



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2005137683/03, 03.05.2004**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.05.2004(30) Конвенционный приоритет:
05.05.2003 EP 03076311.4(43) Дата публикации заявки: **10.05.2006**(45) Опубликовано: **10.08.2008 Бюл. № 22**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 01/98623 A1, 27.12.2001. SU 1813171 A3, 30.04.1993. RU 2108448 C1, 10.04.1998. RU 2144128 C1, 10.01.2000. WO 02/086285 A1, 31.10.2002. US 1981525 A1, 20.11.1934. US 3477506 A1, 11.11.1969. US 6085838 A1, 11.07.2000.**(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
05.12.2005(86) Заявка РСТ:
EP 2004/050681 (03.05.2004)(87) Публикация РСТ:
WO 2004/099561 (18.11.2004)Адрес для переписки:
**103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. Л.С.Кишкиной**

(72) Автор(ы):

**ФИЛИППОВ Андрей Грегори (US),
ТОМСОН Неил Филип (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**ШЕЛЛ ИНТЕРНЭШНЛ РИСЕРЧ МААТСХАППИЙ
Б.В. (NL)**

RU 2 330 930 C2

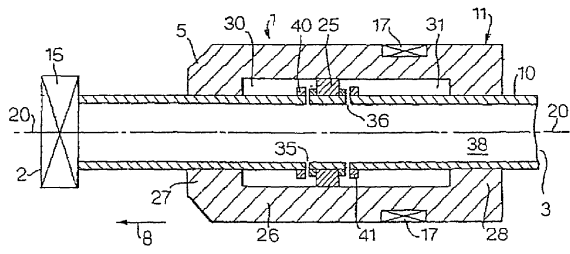
RU 2 330 930 C2

(54) РАСШИРИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ТРУБЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к расширительному устройству для расширения трубы. Устройство для расширения трубы содержит расширительный конус, сужающийся в направлении вперед, анкер для надежного присоединения к внутренней поверхности трубы, силовой гидроцилиндр для перемещения расширительного конуса, содержащий первый элемент, соединенный с расширительным конусом, второй элемент, подвижный в осевом направлении относительно первого элемента и присоединенный к анкеру. А также средства гидравлического привода для

перемещения в осевом направлении первого и второго элементов друг относительно друга, приспособленные для перемещения расширительного конуса в направлении вперед через трубу в том случае, когда анкер надежно прикреплен к внутренней поверхности трубы, и приспособлены для аксиального перемещения первого и второго элементов относительно друг друга так, чтобы анкер имел возможность перемещения в направлении вперед через трубу, когда этот анкер отсоединен от внутренней поверхности трубы. Обеспечивает работу в автоматизированном режиме. 6 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005137683/03, 03.05.2004**
 (24) Effective date for property rights: **03.05.2004**
 (30) Priority:
05.05.2003 EP 03076311.4
 (43) Application published: **10.05.2006**
 (45) Date of publication: **10.08.2008 Bull. 22**
 (85) Commencement of national phase: **05.12.2005**
 (86) PCT application:
EP 2004/050681 (03.05.2004)
 (87) PCT publication:
WO 2004/099561 (18.11.2004)

Mail address:
**103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
 "Sojuzpatent", pat.pov. L.S.Kishkinoj**

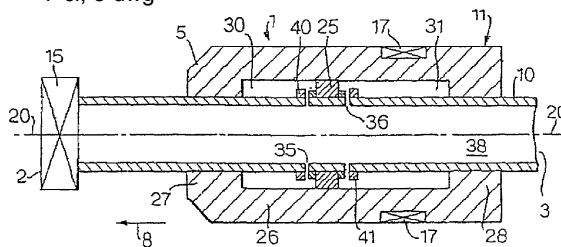
(72) Inventor(s):
**FILIPPOV Andrej Gregori (US),
 TOMSON Neil Filip (US)**
 (73) Proprietor(s):
**ShELL INTERNEhShNL RISERCh MAATSKhAPPIJ
 B.V. (NL)**

(54) **EXPANSION DEVICE FOR EXPANDING PIPES**

(57) Abstract:
 FIELD: construction.
 SUBSTANCE: invention pertains to an expansion device for expanding pipes. The device consists of an expansion cone, converging in the forward direction, an anchor for reliable joining to the inner surface of the pipe, a hydraulic power cylinder for moving the expansion cylinder, consisting of a first element, joined to the expansion cone, and a second element, movable in the axial direction relative the first element and joined to the anchor. The device also has a hydraulic actuator for moving the first and second elements in the axial direction relative each other, designed for moving the expansion cone in the forward direction through the pipe when the anchor is fixed to the inner surface of

the pipe, and also designed for axial movement of the first and second elements relative each other such that the anchor can move in the forward direction through the pipe when this anchor is not joined to the inner surface of the pipe.

