РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 549 301** (13) **C2**

(51) МПК
B63B 35/44 (2006.01)
E21B 43/01 (2006.01)
E21B 7/12 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2012147270/11, 28.03.2011**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.03.2011

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
07.04.2010 US 12/755,565

(43) Дата публикации заявки: **20.05.2014** Бюл. № 14

(45) Опубликовано: **27.04.2015** Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2008118914 A1, 02.10.2008. GB 2207936 A, 15.02.1989. US 5657823 A, 19.08.1997. WO 2009102196 A2, 20.08.2009. US 4170266 A, 09.10.1979. US 5184686 A, 09.02.1993. RU 2209294 C2, 27.07.2003**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **07.11.2012**

(86) Заявка PCT:
IB 2011/000706 (28.03.2011)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2011/124961 (13.10.2011)

Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО "Союзпатент"

(72) Автор(ы):
ХАМФРИС Гэвин (GB)

(73) Патентообладатель(и):
СТЕНА ДРИЛЛИНГ ЛТД. (GB)

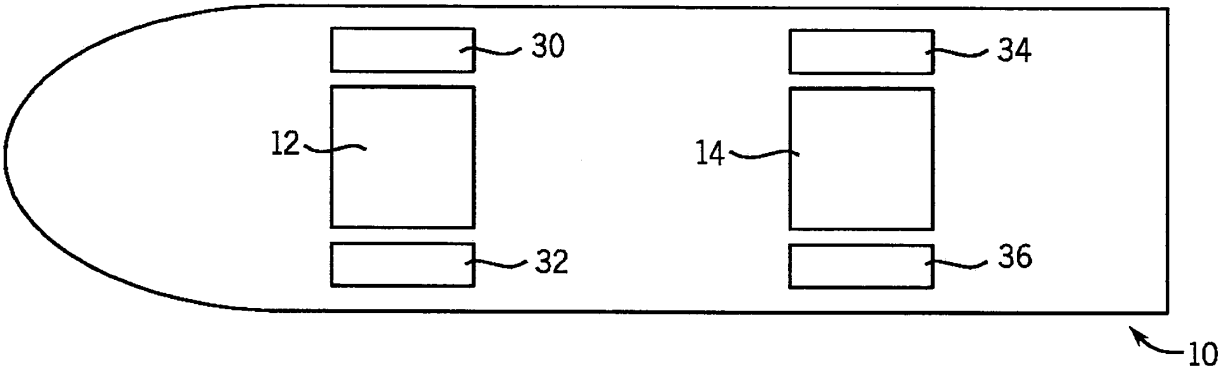
RU 2549301 C2

(54) БУРОВОЕ СУДНО С ДВУМЯ БУРИЛЬНЫМИ ЦЕНТРАМИ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к области шельфового бурения. Буровое судно содержит первый бурильный центр, включающий в себя хранилище для хранения первых водоотделительных колонн, второй бурильный центр для бурения второй скважины с того же самого судна, включающий в себя хранилище для хранения вторых водоотделительных колонн. Вторые водоотделительные колонны имеют меньший диаметр, чем первые водоотделительные колонны. Судно содержит два противовыбросовых превентора для второго бурильного центра. Способ бурения предусматривает создание бурового судна с двумя раздельными и различными бурильными центрами, каждый из которых способен выполнять бурение скважины; обеспечение водоотделительных колонн для каждого из бурильных центров; диаметр водоотделительных колонн для одного из бурильных центров меньше диаметра водоотделительных колонн для второго из бурильных центров; обеспечение двух противовыбросовых превенторов в соответствии с меньшим диаметром водоотделительной колонны вспомогательного бурильного центра. Обеспечивается бурение скважины с одного судна

с двух разных бурильных центров, в частности, в арктических условиях. 2 н. и 17 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1

RU 2549301 C2

RU 2549301 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 549 301** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
B63B 35/44 (2006.01)
E21B 43/01 (2006.01)
E21B 7/12 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012147270/11, 28.03.2011**

(24) Effective date for property rights:
28.03.2011

Priority:
(30) Convention priority:
07.04.2010 US 12/755,565

(43) Application published: **20.05.2014** Bull. № **14**

(45) Date of publication: **27.04.2015** Bull. № **12**

(85) Commencement of national phase: **07.11.2012**

(86) PCT application:
IB 2011/000706 (28.03.2011)

