



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2010124181/06, 16.06.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**16.06.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **16.06.2010**(45) Опубликовано: **20.06.2011** Бюл. № 17(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 90859 U1, 20.01.2010. RU 2016258 C1, 15.07.1994. SU 1059276 A1, 07.12.1983. SU 1590687 A1, 07.09.1990. AU 2004200667 A1, 09.09.2004.**

Адрес для переписки:

**443045, г.Самара, ул. Авроры, 122, кв.333,  
патентному поверенному Л.И. Синецкой**

(72) Автор(ы):

**Данч Анатолий Михайлович (RU),  
Новаев Василий Алексеевич (RU),  
Романов Владимир Денисович (RU),  
Романов Денис Владимирович (RU),  
Романова Елена Владимировна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Данч Анатолий Михайлович (RU),  
Новаев Василий Алексеевич (RU),  
Романов Владимир Денисович (RU)****(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ДОБЫЧИ ГАЗИРОВАННОЙ ЖИДКОСТИ**

(57) Реферат:

Установка для добычи газированной жидкости относится к техническим средствам для подъема жидкостей, предназначенных для работы в среде газа повышенного давления, выполнена на базе скважинных насосов замещения, и может быть использована в любых отраслях хозяйственной деятельности для подъема воды, нефти, конденсата из буровых скважин. Установка для добычи газированной жидкости выполнена на базе скважинных пневматических насосов замещения, имеющих рабочие камеры, попеременно подключаемые к источнику высокого и низкого давления рабочего газа, в виде вакуум-компрессорного агрегата. Каждый насос дополнительно оснащен центральной трубой отвода отработавшего и попутного газов, являющейся составной частью сквозного трубопровода для отвода отработавшего и попутного газов, присоединенного через

несущий патрубок несущего фланца, установленного герметично на фланце обсадной трубы к входу вакуум-компрессорного агрегата. Трубопровод добываемой жидкости выполнен составным и содержит приемную часть, рабочие камеры насосов, промежуточную часть и патрубок добываемой жидкости, через несущий фланец присоединенный к магистральному трубопроводу. Несущий фланец дополнительно снабжен патрубком с клапаном избыточного давления, присоединенным к трубопроводу попутного газа, и патрубком подачи сжатого газа, присоединенным к выходу вакуум-компрессорного агрегата. Обеспечивает подъем газированной жидкости с повышенным содержанием механических примесей и попутного газа при одноступенчатом и многоступенчатом подъеме жидкости. 7 ил.

RU 2 4 2 1 6 3 6 C 1

RU 2 4 2 1 6 3 6 C 1





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010124181/06, 16.06.2010**

(24) Effective date for property rights:  
**16.06.2010**

Priority:

(22) Date of filing: **16.06.2010**

(45) Date of publication: **20.06.2011 Bull. 17**

Mail address:

**443045, g.Samara, ul. Avrory, 122, kv.333,  
patentnomu poverennomu L.I. Sinitsynoj**

(72) Inventor(s):

**Danch Anatolij Mikhajlovich (RU),  
Novaev Vasilij Alekseevich (RU),  
Romanov Vladimir Denisovich (RU),  
Romanov Denis Vladimirovich (RU),  
Romanova Elena Vladimirovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Danch Anatolij Mikhajlovich (RU),  
Novaev Vasilij Alekseevich (RU),  
Romanov Vladimir Denisovich (RU)**

**(54) GASIFIED LIQUID EXTRACTION PLANT**

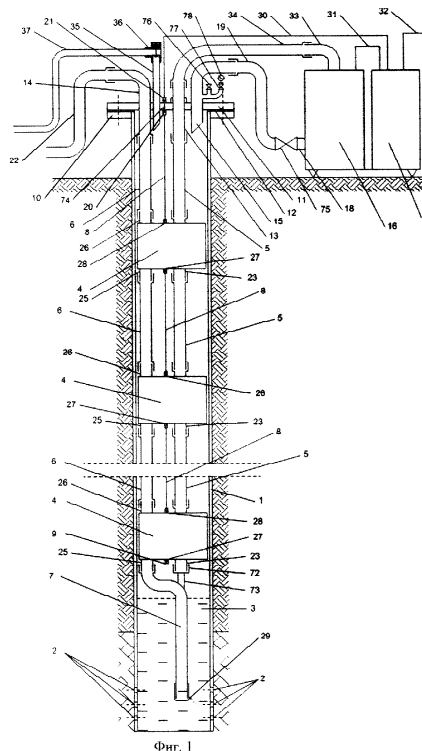
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: proposed plant is built around downhole pneumatic displacement pumps with working chambers connected in turns to working gas LP and HP source made up of vacuum-compressor unit. Each pump additionally incorporates central tube to discharge used and associated gases that makes an integral part of through pipeline to discharge used and associated gases jointed via load-bearing flange fitted tightly on casing pipe to vacuum-compressor unit. Extracted liquid built-up pipeline comprises intake section, pump working chambers, intermediate section and extracted liquid branch pipe jointed via load-bearing flange to main line. Load-bearing flange is additionally provided with excess pressure valve connected to bypass gas pipeline and compressed gas feed branch pipe connected to vacuum-compressor unit outlet.

EFFECT: lift of gasified liquid with increased content of mechanical impurities and associated gas in one-stage liquid lift.

7 dwg



RU 2 4 2 1 6 3 6 C 1

RU 2 4 2 1 6 3 6 C 1

Установка для добычи газированной жидкости относится к техническим средствам для подъема жидкостей, предназначенных для работы в среде газа повышенного давления, выполнена на базе скважинных насосов замещения и может быть использована в любых отраслях хозяйственной деятельности для подъема воды, нефти, конденсата из буровых скважин.

Известен насос по патенту RU 2295065 от 2005.02.07, опубликован 2007.03.10, МПК F04F 1/04, который содержит цилиндр с днищем, снабженным всасывающим клапаном, и фильтром, и головкой с входным патрубком, связанным с воздушным трубопроводом, а также выходным патрубком, который герметично связан посредством сварки или резьбового соединения с жидкостным трубопроводом и снабжен обратным клапаном. Трубопроводы размещены в обсадной трубе, свободный конец жидкостного трубопровода сообщен с емкостью регулятора частоты циклов. Насос снабжен компрессором и вакуумным насосом. Цилиндр выполнен в виде отрезка обсадной трубы, жестко связанного с торцевой поверхностью нижнего конца обсадной трубы, в которой размещены трубопроводы. Свободный конец воздушного трубопровода герметично связан с выходным патрубком компрессора и параллельно - с входным патрубком вакуумного насоса. Имеются датчики с возможностью взаимодействия с регулятором частоты циклов, а также передачи сигналов включения и выключения компрессора и вакуумного насоса на пульт управления.

