текучей среды, подаваемой 5 снаружи в механизм (52) подачи текучей среды, в третью камеру (36а) приложения давления и вместе с тем выпуска текучей среды, находящейся в четвертой камере (36b) приложения давления, наружу и возможностью обеспечения подачи текучей среды, выпускаемой из третьей камеры (36а) приложения давления, в четвертую камеру (36b) приложения давления.

5. Устройство (10) повышения давления по п. 4, отличающееся тем, что:

первый механизм (22) возврата выпуска включает в себя первый электромагнитный клапан (22а), соединенный с первой камерой (34а) приложения давления, второй электромагнитный клапан (22b), соединенный со второй камерой (34b) приложения 15 давления, и первый канал (70) возврата выпуска, соединенный с первым электромагнитным клапаном (22а) и вторым электромагнитным клапаном (22b);

при первом положении первого электромагнитного клапана (22а) и второго электромагнитного клапана (22b) первая камера (34а) приложения давления и вторая камера (34b) приложения давления сообщаются друг с другом через первый канал (70) 20 возврата выпуска;

при втором положении первого электромагнитного клапана (22а) и второго электромагнитного клапана (22b) первая камера (34а) приложения давления сообщается с механизмом (52) подачи текучей среды, а вторая камера (34b) приложения давления 25 сообщается с внешним пространством;

второй механизм (26) возврата выпуска включает в себя третий электромагнитный клапан (26а), соединенный с третьей камерой (36а) приложения давления, четвертый электромагнитный клапан (26b), соединенный с четвертой камерой (36b) приложения 30 давления, и второй канал (80) возврата выпуска, соединенный с третьим электромагнитным клапаном (26а) и четвертым электромагнитным клапаном (26b);

при первом положении третьего электромагнитного клапана (26а) и четвертого электромагнитного клапана (26b) третья камера (36а) приложения давления и четвертая 35 камера (36b) приложения давления сообщаются друг с другом через второй канал (80) возврата выпуска; а

при втором положении третьего электромагнитного клапана (26а) и четвертого электромагнитного клапана (26b) третья камера (36а) приложения давления сообщается 40 с механизмом (52) подачи текучей среды, а четвертая камера (36b) приложения давления сообщается с внешним пространством.

6. Устройство (10А) повышения давления по п. 2, отличающееся тем, что:

в случае, когда текучая среда подается из механизма (52) подачи текучей среды в первую камеру (32а) повышения давления, первый механизм (22) возврата выпуска 45 подает текучую среду, выпускаемую из первой камеры (34а) приложения давления, во вторую камеру (34b) приложения давления, и вместе с тем второй механизм (26) возврата выпуска подает текучую среду, выпускаемую из четвертой камеры (36b) приложения давления, в третью камеру (36а) приложения давления;

в то же время в случае, когда текучая среда подается из механизма (52) подачи текучей среды во вторую камеру (32b) повышения давления, первый механизм (22) возврата 50 выпуска подает текучую среду, выпускаемую из второй камеры (34b) приложения давления, в первую камеру (34а) приложения давления, и вместе с тем второй механизм (26) возврата выпуска подает текучую среду, выпускаемую из третьей камеры (36а)

приложения давления, в четвертую камеру (36b) приложения давления.

7. Устройство (10A) повышения давления по п. 6, отличающееся тем, что:

первый механизм (22) возврата выпуска включает в себя пятый электромагнитный клапан (120), представляющий собой клапан трехходового типа, который выполнен с  
5 возможностью при первом положении прерывать сообщение между первой камерой (34a) приложения давления и второй камерой (34b) приложения давления, а при втором положении - обеспечивать сообщение между первой камерой (34a) приложения давления и второй камерой (34b) приложения давления;

пятый электромагнитный клапан (120) в результате переключения между состоянием  
10 прерывания сообщения и состоянием обеспечения сообщения обеспечивает подачу текучей среды, выпускаемой из первой камеры (34a) приложения давления, во вторую камеру (34b) приложения давления, или подачу текучей среды, выпускаемой из второй камеры (34b) приложения давления, в первую камеру (34a) приложения давления;

второй механизм (26) возврата выпуска включает в себя шестой электромагнитный  
15 клапан (124), представляющий собой клапан трехходового типа, который выполнен с возможностью при первом положении обеспечивать сообщение между третьей камерой (36a) приложения давления и четвертой камерой (36b) приложения давления, а при втором положении - прерывать сообщение между третьей камерой (36a) приложения давления и четвертой камерой (36b) приложения давления; а

шестой электромагнитный клапан (124) в результате переключения между состоянием  
20 прерывания сообщения и состоянием обеспечения сообщения обеспечивает подачу текучей среды, выпускаемой из третьей камеры (36a) приложения давления, в четвертую камеру (36b) приложения давления или подачу текучей среды, выпускаемой из четвертой камеры (36b) приложения давления, в третью камеру (36a) приложения давления.

8. Устройство (10B) повышения давления по п. 2, отличающееся тем, что:

в случае, когда текучая среда подается из механизма (52) подачи текучей среды в  
25 первую камеру (32a) повышения давления, первый механизм (22) возврата выпуска выпускает текучую среду из первой камеры (34a) приложения давления и вместе с тем подает текучую среду во вторую камеру (34b) приложения давления, а второй механизм (26) возврата выпуска при подаче части текучей среды, выпускаемой из четвертой  
30 камеры (36b) приложения давления, в третью камеру (36a) приложения давления выпускает другую часть текучей среды наружу;

в то же время в случае, когда текучая среда подается из механизма (52) подачи текучей  
35 среды во вторую камеру (32b) повышения давления, первый механизм (22) возврата выпуска при подаче части текучей среды, выпускаемой из второй камеры (34b) приложения давления, в первую камеру (34a) приложения давления выпускает другую часть текучей среды наружу, а второй механизм (26) возврата выпуска выпускает текучую среду из третьей камеры (36a) приложения давления и вместе с тем подает текучую среду в четвертую камеру (36b) приложения давления.

