

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201692195 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2017.02.28

(51) Int. Cl. E21B 33/08 (2006.01)
E21B 33/06 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2015.04.30

(54) СПОСОБЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА

(31) 61/986,661

(32) 2014.04.30

(33) US

(86) PCT/US2015/028555

(87) WO 2015/168429 2015.11.05

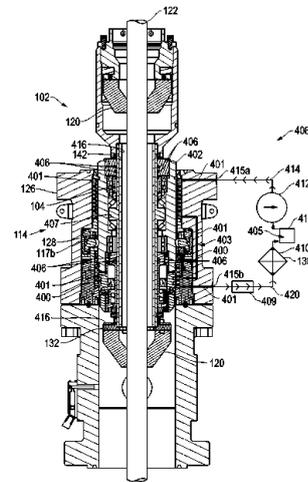
(88) 2016.01.28

(71) Заявитель:
ВЕЗЕРФОРД ТЕКНОЛОДЖИ
ХОЛДИНГЗ, ЛЛК (US)

(72) Изобретатель:
Чамберс Джеймс В. (US)

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

(57) Изобретение относится к устройству и способам охлаждения вращающегося противовибросового превентора на стволе скважины, включающему в себя подшипниковый узел, выполненный для работы во вращающемся противовибросовом превенторе. Неподвижно закрепленный фиксатор с системой теплообменника и некоторым объемом охлаждающей среды выполнен для уменьшения нагрева вблизи подшипникового узла, внутреннего элемента и одного или нескольких уплотнений между подшипниковым узлом и внутренним элементом.



201692195
A1

201692195
A1

СПОСОБЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА

Область техники.

Настоящее изобретение в общем относится к системам и методикам в области работ с нефтью и газом. Уменьшение нагрева во вращающихся противовыбросовых превенторах (RCD) повышает эксплуатационный ресурс таких вращающихся противовыбросовых превенторов.

Когда скважинная площадка завершена строительством, можно устанавливать оборудование для управления давлением вблизи поверхности земли. Оборудование для управления давлением может управлять давлением в стволе скважины во время бурения, заканчивания и эксплуатации ствола скважины. Оборудование для управления давлением может включать в себя противовыбросовые превенторы (BOP), вращающиеся противовыбросовые превенторы (RCD), и т.п. Вращающийся противовыбросовый превентор является устройством для бурения сквозь него с вращающимся уплотнением, которое входит в контакт и уплотняется на бурильной колонне (бурильная труба с замковыми соединениями, обсадная колонна, утяжеленные бурильные трубы, ведущая бурильная труба, и т.д.) для управления давлением или подачей текучей среды к поверхности.

Вращающийся противовыбросовый превентор и другое оборудование для управления давлением применяются в бурении на депрессии (UBD) и бурении с управляемым давлением (MPD), которые являются относительно новыми и улучшенными методиками бурения, и работают особенно успешно в некоторых окружающих средах морского бурения. Обе технологии обеспечены бурением с закрытой и герметизируемой циркуляционной системой текучей среды в отличие от буровой системы, сообщающейся с атмосферой на поверхности. Бурение с управляемым давлением является адаптивным способом бурения, применяемым для более точного управления профилем давления в кольцевом пространстве по всему стволу скважины. Бурение с управляемым давлением решает проблемы буримости разведываемого участка, обычно поскольку дает возможность регулировать эквивалентную плотность бурового

раствора чтобы оставаться в "окне бурения" до большей глубины и уменьшить непродуктивное время в процессе бурения. Окно бурения изменяется с глубиной и обычно описывается, как эквивалентная плотность бурового раствора, требуемая для бурения в интервале между пластовым давлением и давлением, при котором должен возникать подземный выброс или потеря циркуляции. Эквивалентная плотность бурового раствора и выбуренной породы в кольцевом пространстве регулируется с меньшим числом перерывов в ходе бурения хотя все время сохраняется выше пластового давления. Притоку пластовых текучих сред не дают прохода на поверхность во время бурения. Бурение на депрессии является бурением с гидростатическим давлением бурового раствора, специально выполненного с возможностью его поддержания ниже давления пластов, которые бурят, обычно для улучшения продуктивности скважины после заканчивания, благодаря предотвращению повреждения призабойной зоны инвазивным буровым раствором и выбуренной породой во время бурения. Притоку пластовых текучих сред поэтому обеспечивают проход на поверхность во время бурения. Гидростатическое давление текучей среды может по естественным причинам быть меньше пластового давления, или может таким создаваться.