Данный насос может быть использован только при подъеме воды с небольших глубин. Он сложен в изготовлении и обслуживании, так как рабочие элементы изготовлены и смонтированы как единое целое с обсадной трубой. Он обладает малой производительностью из-за наличия только одной рабочей камеры, поэтому подача жидкости на поверхность будет не непрерывная, а циклическая. Его невозможно применить при многоступенчатом подъеме жидкости из скважины.

Известны также штанговые глубинные насосы (ШГН) (Справочник по добыче нефти. Авторы: В.В.Андреев, К.Р.Уразаков, В.У.Далимов и др.; Под ред. К.Р.Уразакова, М., ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000, глава 5).

ШГН дороги в изготовлении из-за применения высоколегированных сталей и высокоточной обработки при изготовлении. Достаточно жесткие требования к насосно-компрессорным трубам (НКТ), применяемым при добыче штанговыми насосами, делают производство и эксплуатацию ШГН дорогими. У ШГН достаточно строгие требования к содержанию механических примесей в добываемой жидкости (до 3,5 г/л), а также к содержанию свободного газа (до 25%). Прочность штанг и их деформации ограничивают глубину применения ШГН до 3200 м.

В результате добычи жидкости у ШГН наблюдается повышенный износ деталей глубинного насоса, а также обрыв штанг, поэтому приходится проводить частые ремонты.

Наиболее близким техническим решением является пневматический насос замещения по патенту RU 2016258 от 1991.07.01, опубликованному 1994.07.15, МПК F04F 1/02. Он содержит рабочие камеры, попеременно подключаемые посредством механизма распределения к источникам высокого и низкого давления рабочего газа и снабженные всасывающими и нагнетательными трубами с всасывающими и нагнетательными клапанами. При этом нагнетательный клапан поплавковый и отличается тем, что источник высокого и низкого давления выполнен в виде вакуум-компрессорного агрегата с воздухораспределительными коробками, связанными с механизмом распределения. Механизм распределения электрического типа. Одна из

камер снабжена двухпоплавковым замыкателем контакта механизма распределения, при этом вакуум-компрессорный агрегат сообщен с каждой из рабочих камер через клапанные коробки посредством двух трубопроводов. Всасывающий клапан также поплавковый, а всасывающий и нагнетательный клапаны выполнены с изменяющейся

величиной плавучести.

Насос предназначен только для перекачки жидкости на поверхности и не может применяться при подъеме жидкости из скважин, он имеет громоздкую и ненадежную систему управления.

Задачей предлагаемого технического решения является создание скважинного насоса замещения, простого в изготовлении и обслуживании, надежного в работе, электрически безопасного, с максимальным рабочим давлением не более 1,0 МПа, обеспечивающего подъем газированной жидкости с повышенным содержанием механических примесей и попутного газа при одноступенчатом и многоступенчатом

подъеме жидкости.

Задача решена за счет установки для добычи газированной жидкости, выполненной на базе скважинных пневматических насосов замещения, имеющих рабочие камеры, попеременно подключаемые к источнику высокого и низкого давления рабочего газа, в виде вакуум-компрессорного агрегата, при этом каждый насос дополнительно оснащен центральной трубой отвода отработавшего и попутного газов, являющейся составной частью сквозного трубопровода для отвода отработавшего и попутного газов, присоединенного через несущий патрубок несущего фланца, установленного герметично на фланце обсадной трубы, к входу вакуум-компрессорного агрегата; трубопровод добываемой жидкости выполнен составным и содержит приемную часть, рабочие камеры насосов, промежуточную часть и патрубок добываемой жидкости, через несущий фланец присоединенный к магистральному трубопроводу; несущий фланец дополнительно снабжен патрубком с клапаном избыточного давления, присоединенным к трубопроводу попутного газа, и патрубком подачи сжатого газа, присоединенным к выходу вакуум-компрессорного агрегата.

Оснащение каждого насоса дополнительно центральной трубой отвода отработавшего и попутного газов, являющейся составной частью сквозного трубопровода для отвода, отработавшего и попутного газов, присоединенного через несущий патрубок несущего фланца к входу вакуум-компрессорного агрегата, позволяет создать в трубопроводе отработавшего и попутного газов за счет откачки газов пониженное давление, позволяет увеличивать глубину добычи жидкости за счет увеличения количества насосов, подвешенных через определенное расстояние.

Снабжение несущего фланца дополнительно патрубком подачи сжатого газа, присоединенным к выходу вакуум-компрессорного агрегата, вход которого присоединен к трубопроводу отработавшего и попутного газов, позволяет обеспечить повторную подачу отработавшего и попутного газов в затрубное пространство скважины для создания высокого давления, энергия которого используется в процессе подъема жидкости.

Выполнение трубопровода добываемой жидкости составным из приемной части, рабочих камер насосов, промежуточной части и верхней части с патрубком добываемой жидкости, расположенным на несущем фланце и присоединенным к магистральному трубопроводу, позволяет осуществить прием жидкости в рабочие камеры нижнего насоса с последующим вытеснением к насосу соседней верхней ступени по промежуточной части трубопровода, который, в свою очередь, вытесняет дальше вверх таким образом до верхнего насоса, который, в свою очередь, вытесняет

через патрубок добываемой жидкости в магистральный трубопровод.

Снабжение несущего фланца дополнительно патрубком с клапаном избыточного давления позволяет удалять из затрубного пространства скважины в трубопровод попутного газа избыточный попутный газ, выделяющийся из добываемой жидкости и создающий избыточное давление.

Установка для добычи газированной жидкости на базе скважинных насосов замещения изображена на чертежах, фиг.1 - схема многоступенчатой установки, фиг.2 - внешний вид скважинного насоса замещения, фиг.3 - принципиальная схема скважинного насоса замещения, фиг.4 - схема несущего фланца, фиг.5, 6 и 7 - порядок работы скважинных насосов замещения.

