



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E21B 7/061 (2018.01); *E21B 23/01* (2018.01); *E21B 43/10* (2018.01)

(21)(22) Заявка: 2016136849, 07.05.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.05.2015Дата регистрации:
04.04.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
04.06.2014 US 62/007,625

(43) Дата публикации заявки: 15.03.2018 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 04.04.2018 Бюл. № 10

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 14.09.2016(86) Заявка РСТ:
US 2015/029594 (07.05.2015)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/187297 (10.12.2015)Адрес для переписки:
197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ", М.В. Хмара

(72) Автор(ы):

ДАЛЬ Эспен (NO),
ТЕЛФЕР Стюарт Александер (GB),
БРУ Педер (NO),
ЛИННЛАНН Фроде (NO)

(73) Патентообладатель(и):

ХАЛЛИБЕРТОН ЭНЕРДЖИ СЕРВИСЕЗ,
ИНК. (US)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 6079493 A, 27.06.2000. RU
2514048 C1, 27.04.2014. US 5311936 A1,
17.05.1994. US 5454430 A1, 03.10.1995. GB
2293186 A, 20.03.1996. US 2003/192717 A1,
16.10.2003.

(54) УЗЕЛ КЛИНА-ОТКЛОНИТЕЛЯ И ОТКЛОНЯЮЩЕГО КЛИНА ДЛЯ МНОГООТВЕРЖИВНЫХ СКВАЖИН

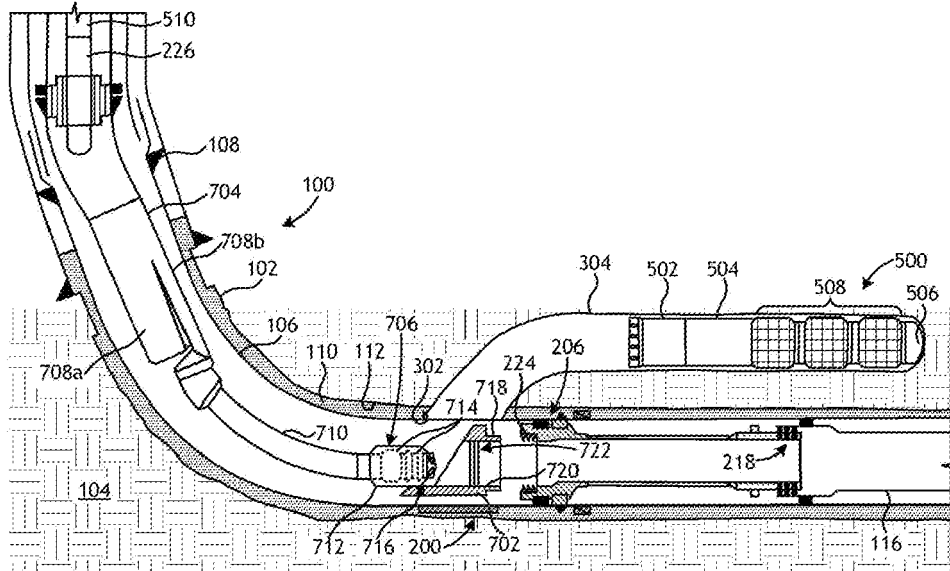
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к области заканчивания скважин. Способ заканчивания стволов скважины, включающий перемещение клина-отклонителя и фиксатора якоря внутрь родительского ствола скважины, при этом фиксатор якоря прикрепляется к клину-отклонителю посредством разъемного соединения, а родительский ствол скважины облицован по меньшей мере частично обсадной колонной, которая содержит защелочное соединение; закрепление фиксатора якоря внутри родительского ствола скважины посредством

стыковки защелочного профиля фиксатора якоря с защелочным соединением; отклонение бурового долота клином-отклонителем для бурения бокового ствола скважины, отходящего от родительского ствола скважины; перемещение оборудования бокового заканчивания внутрь бокового ствола скважины инструментом для спуска обсадной колонны-хвостовика, при этом оборудование бокового заканчивания содержит заканчивающий инструмент; отделение клина-отклонителя от фиксатора якоря разъемным соединением с использованием инструмента

извлечения клина-отклонителя и тем самым открытие участка разъемного соединения, причем инструмент извлечения клина-отклонителя функционально связан с дистальным концом инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика; удаление клина-отклонителя из родительского ствола скважины посредством инструмента извлечения клина-отклонителя; и перемещение отклоняющего клина заканчивания внутрь родительского ствола скважины, причем этот отклоняющий клин заканчивания функционально скреплен с рабочей колонной, и

присоединение отклоняющего клина заканчивания к фиксатору якоря посредством разъемного соединения. Обеспечивается эффективность бурения и заканчивания многоствольных скважин, увеличение производительности каждого бокового или вторичного ствола скважины, снижение потребности во внутрискважинных спуско-подъемных операциях для установки и использования оборудования. 3 н. и 16 з.п. ф-лы, 13 ил.



ФИГ. 7

RU 2649683 C2

RU 2649683 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21B 7/08 (2006.01)
E21B 23/01 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

E21B 7/061 (2018.01); *E21B 23/01* (2018.01); *E21B 43/10* (2018.01)(21)(22) Application: **2016136849, 07.05.2015**(24) Effective date for property rights:
07.05.2015Registration date:
04.04.2018

Priority:

(30) Convention priority:
04.06.2014 US 62/007,625(43) Application published: **15.03.2018** Bull. № 8(45) Date of publication: **04.04.2018** Bull. № 10(85) Commencement of national phase: **14.09.2016**(86) PCT application:
US 2015/029594 (07.05.2015)(87) PCT publication:
WO 2015/187297 (10.12.2015)Mail address:
**197101, Sankt-Peterburg, a/ya 128, "ARS-PATENT",
M.V. Khmara**

(72) Inventor(s):

**DAL Espen (NO),
TELFER Styuart Aleksander (GB),
BRU Peder (NO),
LINNLANN Frode (NO)**

(73) Proprietor(s):

**HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.
(US)**(54) **WEDGE-DEFLECTOR ASSEMBLY AND THE DEFLECTING WEDGE FOR MULTILATERAL WELLS**

(57) Abstract:

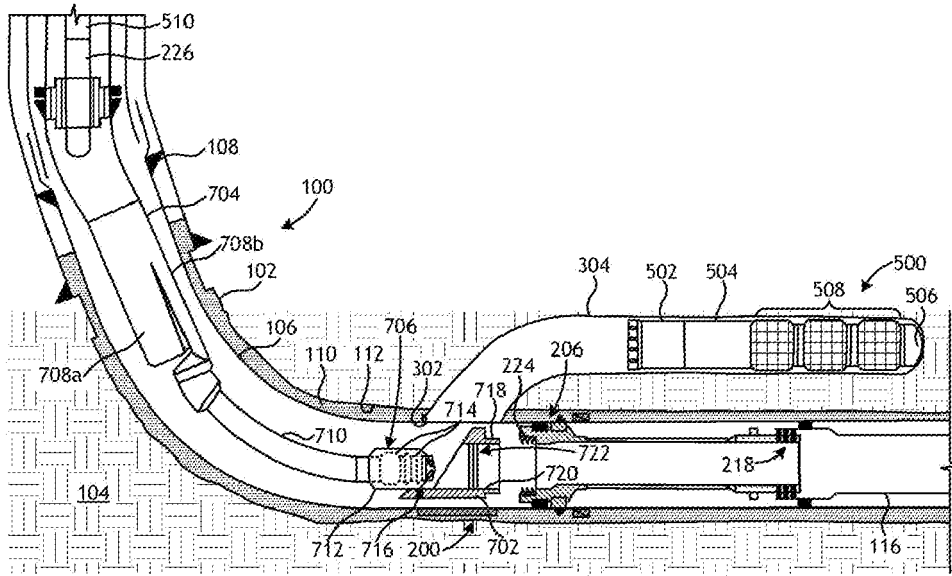
FIELD: mining.

SUBSTANCE: group of inventions refers to the field of wells completion. Method of wellbores completing, including the wedge-deflector and an anchor retainer moving inside the parent wellbore, at that, the anchor retainer is attached to the wedge-deflector by a detachable connection, and the parent wellbore is at least partially lined with a casing string that contains a snap connection; securing the anchor retainer inside the parent wellbore by the anchor retainer snap profile docking to the snap connection; drill bit deflection by a wedge-deflector to drill a sidetrack coming away from the parent wellbore; moving the lateral completion equipment inside the sidetrack with

a casing tool, at that, the side completion equipment comprises a completion tool; wedge-deflector separation from the anchor retainer by the detachable connection using the wedge-deflector extraction tool and thereby opening the detachable connection section, wherein the wedge deflector extraction tool is functionally connected to the casing lowering tool distal end; wedge-deflector removal from the parent wellbore by means of the wedge-deflector extraction tool; and the completion deflecting wedge moving inside the parent wellbore, wherein this completion deflecting wedge is functionally secured to the working string, and the completion deflection wedge attaching to the anchor retainer by means of a detachable connection.

EFFECT: enabling multi-barrel wells of drilling and completion efficiency, increase in each side or secondary wellbore productivity, decrease in the need

for downhole lowering and lifting operations for the installation and use of equipment.
19 cl, 13 dwg



ФИГ. 7

RU 2649683 C2

RU 2649683 C2

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Как правило, стволы скважины пробуривают с использованием колонны бурильных труб с буровым долотом, закрепленным на её нижнем свободном конце, и затем заканчиваются посредством размещения обсадной колонны в стволе скважины и цементирования обсадной колонны в заданном положении. В последние годы была разработана технология, которая позволяет оператору пробурить то, что может поочерёдно относиться к основному или родительскому стволу скважины, а в дальнейшем пробурить то, что может поочерёдно относиться к вторичному или боковому стволу скважины, который пролегает от родительского ствола скважины в нужном направлении и на выбранную глубину. Родительский ствол скважины сперва пробуривается, а затем он может по меньшей мере частично быть облицован колонной обсадных труб. Впоследствии обсадная колонна цементируется в стволе скважины посредством циркулирования цементного раствора в кольцевых областях между обсадной колонной и окружающей стенкой формации. Комбинация цемента и обсадной колонны укрепляет родительский ствол скважины и облегчает изолирование определенных областей формации вне обсадной колонны для извлечения углеводородов к участку местности на поверхности земли где расположено оборудование для добычи углеводородов. Во многих случаях родительский ствол скважины заканчивается на первой глубине и вырабатывается в течение определенного периода времени. Добыча может производиться из различных зон посредством перфорирования обсадной колонны.

Впоследствии или во время бурения и заканчивания родительского ствола скважины часто требуется пробурить боковой ствол скважины от родительского ствола скважины. Для этого в обсадной колонне родительского ствола скважины должен быть создан выход обсадной колонны или "окно". Окно может быть образовано посредством размещения клина-отклонителя в колонне обсадных труб в требуемом месте родительского ствола скважины. Клин-отклонитель используется для отклонения одного или нескольких фрезеров в боковом направлении (или в альтернативном направлении) по отношению к колонне обсадных труб и, таким образом, проходит сквозь часть обсадной колонны для образования окна. В дальнейшем буровое долото может быть вставлено через окно, чтобы пробурить боковой ствол скважины до требуемой длины, и после этого боковой ствол скважины, если требуется, может быть закончен.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Приведенные ниже фигуры включены для иллюстрации некоторых аспектов настоящего изобретения и не должны рассматриваться в качестве исчерпывающих вариантов реализации изобретения. Раскрываемый объект изобретения допускает значительные модификации, изменения, комбинации и эквиваленты по форме и функции без отклонения от объема настоящего изобретения.

