



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012129358/06, 11.11.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.11.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.12.2009 US 12/648,135

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2014 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 10.08.2015 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 4295630 A, 20.10.1981. US 4934652
A, 19.06.1990. SU 935870 A, 15.06.1982. RU
2173799 C1, 20.09.2001. RU 3804 U1, 16.03.1997

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 30.07.2012

(86) Заявка РСТ:
US 2010/056406 (11.11.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/081722 (07.07.2011)

Адрес для переписки:
197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ"

(72) Автор(ы):

АРНОЛЬД Дэвид Энтони (US)

(73) Патентообладатель(и):

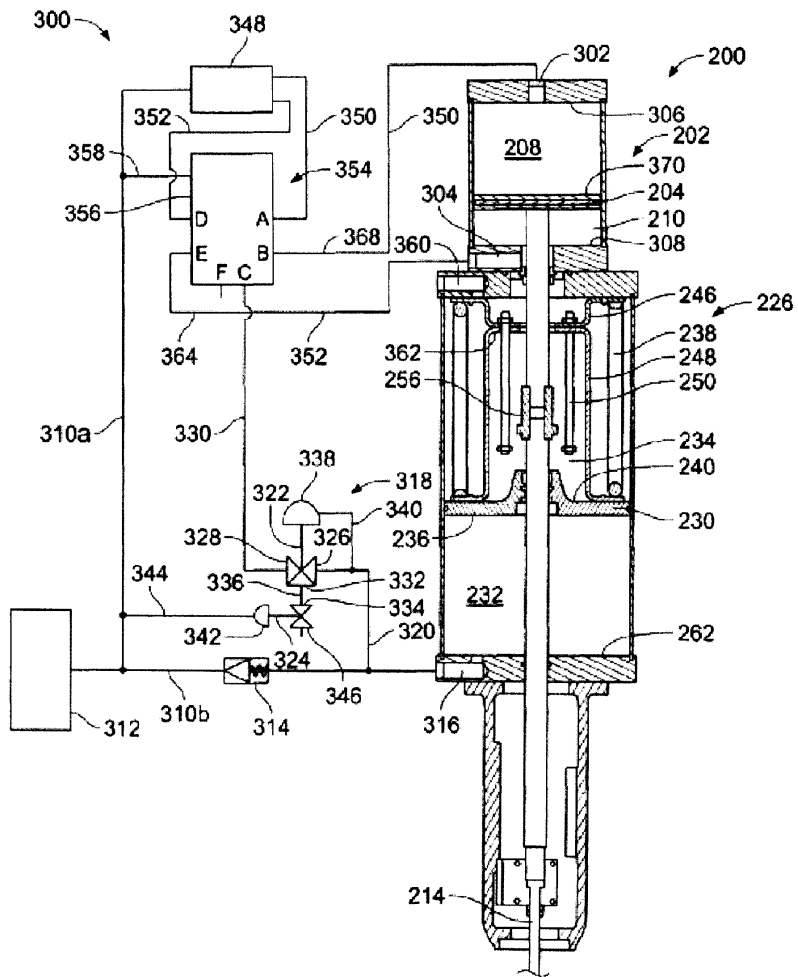
**ФИШЕР КОНТРОЛЗ ИНТЕРНЕСНЕЛ
ЛЛС (US)**

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ УСИЛЕНИЯ ПРИВОДА С БЛОКИРУЮЩИМ
УСТРОЙСТВОМ**

(57) Реферат:

Описано устройство для увеличения усилия привода, имеющего блокирующее устройство. Представленная система струйного управления включает первое устройство струйного управления для соединения посредством флюида источника подачи управляющего флюида с управляющим приводом через первый перепускной канал. Источник подачи управляющего флюида обеспечивает управляющий флюид для перемещения исполнительного элемента управляющего привода в первом направлении или во втором направлении, противоположном первому

направлению, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии. Второе устройство струйного управления соединено флюидом с первым устройством струйного управления и сконфигурировано для соединения посредством флюида блокирующего привода и управляющего привода через второй перепускной канал, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии. Блокирующий привод функционально связан с управляющим приводом. Технический результат - повышение надежности устройства. 3 н. и 26 з.п. ф-лы, 5 ил.



ФИГ. 3

RU 2558487 C2

RU 2558487 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F15B 20/00 (2006.01)
F16K 31/124 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012129358/06, 11.11.2010**
 (24) Effective date for property rights:
11.11.2010
 Priority:
 (30) Convention priority:
28.12.2009 US 12/648,135
 (43) Application published: **10.02.2014** Bull. № 4
 (45) Date of publication: **10.08.2015** Bull. № 22
 (85) Commencement of national phase: **30.07.2012**
 (86) PCT application:
US 2010/056406 (11.11.2010)
 (87) PCT publication:
WO 2011/081722 (07.07.2011)
 Mail address:
197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT"

(72) Inventor(s):
ARNOL'D Dehvid Ehntoni (US)
 (73) Proprietor(s):
FISHER KONTROLZ INTERNESHNEL LLS (US)

(54) DEVICE INCREASING FORCE OF DRIVE WITH LOCKING DEVICE

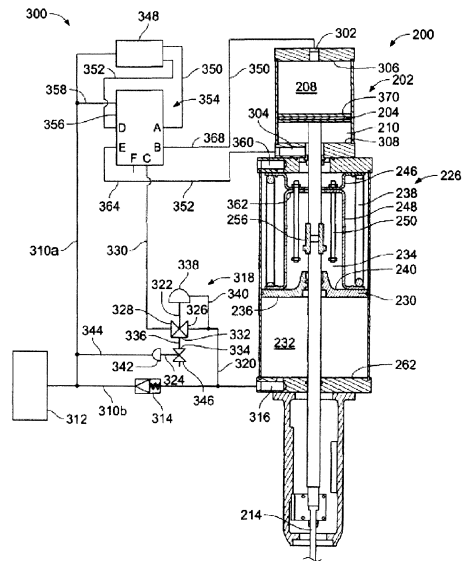
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: device increasing force of drive with locking device is described. The described system of jet control contains a first jet control device for connection by means of the fluid of the control fluid source and control drive via the first bypass channel. The control fluid source ensures the control fluid to move the actuator of the control drive in the first direction or in the second direction opposite to the first direction, when the control drive is in operable state. The second jet control device is connected by the fluid with the first jet control device and is arranged for connection by means of the fluid of the locking drive and control drive via the second bypass channel, when the control drive is in off state. The locking drive is functionally connected with the control drive.

EFFECT: higher reliability of the device.

29 cl, 5 dwg



ФИГ. 3

C 2
7
8
4
8
7
2
5
5
8
4
8
7
R U

R U
2
5
5
8
4
8
7
C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Раскрываемая информация относится в основном к приводам и, в частности, к устройству для увеличения усилия привода, имеющего блокирующее устройство.

Уровень техники

5 Клапаны управления (например, клапаны с поступательным движением штока, поворотные клапаны и т.д.) широко используются в автоматизированных системах управления технологическими процессами для управления потоком рабочей жидкости. В состав клапанов с поступательным движением штока, например запорных клапанов, шаровых клапанов и т.д., обычно входит шток (например, поступательный шток),
10 который перемещает элемент регулирования потока (например, пробку клапана), установленный на пути протекающего флюида (жидкости или газа) между открытым положением, при котором флюид проходит через клапан, и закрытым положением, препятствующим прохождению жидкости через клапан. Клапан управления обычно включает привод (например, пневматический привод, гидравлический привод и т.д.),
15 который обеспечивает автоматическую работу клапана. Во время работы узел регулировки (например, позиционер) подает рабочий флюид (например, воздух) к приводу для установки элемента регулирования потока в требуемое положение для регулировки потока флюида через клапан. Привод может перемещать элемент регулирования потока на длину полного хода между полностью закрытым положением,
20 препятствующим течению флюида через клапан, и полностью открытым положением, обеспечивающим поток флюида через клапан.

В практической работе многие клапаны управления устанавливаются вместе с отказоустойчивыми или блокирующими системами. Отказоустойчивая блокирующая система обычно обеспечивает защиту автоматизированной системы управления
25 технологическими процессами путем срабатывания привода и, вследствие этого, перемещения элемента регулирования потока к полностью закрытому или полностью открытому положению во время аварийных ситуаций, при перебоях электропитания и/или прекращении подвода управляющего флюида (например, воздуха) к приводу (например, к пневматическому приводу).

30 В закрытом положении элемент регулирования потока входит в контакт с седлом клапана, расположенным внутри клапана, для предотвращения течения флюида через клапан. В закрытом положении привод обеспечивает усилие для сообщения упорной нагрузки элементу регулирования потока с целью поддержания плотного контакта элемента регулирования потока с седлом клапана. При высоких давлениях (например,
35 при высоком давлении рабочего флюида на впуске клапана) упорная нагрузка, обеспечиваемая приводом, может быть недостаточной для поддержания плотного контакта элемента регулирования потока с седлом клапана, что приводит к появлению нежелательной утечки через клапан. Обеспечение надлежащей или достаточной упорной нагрузки или открывающего усилия является особенно важным в том случае, когда
40 клапан находится в неисправном положении. В неисправном положении привод заставляет перемещаться элемент регулирования потока в заданное положение (например, в полностью закрытое или полностью открытое положение).

Использующие воздух (например, пневматические) отказоустойчивые системы часто оснащаются управляющими приводами двойного действия для обеспечения
45 отказоустойчивого или блокирующего механизма. В процессе работы использующие воздух (например, пневматические) отказоустойчивые системы могут быть скомпонованы для компенсации недостатка усилия (например, упорной нагрузки или открывающего усилия), обеспечиваемого приводом. Однако для таких известных

пневматических отказоустойчивых систем требуются дополнительные компоненты (например, резервуары для удаления жидкой фазы, отключающие/переключающие клапаны, объемные бустеры и т.д.), что значительно увеличивает их сложность и стоимость.

5 Другие известные приводы (например, приводы с пружинным возвратом) обеспечивают отказоустойчивый механизм механического действия. В таких общеизвестных приводах может использоваться внутренняя пружина в непосредственном контакте с поршнем для обеспечения механической
10 отказоустойчивости, перемещая поршень к одному из крайних положений хода (например, к полностью открытому или полностью закрытому положению), если прекращается подача флюида к приводу. Однако в случае большой длины хода (например, при длине четыре (4) дюйма и больше) такие приводы с пружинным возвратом плохо обеспечивают управление. А именно - в некоторых случаях жесткость пружины перемещения или отказоустойчивой пружины может быть причиной ухудшения
15 рабочих характеристик привода, поскольку подводимый флюид и элемент управления должны преодолевать усилие перемещения отказоустойчивой пружины. На практике приводы с большой длиной хода часто оснащены возвратной пружинной с большим или меньшим коэффициентом жесткости для соответствия длине хода (то есть таким коэффициентом, который бы обеспечивал сжатие пружины по всей длине хода). Однако
20 применение пружин с меньшим коэффициентом жесткости в приводах с большой длиной хода приводит к недостаточной упорной нагрузке или усилию, необходимому для обеспечения плотного контакта между элементом регулирования потока и седлом клапана для предотвращения утечки через клапан (или для обеспечения полного раскрытия клапана для прохождения потока флюида через клапан) при сбое системы,
25 вследствие чего не обеспечивается система с надлежащим уровнем отказоустойчивости.

Раскрытие изобретения

В одном варианте воплощения система струйного управления для использования с клапанами включает первое устройство струйного управления для соединения
30 посредством флюида источника подачи управляющего флюида и управляющего привода через первый перепускной канал. Источник подачи управляющего флюида обеспечивает управляющий флюид для перемещения исполнительного элемента управляющего привода в первом направлении или во втором направлении, противоположном первому направлению, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии. Второе устройство струйного управления соединено посредством флюида с первым устройством
35 струйного управления и скомпоновано для соединения посредством флюида блокирующего привода и управляющего привода через второй перепускной канал, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии. Блокирующий привод функционально связан с управляющим приводом.

