



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2015114699, 20.11.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
20.11.2012Дата регистрации:  
07.11.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.11.2012

(43) Дата публикации заявки: 10.01.2017 Бюл. № 1

(45) Опубликовано: 07.11.2017 Бюл. № 31

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 22.06.2015(86) Заявка РСТ:  
US 2012/066094 (20.11.2012)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/081417 (30.05.2014)Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городиский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ГОСНИ Джон Трой (US),  
РОДНИ Пол Ф. (US),  
ШАКИР Хузефа (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**ХЭЛЛИБЕРТОН ЭНЕРДЖИ СЕРВИСИЗ,  
ИНК. (US)**(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 20070187112 A1, 16.08.2007. SU  
673765 A, 15.07.1979. US 5996687 A 07.12.1999.  
RU 2232245 C1, 10.07.2004. US 20100188253  
A1, 29.07.2010.**(54) УСТРОЙСТВО ДИНАМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ВИБРАЦИЕЙ, СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к управлению вибрацией забойных двигателей при бурении скважин. Устройство содержит объемный двигатель, пару выходных отверстий, прикрепленных к выходному каналу для текучей среды двигателя и включающих выполненное с возможностью выборочного перемещения наружное выходное отверстие, расположенное рядом с неподвижным внутренним выходным отверстием, пружину, предназначенную для возвращения наружного выходного отверстия в нерабочее положение, когда поток буровой

текучей среды уменьшен ниже выбранного нижнего предела. Амплитуда импульса давления текучей среды, вытекающей из наружного выходного отверстия, является управляемой посредством вращения наружного выходного отверстия вокруг продольной оси двигателя, когда буровая текучая среда протекает через указанную пару отверстий. Повышается эффективность управления вибрацией, повышается качество телеметрических операций. 4 н. и 17 з.п. ф-лы, 7 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*E21B 21/08* (2006.01)  
*E21B 28/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015114699, 20.11.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**20.11.2012**

Registration date:  
**07.11.2017**

Priority:  
(22) Date of filing: **20.11.2012**

(43) Application published: **10.01.2017** Bull. № 1

(45) Date of publication: **07.11.2017** Bull. № 31

(85) Commencement of national phase: **22.06.2015**

(86) PCT application:  
**US 2012/066094 (20.11.2012)**

(87) PCT publication:  
**WO 2014/081417 (30.05.2014)**

Mail address:  
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):  
**GOSNI Dzhon Troj (US),  
RODNI Pol F. (US),  
SHAKIR Khuzefa (US)**

(73) Proprietor(s):  
**KHELLIBERTON ENERDZHI SERVISIZ,  
INK. (US)**

(54) **DEVICE FOR DYNAMIC CONTROL OF VIBRATION, SYSTEM AND METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: mining engineering.

SUBSTANCE: device comprises of a positive displacement motor, a pair of outlets attached to the motor fluid outlet and including a selectively movable outer outlet located adjacent to the fixed internal outlet, a spring for returning the outer outlet to an inoperative position, when the flow of the drilling fluid is reduced below the selected lower limit. The amplitude of the

fluid pressure pulse flowing out of the outer outlet is controlled by rotation of the outer outlet about the longitudinal axis of the motor when the drilling fluid flows through said pair of outlets.

EFFECT: efficiency of vibration control is increased, the quality of telemetric operations is improved.

21 cl, 7 dwg

C 2  
1 5 1  
7 5 1  
4 7 5 1  
2 6 3 4 7 5 1  
R U

R U  
2 6 3 4 7 5 1  
C 2

## УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0001] Двигатели Муано в форме забойных двигателей используются в течение многих десятилетий для обеспечения питания при буровых работах в вертикальных и наклонных скважинах. В некоторых случаях, таких как во время горизонтального бурения, двигатель Муано, приведенный в движение буровой текучей средой или буровым раствором, используется для встряхивания бурильной колонны для уменьшения прихвата и трения и увеличения эффективности бурения. Однако, вибрации, возбужденные во время работы двигателя Муано, могут препятствовать приему сигналов, включая сигналы измерительных и гидроимпульсных телеметрических операций.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0002] На фиг. 1А показан в разрезе вид сбоку и на фиг. 1В-1D показаны виды спереди объемного двигателя, такого как двигатель Муано, являющегося частью устройства согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения.

[0003] На фиг. 2 показан вид сзади внутреннего и наружного отверстий с шестеренчатым приводом и пружиной, которые используются для управления вращением наружного отверстия в устройстве согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения.

[0004] На фиг. 3 в разрезе показан вид сбоку дозирующего поршневого узла согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения.

[0005] На фиг. 4 показаны устройство и системы согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения.

[0006] На фиг. 5 показан вариант реализации системы скважинных измерений во время бурения согласно настоящему изобретению.

[0007] На фиг. 6 показана блок-схема нескольких способов согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения.

[0008] На фиг. 7 показана функциональная схема изделия, содержащего специализированную машину, согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения.

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

[0009] Согласно различным вариантам реализации в настоящем изобретении предложен механизм для динамического управления вибратором буровой колонны, т.е., механизированным объемным двигателем, таким как двигатель Муано. Динамическое управление может состоять в простом использовании вибратора, действующего или бездействующего, или оно может включать изменение амплитуды вибраций, возбужденных вибратором. Динамическое управление обеспечивает возможность выборочного возбуждения колебаний, например, с устранением помех гидроимпульсным телеметрическим измерениям. Также могут возникнуть условия, в которых необходимо активировать вибратор только при наличии признаков прерывистого перемещения. Также могут быть обеспечены различные другие преимущества.

[0010] В целях ясности настоящего документа термин "двигатель Муано" обозначает винтовой объемный двигатель. Термин "объемный двигатель" включает двигатель Муано и винтовой объемный двигатель. Таким образом, не смотря на то, что по причинам удобства и простоты термин "двигатель Муано" используется везде в настоящем документе, в каждом случае термины "объемный двигатель" и "винтовой объемный двигатель" могут служить заменой термину "двигатель Муано". Таким образом, следует понимать, что приведенное ниже описание не ограничивается только

конкретным случаем использования двигателя Муано.

5 [0011] Во время скважинных работ, когда буровая текучая среда или буровой раствор протекает в двигатель Муано, инициируется эксцентричное движение ротора, которое затем может быть передано другим компонентам непосредственно или косвенно посредством импульсов давления текучей среды. Для достижения повышенной мощности могут быть использованы различные конфигурации ротора и статора (например, за

10 [0012] На фиг. 1А в разрезе показан вид сбоку, и на фиг. 1В-1D показаны виды спереди объемного двигателя 104, такого как двигатель Муано, который является частью устройства 100, выполненного согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения. При использовании в качестве вибратора двигатель 104 Муано принимает буровую текучую среду 132 и направляет поток 136 текучей среды к внутреннему

15 выходному отверстию 124, которое формирует внутреннюю дроссельную диафрагму 116. Поскольку ротор 108 двигателя 104 Муано эксцентрично перемещается вверх и вниз (как показано на виде сбоку), центр потока 136, приводящий в движение двигатель 104, также перемещается.

[0013] Поток 136 первоначально направлен к внутренней дроссельной диафрагме 116 и внутреннему выходному отверстию 124. В результате изменения положения потока 136 относительно внутреннего выходного отверстия 124 возникают колебания давления. Эти колебания формируют импульсы 152 давления, которые могут быть использованы для возбуждения вибрации в буровой колонне.

[0014] Одним из механизмов, которые могут быть использованы для управления выходом двигателя 104 Муано, является дополнение внутренней дроссельной диафрагмы 116, которая является фиксированной, наружной дроссельной диафрагмой 156, которая

25 выполнена с возможностью вращения и имеет наружное выходное отверстие 128. Наружное выходное отверстие 128 может иметь форму, подобную или идентичную форме внутреннего выходного отверстия 124.

[0015] Путем изменения положения наружной дроссельной диафрагмы 156 и, следовательно, наружного выходного отверстия 128 относительно неподвижного внутреннего выходного отверстия 124 амплитуда импульсов 152 давления текучей среды, выпускаемых устройством 100, является управляемой динамическим способом. Как показано на фиг. 1В-1D, наружное выходное отверстие 128 может быть произвольно

35 расположено относительно внутреннего выходного отверстия 124 таким образом, чтобы было обеспечено максимальное количество потока (как показано на фиг. 1В), или немного меньше, чем максимальный поток (как показано на фиг. 1С), или даже минимальное количество потока (как показано на фиг. 1D), когда наружное выходное отверстие 128 создает максимальную преграду для потока 136 текучей среды,

40 протекающей через внутреннее выходное отверстие.

