

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033986**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.17

(51) Int. Cl. **F16K 35/14 (2006.01)**

(21) Номер заявки
201791764

(22) Дата подачи заявки
2016.01.05

(54) РАЗВЕТВЛЯЮЩИЙСЯ ТРУБОПРОВОД И СПОСОБ ЕГО РАБОТЫ

(31) **15154113.3**

(32) **2015.02.06**

(33) **EP**

(43) **2017.11.30**

(86) **PCT/EP2016/050074**

(87) **WO 2016/124341 2016.08.11**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
МОКВЕЛД ВАЛВЕС Б. В. (NL)

(72) Изобретатель:
Янсен Елте Адриан (NL)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) "Autek Section E Astava Interlocking solutions", 13 March 2009 (2009-03-13), XP055200720, Retrieved from the Internet: URL:<http://autek.no/datasheets/astava/Astava-590.pdf> [retrieved on 2015-07-07] the whole document

GB-A-2260387

US-A-4429711

GB-A-772207

FR-A-1358575

(57) Изобретение относится к разветвляющемуся трубопроводу (7) и к способу его работы, при этом разветвляющийся трубопровод (7) имеет множество ответвлений трубопровода (3), каждое из ответвлений (3) трубопровода имеет входной отсечной клапан (4), выходной отсечной клапан (6) и стравливающий клапан (5) между входным отсечным клапаном (4) и выходным отсечным клапаном (6), при этом во время стандартной работы каждого ответвления (3) трубопровода соответствующие входной отсечной клапан (4) и выходной отсечной клапан (6) являются открытыми, а соответствующий стравливающий клапан (5) закрыт, при этом во время работы в проверочном режиме или работы в режиме технического обслуживания каждого ответвления (3, 42) трубопровода соответствующие входной отсечной клапан (4) и выходной отсечной клапан (6) являются закрытыми, а соответствующий стравливающий клапан (5) открыт, и трубопровод (7) имеет селекторное средство (12) для выбора либо ни одного, либо одного из ответвлений (3) трубопровода для переключения его из стандартной работы в работу в проверочном режиме или в режиме технического обслуживания, при этом селекторное средство (12) позволяет закрывать только один входной отсечной клапан (4) выбранного ответвления (3) трубопровода, что, как следствие, позволяет открывать и закрывать соответствующий стравливающий клапан (5) и выходной отсечной клапан (6) для его переключения соответственно в работу в проверочном режиме или в работу в режиме технического обслуживания. Изобретение предлагает, чтобы селекторное средство (12) имело стандартный блокирующий элемент (23) и элемент (31) разрешения проверки и чтобы каждый из входных отсечных клапанов (4) имел входное средство (8, 9) управления со стандартным блокирующим ответным элементом (24), полностью прилегающим к стандартному блокирующему элементу (23), и с ответным элементом (32) разрешения проверки, полностью прилегающим к элементу (31) разрешения проверки, при этом при стандартной работе соответствующего ответвления (3) трубопровода механическое взаимодействие стандартного блокирующего элемента (23) и стандартного блокирующего ответного элемента (24) препятствовало бы закрыванию входного отсечного клапана (4) и при этом после выбора соответствующего ответвления (3) трубопровода для работы в проверочном режиме или механическое взаимодействие элемента (31) разрешения проверки и ответного элемента (32) разрешения проверки разрешало бы закрывание входного отсечного клапана (4) и последующее открывание и закрывание соответствующего стравливающего клапана (5) и выходного отсечного клапана (6) для обеспечения возможности либо работы в проверочном режиме, либо работы в режиме технического обслуживания.

B1**033986****033986****B1**

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к разветвляющемуся трубопроводу и к способу его работы, причем разветвляющийся трубопровод имеет множество ответвлений трубопровода, при этом каждое из ответвлений труб имеет входной отсечной клапан, выходной отсечной клапан и стравливающий выпуск со стравливающим клапаном между входным отсечным клапаном и выходным отсечным клапаном, при этом во время стандартной работы каждого ответвления трубопровода соответствующие входной отсечной клапан и выходной отсечной клапан являются открытыми, а соответствующий стравливающий клапан является закрытым, при этом во время работы в проверочном режиме или в режиме технического обслуживания каждого ответвления трубопровода соответствующие входной отсечной клапан и выходной отсечной клапан являются закрытыми, а соответствующий стравливающий клапан является открытым, а трубопровод при этом имеет селекторное средство, предназначенное для выбора либо ни одного, либо одного из ответвлений трубопровода с целью его переключения из стандартной работы в работу в проверочном режиме или в работу в режиме технического обслуживания, при этом селекторное средство позволяет закрывать только один входной отсечной клапан выбранного ответвления трубопровода, что затем позволяет открывать и закрывать соответствующий стравливающий клапан и выходной отсечной клапан для того, чтобы выполнять переключение в работу в проверочном режиме или в работу в режиме технического обслуживания.

Альтернативно - вариант, в котором при работе в проверочном режиме каждого ответвления трубопровода входной отсечной клапан закрыт, а оба - стравливающий клапан, а также выходной отсечной клапан - являются открытыми, давая возможность использовать стравливающий клапан в качестве входной точки для испытательной текучей среды при испытательном давлении, и в котором при работе в режиме технического обслуживания каждого ответвления трубопровода соответствующие входной отсечной клапан и выходной отсечной клапан закрыты, а соответствующий стравливающий клапан открыт, в соответствии с чем после выходного отсечного клапана альтернативно может быть добавлен специализированный испытательный разъем.

Уровень техники

Устройства, обладающие вышеприведенными характеристиками, общеизвестны как "один из N двойных стопорно-спускных трубопроводов", где N - число, большее 1, а фразы "один из N" и "двойной стопорно-спускной" часто сокращаются как "1ooN" и "dbb". В частности, "1oo3 dbb"-трубопроводы используются в системах повышенной надежности для защиты от превышения давления (HIPPS) для магистралей переноса текучей среды, в частности в нефтяных или газовых трубопроводных системах. В таких HIPPS-системах каждая из трех веток "1oo3 dbb"-трубопровода (это могут быть также две ветки ("1oo2")) или более, четыре ветки или более) контактирует с независимыми передающими датчиками давления или переключается на давление, которое необходимо контролировать после клапана включения-выключения. Как только какой-либо из передающих датчиков давления сигнализирует о давлении, превышающем критическую величину, HIPPS-система закрывает один или более клапанов. Давление измеряется посредством передающих датчиков давления, при этом решение о генерации сигнала передающих датчиков давления принимается логическим решающим устройством по принципу "2oo3", когда 2 из 3 передающих датчиков давления дают высокий сигнал, при этом логическое устройство для предотвращения дальнейшего увеличения давления закрывает один или более клапанов.

Наличие трех независимых передающих датчиков давления обеспечивает избыточное измерение и бесперебойную работу, в частности во время проведения периодических проверок, тестирования, калибровки, технического обслуживания, ремонта или замены элементов (далее по тексту называемых "тестирование и техническое обслуживание") передающих датчиков давления. Для проверки любого из передающих датчиков давления соответствующее ответвление трубопровода отделяют от трубопровода текучей среды, закрывая его входной отсечной клапан, остаточное давление с передающего датчика давления спускают в окружающую среду, открыв его стравливающий клапан, а передающий датчик давления, закрыв его выходной отсечной клапан, изолируют от окружающей среды. После проверки и(или) технического обслуживания передающего датчика давления какое-либо остаточное давление из передающего датчика давления, открыв выходной отсечной клапан, спускают, а затем передающий датчик давления изолируют от окружающей среды, закрывая его стравливающий клапан, и, наконец, открыв входной отсечной клапан, передающий датчик давления вновь подключают к линии текучей среды.

ASTAVA B.V., Меппел, Нидерланды производит систему блокировки для "1oo3" и "1oo2 dbb" трубопровода на основе рукоятки, которая механически перемещается в сложной направляющей, что посредством позиционирования и вращения ручки и позволяет сначала выбрать ответвление трубопровода, затем закрыть входной отсечной клапан, затем открыть стравливающий клапан и, наконец, закрыть выходной отсечной клапан выбранного ответвления трубопровода. Компании Smith Flow Control Ltd., Lynbrook /AU и Netherlocks Safety Systems Alphen aan den Rijn/NL разрабатывают системы с переключателями со съемным ключом, в которых любой ключ, если он подан из диспетчерской комнаты и приложен к совместимому клапану, позволяет оператору открывать или закрывать этот самый клапан. Обе системы - и известная система с удерживаемой в направляющей рукояткой, и известная система с ключом - позволяют строить трубопроводы с ответвлениями трубопровода в соответствии с вышеизложенным.

В предшествующем уровне техники документ США 4429711 А раскрывает многоклапанную систему блокировки и управления, предназначенную для подключения двух трубопроводов к прибору для измерения разностного давления. Известная система имеет три клапана, каждый из которых управляется поворотной ручкой, при этом каждая из этих ручек имеет до трех надрезов для механического взаимодействия с другими средствами управления так, чтобы эти клапаны можно было открывать или закрывать только в определенной механической последовательности.

