

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202192622 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2022.02.09

(51) Int. Cl. F16L 59/02 (2006.01)  
F16L 53/30 (2018.01)

(22) Дата подачи заявки  
2019.07.10

(54) ТЕПЛОСОХРАНЯЮЩИЙ РУКАВ, НАГРЕВАЕМЫЙ С ПОМОЩЬЮ ГРАФЕНА, ДЛЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО НЕФТЕСБОРНОГО ТРУБОПРОВОДА

(31) 201910263602.9

(71)(72) Заявитель и изобретатель:  
ЧЖАО АНЬПИН (CN)

(32) 2019.04.03

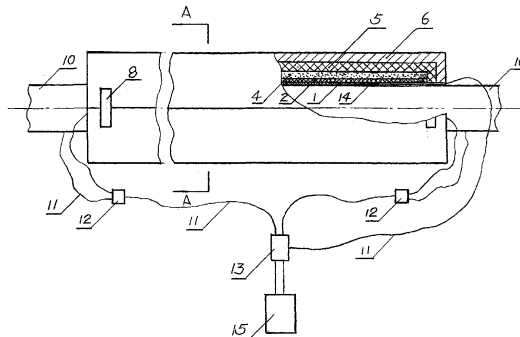
(33) CN

(74) Представитель:  
Кубряков Б.Е. (BY)

(86) PCT/CN2019/000142

(87) WO 2020/198898 2020.10.08

(57) Теплосохраниющий рукав, нагреваемый с помощью графена, для нефтепромыслового нефтесборного трубопровода содержит стойкий к воздействию высоких температур изоляционный слой (1), графеновый слой (2), стойкий к воздействию высоких температур керамический слой (4), водонепроницаемый и антистатический теплосохраниющий слой (5) и оболочку (6), которые плотно прикреплены друг к другу последовательно; две полуцилиндрические части теплосохраниющего рукава, нагреваемого с помощью графена, соединены друг с другом так, что нефтесборный трубопровод обернут в теплосохраниющий рукав, нагреваемый с помощью графена. Когда электричество подается на электродные слои, расположенные на двух концах графенового слоя (2), под действием электрического поля тепловая энергия, образующаяся в результате интенсивного трения и столкновения между атомами углерода в графене, излучается в виде дальних инфракрасных лучей с длиной волны от 5 до 14 мкм, что эффективно обеспечивает тепло для нагрева и сохранения тепла нефтепромыслового нефтесборного трубопровода. Основные характеристики теплосохраниющего рукава, нагреваемого с помощью графена, для нефтепромыслового нефтесборного трубопровода заключаются в том, что используется способ нагрева с использованием принципа нагрева, отличающегося от нагрева сопротивлением, который эффективно отвечает требованиям нагрева и сохранения тепла нефтепромыслового нефтесборного трубопровода, снижает потребление энергии, облегчает сборку и разборку и имеет низкую стоимость технического обслуживания.



202192622

A1

A1

202192622

# **ТЕПЛОСОХРАНЯЮЩИЙ РУКАВ, НАГРЕВАЕМЫЙ С ПОМОЩЬЮ ГРАФЕНА, ДЛЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО НЕФТЕСБОРНОГО ТРУБОПРОВОДА**

## **ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ**

[1] Настоящее раскрытие относится к нагревательному и теплосохраняющему устройству для нефтепромыслового нефтесборного трубопровода и, в частности, к теплосохраняющему рукаву, нагреваемому с помощью графена, для нефтепромыслового нефтесборного трубопровода, который снижает потребление энергии, облегчает сборку и разборку и может эффективно нагревать нефтепромысловый нефтесборный трубопровод для предотвращения замерзания.

## **ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

[2] В настоящее время известный метод предотвращения замерзания нефтепромысловых нефтесборных трубопроводов заключается в использовании высокочастотного нагревательного оборудования для нагрева нефтепромысловых нефтесборных трубопроводов. Высокочастотный нагрев, т. е. индукционный нагрев, представляет собой метод нагрева электрического проводника с помощью электромагнитной индукции, которая создает вихревой ток в металле, вызывая джоулев нагрев металла за счет сопротивления. Высокочастотный нагрев осуществляется с использованием принципа нагрева сопротивлением, поэтому эффективность нагрева низкая, а потери энергии очень высокие, что приводит к очень высокой себестоимости производства.