Осевая нагрузка, создаваемая давлением скважинной текучей среды, радиальные силы на подшипниковом узле во вращающемся противовыбросовом превенторе и другие силы обуславливают существенное увеличение количества теплоты в обычном вращающемся противовыбросовом превенторе. Нагрев вызывает износ уплотнений и подшипников и потребность в их ремонте. Обычный вращающийся противовыбросовый превентор требует внешней системы охлаждения с циркуляцией текучей среды и применения различных клапанов и шлангов, проходящих через уплотнения и подшипники для удаления теплоты. Вместе с тем, райзеры, применяемые во многих промысловых работах, в частности, в подводных работах, могут создавать значительные препятствия применению внешних хладагентов, смазок, систем смазки и/или систем охлаждения.

Поэтому, требуется создание улучшенной системы для охлаждения секции радиальных уплотнений и подшипников

вращающегося противовыбросового преентора, в частности системы, которая может функционировать в оборудовании с внешней системой управления или без нее. Если радиальные уплотнения недостаточно охлаждаются, локализованная температура на уплотняющей поверхности должна подниматься до достижения температурных ограничений материала уплотнения и начала дегградации радиального уплотнения. Условия высокого давления, скорости и температуры на увеличивающихся временных отрезках действуют на эксплуатационный ресурс уплотнения и сокращают его. Для получения достаточного эксплуатационного ресурса радиальных уплотнений скорость отвода теплоты должна быть достаточно высокой для обеспечения приведения температуры на уплотняющей поверхности к температуре ниже верхнего предела для материала уплотнения.

В публикации US Pub. No. 2006/0144622 предложена система и способ охлаждения для вращающегося противовыбросового преентора с регулированием давления на его верхнем радиальном уплотнении. Газ, такой как воздух, и жидкость, такая как масло, альтернативно предложены для применения в теплообменнике во вращающемся противовыбросовом преенторе. Предложена гидравлический система управления для подачи текучей среды для сообщения энергии эластичному баллону активного уплотнения для создания уплотнения вокруг бурильной колонны и смазки подшипников во вращающемся противовыбросовом преенторе.

Рассмотренная выше публикация U.S. Pub. No. US 2006/0144622 полностью включена в данном документе в виде ссылки для всех целей. Вышеуказанная патентная публикация принадлежит патентообладателю настоящего изобретения.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение относится к устройству и способам охлаждения вращающегося противовыбросового преентора на стволе скважины, включающим в себя подшипниковый узел, выполненный для работы во вращающемся противовыбросовом преенторе. Неподвижно закрепленный фиксатор с системой теплообменника и некоторый объем охлаждающей среды выполнен для уменьшения нагрева вблизи подшипникового узла, внутреннего элемента и одного или

нескольких уплотнений между подшипниковым узлом и внутренним элементом.

При использовании в данном документе термин "вращающийся противовыбросовый преентор" или "вращающиеся противовыбросовые преенторы" и фразы "оборудование для управления давлением", "устройство для управления давлением" или "средство (средства) управления давлением" следует относить к скважинному оборудованию /устройству /средству (средствам) для управления давлением, включающим в себя, но без ограничения этим, вращающийся противовыбросовый преентор (преенторы), принудительно вращающиеся противовыбросовые преенторы, противовыбросовые преенторы (ВОР), и т.п.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФИГУР

Являющиеся примером варианты осуществления можно лучше понять, и многочисленные задачи, признаки и преимущества сделать понятным специалисту в данной области техники со ссылками на прилагаемые чертежи. Данные чертежи применяются для иллюстрирования только обычных являющихся примером вариантов осуществления данного изобретения и не должны считаться ограничивающими его объем, поскольку изобретение может допускать другие равно эффективные являющиеся примерами варианты осуществления. Фигуры не обязательно вычерчены в масштабе и некоторые элементы и виды фигур могут быть показаны с искажением масштаба или схематично в интересах ясности и лаконичности.