(87) PCT publication:
WO 2011/124961 (13.10.2011)

Mail address:
109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"

(72) Inventor(s):
KhAMFRIS Gehvin (GB)

(73) Proprietor(s):
STENA DRILLING LTD. (GB)

RU 2549301 C2

(54) DRILLING SHIP WITH TWO DRILLING CENTRES

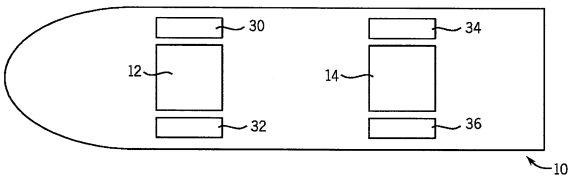
(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: group of inventions relates to shelf drilling. A drilling ship includes the first drilling centre including a storage for the first marine risers, the second drilling centre for drilling of the second well from the same ship, which includes a storage for the second marine risers. The latter have a diameter that is smaller than that of the first marine risers. The ship includes two blowout preventers for the second drilling centre. A drilling method provides for creation of a drilling ship with two separating and different drilling centres, each of which is capable of well drilling; provision of marine risers for each drilling centre; diameter of marine risers for one of the drilling centres is smaller than that of marine risers for the second drilling centre; provision of two blowout preventers according to the smaller diameter of a marine riser of an auxiliary drilling centre.

EFFECT: providing drilling of a well from one ship from two different drilling centres, and namely under arctic conditions.

19 cl, 5 dwg



Фиг. 1

RU 2549301 C2

Область техники, к которой относится изобретение

В целом, настоящее изобретение относится к операциям шельфового бурения.

Уровень техники

Операции шельфового бурения могут осуществляться с помощью целого ряда различных буровых платформ, которые могут крепиться ко дну моря. Платформы такого типа могут быть эффективными при бурении на относительно небольших глубинах. На более значительных глубинах, однако, для проведения таких операций глубоководного бурения желательно использовать суда или полупогружные буровые установки.

Такие суда или установки можно устанавливать точно в желаемом месте, чтобы с помощью бурового пробуривать скважины точно в желаемом месте расположения. При динамическом позиционировании положение судна или буровой установки можно сохранять даже в критических морских условиях. Используемый здесь термин "судно" означает любую плавучую платформу, способную передвигаться самостоятельно, толкаемую, вытягиваемую или буксируемую. Он включает в себя полупогружные буровые установки и самоходные суда.

Таким образом, несколько поисковых скважин можно пробуривать одну за другой в условиях глубоководного морского бурения, например, на континентальном шельфе Соединенных Штатов, Африки, Азии или Западной Европы. Однако большое количество операций, которые необходимо производить при успешном бурении ряда поисковых скважин даже в одном и том же районе, могут быть связаны с крайне большими затратами времени вследствие сложности проведения операций глубоководного бурения.

Имея обычное судно с одной буровой платформой, невозможно выполнять несколько буровых операций одновременно. Таким образом, периоды времени, необходимые для завершения каждой скважины, могут быть достаточно длинными. Поскольку, как правило, эти буровые суда эксплуатируются на условиях аренды, чем больше времени требуется для бурения одной скважины, тем дороже она получается.

Известны так называемые буровые суда с двумя бурильными центрами. На таких судах могут быть установлены две буровых установки; судно при этом служит опорной конструкцией для расположенных ниже бурильных труб. Двойные вышки для бурения могут эксплуатироваться в определенной степени параллельно. Например, в то время, как одна операция проводится на одной вышке, другая операция может проводиться на другой вышке. Однако, в любом случае, только одна скважина может быть пробурена, только один бурильный центр использоваться для бурения, в то время как другой должен использоваться для поддержки бурения одиночной скважины.

Краткое описание чертежей

На Фиг.1 представлен вид в плане бурового судна в соответствии с одним из возможных вариантов осуществления изобретения.

На Фиг.2 показан вид сбоку судна, представленного на Фиг.1 в соответствии с одним из возможных вариантов осуществления изобретения.

На Фиг.3 представлено схематическое изображение операции бурения с одного бурильного центра на судне, показанном на Фиг.2, в соответствии с одним из возможных вариантов осуществления изобретения.