Недостатки систем известного уровня техники - затруднительное управление, трудность адаптации для дистанционной работы, такой как работа под водой.

Решаемая задача

Задачей настоящего изобретения является обеспечение "100N dbb"-разветвляющегося трубопровода, который остается и механически простым, и легким в управлении и может быть адаптирован для дистанционного управления посредством так называемого ROV-аппарата (подводный аппарат дистанционного управления) в морском варианте.

Сущность изобретения

Изобретение предлагает, чтобы селекторное средство имело стандартный блокирующий элемент и элемент разрешения испытательного режима, а также чтобы каждый из входных отсечных клапанов и имел входное средство управления со стандартным блокирующим ответным элементом, полностью прилегающим к стандартному блокирующему элементу, и с ответным элементом разрешения испытательного режима, полностью прилегающим к элементу разрешения испытательного режима, при этом во время стандартной работы соответствующего ответвления трубопровода механическое взаимодействие стандартного блокирующего элемента и стандартного блокирующего ответного элемента предотвращало входной отсечной клапан от закрывания, и при этом после выбора соответствующего ответвления трубопровода для работы в проверочном режиме механическое взаимодействие элемента разрешения испытательного режима и ответного элемента разрешения испытательного режима разрешало закрывание входного отсечного клапана и последующее открывание и закрывание соответствующего стравливающего клапана и выходного отсечного клапана для обеспечения возможности либо работы в проверочном режиме, либо работы в режиме технического обслуживания.

Селекторное средство в разветвляющемся трубопроводе в соответствии с настоящим изобретением при взаимодействии с каждым из входных средств управления имеет двойную функцию. Во время стандартной работы это взаимодействие блокирует соответствующий входной отсечной клапан (что по необходимости предполагает, что это селекторное средство должно являться интегральной частью разветвляющегося трубопровода), а при работе в проверочном режиме или при работе в режиме технического обслуживания оно отпускает выбранный входной отсечной клапан и, как следствие, другие клапаны в этом ответвлении. И двойная функция селекторного средства, и его интегрирование в качестве компонента в разветвляющийся трубопровод делают его механически простым, запорным и легким в управлении.

В разветвляющемся трубопроводе в соответствии с настоящим изобретением стандартный блокирующий ответный элемент и элемент разрешения проверки предпочтительно являются вырезами, подогнанными соответственно под форму селекторного средства и под форму входного средства управления. Вырезы могут быть легко подогнаны под форму селекторного средства и входного средства управления, например формовочным прессованием или фрезерованием.

В разветвляющемся трубопроводе в соответствии с настоящим изобретением входные средства управления преимущественно являются поворотными дисками. Общеизвестные клапаны имеют поворотные ручки или маховики для ручного управления. Поворотный диск по своей конструкции может быть легко наставлен на оси таких ручек или маховиков.

В таком разветвляющемся трубопроводе ответный элемент разрешения проверки благоприятно имеет радиус диска. Поскольку этот ответный элемент разрешения проверки представляет собой сегмент кругового диска, его особенно легко при изготовлении встроить во входное средство управления, которое, по сути, также является круговым диском.

В идеальном случае в разветвляющемся трубопроводе в соответствии с настоящим изобретением селекторное средство является поворотным диском. В таком разветвляющемся трубопроводе выбор любого ответвления трубопровода для работы в проверочном режиме легко выполняется посредством поворота селекторного средства вокруг оси поворотного диска. В другом разветвляющемся трубопроводе в соответствии с изобретением селекторное средство может быть сдвижной задвижкой, и при этом входные средства управления являются расположенными вдоль задвижки одно рядом с другим.

В предпочтительном варианте осуществления разветвляющегося трубопровода в соответствии с изобретением каждый из стравливающих клапанов имеет средство управления стравливанием давления со вторым стандартным блокирующим ответным элементом, полностью прилегающим ко второму стандартному блокирующему элементу во входном средстве управления, при этом в открытом состоянии входного отсечного клапана механическое взаимодействие второго стандартного блокирующего элемента и второго стандартного блокирующего ответного элемента препятствует открыванию стравливающего клапана, и при этом в закрытом состоянии входного отсечного клапана механическое взаимодействие второго элемента разрешения проверки и второго ответного элемента разрешения проверки обеспечивает

открытие стравливающего клапана.

В таком разветвляющемся трубопроводе каждое из входных средств управления, в дополнение к взаимодействию с селекторным средством, имеет дополнительную двойную функцию, заключающуюся во взаимодействии с соответствующим средством управления стравливанием давления. При стандартной работе это взаимодействие блокирует соответствующий стравливающий клапан, а при работе в режиме проверки открывает его. Эти дополнительные функции входного средства управления делают этот разветвляющийся трубопровод еще более механически простым и легким в управлении.

В таком разветвляющемся трубопроводе в соответствии с настоящим изобретением второй стандартный блокирующий ответный элемент и второй элемент разрешения проверки предпочтительно являются вырезами, подогнанными соответственно под форму входного средства управления и под форму средства управления стравливанием давления. Вырезы могут быть легко подогнаны под форму входного средства управления и под форму средства управления стравливанием давления, например формовочным прессованием или фрезерованием.

В таком разветвляющемся трубопроводе в соответствии с изобретением средство управления стравливанием давления преимущественно представляет собой второй поворотный диск.

Общеизвестные стравливающие клапаны имеют поворотные ручки или маховики для ручного управления. Конструкция поворотного диска может быть легко встроена в ось таких ручек или маховиков.

В таком разветвляющемся трубопроводе второй стандартный блокирующий элемент благоприятно имеет радиус диска, а второй стандартный блокирующий ответный элемент имеет радиус второго диска. Поскольку этот второй стандартный блокирующий элемент представляет собой сегмент кругового диска, его особенно легко при изготовлении встроить в средство управления стравливанием давления, которое, по существу, также является круговым диском.

В предпочтительном варианте осуществления разветвляющегося трубопровода в соответствии с настоящим изобретением каждый из выходных отсечных клапанов имеет выходное средство управления с третьим стандартным блокирующим ответным элементом, полностью прилегающим к третьему стандартному блокирующему элементу в средстве управления стравливанием давления, и с третьим ответным элементом разрешения проверки, полностью прилегающим к третьему элементу разрешения проверки в средстве управления стравливанием давления, при этом в открытом состоянии входного отсечного клапана механическое взаимодействие третьего стандартного блокирующего элемента и третьего стандартного блокирующего ответного элемента препятствует закрыванию выходного отсечного клапана, при этом в открытом состоянии стравливающего клапана механическое взаимодействие третьего элемента разрешения проверки и третьего ответного элемента разрешения проверки обеспечивает закрытие выходного отсечного клапана.

В таком разветвляющемся трубопроводе каждое из средств управления стравливанием давления в дополнение к взаимодействию с входным средством управления имеет дополнительную двойную функцию, связанную с взаимодействием с соответствующим выходным средством управления. Во время стандартной работы это взаимодействие блокирует соответствующий входной отсечной клапан, а при работе в проверочном режиме отпускает его. Эти дополнительные функции средства управления стравливанием давления делают этот разветвляющийся трубопровод еще более механически простым и легким в управлении.

В таком разветвляющемся трубопроводе в соответствии с настоящим изобретением третий стандартный блокирующий ответный элемент и элемент разрешения проверки предпочтительно являются вырезами, подогнанными соответственно под форму средства управления стравливанием давления и под форму выходного средства управления. Вырезы могут быть легко подогнаны под форму средства управления стравливанием давления и выходного средства управления, например формовочным прессованием или фрезерованием.

В таком разветвляющемся трубопроводе в соответствии с настоящим изобретением выходное средство управления преимущественно является третьим поворотным диском.

Общеизвестные выходные отсечные клапаны имеют поворотные ручки или маховики для ручного управления. Поворотный диск по своей конструкции может быть легко наставлен на ось такой ручки или маховика.

В таком разветвляющемся трубопроводе третий стандартный блокирующий элемент благоприятно имеет радиус второго диска, а третий стандартный блокирующий ответный элемент имеет радиус третьего диска. Поскольку этот третий стандартный блокирующий элемент представляет собой сегмент кругового диска, его особенно легко при изготовлении встроить в выходное средство управления, которое, по существу, также является круговым диском.

Изобретение дополнительно предлагает систему повышенной надежности для защиты от превышения давления (HIPPS) для линии переноса текучей среды, при этом HIPPS-система имеет клапан включения-выключения, логическое селекторное средство, инициатор для слежения за давлением в линии после системы и актуатор, при этом клапан включения-выключения автоматически закрывается, если давление после системы превышает критическую величину, и при этом инициатор имеет разветвляющийся трубопровод в соответствии с настоящим изобретением со множеством ответвлений трубопровода, причем

каждое из ответвлений трубопровода подсоединяется к соответствующему передающему датчику давления. Разветвляющийся трубопровод HIPPS-системы в соответствии с настоящим изобретением представляет собой "один из N двойной стопорно-спускной" (1ooN dbb) трубопровод, как он был ранее охарактеризован в разделе "Предшествующий уровень техники". HIPPS-система в соответствии с изобретением характеризуется ранее упомянутыми преимуществами разветвляющегося трубопровода в соответствии с изобретением. Этот трубопровод может быть оборудован концевыми выключателями, чтобы показывать положение селектора, стравливающего клапана и выходного отсечного клапана.

