

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **017273**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2012.11.30**

(21) Номер заявки  
**201070317**

(22) Дата подачи заявки  
**2008.08.18**

(51) Int. Cl. *E21B 4/16* (2006.01)  
*E21B 1/22* (2006.01)  
*E21B 7/24* (2006.01)  
*B06B 1/12* (2006.01)  
*E21B 6/00* (2006.01)  
*E02D 7/18* (2006.01)  
*E21B 7/00* (2006.01)

(54) **МАГНИТНЫЙ УДАРНИК**

(31) 560994; 564292; 567852; 569675;  
569715; 560994/564292/567852

(32) 2007.08.28; 2007.12.13; 2008.04.29;  
2008.07.07; 2008.07.08; 2008.08.05

(33) NZ

(43) 2010.08.30

(86) PCT/NZ2008/000217

(87) WO 2009/028964 2009.03.05

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ФЛЕКСИДРИЛЛ ЛИМИТЕД (NZ)**

(72) Изобретатель:  
**Пауэлл Питер Эван, Вест Грегори  
Дональд (NZ)**

(74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

(56) WO-A1-2007037704  
WO-A1-2006065155

(57) Устройство для бурения, имеющее бурильную колонну, вращающее бурильную колонну и создающее осевую вибрацию на головке бура, основано на вибрационном устройстве, установленном для создания вибрации, основанной на взаимодействующих группах магнитов, вследствие относительного вращения, осуществляемого механизмом привода по меньшей мере одной группы или набора групп вибрационного устройства. Одна из групп или наборы групп перемещаются синхронно, вращаясь с бурильной колонной, когда бурильная колонна вращается.

**B1****017273****017273****B1**

### Область техники изобретения

Настоящее изобретение относится к магнитному ударнику как части бурильной колонны устройства для бурения, относящегося к типу на бурильной колонне.

### Технические предпосылки

Настоящее изобретение рассматривает устройство для бурения, работающее при вращении бурильной колонны, или, по меньшей мере, буровой головки или долота бурильной колонны, или и того и другого. Магнитный ударник должен работать, создавая осевую вибрацию буровой головки или долота. Для достижения этого магнитный ударник или вибрационное устройство, действующее, как такой ударник, устанавливаются как часть бурильной колонны или в бурильной колонне.

В нашем описании патента WO 2006/065155 (PCT/NZ 2005/000329) раскрыт способ создания челночного действия, зависящего от магнитных групп с возможностью вращения одной относительно другой посредством механического привода к челноку в замкнутом пространстве. Имеется по меньшей мере одна магнитная группа с челноком для вращения и по меньшей мере одна магнитная группа комплементарных структур, создающих локализацию.

Варианты осуществления, раскрытые в WO 2006/065155, показывали образование вибрации посредством челночного перемещения челнока, который несет вращающаяся опора, установленная в бурильной колонне. Бурильная колонна имеет отдельный привод вращения под челноком и является вращающейся независимо как от челнока, так и конструкции его локализации.

Вибрационный выход от челнока, установленного на шпинделе по WO 2006/065155, осуществлялся через конструкцию локализации, а не через сам челнок, в случае бурильной колонны, ни конструкция локализации, ни челнок, установленный на шпинделе, не были синхронизированы с бурильной колонной.

Настоящее изобретение признает преимущество, происходящее для нескольких типов бурения от оснащения вибрационным устройством, таким как магнитный ударник, установленным как часть бурильной колонны или в бурильной колонне, и наличия его части, синхронизированной с бурильной колонной.

При использовании в данном документе термин "как часть бурильной колонны" может означать на вершине бурильной колонны, но вращающийся, по меньшей мере, частично, синхронно с бурильной колонной и под любым входным валом привода вращения бурильной колонны, он может также означать в нижней части бурильной колонны, а также может означать "в бурильной колонне". Термин "установлен... в бурильной колонне" означает в любом месте по длине бурильной колонны ниже точки входного вала привода вращения бурильной колонны, при его наличии.

Включение в состав бурильной колонны, как части колонны или в колонну, вибрационного устройства с его группами магнитов с возможностью перемещения друг относительно друга создает другие преимущества.

Одно заключается в перспективе многофункционального использования гидравлических приводов.

Другим преимуществом является возможность удерживать часть вибрационного устройства неподвижно с бурильной колонной, даже если какой-либо привод все еще задействован для вращения части вибрационного устройства в любой точке по длине бурильной колонны.

Другое преимущество возникает из возможности двунаправленного или однонаправленного направления ударника, последнее, если необходимо минимизировать повреждение в противоположном направлении (например, вверх). Это может быть важным, когда имеются чувствительное оборудование или компоненты над вибрационным устройством в бурильной колонне.

Другим преимуществом на забое является возможность создания бурильной колонны, несущей на нижнем конце периферийную буровую коронку, действующую совместно с внутренней шарошкой, являющейся обычным долотом или головкой бура и периферийной частью (предпочтительно синхронизированной для вращения с бурильной колонной), самой являющейся бурильной головкой или долотом.

Дополнительной или альтернативной задачей является создание устройства для бурения с бурильной колонной, работающего с вращением бурильной колонны или, по меньшей мере, головки бура или бурового долота бурильной колонны, или и того и другого, и работающего с созданием осевой вибрации на головку бура или буровое долото, при этом вибрационное устройство для создания вибрации установлено как часть бурильной колонны или в бурильной колонне.

Дополнительной или альтернативной задачей является задействование гидравлического привода бурильной колонны на вибрационное устройство и/или от него либо его части.

Еще одной дополнительной или альтернативной задачей является создание вращения и/или вибрации головки бура или бурового долота, независимо от вращения бурильной колонны.

Дополнительной или альтернативной задачей является создание вибрационного устройства с челночным действием одной или нескольких его компоновок относительно бурильной колонны, или одного к другому, при этом получающих часть своего привода от передачи, зависящей от состояния вращения, если имеется, бурильной колонны.

Дополнительной или альтернативной задачей является создание вибрации внутренней шарошки (головки бура или бурового долота) и/или внешней корончатого бура (головки бура или бурового долота) бурильной колонны.

### Описание изобретения

В первом аспекте изобретение является устройством для бурения, имеющим бурильную колонну, вращающим бурильную колонну или, по меньшей мере, головку бура и/или буровое долото бурильной колонны, или с вращением, и создающим осевую вибрацию на головке бура или буровом долоте;

которое характеризуется тем, что вибрационное устройство для создания упомянутой вибрации установлено как часть бурильной колонны или в бурильной колонне;

причем вибрационное устройство имеет взаимодействующие группы магнитов, имеется по меньшей мере одна компоновка ("первая компоновка (компоновки)") с первой группой или набором групп ("первая группа (группы)") и по меньшей мере одна компоновка ("вторая компоновка (компоновки)") со второй группой или вторым набором групп ("вторая группа (группы)"), так что первая группа (группы) и вторая группа (группы) взаимодействуют, реагируя на относительное вращение между упомянутой первой группой (группами) и упомянутой второй группой (группами), вызывая челночное перемещение первой группы (групп) относительно второй группы (групп), или наоборот, или и того и другого, и, таким образом, их соответствующих опорных компоновок;

и еще дополнительно отличается тем, что относительное вращение может осуществляться механическим приводом на одну или другую из упомянутой первой и второй компоновки (компоновок), или на обе, первую и вторую компоновку;

и дополнительно отличается тем, что одна из первой и второй группы (групп) и ее компоновка (компоновки) перемещается синхронно с вращением бурильной колонны, когда бурильная колонна вращается;

и дополнительно отличается тем, что головка бура или буровое долото вибрирует вследствие прямого или не прямого несения или ударного воздействия, или и того и другого, на головку бура или буровое долото первой компоновки (компоновок) или второй компоновки (компоновок), или и того и другого.

Если необходимо, головка бура или буровое долото вибрирует вследствие прямого или не прямого несения или ударного воздействия, или и того и другого, на головку бура или буровое долото первой компоновки (компоновок). Альтернативно головка бура или буровое долото вибрирует вследствие прямого или не прямого несения или ударного воздействия, на головку бура или буровое долото второй компоновки (компоновок), или и того и другого.

Если необходимо, первая и вторая группа (группы) и их первая и вторая компоновка (компоновки) могут вращаться в противоположных направлениях.

Предпочтительно первая и вторая группа (группы) и их первая и вторая компоновка (компоновки) могут вращаться в одном направлении.

Предпочтительно одна из первой и второй группы (групп) и ее первой и второй компоновки (компоновок) могут не являться вращающимися, когда другая из первой и второй группы (групп) и первой и второй компоновки (компоновок) является вращающейся.

Предпочтительно, или если необходимо, вибрационное устройство находится под вращательным приводом в бурильной колонне (т.е. в бурильной колонне).

Предпочтительно привод во вращение шпинделя, являющегося одним из упомянутых, первого и второго вращающихся элементов, вызывает однонаправленное или двунаправленное ударное воздействие.

Если необходимо, привод во вращение является приводом от гидравлического забойного двигателя, гидравлического двигателя или электрического двигателя или другим механическим или электрическим приводом.

Предпочтительно остающийся из упомянутых первого и второго вращающихся элементов является вращающимся бурильной колонной или с ней.

Если необходимо, вибрационное устройство удлинено защитным кожухом, как внешней конструкцией. Данный кожух предпочтительно перемещается совместно с бурильной колонной, т.е. синхронно и с одинаковой скоростью. В другом варианте, будучи синхронизированным, он может перемещаться с отличающейся скоростью.

Если необходимо, зубчатая передача создает скорость вращения больше или меньше скорости вращения упомянутой группы (групп) магнитов и/или скорость вращения бурового долота относительно скорости вращения ведущего вала привода или для придания дифференциального привода для долота, т.е. различной скорости бурильной колонне и/или первому вращающемуся элементу. Примеры включают в себя систему планетарной зубчатой передачи.

Если необходимо, вязкостная муфта обеспечивает привод одной упомянутой группе (группам) магнитов.

Если необходимо, бурильная колонна вращает корончатый бур, и головка бура находится внутри данного корончатого бура (I) с возможностью вращения, отличающего по скорости вращения от бурильной колонны, (II) с возможностью вибрирования относительно корончатого бура бурильной колонны или (III) и того и другого.

Предпочтительно группа магнитов (группы) установлена ярусами относительно оси бурильной колонны. Предпочтительно, по меньшей мере, некоторые группы установлены между группами другой группы (групп) магнитов.

В другом аспекте изобретено построение (целое или часть, в виде компоновки или деталей компоновки, или состоящее из того и другого) устройства для бурения настоящего изобретения.