На Фиг.4 представлено схематическое изображение процесса бурения со второго бурильного центра в соответствии с одним из возможных вариантов осуществления изобретения.

На Фиг.5 представлена схема отсоединения основного бурильного центра от устья скважины в случае отказа, в соответствии с одним из возможных вариантов

осуществления изобретения.

Осуществление изобретения

Как показано на Фиг.1, двойное буровое судно 10 для буровых работ может представлять собой судно, способное обеспечивать проведение операций бурения в глубоких и сверхглубоких водах. Судно 10 может также представлять собой полупогружную буровую установку. Данное судно может быть оборудовано обычными средствами динамического позиционирования, позволяющими точно позиционировать судно в требуемом месте. Кроме того, во время проведения буровых операций судно может удерживаться точно в требуемом положении с помощью компьютерного управления.

В некоторых вариантах осуществления изобретения судно может быть оснащено основным бурильным центром 14 (ОБЦ) и вспомогательным бурильным центром 12 (ВБЦ). С помощью каждого из вышеупомянутых бурильных центров можно осуществлять спуск водоотделительных колонн. В некоторых вариантах осуществления изобретения основной бурильный центр 14 используется для проведения основных буровых работ. В случае отказа основной бурильный центр можно отсоединить, судно можно передвинуть в положение, соответствующее расположению вспомогательного бурильного центра 12, и спустить водоотделительные колонны от вспомогательного бурильного центра с целью бурения разгрузочной скважины в связи с невозможностью проведения операции бурения с основного бурильного центра.

Описанные буровые суда для буровых работ могут иметь широкий круг применения. Например, при операциях бурения в арктических условиях, как правило, желательно иметь резервное буровое судно на месте проведения работ. В этом случае, при возникновении проблемы на основном буровом судне в работу может вступить вспомогательное буровое судно. Но, учитывая стоимость буровых судов, наличие двух судов на месте проведения работ чрезвычайно дорого. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения, одиночное буровое судно может выполнять те же задачи, что и два буровых судна, которые требовались ранее. Следует отметить, что обычные буровые суда для проведения буровых работ не могут осуществлять бурение двух скважин с двух разных бурильных центров, и спуск водоотделительных колонн для морского бурения с двух различных бурильных центров невозможен.

В одном из вариантов осуществления изобретения основной и вспомогательный бурильный центры могут быть установлены на гидравлических силовых цилиндрах. В других вариантах осуществления изобретения могут быть предусмотрены вышки или надпалубные башни. Такие вышки или башни могут служить в качестве опорной конструкции для поддержки трубных элементов, свисающих с данных вышек.

И наоборот, при использовании гидроподъемников система труб скважины может поддерживаться непосредственно с палубы судна. Это устраняет необходимость в дорогостоящих тяжелых вышках для поддержки системы труб. Однако, в некоторых вариантах осуществления изобретения, для управления системой труб, когда они находятся в поднятом положении, могут использоваться даже гидросистема, мачты или направляющие.

Таким образом, в зависимости от типа центров 12 и 14, могут использоваться различные трубные накопительные устройства. Например, при использовании системы вышек вышки должны обладать достаточной прочностью, чтобы трубы можно было хранить, просто прислонив их к внутренней части вышки. В других случаях, для удержания собранных или частично собранных труб могут использоваться трубные

накопительные системы, заднесмещенные каркасы и трубные магазины.

Как показано на Фиг.1, согласно одному из возможных вариантов исполнения, для вспомогательного бурильного центра 12 могут быть предусмотрены трубные магазины 30 и 32, а для основного бурильного центра 14 - трубные магазины 34 и 36. Трубные магазины 34 и 36 могут содержать в себе различные трубные элементы, в том числе водоотделительные колонны. Аналогичным образом, трубные магазины 30 и 32, связанные со вспомогательным бурильным центром, могут также служить для хранения различных трубных элементов, в том числе водоотделительных колонн. Однако в некоторых вариантах осуществления изобретения водоотделительные колонны, используемые во вспомогательном бурильном центре, могут иметь меньший диаметр с целью снижения общей нагрузки на судно, обеспечивая, тем не менее, полную возможность бурения с помощью вспомогательного бурильного центра.