На фиг.1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 изображены: обсадная труба 1 скважины, перфорационные отверстия 2 обсадной трубы, добываемая жидкость 3, скважинные насосы замещения 4, несущий трубопровод 5 для отвода отработавшего и попутного газов, трубопровод 6 подъема добываемой жидкости, приемная труба 7, электрический кабель 8 промежуточный, заглушка 9 нижнего разъема электропитания скважинного насоса замещения нижней ступени, фланец 10 обсадной трубы, несущий фланец 11 скважинного насоса, уплотнительная прокладка 12, несущий патрубок 13, патрубок 14 добываемой жидкости, патрубок 15 сжатого газа, вакуум-компрессорный агрегат 16, электрический шкаф 17, выходной патрубок 18 вакуум-компрессорного агрегата, трубопровод 19 сжатого газа, электрический разъем 20, электрический разъем 21, магистральный трубопровод 22, центральная труба 23, пневмораспределитель 24 электрический, приемный патрубок 25, нагнетательный патрубок 26, электрический разъем 27 нижний, электрический разъем 28 верхний, фильтрующая насадка 29, кабель 30 электропитания скважинного насоса, кабель 31 электропитания вакуум-компрессорного агрегата, линия 32 электропитания, входной патрубок 33 вакуум-компрессорного агрегата, соединительная труба 34, патрубок 35 избыточного давления, клапан 36 избыточного давления, трубопровод 37 попутного газа, сапун 38, управляющая секция 39 скважинного насоса замещения, основная секция 40 скважинного насоса замещения, клапанная секция 41 скважинного насоса замещения, первая рабочая камера 42, вторая рабочая камера 43, поплавковая камера 44 первой рабочей камеры, поплавковая камера 45 второй рабочей камеры, первый магнитный поплавок 46 двойного действия, второй магнитный поплавок 47 двойного действия, седло 48 первой рабочей камеры, седло 49 второй рабочей камеры, верхнее седло 50 первой рабочей камеры, верхнее седло 51 второй рабочей камеры, герконовый датчик уровня 52 первой камеры, герконовый датчик уровня 53 второй камеры, приемный клапан 54 первой рабочей камеры, приемный клапан 55 второй рабочей камеры, нагнетательный клапан 56 первой рабочей камеры, нагнетательный клапан 57 второй рабочей камеры, канал 58 приемный, канал 59 нагнетательный, сквозной провод 60 цепи электропитания, провод 61 электропитания блока управления, провод 62 управления первым электромагнитом пневмораспределителя, провод 63 управления вторым электромагнитом пневмораспределителя, провод 64 герконового датчика первой рабочей камеры, провод 65 герконового датчика второй рабочей камеры, отверстие 66 для отвода отработавших газов, канал 67 для отвода отработавшего газа, канал 68 для подачи и отвода рабочего газа в первую рабочую камеру, канал 69 для подачи и отвода рабочего газа во вторую рабочую камеру, управляющий электронный блок 70, канал 71 сжатого газа, муфта 72, подвесной стержень 73 приемной трубы, промежуточный провод 74, вентиль 75 подачи сжатого газа, вентиль 76 заправки

сжатым газом, вентиль 77 контрольного манометра, контрольный манометр 78, крепежные отверстия 79, отвод 80.

Установка для добычи газированной жидкости на базе скважинных насосов замещения выполнена следующим образом. На фиг.1 в обсадной трубе 1 скважины, снабженной перфорационными отверстиями 2, погруженной в добываемую жидкость 3, расположены скважинные насосы замещения 4 нижней ступени. К верхнему концу центральной трубы 23, нагнетательному патрубку 26 и к электрическому разъему 28 скважинного насоса замещения присоединены разъемно соответственно несущий трубопровод отвода отработавшего газа 5, трубопровод подъема добываемой жидкости 6 и электрический кабель 8. К приемному патрубку 25 также разъемно присоединена приемная труба 7 с фильтрующей насадкой 29, которая прикреплена к нижнему концу центральной трубы 23 посредством подвешенного стержня 73 и муфты 72, закрывающей герметично трубопровод отвода отработавших газов 5. Длина приемной трубы может быть любой, но не менее 10 метров, и зависит только от того, из какой глубины необходимо поднять жидкость. На нижний электрический разъем 27 установлена заглушка 9, которая устанавливается только на скважинном насосе замещения нижней ступени. Электрический кабель 8 соединен разъемно с верхним электрическим разъемом 28 скважинного насоса замещения нижней ступени 4 и нижним электрическим разъемом 27 скважинного насоса замещения следующей ступени 4, а нагнетательный патрубок 26 насоса нижней ступени соединен разъемно с приемным патрубком 25 насоса верхней ступени посредством промежуточной части трубопровода добываемой жидкости 6, верхний конец центральной трубы 23 нижнего насоса соединен разъемно с нижним концом центральной трубы верхнего насоса несущим трубопроводом 5. Аналогично соединены все скважинные насосы замещения промежуточных ступеней при многоступенчатой добыче. Соединения скважинного насоса замещения 4 верхней ступени; несущий трубопровод 5, трубопровод подъема добываемой жидкости 6 и электрический кабель 8 соединены разъемно соответственно с несущим патрубком 13, патрубком добываемой жидкости 14 и электрическим разъемом 20, которые расположены на несущем фланце 11. Несущий фланец 11 установлен на фланец обсадной трубы 10 и стянут болтами (на чертеже не показаны). Для предотвращения утечки сжатого рабочего газа из затрубного пространства скважины установлена прокладка 12. Патрубок добываемой жидкости 14 соединен разъемно с магистральным трубопроводом 22. К патрубку избыточного давления 35 с клапаном избыточного давления 36 присоединен разъемно трубопровод попутного газа 37. Входной патрубок 33 вакуум-компрессорного агрегата 16 соединен разъемно с несущим патрубком 13 посредством соединительной трубы 34. К разъему 21 подключен кабель 30 электропитания скважинных насосов замещения, другим концом подключенный к шкафу электрическому 17. К шкафу электрическому 17 подключен также вакуум-компрессорный агрегат 16 посредством кабеля 31. Электроснабжение установки осуществляется по линии электропитания 32.

Несущий фланец скважинного насоса для добычи газированной жидкости (фиг.4) представляет собой сборочную единицу, состоящую из фланца 11 и герметично собранных на нем: патрубка избыточного давления рабочего газа 35 с клапаном избыточного давления 36, через который удаляют излишний попутный газ, выделяющийся из жидкости в затрубное пространство по соединенному с ним трубопроводу попутного газа 37, патрубка несущего 13, предназначенного для удерживания скважинных насосов замещения с трубопроводами и электрическим

кабелем, одновременно служащим для отвода отработавшего газа к вакуум-компрессорному агрегату, патрубка добываемой жидкости 14, соединенного разъемно с магистральным трубопроводом 22, патрубка сжатого газа 15, служащего для подачи сжатого газа в затрубное пространство скважины, соединенного разъемно с вентилем 75 на выходном патрубке вакуум-компрессорного агрегата 16 посредством трубопровода сжатого газа 19. На несущем фланце 11 расположены также электрические разъемы 20 и 21, которые соединены между собой промежуточным проводом 74, герметично заделанным в нем. На патрубке сжатого газа 15 расположен отвод 80, на котором смонтирован вентиль 77 с контрольным манометром 78 и вентиль 76 заправки сжатым газом установки для создания повышенного давления в затрубном пространстве скважины перед началом работы.