[3] После проверки соответствующей информации в стране и за рубежом, выяснилось, что большинство соответствующего нагревательного оборудования и технологий для предотвращения замерзания

нефтепромыслового нефтесборного трубопровода используют принцип нагрева сопротивлением для нагрева, например, высокочастотное нагревательное оборудование используется в больших масштабах, что приводит к огромным потерям энергии. Кроме того, небольшое количество методов нагрева, использующих сжигание ископаемого топлива для обеспечения тепловой энергии для нагрева, не приемлемо из-за сложных решений и низкой эффективности нагрева.

## **СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

[4] Для того чтобы преодолеть недостатки в виде серьезных потерь энергии и т. п., вызванные низкой эффективностью нагрева нагревательного оборудования, использующего принцип нагрева сопротивлением при замерзании нефтепромыслового нефтесборного трубопровода, в настоящем изобретении предлагается нагревательный и теплосохраняющий рукав для нефтепромыслового нефтесборного трубопровода с графеном в качестве источника нагрева, который решает проблему замерзания нефтепромыслового нефтесборного трубопровода, используя принцип, согласно которому графен производит дальнейшее инфракрасное излучение под действием электрического поля.

[5] Техническое решение настоящего изобретения заключается в предоставлении теплосохраняющего рукава, нагреваемого с помощью графена, для нефтепромыслового нефтесборного трубопровода, содержащего стойкий к воздействию высоких температур изоляционный слой вблизи внешней стенки нефтепромыслового нефтесборного трубопровода, графеновый слой и электродные слои, стойкий к воздействию высоких температур керамический слой, водонепроницаемый и антистатический теплосохраняющий слой и оболочка, которые плотно прикреплены друг к другу последовательно. Теплосохраняющий рукав, нагреваемый с помощью графена, содержит две полуцилиндрические части;

две полуцилиндрические части теплосохранивающего рукава, нагреваемого с помощью графена, соединены друг с другом так, что нефтесборный трубопровод обернут в теплосохранивающий рукав, нагреваемый с помощью графена. Когда электричество подается на электродные слои, расположенные на двух концах графенового слоя, под действием электрического поля тепловая энергия, генерируемая в результате интенсивного трения и столкновения между атомами углерода в графене, излучается в плоскости в виде дальних инфракрасных лучей с длиной волны от 5 до 14 микрон, что может обеспечить сбалансированный нагрев и контролировать температуру с помощью регулятора температуры. Общий коэффициент преобразования эффективной электрической тепловой энергии достигает более 99%, эффективно удовлетворяются требования нагрева и сохранения тепла нефтепромыслового нефтесборного трубопровода, и достигается эффект снижения потребления энергии.

[6] Некоторые варианты осуществления имеют следующие преимущества: применяется способ нагрева, использующий принцип нагрева, отличающийся от нагрева сопротивлением, который эффективно отвечает требованиям нагрева и сохранения тепла нефтепромыслового нефтесборного трубопровода, снижается потребление энергии, облегчается сборка и разборка и снижается стоимость технического обслуживания.

## **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

[7] На Фиг. 1 показана общая схема одного из вариантов осуществления настоящего изобретения;

[8] на Фиг. 2 показана принципиальная схема взаимного расположения материалов для формирования теплосохранивающего рукава, нагреваемого с помощью графена, для нефтепромыслового нефтесборного трубопровода в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

[9] на Фиг. 3 показана принципиальная схема уплотнительной фиксирующей канавки согласно варианту осуществления настоящего изобретения, причем нефтепромысловый нефтесборный трубопровод (10) и скоба (8) не показаны на виде в направлении А; и

[10] на Фиг. 4 показана принципиальная схема относительных положений графенового слоя и электродных слоев в варианте осуществления настоящего изобретения, где оболочка (6), водонепроницаемый и антистатический теплосохраняющий слой (5), уплотнительная крышка (7) и нефтепромысловый нефтесборный трубопровод (10) опущены на виде в направлении В.

[11] Позиционные обозначения на графических материалах: 1 – стойкий к воздействию высоких температур изоляционный слой, 2 – графеновый слой, 3 – электродный слой, 4 – стойкий к воздействию высоких температур керамический слой, 5 водонепроницаемый и антистатический теплосохраняющий слой, 6 – оболочка, 7 – уплотнительная крышка, 8 – скоба, 9 – уплотнительная фиксирующая канавка, 10 – нефтепромысловый нефтесборный трубопровод, 11 – провод, 12 – взрывозащищенный разъем, 13 – взрывозащищенный регулятор температуры, 14 – датчик температуры и 15 – источник питания.

## **ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

[12] Настоящее изобретение подробно описано в сочетании с прилагаемыми графическими материалами и вариантами осуществления настоящего изобретения.