В еще одном дополнительном аспекте настоящее изобретение заключается в устройстве, по существу, таком, как описано в данном документе со ссылками на прилагаемые чертежи и/или полезное в способе, или как забойная компоновка, очерченная ранее.

Соответственно в другом аспекте изобретение заключается в вибрационном устройстве, содержащем или включающем в себя:

(I) первый элемент, способный действовать напрямую или не напрямую, через бурильную колонну или иначе, на компоновку головки бура или бурового долота, передавая осевую вибрацию на такую компоновку головки бура или бурового долота; упомянутый первый элемент по меньшей мере с одной группой магнитов;

(II) второй элемент, несущий по меньшей мере одну группу магнитов, для совместного применения по меньшей мере с одной группой упомянутого первого элемента, при относительном вращении для создания магнитного взаимодействия; упомянутый второй элемент и его комплементарная группа или группы магнитов для вращения относительно первого элемента, или наоборот, или и того и другого, с упомянутым вторым элементом, способным к магнитному взаимодействию, обуславливающему его челночное перемещение в пределах челночного перемещения на упомянутом первом элементе или относительно него; и

(III) по меньшей мере один привод и/или трансмиссию, обуславливающую такое относительное вращение, т.е. вращение упомянутого первого элемента относительно второго элемента, или наоборот, или и то и другое.

Соответственно в одном аспекте изобретение заключается в вибрационном устройстве, содержащем или включающем в себя:

(I) первый вращающийся элемент, напрямую или не напрямую соединяющийся с компоновкой головки бура или бурового долота или напрямую или не напрямую соединяющийся с бурильной колонной, подлежащей оснащению или оснащенной компоновкой головки бура или бурового долота, способный передавать свое вращение в любую такую соединенную компоновку головки бура или бурового долота, или бурильную колонну и компоновку головки бура или бурового долота, и способный передавать осевую вибрацию в такую компоновку головки бура или бурового долота, или бурильную колонну и компоновку головки бура или бурового долота, причем упомянутый первый вращающийся элемент имеет по меньшей мере одну группу магнитов, которую он несет во время своего вращения;

(II) второй вращающийся элемент, несущий по меньшей мере одну группу магнитов для совместного применения по меньшей мере с одной группой упомянутого первого вращающегося элемента, упомянутого второго вращающегося элемента и его комплементарной группы или группы магнитов для вращения вокруг упомянутого первого вращающегося элемента и упомянутого второго вращающегося элемента, способного к челночному перемещению между пределами челночного перемещения на упомянутом первом вращающемся элементе или относительно него; и

(III) привод или приводы, предпочтительно по меньшей мере один привод для осуществления вращения упомянутого первого вращающегося элемента и предпочтительно по меньшей мере один привод для вращения второго вращающегося элемента относительно упомянутого первого вращающегося элемента, или наоборот, при этом относительное вращение между первым и вторым вращающимися элементами обуславливает такое относительное вращение между группами магнитов, которое должно создавать челночное перемещение упомянутого второго вращающегося элемента относительно упомянутого первого вращающегося элемента с созданием, тем самым осевой вибрации в упомянутом первом вращающемся элементе.

В другом аспекте изобретение заключается в компоновке ударника бурового долота, соединенной, образующей часть, или соединяющейся с бурильной колонной или субкомпоновкой и/или их построением, компоновке, содержащей или включающей в себя:

трубчатый защитный кожух для вращения с бурильной колонной;

по меньшей мере одну группу магнитов, которую несет внутри себя защитный кожух для вращения с ним;

первую шестерню (например, внешнюю шестерню), которую несет внутри себя защитный кожух, такую первую шестерню, входящую в состав системы планетарной зубчатой передачи;

вал в защитном кожухе, вал, установленный с возможностью обеспечения как осевого челночного перемещения, так и вращения вала относительно защитного кожуха;

вторую шестерню системы планетарной зубчатой передачи (например, солнечной шестерни), которая установлена для вращения с валом;

по меньшей мере одну группу магнитов, которую несет вал для вращения и осевого челночного перемещения с ним; и

долото установленное, или буровое долото устанавливающееся, для вращения с осью вращения по меньшей мере одной планетарной шестерни системы планетарной зубчатой передачи;

при этом долото выполнено или может быть выполнено для ударного воздействия на него, напря-

мую или не напрямую от челночного перемещения вала относительно защитного кожуха;

при этом по меньшей мере одна группа магнитов защитного кожуха и по меньшей мере одна группа магнитов вала взаимодействует для осуществления челночного перемещения вала относительно защитного кожуха, когда имеется разница во вращательной скорости вала относительно защитного кожуха;

при этом имеется дифференциальный привод (например, с вязкостной муфтой, тормозной муфтой, центробежной муфтой и/или их эквивалентом) между валом и защитным кожухом, с замедлением вращения установленного бурового долота и, таким образом, вала, относительно вращения защитного кожуха в работе, которое должно увеличивать действие челночного перемещения вала, и наоборот.

В другом аспекте изобретение заключается в компоновке ударника бурового долота, соединенной, образующей часть, или соединяющейся с бурильной колонной или субкомпоновкой и/или их построением, компоновки, содержащей или включающей в себя:

трубчатый защитный кожух для вращения с бурильной колонной;

по меньшей мере одну группу магнитов, которую несет внутри себя защитный кожух для вращения с ним;

вал внутри защитного кожуха, установленный с возможностью обеспечения осевого челночного перемещения и вращения вала относительно защитного кожуха;

по меньшей мере одну группу магнитов, которую несет вал для вращения и осевого челночного перемещения с ним;

зубчатый вращательный приводит защитного кожуха или вала и

долото, установленное, или долото, устанавливаемое, с возможностью вращения зубчатым вращательным приводом;

при этом буровое долото выполнено или может быть выполнено с возможностью ударного воздействия на него, напрямую или не напрямую, от челночного перемещения вала относительно защитного кожуха;

и при этом по меньшей мере одна группа магнитов защитного кожуха и по меньшей мере одна группа магнитов вала взаимодействует для осуществления челночного перемещения вала относительно защитного кожуха, когда имеется разница во вращательной скорости вала относительно защитного кожуха.

В другом аспекте изобретение является устройством для бурения, содержащим или включающим в себя компоновку трубчатого кожуха, приспособленную на одном конце для прямого или не прямого соединения с бурильной колонной для вращения колонной при бурении и имеющую на другом конце долото, или приспособленную под него, челнок, установленный для осевого возвратно-поступательного перемещения в упомянутой компоновке кожуха и приспособленный при челночном перемещении для передачи (напрямую или не напрямую) вибрационного или ударного воздействия на буровое долото, по меньшей мере одну группу магнитов, закрепленных для вращения с компоновкой кожуха, и по меньшей мере одну комплементарную группу магнитов для вращения с челноком, при этом относительное вращение упомянутого челнока и упомянутой компоновки кожуха должно вызывать взаимодействие между парой или парами комплементарных групп магнитов для осуществления челночного перемещения челнока и, таким образом, вибрации или ударного воздействия долота, и при этом буровое долото включает в себя контактную обратную связь для осуществления вращения челнока и, таким образом, челночного перемещения при замедлении вращения относительно трубчатого защитного кожуха.

В другом аспекте изобретение заключается в способе бурения ствола скважины в подземном пласте бурильной компоновкой, упомянутом способе, содержащем или включающем в себя следующие этапы:

(a) спуск бурильной компоновки в ствол скважины и

(b) одновременно и/или последовательно

(I) вращение бурового долота как части бурильной колонны или внешнего бурового долота вокруг оси бурения, как части бурильной колонны;

(II) вибрирование бурового долота или вращение и осевое вибрирование внутреннего бурового долота относительно оси бурения, при этом осевая вибрация бурового долота или внутреннего бурового долота обусловлена применением текучей среды в гидравлическом двигателе компоновки, вызывающем вращение челнока вокруг оси вращения, по меньшей мере, по существу, при этом совмещенного с осью бурения, с магнитным взаимодействием между группами магнитов челнока и группами магнитов, способными совместно действовать с ними, для осуществления возвратно-поступательного перемещения челнока и, таким образом, бурового долота или внутреннего бурового долота.

В другом аспекте изобретение заключается в компоновке для использования в бурении ствола скважины в подземном пласте, упомянутой компоновки, содержащей или включающей в себя

буровое долото;

челнок, напрямую или не напрямую соединенный с упомянутым буровым долотом или контактирующий с упомянутым буровым долотом напрямую или не напрямую и способный к возвратно-поступательному перемещению на оси, совпадающей или параллельной оси бурения бурового долота;

гидравлический двигатель, способный вращать упомянутый челнок; и

по меньшей мере две группы магнитов, приспособленные для осуществления возвратно-поступательного перемещения упомянутого челнока, в результате вращения челнока.

В другом аспекте изобретение заключается в компоновке для использования в бурении ствола скважины в подземном пласте, упомянутой компоновки, имеющей  
кожух;

буровое долото с осью вращения на нижней оконечности кожуха;

челнок внутри кожуха, напрямую или не напрямую соединенный с упомянутым буровым долотом или контактирующий с упомянутым буровым долотом напрямую или не напрямую, для осуществления тем самым возвратно-поступательного перемещения бурового долота, когда он возвратно-поступательно перемещается на оси, совпадающей осью вращения бурового долота или параллельной ей, челнок, несущий по меньшей мере одну группу магнитов;

комплементарную группу или комплементарные группы магнитов в кожухе, которые челнок не несет; гидравлический двигатель в кожухе и

систему зубчатой передачи (например, система зубчатого редуктора) в кожухе;

при этом упомянутый гидравлический двигатель вращает челнок, тем самым вызывая челночное перемещение в результате магнитного взаимодействия между совмещающимися группами;

при этом упомянутый гидравлический двигатель через систему зубчатой передачи вращает буровое долото.

В другом аспекте изобретением является компоновка, содержащая или включающая в себя кожух или элемент локализации или компоновку ("кожух"), соединенный или соединяющийся с буровой колонной и способный принимать текучую среду из буровой колонны;

гидравлический двигатель в кожухе с приведением в действие такой принятой текучей средой;

челнок в кожухе по меньшей мере с одной группой магнитов, челнок, вращающийся двигателем;

комплементарная группа магнитов или комплементарные группы магнитов в кожухе, которые челнок не несет, для осуществления при магнитном взаимодействии челночного перемещения челнока, вследствие вращения двигателем;

систему зубчатой передачи (например, система зубчатого редуктора) в кожухе для приема привода от упомянутого двигателя и

буровое долото, установленное с возможностью вращения относительно кожуха так, чтобы вращаться выходным валом системы зубчатой передачи и возвратно-поступательно перемещаться челночным перемещением челнока.

Предпочтительно упомянутый кожух имеет ось вращения челнока, совмещенную с осью вращения упомянутого бурового долота.

