



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2005134367/06, 07.04.2004**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.04.2004(30) Конвенционный приоритет:
08.04.2003 US 60/461,085(43) Дата публикации заявки: **10.03.2006**(45) Опубликовано: **10.09.2008 Бюл. № 25**(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **US 4147185 A, 03.04.1979. SU 922412,
23.04.1982. SU 861827 A, 07.09.1981. WO
95/09999, 13.04.1995. GB 1505888 A, 30.03.1978.**(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
08.11.2005(86) Заявка РСТ:
US 2004/010738 (07.04.2004)(87) Публикация РСТ:
WO 2004/092634 (28.10.2004)Адрес для переписки:
**103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. Ю.В.Пинчуку, рег.№ 656**(72) Автор(ы):
РИВЕСТ Дин В. (US)(73) Патентообладатель(и):
ОМЕГА ФЛЕКС, ИНК. (US)

RU 2 333 413 C2

RU 2 333 413 C2

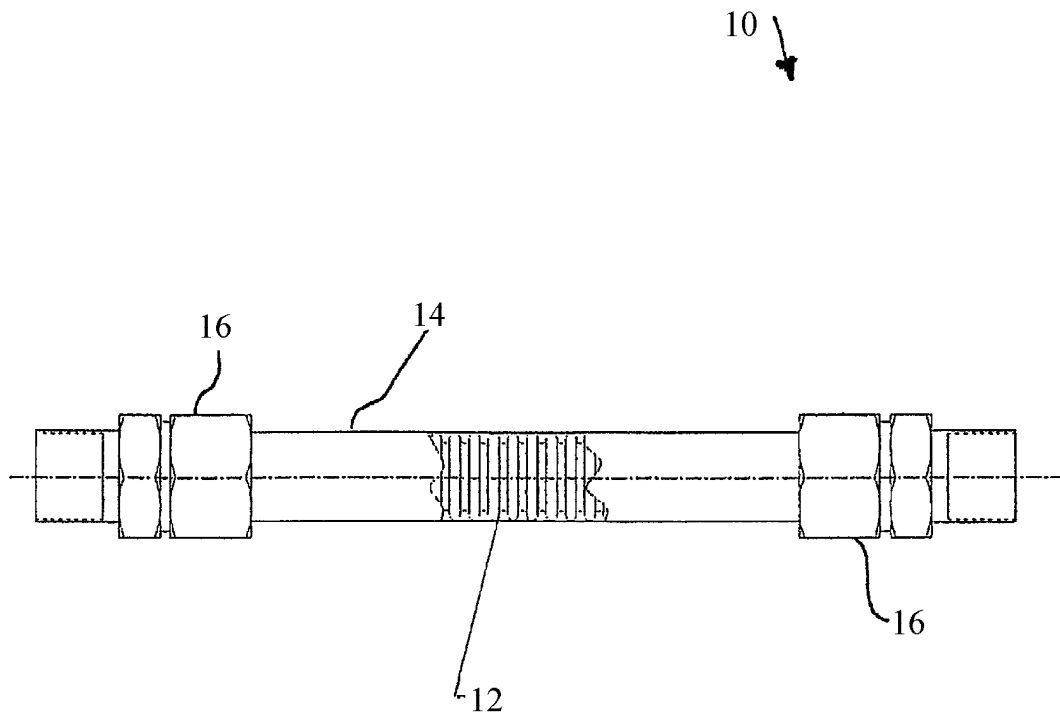
**(54) ПРОВОДЯЩАЯ ПОЛИМЕРНАЯ ОБОЛОЧКА ДЛЯ ГОФРИРОВАННОГО ТРУБОПРОВОДА
(ВАРИАНТЫ)**

(57) Реферат:

Изобретение относится к конструкциям трубопроводов. Узел трубопровода, содержащий проводящий гофрированный трубопровод, включающий витки возвышений и впадин, проводящую полимерную оболочку, расположенную по длине указанного гофрированного трубопровода, при этом указанная полимерная оболочка, обеспечивающая проводимость от оболочки к проводящему трубопроводу, имеет максимальное объемное удельное сопротивление около 7×10^4 Ом·см для обеспечения проводимости электрического заряда

от наружной поверхности полимерной оболочки через проводящую полимерную оболочку к проводящему металлическому гофрированному трубопроводу. Во втором варианте конструкции узла трубопровода указанный термопластичный полимер имеет минимальную прочность на разрыв около 28 МПа, минимальное удлинение около 300%, минимальный модуль изгиба около 170 МПа и максимальное удельное объемное сопротивление около 7×10^4 Ом·см; а узел имеет фитинг, соединенный с указанным гофрированным трубопроводом на его конце. 2 н. и 11 з.п. ф-лы, 1 ил., 1 табл.

