



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009121639/03, 06.11.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.11.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
13.11.2006 US 11/595,591(43) Дата публикации заявки: **20.12.2010** Бюл. № 35(45) Опубликовано: **20.07.2012** Бюл. № 20(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US RE 32390 E, 07.04.1987. SU 883342 A1, 23.11.1981. SU 1102490 A, 07.07.1984. RU 2160357 C2, 10.12.2000. RU 2234595 C1, 20.08.2004. US 4669547 A, 02.06.1987. FR 2702013 A1, 02.09.1994. US 6237693 B1, 29.05.2001.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **15.06.2009**(86) Заявка РСТ:
US 2007/083700 (06.11.2007)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/060889 (22.05.2008)

Адрес для переписки:

105082, Москва, Спартаковский пер., 2, стр.1, секция 1, этаж 3, "ЕВРОМАРКПАТ"

(72) Автор(ы):

**БЕЙН Даррен Э. (US),
УОГНЕР Алан Н. (US),
АНДЕРСОН Дейвид З. (US),
ЛЕЙК Гэри (Бен) Б. (US),
БИЛЛ Клифф (US)**

(73) Патентообладатель(и):

БЕЙКЕР ХЬЮЗ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)**(54) КОМПЕНСАЦИЯ ДЕФОРМАЦИИ КАНАЛА ДЛЯ ПОРШНЯ В СКВАЖИННЫХ
КЛАПАНАХ-ОТСЕКATEЛЯХ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к скважинным клапанам-отсекателям, которые работают от давления в линии управления, передаваемого в канал для поршня. Обеспечивает устранение деформации канала для поршня под действием высоких нагрузок, вызванных высоким внутренним давлением в основном канале корпуса клапана, сохранение целостности уплотнения поршня. По одному варианту скважинный клапан-отсекатель

содержит корпус, имеющий основной канал и канал для поршня в стенке корпуса, проходящий от соединительного средства для подсоединения линии управления и содержащий поршень, и несколько дополнительных глухих каналов в указанной стенке, предназначенных для снижения возможности деформации канала для поршня до уровня нарушения уплотнения поршня в канале для поршня, когда в основном канале создается давление. По другому варианту

скважинный клапан-отсекатель содержит корпус, имеющий основной канал и канал для поршня в стенке корпуса, проходящий от соединительного средства для подсоединения линии управления, и гильзу, расположенную в канале для поршня и в которой размещается

поршень, предназначенную для снижения возможности нарушения уплотнения поршня, когда в основном канале создается давление, приводящее к деформации канала для поршня. 2 н. и 16 з.п. ф-лы, 8 ил.

RU 2 4 5 6 4 3 2 C 2

RU 2 4 5 6 4 3 2 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009121639/03, 06.11.2007**

(24) Effective date for property rights:
06.11.2007

Priority:

(30) Convention priority:
13.11.2006 US 11/595,591

(43) Application published: **20.12.2010 Bull. 35**

(45) Date of publication: **20.07.2012 Bull. 20**

(85) Commencement of national phase: **15.06.2009**

(86) PCT application:
US 2007/083700 (06.11.2007)

(87) PCT publication:
WO 2008/060889 (22.05.2008)

Mail address:

**105082, Moskva, Spartakovskij per., 2, str.1,
seksija 1, ehtazh 3, "EVROMARKPAT"**

(72) Inventor(s):

**BEJN Darren Eh. (US),
UOGNER Alan N. (US),
ANDERSON Dejvid Z. (US),
LEJK Gehri (Ben) B. (US),
BILL Kliff (US)**

(73) Proprietor(s):

BEJKER Kh'JuZ INKORPOREJTED (US)

(54) DEFORMATION COMPENSATION OF CHANNEL FOR PISTON IN WELL CUTOUT VALVES

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: as per the first version, well cutout valve includes body having the main channel and channel for piston in the housing wall, which passes from connection device to connect the control line and includes the piston, and several additional blind channels in the above wall, which are intended to reduce possible deformation of piston channel to the level of piston seal failure in piston channel when pressure is created in the main channel. As per the second version, well cutout valve includes body

having the main channel and piston channel in the housing wall, which passes from connection device to connect the control line, and sleeve located in piston channel and in which piston is placed, which is intended to reduce possible piston seal failure when pressure resulting in piston channel deformation is created in the main channel.

EFFECT: elimination of piston channel deformation under action of high loads induced with high internal pressure in the main channel of the valve body; maintenance of piston seal integrity.

