



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

- (21), (22) Заявка: **2002122936/03, 26.08.2002**
- (24) Дата начала действия патента: **26.08.2002**
- (43) Дата публикации заявки: **20.03.2004**
- (45) Опубликовано: **27.12.2005 Бюл. № 36**
- (56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2110671 C1, 10.05.1998.**
SU 1184928 A, 15.10.1985.
RU 2146759 C1, 20.03.2000.
RU 2161247 C1, 27.12.2000.
RU 2172811 C1, 27.08.2001.
SU 1819988 A1, 07.06.1993.
SU 1712590 A1, 15.02.1992.
US 4438815 A, 27.03.1984.
US 3621915 A, 23.11.1971.

Адрес для переписки:

**353266, Краснодарский край, Северский район,
пгт.Черноморский, ул. Дзержинского, 22, ООО
"Краснодарнефтегаз-Ремонт"**

- (72) Автор(ы):
Четверик А.Д. (RU),
Климовец В.Н. (RU),
Кабак Н.И. (RU),
Лысенков Е.А. (RU),
Чабанов С.С. (RU),
Сухомлинов А.П. (RU),
Четверик Ю.А. (RU)
- (73) Патентообладатель(ли):
ООО "Краснодарнефтегаз-Ремонт" (RU)

(54) СПОСОБ УДАЛЕНИЯ ПЕСЧАНОЙ ПРОБКИ С ЗАБОЯ И НАМЫВА ГРАВИЙНОГО ФИЛЬТРА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

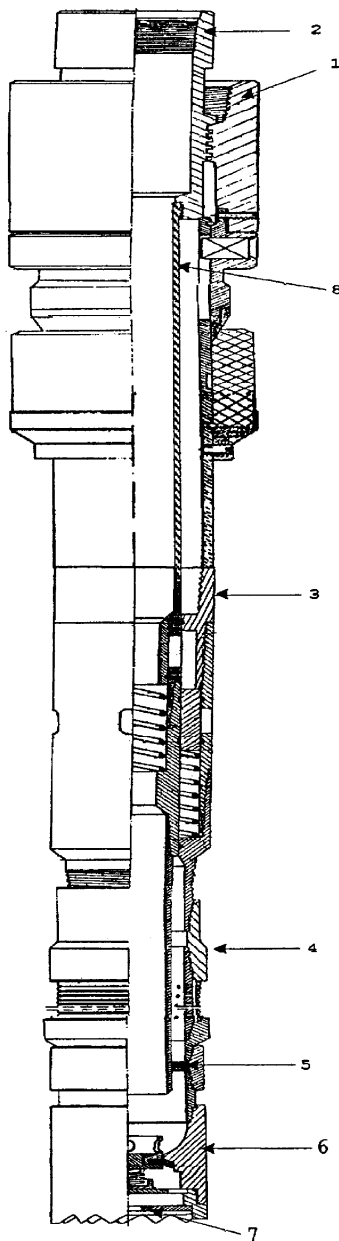
(57) Реферат:

Изобретение относится к области добычи нефти и газа, в частности к способам размыва и выноса песка из забоя скважин, намыву гравийных фильтров на забое и устройствам для осуществления этих способов. Обеспечивает увеличение срока межремонтного периода, уменьшение срока и повышение качества ремонта скважины за счет уменьшения числа спуско-подъемных операций и осуществления за одну спуско-подъемную операцию размыва песчаной пробки на забое и выноса песка на поверхность; установки противопесочного фильтра (ППФ) в заданный интервал и намыва гравийного фильтра в зафильтрованное пространство. Способ включает спуск ППФ и пакера на колонне труб в скважину и вынос взвеси песка промывочной жидкостью под гидравлическим давлением на поверхность. Согласно изобретению оборудуют ППФ приспособлением для создания высоконапорной струи промывочной жидкости, включающим хвостовик съемной части пакера, сальниковую