[0016] Конкретный способ, которым наружная дроссельная диафрагма 156 прикреплена к двигателю 104 Муано, зависит от конкретного случая применения. Например, один способ монтирования выполненной с возможностью вращения наружной дроссельной диафрагмы 156 состоит в использовании подшипника 120, который ограничивает отверстие на выходе двигателя 104 Муано. Подшипник 120

45 может быть установлен в расширении корпуса 110 двигателя Муано. Могут быть использованы другие способы крепления наружной дроссельной диафрагмы 156 к двигателю 104, такие как использование снабженных резьбой кожухов или шарнирно

связанных корпусов.

[0017] На фиг. 2 показан вид сзади внутреннего и наружного отверстий 124, 128, с шестеренчатым приводом 204 и пружиной 230, которые используются для управления вращением наружного выходного отверстия 128 в устройстве 100, выполненном согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения. Более конкретно, привод 204 и пружина 230 могут быть использованы для управления вращением наружной дроссельной диафрагмы 156, в которой сформировано наружное выходное отверстие 128.

[0018] Например, может возникнуть необходимость в прекращении возбуждения колебаний на некоторое время, такое как во время неподвижной съемки. Проблема, с которой сталкиваются в данном случае, состоит в том, что поток бурового раствора продолжает поддерживаться во время съемки даже при том, что буровая коронка не продвигается. Это делается для предотвращения прихвата буровой колонны. Для остановки вибратора устройство активируют путем краткого прерывания потока или значительного снижения потока.

[0019] Один класс механизмов для вызова этого эффекта включает пружину 230 (например, работающую на растяжение или спиральную пружину), которая закреплена на каждом конце парой штифтов 234, причем один ее конец прикреплен к корпусу 110 двигателя 104 Муано, а ее другой конец прикреплен к выполненной с возможностью вращения наружной дроссельной диафрагме 156. Таким образом, перемещение наружного выходного отверстия 128 в некоторой степени ограничено, и механизм спроектирован так, чтобы в отсутствие любого внешнего крутящего момента, действующего на выполненное с возможностью вращения наружное выходное отверстие 128, оно в основном было выровнено с неподвижным внутренним выходным отверстием 124 устройства 100.

[0020] На шестеренчатый привод 204 может быть установлена крыльчатка 240, например, на валу (не показан), связанном с зубчатым колесом 224, которое взаимодействует с зубцами 210 на выполненной с возможностью вращения наружной дроссельной диафрагме 156. Таким образом, крыльчатка 240 может быть использована для вращения зубчатого колеса 224. Вал шестеренчатого привода может быть установлен на корпусе 110 любым известным способом.

[0021] Во время работы, когда поток буровой текучей среды начинает входить в корпус 110, наружное выходное отверстие 128 выровнено с внутренним выходным отверстием 124 (как показано на фиг. 1B). При увеличении потока крыльчатка 240 поворачивается, что приводит к повороту зубчатого колеса 224. Зубчатое колесо 224 взаимодействует с зубцами 210 и вращает наружную дроссельную диафрагму 156 (как показано на фиг. 1C) до достижения диафрагмой 156 ограничителя в положении, в котором наружное выходное отверстие 128 является в основном перпендикулярным внутреннему выходному отверстию 124 (как показано на фиг. 1D). Это действие увеличивает амплитуду импульсов 152 давления до максимального значения, когда поток текучей среды 136 является достаточным для удерживания наружной дроссельной диафрагмы 156 в положении, показанном на фиг. 1D. При уменьшении потока 136 наружная дроссельная диафрагма 156 имеет тенденцию к возвращению в положение, показанное на фиг. 1B.

[0022] Другой механизм для механического управления перемещением наружной дроссельной диафрагмы 156 включает дозирование потока буровой текучей среды, основанное на перепаде давлений с наружной стороны корпуса 110 и внутри корпуса 110. В данном случае может быть использован дозирующий поршневой узел 140.

[0023] Например, на фиг. 3 в разрезе показан вид сбоку дозирующего поршневого узла 140 согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения. Поршень 310 внутри дозирующего поршневого узла 140 активирован перепадом давления  $\Delta P = P_2 - P_1$ . Как показано на фиг. 1А и 3, когда давление  $P_2$  в корпусе 110 становится больше, чем давление  $P_1$  снаружи корпуса (таким образом, что давление в потоке перед поверхностью поршня 310 может преодолеть давление, приложенное снаружи корпуса 110, в добавление к силе клапанной пружины 320), дозирующий поршневой узел 140 активизируется. В этих условиях поршень 310 освобождается для отведения части потока 136 в дозирующее отверстие 330 и выпуска из корпуса 110 в форме отведенного потока 144. В результате, амплитуда импульсов давления 152 уменьшается.

[0024] Также может быть использован поршневой дозирующий узел 140 в соединении с механизмом шестеренчатого привода 204 и пружины 230. В данном случае, например, если шестеренчатый привод 204 расположен в отдельном отсеке внутри корпуса 110, перепад давления  $\Delta P = P_2 - P_1$  может быть использован для дозирования текучей среды, протекающей в отсек, в результате чего может быть приведена в действие крыльчатка 224, или вытекающей из отсека, в результате чего может быть остановлено движение шестеренчатого привода 204.

[0025] Преимущество для этих механизмов состоит в том, что в них не используется электронное управление или связь с другими частями буровой системы. Уровень вибрации может быть смягчен до любой необходимой степени, так что величина и/или синхронизация колебаний могут быть достаточно высокими для предотвращения прерывистого перемещения в большей части состояний и достаточно низкими для снижения помех при приеме данных съемки.

[0026] Устройство 100 также может быть активировано по команде, так что возбуждение колебаний может быть начато и прекращено всякий раз, когда это необходимо. Например, если батарея, электронные средства и телеметрический канал установлены в корпусе 110 двигателя 104 Муано или в расширителе его корпуса, то операциями возбуждения колебаний можно управлять с наружной стороны устройства 100. Например, для передачи команд, регулирующих работу устройства 100, может быть использован электромагнитный телеметрический канал малой длины (например, телеметрического канала, реализованного в соответствии со стандартом 1902.1 IEEE для "Длинноволнового беспроводного сетевого протокола", 2009).

[0027] В этом режиме работы после получения команды электрический двигатель (используемый вместо крыльчатки 240) может быть использован для привода зубчатого колеса 224, перемещающего наружное выходное отверстие 128 до выравнивания с внутренним выходным отверстием 124 для уменьшения амплитуды импульсов 152 давления. Подобным образом, наружное выходное отверстие 128 может быть перемещено в любое необходимое положение относительно внутреннего выходного отверстия 124 с результирующим увеличением или уменьшением амплитуды импульсов 152 давления. Этот механизм может быть использован для снижения уровня вибрации, созданной устройством 100 по команде, что может быть предпочтительным во время работы гидроимпульсной телеметрической системы. Также может быть подходящим для использования прекращение возбуждения колебаний во время периодов, когда отсутствуют признаки прерывистого перемещения (прихвата) связанной буровой колонны.

[0028] На фиг. 4 показано устройство 100 и системы 464 согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения. Согласно некоторым вариантам реализации в соединении с устройством 100 могут быть использованы расходомер 412

и/или другие электронные измерительные средства. Например, в некоторых случаях к устройству 100 может быть добавлен запирающий механизм 408. Запирающим механизмом 408 может управлять расходомер 412. После протекания выбранного количества текучей среды через расходомер 412 срабатывает запирающий механизм 408 для запираения ротора 108 двигателя 104 и прекращения возбуждения колебаний. Также может быть реализована временная задержка для совпадения с системными операциями каротажа в процессе бурения/измерения в процессе бурения (КВБ/ИВБ) для обеспечения достаточного количества времени для передачи данных на поверхность посредством гидроимпульсной телеметрии. Снова после прохождения выбранного количества потока через расходомер 412 может срабатывать запирающий механизм 408 для освобождения ротора 108 двигателя 104 для обеспечения возможности возобновления возбуждения колебаний. Снова может быть использована временная задержка для совпадения с различными системными операциями для обеспечения достаточного количества времени для передачи или приема данных или других действий, для которых возбужденные колебания могут создавать помеху.

[0029] Запирающий механизм 408 может содержать падающий шар, запирающие блоки и механизмы других типов, которые известны специалистам. Запирающий механизм 408 может быть активирован механическим и/или электрическим способом.

[0030] Как показано на фиг. 1-4, расходомер 412 может быть использован для управления перемещением наружной дроссельной диафрагмы 156 или дозирующего поршня 310. Таким образом, можно регулировать величину импульсов 152 давления. Таким образом, после измерения достаточного количества протекающей буровой текучей среды расходомером 412 наружное выходное отверстие 128 может быть в основном выровнено с внутренним выходным отверстием 124 для максимизации амплитуды импульсов давления.

[0031] Также может быть использован контроллер шины ИВБ/КВБ для того, чтобы согласно некоторым вариантам реализации с помощью электроники управлять работой запирающего механизма 408. Если устройство 100 расположено далеко от скважинного источника питания, может быть использована электронная система управления, такая как комплект батарей (не показан), монтажная схема и процессор для управления отводом потока и/или запираением ротора в устройстве 100.

