



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010129954/03, 16.12.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.12.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.12.2007 GB 0724661.4(43) Дата публикации заявки: **27.01.2012** Бюл. № 3(45) Опубликовано: **27.07.2012** Бюл. № 21(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 03/008754 A1, 30.01.2003. SU 1698412 A1, 15.12.1991. SU 1745950 A1, 07.07.1992. RU 2250343 C1, 20.04.2005. DE 3927625 A1, 28.02.1991. WO 01/36782 A1, 25.05.2001.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **19.07.2010**(86) Заявка РСТ:
IB 2008/003949 (16.12.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/101476 (20.08.2009)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву,
рег.№ 146**

(72) Автор(ы):

ДЖОНСОН Эшли Б. (GB)

(73) Патентообладатель(и):

ШЛЮМБЕРГЕР ТЕКНОЛОДЖИ Б.В. (NL)

RU 2 4 5 7 3 0 9 C 2

RU 2 4 5 7 3 0 9 C 2

(54) СИСТЕМА НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к области бурения направленных скважин для извлечения углеводородов. Система направленного бурения содержит основное буровое долото, выполненное с возможностью вращения вокруг оси основного долота, пилотное буровое долото, выполненное с возможностью вращения вокруг оси пилотного долота, по

существу параллельно оси основного долота, причем ось пилотного долота остается по существу параллельной оси основного долота и смещена от оси основного долота во время работы, и регулирующее средство для регулирования положения оси пилотного долота относительно оси основного долота. Обеспечивает повышение надежности системы. 2 н. и 11 з.п. ф-лы, 4 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010129954/03, 16.12.2008**

(24) Effective date for property rights:
16.12.2008

Priority:

(30) Convention priority:
19.12.2007 GB 0724661.4

(43) Application published: **27.01.2012 Bull. 3**

(45) Date of publication: **27.07.2012 Bull. 21**

(85) Commencement of national phase: **19.07.2010**

(86) PCT application:
IB 2008/003949 (16.12.2008)

(87) PCT publication:
WO 2009/101476 (20.08.2009)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. S.A.Dorofeevu, reg.№ 146**

(72) Inventor(s):

DZhONSON Ehshli B. (GB)

(73) Proprietor(s):

ShLJuMBERGER TEKNOLODZhi B.V. (NL)

(54) **DIRECTED DRILLING SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: directed drilling system contains primary drill bit designed with possibility of rotation around axis of primary bit, pilot drill bit designed with possibility of rotation around axis of pilot bit being in fact parallel to axis of primary

bit. Axis of pilot bit is in fact parallel to axis of primary bit and is displaced from axis of primary bit during operation, and to device for adjusting position of pilot bit axis in relation to primary bit axis.

EFFECT: improving system reliability.

13 cl, 4 dwg

RU 2 457 309 C2

RU 2 457 309 C2

Настоящее изобретение относится к системе направленного бурения для использования при формировании скважин, например, с последующим использованием при извлечении углеводородов.

5 Известно много систем направленного бурения. Например, известны системы для обеспечения буровой системы с опорным узлом, способным прилагать направленную вбок силу к буровому долоту, отклоняя буровое долото в положение, в котором оно смещено от оси скважины так, что продолжение работы буровой системы приведет к отклонению, формируемому в скважине. Другая форма системы направленного
10 бурения включает в себя механизм искривления или переходник, ориентация которого может регулироваться для управления направлением, в котором связанное с ним буровое долото направляется так, чтобы управлять направлением, в котором продолжающаяся работа буровой системы продолжает скважину.

15 В заявке на патент WO03/008754 описана компоновка, в которой пилотное долото расположено перед основным долотом, при этом пилотное долото смонтировано на сферическом подшипнике, что позволяет направлять его в требуемом направлении и тем самым направлять буровую систему.

20 Задачей настоящего изобретения является обеспечение системы направленного бурения относительно простой и удобной формы.

В соответствии с изобретением предложена система направленного бурения, содержащая основное долото, вращающееся вокруг оси основного долота, пилотное долото, вращающееся вокруг оси пилотного долота, практически параллельной оси
25 основного долота, и средство регулировки для регулирования положения оси пилотного долота относительно оси основного долота.

Предпочтительно, что основное долото снабжено множеством износных накладок, соприкасающихся при работе со стенкой пилотной скважины, сформированной пилотным долотом, для ведения основного долота.