В другом варианте воплощения описанная здесь система струйного управления
40 включает перепускной канал для соединения управляющего флюида с управляющим приводом и блокирующим приводом, функционально связанным с управляющим приводом, таким образом, что управляющий флюид вызывает перемещение блокирующего привода в положение хранения и вызывает перемещение управляющего привода между первым положением и вторым положением, когда управляющий привод
45 находится в рабочем состоянии. Устройство струйного управления соединено с перепускным каналом для предотвращения потока флюида между управляющим приводом и блокирующим приводом, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии, и для соединения посредством флюида блокирующего привода и

управляющего привода с целью обеспечения потока флюида между управляющим приводом и блокирующим приводом, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии, таким образом, что управляющий флюид от блокирующего привода воздействует на управляющий привод для увеличения усилия, обеспечиваемого

управляющим приводом, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии.

Еще в одном варианте воплощения описанная здесь система струйного управления включает первое устройство для соединения сжатого управляющего флюида и управляющего привода, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии, такое, что управляющий флюид вынуждает управляющий привод перемещаться между первым положением и вторым положением. Система также включает второе устройство для соединения сжатого управляющего флюида с блокирующим устройством, вынуждающего перемещаться блокирующее устройство в положение хранения, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии. Далее второе устройство для соединения посредством флюида избирательно обеспечивает поток флюида от блокирующего устройства до первого устройства для соединения посредством флюида, и первое устройство избирательно обеспечивает поток флюида от второго устройства к управляющему приводу для соединения посредством флюида, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии.

Краткое описание чертежей

ФИГ.1А, 1В и 1С иллюстрируют известный клапан управления и привод, имеющий пневматическую отказоустойчивую систему.

ФИГ.2 иллюстрирует вариант воплощения описанного здесь устройства привода.

ФИГ.3 является видом в поперечном разрезе варианта воплощения устройства привода на ФИГ.2, реализованного с помощью описанного здесь варианта воплощения системы струйного управления, и показывает устройство привода в рабочем состоянии.

ФИГ.4 является другим видом в поперечном разрезе варианта воплощения устройства привода на ФИГ.2 и 3 и показывает устройство привода в нерабочем состоянии.

ФИГ.5 иллюстрирует вариант воплощения устройства привода на ФИГ.2, реализованного с помощью другого описанного здесь варианта воплощения системы струйного управления.

Осуществление изобретения

Описанные здесь в качестве примера системы и устройства повышают усилие (например, упорную нагрузку или открывающее усилие), приложенное управляющим приводом, например, к элементу регулирования потока клапана, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии. Далее описанные здесь в качестве примера системы и устройства обеспечивают практически закрытую систему между управляющим приводом и блокирующим устройством (например, практически предотвращая утечку управляющего флюида из управляющего привода), когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии. Таким образом, описанные здесь в качестве примера системы и устройства могут обеспечивать повышенное усилие, приложенное к элементу регулирования потока, на протяжении значительного или продолжительного периода времени, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии.

Кроме того, описанные здесь в качестве примера системы и устройства предоставляют блокирующее или отказоустойчивое устройство, которому не требуются сложные и дорогостоящие компоненты, необходимые для известных отказоустойчивых систем, описанных выше. Хотя описанное здесь в качестве примера устройство можно подгонять под разную длину хода клапана и различные варианты применения (например, открытия/закрытия, дросселирования и т.д.), описанное здесь в качестве примера устройство

особенно подходит для дросселирования регуляторов потока (например, клапанов) с большой длиной хода (например, больше 8 дюймов).

Перед тем как подробно описать выбранное в качестве примера устройство, будет представлено краткое обсуждение известного узла клапана управления 100 применительно к ФИГ.1А, 1В и 1С. Из ФИГ.1А и 1В видно, что известный узел клапана управления 100 включает привод 102 для перемещения или работы клапана 104. Как показано на ФИГ.1А, клапан 104 включает корпус клапана 106, внутри которого расположено гнездо клапана 108 для определения отверстия 110, которое обеспечивает прохождение потока флюида от впускного отверстия 112 до выпускного отверстия 114. Элемент регулирования потока 116 функционально связан со штоком клапана 118, который перемещается в первом направлении (например, от седла клапана 108 в плоскости ФИГ.1А) для обеспечения течения флюида от впускного отверстия 112 до выпускного отверстия 114 и перемещается во втором направлении (например, к седлу клапана 108 в плоскости ФИГ.1А) для ограничения или прекращения течения флюида от впускного отверстия 112 до выпускного отверстия 114. Таким образом, скорость потока через клапан управления 100 регулируется положением элемента регулирования потока 116 относительно седла клапана 108. Клетка клапана 120, которая принимает со скольжением элемент регулирования потока 116, расположена между впускным отверстием 112 и выпускным отверстием 114 для определения определенных характеристик флюида (например, для контроля пропускной способности, снижения уровня шума, снижения кавитации и т.д.). Крышка клапана 122 соединена с корпусом клапана 106 крепежными элементами 124 и соединяет клапан 104 с хомутом 126 привода 102.

Привод 102, представленный на ФИГ.1В, обычно относится к приводам поршня двухстороннего действия. Привод 102 включает поршень (не показан), функционально связанный с элементом регулирования потока 116 (ФИГ.1А) через шток привода 128. Соединитель штока 131 может быть соединен со штоком привода 128 и штоком клапана 118 и может включать указатель перемещения 130 для отображения положения привода 102 и, следовательно, положения элемента регулирования потока 116 относительно седла клапана 108 (например, открытого положения, закрытого положения, промежуточного положения и т.д.). Показанный в качестве примера на ФИГ.1А и 1В узел клапана управления 100 включает отказоустойчивую систему 132. Отказоустойчивая система 132 обеспечивает защиту автоматизированной системы управления технологическими процессами путем перемещения элемента регулирования потока 116 в требуемое положение во время аварийных ситуаций (например, если узел управления не может обеспечить подвод управляющего флюида к приводу 102).

ФИГ.1С иллюстрирует известную систему струйного управления 134, в которой внедрена отказоустойчивая система 132. В этом варианте воплощения отказоустойчивая система 132 использует в качестве флюида воздух и включает отключающий клапан 136, пневматически соединенный с приводом 102 и емкостью 138. Отключающий клапан 136 включает первую или верхнюю диафрагму 140 и нижнюю диафрагму 142, установленные внутри кожуха 144 отключающего клапана 136. Верхняя диафрагма 140 функционально связана с седлом клапана 146, имеющим отверстие 148, через которое осуществляется прохождение флюида к выпускному отверстию 150. Первый элемент регулирования потока 152 находится в контакте с седлом клапана 146 для предотвращения течения флюида через отверстие 148 и перемещается от седла клапана 146 для обеспечения потока флюида через отверстие 148. Регулирующая пружина 154 сдвигает первую сторону 156 диафрагмы 140 в направлении нижней диафрагмы 142 (в

плоскости ФИГ.1С), а пружина заглушки клапана 157 сдвигает первый элемент регулирования потока 152 в сторону седла клапана 146.

Отключающий клапан 136 включает второй элемент регулирования потока 158 и третий элемент регулирования потока 160, расположенные внутри кожуха 144 и функционально связанные с нижней диафрагмой 142 через соответствующие штоки 162 и 164. Второй элемент регулирования потока 158 перемещается от первого положения, которое обеспечивает течение флюида по каналам А и В и предотвращает течение флюида по каналу С, до второго положения, которое обеспечивает течение флюида по каналам В и С и предотвращает течение флюида по каналу А. Аналогично третий элемент регулирования потока 160 перемещается от первого положения, которое обеспечивает течение флюида по каналам D и E и предотвращает течение флюида по каналу F, до второго положения, которое обеспечивает течение флюида по каналам E и F и предотвращает течение флюида по каналу D.

Первый перепускной канал 166 пневматически соединяет источник подачи управляющего флюида (не показан) с нижней камерой 170 отключающего клапана 136, пневматически соединенного с верхней диафрагмой 140, и с нижней камерой 172 отключающего клапана 136, пневматически соединенного с нижней диафрагмой 142. Первый перепускной канал 166 также пневматически соединяет управляющий флюид с регулировочным узлом или позиционером 168. Второй перепускной канал 174 пневматически соединяет позиционер 168 с первой или нижней камерой 176 привода 102 через каналы D и E. Третий перепускной канал 178 пневматически соединяет позиционер 168 со второй или верхней камерой 180 привода 120 через каналы А и В. Четвертый перепускной канал 182 пневматически соединяет емкость 138 с верхней камерой 180 привода 102 через каналы С и В.

Емкость 138 пневматически соединена с источником подачи управляющего флюида через первый перепускной канал 166 и предназначена для хранения сжатого управляющего флюида (воздуха), когда привод 102 находится в рабочем состоянии (то есть когда источник подачи управляющего флюида обеспечивает подвод управляющего флюида к приводу 102). Между первым перепускным каналом 166 и емкостью 138 установлен стопорный клапан 184 для предотвращения попадания сжатого управляющего флюида в емкость 138 из первого перепускного канала 166, когда давление управляющего флюида в емкости 138 становится выше давления управляющего флюида в первом перепускном канале 166.

Из ФИГ.1А-1С видно, что в процессе работы источник подачи управляющего флюида обеспечивает подвод управляющего флюида к позиционеру 168 через первый перепускной канал 166 и нагружает нижнюю и верхнюю камеры 170 и 172 отключающего клапана 136. Давление управляющего флюида создает усилие на вторую сторону 186 верхней диафрагмы 140, которое больше усилия, приложенного к первой стороне 156 верхней диафрагмы 140 посредством регулировочной пружины 154, и создает плотный контакт между элементом регулирования потока 152 и седлом клапана 146 для предотвращения вытекания флюида через выпускное отверстие 150. Кроме того, управляющий флюид в верхней камере 172 воздействует на нижнюю диафрагму 142 и, таким образом, вынуждает второй и третий элементы регулирования потока 158 и 160 перемещаться, соответственно, в направлении каналов С и F для предотвращения протекания флюида через каналы С и F и обеспечения протекания флюида через каналы А и В, а также С и D. Аналогичным образом управляющий флюид от позиционера 168 течет к верхней камере 180 привода 102 через третий перепускной канал 178 и каналы А и В, а управляющий флюид от позиционера 168 течет к нижней

камере 176 привода 102 через второй перепускной канал 174 и каналы D и E.

Позиционер 168 может быть функционально связан с датчиком обратной связи (не показан) через сервомеханизм для регулирования количества управляющего флюида, которое должно подводиться сверху и/или снизу к поршню 187 привода 102, в зависимости от сигнала, поступающего с датчика обратной связи. В результате перепад давлений вдоль поршня 187 вызывает перемещение его в первом или во втором направлении для изменения положения элемента регулирования потока 116 между закрытым положением, при котором элемент регулирования потока 116 находится в плотном контакте с седлом клапана 108, и полностью открытым положением или положением максимальной скорости потока, при котором элемент регулирования потока 116 пространственно отделен от седла клапана 108. Кроме того, во время работы источник подачи управляющего флюида обеспечивает поступление сжатого управляющего флюида в емкость 138 через первый перепускной канал 166.

Отключающий клапан 136 реагирует на давление управляющего флюида, поступающего от соответствующего источника. Если давление управляющего флюида падает ниже заданного значения (например, значения, заданного регулировочной пружиной 154), тогда отключающий клапан 136 обеспечивает замкнутую систему и пневматически соединяет емкость 138 и привод 102.

Например, если вышел из строя источник подачи управляющего флюида, верхняя и нижняя камеры 170 и 172 отключающего клапана 136 больше не будут испытывать нагрузку управляющего флюида. В этом случае регулировочная пружина 154 будет воздействовать на верхнюю диафрагму 140 и, следовательно, перемещать элемент регулирования потока 152 от седла клапана 146 для обеспечения протекания флюида через выпускное отверстие 150. В результате управляющий флюид в верхней камере 172 удаляется через выпускное отверстие 150 через канал 188 и отверстие 148. Когда флюид из верхней камеры 172 выпускается, тогда пружины 190 и 192, функционально связанные соответственно со вторым и третьим элементами регулирования потока 158 и 160, вынуждают элементы регулирования потока 158 и 160 перемещаться во второе положение (то есть от соответствующих каналов C и F), вследствие чего блокируется поток флюида через соответствующие каналы A и D.