На фиг. 1 показан схематичный вид скважинной площадки с устройствами управления давлением для уплотнения изделия или части нефтепромыслового оборудования.

На фиг. 2 показано сечение устройства управления давлением варианта осуществления с неподвижно закрепленным фиксатором с теплообменником в нем и системой теплообменника.

На фиг. 3 показано сечение половины устройства управления давлением варианта осуществления с несущим устройством, имеющим систему уменьшения давления и контур теплообменника.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ЯВЛЯЮЩЕГОСЯ ПРИМЕРОМ ВАРИАНТА (ВАРИАНТОВ) ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Приведенное ниже описание включает в себя являющиеся примерами устройство, способы, методики и последовательности команд, в которых осуществляются методики патентоспособного объекта изобретения. Вместе с тем, понятно, что описанные являющиеся примером варианты осуществления можно реализовать на практике без данных специфических деталей.

На фиг. 1 схематично показан вид скважинной площадки 100, имеющей устройства 102 управления давлением для уплотнения вращающейся бурильной колонны или другой части нефтепромыслового оборудования 122. Скважинная площадка 100 может иметь ствол скважины 106, выполненный в земле и снабженный креплением в виде обсадной колонны 108. На земной поверхности или морском дне 110 (см., например, публикацию US publication No. 2014/0027129, фиг. 1, 1А и 1В и прилагаемое описание, схематично показаны виды являющихся примером стационарной морской буровой установки и наземных скважинных площадок, включено в данном документе в виде ссылки) одно или несколько устройств 102 управления давлением могут управлять давлением в стволе скважины 106. Устройства 102 управления давлением могут включать в себя, без ограничения этим, противовыбросовые превенторы, вращающиеся противовыбросовые превенторы и т.п. Райзеры 107 могут быть установлены выше, вместе с и/или ниже устройства 102 управления давлением. Райзеры 107 могут создавать проблемы для ввода смазок, хладагентов, систем смазки и/или систем охлаждения для устройства 102 управления давлением. Как показано, верхнее устройство 102 управления давлением является вращающимся противовыбросовым превентором 114. Ступенчатое уплотнение 116 может являться частью подшипникового узла 117а, установленного во вращающемся противовыбросовом превенторе 114. Ступенчатое уплотнение 116 может являться радиальным уплотнением с системой 118 уменьшения давления. Система 118 уменьшения давления может являться закрытой поршневой системой, выполненной с возможностью создания ступеней давления на ступенчатом уплотнении 116. Дополнительно, ступенчатое уплотнение 116 может быть выполнено с возможностью взаимодействия с внутренним

элементом 104 и его уплотнения во время промысловых работ. Внутренний элемент 104 может являться любым подходящим вращающимся оборудованием, подлежащим уплотнению ступенчатым уплотнением 116.

Устройство 102 управления давлением установлено непосредственно под вращающимся противовыбросовым превентором 114 (как показано) и может являться уплотнительным устройством 119. Уплотнительное устройство 119 может иметь уплотнительные элементы 120 очищающие поднимаемые инструменты для уплотнения на вращающейся бурильной колонне или части нефтепромыслового оборудования 122, и подшипниковый узел 117b. Подшипниковый узел 117b может иметь неподвижно закрепленный фиксатор 126 (или корпус вращающегося противовыбросового превентора), выполненный с возможностью контактного взаимодействия с подшипником 128. Уплотнительный элемент 120, очищающий поднимаемые инструменты, может взаимодействовать с вращающейся бурильной колонной 122, когда бурильная колонна 122 вставлена в ствол скважины 106. Неподвижно закрепленный фиксатор 126 может иметь теплообменник 130 (см. фиг. 2), встроенный в фиксатор для охлаждения фиксатора, как рассмотрено более подробно ниже. Вращающийся противовыбросовый превентор 114 со ступенчатым уплотнением 116 не обязательно, но может применяться над вращающимся противовыбросовым превентором 114 с уплотнительным устройством 119.