Количество ступеней установки при многоступенчатом подъеме зависит только от глубины, с которой необходимо поднять жидкость, и шага, с которым монтируют скважинные насосы замещения, определяют по формуле

$$n=H/h,$$

где n - количество ступеней установки;

H - глубина, с которой необходимо поднять жидкость;

h - шаг, с которым монтируются скважинные насосы замещения установки (5-50 м).

При монтаже установки для добычи газированной жидкости скважинный насос замещения нижней ступени опускают на необходимую глубину, при одноступенчатом подъеме до 50 м при многоступенчатом до 5000 м и глубже, при этом необходимо соблюдать условие, чтобы глубина погружения скважинного насоса замещения нижней ступени в жидкость составила 5-25 м ниже ее статического уровня в скважине. При этом длина приемной трубы может быть любой и зависит от того, с какой глубины от статического уровня жидкости в скважине ее необходимо поднять.

Перед включением смонтированной установки необходимо в затрубном пространстве скважины создать повышенное давление рабочего газа (фиг.1).

Повышенное давление в затрубном пространстве создают за счет закачивания сжатого попутного газа. С этой целью к заправочному вентилю 76 присоединяют шланг для подачи сжатого газа из другого источника в затрубное пространство (на чертеже не показан). При закачивании сжатого газа в скважину вентиль 75 закрыт, а вентиль 76 открыт. Контроль заправки осуществляют по манометру 78 при открытом вентилю 77. По достижении необходимого давления газа в затрубном пространстве скважины вентиль 76 необходимо закрыть, а заправочный шланг отсоединить от него.

При заправке скважины попутным газом в затрубном пространстве создают повышенное давление (до 1,0 МПа) (фиг.1), под действием которого статический уровень жидкости в скважине понизится и скважинный насос замещения нижней ступени 4 окажется выше уровня жидкости. Соответственно, газ, поступающий в одну из рабочих камер (фиг.3) скважинного насоса замещения через сапун 38, канал сжатого газа 71, пневмораспределитель 24 и по каналам 68 или 69, в зависимости от положения пневмораспределителя 24, вытеснит жидкость из рабочей камеры 42 или 43 в трубопровод добываемой жидкости 6. При этом поплавковый клапан 46 или 47 опустится и перекроет седла 48 или 49, предотвращая тем самым утечку сжатого газа в трубопровод добываемой жидкости 6. Вторая рабочая камера в это время остается заполненной жидкостью. В установке (фиг.1) после заправки скважины сжатый газ также заполнит одну из рабочих камер скважинных насосов замещения всех промежуточных ступеней. После достижения давления газа в затрубном пространстве скважины максимального рабочего значения (1.0 МПа) скважинная насосная



установка готова к работе.

Установка для добычи газированной жидкости работает следующим образом.

Открывают вентиль 75. Включают вакуум-компрессорный агрегат 16, который перекачивает отработавший и попутный газы из трубопровода отработавшего и попутного газов в затрубное пространство скважины, создавая низкое давление в нем. Одновременно подают электрический ток напряжением 24 В к скважинным насосам замещения 4, в результате чего установка начинает работать. На момент подачи электроэнергии для управления скважинными насосами замещения в затрубном пространстве находится газ под высоким давлением (фиг.5). Газ также находится в рабочей камере 42, а другая рабочая камера 43 заполнена жидкостью. Поплавковый клапан 47, находясь в верхнем положении, перекрывает седло 51 и тем самым препятствует попаданию жидкости в трубопровод отработавшего газа 5, а магнит, встроенный в него, включает герконовый датчик 53. Давление в трубопроводе отработавшего газа 5 низкое, так как газ высокого давления до начала работы скважинного насоса замещения не имеет туда доступа. При подаче электроэнергии по кабелю 8 герконовый датчик 53 дает сигнал по проводу 65 на блок управления 70, который формирует команду и передает ее по проводу 63 на переключение пневмораспределителя 24. После переключения пневмораспределителя 24 (фиг.6) в камеру 43 начинает поступать сжатый газ из затрубного пространства через сапун 38 по каналу 71 и 69 и вытесняет жидкость в трубопровод 6 через седло 49, нагнетательный клапан 57 и по каналу 59 в трубопровод добываемой жидкости 6 к насосу верхней ступени. При завершении процесса вытеснения жидкости из камеры 43 поплавок клапан 47 перекрывает седло 49, предотвращая утечку сжатого воздуха. В это же время из камеры 42 сжатый газ удаляется в трубопровод отработавшего газа 5 по каналам 68 и 67 через пневмораспределитель 24, в результате понижения давления в камеру поступает жидкость под напором через седло 48, клапан 54 и по приемному каналу 58 из приемной трубы 7. В это время при заполнении камеры 42 поплавок клапан 46, всплывая, перекрывает седло 50, одновременно замыкая герконовый датчик 52, в результате чего происходит переключение пневмораспределителя 24. После переключения пневмораспределителя 24 (фиг.7) в камеру 42 поступает сжатый газ и вытесняет жидкость через седло 48 и клапан 56 в нагнетательный канал 59 и далее в трубопровод 6 к насосу верхней ступени. В это время из камеры 43 сжатый газ удаляется в трубопровод отработавшего газа 5, а в камеру поступает жидкость через седло 49, клапан 55 и по каналу 58 из приемной трубы 7. Аналогично работают все насосы промежуточных ступеней, как только одну из рабочих камер заполнит жидкость, поднятая насосом нижней ступени, до этого момента они находятся в режиме ожидания. Таким образом, непрерывно чередуя циклы приема и вытеснения в рабочих камерах 42 и 43, скважинные насосы замещения создают непрерывный поток жидкости в трубопроводе добываемой жидкости 6, которая поднимается на поверхность и перекачивается дальше по магистральному трубопроводу 22. Отработавший газ откачивают по трубопроводу отработанного газа 5 вакуум-компрессорным агрегатом 16, который закачивает его обратно в затрубное пространство, поддерживая тем самым давление в нем, этот процесс осуществляется автоматически. Попутный газ, выделяющийся при добыче газированной жидкости, создает избыточное давление в затрубном пространстве скважины и удаляется в трубопровод попутного газа 37 через клапан избыточного давления 36. Скважинная насосная установка для добычи газированной жидкости работает до тех пор, пока не будет отключено электропитание.