Например, обычная водоотделительная колонна для бурения может иметь номинальный диаметр 21¼ дюйма (53,975 см), в то время как водоотделительные колонны, хранимые в трубных магазинах 30 и 32, относящихся к вспомогательному бурильному центру, могут иметь меньший диаметр, например 13⅝ дюйма (34,6075 см) (водоотделительные колонны для давления 10000 фунт-сил/кв.дюйм (68,95 МПа)).

Несмотря на то, что, как показано на Фиг.2, трубные магазины 32 и 36 расположены слева бурильных центров 12 и 14, в некоторых возможных вариантах исполнения данные трубные магазины могут находиться спереди или сзади, а также справа от бурильных центров. Кроме того, как указано выше, в некоторых вариантах осуществления изобретения отдельные трубные магазины могут быть не нужны, и, если возможно, трубные элементы могут храниться просто прислоненными к внутренней поверхности бурильных центров 12 и 14.

Для перемещения, спуска, удаления подъема или вращения труб до морского дна или, в конечном итоге, внутрь дна моря может использоваться обычное буровое оборудование. При этом могут быть использованы отходы, вертлюги с гидроприводом, шкивы, буровые лебедки, роторные столы, талевые блоки, компенсаторы качки, гидроприводы или любое другое известное оборудование. Гидропривод может поддерживать трубы на палубе, но вышки могут удерживать трубы выше палубы. Настоящее изобретение никоим образом не ограничено никаким конкретным оборудованием.

Как показано на Фиг.3, основной бурильный центр 14 включает в себя натяжные устройства 22 водоотделительной колонны. Он также включает в себя водоотделительную колонну 24, которая в одном из возможных вариантов осуществления представляет собой обычную водоотделительную колонну, номинальный внешний диаметр которой, как правило, составляет 21¼ дюйма (53,975 см). В нижней части водоотделительной колонны 24 может быть предусмотрен механический блокирующий аварийный отсоединитель 25 водоотделительной колонны. К отсоединителю 25 может быть присоединено нижнее уплотнительное устройство водоотделительной колонны (LMRP) 26a. Нижнее уплотнительное устройство 26a водоотделительной колонны служит для отсоединения противовыбросового превентора (ПВП) 26, подсоединенного к нижнему уплотнительному устройству 26a водоотделительной колонны с помощью хрупкого соединения. И наконец, в одном из возможных вариантов исполнения ПВП 26 может быть стандартным подводным ПВП с внутренним диаметром 18¾ дюйма (47,625 см).

Нижнее уплотнительное устройство 27 водоотделительной колонны соединено с противовыбросовым превентором 26 (ПП), чтобы можно было отсоединить

расположенные выше элементы от находящегося ниже подводного отключающего устройства (SSA) 27. В одном из вариантов осуществления изобретения подводное отключающее устройство 27 может включать в себя средства управления, независимые от средств управления ПВП 26. В одном из вариантов осуществления изобретения подводное отключающее устройство может быть стандартным устройством с внутренним диаметром 18¾ дюйма (47,625 см).

И наконец, подводное морское устье 28 скважины может быть зацементировано в морском дне. В некоторых вариантах осуществления изобретения данное подводное морское устье скважины может представлять собой стандартное устьевое оборудование с внутренним диаметром 18¾ дюйма (47,625 см).

Таким образом, устье 28 скважины может устанавливаться с основного бурильного центра 14, и при отсутствии каких-либо проблем вспомогательный бурильный центр 12 может не понадобиться. Однако в некоторых вариантах осуществления изобретения могут выполняться параллельные буровые работы, так что трубы могут подготавливаться заранее со вспомогательного бурильного центра 12 с целью упрощения процесса бурения на основном бурильном центре 14. В других вариантах осуществления изобретения вспомогательный бурильный центр 12 используется лишь в качестве резервного на случай возникновения отказа, связанного с основным бурильным центром 14.

Как показано на Фиг.4, в случае задействования вспомогательного бурильного центра 12 противовыбросовый превентор с тонкой водоотделительной колонной высокого давления 40 обеспечивает процесс бурения разгрузочной скважины со вспомогательного бурильного центра 12. Это может быть полезным в случае возникновения отказа в основном бурильном центре, когда основной бурильный центр больше не может работать. По соображениям безопасности может быть желательным создать разгрузочную скважину как можно быстрее. Однако в некоторых вариантах осуществления изобретения присутствие второго бурового судна уже не является необходимым, поскольку вышеупомянутую задачу может выполнить лишь одно буровое судно.

