

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033870**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.03

(21) Номер заявки
201890927

(22) Дата подачи заявки
2016.10.06

(51) Int. Cl. **B66F 3/10** (2006.01)
B66F 3/24 (2006.01)
B66F 3/28 (2006.01)
B66F 3/44 (2006.01)

(54) НАСОСНАЯ УСТАНОВКА, СОДЕРЖАЩАЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКУЮ ПОДЪЕМНУЮ СИСТЕМУ

(31) 102015000061232

(32) 2015.10.13

(33) IT

(43) 2018.09.28

(86) PCT/IB2016/055976

(87) WO 2017/064596 2017.04.20

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ДИМАКО С.А.С. ДИ МАРРАЛЕ
КАРМЕЛО ЭНД К. (ИТ)**

(56) KR-B1-101446550
CN-A-101423184
DE-A1-102010036036
JP-A-H033896
US-A-3823758
US-A-2508587
US-A-2934319
US-A-4865293
FR-A-1359856
JP-A-H0899796

(72) Изобретатель:
Маррале Кармело (ИТ)

(74) Представитель:
Носырева Е.Л. (RU)

(57) Насосная установка (650, 750), содержащая по меньшей мере два трубчатых элемента (651, 751), содержащих сжатый газ, проходящих вертикально и параллельно друг другу и соединенных между собой посредством соединительного элемента (652, 752); и электромеханическую подъемную систему (600, 700), содержащую первый цилиндр (601, 701), соединенный с трубчатыми элементами (651, 751) и содержащий вещество, сжимаемое поршнем (601b, 701b), и винт (602, 702), вертикальная ось Y которого совпадает с осью насосной установки (650, 750). Винт (602, 702) вставлен внутрь второго упорного цилиндра (658, 758), присоединенного с возможностью скольжения внутри первого цилиндра (601, 701), и содержит первый конец (602b, 702b), прикрепленный к соединительному элементу (652, 752), и второй конец (602a, 702a), выполненный с возможностью скольжения внутри упорного цилиндра (658, 758) и расположенный над камерой (605, 705), содержащей смазочное и охлаждающее масло, расположенное поверх поршня (601b, 701b).

B1

033870

033870

B1

Изобретение относится к насосной установке.

В частности, изобретение относится к такому типу насосной установки, который содержит электромеханическую подъемную систему для подъема груза.

Как известно, насосная установка представляет собой производственную установку, в которой используются погрузочно-разгрузочные механизмы (вращающиеся или движущиеся по прямой) для подъема или другого перемещения или сбора текучего материала. Этот тип насосов предназначен для капежа в пробуренных скважинах, имеющих значительную глубину. Цилиндры, например гидравлические цилиндры, обычно применяются в механизмах таких установок для использования давления текучих сред, подаваемых насосом, с целью передачи усилий. Преимущество этих гидравлических или пневматических цилиндров заключается в простой и экономичной конструкции и в накоплении и повторном использовании энергии посредством специальных герметичных контейнеров, но только когда их применение требует низкой точности применительно к стабильности скорости транспортировки и низкой точности позиционирования.

Вместо этого, когда применение требует высокой степени управления усилием, скоростью и позиционированием, механические цилиндры, основанные на использовании давления текучей среды, нуждаются в очень дорогостоящих узлах для создания, управления и распределения сжатой текучей среды.

Следовательно, обычно в таких случаях предпочтительно использовать системы передачи движения с электронным управлением, которые обеспечивают высокую степень управления скоростью и позиционированием.

Тем не менее, электронные системы имеют сложности с накоплением энергии и ее повторным использованием.