18 cl, 8 dwg

RU 2 4 5 6 4 3 2 C 2

RU 2 4 5 6 4 3 2 C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к скважинным клапанам-отсекателям, которые работают от давления в линии управления, передаваемого в канал для поршня.

Уровень техники

5 Скважинные клапаны-отсекатели используются в эксплуатационной насосно-компрессорной колонне для управления скважиной и ее перекрытия для предотвращения выбросов. Как правило, такие клапаны снабжены заслонкой, имеющей форму диска. Заслонка может поворачиваться на 90 градусов между
10 открытым и закрытым положениями. Перемещаемая труба (называемая также трубой регулирования потока) может перемещаться между двумя положениями. Когда труба сдвинута вниз, она взаимодействует с заслонкой для поворота ее на 90 градусов и продолжает продвигаться, по мере того как заслонка перемещается в положение сзади перемещаемой трубы. В этом положении клапан-отсекатель открыт. Когда
15 перемещаемая труба открывает клапан-отсекатель, сжимается закрывающая пружина, которая обеспечивает возврат перемещаемой трубы в начальное положение. Когда перемещаемая труба поднимается, поворотная пружина на заслонке прижимает ее к поверхности уплотнения для перекрытия эксплуатационной насосно-компрессорной
20 колонны.

Обычно с поверхности в скважину опущена линия управления, которая проходит рядом с эксплуатационной насосно-компрессорной колонной и подходит к каналу для поршня клапана-отсекателя. Существует несколько типов поршней, которые могут
25 использоваться, и они обычно соединены с перемещаемой трубой, так чтобы давление, имеющееся в трубопроводе управления, действовало на поршень, соединенный с перемещаемой трубой, чтобы он обеспечивал противодействие закрывающей пружине и удерживал заслонку в открытом положении. Широко используемым типом поршня является поршень штока. Другие типы поршней могут
30 иметь кольцевую форму. Поршень штока установлен в удлиненном канале в корпусе клапана-отсекателя, который обычно заканчивается наконечником с двухступенчатой наружной резьбой. Наконечник может входить в муфту с внутренней резьбой для полной сборки клапана-отсекателя.

В последнее время к клапанам-отсекателям предъявляются требования работы при
35 все более высоких внутренних давлениях. Эти рабочие давления достигают величин 20000-30000 psi. Испытания существующих конструкций в указанных условиях показали, что они в общем обеспечивают работу при таких давлениях, однако канал для поршня в наконечнике корпуса подвергается деформациям,
40 выражающимся, как правило, в том, что он становился асимметричным. Причина заключается в том, что наконечник в зоне резьбы тоньше муфты. Когда давление становится достаточно высоким, наконечник деформируется, пока в двухступенчатой резьбе не появится зазор, в то время как наконечник и муфта двигаются вместе. Таким образом, целью настоящего изобретения является устранение деформации канала для
45 поршня под действием высоких нагрузок. При решении этой задачи возможны два принципиальных варианта. В первом варианте в канал для поршня вводится гильза, так что деформации канала уже не будут связаны с продолжающейся возможностью поршня осуществлять уплотнение, поскольку гильза не деформируется вообще, или же
50 ее деформация не превышает предела, после которого нарушается уплотнение канала поршнем. В другом варианте формируются каналы, параллельные каналу для поршня, так чтобы прочность стенки наконечника стала более равномерной в зоне канала для поршня для устранения или уменьшения деформации канала для поршня

под действием напряжений до такого уровня, при котором обеспечивается уплотнение поршнем, и перемещаемая труба может по-прежнему удерживаться в нижнем положении несмотря на действие закрывающей пружины. Эти и другие особенности настоящего изобретения станут более понятными специалистам в данной области техники после ознакомления с предпочтительным вариантом осуществления изобретения, который описан ниже со ссылками на прилагаемые чертежи, с учетом того, что полный объем охраны изобретения определяется формулой изобретения.

Инжекционные каналы в клапанах-отсекателях используются для подачи химических веществ за перемещаемую трубу, как это описано в патенте US 6148920 и в заявке US 2005/0098210. Также в связи с клапанами-отсекателями могут быть сделаны ссылки на патенты US 4042023; US 4399871; US 4562854; US 4565215; US 5718289 и US 6148920, а также на заявку US 2004/0040718.

