



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013117976/03, 21.10.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.10.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
21.10.2010 NO 20101487

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2014 Бюл. № 33

(45) Опубликовано: 10.08.2015 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2964116 A, 13.12.1960. RU 2065921 C1, 27.08.1996. RU 2251254 C1, 10.05.2005. US 2898088 A, 04.08.1959. US 4436164 A1, 13.03.1984

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 21.05.2013

(86) Заявка РСТ:
NO 2011/000301 (21.10.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/060713 (10.05.2012)

Адрес для переписки:
191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(72) Автор(ы):

БРАНДСДАЛЬ Вигго (NO)

(73) Патентообладатель(и):

ТиСиО АС (NO)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СКВАЖИНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

(57) Реферат:

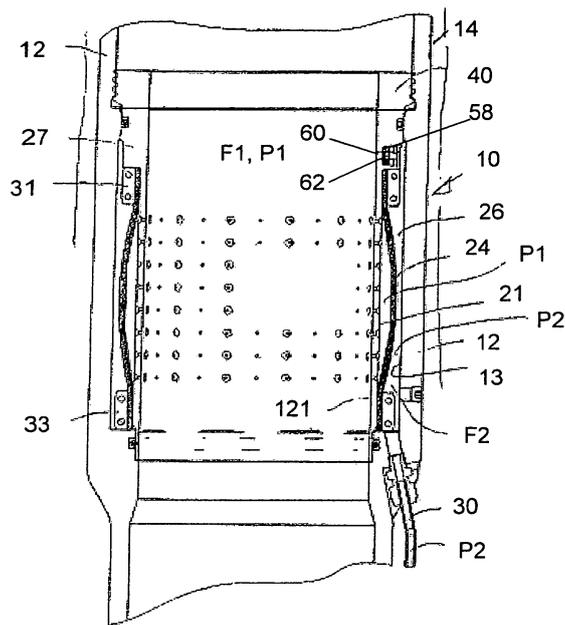
Изобретение относится к нефтегазовой отрасли. Предложено устройство для создания импульса давления для запуска оборудования, приводимого в действие давлением текучей среды и расположенного в трубе (12) для передачи текучей среды, в котором секция (27) стенки трубы имеет сквозные отверстия и на наружной стороне секции (27) расположена гибкая мембрана (24). Причем указанная гибкая мембрана (24) выполнена с возможностью изоляции текучей среды F1, находящейся в указанной трубе для передачи текучей среды, от текучей среды F2, находящейся в другом канале (30), который проточно сообщается с оборудованием. При этом мембрана (24) вследствие ее эластичности передает изменения

давления (импульсы давления) в текучей среде F1, находящейся в трубе (12), к текучей среде F2, находящейся в указанном другом канале (30). Кроме , каждое высверленное отверстие (50), проходящее через стенку (27) секции трубы, ограничивает центральное концентрическое высверленное отверстие (56), каждый конец которого образует конусообразное расширение, направленное соответственно к внутренней стенке (121) и наружной стенке (21) секции (27) трубы. При этом в высверленном отверстии/канале, проходящем через стенку трубы (12/27), расположен разрушающийся диск (62), образующий удаляемую разделительную пластину между двумя областями F1 и F2 текучей среды, которые имеют давление соответственно

P1 и P2. Техническим результатом является исключение закупоривания шлангом и другими твердыми частицами, что обеспечивает

увеличение работоспособности устройства. б з.п. ф-лы,6 ил.

$P1 > P2$



Фиг. 2

RU 2558562 C2

RU 2558562 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013117976/03, 21.10.2011**(24) Effective date for property rights:
21.10.2011

Priority:

(30) Convention priority:
21.10.2010 NO 20101487(43) Application published: **27.11.2014 Bull. № 33**(45) Date of publication: **10.08.2015 Bull. № 22**(85) Commencement of national phase: **21.05.2013**(86) PCT application:
NO 2011/000301 (21.10.2011)(87) PCT publication:
WO 2012/060713 (10.05.2012)Mail address:
191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT"(72) Inventor(s):
BRANDSDAL' Viggo (NO)(73) Proprietor(s):
TiSiO AS (NO)(54) **BOREHOLE EQUIPMENT CONTROL DEVICE**

(57) Abstract:

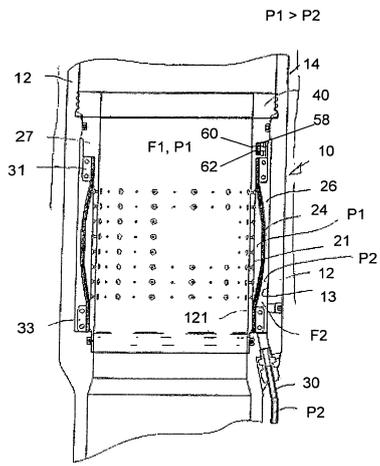
FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: invention relates to oil and gas industry. The invention offers the device for creation of pressure impulse for start of the equipment actuated by the fluid medium pressure and located in the pipe (12) for the fluid medium transmission in which the pipe wall section (27) has through holes and on the outer side of the section (27) the flexible membrane is located (24). And the named flexible membrane (24) is implemented with a possibility of isolation of the fluid medium F1 located in the named pipe for the fluid medium transmission from the fluid medium F2 located in another channel (30) which is interconnected by flow with the equipment. Meanwhile the membrane (24) due to its elasticity transfers pressure changes (pressure impulses) in the fluid medium F1 located in the pipe (12) to the fluid medium F2 located in the named another channel (30). Besides, each drilled hole (50) passing through the pipe section wall (27) limits the central concentric drilled hole (56) each end of which forms the cone-shaped expansion directed respectively