Решение этой проблемы было предложено в патентной заявке ITCZ 20140007, поданной 14 апреля 2014 г. и выданной DIMACO SAS, в которой описана электромеханическая система для подъема грузов, содержащая цилиндр, который содержит винт, присоединенный к грузу, который может перемещаться в вертикальном направлении для подъема и опускания; электрический двигатель, присоединенный к одному концу цилиндра; и средство преобразования вращательного движения, приданного электрическим двигателем, в поступательное движение винта. Цилиндр также содержит резервуар, заполненный сжимаемым газом, и поршень, присоединенный к одному концу винта. По существу, поступательное движение винта позволяет поршню передавать энергию газу в резервуаре, когда винт направлен к резервуару, и от газа к винту, когда винт направлен в противоположную сторону. Кроме этого, как изображено на фиг. 1, описана наземная установка для искусственного подъема нефти из подземных скважин посредством насосных штанг, содержащая подъемную систему и два трубчатых элемента, проходящих вертикально и параллельно друг другу, которые содержат сжатый газ, соединены друг с другом сверху с помощью кронштейна и прикреплены снизу к опорному каркасу. Трубчатые элементы содержат проходящие в поперечном направлении направляющие для скольжения и противодействия вращению, к которым винт электромеханической подъемной системы присоединен посредством вала, жестко соединенного с концом винта, причем на этих концах расположены механизмы скольжения, предназначенные для скольжения по направляющим, и механизмы качения, предназначенные для опоры кабеля, соединяющего установку с насосными штангами скважины.

Хотя эта установка является удобной в некоторых аспектах, особенно применительно к энергоэффективности, ее недостатком является ограниченная эффективность, вызванная тем, что нагрузка газа и нагрузка двигателя одновременно влияют как на гайку двигателя, так и на винт. Эта чрезмерная нагрузка на гайку будет приводить к перегреву и, как следствие, преждевременному изнашиванию.

Кроме этого, поскольку винт также подвергается воздействию всей нагрузки, необходимо ограничивать его длину и, следовательно, его полезный ход. По этим причинам установка из предыдущей патентной заявки заявителя не может поднимать большие нагрузки и не обладает достаточно большим сроком службы.

Объемом настоящего изобретения предусмотрена насосная установка, содержащая электромеханическую подъемную систему, способную поднимать при таком же диаметре винта, что и в предыдущей патентной заявке того же заявителя, по меньшей мере, вдвое большую нагрузку, обладающая, по меньшей мере, втрое большим сроком службы по сравнению с предыдущей патентной заявкой того же заявителя, таким образом обладая характеристиками, превышающими предельные характеристики установок, описанных ранее со ссылкой на известную технологию.

Согласно настоящему изобретению предоставлена насосная установка, как определено в п.1 формулы изобретения.

Для лучшего понимания настоящего изобретения будет описан предпочтительный вариант осуществления исключительно в качестве неограничивающего примера и со ссылкой на сопроводительные графические материалы, на которых

на фиг. 1 показан схематический вид насосной установки и увеличенный вид конкретной части согласно известному уровню техники;

на фиг. 2 - первый схематический вид верхней части первого варианта осуществления насосной установки и ее увеличенный вид согласно настоящему изобретению;

на фиг. 3 - второй схематический вид верхней части первого варианта осуществления насосной установки согласно настоящему изобретению;

на фиг. 4 - схематический вид сверху верхней части первого варианта осуществления насосной установки согласно настоящему изобретению;

на фиг. 5 - схематический вид в сечении нижнего конца винта в соответствии с первым вариантом осуществления насосной установки согласно настоящему изобретению;

на фиг. 6 - схематический вид в сечении первого варианта осуществления насосной установки согласно настоящему изобретению;

на фиг. 7 - схематический вид двигателя насосной установки согласно настоящему изобретению;

на фиг. 8 - схематический вид системы крышек винта, встроенной в верхнюю часть первого варианта осуществления насосной установки, согласно настоящему изобретению;

на фиг. 9А-9В - схематические виды спереди и сбоку первого варианта осуществления насосной установки в состоянии покоя в исходной конфигурации согласно настоящему изобретению;

на фиг. 10А-10В - схематические виды спереди и сбоку первого варианта осуществления насосной установки в окончательной рабочей конфигурации согласно настоящему изобретению;

на фиг. 11 - схематический вид в сечении первого варианта осуществления насосной установки со схематическим изображением усилий, участвующих в ее работе, согласно настоящему изобретению;

на фиг. 12 - схематический вид в сечении второго варианта осуществления насосной установки согласно настоящему изобретению.