Скважинный насос замещения любой промежуточной ступени предназначен для приема от соседнего нижнего и подъема к соседнему верхнему добываемой жидкости, а верхний для подъема на поверхность. Скважинный насос замещения любой ступени начинают работать только тогда, когда одну из рабочих камер заполнит добываемая жидкость, поднятая нижним скважинным насосом замещения, а до этого момента они находятся в режиме ожидания. Принцип работы всех скважинных насосов замещения установки одинаков. Все скважинные насосы замещения для добычи газированной жидкости взаимозаменяемы.

Рабочее давление газа, применяемого при работе установки, может превышать 1,0 МПа в случае, если скважинные насосы замещения, трубопроводы и другие его комплектующие элементы изготовлены в усиленном варианте.

В установке для добычи газированной жидкости применяют скважинные насосы замещения, специально разработанные для работы в среде газа повышенного давления и для их работы в затрубном пространстве скважины, создают повышенное давление попутного газа перед началом работы, которое поддерживается в процессе работы за счет его циркуляции. Циркуляцию попутного газов обеспечивает вакуум-компрессорный агрегат, постоянно закачивающий его из трубопровода отработавшего газа в затрубное пространство скважины. В процессе добычи из газированной жидкости выделяется попутный газ, а это приводит к повышению давления в затрубном пространстве скважины выше рабочего. Для удаления из затрубного пространства скважины в трубопровод попутного газа и предотвращения тем самым выброса попутного газа в атмосферу на несущем фланце герметично установлен патрубок избыточного давления с клапаном избыточного давления.

Техническим эффектом является создание скважинного насоса замещения, простого в изготовлении и обслуживании, надежного в работе, электрически безопасного, с максимальным рабочим давлением не более 1,0 МПа, обеспечивающего подъем газированной жидкости с повышенным содержанием механических примесей и попутного газа при одноступенчатом и многоступенчатом подъеме жидкости, за счет установки для добычи газированной жидкости, выполненной на базе скважинных пневматических насосов замещения, имеющих рабочие камеры, попеременно подключаемые к источнику высокого и низкого давления рабочего газа, в виде вакуум-компрессорного агрегата, при этом каждый насос дополнительно оснащен центральной трубой отвода отработавшего и попутного газов, являющейся составной частью сквозного трубопровода для отвода отработавшего и попутного газов, присоединенного через несущий патрубок несущего фланца, установленного герметично на фланце обсадной трубы, к входу вакуум-компрессорного агрегата; трубопровод добываемой жидкости выполнен составным и содержит приемную часть, рабочие камеры насосов, промежуточную часть и патрубок добываемой жидкости, через несущий фланец присоединенный к магистральному трубопроводу; несущий фланец дополнительно снабжен патрубком с клапаном избыточного давления, присоединенным к трубопроводу попутного газа, и патрубком подачи сжатого газа, присоединенным к выходу вакуум-компрессорного агрегата.

#### Формула изобретения

Установка для добычи газированной жидкости, выполненная на базе скважинных пневматических насосов замещения, имеющих рабочие камеры, попеременно подключаемые к источнику высокого и низкого давления рабочего газа, в виде вакуум-компрессорного агрегата, отличающаяся тем, что каждый насос

дополнительно оснащен центральной трубой отвода отработавшего и попутного газов, являющейся составной частью сквозного трубопровода для отвода, отработавшего и попутного газов, присоединенного через несущий патрубок несущего фланца, установленного герметично на фланце обсадной трубы, к входу вакуум-компрессорного агрегата; трубопровод добываемой жидкости выполнен составным и содержит приемную часть, рабочие камеры насосов, промежуточную часть и патрубок добываемой жидкости, через несущий фланец, присоединенный к магистральному трубопроводу; несущий фланец дополнительно снабжен патрубком с клапаном избыточного давления, присоединенным к трубопроводу попутного газа и патрубком подачи сжатого газа, присоединенным к выходу вакуум-компрессорного агрегата.