Краткое изложение сущности изобретения

В предлагаемом в изобретении скважинном клапане-отсекателе деформации канала для поршня уменьшаются или вообще устраняются, когда корпус клапана подвергается действию высокого рабочего давления. В одном из вариантов осуществления изобретения поршень расположен в гильзе, которая установлена в канале для поршня. Канал может деформироваться, однако находящаяся внутри него гильза не будет деформирована до такого уровня, чтобы происходило нарушение уплотнения поршня в канале для поршня. В другом варианте осуществления изобретения канал для поршня окружен дополнительными каналами, обеспечивающими равномерность прочности корпуса клапана в зоне канала, так чтобы действующее давление не приводило к деформации канала для поршня в такой степени, чтобы происходило нарушение герметизации поршнем канала для поршня.

Краткое описание чертежей

На прилагаемых чертежах показано:

- на фиг.1 - вид продольного сечения гильзы внутри канала для поршня в наконечнике корпуса клапана-отсекателя;
- на фиг.2 - увеличенный вид нижней части гильзы фиг.1;
- на фиг.3 - вид продольного сечения верхней части известной конструкции клапана-отсекателя;
- на фиг.4 - вид поперечного сечения по линиям 4-4 фиг.3;
- на фиг.5 - вид продольного сечения верхней части клапана-отсекателя, на котором показана глубина дополнительных каналов возле канала для поршня;
- на фиг.6 - вид поперечного сечения по линиям 6-6 фиг.5;
- на фиг.7 - вид альтернативного варианта, в котором используется меньше дополнительных каналов, чем на фиг.5, но они более глубокие;
- на фиг.8 - вид поперечного сечения по линиям 8-8 фиг.7.

Варианты осуществления изобретения

На фиг.3 показан вид продольного сечения известной конструкции скважинного клапана-отсекателя, на котором можно видеть верхний корпус 10 и соединительное средство 12 для подсоединения линии управления (не показана), опущенной в скважину с поверхности. На нижнем конце клапана-отсекателя имеется двухступенчатая наружная резьба 14. Сквозь стенку верхнего корпуса 10 проходит канал 16 для поршня. Внутри этого канала находится поршень (не показан), который может перемещаться в зависимости от давления в линии управления, как это описано ниже. На поперечном сечении, приведенном на фиг.4, можно видеть положение канала 16 для поршня относительно продольной оси 18. Как следует из этих двух

фиг.3 и 4, в результате действия очень высоких внутренних рабочих давлений порядка 20'000 psi и выше канал 16 для поршня может деформироваться, поскольку стенка корпуса 10 не является однородной, и в одной части стенки имеется ослабляющая стенку полость, приводящая к ее несоразмерной деформации.

5 Поскольку уплотнения поршня (не показаны) должны поддерживать разность давлений с разных сторон поршня для соответствующего перемещения перемещаемой трубы (не показана), то овальность канала 16 для поршня будет ухудшать или вообще нарушать способность уплотнений поршня поддерживать разность давлений.

10 Результатом нарушения уплотнения поршня является невозможность управления клапаном для обеспечения его перехода в положение блокировки, которым обычно является закрытое положение.

На фиг.5-8 иллюстрируются два варианта решения указанной проблемы. На фиг.5, 15 б можно видеть дополнительные глухие каналы 18, которые предпочтительно проходят параллельно каналу 16 для поршня. В этом варианте дополнительные каналы 18 равномерно распределены по окружности, начиная с одной стороны канала 16 для поршня и далее по окружности к другой стороне канала 16, в результате чего обеспечивается распределение и минимизация деформаций каждого из каналов, в том числе и канала 16 для поршня. В приведенном примере используются 17 таких 20 каналов 18.

На фиг.7, 8 иллюстрируется второй вариант, в котором используется несколько глухих каналов 20, однако эти каналы расположены рядом с каналом 16 для поршня и предпочтительно по обеим сторонам от него в секторе 90°. При использовании 25 нескольких каналов 20, расположенных по обеим сторонам канала 16 для поршня, больше всего будут деформироваться крайние каналы 20, наиболее удаленные от канала 16, и деформация канала 16 уменьшается.

30 Специалистам в данной области техники будет ясно, что целью предлагаемых решений является минимизация или устранение деформаций канала 16 для поршня, вызванных высоким внутренним давлением в основном канале 22, поскольку канал 16 для поршня является слабым местом в очень тонкой стенке возле резьб 14.