Если второй элемент регулирования потока 158 находится во втором положении, каналы C и B пневматически соединяют емкость 138 с верхней камерой 180 привода 102 через четвертый перепускной канал 182 и первую часть 194 третьего перепускного канала 178. Далее, когда третий элемент регулирования потока 160 находится во втором положении, каналы E и F пневматически соединяют нижнюю камеру 176 привода 102 с атмосферным давлением через канал F и первую часть 196 второго перепускного канала 174. Емкость 138 поставляет хранящийся под давлением управляющий флюид к приводу 102 для перемещения элемента регулирования потока 116 в открытое, закрытое или промежуточное положение. Возможен вариант, когда емкость 138 удаляется и каналы C и F блокируются (например, пробкой) таким образом, что в этом положении отключающий клапан 136 вынуждает привод 102 заблокировать или удерживать элемент регулирования потока 116 в последнем положении регулирования.

Хотя пневматическая отказоустойчивая система 132 является очень эффективной, очень сложна в установке, требует дополнительной трубной разводки, специального размещения, технического обслуживания и т.д., что увеличивает ее стоимость. Более того, для емкости 138, используемой в пневматической отказоустойчивой системе 132, обычно требуется периодическая аттестация (например, ежегодная), поскольку она часто классифицируется как сосуд высокого давления, а это требует дополнительных

затрат средств и времени. Кроме того, отказоустойчивая система 132 не обеспечивает начальной (например, пружинной) механической отказоустойчивости, которая в некоторых случаях может быть желательна или необходима.

В других вариантах воплощения приводы с большой длиной хода могут включать пружину перемещения или отказа, функционально связанную с элементом приведения в действие (например, поршнем) привода 102 для обеспечения начальной механической отказоустойчивости. Однако такие пружины перемещения обычно не обладают достаточной тягой или усилием (например, не могут обеспечить необходимой упорной нагрузки) для обеспечения плотного контакта между элементом регулирования потока 116 и седлом клапана 108 при ослаблении или прекращении подвода управляющего флюида к приводу 102. Таким образом, таким известным пружинам перемещения обычно требуется дополнительная отказоустойчивая система, например такая отказоустойчивая система, как 132.

ФИГ.2 иллюстрирует вариант воплощения устройства привода 200, который может использоваться вместе с системами или устройствами, описанными здесь в качестве примера. Приведенное в качестве примера устройство привода 200 может использоваться для работы или управления регуляторами потока, например такими, как клапаны с поступательным движением штока (например, запорные клапаны, сферические клапаны и т.д.), поворотные клапаны (например, дроссельные клапаны, шаровые клапаны, тарельчатые клапаны и т.д.) и/или какие-либо другие устройства или устройства струйного управления. Например, приведенное в качестве примера на ФИГ.2 устройство привода 200 может использоваться для работы или управления приведенного в качестве примера на ФИГ.1А клапана 104.

В этом варианте воплощения устройство привода 200 включает первый или управляющий привод 202, сконфигурированный как привод двойного действия. В других примерах управляющий привод 202 может быть приводом с пружинным возвратом или каким-либо другим подходящим приводом. Управляющий привод 202 включает исполнительный элемент управляющего привода 204 (например, поршень или диафрагму), установленные в кожухе 206 для определения первой камеры 208 и второй камеры 210. Первая и вторая камеры 208 и 210 получают управляющий флюид (например, сжатый воздух) для перемещения исполнительного элемента управляющего привода 204 в первом или втором направлении, в зависимости от перепада давлений вдоль исполнительного элемента управляющего привода 204, созданного управляющим флюидом в первой и второй камерах 208 и 210. Управляющий привод 202 включает шток 212, который должен быть функционально связан, например, с элементом регулирования потока (например, с элементом регулирования потока 116 на ФИГ.1А) клапана (например, клапана 104 на ФИГ.1А) через шток клапана 214.

Как показано, шток привода 212 включает первую часть штока привода 216, соединенную со второй частью штока привода 218. В других вариантах воплощения шток привода 212 может иметь единую или цельную конструкцию. Первая часть штока привода 216 соединена с исполнительным элементом управляющего привода 204 на первом конце 220 и соединена со второй частью штока привода 218 на втором конце 222. Индикатор перемещения 224 может быть соединен со второй частью штока привода 218 и штоком клапана 214 для определения положения исполнительного элемента управляющего привода 204 и, следовательно, положения элемента регулирования потока относительно седла клапана (например, седла клапана 108 на ФИГ.1А) (например, открытого положения, закрытого положения, промежуточного положения и т.д.).

Приведенное в качестве примера устройство привода 200 также включает второй привод или блокирующее устройство 226. Как показано, блокирующее устройство 226 включает кожух 228, имеющий блокирующий исполнительный элемент 230 (например, поршень, разделительную диафрагму и т.д.), установленный для определения третьей камеры 232 и четвертой камеры 234. Третья камера 232 предназначена для приема управляющего флюида (например, сжатого воздуха, гидравлического масла и т.д.) с целью приложения усилия к первой стороне 236 блокирующего исполнительного элемента 230 для перемещения блокирующего исполнительного элемента 230 в первом направлении или удержания блокирующего исполнительного элемента 230 в положении хранения (например, как показано на ФИГ.2-3).

Сдвигающий элемент 238 (например, пружина) установлен в четвертой камере 234 для сдвига блокирующего исполнительного элемента 230 во втором направлении, противоположном первому направлению, таким образом, что, когда давление управляющего флюида в третьей камере 232 создаст усилие на первой стороне 236, меньшее, чем усилие, приложенное сдвигающим элементом 238 ко второй стороне или поверхности 240 блокирующего исполнительного элемента 230 (например, когда управляющий флюид в третьей камере 232 удален), блокирующий исполнительный элемент 230 будет перемещаться во втором направлении. Другими словами, блокирующий исполнительный элемент 230 перемещается в заданное положение (например, как показано на ФИГ.4-5), если источник подачи управляющего флюида не может подвести управляющий флюид к третьей камере 232. Блокирующий исполнительный элемент 230 также может включать кольцевые уплотнения 244 и 245 (например, уплотнительные кольца), чтобы по меньшей мере частично определить третью камеру 232 и предотвратить утечку управляющего флюида из третьей камеры 232 в четвертую камеру 234.

На ФИГ.2 показан вариант воплощения сдвигающего элемента (пружины) 238, установленной между гнездом пружины 246 и коробкой для удержания пружины 248. Блокирующий исполнительный элемент 230, сдвигающий элемент 238, гнездо пружины 246 и коробка 248 могут быть предварительно собраны с высотой, практически равной высоте или размеру кожуха 228. Таким способом коробка 248 облегчает сборку и техническое обслуживание приведенного в качестве примера устройства привода 200 за счет предотвращения выхода сдвигающего элемента 238 из кожуха 228 во время демонтажа для проведения технического обслуживания или ремонта. Коробка 248 скользящим способом соединена с гнездом пружины 246 через стержни 250 (например, болты) таким образом, что коробка 248 перемещается (например, скользит) вместе с блокирующим исполнительным элементом 230, когда сдвигающий элемент 238 сжат или вытянут.

В этом варианте воплощения блокирующий исполнительный элемент 230 показан как поршень, имеющий отверстие 252 для скользящего входа штока привода 212. В других вариантах воплощения блокирующим исполнительным элементом 230 может быть диафрагма или какой-либо другой подходящий исполнительный элемент.

Приведенное в качестве примера устройство привода 200 также включает соединитель или соединительный элемент 256. В показанном варианте воплощения соединительный элемент 256 соединяет первую часть штока привода 216 и вторую часть штока привода 218. Соединительный элемент 256 имеет цилиндрический корпус 258 с передней кромкой или кольцевым выступающим элементом 260. Как будет более подробно описано ниже, соединительный элемент 256 должен входить в контакт с частью блокирующего устройства 226 при выходе из строя источника подачи управляющего флюида (то есть

когда управляющий привод 202 находится в нерабочем состоянии). Например, как показано, соединительный элемент 256 установлен между гнездом пружины 246 и блокирующим исполнительным элементом 230 таким образом, что передняя кромка 260 должна войти в контакт с коробкой 248 для функционального соединения с блокирующим исполнительным элементом 230 и исполнительным элементом управляющего привода 204, когда управляющий привод 202 находится в нерабочем состоянии. Однако в других вариантах воплощения соединительный элемент 256 может находиться между блокирующим исполнительным элементом 230 и поверхностью 262 кожуха 228 таким образом, чтобы передняя кромка 260 входила в контакт с блокирующим исполнительным элементом 230, вынуждая исполнительный элемент управляющего привода 204 двигаться в направлении поверхности 262, когда управляющий привод 202 находится в нерабочем состоянии.

В других вариантах воплощения соединительный элемент 256 может составлять единое целое со штоком привода 212 как единая или цельная конструкция. В других вариантах воплощения шток привода 212 включает фланцевый конец для контакта с блокирующим исполнительным элементом 230 и/или коробкой 248. Еще в одних вариантах воплощения соединительный элемент 256 может иметь любую другую подходящую форму и/или может быть каким-либо другим подходящим соединителем, который будет функционально и избирательно соединять исполнительный элемент управляющего привода 204 и блокирующий исполнительный элемент 230, когда управляющий привод 202 находится в нерабочем состоянии.

Как показано, фланец 266 кожуха 206 соединен с первым фланцем 268 кожуха 228 соединительными элементами 270. Однако в других вариантах воплощения фланец 266 и фланец 268 могут составлять единое целое как единая или цельная конструкция. Аналогично кожух 228 включает второй фланец 272 для соединения кожуха 228 с фланцем 274, например, колпачка или хомута 276. Однако в других вариантах воплощения фланцы 272 и 274 могут составлять единое целое как единая или цельная конструкция.

Приводимое в качестве примера на ФИГ.2 устройство привода 200 обеспечивает компоновку закрытия при отказе, когда соединено, например, с таким клапаном, как клапан 104 на ФИГ.1А. Компоновка закрытия при отказе вынуждает элемент регулирования потока 116 входить в плотный контакт с седлом клапана 108 (например, в закрытое положение) для предотвращения потока флюида через клапан 104. Другими словами, приводимое в качестве примера устройство привода 200 (когда соединено с клапаном 104) сконпоновано таким образом, что в заданном положении устройство привода 200 вынуждает элемент регулирования потока 116 перемещаться в направлении седла клапана 108 для предотвращения потока флюида через клапан 104. Однако в других вариантах воплощения приводимое в качестве примера устройство привода 200 может быть сконпоновано как привод открытия при отказе. При компоновке открытия при отказе устройство привода 200 может быть сконпоновано таким образом, чтобы в заданном положении или в положении отказа (например, в полностью открытом положении) устройство привода 200 вынуждало элемент управления 116 перемещаться от седла клапана 108, чтобы обеспечить прохождение потока флюида через клапан 104, и/или в какое-либо другое подходящее или требуемое промежуточное положение.

При компоновке открытия при отказе направление блокирующего исполнительного элемента 230, гнезда пружины 246, сдвигающего элемента 238 и коробки 248 может быть изменено на противоположное (например, на перевернутое) относительно направления, показанного на ФИГ.2. При такой компоновке соединительный элемент

256 может быть установлен между блокирующим исполнительным элементом 230 и поверхностью 278 кожуха 228 таким образом, что соединительный элемент 256 (например, передняя кромка 260) будет входить в контакт с блокирующим исполнительным элементом 230 (например, через часть с выточкой 264) для функционального соединения блокирующего исполнительного элемента 230 с исполнительным элементом управляющего привода 204, когда управляющий привод 202 находится в нерабочем состоянии. Примеры таких компоновок описаны в Заявке на патент США, порядковый номер 12/360678, внесенной в реестр 27 января 2009 года, которая включена в полном объеме в настоящий документ посредством ссылки.

ФИГ.3 иллюстрирует вариант воплощения устройства привода 200, показанного на ФИГ.2, реализованного с помощью системы или устройства струйного управления 300, описанных здесь, и показывает управляющий привод 202 в рабочем состоянии. ФИГ.4 показывает управляющий привод 202 в нерабочем состоянии.

Показанная в качестве примера система струйного управления 300 сконструирована для обеспечения нормальной работы управляющего привода 202, когда управляющий привод 202 находится в рабочем состоянии, и соединяет посредством флюида управляющий привод 202 и блокирующее устройство 226, когда управляющий привод 202 находится в нерабочем состоянии. Когда управляющий привод 202 находится в нерабочем состоянии, система струйного управления 300 обеспечивает закрытую систему (например, предотвращает утечку управляющего флюида из системы 300) между блокирующим устройством 226 и управляющим приводом 202 (например, камерой управляющего привода 202). В результате система струйного управления 300 позволяет управляющему флюиду блокирующего привода 226 протекать к управляющему приводу 202 для увеличения усилия (например, увеличения упорной нагрузки или открывающего усилия) к, например, элементу регулирования потока (например, к элементу регулирования потока 116 на ФИГ.1А) клапана (например, клапана 104 на ФИГ.1А), когда управляющий привод 202 находится в нерабочем или неисправном состоянии. Предотвращение выпуска управляющего флюида позволяет управляющему приводу сообщать увеличенное усилие к элементу регулирования потока на протяжении значительного или продолжительного периода времени.