На Фиг. 1 проиллюстрирован боковой вид в поперечном разрезе скважинной системы, которая может заключать в себе принципы настоящего изобретения.

На Фиг. 2 проиллюстрирован боковой вид в поперечном разрезе типового узла клина-отклонителя и отклоняющего клина.

На Фиг. 3 проиллюстрировано создание выхода обсадной колонны посредством перемещения фрезера в сцепление с обсадной колонной.

На Фиг. 4 проиллюстрирован пробуренный боковой ствол скважины;

На Фиг. 5 проиллюстрировано оборудование бокового заканчивания, установленное в боковом стволе скважины.

На Фиг. 6 проиллюстрирован инструмент извлечения клина-отклонителя, входящий в сцепление и извлекающий клин-отклонитель из фиксатора якоря.

На Фиг. 7 проиллюстрирован отклоняющий клин заканчивания, перемещаемый внутрь родительского ствола скважины.

5 На Фиг. 8 проиллюстрирован боковой замок шарнирного отклонителя и боковая ветвь многоствольного разветвления, продвигаемые внутрь бокового ствола скважины.

На Фиг. 9А и 9В проиллюстрирован альтернативный вариант реализации изобретения при компоновке скважинной системы по Фиг. 1-8.

10 На Фиг. 10А и 10В проиллюстрирован другой альтернативный вариант реализации изобретения при компоновке скважинной системы по Фиг. 1-8.

На Фиг. 11 проиллюстрирована скважинная система по Фиг. 1-8, имеющая множество боковых стволов скважины, пролегающих от родительского ствола скважины.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

15 Настоящее изобретение в целом относится к заканчиванию стволов скважин в нефтяной и газовой промышленности, а более конкретно, к сокращающей спуско-подъёмные операции системе клина-отклонителя и отклоняющего клина заканчивания, используемой для заканчивания одной или нескольких ветвей многоствольной скважины.

Варианты реализации, описанные в контексте настоящего изобретения, могут повысить эффективность бурения и заканчивания многоствольных скважин и тем самым
20 улучшить или максимизировать производительность каждого бокового или вторичного ствола скважины, пролегающего от родительского ствола скважины. Более конкретно, эффективность систем многоствольного разветвления, описанных в контексте настоящего изобретения, увеличивается за счет снижения потребности во внутрискважинных спуско-подъёмных операциях для установки и использования
25 оборудования, описанного в контексте настоящего изобретения. В соответствии с вариантами реализации изобретения, описанными в контексте настоящего изобретения, клин-отклонитель и фиксатор якоря могут перемещаться внутрь родительского ствола скважины, облицованный по меньшей мере частично обсадной колонной, которая содержит защёлочное соединение. Фиксатор якоря может быть присоединен к клину-отклонителю посредством разъёмного соединения и закреплён внутри родительского
30 ствола скважины посредством стыковки защёлочного профиля фиксатора якоря с защёлочным соединением. Клин-отклонитель может быть отделен от фиксатора якоря разъёмным соединением с использованием инструмента извлечения клина-отклонителя и таким образом открывать участок разъёмного соединения. После удаления клина-отклонителя из родительского ствола скважины, отклоняющий клин заканчивания перемещается внутрь родительского ствола скважины и присоединяется к защёлочному соединению посредством разъёмного соединения. В некоторых случаях отклоняющий клин заканчивания установлен в стык с оборудованием бокового заканчивания, которое может впоследствии отсоединиться от отклоняющего клина заканчивания и
40 продвигаться внутрь бокового ствола скважины.

На Фиг. 1-8 проиллюстрирован прогрессивный боковой вид в поперечном разрезе компоновки типовой скважинной системы 100, которая может заключать в себе принципы настоящего изобретения. Одинаковые числа, используемые в любой из Фиг. 1-8 относятся к общим элементам или компонентам. На Фиг. 9А-9В и 10А-10В
45 проиллюстрированы альтернативные варианты реализации изобретения скважинной системы 100 и одинаковые числа, используемые в любой из Фиг. 9А-9В и 10А-10В также относятся к общим элементам или компонентам по Фиг. 1-8 и поэтому их подробное описание можно повторно не приводить.

Со ссылкой на Фиг. 1, проиллюстрирован боковой вид в поперечном разрезе скважинной системы 100, которая может заключать в себе принципы настоящего изобретения. Как проиллюстрировано, скважинная система 100 может содержать родительский ствол скважины 102, который пробуривается через различные подземные формации, в том числе формацию 104, которая может содержать нефтегазоносную формацию. После буровых работ родительский ствол скважины 102 может быть закончен полным обсаживанием или обсаживанием участка родительского ствола скважины 102 колонной-хвостовиком или обсадной колонной 106, проиллюстрированной в виде первой трубы 106а обсадной колонны и второй трубы 106b обсадной колонны, пролегающей от первой трубы 106а обсадной колонны. Первая труба 106а обсадной колонны может пролегать от местоположения на поверхности (т.е., где расположена буровая установка и относящееся к ней буровое оборудование) или от промежуточной точки между местоположением на поверхности и формацией 104, а вторая труба 106b обсадной колонны может пролегать от или же подвешиваться к первой трубе 106а обсадной колонны на подвеске хвостовика 108. Для целей настоящего раскрытия, первая и вторая трубы 106а, b обсадной колонны будут упоминаться совместно в контексте настоящего изобретения как обсадная колонна 106. Вся обсадная колонна 106 или её участок может быть закреплена внутри родительского ствола скважины 102 посредством осаждения цемента 110 внутри кольцевого зазора 112, образованного между обсадной колонной 106 и стенкой родительского ствола скважины 102.

В некоторых вариантах реализации изобретения обсадная колонна 106 может иметь предварительно выфрезерованное окно 114, образованное в ней. Предварительно выфрезерованное окно 114 может быть покрыто фрезеруемым или мягким материалом, который можно вырезать или же проткнуть, чтобы обеспечить выход обсадной колонны, используемый для формирования бокового ствола скважины, пролегающего от родительского ствола скважины 102. Тем не менее, в других вариантах реализации изобретения предварительно выфрезерованное окно 114 может быть исключено из скважинной системы 100 и вместо этого может быть выфрезерована стенка обсадной колонны 106 в месте предварительно выфрезерованного окна 114, чтобы создать требуемый выход обсадной колонны.

После цементирования обсадной колонны 106 нижняя колонна-хвостовик 116 может быть протянута внутрь родительского ствола скважины 102 и прикреплена к внутренней стенке обсадной колонны 106 в заданном местоположении вниз по скважине от предварительно выфрезерованного окна 114 или же места образования выхода обсадной колонны. Несмотря на то, что это не показано, нижняя колонна-хвостовик 116 может содержать на своем дистальном конце различные внутрискважинные инструменты и устройства, применяемые для извлечения углеводородов из формации 104, такие как скважинные фильтры, регуляторы притока, скользящие муфты, клапаны и т.д. Более того, в некоторых вариантах реализации изобретения нижняя колонна-хвостовик 116 может быть присоединена к одному или нескольким боковым стволам скважины (не показано), скомпонованным вниз по скважине от предварительно выфрезерованного окна 114 и пролегающим от родительского ствола скважины 102 в различных угловых направлениях.

Со ссылкой на Фиг. 2, как только родительский ствол скважины 102 закончен, узел клина-отклонителя и отклоняющего клина 200 перемещается внутрь родительского ствола скважины 102 по колонне бурильных труб 202, которая может содержать множество бурильных труб, соединенных друг с другом непрерывной цепью. Как

проиллюстрировано, узел клина-отклонителя и отклоняющего клина 200 (далее “узел 200”) может содержать клин-отклонитель 204, функционально связанный с фиксатором якоря 206. Клин-отклонитель 204 содержит наклонную поверхность, выполненную с возможностью сцепляться и наталкивать один или несколько фрезеров 208 на стенку обсадной колонны 106, чтобы вырезать выход обсадной колонны. Фрезеры 208 могут быть присоединены к клину-отклонителю 204, например, вращающейся осью (не показана), которая позволяет колонне бурильных труб 202 прикладывать крутящее усилие к узлу 200 по мере его прохождения вниз по скважине к целевому местоположению. После того, как вращающаяся ось подвергается сдвиговому воздействию или же ослабевает, фрезеры 208 могут высвободиться, чтобы прорезать предварительно выфрезерованное окно 114 для создания выхода обсадной колонны.

Фиксатор якоря 206 может содержать защёлочный корпус 210, уплотнение 212 и защёлочный профиль 214, выполненный с возможностью стыковываться с защёлочным соединением 216, установленным в заданном местоположении обсадной колонны 106. Поскольку узел 200 опускается внутрь родительского ствола скважины 102, защёлочный профиль 214 размещается в защёлочном соединении 216 и таким образом закрепляет узел 200 на месте внутри родительского ствола скважины 102. Фиксатор якоря 206 способен ориентировать последующие узлы к тому же заранее заданному угловому направлению по отношению к предварительно выфрезерованному окну 114. Например, фиксатор якоря 206 может содержать один или несколько патрубков, направляющие каналы, J-образные каналы, гироскопы, датчики позиционирования, исполнительные механизмы и т.д., которые могут быть использованы, чтобы помочь сориентировать последующие узлы к желаемому угловому направлению. Уплотнение 212 может быть зацеплено и другим образом активировано для предотвращения миграции флюида через фиксатор якоря 206 на границе между защёлочным корпусом 210 и внутренней стенкой обсадной колонны 106.

Узел 200 дополнительно может содержать нижний узел замка шарнирного отклонителя 218, который выступает из фиксатора якоря 206 и выполнен с возможностью быть принимаемым внутри отверстия уплотнения 220 нижней колонны-хвостовика 116. Как проиллюстрировано, нижний узел замка шарнирного отклонителя 218 может содержать одно или несколько уплотнений 222, выполненных с возможностью герметично сцепляться с внутренней стенкой отверстия уплотнения 220, и таким образом обеспечивать жидкостную и/или гидравлическую изоляцию с нижней колонной-хвостовиком 116.

Клин-отклонитель 204 может быть функционально связан с фиксатором якоря 206 разъёмным соединением 224, которое позволяет клину-отклонителю 204 в дальнейшем быть отделенным от фиксатора якоря 206 и вытянутым на поверхность, как описано более подробно ниже. Разъёмное соединение 224 может содержать любой соединительный механизм или устройство, которое может быть неоднократно заблокировано и высвобождено по желанию, но также сохраняет метки как глубины, так и направления по отношению к защёлочному соединению 216, если они изначально установлены.

В некоторых вариантах реализации изобретения разъёмное соединение 224 может содержать зажимную втулку или приспособление зажимной втулки. Однако, в других вариантах реализации изобретения разъёмное соединение 224 может содержать защёлочный профиль, такой как патрубкаобразная принимающая трубная головка с зачерпывающим направляющим устройством. Одним из подходящих защёлочных профилей является устройство RATCH-LATCH® производства компании Halliburton

Energy Services из Хьюстона, штат Техас, США. В других вариантах реализации изобретения разъёмное соединение 224 может содержать резьбовое соединение и клин-отклонитель 204 может быть отсоединен от фиксатора якоря 206 посредством вращения колонны бурильных труб 202 и клина-отклонителя 204 в определенном направлении вращения, чтобы выкрутить сопряженное зацепление.

Снова ссылаясь на Фиг. 2, теперь приводится типовая операция спуска узла 200 внутрь родительского ствола скважины 102. В некоторых вариантах реализации изобретения колонна бурильных труб 202 может содержать инструмент 226 скважинных измерений в процессе бурения (“MWD”), используемый, чтобы сориентировать узел 200 внутри родительского ствола скважины 102 и помочь обнаружить местонахождение защёлочного соединения 216. MWD инструмент 226 может содержать один или несколько датчиков, которые помогают подтвердить угловое направление узла 200 и таким образом способствуют тому, чтобы клин-отклонитель 204 и фрезеры 208 правильно сориентировались по отношению к предварительно выфрезерованному окну 114 для образования выхода обсадной колонны.