Указанные ранее натяжные устройства 38 водоотделительной колонны могут быть постоянно установлены на вспомогательном бурильном центре 12. Может быть предусмотрен верхний противовыбросовый превентор 39. В одном из вариантов осуществления изобретения ПВП 39 может представлять собой противовыбросовый превентор с внутренним диаметром 13⅝ дюйма (33,9725 см). Водоотделительная колонна 40 может быть колонной меньшего диаметра, рассчитанной на давление 10000 фунт-сил/кв.дюйм (68,95 МПа), в одном из возможных вариантов осуществления, с внутренним диаметром 13⅝ дюйма (33,9725 см). Поскольку водоотделительная колонна 40 имеет меньший диаметр, в некоторых вариантах осуществления изобретения ее легче транспортировать на одном и том же судне вместе с водоотделительной колонной 24 без перегруза судна.

Нижнее уплотнительное устройство 42a водоотделительной колонны используется для отсоединения водоотделительной колонны 40 от нижнего противовыбросового превентора 42. В одном из вариантов осуществления изобретения нижний противовыбросовый превентор 42 может представлять собой стандартный ПВП с внутренним диаметром 13⅝ дюйма (33,9725 см). Подводное морское устье 28 скважины с тонким внутренним диаметром может быть зацементировано в морском дне. В одном из вариантов осуществления изобретения внутренний диаметр данного подводного морского устья может составлять 13⅝ дюйма (33,9725 см).

Одним из возможных вариантов применения судна 10 может быть ситуация, когда имеет место начальный свободный выход, в том числе фонтанирование углеводородов через основной бурильный центр 14а, и скважину закрывают с помощью запорных элементов на независимо управляемом подводном отключающем устройстве 27. В данном наихудшем варианте водоотделительную колонну 24 невозможно отсоединить от противовыбросового превентора 26 вследствие полного отказа кабеля управления и акустического разъединителя на ПВП 26, а также независимого разъединителя на нижнем уплотнительном устройстве 27а водоотделительной колонны между ПВП 26 и подводным отключающим устройством 27. В этой ситуации, необходимо произвести отсоединение водоотделительной колонны 24 непосредственно над нижним уплотнительным устройством 26а путем активации механического блокирующего аварийного отсоединителя 25, как показано на Фиг.5. Ситуация, показанная на Фиг.5, является одним из примеров, когда требуется бурение разгрузочной скважины для контроля внутренним давлением скважины или управления неконтролируемым выходом углеводородов в условиях подводного бурения вследствие фонтанирования.

Таким образом, как показано на Фиг.4, разгрузочную скважину можно пробурить с помощью того же самого судна 10. Сначала буровое судно 10 перемещают таким образом, чтобы поместить вспомогательный бурильный центр 12 над местом расположения разгрузочной скважины. Затем производится забуривание разгрузочной скважины с помощью вспомогательного бурильного центра 12. Когда направляющая колонна и кондуктор спущены и зацементированы, можно спускать подводный противовыбросовый превентор и водоотделительную колонну в конфигурации, показанной на Фиг.4. Затем можно выполнить подвешивание подводного противовыбросового превентора и водоотделительной колонны, натяжение натяжных устройств 38 и удлинение телескопических соединений до вспомогательного бурильного центра 12. Затем производится бурение разгрузочной скважины с помощью вспомогательного бурильного центра 12.

В некоторых вариантах осуществления изобретения основной и вспомогательный бурильные центры могут обеспечить постановку водоотделительной колонны длиной 5000 футов (1524 м) каждый. Такая длина водоотделительной колонны является достаточной для бурения во многих шельфовых регионах, включая Арктику, где максимальная глубина составляет порядка 3500 футов (1066,8 м).

В данном описании любое упоминание об "одном из возможных вариантов осуществления изобретения" или "варианте осуществления" означает, что данный конкретный отличительный признак, конструкция или характеристика, описываемая в связи с данным исполнением, используется как минимум в одном варианте реализации данного изобретения. Таким образом, использование выражений "возможный вариант осуществления" или "в одном из возможных вариантов осуществления" не является обязательным применительно к одному и тому же варианту. Кроме того, конкретные отличительные признаки, конструкции или характеристики могут использоваться в других подходящих вариантах исполнения помимо данного представленного конкретного примера осуществления изобретения, и все подобные варианты исполнения охватываются пунктами приведенной ниже формулы изобретения.