9. Устройство (10B) повышения давления по п. 8, отличающееся тем, что:

первый механизм (22) возврата выпуска включает в себя седьмой электромагнитный  
40 клапан (140), выполненный с возможностью обеспечения подачи текучей среды, подаваемой снаружи в механизм (52) подачи текучей среды, во вторую камеру (34b) приложения давления и вместе с тем выпуска текучей среды первой камеры (34a) приложения давления наружу и возможностью обеспечения при подаче части текучей  
45 среды, выпускаемой из второй камеры (34b) приложения давления, в первую камеру (34a) приложения давления выпуска другой части текучей среды наружу;

а второй механизм (26) возврата выпуска включает в себя восьмой электромагнитный

клапан (146), выполненный с возможностью обеспечения подачи текучей среды, подаваемой снаружи в механизм (52) подачи текучей среды, в четвертую камеру (36b) приложения давления и вместе с тем выпуска текучей среды третьей камеры (36a) приложения давления наружу и возможностью обеспечения при подаче части текучей среды, выпускаемой из четвертой камеры (36b) приложения давления, в третью камеру (36a) приложения давления выпуска другой части текучей среды наружу.

10. Устройство (10 В) повышения давления по п. 9, отличающееся тем, что: первый механизм (22) возврата выпуска включает в себя седьмой электромагнитный клапан (140), представляющий собой четырехходовой электромагнитный клапан с пятью портами, и первый обратный клапан (142);

седьмой электромагнитный клапан (140) при первом положении обеспечивает сообщение первой камеры (34a) приложения давления с внешним пространством и сообщение второй камеры (34b) приложения давления с механизмом (52) подачи текучей среды, а при втором положении обеспечивает сообщение второй камеры (34b) приложения давления с внешним пространством и сообщение с первой камерой (34a) приложения давления через первый обратный клапан (142);

второй механизм (26) возврата выпуска включает в себя восьмой электромагнитный клапан (146), представляющий собой четырехходовой электромагнитный клапан с пятью портами, и второй обратный клапан (148); и

восьмой электромагнитный клапан (146) при первом положении обеспечивает сообщение четвертой камеры (36b) приложения давления с внешним пространством и сообщение с третьей камерой (36a) приложения давления через второй обратный клапан (148), а при втором положении обеспечивает сообщение третьей камеры (36a) приложения давления с внешним пространством и сообщение четвертой камеры (36b) приложения давления с механизмом (52) подачи текучей среды.

11. Устройство (10, 10А, 10В) повышения давления по п. 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит:

датчик (84a, 84b) обнаружения положения, выполненный с возможностью обнаружения положения первого поршня (46) для привода или второго поршня (48) для привода;

причем на основе результата обнаружения датчика (84a, 84b) обнаружения положения первый механизм (22) возврата выпуска и второй механизм (26) возврата выпуска подают текучую среду, выпускаемую из одной из камер приложения давления, в другую камеру приложения давления.

12. Устройство (10, 10А, 10В) повышения давления по п. 11, отличающееся тем, что датчик (84a, 84b) обнаружения положения содержит первый датчик (84a) обнаружения положения, выполненный с возможностью обнаружения прибытия первого поршня (46) для привода или второго поршня (48) для привода со стороны одного торца первой приводной камеры (34) или второй приводной камеры (36), и второй датчик (84b) обнаружения положения, выполненный с возможностью обнаружения прибытия первого поршня (46) для привода или второго поршня (48) для привода со стороны другого торца первой приводной камеры (34) или второй приводной камеры (36).

13. Устройство (10, 10А, 10В) повышения давления по п. 11, отличающееся тем, что датчик (84a, 84b) обнаружения положения содержит магнитный датчик, выполненный с возможностью обнаружения положения первого поршня (46) для привода или второго поршня (48) для привода в результате обнаружения магнитного поля, создаваемого магнитом (86), смонтированным на первом поршне (46) для привода или втором поршне (48) для привода.

14. Устройство (10А) повышения давления по п. 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит:

датчик (122, 126) давления, выполненный с возможностью обнаружения давления текучей среды, выпускаемой из одной из камер приложения давления и подаваемой в другую камеру приложения давления;

причем на основе результата обнаружения датчика (122, 126) давления первый механизм (22) возврата выпуска и второй механизм (26) возврата выпуска прекращают подачу текучей среды, выпускаемой из одной камеры приложения давления, в другую камеру приложения давления.

15. Устройство (10) повышения давления по п. 1, отличающееся тем, что механизм (52) подачи текучей среды включает в себя обратный клапан (52с, 52d), выполненный с возможностью обеспечения предотвращения обратного потока текучей среды из первой камеры (32а) повышения давления и второй камеры (32b) повышения давления.

16. Устройство (10) повышения давления по п. 15, отличающееся тем, что дополнительно содержит:

механизм (58) вывода текучей среды, выполненный с возможностью вывода наружу текучей среды, давление которой было повышено в первой камере (32а) повышения давления или второй камере (32b) повышения давления;

причем механизм (58) вывода текучей среды включает в себя обратный клапан (58с, 58d), выполненный с возможностью обеспечения предотвращения обратного потока текучей среды в первую камеру (32а) повышения давления и вторую камеру (32b) повышения давления.

17. Устройство (10, 10А, 10 В) повышения давления по п. 1, отличающееся тем, что размер первой приводной камеры (34) в диаметральном направлении и размер второй приводной камеры (36) в диаметральном направлении меньше, чем размер камеры (32) повышения давления в диаметральном направлении.