EFFECT: provides for operation in automatic mode.
 7 cl, 8 dwg



Фиг. 1

RU 2 330 930 C2

RU 2 330 930 C2

Настоящее изобретение относится к расширительному устройству для расширения трубы. В частности, труба, которую необходимо расширить, представляет собой трубчатый элемент или сборную трубу для скважины, например скважинную обсадную или перфорированную трубу, или трубу, размещенную внутри сборной трубы скважины.

5 Пример устройства для расширения трубы, т.е. увеличения ее диаметра, раскрыт в опубликованной международной заявке WO 02/086285. В указанной публикации описано расширительное устройство (расширитель), содержащее передний конец и задний конец, расширительный конус, суживающийся в направлении вперед, в сторону переднего конца расширительного устройства, а также ряд направляющих штанг, привод для перемещения
10 расширительного конуса и направляющих штанг, при нормальной работе, друг относительно друга, и два нереверсивных концевых анкера, расположенных на каждом конце ряда направляющих штанг, при этом концевые анкера выполнены с возможностью взаимодействия с внутренней поверхностью трубы, которое, при нормальной работе устройства, обеспечивает предотвращение перемещения направляющих штанг
15 относительно трубы, а расширительный конус перемещается относительно направляющих штанг вперед.

Известное расширительное устройство, при нормальном функционировании, прикреплено к нижнему концу трубы.

Нормальная работа известного расширительного устройства включает две стадии, а
20 именно стадию расширения и стадию возврата в исходное положение. В исходном положении стадии расширения устанавливают концевые анкера, при этом концевой анкер, расположенный впереди, устанавливают в нерасширенной части трубы, задний анкер устанавливают в той части трубы, которая расширена, а расширительный конус в своем первом положении находится вблизи концевого анкера. Силовой гидроцилиндр приводится
25 в действие с тем, чтобы заставить расширительный конус перемещаться вперед для расширения конуса, при этом в процессе расширения трубы концевые анкера воспринимают осевое усилие. Гидроцилиндр приводится в действие с помощью жидкости под давлением, подводимой через трубчатый элемент, к которому присоединено расширительное устройство. Когда расширительный конус подходит к переднему анкеру,
30 подвод энергии к приводу отключают, и перемещение расширительного конуса прекращается.

Повторная установка конуса в исходное положение осуществляется путем нажимного воздействия на трубчатый элемент для перемещения расширительного устройства в направлении вперед. Концевые анкера этому перемещению не препятствуют, поскольку
35 они оказывают только одностороннее фиксирующее воздействие. Расширительный конус не может перемещаться вперед с тем, чтобы направляющие штанги перемещались вперед относительно расширительного конуса. Когда концевой анкер, находящийся с задней стороны, подходит к расширительному конусу, перемещение направляющих штанг прерывается, и расширительное устройство возвращается в исходное положение.

40 Как можно понять, преимущество применения двух концевых анкеров заключается в том, что расширительное устройство может быть использовано для расширения диаметра трубы по всей ее длине. В начале расширения трубы передний анкер может быть установлен в нерасширенной части трубы, в то время как для размещения заднего анкера участка расширенной трубы не имеется. По завершении расширения задний анкер может
45 быть установлен в расширенном участке трубы, в то время как передний анкер выступает из трубы наружу.

Недостаток известного расширителя заключается в том, что это устройство не может автоматически возвращаться в исходное положение.

50 Задача данного изобретения состоит в обеспечении устройства для расширения, которое может работать в автоматизированном режиме.

Для решения данной задачи в соответствии с настоящим изобретением расширительное устройство, предназначенное для расширения трубы, содержит передний конец и задний конец и включает в себя

расширительный конус, сужающийся в направлении вперед, к переднему концу расширительного устройства,

анкер, выполненный с возможностью избирательного надежного присоединения к внутренней поверхности трубы,

5 исполнительный механизм (гидроцилиндр) для перемещения расширительного конуса в направлении вперед через трубу, содержащий первый элемент, присоединенный к расширительному конусу, и второй элемент, подвижный в осевом направлении относительно первого элемента, причем второй элемент присоединен к анкеру, и

10 средства гидравлического привода для аксиального перемещения первого и второго элементов относительно друг друга,

при этом в расширительном устройстве средства гидравлического привода приспособлены для перемещения расширительного конуса в направлении вперед через трубу, когда анкер надежно присоединен к внутренней поверхности трубы, и приспособлены для аксиального перемещения первого и второго элементов относительно друг друга так, чтобы анкер перемещался в направлении вперед через трубу, когда он отсоединен от внутренней поверхности трубы.