В ходе того, как узел 200 продвигается к целевому местоположению, нижний узел замка шарнирного отклонителя 218 может быть принят в отверстии уплотнения 220 и таким образом обеспечивать жидкостную и/или гидравлическую изоляцию между обсадной колонной 106 и нижней колонной-хвостовиком 116. Фиксатор якоря 206 также может “сцепляться” или же прикрепляться к защёлочному соединению 216 как только защёлочный профиль 214 располагается в определенном месте и состыковывается с защёлочным соединением 216. Как указано выше, фиксатор якоря 206 также может быть выполнен с возможностью ориентировать узел 200 до заданного углового направления по отношению к предварительно выфрезерованному окну 114. После того как фиксатор якоря 206 прикрепляется к защёлочному соединению 206, фрезеры 208 могут быть отсоединены от клина-отклонителя 204. Это может быть достигнуто посредством приложения осевой нагрузки к и смещения вращающейся оси (не показана), которая присоединяет фрезеры 208 к клину-отклонителю 204. После этого фрезеры 208 свободно перемещаются относительно клина-отклонителя 204, поскольку управляются осевым перемещением колонны бурильных труб 202.

Со ссылкой на Фиг. 3, колонна бурильных труб 202 затем может перемещать фрезеры 208 в направлении вниз по скважине относительно клина-отклонителя 204, который побуждает фрезеры 208 наезжать на наклонную поверхность клина-отклонителя 204 и отклоняться, чтобы войти в сцепление со стенкой обсадной колонны и, более конкретно, в контакт с предварительно выфрезерованным окном 114. Вращение фрезеров 208 при посредстве колонны бурильных труб 202 будет вырезать предварительно выфрезерованное окно 114 и таким образом создавать выход 302 в обсадной колонне 106, а также начинать боковой ствол скважины 304, пролегающий от родительского ствола скважины 102.

Как проиллюстрировано, клин-отклонитель 204 может определять или же образовывать внутреннее отверстие или отверстие клина-отклонителя 306 для спуска и извлечения инструментов, которые предназначены для установки. Диаметр отверстия клина-отклонителя 306 может быть меньше, чем диаметр фрезеров 208 (т.е., ведущего фрезера, размещенного на дистальном конце колонны бурильных труб 202), в результате чего фрезеры 208 могут быть предохранены от попадания в отверстие клина-отклонителя 306, но вместо этого вынуждаемы наезжать на наклонную поверхность клина-отклонителя 204 и входить в сцепление со стенкой обсадной колонны 106. Предпочтительно, узел 200 может содержать одно или несколько устройств

регулирования водопоглощения 308, такие как створчатый клапан или шаровой клапан, расположенные вниз по скважине от отверстия клина-отклонителя 306 и применяемые, чтобы изолировать нижние участки родительского ствола скважины 102 от обломков породы, полученных в результате фрезерования выхода обсадной колонны 302.

5 Устройство регулирования водопоглощения 308 также может предотвращать утечку флюида в нижние участки родительского ствола скважины 102 во время фрезерования выхода обсадной колонны 302 и пробуривания бокового ствола скважины 304.

Теперь со ссылкой на Фиг. 4, сразу после создания выхода обсадной колонны 302 фрезеры 208 (Фиг. 2 и 3) могут быть извлечены или же возвращены на поверхность и колонна бурильных труб 202 впоследствии может быть перемещена обратно внутрь
10 родительского ствола скважины 102 вместе с буровым долотом 402, установленным на её дистальном конце. Аналогично фрезерам 208, буровое долото 402 может демонстрировать больший диаметр, чем диаметр отверстия клина-отклонителя 306 и в результате этого при встрече с клином-отклонителем 402 буровое долото 402 может
15 побуждаться к наезжанию на наклонную поверхность клина-отклонителя 402 через выход обсадной колонны 302 и в начало бокового ствола скважины 304. В боковом стволе скважины 304 буровое долото 402 может быть повернуто и продвигаться для пробуривания бокового ствола скважины 304 на требуемую длину и глубину. В некоторых вариантах реализации изобретения инструмент MWD 226 может быть
20 использован для контроля буровых работ, а также помогает определить, когда достигается требуемая длина или глубина бокового ствола скважины 304. Как только боковой ствол скважины 304 пробурен, колонна бурильных труб 202 и буровое долото 402 могут быть вытянуты обратно внутрь родительского ствола скважины 102 и извлечены на поверхность.

Теперь со ссылкой на Фиг. 5, проиллюстрировано оборудование бокового
25 заканчивания 500, установленное в боковом стволе скважины 304. Как проиллюстрировано, оборудование бокового заканчивания 500 может содержать несколько компонентов, таких как вершина бокового хвостовика 502, один или несколько трубных замков 504 боковой колонны-хвостовика, выступающих из вершины
30 хвостовика 502, стыковочный ниппель 506 и один или несколько заканчивающих инструментов 508, аксиально расположенных между трубными замками колонны-хвостовика 504 и стыковочным ниппелем 506. Заканчивающие инструменты 508 могут содержать любое устройство заканчивания скважины или компонент, который может использоваться, чтобы регулировать и/или контролировать производственный поток
35 из формации 104 включая, но не ограничиваясь только ими: скважинные фильтры, щелевые хвостовики, перфорированные хвостовики, скважинные пакеры, регуляторы притока, клапаны, штуцеры, скользящие муфты и т.д.

Оборудование бокового заканчивания 500 может быть перемещено внутрь бокового
40 ствола скважины 304, поскольку присоединено к рабочей колонне 510. Более конкретно, рабочая колонна 510 может содержать инструмент для спуска обсадной колонны-хвостовика 512, который прикрепляется к оборудованию бокового заканчивания 500 на вершине хвостовика 502. В проиллюстрированном варианте реализации изобретения инструмент для спуска обсадной колонны-хвостовика 512 изображен принимаемым
45 по меньшей мере частично на вершине хвостовика 502, но альтернативно может быть присоединен снаружи вершины хвостовика 502, без отклонения от объема настоящего изобретения. Аналогично буровому долоту 402 (Фиг. 4), стыковочный ниппель 506 может обладать диаметром, который больше, чем диаметр отверстия 306 клина-отклонителя 204. В результате этого, поскольку оборудование бокового заканчивания

500 спускается внутрь родительского ствола скважины 102 по рабочей колонне 510, оборудование бокового заканчивания 500 может побуждаться к наезжанию на наклонную поверхность клина-отклонителя 402 через выход 302 обсадной колонны и внутрь бокового ствола скважины 304, причём оно может быть развернуто в соответствии с известными способами развертывания оборудования заканчивания буровой скважины.

Как только оборудование бокового заканчивания 500 соответствующим образом развернуто внутри бокового ствола скважины 304, рабочая колонна 510 может быть отсоединена от оборудования бокового заканчивания 500. По меньшей мере в одном варианте реализации изобретения инструмент для спуска обсадной колонны-хвостовика 512 может содержать узел клапана 514, скомпонованный для облегчения отсоединения (например, гидравлического отсоединения) инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика 512 от вершины хвостовика 502. Как только инструмент для спуска обсадной колонны-хвостовика 512 отсоединяется от вершины хвостовика 502, рабочая колонна 510 может втягиваться и таким образом открывать инструмент извлечения 516 клина-отклонителя, функционально связанный с рабочей колонной 510 через инструмент для спуска обсадной колонны-хвостовика 512.

Теперь со ссылкой на Фиг. 6, после высвобождения инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика 512 из оборудования бокового заканчивания 500, рабочая колонна 510 может быть втянута обратно внутрь родительского ствола скважины 102 и впоследствии продвигаться вниз по скважине (т.е. вправо по Фиг. 6) до тех пор, пока инструмент извлечения 516 клина-отклонителя не будет принят в отверстии 306 клина-отклонителя 204. Инструмент извлечения 516 клина-отклонителя может быть присоединен или же связан с клином-отклонителем 204 внутри отверстия 306 клина-отклонителя посредством сцепления 602. Сцепление 602 может содержать различные соединительные механизмы или способы, дающие возможность прикрепить инструмент извлечения 516 клина-отклонителя к клину-отклонителю 204. В одном варианте реализации изобретения, например, сцепление 602 может содержать один или несколько кулачков 604, расположенных вокруг инструмента извлечения 516 клина-отклонителя и выполненных с возможностью определять местонахождение и сцепляться с профилем 606 клина-отклонителя, образованным на внутренней поверхности отверстия 306 клина-отклонителя. По меньшей мере в одном варианте реализации изобретения кулачки 604 могут быть приводимыми в действие (например, механически, электромеханически, гидравлически, пневматически и т.п.), но в качестве альтернативы могут быть подпружинены. В других вариантах реализации изобретения сцепление 602 может содержать зажимную втулку или т.п.

Сразу после того, как инструмент извлечения клина-отклонителя 516 соответствующим образом прикрепляется к клину-отклонителю 204, рабочая колонна 510 может быть втянута в направлении вверх по скважине (т.е., к поверхности скважины), чтобы отделить клин-отклонитель 204 от фиксатора якоря 206, который остается прочно закрепленным внутри родительского ствола скважины 102. Более конкретно, вытягивание рабочей колонны 510 в направлении вверх по скважине будет распространять осевую нагрузку на разъёмное соединение 224, которая в конечном итоге преодолевает усилие сцепления, распространенное или же порожденное посредством разъёмного соединения 224. После преодоления усилия сцепления, клин-отклонитель 204 может быть отделен от фиксатора якоря 206 и вытянут на поверхность, поскольку присоединен к рабочей колонне 510. Удаление клина-отклонителя 204 из фиксатора якоря 206 оставляет открытым участок разъёмного соединения 224, которое

теперь способно принять или же присоединиться к другим скважинным инструментам или устройствам, содержащимся в узле 200.

Со ссылкой на Фиг. 7, после удаления клина-отклонителя 204 из родительского ствола скважины 102, отклоняющий клин заканчивания 702 может быть перемещен 5
внутри родительского ствола скважины 102 и присоединен к фиксатору якоря 206 посредством разъёмного соединения 224. Более конкретно, отклоняющий клин заканчивания 702 может быть перемещен внутри родительского ствола скважины 102, поскольку функционально связан с рабочей колонной 510. Применяемый в контексте 10
настоящего изобретения термин “функционально связан” относится к прямому или непрямоу сцеплению между двумя компонентами, такому, что перемещение первого компонента (т.е., рабочей колонны 510) соответственно перемещает второй компонент (т.е., отклоняющий клин заканчивания 702).

В проиллюстрированном варианте реализации изобретения отклоняющий клин заканчивания 702 функционально связан с рабочей колонной 510 через многоствольное 15
разветвление 704 и боковой замок шарнирного отклонителя 706, каждое из которых размещается между отклоняющим клином заканчивания 702 и рабочей колонной 510. После правильной установки в скважинной системе 100, многоствольное разветвление 704 может быть скомпоновано, чтобы обеспечить доступ к нижним участкам 20
родительского ствола скважины 102 через основную ветвь 708a и доступ к боковому стволу скважины 304 через боковую ветвь 708b.

