

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202192198** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.10.20

(22) Дата подачи заявки
2020.05.07

(51) Int. Cl. *E21B 3/02* (2006.01)
E21B 19/16 (2006.01)
E21B 15/00 (2006.01)
E21B 19/02 (2006.01)

(54) НАЗЕМНАЯ БУРОВАЯ УСТАНОВКА И СПОСОБ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ВЕРХНЕГО ПРИВОДА В БУРОВОЙ ВЫШКЕ НАЗЕМНОЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

(31) 10 2019 206 598.8

(32) 2019.05.08

(33) DE

(86) PCT/EP2020/062724

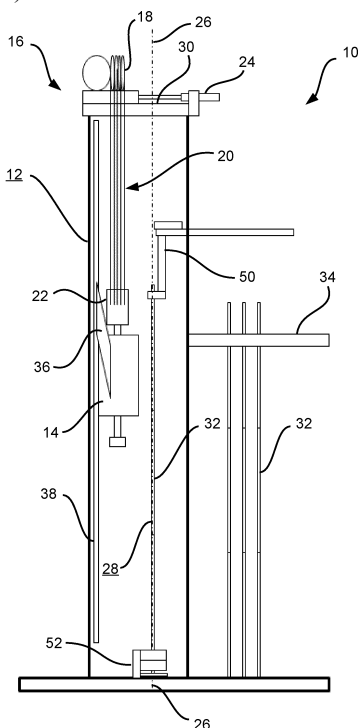
(87) WO 2020/225368 2020.11.12

(71) Заявитель:
**БЕНТЕК ГМБХ ДРИЛЛИНГ УНД
ОЙЛФИЛД СИСТЕМЗ (DE)**

(72) Изобретатель:
Нордбек Ахим, Лёдден Аренд (DE)

(74) Представитель:
Фелицына С.Б. (RU)

(57) Предложены буровая установка (10), содержащая буровую вышку (12), выполненный с возможностью перемещения в буровой вышке (12) вдоль ее вертикальной оси верхний привод (14) и кронблок (18) на верхнем конце (16) буровой вышки (12), причем кронблок (18) выполнен с возможностью перемещения посредством позиционирующего устройства (24), а также способ эксплуатации такой буровой установки (10) и способ эксплуатации верхнего привода (14) в буровой вышке (12) буровой установки (10).



**202192198
A1**

202192198

A1

НАЗЕМНАЯ БУРОВАЯ УСТАНОВКА И СПОСОБ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ВЕРХНЕГО ПРИВОДА В БУРОВОЙ ВЫШКЕ НАЗЕМНОЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

Изобретение относится к называемой далее, иногда коротко буровой установкой, наземной буровой установке для проходки глубокой скважины, например, в месторождениях углеводородов, для добычи нефти и природного газа или для освоения геотермальных ресурсов. Изобретение относится далее к способу перемещения так называемого верхнего привода «Topdrive» (силовая вращающаяся головка) в буровой вышке наземной буровой установки, а также к способу так называемого подъема буровой колонны из скважины и способу так называемого спуска буровой колонны в скважину.

Критическим аспектом при эксплуатации наземной буровой установки являются зависимость от времени издержки. Особенно много времени отнимают спуск и подъем буровой колонны. Это требуется, например, при замене буровой головки. Подъем буровой колонны и ее последующий спуск (повторный спуск) называются «Round Trip» (спускоподъемная операция). Продолжительность подъема и спуска буровой колонны называется также «Trip Rate». Короткая продолжительность подъема и спуска буровой колонны является существенным критерием издержек проекта бурения и соответственно для поставщика буровой установки – существенным отличительным признаком.

Задача изобретения заключается в создании буровой установки, в частности буровой вышки буровой установки, которая обеспечивала бы сокращение необходимого для выполнения спускоподъемной операции времени.

Предложенная буровая установка содержит принципиально известным образом буровую вышку, подвижную в буровой вышке вдоль ее вертикальной оси, обозначаемую техническим термином верхний привод силовую вращающуюся головку и обозначаемый техническим термином «Crownblock» (crownblock) кронблок на верхнем конце (надголовнике) буровой вышки. Особенность состоит в том, что кронблок выполнен подвижным, а именно поступательно подвижным, в частности поступательно подвижным поперек вертикальной оси буровой вышки.

Для перемещения кронблока предусмотрено называемое далее коротко позиционирующим устройством устройство позиционирования кронблока. Буровая установка или буровая вышка содержит такое позиционирующее устройство, предназначенное для перемещения кронблока при работе и перемещающее надлежащим образом кронблок при работе. Позиционирующее устройство предназначено для возвратно-поступательного перемещения кронблока в зависимости от потребности между,

по меньшей мере, двумя различными положениями (первое положение; второе положение). Позиционирующее устройство является устройством или содержит устройство, которое перемещает кронблок при работе в зависимости от потребности в первое положение, во второе положение и, при необходимости, в другие положения и удерживает его в соответствующем положении. Позиционирующее устройство является, например, приводом или содержит, по меньшей мере, один привод.

В первом положении кронблока висящий под кронблоком и висящий, по меньшей мере, косвенно на кронблоке верхний привод находится над центром скважины и соответственно в называемом центром скважины положении. Верхний привод находится по центру скважины всегда тогда, когда бурильная колонна поднимается, опускается или вращается посредством верхнего привода. Первое положение кронблока, в котором верхний привод находится по центру скважины, называется соответственно также «центром скважины» или «над центром скважины»; оба обозначения подразумевают одно и то же. Во втором положении кронблок находится в отстоящем от центра скважины положении. Это положение называется далее отведенным назад положением.

Центром скважины считается любое положение над центром скважины или любое положение вдоль образованной бурильной колонной в скважине оси (ось центра скважины). Отведенным назад положением считается любое положение вдоль дополнительной оси, проходящей параллельно оси центра скважины или на расстоянии от оси центра скважины.

Указанную наземную буровую установку можно описать следующим образом: наземная буровая установка с буровой вышкой, подвижным в буровой вышке вдоль ее вертикальной оси верхним приводом и кронблоком на верхнем конце буровой вышки, причем кронблок выполнен подвижным посредством позиционирующего устройства.

Варианты выполнения такой наземной буровой установки можно кратко описать следующим образом:

- наземная буровая установка имеет путь перемещения для кронблока на верхнем конце буровой вышки и действующее в качестве позиционирующего устройства устройство перемещения или передвижения,
- наземная буровая установка содержит воздействующий одной стороной на буровую вышку, а другой стороной – на кронблок привод в качестве устройства перемещения или передвижения,
- наземная буровая установка, а именно действующий в качестве устройства перемещения или передвижения привод, содержит, по меньшей мере, одно вращаемое посредством привода (моторный привод, электродвигатель) и движущееся по или на пути

перемещения приводное колесо.

Подвижность кронблока в соответствии с предложенным здесь новшеством имеет то преимущество, что подвижный даже между положением над центром скважины и отведенным назад положением верхний привод может совершать так называемые грузовые ходы по центру скважины и так называемые холостые ходы в отведенном назад положении.