На фиг. 2 показано сечение устройства 102 управления давлением, имеющего неподвижно закрепленный фиксатор 126 с профилем 400 теплообменника в нем. Неподвижно закрепленный фиксатор 126 может крепить подшипниковый узел 402 в устройстве 102 управления давлением. Неподвижно закрепленный фиксатор 126 и подшипниковый узел 402 могут обеспечивать вращение внутреннего элемента 104 относительно неподвижно закрепленного фиксатора 126 и подшипникового узла 402, когда бурильную колонну 122 спускают через устройство 102 управления давлением. Когда внутренний элемент 104 вращается с бурильной колонной 122 или относительно нее, движение создает трение между внутренним элементом 104 и внутренней поверхностью 407 подшипникового узла

402. Трение может обуславливать нагрев как в подшипниковом узле 402, так и в уплотнениях или уплотнениях 406 вала, которые лежат между подшипниковым узлом 402 и внутренним элементом 104. Увеличенный нагрев уменьшает эксплуатационный ресурс уплотнений 406 и подшипникового узла 402. Подшипниковый узел 402 и уплотнения 406 могут, соответственно, являться любым подходящим подшипниковым узлом и уплотнениями, применяемыми в устройстве 102 управления давлением, в том числе описанными в данном документе.

Контур 400 теплообменника может охлаждать неподвижно закрепленный фиксатор 126, и подшипниковый узел 402 во время работы, при этом удлиняя эксплуатационный ресурс уплотнений 406 и подшипникового узла 402. Данное может дополнительно обеспечивать подшипниковому узлу 402 работу или работоспособность с автономной смазкой (т.е. интегральный подшипниковый узел 402 со смазкой без какой-либо внешней системы смазки или без какой-либо системы смазки, проходящей через райзер 107 до поверхности). Контур 400 теплообменников могут являться каналами 401 текучей среды, проходящими под площадью 403 внутренней поверхности неподвижно закрепленного фиксатора 126. Каналы 401 текучей среды могут выполняться с возможностью максимизации площади 403 внутренней поверхности, которая охлаждается в неподвижно закрепленном фиксаторе 126. Можно применять любую подходящую форму теплообменника или проходов для путей/каналов 401 текучей среды для профиля 400 теплообменника при условии адекватного охлаждения неподвижно закрепленного фиксатора 126. Только в качестве примера, в показанном варианте осуществления имеется один впуск 415a и один выпуск 415b, для путей /каналов 401 текучей среды.

Контур 400 теплообменника может быть соединен с или интегрирован с системой 408 теплообменника и может охлаждаться через каждую или с каждой из сторон вращающегося противовыбросового превентора 114. Система 408 теплообменника может включать в себя, без ограничения этим, теплообменник 410, бак 411 для содержания объема охлаждающей среды или хладагента 405, насос 412, возможный отдельный конденсационный аппарат 409

и одну или несколько труб 414. Теплообменник 410 может являться любым подходящим устройством для охлаждения текучей среды, некоторого количества или объема охлаждающей среды 405, циркулирующей через трубу 414, в том числе, но без ограничения этим, открытым воздействию температуры морской воды на трубе 414, трубчатым теплообменником с кожухом, и т.п. Насос 412 может являться любым подходящим устройством для осуществления циркуляции определенного количества охлаждающей среды 405 из бака 411 через трубу 414. Возможный отдельный конденсационный аппарат 409 может быть включен в состав для конденсации любых газов или текучих сред по завершении циркуляции в каналах 401 текучей среды и трубах 414. Только в качестве примера, возможный отдельный конденсационный аппарат 409 может быть установлен вблизи выпуска 415b но может также быть установлен вблизи впуска 415a или между ними. Насос 412 может являться любым подходящим устройством для подачи определенного количества охлаждающей среды 405 через систему 408 теплообменника, в том числе, но без ограничения этим, центробежным насосом, поршневым насосом и т.п. Охлаждающая среда 405 в определенном количестве может являться любой подходящей средой для охлаждения системы 408 теплообменника, в том числе, но без ограничения этим, водой, морской водой, холодильным агентом, смесями холодильных агентов, жидкостями (включающими в себя такие, которые остаются в жидком состоянии в процессе теплообмена) или газами, воздухом, маслом и/или т.п.