Инициатор для слежения за давлением в линии после системы может быть передающим датчиком давления или выключателем давления. Клапан включения-выключения может автоматически закрываться инициатором (выключателем давления) или логическим устройством. HIPPS-система после выходного клапана между выходным отсечным клапаном и инициатором (выключателем давления, датчиком) может иметь тестовое соединение. Альтернативно тестирование может осуществляться через стравливающий клапан. Концевой выключатель, или селекторное средство, и(или) любое из средств управления может обеспечивать дистанционную детекцию.

Далее изобретение дополнительно предлагает способ работы разветвляющегося трубопровода в соответствии с изобретением, включающий в себя этап выбора любого из ответвлений трубопровода для его переключения из стандартной работы в работу в проверочном режиме. Способ в соответствии с изобретением также характеризуется ранее упомянутыми преимуществами разветвляющегося трубопровода в соответствии с изобретением.

Предпочтительный вариант осуществления изобретения

Устройство в соответствии с изобретением и соответствующий способ далее описаны более подробно со ссылками на предпочтительные варианты осуществления, проиллюстрированные нижеследующими схематичными чертежами.

Фиг. 1 показывает клапаны в "1oo3 dbb"-трубопроводе предшествующего уровня техники во время стандартной работы;

фиг. 2a показывает "1oo3 dbb"-трубопровод в соответствии с изобретением во время стандартной работы;

фиг. 2b показывает входное средство управления трубопровода;

фиг. 2c показывает средство управления стравливанием и средство управления на выходе трубопровода;

фиг. 3a показывает трубопровод с одним ответвлением, выбранным для работы в проверочном режиме;

фиг. 3b показывает трубопровод с закрытым входным отсечным клапаном выбранного ответвления;

фиг. 3c показывает трубопровод с открытым стравливающим клапаном выбранного ответвления;

фиг. 3d показывает трубопровод с закрытым выходным отсечным клапаном выбранного ответвления;

фиг. 4 показывает второй трубопровод в соответствии с изобретением;

фиг. 5a показывает часть ответвления третьего трубопровода в соответствии с изобретением, при этом входной отсечной клапан закрыт;

фиг. 5b-d показывают части элемента, при этом стравливающий клапан открыт на одну треть, на две трети и полностью открыт;

фиг. 6a показывает часть ответвления четвертого трубопровода в соответствии с изобретением в режиме стандартной работы;

фиг. 6b показывает часть ответвления, при этом входной отсечной клапан закрыт;

фиг. 6c-6g показывают части ответвления, при этом стравливающий клапан в четырех ступенях частично открыт и полностью открыт;

фиг. 7a показывает часть ответвления пятого трубопровода в соответствии с изобретением в режиме стандартной работы; и

фиг. 7b показывает часть ответвления, при этом входной отсечной клапан закрыт; и

фиг. 7c показывает часть ответвления, при этом стравливающий клапан открыт.

Фиг. 1 схематично показывает "один из трех двойной стопорно-спускной" (1oo3 dbb) трубопровод 1 существующего уровня техники, предназначенный для использования в системе повышенной надежности для защиты от превышения давления (HIPPS) и подсоединяющий три отдельных передающих датчика давления к линии 2 газовой или нефтяной текучей среды. Известный трубопровод 1 имеет одно технологическое соединение, разделяющееся на три отдельных ответвления 3 трубопровода, каждое из которых подсоединено к линии 2 текучей среды, имеющей входной отсечной клапан 4, стравливающий клапан 5 и выходной отсечной клапан 6, а также подсоединено к одному из передающих датчиков давления. Входной отсечной клапан 4, стравливающий клапан 5 и выходной отсечной клапан 6 представляют собой шаровые клапаны, и они открываются или закрываются путем поворота каждого из них относительно оси, расположенной под прямым углом к плоскости чертежа, на четверть оборота по часовой стрелке или против часовой стрелки. Передающие датчики давления, а также остальные части HIPPS-системы на фиг. 1 не показаны.

В стандартном режиме работы трубопровода 1 каждом ответвлении 3 текучая среда сначала прохо-

дит через входной отсечной клапан 4, а затем - через стравливающий клапан 5, далее через выходной отсечной клапан 6 и, наконец, поступает к передающим датчикам давления.

Фиг. 2а показывает первый трубопровод 7 в соответствии с изобретением на основе упомянутого выше известного трубопровода 1. В трубопроводе 7 каждый входной отсечной клапан 4 имеет входное средство 8, 9 управления, каждый стравливающий клапан 5 имеет средство 10 управления стравливанием давления и каждый выходной отсечной клапан 6 имеет выходное средство 11 управления. Трубопровод 7 дополнительно имеет селекторное средство 12, предназначенное для выбора любого из ответвлений 3 для проведения работы в проверочном режиме. В трубопроводе 7 селекторное средство 12, входное средство 8, 9 управления, средство 10 управления стравливанием давления и выходное средство 11 управления - все они в основном являются круговыми вращательными дисками, которые (за исключением селекторного средства 12) посажены на рабочие оси входных отсечных клапанов 4, стравливающих клапанов 5 и выходных отсечных клапанов 6. Эти рабочие оси не показаны. Селекторное средство 12 имеет диаметр 13 в 100 мм и имеет один единственный вырез 14, прилегающий к диаметру 15 входного средства 8, 9 управления. В других предпочтительных вариантах осуществления диаметр 13 изменяется в зависимости от размера клапана.

Показанное на фиг. 2b входное средство 8, 9 управления имеет диаметр 15 в 90 мм и имеет один вырез 16, прилегающий к диаметру 13 селекторного средства 12, и другой вырез 17, прилегающий к диаметру 18 средства 10 управления стравливанием давления. В других предпочтительных вариантах осуществления диаметр 15 изменяется в зависимости от размера клапана. Трубопровод 7 имеет два различных типа входных средств 8, 9 управления. Входные средства 8 управления первого типа установлены на входных отсечных клапанах 4 левых и правых ответвлений 3. Первый вырез 16 и второй вырез 17 расположены по противоположным сторонам входных средств 8 управления.

Входное средство 9 управления второго типа установлено на входном отсечном клапане 4 среднего ответвления 3 и имеет первый вырез 16 и второй вырез 17, расположенные под прямым углом один к другому.

Средство 10 управления стравливанием давления и выходное средство 11 управления трубопроводом 7 являются одинаковыми для всех трех ответвлений. Оба имеют диаметр в 80 мм. В других предпочтительных вариантах осуществления диаметр 15 изменяется в зависимости от размера клапана. Средство 10 управления стравливанием давления имеет первый вырез 19, прилегающий к диаметру 15 входных средств 8, 9 управления, и под прямым углом к нему - второй вырез 20, прилегающий к диаметру 18 средства 10 управления стравливанием давления.

В первом трубопроводе 7 входные средства 8, 9 управления, средство 10 управления стравливанием давления, выходное средство 11 управления и селекторное средство 12 являются копланарными, а вырезы 14, 16, 17, 19, 20, 21 первого трубопровода 7 являются линзообразными.

В стандартном режиме работы трубопровода 7 круговая кромка 22 в качестве стандартного блокирующего элемента 23 селекторного средства 12 прилегает к первым вырезам 16 как стандартным блокирующим ответным элементам 24 входных средств 8, 9 управления, предотвращая их вращение и закрывая входные отсечные клапаны 4. Круговые кромки 25 в качестве вторых стандартных блокирующих элементов 26 входных средств 8, 9 управления прилегают к первым вырезам 19 как вторым стандартным блокирующим ответным элементам 27 средства 10 управления стравливанием давления, предотвращая их вращение и открывая стравливающий клапан 5 в окружающую среду. Круговые кромки 28 в качестве третьих стандартных блокирующих элементов 29 средства 10 управления стравливанием давления прилегают к вырезам 21 как третьим стандартным блокирующим ответным элементам 30 выходного средства 11 управления, предотвращая их вращение и закрывая выходной отсечной клапан 6.

Фиг. 3а-3d показывают последовательность действий для установки трубопровода 7 для работы в проверочном режиме в правом ответвлении 3.

На первом этапе в соответствии с фиг. 3а селекторное средство 12 поворачивают на четверть оборота против часовой стрелки. При этом вырез 14 селекторного средства 12 в качестве элемента 31 разрешения проверки прилегает к круговой кромке 28 как ответному элементу 32 разрешения проверки правого входного средства 8 управления, разрешая его вращение.