[0032] Активация, управление и деактивация устройства 100 для возбуждения колебаний могут быть автоматизированы с использованием механического или электронного управления положением наружной дроссельной диафрагмы 156 (и, таким образом, наружного выходного отверстия 128). Например, устройство 100 может быть использовано в качестве вибратора, который активируют в случае обнаружения прерывистого перемещения связанной бурильной колонны. Прерывистое перемещение может быть обнаружено различными способами, такими как обнаружение изменений давления бурового раствора, изменений осевой нагрузки на коронку, изменений изгибающего момента, действующего на забойное оборудование (КНБК), и/или изменений наклона, обнаруженных датчиком наддолотной инклинометрии (АВІ).

[0033] После обнаружения прерывистого перемещения могут быть использованы различные известные способы автоматизированной активации механизма вибратора, предусмотренные в устройстве 100. Например, может быть использована бортовая обработка сигнала для обнаружения состояния прерывистого перемещения с использованием данных о нагрузке на коронку и/или данных наддолотной инклинометрии (АВІ), сопровождаемых управлением (с использованием петли обратной связи на основе процессора) возбуждением колебаний (путем поворота наружной

дроссельной диафрагмы 156).

[0034] Таким образом, согласно некоторым вариантам реализации устройство 100, которое работает в соединении с системой 464, может содержать скважинный инструмент 404 (например, включающий батарейный комплект, комплект оборудования для ИВБ, и т.п.) с одним или большим количеством двигателей 104 Муано (с амплитудой импульса давления текучей среды, управляемой посредством подвижной наружной дроссельной диафрагмы 156), запирающими механизмами 408 и расходомерами 412.

[0035] Система 464 может содержать логическое устройство 442, например, содержащее внешнюю систему управления дроссельной диафрагмой. Логическое устройство 442 может быть использовано для получения информации о давлении, расходе, дозировании и информации о положении наружного выходного отверстия 128 относительно внутреннего выходного отверстия 124.

[0036] Система 464 и/или любой из ее компонентов могут быть размещены в скважине, например, в скважинном инструменте 404, или на поверхности 466, например, как часть компьютерного автоматизированного рабочего места, являющегося частью поверхностной каротажной регистрирующей станции 492.

[0037] Согласно некоторым вариантам реализации настоящего изобретения система 464 может действовать для сбора сигналов и данных и передавать их на поверхность 466 и/или использовать их непосредственно для управления работой устройства 100. Процессоры 430 могут обрабатывать сигналы и данные, полученные устройством 100, например, от расходомера 412. Полученные сигналы и данные могут быть сохранены в запоминающем устройстве 450, например, в форме базы 434 данных. Работа процессоров 430 также может заключаться в определении различных свойств пласта, окружающего инструмент 404, а также в передаче команд для запираения/отпираения ротора 108 двигателя 104.

[0038] Таким образом, как показано на фиг. 1-4, могут быть осуществлены различные варианты реализации. Например, устройство 100 может содержать двигатель 104 Муано с двумя выходными отверстиями 124, 128, причем наружное выходное отверстие 128 (например, сформированное в дроссельной диафрагме 156) может быть выполнено с возможностью перемещения.

[0039] Согласно некоторым вариантам реализации устройство 100 содержит двигатель 104 Муано и пару выходных отверстий 124, 128, прикрепленных к выходному каналу 148 для текучей среды двигателя 104. Пара выходных отверстий 124, 128 содержит выполненное с возможностью выборочного перемещения наружное выходное отверстие 128, расположенное рядом с неподвижным внутренним выходным отверстием 124, в результате чего амплитудой импульсов 152 давления текучей среды, вытекающей из наружного выходного отверстия 128, можно управлять путем вращения наружного выходного отверстия 128 вокруг продольной оси Z двигателя 104, когда буровая текучая среда 132 протекает через указанную пару отверстий 124, 128.

[0040] Выходные отверстия 124, 128 могут иметь "подобную" конфигурацию отверстия, что означает, что отверстия 124, 128 имеют по меньшей мере ту же самую форму или тот же самый размер (например, они имеют ту же самую величину открытой площади). Отверстия также могут быть "идентичными" по своей открывающейся конфигурации, что означает, что отверстия 124, 128 имеют ту же самую форму и тот же самый размер.

[0041] Пружина может быть использована для ограничения перемещения подвижного выходного отверстия путем его возвращения в исходное положение, если отсутствует поток текучей среды. Следовательно, при возобновлении потока устройство 100,



действующее в качестве вибратора, будет бездействовать некоторый период времени, который требуется для возобновления потока буровой текучей среды 132, для перемещения наружного выходного отверстия 128 против силы пружины 230 в направлении от его "исходного" положения, которое в настоящей заявке определено как полностью открытое положение (как показано на фиг. 1B). Таким образом, устройство 100 может содержать пружину 230 для возвращения наружного выходного отверстия 128 в "нерабочее" положение, определенное в настоящей заявке как полностью закрытое положение (как показано на фиг. 1D), когда поток 136 буровой текучей среды 132 уменьшен до величины ниже заданного нижнего предела.

[0042] Согласно некоторым вариантам реализации подвижное наружное выходное отверстие может иметь различные формы. Таким образом, наружное выходное отверстие 128 может иметь форму стадиона, эллипса или круга помимо других форм.

[0043] Согласно некоторым вариантам реализации подшипник может быть использован для поддержания подвижного наружного выходного отверстия при его вращении вокруг продольной оси двигателя. Таким образом, устройство 100 может содержать подшипник 120, ограничивающий выходной канал 148 для текучей среды, причем наружное выходное отверстие 128 прикреплено с возможностью вращения в подшипнике 120.

[0044] Согласно некоторым вариантам реализации система шестеренчатого привода может быть использована для вращения выполненного с возможностью перемещения наружного выходного отверстия. Таким образом, устройство 100 может содержать систему шестеренчатого привода 204 для связи дроссельной диафрагмы 156, имеющей наружное выходное отверстие 128, с корпусом 110 двигателя 104 и обеспечения возможности выборочного расположения наружного выходного отверстия 128 относительно внутреннего выходного отверстия 124 во время работы двигателя 104.

[0045] Согласно некоторым вариантам реализации движущая сила для перемещения зубчатого колеса может быть обеспечена крыльчаткой. Устройство 100 может содержать крыльчатку 240, расположенную на пути потока буровой текучей среды внутри двигателя 104 и предназначенную для создания движущей силы для системы шестеренчатого привода 204.

[0046] Согласно некоторым вариантам реализации дозирующий поршень может быть использован для управления подачей текучей среды в двигатель на основании разности давлений на корпусе двигателя. Таким образом, устройство 100 может содержать дозирующий поршень 310 для управления потоком текучей среды, протекающей через двигатель 104, на основании разности давлений между внутренней стороной корпуса 110 двигателя и наружной стороной корпуса 110 двигателя.

[0047] Согласно некоторым вариантам реализации положением выполненного с возможностью перемещения наружного выходного отверстия можно управлять посредством электронного управления. Таким образом, устройство 100 может содержать электронный контроллер (например, в форме логического устройства 442 и/или процессоров 430) для приема команд и управления положением наружного выходного отверстия 128 относительно внутреннего выходного отверстия 124 во время работы двигателя 104.

[0048] Также могут быть осуществлены различные варианты реализации систем 464. Например, система 464 может содержать двигатель 104 Муано, который имеет выполненное с возможностью перемещения наружное выходное отверстие 128, и скважинный передатчик (например, включенный в приемопередатчик 424) и/или датчик (например, в форме расходомера 412 или акустического датчика пласта для ИВБ).

Например, согласно некоторым вариантам реализации система 464 содержит по меньшей мере одно из телеметрического передатчика гидравлического импульса (например, встроенного приемопередатчика 424 или выполненного отдельно от приемопередатчика 424) или скважинного датчика (например, расходомера 412), и двигатель 104 Муано. Двигатель 104 выполнен с парой выходных отверстий 124, 128, как описано выше. В данном случае амплитудой импульса давления текучей среды, вытекающей из наружного выходного отверстия 128, можно управлять путем вращения наружного выходного отверстия 128 вокруг продольной оси Z двигателя 104, когда буровая текучая среда 132 протекает через пару отверстий 124, 128, для уменьшения амплитуды импульса давления текучей среды во время некоторого периода времени работы передатчика или датчика, или того и другого вместе.

[0049] Согласно некоторым вариантам реализации количество протекающей текучей среды может быть измерено и использовано для запираания двигателя и/или управления положением выполненного с возможностью перемещения отверстия для уменьшения амплитуды импульса с целью обеспечения более благоприятной среды для телеметрии и измерений свойств пласта. Таким образом, устройство 100 и система 464 могут содержать расходомер 412 для измерения расхода буровой текучей среды 132 и обеспечения прекращения перемещения двигателя 104 или управляемого перемещения наружного выходного отверстия 128 для уменьшения амплитуды импульса давления текучей среды.