Из ФИГ.3 видно, что управляющий привод 202 находится в рабочем состоянии, когда первая камера 208 принимает управляющий флюид (например, сжатый воздух, гидравлическую жидкость и т.д.) через первый канал 302, и/или вторая камера 210 принимает управляющий флюид через второй канал 304, чтобы вызвать перемещение исполнительного элемента управляющего привода 204 между первой поверхностью 306 и второй поверхностью 308. Длина перемещения исполнительного элемента управляющего привода 204 между первой поверхностью 306 и второй поверхностью 308 является длиной полного хода управляющего привода 202. В некоторых вариантах воплощения длина полного хода управляющего привода 202 может быть больше 8 дюймов.

Система струйного управления 300 включает перепускной канал 310а (например, трубопровод) для соединения источника подачи управляющего флюида 312 с управляющим приводом 202 и перепускной канал 310б для соединения источника подачи управляющего флюида 312 с блокирующим устройством 226. Перепускной канал 310б включает однопутевой клапан 314 (например, стопорный клапан), который обеспечивает протекание управляющего флюида от своего источника 312 в третью камеру 232 блокирующего устройства 226 через канал 316, но предотвращает поток флюида из третьей камеры 232 к источнику подачи флюида 312. Однопутевой клапан

314 также является причиной соединения посредством флюида между флюидом в третьей камере 232 и первым устройством струйного управления или клапанной системой 318 через перепускной канал 320.

В этом варианте воплощения клапанная система 318 включает трехходовой клапан 322 (например, быстродействующий трехходовой клапан) и клапан 324. Трехходовой клапан 322 включает первый канал 326, соединенный посредством флюида с перепускным каналом 320, второй канал 328, соединенный посредством флюида с перепускным каналом 330, и третий канал 332, соединенный посредством флюида с первым каналом 334 клапана 324 через перепускной канал 336. Измерительная камера 338 трехходового клапана 322 соединена с управляющим флюидом в третьей камере 232 через измерительный путь 340 для измерения давления управляющего флюида в третьей камере 232. Трехходовой клапан 322 сконструирован для избирательного обеспечения течения флюида между каналами 326 и 328 и предотвращения потока флюида через канал 332, когда измерительная камера 338 измеряет давление управляющего флюида, которое больше заданного порогового значения (например, установленное регулировочной пружиной) клапана 322. Например, трехходовой клапан 322 может включать мембранно-пружинный привод, сконструированный для перемещения элемента регулирования потока трехходового клапана 322 в первое положение, чтобы обеспечить поток флюида между каналами 326 и 328 и предотвратить поток флюида через канал 332 в заданном диапазоне давлений, измеренных первой стороной диафрагмы, установленной в измерительной камере 338. Таким способом колебания давления в третьей камере 232 заставят трехходовой клапан 322 прервать течение флюида между каналами 326 и 332, до тех пор пока давление внутри третьей камеры 232 не станет меньше значения, заданного пружиной трехходового клапана 322.

Клапан 324 включает измерительную камеру 342, соединенную с источником флюида 312 через измерительный канал 344 и второй канал 346. Когда управляющим флюидом является сжатый воздух, во втором канале 346 можно стравить воздух до атмосферного давления. Однако в других вариантах воплощения, когда управляющим флюидом является гидравлическая жидкость, канал 346 может быть гидравлически соединен с гидравлической системой или емкостью, которые могут быть гидравлически соединены с источником подачи управляющего флюида 312. В этом варианте воплощения клапан 324 является клапаном открытия при отказе и обеспечивает течение флюида между первым каналом 334 и вторым каналом 346, когда давление управляющего флюида, поставляемого источником подачи флюида 312 к измерительной камере 342, меньше заданного значения (например, установленного с помощью сдвигающего элемента клапана 324). Таким образом, в процессе работы давление управляющего флюида в измерительной камере 342, превышающее заданное значение, вынудит клапан 324 перейти в закрытое положение для прекращения потока флюида между каналами 334 и 346.

Также в этом варианте воплощения управляющий флюид соединен с управляющим приводом 202 через узел регулирования или позиционер 348. Позиционер 348 принимает управляющий флюид от соответствующего источника 312 через перепускной канал 310а и направляет управляющий флюид к первой камере 208 через перепускной канал 350 и ко второй камере 210 через перепускной канал 352.

Второе устройство струйного управления или клапанная система 354 соединяет посредством флюида позиционер 348 с управляющим приводом 202, когда управляющий привод 202 находится в рабочем состоянии, и соединяет посредством флюида третью камеру 232 и первую камеру 208, когда управляющий привод 202 находится в нерабочем

состоянии. В этом варианте воплощения вторая клапанная система 354 является отключающим клапаном 356 (например, подобным отключающему клапану 136 на ФИГ.1С). Однако в других вариантах воплощения вторая клапанная система 354 может состоять из нескольких устройств струйного управления и/или какой-либо другой

5 подходящей клапанной системы, соединяющей первую и/или вторую камеры 208 и 210 управляющего привода 202 с источником управляющего флюида 312, когда управляющий привод 202 находится в рабочем состоянии, и соединяющей первую камеру 208 и третью камеру 232 для обеспечения закрытой системы с флюидом, когда

10 управляющий привод 202 находится в нерабочем состоянии. Работа и компоненты отключающего клапана 356 являются по существу аналогичными работе и компонентам приведенного на ФИГ.1С в качестве примера отключающего клапана 136. Поэтому описание отключающего клапана 354 здесь не приведено. В случае необходимости читатель может обратиться к вышеупомянутому описанию для ФИГ.1С.

В этом варианте воплощения отключающий клапан 356 (например, через камеры 15 170 и 172 на ФИГ.1С) соединен с источником подачи флюида 312 через перепускной канал 358. В этом варианте воплощения, когда отключающий клапан 356 принимает управляющий флюид от соответствующего источника 312 через перепускные каналы 358 и 310а, отключающий клапан 356 избирательно обеспечивает поток флюида между каналом А и каналом В и прекращает течение флюида через канал С, а также

20 обеспечивает поток флюида между каналом D и каналом Е и прекращает течение флюида через канал F. Однако, когда давление управляющего флюида, доставленного к отключающему клапану 356, обеспечивает усилие, которое меньше заданного значения (например, усилия, обеспечиваемого регулировочной пружиной 154 на ФИГ.1С), тогда отключающий клапан 356 позволяет флюиду течь между каналами В и С и между

25 каналами Е и F и прекращает течение флюида через каналы А и D. В этом варианте воплощения канал F соединен посредством флюида с атмосферным давлением, а канал С соединен посредством флюида со вторым каналом 328 трехходового клапана 322 через перепускной канал 330. Однако в некоторых вариантах воплощения, если управляющий флюид является гидравлической жидкостью, канал F может быть

30 гидравлически связан с гидравлической системой или емкостью, и/или источником подачи управляющего флюида 312.

В процессе работы позиционер 348, отключающий клапан 356 и третья камера 232 принимают сжатый управляющий флюид от источника подачи флюида 312 через соответствующие перепускные каналы 310а, 358 и 310b. Когда давление управляющего

35 флюида больше заданного значения давления отключающего клапана 356, тогда отключающий клапан 356 позволяет протекать флюиду между каналами А и В и каналами D и Е, а также прекращает течение флюида через каналы С и F. Также давление управляющего флюида, прикладываемое усилие к первой стороне 236 блокирующего исполнительного элемента 230, которое больше усилия, приложенного ко второй

40 стороне 240 блокирующего исполнительного элемента 230 со стороны пружины 238, вызывает движение блокирующего устройства 206 к положению хранения, как показано на ФИГ.3.

В этом варианте воплощения позиционер 348 подводит (то есть поставляет) управляющий флюид (например, воздух) к управляющему приводу 202, чтобы выставить

45 элемент регулирования потока клапана, связанного с узлом привода 200, в требуемом положении для регулирования потока флюида через клапан. Требуемое положение может быть обеспечено с помощью сигнала от датчика (например, датчика обратной связи и т.д.), с пульта управления и т.д. Например, датчик обратной связи (не показан)

может быть сконструирован для обеспечения сигнала (например, механического сигнала, электрического сигнала и т.д.) к позиционеру 348 для индикации положения управляющего привода 202 и, следовательно, элемента регулирования потока клапана. В процессе работы позиционер 348 может быть функционально связан с датчиком обратной связи через сервомеханизм и сконструирован для получения сигнала от датчика обратной связи для контроля количества управляющего флюида, подводимого к первой и/или второй камерам 208 и 210, в зависимости от сигнала, отправленного датчиком обратной связи.

Позиционер 348 подводит (или отводит) управляющий флюид к первой камере 208 и/или второй камере 210 через соответствующие каналы 350 и 352 для создания перепада давления вдоль исполнительного элемента управляющего привода 204 с целью перемещения исполнительного элемента управляющего привода 204 в первом направлении к поверхности 308 или во втором направлении, противоположном первому направлению, к поверхности 306. Позиционер 348 подводит или поставляет управляющий флюид (например, сжатый воздух, гидравлическое масло и т.д.) к первой и/или второй камерам 208 и 210, в зависимости от сигнала с датчика обратной связи. В результате перепад давления вдоль исполнительного элемента управляющего привода 204 перемещает исполнительный элемент управляющего привода 204 для изменения положения элемента регулирования потока (например, элемента регулирования потока 116 на ФИГ.1А) между закрытым положением, при котором элемент регулирования потока находится в тесном контакте с седлом клапана (например, с седлом клапана 108), и полностью открытым положением или положением максимальной скорости потока, при котором элемент регулирования потока пространственно разделен с седлом клапана.

Кроме того, во время обычного режима работы третья камера 232 может непрерывно принимать управляющий флюид от источника подачи управляющего флюида 312 через перепускной канал 310b и третий канал 316. Управляющий флюид прикладывает усилие к первой стороне 236 блокирующего исполнительного элемента 230 для удержания или смещения блокирующего исполнительного элемента 230 в положение хранения, преодолевая усилие сдвигающего элемента 238, когда исполнительный элемент управляющего привода 204 находится в рабочем состоянии. Четвертая камера 234 может включать выпускное отверстие 360, через которое может отводиться воздух, и соответствующее давление может понижаться до уровня атмосферного давления, таким образом, что управляющему флюиду в третьей камере 232 необходимо будет только преодолевать усилие сдвигающего элемента 238 для перемещения блокирующего устройства 226 в положение хранения, показанное на ФИГ.3.

В положении хранения блокирующий исполнительный элемент 230 и коробка 248 перемещаются в направлении гнезда пружины 246 до тех пор пока коробка 248 не войдет в контакт с гнездом пружины 246. Таким способом гнездо пружины 246 обеспечивает остановку движения для предотвращения повреждения сдвигающего элемента 238 из-за слишком высокого давления флюида в третьей камере 232. Иными словами, гнездо пружины 246 предотвращает сжатие сдвигающего элемента 238 в направлении гнезда пружины 246 за пределами положения хранения, показанного на ФИГ.3.

На иллюстрируемом варианте воплощения соединительный элемент 256 перемещается между первым положением и вторым положением, которые соответствуют первому и второму положению исполнительного элемента управляющего привода 204, и не входит в контакт с блокирующим устройством 226, когда блокирующий исполнительный

элемент 230 находится в положении хранения. В этом варианте воплощения соединительный элемент 256 перемещается между поверхностью 362 коробки 248 и второй стороной 240 блокирующего исполнительного элемента 230, когда управляющий привод 202 находится в рабочем состоянии. Блокирующее устройство 226 не
5 воздействует, не препятствует и никаким другим образом не влияет на управляющий привод 202, когда управляющий привод 202 находится в рабочем состоянии. Иными словами управляющий привод 202 не должен преодолевать усилие пружины сдвигающего элемента 238, когда управляющий привод 202 находится в рабочем состоянии.