Настоящее изобретение далее будет раскрыто более подробно с помощью примера и со ссылкой на сопровождающие чертежи, на которых

20 фиг.1 - схематическое изображение, не в масштабе, расширительного устройства в соответствии с настоящим изобретением;

фиг.2 - схематическое отображение трех стадий нормальной работы расширительного устройства, показанного на фиг.1;

25 фиг.3 - схематическое изображение, не в масштабе, воплощения гидроцилиндра устройства для расширения, соответствующего настоящему изобретению, показанного в продольном разрезе;

фиг.4 - схематическое изображение в продольном разрезе, не в масштабе, воплощения средств привода.

На фиг.1 представлено расширительное устройство 1 для расширения трубы (не показана) в соответствии с настоящим изобретением, содержащее передний конец 2 и задний конец 3. Расширительное устройство содержит расширительный конус 5, сужающийся в направлении 8 вперед, в сторону переднего конца 2 расширительного устройства 1, второй элемент в виде удлиненной направляющей 10 конуса и гидроцилиндр 11, выполненный с возможностью перемещения, при нормальном функционировании, расширительного конуса 5 и удлиненной направляющей 10 конуса друг относительно друга 35 между первым положением и вторым положением.

Расширительное устройство 1, кроме того, содержит съемный скважинный концевой анкер 15, установленный на конце (переднем конце 2) удлиненной направляющей 10 конуса. Концевой анкер 15 выполнен с возможностью соединения с внутренней поверхностью трубы (не показано) для предотвращения движения удлиненной 40 направляющей 10 конуса относительно этой трубы в том случае, когда, при нормальном функционировании, расширительный конус 5 перемещают относительно удлиненной направляющей 10 конуса в направлении движения вперед, показанном стрелкой 8. Кроме того, расширительное устройство 1 подходящим образом снабжено промежуточным анкером 17, прикрепленным к расширительному конусу. Промежуточный анкер 17 может 45 взаимодействовать с внутренней поверхностью трубы (не показано) с целью предотвращения движения расширительного конуса 5 относительно трубы, когда, при нормальном функционировании, удлиненная направляющая 10 конуса перемещается относительно расширительного конуса 5 в направлении 8 вперед. Анкеры 15 и 17 выполняют по типу анкера, действующего в одном направлении, или же они могут быть 50 анкерами, устанавливаемыми только для предотвращения перемещения в нежелательном направлении. Удлиненная направляющая 10 конуса представляет собой трубу с центральной продольной осью 20.

Гидроцилиндр 11 содержит средства для гидравлического привода, включающие в себя

кольцевой поршень 25 в виде кольцевого выступа на удлиненной направляющей 10 конуса, и первый элемент, соединенный с расширительным конусом 5, выполненный в виде цилиндра 26, который может скользить по верху поршня 25. Средства гидравлического привода, обеспечивающие осевое перемещение первого и второго элементов друг

5 относительно друга, приспособлены для продвижения расширительного конуса в направлении вперед через трубу в том случае, когда анкер надежно прикрепляют к внутренней поверхности трубы, а также для перемещения первого и второго элементов друг относительно друга с тем, чтобы передвигать анкер в направлении вперед через трубу, когда этот анкер отсоединен от внутренней поверхности трубы.

10 Цилиндр 26 имеет кольцевые уплотнительные выступы 27 и 28 на каждом конце цилиндра 26, которые образуют переднюю камеру 30 и заднюю камеру 31 соответственно. Гидроцилиндр 11, кроме того, снабжен средствами для попеременной подачи под давлением жидкости в переднюю камеру 30 с целью перемещения расширительного конуса

15 жидкости в заднюю камеру 31 для перемещения протяженной направляющей 10 конуса в направлении вперед относительно расширительного конуса 5.

Средства подвода жидкости включают передний канал 35, расположенный вблизи передней стороны кольцевого поршня 25, задний канал 36, расположенный вблизи задней стороны кольцевого поршня 25, и средства регулирования расхода жидкости (не

20 показаны), которые позволяют подводить жидкость под давлением через передний канал 35 или через задний канал 36 в соответствующие камеры 30 или 31 или предотвращать протекание жидкости под давлением через эти каналы в указанные камеры.