Боковой замок шарнирного отклонителя 706 может содержать элемент замка шарнирного отклонителя 710, который присоединен к и выступает из боковой ветви 708b, колпак 712, размещенный на дистальном конце элемента замка шарнирного 25
отклонителя 710, и одно или несколько уплотнений 714 замка шарнирного отклонителя, размещенных внутри колпака 712. В некоторых вариантах реализации изобретения колпак 712 может быть присоединен к отклоняющему клину заканчивания 702 одним или несколькими срезаемыми штифтами 716 или аналогичной механической застежкой. В других вариантах реализации изобретения колпак 712 может быть присоединен к 30
отклоняющему клину заканчивания 702 с использованием других видов механических или гидравлических соединительных механизмов.

Отклоняющий клин заканчивания 702 может содержать или же образовывать стыковочную контактную поверхность 718, выполненную с возможностью 35
обнаруживать и стыковываться с разъёмным соединением 224 фиксатора якоря 206. Присоединение стыковочной контактной поверхности 718 к разъёмному соединению 224 также служит для предварительной угловой ориентации отклоняющего клина заканчивания 702 по отношению к выходу 302 обсадной колонны, прежде чем произойдет полное соединение. Как проиллюстрировано, отклоняющий клин заканчивания 702 может определять или же образовывать отверстие 720 отклоняющего 40
клина, и одно или несколько уплотнений 722 могут быть расположены внутри отверстия 720 отклоняющего клина, чтобы герметизировать основную ветвь 708a, как описано ниже.

Сразу после правильного присоединения клина заканчивания 702 к фиксатору якоря 206, рабочая колонна 510 может быть отсоединена от отклоняющего клина заканчивания 702 в боковом замке шарнирного отклонителя 706, а более конкретно, в колпаке 712. 45
Это может быть достигнуто посредством распространения осевой нагрузки на боковой замок шарнирного отклонителя 706 посредством рабочей колонны 510 и смещения срезаемого(ых) штифта(ов) 716, который(е) присоединяет(ют) боковой замок шарнирного отклонителя 706 к отклоняющему клину заканчивания 702. После того,

как срезаемый(е) штифт(ы) 716 ослабевает(ют), боковой замок шарнирного отклонителя 706 может освободиться для перемещения относительно отклоняющего клина заканчивания 702, поскольку управляется осевым перемещением рабочей колонны 510. Более конкретно, вместе с отклоняющим клином заканчивания 702, присоединенным к фиксатору якоря 206 и боковому замку шарнирного отклонителя 706, отсоединенному от отклоняющего клина заканчивания 702, рабочая колонна 510 может продвигаться вниз по скважине внутри родительского ствола скважины 102, чтобы разместить боковую ветвь 708g и боковой замок шарнирного отклонителя 706 внутри бокового ствола скважины 304. Диаметр отверстия отклоняющего клина 720 может быть меньше, чем диаметр колпака 712, вследствие чего боковой замок шарнирного отклонителя 706 предохранен от попадания в отверстие отклоняющего клина 720, но вместо этого колпак 712 вынуждаем наезжать на наклонную поверхность отклоняющего клина заканчивания 702 и внутрь бокового ствола скважины 304.

Со ссылкой на Фиг. 8, боковой замок шарнирного отклонителя 706 и боковая ветвь 708b многоствольного разветвления 704 проиллюстрированы как продвигающиеся внутрь бокового ствола скважины 304. Поскольку боковой замок шарнирного отклонителя 706 продвигается внутри бокового ствола скважины 304, колпак 712 в итоге сцепляется с вершиной хвостовика 502 оборудования бокового заканчивания 500. Диаметр колпака 712 может быть больше, чем диаметр вершины хвостовика 502 и, как результат, колпак 712 может быть предохранен от попадания на вершину хвостовика 502. После сцепления с вершиной хвостовика 502, к боковому замку шарнирного отклонителя 706 может быть приложена нагрузка посредством рабочей колонны 510, что может привести к отсоединению колпака 712 от дистального конца элемента замка шарнирного отклонителя 710. В некоторых вариантах реализации изобретения, например, один или несколько срезаемых штифтов или других способных к смещению устройств (не показаны) могут использоваться для присоединения колпака 712 к дистальному концу элемента замка шарнирного отклонителя 710, а приложенное осевое усилие может превзойти предел смещения срезаемых штифтов, тем самым высвобождая колпак 712 из элемента замка шарнирного отклонителя 710.

Вместе с колпаком 712, высвобожденным из элемента замка шарнирного отклонителя 710, рабочая колонна 510 может продвигаться дальше таким образом, что колпак 712 скользит вдоль наружной поверхности элемента замка шарнирного отклонителя 710 в ходе того, как элемент замка шарнирного отклонителя 710 продвигается к вершине хвостовика 510, причём уплотнения замка шарнирного отклонителя 714 герметично сцеплены с внутренней стенкой вершины хвостовика 510. Теперь, когда уплотнения замка шарнирного отклонителя 714 плотно прижаты к вершине хвостовика 510, движение флюидов может быть облегчено через боковой ствол скважины 304, в том числе через различные компоненты оборудования бокового заканчивания 500.

Продвижение рабочей колонны 510 вниз по скважине внутри родительского ствола скважины 102 также может продвигать основную ветвь 708a до тех пор, пока она не будет расположена и принята внутри отверстия 720 отклоняющего клина. Уплотнения 722 в отверстии отклоняющего клина 720 могут герметично сцепляться с наружной поверхностью основной ветви 708a и таким образом обеспечивать уплотненную границу раздела, которая облегчает движение флюидов от верхних участков родительского ствола скважины 102 к нижней колонне-хвостовику 116 или же к нижним участкам родительского ствола скважины 102.

Теперь со ссылкой на Фиг. 9А и 9В, продолжая ссылаться на предыдущие фигуры, проиллюстрированные в качестве альтернативного варианта реализации изобретения

при компоновке скважинной системы 100, в соответствии с одним или более вариантами реализации изобретения. Более конкретно, на Фиг. 9А и 9В проиллюстрирован узел 200, где отклоняющий клин заканчивания 702 опускается внутрь родительского ствола скважины 102 одновременно с оборудованием заканчивания 500 и многоствольным разветвлением 704. Как проиллюстрировано, отклоняющий клин заканчивания 702 может быть перемещен внутрь родительского ствола скважины 102, поскольку функционально связан с рабочей колонной 510, причём многоствольное разветвление 704 и оборудование бокового заканчивания 500 каждое размещается между отклоняющим клином заканчивания 702 и рабочей колонной 510. Стыковочный ниппель 506 оборудования бокового заканчивания 500 может быть присоединен к отклоняющему клину заканчивания 702, например посредством срезанного(ых) штифта(ов) 716.

Поскольку рабочая колонна 510 перемещает отклоняющий клин заканчивания 702 вниз по скважине внутри родительского ствола скважины 102, стыковочная контактная поверхность 718 в итоге будет обнаруживать и стыковываться с разъёмным соединением 224 фиксатора якоря 206, и таким образом прикреплять отклоняющий клин заканчивания 702 к фиксатору якоря 206. После того, как отклоняющий клин заканчивания 702 правильно присоединяется к фиксатору якоря 206, рабочая колонна 510 может быть отсоединена от отклоняющего клина заканчивания 702 в стыковочном ниппеле 506. Это может быть достигнуто размещением осевой нагрузки на стыковочный ниппель 506 посредством рабочей колонны 510 и смещением срезанного(ых) штифта(ов) 716, который(е) присоединяет(ют) стыковочный ниппель 506 к отклоняющему клину заканчивания 702. После того, как срезанный(ые) штифт(ы) 716 ослабевает(ют), стыковочный ниппель 506 может быть свободным для перемещения по отношению к отклоняющему клину заканчивания 702, а рабочая колонна 510 может продвигаться вниз по скважине внутри родительского ствола скважины 102, чтобы разместить оборудование бокового заканчивания 500 внутри бокового ствола скважины 304. Стыковочный ниппель 506 может обладать диаметром, который больше, чем диаметр отверстия 720 отклоняющего клина и, как результат, стыковочный ниппель 506 может быть вынужден наезжать на наклонную поверхность отклоняющего клина заканчивания 702 через выход обсадной колонны 302 и внутрь бокового ствола скважины 304, причём оборудование бокового заканчивания 500 может быть развёрнуто в соответствии с известными способами развёртывания оборудования заканчивания в стволе скважины.

На Фиг. 9В проиллюстрировано оборудование бокового заканчивания 500 и боковая ветвь 708b многоствольного разветвления 704 в ходе продвижения внутрь бокового ствола скважины 304. Боковая ветвь 708b может обеспечивать движение флюидов между родительским стволом скважины 102 и боковым стволом скважины 304, в том числе через различные компоненты оборудования бокового заканчивания 500. Продвижение рабочей колонны 510 вниз по скважине внутри родительского ствола скважины 102 также может продвигать основную ветвь 708a до тех пор, пока она не будет расположена и принята внутри отверстия 720 отклоняющего клина. Уплотнения 722 в отверстии 720 отклоняющего клина могут герметично сцепляться с наружной поверхностью основной ветви 708a и таким образом обеспечивать уплотненную границу раздела, которая облегчает движение флюидов от верхних участков родительского ствола скважины 102 к нижней колонне-хвостовику 116 или же к нижним участкам родительского ствола скважины 102.

Теперь со ссылкой на Фиг. 10А и 10В, продолжая ссылаться на предыдущие фигуры, иллюстрирующие другой альтернативный вариант реализации изобретения при

компоновке скважинной системы 100, в соответствии с одним или более вариантами реализации изобретения. Более конкретно, на Фиг. 10А и 10В проиллюстрирован узел 200, где отклоняющий клин заканчивания 702 опускается внутрь родительского ствола скважины 102 одновременно с оборудованием заканчивания 500. Как
5 проиллюстрировано, отклоняющий клин заканчивания 702 может быть перемещен внутрь родительского ствола скважины 102, поскольку функционально связан с рабочей колонной 510 посредством оборудования бокового заканчивания 500. Опять же, стыковочный ниппель 506 оборудования бокового заканчивания 500 может быть присоединен к отклоняющему клину заканчивания 702, например посредством
10 срезаемого(ых) штифта(ов) 716.

Поскольку рабочая колонна 510 перемещает отклоняющий клин заканчивания 702 вниз по скважине внутри родительского ствола скважины 102, стыковочная контактная поверхность 718 в итоге обнаруживает и состыковывается с разъемным соединением 224 фиксатора якоря 206, и таким образом прикрепляет отклоняющий клин заканчивания
15 702 к фиксатору якоря 206. После того, как отклоняющий клин заканчивания 702 правильно присоединяется к фиксатору якоря 206, рабочая колонна 510 может быть отсоединена от отклоняющего клина заканчивания 702 в стыковочном ниппеле 506. Как указано выше, это может быть достигнуто посредством распространения осевой нагрузки на стыковочный ниппель 506 посредством рабочей колонны 510 и смещением
20 срезаемого(ых) штифта(ов) 716, который(ые) присоединяет(ют) стыковочный ниппель 506 к отклоняющему клину заканчивания 702. После того, как срезаемый(ые) штифт(ы) 716 ослабевает(ют), стыковочный ниппель 506 может быть свободным для перемещения по отношению к отклоняющему клину заканчивания 702, а рабочая колонна 510 может продвигаться вниз по скважине внутри родительского ствола
25 скважины 102, чтобы разместить оборудование бокового заканчивания 500 внутри бокового ствола скважины 304. Опять же, диаметр стыковочного ниппеля 506 предохраняет стыковочный ниппель 506 от попадания в отверстие 720 отклоняющего клина, но вместо этого он вынуждает наезжать на наклонную поверхность отклоняющего клина заканчивания 702 через выход обсадной колонны 302 и внутрь
30 бокового ствола скважины 304, где может быть развернуто оборудование бокового заканчивания 500. На Фиг. 10В проиллюстрировано оборудование бокового заканчивания 500 в ходе продвижения и развёртывания внутри бокового ствола скважины 304.