Такая подвижность кронблока (подвижность между центром скважины и отведенным назад положением) известна в морских буровых установках, но не в наземных буровых установках. Эта подвижность имеется также в предложенном здесь новшестве. Эта подвижность реализована посредством дополнительного позиционирующего устройства, называемого далее для различения распорным устройством.

Верхний привод принципиально известным образом выполнен вертикально подвижным в буровой вышке вдоль направляющей, в частности вдоль размещенной на буровой вышке направляющей. Распорное устройство воздействует на направляющую косвенно или непосредственно, а верхний привод находится на противоположном конце распорного устройства. Это значит, что распорное устройство движется с верхним приводом в вышке и, в принципе, может восприниматься как часть распорного устройства. Посредством распорного устройства верхний привод выполнен подвижным в первую плоскость и во вторую плоскость соответственно параллельно образованной направляющей плоскости. Такое распорное устройство принципиально известно, так что в этом отношении можно сослаться на уровень техники. В качестве распорного устройства действует, например, ножничный подъемный механизм, который в целях «отставления» верхнего привода от направляющей, т.е. для перемещения верхнего привода, действует в горизонтальном направлении в положение над центром скважины.

При вращении бурильной колонны и для вращения бурильной колонны верхний привод опирается на направляющую. Механическое соединение между верхним приводом и направляющей осуществляется посредством распорного устройства. Направляющая и распорное устройство обеспечивают (опора крутящего момента), что приложенный посредством верхнего привода крутящий момент создает вращение бурильной колонны. В одной из обеих параллельных плоскостей, в которую верхний привод движется посредством распорного устройства, верхний привод находится над центром скважины (первая плоскость; первое положение), и это первое положение называется также здесь положением над центром скважины или коротко центром скважины. В другой плоскости (вторая плоскость; второе положение) верхний привод не находится над центром

скважины, и это второе положение аналогично второму положению кронблока называется отведенным назад положением. При движении верхнего привода в буровой вышке позиционирующее и распорное устройства активируются синхронно или, по меньшей мере, в основном, синхронно: у кронблока, перемещенного посредством позиционирующего устройства во время грузового хода верхнего привода в положение над центром скважины, также верхний привод перемещается посредством распорного устройства над центром скважины (в первую плоскость); у кронблока, перемещенного посредством позиционирующего устройства во время холостого хода верхнего привода в отведенное назад положение, также верхний привод перемещается посредством распорного устройства в отведенное назад положение (во вторую плоскость).

Во время грузового хода верхний привод находится над центром скважины, а бурильная колонна висит на верхнем приводе. Таким образом, во время грузового хода область над центром скважины в некоторой степени занята и недоступна для других машин. Примерами таких других машин являются так называемый «Pipehandler» (трубный манипулятор), обозначаемая техническим термином иногда «Iron Roughneck» (железный помбур) цанговая система для свинчивания и развинчивания резьбовых соединений между двумя бурильными колоннами или устройство манипулирования бурильными трубами.

При спуске и также при подъеме бурильной колонны верхний привод принципиально известным образом периодически движется в буровой вышке вверх и вниз, а именно между положением в конце движения вверх и положением в конце движения вниз, которые далее обозначаются для простоты «вверху в вышке» и «внизу в вышке», причем речь не идет о точном вертикальном положении. Положение «вверху в вышке» коррелировано с высотой одновременно опущенных или поднятых бурильных колонн. Положение «внизу в вышке» находится в зоне плоскости так называемого пола буровой установки и чуть выше него.

При спуске и подъеме бурильной колонны может быть опущена или поднята соответственно одна отдельная бурильная труба (однотрубная свеча). Обычным является, однако, одновременный спуск или подъем двух бурильных труб (двухтрубная свеча), трех бурильных труб (трехтрубная свеча) или, при необходимости, также более трех бурильных труб. Далее для лучшего прочтения дальнейшего описания одна отдельная опущенная или поднятая бурильная труба или несколько одновременно опущенных или поднятых бурильных труб называются сообща элементом бурильной колонны.

Традиционный процесс спуска или подъема бурильной колонны кратко поясняется на примере подъема.

При подъеме бурильной колонны она поднимается посредством верхнего привода (грузовой ход) и при этом частями вытягивается из скважины. Подъем бурильной колонны можно разделить на шесть основных и периодически повторяющихся этапов (см. также фиг. 3 и соответствующее описание).

Этап 1. Верхний привод движется в положение «вверху в вышке». При этом верхний привод пристыкован к верхнему концу бурильной колонны. Подъем бурильной колонны происходит на высоту, на которой элемент бурильной колонны (однотрубная свеча, двухтрубная свеча и т.д.) находится по всей своей длине над полом буровой установки. В этом поднятом положении бурильная колонна до передачи нагрузки удерживается сначала верхним приводом.

Этап 2. Чтобы отстыковать верхний привод от бурильной колонны, она аксиально фиксируется для принятия нагрузки верхним приводом. Такая фиксация происходит, например, принципиально известным образом посредством клиньев, а именно посредством клиньев в полу буровой установки. С помощью такой фиксации бурильная колонна удерживается независимо от верхнего привода. Последний служит еще в качестве направляющей извлеченного элемента бурильной колонны.

Этап 3. Функция направляющей извлеченного элемента бурильной колонны выполняется машиной, обозначаемой техническим термином часто «Pipehandler» (трубный манипулятор). Эта машина действует в качестве устройства манипулирования бурильными трубами и обозначается далее «устройство манипулирования бурильными трубами». Для выполнения функции направляющей извлеченного элемента бурильной колонны устройство манипулирования бурильными трубами воздействует принципиально известным образом на элемент бурильной колонны.

Этап 4. После такой передачи/приема нагрузки (этап 2) и после такого выполнения функции направляющей извлеченного элемента бурильной колонны (этап 3) верхний привод может быть отделен от бурильной колонны и отделяется от нее.

Этап 5. Известная сама по себе канговая система воздействует на лежащее над полом буровой установки место соединения извлеченного элемента бурильной колонны с остальной бурильной колонной и отделяет удерживаемый посредством устройства манипулирования бурильными трубами извлеченный элемент бурильной колонны от последней. Отстыкованный от бурильной колонны верхний привод остается еще вверху в вышке, поскольку извлеченный элемент бурильной колонны находится в положении центра скважины, и, тем самым, путь для движения верхнего привода вниз заблокирован.

Этап 6. Извлеченный и отделенный от бурильной колонны ее элемент удаляется посредством устройства манипулирования бурильными трубами из области над центром

скважины и отставляется, например, рядом с буровой вышкой, в частности на так называемых полатях.

Последовательность этапов может также варьироваться таким образом, что сначала выполняется первый этап, затем второй этап, затем пятый этап, затем третий этап, затем четвертый этап и, наконец, шестой этап.