коробку и обратный клапан со штуцерной диафрагмой. Над ППФ размещают распределительное устройство с внутренней и наружной подпружиненными втулками. После размыва и удаления песчаной пробки, а также выноса взвеси песка устанавливают ППФ в заданный интервал, опускают внутреннюю и наружную подпружиненные втулки вбрасыванием шара в трубы. По трубам производят намыв гравийного фильтра под давлением в зафильтрованное пространство между ППФ и прифильтровой зоной пласта с нагнетанием в затрубное пространство рабочей жидкости для предотвращения подъема гравия выше фильтра. После этого подачу жидкости с гравием прекращают и выполняют продавку гравия в пласт из труб. Приподнимают хвостовик съемной части пакера выше сальниковой коробки и созданием обратной циркуляции вымывают шар на поверхность. Затем производят пакеровку пакера. Устройство содержит установленные на колонне труб ППФ и расположенный над ним узел для

подачи гравия. Согласно изобретению для обеспечения возможности удаления песчаной пробки с забоя оно дополнительно содержит пакер с верхней съемной частью, оборудованной хвостовиком, сальниковую коробку и обратный клапан, оборудованный штуцерной диафрагмой.

Обратный клапан расположен под сальниковой коробкой. Узел подачи гравия представляет собой распределительное устройство с внутренней и наружной подпружиненными втулками. Внутренняя подпружиненная втулка имеет седло под вбрасываемый шар. 2 н. и 3 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2002122936/03, 26.08.2002**

(24) Effective date for property rights: **26.08.2002**

(43) Application published: **20.03.2004**

(45) Date of publication: **27.12.2005 Bull. 36**

Mail address:

**353266, Krasnodarskij kraj, Severskij rajon,
pgt.Chernomorskij, ul. Dzerzhinskogo, 22,
OOO "Krasnodarneftegaz-Remont"**

(72) Inventor(s):

**Chetverik A.D. (RU),
Klimovets V.N. (RU),
Kabak N.I. (RU),
Lysenkov E.A. (RU),
Chabanov S.S. (RU),
Sukhomlinov A.P. (RU),
Chetverik Ju.A. (RU)**

(73) Proprietor(s):

OOO "Krasnodarneftegaz-Remont" (RU)

(54) METHOD AND DEVICE FOR SAND PLUG REMOVAL FROM WELL BOTTOM AND GRAVEL FILTER AGGREGATION

(57) Abstract:

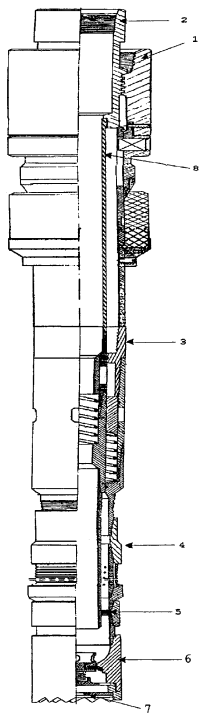
FIELD: oil and gas production, particularly to wash out and remove sand from well bottom and to aggregate gravel filter at well bottom.

SUBSTANCE: method for washing out sand plug at well bottom and carrying thereof to ground surface, arranging sand filter within predetermined interval and aggregating gravel filter in space behind the filter involves lowering sand filter and packer carried by pipe string in the well and flushing sand with flushing liquid under hydraulic pressure. The sand filter is provided with means creating high-pressure jet of flushing liquid having stem of removable packer part, packing gland and check valve with choke diaphragm. Distribution device provided with inner and outer bushes is arranged above the sand filter. After sand plug flushing out and removal and sand carrying out sand filter is installed within the given interval, inner and outer spring-loaded bushes are lowered by dropping a ball into pipes of the string. Gravel filter is aggregated by passing thereof through the pipes under elevated pressure into space

located behind the filter between sand filter and filtering zone of the bed along with working fluid injection in hole annuity to prevent gravel level lifting above filter one. After that gravel and liquid supply is stopped and gravel is forced from pipes into the bed. Stem of removable packer part is lifted above packing gland to carry the ball to ground surface by reverse circulation creation and then the packers are set. Device comprises sand filter carried by pipe string and gravel supply unit arranged above the sand filter. To remove sand plug from well bottom device additionally has packer with removable upper part provided with stem, packer gland and check valve having chick diaphragm. The check valve is arranged under packing gland. Gravel supply unit is formed as distribution device with inner and outer spring-loaded bushes. Inner spring-loaded bush has seat for receiving ball to be dropped in the pipe.