18. Устройство (10, 10А, 10В) повышения давления по п. 1, отличающееся тем, что: первая крышка (18) вставлена между первой камерой (32а) повышения давления и первой камерой (34а) приложения давления;

вторая крышка (20) вставлена между второй камерой (32b) повышения давления и третьей камерой (36а) приложения давления;

третья крышка (38) размещена на торце второй камеры (34b) приложения давления, удаленном от первой крышки (18);

четвертая крышка (40) размещена на торце четвертой камеры (36b) приложения давления, удаленном от второй крышки (20);

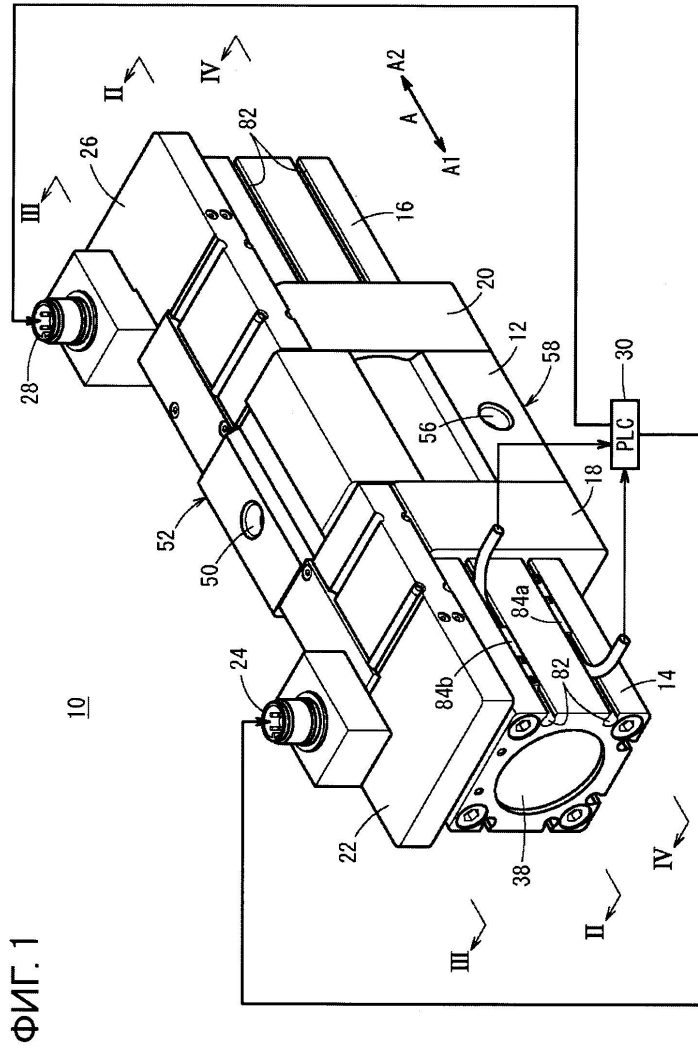
первый поршень (46) для привода перемещается внутри первой приводной камеры (34) без приведения в контакт с первой крышкой (18) и третьей крышкой (38);

второй поршень (48) для привода перемещается внутри второй приводной камеры (36) без приведения в контакт со второй крышкой (20) и четвертой крышкой (40); а

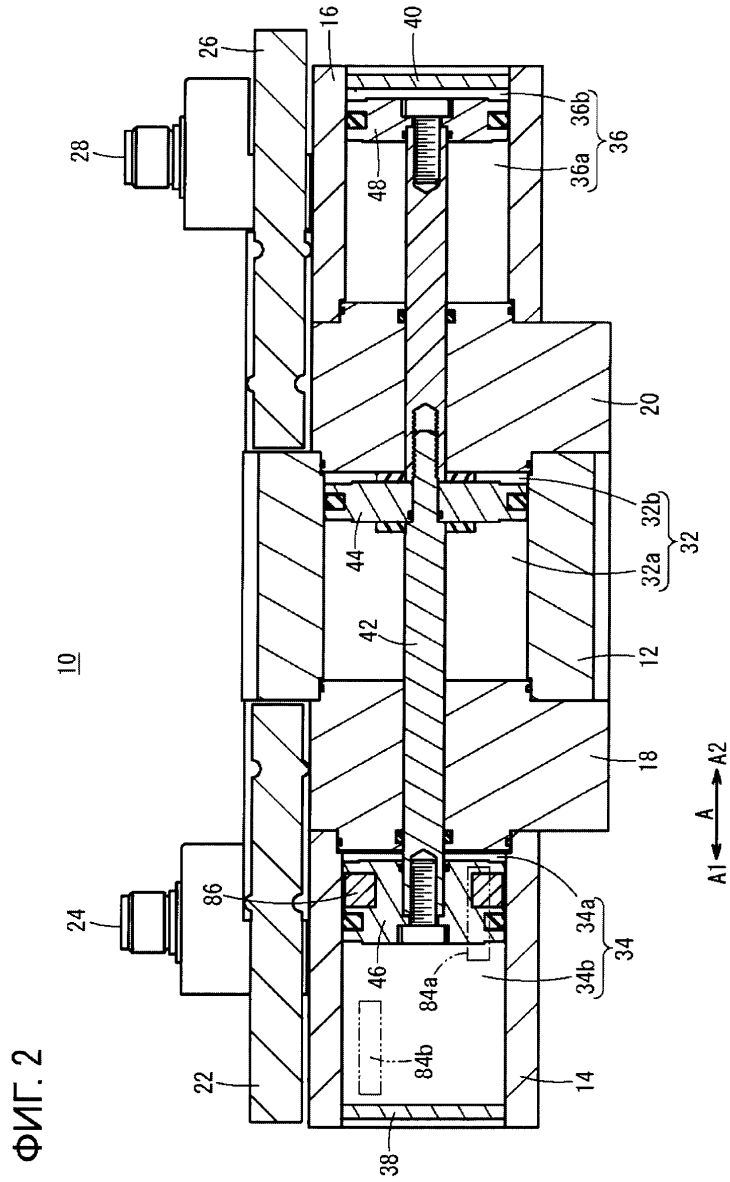
поршень (44) для повышения давления перемещается внутри камеры (32) повышения давления без приведения в контакт с первой крышкой (18) и второй крышкой (20).