[13] Варианты осуществления

[14] Как показано на Фиг. 2, две полуцилиндрические части, образующие теплосохраняющий рукав, нагреваемый с помощью графена, для нефтепромыслового нефтесборного трубопровода, соединены друг с другом. Провода (11), выходящие из электродных слоев (3), которые расположены на

двух концах графенового слоя (2), соединены с взрывозащищенным регулятором (13) температуры. Провод (11), выходящий из взрывозащищенного регулятора температуры, подключен к источнику (15) питания. Датчик (14) температуры, соединенный с взрывозащищенным регулятором температуры, вставляется в теплосохранивающий рукав, нагреваемый с помощью графена, и плотно прилегает к внешней поверхности нефтепромыслового нефтесборного трубопровода (10).

[15] Как показано на Фиг. 2 и Фиг. 3, стойкий к воздействию высоких температур изоляционный слой (1), графеновый слой (2), электродные слои (3), стойкий к воздействию высоких температур керамический слой (4), водонепроницаемый и антистатический теплосохранивающий слой (5) и оболочка (6), образующие теплосохранивающий рукав, нагреваемый с помощью графена, для нефтепромыслового нефтесборного трубопровода, прикреплены друг к другу последовательно изнутри наружу.

[16] Как показано на Фиг. 4, графеновый слой (2) плотно прикреплен к стойкому к воздействию высоких температур керамическому слою (4). Что касается электродных слоев (3) на двух концах графенового слоя (2), часть каждого электродного слоя плотно прижимает графеновый слой (2), а другая часть электродного слоя (3) плотно прикреплена к стойкому к воздействию высоких температур керамическому слою (4).

[17] На Фиг. 1 показано относительное положение уплотнительной крышки (7) на теплосохранивающем рукаве, нагреваемом с помощью графена, для нефтепромыслового нефтесборного трубопровода.

[18] На Фиг. 3 показана двухкомпонентная структура уплотнительной фиксирующей канавки (9).

[19] Когда электродные слои (3), расположенные на двух концах графенового слоя (2), электрически подключены к источнику (15) питания, под действием электрического поля тепловая энергия непрерывно генерируется вследствие интенсивного трения и столкновения между

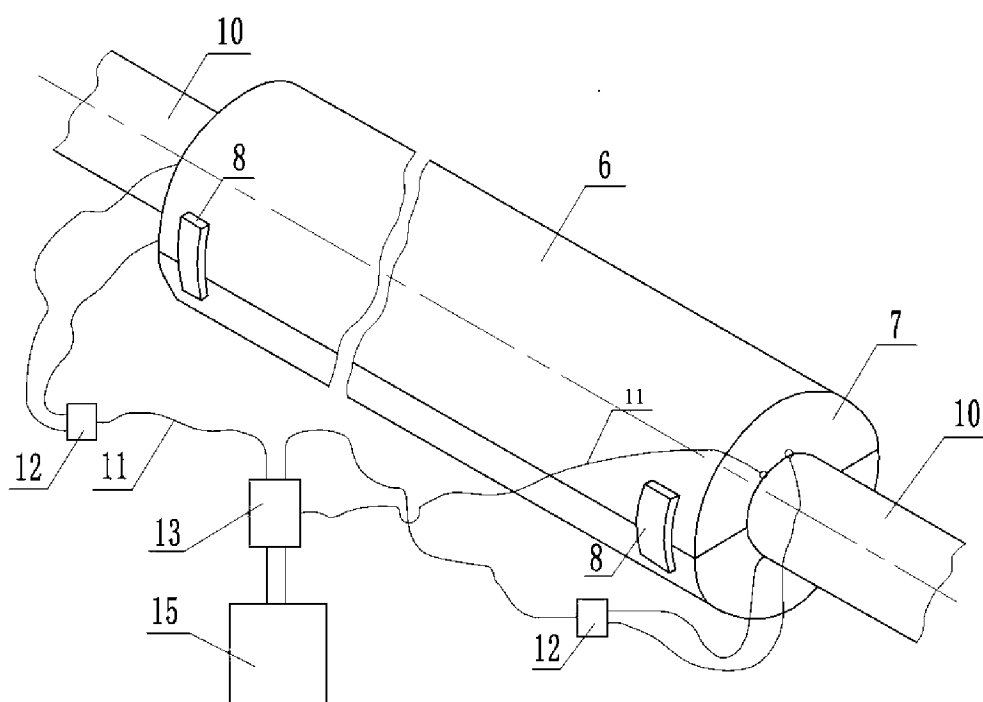
атомами углерода в графеновом слое (2) и равномерно излучается в плоскости в виде дальних инфракрасных лучей с длиной волны от 5 до 14 микрон, которые непосредственно передают тепло на внешнюю поверхность нефтепромыслового нефтесборного трубопровода (10), вследствие чего температура нефтепромыслового нефтесборного трубопровода (10) непрерывно повышается снаружи внутрь. Эффект сохранения тепла, достигаемый водонепроницаемым и антистатическим теплосохраняющим слоем (5) и оболочкой (6), обернутой снаружи стойкого к воздействию высоких температур керамического слоя (4), может уменьшить потери тепла из-за рассеивания тепла наружу. Температура внешней поверхности нефтепромыслового нефтесборного трубопровода (10) непрерывно передается на взрывозащищенный регулятор (13) температуры с помощью датчика (14) температуры. Когда температура внешней поверхности нефтепромыслового нефтесборного трубопровода (10) достигает заданного диапазона температуры взрывозащищенного регулятора (13) температуры, взрывозащищенный регулятор (13) температуры автоматически электрически отключает электродные слои (3) от источника (15) питания. В это время графеновый слой (2) перестает излучать дальние инфракрасные лучи. Температура внешней поверхности нефтепромыслового нефтесборного трубопровода (10) начинает снижаться. Когда взрывозащищенный регулятор (13) температуры обнаруживает, что температура внешней поверхности нефтепромыслового нефтесборного трубопровода (10) ниже заданного диапазона температуры взрывозащищенного регулятора (13) температуры посредством датчика (14) температуры, взрывозащищенный регулятор (13) температуры автоматически электрически подключает электродные слои (3) к источнику (15) питания. Графеновый слой (2) под действием электрического поля начинает излучать дальние инфракрасные лучи для нагрева нефтепромыслового нефтесборного трубопровода (10). Вышеописанный