30 При работе, когда требуется направить скважину в выбранном направлении, ось пилотного долота удерживается в положении, в котором она смещается от оси основного долота в выбранном направлении так, чтобы формировать пилотную скважину в этом месте. Последующее зацепление износных накладок с пилотной скважиной приводит к возникновению боковой силы, приложенной к основному
35 долоту, отклоняющей его в выбранном направлении. Когда требуется сформировать в основном прямой отрезок скважины, положение оси пилотного долота постоянно или практически постоянно изменяется так, чтобы к основному долоту не прикладывалась или прикладывалась малая результирующая сила в боковом
40 направлении.

Ось пилотного долота предпочтительно смещена от оси основного долота на фиксированное расстояние.

45 Система предпочтительно включает в себя направляемый вал, который выступает практически соосно с основным долотом, приводной вал пилотного долота, вращение которого поддерживается направляемым валом, при этом приводной вал пилотного долота является эксцентричным по отношению к направляемому валу.

50 Пилотное долото предпочтительно приводится во вращение основным долотом, например, через планетарную зубчатую передачу, при этом планетарные шестерни предпочтительно закреплены на направляемом валу.

Мотор может быть обеспечен для управления угловым положением направляемого вала. В качестве альтернативы может быть обеспечен тормоз для управления положением направляемого вала.

Изобретение также относится к способу бурения с использованием системы направленного бурения, как это было определено выше, способу, содержащему этапы, на которых используют пилотное долото для формирования пилотной скважины, используют основное долото для формирования основной скважины и регулируют положение оси пилотного долота относительно оси основного долота для управления положением пилотной скважины относительно основной скважины.

Далее изобретение будет описано, в качестве примера, со ссылкой на прилагающиеся чертежи, на которых:

фиг.1 является схематическим видом, иллюстрирующим систему направленного бурения в соответствии с одним вариантом изобретения;

фиг.2 является схематическим видом, в увеличенном масштабе, иллюстрирующим часть системы бурения на фиг.1;

фиг.3 является схематическим видом в сечении, иллюстрирующим часть зубчатой передачи варианта осуществления на фиг.2; и

фиг.4 является видом, подобным фиг.2, иллюстрирующим альтернативный вариант осуществления.

На фиг.1-3 изображена система бурения, используемая для формирования скважины 10. Система содержит буровую колонну 12, поддерживаемую на поверхности буровой вышки 14 и на интервалах по всей ее длине стабилизаторами 16. На своем нижнем конце буровая колонна 12 несет компоновку 18 низа буровой колонны, включающую в себя скважинный мотор 20 и управляющий корпус 22. Скважинный мотор 20 может принимать различные формы. Например, он может быть с электрическим приводом или, в качестве альтернативы, может быть с гидравлическим приводом, использующим флюид, поставляемый через буровую колонну 12 под давлением. Выход скважинного мотора 20 предназначен для вращения основного долота 24 вокруг оси 26 основного долота.

Управляющий корпус 22 содержит устройство управления (не показано), способное управлять углом наклона или ориентацией направляемого вала 28, который выступает соосно с основным долотом 24. На своем свободном конце направляемый вал 28 снабжен регионом 30 увеличенного диаметра, который несет подшипники (не показаны), которые поддерживают приводной вал 32 для вращения. Опорные подшипники также обеспечены для осуществления передачи нагрузки на долото приводному валу 32. Приводной вал 32 поддерживает пилотное долото 34 или сформирован с ним как единое целое. Подшипники расположены так, чтобы ось 36 пилотного долота (ось вращения пилотного долота 34 и приводного вала 32) являлась эксцентричной или смещенной от оси 26 основного долота. Смещение осей 26, 36 является преувеличенным на чертежах. Следует понимать, что угловое положение направляемого вала 28 задает направление, в котором ось 36 пилотного долота является смещенной от оси 26 основного долота, таким образом, направляемый вал 28 составляет средство регулировки для регулирования положения оси 36 пилотного долота.

Как показано, пилотное долото 34 выступает из отверстия 38, образованного в основном долоте 24. Вокруг отверстия 38 обеспечен набор износных накладок 40. В проиллюстрированной компоновке отверстие 38 имеет диаметр, меньший, чем пилотное долото 34, и износные накладки 40 также расположены по кругу меньшего диаметра, чем пилотное долото 34. Однако это не является обязательным, и износные накладки 40 могут быть расположены по кругу с диаметром, практически равным диаметру пилотного долота 34, если это необходимо.