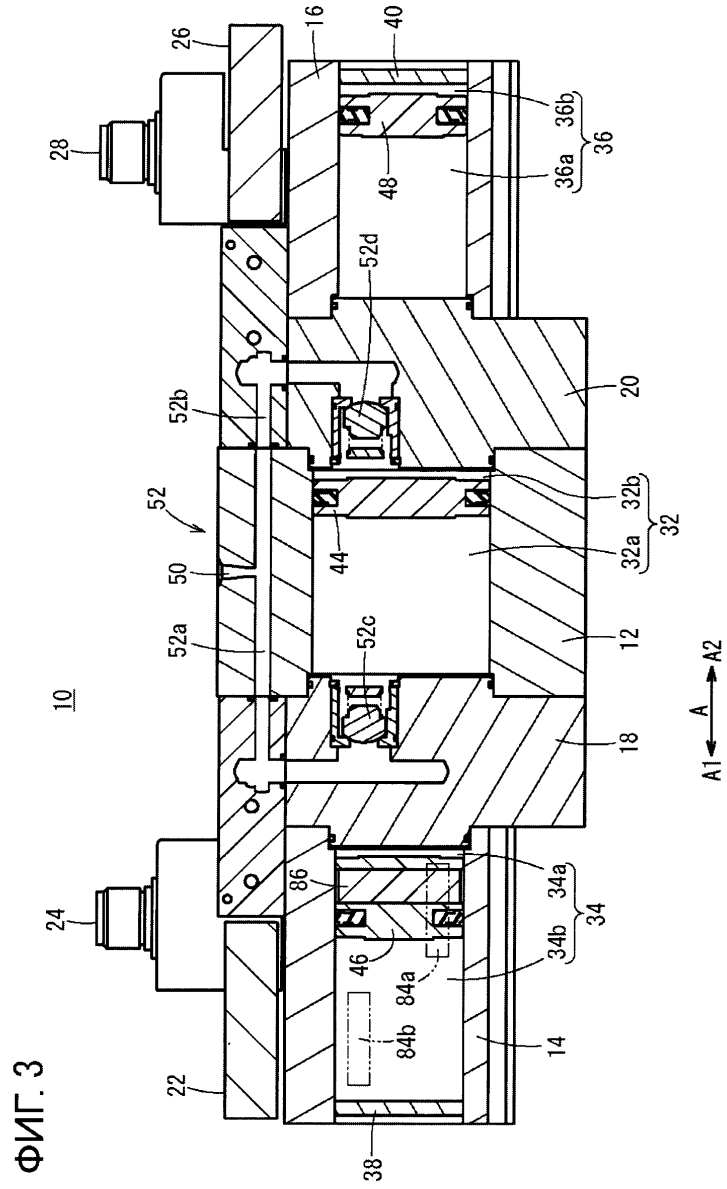
1

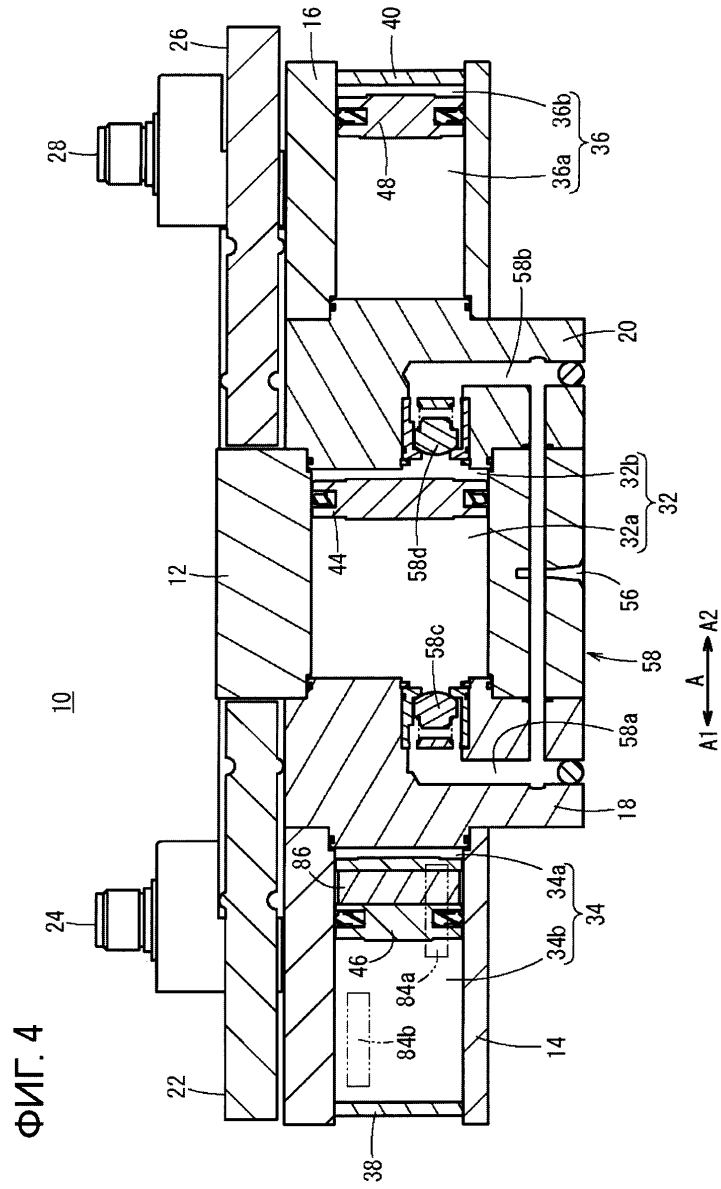
1/16



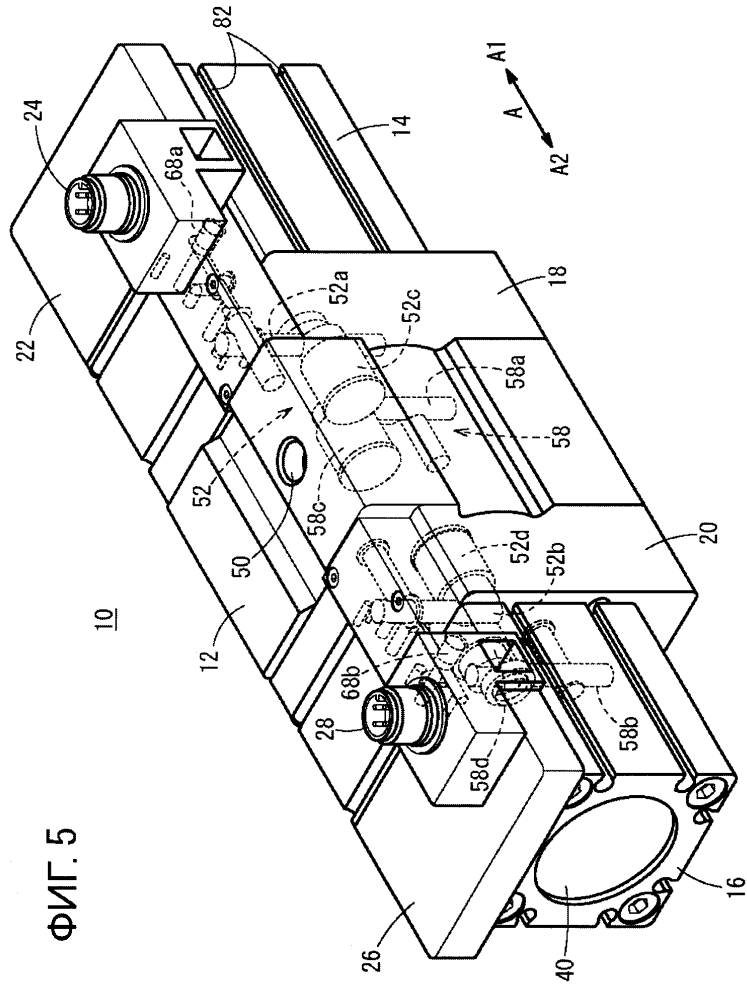