RU 2333413 C2



RU 2333413 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005134367/06, 07.04.2004**(24) Effective date for property rights: **07.04.2004**(30) Priority:
08.04.2003 US 60/461,085(43) Application published: **10.03.2006**(45) Date of publication: **10.09.2008 Bull. 25**(85) Commencement of national phase: **08.11.2005**(86) PCT application:
US 2004/010738 (07.04.2004)(87) PCT publication:
WO 2004/092634 (28.10.2004)Mail address:
**103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. Ju.V.Pinchuku, reg.№ 656**(72) Inventor(s):
RIVEST Din V. (US)(73) Proprietor(s):
OMEGA FLEKS, INK. (US)(54) **CONDUCTING POLYMER SHEEL FOR CORRUGATED PIPELINE (VERSIONS)**

(57) Abstract:

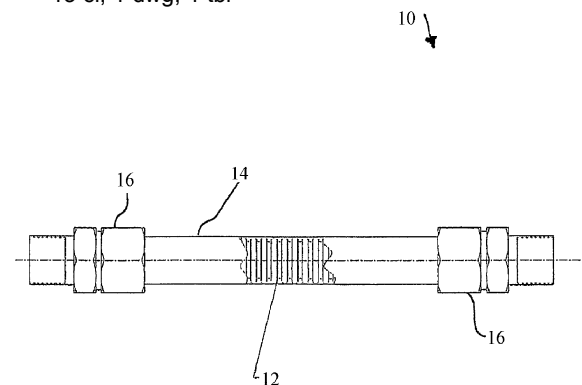
FIELD: constructional engineering.

SUBSTANCE: invention refers to pipeline design. Piping assembly contains conducting corrugated pipeline, including rising and falling coils, conducting polymer shell arranged along the length of the said corrugated pipeline the aforesaid polymer shell providing conductivity from shell to conducting pipeline having maximum bulk resistivity of about 7×10^4 Ohm-cm to provide conductivity of electric charge from external surface of polymer shell through conducting polymer shell to conducting metal corrugated pipeline. According to the second version of piping assembly design, the said thermoplastic polymer has minimum tensile strength of about 28 MPa, minimum elongation of about 300%, minimum flexural modulus of about 170 MPa and maximum bulk resistivity about 7×10^4 Ohm-cm. Assembly is

provided with fitting jointed to the said corrugated pipeline on its end.

EFFECT: production of polymer shell of improved conductivity of electric charge to conducting metal corrugated pipeline.

13 cl, 1 dwg, 1 tbl



Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к конструкции трубопроводов, в частности к проводящей полимерной оболочке для гофрированного трубопровода.

Уровень техники

5 Гофрированный трубопровод или металлический шланг обеспечивает альтернативу жестким трубопроводным системам для транспортировки текучих сред, таких как природный газ. Гофрированный трубопровод легко устанавливать, и он является полезным для применения во многих системах. Гофрированный трубопровод обеспечивает более простую и более эффективную с точки зрения стоимости установку за счет его уникально
10 гибкой структуры и относительно высокой прочности. Однако гибкость накладывает некоторые ограничения. При увеличении внутреннего давления рабочей жидкой среды внутри трубопровода структура гофрированного трубопровода реагирует на давление. Обычная структура гофрированного трубопровода начинает расширяться и удлиняться в направлении своей дины, когда внутреннее давление превышает прочность материала
15 трубопровода. Более высокое давление рабочей текучей среды вызывает расширение гофрировки. Расширение гофрировки приводит к искажению первоначальной формы и размера трубопровода.

Для выдерживания высоких рабочих давлений обычный гофрированный трубопровод может быть снабжен проволочной оплеткой. Оплетка закрепляется на противоположных
20 концах гофрированного трубопровода. Оплетка усиливает структуру гофрированной трубы, увеличивая сопротивление расширению гофрировки при увеличении внутреннего давления. Оплетка является эффективной в обеспечении сопротивления расширению гофрированного трубопровода, обеспечивая тем самым возможность увеличения рабочего давления. Однако оплетка, покрывающая наружный диаметр гофрированного
25 трубопровода, выполняет относительное перемещение по отношению к гофрированному трубопроводу, который она покрывает. Трубопровод и оплетка движутся относительно друг друга вдоль длины гофрированного трубопровода. В применениях, когда гофрированный трубопровод соединяется с механическим оборудованием, которое создает вибрации, передаваемые на трубопровод, относительное перемещение вызывает износ между
30 внутренней стороной оплетки и наружной поверхностью трубопровода. Трение между наружной стороной трубопровода и внутренней стороной оплетки создает механизмы выхода из строя, которые нарушают целостность структуры гофрированного трубопровода. Оплетка спиливает и истирает материал наружной поверхности гофрированного трубопровода, что приводит к снижению допустимого давления трубопровода, к его
35 разрыву и появлению утечек рабочей текучей среды.