Пилотное долото 34 предпочтительно должно приводиться в движение основным долотом 24. В проиллюстрированной компоновке это достигается путем обеспечения планетарной передачи, в которой основное долото 24 снабжено изнутри кольцевой шестерней 42. Кольцевая шестерня 42 может быть сформирована как единое целое с основным долотом 24 или, в качестве альтернативы, она может содержать отдельный компонент, неподвижно закрепленный в нем. Зубцы кольцевой шестерни 42 зацепляются с зубцами нескольких планетарных шестерен 44, которые закреплены для вращения на крестовине 46, поддерживаемой направляемым валом 28 или сформированной с ним как единое целое. Планетарные шестерни 44 далее зацепляются с внутренней кольцевой шестерней 48, которая, в свою очередь, зацепляется и приводит во вращение приводной вал 32 и пилотное долото 34.

При работе мотор 20 приводит во вращение основное долото 24 вокруг оси 26 основного долота. Вращение основного долота 24 передается через планетарную передачу к пилотному долоту 34, заставляя его вращаться вокруг оси 36 пилотного долота. Положение оси 36 пилотного долота относительно управляющего корпуса 22 управляется направляемым валом 28. Когда необходимо вызвать отклонение в скважине, формируемой в выбранном направлении, направляемый вал 28 удерживается от вращения, т.е. удерживается неподвижно относительно земли, в угловом положении, в котором ось 36 пилотного долота является смещенной от оси 26 основного долота в требуемом направлении. С направляемым валом 28, удерживаемым в этом положении, продолжающаяся работа мотора 20 в сочетании с приложенной на долото нагрузкой приводит к тому, что и основное долото 24, и пилотное долото 34 вращаются вокруг их соответствующих осей, при этом оба долота зацепляют, истирают, скребут или каким-либо другим образом удаляют материал формации. Это действие приводит к тому, что пилотное долото 34 формирует пилотную скважину, которая является смещенной от оси 26 основного долота, и основное долото 24 продлевает скважину 10. Когда основное долото достигает положения, в котором износные накладки 40 входят в соприкосновение со стенками пилотной скважины, следует понимать, что они будут прилагать боковую силу к основному долоту 24, отклоняя основное долото в выбранном направлении, направляя тем самым буровую систему в выбранном направлении.

Когда требуется сформировать в основном прямой отрезок скважины 10, направляемый вал 28 может вращаться свободно. Следовательно, положение пилотной оси 36 изменяется непрерывно, и к основному долоту 24 не прикладывается боковой результирующей силы, с течением времени, при зацеплении износных накладок 40 со стенкой скважины. На практике направляемый вал 28 будет обычно вращаться относительно медленно в таких обстоятельствах, и скорость его вращения определяется разностью крутящих моментов между основным и пилотным долотами 24, 34.

Следует понимать, что, поскольку направление основного долота 24 достигается зацеплением износных накладок 40 со стенками пилотной скважины, а не зацеплением их со стенками основной скважины 10, риск разрушения основной скважины 10 уменьшается. Также износные накладки 40 могут быть сделаны увеличенной длины, имея вследствие этого большую площадь контакта со стенкой скважины и уменьшая прилагаемое контактное давление.

При работе усилие, необходимое для удерживания направляемого вала 28 от вращения, может быть очень высоким. Например, оно может быть сравнимо с усилием, прилагаемым к основному долоту 24. Для генерации усилия, необходимого

для удержания направляемого вала 28 от вращения, есть идея, что подходящий мотор 50, например, с электрическим или гидравлическим приводом, может быть обеспечен в управляющем корпусе 22.

5 В качестве альтернативы, как проиллюстрировано на фиг.3, путем модификации планетарной передачи можно гарантировать, что усилие, необходимое для привода направляемого вала 28, имеет то же направление, в котором вращается компоновка 18 низа буровой колонны, позволяя, таким образом, использовать простой тормоз в сочетании с вращением компоновки 18 низа буровой колонны для 10 управления вращением вала 28, предотвращая тем самым необходимость в обеспечении отдельного мотора 50 для вала 28.

Следует понимать, что описанные здесь компоновки являются преимущественными в том, что они могут быть использованы для формирования прямых или отклоненных 15 регионов скважины, являются относительно короткими, например, приблизительно длиной в два обычных буровых долота, могут просто управляться путем управления положением одного вала и не требуют синхронизации управления с вращением или положением компоновки низа буровой колонны.

Много других компонентов будут в основном обеспечены, как это является 20 обычным со скважинными буровыми системами, и каналы для бурового флюида или раствора будут в основном обеспечены, как обычно, для обеспечения доставки флюида к буровым долотам. Однако обеспечение этих компонентов или признаков является вспомогательным для изобретения и здесь подробно не описывается.

Много модификаций и изменений могут быть сделаны в компоновках, описанных 25 выше, без выхода за пределы объема изобретения.