2





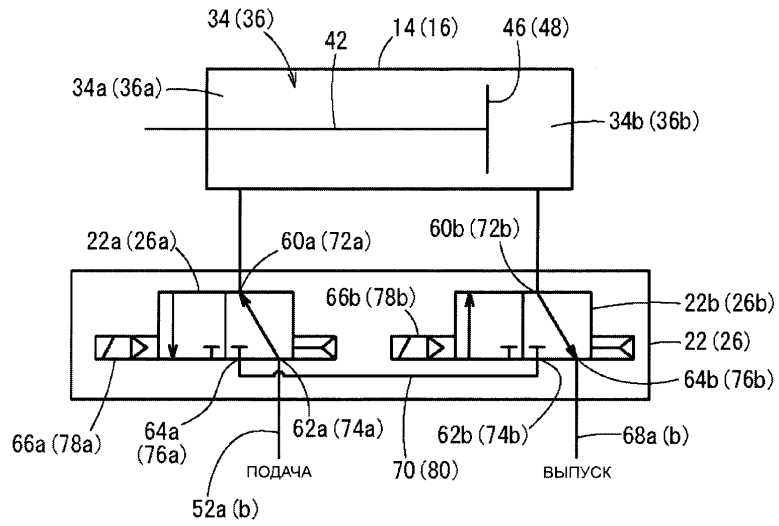




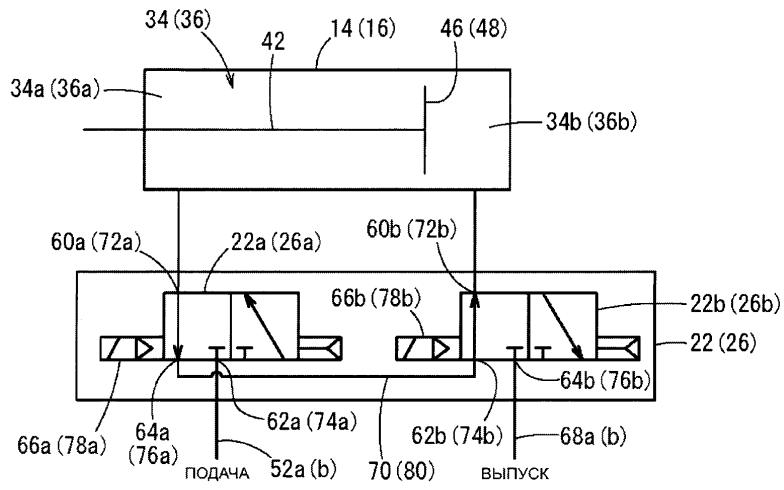


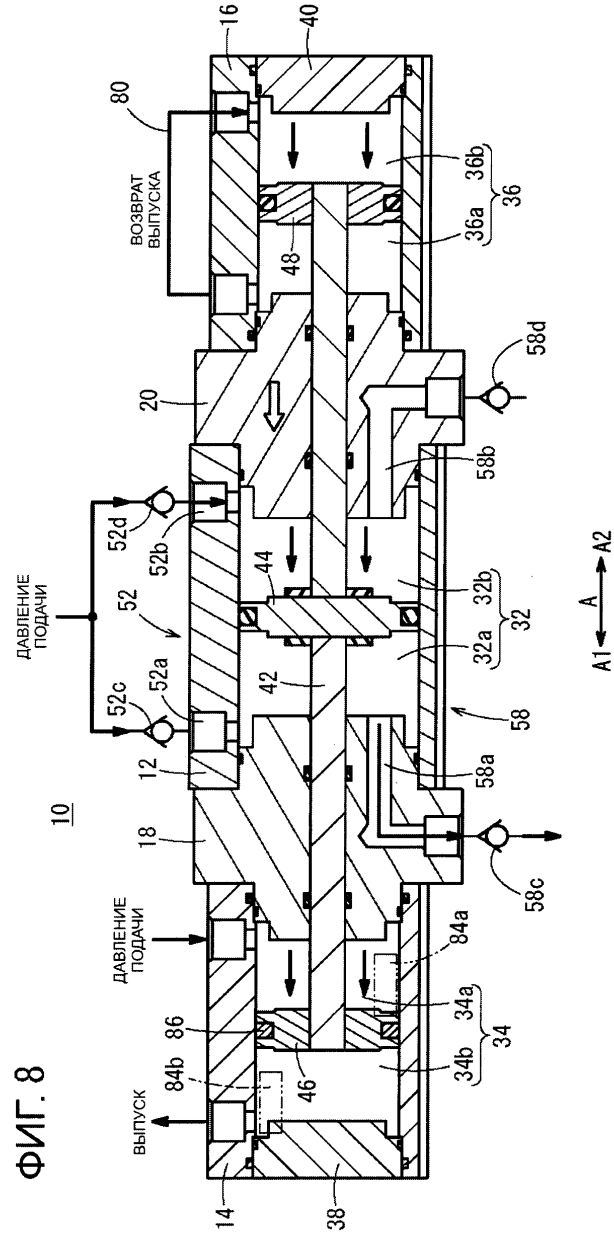