Теперь со ссылкой на Фиг. 11, продолжая ссылаться на предыдущие фигуры, проиллюстрирована скважинная система 100, имеющая несколько боковых стволов скважины 304, пролегающих от родительского ствола скважины 102, в соответствии с одним или более вариантами реализации изобретения. Процесс установки узла 200 в скважинной системе 100 может повторяться в нескольких местах вдоль родительского
35 ствола скважины 102. Как проиллюстрировано, скважинная система 100 изображена содержащей по меньшей мере два боковых ствола скважины 304, показанных как первый боковой ствол 304а скважины и второй боковой 304b ствол скважины, причём каждый боковой ствол 304а,b скважины пролегает от родительского ствола скважины 102 в разных местах. Каждый боковой ствол 304а,b скважины может дополнительно иметь оборудование бокового заканчивания 500, развёрнутое в нём, показанное как
40 первое оборудование бокового заканчивания 500а в первом боковом отверстии 304а скважины и второе оборудование бокового заканчивания 500b во втором боковом отверстии 304b скважины.

Узел 200, как в целом описано в контексте настоящего изобретения, может быть

развёрнут или же скомпонован в разветвлении каждого бокового ствола 304a,b скважины. Более конкретно, первый узел 200a показан как скомпонованный в разветвлении родительского ствола скважины 102 и первом боковом отверстии 304a скважины, а второй узел 200b показан как скомпонованный в разветвлении
5 родительского ствола скважины 102 и втором боковом отверстии 304b скважины. Следует иметь в виду, что первый узел 200a может быть скомпонован перед вторым узлом 200b, и каждый узел 200a,b может быть скомпонован как описано в контексте настоящего изобретения выше. Общая эксплуатационная насосно-компрессорная колонна 1102 может стягиваться в каждый узел 200a,b, чтобы перемещать флюиды,
10 извлеченные из окружающих формаций на поверхность. Кроме того, также следует иметь в виду, что дополнительные разветвления и узлы 200 могут быть скомпонованы в скважинной системе 100 без отступления от объема настоящего изобретения.

Варианты реализации изобретения, раскрываемые в контексте настоящего изобретения, включают:

15 А. Способ, включающий перемещение клина-отклонителя и фиксатора якоря внутрь родительского ствола скважины, причём фиксатор якоря связан с клином-отклонителем разъёмным соединением, а родительский ствол скважины облицован по меньшей мере частично обсадной колонной, которая содержит защёлочное соединение, закрепляющее фиксатор якоря внутри родительского ствола скважины посредством стыковки
20 защёлочного профиля фиксатора якоря внутри защёлочного соединения, пробуривание бокового ствола скважины, пролегающего от родительского ствола скважины, отделение клина-отклонителя от фиксатора якоря разъёмным соединением с использованием инструмента извлечения клина-отклонителя и тем самым оставляя открытым участок разъёмного соединения, удаление клина-отклонителя из
25 родительского ствола скважины посредством инструмента извлечения клина-отклонителя и перемещение отклоняющего клина заканчивания внутрь родительского ствола скважины, а также присоединение отклоняющего клина заканчивания к фиксатору якоря посредством разъёмного соединения.

Б. Скважинная система, содержащая родительский ствол скважины, облицованный
30 по меньшей мере частично обсадной колонной, которая содержит защёлочное соединение, боковой ствол скважины, пролегающий от родительского ствола скважины в выходе обсадной колонны, клин-отклонитель и фиксатор якоря, способные перемещаться внутрь родительского ствола скважины на первой проходке, причём фиксатор якоря связан с клином-отклонителем разъёмным соединением и содержит
35 защёлочный профиль, способный стыковываться с защёлочным соединением для закрепления фиксатора якоря внутри родительского ствола скважины на первой проходке, а также отклоняющий клин заканчивания, способный перемещаться внутрь родительского ствола скважины на второй проходке после того, как клин-отклонитель был отсоединен от фиксатора якоря и удален из родительского ствола скважины, при
40 этом отсоединение клина-отклонителя от фиксатора якоря оставляет открытым разъёмное соединение и отклоняющий клин заканчивания образует стыковочную контактную поверхность, способную стыковываться с разъёмным соединением.

В. Узел, содержащий клин-отклонитель, образующий внутреннее отверстие, фиксатор якоря, присоединенный к клину-отклонителю разъёмным соединением и содержащий
45 защёлочный профиль, который способен стыковываться с защёлочным соединением, содержащимся в обсадной колонне, которая облицовывает родительский ствол скважины, при этом стыковка защёлочного профиля с защёлочным соединением закрепляет фиксатор якоря внутри родительского ствола скважины, инструмент

извлечения клина-отклонителя, который может быть принят во внутреннем отверстии, чтобы сцепиться и отсоединить клин-отклонитель от фиксатора якоря, при этом отсоединение клина-отклонителя от фиксатора якоря оставляет открытым разъёмное соединение, а также отклоняющий клин заканчивающего, способный перемещаться внутрь
5 родительского ствола скважины после того, как клин-отклонитель был отсоединен от фиксатора якоря и извлечен из родительского ствола скважины, причём отклоняющий клин заканчивающего образует стыковочную контактную поверхность, способную стыковываться с разъёмным соединением.

Каждый из вариантов реализации изобретения А, Б, и В может иметь один или
10 несколько следующих дополнительных элементов в любой комбинации: Элемент 1: в котором отклоняющий клин заканчивающего содержит стыковочную контактную поверхность и присоединение отклоняющего клина заканчивающего к фиксатору якоря посредством разъёмного соединения включает стыковку стыковочной контактной поверхности с разъёмным соединением. Элемент 2: в котором отделении клина-
15 отклонителя от фиксатора якоря разъёмным соединением предшествует перемещение оборудования бокового заканчивающего внутрь бокового ствола скважины инструментом для спуска обсадной колонны-хвостовика, причём оборудование бокового заканчивающего содержит вершину хвостовика, стыковочный ниппель и один или несколько инструментов заканчивающего, аксиально расположенных между вершиной хвостовика
20 и стыковочным ниппелем, отсоединение инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика от оборудования бокового заканчивающего и втягивание инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика внутрь родительского ствола скважины, при этом инструмент извлечения клина-отклонителя функционально связан с дистальным концом инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика, а также приём
25 инструмента извлечения клина-отклонителя во внутреннем отверстии клина-отклонителя и тем самым присоединение инструмента извлечения клина-отклонителя к клину-отклонителю. Элемент 3: в котором перемещение отклоняющего клина заканчивающего внутрь родительского ствола скважины включает перемещение отклоняющего клина заканчивающего внутрь родительского ствола скважины, поскольку он функционально
30 связан с рабочей колонной через многоствольное разветвление и боковой замок шарнирного отклонителя, каждое из которых размещается между отклоняющим клином заканчивающего и рабочей колонной, при этом многоствольное разветвление содержит основную ветвь и боковую ветвь, а боковой замок шарнирного отклонителя содержит элемент замка шарнирного отклонителя, выступающий из боковой ветви, и колпак,
35 размещенный на дистальном конце элемента замка шарнирного отклонителя и прикрепленный к отклоняющему клину заканчивающего, присоединение отклоняющего клина заканчивающего к фиксатору якоря посредством разъёмного соединения, отсоединение колпака от отклоняющего клина заканчивающего и продвижение бокового замка шарнирного отклонителя и боковой ветви внутрь бокового ствола скважины, а
40 также одновременное продвижение основной ветви в отверстие отклоняющего клина, образованное отклоняющим клином заканчивающего. Элемент 4: в котором продвижение бокового замка шарнирного отклонителя и боковой ветви внутрь бокового ствола скважины включает сцепление колпака на вершине хвостовика, приложение нагрузки к колпаку посредством рабочей колонны и таким образом отсоединение колпака от
45 дистального конца элемента замка шарнирного отклонителя, приём элемента замка шарнирного отклонителя внутри полости вершины хвостовика и герметичное сцепление с внутренней стенкой вершины хвостовика с одним или несколькими уплотнениями замка шарнирного отклонителя, расположенными вокруг элемента замка шарнирного

отклонителя. Элемент 5: в котором перемещение отклоняющего клина заканчивания
внутри родительского ствола скважины включает перемещение отклоняющего клина
заканчивания внутри родительского ствола скважины, поскольку он функционально
связан с рабочей колонной через многоствольное разветвление и оборудование бокового
5 заканчивания, каждое из которых размещается между отклоняющим клином
заканчивания и рабочей колонной, при этом многоствольное разветвление содержит
основную ветвь и боковую ветвь, а оборудование бокового заканчивания выступает
из боковой ветви и содержит стыковочный ниппель, прикрепленный к отклоняющему
10 клину заканчивания, присоединение отклоняющего клина заканчивания к фиксатору
якоря посредством разъёмного соединения, отсоединение стыковочного ниппеля от
отклоняющего клина заканчивания, продвижение оборудования бокового заканчивания
и боковой ветви внутрь бокового ствола скважины, а также одновременное продвижение
15 основной ветви в отверстие отклоняющего клина заканчивания. Элемент 6: в котором
перемещение отклоняющего клина заканчивания внутри родительского ствола скважины
включает перемещение отклоняющего клина заканчивания внутри родительского
ствола скважины, поскольку он функционально связан с рабочей колонной через
оборудование бокового заканчивания, которое размещается между отклоняющим
клином заканчивания и рабочей колонной, при этом оборудование бокового
20 заканчивания содержит стыковочный ниппель, прикрепленный к отклоняющему клину
заканчивания, присоединение отклоняющего клина заканчивания к фиксатору якоря
посредством разъёмного соединения, отсоединение стыковочного ниппеля от
отклоняющего клина заканчивания, а также продвижение оборудования бокового
заканчивания внутрь бокового ствола скважины.

Элемент 7: в котором разъёмное соединение выбрано из группы, содержащей:
25 зажимную втулку, защёлочный профиль, резьбовое соединение и любую их комбинацию.
Элемент 8: дополнительно содержащий инструмент для спуска обсадной колонны-
хвостовика, который перемещает оборудование бокового заканчивания внутрь бокового
ствола скважины, оборудование бокового заканчивания, содержащее вершину
хвостовика, стыковочный ниппель и один или несколько инструментов заканчивания,
30 аксиально расположенных между вершиной хвостовика и стыковочным ниппелем,
инструмент извлечения клина-отклонителя, функционально связанный с дистальным
концом инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика, при этом инструмент
извлечения клина-отклонителя остается открытым после отсоединения инструмента
для спуска обсадной колонны-хвостовика от оборудования бокового заканчивания и
35 втягивания инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика внутрь родительского
ствола скважины, и внутреннее отверстие, образованное в клине-отклонителе, чтобы
принимать и прикрепляться к инструменту извлечения клина-отклонителя таким
образом, что инструмент извлечения клина-отклонителя способен извлекать клин-
отклонитель из предшествующего соединения фиксатором якоря. Элемент 9:
40 дополнительно содержащий рабочую колонну, которая перемещает отклоняющий
клин заканчивания внутрь родительского ствола скважины, многоствольное
разветвление, расположенное между отклоняющим клином заканчивания и рабочей
колонной и содержащее основную ветвь и боковую ветвь, и боковой замок шарнирного
отклонителя, расположенный между отклоняющим клином заканчивания и рабочей
45 колонной и содержащий элемент замка шарнирного отклонителя, выступающий из
боковой ветви, а также колпак, размещенный на дистальном конце элемента замка
шарнирного отклонителя и прикрепленный к отклоняющему клину заканчивания, при
этом после отсоединения колпака от отклоняющего клина заканчивания боковой замок