[0050] Согласно некоторым вариантам реализации электронное управление может быть использовано в дополнение к данному или согласно другому варианту реализации для запираания двигателя и/или управления выполненным с возможностью перемещения отверстием для смягчения амплитуды импульса. Таким образом, устройство 100 и система 464 могут содержать электронный контроллер (например, логические устройства 442, процессоры 430 или то и другое вместе) для приема команд и обеспечения блокируемого перемещения двигателя 104 (например, путем блокирования и отпирания ротора 108) или управляемого перемещения наружного выходного отверстия 128 для уменьшения амплитуды импульса давления текучей среды.

[0051] Согласно некоторым вариантам реализации команды на запираание, отпирание или вращение подаются блоком, выполненным с возможностью отслеживания потока буровой текучей среды или перепада давления на корпусе двигателя. Блок может содержать логическое устройство 442 или один или большее количество процессоров 430, запрограммированных для осуществления приема и выполнения команд, доставленных возбуждающему колебания устройству 100.

[0052] Согласно некоторым вариантам реализации пружина, зубчатые колеса или электронный контроллер могут быть использованы для регулирования количества времени, необходимого для перемещения наружного отверстия из полностью открытого положения в полностью закрытое положение относительно внутреннего выходного отверстия, поскольку протекание текучей среды в двигатель увеличивается от минимального или нулевого потока до относительно большого потока. Таким образом, устройство 100 и система 464 могут содержать механический или электронный механизм D для задержки (например, таймер, встроенный в качестве части логического устройства 442), для задания задержки, необходимой для перемещения наружного выходного отверстия 128 из положения по существу совмещения с внутренним выходным отверстием 124 (как показано на фиг. 1B) в положение по существу несовмещения с внутренним выходным отверстием (как показано на фиг. 1C-1D) при изменении расхода буровой текучей среды 132 от низкого значения до повышенного значения. Таким

образом, могут быть осуществлены дополнительные варианты реализации.

[0053] Например, на фиг. 5 показана система 564 скважинных измерений во время бурения согласно одному варианту реализации настоящего изобретения. Система 564 может содержать части скважинного инструмента 524 для выполнения скважинных буровых работ.

[0054] Бурение нефтяных и газовых скважин обычно выполняют с использованием колонны буровых труб, соединенных вместе для формирования бурильной колонны 508, которую спускают через роторный стол 510 в ствол скважины или буровую скважину 512. В настоящей заявке буровая платформа 586 оборудована буровой вышкой 588, которая поддерживает лебедку 590 для подъема и спуска колонны 508.

[0055] Буровая установка 502 размещена на поверхности 504 скважины 506. Буровая установка 502 может поддерживать бурильную колонну 508 посредством лебедки 590. Бурильная колонна 508 может действовать для проникновения через роторный стол 510 для бурения буровой скважины 512 через подповерхностные формации 514.

Бурильная колонна 508 может содержать ведущую бурильную трубу 516, буровую трубу 518 и компоновку низа бурильной колонны 520, например, размещенные в нижней части буровой трубы 518.

[0056] Компоновка низа бурильной колонны 520 может содержать утяжеленные бурильные трубы 522, скважинный инструмент 524 и буровую коронку 526. Буровая коронка 526 выполнена с возможностью создания буровой скважины 512 путем проникновения через поверхность 504 и подповерхностные формации 514. Скважинный инструмент 524 может содержать любой из множества инструментов различных типов, включая инструменты для ИВБ, инструменты для КВБ и другие инструменты.

[0057] Во время буровых работ бурильная колонна 508 (например, содержащая ведущую бурильную трубу 516, буровую трубу 518 и компоновку низа бурильной колонны 520) может вращаться роторным столом 510. В дополнение к данному или согласно другому варианту реализации компоновка низа бурильной колонны 520 также может вращаться двигателем (например, забойным двигателем), который размещен в скважине. Утяжеленные бурильные трубы 522 могут быть использованы для добавления веса к буровой коронке 526. Утяжеленные бурильные трубы 522 также могут быть использованы для придания жесткости компоновке низа бурильной колонны 520, что позволяет компоновке низа бурильной колонны 520 придать дополнительный вес буровой коронке 526, чтобы, в свою очередь, облегчить проникновение буровой коронки 526 через поверхность 504 и подповерхностные формации 514.

[0058] Во время буровых работ буровой насос 532 может закачивать буровую текучую среду (иногда известную специалистам как "буровой раствор") из резервуара 534 для бурового раствора посредством рукава 536 в буровую трубу 518 вниз к буровой коронке 526. Буровая текучая среда может протекать из буровой коронки 526 и может быть возвращена к поверхности 504 вдоль круговой области 540 между буровой трубой 518 и сторонами буровой скважины 512. Затем буровая текучая среда может быть возвращена в резервуар 534 для бурового раствора, в котором ее фильтруют. Согласно некоторым вариантам реализации буровая текучая среда может быть использована для охлаждения буровой коронки 526, а также для обеспечения смазки для буровой коронки 526 во время буровых работ. Кроме того, буровая текучая среда может быть использована для удаления отходов бурения подповерхностной формации, созданных действием буровой коронкой 526.

[0059] Таким образом, на фиг. 1-5 можно заметить, что согласно некоторым вариантам реализации система 564 может содержать скважинный инструмент 404, 524

для размещения одного или большего количества устройств 100 и/или систем 464, подобных или идентичных устройству и системам, описанным выше и показанным на фиг. 1-4. Таким образом, могут быть реализованы различные варианты реализации.

[0060] Согласно некоторым вариантам реализации система 464, 564 может содержать отображающее устройство 596 для показа информации, предоставленной расходомером 412, и другой информации относительно положения устройства 100, включая положение наружного выходного отверстия 128, например, в графической форме. Система 464, 564 также может содержать вычислительные логические устройства, например, в качестве части поверхностной каротажной регистрирующей станции 492 или компьютерного автоматизированного рабочего места 554 для приема сигналов от логических устройств 442 и/или процессоров 430, размещенных в скважине, для определения регулировок положения наружного выходного отверстия 128 устройства 100.

[0061] Устройство 100; двигатель 104; ротор 108; корпус 110; внутренняя дроссельная диафрагма 116; внутреннее выходное отверстие 124; наружное выходное отверстие 128; буровая текучая среда 132; поток 136; отводимый поток 144; выходной канал 148 для текучей среды; импульсы 152 давления текучей среды; наружная дроссельная диафрагма 156; привод 204; зубцы 210; зубчатое колесо 224; пружины 230, 320; штифты 234; крыльчатка 240; поршень 310; дозирующее отверстие 330; скважинные инструменты 404, 524; запирающий механизм 408; расходомер 412; приемопередатчик 424; процессоры 430; база 434 данных; логическое устройство 442; запоминающее устройство 450; системы 464, 564; поверхности 466, 504; каротажная регистрирующая станция 492; буровая установка 502; скважина 506; бурильная колонна 508; роторный стол 510; буровая скважина 512; пласты 514; ведущая бурильная труба 516; буровая труба 518; компоновка низа бурильной колонны 520; утяжеленные бурильные трубы 522; буровая коронка 526; буровой насос 532; резервуар 534 для бурового раствора; рукав 536; автоматизированное рабочее место 554; платформа 586; буровая вышка 588; лебедка 590; отображающее устройство 596; и давления P1, P2, - все это в настоящей заявке может быть охарактеризовано как "блоки".

[0062] Такие блоки могут содержать аппаратные цепи, процессор, схемы запоминающих устройств, программные модули и объекты, программируемое оборудование и/или комбинации вышеперечисленного, по желанию разработчика устройства 100 и систем 464, 564 и в соответствии с конкретными осуществлениями различных вариантов реализации. Например, согласно некоторым вариантам реализации такие блоки могут быть включены в устройство и/или пакет программ для моделирования работы системы, такой как пакет программ для моделирования электрических сигналов, пакет программ для моделирования использования и распределения питания, пакет программ для моделирования рассеяния энергии/тепла и/или комбинация программного обеспечения и аппаратных средств, используемых для моделирования работы различных потенциальных вариантов реализации.

[0063] Также следует понимать, что устройство и системы согласно различным вариантам реализации могут быть использованы в случаях применения не только для буровых работ, и, таким образом, различные варианты реализации не должны быть ограничены только теми, что описаны выше. Иллюстрации устройства 100 и систем 464, 564 предназначены для общего понимания конструкции различных вариантов реализации и не предназначены служить в качестве законченного описания всех элементов и признаков устройства и систем, в которых могут быть использованы конструкции, описанные в настоящей заявке.