Внутренний элемент 104 может дополнительно включать в себя изолирующее покрытие 416 на внутренней поверхности 142 внутреннего элемента 104. Изолирующее покрытие 416 может быть выполнено с возможностью уменьшения теплопередачи от внутренней поверхности 142 внутреннего элемента 104, обусловленной нагретыми скважинными текучими средами, на уплотнения 406. Данное дополнительное охлаждение может предотвращать износ на уплотнениях 406. Только в качестве примера, в одном варианте осуществления изолирующее покрытие 416 может быть выполнено из керамических, жаростойких, эбонитовых, стекловолоконных, композитных, эластомерных и/или термально/электрических

материалов подходящей толщины для создания изоляции канала внутреннего элемента 104. В дополнение, изолирующее покрытие 416 может проходить на одну или несколько поверхностей на креплении 132 уплотнительного элемента, очищающего поднимаемые инструменты, к которому уплотнительный элемент 120, очищающий поднимаемый инструмент (инструменты), прикреплен.

На фиг. 3 показано сечение половины варианта осуществления устройства 102 управления давлением с несущим устройством 500 (см. временную патентную заявку US Provisional Appl. No. 61/986,544, выложена 30 апреля 2014 г., которая в данном документе включена в виде ссылки), имеющего систему 118 уменьшения давления и в контуре 400 теплообменника. Несущее устройство 500, как показано, выполнено с возможностью поддерживать уплотнительный элемент 502 для контактного взаимодействия с бурильной колонной 122. Уплотнительный элемент 502 может быть выполнен с возможностью уплотнения бурильной колонны 122, когда бурильная труба спускается в ствол 106 скважины или поднимается из него (как показано на фиг. 1). Несущее устройство 500 может быть установлено под, над или в подшипниковом узле 117 вращающегося противовыбросового преентора 114. В одном варианте осуществления система 118 уменьшения давления может работать в режиме, одинаковом с описанным во временной патентной заявке US Provisional Appl. No. 61/986,544, для приложения давления на наружную радиальную поверхность 504 уплотнительного элемента 502. В другом вариант осуществления системой 118 уменьшения давления может управлять гидравлический блок или контроллер для поддержания давления на наружной радиальной поверхности 504 уплотнительного элемента 502.

Контур 400 теплообменника может работать способом, аналогичным описанному выше и показанному на фиг 2. Для этого контур 400 теплообменника может являться частью системы 408 теплообменника и иметь теплообменник 410, насос 412 и трубу 414 (как показано на фиг. 2). Впуск 510 несущего устройства и выпуск несущего устройства (не показано) могут продолжать или удлинять контуры 400 теплообменника от неподвижно закрепленного

фиксатора 126 в несущее устройство 500 (или от другого профиля 400 теплообменника независимого от неподвижно закрепленного фиксатора 126), обеспечивая циркуляцию охлаждающей среды 405 через несущее устройство 500. Контур 400 теплообменника в несущем устройстве 500 может уменьшать нагрев в несущем устройстве 500 и при этом уменьшать температуру рабочего объема текучей среды 303, прикладывая давление на уплотнительный элемент 502. Дополнительно, несущее устройство 500 может иметь слой изолирующего покрытия 506 на поверхностях 508 несущего устройства (например, на наружной или внешней поверхности) для помощи в уменьшении теплопередачи, обусловленной нагретыми скважинными текучими средами. Уменьшенная температура, действующая на уплотнительный элемент 502, может уменьшить износ и увеличить эксплуатационный ресурс уплотнительного элемента 502.