10 На ФИГ.4 показано, что во время аварийных ситуаций (например, когда поврежден источник подачи управляющего флюида 312) управляющий привод 202 находится в нерабочем состоянии и отключающий клапан 356 позволяет протекать флюиду между каналами В и С и каналами Е и F, а также предотвращает течение флюида через каналы А и D. В результате управляющий флюид во второй камере 210 удаляется или
15 выталкивается в атмосферу через первую часть 364 перепускного канала 352 и через каналы Е и F отключающего клапана 356.

В нерабочем состоянии блокирующее устройство 226 включается тогда, когда управляющий флюид в третьей камере 232 имеет давление, обеспечивающее усилие, которое меньше, чем усилие, приложенное сдвигающим элементом 238. Блокирующий
20 исполнительный элемент 230 перемещается к поверхности 262 вследствие усилия, приложенного сдвигающим элементом 238 ко второй стороне 240 блокирующего исполнительного элемента 230. Иными словами, блокирующее устройство 226 включается для того, чтобы вызвать перемещение блокирующего исполнительного элемента 230 во втором направлении (например, к поверхности 262 в плоскости ФИГ.4)
25 в заданное положение или в положение отказа, когда источник подачи управляющего флюида 312 не может подавать надлежащим образом сжатый управляющий флюид в третью камеру 232.

Коробка 248 скользит вдоль стержней 250 с блокирующим исполнительным элементом 230 по мере того как блокирующий исполнительный элемент 230
30 перемещается к заданному положению отказа или блокирующему положению (к поверхности 262), когда сдвигающий элемент 238 расширяется для перемещения блокирующего исполнительного элемента 230 в заданное положение. В этом варианте воплощения поверхность 362 коробки 248 входит в контакт с передней кромкой 260 соединительного элемента 256 для функционального соединения блокирующего
35 исполнительного элемента 230 с исполнительным элементом управляющего привода 204, когда блокирующий исполнительный элемент 230 перемещается во втором направлении к поверхности 262. В свою очередь контакт соединительного элемента 256 и коробки 248 вызывает движение управляющего привода 202 к заданному положению отказа или к блокирующему положению.

40 Таким образом, описанная здесь в качестве примера система струйного управления 300 вынуждает действовать блокирующее устройство 226 в соответствии с исполнительным элементом управляющего привода 204, когда источник подачи управляющего флюида 312 вышел из строя или перекрыт. В других вариантах воплощения блокирующее устройство 226 может быть активировано как
45 отказоустойчивое устройство при обнаружении потери подводимого флюида, или, в более общем смысле, если этого требует ситуация. То есть в любой ситуации, когда необходима или желательна активация блокирующего устройства 226, может быть, например, активирован электромагнитный клапан для активации состояния блокировки

или отказоустойчивости.

При отказе или разрыве соединения между управляющим флюидом и системой струйного управления 300 (то есть при потере давления подачи), стопорный клапан 314 прекращает течение флюида из третьей камеры 232 к источнику подачи управляющего флюида 312 через перепускной канал 310b и, таким образом, вызывает поток управляющего флюида к каналу 326 трехходового клапана 322 через перепускной канал 320. Хотя клапан 324 (например, при отказе открытия клапана) может быть скомпонован для перемещения в открытое положение, чтобы обеспечить поток флюида между каналами 334 и 346 при отказе, трехходовой клапан 322 позволяет протекать флюиду между каналами 326 и 328 и предотвращает прохождение потока флюида через канал 332, до тех пор пока давление управляющего флюида в третьей камере 232 будет ниже заданного значения. Иными словами, трехходовой клапан 322 позволяет течь управляющему флюиду к перепускному каналу 330, когда блокирующий исполнительный элемент 230 перемещается к поверхности 262. Поскольку отключающий клапан 356 скомпонован для обеспечения потока флюида между каналами С и В, управляющий флюид направлен к первой камере 208 управляющего привода 202 через первую часть 368 перепускного канала 350. Кроме того, обеспечивается замкнутый контур для флюида между третьей камерой 232 и первой камерой 208, когда источник подачи управляющего флюида 312 вышел из строя, а управляющий привод 202 находится в нерабочем состоянии. Иными словами, управляющий флюид может течь только между третьей камерой 232 и первой камерой 208 через путь, образованный каналами 320, 330 и 368, 350, а также клапанами 322 и 356.

По мере того как сдвигающий элемент 238 расширяется, чтобы вызвать перемещение блокирующего устройства 226 и, следовательно, управляющего привода 202 к заданному положению отказа или блокирующему положению, управляющий флюид в третьей камере 232 течет к первой камере 208 управляющего привода 202. Давление управляющего флюида в первой камере 208 возрастает, поскольку объем первой камеры 208 меньше объема третьей камеры 232 (а температура управляющего флюида остается почти постоянной). Кроме того, поскольку управляющий флюид течет к первой камере 208, давление управляющего флюида в третьей камере 232 падает.

Если давление управляющего флюида в третьей камере 232 опускается ниже заданного значения для трехходового клапана 322, когда управляющий флюид направляется к первой камере 208, трехходовой клапан 322 переходит во второе положение для обеспечения прохода потока флюида между каналами 326 и 332 и предотвращения течения флюида через канал 328. Таким образом, трехходовой клапан 322 обеспечивает замкнутую систему и предотвращает течение флюида из первой камеры 208 через трехходовой клапан 322. Кроме того, все остатки флюида в третьей камере 232 удаляются через канал 346 клапана 324, поскольку клапан 324 переходит в открытое положение, когда источник подачи управляющего флюида 312 выходит из строя (например, когда давление управляющего флюида меньше заданного значения для клапана 324).

Давление управляющего флюида в первой камере 208 воздействует на первую сторону 370 исполнительного элемента управляющего привода 204, вследствие чего возрастает усилие (например, упорная нагрузка или открывающее усилие), обеспеченное или приложенное исполнительным элементом управляющего привода 204 в направлении блокирующего устройства 226. Например, когда элемент регулирования потока 116 клапана 104 на ФИГ.1А плотно прилегает к седлу клапана 108 в закрытом положении, сжатый рабочий флюид на впускном отверстии 112 клапана 104 воздействует на элемент

регулирования потока 116, который, в зависимости от приложенного к нему давления, может вызвать перемещение элемента регулирования потока 116 в направлении от седла клапана 108. Давление управляющего флюида, действующее на первую сторону 370 исполнительного элемента управляющего привода 204, обеспечивает
5 дополнительную упорную нагрузку (например, усилие в направлении к седлу клапана 108) наряду с усилием, прикладываемым пружиной 238, для предотвращения оттока сжатого рабочего флюида на входном отверстии 112 и размыкания плотного контакта между элементом регулирования потока 116 и седлом клапана 108, когда клапан 104 находится в закрытом положении. Кроме того, поскольку система струйного управления
10 300 обеспечивает замкнутую систему, когда управляющий привод 202 находится в нерабочем состоянии (то есть предотвращает выпуск управляющего флюида из первой камеры 208 управляющего привода 202), система струйного управления 300 может обеспечить увеличенную упорную нагрузку на элемент регулирования потока 116 на протяжении довольно длительного периода времени.

15 Представленная в качестве примера система струйного управления 300 может быть скомпонована с любым другим типом управляющего привода и/или клапана, например таким, как мембранно-пружинный привод или открывающийся при нажатии клапан. Например, при соединении с открывающимся при нажатии клапаном перепускной канал 330 может быть соединен с каналом F отключающего клапана 356, а канал C
20 может быть соединен с атмосферным давлением таким образом, что в состоянии отказа управляющий флюид в третьей камере 232 будет направлен во вторую камеру 210 управляющего привода 202. При такой компоновке направление блокирующего устройства 226 изменяется на противоположное, так что сдвигающий элемент 238 вызывает перемещение поршня 230 в направлении к поверхности 306, например, в
25 состоянии неисправности. При такой конфигурации управляющий флюид во второй камере 210 увеличивает открывающее усилие, которое должно быть приложено управляющим приводом 202, чтобы обеспечить перемещение элемента регулирования потока от седла клапана, преодолевая усилие сжатого рабочего флюида на впускном отверстии клапана.

30 ФИГ.5 иллюстрирует пример устройства привода 200 на ФИГ.2, реализованный с помощью другой системы или устройства струйного управления 500. Компоненты приведенной в качестве примера системы струйного управления 500 на ФИГ.5 по существу аналогичны или идентичны компонентам описанной выше приведенной в качестве примера системы струйного управления 300 и ниже подробно описываться
35 не будут. Вместо этого заинтересованный читатель может обратиться к приведенным выше описаниям для ФИГ.3-4. Те компоненты, которые являются по существу аналогичными или идентичными, будут иметь те же номера для ссылок, что и компоненты в описаниях для ФИГ.3-4.

В иллюстрируемом варианте воплощения система струйного управления 500
40 реализована с помощью клапанной системы 501, которая включает множество клапанов вместо отключающего клапана 356, как показано на ФИГ.3-4. Как показано на ФИГ.5, множество клапанов включает первый трехходовой клапан 502, второй трехходовой клапан 504 и третий трехходовой клапан 506. Однако в других вариантах воплощения клапанная система 501 может включать только один трехходовой клапан, а другие
45 устройства струйного управления подсоединяются последовательно, параллельно и т.д.; система также может включать любые другие подходящие устройства и системы струйного управления.

В этом варианте воплощения измерительная камера 508 первого клапана 502

соединена с источником подачи флюида 312 через перепускной канал 510а, а измерительная камера 512 второго клапана 504 соединена с источником подачи флюида 312 через перепускной канал 510b и перепускной канал 51а. Измерительная камера 514 третьего клапана 506 соединена с источником подачи флюида 312 через перепускной канал 510с и перепускной канал 510а.

Первый канал 516 первого клапана 502 соединен с источником подачи флюида 312 через перепускной канал 518, второй канал 520 соединен посредством флюида с позиционером 348 через перепускной канал 522, и третий канал 524 первого клапана 502 соединен посредством флюида с первым каналом 526 второго клапана 504 через перепускной канал 528. Второй канал 530 и третий канал 532 второго клапана 504 соединяют посредством флюида позиционер 348 с первой камерой 208 через перепускной канал 534. Аналогично первый канал 536 и второй канал 538 третьего клапана 506 соединяют посредством флюида позиционер 348 со второй камерой 210 управляющего привода 202 через перепускной канал 540. В этом варианте воплощения третий канал 542 третьего клапана 506 соединен посредством флюида с атмосферным давлением. Перепускной канал 518 включает однопутевой клапан 544, который обеспечивает протекание флюида от источника 312 до первого канала 516 первого клапана 502, но предотвращает поток флюида из первого клапана 502 в источник подачи флюида 312.

Если в процессе работы давление управляющего флюида, измеренное измерительной камерой 508, становится выше значения, заданного первым клапаном 502 (например, заданное с помощью регулировочной пружины), первый клапан 502 избирательно обеспечивает протекание флюида между каналами 516 и 520 и предотвращает поток флюида через канал 524. Иными словами, первый клапан 502 становится причиной соединения посредством флюида источника подачи флюида 312 и позиционера 348 с помощью управляющего флюида через перепускные каналы 510а и 522. Аналогично, если измеренное измерительной камерой 512 давление больше значения, заданного вторым клапаном 504 (например, заданное с помощью регулировочной пружины), второй клапан 504 обеспечивает течение флюида между каналами 530 и 532 для соединения посредством флюида позиционера 348 и первой камеры 208 и предотвращает поток флюида через канал 526. Кроме того, если измеренное измерительной камерой 514 третьего клапана 506 давление источника подачи флюида 312 больше заданного значения (например, заданное с помощью регулировочной пружины) третьего клапана 506, третий клапан 506 обеспечивает течение флюида между каналами 536 и 538 для соединения посредством флюида позиционера 348 и второй камеры 210 и предотвращает поток флюида через канал 542. Иными словами, если измеренные измерительными камерами 508, 512 и 514 давления больше значений, заданных соответствующими клапанами 502, 504 и 506, управляющий привод 202 находится в рабочем состоянии.