Подача жидкости под давлением из внутреннего объема 38 удлиненной направляющей 10 конуса через задний канал 36 в заднюю камеру 31 приводит к тому, что удлиненная

25 направляющая 10 конуса перемещается по направлению 8 вперед относительно расширительного конуса 5. Движение вперед прекращается, когда передний ограничительный упор 40 соприкасается с передним кольцевым уплотнительным выступом 27. Это рабочее положение представляет собой первую позицию. Подача жидкости под давлением из внутреннего объема 38 удлиненной направляющей 10 конуса через передний

30 канал 35 в переднюю камеру 30 приводит к тому, что расширительный конус 5 перемещается по направлению 8 вперед относительно удлиненной направляющей 10 конуса. Движение вперед прекращается, когда задний кольцевой уплотнительный выступ 28 соприкасается с задним упором 41. Такое положение представляет собой вторую позицию.

35 Жидкость под давлением нагнетают во внутренний объем 38 через подвесную трубу (не показана). Стенка цилиндра 26 имеет выпускные каналы (не показаны) для обеспечения отвода жидкости из камер 30 и 31, снабженные подходящим клапаном.

В раскрытом выше примере воплощения настоящего изобретения силовой гидроцилиндр 11 включает единственный кольцевой поршень 25, в виде кольцевого

40 выступа на удлиненной направляющей 10 конуса, и цилиндр 26, расположенный по верху поршня 25 с возможностью скольжения и содержащий две камеры 30 и 31. Следует понимать, что гидроцилиндр может также иметь более чем один кольцевой поршень и цилиндр более чем с одной камерой (две камеры, разделенные одним поршнем).

Когда расширительное устройство находится в первой позиции, оно может начинать ход

45 расширения трубы. В конце хода расширения расширительное устройство находится во второй позиции и может начинать ход возврата в исходное положение. Такая последовательность работы устройства далее будет рассмотрена со ссылкой на фиг.2.

На фиг.2а, 2б и 2с схематически изображено в разрезе расширительное устройство 1, соответствующее настоящему изобретению, установленное в трубе 45, которую

50 необходимо увеличить в диаметре. Элементы расширителя, рассмотренные выше со ссылкой на упомянутый чертеж, обозначены теми же номерами позиций.

Труба 45 содержит три участка, а именно не расширенный участок 45а, расширяемый участок 45б и уже расширенный участок 45с. В дополнение к переднему анкеру 15

расширительное устройство снабжено вторым съемным анкером, служащим задним анкером 47. Второй съемный концевой анкер 47, действующий в одном направлении, прикреплен к протяженной направляющей 10 конуса сзади, при этом концевой анкер 47 выполнен с возможностью соединения с внутренней поверхностью трубы 45 для

5 предотвращения перемещения протяженной направляющей 10 конуса относительно трубы 45 в том случае, когда при нормальной работе расширительный конус 5 перемещается относительно протяженной направляющей 10 конуса в направлении 8 вперед. Анкер 47 представляет собой анкер одностороннего действия, или же он может быть устанавливаемым анкером, который закрепляют только для предотвращения перемещения
10 в нежелательном направлении.

Фиг.2а иллюстрирует первую стадию, а именно начало хода расширения в соответствии со способом расширения, осуществляемым с помощью расширительного устройства согласно настоящему изобретению.

В начале хода расширения расширительное устройство 1 надежно закрепляют в трубе
15 45 с помощью заднего анкера 47 на участке 45с трубы и с помощью переднего анкера 15 на участке 45а. Расширительное устройство 1 находится в первом положении, и гидроцилиндр 11 приводится в действие, чтобы расширительный конус 5 перемещался в направлении 8 вперед для расширения трубы 45. Такое перемещение осуществляется за счет подачи жидкости под давлением в переднюю камеру 30 (см. фиг.1) и обеспечения
20 слива жидкости из задней камеры 31. Концевые анкера 47 и 15 взаимосвязаны с внутренней поверхностью трубы 45 так, чтобы обеспечить предотвращение перемещения протяженной направляющей 10 конуса относительно трубы 45.

Фиг.2b иллюстрирует промежуточную стадию процесса расширения.