ФИГ. 5

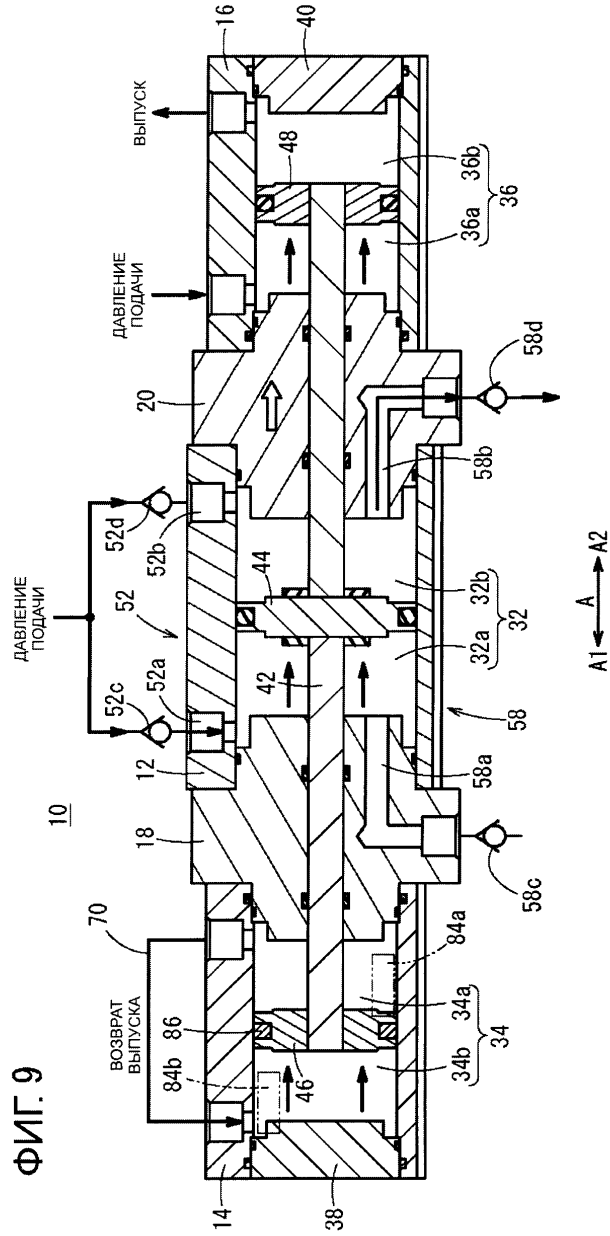
ФИГ. 6



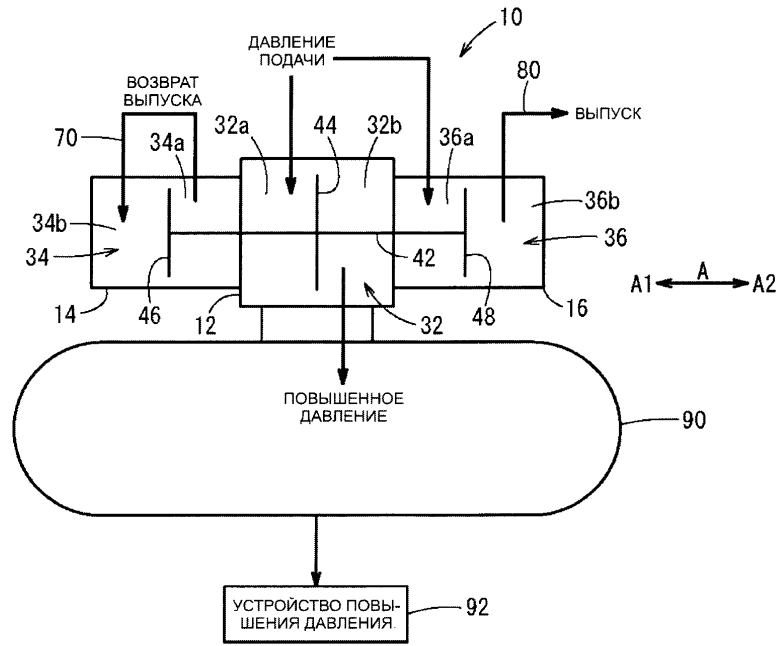
ФИГ. 7