На втором этапе в соответствии с фиг. 3b правое входное средство 8 управления поворачивают на четверть оборота против часовой стрелки, и правый входной отсечной клапан 4 закрывается. При этом второй вырез 17 в качестве второго элемента 33 разрешения проверки правого входного средства 8 управления теперь прилегает к круговой кромке 28 как второму ответному элементу 34 разрешения проверки правого средства 10 управления стравливанием давления, разрешая его вращение. Круговая кромка 25 правого входного средства 8 управления теперь прилегает к вырезу 14 селекторного средства 12, предотвращая его вращение.

На третьем этапе в соответствии с фиг. 3с правое средство 10 управления стравливанием давления поворачивают на четверть оборота по часовой стрелке, и при этом правый стравливающий клапан 5, а значит, и передающий датчик давления открыты в окружающую среду. Второй вырез 20 в качестве третьего элемента 35 разрешения проверки правого средства 10 управления стравливанием давления теперь прилегает к круговой кромке 36 как третьему ответному элементу 37 разрешения проверки правого вы-

ходного средства 11 управления, разрешая его вращение. Круговая кромка 28 правого средства 10 управления стравливанием давления теперь прилегает ко второму вырезу 17 правого входного средства 8 управления, предотвращая его вращение.

На четвертом этапе в соответствии с фиг. 3d правое выходное средство 11 управления поворачивают на четверть оборота по часовой стрелке, и при этом правый выходной отсечной клапан 6 закрывается. Круговая кромка 36 правого выходного средства 11 управления теперь прилегает ко второму вырезу 20 правого средства 10 управления стравливанием давления, предотвращая его вращение.

По окончании установки трубопровода в работу в проверочном режиме, что показано на фиг. 3d, передающий датчик давления в правом ответвлении 3 и имеет стравленное давление текучей среды линии 2, отделен от ответвления 3 и отделен от правого ответвления 3. Теперь передающий датчик давления можно проверять или заменять, не влияя на работу HIPPS-системы.

Отвлекаясь от вышеизложенного, для установки трубопровода 7 в работу в проверочном режиме для левого ответвления 3 селекторное средство 12 надо было бы повернуть на четверть оборота по часовой стрелке. Для установки в работу в проверочном режиме среднего ответвления 3 селекторное средство 12 надо было бы повернуть на половину оборота, а среднее входное средство 9 управления, в отличие от этого, на четверть оборота. Для каждого из ответвлений 3 работа средства 10 управления стравливанием давления и выходного средства 11 управления выполняется, как описано выше.

После успешной проверки или замены передающего датчика давления в правом ответвлении 3 показанная на фиг. 3a-d последовательность действий должна быть осуществлена в обратном порядке до восстановления режима стандартной работы.

На первом этапе в обратном соответствии с фиг. 3d правое выходное средство 11 управления поворачивают на четверть оборота против часовой стрелки, при этом правый выходной отсечной клапан 6 открыт, и, таким образом, передающий датчик давления открыт в окружающую среду. Вырез 21 правого выходного средства 11 управления теперь прилегает к круговой кромке 28 правого средства 10 управления стравливанием давления, разрешая его вращение.

На втором этапе в обратном соответствии с фиг. 3c правое средство 10 управления стравливанием давления поворачивают на четверть оборота против часовой стрелки, и при этом правый стравливающий клапан 5, а значит, и передающий датчик давления изолированы от окружающей среды. Первый вырез 19 правого средства 10 управления стравливанием давления теперь прилегает к круговой кромке 25 входного средства 8 управления, разрешая его вращение. Круговая кромка 28 правого средства 10 управления стравливанием давления теперь прилегает к вырезу 21 правого выходного средства 11 управления, предотвращая его вращение.

На третьем этапе в обратном соответствии с фиг. 3b правое входное средство 8 управления поворачивают на четверть оборота по часовой стрелке, и при этом правый входной отсечной клапан 4 и, таким образом, передающий датчик давления открыты в линию 2 текучей среды. Первый вырез 16 правого входного средства 8 управления теперь прилегает к круговой кромке 22 селекторного средства 12, разрешая его вращение. Круговая кромка 25 входного средства 8 управления теперь прилегает к первому вырезу 19 правого средства 10 управления стравливанием давления, предотвращая его вращение.

На четвертом этапе в обратном соответствии с фиг. 3a селекторное средство 12 поворачивают на четверть оборота по часовой стрелке. Круговая кромка 22 селекторного средства 12 теперь прилегает к первому вырезу 16 правого входного средства 8 управления, предотвращая его вращение. Альтернативно для установки трубопровода 7 в работу в проверочном режиме для левого ответвления 3 селекторное средство 12 может быть повернуто на пол-оборота или же для установки трубопровода 7 в работу в проверочном режиме для среднего ответвления 3 на четверть оборота против часовой стрелки.

Фиг. 4 показывает второй трубопровод 38 в соответствии с изобретением, который отличается от первого трубопровода 7, представленного выше, тем, что селекторное средство 39 представляет собой штангу, а первые вырезы 40 входного средства 41 управления являются прямолинейно отрезанными сегментами.

Второй трубопровод 38 показан в режиме стандартной работы, но подготовленным для работы в проверочном режиме правого ответвления 42 трубопровода. Верхний прямой край 43 в качестве стандартного блокирующего элемента 44 селекторного средства 39 прилегает к первым вырезам 40 как стандартным блокирующим ответным элементам 45 левого и среднего входных средств 41 управления, предотвращая их вращение, а также закрывая левый и средний входные отсечные клапаны и соответствующие передающие датчики давления от линии 46 текучей среды. Вырез 47 в качестве элемента 48 разрешения проверки селекторного средства 39 прилегает к круговой кромке 49 как ответному элементу 50 разрешения проверки правого входного средства 41 управления, разрешая его вращение, а также закрывая правый входной отсечной клапан и соответствующий передающий датчик давления от линии 46 текучей среды. Эти передающие датчики давления не показаны.

Фиг. 5a показывает вид сбоку и вид сверху входного средства 51 управления, средства 52 управления стравливанием давления и выходного средства 53 управления в ответвлении третьего (остальные не показаны) трубопровода в соответствии с изобретением. Третий трубопровод отличается от первого трубопровода 7 тем, что стравливающие клапаны являются игльчатыми клапанами, которые для полного

открывания в окружающую среду требуют поворота на три четверти оборота (вместо одного полного) по часовой стрелке.

В третьем трубопроводе входное средство 51 управления и выходное средство 53 управления, в основном, одинаковые по форме с этими же средствами первого трубопровода 7. Лишь только входное средство 51 управления имеет двойную толщину по сравнению с толщиной 54 выходного средства 53 управления, а второй вырез 55 (и соответственно первый вырез 56 средства 52 управления срабатыванием давления) меньше, чем в первом трубопроводе 7.

Средство 52 управления срабатыванием давления также имеет двойную толщину по сравнению с толщиной 54 выходного средства 53 управления. И вновь, отвлекаясь от первого трубопровода 7, второй вырез 57 средства 52 управления срабатыванием давления, который прилегает к круговой кромке 58 выходного средства 53 управления, имеет лишь толщину 54 выходного средства 53 управления (чуть больше ее).

В соответствии с фиг. 5а, когда соответствующее ответвление выбрано для работы в проверочном режиме, входное средство 51 управления повернуто на четверть оборота по часовой стрелке, а входной отсечной клапан закрыт. Второй вырез 55 в качестве второго элемента 59 разрешения проверки средства 51 управления прилегает к круговой кромке 60 как второму ответному элементу 61 разрешения проверки средства 52 управления срабатыванием давления, разрешая его вращение. Круговая кромка 60 в качестве третьего стандартного блокирующего элемента 62 средства 52 управления срабатыванием давления прилегает к вырезу 63 как третьему стандартному блокирующему ответному элементу 64 выходного средства 53 управления, предотвращая его вращение.

После поворота средства 52 управления срабатыванием давления в соответствии с фиг. 5b на одну четверть оборота по часовой стрелке срабатывающий клапан является на одну треть открытым. Второй вырез 55 входного средства 51 управления все еще прилегает к круговой кромке 60 средства 52 управления срабатыванием давления, при этом второй вырез 55 имеет несколько большую толщину, чем толщина 54. Вырез 55 входного средства 51 управления заполняется вторым вырезом 57 средства 52 управления срабатыванием давления. Круговая кромка 60 средства 52 управления срабатыванием давления все еще прилегает к вырезу 63 выходного средства 53 управления.

После поворота средства 52 управления срабатыванием давления в соответствии с фиг. 5c еще на одну четверть оборота по часовой стрелке срабатывающий клапан является открытым на две трети. Второй вырез 55 входного средства 51 управления все еще прилегает к круговой кромке 60 средства 52 управления срабатыванием давления. Круговая кромка 60 средства 52 управления срабатыванием давления все еще прилегает к вырезу 63 выходного средства 53 управления, поскольку первый вырез 56 средства 52 управления срабатыванием давления меньше, чем вырез 63 выходного средства 53 управления.