Другим недостатком существующего трубопровода является то, что трубопровод часто находится внутри оболочки. В случае воздействия на трубопровод электрического заряда (например, от прямого или непрямого удара молнии) заряд накапливается на оболочке и может прожигать оболочку к трубопроводу, что вызывает разрушение трубопровода.

40 Раскрытие изобретения

Вариант выполнения изобретения состоит в узле трубопровода, включающего проводящий гофрированный трубопровод, включающий витки возвышений и впадин, и проводящую полимерную оболочку, расположенную по длине гофрированного трубопровода.

45 Другой вариант выполнения изобретения состоит в узле трубопровода, включающего проводящий гофрированный трубопровод, включающий витки возвышений и впадин, и проводящую термопластичную полимерную оболочку, расположенную по длине гофрированного трубопровода. Термопластичный полимер имеет минимальную прочность на разрыв около 4000 фунт-сила на квадратный дюйм (28000 кПа), минимальное удлинение
50 около 300%, минимальный модуль гибкости около 25000 фунт-сила на квадратный дюйм (170000 кПа) и максимальное объемное удельное сопротивление около 7×10^4 Ом·см (7×10^2 Ом·м). На одном конце гофрированного трубопровода к нему прикреплен фитинг.

На чертеже показан частичный разрез рассеивающего электрический заряд узла

трубопровода на виде сбоку.

Осуществление изобретения

На чертеже показан на виде сбоку в частичном разрезе рассеивающий электрический заряд узел 10 трубопровода. Узел 10 трубопровода включает трубопровод 12 и
5 проводящую оболочку 14. Трубопровод 12 может быть кольцевым, гофрированным трубопроводом из нержавеющей стали (CSST) для транспортировки текучих сред, таких как природный газ, жидкости и т.д. В качестве альтернативного решения трубопровод 12 может быть спирально-шовной сварной трубой.

Оболочка 14 экструдирована поверх трубопровода 12. Гофрированный трубопровод 12
10 имеет наружную поверхность и внутреннюю поверхность. Внутренняя поверхность обычно открыта для воздействия рабочей текучей среды. Гофрированный трубопровод 12 содержит структуру, которая имеет изменяющийся диаметр или витки, которые образуют возвышения и впадины, чередующиеся последовательно по длине гофрированного
15 трубопровода 12. Наружная поверхность используется в качестве опоры для возвышений и впадин, противоположной внутренней поверхности. Возвышение состоит из витка с большим наружным диаметром, а впадина состоит из витка с меньшим наружным диаметром.

Проводящая оболочка 14 расположена на наружной поверхности гофрированного трубопровода 12. Проводящая оболочка 14 может по существу заполнять впадины и
20 покрывать возвышения на наружной поверхности. Проводящая оболочка 14 расположена вдоль длины гофрированного трубопровода 12. Состав материала проводящей оболочки 14 имеет свойства, которые оказывают сопротивление усилиям, которые деформируют материал, таким как усилия растяжения и сдвига. В результате при увеличении внутреннего давления рабочей текучей среды, стремящегося расширить гофрированный
25 трубопровод, проводящая оболочка 14, расположенная во впадинах наружной поверхности, оказывает сопротивление создаваемым усилиям. Проводящая оболочка 14 препятствует расширению или удлинению гофрированного трубопровода 12, так что гофрированный трубопровод 12 незначительно деформируется как в линейном измерении, так и по диаметру гофрированного трубопровода 12. Проводящая оболочка 14
30 поддерживает каждый виток гофрированного трубопровода 12. Материал проводящей оболочки 14 является также упругим и гибким. При сгибании и прогибе гофрированного трубопровода по длине проводящая оболочка 14 изгибается и прогибается вместе с гофрированным трубопроводом 12.

Толщина проводящей оболочки 14 может изменяться для увеличения сопротивления
35 расширению трубы или для обеспечения большей или меньшей гибкости гофрированного трубопровода 12. Можно обеспечивать различные значения номинального давления посредством изменения толщины проводящей оболочки 14. Существует прямая зависимость между толщиной проводящей оболочки 14 и номинальным значением
40 давления гофрированного трубопровода 12. Нанесение проводящей оболочки 14 на гофрированный трубопровод 12 увеличивает номинальное значение давления гофрированного трубопровода 12 выше номинального значения давления гофрированного трубопровода 12 без проводящей оболочки 14. Проводящая оболочка 14 также увеличивает число циклов сгибания, требуемых для вызывания разрушения металла вследствие усталости гофрированного трубопровода 12, и уменьшает вибрации для
45 уменьшения опасности разрушения гофрированного трубопровода 12 вследствие вибрационной усталости.

