



(51) МПК
E21B 7/00 (2006.01)
E21B 19/16 (2006.01)
E21B 21/00 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012135409/03, 25.01.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 25.01.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 26.01.2010 NO 20100123

(43) Дата публикации заявки: 10.03.2014 Бюл. № 7

(45) Опубликовано: 10.06.2015 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2003/0221519 A1, 04.12.2003. SU 1170111 A1, 30.07.1985 . RU 94036185 A1, 27.07.1996 . RU 2100565 C1, 27.12.1997. US 6591916 B1, 15.07.2003. САРОЯН А.Е., Трубы нефтяного сортамента: Справочник, 3-е изд., переработ. и доп. Москва, Недра, 1987, стр.3

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 27.08.2012

(86) Заявка РСТ:
 NO 2011/000028 (25.01.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2011/093716 (04.08.2011)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-ПАТЕНТ", пат. пов. М.В. Хмара, рег. N 771

(72) Автор(ы):

**КРОН Хельге (NO),
 ГРИНРЁД Мадс (NO),
 ШЕРСЕТ Одд Б. (NO)**

(73) Патентообладатель(и):

ВЕСТ ДРИЛЛИНГ ПРОДАКТС АС (NO)

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ БУРЕНИЯ С НЕПРЕРЫВНЫМ ВРАЩЕНИЕМ БУРА И НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДАЧЕЙ БУРОВОГО РАСТВОРА

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к устройству и способу бурения с непрерывным вращением бура и с непрерывной подачей бурового раствора. Устройство для буровой установки, которая содержит первую буровую машину с верхним приводом, установленную с возможностью вертикального перемещения вдоль направляющей, и вторую буровую машину, установленную между первой буровой машиной и скважиной с возможностью вертикального перемещения вдоль направляющей независимо

от первой буровой машины с верхним приводом и снабженную поворотным столом, способным выдерживать вес бурильной колонны, приводом вращения, обеспечивающим непрерывное вращение бурильной колонны, и жидкостной камерой, способной обеспечивать жидкостное соединение между концом бурильной колонны и блоком подачи бурового раствора, при этом жидкостная камера снабжена отверстиями для бурильной колонны, содержащими устройства, которые могут закрывать отверстия для

бурильной колонны с обеспечением непроницаемости для жидкости. Вторая буровая машина снабжена также приводным трубным ключом, который обеспечивает возможность соединения и отсоединения элемента и бурильной колонны, при этом указанный приводной трубный ключ установлен в жидкостной камере

и выполнен с возможностью вертикального перемещения для соединения и отсоединения элемента и бурильной колонны. Обеспечивается соединение трубных элементов с бурильной колонной и их отсоединение с непрерывным вращением бура и непрерывной подачей бурового раствора. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 7 ил.

R U
2 5 5 2 7 4 3
C 2

R U
2 5 5 2 7 4 3
C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21B 7/00 (2006.01)
E21B 19/16 (2006.01)
E21B 21/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012135409/03, 25.01.2011**

(24) Effective date for property rights:
25.01.2011

Priority:

(30) Convention priority:
26.01.2010 NO 20100123

(43) Application published: **10.03.2014 Bull. № 7**

(45) Date of publication: **10.06.2015 Bull. № 16**

(85) Commencement of national phase: **27.08.2012**

(86) PCT application:
NO 2011/000028 (25.01.2011)

(87) PCT publication:
WO 2011/093716 (04.08.2011)

Mail address:

**197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT",
pat. pov. M.V. Khmara, reg.N 771**

(72) Inventor(s):

**KRON Khel'ge (NO),
GRINRED Mads (NO),
ShERSET Odd B. (NO)**

(73) Proprietor(s):

VEST DRILLING PRODAKTS AS (NO)

(54) **DEVICE AND METHOD OF DRILLING WITH CONTINUOUS BIT ROTATION AND CONTINUOUS DRILL MUD SUPPLY**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: group of inventions relates to the device and method of drilling with continuous bit rotation and continuous drill mud supply. The device for drilling rig that contains the first drilling machine with top drive, installed with possibility of vertical movement along guide, and second drilling machine installed between the first drilling machine and well with possibility of the vertical movement along the guide regardless of the first drilling machine with top drive and provided with rotary table, able to withstand weight of the drilling string, rotation drive ensuring continuous rotation of the drilling string, and mud chamber ensuring liquid connection between end of the

drilling string and unit for mud supply, at that the mud chamber is equipped with holes for the drilling string containing devices that can close holes for the drilling string ensuring liquid tightness. The second drilling machine is also equipped with the driven casing tongs that ensure connection and disconnection of the element and drilling string, at that the specified driven casing tongs are installed in the mud chamber and are made with possibility of vertical movement to connect/disconnect element and drilling string.

EFFECT: connection/disconnection of pipe elements with drilling string is ensured with continuous bit rotation and with continuous mud supply.

10 cl, 7 dwg

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к устройству для буровой установки, предназначенной для получения скважины в подземной структуре, при этом буровая установка содержит первую буровую машину с верхним приводом, установленную с возможностью вертикального перемещения вдоль направляющей, вторую буровую машину, более конкретно установленную между первой буровой машиной и скважиной с возможностью вертикального перемещения вдоль направляющей и снабженную поворотным столом, который может выдерживать вес бурильной колонны, привод вращения, предназначенный для непрерывного вращения бурильной колонны, жидкостную камеру, которая обеспечивает жидкостное соединение между концом бурильной колонны и блоком подачи бурового раствора, при этом жидкостная камера содержит проходные отверстия для бурильной колонны, в которых установлены устройства, обеспечивающие герметичный затвор для закрытия указанных отверстий для бурильной колонны, и приводной трубный ключ, предназначенный для непрерывного вращения элемента, соединенного с бурильной колонной, и установленный в жидкостной камере. Кроме того, изобретение относится к способу бурения с непрерывным вращением бура и непрерывной подачей бурового раствора.

Уровень техники

При подземном бурении, в частности при поисково-разведочном и промышленном бурении для добычи нефти и газа, по мере углубления скважины постоянно присоединяют новые секции буровой трубы. Во время каждой такой операции вращение бурильной колонны прекращают, и в большинстве применяемых способов одновременно прекращают циркуляцию бурового раствора на то время, пока производится удлинение бурильной колонны. Недостаток такого перерыва вращения и циркуляции бурового раствора хорошо известен специалистам в данной области техники. Транспортировка обломков выбуренной породы из скважины прекращается, поэтому обломки выбуренной породы начинают опускаться и могут оседать в горизонтальных частях скважины. Это может приводить к потерям времени, поскольку перед возобновлением операции бурения необходимо производить циркуляцию бурового раствора для очистки скважины. Кроме того, во время прекращения вращения бурильной колонны возрастает опасность застревания бурильной колонны в скважине вследствие скопления опускающихся обломков выбуренной породы и увеличения трения о стенку породы из-за разности давлений между скважиной и окружающей ее породой. Еще один недостаток заключается в том, что прекращение циркуляции бурового раствора приводит к изменениям давления бурового раствора, и, если его давление выходит за критические пределы, пластовая жидкость может поступать в скважину или буровой раствор может выходить в породу, при этом обе ситуации являются нежелательными.