towards the internal wall (121) and the external wall (21) of the pipe section (27). Meanwhile in the drilled-out hole/channel passing through the pipe wall (12/27) the collapsing disk (62) is located which forms the removable dividing plate between two areas F1 and F2 of the fluid medium which have the P1 and P2 respectively.

EFFECT: avoidance of blockage by slime and other solid particles that provides increase of the device operability.

7 cl, 6 dwg



Фиг. 2

RU 2558562 C2

RU 2558562 C2

Данное изобретение относится к новой конструкции устройства для передачи импульса давления, обеспечивающего запуск оборудования, работающего под действием давления текучей среды и расположенного в трубе, например в буровой скважине, как указано в ограничительной части п.1 прилагаемой формулы изобретения. В частности, изобретение относится к конструкции, способной поддерживать работу скважинного оборудования, которое приводится в действие гидравлическим способом.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Уже давно хорошо известно, что при приведении механического оборудования, установленного в нефтяной и/или газовой скважине, в действие импульсами давления возникают трудности, связанные с передачей этих импульсов к указанному оборудованию.

В частности, это относится к случаю, когда в трубе, которая введена в скважину, поднимают давление для передачи этих импульсов давления вниз к оборудованию. При этом часто возникает проблема, заключающаяся в том, что по прошествии времени в жидкости образуется скопление частиц, которое при оседании таких частиц на дно трубы в итоге образует на нем сплошную массу. Эта проблема особенно важна при использовании заглушек в эксплуатационной трубе, которая работает по принципу нагнетания давления над заглушкой, выполняемого с буровой платформы.

Способом частичного решения этой проблемы является подсоединение оборудования с помощью линии гидравлического управления (кондуктора), расположенной снаружи существующей трубы, в которой установлена заглушка. Такие линии управления проходят в направлении вверх через расположенную в устье скважины установку и дальше к буровой платформе так, что она может подвергаться воздействию давления непосредственно с буровой платформы, и, соответственно, сохраняется возможность управления оборудованием несмотря на скопление бурового раствора над заглушкой в трубе.

Недостатком такого устройства является то, что оно в значительной степени увеличивает расходы на эксплуатацию, а при прокладке линии (кондуктора) длиной в несколько километров возникает опасность, что трубка, которая по существу, например, является тонкой трубкой диаметром 1/4 дюйма (6,3 мм), будет истираться о стенки скважины, и, следовательно, может быть полностью утрачен контроль над оборудованием.

Известным решением проблемы является использование разновидности аккумулятора для введения чистой жидкости в скважину. Такое решение описано в заявке на патент Норвегии №20080452, в которой приведено описание аккумулятора ограниченного объема, предназначенного для подачи чистой воды в оборудование для управления им.

В указанной заявке на патент Норвегии раскрыт поршневой аккумулятор, который, согласно описанию, во время его введения в скважину аккумулярует давление.

Это устройство также приводит к возникновению значительного числа проблем, связанных с функциональными возможностями.

Прежде всего, в указанном документе заявлено, что отходы (источник загрязнения) не могут проникать в устройство. Однако такое заявление некорректно, поскольку известно, что закупорка канала выше по потоку от поршня, как изложено, будет препятствовать передаче импульсов давления, которые необходимы для функционирования устройства. Эти частицы действительно не смогут создавать загрязнение ниже по потоку от поршня, приводящего в действие циклический механизм в устройстве, которое выполнено с возможностью открытия в зависимости от заданного

числа импульсов давления. Проблема же заключается в том, что при прохождении жидкости через канал выше по потоку от поршня частицы могут попадать в камеру и, таким образом, блокировать перемещение поршня, так что между положениями выше по потоку и ниже по потоку от поршня может возникать перепад давления.

5 Соответственно, циклическое устройство, работа которого основана на использовании принципа перепада давления, прекратит работать.

Что касается уровня техники в данной области, то ссылка также сделана на патенты США №2964116, 2898088 и 4436164.

В патенте США №2964116 описано устройство подачи импульсов давления,
10 расположенное в бурильной колонне, при этом на перфорированной секции трубы расположена мембрана в виде патрубка. Мембрана передает импульсы давления от буровой жидкости к гидравлической жидкости в камере, окружающей перфорированную секцию трубы, и далее к приводимому в действие давлением оборудованию, как указано в столбце 4, строках 21-53, столбце 8, строках 15-20, и на фиг.1а и 2. В патенте США
15 №2898088 показана скважинная каротажная установка, содержащая секцию трубы с гибкой патрубкообразной мембраной, которая отделяет текучую среду в бурильной трубе от гидравлической текучей среды в наружной камере и в трубопроводе, который соединен с оборудованием, приводимым в действие давлением текучей среды. Таким образом, мембрана передает импульсы давления от текучей среды в бурильной трубе
20 к управляемому давлением оборудованию.

ЦЕЛЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Основной целью изобретения является создание новой конструкции, которая способна устранить вышеуказанные недостатки и проблемы.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

25 Устройство в соответствии с данным изобретением отличается тем, что каждое отверстие, проходящее через стенку секции трубы, ограничивает центральное концентрическое высверленное отверстие, при этом каждый конец отверстия образует конусообразное расширение, направленное соответственно к внутренней стенке и наружной стенке секции трубы.

30 Предпочтительные варианты выполнения описаны в зависимых пунктах 2-8 формулы изобретения.

Преимущество наличия отверстий с коническим расширением заключается в том, что каждое отверстие не так просто подвергается постоянному закупориванию шламом и частицами. Находящаяся в текучей среде трубы частица, которая может застрять и
35 заблокировать вход в отверстие, просто освобождается и снова выталкивается обратно при изменении направления потока текучей среды на обратное. Соответственно, частица легче освобождается обратным потоком.

Одним из преимуществ описанного изобретения является то, что поршень, перемещающийся в осевом продольном направлении, ограничен с точки зрения области,
40 на которую может быть оказано воздействие, тогда как сильфон, перемещающийся в радиальном направлении, способен обеспечить весьма большую область, на которую может быть оказано воздействие. Эта область ограничена только длиной сильфона.

ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Ниже приведено более подробное описание данного изобретения со ссылкой на
45 прилагаемые чертежи.

Фиг.1 изображает вид трубы, которая установлена в буровой скважине, например, выполненной в породе, содержащей углеводороды и в которой используется предложенное устройство.

Фиг.2 и 3 изображают виды элементов предложенной конструкции 10 в двух положениях на расстоянии выше по потоку относительно скважинного оборудования 20, которое приводится в действие гидравлическим способом, в соответствии с данным изобретением.

5 Фиг.3В изображает увеличенный продольный разрез отверстия, которое проходит в радиальном направлении через стенку трубы.

Фиг.4 и 5 изображают виды увеличенной части фиг.2 и 3 и показывают гидравлический канал 30, который проходит через стенку трубы и соединяет устройство 10 генерации импульсов давления с оборудованием 20.

10 На чертежах изображена труба 12, развернутая в буровой скважине 14 в породе 16. В качестве неограничивающего примера, в самой нижней части трубы 12 установлена секция 18 трубы с гнездом для заглушки 22. Заглушка 22 используется, например, сначала для испытания и проверки внутренней части трубы на отсутствие протечки под действием давления и работает предполагаемым образом во время добычи
15 углеводородов из породы 16.

Вследствие того, что обращенная вверх поверхность 23 заглушки подвержена накапливанию больших отложений 25 загрязнений, содержащих твердые частицы, такие как шлам, устройство 10 расположено на расстоянии выше заглушки 20, при этом заглушка 20 и устройство 10 взаимно соединены каналом 30, проходящим в осевом
20 направлении вдоль стенки трубы и через нее между этими двумя областями.

Устройство содержит перфорированную секцию 27 трубы, установленную в трубе 12. Между наружной стенкой 21 указанной секции и внутренней стенкой трубы 12 ограничен полый объем или камера 26.

Вокруг секции 25 трубы навинчен патрубкообразный эластичный сиффон или
25 мембрана 24, которая закреплена в самой верхней части 31 и в самой нижней части 33 в сплошном материале секции 25. Сиффон 24 может последовательно выгибаться от состояния, в котором он граничит с наружной стенкой 21 секции трубы, до состояния, при котором он примыкает к внутренней стенке 13. Снаружи сиффона 24 расположена кольцеобразная камера 26, соединенная с просверленным каналом 30, проходящим
30 через стенку трубы в направлении вниз к спусковому механизму (на чертежах не показан), который используется для уничтожения заглушки.

Состояние сиффона или его выгибание зависит от перепада давления P_1 в трубе 12 и давления P_2 в камере или канале 30 снаружи мембраны 24. На фиг.2 показано состояние, при котором давление P_1 превышает давление P_2 ($P_1 > P_2$), так что мембрана
35 находится в выгнутом состоянии.

На фиг.3 показано состояние, при котором давление P_2 превышает давление P_1 , при этом мембрана волнообразно прилегает к наружной стенке 21.

Спусковой механизм, который удаляет заглушку, выполнен так, что он считает количество импульсов, которые генерируются путем увеличения и уменьшения давления
40 P_1 текучей среды, при этом уничтожение заглушки происходит при заданном количестве импульсов.

Камера, расположенная радиально снаружи от сиффона, заполнена чистой жидкостью, которая сообщается с расположенной снаружи трубой или высверленным
45 внутри каналом 30, который, в свою очередь, соединен, например, с реагирующим на пульсацию давления клапаном.