EFFECT: increased overhaul time, reduced well repair time and quality due to decreased number of trips.

5 cl, 2 dwg



Фиг. 1

Предлагаемое изобретение относится к технологиям добычи продукта из нефтяных, водяных и газовых скважин, а именно к способам размыва и выноса песка из забоя скважин, намыву гравийных фильтров на забое и устройствам для осуществления этих способов.

5 Известен способ выноса песка при эксплуатации скважинного фильтра, включающий спуск фильтра на насосно-компрессорных (далее Н/К) трубах в заданный интервал скважины и вынос взвеси песка промывочной жидкостью под гидравлическим давлением (Булатов А.И. и др. Справочник по промывке скважин. - М.: Недра, 1984, с.59-60).

10 Недостатком известного способа является то, что недостаточная периодичность промывки создает условия образования песчаных пробок с перекрытием продуктивного пласта, что влечет за собой прихват, а следовательно, и обрыв Н/К труб при их подъеме и дополнительные аварийные ловильные работы, сокращается межремонтный период.

15 Наиболее близким по технической сущности является способ выноса песка при эксплуатации скважинного фильтра, включающий в себя спуск фильтра на Н/К или других трубах и вынос взвеси промывочной жидкостью под гидравлическим давлением, а на Н/К (или других трубах) размещают самоуплотняющуюся манжету, между фильтром и самоуплотняющейся манжетой помещают циркуляционный клапан. В момент выноса взвеси песка самоуплотняющуюся манжету фиксируют выше продуктивного пласта (патент РФ №2110671, Способ выноса песка при эксплуатации скважинного фильтра, дата публ. 20 1998.05.10).

Недостатком прототипа является то, что указанный способ все-таки не исключает образования песчаной пробки и перекрытия продуктивного пласта со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями. Образование песчаной пробки (порой до 50 м высотой) происходит из-за отсутствия пакера над скважинным фильтром, а самоуплотняющаяся манжета является препятствием при размыве пробки для выноса ее на поверхность.

Известен также способ сооружения гравийного фильтра, в котором на колонне Н/К труб в скважину спускают фильтр с установленным над ним узлом для подачи гравия. Последний подают в зафильтровую зону в рабочем агенте. Узел для подачи гравия 30 содержит корпус с боковыми отверстиями и упором, толкатель, подвижную относительно корпуса втулку с центральным цилиндрическим каналом. Втулка имеет боковые отверстия, размещенные против боковых отверстий корпуса (А.с. СССР №1184928, кл. Е 21 В 43/08, 1984 г.).

Недостатком известных способов и устройств является то, что они могут работать 35 только при условии, если ствол скважины и забой чисты (т.е. на забое нет песчаной пробки) и спуск скважинного противопесочного фильтра (далее ППФ) до интервала перфорации обеспечен. В случае спуска ППФ при наличии песчаной пробки на забое подача промывочного агента внутрь ППФ приводит к циркуляции, при которой поток из фильтра идет не к забою, а выходит из боковых поверхностей ППФ, что не дает 40 возможности вымывать песчаную пробку. Поэтому ствол скважины перед спуском на забой ППФ требует переподготовки и часто неоднократной, что удлиняет срок ремонта скважины и требует несколько спуско-подъемных операций. Только после размыва и отсутствия песчаной пробки на забое идет операция установки фильтра и намыва (сооружения) гравийного фильтра.

45 Задачей предлагаемого изобретения является увеличение срока межремонтного периода и уменьшение срока ремонта скважины за счет уменьшения числа спуско-подъемных операций и осуществление за одну спуско-подъемную операцию:

- размыва песчаной пробки на забое и выноса песка на поверхность;
- установки ППФ в заданный интервал;
- 50 - намыва гравийного фильтра в зафильтровое пространство (т.е. в пространство между ППФ и прифильтровой зоной продуктивного пласта).