В рабочем состоянии позиционер 348 подводит (или отводит) управляющий флюид к первой камере 208 и/или второй камере 210 через соответствующие каналы 534 и 540 для создания перепада давления вдоль исполнительного элемента управляющего привода 204 с целью перемещения исполнительного элемента управляющего привода 204 в первом направлении к поверхности 308 или во втором направлении, противоположном первому, к поверхности 306. В результате перепад давления вдоль исполнительного элемента управляющего привода 204 перемещает исполнительный элемент управляющего привода 204 с целью изменения положения элемента регулирования потока (например, элемента регулирования потока 116 на ФИГ.1А) между закрытым положением, при котором элемент регулирования потока находится в плотном контакте с седлом клапана (например, седлом клапана 108), и полностью

открытым положением или положением максимальной скорости потока, при котором элемент регулирования потока отделен от седла клапана.

Также, как было отмечено выше, трехходовой клапан 322 обеспечивает протекание флюида между каналами 326 и 328 и предотвращает поток флюида через канал 332, когда измеренное измерительной камерой 338 давление выше, чем значение, заданное клапаном 322 (то есть когда управляющий привод 202 находится в рабочем состоянии). Кроме того, во время нормальной работы третья камера 232 может на протяжении длительного времени принимать управляющий флюид из источника 312 через перепускной канал 310b для поддержания блокирующего исполнительного элемента 230 в положении хранения или сдвига в это положение, преодолевая усилие сдвигающего элемента 238, когда исполнительный элемент управляющего привода 204 находится в рабочем состоянии.

В нерабочем состоянии (например, когда выходит из строя источник подачи флюида 312) клапанные системы 318 и 501 обеспечивают замкнутый ток флюида между третьей камерой 232 блокирующего устройства 226 и первой камерой 208 управляющего привода 202. В частности, если измеренное измерительной камерой 508 первого клапана 502 давление меньше заданного значения, первый клапан 502 обеспечивает протекание флюида между каналами 516 и 524 и предотвращает поток флюида через канал 520 (и к позиционеру 348). Аналогично второй клапан 504 обеспечивает протекание флюида между каналами 526 и 532 и предотвращает поток флюида через канал 530, когда измеренное измерительной камерой 512 давление меньше значения, заданного вторым клапаном 504 (то есть когда вышел из строя источник подачи флюида 312).

В нерабочем состоянии блокирующее устройство 226 также активирует и перемещает блокирующий исполнительный элемент 230 и, следовательно, управляющий привод 202 в заданное положение или положение отказа в направлении к поверхности 262, когда источник подачи управляющего флюида 312 не может обеспечить подвод надлежащим образом сжатого управляющего флюида к третьей камере 232. В свою очередь, блокирующий исполнительный элемент 230 вынуждает управляющий привод 202 перемещаться в заданное положение отказа или блокирующее положение. По мере того как исполнительный элемент управляющего привода 204 перемещается к поверхности 308 в свое положение отказа, флюид внутри второй камеры 210 выходит через третий клапан 506, поскольку третий клапан 506 сконструирован для обеспечения протекания флюида между каналами 538 и 542 и для предотвращения потока флюида через канал 536, если измеренное измерительной камерой 514 давление меньше значения, заданного третьим клапаном 506 (то есть когда источник подачи флюида 312 вышел из строя).

При отказе или отсоединении управляющего флюида от системы струйного управления 500 (то есть когда давление подачи падает) стопорный клапан 314 предотвращает поток флюида из третьей камеры 232 к источнику подачи управляющего флюида 312 через перепускной канал 310b и, таким образом, вынуждает управляющий флюид течь к каналу 326 клапана 322. Клапан 322 обеспечивает протекание флюида между каналами 326 и 328 и не допускает ток флюида через канал 332, до тех пор пока давление управляющего флюида в третьей камере 232 не будет ниже заданного значения. Поэтому клапан 322 обеспечивает поток управляющего флюида к перепускному каналу 518, пока блокирующий исполнительный элемент 230 перемещается к поверхности 262. Поскольку первый клапан 502 сконструирован для обеспечения потока флюида между каналами 516 и 524, а второй клапан 504 сконструирован для обеспечения потока флюида между каналами 526 и 532, когда управляющий привод 202 находится в нерабочем

состоянии, управляющий флюид в третьей камере 232 направляется к первой камере 208 управляющего привода 202 через перепускные каналы 320, 518, 528 и 534.

Кроме того, обеспечивается замкнутый путь флюида между третьей камерой 232 и первой камерой 208, когда источник подачи управляющего флюида 312 вышел из строя, а управляющий привод 202 находится в нерабочем состоянии.

Иными словами, управляющий флюид может протекать только между третьей камерой 232 и первой камерой 208 по маршруту, образованному каналами 320, 518, 528 и 534 и клапанами 322, 502 и 504. Далее предотвращается протекание управляющего флюида из перепускного канала 518 к источнику подачи флюида 312 через однопутевой клапан 544.

По мере того как управляющий привод 202 перемещается к заданному положению отказа или блокировки, управляющий флюид в третьей камере 232 течет к первой камере 208 управляющего привода 202. Кроме того, поскольку управляющий флюид течет к первой камере 208, давление управляющего флюида в третьей камере 232 падает. Когда давление управляющего флюида в третьей камере 232 опустится ниже значения, заданного клапаном 322, поскольку управляющий флюид направлен в первую камеру 208, клапан 322 перейдет во второе положение для обеспечения течения флюида между каналами 326 и 332 и предотвращения потока флюида через канал 328. Таким образом, клапан 322 обеспечивает замкнутую систему и предотвращает поток флюида из первой камеры 208 через трехходовой клапан 322. Кроме того, любые остатки флюида в третьей камере 232 удаляются через канал 346 клапана 324, поскольку клапан 324 скомпонован для перехода в открытое положение, когда источник подачи управляющего флюида 312 выходит из строя (например, когда давление управляющего флюида меньше значения, заданного клапаном 324).

Описанное здесь в качестве примера устройство может быть установлено изготовителем или может быть модифицировано под существующие приводы (например, под привод 104), которые уже установлены на рабочем месте.

Хотя здесь был описан конкретный вариант воплощения устройства, объем запатентованного изобретения этим не ограничивается. Напротив, данный патент охватывает все способы, устройства и готовые изделия, которые справедливо находятся в пределах прилагаемой формулы изобретения буквально или согласно доктрине эквивалентов.

Формула изобретения

1. Система струйного управления для использования с клапанами, включающая:
 первое устройство струйного управления для соединения посредством флюида источника подачи управляющего флюида и управляющего привода через первый перепускной канал, при этом источник подачи управляющего флюида обеспечивает управляющий флюид для перемещения исполнительного элемента управляющего привода в первом направлении или во втором направлении, противоположном первому направлению, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии; и
 второе устройство струйного управления, соединенное посредством флюида с первым устройством струйного управления и скомпонованное для соединения посредством флюида блокирующего привода и управляющего привода через второй перепускной канал, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии, при этом блокирующий привод функционально связан с управляющим приводом, причем управляющий флюид из блокирующего привода воздействует на управляющий привод для увеличения усилия, прилагаемого управляющим приводом, когда он находится в

нерабочем состоянии.

2. Система струйного управления по п. 1, отличающаяся тем, что дополнительно включает третий перепускной канал флюида для соединения посредством флюида источника подачи управляющего флюида и блокирующего привода с целью вынуждения перемещения блокирующего привода в положение хранения, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии.

3. Система струйного управления по п. 2, отличающаяся тем, что дополнительно включает первый однопутевой клапан, установленный внутри третьего перепускного канала флюида между блокирующим приводом и источником подачи управляющего флюида для предотвращения потока флюида от блокирующего привода к источнику подачи управляющего флюида и обеспечения потока флюида от источника подачи управляющего флюида к блокирующему приводу.

4. Система струйного управления по п. 1, отличающаяся тем, что управляющий привод находится в нерабочем состоянии, когда источник подачи управляющего флюида не в состоянии доставить управляющий флюид к управляющему приводу, и находится в рабочем состоянии, когда источник подачи управляющего флюида доставляет управляющий флюид к управляющему приводу.

5. Система струйного управления по п. 1, отличающаяся тем, что первое устройство струйного управления включает первую клапанную систему для соединения посредством флюида источника подачи управляющего флюида и управляющий привод, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии, и для соединения посредством флюида блокирующего привода и управляющего привода, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии.

6. Система струйного управления по п. 5, отличающаяся тем, что первая клапанная система включает отключающий клапан, при этом отключающий клапан обеспечивает поток флюида между первым перепускным каналом и первой камерой или второй камерой управляющего привода и предотвращает поток флюида между вторым перепускным каналом и первой камерой управляющего привода, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии.

7. Система струйного управления по п. 6, отличающаяся тем, что отключающий клапан обеспечивает поток флюида между третьим перепускным каналом и первой камерой управляющего привода и предотвращает поток флюида между первым перепускным каналом и первой или второй камерой управляющего привода, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии.

8. Система струйного управления по п. 5, отличающаяся тем, что первое устройство струйного управления дополнительно включает узел регулировки, установленный между первой клапанной системой и источником подачи управляющего флюида таким образом, что первая клапанная система соединяет посредством флюида источник подачи управляющего флюида и первую камеру или вторую камеру управляющего привода через узел регулировки.

9. Система струйного управления по п. 8, отличающаяся тем, что узел регулировки включает вход для приема управляющего флюида от источника подачи управляющего флюида через первый перепускной канал и узел регулировки включает первый выход, соединенный посредством флюида с первой камерой, или второй выход, соединенный посредством флюида со второй камерой, для соединения управляющего флюида с первой камерой или второй камерой через первую клапанную систему.

10. Система струйного управления по п. 5, отличающаяся тем, что первая клапанная система включает множество трехходовых клапанов.

11. Система струйного управления по п. 10, отличающаяся тем, что когда управляющий привод находится в рабочем состоянии, первый клапан из множества клапанов обеспечивает поток флюида между первым перепускным каналом и узлом регулировки, второй клапан из множества клапанов обеспечивает поток флюида между первым выходом узла регулировки и первой камерой управляющего привода, и третий клапан из множества клапанов обеспечивает поток флюида между вторым выходом узла регулировки и второй камерой управляющего привода.

12. Система струйного управления по п. 11, отличающаяся тем, что первый клапан из множества клапанов соединен флюидом со вторым устройством струйного управления через второй перепускной канал.

13. Система струйного управления по п. 11, отличающаяся тем, что когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии, тогда первый клапан из множества клапанов скомпонован для обеспечения потока флюида между вторым перепускным каналом и вторым клапаном из множества клапанов и предотвращения потока флюида к узлу регулировки и второй клапан из множества клапанов скомпонован для обеспечения потока флюида от второго перепускного канала к первой камере управляющего привода и предотвращения потока флюида между первой камерой и узлом регулировки.

14. Система струйного управления по п. 13, отличающаяся тем, что дополнительно включает второй однопутевой клапан, установленный внутри первого перепускного канала между первым клапаном из множества клапанов и источником подачи управляющего флюида для обеспечения потока флюида от источника подачи флюида к первому клапану из множества клапанов и предотвращения потока флюида от первого клапана из множества клапанов к источнику подачи управляющего флюида.

15. Система струйного управления по п. 1, отличающаяся тем, что второе устройство струйного управления включает вторую клапанную систему, установленную вдоль второго перепускного канала между блокирующим приводом и первым устройством струйного управления для избирательного обеспечения потока управляющего флюида в блокирующем приводе к первому устройству струйного управления, если давление управляющего флюида в блокирующем приводе больше заданного значения, при этом вторая клапанная система избирательно разрешает выпуск в атмосферу управляющего флюида в блокирующем приводе, когда давление управляющего флюида в блокирующем приводе будет ниже заданного значения.

16. Система струйного управления по п. 15, отличающаяся тем, что вторая клапанная система включает трехходовой клапан, имеющий первый канал, соединенный посредством флюида с третьей камерой блокирующего привода, второй канал, соединенный посредством флюида с первым устройством струйного управления, и третий канал, соединенный посредством флюида с атмосферой.

17. Система струйного управления по п. 1, отличающаяся тем, что объем блокирующего привода больше объема управляющего привода.

18. Система струйного управления, включающая:

перепускной канал для соединения управляющего флюида с управляющим приводом и блокирующим приводом, функционально связанным с управляющим приводом, при этом управляющий флюид вызывает перемещение блокирующего привода в положение хранения и вызывает перемещение управляющего привода между первым положением и вторым положением, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии; и

устройство струйного управления, соединенное с перепускным каналом для предотвращения потока флюида между управляющим и блокирующим приводами,

когда управляющий привод находится в рабочем состоянии, и для соединения посредством флюида блокирующего и управляющего приводов для обеспечения потока флюида между управляющим и блокирующим приводами, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии, таким образом, что управляющий флюид из
5 блокирующего привода воздействует на управляющий привод для увеличения усилия, прилагаемого управляющим приводом, когда он находится в нерабочем состоянии.