шарнирного отклонителя и боковая ветвь продвигаются внутрь бокового ствола скважины, а основная ветвь одновременно с этим продвигается в отверстие отклоняющего клина, образованный отклоняющим клином заканчивания. Элемент 10: дополнительно содержащий одно или несколько уплотнений замка шарнирного отклонителя, расположенных вокруг элемента замка шарнирного отклонителя и охватываемых колпаком, при этом колпак отсоединяется от элемента замка шарнирного отклонителя после сцепления с вершиной хвостовика и элемент замка шарнирного отклонителя принимается внутри полости вершины хвостовика, где одно или несколько уплотнений замка шарнирного отклонителя герметично сцеплены с внутренней стенкой вершины хвостовика. Элемент 11: дополнительно содержащий рабочую колонну, которая перемещает отклоняющий клин заканчивания внутрь родительского ствола скважины, многоствольное разветвление, расположенное между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной и содержащее основную ветвь и боковую ветвь, и оборудование бокового заканчивания, расположенное между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной и выступающее из боковой ветви, причём оборудование бокового заканчивания содержит стыковочный ниппель, прикрепленный к отклоняющему клину заканчивания, при этом после отсоединения стыковочного ниппеля от отклоняющего клина заканчивания оборудование бокового заканчивания и боковая ветвь продвигаются внутрь бокового ствола скважины, а основная ветвь одновременно с этим продвигается в отверстие отклоняющего клина, образованный отклоняющим клином заканчивания. Элемент 12: дополнительно содержащий рабочую колонну, которая перемещает отклоняющий клин заканчивания внутрь родительского ствола скважины, оборудование бокового заканчивания, расположенное между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной и содержащее стыковочный ниппель, прикрепленный к отклоняющему клину заканчивания, при этом после отсоединения стыковочного ниппеля от отклоняющего клина заканчивания оборудование бокового заканчивания продвигается внутрь бокового ствола скважины.

Элемент 13: в котором разъемное соединение выбрано из группы, содержащей: зажимную втулку, защёлочный профиль, резьбовое соединение и любую их комбинацию. Элемент 14: дополнительно содержащий инструмент для спуска обсадной колонны-хвостовика, которая перемещает оборудование бокового заканчивания внутрь бокового ствола скважины, пролегающий от родительского ствола скважины, оборудование бокового заканчивания, содержащее вершину хвостовика, стыковочный ниппель и один или несколько инструментов заканчивания, аксиально расположенных между вершиной хвостовика и стыковочным ниппелем, при этом инструмент извлечения клина-отклонителя функционально связан с дистальным концом инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика и инструмент извлечения клина-отклонителя остается открытым после отсоединения инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика от оборудования бокового заканчивания и втягивания инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика внутрь родительского ствола скважины. Элемент 15: дополнительно содержащий рабочую колонну, которая перемещает отклоняющий клин заканчивания внутрь родительского ствола скважины, многоствольное разветвление, расположенное между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной и содержащее основную ветвь и боковую ветвь, и боковой замок шарнирного отклонителя, расположенный между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной и содержащий элемент замка шарнирного отклонителя, выступающий из боковой ветви, а также колпак, размещенный на дистальном конце элемента замка шарнирного отклонителя и прикрепленный к отклоняющему клину заканчивания, при

этом после отсоединения колпака от отклоняющего клина заканчивая боковой замок шарнирного отклонителя и боковая ветвь продвигаются внутрь бокового ствола скважины, а основная ветвь одновременно с этим продвигается в отверстие отклоняющего клина, образованный отклоняющим клином заканчивая. Элемент 5 16: дополнительно содержащий одно или несколько уплотнений замка шарнирного отклонителя, расположенных вокруг элемента замка шарнирного отклонителя и охватываемых колпаком, при этом колпак отсоединяется от элемента замка шарнирного отклонителя после сцепления с вершиной хвостовика и элемент замка шарнирного отклонителя принимается внутри полости вершины хвостовика, где одно или несколько 10 уплотнений замка шарнирного отклонителя герметично сцеплены с внутренней стенкой вершины хвостовика.

В качестве не ограничивающего примера, типовые комбинации, применимые к А, Б и В включают: Элемент 2 с Элементом 3; Элемент 3 с Элементом 4; Элемент 8 с Элементом 9; Элемент 9 с Элементом 10; и Элемент 15 с Элементом 16.

15 Следовательно, раскрытые системы и способы хорошо подходят для достижения целей и получения преимуществ, указанных выше, а также присущих им. Конкретные варианты реализации, раскрытые ранее, являются лишь иллюстрацией, поскольку идеи настоящего изобретения могут быть модифицированы и реализованы и другими, но эквивалентными, способами, очевидными для специалистов в данной области техники, 20 у которых есть возможность ознакомления с настоящим описанием. Кроме того, описанные в контексте настоящего изобретения подробности компоновки или проекта не содержат ограничений, за исключением описанных далее в формуле изобретения. Таким образом, следует понимать, что те или иные иллюстративные варианты реализации изобретения, раскрытые ранее, могут быть изменены, скомбинированы или 25 модифицированы, при этом считается, что все подобные изменения находятся в пределах объема настоящего изобретения. Системы и способы, иллюстративно описанные в контексте настоящего изобретения, могут быть соответствующим образом реализованы при отсутствии любого элемента, специально не описанного в контексте настоящего изобретения, и/или любого необязательного элемента, описанного в контексте 30 настоящего изобретения. Несмотря на то, что композиции и способы описаны при помощи терминов «содержащие», «вмещающие» или «включающие» различные компоненты или этапы, композиции и способы могут также «состоять главным образом из» или «состоять из» различных компонентов и этапов. Все числа и диапазоны, описанные ранее, могут варьироваться на некоторую величину. В каждом случае 35 описания числового диапазона с нижним пределом и верхним пределом конкретно описывается любое число и любой включенный диапазон, попадающие в объем указанных характеристик. В частности, каждый диапазон значений (в виде «от около а до около b» или, что то же самое, «приблизительно от а до b» или, что то же самое, «приблизительно от a-b»), описанный в данном документе, следует понимать как 40 описывающий каждое число и диапазон, входящие в более широкую область значений. Кроме того, термины в формуле изобретения имеют свой простой, обычный смысл, если иное явно и четко не определено патентообладателем. Кроме того, применяемая в формуле изобретения форма единственного числа предполагает наличие одного или большего количества выражаемых в ней элементов. При наличии противоречий в 45 использовании слова или термина в настоящем описании и одном или большем количестве патентов или других документов, которые могут быть включены в настоящее описание посредством ссылки, следует принимать определения, соответствующие настоящему описанию.

В контексте настоящего изобретения, выражение «по меньшей мере один из», предшествующее последовательности наименований, со словами «и» или «или» для отделения любого наименования в перечислении, изменяет перечисление в целом, а не каждый элемент перечисления (т.е., каждое наименование). Выражение «по меньшей мере один из» допускает значение, включающее по меньшей мере одно из любого наименования, и/или по меньшей мере одно из наименований в любой комбинации наименований, и/или по меньшей мере одно из каждого наименования. Для примера: в выражениях «по меньшей мере один из А, Б и В» или «по меньшей мере один из А, Б или В» имеется в виду только А, только Б или только В; любая комбинация А, Б и В и/или по меньшей мере одно из А, Б и В.

Термины направления, такие как над, под, верхний, нижний, по направлению вверх, по направлению вниз, влево, вправо, вверх по скважине, вниз по скважине и т. п., использованы относительно иллюстративных вариантов реализации в соответствии с их изображением на чертежах, причём направление вверх является направлением вверх соответствующего чертежа, а направление вниз является направлением вниз соответствующего чертежа, направление вверх по скважине является обращенным к поверхности скважины, а направление вниз скважины является обращенным к забою скважины.

(57) Формула изобретения

1. Способ заканчивания стволов скважины, включающий:
 - перемещение клина-отклонителя и фиксатора якоря внутрь родительского ствола скважины, при этом фиксатор якоря прикрепляется к клину-отклонителю посредством разъемного соединения, а родительский ствол скважины облицован по меньшей мере частично обсадной колонной, которая содержит защелочное соединение;
 - закрепление фиксатора якоря внутри родительского ствола скважины посредством стыковки защелочного профиля фиксатора якоря с защелочным соединением;
 - отклонение бурового долота клином-отклонителем для бурения бокового ствола скважины, отходящего от родительского ствола скважины;
 - перемещение оборудования бокового заканчивания внутрь бокового ствола скважины инструментом для спуска обсадной колонны-хвостовика, при этом оборудование бокового заканчивания содержит заканчивающий инструмент;
 - отделение клина-отклонителя от фиксатора якоря разъемным соединением с использованием инструмента извлечения клина-отклонителя и тем самым открытие участка разъемного соединения, причем инструмент извлечения клина-отклонителя функционально связан с дистальным концом инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика;
 - удаление клина-отклонителя из родительского ствола скважины посредством инструмента извлечения клина-отклонителя; и
 - перемещение отклоняющего клина заканчивания внутрь родительского ствола скважины, причем этот отклоняющий клин заканчивания функционально скреплен с рабочей колонной, и присоединение отклоняющего клина заканчивания к фиксатору якоря посредством разъемного соединения.
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что отклоняющий клин заканчивания содержит стыковочную контактную поверхность и присоединение отклоняющего клина заканчивания к фиксатору якоря посредством разъемного соединения включает стыковку стыковочной контактной поверхности с разъемным соединением.
3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что указанное оборудование бокового

заканчивания дополнительно содержит вершину бокового хвостовика и стыковочный ниппель, при этом заканчивающий инструмент аксиально расположен между вершиной бокового хвостовика и стыковочным ниппелем,

5 причём отделению клина-отклонителя от фиксатора якоря разъемным соединением предшествует:

отсоединение инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика от оборудования бокового заканчивания и втягивание инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика внутрь родительского ствола скважины, при этом инструмент извлечения клина-отклонителя функционально связан с дистальным концом инструмента для
10 спуска обсадной колонны-хвостовика; и

прием инструмента извлечения клина-отклонителя во внутреннем отверстии клина-отклонителя и, таким образом, присоединение инструмента извлечения клина-отклонителя к клину-отклонителю.

4. Способ по п. 3, отличающийся тем, что перемещение отклоняющего клина заканчивания
15 внутрь родительского ствола скважины включает:

перемещение отклоняющего клина заканчивания внутрь родительского ствола скважины, как функционально скрепленного с рабочей колонной через многоствольное разветвление и боковой замок шарнирного отклонителя, каждое из которых размещается
20 между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной, при этом

многоствольное разветвление содержит основную ветвь и боковую ветвь, а боковой замок шарнирного отклонителя содержит элемент замка шарнирного отклонителя, выступающий из боковой ветви, и колпак, установленный на дистальном конце элемента
25 замка шарнирного отклонителя и прикрепленный к отклоняющему клину заканчивания;

присоединение отклоняющего клина заканчивания к фиксатору якоря посредством
25 разъемного соединения;

отсоединение колпака от отклоняющего клина заканчивания; и

продвижение бокового замка шарнирного отклонителя и боковой ветви внутрь бокового ствола скважины, и одновременно продвижение основной ветви внутрь
30 отверстия отклоняющего клина, ограниченного отклоняющим клином заканчивания.

5. Способ по п. 4, отличающийся тем, что продвижение бокового замка шарнирного отклонителя и боковой ветви внутрь бокового ствола скважины включает:

сцепление колпака с вершиной хвостовика;

приложение нагрузки к колпаку посредством рабочей колонны и, таким образом, отсоединение колпака от дистального конца элемента замка шарнирного отклонителя;

35 прием элемента замка шарнирного отклонителя во внутреннюю полость вершины хвостовика; и

герметичное сцепление внутренней стенки вершины хвостовика с одним или несколькими уплотнениями замка шарнирного отклонителя, размещенными вокруг элемента замка шарнирного отклонителя.