На фиг.2с показана конечная позиция хода расширения, когда расширительное
25 устройство 1 находится во втором положении. По окончании хода расширения начинается ход возврата устройства в исходное положение. При осуществлении хода возврата силовой гидроцилиндр 11 приводится в действие таким образом, чтобы перемещать протяженную направляющую 10 конуса вперед относительно расширительного конуса 5. Это перемещение осуществляется путем подачи жидкости под давлением в заднюю камеру
30 31 (см. фиг.1) и обеспечения слива жидкости из передней камеры 30. Поскольку концевые анкера 47 и 15 выполнены действующими в одном направлении, то они не фиксируют протяженную направляющую 10 конуса в том случае, когда направляющая 10 конуса перемещается в направлении 8 вперед относительно расширительного конуса 5. Во время хода возврата промежуточный анкер 17 предотвращает движение конуса 5 в обратном
35 направлении. После возврата расширительного устройства в первое положение, иллюстрируемое на фиг.2а, начинается повторение хода расширения. В результате вся труба может быть целиком расширена.

На фиг.3а и 3b схематически и не в масштабе показано, в продольном разрезе, предпочтительное воплощение верхней половины части силового гидроцилиндра 11
40 расширительного устройства 1 согласно настоящему изобретению. Элементы конструкции, рассмотренные выше со ссылкой на предшествующие чертежи, обозначены теми же номерами позиций. Подача жидкости под давлением ниже будет описана более подробно.

Удлиненная направляющая 10 конуса представляет собой трубу 50 с двойной стенкой, содержащую внутреннюю стенку 52 и внешнюю стенку 53. Через двойную стенку трубы 50
45 проходят каналы 35 и 36.

По причинам, которые станут понятными при обсуждении фиг.4, внешняя стенка 53 трубы 50, выполненной с двойной стенкой, снабжена осевыми пазами 55, при этом передний осевой паз проходит от первого упора 40а, а задний осевой паз 56 проходит от заднего упора 41а. Передний кольцевой уплотнительный выступ 27 и задний кольцевой
50 уплотнительный выступ 28 выполнены с клиновидными концевыми участками 58 и 59 соответственно, размещенными в пазах 55 и 56.

Между стенками 52 и 53 трубы 50 с двойными стенками образована кольцевая камера 61. Через стенки 52 и 53 трубы 50 с двойными стенками проходят передний канал 35 и

задний канал 36. В кольцевой камере 61 установлен клапан, выполненный в виде задвижки, при этом задвижка 65 снабжена проходным каналом 66. Задвижка 65 может перемещаться между передней позицией, в которой проходной канал задвижки совмещен с положением переднего канала 35, и задней позицией, в которой проходной канал 66 задвижки совмещен положением заднего канала 36. Гидроцилиндр 11, кроме того, снабжен средствами привода для перемещения задвижки 65 между передней и задней позициями.

В начале хода расширения, при нормальном функционировании устройства, задвижка 65 находится в положении, показанном на фиг.3а, при котором клиновидный кромочный участок 58 переднего кольцевого уплотнительного выступа 27 контактирует с упором 40а, расположенным в конце передней осевой прорези 55. Жидкость под давлением подают из внутреннего объема трубы 50 с двойными стенками через передний канал 35 в переднюю камеру 30 (показано стрелкой 68). Давление жидкости вызывает перемещение цилиндра в направлении 8 вперед. Понятно, что в этом случае расширительный конус 5 перемещается в направлении вперед, расширяя трубу (не показано). В конце хода расширения клиновидный кромочный участок 59 заднего кольцевого уплотнительного выступа 28 контактирует с задним упором 41а.

Для того чтобы начать ход возврата в исходное положение, задвижку 65 перемещают в заднее положение (см. фиг.3б). В заднем положении задвижки ее проходной канал 66 совмещен с местоположением заднего канала 36. Затем из внутреннего объема трубы 50 с двойной стенкой через задний канал 36 в заднюю камеру 31 (показано стрелкой 69) подают жидкость под давлением. Давление жидкости вызывает перемещение протяженной направляющей 10 конуса вперед, в направлении, показанном позицией 8. В результате устанавливается положение, показанное на фиг.3а, которое является начальным положением для хода расширения.

Расширительное устройство в соответствии с настоящим изобретением снабжено средствами для перемещения, при этом на фиг.4а и 4б отображены, не в масштабе, средства перемещения, расположенные на переднем конце устройства. Элементы конструкции, которые были указаны выше, со ссылками на предшествующие чертежи, обозначены на этих чертежах такими же номерами позиций.

Средства перемещения, установленные на переднем конце устройства, включают отсоединяемый (освобождаемый) толкатель 72, имеющий переднюю часть (головку) 73. Толкатель 72 нагружен пружиной 74. Передний торец пружины 74 упирается в передний упор 75, который прикреплен к внутренней стенке 52.