В дополнение, система 408 теплообменника, контур 400 теплообменника и несущее устройство 500 могут представлять собой закрытую гидравлическую систему 420 управления, при этом исключается необходимость внешней системы охлаждения для регулирования температуры устройства 102 управления давлением. Закрытая гидравлическая система 420 может потреблять ограниченные ресурсы и, дополнительно, снимает проблемы установки и эксплуатации внешней системы охлаждения в экстремальных условиях окружающей среды. Райзеры 107, применяемые в подводных работах, могут также создавать значительные препятствия применению внешних систем охлаждения.

Хотя являющиеся примерами варианты осуществления описаны со ссылкой на различные варианты реализации и эксплуатации, понятно, что данные являющиеся примерами варианты осуществления являются иллюстративными, и что объем патентоспособного объекта изобретения ими не ограничен. Возможны многие вариации, модификации, добавления и улучшения. Например, хотя здесь являющиеся примерами варианты осуществления показаны и описаны с закрытой гидравлической системой 420 управления, являющиеся примерами описанные варианты осуществления можно также использовать в соединении с открытой или внешней гидравлической

системой управления. Дополнительно, варианты реализации и методики, примененные в данном документе, можно применять для любых уплотнений для очистки поднимаемых из скважины колонн, уплотнений или пакерных элементов на скважинной площадке, таких как, противовыбросовые превенторы и т.п.

Можно предусматривать варианты с множеством компонентов, операций или структур, описанных в данном документе в варианте с единственным таким элементом. В общем, структуры и функциональность, представленные, как отдельные компоненты в являющихся примером конфигурациях можно реализовать, как комбинированную структуру или компонент. Аналогично, структуры и функциональность, представленные, как один компонент, можно реализовать, как отдельные компоненты. Данные и другие вариации, модификации, добавления и улучшения могут относиться к объему патентоспособного объекта изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для уменьшения нагрева в устройстве управления давлением в стволе скважины, содержащее:

неподвижно закрепленный фиксатор в устройстве управления давлением, при этом внутренняя поверхность неподвижно закрепленного фиксатора образует один или несколько каналов текучей среды;

систему теплообменника, сообщающуюся по текучей среде с каналом текучей среды; и

некоторый объем охлаждающей среды, размещенный в неподвижно закрепленном фиксаторе и системе теплообменника, при этом объем охлаждающей среды подобран для удаления и поглощения теплоты из устройства управления давлением.

2. Устройство по п. 1, в котором система теплообменника дополнительно содержит

теплообменник в системе теплообменника, при этом теплообменник выполнен для охлаждения объема охлаждающей среды; и

одну или несколько труб в системе теплообменника, при этом одна или несколько труб подобраны для размещения объема охлаждающей среды.

3. Устройство по п. 2, дополнительно содержащее
впускное окно, соединенное с каналом текучей среды; и
выпускное окно, соединенное с каналом текучей среды.

4. Устройство по п. 2, дополнительно содержащее
конденсационный аппарат в системе теплообменника, при этом конденсационный аппарат выполнен с возможностью конденсации объема охлаждающей среды.

5. Устройство по п. 4, в котором система теплообменника дополнительно содержит

насос, выполненный с возможностью осуществления циркуляции объема охлаждающей среды через канал текучей среды и трубу.

6. Устройство по п. 5 дополнительно содержащее
подшипниковый узел, размещенный в неподвижно закрепленном фиксаторе; и

внутренний элемент, размещенный в подшипниковом узле, при этом внутренний элемент выполнен с возможностью вращения относительно подшипникового узла, и дополнительно внутренний элемент включает в себя изолирующее покрытие на внутренней поверхности внутреннего элемента.

7. Устройство по п. 6, в котором изолирующее покрытие является изолирующим керамическим покрытием.

8. Устройство по п. 7, дополнительно содержащее несущее устройство, скрепленное с устройством управления давлением, при этом каналы текучей среды проходят до поверхности несущего устройства; и дополнительно поверхность несущего устройства имеет изолирующее покрытие.

9. Устройство по п. 8, дополнительно содержащее одно или несколько уплотнений, расположенных между внутренним элементом и подшипниковым узлом.

10. Устройство по п. 1, в котором каналы текучей среды и система теплообменника являются закрытой гидравлической системой.