Из NO 326427 известно устройство для верхнего привода, в котором приводной вал, обеспечивающий разъемное соединение с ведущей шестерней и с первым концом буровой трубы, снабжен центральным сквозным каналом, предназначенным для жидкостного соединения между блоком подачи бурового раствора и жидкостным каналом в буровой трубе. Кожух первого и второго разъемного приводного вала или кожух бурильной колонны, соответственно, герметичное уплотнение и клапан, установленный в открытой позиции, чтобы обеспечить проход через буровую трубу или приводной вал, образуют первую и вторую камеру. Входное отверстие для бурового раствора расположено во второй камере и предназначено для обеспечения жидкостного соединения между блоком подачи бурового раствора и корпусом муфты. Таким образом, обеспечивается возможность непрерывной циркуляции бурового раствора, однако, при установке

новой секции буровой трубы вращение бурильной колонны приходится прекращать.

GB 2399112 описывает способ и устройство для установки соединительных компонентов труб во время бурения без остановки вращения бурильной колонны или циркуляции жидкости через бурильную колонну. Это обеспечивается в результате взаимодействия между верхним приводом и поворотным столом. Устройство для циркуляции, присоединяемое к резьбовой части компонентов труб, используется для циркуляции жидкости, когда верхний привод отсоединен от бурильной колонны.

US 6412554 описывает систему для непрерывной циркуляции жидкости к бурильной колонне и через бурильную колонну, например, через гибкие длинномерные трубы или через бурильную колонну, состоящую из свинченных вместе трубных секций. Указанная система содержит верхнюю и нижнюю камеры, имеющие сквозные отверстия для прохождения бурильной колонны, в которых установлены уплотняющие устройства, плотно прилегающие к бурильной колонне.

Система содержит также устройства для вращения и осевого перемещения бурильной колонны или компонентов труб относительно камер.

Раскрытие изобретения

Задача изобретения заключается в том, чтобы исключить или уменьшить по меньшей мере один из недостатков известного уровня техники или по меньшей мере обеспечить полезную альтернативу известному уровню техники.

Указанная задача решена при помощи устройства и способа, представленных ниже в данном описании и прилагаемой формуле изобретения.

Изобретение обеспечивает устройство для буровой установки, которое создает возможность как непрерывного вращения бурильной колонны, так и непрерывной циркуляции бурового раствора, таким образом, бурение части скважины может производиться непрерывно. Изобретение способствует повышению производительности труда при бурении скважины. Согласно изобретению используются две буровые машины, установленные над буровой площадкой симметрично ее центральной оси, при этом первая, верхняя буровая машина представляет собой верхний привод известного уровня техники и выполняет основные действия операции бурения, включая вращение бурильной колонны, подачу бурового раствора в бурильную колонну, перемещение бурильной колонны в осевом направлении, а также вращение секции буровой трубы относительно бурильной колонны во время сборки бурильной колонны, а вторая, нижняя буровая машина снабжена устройством, которое может подвешивать и одновременно вращать бурильную колонну, обеспечивая, кроме того, подачу бурового раствора в бурильную колонну.

Обе буровые машины содержат устройство, предназначенное для вертикального независимого перемещения вдоль направляющих в буровой вышке, проходящих вверх от буровой площадки или т.п. Буровые машины могут присоединяться к одной и той же группе направляющих.

Первая буровая машина имеет приводной вал, который проходит вертикально вниз и в практических целях обычно снабжен насадкой. В дальнейшем описании термин "приводной вал" во всех случаях включает приводной вал, имеющий физическое удлинение при помощи съемной насадки или выполненный как один цельный элемент. Если удлинение приводного вала является принципиально важным, используется термин "насадка приводного вала".

Вторая буровая машина имеет центральное сквозное отверстие и содержит поворотный стол, предназначенный для непрерывного вращения бурильной колонны, и устройство для подвешивания бурильной колонны, например, в виде, так называемого,

"клинового захвата". Над поворотным столом установлен привод вращения, который обеспечивает разъемное соединение с частью бурильной колонны. Приводной трубный ключ, предназначенный для непрерывного вращения, установлен над приводом вращения в жидкостной камере. Жидкостная камера имеет верхнее и нижнее отверстие, центры которых расположены на оси бурильной колонны и которые обеспечивают сквозное прохождение буровой трубы, при этом оба отверстия снабжены герметичными уплотнениями, окружающими бурильную колонну или секцию бурильной колонны. Кроме того, верхнее отверстие снабжено запорным клапаном, который может закрывать указанное отверстие, а в открытой позиции создает сквозной проход через секцию бурильной колонны. Жидкостная камера содержит устройство, предназначенное для подачи бурового раствора под давлением, а также для слива бурового раствора из жидкостной камеры. Жидкостная камера предпочтительно снабжена вентиляционным каналом, который предназначен для ввода воздуха или другого газа в жидкостную камеру и вывода из нее.

15 Процесс бурения выполняется следующим образом:

а) Первая буровая машина вращает бурильную колонну и подает буровой раствор в центральное отверстие бурильной колонны известным способом до тех пор, пока не потребуется удлинить бурильную колонну при помощи новой секции трубы. Секция трубы подвешивается в поворотном столе. Часть приводного вала первой буровой машины или, возможно, насадка приводного вала (называемая далее для упрощения "приводным валом") проходит в жидкостную камеру и охватывается приводным трубным ключом. Герметичные уплотнения окружают бурильную колонну и приводной вал.

б) После адаптации скорости вращения привода к скорости вращения бурильной колонны привод вращения и бурильная колонна соединяются вместе, при этом бурильная колонна продолжает вращаться. Затем первая буровая машина может быть отсоединена, поскольку вращение бурильной колонны обеспечивается нижней буровой машиной.

в) После адаптации скорости вращения приводного трубного ключа к скорости вращения бурильной колонны он входит в зацепление с приводным валом. Герметичные уплотнения активируются.

г) В результате синхронизированного функционирования привода вращения и приводного трубного ключа резьбовое соединение между приводным валом и бурильной колонной прерывается, в то же самое время в жидкостной камере создается повышенное давление. Поскольку буровой раствор может поступать в бурильную колонну из жидкостной камеры, подача бурового раствора в первую буровую машину прекращается.