Как показано на фиг.4а, расширительный конус 5 перемещается в направлении 8 вперед. При этом толкатель 72 опирается сверху на задвижку 65, а клиновидный кромочный участок 58 доходит до толкателя 72. При их контактировании (не показано) расширительный конус 5 при дальнейшем перемещении будет сжимать пружину 74. Когда расширительный конус 5 продвинется дальше вперед, пружина 74 будет сжата еще в большей степени.

На фиг.4б расширительный конус 5 показан в его самом крайнем положении (соответствующем позиции, отображенной на фиг.3б), в котором передняя часть 73 толкателя 72 вдавливаются под клиновидный кромочный участок 58, и пружина 74 начинает толкать задвижку 65 в обратную сторону до тех пор, пока задвижка 65 не останавливается посредством такого же толкателя (не показан), размещенного на заднем конце. В результате задвижка 65 находится в позиции, показанной на фиг.3б.

Сзади гидроцилиндра имеются аналогичные средства перемещения задвижки (не показаны).

Передний упор 75, который прикреплен к внутренней стенке 52, представляет собой подходящее средство соединения внутренней стенки 52 с внешней стенкой 53 трубы 50, выполненной с двойной стенкой.

В случае необходимости вблизи толкателя 72 может быть размещена направляющая (не показана), служащая для направления заднего конца толкателя 72 под приблизившийся к толкателю клиновидный участок 58.

Задний анкер 47 может быть присоединен к протяженной направляющей 10 конуса с некоторым осевым зазором, что позволяет расширяемой трубе сжиматься. Возврат заднего анкера 47 в начальное положение обеспечивается пружиной (не показана). Следует

5 понимать, что когда задний анкер 47 установлен по отношению к протяженной направляющей 10 конуса с некоторым осевым зазором, осевую силу реакции, обусловленную расширением трубы, будет воспринимать передний анкер.

В воплощении, рассмотренном со ссылками на фиг.3 и фиг.4, осевые пазы 55 и 56 имеют значительную длину. В альтернативном воплощении (не показано) осевые пазы проходят вдоль участка достаточной длины для размещения в них толкателя 72. В этом

10 случае кольцевые уплотнительные выступы 27 и 28 имеют большую толщину и не снабжены клиновидными кромочными участками, и передняя часть 73 толкателя 72 выступает из осевого паза. Размер кольцевого уплотнительного выступа выбран таким, чтобы он мог вдавливать переднюю часть 73 под выступ и уплотняться на участке внешней трубы, выполненном без паза.

15 Следует понимать, что расширительный конус 5 может иметь любой профиль и конструкцию при условии, что он может расширять трубу при его вводе внутрь этой трубы.

Настоящее изобретение обеспечивает простое расширительное устройство, выполненное с возможностью автоматизированного продвижения через расширяемую

20 трубу.

Формула изобретения

1. Расширительное устройство для расширения трубы, содержащее передний конец и задний конец, включающее: расширительный конус, сужающийся в направлении вперед, к переднему концу расширительного устройства, анкер, выполненный с возможностью

25 надежного присоединения к внутренней поверхности трубы, силовой гидроцилиндр для перемещения расширительного конуса в направлении вперед через трубу, содержащий первый элемент, соединенный с расширительным конусом, второй элемент, подвижный в осевом направлении относительно первого элемента и присоединенный к анкеру, а также средства гидравлического привода для перемещения в осевом направлении первого и

30 второго элементов относительно друг друга, приспособленные для перемещения расширительного конуса в направлении вперед через трубу в том случае, когда анкер надежно прикреплен к внутренней поверхности трубы, и приспособлены для аксиального перемещения первого и второго элементов относительно друг друга так, чтобы анкер имел возможность перемещения в направлении вперед через трубу, когда этот анкер отсоединен

35 от внутренней поверхности трубы.

2. Расширительное устройство по п.1, в котором второй элемент выполнен в виде удлиненной направляющей для конуса, анкер представляет собой съемный анкер, установленный на одном конце удлиненной направляющей конуса и выполненный с

40 возможностью связи с внутренней поверхностью трубы для предотвращения перемещения удлиненной направляющей конуса относительно трубы в том случае, когда в процессе нормальной работы устройства расширительный конус перемещается относительно удлиненной направляющей конуса в направлении вперед; средства гидравлического привода включают кольцевой поршень, образованный выступом на удлиненной

45 направляющей конуса; при этом первый элемент представляет собой цилиндр, установленный с возможностью скольжения поверх кольцевого поршня и имеющий кольцевые уплотнительные выступы на каждом из концов цилиндра, которые образуют переднюю камеру и заднюю камеру соответственно, а силовой гидроцилиндр снабжен средствами периодической подачи жидкости под давлением в переднюю камеру для перемещения расширительного конуса в направлении вперед относительно удлиненной

50 направляющей конуса и в заднюю камеру для перемещения удлиненной направляющей конуса в направлении вперед относительно расширительного конуса.