Формула изобретения

1. Система направленного бурения, содержащая основное буровое долото, 30 выполненное с возможностью вращения вокруг оси основного долота, отличающаяся тем, что содержит пилотное буровое долото, выполненное с возможностью вращения вокруг оси пилотного долота, по существу, параллельно оси основного долота, причем ось пилотного долота остается, по существу, параллельной оси основного долота и смещена от оси основного долота во время работы, и регулирующее 35 средство для регулирования положения оси пилотного долота относительно оси основного долота.

2. Система по п.1, в которой основное долото снабжено множеством износных пластин, выполненных с возможностью зацепления при работе за стенки пилотной 40 скважины, формируемой пилотным долотом для направления основного долота.

3. Система по п.1 или 2, в которой ось пилотного долота смещена от оси главного долота на фиксированное расстояние.

4. Система по п.1, в которой регулирующее средство содержит направляемый вал, выступающий, по существу, соосно с основным долотом, приводной вал пилотного 45 долота, поддерживаемый для вращения направляемым валом, приводной вал пилотного долота, являющийся эксцентричным по отношению к направляемому валу.

5. Система по п.1, в которой пилотное долото выполнено с возможностью приведения во вращение основным долотом.

6. Система по п.5, в которой пилотное долото выполнено с возможностью 50 приведения в движение основным долотом через планетарную передачу.

7. Система по п.4, в которой обеспечен мотор для управления угловым положением направляемого вала.

8. Система по п.4, в которой обеспечен тормоз для управления положением направляемого вала.

5 9. Способ бурения с использованием системы направленного бурения, в котором используют пилотное долото для формирования пилотной скважины и используют
10 основное долото для формирования основной скважины, отличающийся тем, что сохраняют ось пилотного долота, по существу, параллельно оси основного долота, и смещают от оси основного долота во время работы, и регулируют положение оси пилотного долота относительно оси основного долота для управления положением пилотной скважины относительно основной скважины.

15 10. Способ по п.9, в котором основное долото обеспечено множеством износных накладок, при этом осуществляют зацепление износных накладок с пилотной скважиной, приводящее к приложению к основному долоту направленной в основном вбок силы.

11. Способ по п.9 или 10, в котором положением оси пилотного долота управляют с помощью управления ориентацией направляемого вала.

12. Способ по п.11, в котором ориентацией направляемого вала управляют с использованием мотора.

20 13. Способ по п.11, в котором ориентацией направляемого вала управляют с использованием тормоза.