На этих чертежах, в частности на фиг. 2 и 3, изображена насосная установка согласно настоящему изобретению. Точнее первый вариант осуществления насосной установки 650 содержит два трубчатых элемента 651, проходящих вертикально и параллельно друг другу, которые выполняют функцию контейнеров или накопителей для газа под давлением, например азота или смеси воздуха и азота, введенного через соответствующие клапаны, не изображенные на чертеже. Трубчатые элементы 651 присоединены друг к другу в верхней части с помощью соединительного элемента 652, например кронштейна, и прикреплены в нижней части к опорной конструкции, изображенной на фиг. 4, такой как стойка. Установка 650 также содержит механизмы 655 качения, например шкивы, приспособленные для поддержки кабеля для подъема груза, прикрепленного к механизмам 657 скольжения, скользящим по направляющим 653, расположенным внутри трубчатых элементов 651 и проходящим вдоль них на predetermined length.

Кроме этого, установка 650 содержит между двумя трубчатыми элементами 651 электромеханическую подъемную систему 600, содержащую первый цилиндр 601, с которым соединены трубчатые элементы 651 посредством соединительного элемента 663 и гибких шлангов, позволяющих газу проходить между трубчатыми элементами 651 и цилиндром 601. Таким образом, цилиндр 601 заполняется сжимаемым газом, поступающим из трубчатых элементов 651, и содержит поршень 601b, выполненный с возможностью сжатия газа. Электромеханическая подъемная система 600 также содержит винт 602, конец 602a которого вставлен во второй упорный цилиндр 658, присоединенный с возможностью скольжения на нижнем конце винта к внутренним стенкам первого цилиндра 601.

Преимущественным образом, согласно настоящему изобретению нагрузка газа передается шкивам установки исключительно посредством упорного цилиндра 658.

Нижняя часть упорного цилиндра 658, вставленная в первый цилиндр 601, размещает в себе камеру 605, собирающую смазочное и охлаждающее масло, используемое для смазки и охлаждения гайки 603b, винта 602 и внутренней части упорного цилиндра 658, в частности в первом варианте осуществления установки, в котором упорный цилиндр 658 содержит нижнюю опору 660, изображенную на фиг. 2, выполненную с возможностью ограничения вибраций и изгибания свободного конца винта. Кроме этого, упорный цилиндр 658 содержит всасывающую трубку 665 для всасывания масла, содержащегося в камере 605, как показано на фиг. 2, или в качестве альтернативы снаружи ее.

Первый конец 602b винта 602 прикреплен к соединительному элементу 652 с помощью первого фиксирующего элемента, например, содержащего блокирующую ступицу 661 и первое кольцо 659b, как изображено на фиг. 4.

Кроме этого, как изображено на фиг. 5, на перевернутом изображении цилиндра 601, согласно одному аспекту настоящего изобретения, винт содержит второй свободный конец 602a, который присоединен, как изображено на фиг. 2, посредством второго фиксирующего элемента, например второго кольца 659a, к опоре 660, например, изготовленной из стали, скользящей внутри упорного цилиндра 658 и лежащей поверх камеры 605, содержащей смазочное и охлаждающее масло.

Преимущественным образом согласно настоящему изобретению скользящая опора 660 позволяет направлять винт 602 и обеспечивать его длительную работу.

Преимущественным образом согласно настоящему изобретению в камере 605 может скапливаться масло, которое всасывается насосом 664, изображенным на фиг. 6, и позволяет смазывать и охлаждать гайку 603b и смазывать опору 660, выполняющую роль нижней направляющей для винта.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения винт 602 представляет собой шариковый винт, вращающийся цилиндр, вспомогательные вращающиеся цилиндры или гидростатическую гайку.