д) Приводной вал отсоединяется от приводного трубного ключа и при вертикальном перемещении первой буровой машины выходит из запорного клапана, который является закрытым до тех пор, пока верхнее герметичное уплотнение не будет дезактивировано и приводной вал не выйдет из верхнего отверстия жидкостной камеры.

е) Вращение и вертикальное перемещение бурильной колонны, а также подача бурового раствора обеспечиваются нижней буровой машиной, в то время как новая секция бурильной колонны присоединяется к приводному валу первой буровой машины.

ж) Секция бурильной колонны вводится в верхнее отверстие жидкостной камеры. Герметичное уплотнение активируется. Запорный клапан открывается, и секция бурильной колонны перемещается вниз в жидкостную камеру для фиксации в приводном трубном ключе с целью соединения с бурильной колонной во время

синхронизированного вращения привода вращения и приводного трубного ключа, в то же время начинается подача бурового раствора через первую буровую машину, а подача бурового раствора через жидкостную камеру прекращается.

5 3) Вращение, вертикальное перемещение и подача бурового раствора обеспечиваются первой буровой машиной, поскольку привод вращения нижней буровой машины отсоединен от бурильной колонны, жидкостная камера находится в режиме слива, а герметичные уплотнения дезактивированы.

и) Операции а)-3) повторяются до тех пор, пока не будет закончен процесс бурения.

10 Первый аспект изобретения более конкретно относится к устройству, описанному в пункте 1 прилагаемой формулы изобретения. Альтернативные варианты осуществления описаны в пунктах 2-9 прилагаемой формулы изобретения.

Второй аспект изобретения более конкретно относится к способу, описанному в пункте 10 прилагаемой формулы изобретения.

15 Третий аспект изобретения относится к применению жидкостной камеры, которая может быть закрыта и в которой установлен приводной трубный ключ, для подачи бурового раствора в бурильную колонну при помощи буровой машины, снабженной поворотным столом.

Краткое описание чертежей

20 Ниже приведено описание примера предпочтительного осуществления изобретения, иллюстрированного прилагаемыми чертежами, на которых представлены:

фиг.1 - вид сбоку буровой установки, содержащей две взаимодействующие буровые машины, при этом нижняя буровая машина показана в разрезе;

фиг.2 - блок подачи бурового раствора, соединенный с буровыми машинами, в уменьшенном масштабе;

25 фиг.3-7 виды сбоку различных операций непрерывного процесса бурения, при этом стрелками и черной заливкой обозначен активный компонент и путь прохождения бурового раствора, в частности:

фиг.3 - бурильная колонна, управляемая при помощи нижней буровой машины, и секция бурильной колонны, готовая к присоединению к первой буровой машине;

30 фиг.4 - секция бурильной колонны, соединенная с первой буровой машиной и введенная в верхнее отверстие жидкостной камеры, содержащее герметичное уплотнение;

фиг.5 - секция бурильной колонны, проходящая через запорный клапан жидкостной камеры и соединенная с приводным трубным ключом, приведенным во вращение;

35 фиг.6 - секция бурильной колонны, отсоединенная от приводного трубного ключа и соединенная с бурильной колонной, которая отсоединена от поворотного стола и приводится в движение первой буровой машиной, при этом происходит слив бурового раствора из жидкостной камеры; и

фиг.7 - бурильная колонна, приводимая в движение первой буровой машиной и свободно вращающаяся относительно нижней буровой машины.

40 Осуществление изобретения

На чертежах ссылочным номером 1 обозначен известный, по существу, верхний привод, называемый также далее первой буровой машиной. Он традиционно снабжен приводным валом 11 и насадкой 12 приводного вала, а также содержит входное отверстие 13 для бурового раствора и присоединен к буровой вышке 2 с возможностью 45 перемещения в вертикальном направлении вдоль направляющей 21. Буровая машина 1 расположена симметрично относительно центральной оси 62 скважины 6.

Между первой буровой машиной 1 и скважиной 6 установлена вторая буровая машина 3, присоединенная ко второй буровой вышке 4 с возможностью перемещения

в вертикальном направлении вдоль направляющей 41.

Бурильная колонна 5 проходит вниз в скважину 6 (см. фиг.2) и состоит из множества секций 52 бурильной колонны, присоединяемых при помощи резьбового соединения к концу 51 бурильной колонны 5. Секция 52 бурильной колонны содержит направляющую трубу 521, часть 521а которой имеет многоугольное поперечное сечение, обеспечивающее разъемное соединение со второй буровой машиной 3. Бурильная колонна 5 снабжена бурильной головкой 53.

Скважина 6 проходит от устья 61 скважины вниз, в подземную структуру 63.

Буровые машины 1, 3 имеют жидкостное соединение с блоком 7 подачи бурового раствора, который содержит насос 71 для бурового раствора, линию 72 подачи, предназначенную для подачи бурового раствора под давлением в бурильную головку 53 через буровые машины 1, 3 и центральное отверстие в бурильной колонне 5, напорную линию 73, которая обеспечивает жидкостное соединение насоса 71 для бурового раствора с резервуаром 74 для бурового раствора, и обратную линию 75, которая соединяет устье 61 скважины и резервуар 74 для бурового раствора.

Линия 72 подачи содержит первую линию 721, снабженную первым запорным клапаном 723 для регулирования подачи бурового раствора в первую буровую машину 1, и вторую линию 722, снабженную вторым запорным клапаном 724 для регулирования подачи бурового раствора во вторую буровую машину 3. Сливная линия 76 соединяет вторую буровую машину с резервуаром 74 для бурового раствора.

Вторая буровая машина 3 содержит поворотный стол 31, снабженный клиновым захватом 311, который предназначен для подвешивания бурильной колонны 5 в поворотном столе 31, по существу, известным способом. Привод вращения 32, соединенный с поворотным столом 31, обеспечивает разъемное соединение с многоугольной частью 521а направляющей трубы 521 для вращения бурильной колонны 5 вокруг ее центральной оси, когда бурильная колонна подвешена в поворотном столе 31. Над поворотным столом 31 установлен приводной трубный ключ 33, обеспечивающий непрерывное вращение. Приводной трубный ключ 33 расположен в жидкостной камере 34, в которой предусмотрены нижнее и верхнее отверстия 341 и 343 для бурильной колонны, соответственно. Каждое из отверстий 341 и 343 для бурильной колонны снабжено герметичным уплотнением 342 и 344, соответственно, которое создает окружающую опору для части бурильной колонны 5, секции бурильной колонны 53 или насадки 12 приводного вала первой буровой машины, чтобы закрывать отверстия 341, 343 для бурильной колонны. Между жидкостной камерой 34 и верхним герметичным уплотнением 344 установлен запорный клапан 345, который в открытой позиции обеспечивает проход через секцию 52 бурильной колонны и по меньшей мере нижнего конца присоединенной насадки 12 приводного вала.