11. Устройство для уменьшения нагрева в подшипниковом узле и вращающемся противовыбросовом превенторе в стволе скважины, содержащее:

часть нефтепромыслового оборудования;

внутренний элемент, размещенный в подшипниковом узле, при этом внутренний элемент выполнен с возможностью вращения относительно подшипникового узла;

одно или несколько уплотнений, расположенных между внутренним элементом и подшипниковым узлом;

неподвижно закрепленный фиксатор, выполненный с возможностью крепления подшипникового узла радиально во вращающемся противовыбросовом превенторе;

при этом неподвижно закрепленный фиксатор образует контур теплообменника, установленного в неподвижно закрепленном фиксаторе, выполненный с возможностью обеспечения некоторому количеству охлаждающей среды циркуляцию через неподвижно закрепленный фиксатор, при этом охлаждая подшипниковый узел, внутренний элемент и уплотнения во время работы; и

при этом вращающийся противовыбросовый превентор выполнен с возможностью взаимодействия с частью нефтепромыслового оборудования, когда часть нефтепромыслового оборудования проходит через вращающийся противовыбросовый превентор, и дополнительно вращающийся противовыбросовый превентор выполнен с возможностью вращения с частью нефтепромыслового оборудования.

12. Устройство по п. 11, дополнительно содержащее изолирующее покрытие на внутренней поверхности внутреннего элемента.

13. Устройство по п. 11, дополнительно содержащее:

уплотнительный элемент, смонтированный на вращающемся противовыбросовом превенторе;

устройство управления давлением, смонтированное на вращающемся противовыбросовом превенторе;

при этом часть нефтепромыслового оборудования расположена вблизи вращающегося противовыбросового превентора, и при этом уплотнительный элемент выполнен с возможностью контактного взаимодействия с частью нефтепромыслового оборудования, когда часть нефтепромыслового оборудования проходит через устройство управления давлением, выполненное с возможностью уплотнения на части нефтепромыслового оборудования;

несущее устройство, смонтированное на подшипниковом узле, при этом несущее устройство выполнено с возможностью крепления уплотнительного элемента в устройстве управления давлением; и

при этом несущее устройство образует контур теплообменника, установленного в несущем устройстве, и при этом контур теплообменника выполнен с возможностью обеспечения циркуляции некоторого количества охлаждающей среды через устройство управления давлением, при этом охлаждающий уплотнительный элемент во время работы.

14. Устройство по п. 13, в котором несущее устройство имеет наружную поверхность несущего устройства; и дополнительно содержит слой изолирующего покрытия на наружной поверхности несущего устройства.

15. Способ уменьшения нагрева вблизи подшипникового

узла вращающегося противовыбросового превентора на стволе скважины, содержащий следующие этапы, на которых осуществляют:

вращение внутреннего элемента, размещенного в подшипниковом узле;

осуществление циркуляции некоторого количества охлаждающей среды через систему теплообменника на вращающемся противовыбросовом превенторе; и

подачу определенного количества охлаждающей среды через контур теплообменника, соединенный с системой теплообменника, при этом контур теплообменника образован на внутренней поверхности неподвижно закрепленного фиксатора для обмена тепла генерируемого внутренним элементом, вращающимся в подшипниковом узле.

16. Способ по п. 15, дополнительно содержащий следующие этапы: удаление указанного количества охлаждающей среды из контура теплообменника; и

повторение этапов циркуляции, подачи и удаления.

17. Способ по п. 15, дополнительно содержащий этап создания изоляции внутреннего элемента керамическим покрытием на внутренней поверхности внутреннего элемента.

18. Способ по п. 15, в котором контур теплообменника дополнительно соединен с несущим устройством, поддерживающим уплотнительный элемент, и дополнительно содержит следующие этапы, на которых осуществляют:

образование слоя изоляции несущего устройства керамическим покрытием на поверхности несущего устройства;