40 6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что перемещение отклоняющего клина заканчивания внутрь родительского ствола скважины включает:

перемещение отклоняющего клина заканчивания внутрь родительского ствола скважины, как функционально скрепленного с рабочей колонной через многоствольное разветвление и боковой замок шарнирного отклонителя, каждый из которых
45 размещается между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной, при этом многоствольное разветвление содержит основную ветвь и боковую ветвь, а оборудование бокового заканчивания выступает из боковой ветви и содержит стыковочный ниппель, прикрепленный к отклоняющему клину заканчивания;

присоединение отклоняющего клина заканчивания к фиксатору якоря посредством разъемного соединения;

отсоединение стыковочного ниппеля от отклоняющего клина заканчивания; и

5 продвижение оборудования бокового заканчивания и боковой ветви внутрь бокового ствола скважины, и одновременно продвижение основной ветви в отверстие отклоняющего клина заканчивания.

7. Способ по п. 1, отличающийся тем, что перемещение отклоняющего клина заканчивания внутрь родительского ствола скважины включает:

10 перемещение отклоняющего клина заканчивания внутрь родительского ствола скважины, как функционально скрепленного с рабочей колонной посредством оборудования бокового заканчивания, которое размещается между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной, при этом оборудование бокового заканчивания дополнительно содержит стыковочный ниппель, прикрепленный к отклоняющему клину заканчивания;

15 присоединение отклоняющего клина заканчивания к фиксатору якоря посредством разъемного соединения;

отсоединение стыковочного ниппеля от отклоняющего клина заканчивания; и продвижение оборудования бокового заканчивания внутрь бокового ствола скважины.

8. Скважинная система, содержащая:

20 родительский ствол скважины, облицованный по меньшей мере частично обсадной колонной, содержащей защелочное соединение;

боковой ствол скважины, пролегающий от родительского ствола скважины на выходе обсадной колонны;

25 клин-отклонитель и фиксатор якоря, способные перемещаться внутрь родительского ствола скважины на первой проходке, причем фиксатор якоря, связанный с клином-отклонителем посредством разъемного соединения и содержащий защелочный профиль, способен стыковываться с защелочным соединением для закрепления фиксатора якоря внутри родительского ствола скважины на первой проходке;

30 оборудование бокового заканчивания, выполненное с возможностью перемещения внутрь бокового ствола скважины инструментом для спуска обсадной колонны-хвостовика и содержащее заканчивающий инструмент; и

35 отклоняющий клин заканчивания, функционально скрепленный с рабочей колонной и способный перемещаться внутрь родительского ствола скважины на второй проходке после того, как клин-отклонитель был отсоединен от фиксатора якоря и удален из родительского ствола скважины,

причем инструмент извлечения клина-отклонителя функционально связан с дистальным концом инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика;

40 при этом отсоединение клина-отклонителя от фиксатора якоря оставляет открытым разъемное соединение и отклоняющий клин заканчивания предоставляет стыковочной поверхности контакта возможность стыковки с разъемным соединением.

9. Скважинная система по п. 8, отличающаяся тем, что разъемное соединение выбрано из группы, содержащей: зажимную втулку, защелочный профиль, резьбовое соединение и любую их комбинацию.

10. Скважинная система по п. 8, дополнительно содержащая:

45 инструмент для спуска обсадной колонны-хвостовика, который перемещает оборудование бокового заканчивания внутрь бокового ствола скважины, причем оборудование бокового заканчивания дополнительно содержит вершину хвостовика и стыковочный ниппель, при этом заканчивающий инструмент аксиально размещен

между вершиной хвостовика и стыковочным ниппелем;

причем указанный инструмент извлечения клина-отклонителя функционально связан с дистальным концом инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика и остается открытым после отсоединения инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика от оборудования бокового заканчивания и втягивания инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика внутрь родительского ствола скважины; и

внутреннее отверстие, ограниченное клином-отклонителем, для приема и прикрепления к инструменту извлечения клина-отклонителя таким образом, чтобы инструмент извлечения клина-отклонителя имел возможность вернуть клин-отклонитель из разъемного соединения с фиксатором якоря.

11. Скважинная система по п. 10, дополнительно содержащая:

многоствольное разветвление, расположенное между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной и содержащее основную ветвь и боковую ветвь, причем рабочая колонна транспортирует отклоняющий клин заканчивания внутрь родительского ствола скважины; и

боковой замок шарнирного отклонителя, расположенный между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной и содержащий элемент замка шарнирного отклонителя, выступающий из боковой ветви, а также колпак, размещенный на дистальном конце элемента замка шарнирного отклонителя и прикрепленный к отклоняющему клину заканчивания,

при этом после отсоединения колпака от отклоняющего клина заканчивания, боковой замок шарнирного отклонителя и боковая ветвь продвигаются внутрь бокового ствола скважины, а основная ветвь одновременно продвигается внутрь отверстия отклоняющего клина, ограниченного отклоняющим клином заканчивания.

12. Скважинная система по п. 11, дополнительно содержащая одно или несколько уплотнений замка шарнирного отклонителя, размещенных вокруг элемента замка шарнирного отклонителя и охватываемых колпаком, в которой колпак отсоединяется от элемента замка шарнирного отклонителя после сцепления с вершиной хвостовика и элемент замка шарнирного отклонителя принимается во внутреннюю полость вершины хвостовика, причем одно или несколько уплотнений замка шарнирного отклонителя герметично сцеплены с внутренней стенкой вершины хвостовика.

13. Скважинная система по п. 8, дополнительно содержащая:

многоствольное разветвление, расположенное между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной и содержащее основную ветвь и боковую ветвь;

при этом рабочая колонна транспортирует отклоняющий клин заканчивания внутрь родительского ствола скважины;

причем оборудование бокового заканчивания расположено между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной и выступает из боковой ветви, при этом оборудование бокового заканчивания дополнительно содержит стыковочный ниппель, прикрепленный к отклоняющему клину заканчивания,

при этом после отсоединения стыковочного ниппеля от отклоняющего клина заканчивания, оборудование бокового заканчивания и боковая ветвь продвигаются внутрь бокового ствола скважины, а основная ветвь одновременно продвигается внутрь отверстия отклоняющего клина, ограниченного отклоняющим клином заканчивания.

14. Скважинная система по п. 8, в которой

рабочая колонна транспортирует отклоняющий клин заканчивания внутрь родительского ствола скважины;

оборудование бокового заканчивания расположено между отклоняющим клином

заканчивания и рабочей колонной и дополнительно содержит стыковочный ниппель, прикрепленный к отклоняющему клину заканчивания,

при этом после отсоединения стыковочного ниппеля от отклоняющего клина заканчивания, оборудование бокового заканчивания продвигается внутрь бокового ствола скважины.

15. Узел клина-отклонителя и отклоняющего клина, содержащий:

клин-отклонитель, ограничивающий внутреннее отверстие;

фиксатор якоря, присоединенный к клину-отклонителю посредством разъемного соединения и содержащий защелочный профиль, который способен стыковываться с защелочным соединением, содержащимся в обсадной колонне, которая облицовывает родительский ствол скважины, при этом стыковка защелочного профиля с защелочным соединением закрепляет фиксатор якоря внутри родительского ствола скважины;

оборудование бокового заканчивания, выполненное с возможностью перемещения внутрь бокового ствола скважины, отходящего от родительского ствола скважины, при помощи инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика, причем это оборудование бокового заканчивания содержит заканчивающий инструмент;

инструмент извлечения клина-отклонителя, который может быть принят во внутреннем отверстии для сцепления и отсоединения клина-отклонителя от фиксатора якоря, при этом данный инструмент извлечения клина-отклонителя функционально связан с дистальным концом инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика, а отсоединение клина-отклонителя от фиксатора якоря оставляет открытым разъемное соединение; и

отклоняющий клин заканчивания, выполненный с возможностью перемещения внутрь родительского ствола скважины после отсоединения клина-отклонителя от фиксатора якоря и удаления из родительского ствола скважины, причем отклоняющий клин заканчивания функционально скреплен с рабочей колонной и предоставляет стыковочной поверхности контакта возможность стыковки с разъемным соединением.

16. Узел клина-отклонителя и отклоняющего клина по п. 15, отличающийся тем, что разъемное соединение выбрано из группы, содержащей зажимную втулку, защелочный профиль, резьбовое соединение и любую их комбинацию.

17. Узел клина-отклонителя и отклоняющего клина по п. 15, в котором инструмент для спуска обсадной колонны-хвостовика перемещает оборудование бокового заканчивания внутрь бокового ствола скважины, причем оборудование бокового заканчивания дополнительно содержит вершину хвостовика и стыковочный ниппель, а заканчивающий инструмент аксиально размещен между вершиной хвостовика и стыковочным ниппелем,

при этом инструмент извлечения клина-отклонителя функционально связан с дистальным концом инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика, и инструмент извлечения клина-отклонителя остается открытым после отсоединения инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика от оборудования бокового заканчивания и втягивания инструмента для спуска обсадной колонны-хвостовика внутрь родительского ствола скважины.

18. Узел клина-отклонителя и отклоняющего клина по п. 17, дополнительно содержащий:

многоствольное разветвление, расположенное между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной и содержащее основную ветвь и боковую ветвь, причем рабочая колонна транспортирует отклоняющий клин заканчивания внутрь родительского ствола скважины; и

боковой замок шарнирного отклонителя, расположенный между отклоняющим клином заканчивания и рабочей колонной и содержащий элемент замка шарнирного отклонителя, выступающий из боковой ветви, а также колпак, размещенный на дистальном конце элемента замка шарнирного отклонителя и прикрепленный к
5 отклоняющему клину заканчивания,

при этом после отсоединения колпака от отклоняющего клина заканчивания, боковой замок шарнирного отклонителя и боковая ветвь продвигаются внутрь бокового ствола скважины, а основная ветвь одновременно продвигается внутрь отверстия отклоняющего клина, ограниченного отклоняющим клином заканчивания.

10 19. Узел клина-отклонителя и отклоняющего клина по п. 18, дополнительно содержащий одно или несколько уплотнений замка шарнирного отклонителя, размещенных вокруг элемента замка шарнирного отклонителя и охватываемых колпаком, при этом колпак отсоединяется от элемента замка шарнирного отклонителя
15 после сцепления с вершиной хвостовика и элемент замка шарнирного отклонителя принимается во внутреннюю полость вершины хвостовика, причем одно или несколько уплотнений замка шарнирного отклонителя герметично сцеплены с внутренней стенкой вершины хвостовика.