Поставленная задача достигается тем, что в способе удаления песчаной пробки с забоя, включающем спуск противопесочного фильтра (ППФ) и пакера на колонне труб в

скважину и вынос взвеси песка промывочной жидкостью под гидравлическим давлением на поверхность, оборудуют ППФ приспособлением для создания высоконапорной струи промывочной жидкости, включающим хвостовик съемной части пакера, сальниковую коробку и обратный клапан со штуцерной диафрагмой, при этом над ППФ размещают
5 распределительное устройство с внутренней и наружной подпружиненными втулками, после размыва и удаления песчаной пробки, а также выноса взвеси песка, устанавливают ППФ в заданный интервал, опускают внутреннюю и наружную подпружиненные втулки вбрасыванием шара в трубы и по трубам производят намыв гравийного фильтра под давлением в зафильтрованное пространство между ППФ и прифильтровой зоной пласта с
10 нагнетанием в затрубное пространство рабочей жидкости для предотвращения подъема гравия выше фильтра, после чего подачу жидкости с гравием прекращают и выполняют продавку гравия в пласт из труб, приподнимают хвостовик съемной части пакера выше сальниковой коробки и созданием обратной циркуляции вымывают шар на поверхность, затем производят пакеровку пакера.

15 Поставленная задача достигается также тем, что устройство для намыва гравийного фильтра, содержащее установленные на колонне труб противопесочный фильтр (ППФ) и расположенный над ним узел для подачи гравия, для обеспечения возможности удаления песчаной пробки с забоя дополнительно содержит пакер с верхней съемной частью, оборудованной хвостовиком, сальниковую коробку и обратный клапан, оборудованный
20 штуцерной диафрагмой, при этом обратный клапан расположен под сальниковой коробкой, а узел подачи гравия представляет собой распределительное устройство с внутренней и наружной подпружиненными втулками, причем внутренняя подпружиненная втулка имеет седло под вбрасываемый шар.

Хвостовик съемной части пакера концентрично расположен в ППФ и представляет собой
25 лифтовую трубу диаметром 33-48 мм и длиной, подобранной таким образом, что расстояние между ее низом и обратным клапаном позволяет выполнить пакеровку пакера.

Распределительное устройство с внутренней и наружной подпружиненными втулками включает корпус, систему внутренних и наружных окон, верхний и нижний переводники, а его внутренняя и наружная подпружиненные втулки имеют уплотнения, обеспечивающие
30 герметичность между корпусом и втулкой в верхнем положении.

Сальниковую коробку располагают непосредственно под ППФ и перекрывают кольцевое пространство между лифтовой трубой и ППФ. Обратный клапан располагают под ППФ и сальниковой коробкой и оборудуют штуцерной диафрагмой, расположенной в башмаке обратного клапана и имеющей отверстие 12-15 мм.

35 Приспособление для создания высоконапорной струи, включающее хвостовик съемной части пакера (лифтовую трубу), сальниковую коробку и обратный клапан со штуцерной диафрагмой, позволяет создать высоконапорную струю промывочной жидкости под башмаком обратного клапана, позволяющую размывать песчаную пробку на забое скважины, т.е. выполнять прямую циркуляцию и исключить обратную циркуляцию и
40 попадание песка в фильтр через обратный клапан при эксплуатации скважины.

Сальниковая коробка изолирует кольцевое пространство между лифтовой трубой и ППФ от струи жидкости, выходящей из лифтовой трубы, и позволяет направить весь поток промывочной жидкости непосредственно через обратный клапан и башмак, оборудованный
штуцерной диафрагмой, к забою.

45 Штуцерная диафрагма служит для создания высокой скорости выходящей из лифтовой трубы струи промывочной жидкости.

Распределительное устройство для намыва гравийного фильтра устанавливают между пакером и фильтром (ППФ) и по трубам производят намыв гравийного фильтра под давлением в зафильтрованное пространство между ППФ и прифильтровой зоной пласта с
50 нагнетанием в затрубное пространство рабочей жидкости для предотвращения подъема гравия выше фильтра. Плотность укладки песка гравийного фильтра, намываемого с помощью распределительного устройства, выше плотности укладки песка, вынесенного при спокойном истечении (т.е. намываемого известным способом), т.к. под давлением

распределение частиц гравия (песка) приобретает гексогональную сферу. Кроме того, намыв гравийного фильтра через распределительное устройство проводят при установленном в заданном интервале ППФ без дополнительной проверки чистоты ствола скважины и забоя, вследствие чего экономится одна спуско-подъемная операция.