Установка 600 также содержит двигатель 603, наилучшим образом изображенный на фиг. 7, кото-

рый содержит статор, опирающийся на каретку 603а, которая также служит головной частью для поддержки шкивов 655, и прикрепленный к механизмам 657 скольжения, скользящим по направляющим 653, размещенным на внутренних стенках трубчатых элементов 651. Кроме этого, двигатель 603 содержит гайку 603b, которая представляет собой циркулирующие шарики и/или ролики, или она является гидростатической, и которая присоединена фланцем к ротору двигателя 603, вращающемуся вокруг винта 602, или в качестве альтернативы фактически является частью двигателя.

Преимущественным образом согласно настоящему изобретению на двигателе 603 расположен датчик положения, не изображенный на чертеже, предназначенный для указания положения двигателя 603 системе управления, не изображенной на чертеже. Кроме этого, двигатель 603 содержит предохранительные датчики излишнего хода и датчики обратной связи, не изображенные на чертеже, для получения обратной связи касательно положения, скорости и ускорения упорного цилиндра 658. Система управления выполнена с возможностью непрерывного слежения за рабочими характеристиками насосной установки и реагирования на переменные нагрузки подъемных штанг и на различные условия окружающей среды.

Преимущественным образом согласно настоящему изобретению масляный насос 664, выполненный с возможностью смазки и охлаждения гайки и винта, размещен в головной части 603а. Масляный насос 664 также выполнен с возможностью смазки внутренней части упорного цилиндра 658 и механизмов скольжения 660, при их наличии.

Все движущиеся части установки смазываются и охлаждаются посредством теплообменника, не изображенного на чертеже, с целью обеспечения эффективности и функциональности.

Преимущественным образом согласно настоящему изобретению газ выполняет функцию противовеса насосных штанг, поднимаемых из установки с помощью кабелей и шкивов (чем глубже скважина, тем длиннее и тяжелее штанги), и его действие можно отрегулировать просто путем изменения давления газа в накопителях.

Как изображено на фиг. 8, установка 650 также содержит систему крышек винта 602. Точнее, система крышек винта 602 содержит две скользящие пластины 662, перемещающиеся на внутренних направляющих, не изображенных на чертеже и расположенных поперек относительно винта 602, и неподвижные пластины 663 в качестве передней и задней крышки винта 602.

Преимущественным образом согласно настоящему изобретению система крышек винта 602 также защищает двигатель 603, подвеску 665 с гибкими шлангами, смазочный насос 664 и все датчики, которые имеются в наличии.

При эксплуатации в начальной конфигурации шкивы 655 установки 650 находятся в нижней части установки 650, как изображено на фиг. 9. В этой конфигурации газ содержится в трубчатых элементах 651, сообщающихся с первым цилиндром 601, и оттуда давит на поршень 601b и на внутреннюю трубку 658, присоединенную к нему, уменьшая вес груза, который необходимо поднять с помощью электрического двигателя 603. Как следствие, на шкивы 655 оказывается давление для дальнейшего уменьшения веса груза, присоединенного кабелями к шкивам 655. Далее электрический двигатель 603 вращает гайку 603b, которая перемещает груз вверх. Затем двигатель 603 осуществляет линейное ускорение, за которым следует линейное замедление для достижения верхней части установки 650. В этом конечном положении, изображенном на фиг. 10, двигатель 603 изменяет свое действие на противоположное и заставляет винт 602 сжимать газ, чему способствует груз.

Следовательно, газ выступает в качестве уравнивающего элемента для двигателя, позволяя экономить энергию.

Как схематически изображено на фиг. 11, преимущественным образом согласно настоящему изобретению во время восходящего перемещения вдоль оси Y винта 602, которая также является рабочей осью 600 установки, действие электрического двигателя 603 передается шкивам 655 установки 605, соединенным с головной частью 603а, лишь посредством крутящего момента, передаваемого гайке 603b, которая представляет собой циркулирующие шарики и/или ролики или является гидростатической гайкой, и которая, в свою очередь, вращается вокруг винта 602, преобразуя вращательное движение в прямолинейное движение вдоль оси Y. В частности, левое изображение на фиг. 11 показывает распределение усилия, оказываемого двигателем, и правое изображение показывает распределение усилия, оказываемого газом. Таким образом, очевидно, что не все действие усилий двигателя и газа передается гайке, а что это усилие следует двумя разными путями.