[0064] Случаи применения, которые могут включать новое устройство и системы согласно различным вариантам реализации, могут содержать электронные схемы, используемые в высокоскоростных компьютерах, схемы для коммуникационной и сигнальной обработки, модемы, процессорные блоки, встроенные процессоры, переключатели данных, специализированные прикладные блоки или комбинации вышеперечисленного. Такое устройство и системы дополнительно могут включать в качестве субкомпонентов различные электронные системы, такие как телевизионные системы, мобильную телефонию, персональные компьютеры, автоматизированные рабочие места, радио- и видеоплееры, транспортные средства, средства для обработки сигналов в геотермальных инструментах и помимо прочего телеметрические системы с интерфейсными узлами для интеллектуальных преобразователей. Некоторые варианты реализации включают различные способы.

[0065] Например, на фиг. 6 показана блок-схема нескольких способов 611 управления вибратором, выполненным как описано выше. Таким образом, реализованный с использованием процессора способ 611, предназначенный для исполнения на одном или большем количестве процессоров, которые осуществляют этот способ, может начинаться на этапе 621 с управления двигателем Муано, имеющим пару выходных отверстий, включая выполненное с возможностью выборочного перемещения наружное выходное отверстие, расположенное рядом с неподвижным внутренним выходным отверстием. Действия на этапе 621 могут включать поворот наружного выходного отверстия вокруг продольной оси двигателя, когда буровая текучая среда протекает через пару отверстий, для управления амплитудой импульса давления текучей среды, вытекающей из наружного выходного отверстия. Действия на этапе 621 также могут включать прием команд для блокирования или разблокирования перемещения двигателя Муано, например, путем запираания или отпираания ротора внутри двигателя.

[0066] Согласно некоторым вариантам реализации наружное выходное отверстие может быть перемещено в ответ на обнаруженный расход буровой текучей среды. Таким образом, управление способом 611 может быть передано этапу 625, на котором определяют, прекращен ли в основном поток, втекающий в двигатель Муано или протекающий внутри двигателя Муано (например, уменьшился ниже выбранного нижнего предела). Если так, наружное выходное отверстие может быть возвращено в свое первоначальное (полностью открытое) положение на этапе 629. В противном случае управление способом 611 переходит непосредственно к этапу 633, на котором вращают наружное выходное отверстие вокруг продольной оси двигателя в ответ на изменения в количестве (например, величине и/или скорости потока) протекающей буровой текучей среды в двигатель.

[0067] Например, согласно некоторым вариантам реализации амплитуда выходного импульса может быть увеличена в течение периода задержки, поскольку в этом случае расход буровой текучей среды увеличивается. Таким образом, управление способом 611 переходит на этап 637, на котором увеличивают амплитуду импульсов давления путем увеличения расхода буровой текучей среды в течение выбранного периода временной задержки.

[0068] Согласно некоторым вариантам реализации амплитуда импульса давления может быть увеличена при обнаружении прерывистого перемещения (прихвата) и других признаков снижения эффективности бурения. Таким образом, на этапе 637 увеличивают амплитуду импульса давления текучей среды, вытекающей из наружного выходного отверстия, путем вращения наружного выходного отверстия вокруг продольной оси двигателя в течение периода времени, в который обнаружено одно из

прерывистого перемещения, изменения изгибающего момента или изменения веса на коронке буровой колонны, прикрепленной к двигателю.

[0069] Измеренное количество протекающей буровой текучей среды может быть использовано для записывания двигателя или уменьшения амплитуды импульса давления, в результате чего облегчены передача сигналов телеметрии или выполнение чувствительных измерений. Таким образом, способ 611 переходит к этапу 641, на котором измеряют количество буровой текучей среды, протекающей в двигатель. Если выбранное количество или скорость текучей среды не измерены, управление способом 611 может быть возвращено на этап 633. Если количество или скорость текучей среды соответствуют выбранному значению или превышают его, управление способом 611 передают этапу 645.

[0070] Избыточное давление внутри двигателя может быть уменьшено путем отведения части протекающей текучей среды. Таким образом, на этапе 645 способа 611 управляют амплитудой импульса давления текучей среды, вытекающей из наружного выходного отверстия, путем отведения части буровой текучей среды через отводной клапан, расположенный внутри двигателя.

[0071] При возникновении прерывистого перемещения отклонение потока может быть остановлено, например, резким скачком для способствования осевому перемещению буровой колонны. Таким образом, на этапе 645 управляют отводным клапаном для прекращения отклонения буровой текучей среды после обнаружения прерывистого перемещения буровой колонны, прикрепленной к двигателю.

[0072] Затем управление способом 611 может быть передано к этапу 649, на котором вызывают запирающее перемещение двигателя или перемещение наружного выходного отверстия для уменьшения амплитуды импульса давления текучей среды в течение периода временной задержки, если измерено выбранное количество протекающей текучей среды.

[0073] Согласно некоторым вариантам реализации на этапе 653 способа 611 передают сигналы телеметрии во время периода задержки. Затем управление способом 611 переходит к этапу 657, на котором отпирают двигатель (ротор) для инициирования возбуждения колебаний, созданных двигателем.

[0074] Следует отметить, что способы, описанные в настоящей заявке, не обязательно должны быть выполнены в описанном порядке или каком-либо другом конкретном порядке. Кроме того, различные действия, описанные в связи с предложенными способами, идентифицированными в настоящей заявке, могут быть выполнены повторно, последовательно или параллельно. Информация, включая параметры, команды, операнды и другие данные, может быть передана и принята в форме одной или большего количества несущих волн.

[0075] Устройство 100 и системы 464, 564 могут быть реализованы в машино-доступной и читаемой среде, которая является рабочей в одной или большем количестве сетей. Сети могут быть проводными, беспроводными или могут представлять собой комбинацию проводных и беспроводных сетей. Устройство 100 и системы 464, 564 могут быть использованы помимо прочего для обработки, связанной со способами 611, показанными на фиг. 6. На этапах способа могут быть использованы аппаратные средства, программное обеспечение и программируемое оборудование или любая их комбинация. Таким образом, могут быть осуществлены дополнительные варианты реализации.

[0076] Например, на фиг. 7 показана функциональная схема изделия 700, включая специализированную машину 702 согласно различным вариантам реализации настоящего

изобретения. После прочтения и понимания содержания настоящего изобретения специалист поймет способ, которым программа может быть запущена с читаемого компьютером носителя в компьютерной системе для исполнения функций, определенных в программе.

5 [0077] Специалист также сможет выбрать различные языки программирования, которые могут быть использованы для создания одной или большего количества программ, предназначенных для реализации и выполнения описанных в настоящей заявке способов. Например, программы могут быть структурированы в объектно-ориентированном формате с использованием объектно-ориентированного языка, такого как Java или C++. В другом примере программы могут быть структурированы в процедурно-ориентированном формате с использованием процедурно-ориентированного языка, такого как Assembler или C. Компоненты программного обеспечения могут быть связаны с использованием любого из множества механизмов, известных специалистам, таких как прикладные программные интерфейсы или способы межпроцессного взаимодействия, включая дистанционный вызов процедур. Описания различных вариантов реализации не ограничиваются конкретным языком или средой программирования. Таким образом, могут быть осуществлены другие варианты реализации.

[0078] Например, изделие 700, такое как компьютер, система запоминающего устройства, магнитный или оптический диск, некоторое другое устройство для хранения и/или электронное устройство или система любого типа могут содержать один или большее количество процессоров 704, связанных с машиночитаемым носителем 708, таким как запоминающее устройство (например, сменные носители данных, а также любое запоминающее устройство, включая электрический, оптический или электромагнитный проводник), содержащее инструкции 712, сохраненные в нем (например, компьютерные программные команды), которые при их исполнении одним или большим количеством процессоров 704 принуждают машину 702 выполнять любой из этапов описанных выше способов.

[0079] Машина 702 может иметь форму конкретной компьютерной системы, содержащей процессор 704, связанный с множеством компонентов непосредственно и/или с использованием шины 716. Таким образом, машина 702 может быть встроена в устройство 100 или системы 464, 564, показанные на фиг. 1-5, например, в качестве части процессоров 430, логического устройства 442 или автоматизированного рабочего места 554.

35 [0080] На фиг. 7 можно видеть, что компоненты машины 702 могут содержать основное запоминающее устройство 720, статическое или энергонезависимое запоминающее устройство 724 и накопительное устройство 706 большой емкости. Другие компоненты, связанные с процессором 704, могут включать устройство 732 ввода, такое как клавиатура или устройство 736 управления курсором, такое как мышь. 40 Устройство 728 вывода, такое как видео дисплей, может быть размещено рядом с машиной 702 (как показано на чертеже) или выполнено за одно целое с машиной 702.

[0081] Сетевое интерфейсное устройство 740 для связи процессора 704 и других компонентов с сетью 744 также может быть связано с шиной 716. Инструкции 712 могут быть переданы или приняты по сети 744 посредством сетевого интерфейсного устройства 740 с использованием любого из множества известных протоколов передачи (например, гипертекстового протокола передачи данных (HTTP)). Любой из этих элементов, связанных с шиной 716, может отсутствовать, может быть использован одиночно или в большом количестве в зависимости от конкретного варианта реализации.