15

20

25

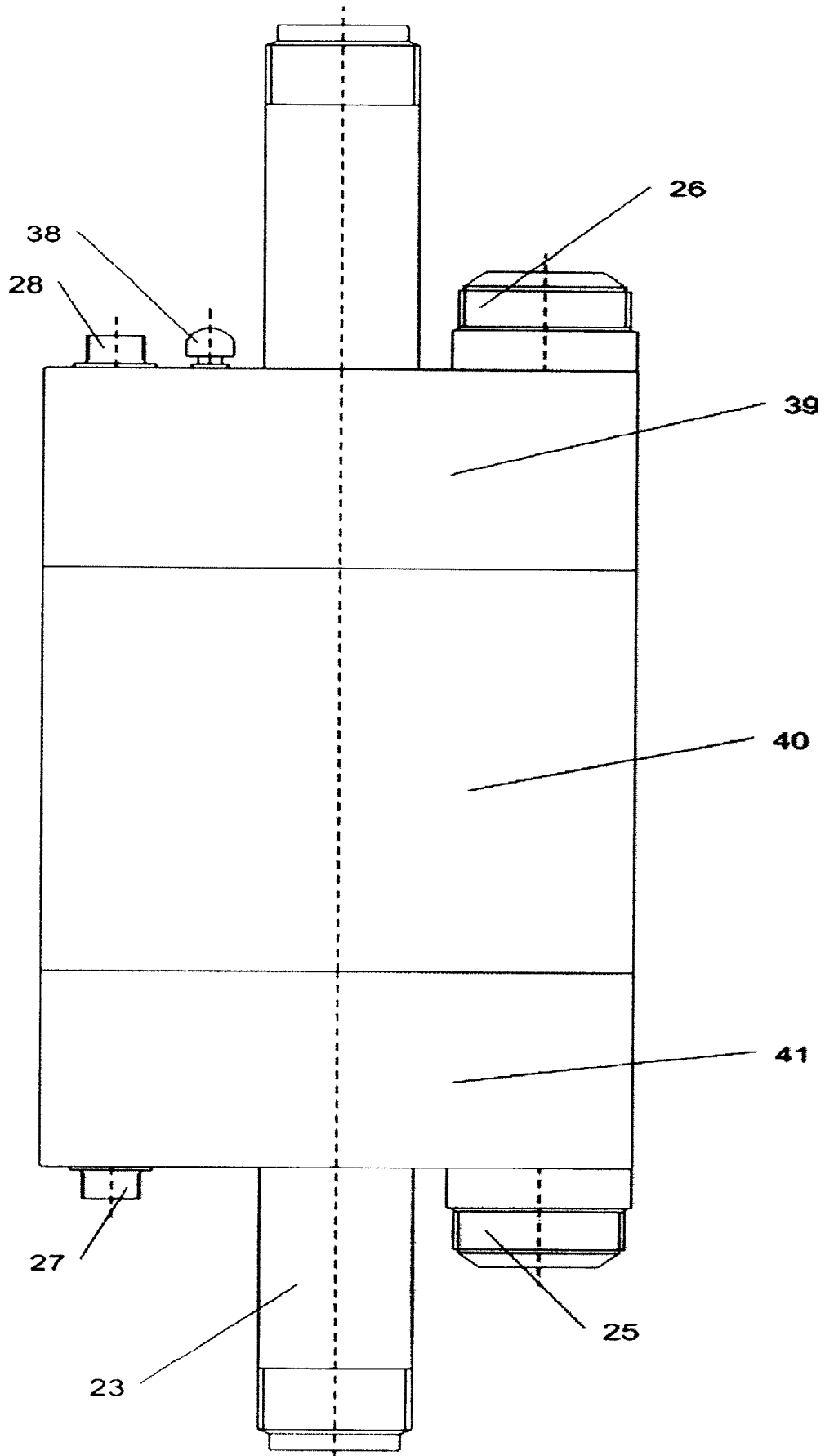
30

35

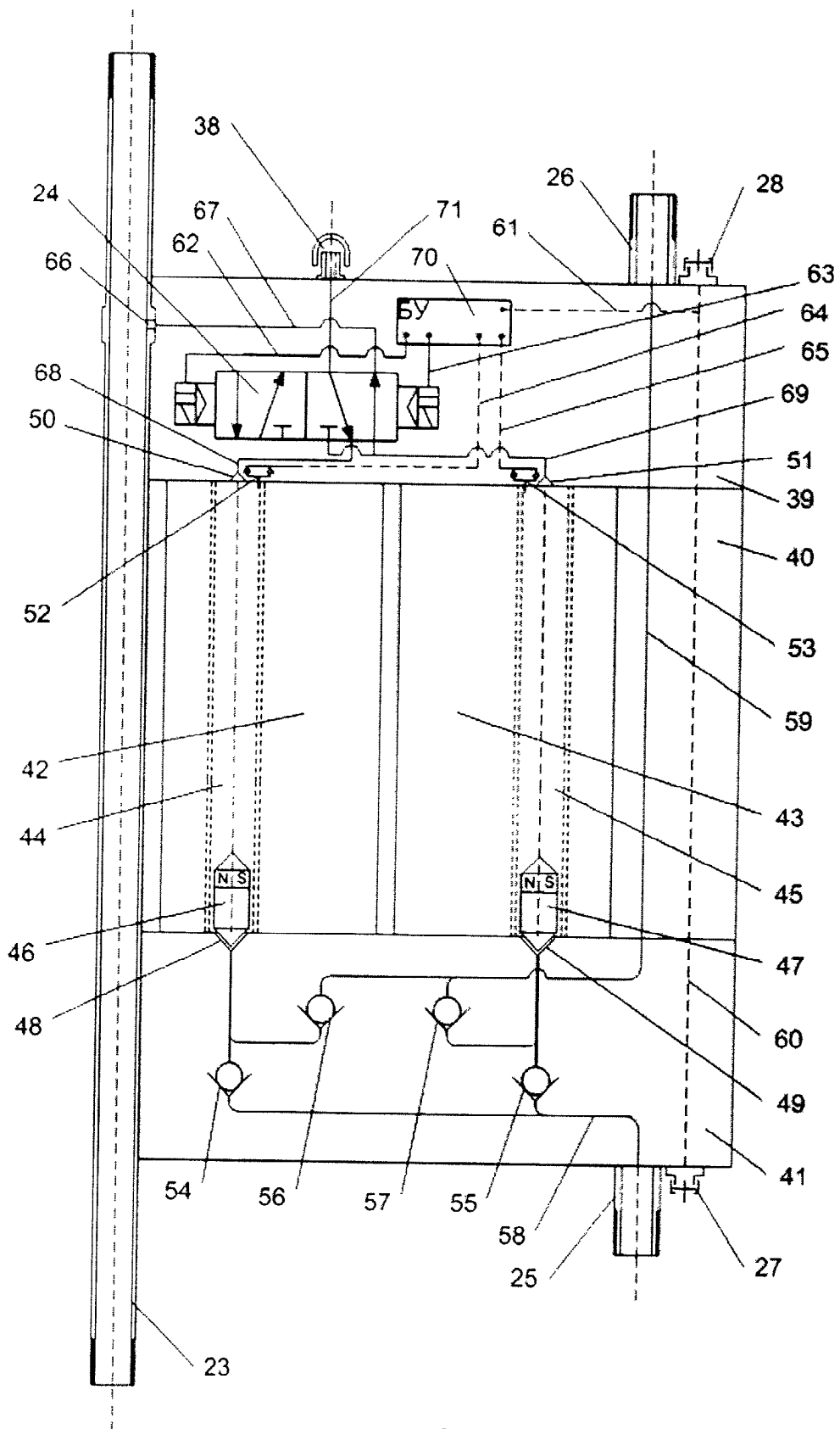
40

45