После шестого этапа область над центром скважины в вертикальном направлении снова свободна. Верхний привод может быть опущен в положение «внизу в вышке» (холостой ход) и там снова пристыкован к бурильной колонне. Теперь бурильная колонна снова поднимается посредством верхнего привода (новый грузовой ход), и верхний привод с еще немного извлеченной из скважины бурильной колонной снова движется в положение «вверху в вышке». Этот процесс (этапы 1-6) повторяется много раз, пока вся бурильная колонна не будет извлечена из скважины. Для спуска бурильной колонны действия производятся в обратном порядке.

За счет того, что в соответствии с предложенной здесь концепцией кронблок выполнен подвижным между положением центр скважины и отведенным назад положением, подвижный между положением центр скважины и отведенным назад положением верхний привод может совершать холостой ход в отведенном назад положении. При холостом ходе верхний привод движется параллельно оси бурильной колонны и параллельно оси бурильной колонны плоскости. Точно так же при холостом ходе канаты талевой системы проходят между кронблоком и верхним приводом параллельно или, в основном, параллельно оси бурильной колонны. Прохождение канатов талевой системы параллельно или, в основном, параллельно оси бурильной колонны обозначается далее кратко «параллельная бурильной колонне талевая система».

Холостой ход происходит, например, в то время как извлеченный элемент бурильной колонны отделяется от нее и/или отставляется рядом с вышкой. В конце холостого хода верхний привод находится снова в положении «внизу в вышке». Теперь, если отделение и отставление извлеченного элемента бурильной колонны завершены, кронблок снова движется в положение центра скважины, а верхний привод – в положение центра скважины, так что в положении «внизу в вышке» верхний привод снова может быть пристыкован к бурильной колонне.

Время, в течение которого верхний привод при холостом ходе движется параллельно еще не отделенному от бурильной колонны или еще не отставленному ее элементу, экономится теперь при подъеме бурильной колонны. Этот выигрыш времени возникает при каждом холостом ходе (при подъеме и спуске бурильной колонны). Этим достигается значительное сокращение продолжительности подъема и спуска бурильной

колонны, т.е. заметное сокращение продолжительности спускоподъемной операции.

Помимо этой экономии времени одно преимущество предложенного здесь новшества заключается в том, что предотвращается перекося в талевой системе. Перекося в талевой системе возникает тогда, когда, как это известно у морских буровых установок, верхний привод движется из положения над центром скважины (под кронблоком) в отведенное назад положение. Перекося приводит неблагоприятным образом к горизонтальным нагрузкам в направляющей верхнего привода. Другое преимущество предложенного здесь новшества заключается в том, что необходим меньший горизонтальный путь перемещения для верхнего привода между его положением над центром скважины и отведенным назад положением. У морских буровых установок и при известной там подвижности верхнего привода между положением над центром скважины и отведенным назад положением отведенное назад положение должно быть удалено от положения над центром скважины настолько, чтобы можно было надежно исключить столкновение талевой системы с извлеченным элементом бурильной колонны, в частности с верхним концом извлеченного элемента бурильной колонны. Это требует заметного расстояния отведенного назад положения от положения над центром скважины и приводит к соответствующему пути перемещения верхнего привода между центром скважины и отведенным назад положением. Распорное устройство, обеспечивающее этот путь перемещения, должно быть соответственно рассчитано. Чем больше путь перемещения, тем больше действующие на распорное устройство силы. Возможное в соответствии с предложенным здесь новшеством меньшее расстояние между отведенным назад положением и положением над центром скважины уменьшает, следовательно, действующие на распорное устройство силы. Эта уменьшенная нагрузка повышает срок его службы и делает возможным его менее сложный расчет.

В способе эксплуатации такой буровой установки, в частности способе перемещения верхнего привода в буровой вышке буровой установки, прежде всего, в отношении буровой вышки и верхнего привода предусмотрено, что буровая вышка известным образом содержит в надголовнике кронблок, который действует обычно в качестве верхней обоймы талевой системы, или под кронблоком висит такая верхняя обойма, причем верхний привод висит на обозначаемой техническим термином «Travelling Block» нижней обойме талевой системы, и что верхний привод посредством талевой системы подвижен вертикально в буровой вышке, а именно вдоль вертикальной оси буровой вышки, и движется при эксплуатации буровой установки.

Особенность способа заключается в том, что кронблок посредством позиционирующего устройства (устройства позиционирования кронблока) подвижен, по

меньшей мере, между первым положением (центр скважины) и вторым положением (отведенное назад положение), а при эксплуатации буровой установки в зависимости от необходимости движется посредством позиционирующего устройства в первое или второе положение. Кронблок подвижен предпочтительно поступательно, а именно поступательно в направлении поперек направления движения верхнего блока в вышке. При спуске и подъеме бурильной колонны кронблок посредством позиционирующего устройства и верхний привод посредством распорного устройства описанного выше рода движутся в положение центра скважины, когда бурильная колонна с верхним приводом должна подниматься, опускаться или вращаться. Вследствие позиционирования позиционирующего устройства кронблок находится в положении центра скважины, когда бурильная колонна с верхним приводом поднимается, опускается или вращается, т.е., вообще, всегда тогда, когда бурильная колонна висит на верхнем приводе. При холостом ходе верхнего привода кронблок вследствие позиционирования позиционирующего устройства находится в отведенном назад положении и посредством позиционирующего устройства движется в отведенное назад положение, когда должен происходить холостой ход верхнего привода.

Во избежание ненужных повторений признаки и подробности, описанные в связи со способом эксплуатации буровой установки или способом перемещения верхнего привода в буровой вышке буровой установки, а также возможных вариантов, относятся, разумеется, также к предназначенной для осуществления способа буровой установке и предназначенной для осуществления способа буровой вышке. В соответствии с этим способ может быть усовершенствован также посредством отдельных или нескольких признаков, которые относятся к выполненным буровой установкой этапам способа, а буровая установка или буровая вышка может быть усовершенствована соответственно также с помощью средств для выполнения выполненных в рамках способа этапов. Следовательно, признаки и подробности, описанные в связи с предложенным здесь способом и возможными вариантами, справедливы, разумеется, также в связи с и в отношении предложенного здесь устройства и возможных вариантов устройства и соответственно наоборот, так что в отношении раскрытия всегда взаимно дается или может быть дана ссылка на отдельные аспекты изобретения.

Предпочтительные варианты осуществления изобретения являются объектом зависимых пунктов формулы. Используемые при этом подчиненности пунктов формулы указывают на дальнейшее выполнение объекта данного пункта посредством признаков соответствующего зависимого пункта. Их не следует понимать как отказ от достижения самостоятельной объектной охраны признаков или комбинаций признаков

зависимого пункта. Кроме того, в отношении толкования пунктов формулы и описания при более близкой конкретизации признака в зависимом пункте следует исходить из того, что подобное ограничение в соответственно предыдущих пунктах, а также более общего варианта способа/буровой установки или буровой вышки отсутствует. Любая ссылка в описании на аспекты зависимых пунктов также без специального указания следует читать исключительно как описание опциональных признаков.