В дополнительном аспекте настоящее изобретение заключается в комбинации, субкомпоновке или компоновке, в способе и/или для способа бурения ствола скважины в подземном пласте буровой компоновкой, включающей в себя буровое долото или подходящей для использования в качестве компоновки для использования в бурении ствола скважины в подземном пласте

кожуха с возможностью скрепления с концом буровой колонны;

долота на нижнем конце такого кожуха с возможностью вращения относительно кожуха и возвратно-поступательного перемещения на своей оси вращения относительно кожуха;

челнока в упомянутом кожухе, соединенного для или способного осуществлять такое осевое возвратно-поступательное перемещение бурового долота на оси вращения бурового долота;

по меньшей мере одного гидравлического двигателя в кожухе, который кожух несет или несущего кожух, гидравлического двигателя, способного напрямую или не напрямую вращать упомянутый челнок;

зубчатой компоновки для приема привода, напрямую или не напрямую от упомянутого гидравлического двигателя, и передачи привода вращения на буровое долото и

по меньшей мере одной пары комплементарных групп магнитов в кожухе, одной группы каждой пары, которую несет челнок, и одной группы, которую он не несет, приспособленных для осуществления возвратно-поступательного перемещения упомянутого челнока в результате вращения челнока, осуществляемого гидравлическим двигателем.

В дополнительном аспекте настоящее изобретение заключается в комбинации, субкомпоновке или компоновке, в способе и/или для способа бурения ствола скважины в подземном пласте буровой компоновкой

кожуха с возможностью скрепления с концом буровой колонны;

долота или долот на нижнем конце такого кожуха с возможностью вращения с упомянутым кожухом и/или осуществления их вращения относительно кожуха;

челнока в упомянутом кожухе, соединенного или соединяющегося напрямую или не напрямую с упомянутым буровым долотом для приложения вибрации на буровое долото вдоль оси вращения бурового долота;

гидравлического двигателя в кожухе, который кожухом несет или несущего кожух, способного вращать упомянутый челнок, и

по меньшей мере двух пар комплементарных групп магнитов в кожухе, выполненных с возможностью осуществления возвратно-поступательного перемещения упомянутого челнока, в результате вращения челнока.

В другом аспекте изобретением является устройство для бурения (либо забойное, или нет), содержащее или включающее в себя

компоновку трубчатого кожуха, приспособленную на одном конце для прямого или не прямого соединения с бурильной колонной, подлежащую вращению колонной при бурении и имеющую долото или приспособленную на другом конце под установку периферийного или внешнего (например, кольцевого) ("внешнего долота") долота ("конца, оснащенного долотом");

челнок, установленный для возвратно-поступательно перемещения вдоль оси упомянутой компоновки кожуха и приспособленный, чтобы иметь или имеющий на своем конце, вблизи конца компоновки кожуха, оснащенного буровым долотом, внутреннее долото;

гидравлический двигатель в компоновке кожуха, выполненный для приема и приведения в действие подачи текучей среды по бурильной колонне;

трансмиссию от упомянутого двигателя к упомянутому челноку для вращения челнока вокруг продольной оси компоновки кожуха и, при этом также упомянутого, использующегося внутреннего бурового долота;

по меньшей мере одну группу магнитов, закрепленную для вращения с компоновкой кожуха; и

по меньшей мере одну комплементарную группу магнитов для вращения с челноком;

при этом вращение упомянутого челнока относительно упомянутой компоновки кожуха должно вызывать взаимодействие между парой, или парами, комплементарных групп магнитов для осуществления челночного перемещения челнока и его внутреннего долота относительно компоновки кожуха его внешнего долота.

В одном аспекте изобретение заключается в способе бурения ствола скважины в подземном пласте бурильной компоновкой, включающей в себя буровое долото забойной компоновки или забойную компоновку внутреннего и внешнего буровых долот, упомянутого способа, содержащего или включающего в себя этапы:

(a) спуска бурильной компоновки в ствол скважины и

(b) одновременного и/или последовательного

(I) вращения бурового долота как части бурильной колонны или внешнего бурового долота вокруг оси бурения, как части бурильной колонны, и

(II) вибрирования бурового долота или вращения и осевого вибрирования внутреннего бурового долота относительно оси бурения, при этом осевую вибрацию бурового долота или внутреннего бурового долота обуславливает осевой привод вращения на забое (например, бурильной колонной или через нее), обуславливающий вращение челнока вокруг оси, по меньшей мере, по существу, совмещенной с осью бура, с магнитным взаимодействием между группами магнитов челнока и группами магнитов, способных к взаимодействию с ними для осуществления возвратно-поступательного перемещения челнока и, таким образом, бурового долота или внутреннего бурового долота.

В одном аспекте изобретение заключается в способе бурения ствола скважины в подземном пласте бурильной компоновкой, включающей в себя забойную компоновку с буровым долотом, упомянутого способа, содержащего или включающего в себя следующие этапы:

(a) спуск бурильной компоновки в ствол скважины и

(b) одновременно

(I) вращения бурового долота;

(II) возвратно-поступательного перемещения бурового долота относительно оси бура.

В другом аспекте изобретение заключается в компоновке для использования в бурении ствола скважины в подземном пласте, упомянутой компоновки, содержащей или включающей в себя:

буровое долото;

челнок, напрямую или не напрямую способный к возвратно-поступательному перемещению на оси, совпадающей или параллельной оси бурения бурового долота;

гидравлический двигатель или гидравлические двигатели ("гидравлический двигатель") для вращения упомянутого челнока и вращения упомянутого бурового долота и

по меньшей мере две группы магнитов, выполненные с возможностью осуществления возвратно-поступательного перемещения упомянутого челнока в результате вращения челнока.

В другом аспекте изобретение заключается в компоновке для использования в бурении ствола скважины в подземном пласте, упомянутой компоновке, содержащей или включающей в себя

буровое долото;

челнок, напрямую или не напрямую способный к возвратно-поступательному перемещению на оси, совпадающей или параллельной оси бурения бурового долота;

привод бурильной колонной или через нее (например, самой бурильной колонной и/или потоком текучей среды к гидравлическому двигателю) для вращения упомянутого челнока и

по меньшей мере две группы магнитов, выполненные с возможностью осуществления возвратно-поступательного перемещения упомянутого челнока в результате вращения челнока.

В дополнительном аспекте настоящее изобретение заключается в комбинации, субкомпоновке или компоновке в способе и/или для способа бурения ствола скважины в подземном пласте бурильной ком-

поновкой

кожуха с возможностью скрепления с концом бурильной колонны;  
 бурового долота или буровых долот на нижнем конце такого кожуха, бурового долота или по меньшей мере одного бурового долота с возможностью вращения относительно кожуха;  
 челнока в упомянутом кожухе, способного к возвратно-поступательному перемещению по меньшей мере одного бурового долота по оси вращения бурового долота;  
 привода от гидравлического двигателя для вращения упомянутого челнока;  
 по меньшей мере одной пары комплементарных групп магнитов в кожухе, одного из каждой пары, который несет челнок, выполненных с возможностью осуществления возвратно-поступательного перемещения упомянутого челнока в результате вращения челнока; и  
 выхода с зубчатым редуктором от гидравлического двигателя на буровое долото или по меньшей мере одно буровое долото.

В дополнительном аспекте настоящее изобретение заключается в комбинации, субкомпоновке или компоновке в способе и/или для способа бурения ствола скважины в подземном пласте бурильной компоновкой

кожуха с возможностью скрепления с концом бурильной колонны;  
 долота или долот на нижнем конце такого кожуха с возможностью вращения с упомянутым кожухом и относительно кожуха;  
 челнока в упомянутом кожухе, соединенного или соединяющегося напрямую или не напрямую с упомянутым буровым долотом и способного передавать вибрацию на буровое долото по оси вращения бурового долота;  
 привода с гидравлическим двигателем для вращения упомянутого челнока и  
 по меньшей мере двух пар комплементарных групп магнитов в кожухе, выполненных с возможностью осуществления возвратно-поступательного перемещения упомянутого челнока в результате вращения челнока.

В другом аспекте изобретение является устройством для бурения, содержащим или включающим в себя

компоновку трубчатого кожуха, приспособленную на одном конце для прямого или не прямого соединения с бурильной колонной и имеющую на другом конце долото или приспособленную на другом конце под буровое долото;

челнок, установленный для возвратно-поступательного перемещения на оси упомянутой компоновки кожуха;

привод от гидравлического двигателя для осуществления вращения челнока;  
 по меньшей мере одну группу магнитов, закрепленную относительно кожуха;  
 по меньшей мере одну комплементарную группу магнитов для вращения с челноком и  
 выход с зубчатым редуктором от гидравлического двигателя, либо через челнок или нет, на буровое долото для осуществления его вращения;

при этом вращение упомянутого челнока относительно упомянутой компоновки кожуха должно вызывать взаимодействие между парой или парами комплементарных групп магнитов для осуществления челночного перемещения челнока и, таким образом, осевого возвратно-поступательного перемещения бурового долота относительно кожуха.

В другом аспекте изобретение является устройством для бурения, содержащим или включающим в себя

компоновку трубчатого кожуха, приспособленную на одном конце для прямого или не прямого соединения с бурильной колонной, для вращения колонной при бурении и приспособленную на другом конце под периферийное или внешнее (например, кольцевое) ("внешнее долото") долото ("конец, оснащенный долотом");

челнок, установленный для возвратно-поступательного перемещения на оси упомянутой компоновки кожуха и приспособленный под установку долота или имеющий на конце вблизи оснащенного долотом конца компоновки кожуха, внутреннее буровое долото;

осевой привод челнока для осуществления его вращения;  
 по меньшей мере одну группу магнитов, закрепленную для вращения с компоновкой кожуха; и  
 по меньшей мере одну комплементарную группу магнитов для вращения с челноком;  
 при этом вращение упомянутого челнока относительно упомянутой компоновки кожуха должно обуславливать взаимодействие между парой или парами комплементарных групп магнитов для осуществления челночного перемещения челнока и его внутреннего бурового долота относительно компоновки кожуха и ее внешнего бурового долота.

Применяемые в данном документе термины "головка бура", "долото", "компоновка долота", "бурильная колонна" следует рассматривать взаимозаменяемыми (т.е. не ограничительными друг относительно друга), если этого специально не требуется по контексту. При использовании в данном документе ссылки на "бурильную колонну", "бурение" и т.п. не означает, что бурение обязательно осуществляется вертикально вниз. Бурение, в действительности, может идти в любом направлении.



Ссылки в данном документе на "осевой" или "по оси" в отношении вибрации означают в направлении, по меньшей мере, по существу, параллельном осям головки бура, долота, компоновки долота и/или буровой колонны.