20

25

30

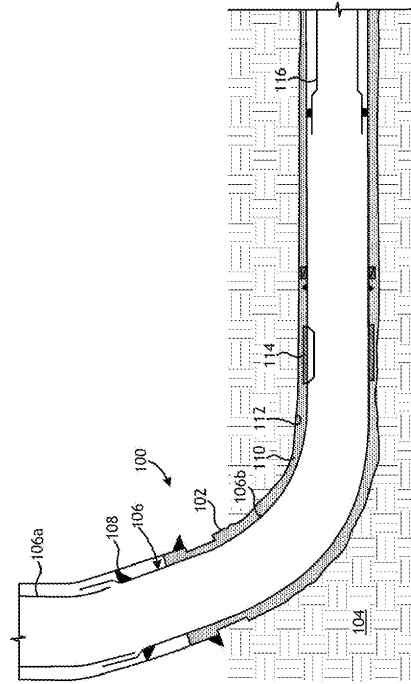
35

40

45

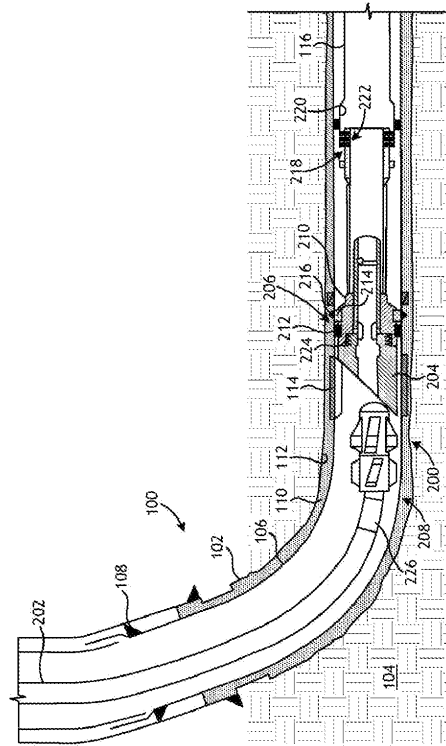
1

1/13

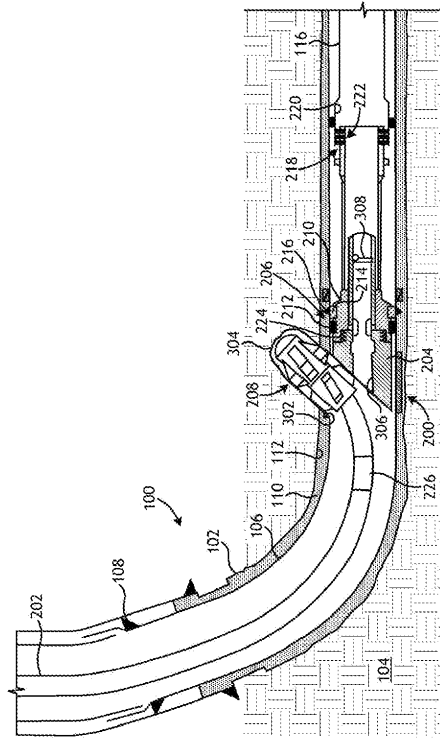


ФИГ. 1

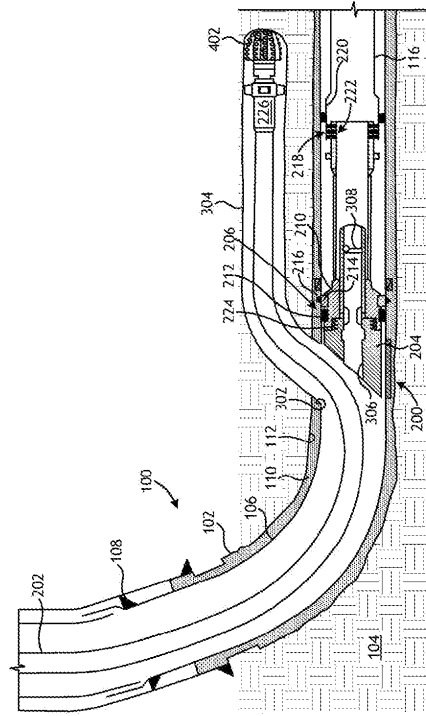
2



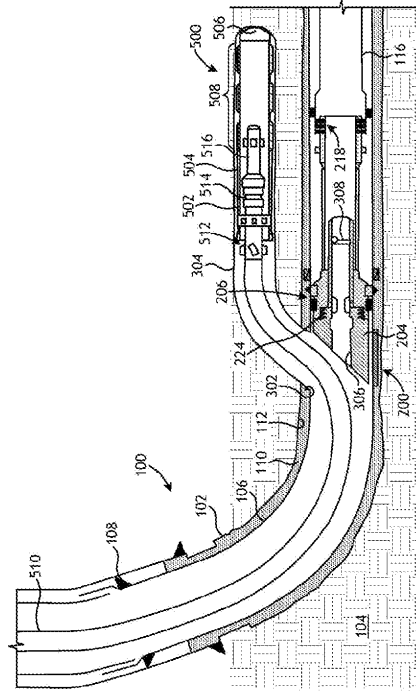
ФИГ. 2



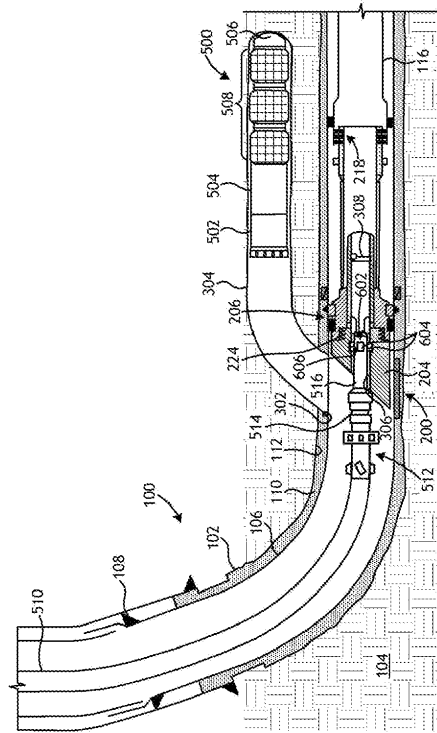
ФИГ. 3



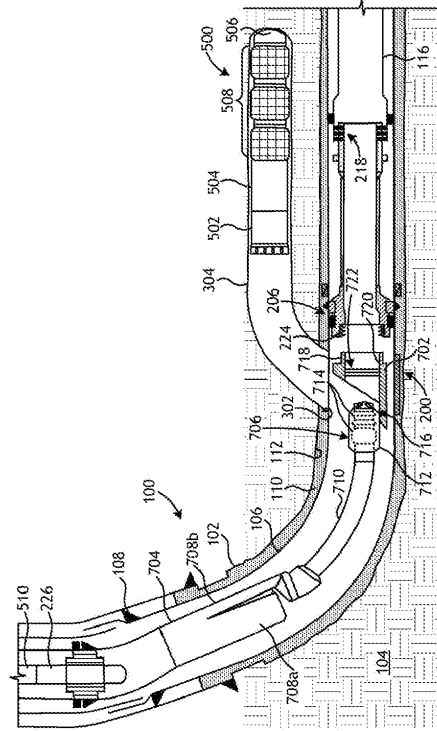
ФИГ. 4



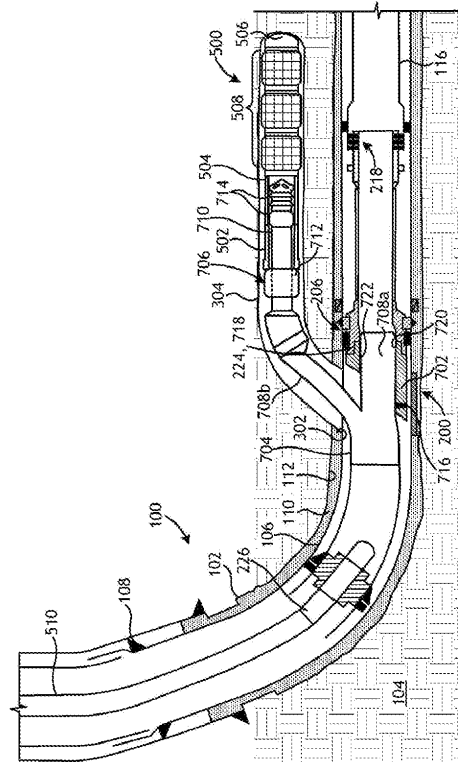
ФИГ. 5



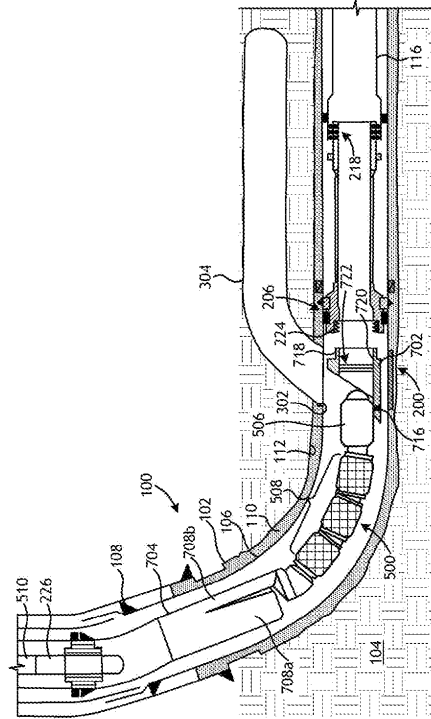
ФИГ. 6



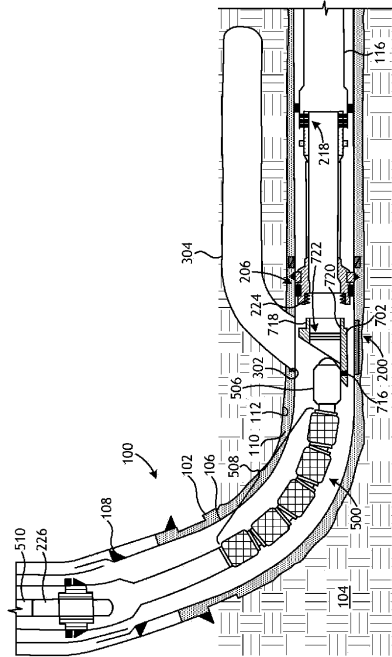
ФИГ. 7



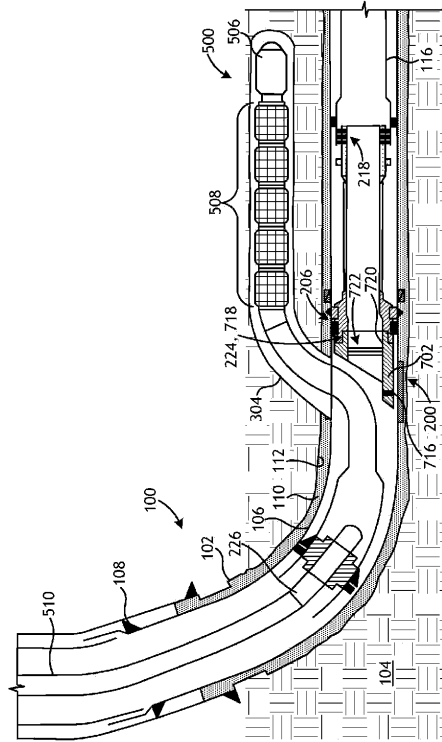
ФИГ. 8



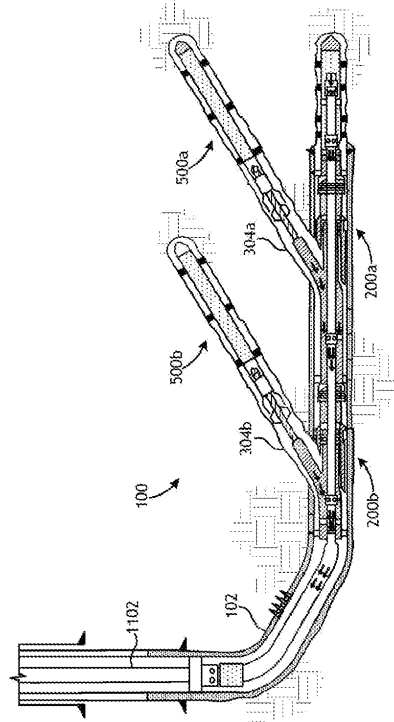
ФИГ. 9А



ФИГ. 10А



ФИГ. 10В



ФИГ. 11