После поворота средства 52 управления срабатыванием давления в соответствии с фиг. 5d на последнюю четверть оборота по часовой стрелке срабатывающий клапан является открытым полностью. Второй вырез 55 входного средства 51 управления все еще прилегает к круговой кромке 60 средства 52 управления срабатыванием давления. Второй вырез 57 в качестве третьего элемента 65 разрешения проверки средства 52 управления срабатыванием давления прилегает к круговой кромке 58 как к третьему ответному элементу 66 разрешения проверки выходного средства 53 управления, разрешая его вращение и закрывая входной отсечной клапан.

Фиг. 6а показывает вид сбоку и вид сверху входного средства 67 управления, средства 68 управления срабатыванием давления и выходного средства 69 управления в ответвлении четвертого (остальные не показаны) трубопровода в соответствии с изобретением. Четвертый трубопровод отличается от первого трубопровода 7 тем, что срабатывающие клапаны являются игольчатыми клапанами, которые для полного открывания в окружающую среду требуют нескольких поворотов (вместо одной четверти оборота) против часовой стрелки.

В четвертом трубопроводе входное средство 67 управления и выходное средство 69 управления в основном одинаковые по форме с входным средством 67 управления и выходным средством 69 управления первого трубопровода 7. Лишь только входное средство 67 управления имеет толщину в полтора раза большую, чем толщина 70 выходного средства 69 управления.

Средство 68 управления срабатыванием давления имеет двойную толщину 70 выходного средства 69 управления. Снова отвлекаясь от первого трубопровода 7, первый вырез 71 средства 68 управления срабатыванием давления, который прилегает к круговой кромке 72 входного средства 67 управления, имеет толщину, равную ее толщине 70 (чуть больше ее). А средство 68 управления срабатыванием давления не имеет никакого второго средства управления, которое прилегало бы к выходному средству 69 управления. Вместо этого средство 68 управления срабатыванием давления во время вращения поднимается над выходным средством 69 управления, тем самым разрешая его вращение.

Начиная с показанного на фиг. 6а режима стандартной работы, после того как в соответствии с фиг. 6b соответствующее ответвление выбрано для работы в проверочном режиме, входное средство 67 управления повернуто на четверть оборота по часовой стрелке, а входной отсечной клапан закрыт. Второй вырез 73 в качестве второго элемента 74 разрешения проверки входного средства 67 управления прилегает к круговой кромке 75 как второму ответному элементу 76 разрешения проверки средства 68

управления стравливанием давления, разрешая его поворот. Круговая кромка 75 в качестве третьего стандартного блокирующего элемента 77 средства 68 управления стравливанием давления прилегает к вырезу 78 как третьему стандартному блокирующему ответному элементу 79 выходного средства 69 управления, предотвращая его поворот.

После поворота средства 68 управления стравливанием давления в соответствии с фиг. 6d на другую четверть оборота по часовой стрелке стравливающий клапан является на две шестых открытым. Второй вырез 73 входного средства 67 управления все еще прилегает к круговой кромке 75 средства 68 управления стравливанием давления. Круговая кромка 75 средства 68 управления стравливанием давления, которая перекрывает первый вырез 71 средства 68 управления стравливанием давления, все еще прилегает к вырезу 78 выходного средства 69 управления.

После поворота средства 68 управления стравливанием давления в соответствии с фиг. 6e еще на другую четверть оборота по часовой стрелке стравливающий клапан является открытым наполовину. Второй вырез 73 входного средства 67 управления все еще прилегает к круговой кромке 75 средства 68 управления стравливанием давления. Круговая кромка 75 средства 68 управления стравливанием давления все еще прилегает к вырезу 78 выходного средства 69 управления.

После поворота средства 68 управления стравливанием давления в соответствии с фиг. 6f на другую четверть оборота по часовой стрелке стравливающий клапан является открытым на две трети. Второй вырез 73 входного средства 67 управления все еще прилегает к круговой кромке 75 средства 68 управления стравливанием давления, которое перекрывает первый вырез 71 средства 68 управления стравливанием давления. Круговая кромка 75 средства 68 управления стравливанием давления все еще прилегает к вырезу 78 выходного средства 69 управления.

После поворота средства 68 управления стравливанием давления в соответствии с фиг. 6g на последнюю половину оборота по часовой стрелке стравливающий клапан является полностью открытым. Второй вырез 73 входного средства 67 управления все еще прилегает к круговой кромке 75 средства 68 управления стравливанием давления. Тем временем средство 68 управления стравливанием давления поднялось над выходным средством 69 управления. Нижняя поверхность 80 в качестве третьего элемента 81 разрешения проверки средства 68 управления стравливанием давления, таким образом, прилегает к верхней поверхности 82 как третьему ответному элементу 83 разрешения проверки выходного средства 69 управления, разрешая его поворот и закрывая входной отсечной клапан.

Фиг. 7a изображает вид сбоку и вид сверху входного средства 84 управления, средства 85 управления стравливанием давления и выходного средства 86 управления в ответвлении пятого (остальные не показаны) трубопровода в соответствии с изобретением. Пятый трубопровод отличается от первого трубопровода 7 тем, что он имеет стравливающие клапаны на стороне ответвления.

Как и в первом трубопроводе 7, входное средство 84 управления имеет один вырез, прилегающий к селекторному средству (ни вырез, ни селекторное средство здесь не показаны), и другой вырез, прилегающий к средству 85 управления стравливанием давления. Средство 85 управления стравливанием давления имеет первый вырез 88, прилегающий к входному средству 84 управления, и под прямым углом второй вырез 89, прилегающий к выходному средству 86 управления. Выходное средство 86 управления имеет один единственный вырез 90, прилегающий к средству 85 управления стравливанием давления. В ответвлении входное средство 84 управления и выходное средство 86 управления являются копланарными и перпендикулярными средству 85 управления стравливанием давления. Вырезы 87, 88, 89 и 90 являются пазами.

В режиме стандартной работы, как показано на фиг. 7a, круговая кромка 91 в качестве второго стандартного блокирующего элемента 92 входного средства 84 управления прилегает к первому вырезу 88 как второму стандартному блокирующему ответному элементу 93 средства 85 управления стравливанием давления, предотвращая его вращение. Круговая кромка 94 в качестве третьего стандартного блокирующего элемента 95 средства 85 управления стравливанием давления прилегает к вырезу 90 как третьему стандартному блокирующему ответному элементу 96 выходного средства 86 управления, предотвращая его вращение.

Фиг. 7b и 7c показывают последовательность действий для установки ответвления для проведения работы в проверочном режиме.

После выбора ответвления для проведения работы в проверочном режиме в соответствии с фиг. 7b входное средство 84 управления поворачивают на четверть оборота против часовой стрелки, и правый входной отсечной клапан 4 закрывается. При этом второй вырез 87 в качестве второго элемента 97 разрешения проверки входного средства 84 управления теперь прилегает к круговой кромке 94 как второму ответному элементу 98 разрешения проверки средства 85 управления стравливанием давления, разрешая его поворот. Круговая кромка 91 входного средства 84 управления теперь предотвращает вращение селекторного средства.

Затем в соответствии с фиг. 7c средство 85 управления стравливанием давления поворачивают на четверть оборота по часовой стрелке, и стравливающий клапан, а, значит, и передающий датчик давления открыты в окружающую среду. Второй вырез 89 в качестве третьего элемента 99 разрешения проверки средства 85 управления стравливанием давления теперь прилегает к круговой кромке 100 как тре-

тému ответному элементу 101 разрешения проверки выходного средства 86 управления, разрешая его вращение. Круговая кромка 94 средства 85 управления стравливанием давления теперь прилегает ко второму вырезу 87 входного средства 84 управления, предотвращая его вращение.

В еще одной HIPPS-системе в соответствии с настоящим изобретением между выходным отсечным клапаном и передатчиком давления (датчиком) может быть тестовое соединение. Кроме того, альтернативно тестирование может осуществляться посредством стравливающего клапана. Переключатель положения на селекторном средстве и/или любое из средств управления может обеспечивать дистанционную детекцию.