5 Совокупность применения вышеизложенных технологических операций и конструктивных элементов позволяет увеличить срок межремонтного периода, повысить качество и уменьшить срок ремонта скважины за счет уменьшения числа спуско-подъемных операций и осуществления за одну операцию по спуску компоновки:

- размыва песчаной пробки на забое и выноса песка на поверхность;
- 10 - установки ППФ в заданном интервале;
- намыва гравийного фильтра в зафильтрованное пространство (т.е. в пространство между ППФ и прифильтровой зоной продуктивного пласта).

Все это обеспечивает реализацию поставленной задачи.

На фиг.1 представлена схема компоновки оборудования для осуществления предлагаемого способа; на фиг.2 - распределительное устройство для намыва гравийного фильтра.

Схема компоновки включает пакер 1, имеющий съемную верхнюю часть 2, распределительное устройство для намыва гравийного фильтра 3, противопесочный фильтр (ППФ) 4, сальниковую коробку 5, обратный клапан 6 со штуцерной диафрагмой 7 в башмаке клапана. Съемная верхняя часть пакера 2 снабжена хвостовиком, представляющим собой лифтовую трубу 8, расположенную концентрично в ППФ, имеющую диаметр 33-48 мм. Длину ее подбирают таким образом, чтобы расстоянием между низом трубы и обратным клапаном 6 позволяло выполнение пакеровки пакера. Сальниковая коробка 5 и обратный клапан 6 со штуцерной диафрагмой 7 выполнены из известных элементов в виде устройства, смонтированного ниже ППФ.

25 Распределительное устройство 3 включает корпус 9, внутреннюю 10 и наружную 11 подпружиненные втулки с уплотнениями, обеспечивающими герметичность между корпусом и втулкой в верхнем положении, систему окон (внутренние 12 и наружные 13), верхний 14 и нижний 15 переводники.

30 Способ осуществляют и устройство работает следующим образом.

Осуществляют спуск в скважину фильтра (ППФ) 4 на колонне Н/К труб с установленными под ним сальниковой коробкой 5, обратным клапаном 6 со штуцерной диафрагмой 7 и расположенными над ним распределительным устройством 3 и пакером 1 с верхней съемной частью 2, оборудованной хвостовиком - лифтовой трубой 8, проходящей внутри фильтра и сальниковой коробки. Начинают размыв песчаной пробки, образовавшейся на забое скважины. Через лифтовую трубу 8, опущенную ниже фильтра, подают струю промывочной жидкости на циркуляцию. При этом струя, проходящая по Н/К трубам и лифтовой трубе 8, изолированной от внутренней полости фильтра 4 сальниковой коробкой 5 (сальниковая коробка 5 препятствует проникновению промывочной жидкости в фильтр, изолируя кольцевое пространство между фильтром и лифтовой трубой), в полном объеме проходит через обратный клапан 6, башмак и штуцерную диафрагму 7 на размыв песчаной пробки.

45 Скорость струи, выходящей после штуцерной диафрагмы, настолько высока, что способна размывать даже плотные пробки. После вымыва пробки продолжают промывку скважины до полной очистки ее от мехпримесей. После размыва и удаления песчаной пробки и выноса взвеси песка устанавливают ППФ 4 в заданный интервал, опускают внутреннюю 10 и наружную 11 подпружиненные втулки вбрасыванием шара в Н/К трубы (для посадки в седло внутренней втулки 10).

50 После посадки шара под действием давления потока жидкости из Н/К труб опускают внутреннюю подпружиненную втулку 10 вниз для открытия внутреннего окна 12 и затем последовательно под давлением опускают также наружную подпружиненную втулку 11 и открывают наружное окно 13, через которое поток жидкости с гравием направляют в зафильтрованное пространство (т.е. в пространство между ППФ 4 и прифильтровой зоной

продуктивного пласта) и в пласт, т.е. начинают намыв гравийного фильтра. Для предотвращения подъема гравия выше фильтра в затрубное пространство нагнетают на малой скорости рабочую жидкость. По возрастанию давления в затрубном пространстве определяют момент насыщения пласта гравием. Подачу жидкости с гравием прекращают и выполняют продавку гравия в пласт из Н/К труб.