Жидкостная камера 34 содержит также входное отверстие для бурового раствора 35, которое имеет жидкостное соединение со второй линией 722. Дренажное отверстие 351 жидкостной камеры, которое можно закрывать, предназначено для слива бурового раствора из жидкостной камеры 34 в резервуар 74 при помощи сливной линии 76. Вентиляционный канал 352 жидкостной камеры расположен в верхней части жидкостной камеры 34 и предназначен для вентиляции воздуха и других газов в жидкостной камере 34, когда жидкостная камера заполняется буровым раствором или освобождается от него.

Поворотный стол 31, привод вращения 32, приводной трубный ключ 33 и отверстия 341, 343 в жидкостной камере для бурильной колонны образуют центральное отверстие 36, которое проходит сквозь вторую буровую машину 3 и центр которого расположен

на центральной оси 62 скважины 6.

Когда процесс бурения выполняется с применением буровой установки согласно изобретению, бурильная колонна 5 вращается и перемещается в первую фазу при помощи первой буровой машины 1, при этом бурильная колонна 5 проходит через центральное отверстие 36 второй буровой машины 3 и свободно перемещается относительно второй буровой машины 3 (см. фиг.7). Буровой раствор циркулирует через входное отверстие 13 для бурового раствора первой буровой машины 1 в бурильную головку 53 и возвращается в резервуар 74 для бурового раствора через межтрубное пространство 54 (см. фиг.2), устье 61 скважины, обратную линию 75 и необходимое технологическое оборудование (не показано), которое, как известно, применяется для обработки бурового раствора. Вторая буровая машина 3 перемещается в вертикальном направлении в верхнюю исходную позицию.

Когда многоугольный участок 521a направляющей трубы 521, расположенной в верхней части бурильной колонны 5, входит в привод вращения 32 второй буровой машины 3, направляющая труба приводится во вращение вместе с бурильной колонной 5 и соединяется с бурильной колонной 5. Бурильная колонна 5 подвешивается в поворотном столе 31 при помощи клинового захвата 311, по существу, известным способом. Приводной трубный ключ 33 вращается вместе с бурильной колонной 5 и соединяется с насадкой 12 приводного вала, проходящей через приводной трубный ключ. При этом вращение бурильной колонны может осуществляться второй буровой машиной 3, поскольку ведущая шестерня первой буровой машины 1 отсоединена.

В следующей фазе нижнее и верхнее герметичные уплотнения 342, 344, а также отверстие 351 жидкостной камеры закрываются, а буровой раствор подается в жидкостную камеру 34, при этом соответствующий запорный клапан 724 в линии 72 подачи открывается. При снижении скорости вращения приводного трубного ключа 33 относительно привода вращения 32 соединение между насадкой приводного вала и бурильной колонной разрывается, и буровой раствор подается через жидкостную камеру 34 и открытый конец 51 бурильной колонны. Подача бурового раствора в первую буровую машину 1 прекращается, поскольку соответствующий запорный клапан 723 в линии 72 подачи закрывается. Вращение и перемещение бурильной колонны 5 в это время осуществляется второй буровой машиной 3.

При этом первая буровая машина 1 отводится от второй буровой машины 3, поскольку запорный клапан 345 второй буровой машины 3 закрывается, как только насадка 12 приводного вала выходит из центрального канала запорного клапана 345, в то время как верхнее герметичное уплотнение 344 продолжает герметично охватывать насадку 12 приводного вала. После этого верхнее герметичное уплотнение 344 отводится назад, и насадка 12 приводного вала выходит из второй буровой машины 3 для соединения со следующей секцией 52 бурильной колонны (см. фиг.3).

Первая буровая машина 1 перемещается в направлении второй буровой машины 3 до тех пор, пока нижний конец секции 52 бурильной колонны не будет окружен верхним герметичным уплотнением 344, которое затем активируется и плотно охватывает секцию 52 бурильной колонны (см. фиг.4). После этого запорный клапан 345 открывается, и первая буровая машина 1 и приводной трубный ключ 33 начинают вращаться вместе с бурильной колонной 5. Подача бурового раствора в первую буровую машину 1 открывается (см. фиг.5). Скорость вращения приводного трубного ключа 33 по отношению к приводу вращения 32 увеличивается, поскольку ведущая шестерня первой буровой машины 1 отсоединяется, при этом секция 52 бурильной колонны перемещается в направлении конца 51 бурильной колонны 5 и соединяется с бурильной колонной 5.

Закрытие соответствующего запорного клапана 724 прекращает подачу бурового раствора в жидкостную камеру 34.

Привод вращения 32, приводной трубный ключ 33 и клиновой захват 311 отсоединяются от удлиненной бурильной колонны 5, поскольку работает первая буровая машина 1. Буровой раствор сливается из жидкостной камеры 34 через дренажное отверстие 351 жидкостной камеры и сливную линию 76, а герметичные уплотнения 342, 344 отводятся от бурильной колонны 5.

Это процесс повторяется до тех пор, пока бурильная головка не достигнет требуемой позиции.

Для специалистов в данной области техники очевидно, что буровую установку согласно изобретению можно оснастить соответствующими средствами мониторинга и управления для синхронизации различных операций, описанных выше.

Формула изобретения

1. Устройство для буровой установки, предназначенное для формирования скважины (6) в подземной структуре (63), при этом указанная буровая установка содержит первую буровую машину (1) с верхним приводом, установленную с возможностью вертикального перемещения вдоль направляющей (21), и вторую буровую машину (3), установленную между первой буровой машиной (1) и скважиной с возможностью вертикального перемещения вдоль направляющей (41) независимо от первой буровой машины (1) с верхним приводом и снабженную поворотным столом (31), способным выдерживать вес бурильной колонны (5), приводом (32) вращения, обеспечивающим непрерывное вращение бурильной колонны (5), и жидкостной камерой (34), способной обеспечивать жидкостное соединение между концом (51) бурильной колонны и блоком (7) подачи бурового раствора, при этом жидкостная камера (34) снабжена отверстиями (341, 343) для бурильной колонны, содержащими устройства (342, 344, 345), которые могут закрывать отверстия (341, 343) для бурильной колонны с обеспечением непроницаемости для жидкости,

отличающееся тем, что вторая буровая машина снабжена также приводным трубным ключом (33), который обеспечивает возможность соединения и отсоединения элемента (12, 51) и бурильной колонны (5), при этом указанный приводной трубный ключ (33) установлен в жидкостной камере (34) и выполнен с возможностью вертикального перемещения для соединения и отсоединения элемента (12, 51) и бурильной колонны (5).