3. Расширительное устройство по п.1 или 2, которое, кроме того, содержит промежуточный анкер, присоединенный к расширительному конусу, при этом

промежуточный анкер выполнен с возможностью взаимодействия с внутренней поверхностью трубы для предотвращения перемещения расширительного конуса относительно трубы в том случае, когда удлиненная направляющая конуса в процессе нормального функционирования перемещается относительно расширительного конуса в направлении вперед.

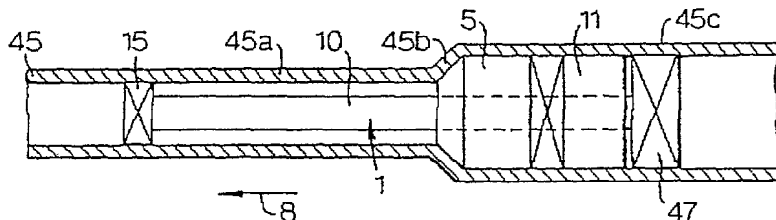
4. Расширительное устройство по любому одному из пп.1 или 2, которое, кроме того, содержит второй съемный извлекаемый концевой анкер, установленный на свободном конце удлиненной направляющей конуса, при этом концевой анкер установлен с возможностью взаимодействия с внутренней поверхностью трубы для предотвращения перемещения удлиненной направляющей конуса относительно трубы в том случае, когда в процессе нормального функционирования расширительный конус перемещается относительно удлиненной направляющей конуса в направлении вперед.

5. Расширительное устройство по п.2, в котором средства подачи жидкости включают в себя канал, выполненный вблизи передней стороны кольцевого поршня, задний канал, выполненный вблизи задней стороны кольцевого поршня, и средства регулирования потока жидкости, которые обеспечивают или предотвращают протекание жидкости под давлением через передний или через задний каналы.

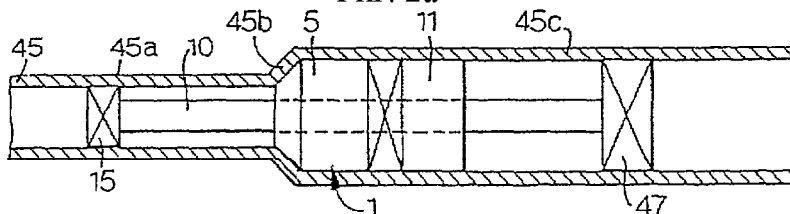
6. Расширительное устройство по п.5, в котором удлиненная направляющая конуса представляет собой трубу с двойной стенкой, содержащую кольцевую камеру между стенками трубы, при этом через стенки трубы с двойной стенкой проходят передний канал и задний канал, средства регулирования потока жидкости включают в себя задвижку, установленную в кольцевой камере и снабженную проходным каналом, причем задвижка может перемещаться между передней позицией, в которой канал задвижки совмещен с положением переднего канала трубы, и задней позицией, в которой канал задвижки совмещен с положением заднего канала трубы, а силовой гидроцилиндр, кроме того, содержит средства привода для перемещения задвижки между передней позицией и задней позицией.

7. Расширительное устройство по п.6, в котором средства привода включают в себя освобождаемый подпружиненный толкатель, установленный на конце расширительного устройства, при этом пружина толкателя нагружается посредством цилиндра, приблизившегося к подпружиненному толкателю, и толкатель освобождается с помощью цилиндра, находящегося в месте расположения толкателя.

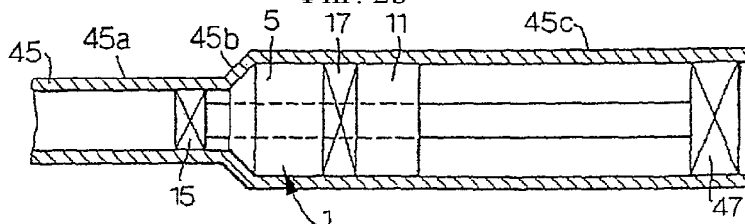
Приоритет по пунктам:
05.05.2003 по пп.1-7.