[0082] Каждое из процессора 704, запоминающих устройств 720, 724 и накопительного устройства 706 большой емкости может содержать инструкции 712, которые при их исполнении вызывают выполнение машиной 702 любого одного или большего количества способов, описанных в настоящей заявке. Согласно некоторым вариантам реализации машина 702 действует как автономное устройство или может быть соединена (например, посредством сети) с другими машинами. В сетевой среде машина 702 может работать в качестве сервера или машины клиента в сетевой среде типа "клиент-сервер", или в качестве одноранговой машины в сетевой среде равноправных узлов ЛВС (или распределенной сетевой среде).

[0083] Машина 702 может содержать персональный компьютер (PC), планшет, телеприставку (STB), карманный персональный компьютер, мобильный телефон, сетевое устройство, сетевой маршрутизатор, переключатель или мост, сервер, клиентскую машину или любую специализированную машину, выполненную с возможностью исполнения ряда инструкций (в последовательном или другом порядке), направляющих действия, которые должна быть выполнены этой машиной для реализации способов и функций, описанных в настоящей заявке. Кроме того, не смотря на то, что на чертеже показана только одиночная машина 702, термин "машина" также должен толковаться как включающий любой комплект машин, которые индивидуально или совместно исполняют набор (или множество наборов) инструкций для выполнения любого одного или большего количества способов, описанных в настоящей заявке.

[0084] Не смотря на то, что машиночитаемый носитель 708 на чертеже показан как одиночный носитель, термин "машиночитаемый носитель" должен толковаться как включающий одиночные носители или множество носителей (например, централизованная или распределенная база данных, и/или связанные буферные запоминающие устройства и серверы, и/или множество носителей данных, таких как регистры процессора 704, запоминающие устройства 720, 724 и накопительное устройство 706, в которых сохранены один или большее количество наборов инструкций 712. Термин "машиночитаемый носитель" также должен толковаться как включающий любой носитель, который выполнен с возможностью хранения, кодирования или переноса набора инструкций для исполнения машиной, которые вызывают выполнение машиной 702 любого одного или большего количества способов согласно настоящему изобретению, или который выполнен с возможностью хранения, кодирования или переноса структур данных, используемых в таком наборе инструкций или связанных с ним. Термины "машиночитаемый носитель" или "читаемый компьютером носитель" соответственно должны быть истолкованы как включающие энергонезависимые материальные носители, такие как твердотельное запоминающее устройство и оптические и магнитные носители.

[0085] Различные варианты реализации могут быть осуществлены в форме автономной прикладной системы (например, без каких-либо сетевых функций), клиент-серверного приложения или приложения для группы равноправных узлов ЛВС (или распределенной сети). Варианты реализации также, например, могут быть развернуты в форме "сервисного программного обеспечения" (SaaS), осуществлены провайдером услуг доступа к приложениям (ASP) или коммунальными поставщиками вычислительных ресурсов, в дополнение к программам, имеющимся в продаже или лицензируемым через традиционные сбытовые источники.

[0086] Использование устройства, систем и способов, описанных в настоящей заявке, может обеспечить различные преимущества. Сюда могут быть включены уменьшенное количество съемок, не отвечающих требованиям качества, улучшенная надежность



каналов связи между инструментом и поверхностью при использовании гидроимпульсной телеметрии, увеличенное время между операциями подъема и спуска буровой коронки (поскольку устройство для возбуждения колебаний не нуждается в ручной регулировке) и увеличенная надежность генератора импульсов, поскольку отсутствует необходимость в работе генератора импульсов с максимальной прыгающей нагрузкой для преодоления повышенных уровней шума при возбуждении колебаний. Результатом является более полное удовлетворение нужд клиента.

[0087] На сопроводительных чертежах, которые являются частью настоящего описания, показаны в качестве иллюстрации, но не ограничения, конкретные варианты реализации, в которых может быть осуществлен предмет настоящего изобретения. Показанные на чертежах варианты реализации описаны достаточно подробно для предоставления специалистам возможности практического осуществления изобретения, описанного в настоящей заявке. На основе настоящего описания могут быть разработаны и использованы другие варианты реализации таким образом, что структурные и логические замены и изменения могут быть сделаны без отступления от объема защиты настоящего изобретения. Таким образом, настоящее подробное описание не должно быть истолковано в ограничительном смысле, и объем различных вариантов реализации настоящего изобретения определен исключительно пунктами приложенной формулы наряду с полным диапазоном эквивалентов, уполномоченных такими пунктами.

[0088] Такие варианты реализации предмета настоящего изобретения в настоящей заявке индивидуально и/или все вместе могут быть обозначены термином "изобретение" для простого удобства и без намерения произвольного ограничения объема защиты настоящего изобретения путем его сведения к любому одиночному изобретению или изобретательной концепции, если фактически описано более чем одно изобретение. Таким образом, не смотря на то, что в настоящей заявке показаны и описаны конкретные варианты реализации, следует понимать, что любая компоновка, рассчитанная для достижения той же самой цели, может быть использована в качестве замены конкретных показанных и описанных вариантов реализации. Настоящее изобретение предназначено для охвата любых и всех таких адаптаций или изменений различных вариантов реализации. Комбинации вышеуказанных вариантов реализации и другие варианты реализации, конкретно не описанные в настоящей заявке, станут очевидными для специалистов после рассмотрения приведенного выше описания.

[0089] Реферат настоящего изобретения приложен в соответствии со Статьей 37 Свода федеральных правил, §1.72(b), согласно которому реферат дает возможность читателю быстро определить техническую природу настоящего изобретения. Реферат представлен с пониманием того, что он не будет использован для интерпретации или ограничения объема или значения пунктов приложенной формулы. Кроме того, в приведенном выше подробном описании можно заметить, что различные признаки сгруппированы в одиночном варианте реализации с целью упрощения настоящего изобретения. Этот способ согласно настоящему изобретению не должен интерпретироваться как отражение намерения приписать заявленным вариантам реализации большее количество признаков, чем явно указано в каждом пункте приложенной формулы. Напротив, как отражено в приведенных ниже пунктах приложенной формулы, предмет настоящего изобретения лежит менее чем во всех признаках одиночного описанного варианта реализации. Таким образом, приведенные ниже пункты приложенной формулы настоящим включены в подробное описание, причем каждый пункт приложенной формулы имеет самостоятельное значение как

отдельный вариант реализации.

(57) Формула изобретения

1. Устройство для управления импульсами давления, содержащее:

объемный двигатель;

пару выходных отверстий, прикрепленных к выходному каналу для текучей среды двигателя, причем указанная пара выходных отверстий включает выполненное с возможностью выборочного перемещения наружное выходное отверстие, расположенное рядом с неподвижным внутренним выходным отверстием, при этом амплитуда импульса давления текучей среды, вытекающей из наружного выходного отверстия, является управляемой посредством вращения наружного выходного отверстия вокруг продольной оси двигателя, когда буровая текучая среда протекает через указанную пару отверстий,

и пружину, предназначенную для возвращения наружного выходного отверстия в нерабочее положение, когда поток буровой текучей среды уменьшен ниже выбранного нижнего предела.

2. Устройство по п. 1, в котором пара выходных отверстий имеет подобную конфигурацию отверстий.

3. Устройство по п. 1, в котором наружное выходное отверстие имеет форму одного из стадиона, эллипса или круга.

4. Устройство по п. 1, дополнительно содержащее:

подшипник, ограничивающий выходной канал текучей среды, причем наружное выходное отверстие прикреплено с возможностью вращения в подшипнике.

5. Устройство по п. 1, дополнительно содержащее:

систему шестеренчатого привода для связи диафрагмы, содержащей наружное выходное отверстие, с корпусом двигателя и обеспечения выборочного размещения наружного выходного отверстия относительно внутреннего выходного отверстия во время работы двигателя.

6. Устройство по п. 5, дополнительно содержащее:

крыльчатку, расположенную на пути потока буровой текучей среды, протекающей внутри двигателя, причем крыльчатка предназначена для создания движущей силы для системы шестеренчатого привода.

7. Устройство по п. 1, дополнительно содержащее:

дозированный поршень для управления протеканием текучей среды через двигатель на основании разности давлений внутри корпуса двигателя и снаружи корпуса двигателя.

8. Устройство для управления импульсами давления, содержащее:

объемный двигатель;

пару выходных отверстий, прикрепленных к выходному каналу для текучей среды двигателя, причем указанная пара выходных отверстий включает выполненное с возможностью выборочного перемещения наружное выходное отверстие, расположенное рядом с неподвижным внутренним выходным отверстием, при этом амплитуда импульса давления текучей среды, вытекающей из наружного выходного отверстия, является управляемой посредством вращения наружного выходного отверстия вокруг продольной оси двигателя, когда буровая текучая среда протекает через указанную пару отверстий,

и электронный контроллер для приема команд и управления положением наружного выходного отверстия относительно внутреннего выходного отверстия во время работы двигателя.