В одном варианте предложенного здесь устройства (буровая установка с позиционирующим устройством и подвижным посредством позиционирующего устройства кронблоком; буровая вышка с позиционирующим устройством и подвижным посредством позиционирующего устройства кронблоком) на надголовнике буровой вышки предусмотрен путь перемещения для кронблока, а в качестве позиционирующего устройства действует устройство перемещения или устройство передвижения, которое предназначено для того, чтобы двигать кронблок в, на или по пути перемещения, а именно перемещать или передвигать. В качестве пути перемещения рассматривается, по меньшей мере, один рельс, в частности направляющий рельс, или действующий в качестве рельса или направляющего рельса стальной профиль, в частности стальной корытный профиль или тавровый профиль. Точно так же в качестве пути перемещения рассматривается зубчатая рейка. Возможны также смешанные формы, т.е. путь перемещения, который включает в себя, с одной стороны, зубчатую рейку, а, с другой стороны, – рельс, в частности направляющий рельс, или действующий в качестве рельса или направляющего рельса стальной профиль.

Предпочтительно в качестве позиционирующего устройства действует воздействующий, с одной стороны, на кронблок, а, с другой стороны, – на буровую вышку или непосредственно на позиционирующее устройство привод, или позиционирующее устройство включает в себя такой привод. В качестве привода рассматривается, например, гидро- или пневмоцилиндр. Поскольку привод воздействует на буровую вышку или непосредственно на путь перемещения, он воздействует на неподвижную точку, с которой может двигаться кронблок, а в случае гидро- или пневмоцилиндра известным образом – за счет втягивания и выдвигания поршневого штока. Альтернативно в качестве привода рассматривается также канатный привод, который движет кронблок по типу так называемой крановой тележки вдоль пути перемещения. Альтернативно в качестве привода рассматривается также моторный привод, в частности, электро- или гидродвигатель, приводящий приводное колесо, которое входит в путь перемещения или воздействует на путь перемещения и движется по или на пути перемещения. Такой привод также воздействует, с одной стороны, на кронблок, а, с другой стороны, – на путь

перемещения и, тем самым, по меньшей мере, косвенно на буровую вышку. При этом привод предпочтительно соединен с кронблоком, в частности размещен на нем. Другой возможностью привода является соединенный с путем перемещения или с буровой вышкой, размещенный, в частности, на пути перемещения или буровой вышке привод, который приводное колесо, действующее с фрикционным или геометрическим замыканием на подвижный кронблок. Тогда на кронблоке размещена, например, зубчатая рейка, в которую входит приводное колесо.

В целом, согласно предложенной здесь концепции предпочтительно предусмотрено, что при спуске и для спуска бурильной колонны в скважину или при подъеме и для подъема бурильной колонны из скважины осуществляются соответственно способы со следующими этапами.

При подъеме бурильной колонны из скважины буровая колонна посредством верхнего привода постепенно и соответственно во время грузового хода верхнего привода, а также его движения вверх в буровой вышке вытягивается из скважины. В конце грузового хода верхнего привода при подъеме бурильной колонны она удерживается другой машиной, а верхний привод отстыковывается от бурильной колонны. После отстыковывания верхнего привода от бурильной колонны кронблок посредством позиционирующего устройства, а верхний привод посредством распорного устройства движутся во второе положение (отведенное назад положение), и верхний привод движется во время холостого хода в буровой вышке вниз, параллельно оси бурильной колонны и на расстоянии от положения над центром скважины. Во время грузового хода верхнего привода кронблок находится в положении над центром скважины. Во время холостого хода кронблок находится в отведенном назад положении.

При спуске бурильной колонны в скважину бурильная колонна посредством верхнего привода постепенно и соответственно во время грузового хода верхнего привода, а также его движения вниз в буровой вышке опускается в скважину. В конце грузового хода верхнего привода при спуске бурильной колонны она удерживается другой машиной, а верхний привод отстыковывается от бурильной колонны. После отстыковывания верхнего привода от бурильной колонны кронблок и верхний привод движутся во второе положение (отведенное назад положение), и верхний привод движется во время холостого хода в буровой вышке вверх, параллельно оси бурильной колонны и на расстоянии от положения над центром скважины. Также в этом случае кронблок во время грузового хода верхнего привода находится в положении над центром скважины, а во время холостого хода – в отведенном назад положении.

Особенно в случае подвижного кронблока (подвижного, по меньшей мере, между

положением над центром скважины и отведенным назад положением), а также подвижного таким же образом верхнего привода – соответственно посредством позиционирующего и распорного устройств – все устройство для подъема, опускания и вращения бурильной колонны в вышке подвижно между положением над центром скважины и отведенным назад положением, так что, в целом, можно говорить также об отводимой назад подъемной системе в вышке (Retractable Hoisting System), и изобретение является, тем самым, в своей самой общей форме такой отводимой назад подъемной системой.

Холостой ход в отведенном назад положении вслед за грузовым ходом происходит предпочтительно автоматически или частично автоматически. Движение кронблока в отведенное назад положение и последующий холостой ход верхнего привода являются надежными тогда, когда, с одной стороны, бурильная колонна аксиально фиксирована, и, при необходимости, извлеченный элемент бурильной колонны удерживается или, по меньшей мере, направляется другой машиной, а, с другой стороны, верхний привод отстыкован от бурильной колонны. Оба условия могут автоматически отслеживаться посредством устройства управления и опционально автоматически отслеживаются посредством устройства управления. Если, по меньшей мере, оба названных условия выполнены, то автоматически или вслед за действием оператора кронблок движется в отведенное назад положение (оптимально одновременно или, по меньшей мере, во временной связи с движением верхнего привода в отведенное назад положение посредством распорного устройства), и опционально вслед за достижением отведенного назад положения автоматически или вслед за другим действием оператора происходит холостой ход верхнего привода в отведенное назад положение.

Точно так же отслеживание доступа к области над центром скважины другими машинами или другой машиной, например, устройством манипулирования бурильными трубами, происходит автоматически или частично автоматически и под контролем устройства управления. Как только кронблок посредством позиционирующего устройства, а верхний привод посредством распорного устройства достигнут отведенного назад положения, область над центром скважины, в принципе, свободна для других машин. Когда область над центром скважины свободна, доступ к области над центром скважины свободен для устройства манипулирования бурильными трубами и т.п., и посредством него, например, отделенный от бурильной колонны ее элемент, удаляется из области над центром скважины (при подъеме бурильной колонны), или соединяемый с бурильной колонной ее элемент помещается в область над центром скважины (при спуске бурильной колонны).

Поданная вместе с заявкой формула изобретения является предложением по ее составлению без преюдиции для достижения дальнейшей патентной охраны. Поскольку особенно признаки зависимых пунктов в отношении уровня техники могут образовать на дату приоритета собственные и независимые изобретения, заявитель оставляет за собой право сделать их или другие, раскрытые до сих пор только в описании и/или на чертеже комбинации признаков объектом независимых пунктов или заявлений о разделении. Они могут содержать также самостоятельные изобретения, имеющие оформление, независимое от объектов пунктов формулы, на которые соответственно дана ссылка.