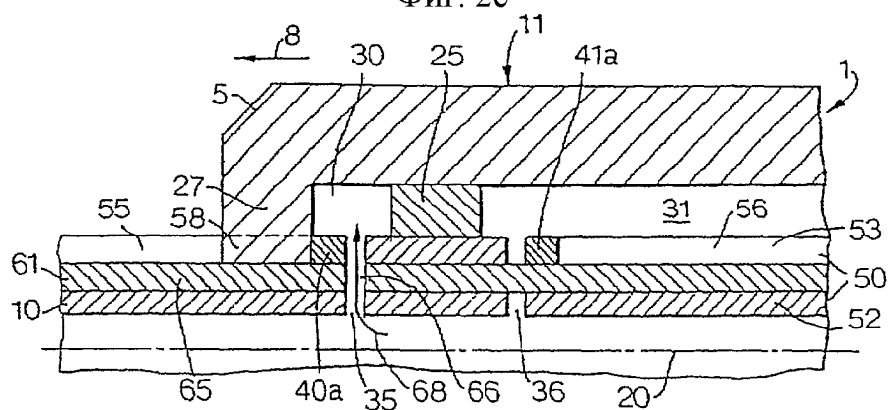
Фиг. 2а



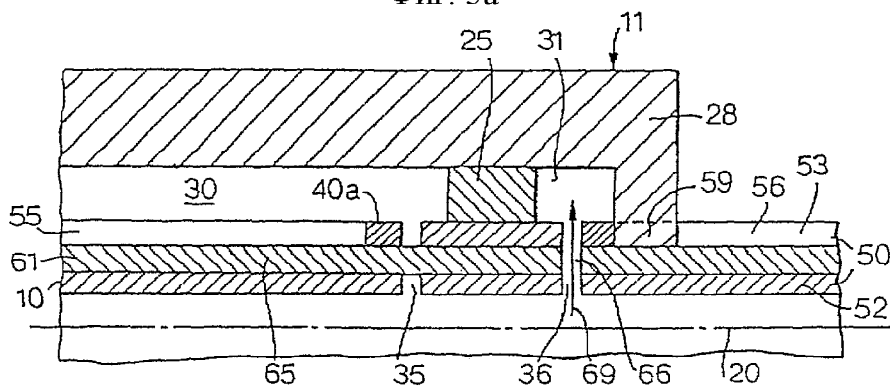
Фиг. 2б



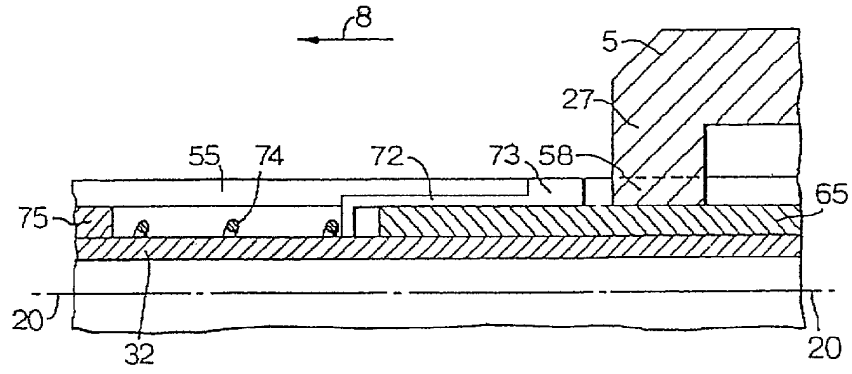
Фиг. 2с



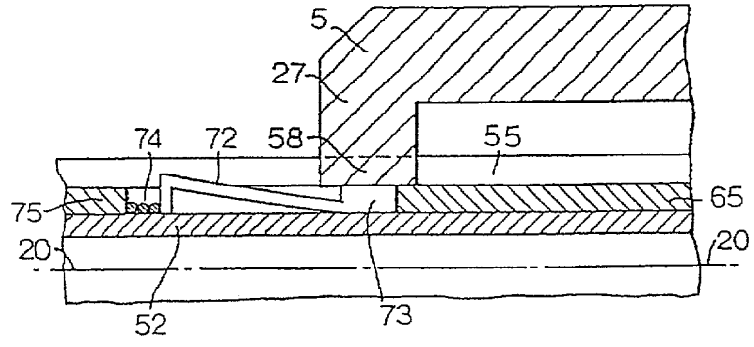
Фиг. 3а



Фиг. 3б



Фиг. 4а



Фиг. 4б