Преимущественным образом согласно настоящему изобретению во время нисходящего движения вдоль оси Y действие электрического двигателя 603 передается газу. Фактически, поршень 601b приводится в действие упорным цилиндром 658, находящимся в нижнем положении относительно головной части 603а, исключительно посредством крутящего момента, переданного гайке 603b, которая в свою очередь вращается вокруг винта 602, преобразуя вращательное движение в прямолинейное движение вдоль оси Y.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения, как изображено на фиг. 12, установка 750 содержит масло вместо газа внутри цилиндра 701, сообщающегося с нижней частью трубчатых элементов 751, содержащих масло и внутри которых расположены разделительные плавающие поршни 761. Порш-

ни 761 выполнены с возможностью отделения масла от газа, содержащегося в верхних частях трубчатых элементов 751.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения трубчатые элементы 751 не содержат разделительных плавающих поршней, и в этом случае разделение газа и масла осуществляется путем использования двух разных физических состояний жидкого и газообразного.

Следовательно, насосная установка согласно настоящему изобретению позволяет поднимать более тяжелые грузы по сравнению с установкой из предыдущей патентной заявки заявителя.

Другое преимущество насосной установки согласно настоящему изобретению заключается в увеличении срока ее службы.

Другое преимущество насосной установки согласно настоящему изобретению заключается в том, что благодаря масляной смазке, которая также выполняет функцию охлаждения, можно отслеживать условия работы с помощью соответствующих датчиков, измеряющих текучую среду.

Кроме этого, насосная установка согласно настоящему изобретению позволяет достичь точной транспортировки груза.

Другое преимущество насосной установки согласно настоящему изобретению заключается в увеличении его скорости работы.

Наконец, насосная установка согласно настоящему изобретению обладает низким уровнем шума.

Наконец, очевидно, что в насосную установку, описанную и изображенную в настоящем документе, могут быть внесены модификации и изменения в пределах объема защиты настоящего изобретения, определенного в прилагаемой формуле изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Насосная установка (650, 750), содержащая по меньшей мере два трубчатых элемента (651, 751), содержащих сжатый газ, проходящих вертикально и параллельно друг другу и соединенных между собой посредством соединительного элемента (652, 752); электромеханическую подъемную систему (600, 700), содержащую первый цилиндр (601, 701), соединенный с трубчатыми элементами (651, 751) и содержащий вещество, сжимаемое поршнем (601b, 701b), и винт (602, 702), вертикальная ось Y которого совпадает с осью насосной установки (650, 750); отличающаяся тем, что винт (602, 702) вставлен внутрь второго упорного цилиндра (658, 758), присоединенного с возможностью скольжения внутри первого цилиндра (601, 701), и содержит первый конец (602b, 702b), прикрепленный к указанному соединительному элементу (652, 752), и второй конец (602a, 702a), выполненный с возможностью скольжения внутри указанного упорного цилиндра (658, 758) и расположенный над камерой (605, 705), содержащей смазочное и охлаждающее масло, расположенное поверх указанного поршня (601b, 701b).

2. Насосная установка (650, 750) по п.1, отличающаяся тем, что указанный винт (602, 702) представляет собой шариковый винт, или шариковый роликовый винт, или винт со вспомогательными роликами, или винт с гидростатической гайкой.

3. Насосная установка (650, 750) по п.1, отличающаяся тем, что указанный первый конец (602b) прикреплен к указанному соединительному элементу (652) с помощью первого фиксирующего средства (661, 659b).

4. Насосная установка (650, 750) по п.1, отличающаяся тем, что она содержит всасывающую трубку (665, 765) для всасывания масла, содержащегося в камере (605, 705).

5. Насосная установка (650, 750) по п.1, отличающаяся тем, что она содержит электрический двигатель (603, 703), способный перемещаться вверх и вниз вдоль винта (602, 702) и содержащий статор, поддерживаемый головной частью (603, 703a) для удержания шкивов (655, 755), и прикрепленный к механизмам (657, 757) скольжения, выполненным с возможностью скольжения в направляющих (653, 753) на внутренних стенках трубчатых элементов (651, 751), и гайку (603b, 703b), представляющую собой циркулирующий шарик и/или ролики или гидростатическую гайку.