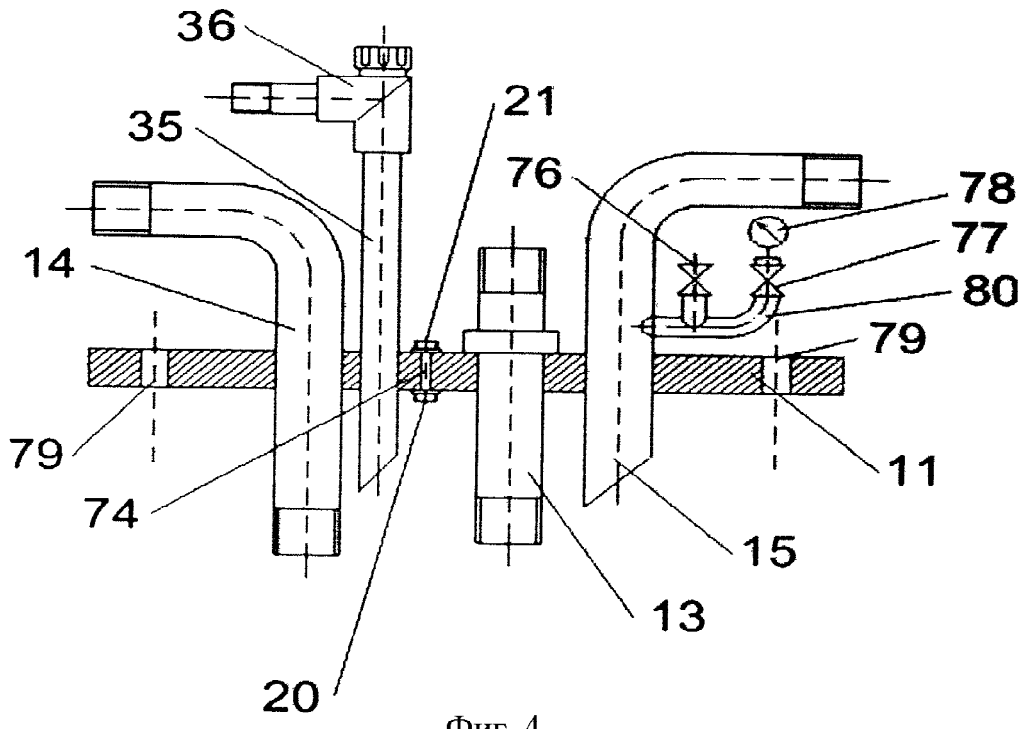
50



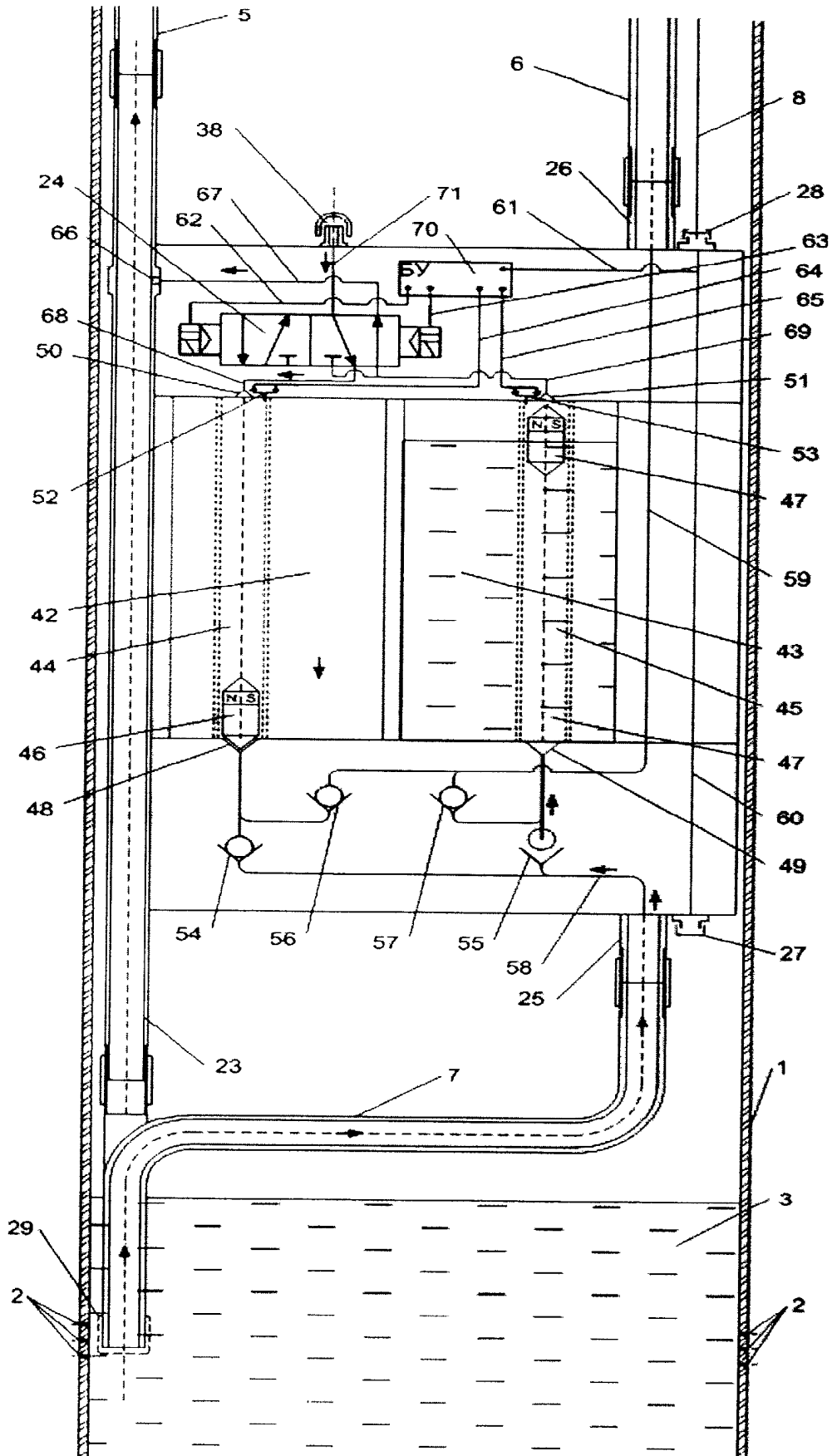
Фиг. 2