Указанный клапан может быть установлен или настроен на считывание сигналов электронным способом с помощью датчика давления или может представлять собой чисто механическое устройство, считывающее импульсы давления для открытия клапана

при заданном количестве импульсов.

При открытии клапана чистая жидкость проходит через него и осуществляет управление оборудованием, приводимым в действие гидравлическим способом. Эта технология может использоваться для управления скважинным оборудованием, приводимым в действие гидравлическим способом, и требует чистой жидкости для надлежащей работы. К примерам такого оборудования могут относиться детонационные устройства для удаляемых (исчезающих) заглушек, скользящие муфты, гидравлические шаровые клапаны и гидравлические откидные клапаны. Это всего лишь несколько примеров оборудования, с которым может использоваться данная новая технология. Устройство с гидравлическим управлением может представлять собой, например, слоистую заглушку 22, выполненную из стекла. Способ ее удаления или уничтожения на чертежах не проиллюстрирован. Управляемое импульсами давления устройство может представлять собой устройство 39, выполненное с возможностью отсчета количества импульсов, причем когда отсчитанное количество импульсов достигает заданной величины, механизм приводится в действие и запускает взрывной механизм. Это может означать, например, что поршень 38, расположенный в осевом направлении в стенке трубы, проталкивается вниз с большим усилием и сдвигает горизонтально ориентированный поршень в радиальном направлении в заглушку 22, которая, таким образом, может быть разбита. Заглушка может быть выполнена из керамических материалов, которые могут быть разбиты, или из подходящего для этого стекла.

При использовании сильфона вместо поршня также имеется возможность высверливания большого количества отверстий в радиальном направлении сквозь стенку по периферии защитной манжеты, которая поддерживает указанный сильфон и удерживает чистую жидкость на месте. На фиг.3В показан продольный разрез таких высверленных отверстий 50, проходящих в радиальном направлении через стенку 26 трубы. С обеих их сторон (с каждого конца) имеется просверленное сквозь стенку отверстие. Центральная часть проходящего сквозь стенку отверстия предпочтительно имеет вид высверленной области 56 с круговым сечением, тогда как каждый конец кругового отверстия проходит с постепенным увеличением диаметра сечения в направлении поверхностей стенки с образованием конусообразной формы. Высверленная область, естественно, сильнее всего расширяется в направлении поверхностей стенки, то есть форма отверстий 52-54, показанных на чертежах, такова, что самая дальняя от центра форма, соответственно, является конусообразной формой, или отверстия имеют коническую форму или по существу форму раструба. Эти отверстия могут иметь сечение, отличное от кругового. Преимуществом такой формы отверстия является то, что каждое отверстие не так просто подвергается постоянному закупориванию шламом и частицами.

Опасность возможного закупоривания отверстий такой формы обломками, твердыми частицами и шламом может быть уменьшена путем выполнения отверстий концентрическими в обоих направлениях. Такая форма проходящего сквозь стенку отверстия, имеющего расширяющееся сечение в направлении наружной стенки, приводит к тому, что текучая среда/жидкость всегда проходит в обоих направлениях, поскольку частицы застревают в коническом отверстии, раскрытым с наибольшим диаметром на стороне, противоположной той, на которую действует давление, в результате чего частицы высвобождаются при приложении давления со стороны, имеющей наименьшее отверстие. Находящаяся в текучей среде трубы частица 60, которая может застрять и заблокировать вход в отверстие 56 при прохождении текучей среды F1 в направлении стрелки P2, просто освобождается и снова выталкивается обратно, когда давление P2

текучей среды превышает давление P1 и текучая среда F2 идет в обратном направлении. Соответственно, частица 60 легче освобождается обратным потоком.

Кроме того, в соответствии с фиг. 2 и 3, имеется одна или несколько разрушающихся пластин, или дисков, которые выполнены с возможностью поломки или разрушения, например, при возникновении перепада давления в 10 бар между давлением в чистой жидкости, находящейся за гибким материалом, и жидкости, находящейся в трубе скважины, что дополнительно противодействует возникновению перепада давления между указанными двумя жидкостями. Гибкая мембрана также всегда обеспечивает наличие одинаковых давлений на обеих сторонах и возвращается в исходное состояние после снятия давления.

Через стенку трубы 27, а именно выше перфорированной части стенки, высверлено одно или более отверстий 60, которые образуют проточное соединение между кольцеобразной камерой 26, расположенной снаружи сильфона, и внутренней частью трубы, обозначенной символами F1/P1 (см. фиг. 2 и 3). В указанном отверстии установлена металлическая пластина, которая образует разрушающийся диск 62 и прикрепена фиксирующим средством, обозначенным на чертежах номером 58 позиции, например болтом и т.п.

Разрушающийся диск 62 предназначен для создания проточного сообщения в случае, когда на обратной стороне (P2) сильфона возникает чрезмерное давление, а именно когда указанное давление не равно давлению P1 в трубе (трубопроводе).