19. Система струйного управления по п. 18, отличающаяся тем, что управляющий привод находится в нерабочем состоянии, когда источник подачи управляющего флюида не в состоянии доставить сжатый управляющий флюид к управляющему приводу, и
10 находится в рабочем состоянии, когда источник подачи управляющего флюида доставляет сжатый управляющий флюид к управляющему приводу.

20. Система струйного управления по п. 18, отличающаяся тем, что перепускной канал включает трубную разводку.

21. Система струйного управления по п. 18, отличающаяся тем, что устройство
15 струйного управления включает первую клапанную систему, соединенную посредством флюида со второй клапанной системой, при этом первая клапанная система установлена между источником подачи управляющего флюида и первой камерой управляющего привода, при этом первая клапанная система избирательно доставляет управляющий флюид к первой камере и предотвращает поток флюида между блокирующим приводом
20 и первой камерой управляющего привода, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии.

22. Система струйного управления по п. 21, отличающаяся тем, что вторая клапанная система обеспечивает поток управляющего флюида от блокирующего привода к первой камере управляющего привода, когда управляющий привод находится в нерабочем
25 состоянии, и обеспечивает выпуск в атмосферу управляющего флюида внутри блокирующего привода, когда давление управляющего флюида в блокирующем приводе будет ниже заданного значения.

23. Система струйного управления по п. 22, отличающаяся тем, что вторая клапанная система включает трехходовой клапан, имеющий первый канал, соединенный флюидом
30 с источником подачи флюида и блокирующим приводом, второй канал, соединенный флюидом с первой клапанной системой, и третий канал, соединенный флюидом с атмосферой.

24. Система струйного управления по п. 23, отличающаяся тем, что дополнительно включает однопутевой клапан, установленный между блокирующим приводом и
35 источником подачи управляющего флюида для предотвращения потока флюида от блокирующего привода к источнику подачи управляющего флюида и направления флюида от блокирующего привода к первому каналу.

25. Система струйного управления по п. 21, отличающаяся тем, что первая клапанная система включает отключающий клапан, установленный между источником подачи
40 управляющего флюида и управляющим приводом, при этом отключающий клапан скомпонован для избирательного обеспечения потока флюида между источником подачи управляющего флюида и первой камерой управляющего привода и предотвращения потока флюида от второй клапанной системы к первой камере управляющего привода, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии,
45 и при этом отключающий клапан скомпонован для избирательного предотвращения потока флюида между источником подачи управляющего флюида и первой камерой и обеспечения потока флюида от первой клапанной системы к первой камере, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии.

26. Система струйного управления по п. 21, отличающаяся тем, что первая клапанная система включает, по меньшей мере, один трехходовой клапан, при этом, по меньшей мере, один трехходовой клапан скомпонован для избирательного обеспечения потока флюида между источником подачи управляющего флюида и первой камерой
5 управляющего привода и для предотвращения потока флюида между блокирующим приводом и первой камерой, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии, и при этом, по меньшей мере, трехходовой клапан скомпонован для избирательного обеспечения потока флюида между блокирующим приводом и первой камерой и предотвращения потока флюида между источником подачи управляющего флюида и
10 первой камерой, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии.

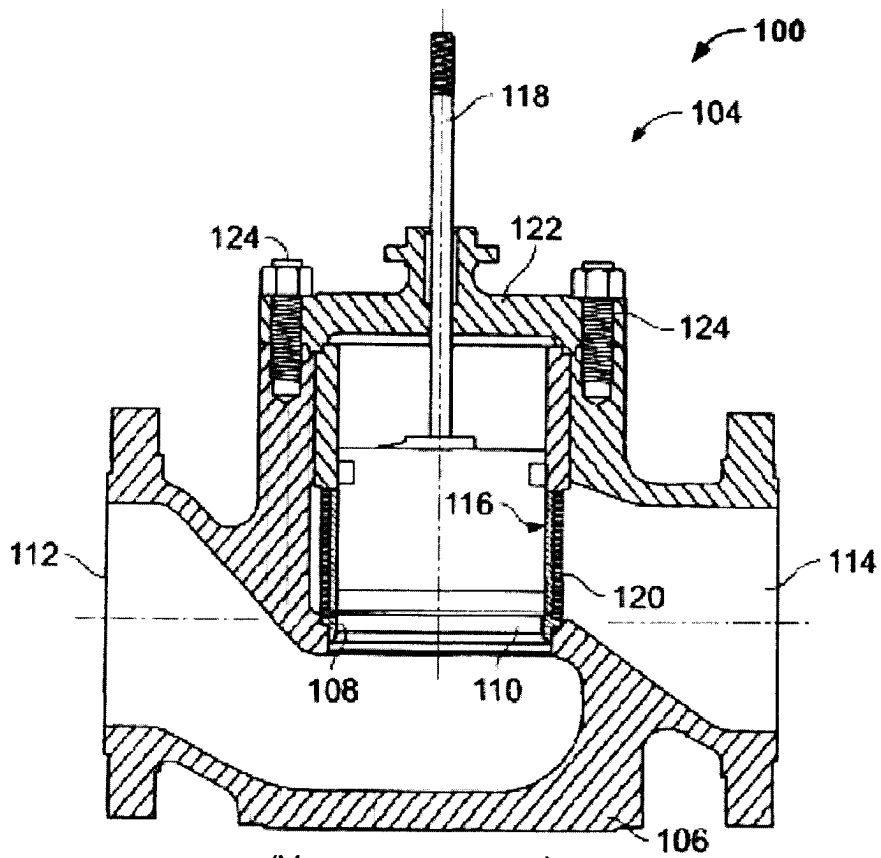
27. Система регулирования флюидом, включающая:

первое устройство для соединения сжатого управляющего флюида с управляющим приводом, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии, при этом управляющий флюид вызывает перемещение управляющего привода между первым
15 положением и вторым положением; и

второе устройство для соединения сжатого управляющего флюида с блокирующим устройством, чтобы вызвать перемещение блокирующего устройства в положение хранения, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии, при этом второе устройство для соединения посредством флюида избирательно обеспечивает поток
20 флюида от блокирующего устройства к первому устройству для соединения посредством флюида, а первое устройство для соединения посредством флюида избирательно обеспечивает поток флюида от второго устройства для соединения посредством флюида к управляющему приводу для увеличения усилия, прилагаемого управляющим приводом, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии.

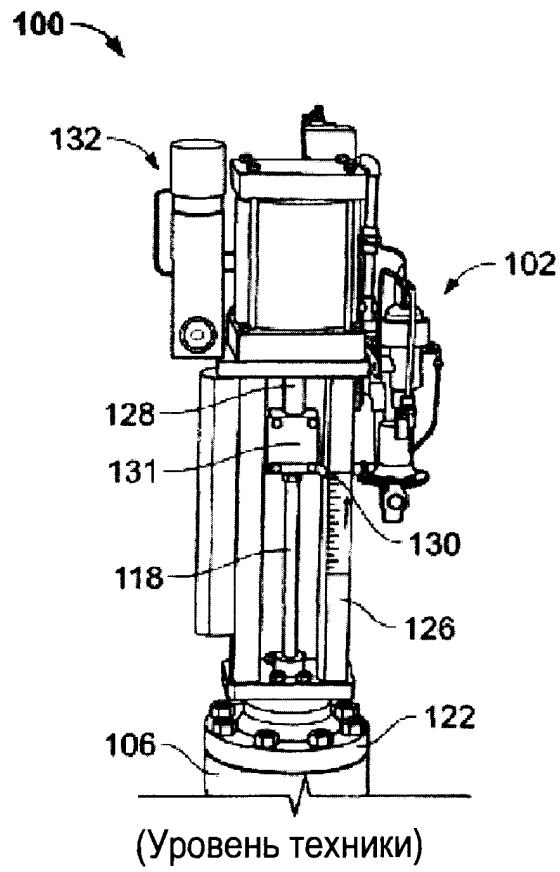
28. Система регулирования флюидом по п. 27, отличающаяся тем, что первое устройство для соединения посредством флюида включает устройство для перемещения первого элемента регулирования потока между первым положением, обеспечивающим поток управляющего флюида от источника подачи управляющего флюида к
25 управляющему приводу через первый перепускной канал и предотвращающим поток управляющего флюида от блокирующего устройства к управляющему приводу через
30 второй перепускной канал, когда управляющий привод находится в рабочем состоянии, и вторым положением, обеспечивающим поток управляющего флюида от блокирующего устройства к управляющему приводу через второй перепускной канал, когда управляющий привод находится в нерабочем состоянии.

29. Система регулирования флюидом по п. 27, отличающаяся тем, что второе устройство для соединения посредством флюида включает устройство для перемещения второго элемента регулирования потока между первым положением, обеспечивающим поток управляющего флюида от блокирующего привода к управляющему приводу,
35 когда давление управляющего флюида в блокирующем приводе больше заданного значения, и вторым положением, предотвращающим поток управляющего флюида от
40 блокирующего привода к управляющему приводу, когда давление управляющего флюида в блокирующем приводе ниже заданного значения.

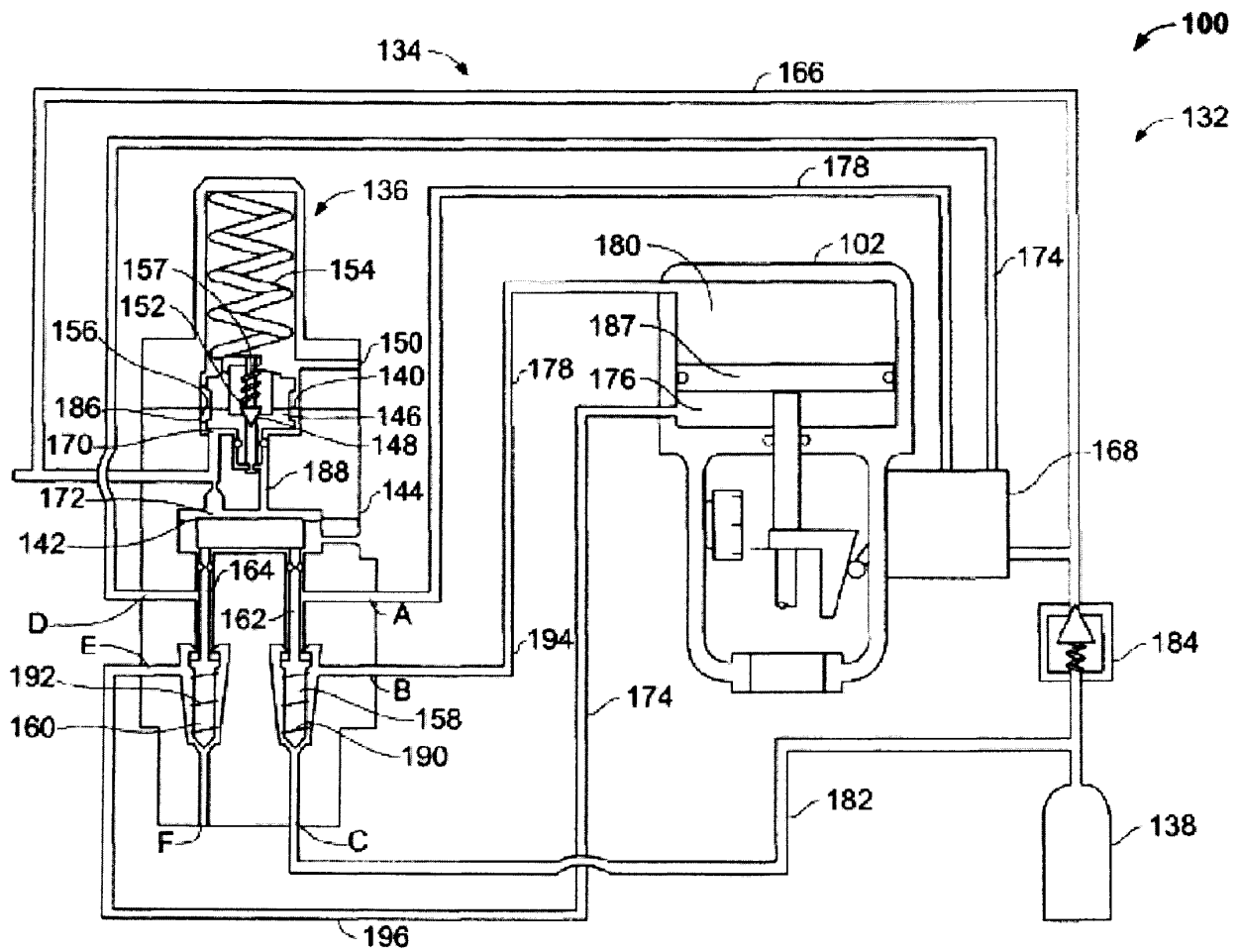


(Уровень техники)