При использовании в данном документе термин "и/или" означает "и" или "или" или и то и другое. Термины "напрямую" или "не напрямую" и "прямой" или "не прямой" в отношении вибрации, возникающей от ударного воздействия, относятся к однонаправленной или двунаправленной передаче через один или другой из компонентов, участвующих в ударном воздействии.

Термины "воздействовать ударом" или "ударное воздействие" могут относиться к взаимодействию твердого с твердым, взаимодействию твердого с покрытой жидкостью твердой поверхностью или т.п. Более того, "воздействовать ударом" или "ударное воздействие" и т.п. могут означать ударное воздействие в обоих направлениях по оси (т.е. двунаправленное, если бурение вертикальное, вверх и вниз). Оно может, вместо этого, являться, как видно в некоторых вариантах осуществления, однонаправленным по оси (т.е. вниз). Бесперывное ударное воздействие в обе стороны пригодно как для бурения, так и для обратного расхаживания. Вибрации от однонаправленных ударников (например, способствующие бурению вниз) могут уменьшать вибрационное повреждение находящихся выше устройств. В данном документе окончания множественного числа, следующие за существительным, означают множественные и/или единственные формы существительного.

Термин "содержащий" при использовании в данном описании означает "содержащий, по меньшей мере, частично". При интерпретировании утверждений в данном описании, включающих в себя данный термин, присутствуют признаки, предваряющиеся данным термином или некоторым эквивалентом, но другие признаки также могут присутствовать. Связанные термины, такие как "содержать" и "содержал", следует интерпретировать аналогичным способом.

Ссылка на ряд номеров, в описании в данном документе (например, 1-10) также подразумевает ссылку на все номера в ряду (например, 1, 1.1, 2, 3, 3.9, 4, 5, 6, 6.5, 7, 8, 9 и 10) и также любые диапазоны рациональных чисел в диапазоне (например, 2-8, 1.5-5.5 и 3.1-4.7).

#### **Краткое описание чертежей**

Предпочтительные формы настоящего изобретения должны быть описаны со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых показано следующее.

На фиг. 1 показан концептуальный чертеж забойного устройства, способного к непрямоугольному ударному воздействию на долото в обоих направлениях ("двунаправлено") вследствие вращения центрального первого вращающегося элемента относительно второго внешнего вращающегося элемента, приводимого в действие вращением буровой колонны, первого вращающегося элемента действующего как ударник.

На фиг. 1А показана схема, аналогичная схеме забойного устройства фиг. 1, но с первым вращающимся элементом, не захватывающим ударник или устройства, не способного к созданию непрямоугольной ударной нагрузки на буровое долото в обоих направлениях, т.е. однонаправленного.

Фиг. 2 является аналогичной фиг. 1 во всех аспектах, кроме того, что на ней имеется отрезок длины (показан только короткий отрезок длины) буровой штанги, установленный между буровым долотом и частью, на которую создается ударная нагрузка.

На фиг. 2А показано устройство, аналогичное показанному на фиг. 2, повторяющее отличия фиг. 1А и 1.

На фиг. 3 показан концептуальный чертеж устройства прямого действия, где может быть осуществлено вращение центрального первого вращающегося элемента забойным двигателем или другим механическим приводом для осуществления прямого вращения режущей головки, окружающий ее второй вращающийся элемент приводится в действие или удерживается неподвижным буровой колонной, ударник первого вращающегося элемента несет режущую головку, но производит ударную нагрузку и/или на него производится ударная нагрузка обрамлением, скрепленным с буровой колонной.

На фиг. 4 показано устройство прямого действия, аналогичное показанному на фиг. 3, но в котором буровые штанги установлены между первым вращающимся элементом и режущей головкой, показанный на фиг. 4 вариант осуществления не обязательно должен находиться на забое или на глубине забоя, т.е. он может находиться в любой точке, включающей в себя верхний конец буровой колонны, с буровыми штангами, находящимися между ударником первого вращающегося элемента и режущей головкой.

На фиг. 5 показано изменение концепции непрямого воздействия, показанной на фиг. 1А, где однонаправленное ударное устройство используется на забое, окружающая буровая колонна или корпус вибрационного устройства имеют кольцо с возможностью разворачивания для контакта с лежащим рядом грунтом для передачи состояния отсутствия вращения назад на центральный вал, способный к ударному воздействию на режущую головку.

На фиг. 6 показано устройство прямого действия, аналогичное устройству на фиг. 5, но в котором устройство можно использовать иначе, чем полностью на забое, т.е. в некоторой точке на отрезке длины буровой колонны, или как выносной ударник.

На фиг. 7 показана схема режущей головки с силовой трансмиссией, в которой обрамление несет корончатый бур на нижней части корпуса, образующего часть буровой колонны, вращающуюся во-

круг центральной шарошки, способного вращаться под действием привода от двигателя некоторого типа, через центральный вал, несущий несколько групп магнитов, для взаимодействия с взаимным челночным перемещением относительно комплементарных групп, держащихся на корпусе.

На фиг. 8 показана схема взаимодействующих групп магнитов и отдельного механического привода для обрамления, действующего как челнок относительно центрального шпинделя, на котором установлены другие группы магнитов, шпинделя, несущего ударник и вращающегося при надлежащем подведении мощности для обуславливания выхода мощности для вибрирования и левого вращения шпинделя (т.е. прямого действия).

На фиг. 9 показан изометрический вид компоновки с выносным верхним ударником такого типа, который имеет приводной вал слева и центральный вал, несущий ударник и проходящий направо к выходному валу, соединяющемуся с забойной или с дополнительной забойной бурильной колонной, для возможности привода для привода вращения бурильной колонны слева.

На фиг. 10 показан изометрический вид компоновки фиг. 9 с другого конца.

На фиг. 11 показан вид на левый торец устройства фиг. 10.

На фиг. 12 показано сечение по АА устройства фиг. 9-11.

На фиг. 13 показан вид головки бура или долота компоновки фиг. 13-15.

На фиг. 14 показан изометрический вид забойной компоновки фиг. 13-15.

На фиг. 15 показано сечение по ВВ компоновки фиг. 13, 14, такое устройство с ведущими штырями для создания вращения от двигателя для изоляции вибрации от гидравлического забойного двигателя и с компоновками групп магнитов, вращающихся с защитным кожухом вокруг центрального вала, с проходом бурового раствора, являющегося многофункциональным, через гидравлический забойный двигатель вниз через устройств для выхода через буровое долото.

На фиг. 15А показан измененный вариант осуществления фиг. 15 с системой планетарной передачи (как пример системы зубчатой передачи) и приводом с вязкостной муфтой.

На фиг. 16 показано сечение планетарного редуктора фиг. 15А.

На фиг. 17 показана схема вращения группы магнитов по часовой стрелке (первого или вспомогательного вращательного элемента) относительно (любой длины) групп вращательных элементов кроме первого или вспомогательного, с "R" и "A", показывающими условие отталкивания и притяжения между комплементарными группами, с появлением результирующей силы перемещения в направлении стрелок.

На фиг. 18 показано устройство (фиг. 17) в более поздний момент времени, когда возникает реверс сил притяжения "A" и отталкивания "R" между парами групп магнитов, с результирующей силой челночного перемещения в направлении стрелки.

На фиг. 1 показана схема, на которой имеется режущая головка 1 (т.е. головка бура или долото), приводимая в действие внешним защитным кожухом 2, который является вторым вращательным элементом. Данный защитный кожух или второй вращающийся элемент вращается вращением бурильной колонны от точки дополнительно выше к устью скважины.

Режущая головка 1 снабжена шлицами для скольжения относительно второго вращающегося элемента в осевом направлении и получения вращательного привода от него.

Первым вращающимся элементом 4 ударного действия является центральный вал с приводом от гидравлического забойного двигателя или другого устройства, не показанного, второй вращающийся элемент несет группы 5, взаимодействующие с группами 6, которые несет первый вращающийся элемент.

Таким образом, относительное вращение между взаимодействующими группами 5 и 6 является таким, что вызывает челночное перемещение второго вращающегося элемента относительно первого вращающегося элемента 4, или наоборот, или и то и другое. Результатом этого является то, что элемент 7 (заключенный между 8 и 9 элемента 4) получает ударную нагрузку от первого вращающегося элемента 4.

Можно видеть, что такое устройство можно выполнить с небольшим диаметром, подходящим для применения на забое.

Устройство, показанное на фиг. 2, хотя выглядит аналогично устройству двунаправленного непрямого ударного воздействия фиг. 1, лучше подходит для дополнительного подъема вверх компоновки бурильной колонны, т.е. может действовать как выносной верхний ударник или занимать промежуточное положение.

Здесь режущая головка 10 через бурильные штанги 13 вращается вторым вращающимся элементом 11, поскольку внешний защитный кожух 11 соединен шлицами с верхом колонны бурильных штанг. Режущая головка 10 получает вибрацию от детали 12 в результате ее взаимодействия с деталями 17 и 18 первого вращающегося элемента 16. Как можно видеть, режущая головка соединена бурильной штангой 13 со шлицевым соединением 14 и со вторым вращающимся элементом, или защитным кожухом.

Второй вращающийся элемент выполнен с возможностью привода через 15 гидравлическим двигателем или другим механическим приводом. Первый вращающийся элемент 16 наносит удары по 12, захваченной участками 17 и 18 (также как в варианте концепции фиг. 1) так, что возникает взаимодействие между 12 и каждой из 17 и 18 для подачи вибрации вниз через бурильную штангу к режущей головке 10. Это возникает вследствие относительности вращения между первым и вторым вращающимися элементами 16 и 11, соответственно несущими группы 19 и 20 магнитов, и результирующего осевого относи-

тельного перемещения.

Обе концепции, показанные на фиг. 1 и 2, являются соударяющимися в обоих направлениях. Это не зависит, например, от того, является ли внешний защитный кожух или второй вращающийся элемент 11 неподвижными, вращающимся реверсивно или в одном направлении с вращением относительно центрального вала 16, или наоборот.

Устройства на фиг. 1А и 2А являются одинаковыми с устройствами фиг. 1 и 2 соответственно, за исключением того, что являются однонаправленными, т.е. на 7А воздействует первый элемент 4А или 16А слева, как следствие ударного взаимодействия между 7А и 9А или 12А и 17А.