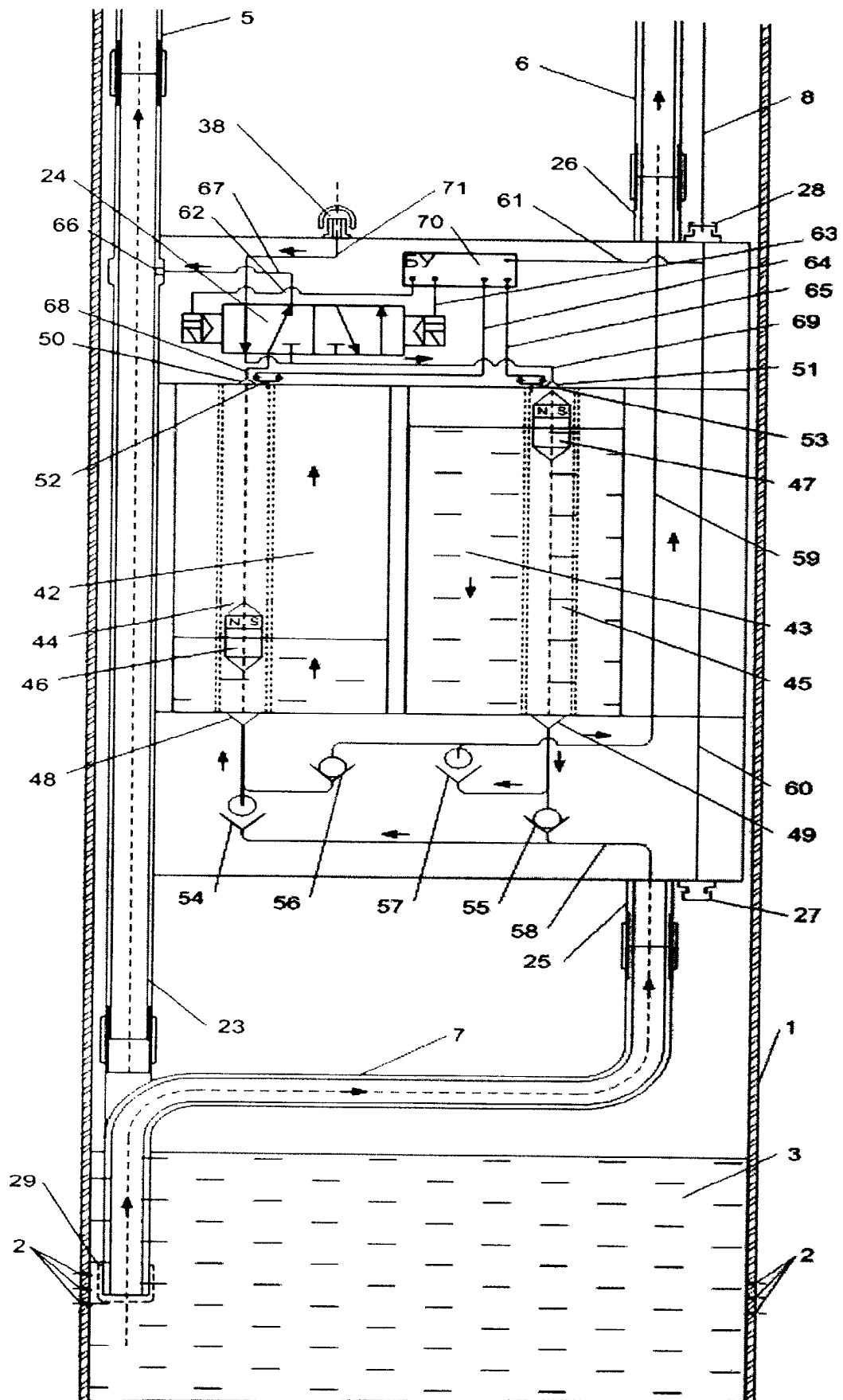
Фиг. 3



Фиг. 4

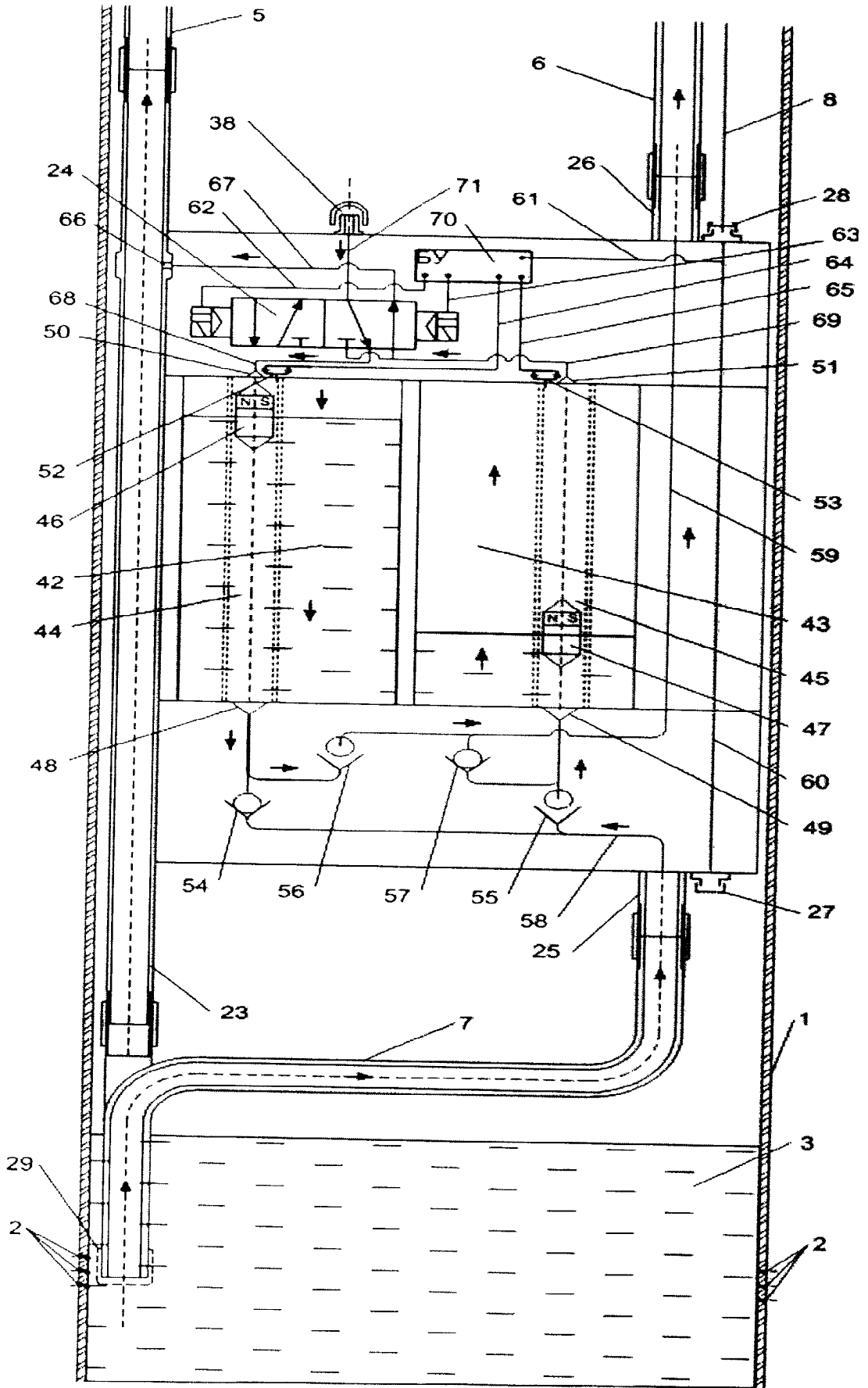


Фиг. 5



Фиг. 6





Фиг. 7