Использование глухих каналов обеспечивает более равномерную деформацию стенки 35 корпуса 10 возле канала 16 для поршня, то есть происходит равномерное

40 распределение деформаций, вызываемых очень высоким рабочим давлением. Ясно, что в варианте, представленном на фиг.6, вся стенка корпуса 10 становится однородной в зоне канала 16 для поршня, и в этом случае можно получить решение, приближенное к идеальному, при котором деформация канала 16 минимальна или вообще отсутствует, поскольку деформирующие напряжения не будут

концентрироваться в зоне канала 16 в корпусе 10, как это происходит в конструкции, 45 представленной на фиг.4. Таким образом, конструкция, представленная на фиг.6, обеспечивает исчерпывающее решение, при котором происходит равномерное

распределение напряжений, вызываемых внутренним давлением. Стоимость такой 50 конструкции может быть снижена путем уменьшения количества глухих каналов (каналы 20 на фиг.8), хотя глубина этих глухих каналов во втором варианте

предпочтительно больше их глубины в первом варианте. Хотя второе решение, в котором основная часть деформации будет приходиться на крайние глухие каналы, 55 находящиеся с обеих сторон канала 16 для поршня, менее эффективно с точки зрения уменьшения деформации канала 16 для поршня по сравнению с первым вариантом, в котором деформация распределяется по гораздо большему числу каналов, однако уменьшение затрат во втором варианте очевидно, и, кроме того, этот второй вариант

также достаточно эффективен в снижении деформации канала 16 для поршня.

Для получения заданного количества глухих каналов, а также их глубины, формы, наклона и разнесения по окружности могут использоваться фрезерные станки, управляемые компьютером. Можно заранее рассчитать ожидаемые характеристики с использованием метода анализа известных конечных элементов.

Предлагаемое в изобретении решение охватывает широкий диапазон диаметров глухих каналов, причем в предпочтительном варианте диаметр глухих каналов равен диаметру канала 16. В то время как продольные оси глухих каналов предпочтительно параллельны друг другу, возможны варианты, в которых их продольные оси могут отклоняться на некоторый угол, не превышающий 15° , от продольных осей соседних глухих каналов, или же направление продольных осей всех глухих каналов может совпадать с направлением продольной оси 18 или отличаться от него. Например, продольные оси всех глухих каналов могут быть параллельны друг другу и в то же время наклонены под некоторым углом к оси 18. Наиболее экономичный вариант конструкции с точки зрения изготовления содержит минимальное количество глухих каналов, продольные оси которых параллельны друг другу и оси 18. Каналы могут иметь одинаковую или разную глубину.

На фиг. 1, 2 иллюстрируется другой вариант решения рассматриваемой проблемы. В этом варианте канал 16 для поршня имеет внутреннюю гильзу 24, в которой поршень (не показан) может перемещаться взад и вперед. Как показано на увеличенном виде фиг. 2, для предотвращения потери давления используется уплотнение 26, устанавливаемое в канавке 28, охватывающей внешнюю сторону гильзы 24. Гильзу 24 вставляют через нижний конец канала 16 для поршня и вдвигают внутрь со скольжением, поскольку между внешним диаметром гильзы и диаметром канала 16 имеется некоторый зазор. Уплотнение 26 обеспечивает герметизацию этого зазора. В альтернативном варианте гильза 24 может быть запрессована в корпус, так что зазор отсутствует и отпадает необходимость в уплотнении 26. После того как гильза 24 установлена, в канавке 32 канала 16 для поршня устанавливают стопорное кольцо 30 или другое известное фиксирующее устройство для предотвращения смещения гильзы 24 в продольном направлении.

В данном случае канал 16 для поршня может деформироваться, в то время как гильза 24 не деформируется, поскольку между ней и каналом 16 имеется зазор.

Специалистам в данной области техники будет ясно, что вариант, иллюстрируемый на фиг. 1, 2, может использоваться вместе с вариантом фиг. 6 или 8 или отдельно. Необходимый результат в любом случае заключается в сохранении целостности уплотнения поршня, перемещающего перемещаемую трубу в клапане-отсекателе или в других применениях с высоким внутренним рабочим давлением, превышающим 20000 psi, в которых в корпусе имеется канал для поршня, независимо от вида скважинного устройства.

В вышеприведенном описании рассмотрен предпочтительный вариант осуществления изобретения, и специалист в данной области техники может предложить различные модификации этого варианта без выхода за пределы объема охраны изобретения, который полностью определяется в прилагаемой формуле изобретения.