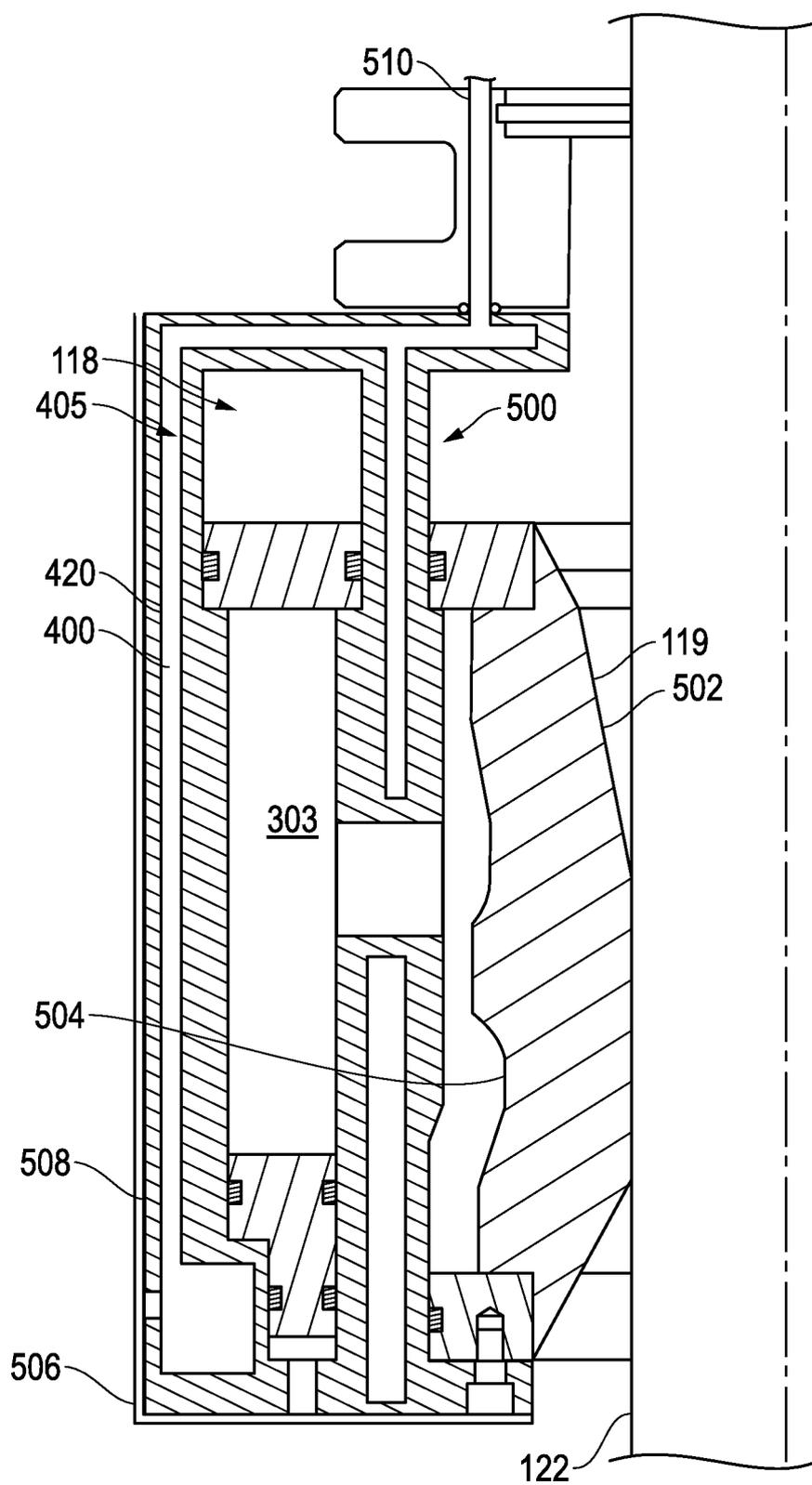
уменьшение нагрева в несущем устройстве; и

уменьшение нагрева некоторого объема текучей среды, прикладываемого давление на уплотнительный элемент.

19. Способ по п. 15, дополнительно содержащий этап конденсации определенного количества охлаждающей среды.

20. Способ по п. 15, дополнительно содержащий этап уменьшения температуры, действующей на уплотнение, расположенное между внутренним элементом и неподвижно закрепленным фиксатором.

По доверенности



ФИГ. 3