6. Насосная установка (650, 750) по п.5, отличающаяся тем, что указанная гайка (603b, 703b) присоединена фланцем к ротору двигателя (603, 703), вращающемуся вокруг винта (602, 702), или выполнена в виде единого целого с двигателем (603, 703).

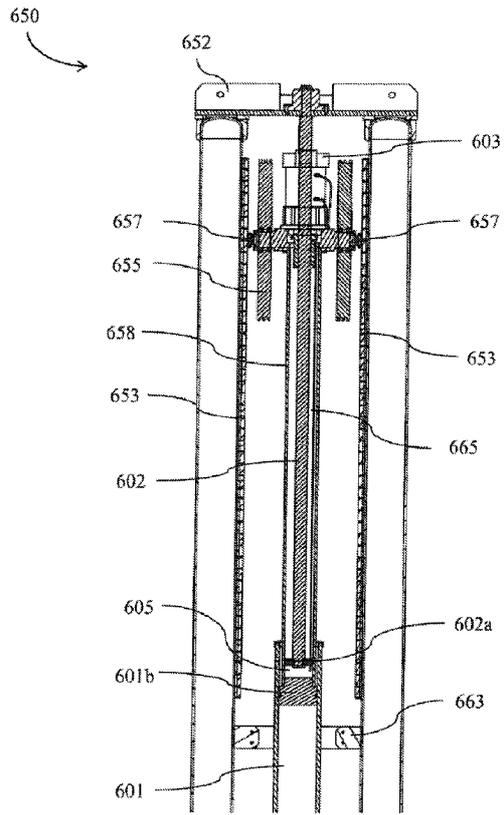
7. Насосная установка (650, 750) по п.1, отличающаяся тем, что она содержит систему крышек для закрывания винта (602), выполненную с возможностью защиты винта (602) и двигателя (603).

8. Насосная установка (650, 750) по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что указанный второй конец (602a, 702a) является свободным концом.

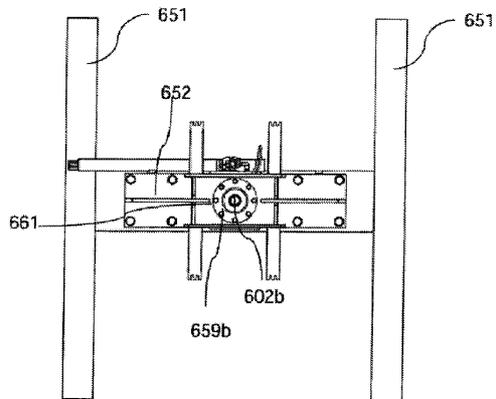
9. Насосная установка (650, 750) по п.8, отличающаяся тем, что указанный второй конец (602a) присоединен с помощью второго фиксирующего средства (659a) к опоре (660), расположенной над указанной камерой (605) и выполненной с возможностью скольжения внутри указанного упорного цилиндра (658).

10. Насосная установка (650) по п.1, отличающаяся тем, что указанное вещество, сжимаемое поршнем (601b, 701b), представляет собой газ или масло.

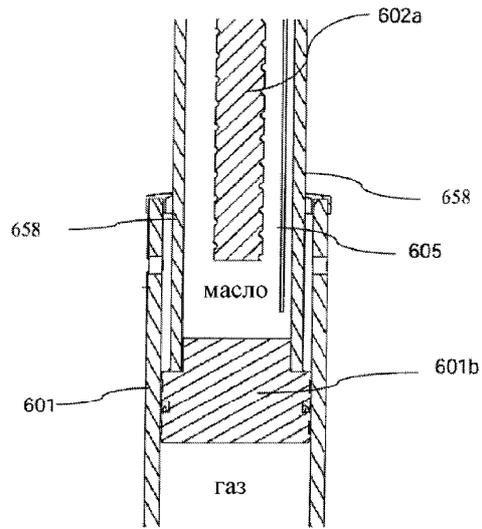
11. Насосная установка (650) по п.1, отличающаяся тем, что указанные трубчатые элементы (651,



