



(51) МПК  
*E21B 43/00* (2006.01)  
*F04C 2/107* (2006.01)  
*F04C 11/00* (2006.01)  
*F01C 1/10* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **СКОРРЕКТИРОВАННОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Примечание: библиография отражает состояние при переиздании

(52) СПК

*E21B 43/00* (2018.08); *F04C 2/107* (2018.08); *F04C 11/00* (2018.08); *F01C 1/10* (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2015131071, 24.12.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
24.12.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
26.12.2012 СО 12233506

(43) Дата публикации заявки: 02.02.2017 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 12.02.2019

(15) Информация о коррекции:  
Версия коррекции №1 (W1 C2)

(48) Коррекция опубликована:  
13.03.2019 Бюл. № 8

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 27.07.2015

(86) Заявка РСТ:  
IV 2013/061306 (24.12.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/102717 (03.07.2014)

Адрес для переписки:  
191002, Санкт-Петербург, а/я 5, ООО "Ляпунов и партнеры"

(72) Автор(ы):

ЛАДРОН ДЕ ГЕВАРА Алехандро (СО)

(73) Патентообладатель(и):

СЕРИНПЕТ ЛТДА.  
РЕПРЕСЕНТАЦИОНЕС И СЕРВИСИОС  
ДЕ ПЕТРОЛЕОС (СО)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2241855 C1, 10.12.2004. SU 1064053 A, 30.12.1983. WO 2012/013973 A1, 02.02.2012. US 2012/0034120 A1, 09.02.2012.

(54) **СИСТЕМА НАСОСНО-КОМПРЕССОРНОЙ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ СО СМОНТИРОВАННЫМ НА ОСНОВАНИИ ВИНТОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ**

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к системе насосно-компрессорной добычи углеводородов, содержащей винтовую двигатель. Технический результат – повышение надежности работы устройства. Система насосно-компрессорной добычи углеводородов содержит смонтированный на основании винтовой двигатель и осевую опору. На осевой опоре

расположены по кругу отверстия. Они обеспечивают возможность прохождения флюида с поверхности к верхнему отверстию винтового двигателя. В устройстве имеется главная ось. Она соединена с гибкой осью, подсоединенной другим своим концом к ротору двигателя. Нижний конец ротора двигателя соединен со второй гибкой осью, нижний конец которой в свою очередь

подсоединен к ротору винтового насоса. 7 з.п. ф- лы, 4 ил.

**RU 2679775 C9**

**RU 2679775 C9**



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*E21B 43/00* (2006.01)  
*F04C 2/107* (2006.01)  
*F04C 11/00* (2006.01)  
*F01C 1/10* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

Note: Bibliography reflects the latest situation

(52) CPC

*E21B 43/00* (2018.08); *F04C 2/107* (2018.08); *F04C 11/00* (2018.08); *F01C 1/10* (2018.08)

(21)(22) Application: **2015131071, 24.12.2013**

(24) Effective date for property rights:  
**24.12.2013**

Priority:

(30) Convention priority:  
**26.12.2012 CO 12233506**

(43) Application published: **02.02.2017 Bull. № 4**

(45) Date of publication: **12.02.2019**

(15) Correction information:  
**Corrected version no1 (W1 C2)**

(48) Corrigendum issued on:  
**13.03.2019 Bull. № 8**

(85) Commencement of national phase: **27.07.2015**

(86) PCT application:  
**IB 2013/061306 (24.12.2013)**

(87) PCT publication:  
**WO 2014/102717 (03.07.2014)**

Mail address:

**191002, Sankt-Peterburg, a/ya 5, OOO "Lyapunov  
i partnery"**

(72) Inventor(s):

**LADRON DE GEVARA Alekhandro (CO)**

(73) Proprietor(s):

**SERINPET LTDA. REPRESENTACIONES I  
SERVICIOS DE PETROLEOS (CO)**

(54) **ARTIFICIAL LIFTING SYSTEM WITH BASE-MOUNTED PROGRESSIVE CAVITY MOTOR FOR EXTRACTING HYDROCARBONDS**

(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: present invention concerns an artificial lifting system comprising a progressive cavity motor for extracting hydrocarbons. In the system according to the invention, a fluid stored at the surface is injected by means of a pump towards the progressive cavity motor, located in the subsoil. There are circle holes located in the subsoil. They allow the passage of

fluid transmitted to a progressive cavity pump towards the surface. Device has a main axis. It is connected to a flexible axis, connected by its other end to the rotor of the motor. Lower end of the motor rotor is coupled with the second flexible axis, the lower end of which is in turn connected to the rotor of the screw pump.