Отверстие для разрушающегося диска с точки зрения координат может быть расположено в любом месте, при условии, что диск расположен с обеспечением разделения текучей среды между трубопроводом и обратной стороной сильфона и с созданием проточного тракта между ними при разрушении диска.

Диск 62 также обеспечивает в итоге работу оборудования, управление которым осуществляется путем последующего повторного заполнения жидкостью после израсходования чистой жидкости, находящейся за мембраной, причем указанная мембрана предварительно установлена в направлении стенок в ее соответствующем корпусе, так что возникает перепад давления между скважинной трубой (P1) и обратной стороной (P2) мембраны, после чего указанный диск разрушается и жидкость из скважины затем поступает в установку.

Таким образом, обеспечивается множество преимуществ по сравнению с известными устройствами, имеющими ограниченные объемные поверхности, на которые может оказываться воздействие, что связано с опасностью закупоривания отверстий установки при эксплуатации.

Формула изобретения

1. Устройство для создания импульса давления для запуска оборудования, приводимого в действие давлением текучей среды и расположенного в трубе (12) для передачи текучей среды, в котором секция (27) стенки трубы имеет сквозные отверстия и на наружной стороне секции (27) расположена гибкая мембрана (24),

причем указанная гибкая мембрана (24) выполнена с возможностью изоляции текучей среды F1, находящейся в указанной трубе для передачи текучей среды, от текучей среды F2, находящейся в другом канале (30), который проточно сообщается с оборудованием, при этом мембрана (24) вследствие ее эластичности передает изменения давления (импульсы давления) в текучей среде F1, находящейся в трубе (12), к текучей среде F2, находящейся в указанном другом канале (30), отличающееся тем, что каждое высверленное отверстие (50), проходящее через стенку (27) секции трубы,

ограничивает центральное концентрическое высверленное отверстие (56), каждый конец которого образует конусообразное расширение, направленное соответственно к внутренней стенке (121) и наружной стенке (21) секции (27) трубы,

при этом в высверленном отверстии/канале, проходящем через стенку трубы (12/ 27), расположен разрушающийся диск (62), образующий удаляемую разделительную пластину между двумя областями F1 и F2 текучей среды, которые имеют давление соответственно P1 и P2.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что каждое высверленное отверстие (50) имеет коническую форму или по существу форму раструба.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что мембрана представляет собой патрубкообразный сильфон (24), навинченный на наружную сторону секции (27) трубы и расположенный в образующем камеру (26) гнезде в секции (27) трубы, причем стенка указанной секции (27) имеет высверленные сквозные отверстия (50) для обеспечения проточного сообщения в радиально наружном направлении от текучей среды F1, имеющей давление P1 и находящейся в трубе (12), к указанной мембране, расположенной снаружи стенки секции трубы.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что мембрана (24) представляет собой патрубкообразный сильфон, при этом указанная камера образована кольцеобразной областью, окружающей периферию секции трубы.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что гибкая мембрана обеспечивает одинаковое давление на обеих сторонах мембраны, например сжимается, расширяется и сжимается с возвратом к исходной форме после приложения давления.