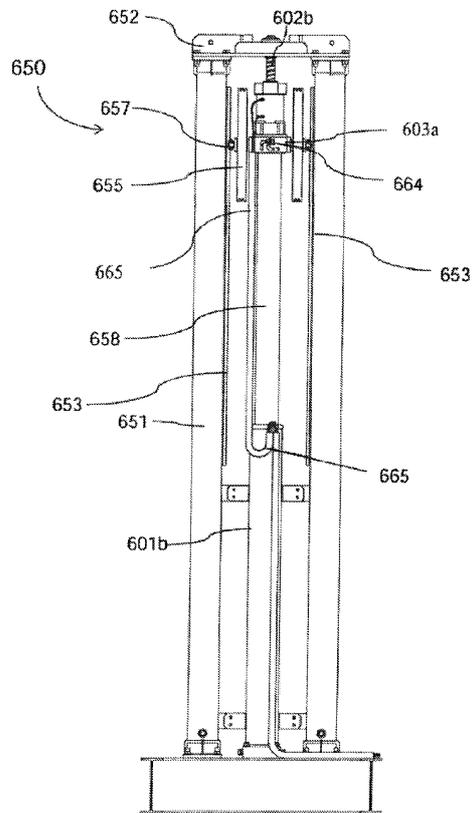
Фиг. 3



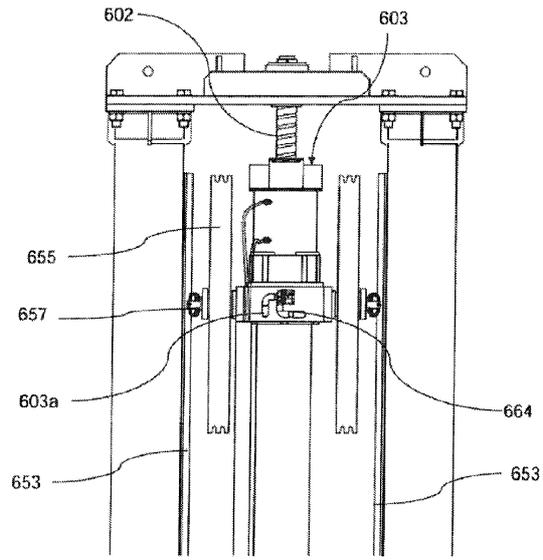
Фиг. 4



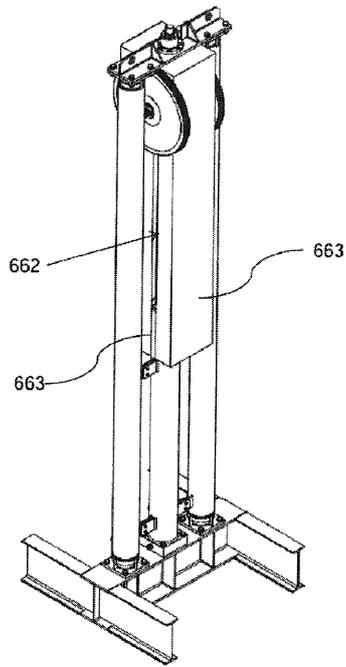
Фиг. 5



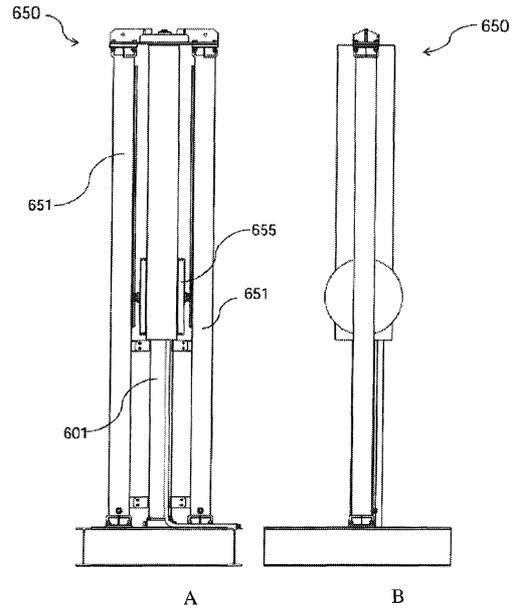
Фиг. 6