Поставленная выше задача решается также посредством устройства управления движением верхнего привода в буровой вышке буровой установки, которое работает способом, как это описано здесь и далее, и для этого содержит средства для осуществления способа. В качестве устройства управления рассматривается, например, принципиально известное программное управление с использованием памяти. Средствами для осуществления способа является само устройство управления, входные и выходные каналы устройства управления и выполняемая устройством управления управляющая программа с реализацией способа и его этапов. Через входные каналы устройства управления регистрируются входные сигналы от буровой установки, в частности от позиционирующего устройства, верхнего привода, кронблока и/или распорного устройства. Управляющая программа определяет логическую связь таких сигналов между собой и/или с сформированным известным образом внутренними статусными сигналами устройства управления. Результатом таких связей являются выходные сигналы, которые через выходные каналы подаются на буровую установку, в частности позиционирующее устройство, верхний привод, кронблок и/или распорное устройство и, например, вызывают активирование позиционирующего устройства для движения кронблока в первое или второе положение.

Способ реализован для автоматического или частично автоматического осуществления предпочтительно в виде компьютерной программы, действующей в качестве управляющей программы. Изобретение является, тем самым, с одной стороны, компьютерной программой с указаниями по оформлению программного кода, выполняемыми посредством компьютера, например, центрального блока с программным управлением с использованием памяти, а, с другой стороны, – запоминающей средой с такой компьютерной программой, т.е. компьютерным программным продуктом со средствами реализации программного кода, а также, наконец, – устройством управления, в память которого в качестве средства для осуществления способа и его вариантов загружена или может быть загружена такая компьютерная программа.

Вместо компьютерной программы с отдельными указаниями по оформлению программного кода реализации описанного здесь и далее способа может осуществляться также в «зашитом» ПО. Специалисту ясно, что вместо реализации способа в ПО всегда возможна также реализация в «зашитом» ПО или в «зашитом» ПО и ПО или в «зашитом» ПО и АО. Поэтому для представленного здесь описания должно иметь силу то, что терминами «управляющая программа» и «компьютерная программа» охватываются и другие возможности реализации, а именно, в частности, реализация в «зашитом» ПО или в «зашитом» ПО и ПО или в «зашитом» ПО и АО.

Ниже более подробно с помощью чертежей поясняется пример осуществления изобретения. Соответствующие друг другу объекты или элементы обозначены на всех чертежах одинаковыми ссылочными позициями.

Пример осуществления не следует понимать как ограничение изобретения. Напротив, в рамках данного раскрытия вполне возможны также дополнения и модификации, в частности такие, которые, например, за счет комбинации или изменения отдельных, в сочетании с описанными в общей или специальной части описания, а также содержащимися в формуле и/или на чертежах признаками или этапами способа могут использоваться специалистом для решения задачи и за счет комбинируемых признаков приводят к новому объекту или к новым этапам способа или последовательностям этапов способа.

На чертежах представлено следующее:

фиг. 1: буровая вышка буровой установки с подвижным в буровой вышке верхним приводом;

фиг. 2: буровая вышка по фиг. 1 с перемещенным из положения над центром скважины в отведенное назад положение кронблоком;

фиг. 3: упрощенная блок-схема способа при подъеме бурильной колонны из скважины;

фиг. 4: способ при подъеме бурильной колонны в соответствии с предложенной здесь концепцией, схематично.

На фиг. 1 в схематично сильно упрощенном виде в качестве части буровой установки 10 изображена буровая вышка 12. В ней вдоль ее вертикальной оси, т.е. в вертикальном направлении, принципиально известным образом вверх и вниз движется верхний привод 14.

Буровая вышка 12 содержит на своем верхнем конце (надголовнике 16) известным образом так называемый кронблок 18. Он действует здесь в качестве верхней обоймы талевой системы 20 (канатного привода). Нижняя обойма 22 талевой системы 20 висит

под кронблоком 18. Верхний привод 14 висит на нижней обойме 22 и, в целом, на талевой системе 20, а также под кронблоком 18.

Кронблок 18 посредством позиционирующего устройства 24 подвижен, по меньшей мере, между первым и вторым положениями. В качестве позиционирующего устройства 24 лишь в качестве примера изображен гидроцилиндр. В качестве альтернативы позиционирующее устройство 24 в изображенном виде можно воспринимать также как пневмоцилиндр. В качестве опции такое позиционирующее устройство 24 реализовано в виде парного устройства из гидроцилиндров или пневмоцилиндров. Гидро- или пневмоцилиндр или каждый гидро- или пневмоцилиндр является примером привода устройства перемещения или передвижения, воздействующего, с одной стороны, непосредственно или косвенно на буровую вышку 12, а, с другой стороны, – на кронблок 18.

На фиг. 1 кронблок 18 находится в первом положении, а именно в положении, в котором верхний привод 14 висит над пробуренной посредством буровой установки 10 скважиной (центр 26 скважины). На фиг. 2 кронблок 18 находится во втором положении, а именно в положении, в котором верхний привод 14 не висит над центром 26 скважины. Центром 26 скважины является ось (ось вращения) бурильной колонны 28.

Первое положение кронблока 18, в котором верхний привод 14 висит над центром 26 скважины, называется далее также по отношению к положению кронблока 18 положением кронблока 18 над центром 26 скважины или коротко центром 26 скважины. Второе положение кронблока 18, в котором верхний привод 14 не висит над центром 26 скважины, называется далее для различения отведенным назад положением.

Для такой подвижности кронблока 18, по меньшей мере, между положением центр скважины и отведенным назад положением на надголовнике 16 буровой вышки 12 предусмотрен путь 30 перемещения. Кронблок 18 подвижен вдоль пути 30 перемещения. Позиционирующее устройство 24 вызывает движение кронблока 18 вдоль пути 30 перемещения, т.е., например, в положение над центром 26 скважины или в отведенное назад положение.

В положении кронблока 18 над центром 26 скважины происходят так называемые грузовые ходы верхнего привода 14. При грузовом ходе верхнего привода 14 вращаемая посредством верхнего привода 14 бурильная колонна 28 висит на нем и поднимается, опускается и/или вращается посредством него.

В отведенном назад положении кронблока 18 происходят так называемые холостые ходы верхнего привода 14. При холостом ходе верхний привод 14 отстыкован от бурильной колонны 28. Вследствие подвижности кронблока 18 холостой ход может

происходить в плоскости параллельно образованной скважиной плоскости и на расстоянии от центра 26 скважины.

Холостой ход с подвижным в соответствии с предложенным здесь новшеством кронблоком 18 и подвижным даже между положением над центром 26 скважины и отведенным назад положением верхним приводом 14 может происходить уже тогда, когда при подъеме бурильной колонны 28 от нее еще отделяется ее элемент 32 и отставляется рядом с буровой вышкой 12, например, на полатах 34, или когда при спуске бурильной колонны 28 пристыковываемый к ней ее новый элемент 32 приводится в положение над центром 26 скважины.