Несмотря на то, что настоящее изобретение было описано применительно к ограниченному количеству вариантов осуществления, специалистам в данной области являются очевидными и другие возможные разнообразные модификации и варианты исполнения настоящего изобретения. Предполагается, что прилагаемые пункты формулы изобретения охватывают все подобные модификации и варианты,

охватываемые реальной сущностью и объемом данного изобретения.

Формула изобретения

1. Способ бурения, предусматривающий

создание бурового судна с двумя раздельными и различными бурильными центрами, каждый из которых способен выполнять бурение скважины; и

обеспечение водоотделительных колонн для каждого из указанных бурильных центров, причем диаметр водоотделительных колонн для одного из бурильных центров меньше диаметра водоотделительных колонн для второго из указанных бурильных центров, и включающий

обеспечение двух противовыбросовых превенторов в соответствии с меньшим диаметром водоотделительной колонны вспомогательного бурильного центра.

2. Способ по п.1, включающий в себя обеспечение места хранения водоотделительных колонн для каждого из указанных бурильных центров.

3. Способ по п.1, включающий в себя обеспечение оборудования, необходимого для бурения разгрузочной скважины с того же судна, с которого была пробурена отказавшая скважина.

4. Способ по п.3, включающий в себя перманентную установку натяжных устройств водоотделительной колонны на вышеуказанном вспомогательном бурильном центре.

5. Способ по п.1, включающий в себя подсоединение водоотделительных колонн к нижнему противовыбросовому превентору с помощью нижнего уплотнительного устройства водоотделительной колонны.

6. Способ по п.5, включающий в себя обеспечение верхнего противовыбросового превентора между указанным натяжным устройством и указанными водоотделительными колоннами.

7. Способ по п.1, включающий в себя обеспечение нижнего уплотнительного устройства водоотделительной колонны между противовыбросовым превентором на указанном вспомогательном бурильном центре и указанными водоотделительными колоннами.

8. Способ по п.1, включающий в себя обеспечение механического блокирующего аварийного отсоединителя на бурильном центре с большим диаметром водоотделительных колонн.

9. Способ по п.8, включающий в себя подсоединение данного отсоединителя к нижнему уплотнительному устройству водоотделительной колонны.

10. Способ по п.1, включающий в себя обеспечение подводного отключающего устройства для бурильного центра с большим диаметром водоотделительных колонн.

11. Буровое судно, содержащее:

первый бурильный центр, включающий в себя хранилище для хранения первых водоотделительных колонн;

второй бурильный центр для бурения второй скважины с того же самого судна, включающий в себя хранилище для хранения вторых водоотделительных колонн, причем указанные вторые водоотделительные колонны имеют меньший диаметр, чем первые водоотделительные колонны, при этом

судно содержит два противовыбросовых превентора для указанного второго бурильного центра.

12. Судно по п.11, обеспечивающее возможность пробуривания разгрузочной скважины с указанного второго вспомогательного бурильного центра в случае отказа скважины, пробуренной с первого бурильного центра.

13. Судно по п.12, содержащее натяжное устройство водоотделительной колонны, перманентно установленное на указанном втором бурильном центре.

14. Судно по п.12, содержащее нижний противовыбросовый превентор, подсоединенный к водоотделительным колоннам с помощью нижнего уплотнительного устройства водоотделительной колонны.