процесс протекает циклично и работает непрерывно, что эффективно удовлетворяет требованиям нагрева и сохранения тепла нефтепромыслового нефтесборного трубопровода и достигает эффекта экономии энергии.

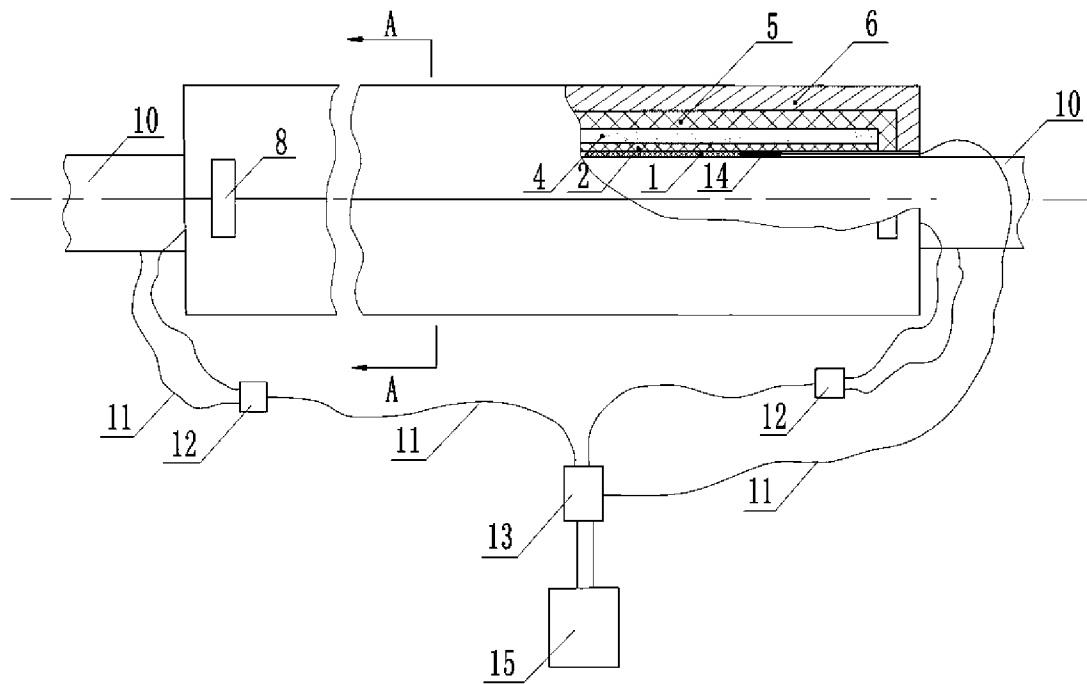


## **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

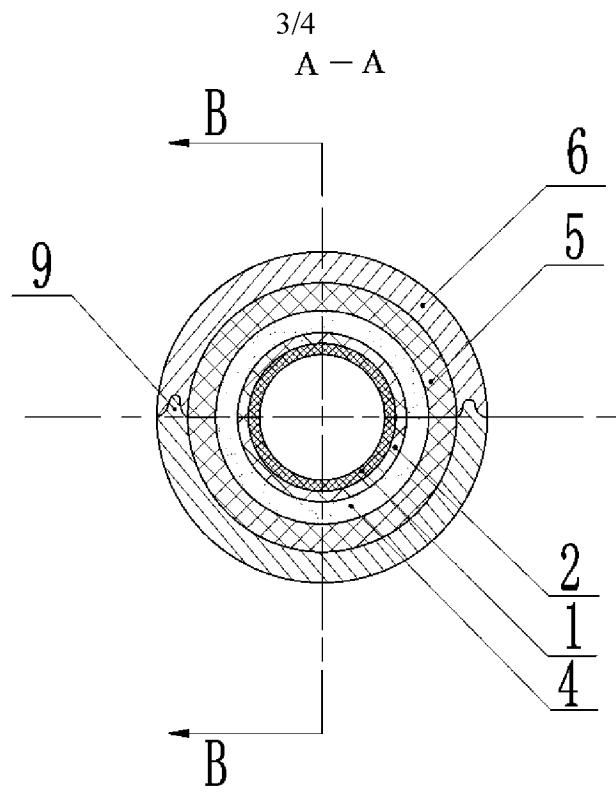
1. Теплосохранивающий рукав, нагреваемый с помощью графена, для нефтепромыслового нефтесборного трубопровода, содержащий стойкий к воздействию высоких температур изоляционный слой, графеновый слой, электродные слои, стойкую к воздействию высоких температур керамику, водонепроницаемый и антистатический теплосохранивающий слой и оболочку, причем стойкий к воздействию высоких температур изоляционный слой, цельный блок из графенового слоя и электродных слоев, стойкий к воздействию высоких температур керамический слой, водонепроницаемый и антистатический теплосохранивающий слой и оболочка прикреплены друг к другу последовательно; теплосохранивающий рукав, нагреваемый с помощью графена, содержит две полуцилиндрические части; две