Формула изобретения

1. Скважинный клапан-отсекатель, содержащий корпус, имеющий основной канал и канал для поршня в стенке корпуса, проходящий от соединительного средства для

подсоединения линии управления и содержащий поршень, и несколько дополнительных глухих каналов в указанной стенке, предназначенных для снижения возможности деформации канала для поршня до уровня нарушения уплотнения поршня в канале для поршня, когда в основном канале создается давление.

5 2. Клапан по п.1, в котором дополнительный канал находится в пределах сектора 45° от канала для поршня, обеспечивая снижение возможности деформации канала для поршня, когда в основном канале создается давление.

10 3. Клапан по п.1, в котором дополнительные каналы располагаются практически по всей окружности стенки.

4. Клапан по п.1, в котором дополнительные каналы располагаются с обеих сторон канала для поршня в пределах сектора 90°.

15 5. Клапан по п.1, в котором все дополнительные каналы имеют одинаковый диаметр.

6. Клапан по п.1, в котором дополнительные каналы, окружающие канал для поршня, располагаются на одном и том же расстоянии друг от друга.

7. Клапан по п.1, в котором дополнительные каналы параллельны друг другу.

20 8. Клапан по п.1, в котором дополнительные каналы параллельны каналу для поршня.

9. Клапан по п.1, в котором дополнительные каналы имеют разные диаметры или разную форму.

10. Клапан по п.1, в котором дополнительные каналы находятся на произвольных расстояниях друг от друга.

25 11. Клапан по п.1, в котором дополнительные каналы имеют одинаковую или разную глубину.

30 12. Скважинный клапан-отсекатель, содержащий корпус, имеющий основной канал и канал для поршня в стенке корпуса, проходящий от соединительного средства для подсоединения линии управления, и гильзу, расположенную в канале для поршня, и в которой размещается поршень, предназначенную для снижения возможности нарушения уплотнения поршня, когда в основном канале создается давление, приводящее к деформации канала для поршня.

35 13. Клапан по п.12, в котором между гильзой и каналом для поршня имеется зазор.

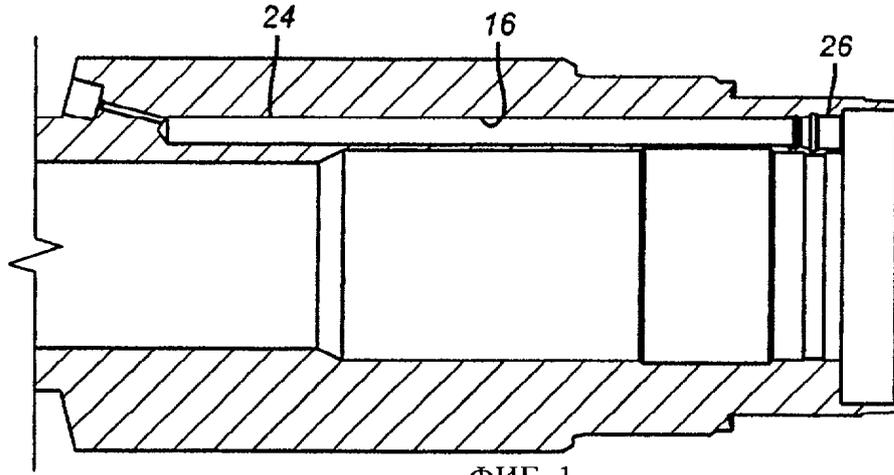
14. Клапан по п.13, дополнительно содержащий в указанном зазоре уплотнение для его герметизации.

15. Клапан по п.14, дополнительно содержащий фиксатор гильзы для удерживания ее от перемещения в канале для поршня.