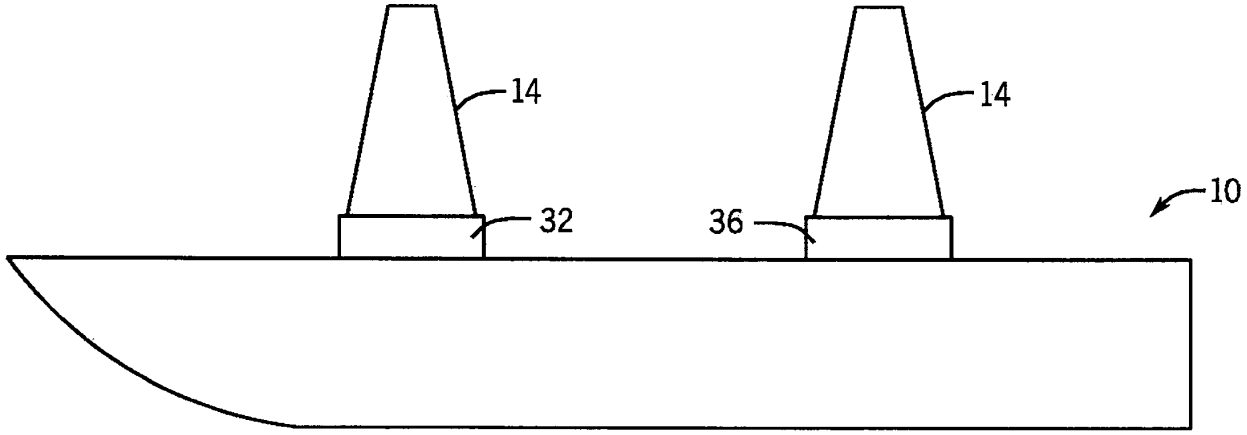
15. Судно по п.14, содержащее верхний противовыбросовый превентор между указанным натяжным устройством и указанными водоотделительными колоннами.

16. Судно по п.12, содержащее нижнее уплотнительное устройство водоотделительной колонны между противовыбросовым превентором на указанном втором бурильном центре и указанными водоотделительными колоннами.

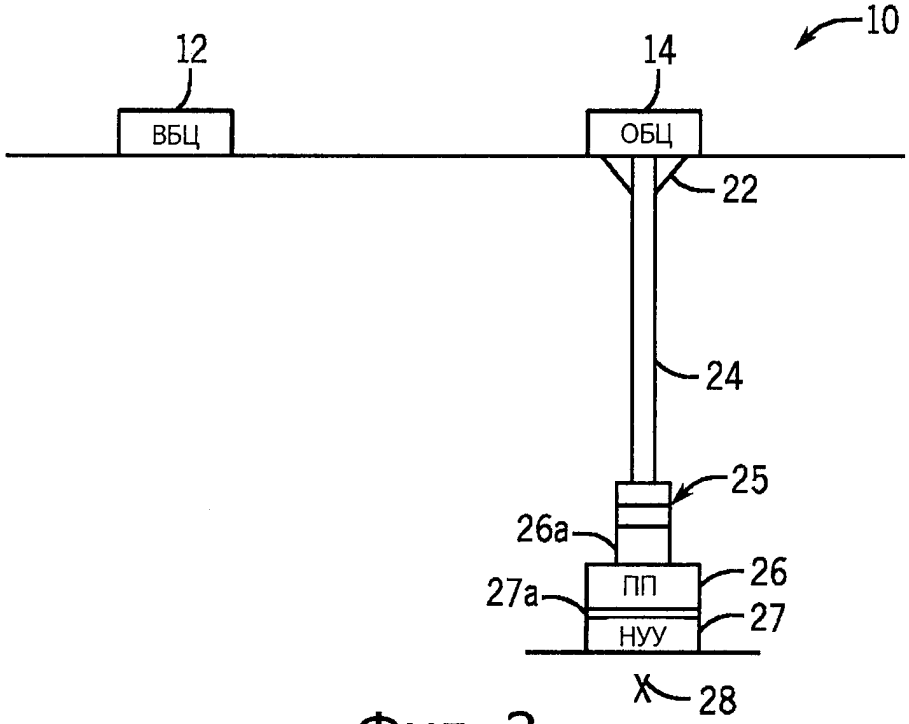
17. Судно по п.11, содержащее механический блокирующий аварийный отсоединитель на втором бурильном центре.

18. Судно по п.17, содержащее указанный отсоединитель, подсоединенный к нижнему уплотнительному устройству водоотделительной колонны.