На фиг. 3 показана третья концепция, в данном случае забойная концепция, здесь режущая головка 21 напрямую перемещается по оси ударником 22, действующим внутри участков 24 и 25, образуя часть первого вращающегося элемента 23, являющегося центральным валом с приводом от гидравлического забойного двигателя, гидравлического двигателя или другого механического привода. Ударник 22 действует внутри участков 24 и 25 второго вращающегося элемента или защитного кожуха 26, который вращается или удерживается бурильной колонной, т.е. приводится в действие бурильной колонной, когда бурильная колонна вращается. В данном устройстве группы 27 магнитов первого вращающегося элемента 23 взаимодействуют с группами 28 магнитов второго вращающегося элемента 26 для осуществления, таким образом, ударного действия детали 22 с перемещением вперед и назад центрального вала 22 на участки 24 и 25 второго вращающегося элемента и/или относительного осевого перемещения между элементами 23 и 26 для передачи ударного воздействия напрямую на режущую головку 21. Не существенно, что считается ударником (т.е. являются ли им спаренные участки 24 и 25 или элемент 22 с ударными гранями, который несет первый вращающийся элемент), но для системности объяснения данное устройство имеет "прямое" действие в отличие от "непрямого" действия устройств на фиг. 1-2А, и, следовательно, элемент 22 является ударником.

На фиг. 4 показан еще один дополнительный вариант осуществления изобретения.

Здесь режущая головка 29 имеет привод от центрального вала через бурильные штанги 30. Центральный вал является первым вращающимся элементом 31. Он имеет привод от бурильного шпинделя или другого средства, поскольку данное устройство можно переместить дополнительно вверх к устью скважины или можно использовать, как выносной верхний ударник бурильной колонны.

Тем не менее, внешний защитный кожух является вторым вращающимся элементом 32.

На ударник 33 воздействуют участки 34 и 35 внешнего защитного кожуха или второго вращающегося элемента 32.

Таким образом, относительное возвратно-поступательное перемещение между 34, 35 и 33 обуславливает ударное воздействие, вибрацию, возникающую от перемещения внешнего защитного кожуха относительно бурильной колонны, и наоборот, или и то и другое.

Бурильная колонна синхронизирована для вращения с группой 36 магнитов первого вращающегося элемента 31. Они взаимодействуют с группами 37 магнитов, которые несет их первый вращающийся элемент. Это обуславливает взаимное перемещение, результатом которого является ударное действие.

На фиг. 5 показано устройство фиг. 1А. Здесь, вместе с тем, первый вращающийся элемент 37 оказывает прямое ударное воздействие на режущую головку 38. Вторым вращающимся элементом 39 вращается вращением бурильной колонны, которая несет группы 40 магнитов. Группы 41 магнитов первого вращающегося элемента 34 установлены между ними, и, конечно, может возникать ряд взаимодействий, по существу, как описано ниже в данном документе со ссылками на фиг. 16 и 17.

Отличие устройства фиг. 5 состоит в том, что оборудовано внешнее крыло 42 в качестве контактирующего с породой кольца, приспособленного для действия через систему зубчатой передачи, включающую в себя элементы 43 вокруг участка 44 солнечной шестерни первого вращающегося элемента 37 так, чтобы могла быть взаимосвязь между первым вращающимся элементом 37 и внешним кольцом 42. Когда 42 контактирует с пластом, оно прекращает вращение, заставляя 37 (через 43) вращаться относительно 40 и, тем самым, обуславливая осевую динамическую нагрузку на буровое долото 38 посредством ударника на забойном конце 37. Ударник, напрямую не соединенный с буровым долотом, может в таких условиях просто возвратно-поступательно перемещаться вдоль оси, обуславливая ударное воздействие на режущую головку. В данной ситуации удлинитель защитного кожуха или второй вращающийся элемент 39 в шлицевом участке 45 вращает головку 38 бура без какого-либо вращательного действия, проходящего вниз через центральный вал 37. Вместе с тем, вращение вала 37, когда и если оно возникает, может воздействовать на режим работы, получающийся в результате вибрационной системы, поскольку воздействует на относительность скорости групп магнитов.

Устройство фиг. 6 идентично устройству фиг. 5, за исключением того, что бурильные штанги 46 показаны проходящими вниз к режущей головке 47.

Как должно быть ясно в сценарии бурения, любое удлинение вверх участка 48 (т.е. участка защитного кожуха или второго вращающегося элемента 39), но с нахождением в стволе или, иначе, под главным приводом, может считаться бурильной колонной, также как бурильные штанги 49 в сторону забоя от вибрирующего устройства или его части над бурильными штангами 46.

На фиг. 7 показан цилиндрический кожух 49 с внешним буровым долотом или корончатым буром

50 на своем нижнем конце. Внешнее буровое долото 50 вращается синхронно с трубчатым кожухом 49, соединенным своим верхним концевым участком 51 с гидравлическим забойным двигателем и через него с буровой колонной обычным способом.

Компоновка выполнена с возможностью приема текучей среды, подающейся вниз в двигатель 52, который несет устройство (предпочтительной формой является двигатель объемного типа или гидравлический забойный двигатель). Двигатель 52 приводится в действие, заставляя вращаться шпindel 53, затем 56 челнока 67 через соединительную муфту 54. Челнок 67 изолирован уплотнением 57, а также уплотнением 58 для защиты составляющих частей 59 и 61 группы магнитов челнока, которые взаимодействуют с теми составляющими частями 60 и 62 групп магнитов, которые не вращаются со шпинделем.

Как часть изолирующей компоновки 58 предусмотрены подшипники 63 для вала 56 челнока. Они действуют в дополнение к участку 64 скользящего подшипника челнока, который несет внутреннее долото 65, скрепленное в 66 с участком 64.

Если другие подшипники требуются для вала, они могут быть оборудованы.

Предпочтительно уплотнения 57 и 58 оборудованы для предотвращения попадания бурового раствора и других загрязнителей на группы магнитов.

Предпочтительно также имеется выступ 68 челнока и выступ 69 кожуха, обрамленные жидкостью или текучей средой (предпочтительно жидкостью, такой как масло) или которые могут оказывать динамическое воздействие на пленку жидкости так, что обеспечивают препятствие для столкновения магнита с магнитом, а также приложение удара, т.е. ударного воздействия.

Специалисту в данной области техники должно быть ясно, как челнок с осевым смещением относительно трансмиссии от двигателя 52, т.е. трансмиссии, представленной элементом 53, несущим стержни 54, взаимодействует с элементом 55 челнока. Дополнительный подшипник или радиальную опору, если необходимо, можно создать.

Другие опоры и/или приводы можно использовать.

При необходимости, внутреннее буровое долото с челночным перемещением может быть приспособлено для нанесения удара по внутренней кромке или внешней части буровой колонны с прохождением удара на зубья колонны, т.е. внешнее долото. Для фиг. 7 была сделана ссылка на первый вращающийся элемент, являющийся челноком, и второе вращающееся средство, являющееся обрамлением, т.е. защитным кожухом или буровой колонной.

Как должно быть ясно из приведенного выше описания, внутреннее и внешнее режущее устройство или устройство по типу долота может быть создано с использованием некоторых механизмов, описанных для других вариантов осуществления, например, с признаками однонаправленных и/или двунаправленных ударников, вне зависимости от того, несет ли ударник первый или второй вращающийся элемент, вне зависимости от того, несет ли другой элемент комплементарные поверхности.

На фиг. 8 показан еще один дополнительный вариант осуществления согласно настоящему изобретению.

В варианте осуществления на фиг. 8 показаны взаимодействующие группы магнитов и отдельный механический привод для действия обрамления, как челнока относительно центрального шпинделя, на котором установлены другие группы магнитов. Шпindel несет ударник и, поскольку является вращающимся, при надлежащем внешнем воздействии его можно заставить возвратно-поступательно перемещаться относительно его обрамления для создания вибрационного и вращательного вывода шпинделя влево.

На фиг. 8 вибрационное устройство в целом показано позицией 70. Оно имеет справа вход 71 привода, который через стержни 72 вращает участок 73 шпинделя 74. Шпindel несет группу 75 магнитов для взаимодействия с группой 76 магнитов способом, описанным ниже в данном документе. Группы 76 закреплены относительно элемента или компоновки 77, которая охватывает участок 78 ударника шпинделя 74. Данный ударник 78 действует на грани 79 компоновки 77. Данные грани 79 являются частью зубчатого периферийного участка 80, на который действует шестерня 81 гидравлического, пневматического, электрического или другого двигателя 82. Предпочтительно имеется механический привод, такой как с гидравлическим двигателем.

Элемент 71 может приводиться в действие любым механическим приводом, таким как гидравлический двигатель, электрический двигатель или другим.

Выход мощности от шпинделя 74 осуществляется в 83 на буровую колонну или буровое долото. На фиг. 9-12 показан предпочтительный вариант осуществления согласно настоящему изобретению, где показано:

87 - ведущий вал для придания вращения;

88 - центральный вал и поршень мембранной коробки, скрепленные вместе болтами;

89 - ведущие штыри;

90 - воздушная мембранная коробка вращается с одинаковой скоростью с центральным валом;

91 - концевая плита ударника, скрепленная болтами с внешней магнитной компоновкой (второй магнитной компоновкой), вращаемой гидравлическими двигателями;

- 92 - вкладыш подшипника;
- 93 - центральные магнитные компоновки (первые магнитные компоновки), они вращаются с центральным валом;
- 94 - ударник;
- 95 - шестерня внутреннего зацепления;
- 96 - зоны динамического воздействия ударника;
- 97 - центральный вал;
- 98 - ведущая шестерня;
- 99 - кожух ударника, скрепленный болтами с концевой плитой ударника;
- 100 - гидравлический двигатель, установленный на опоре с подшипниками;
- 101 - входное отверстие бурового раствора;
- 102 - опора подшипника;
- 103 - основание опоры подшипника, прикрепленное к несущей платформе вышки буровой установки.

В данном устройстве можно видеть, что ведущая шестерня 98 способна осуществлять привод шестерни 95 внутреннего зацепления 95, концевой плиты 91 ударника и т.д., как следствие подвода мощности от гидравлического двигателя 100.

Должно быть также видно, что действие ведущего вала 87 совместно вращает ведущие штыри 89, поршень воздушной мембранной коробки, центральный вал 97 и магнитные компоновки 93.

Другой вариант осуществления должен быть также описан со ссылками на фиг. 13-15, где:

- 104 - ведущий вал от бурильной колонны для придания буру вращения;
- 105 - гидравлический забойный двигатель;
- 106 - выходной вал гидравлического забойного двигателя для придания вращения магнитам;
- 107 - газовая пружина;
- 108 - ведущие штыри передают вращение от гидравлического забойного двигателя на магниты, но обеспечивают исключение передачи вибрации назад на гидравлический забойный двигатель;
- 109 - центральный вал;
- 110 - внешние магнитные компоновки, они вращаются с защитным кожухом;
- 111 - центральная магнитная компоновка, вращение от выходного вала гидравлического забойного двигателя;
- 112 - ударник;
- 113 - зона динамического воздействия ударника;
- 114 - защитный кожух;
- 115 - буровой раствор проходит через центр от гидравлического забойного двигателя;
- 116 - зажимной патрон бурового долота;
- 117 - буровое долото.