EFFECT: higher reliability.

8 cl, 4 dwg

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[1] Настоящее изобретение относится к системе насосно-компрессорной добычи, содержащей винтовой двигатель, который, в свою очередь, установлен в основании нефтяной скважины, что обеспечивает необходимую скорость вращения и крутящий момент для работы винтового насоса и осуществления добычи углеводородов.

[2] Настоящее изобретение напрямую связано с углеводородной отраслью, а именно, с технологиями, применяемыми в нефтедобыче. Конкретными местами ее применения являются нефтяные скважины, насосная подача, погружные электросистемы и винтовые насосы, соединяемые механически с находящимся на поверхности редуктором скорости с помощью колонны насосных штанг в качестве систем насосно-компрессорной добычи углеводородов, залегающих в недрах.

## ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[3] В углеводородной отрасли известно использование наземных электрических или гидравлических систем устья, а также погружных электродвигателей. Это оборудование обеспечивает необходимую скорость вращения и крутящий момент для работы винтовых насосов, находящихся на дне скважин, обеспечивая добычу углеводородов.

[4] В том, что касается винтовых насосов, используются наземные электрические или гидравлические двигатели, соединенные с понижающим редуктором, входящим в состав системы устья скважины. Редуктор вращает колонну штанг, которая, в свою очередь, заставляет вращаться винтовой насос. Данная система нуждается в колонне штанг как элементе передачи энергии между наземной системой устья и винтовым насосом, находящимся в основании. Ввиду того, что система требует использования штанг, происходит дополнительный расход энергии вследствие трения между штангами и флюидом, а также между ними и трубами. Штанги в работе подвергаются усталости вследствие постоянно испытываемого напряжения, скручивающей нагрузки и трения. Этот износ вызывает поломку или отсоединение штанг, прерывая добычу углеводородов. В том, что касается винтовых электрических погружных насосов, то используются очень длинные двигатели малого диаметра, работающие при высоком напряжении (4160 В) и с высокой скоростью вращения (3600 об/мин). Указанная система нуждается в специальном кабеле, передающем электроэнергию от наземного трансформатора к основанию, в котором находится электродвигатель. Вследствие этого происходят тепловые потери электроэнергии вдоль кабеля. Ввиду высокой скорости вращения, с которой работают погружные электродвигатели, данная система насосно-компрессорной добычи применима лишь на высокодебитных или высокопроизводительных скважинах.

[5] Учитывая высокую стоимость, сложность и низкую надежность использования колонн штанг и электрических кабелей (в качестве элементов передачи энергии между наземной системой устья и насосами или погружными электродвигателями), настоящее изобретение предоставляет пользователям систему насосно-компрессорной добычи углеводородов со смонтированным на основании винтовым двигателем. Указанные двигатели приводятся в действие подачей в них флюида (воды или нефти), направляемого с поверхности. Поскольку винтовой двигатель смонтирован на основании, соединение между винтовым двигателем и винтовым насосом представляет собой гибкую ось длиной менее 6 м. Это приводит к повышению надежности системы при добыче углеводородов. Кроме того, флюид, пройдя через винтовой двигатель, по закону сообщающихся сосудов возвращается на поверхность, и тем самым достигается уменьшение энергопотребления, требуемого для добычи углеводородов.

Техническая задача

[6] В углеводородной отрасли известно использование наземных электрических или гидравлических систем устья, а также погружных электродвигателей. Это оборудование обеспечивает необходимую скорость вращения и крутящий момент для работы винтовых насосов, находящихся на дне скважин, обеспечивая добычу углеводородов.

5 [7] В том, что касается винтовых насосов, используются наземные электрические или гидравлические двигатели, соединенные с понижающим редуктором, входящим в состав системы устья скважины. Редуктор вращает колонну штанг, которая, в свою очередь, заставляет вращаться винтовой насос. Данная система нуждается в колонне штанг как элементе передачи энергии между наземным оборудованием и винтовым  
10 насосом, находящимся в основании. Ввиду того, что система требует использования штанг, происходит дополнительный расход энергии вследствие трения между штангами и флюидом, а также между ними и трубами. Штанги в работе подвергаются усталости вследствие постоянно испытываемого напряжения, скручивающей нагрузки и трения. Этот износ вызывает поломку или отсоединение штанг, прерывая добычу  
15 углеводородов. В том, что касается винтовых электрических погружных насосов, то используются очень длинные двигатели малого диаметра, работающие при высоком напряжении (4160 В) и с высокой скоростью вращения (3600 об/мин). Эта система нуждается в специальном кабеле, передающем электроэнергию от наземного трансформатора к основанию, в котором находится электродвигатель. Вследствие  
20 этого происходят тепловые потери электроэнергии вдоль кабеля. Ввиду высокой скорости вращения, с которой работают погружные электродвигатели, данная система искусственного подъема применима лишь на высокодебитных или высокопроизводительных скважинах.