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что отверстия (341, 343) для бурильной колонны снабжены герметичными уплотнениями (342, 344), которые могут окружать часть бурильной колонны (5), секции (52) бурильной колонны или приводного вала (12), соединенные с первой буровой машиной (1), с обеспечением непроницаемости для жидкости.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что верхнее отверстие (343) бурильной колонны снабжено запорным клапаном (345), который установлен между верхним герметичным уплотнением (344) и жидкостной камерой (34).

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок (7) подачи бурового раствора содержит линию (72) подачи, снабженную средствами (721, 722, 723, 724), способными обеспечивать жидкостную связь насоса (71) для бурового раствора с входным отверстием (13) для бурового раствора в первой буровой машине (1) и с входным отверстием (35) для бурового раствора в жидкостной камере (34).

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что жидкостная камера (34) содержит

закрываемое дренажное отверстие (351), которое имеет жидкостное соединение с резервуаром (74) для бурового раствора.

6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что жидкостная камера (34) снабжена закрываемым вентиляционным каналом (352).

5 7. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что направляющая (21) первой буровой машины (1) расположена на расстоянии от направляющей (41) второй буровой машины (3).

8. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что направляющая (21) первой буровой машины (1) совмещена с направляющей (41) второй буровой машины (3).

10 9. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что секция (52) бурильной колонны содержит направляющую трубу (521), в которой предусмотрена часть (521а), имеющая многоугольный профиль поперечного сечения.

10. Способ бурения с непрерывным вращением бура и непрерывной подачей бурового раствора, содержащий следующие операции:

15 а) бурильную колонну (5), снабженную бурильной головкой (53), которая расположена в скважине (6) в подземной структуре (63), соединяют с приводным валом (11) первой буровой машины (1) с верхним приводом, пропускают через центральное отверстие (36) во вторую буровую машину (3), приводят во вращение и перемещают
20 вглубь в осевом направлении скважины (6), в то время как буровой раствор подают в бурильную головку (53) через входное отверстие (13) для бурового раствора в первой буровой машине (1);

б) привод (32) вращения, соединенный с поворотным столом (31) во второй буровой машине (3), приводят во вращение со скоростью, соответствующей скорости вращения бурильной колонны (5);

25 в) привод (32) вращения соединяют с верхней частью (521а) вращающейся бурильной колонны (5);

г) при этом закрываемые герметичные уплотнения (342, 344), выполненные в отверстиях (341, 343) для бурильной колонны в жидкостной камере (34), установленной между поворотным столом (31) и первой буровой машиной (1), образуют герметичную
30 уплотняющую опору вокруг части бурильной колонны (5) или части приводного вала (11) соответственно,

отличающийся тем, что он содержит также следующие операции:

д) приводной трубный ключ (33), установленный в жидкостной камере (34), приводят во вращение со скоростью, соответствующей скорости вращения приводного вала (11);

35 е) приводной трубный ключ (33) вводят в зацепление с частью приводного вала (11);

ж) уменьшают скорость вращения приводного трубного ключа (33) относительно поворотного стола (31) с обеспечением отсоединения приводного вала от бурильной колонны (5), при этом одновременно устанавливают жидкостное соединение между
40 блоком (7) подачи бурового раствора и бурильной головкой (53) через жидкостную камеру (34) и открытый верхний конец (51) бурильной колонны, после чего подачу бурового раствора в первую буровую машину (1) прекращают;

з) приводной вал (11) выводят из жидкостной камеры (34), первую буровую машину (1) отводят от второй буровой машины (3), при этом запорный клапан (345) закрывается,
45 и верхнее герметичное уплотнение (344) отводится от приводного вала (11);

и) секцию (52) бурильной колонны соединяют с приводным валом (11) первой буровой машины (1) и перемещают в жидкостную камеру (34), при этом верхнее герметичное уплотнение (344) подводится к подпоре секции (52) бурильной колонны,

и запорный клапан (345) открывается;

к) приводной трубный ключ (33) вводят в зацепление с частью секции (52) бурильной колонны и создают вращение секции (52) бурильной колонны с большей скоростью, чем скорость вращения бурильной колонны (5);

5 л) приводной трубный ключ (33) перемещают к бурильной колонне (5) и соединяют секцию (52) бурильной колонны с бурильной колонной (5), при этом подачу бурового раствора в первую буровую машину (1) возобновляют, после чего подачу бурового раствора в жидкостную камеру (34) прекращают;

10 м) возобновляют вращение первой буровой машины (1) и вертикальное перемещение бурильной колонны (5), при этом происходит слив бурового раствора из жидкостной камеры (34) через дренажное отверстие (351) в резервуар (74) для бурового раствора, после чего герметичные уплотнения освобождают бурильную колонну (5); и

н) повторяют операции б) - м).