полуцилиндрические части теплосохранивающего рукава, нагреваемого с помощью графена, соединены друг с другом так, что нефтесборный трубопровод обернут в теплосохранивающий рукав, нагреваемый с помощью графена; каждый из двух концов каждой полуцилиндрической части снабжен полукруглой уплотнительной крышкой, перпендикулярной оси двух полуцилиндрических частей; в центре окружности полукруглой уплотнительной крышки образовано полуцилиндрическое отверстие; внутренняя сторона полукруглой уплотнительной крышки закрыта другим водонепроницаемым и антистатическим теплосохранивающим слоем; продольные уплотнительные фиксирующие канавки соответственно образованы в контактирующих поверхностях, параллельных оси двух полуцилиндрических частей из двух полуцилиндрических частей теплосохранивающего рукава, нагреваемого с помощью графена; и две полуцилиндрические части теплосохранивающего рукава, нагреваемого с помощью графена, соединены в окружном направлении с помощью двух или более скоб.



Фиг.1

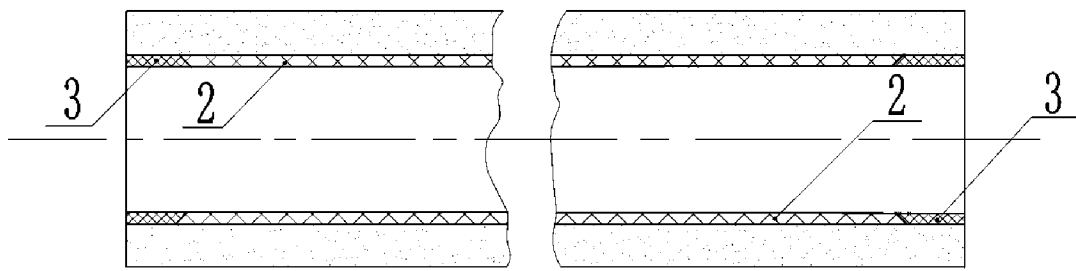


Фиг.2



Фиг.3

**В-В**



**Фиг.4**