Перечень ссылочных позиций:

- 1 - трубопровод;
- 2 - линия текучей среды;
- 3 - ответвление;
- 4 - входной отсечной клапан;
- 5 - стравливающий клапан;
- 6 - выходной отсечной клапан;
- 7 - трубопровод;
- 8 - входное средство управления;
- 9 - входное средство управления;
- 10 - средство управления стравливанием давления;
- 11 - выходное средство управления;
- 12 - селекторное средство;
- 13 - диаметр;
- 14 - вырез;
- 15 - диаметр;
- 16 - вырез;
- 17 - вырез;
- 18 - диаметр;
- 19 - вырез;
- 20 - вырез;
- 21 - вырез;
- 22 - кромка;
- 23 - стандартный блокирующий элемент;
- 24 - стандартный блокирующий ответный элемент;
- 25 - кромка;
- 26 - стандартный блокирующий элемент;
- 27 - стандартный блокирующий ответный элемент;
- 28 - кромка;
- 29 - стандартный блокирующий элемент;
- 30 - стандартный блокирующий ответный элемент;
- 31 - элемент разрешения проверки;
- 32 - ответный элемент разрешения проверки;
- 33 - элемент разрешения проверки;
- 34 - ответный элемент разрешения проверки;
- 35 - элемент разрешения проверки;
- 36 - кромка;
- 37 - элемент разрешения проверки;
- 38 - трубопровод;
- 39 - селекторное средство;
- 40 - вырез;
- 41 - входное средство управления;
- 42 - ответвление;
- 43 - кромка;
- 44 - стандартный блокирующий элемент;
- 45 - стандартный блокирующий ответный элемент;
- 46 - линия текучей среды;
- 47 - кромка;
- 48 - элемент разрешения проверки;
- 49 - кромка;
- 50 - ответный элемент разрешения проверки;
- 51 - входное средство управления;
- 52 - средство управления стравливанием давления;
- 53 - выходное средство управления;

- 54 - толщина;
- 55 - вырез;
- 56 - вырез;
- 57 - вырез;
- 58 - кромка;
- 59 - элемент разрешения проверки;
- 60 - кромка;
- 61 - ответный элемент разрешения проверки;
- 62 - стандартный блокирующий элемент;
- 63 - вырез;
- 64 - стандартный блокирующий ответный элемент;
- 65 - элемент разрешения проверки;
- 66 - ответный элемент разрешения проверки;
- 67 - входное средство управления;
- 68 - средство управления стравливанием давления;
- 69 - выходное средство управления;
- 70 - толщина;
- 71 - вырез;
- 72 - кромка;
- 73 - вырез;
- 74 - элемент разрешения проверки;
- 75 - кромка;
- 76 - ответный элемент разрешения проверки;
- 77 - стандартный блокирующий элемент;
- 78 - вырез;
- 79 - стандартный блокирующий ответный элемент;
- 80 - поверхность;
- 81 - элемент разрешения проверки;
- 82 - поверхность;
- 83 - ответный элемент разрешения проверки;
- 84 - входное средство управления;
- 85 - средство управления стравливанием давления;
- 86 - выходное средство управления;
- 87 - вырез;
- 88 - вырез;
- 89 - вырез;
- 90 - вырез;
- 91 - кромка;
- 92 - стандартный блокирующий элемент;
- 93 - стандартный блокирующий ответный элемент;
- 94 - кромка;
- 95 - стандартный блокирующий элемент;
- 96 - стандартный блокирующий ответный элемент;
- 97 - элемент разрешения проверки;
- 98 - ответный элемент разрешения проверки;
- 99 - элемент разрешения проверки;
- 100 - кромка;
- 101 - ответный элемент разрешения проверки.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Разветвляющийся трубопровод (7, 38), имеющий множество ответвлений (3, 42), при этом
 - а) каждое из ответвлений (3, 42) трубопровода имеет входной отсечной клапан (4), выходной отсечной клапан (6) и стравливающий выпуск со стравливающим клапаном (5) между входным отсечным клапаном (4) и выходным отсечным клапаном (6), при этом во время стандартной работы каждого ответвления (3, 42) трубопровода соответствующие входной отсечной клапан (4) и выходной отсечной клапан (6) являются открытыми, а соответствующий стравливающий клапан (5) закрыт, а во время работы в проверочном режиме или работы в режиме технического обслуживания каждого ответвления (3, 42) трубопровода соответствующие входной отсечной клапан (4) и выходной отсечной клапан (6) являются закрытыми, а соответствующий стравливающий клапан (5) открыт, и
 - б) трубопровод (7, 38) имеет селекторное средство (12, 39) для выбора либо ни одного, либо одного из ответвлений (3, 42) трубопровода для переключения его из стандартной работы в работу в провероч-

ном режиме или в режиме технического обслуживания, причем селекторное средство (12, 39) позволяет закрывать только один входной отсеchnый клапан (4) выбранного ответвления (3, 42) трубопровода, что, как следствие, позволяет открывать и закрывать соответствующий стравливающий клапан (5) и выходной отсеchnый клапан (6) для соответственно его переключения в работу в проверочном режиме или в режиме технического обслуживания,

отличающийся тем, что

с) селекторное средство (12, 39) имеет стандартный блокирующий элемент (23, 43) и элемент (31, 48) разрешения проверки, а также тем, что

д) каждый из входных отсеchnых клапанов (4) имеет входное средство (8, 9, 41, 51, 67, 84) управления со стандартным блокирующим ответным элементом (24, 45), полностью прилегающим к стандартному блокирующему элементу (23, 43), и с ответным элементом (32, 50) разрешения проверки, полностью прилегающим к элементу (31, 48) разрешения проверки,

при этом при стандартной работе соответствующего ответвления (3, 42) трубопровода механическое взаимодействие стандартного блокирующего элемента (23, 43) и стандартного блокирующего ответного элемента (24, 45) препятствует закрыванию входного отсеchnого клапана (4), причем после выбора соответствующего ответвления (3, 42) трубопровода для работы в проверочном режиме механическое взаимодействие элемента (31, 48) разрешения проверки и ответного элемента (32, 50) разрешения проверки обеспечивает закрывание входного отсеchnого клапана (4) и последующее открывание и закрывание соответствующего стравливающего клапана (5) и выходного отсеchnого клапана (6) для обеспечения возможности либо работы в проверочном режиме, либо работы в режиме технического обслуживания.

2. Разветвляющийся трубопровод (7, 38) по предшествующему пункту, отличающийся тем, что стандартный блокирующий элемент (23, 43) и элемент (31, 48) разрешения проверки являются вырезами (14, 16, 40, 47).

3. Разветвляющийся трубопровод (7, 38) по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что входное средство (8, 9, 41, 51, 67, 84) управления представляет собой поворотный диск.

4. Разветвляющийся трубопровод (7) по предшествующему пункту, отличающийся тем, что ответный элемент (32, 50) разрешения проверки имеет радиус диска.

5. Разветвляющийся трубопровод (7) по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что селекторное средство (12) представляет собой поворотный диск.

6. Разветвляющийся трубопровод (7, 38) по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что каждый из стравливающих клапанов (5) имеет средство (10, 52, 68, 85) управления стравливанием давления, при этом второй стандартный блокирующий ответный элемент (27, 93) полностью прилегает ко второму стандартному блокирующему элементу (26, 77, 92) во входном средстве (8, 9, 41, 51, 67, 84) управления, а второй ответный элемент (34, 61, 76, 98) разрешения проверки полностью прилегает ко второму элементу (33, 59, 74, 97) разрешения проверки во входном средстве (8, 9, 41, 51, 67, 84) управления, при этом в открытом состоянии входного отсеchnого клапана (4) механическое взаимодействие второго стандартного блокирующего элемента (26, 77, 92) и второго стандартного блокирующего ответного элемента (27, 93) препятствует открыванию стравливающего клапана (5), а в закрытом состоянии входного отсеchnого клапана (4) механическое взаимодействие второго элемента (33, 59, 74, 97) разрешения проверки и второго ответного элемента (34, 61, 76, 98) разрешения проверки обеспечивает открывание стравливающего клапана (5).

7. Разветвляющийся трубопровод (7, 38) по предшествующему пункту, отличающийся тем, что второй стандартный блокирующий ответный элемент (27, 93) и второй элемент (33, 59, 74, 97) разрешения проверки являются вырезами (17, 19, 55, 56, 57, 71, 87, 88).

8. Разветвляющийся трубопровод (7, 38) по п.6 или 7, отличающийся тем, что средство (10, 52, 68, 85) управления стравливанием давления представляет собой второй поворотный диск.

9. Разветвляющийся трубопровод (7, 38) по предшествующему пункту, отличающийся тем, что второй стандартный блокирующий элемент (26, 77, 92) имеет радиус диска и второй ответный элемент (34, 61, 76, 98) разрешения проверки имеет радиус второго диска.

10. Разветвляющийся трубопровод (7, 38) по любому из пп.6-9, отличающийся тем, что каждый из выходных отсеchnых клапанов (6) имеет выходное средство (11, 53, 69, 86) управления с третьим стандартным блокирующим ответным элементом (30, 64, 79, 96), полностью прилегающим к третьему стандартному блокирующему элементу (29, 62, 77, 95) в средстве (10, 52, 68, 85) управления стравливанием давления, и с третьим элементом (37, 66, 83, 101) разрешения проверки, полностью прилегающим к третьему элементу (35, 65, 81, 99) разрешения проверки в средстве (10, 52, 68, 85) управления стравливанием давления, при этом в открытом состоянии входного отсеchnого клапана (4) механическое взаимодействие третьего стандартного блокирующего элемента (29, 62, 77, 95) и третьего стандартного блокирующего ответного элемента (30, 64, 79, 96) предотвращает закрывание выходного отсеchnого клапана (6), при этом в открытом состоянии стравливающего клапана (5) механическое взаимодействие третьего элемента (35, 65, 81, 99) разрешения проверки и третьего ответного элемента (37, 66, 83, 101) разрешения проверки обеспечивает закрывание выходного отсеchnого клапана (6).