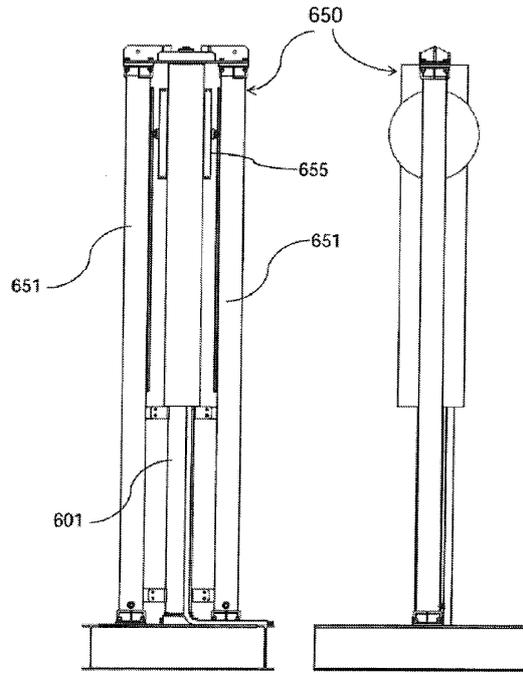
Фиг. 7



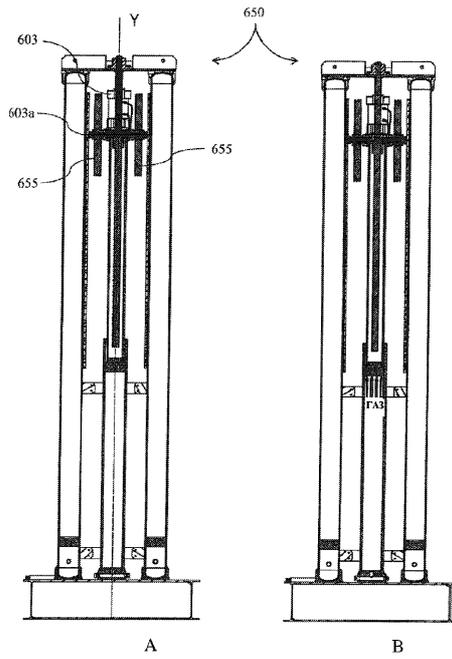
Фиг. 8



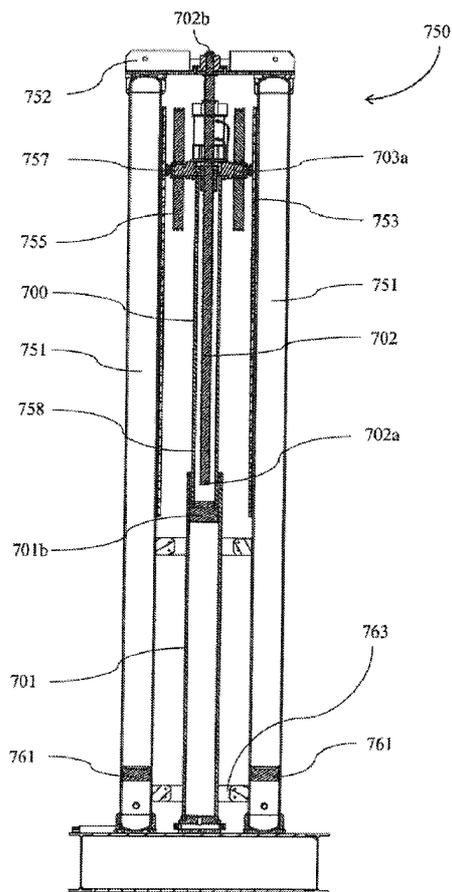
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11А-В



Фиг. 12