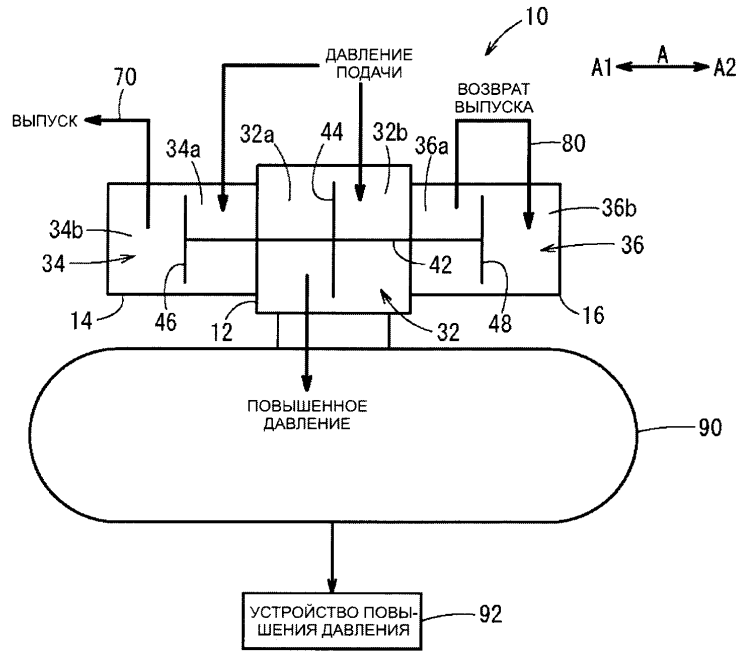


ФИГ. 10



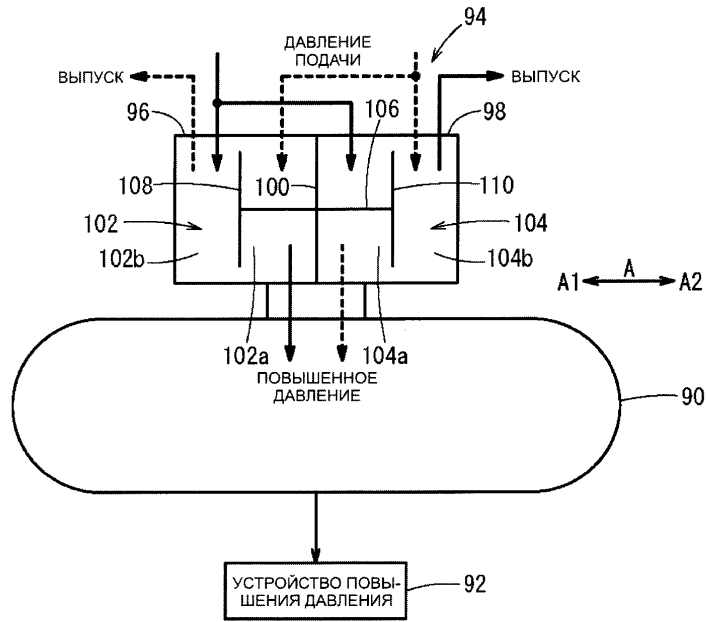
11/16

ФИГ. 11

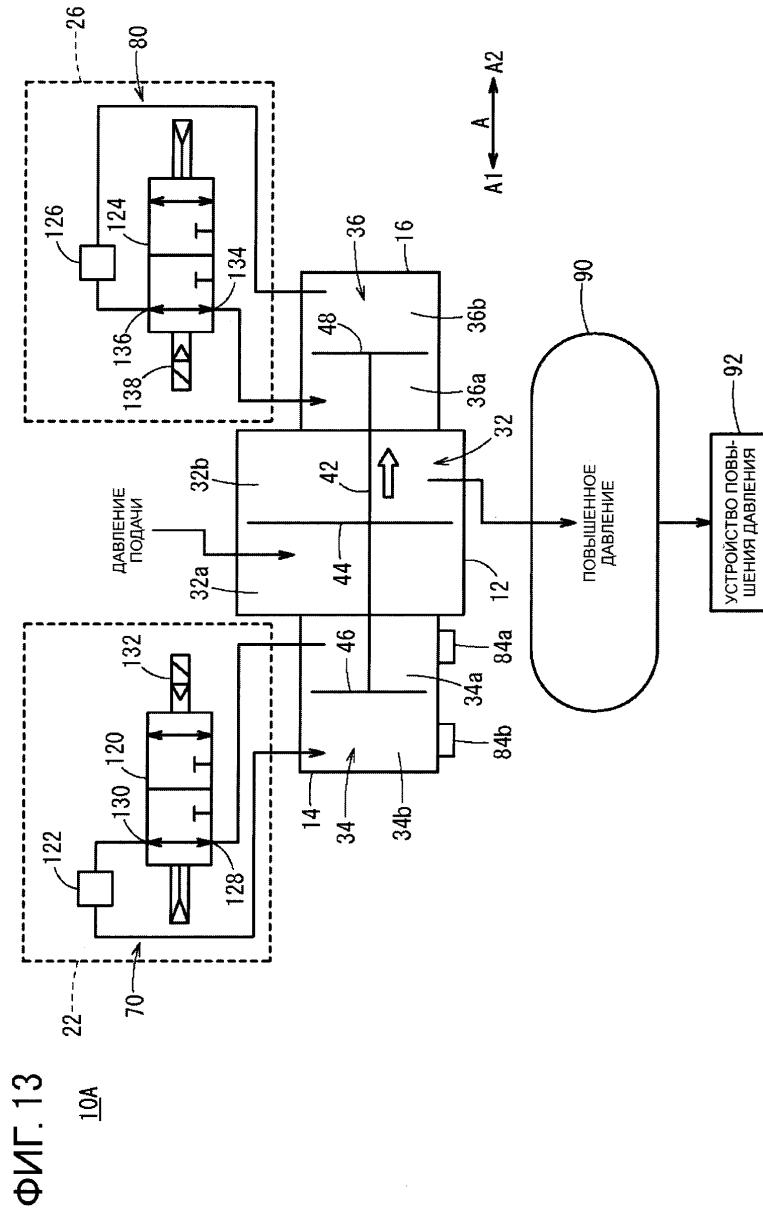