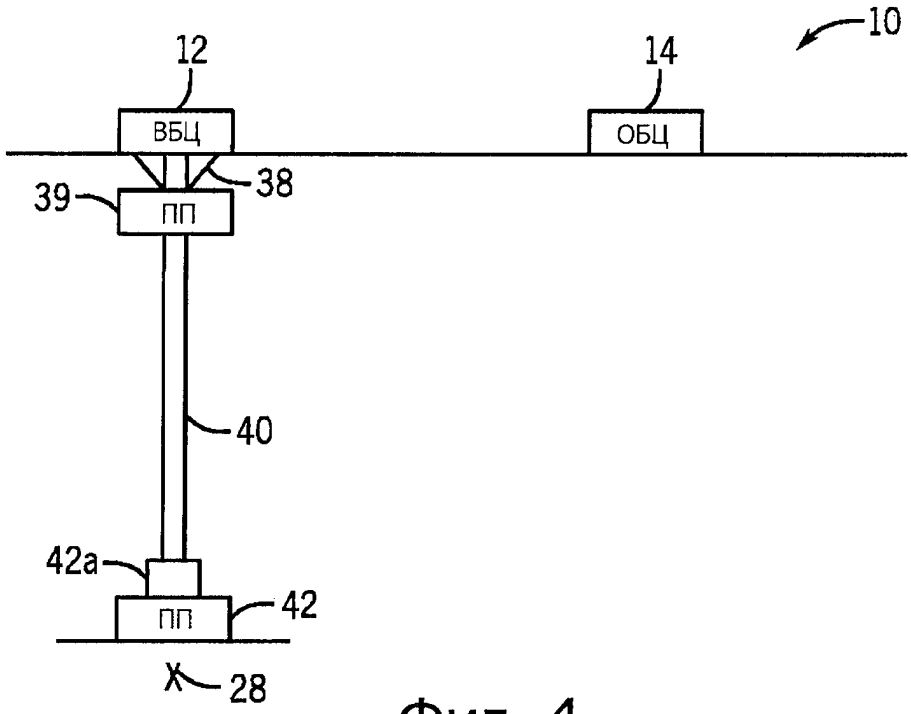
19. Судно по п.11, в котором указанный второй бурильный центр включает в себя два противовыбросовых превентора, а указанный первый бурильный центр включает в себя только один противовыбросовый превентор.



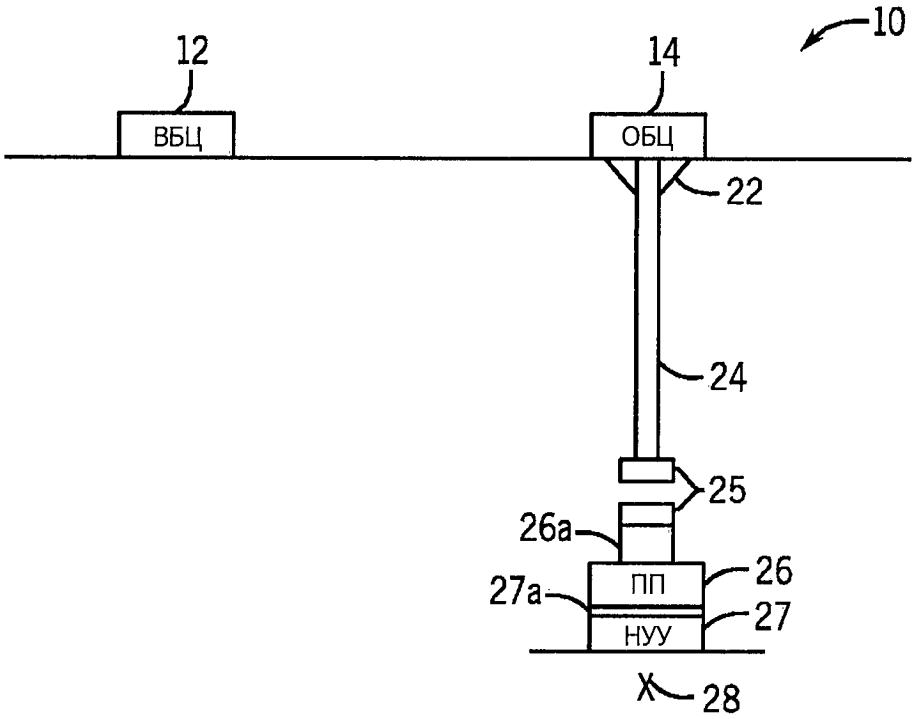
Фиг. 2



Фиг. 3


10
12
14
ВБЦ
ОБЦ
39
38
ПП
40
42a
ПП
42
28

Фиг. 4


10
12
14
ВБЦ
ОБЦ
22
24
25
26a
27a
ПП
26
НУУ
27
28

Фиг. 5