[8] Учитывая высокую стоимость, сложность и низкую надежность использования колонн штанг и электрических кабелей (в качестве элементов передачи энергии между наземной системой устья и насосами или погружными электродвигателями), настоящее изобретение предоставляет пользователям систему насосно-компрессорной добычи углеводородов со смонтированным на основании винтовым двигателем.

#### Решение задачи

30 [9] Учитывая высокую стоимость, сложность и низкую надежность использования колонн штанг и электрических кабелей (в качестве элементов передачи энергии между наземным оборудованием и погружными насосами или электродвигателями), настоящее изобретение предоставляет пользователям систему насосно-компрессорной добычи углеводородов со смонтированным на основании винтовым двигателем. Указанные  
35 двигатели приводятся в действие подачей в него флюида (воды или нефти), направляемого с поверхности. Поскольку винтовой двигатель смонтирован на основании, соединение между винтовым двигателем и винтовым насосом представляет собой гибкую ось длиной менее 6 м. Это приводит к повышению надежности системы при добыче углеводородов. Кроме того, флюид, пройдя через винтовой двигатель, по  
40 закону сообщающихся сосудов возвращается на поверхность, и тем самым достигается уменьшение энергопотребления, требующегося для добычи углеводородов.

#### Преимущества изобретения

[10] Поскольку винтовой двигатель смонтирован на основании, соединение между винтовым двигателем и винтовым насосом представляет собой гибкую ось длиной  
45 менее 6 м. Это приводит к повышению надежности системы при добыче углеводородов. Кроме того, флюид, пройдя через винтовой двигатель, по закону сообщающихся сосудов возвращается на поверхность, и тем самым достигается уменьшение энергопотребления, требующегося для добычи углеводородов.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

[11] Фигура 1. Схематический вид системы насосно-компрессорной добычи углеводородов со смонтированным на основании винтовым двигателем.

5 [12] Фигура 2. Подробный схематический вид расположения винтового двигателя и винтового насоса, при котором оба они имеют одинаковое направление вращения винта, но при этом винтовой двигатель установлен в обратном направлении относительно винтового насоса.

10 [13] Фигура 3. Подробный схематический вид расположения винтового двигателя и винтового насоса, на котором винтовой двигатель имеет направление вращения винта, противоположное винтовому насосу; помимо этого винтовой двигатель типа установлен в том же направлении, что и винтовой насос.

15 [14] Фигура 4. Вид спереди, сверху и изометрическая проекция осевой опоры (4), где можно увидеть круговое расположение отверстий (4.1), которые делают возможным прохождение флюида, поступающего с поверхности и приводящего затем в действие винтовой двигатель.

### [15] СПРАВОЧНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

1. Резервуар для хранения
2. Насос для нагнетания флюида
3. Трубная колонна
- 20 4. Осевая опора
  - a. Круговое размещение отверстий
  5. Узел конических подшипников
  6. Главная ось
  7. Соединительная муфта для осей
  - 25 8. Труба
  9. Первая гибкая ось
  10. Винтовой двигатель
    - a. Статор винтового двигателя
    - b. Ротор винтового двигателя
  - 30 11. Перфорированная труба
  12. Вторая гибкая ось
  13. Кольцевое уплотнение
  14. Винтовой насос
    - a. Статор винтового насоса
    - 35 b. Ротор винтового насоса
  15. Обсадная колонна скважины

### ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[16] Настоящее изобретение предоставляет пользователям систему насосно-компрессорной добычи углеводородов со смонтированным на основании винтовым 40 двигателем. Указанные двигатели приводятся в действие подачей в него флюида (воды или нефти), направляемого с поверхности. Поскольку винтовой двигатель смонтирован на основании, соединение между винтовым двигателем и винтовым насосом представляет собой гибкую ось длиной менее 6 м. Это приводит к повышению надежности системы при добыче углеводородов. Кроме того, флюид, пройдя через винтовой двигатель, по 45 закону сообщающихся сосудов возвращается на поверхность, и тем самым достигается уменьшение энергопотребления, требующегося для добычи.