На фиг. 1 и 2 в отношении подвижности верхнего привода 14 между положением над центром 26 скважины и отведенным назад положением схематично в очень упрощенном виде изображено принципиально известное и обозначенное здесь распорным устройством 36 устройство для движения верхнего привода 14 из положения над центром 26 скважины, а также из положения над центром 26 скважины в отведенное назад положение. Распорное устройство 36 воздействует на одной стороне на направляющую 38 в или на буровой вышке 12, а на противоположной стороне удерживает и позиционирует верхний привод 14 (верхний привод 14 подвешен к талевой системе 20). Вдоль направляющей 38 верхний привод 14 подвижен в буровой вышке 12 в вертикальном направлении. Посредством распорного устройства 36 верхний привод 14 подвижен в плоскость над центром 26 скважины (первое положение) и из плоскости над центром 26 скважины в отведенное назад положение (второе положение). При вращении бурильной колонны 28 на направляющую 38 опирается верхний привод 14. Посредством распорного устройства 36 верхний привод 14 может двигаться, по меньшей мере, в первую плоскость и во вторую плоскость соответственно параллельно образованной направляющей 38 плоскости.

На фиг. 1 показана ситуация, при которой верхний привод 14 посредством распорного устройства 36 перемещен в первую плоскость, а именно в плоскость, которая содержит идущую от центра 26 скважины воображаемую линию вдоль и в продолжение скважины. Относящееся к этой плоскости положение распорного устройства 36 называется далее по аналогии с положением кронблока 18 положением над центром 26 скважины или коротко центром 26 скважины. На фиг. 2 показана ситуация, при которой верхний привод 14 посредством распорного устройства 36 перемещен во вторую плоскость, а именно параллельную первой плоскости и отстоящую от нее вторую плоскость. Относящееся к этой плоскости положение распорного устройства 36 называется далее также по аналогии с положением кронблока 18 отведенным назад

положением.

У буровой установки 10 с подвижным кронблоком 18 и подвижным посредством распорного устройства 36 верхним приводом 14 движения кронблока 18 и распорного устройства 36, по меньшей мере, координированы между собой. При этом может быть предусмотрено соответственно одновременное движение кронблока 18 и распорного устройства 36 (соответственно в одном направлении, т.е. либо в направлении первого положения, либо в направлении второго положения). Движения могут происходить, в принципе, также со сдвигом по времени или последовательно, однако и тогда всегда соответственно в одном направлении.

При подъеме бурильной колонны 28 до сих пор приходилось последовательно выполнять следующие, схематично показанные в упрощенном виде этапы способа (в преамбуле описания упомянут также возможный вариант последовательности этапов):

- постепенное извлечение бурильной колонны 28 из скважины посредством верхнего привода 14 (первый этап 40),
- фиксация бурильной колонны 28 для принятия нагрузки верхним приводом 14 (второй этап 41),
- ведение извлеченного элемента 32 бурильной колонны посредством другой машины, например, посредством трубного манипулятора 50 (третий этап 42),
- отстыковывание верхнего привода 14 от бурильной колонны 28 (четвертый этап 43),
- отделение извлеченного элемента 32 бурильной колонны от нее посредством цанговой системы 52 (пятый этап 44),
- удаление отделенного от бурильной колонны 28 ее элемента 32 из области над центром 26 скважины, например, посредством трубного манипулятора 50 (шестой этап 45),
- опускание верхнего привода 14 в направлении конца бурильной колонны 28 (седьмой этап 46),
- пристыковывание верхнего привода 14 к бурильной колонне 28 (восьмой этап 47),
- постепенное извлечение бурильной колонны 28 из скважины посредством верхнего привода 14 (первый этап 40) и т.д.

Теперь в соответствии с предложенной здесь концепцией могут параллельно выполняться этапы «отделение извлеченного элемента 32 бурильной колонны от нее» (пятый этап 44) и «удаление отделенного от бурильной колонны 28 ее элемента 32 из области над центром 26 скважины» (шестой этап 45), а также этап «опускание верхнего привода 14 в направлении конца бурильной колонны 28» (седьмой этап 46), как это

схематично в упрощенном виде показано на фиг. 4.

Для этого кронблок 18 посредством позиционирующего устройства 24 и верхний привод 14 посредством распорного устройства 36 после отстыковывания верхнего привода 14 от бурильной колонны 18 движутся в отведенное назад положение. Затем или опционально также во время движения кронблока 18 и/или распорного устройства 36 в отведенное назад положение опускается верхний привод 14. Если отделенный от бурильной колонны 18 ее элемент 32 удален из области над центром 26 скважины, то кронблок 18 посредством позиционирующего устройства 24 и верхний привод 14 посредством распорного устройства 36 могут двигаться снова в положение над центром 26 скважины. Если верхний привод 14 еще совершает движение вниз, если это условие выполнено, то эти движения (движение верхнего привода 14 вниз, с одной стороны, а также движение кронблока 18 посредством позиционирующего устройства 24 и движение верхнего привода 14 посредством распорного устройства 36, с другой стороны) могут выполняться параллельно.

В любом случае верхний привод 14 при движении в отведенное назад положение находится на высоте конца бурильной колонны 28 обычно уже тогда, когда параллельно завершен шестой этап 45 (удаление элемента 32 бурильной колонны из области над центром 26 скважины). Без этого предложенного здесь новшества лишь теперь, т.е. лишь по окончании шестого этапа 45, началось бы опускание верхнего привода 14. Подъем элемента 32 бурильной колонны происходит теперь, следовательно, быстрее, чем в уровне техники. Этот выигрыш времени умножается при подъеме всей бурильной колонны 28. Для (повторного) спуска бурильной колонны 28 справедливо соответственно то же самое.

Хотя изобретение было подробно проиллюстрировано и описано на примере его осуществления, изобретение не ограничено раскрытым примером или примерами, и специалист может вывести из этого другие варианты, не выходя за объем охраны.

Отдельные, стоящие на переднем плане аспекты описания можно, тем самым, кратко резюмировать следующим образом. Предложены буровая установка 10 с буровой вышкой 12, подвижным в буровой вышке вдоль ее вертикальной оси верхним приводом 14 и кронблоком 18 на верхнем конце буровой вышки 12, причем кронблок 18 подвижен посредством позиционирующего устройства 24, а также способ эксплуатации такой буровой установки 10 и способ эксплуатации верхнего привода 14 в буровой вышке такой буровой установки 10.