25

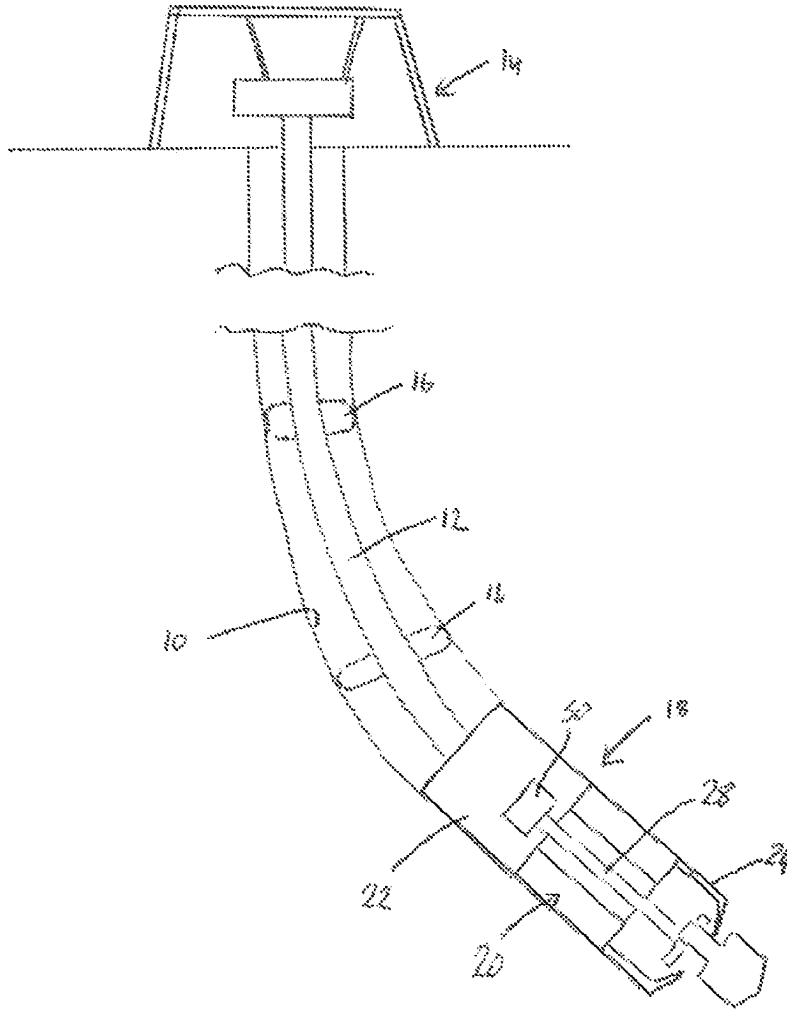
30

35

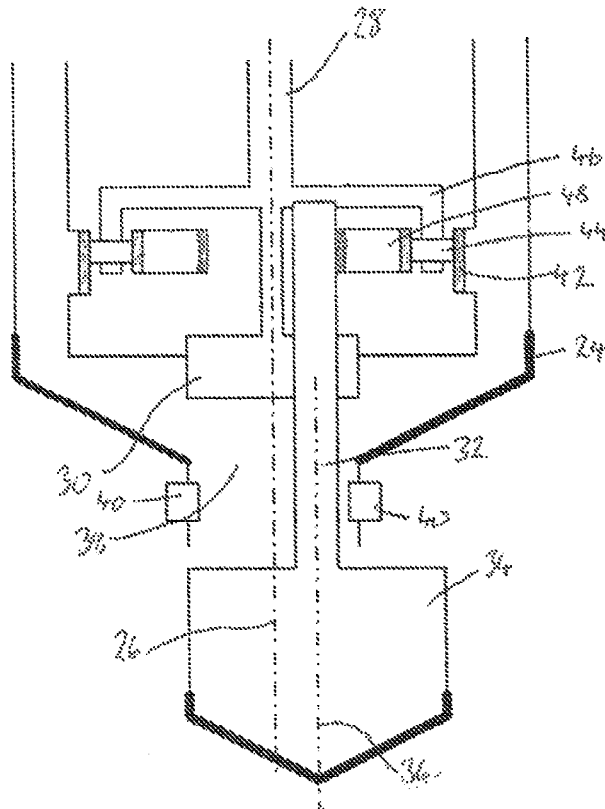
40

45

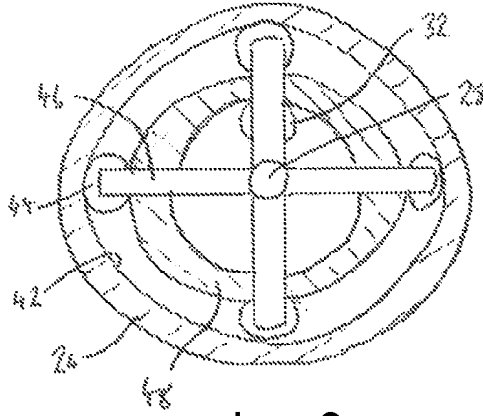
50



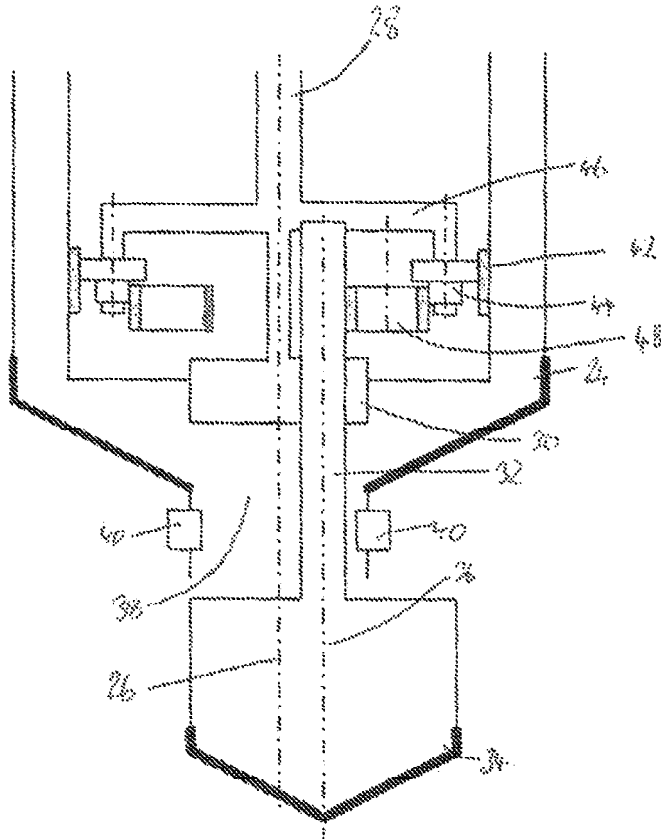
ФИГ.1



ФИГ.2



ФИГ.3



ФИГ.4