9. Система для управления импульсами давления, содержащая:

по меньшей мере одно из телеметрического передатчика гидравлического импульса или скважинного датчика;

объемный двигатель и

5 пару выходных отверстий, прикрепленных к выходному каналу для текучей среды, протекающей в двигателе, причем указанная пара выходных отверстий содержит выполненное с возможностью выборочного перемещения наружное выходное отверстие, расположенное рядом с неподвижным внутренним выходным отверстием, при этом амплитуда импульса давления текучей среды, вытекающей из наружного выходного  
10 отверстия, является управляемой посредством вращения наружного выходного отверстия вокруг продольной оси двигателя, когда буровая текучая среда протекает через указанную пару отверстий, для уменьшения амплитуды импульса давления текучей среды в течение некоторого периода времени работы передатчика или датчика, или то и другое вместе.

15 10. Система по п. 9, дополнительно содержащая:

расходомер для измерения потока буровой текучей среды и обеспечения возможности блокирования перемещения двигателя или управляемого перемещения наружного выходного отверстия для уменьшения амплитуды импульса давления текучей среды.

11. Система по п. 9, дополнительно содержащая:

20 электронный контроллер для приема команд и обеспечения возможности блокирования перемещения двигателя или управляемого перемещения наружного выходного отверстия для уменьшения амплитуды импульса давления текучей среды.

12. Система по п. 11, в которой команды, включая команды для запираания, отпираания или вращения обеспечиваются блоком, выполненным с возможностью отслеживания  
25 потока буровой текучей среды или перепада давления на корпусе двигателя.

13. Система по п. 9, дополнительно содержащая:

механический или электронный механизм задержки для задания периода запаздывания для перемещения наружного выходного отверстия из положения по существу совмещения с внутренним выходным отверстием в положение по существу несовмещения  
30 с внутренним выходным отверстием при изменении расхода буровой текучей среды от низкого значения расхода до более высокого значения расхода.

14. Реализованный процессором способ выполнения посредством одного или большего количества процессоров, которые осуществляют способ управления импульсами давления, согласно которому:

35 управляют объемным двигателем, имеющим пару выходных отверстий, включая выполненное с возможностью выборочного перемещения наружное выходное отверстие, расположенное рядом с неподвижным внутренним выходным отверстием, путем вращения наружного выходного отверстия вокруг продольной оси двигателя, когда буровая текучая среда протекает через указанную пару отверстий, для управления  
40 амплитудой импульса давления текучей среды, вытекающей из наружного выходного отверстия.

15. Способ по п. 14, согласно которому дополнительно:

вращают наружное выходное отверстие вокруг продольной оси двигателя в ответ на изменения количества буровой текучей среды, протекающей в двигатель.

45 16. Способ по п. 14, согласно которому дополнительно:

увеличивают амплитуду импульсов давления при увеличении расхода буровой текучей среды в течение выбранного периода временной задержки.

17. Способ по п. 14, согласно которому дополнительно:

измеряют количество буровой текучей среды, протекающей в двигатель, блокируют перемещение двигателя или перемещение наружного выходного отверстия для уменьшения амплитуды импульса давления текучей среды в течение периода временной задержки, если измерено выбранное количество протекающей буровой текучей среды, и

передают сигналы телеметрии во время указанного периода временной задержки.

18. Способ по п. 14, согласно которому дополнительно:

увеличивают амплитуду импульса давления текучей среды, вытекающей из наружного выходного отверстия, путем поворота наружного выходного отверстия вокруг продольной оси двигателя в течение периода времени, в который обнаружено одно из следующего: прерывистое перемещение, изменение изгибающего момента или изменение веса на коронке буровой колонны, прикрепленной к двигателю.

19. Способ по п. 14, согласно которому дополнительно:

управляют амплитудой импульса давления текучей среды, вытекающей из наружного выходного отверстия, путем отведения части буровой текучей среды через отводной клапан, расположенный внутри двигателя.

20. Способ по п. 19, согласно которому дополнительно:

управляют отводным клапаном для прекращения отведения буровой текучей среды после обнаружения прерывистого перемещения буровой колонны, прикрепленной к двигателю.

21. Способ по п. 14, согласно которому дополнительно:

принимают команды для блокирования или освобождения перемещения объемного двигателя.