Перечень ссылочных позиций

- 10 - буровая установка
- 12 - буровая вышка
- 14 - верхний привод
- 16 - надголовник (буровой вышки)
- 18 - кронблок
- 20 - талевая система
- 22 - нижняя обойма
- 24 - позиционирующее устройство
- 26 - центр скважины
- 28 - бурильная колонна
- 30 - путь перемещения
- 32 - элемент бурильной колонны
- 34 - полати
- 36 - распорное устройство
- 38 - направляющая
- 40 - (первый) этап (при подъеме бурильной колонны)
- 41 - (второй) этап (при подъеме бурильной колонны)
- 42 - (третий) этап (при подъеме бурильной колонны)
- 43 - (четвертый) этап (при подъеме бурильной колонны)
- 44 - (пятый) этап (при подъеме бурильной колонны)
- 45 - (шестой) этап (при подъеме бурильной колонны)
- 46 - (седьмой) этап (при подъеме бурильной колонны)
- 47 - (восьмой) этап (при подъеме бурильной колонны)
- 50 - трубный манипулятор
- 52 - цанговая система

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Наземная буровая установка (10), содержащая буровую вышку (12), выполненный с возможностью перемещения в буровой вышке (12) вдоль ее вертикальной оси верхний привод (14) и кронблок (18) на верхнем конце (16) буровой вышки (12), причем кронблок (18) выполнен подвижным посредством позиционирующего устройства (24), причем верхний привод (14) выполнен с возможностью вертикального перемещения в буровой вышке (12) вдоль направляющей (38) посредством распорного устройства (36), по меньшей мере, в первой и второй плоскости соответственно параллельно образованной направляющей (38) плоскости.

2. Установка по п. 1, содержащая путь (30) перемещения кронблока (18) на верхнем конце буровой вышки (12) и действующее в качестве позиционирующего устройства (24) устройство перемещения или передвижения.

3. Установка по п. 2, содержащая предназначенный для воздействия, с одной стороны, на буровую вышку (12), а, с другой стороны, – на кронблок (18) привод в качестве устройства перемещения или передвижения.

4. Установка по п. 2 или 3, содержащая, по меньшей мере, одно приводное колесо, выполненное с возможностью вращения посредством привода (моторный привод, электродвигатель) и движения по или на пути (30) перемещения.

5. Способ перемещения верхнего привода (14) в буровой вышке (12) буровой установки (10), причем буровая вышка (12) содержит на надголовнике (16) кронблок (18), причем верхний привод (14) висит под кронблоком (18) на талевой системе (20), причем верхний привод (14) вертикально перемещают в буровой вышке (12) посредством талевой системы (20), причем кронблок (18) возвратно-поступательно перемещают, по меньшей мере, между первым положением над центром (26) скважины и вторым, удаленным от положения над центром (26) скважины положением, причем для грузового хода верхнего привода (14) кронблок (18) перемещают в первое положение над центром (26) скважины, причем для холостого хода верхнего привода (14) кронблок (18) перемещают во второе, удаленное от положения над центром (26) скважины положение, причем подвижный даже между первым и вторым положениями верхний привод (14) перемещают для грузового хода в первое положение над центром (26) скважины, а для холостого хода – во второе, удаленное от положения над центром (26) скважины положение.

6. Способ по п. 5, причем движение кронблока (18) в первое или второе положение координируют с движением верхнего привода (14) в первое или второе положение.

7. Способ по любому из п. 5 или 6, причем при подъеме бурильной колонны (28) из

скважины бурильную колонну (28) посредством верхнего привода (14) вытягивают из скважины постепенно и соответственно во время его холостого хода, а также его движения вверх в буровой вышке (12), причем при подъеме бурильной колонны (28) в конце грузового хода верхнего привода (14) бурильную колонну (28) удерживают независимо от верхнего привода (14) и верхний привод (14) отстыковывают от бурильной колонны (28), причем после отстыковывания верхнего привода (14) от бурильной колонны (28) кронблок (18) перемещают во второе положение, в частности кронблок (18) и верхний привод (14) перемещают во второе положение, а верхний привод (14) во время холостого хода в буровой вышке (14) перемещают вниз.

8. Способ по п. 7, причем при спуске бурильной колонны (28) в скважину бурильную колонну (28) опускают в скважину посредством верхнего привода (14) постепенно и соответственно во время грузового хода верхнего привода (14), а также его движения вниз в буровой вышке (12), причем при спуске бурильной колонны (28) в конце грузового хода верхнего привода (14) бурильную колонну (28) удерживают независимо от верхнего привода (14) и верхний привод (14) отстыковывают от бурильной колонны (28), причем после отстыковывания верхнего привода (14) от бурильной колонны (28) кронблок (18) перемещают во второе положение, в частности кронблок (18) и верхний привод (14) перемещают во второе положение, а верхний привод (14) во время холостого хода в буровой вышке (14) перемещают вверх.