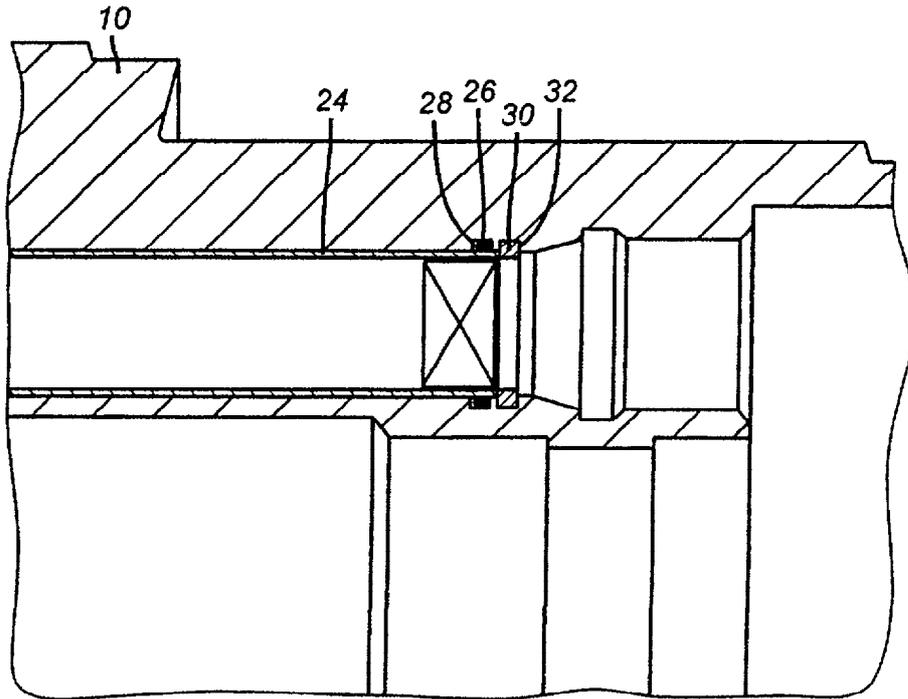
40 16. Клапан по п.15, в котором в отличие от канала для поршня гильза не подвергается деформации возле поршня, когда в основном канале создается давление.

17. Клапан по п.12, в котором отсутствует зазор между гильзой и каналом.

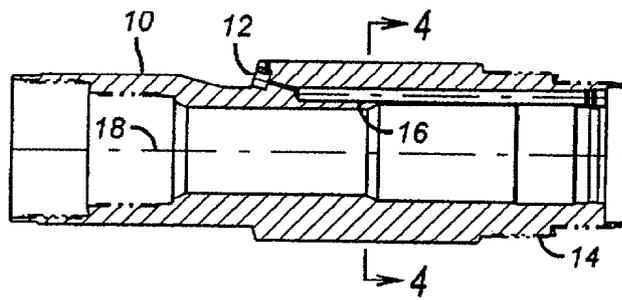
45 18. Клапан по п.17, в котором в отличие от канала для поршня гильза не подвергается деформации возле поршня, когда в основном канале создается давление.



ФИГ. 1

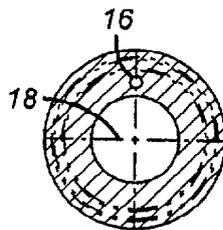


ФИГ. 2



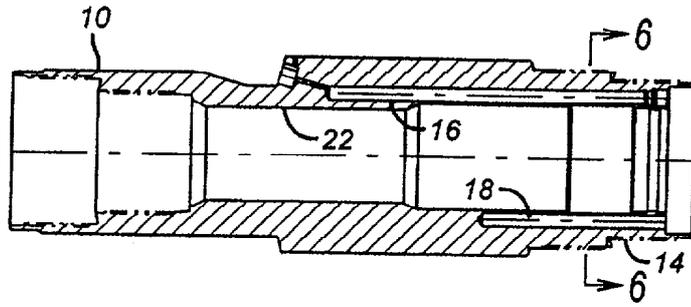
(Уровень техники)

ФИГ. 3

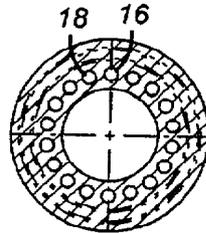


(Уровень техники)

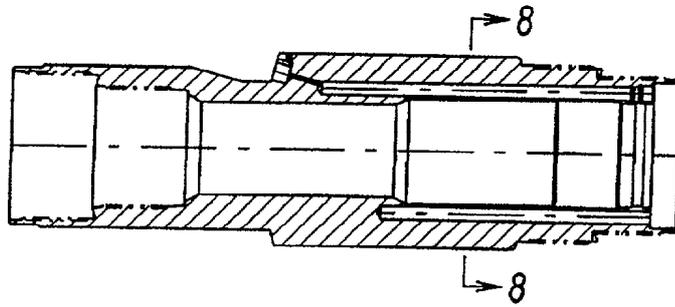
ФИГ. 4



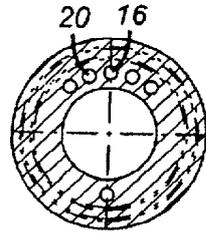
ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8