[17] Настоящее изобретение относится к системе насосно-компрессорной добычи углеводородов со смонтированным на основании винтовым двигателем (10), который

создает вращательное движение вследствие прохождения флюида между статором (10.1) и ротором (10.2). Указанная система включает резервуар для хранения флюида (1), насос (2) для нагнетания флюида, трубную колонну (3), которая соединяет наземное оборудование с осевой опорой (4), трубу (8), статор винтового двигателя (10.1),  
 5 перфорированную трубу (11), статор винтового насоса (14.1), кольцевое уплотнение (13), опирающееся на статор винтового насоса (14) и на обсадную колонну скважины (15), узел конических подшипников (5), опирающийся на осевую опору (4), главную ось (6), опирающуюся на узел конических подшипников (5), четыре соединительные муфты для осей (7), две гибкие оси (9 и 12), ротор (10.2) винтового двигателя и ротор  
 10 (14.2) винтового насоса.

[18] Система насосно-компрессорной добычи углеводородов со смонтированным на основании винтовым двигателем, состоит из резервуара для хранения флюида (1), соединенного со всасывающим патрубком нагнетательного насоса (2). Выпускной патрубок нагнетательного насоса соединен с верхним концом трубной колонны (3), а  
 15 последняя, в свою очередь, соединена своим нижним концом с осевой опорой (4). На указанной осевой опоре имеются отверстия, расположенные по кругу (4.1) вокруг гнезда конических подшипников. Внутри осевой опоры устанавливается узел конических подшипников (5), которые выдерживают нагрузку, оказываемую главной осью (6). Указанная главная ось соединена с помощью соединительной муфты для осей (7) с  
 20 одной из гибких осей (9). В свою очередь, другой конец гибкой оси подсоединен с помощью соединительной муфты для осей (7) к ротору двигателя (10.2). Ротор двигателя установлен внутри статора (10.1) винтового двигателя, который соединяется с опорой (4) посредством трубы (8). Дополнительно нижний конец ротора (10.2) винтового  
 25 двигателя соединен с помощью соединительной муфты для осей (7) со второй гибкой осью (12). С другой стороны, нижний конец второй гибкой оси соединен с ротором (14.2) винтового насоса с помощью соединительной муфты для осей (7). Ротор (14.2) винтового насоса установлен внутри статора (14.1) винтового насоса, который поддерживает кольцевое уплотнение (13). Наконец, нижний конец статора (10.1)  
 30 винтового двигателя соединен с верхним концом статора (14.1) винтового насоса с помощью перфорированной трубы (11).

[19] Винтовой двигатель (10) соотносится с винтовым насосом (14), имеющим обратное направление вращения. В то время как на винтовой двигатель подается флюид для выработки вращательного движения, винтовой насос получает от винтового  
 35 двигателя вращательное движение для перекачки флюида. Винтовой двигатель может быть винтовым насосом, установленным в обратном направлении по отношению к винтовому насосу, как это показано на рисунке 2. Винтовой двигатель также может быть винтовым насосом с прохождением флюида в направлении, обратном тому, который характерен для винтового насоса, как это показано на фигуре 3.

[20] Система состоит из насоса (2) для нагнетания флюида, который засасывает  
 40 флюид, содержащийся в резервуаре для хранения (1), и посылает его через трубную колонну (3) на осевую опору (4). Таким образом, флюид направляется через круговой пояс отверстий опоры (4.1). Затем флюид выходит из осевой опоры (4) и проходит по кольцевому пространству, существующему между трубой (8) и первой гибкой осью (9), по направлению к верхнему отверстию роторного (10.2) и статорного (10.1) узла  
 45 винтового двигателя (10). По прохождении флюида между ротором и статором винтового двигателя, ротор начинает вращаться. Осевая нагрузка, вызванная вращательным движением, передается на гибкую ось (9), а от нее на главную ось (6), имеющую на верхнем конце буртик (6.1). Вследствие этого главная ось вращается,

опираясь на конические подшипники (5). Наконеч, флюид выходит из роторного (10.2) и статорного (10.1) узла винтового двигателя (10) через нижнее отверстие статора к выходным отверстиям перфорированной трубы (11), возвращаясь на поверхность через сообщающиеся сосуды.