После выполнения продавки производят отворот съемной верхней части пакера 2 в левой резьбе пакера.

Созданием нагрузки от веса Н/К труб на несъемную часть пакера производят пакеровку. Приподнимают подвеску Н/К труб со съемной частью пакера 2 и хвостовиком (лифтовой трубой 8) на требуемую высоту (лифтовая труба 8 остается в фильтре выше сальниковой коробки), создают обратную циркуляцию и вымывают шар на поверхность.

Намыв гравия под давлением обуславливает формирование структуры намываемого фильтра, имеющей гексогональную сферу, что резко уменьшает проходное сечение между зернами гравия (песка) и позволяет создавать надежный фильтр - барьер прорыву песка в скважину.

После демонтажа ПВО (противовыбросового оборудования) и установки фонтанной арматуры скважина готова к эксплуатации.

Предлагаемый способ удаления песчаной пробки с забоя и намыва гравийного фильтра и устройство для его осуществления были испытаны на скважинах Анастасиевско-Троицкого месторождения, т.к. эти скважины отличается тем, что во время спуско-подъемных операций, даже на репрессии, они подсыпают песчаную пробку на забой скважины. Величина этой пробки может колебаться в широких пределах (0,5-10 м). Промысловые испытания на работоспособность были выполнены на поверхности на скважине №1651 «Троицкая» с положительным результатом и рекомендацией к промышленному применению на других скважинах.

Предлагаемое изобретение повышает межремонтный период, качество ремонта и обеспечивает более надежную работу скважины. Кроме того, срок ремонта скважины сокращается на 2,5 суток за счет:

- спуска ППФ на забой скважины с песчаной пробкой без переподготовки ствола скважины - 1,5 суток;

- одновременного намыва песка по окончании спуска ППФ, не требующего отдельной подготовки скважины - 1 сутки. Учитывая, что за месяц выполняется до 5 операций, годовая экономия составит: $2,5 \times 5 \times 12 = 150$ суток. Если принять стоимость 1 бригадочаса равной 918 руб/час, ориентировочный годовой экономический эффект составит: $918 \times 150 \times 24 = 3304,8$ тыс. рублей.

Формула изобретения

1. Способ удаления песчаной пробки с забоя, включающий спуск противопесочного фильтра (ППФ) и пакера на колонне труб в скважину и вынос взвеси песка промывочной жидкостью под гидравлическим давлением на поверхность, отличающийся тем, что оборудуют ППФ приспособлением для создания высоконапорной струи промывочной жидкости, включающим хвостовик съемной части пакера, сальниковую коробку и обратный клапан со штуцерной диафрагмой, при этом над ППФ размещают распределительное устройство с внутренней и наружной подпружиненными втулками, после размыва и удаления песчаной пробки, а также выноса взвеси песка устанавливают ППФ в заданный интервал, опускают внутреннюю и наружную подпружиненные втулки вбрасыванием шара в трубы и по трубам производят намыв гравийного фильтра под давлением в зафильтрованное пространство между ППФ и прифильтровой зоной пласта с нагнетанием в затрубное пространство рабочей жидкости для предотвращения подъема гравия выше фильтра, после чего подачу жидкости с гравием прекращают и выполняют продавку гравия в пласт из труб, приподнимают хвостовик съемной части пакера выше сальниковой коробки и созданием обратной циркуляции вымывают шар на поверхность, затем производят пакеровку пакера.

2. Устройство для намыва гравийного фильтра, содержащее установленные на колонне труб противопесочный фильтр (ППФ) и расположенный над ним узел для подачи гравия, отличающееся тем, что для обеспечения возможности удаления песчаной пробки с забоя оно дополнительно содержит пакер с верхней съёмной частью, оборудованной
5 хвостовиком, сальниковую коробку и обратный клапан, оборудованный штуцерной диафрагмой, при этом обратный клапан расположен под сальниковой коробкой, а узел подачи гравия представляет собой распределительное устройство с внутренней и наружной подпружиненными втулками, причем внутренняя подпружиненная втулка имеет седло под вбрасываемый шар.