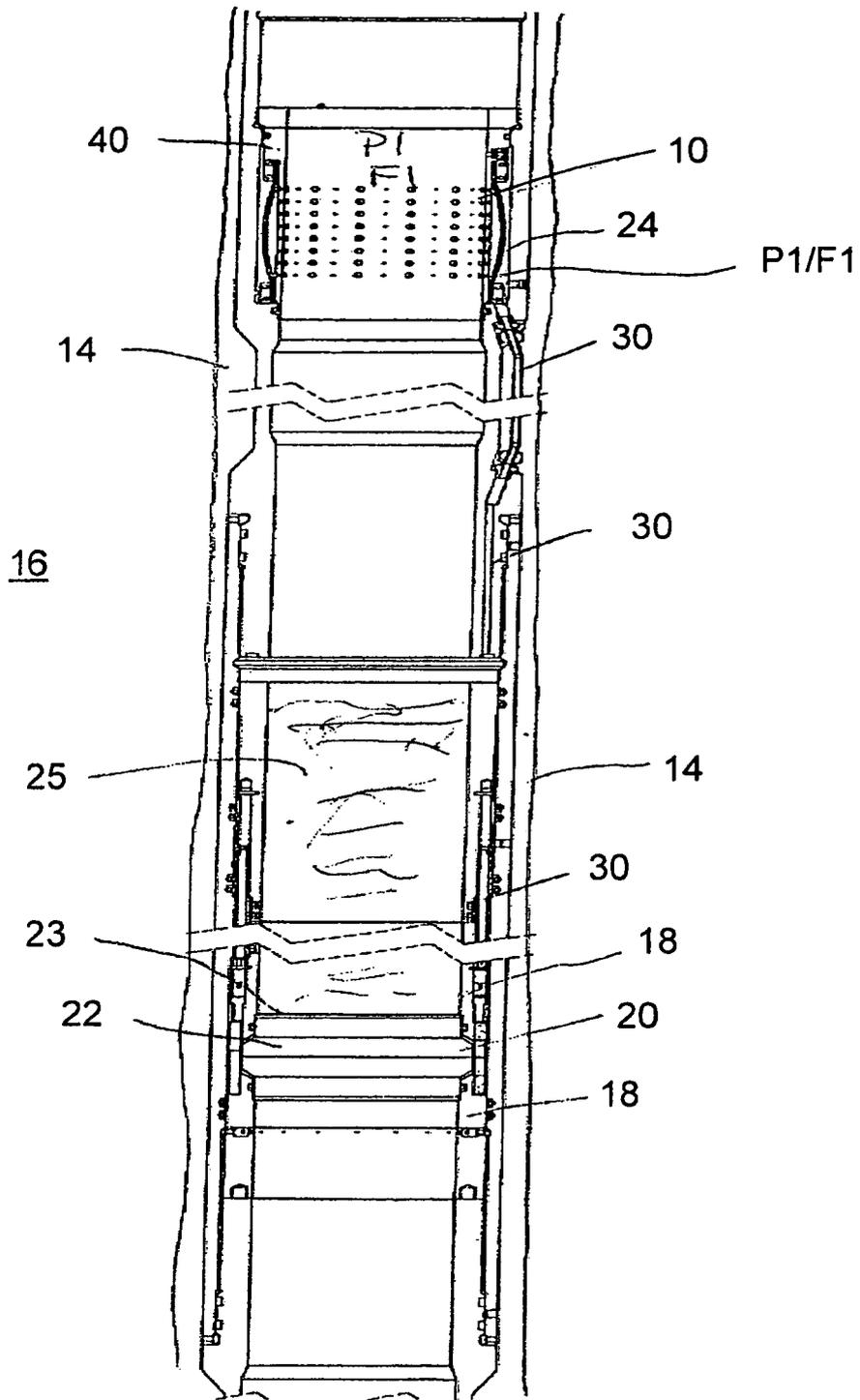
6. Устройство по любому пп. 1-5, отличающееся тем, что разрушающийся диск (62) выполнен с возможностью разрушения при возникновении между областями F1 и F2 текучей среды заданного перепада давления, например, в 10 бар, для обеспечения противодействия устройства дополнительным перепадам давления между двумя жидкостями.

7. Устройство по любому пп. 1-5, отличающееся тем, что разрушающийся диск (62) расположен в высверленном отверстии, проходящем через стенку в верхней части секции (27) трубы, в которой установлен сильфон, для обеспечения сообщения в случае возникновения слишком высокого давления в текучей среде F2 на обратной стороне (P2) сильфона, которое не равно давлению P1 текучей среды F1 в трубе (12).