ФИГ. 1А

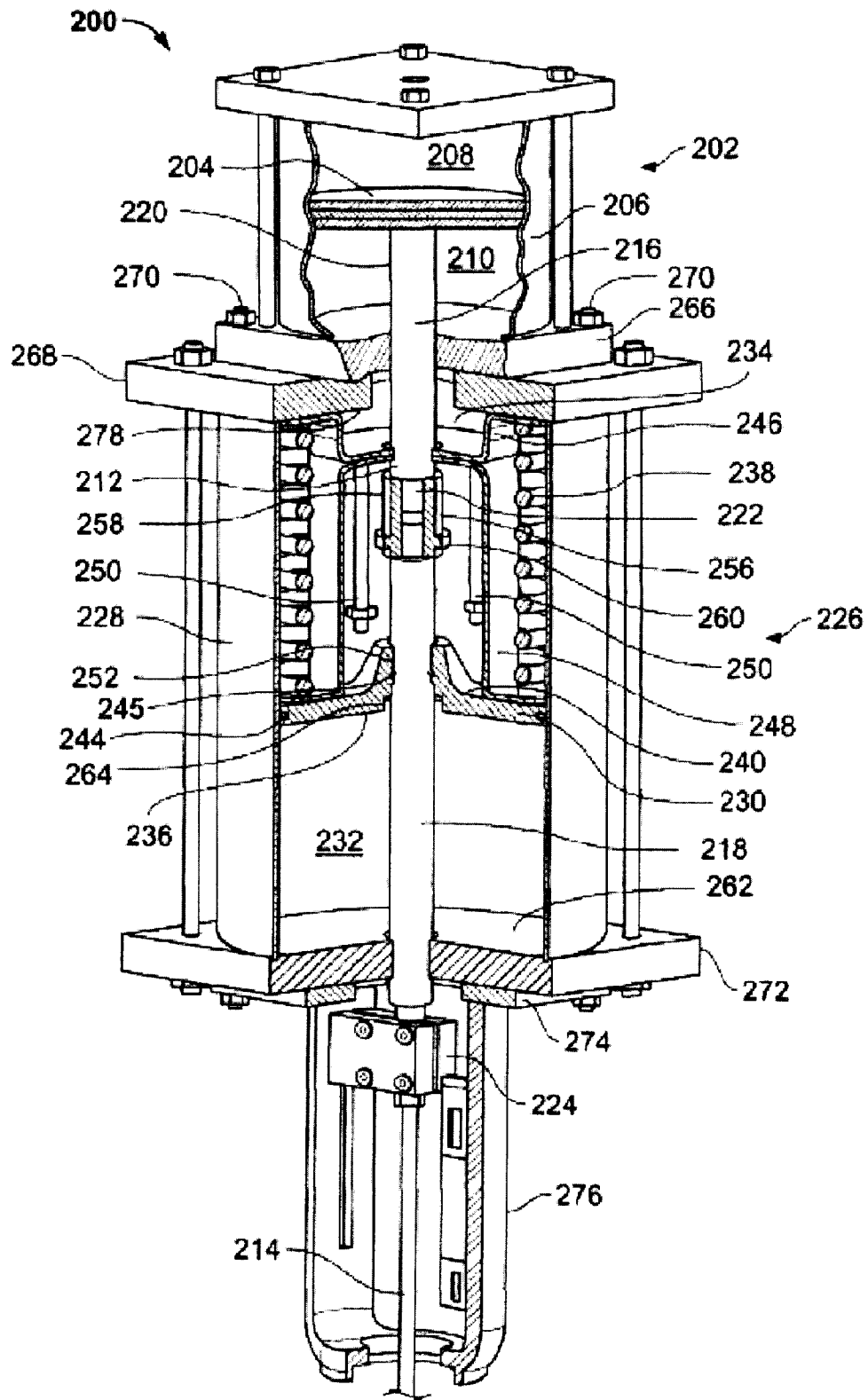


ФИГ. 1В

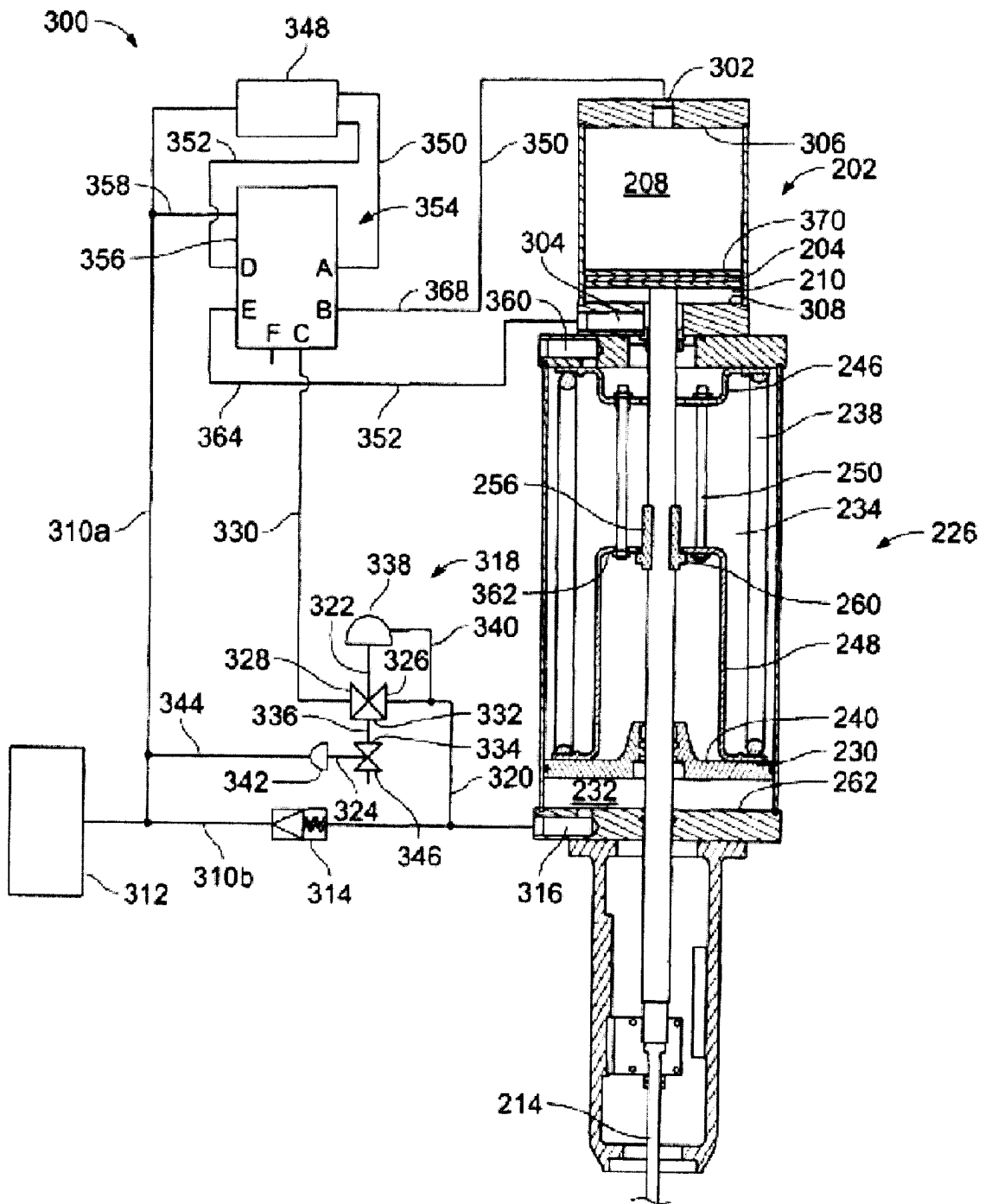


(Уровень техники)

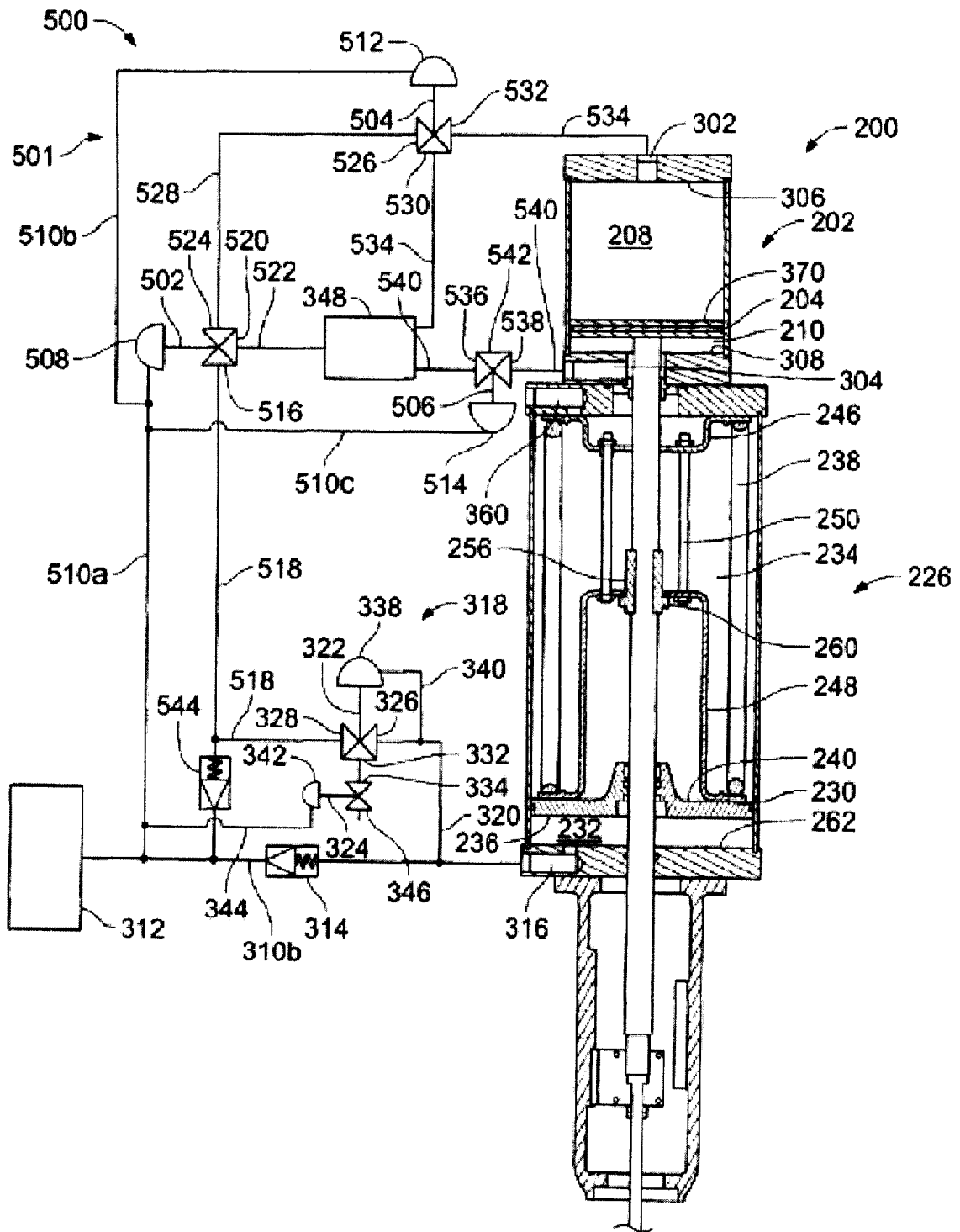
ФИГ. 1С



ФИГ. 2



ФИГ. 4



ФИГ. 5