15

20

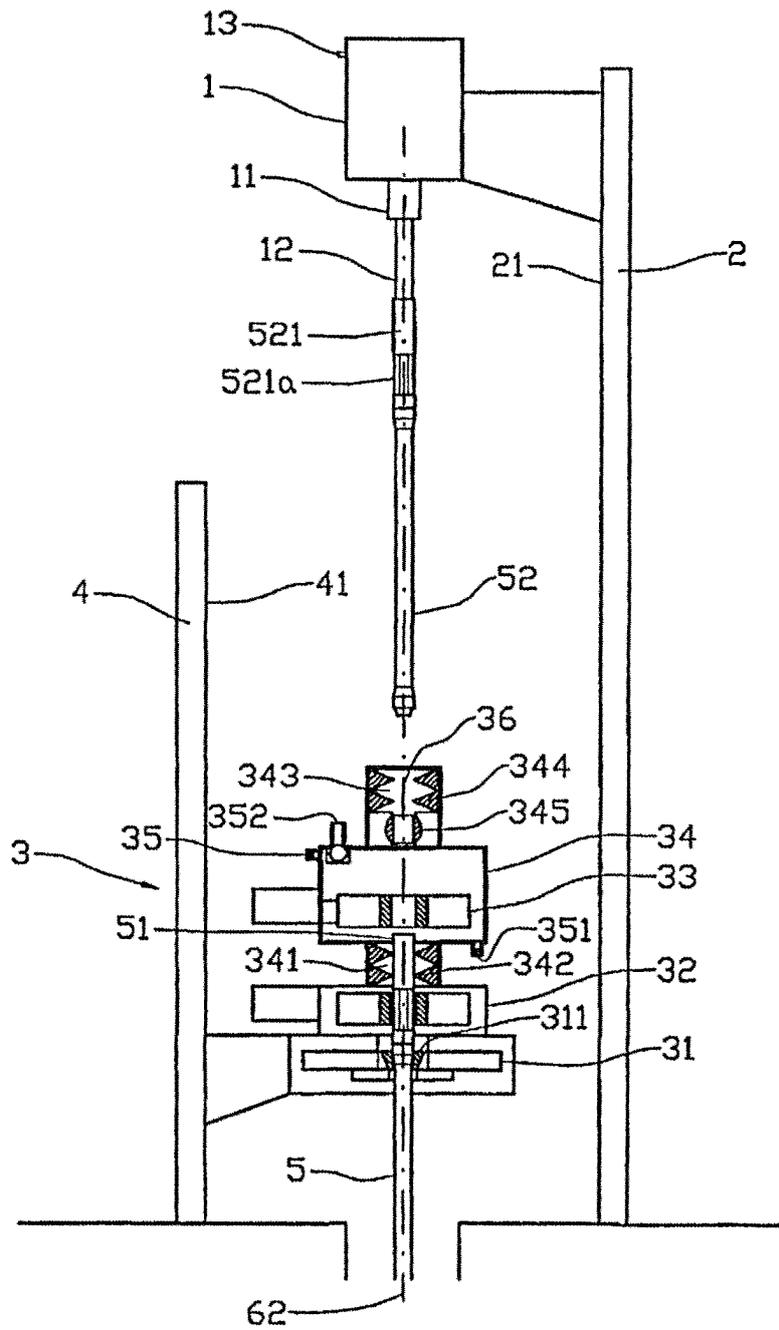
25

30

35

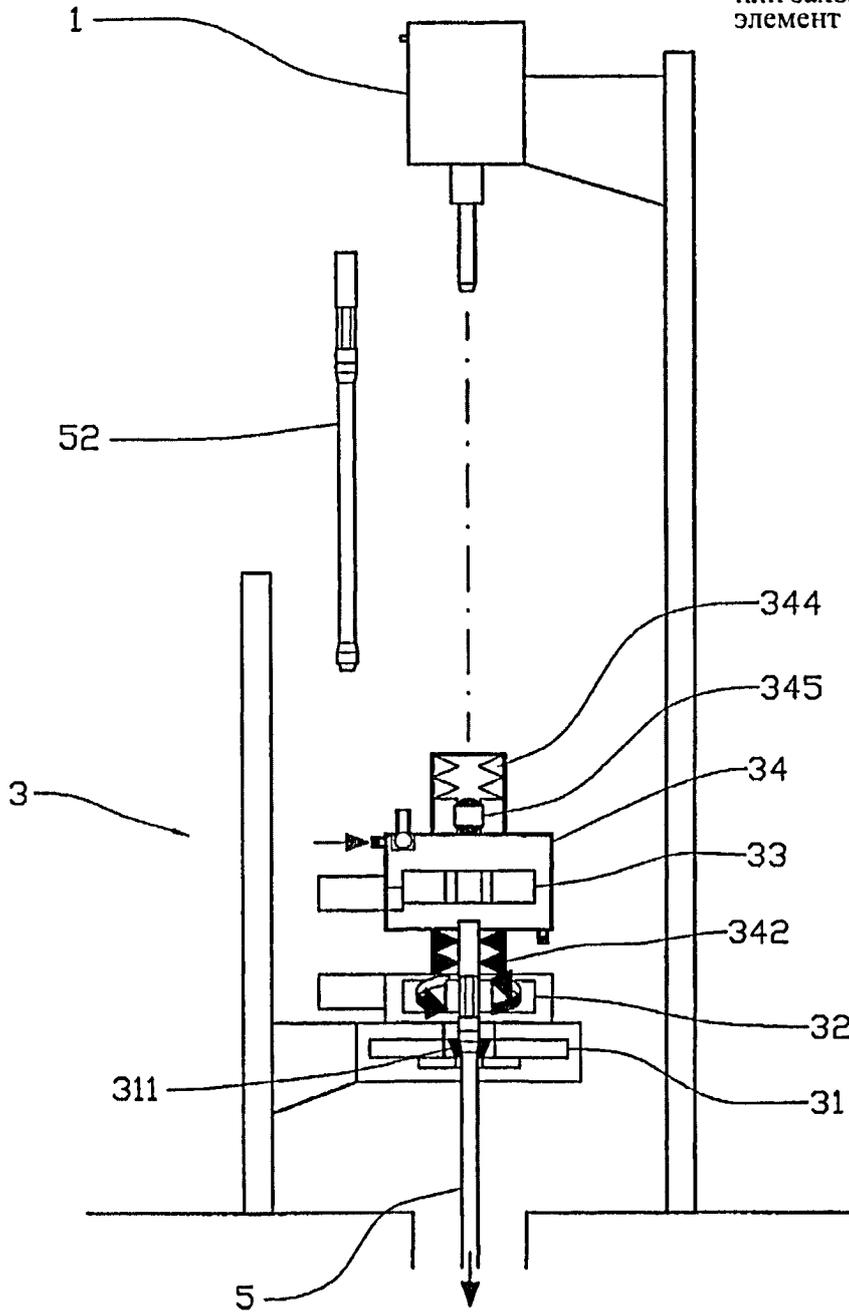
40

45

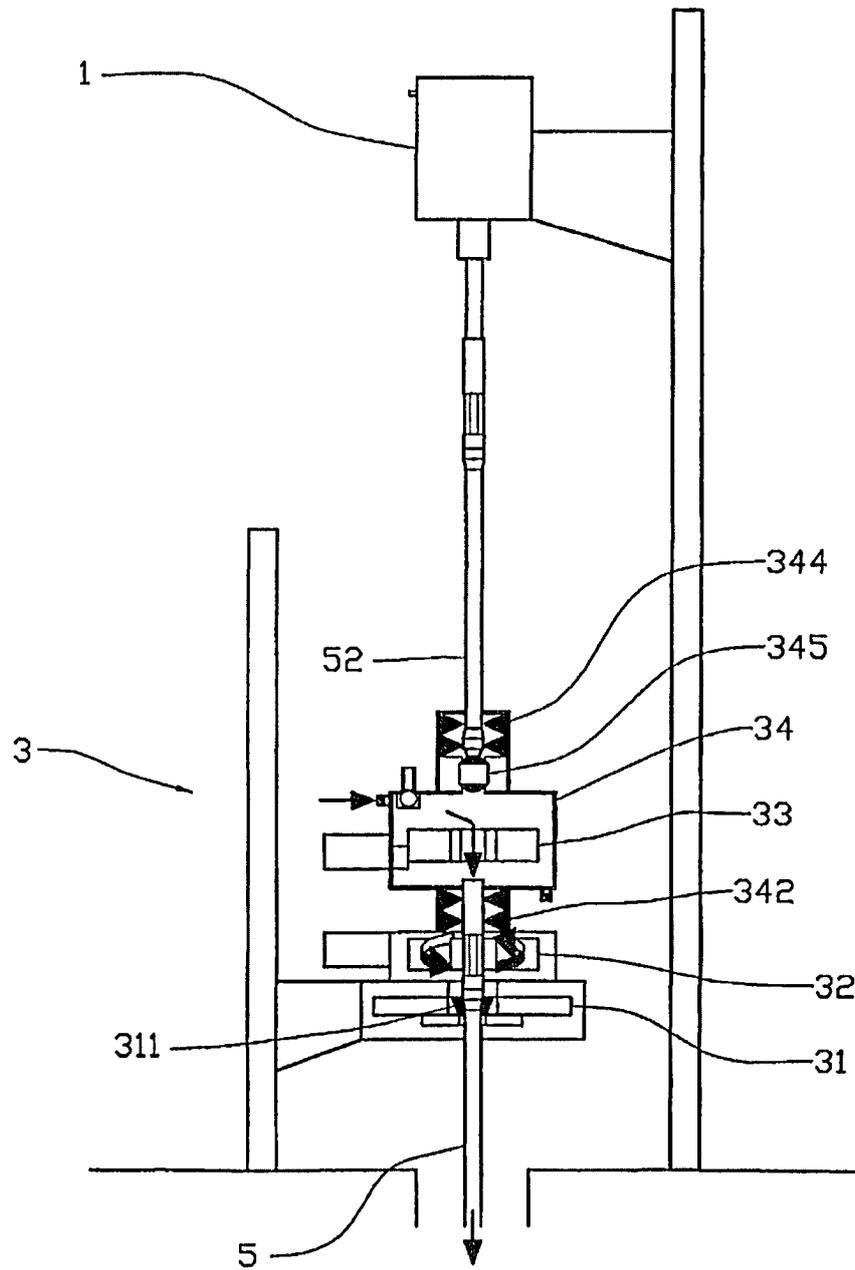


ФИГ. 1