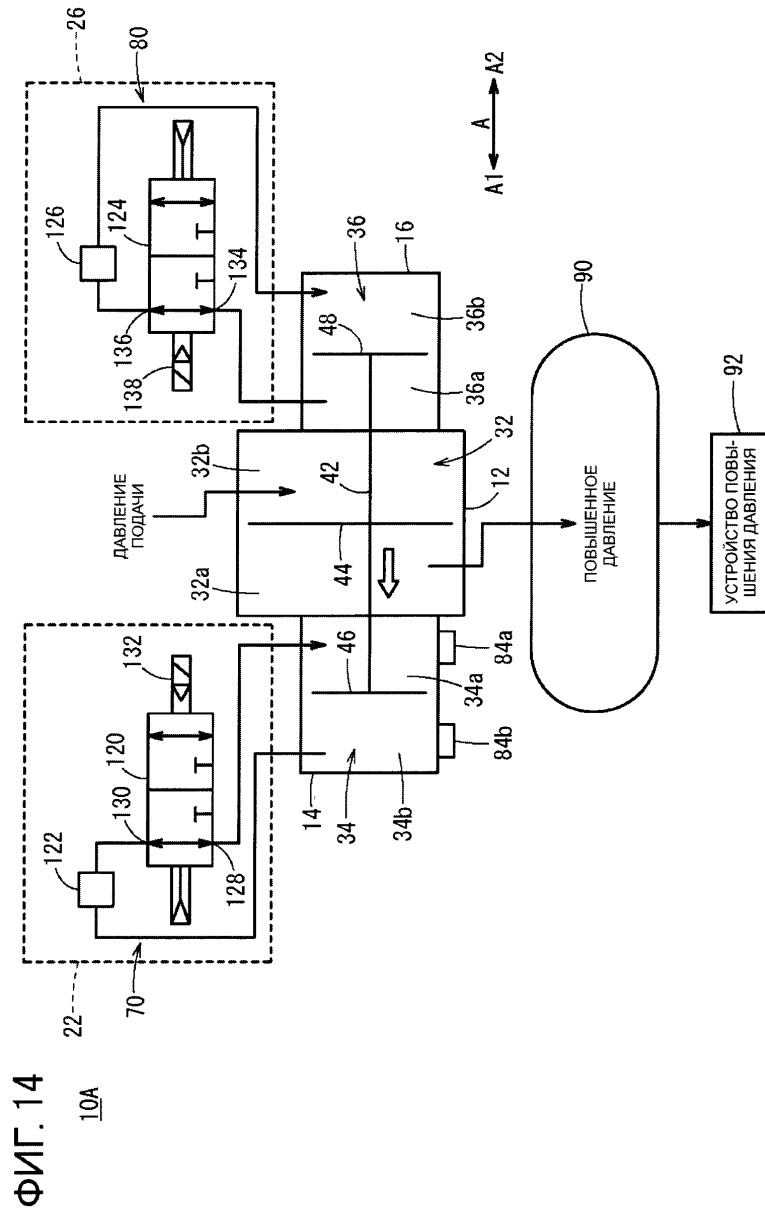
12/16

ФИГ. 12

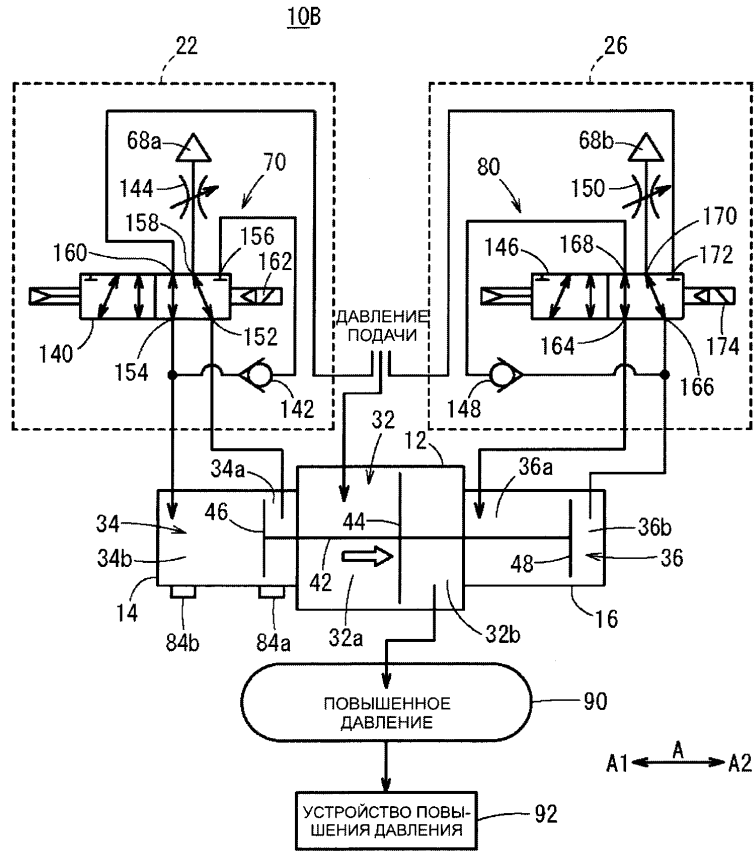








ФИГ. 15



ФИГ. 16