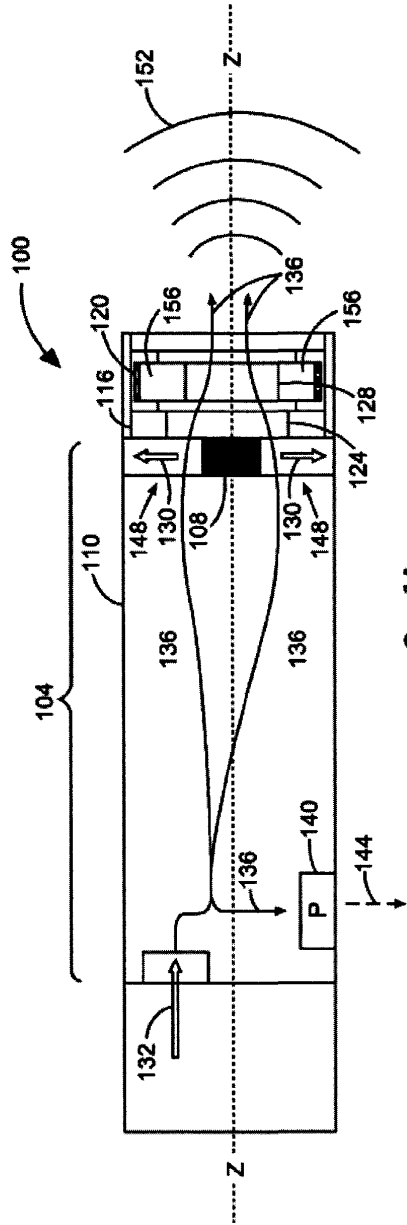
25

30

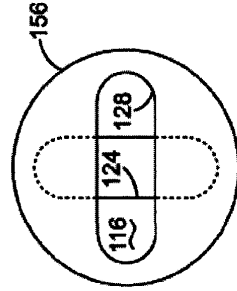
35

40

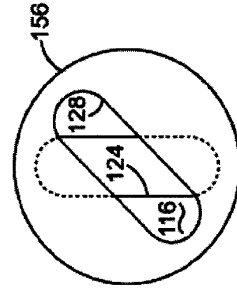
45



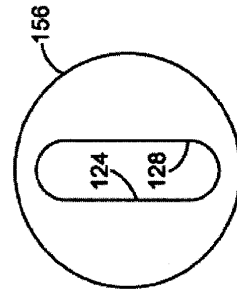
Фиг. 1А



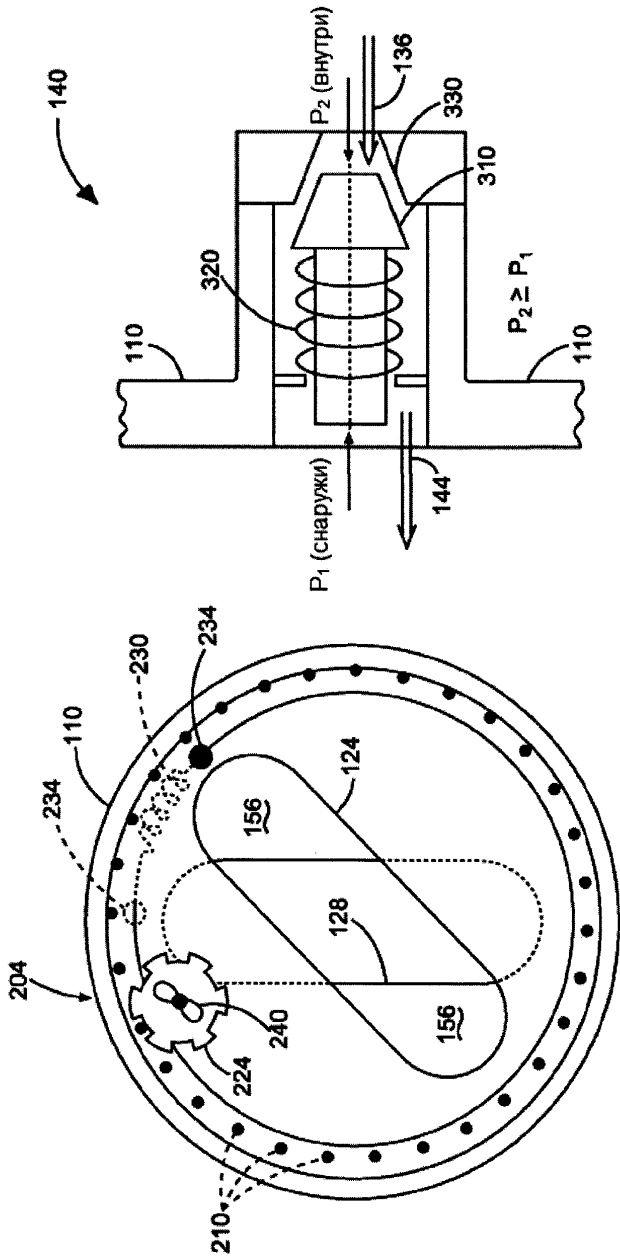
Фиг. 1D



Фиг. 1С

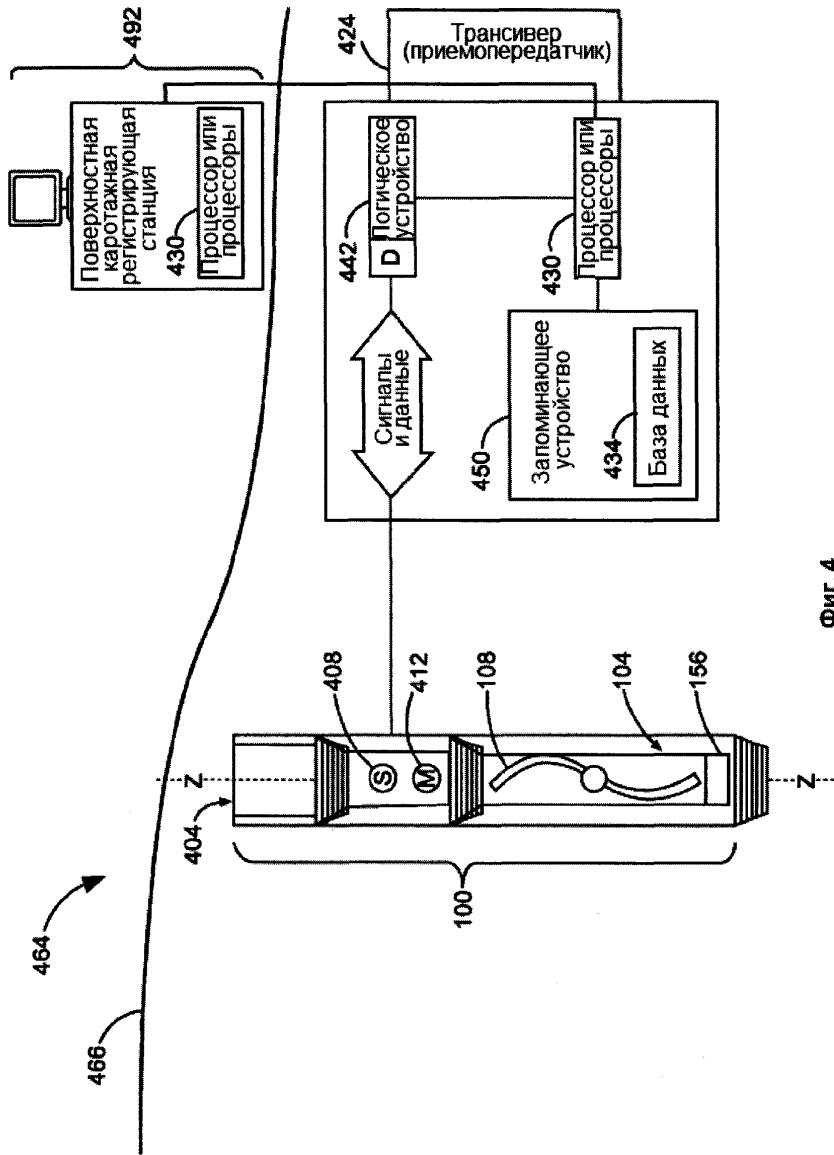


Фиг. 1В

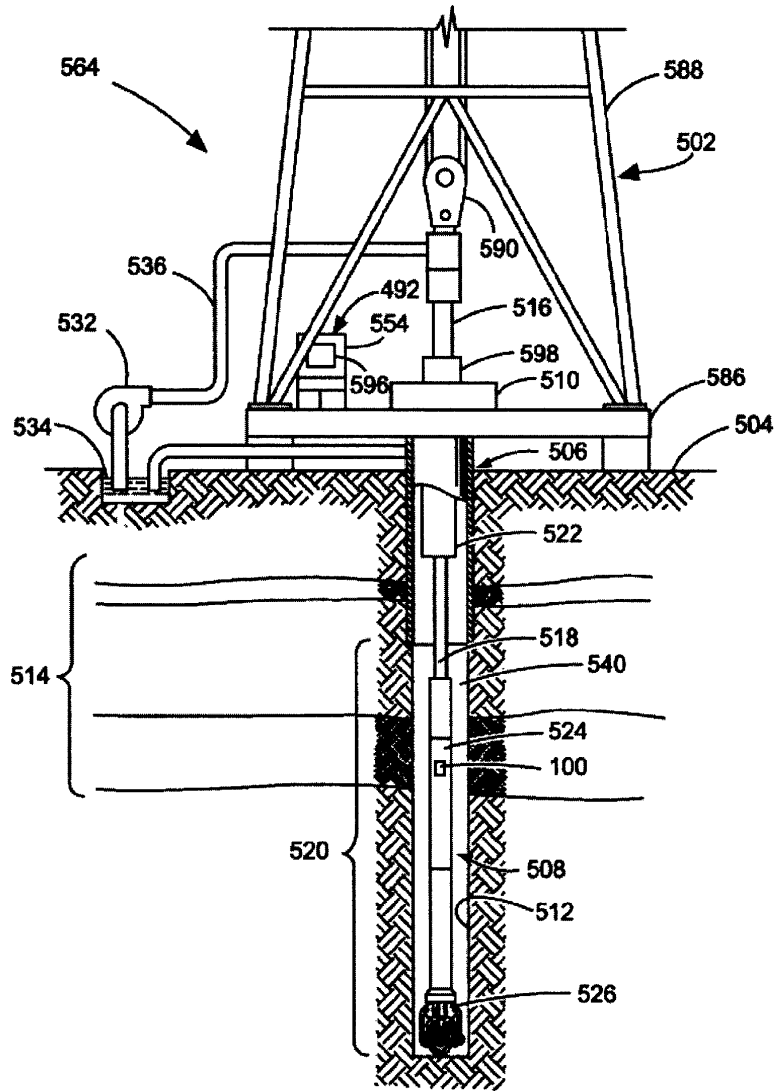


ФИГ. 3

ФИГ. 2

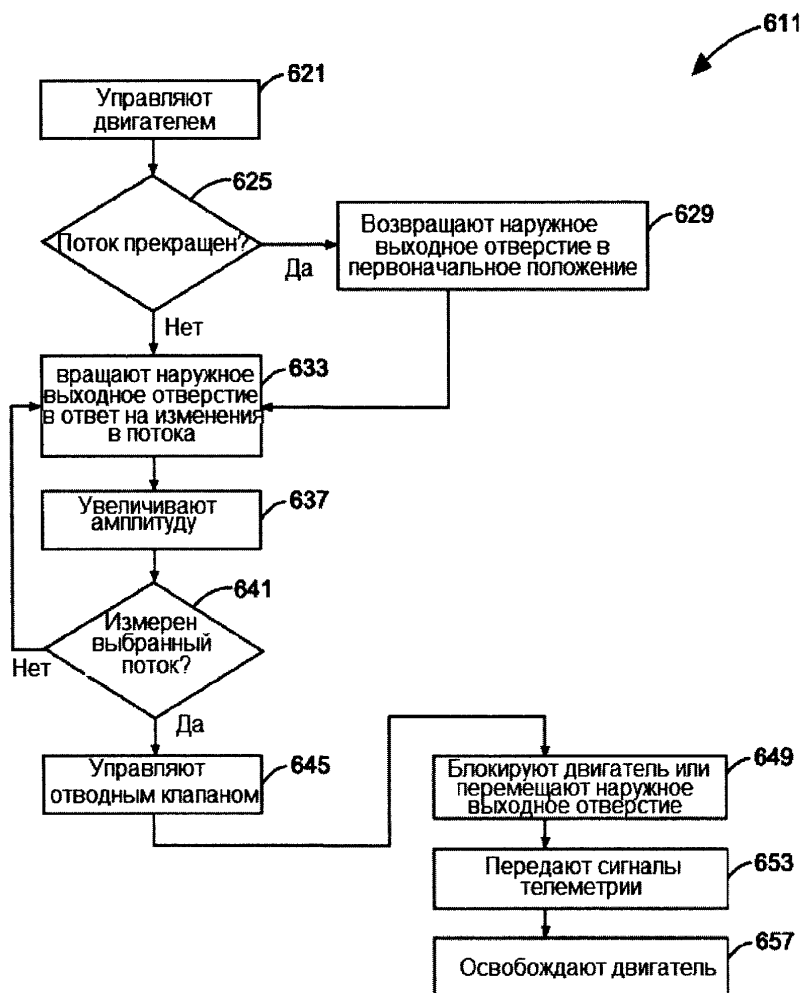


Фиг. 4



Фиг. 5





Фиг. 6



Фиг. 7