

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2522705

### СЕКЦИЯ ПОДВОДНОГО ТРУБОПРОВОДА

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2013128035

Приоритет изобретения 18 июня 2013 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 21 мая 2014 г.

Срок действия патента истекает 18 июня 2033 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Симонов", written over a horizontal line.





(51) МПК

F16L 1/16 (2006.01)

F16L 1/20 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013128035/06, 18.06.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.06.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.06.2013

(45) Опубликовано: 20.07.2014 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2429404 C1, 20.09.2011. RU 2072466 C1, 27.01.1997. RU 2365802 C1, 27.08.2009. RU 39676 U1, 10.08.2004. SU 1086279 A1, 15.04.1984. GB 1517546 A, 12.07.1978

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", отдел ИС и ТТ

(72) Автор(ы):

Тарасов Юрий Дмитриевич (RU),  
Николаев Александр Константинович (RU),  
Киселев Сергей Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Национальный минерально-сырьевой  
университет "Горный" (RU)

## (54) СЕКЦИЯ ПОДВОДНОГО ТРУБОПРОВОДА

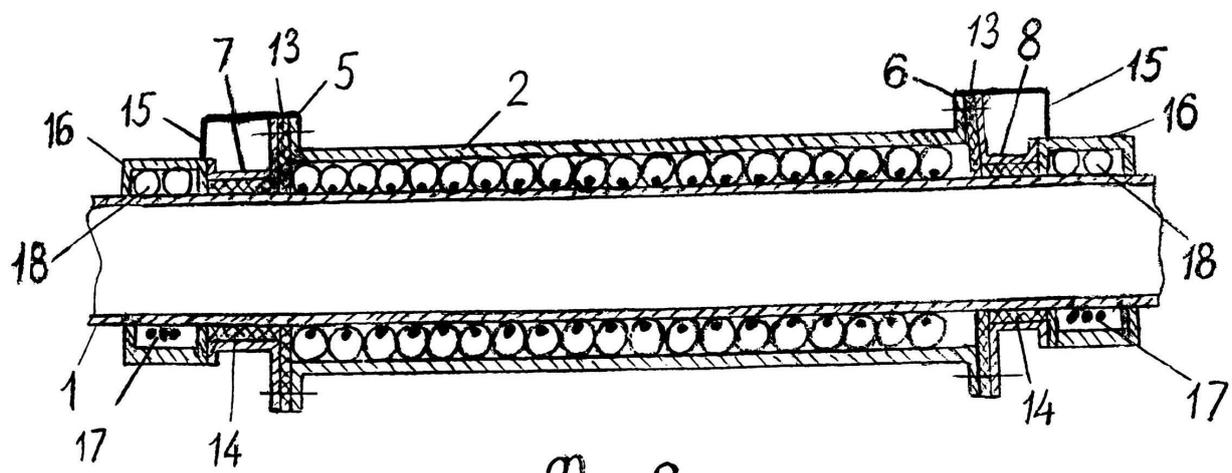
(57) Реферат:

Изобретение относится к трубопроводному транспорту. Секция подводного трубопровода включает внутреннюю трубу, установленную с зазором внутри внешней трубы. Зазор заполнен закрепленным по винтовой линии на внешней стороне внутренней трубы герметизирующим устройством со сжатым воздухом и гибким стержнем. Длина герметизирующего устройства равна ширине нарушения. Внешняя труба с двух сторон соединена с замком сигнальных элементов, выполненных в виде герметичных кольцевых кожухов с находящимися внутри них буями из синтактик-пены и тросами, связывающими буй с внутренней трубой. Длина тросов равна глубине установки секции

трубопровода. Внешняя труба с двух ее сторон выполнена с возможностью ее фланцевого соединения с торцевыми укрытиями, каждое из которых выполнено из соединенных между собой дополнительными горизонтальными фланцами верхней и нижней частей с консольно закрепленными на них верхней и нижней полувтулками, соединенными с горизонтальными фланцами, с возможностью охвата полувтулками внутренней трубы. Между вертикальными и горизонтальными фланцами размещены прокладки из эластичного материала. Технический результат: расширение арсенала технических средств. 4 ил.