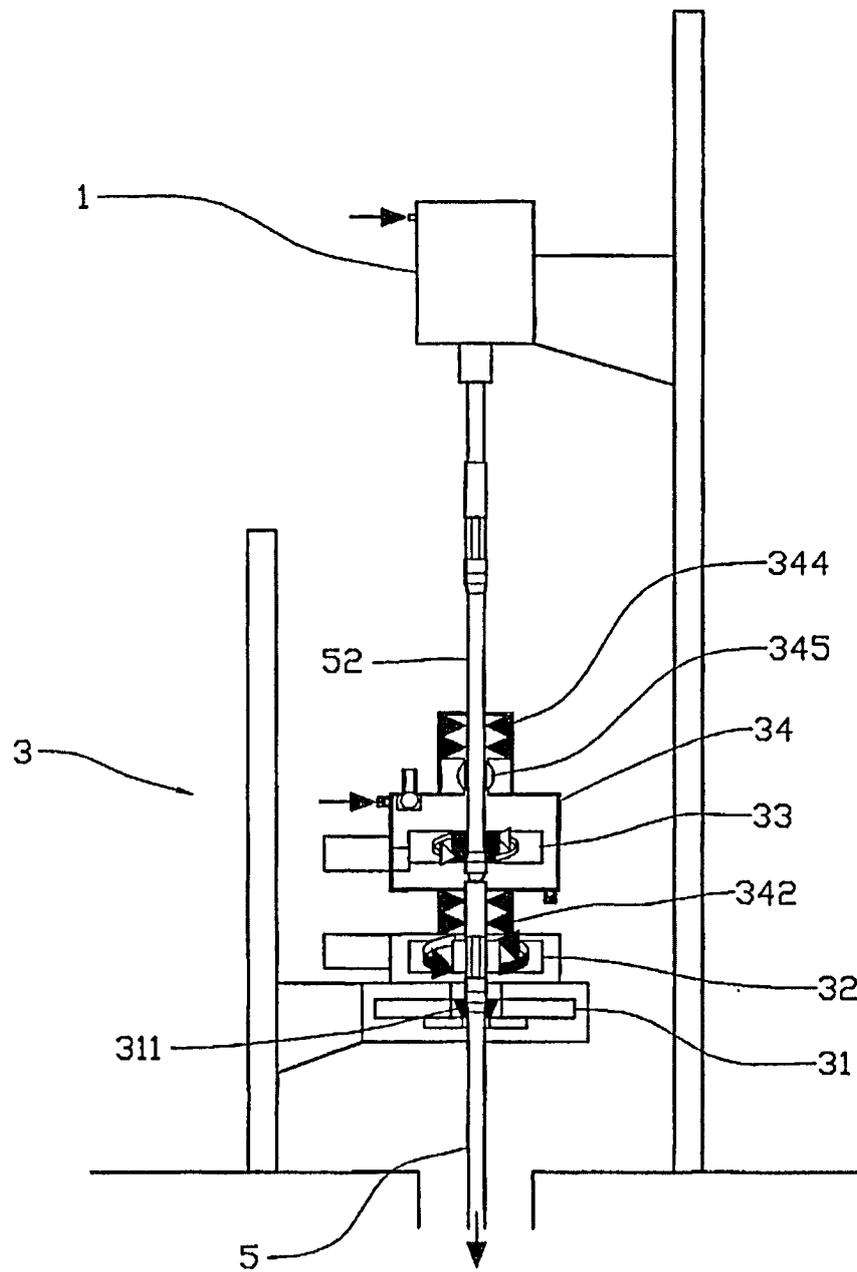
-  - активный привод
-  - поток бурового раствора
-  - неактивное уплотнение или захватывающий элемент
-  - активное уплотнение или захватывающий элемент