10 3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что хвостовик представляет собой лифтовую трубу диаметром 33-48 мм и длиной, подобранной таким образом, что расстояние между ее низом и обратным клапаном позволяет выполнить пакеровку пакера.

4. Устройство по п.2 или 3, отличающееся тем, что распределительное устройство с внутренней и наружной подпружиненными втулками включает корпус, систему внутренних и
15 наружных окон, верхний и нижний переводники, а его внутренняя и наружная подпружиненные втулки имеют уплотнения, обеспечивающие герметичность между корпусом и втулкой в верхнем положении.

5. Устройство по одному из пп.2-4, отличающееся тем, что штуцерная диафрагма расположена в башмаке обратного клапана и имеет отверстие 12-15 мм.

20

25

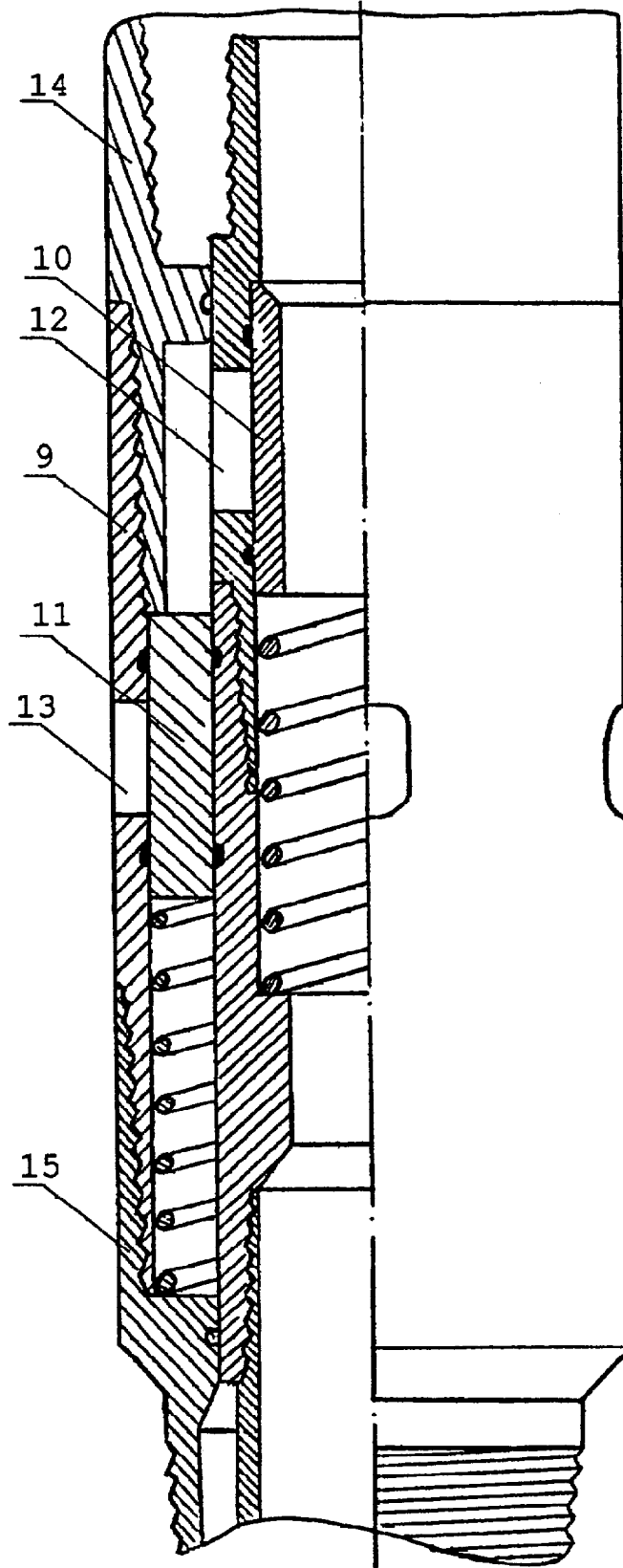
30

35

40

45

50



ФИГ. 2