11. Разветвляющийся трубопровод (7, 38) по предшествующему пункту, отличающийся тем, что

третий стандартный блокирующий ответный элемент (30, 64, 79, 96) и третий элемент (35, 65) разрешения проверки являются вырезами (20, 21, 57, 63, 78, 89, 90).

12. Разветвляющийся трубопровод (7, 38) по любому из пп.10, 11, отличающийся тем, что выходное средство (11, 53, 69, 86) управления представляет собой третий поворотный диск.

13. Разветвляющийся трубопровод (7, 38) по предшествующему пункту, отличающийся тем, что третий стандартный блокирующий элемент (29, 62, 77, 95) имеет радиус второго диска, а также тем, что третий ответный элемент (37, 66) разрешения проверки имеет радиус третьего диска.

14. Система повышенной надежности для защиты от превышения давления (HIPPS) для линии (2, 46) переноса текучей среды, при этом HIPPS-система имеет клапан включения-выключения, логическое селекторное средство, инициатор для слежения за давлением в линии после системы и актюатор, при этом клапан включения-выключения автоматически закрывается, если давление после системы превышает критическую величину, и при этом инициатор имеет разветвляющийся трубопровод (7, 38) со множеством ответвлений (3, 42) трубопровода, подсоединенных к соответствующему передающему датчику давления, отличающаяся наличием разветвляющегося трубопровода (7, 38) по любому из предшествующих пунктов.

15. Способ работы разветвляющегося трубопровода (7, 38), имеющего множество ответвлений (3, 42) трубопровода по п.1, при этом каждое из ответвлений (3, 42) трубопровода имеет входной отсечной клапан (4), выходной отсечной клапан (6) и стравливающий выпуск со стравливающим клапаном (5) между входным отсечным клапаном (4) и выходным отсечным клапаном (6), и при этом во время стандартной работы каждого ответвления (3, 42) трубопровода соответствующие входной отсечной клапан (4) и выходной отсечной клапан (6) являются открытыми, а соответствующий стравливающий клапан (5) закрыт,

а) включающий в себя этап, на котором выбирают любое из ответвлений (3, 42) трубопровода для его переключения из стандартной работы в работу в проверочном режиме,

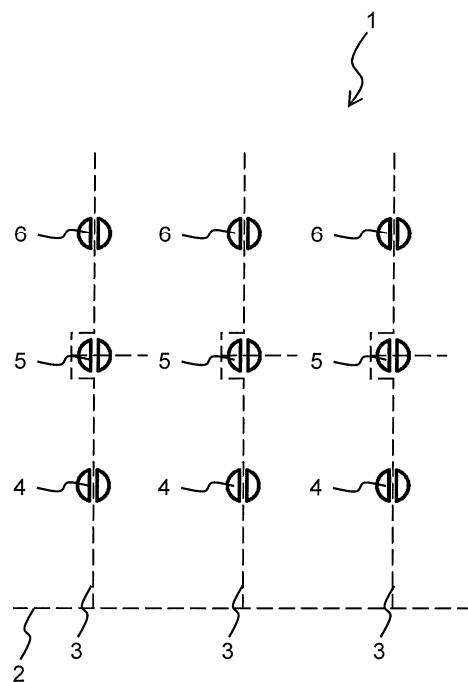
б) причем при работе в проверочном режиме соответствующие входной отсечной клапан (4) и выходной отсечной клапан (6) являются закрытыми, а соответствующий стравливающий клапан (5) открыт,

с) при этом для выбора ответвления (3, 42) трубопровода закрывают только входной отсечной клапан (4) выбранного ответвления (3, 42) трубопровода селекторным средством (12, 39) трубопровода (7, 38),

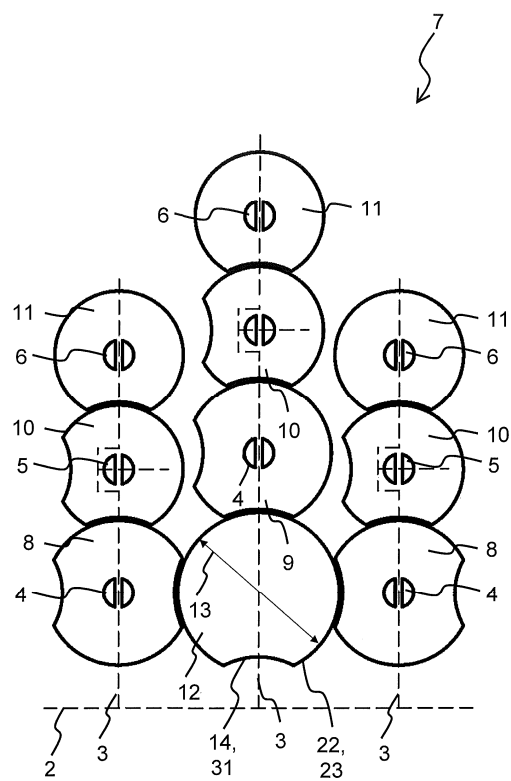
отличающийся тем, что селекторное средство (12, 39) выполняют со стандартным блокирующим элементом (23, 43) и элементом (31, 48) разрешения проверки, а каждый из входных отсечных клапанов (4) - с входным средством (8, 9, 41, 51, 67, 84) управления со стандартным блокирующим ответным элементом (24, 45), полностью прилегающим к стандартному блокирующему элементу (23, 43), и с ответным элементом (32, 50) разрешения проверки, полностью прилегающим к элементу (31, 48) разрешения проверки,

д) причем при стандартной работе соответствующего ответвления (3, 42) трубопровода препятствуют закрыванию входного отсечного клапана (4) посредством механического взаимодействия между стандартным блокирующим элементом (23, 43) и стандартным блокирующим ответным элементом (24, 45), и

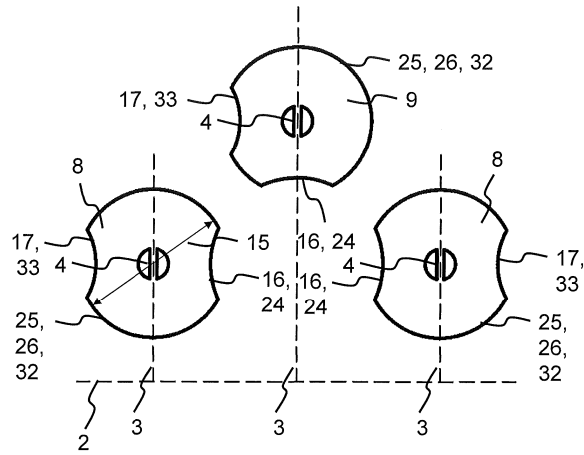
е) после выбора соответствующего ответвления (3, 42) трубопровода для работы в проверочном режиме обеспечивают закрывание входного отсечного клапана (4) посредством механического взаимодействия элемента (31, 48) разрешения проверки и ответного элемента (32, 50) разрешения проверки.