RU  
2 522 705  
C1

RU  
2 522 705  
C1



Фиг. 2

RU 2522705 C1

RU 2522705 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

*F16L* 1/16 (2006.01)*F16L* 1/20 (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2013128035/06, 18.06.2013

(24) Effective date for property rights:  
18.06.2013

Priority:

(22) Date of filing: 18.06.2013

(45) Date of publication: 20.07.2014 Bull. № 20

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,  
FGBOUVPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj  
universitet "Gornyj", otdel IS i TT

(72) Inventor(s):

Tarasov Jurij Dmitrievich (RU),  
Nikolaev Aleksandr Konstantinovich (RU),  
Kiselev Sergej Sergeevich (RU)

(73) Proprietor(s):

federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Natsional'nyj  
mineral'no-syr'evoj universitet "Gornyj" (RU)

(54) **SUBSEA PIPELINE SECTION**

(57) Abstract:

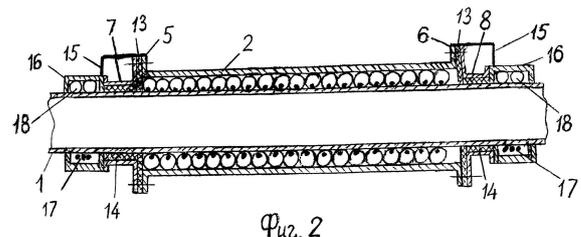
FIELD: transport.

SUBSTANCE: subsea pipeline section includes inner pipe installed with gap inside the outer pipe. The gap is filled with sealing device with compressed air and flexible rod which device is fixed on outer side of inner pipe along spiral line. Length of sealing device is equal to width of damage. The outer pipe on both sides is connected with lock of signal elements made in the form of pressurised ring casings with buoys made of syntactic-foam and ropes connecting buoys with inner pipe inside the casings. Length of ropes is equal to depth of pipeline section installation. The outer pipe on its both sides is made with possibility of its flange connection with butt covers each one of which is made of interconnected by additional horizontal flanges the upper

and the lower parts with cantilever fitted on them the upper and the lower half-bushings connected with horizontal flanges with possibility of wrapping the inner pipe by half-bushings. Gaskets made of elastic material are placed between vertical and horizontal flanges.

EFFECT: expanded range technological tools.

4 dwg



Изобретение относится к трубопроводному транспорту, а именно к конструкциям подводного трубопровода и способам его изготовления.

Известна принятая за прототип секция подводного трубопровода, включающая трубу, установленную с зазором внутри внешней трубы, при этом зазор между соосно зафиксированной завальцовкой относительно друг друга трубами заполнен двумя цилиндрическими замкнутыми оболочками, закрепленными по винтовой линии на внешней стороне внутренней трубы, одна из которых заполнена сжатым воздухом или инертным газом, а в другой размещен гибкий стержень, внешняя труба с двух сторон соединена с замком сигнальных элементов, выполненных в виде герметичных кольцевых кожухов с находящимися внутри них буями из синтактик-пены и тросами, связывающими буй с внутренней трубой, при длине тросов, равной глубине установки секции трубопровода, а способ изготовления секции подводного трубопровода, включающий установку трубы меньшего диаметра внутри трубы большего диаметра с образованием зазора между трубами и последующим их герметичным соединением между собой, внешнюю трубу завальцовывают с одного края на внутренней, затем на внутреннюю трубу наматывают две цилиндрические замкнутые оболочки, запрессовывают их в завальцованный участок трубы, после чего завальцовывают другой край внешней трубы, причем длину наматывания оболочек принимают равной ширине нарушения, величину запрессовки оболочек определяют из соотношения, кратного числу витков двух цилиндрически замкнутых оболочек, а трубу большего диаметра используют для выдергивания сигнальных элементов в случае разрыва внутренней трубы (Пат. РФ №2429404 С1, МПК F16L 1/16, 1/20, опубл. 20.09.2011 г., бюл. №26).

Однако недостатками известного изобретения являются следующие.

1. Обеспечение герметизации наружной поверхности внутренней трубы с помощью двух цилиндрических замкнутых оболочек, закрепленных на внутренней трубе по винтовой линии, абсолютно невозможно, так как сдвоенные оболочки при их намотке на внутреннюю трубу размещаются с наклоном относительно нормали к внутренней трубе с углом наклона после каждого оборота в противоположную сторону. При таком техническом решении между внутренней и наружной трубами будут чередующиеся зазоры, через которые после разрушения внутреннего трубопровода будет происходить утечка транспортируемого продукта. Поэтому изображенные авторами на фиг.1 и 2 схемы с параллельным расположением витков смежных оболочек не соответствуют действительному расположению витков сдвоенных оболочек.

2. Завальцовка внешней трубы относительно внутренней трубы практически невозможна не только из-за ограниченных технических возможностей в зоне прокладки трубопровода, но и в любом другом месте, из-за необходимости деформации внешней трубы увеличенного диаметра и с увеличенной толщиной стенок.

3. При этом практически также невозможно обеспечить форму поперечного сечения внешней трубы в зоне ее контакта с внутренней трубой, равную поперечному сечению внутреннего трубопровода, за счет значительной жесткости внешней трубы при ее деформации в процессе завальцовки.