В устройстве фиг. 13-15 элементы 104, 110, 114, 116 и 117 все вращаются совместно. Буровое долото вибрирует в осевом направлении, а другие элементы - нет. Внешний защитный кожух 114 вращается с внешними магнитными компоновками 110.

Признак данного устройства состоит в том, что центральную магнитную компоновку 111 (но не магнитные компоновки 110 защитного кожуха 114) вращает выходной вал гидравлического забойного двигателя. Другой признак состоит в том, что ударник 112 в данном устройстве действует односторонне вниз к буровому долоту 117 и газовая пружина 107 обеспечивает изоляцию от прохождения вибрации вверх по бурильной колонне.

Таким образом, защитный кожух 114 вращается синхронно с бурильной колонной, чтобы заставить буровое долото вращаться, тогда как гидравлический забойный двигатель 105, подающий смазывающий буровой раствор вниз через буровое долото 117, обуславливает вибрацию созданием перемещения своих магнитов 110 относительно магнитов 111 центрального вала.

На фиг. 15А показан еще один вариант, в котором буровая установка создает вращение внешнего защитного кожуха. Когда режущая головка входит в контакт с пластом, она моментально замедляется, что обуславливает реактивный крутящий момент через шлицевой зажимной патрон на водиле 72 планетарной шестерни, которое прекращает вращение. При продолжающемся вращении внешнем защитном кожухе это обуславливает вращение кольцевой шестерни 84, в свою очередь, вращающей сателлиты 85 водила, в свою очередь, вращающих солнечную шестерню 86. Солнечная шестерня 86 скреплена с центральным валом (и вращается с отличающейся скоростью, предпочтительно более высокой, чем скорость вращения защитного кожуха, обуславливая высокую частоту вибрации), в свою очередь, вращающим первый вращающийся элемент, реагирующий связанно со вторым вращающимся элементом, таким образом, вырабатывая динамическое воздействие на режущую головку.

Дополнительно, солнечная шестерня 86 осуществляет привод центрального вала, который через ведущие штыри вращает вязкостную муфту (также с высокой частотой оборотов вследствие планетарной передачи), что вызывает реверсивный реактивный крутящий момент через 86, 85, 84 и 72, прилагаемый к шлицам зажимного патрона и, в конце концов, к режущей головке. Данный признак может создавать

значительный роторный крутящий момент для вращения режущей головки, который может быть необходим в некоторых пластах породы.

На фиг. 15А показано:

- 118 - режущая головка;
- 119 - зажимной патрон с шлицевым соединением с режущей головкой;
- 120 - зона ударника;
- 121 - ведущие штыри;
- 122 - вязкостная муфта;
- 123 - первый вращающийся элемент;
- 124 - второй вращающийся элемент;
- 125 - защитный кожух, приводимый во вращение вращением бурильной колонны;
- 126 - центральный вал;
- 128 - зона планетарной передачи, показанной на фиг. 16.

На фиг. 16 показана более подробно планетарная передача фиг. 15А.

На фиг. 16 показано:

- 86 - солнечная шестерня (скрепленная с центральным валом);
- 84 - кольцевая шестерня (скрепленная с защитным кожухом);
- 85 - спутники водила;
- 72 - водило планетарной передачи (скрепленное с зажимным патроном).

Магнитные взаимодействия могут совершаться, по существу, как описано в РСТ/NZ 2005/000329 и РСТ/NZ 2006/000244 авторов данного изобретения. Предусмотрено, что ярусы групп могут быть вставлены для аналогичного или большего эффекта.

Как раскрыто в WO 2006/065155 (РСТ/NZ 2005/000329) авторов данного изобретения, имеется описание челнока, возвратно-поступательно перемещаемого магнитным средством. Концы челнока (весьма длинного) имеют электромагниты или (предпочтительно) магниты из редкоземельных металлов, подогнанные и захваченные (например, в форме усеченного конуса, захваченные под комплементарную закрепленную пластину). В таком устройстве челнок при вращении создает импульсы, реагируя на примагнивающие элементы, также оснащенные магнитами.

Таким образом, челнок может возвратно-поступательно перемещаться относительно произвольных исходных величин групп магнитов, которые челнок не несет. Это должно быть описано ниже со ссылкой на фиг. 17 и 18, которые являются аналогичными фиг. 3 и 4 WO 2006/065155. WO 2006/065155 полностью включен в настоящее изобретение в виде ссылки.

На фиг. 17 и 18 показано действие участков отличающейся полярности постоянных или других магнитов. Ломаная, зигзагообразная стрелка является характеризующей в WO 2006/065155 мощность, снимаемую с первой комплементарной структуры.

В показанном устройстве имеется вторая комплементарная структура, показанная вне фазы, если принимать в расчет показанные полярности "плюс" и "минус". Челнок при необходимости имеет одинаковую полярность на каждом конце, так что в условиях, показанных на фиг. 17, имеется результирующая сила отталкивания, возникающая при совмещении полярностей "плюс" и "плюс" между челноком и первой комплементарной структурой, хотя, в тоже самое время, имеется сила "А" притяжения "плюс" и "минус" между челноком и второй комплементарной структурой.

Через короткий момент времени после этого существует противоположная ситуация и данная быстрая перемена "R" и "А" на "А" и "R" ведет к реверсу направления перемещения челнока, когда челнок вращается или удерживается от вращения, и другие группы магнитов вращаются, или вращаются и те и другие, для создания результирующего действия.

Предпочтительно использование постоянных магнитов (особенно магнитов из редкоземельных металлов высокой магнитной плотности, например неодимовых магнитов, таких как магниты из NdFeB, которые могут быть устойчивыми до 180°C и самариево-кобальтовых магнитов (FmCo), которые можно использовать до 400°C).

Можно использовать другие формы магнитов, включающие в себя такие магниты, которые могут быть разработаны в будущем. Вообще говоря, электромагниты являются противопоказанными просто с точки зрения размера и необходимости создания адекватного ввода электропитания в структуру, которая вибрирует и подвергается воздействию неблагоприятных внешних воздействий. Предусмотрено, что скорости вращения челнока могут значительно изменяться. Обычный пример такой скорости вращения 1600 об/мин, что является достаточным с показанными магнитами для создания достаточного относительного броска назад и вперед, вне зависимости от того, какой элемент из наших предпочтительных вариантов осуществления создает ударную нагрузку на бур, создавая целесообразную вибрацию на выходе. Обычные диапазоны могут составлять от 1000 до 2000 об/мин, но могут быть выше и ниже (2000 об/мин равно приблизительно 130 Гц).

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для бурения, имеющее бурильную колонну и вращающее бурильную колонну и/или, по меньшей мере, головку бура или буровое долото бурильной колонны, создающее осевую вибрацию на головке бура или буровом долоте, отличающееся тем, что для создания упомянутой вибрации в части бурильной колонны или в бурильной колонне установлено вибрационное устройство;

при этом вибрационное устройство имеет взаимодействующие группы магнитов, причем имеется по меньшей мере одна первая компоновка по меньшей мере с одной первой группой магнитов и по меньшей мере одна вторая компоновка по меньшей мере с одной второй группой магнитов так, что по меньшей мере одна первая группа и по меньшей мере одна вторая группа взаимодействуют между собой при относительном вращении между по меньшей мере одной первой группой и по меньшей мере одной второй группой, создавая возвратно-поступательное перемещение по меньшей мере одной первой группы относительно по меньшей мере одной второй группы, или наоборот, или и того и другого, и, таким образом, их соответствующих несущих компоновок;

причем для создания относительного вращения оно имеет механический привод одной и/или другой из по меньшей мере одной первой компоновки и по меньшей мере одной второй компоновки;

причем по меньшей мере одна из по меньшей мере одной первой группы и по меньшей мере одной второй группы и ее компоновка (компоновки) перемещаются синхронно с вращением бурильной колонны, когда бурильная колонна вращается, а вибрация головки бура или бурового долота происходит вследствие прямого или опосредованного воздействия на головку бура или буровое долото посредством по меньшей мере одной первой компоновки или, по меньшей мере, второй компоновки.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что вибрация головки бура или бурового долота происходит вследствие прямого или опосредованного прямого воздействия на головку бура или буровое долото посредством по меньшей мере одной первой компоновки.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что вибрация головки бура или бурового долота происходит вследствие прямого или опосредованного прямого воздействия на головку бура или буровое долото посредством по меньшей мере одной второй компоновки.

4. Устройство по любому из пп.1-3, отличающееся тем, что по меньшей мере одна первая группа и по меньшей мере одна вторая группа и их первая и вторая компоновки выполнены с возможностью вращения в противоположных направлениях.

5. Устройство по любому из пп.1-4, отличающееся тем, что по меньшей мере одна первая группа и по меньшей мере одна вторая группа и их первая и вторая компоновки выполнены с возможностью вращения в одном направлении.

6. Устройство по любому из пп.1-5, отличающееся тем, что одна из по меньшей мере одной первой группы и, по меньшей мере, второй группы и их первой и второй компоновок выполнены с возможностью не вращаться, когда другая из по меньшей мере одной первой группы и по меньшей мере одной второй группы и первой и второй компоновок вращается.

7. Устройство по любому из пп.1-6, отличающееся тем, что вибрационное устройство находится под вращательным приводом в бурильной колонне.

8. Устройство по любому из пп.1-7, отличающееся тем, что привод во вращение шпинделя, являющегося одним из упомянутых первого и второго вращающихся элементов, вызывает однонаправленное или двунаправленное ударное воздействие.

9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что упомянутый привод во вращение является приводом от гидравлического забойного двигателя, гидравлического двигателя или электрического двигателя или другим механическим или электрическим приводом.

10. Устройство по п.8 или 9, отличающееся тем, что другой из упомянутых первого и второго вращающихся элементов вращается бурильной колонной или с ней.

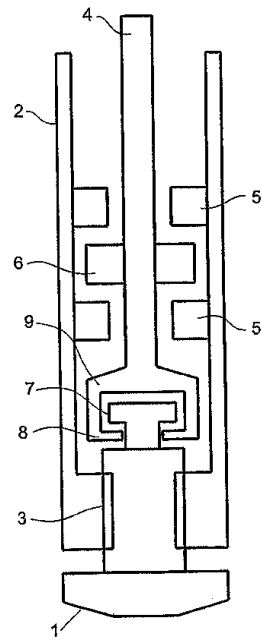
11. Устройство по п.8, отличающееся тем, что имеет зубчатую передачу, которая увеличивает или уменьшает скорость вращения по меньшей мере одной группы магнитов и/или скорость вращения бурового долота относительно скорости вращения входа привода.