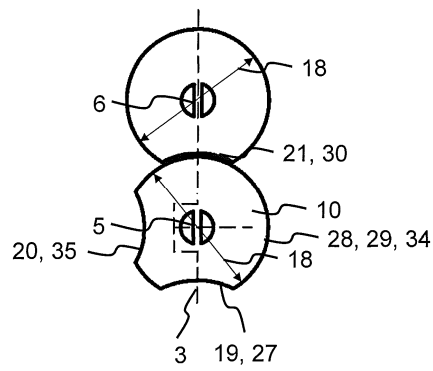
Фиг. 1



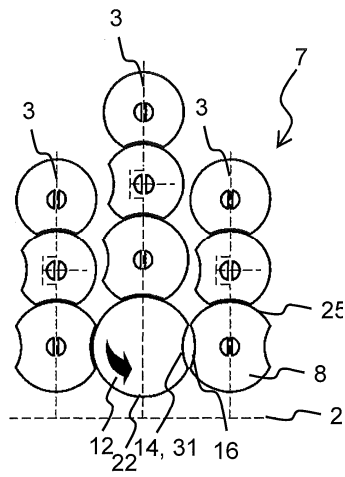
Фиг. 2а



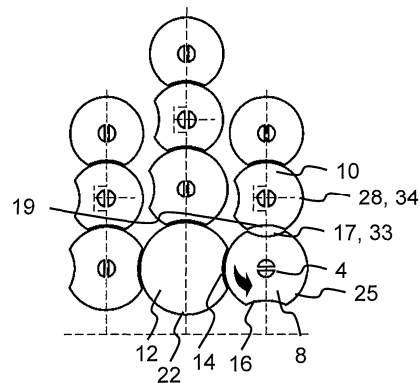
Фиг. 2b



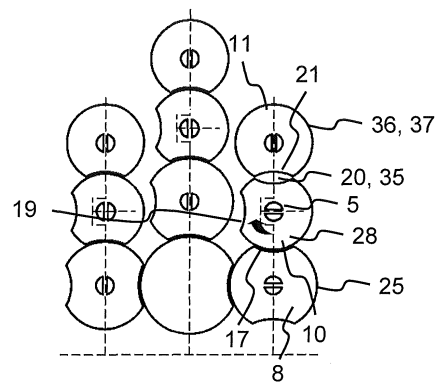
Фиг. 2с



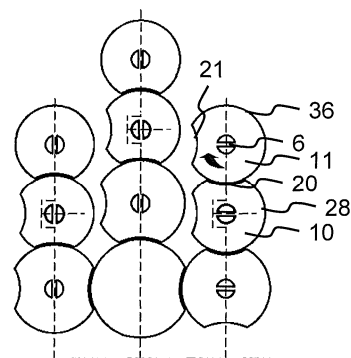
Фиг. 3а



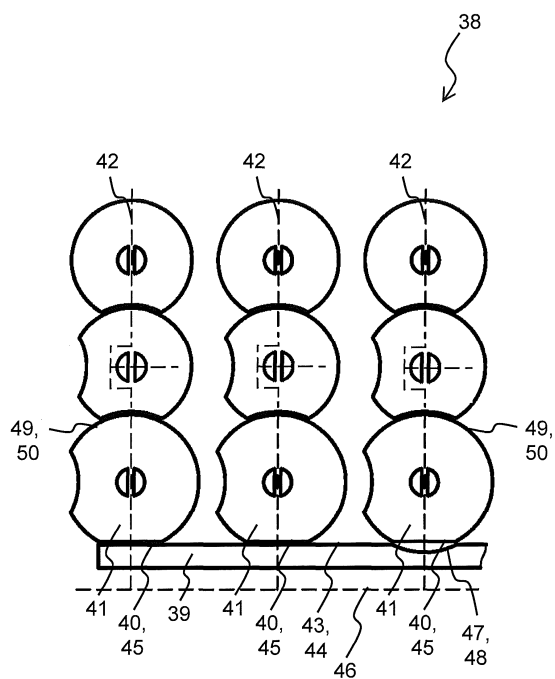
Фиг. 3b



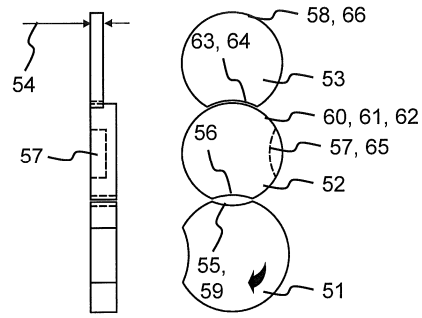
Фиг. 3с



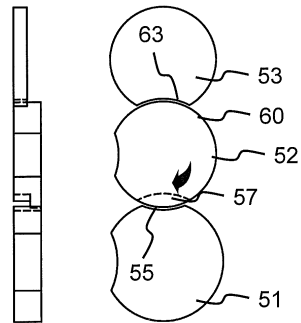
Фиг. 3d



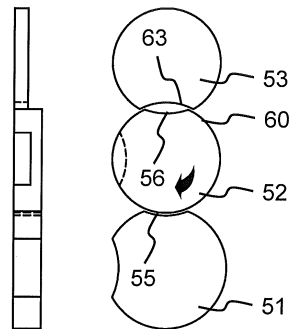
Фиг. 4



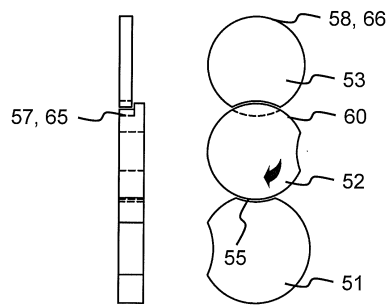
Фиг. 5а



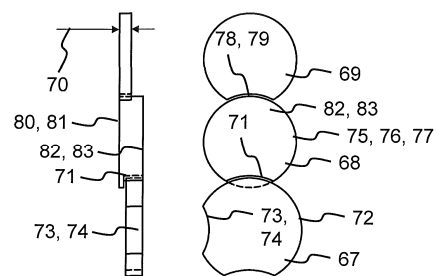
Фиг. 5b



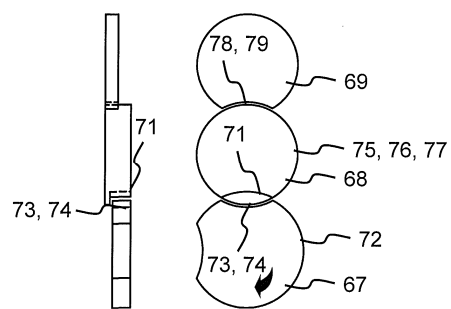
Фиг. 5с



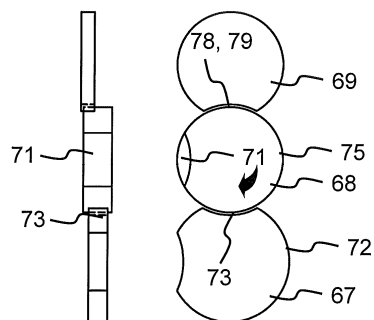
Фиг. 5d



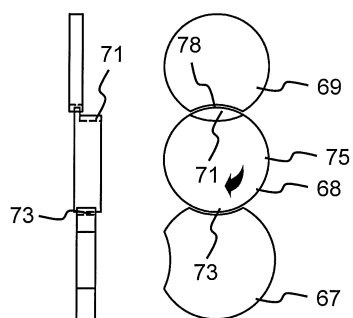
Фиг. 6а



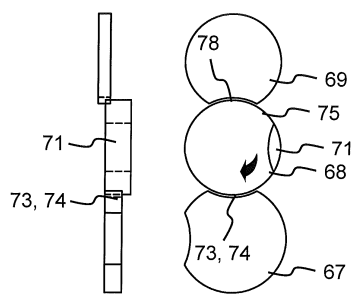
Фиг. 6b



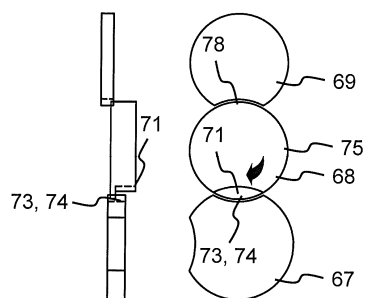
Фиг. 6с



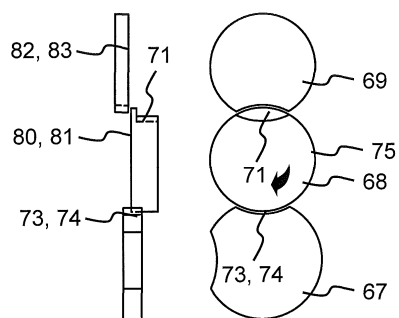
Фиг. 6d



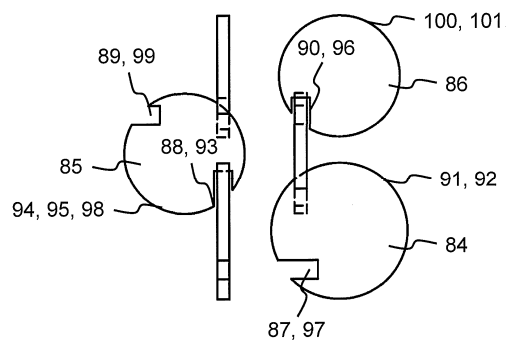
Фиг. 6е



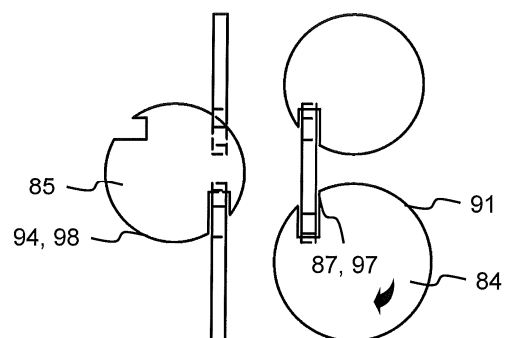
Фиг. 6f



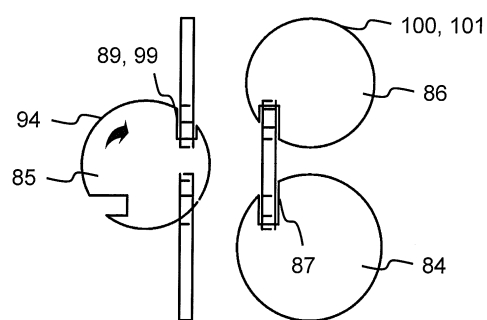
Фиг. 6g



Фиг. 7a



Фиг. 7b



Фиг. 7c