4. Это также может привести к разрушению внутреннего трубопровода за счет значительных поперечных нагрузок на него при завальцовке внешней трубы.

5. Кроме того, поскольку абсолютно не исключено при этом наличия зазоров между внешней и внутренней трубами в зоне их контакта, это также будет приводить к дополнительным утечкам транспортируемого продукта при разрушении внутреннего трубопровода.

6. При завальцовке внешней трубы на внутренней удаление из нее внутренней трубы

при необходимости ее демонтажа невозможно без разрушения обоих завальцованных частей внешней трубы, что потребует ее замену на другую при очередном демонтаже этого участка трубопровода.

5 Техническим результатом изобретения является существенное снижение трудоемкости монтажа и демонтажа трубопровода с упрощением его реализации, повышение надежности эксплуатации подводного трубопровода с исключением утечек транспортируемого продукта при нарушении целостности внутреннего трубопровода и сохранение целостности внешней трубы при выполнении ремонтных операций на внутренней трубе после нарушения ее целостности.

10 Технический результат достигается тем, что в секции подводного трубопровода, включающей внутреннюю трубу, установленную с зазором внутри внешней трубы, заполненным герметизирующим устройством со сжатым воздухом и гибким стержнем, при соединении внешней трубы с двух сторон с замком сигнальных элементов, выполненных в виде герметичных кольцевых кожухов с находящимися внутри них  
15 буюми из синтактик-пены и тросами, связывающими бую с внутренней трубой, при длине тросов, равной глубине установки секции трубопровода, причем длину герметизирующего устройства принимают равной ширине нарушения, при этом герметизирующее устройство, размещенное в зазоре между внешней и внутренней трубами, выполнено из одной цилиндрической оболочки с размещенным в ней гибким  
20 стержнем, закрепленной по винтовой линии на внешней стороне внутренней трубы, а внешняя труба с двух ее сторон выполнена с возможностью ее вертикального фланцевого соединения с торцевыми укрытиями, каждое из которых выполнено из соединенных между собой дополнительными горизонтальными фланцами верхней и нижней частей с консольно закрепленными на них верхней и нижней полувтулками,  
25 соединенными с горизонтальными фланцами, с возможностью охвата полувтулками внутренней трубы, а между вертикальными и горизонтальными фланцами размещены прокладки из эластичного материала.

Секция подводного трубопровода представлена в продольном разрезе на фиг.1 - при перекрытии одного конца внешней трубы, на фиг.2 - то же, при перекрытии обоих  
30 концов внешней трубы и с ее соединением с замками сигнальных элементов, на фиг.3 - разрез А-А по фиг.1, на фиг.4 - поперечный разрез секции по сигнальному элементу.

Секция подводного трубопровода включает внутреннюю трубу 1, установленную с зазором внутри внешней трубы 2. Длину герметизирующего устройства принимают равной ширине нарушения. Зазор между внутренней трубой 1 и наружной трубой 2  
35 заполнен герметизирующим устройством, выполненным из заполненной сжатым воздухом одной цилиндрической оболочки 3 с размещенным в ней гибким стержнем 4. Оболочка 3 закреплена по винтовой линии на внешней стороне внутренней трубы 1. Внешняя труба 2 с двух ее сторон выполнена с возможностью ее фланцевого соединения 5 и 6 с торцевыми укрытиями 7 и 8. Каждое из торцевых укрытий 7 и 8 выполнено из  
40 соединенных между собой дополнительными горизонтальными фланцами 9 и 10 верхнего и нижнего частей с консольно закрепленными на них верхней и нижней полувтулками 11 и 12 с возможностью их охвата внутренней трубы 1. Между вертикальными 5, 6 и горизонтальными 9, 10 фланцевыми соединениями размещены прокладки 13 и 14 из эластичного материала. Внешнюю трубу 2 с помощью связи 15 соединяют с двух сторон  
45 с замками сигнальных элементов, выполненных в виде герметичных кожухов 16 с размещенными внутри тросами 17, при длине тросов 17, равной глубине установки секции трубопровода, и буюми 18 из синтактик-пены. Тросы 17 одним концом закреплены на внутренней трубе 1, а другим - на буюх 18.

Процесс срабатывания устройств после нарушения целостности внутренней трубы 1 аналогичен описанному в прототипе; после нарушения целостности трубопровода 1 за счет связи 15 кожух 16 раскрывается и выпускает соединенный с тросом 17 буй 18, который поднимается на поверхность воды с фиксацией места разрушения трубопровода 1.