12. Устройство по п.8, отличающееся тем, что вязкостное соединение обеспечивает привод одной из групп магнитов.

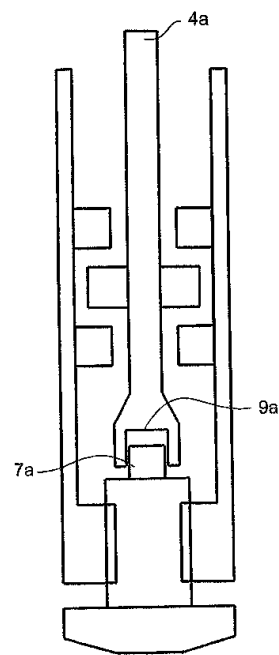
13. Устройство по любому из пп.1-12, отличающееся тем, что бурильная колонна вращает корончатый бур и головка бура установлена внутри данного корончатого бура (I) с возможностью вращения со скоростью вращения, отличающейся от скорости вращения бурильной колонны, (II) с возможностью вибрирования относительно корончатого бура бурильной колонны или (III) с возможностью и того и другого.

14. Устройство по любому из пп.1-13, отличающееся тем, что группы магнитов установлены ярусами относительно оси бурильной колонны.

15. Устройство по п.14, отличающееся тем, что по меньшей мере одна группа магнитов из одних групп магнитов установлена между группами из других групп магнитов.