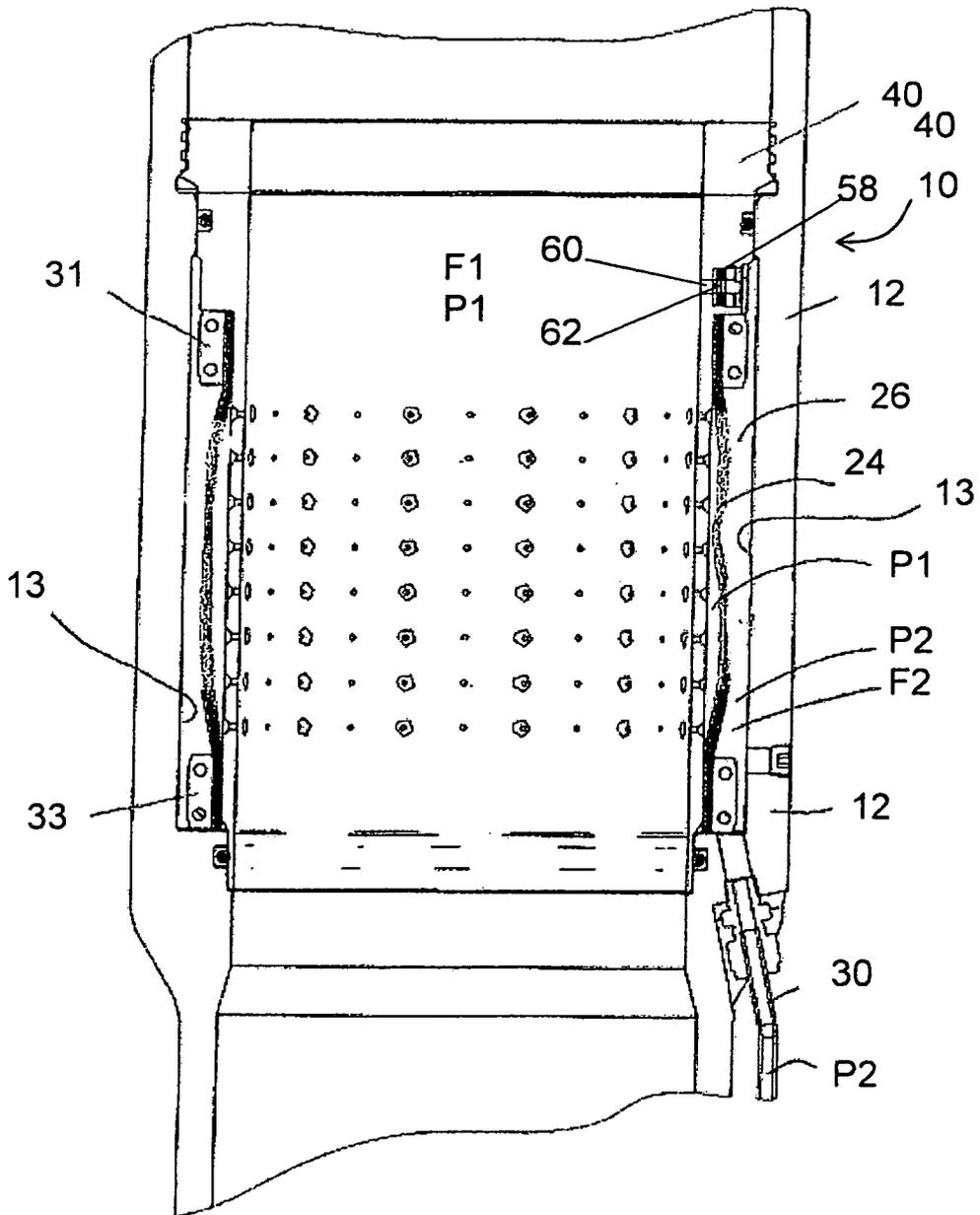
35

40

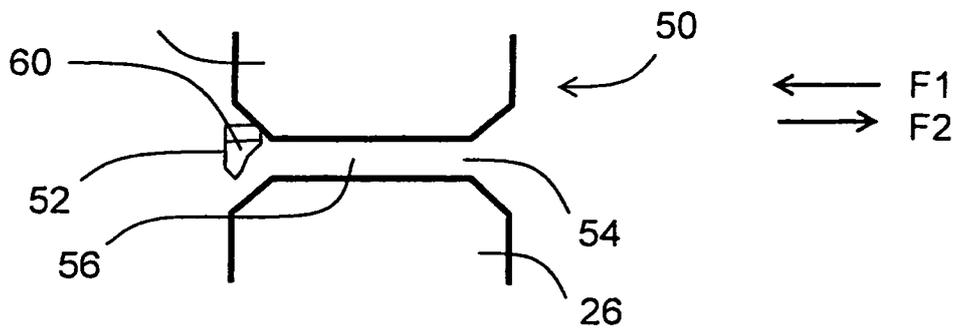
45