Отличительные признаки изобретения обеспечивают существенное снижение трудоемкости монтажа и демонтажа трубопровода с упрощением его реализации, повышение надежности эксплуатации подводного трубопровода с исключением утечек транспортируемого продукта при нарушении целостности внутреннего трубопровода, сохранение целостности внешней трубы при выполнении ремонтных операций на внутренней трубе после нарушения ее целостности.

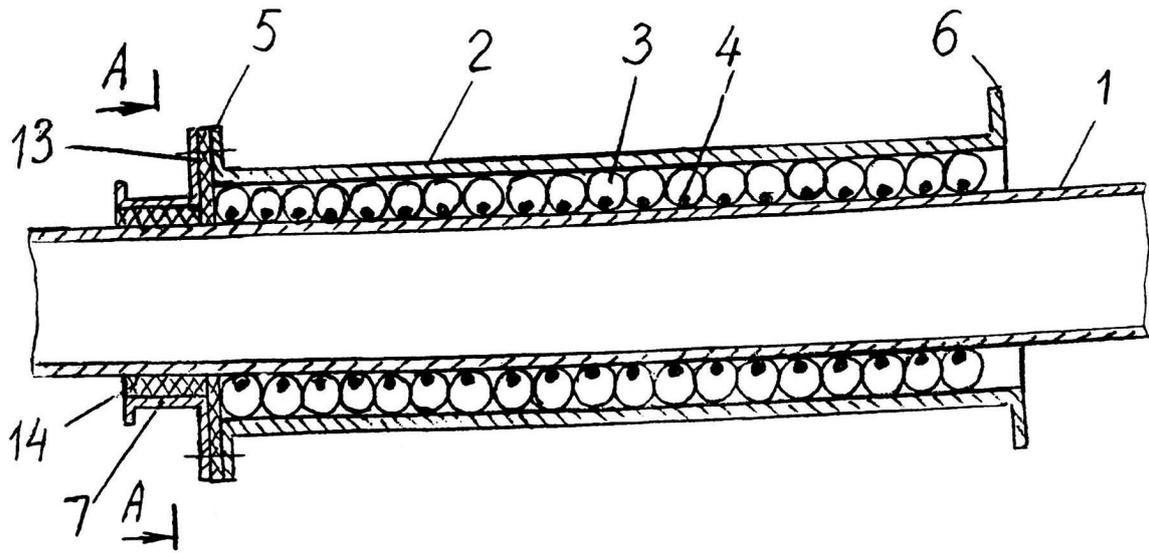
#### Формула изобретения

Секция подводного трубопровода, включающая внутреннюю трубу, установленную с зазором внутри внешней трубы, заполненным герметизирующим устройством со сжатым воздухом, закрепленным по винтовой линии на внешней стороне внутренней трубы, и гибким стержнем, при соединении внешней трубы с двух сторон с замком сигнальных элементов, выполненных в виде герметичных кольцевых кожухов с находящимися внутри них буями из синтактик-пены и тросами, связывающими буй с внутренней трубой, при длине тросов, равной глубине установки секции трубопровода, причем длину герметизирующего устройства принимают равной ширине нарушения, отличающаяся тем, что герметизирующее устройство, размещенное в зазоре между внешней и внутренней трубами, выполнено из одной цилиндрической оболочки со сжатым воздухом и с размещенным внутри нее гибким стержнем, а внешняя труба с двух ее сторон выполнена с возможностью ее фланцевого соединения с торцевыми укрытиями, каждое из которых выполнено из соединенных между собой дополнительными горизонтальными фланцами верхней и нижней частей с консольно закрепленными на них верхней и нижней полувтулками, соединенными с горизонтальными фланцами, с возможностью охвата полувтулками внутренней трубы, а между вертикальными и горизонтальными фланцами размещены прокладки из эластичного материала.

35

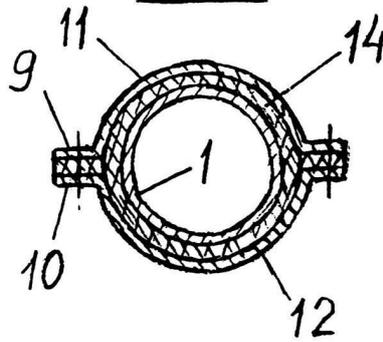
40

45

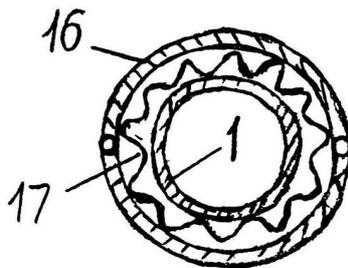


Фиг. 1

A-A



Фиг. 3



Фиг. 4