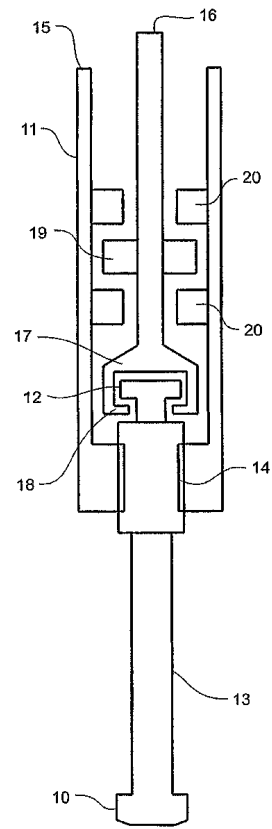


Фиг. 1

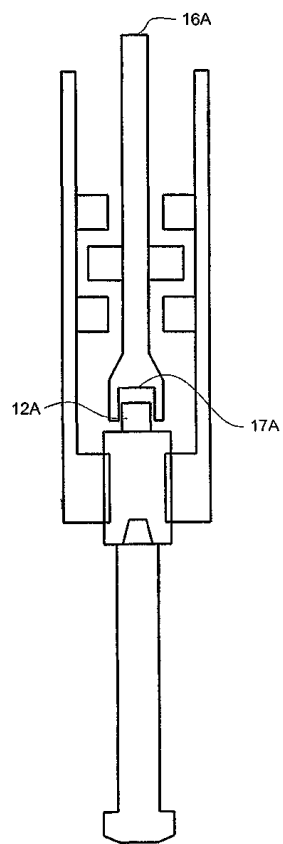


Фиг. 1А

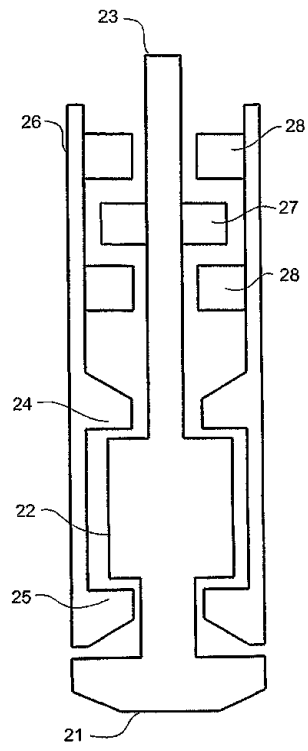




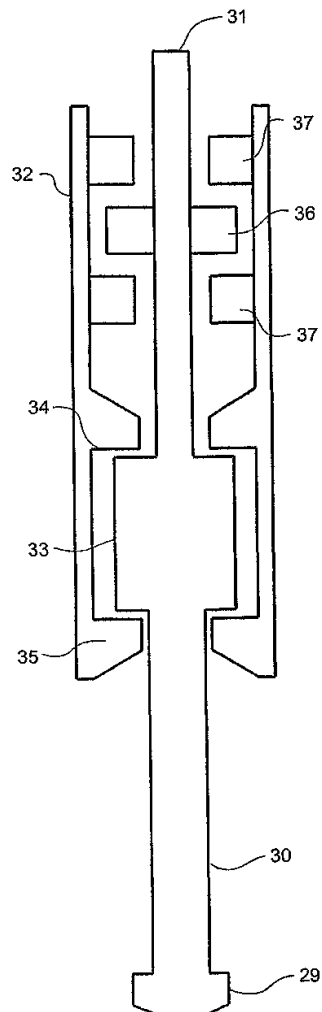
Фиг. 2



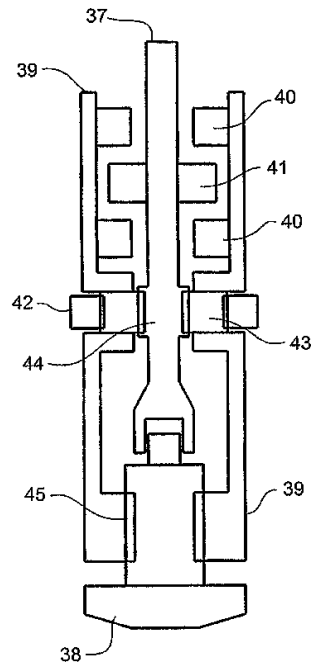
Фиг. 2А



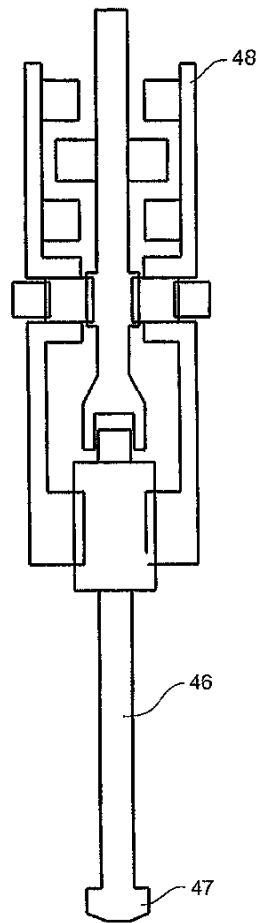
Фиг. 3



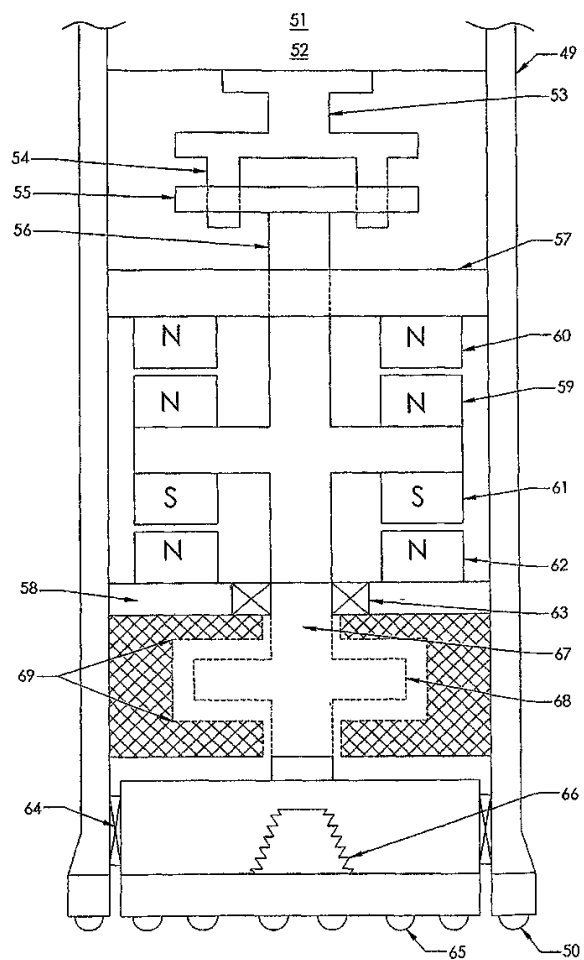
Фиг. 4



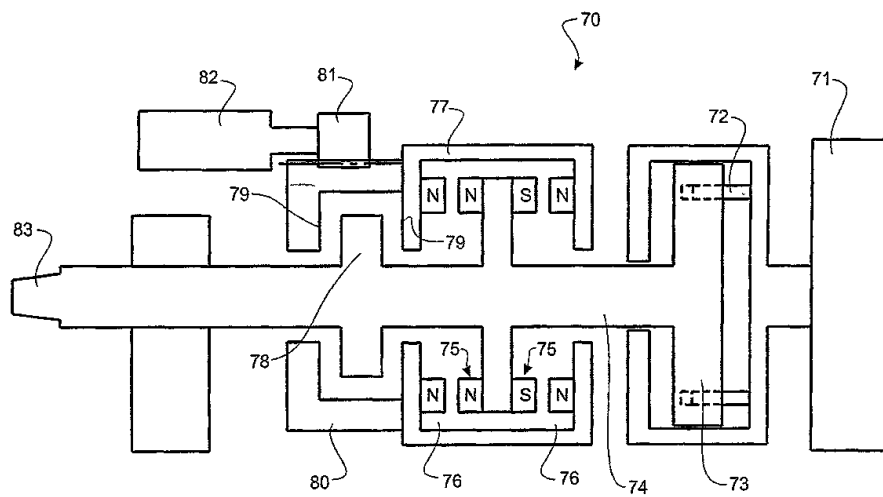
Фиг. 5



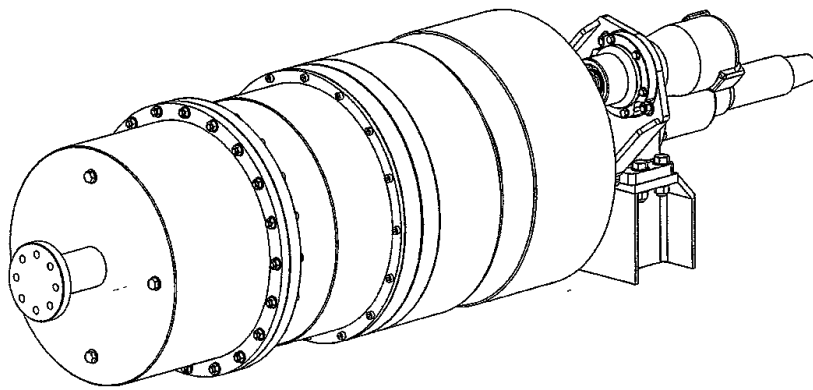
Фиг. 6



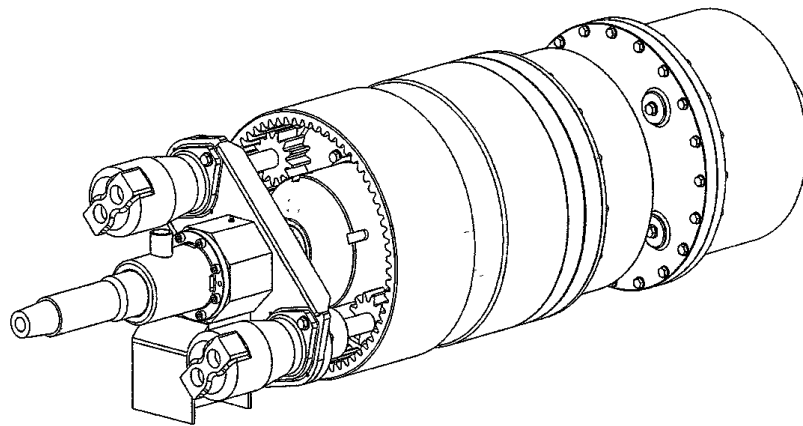
Фиг. 7



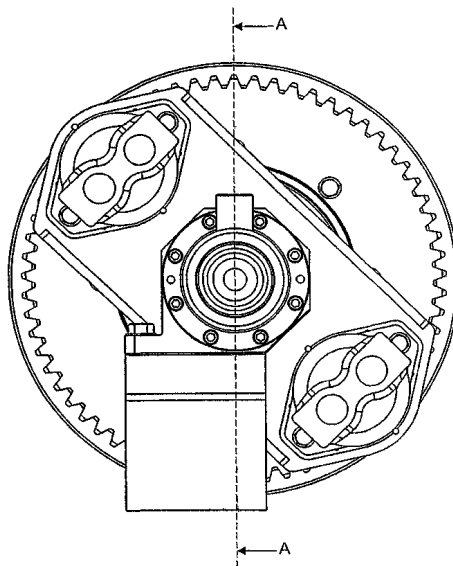
Фиг. 8



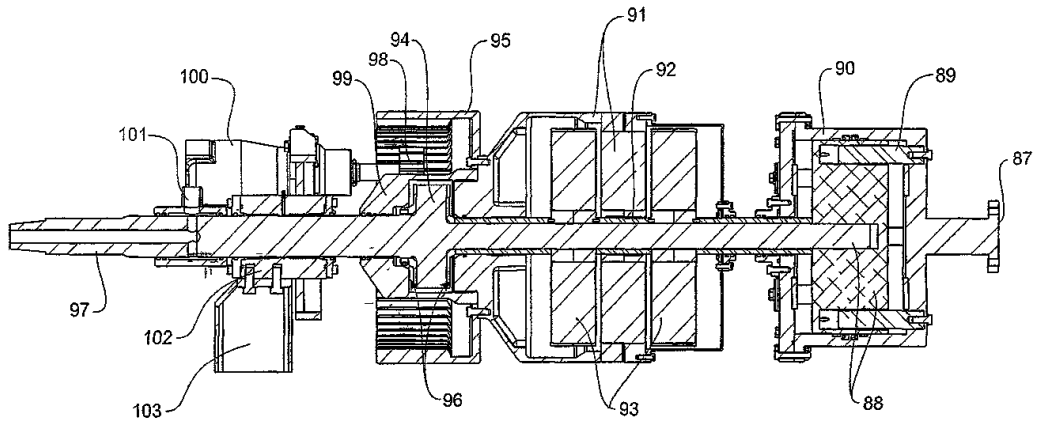
Фиг. 9



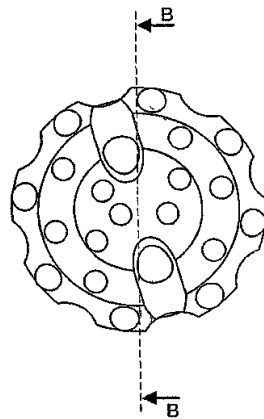
Фиг. 10



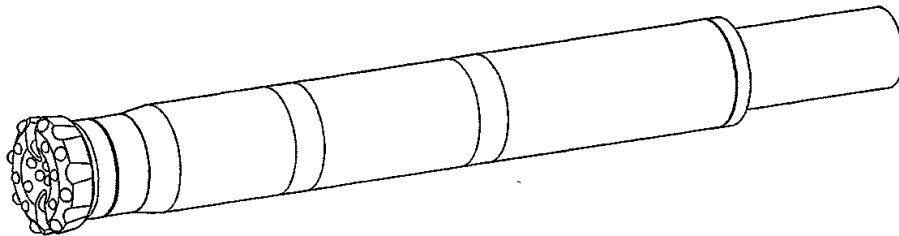
Фиг. 11



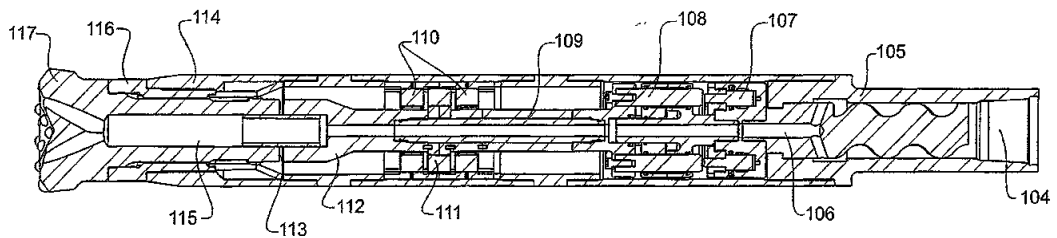
Фиг. 12



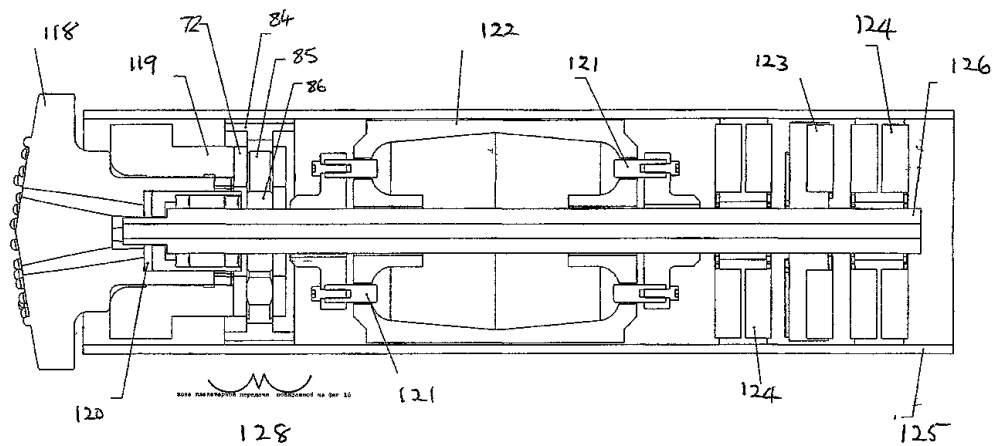
Фиг. 13



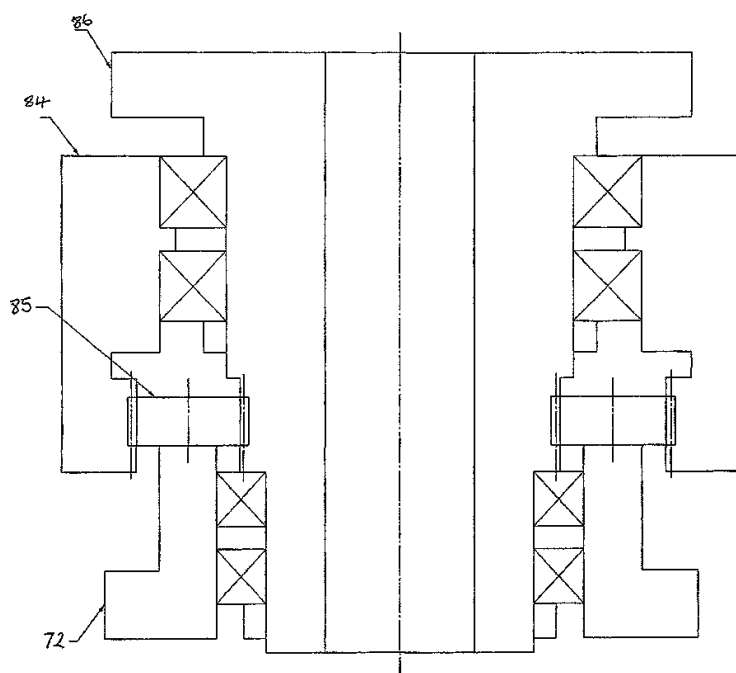
Фиг. 14



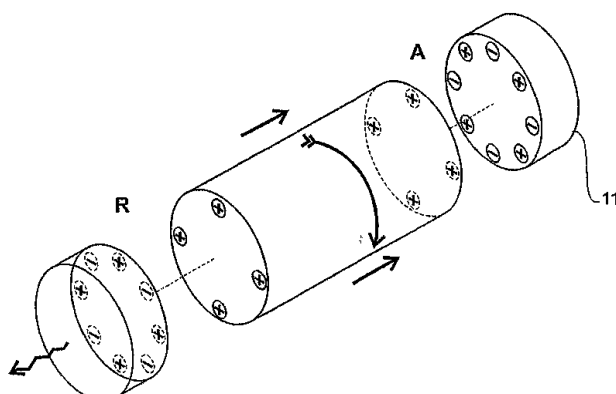
Фиг. 15



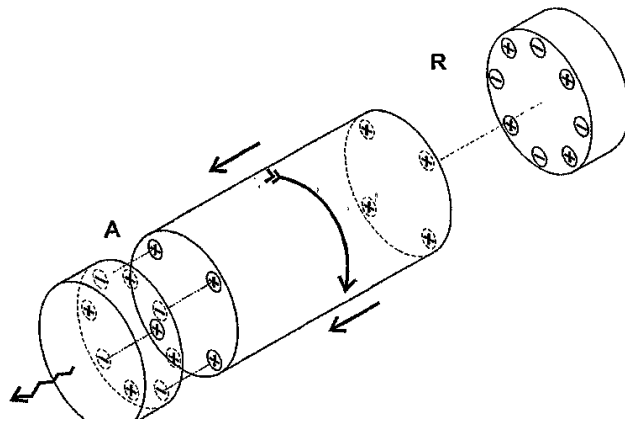
Фиг. 15А



Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18