5 [21] Вращательное движение, вызываемое прохождением флюида через систему, передается с ротора (10.2) винтового двигателя (10) на ротор (14.2) винтового насоса (14) с помощью второй гибкой оси (12). Когда ротор (14.2) винтового насоса (14) вращается в статоре (14.1), углеводород перетекает от нижнего отверстия к верхнему отверстию статора (14.1) винтового насоса (14), а оттуда проходит к выходным  
10 отверстиям перфорированной трубы (11). Когда углеводород выходит по отверстиям трубы, он перемещается в сторону поверхности благодаря выпускному давлению, которым обладает винтовой насос (14).

Промышленная применимость

[22] В углеводородной отрасли известно использование наземных электрических или гидравлических систем устья скважины, а также погружных электродвигателей.  
15 Вследствие высокой скорости вращения, с которой работают погружные электродвигатели, данная система насосно-компрессорной добычи применима лишь на высокодебитных или высокопроизводительных скважинах. Настоящее изобретение предоставляет пользователям систему насосно-компрессорной добычи углеводородов  
20 со смонтированным на основании винтовым двигателем. Указанные двигатели приводятся в действие подачей в него флюида (воды или нефти), направляемого с поверхности. Поскольку винтовой двигатель смонтирован на основании, соединение между винтовым двигателем и винтовым насосом представляет собой гибкую ось длиной менее 6 м. Это приводит к повышению надежности системы при добыче  
25 углеводородов. Кроме того, флюид, пройдя через винтовой двигатель, по закону сообщающихся сосудов возвращается на поверхность, и тем самым достигается уменьшение энергопотребления, требующегося для добычи углеводородов.

#### (57) Формула изобретения

30 1. Система насосно-компрессорной добычи углеводородов, содержащая смонтированный на основании винтовой двигатель, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит осевую опору, на которой расположены по кругу отверстия, обеспечивающие прохождение флюида с поверхности к верхнему отверстию винтового двигателя, и главную ось, соединенную с гибкой осью, подсоединенной другим своим  
35 концом к ротору двигателя, нижний конец которого соединен со второй гибкой осью, нижний конец которой в свою очередь подсоединен к ротору винтового насоса.

2. Система насосно-компрессорной добычи по п. 1, содержащая осевую опору, выдерживающую осевую нагрузку, которую оказывает ротор винтового двигателя и ротор винтового насоса.

40 3. Система насосно-компрессорной добычи по п. 1, содержащая перфорированную трубу, которая позволяет как флюиду в выпускном патрубке винтового двигателя, так и флюиду в выпускном патрубке винтового насоса выходить в кольцевое пространство между статором винтового двигателя и обсадной колонной скважины.

4. Система насосно-компрессорной добычи по п. 1, содержащая насос на поверхности, который забирает флюид и закачивает его внутрь трубной колонны для подачи в  
45 пространство между ротором и статором винтового двигателя для придания вращательного движения ротору винтового двигателя.

5. Система насосно-компрессорной добычи по п. 1, содержащая кольцевое уплотнение,



установленное между статором винтового насоса и обсадной колонной скважины.

6. Система насосно-компрессорной добычи по п. 1, содержащая винтовой двигатель, соотнесенный с винтовым насосом, имеющим направление вращения, противоположное тому, которое свойственно винтовому насосу.

5 7. Система насосно-компрессорной добычи по п. 1, содержащая винтовой двигатель, который может быть винтовым насосом, установленным в обратном направлении по отношению к винтовому насосу.

8. Система насосно-компрессорной добычи по п. 1, содержащая винтовой двигатель, который может быть винтовым насосом с направлением прохождения флюида,  
10 обратным тому, которое свойственно винтовому насосу.