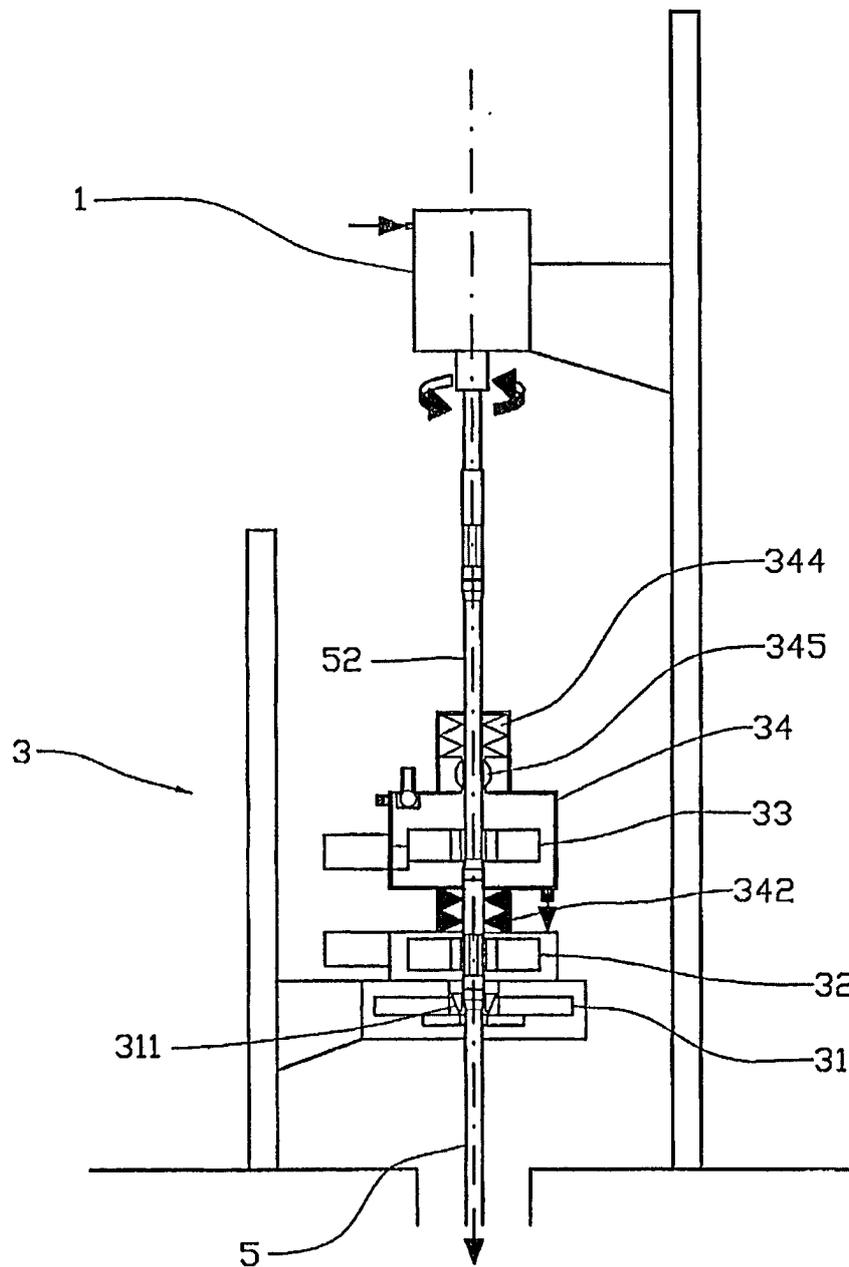
ФИГ. 3



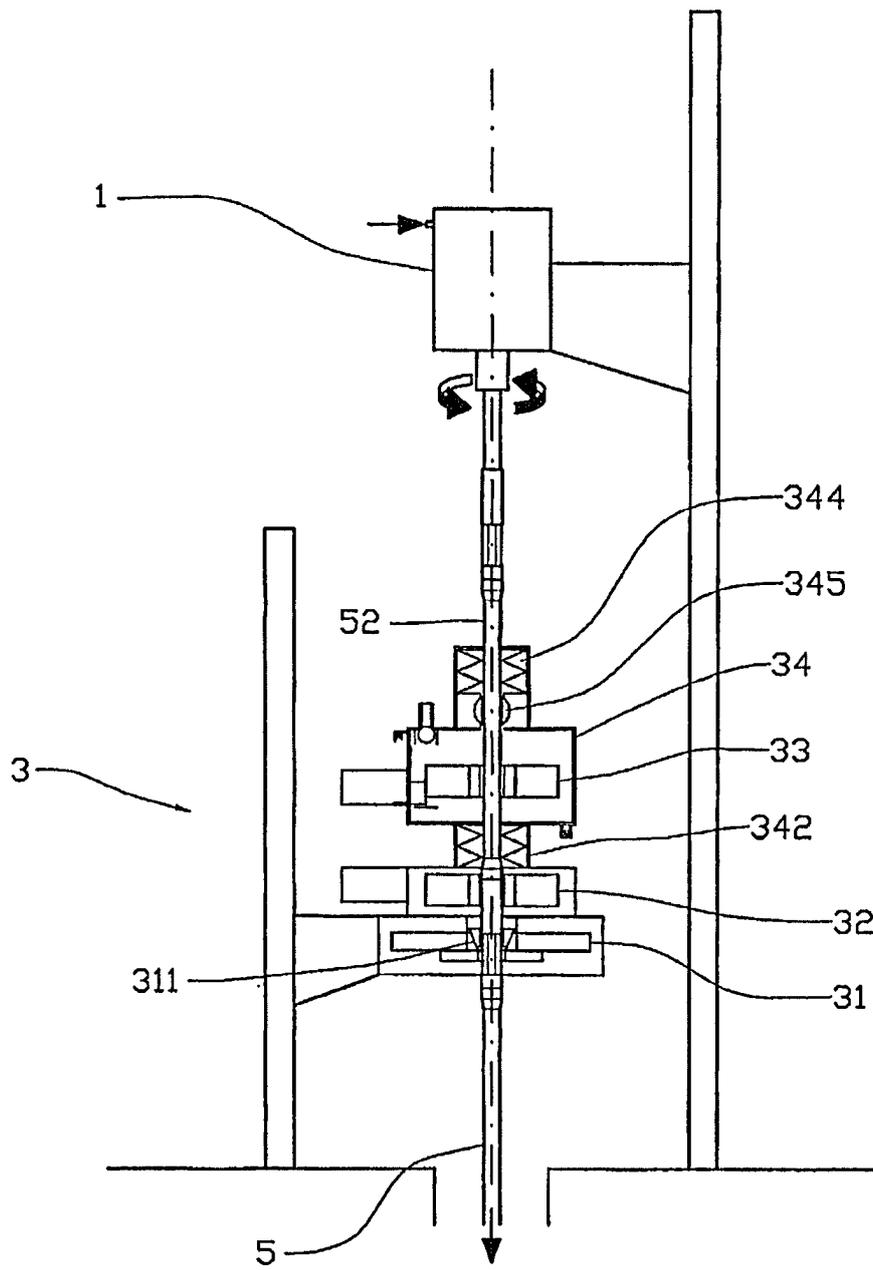
ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7