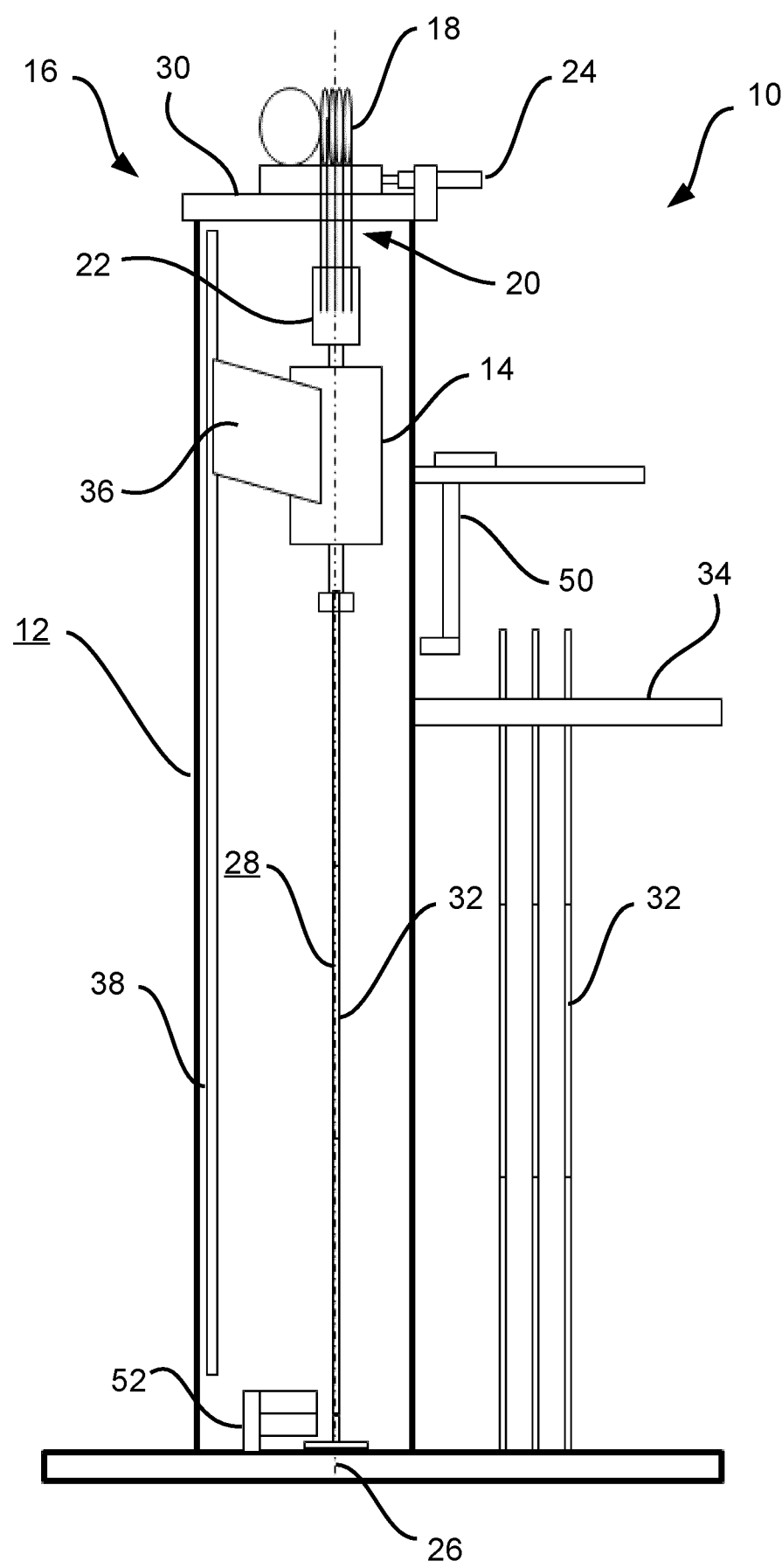


Fig. 1

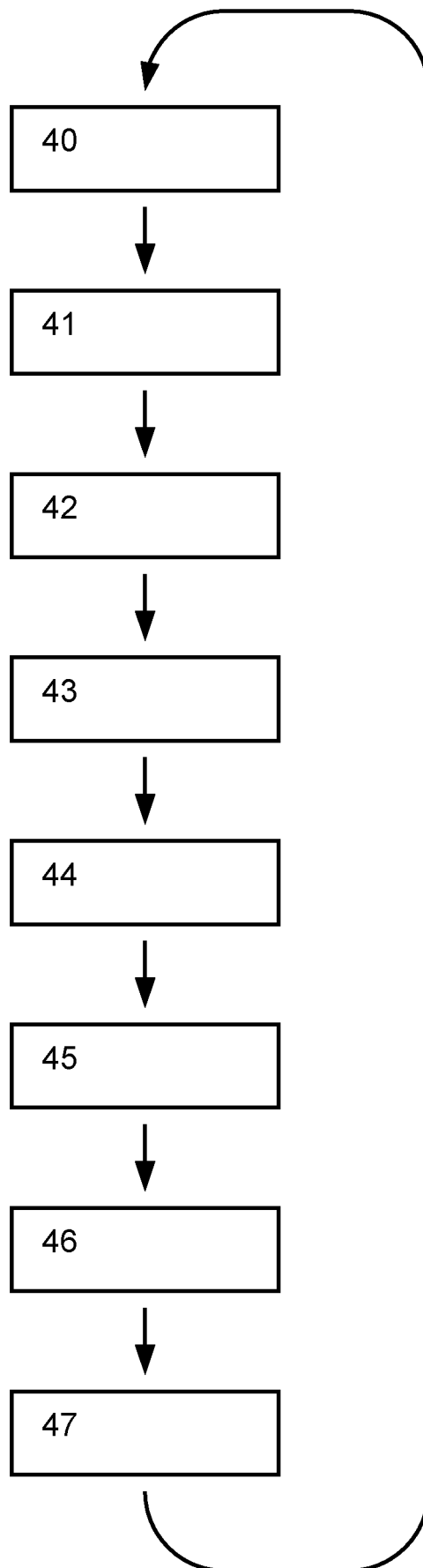


Fig. 3

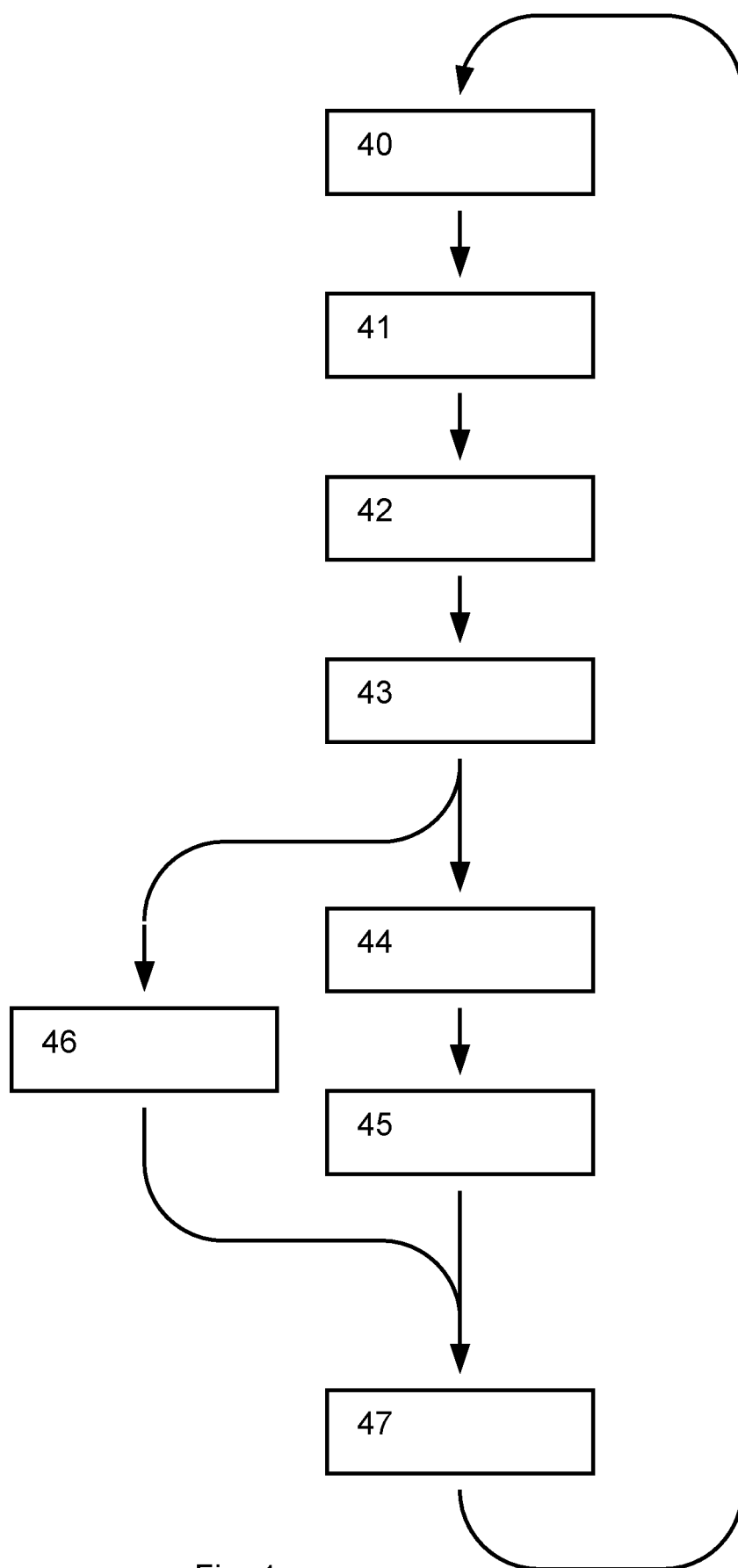


Fig. 4