15

20

25

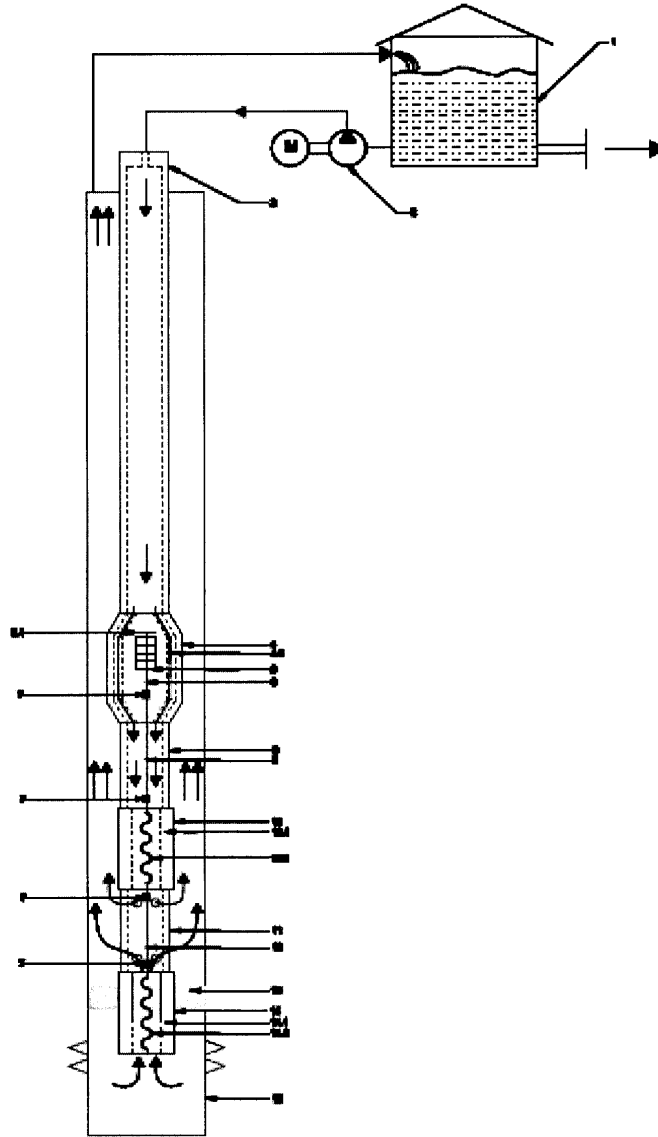
30

35

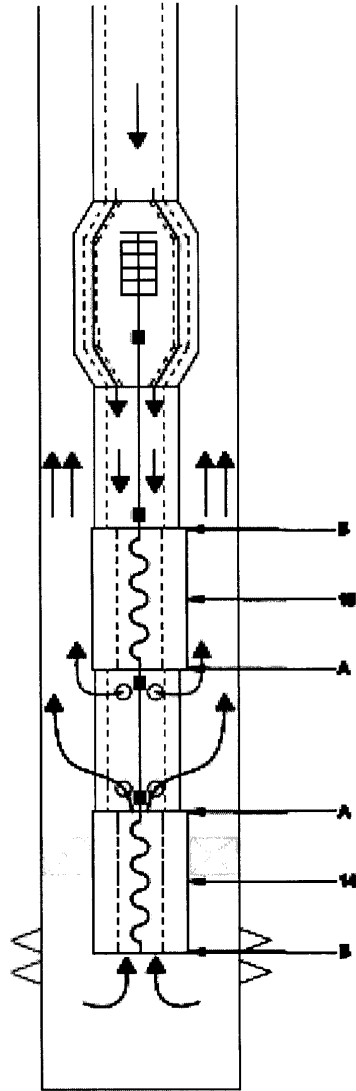
40

45

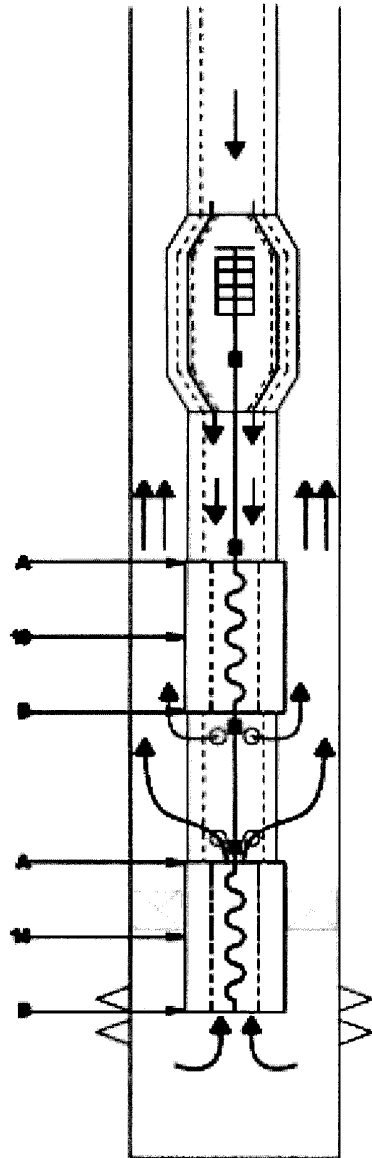
Фигура 1



Фигура 2



Фигура 3



Фигура 4