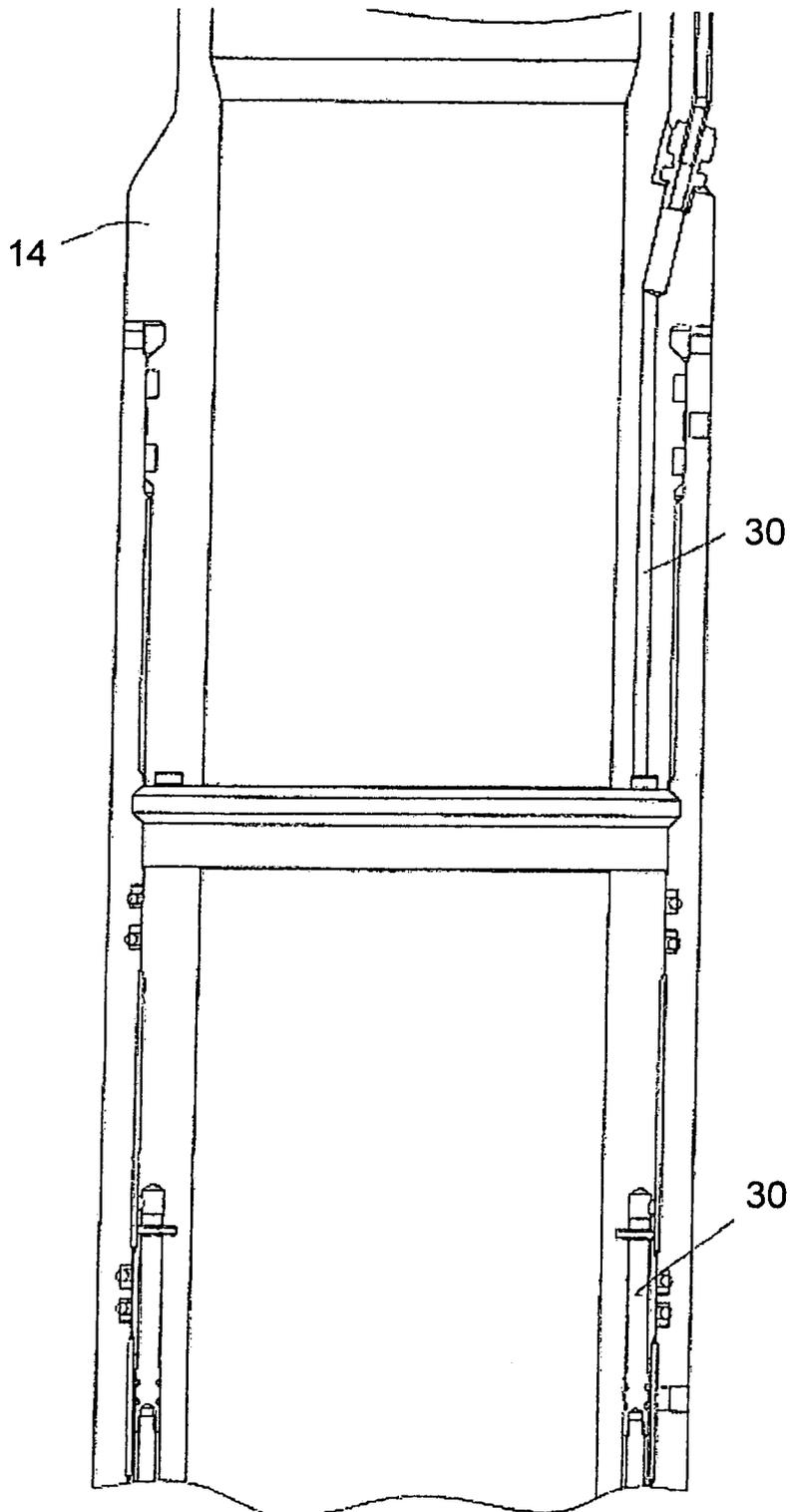
Фиг. 1



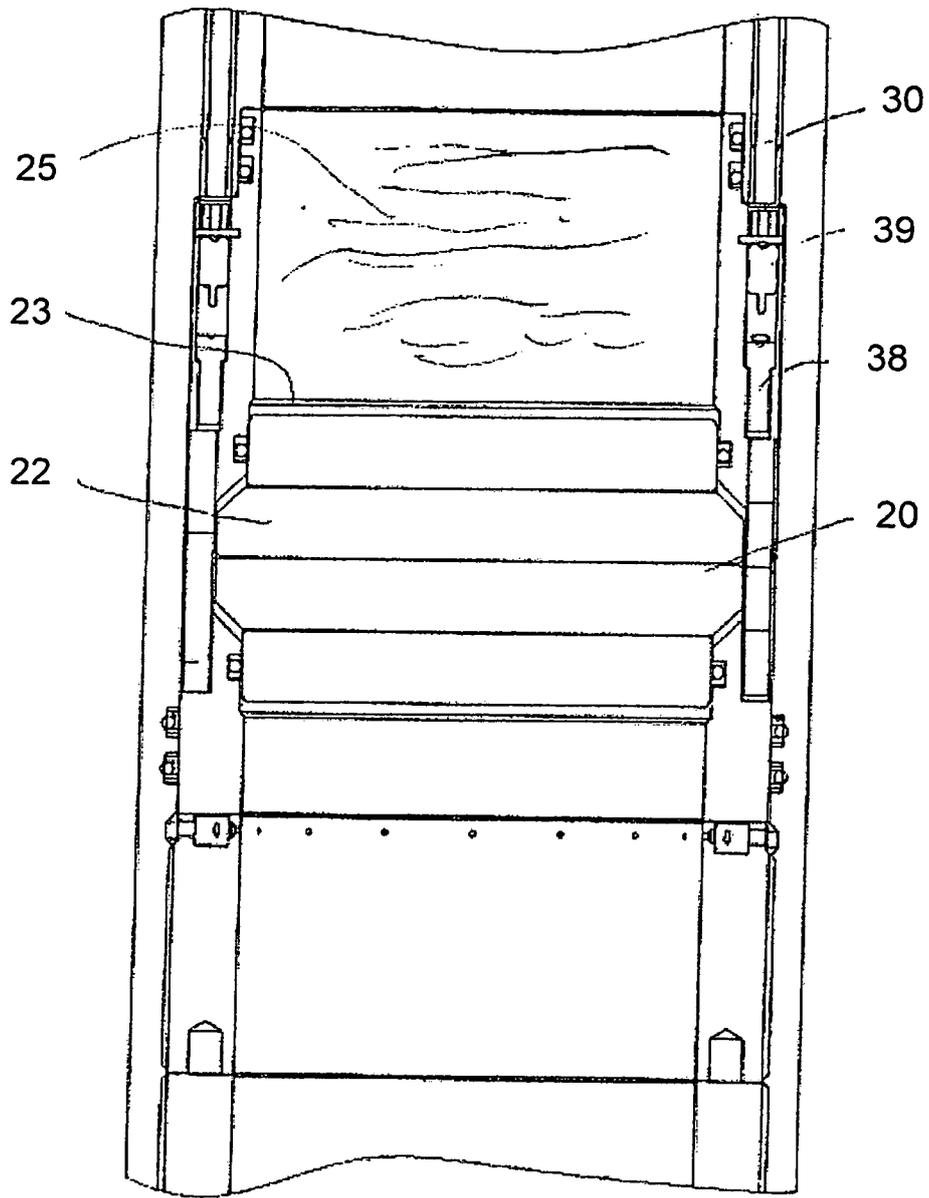
Фиг. 3



Фиг.3В



Фиг. 4



Фиг.5