Проводящую оболочку 14 можно экструдировать в гофрировку гофрированного трубопровода 12. Можно использовать также другие способы изготовления для
50 расположения проводящей оболочки 14 на наружной поверхности гофрированного трубопровода 12. В одном варианте выполнения проводящая оболочка 14 нагнетается во впадины для заполнения по существу впадин и покрытия возвышений. При экструдировании проводящей оболочки 14 она находится по существу в расплавленном состоянии и течет вниз в гофрировку гофрированного трубопровода 12. Расплавленная

проводящая оболочка 14 охлаждается на гофрированном трубопроводе 12.

Расплавленный материал по существу заполняет впадины и покрывает возвышения. В альтернативном варианте выполнения полимерную проводящую оболочку 14 экструдировать в гофрировку, а затем подвергают отверждению (например, посредством нагревания).

5 Проводящую оболочку 14 можно наносить так, что проводящая оболочка 14 соединяется по существу со всей наружной поверхностью гофрированного трубопровода. Не обязательное соединение проводящей оболочки 14 с наружной поверхностью может быть механическим соединением или химическим соединением, так что проводящая оболочка 14 по существу приклеивается к наружной поверхности гофрированного трубопровода 12.

10 Кроме того, за счет расположения во впадинах проводящая оболочка 14 механически блокирует деформацию гофрированного трубопровода 12 за счет свойств материала проводящей оболочки 14. При нанесенной проводящей оболочке 14 с образованием сцепления между проводящей оболочкой 14 и поверхностью гофрированного трубопровода 12 отсутствует относительное перемещение между проводящей оболочкой 14 и
15 поверхностью гофрированного трубопровода 12. Исключение относительного перемещения между проводящей оболочкой 14 и наружной поверхностью гофрированного трубопровода 12 устраняет по существу механизм абразивного износа при одновременном обеспечении армирования относительно давления.

В альтернативном варианте выполнения проводящую оболочку 14 экструдировать поверх гофрированного трубопровода 12, но не нагнетают во впадины гофрированного трубопровода. Проводящая оболочка 14 покрывает возвышения гофрированного трубопровода 12, но не входит во впадины.

Проводящая оболочка 14 может быть выполнена из проводящего, термопластичного полимера, такого как термопластичное соединение полиуретана на основе полиэфира.
25 Можно использовать другие термопластики для оболочки 14, и изобретение не ограничивается полиуретаном. Полимер предпочтительно имеет следующие свойства.

Таблица А		
Свойство	Способ	Величина
Прочность на разрыв	ASTM D638	минимально около 28 МПа
Удлинение	ASTM D638	минимально около 300%
Модуль изгиба	ASTM D790	минимально около 170 МПа
Объемное удельное сопротивление	ASTM D257	максимально около 7×10^2 Ом·м

В альтернативном варианте выполнения проводящая оболочка выполнена из термопластичного полиуретана, имеющего характеристики, приведенные в таблице А.
35 Полиуретановая оболочка может соединяться с гофрированным трубопроводом 12, как указывалось выше.

На одном или обоих концах узла трубопровода предусмотрены фитинги 16. Фитинги 16 могут быть существующими фитингами для гофрированных трубопроводов из нержавеющей стали (CSST), такими как раскрытые в патентах США №5799989, 6079749,
40 6276728, полное содержание которых включается в данное описание. Концевые фитинги предпочтительно выполнены из металла (например, латуни).

Поскольку оболочка 14 выполнена из термопластика, то электрический заряд, накопленный на оболочке 14 (например, за счет прямого или непрямого удара молнии), проводится через оболочку 14 к трубопроводу 12, а затем к концевым фитингам 16 и
45 компонентам, соединенным с фитингами 16. Таким образом, трубопровод 12 не повреждается за счет накопления электрического разряда на непроводящей оболочке.

Узел трубопровода можно использовать для различных применений, включая жилую или коммерческую, внутреннюю или наружную, надземную или подземную установки, где
50 имеется вероятность удара молнии (прямого или непрямого) или других причин накопления электрического заряда.

Хотя были показаны и описаны предпочтительные варианты выполнения, возможны различные модификации и замены без отхода от идеи и объема изобретения. В соответствии с этим следует понимать, что описание данного изобретения приведено в

качестве иллюстрации, а не в качестве ограничения.

Формула изобретения

- 5 1. Узел трубопровода, содержащий проводящий гофрированный трубопровод, включающий витки возвышений и впадин, проводящую полимерную оболочку, расположенную по длине указанного гофрированного трубопровода, при этом указанная полимерная оболочка, обеспечивающая проводимость от оболочки к проводящему трубопроводу, имеет максимальное объемное удельное сопротивление около $7 \cdot 10^2$ Ом·м для обеспечения проводимости электрического заряда от наружной поверхности полимерной оболочки через проводящую полимерную оболочку к проводящему металлическому гофрированному трубопроводу.
- 10 2. Узел трубопровода по п.1, в котором указанный гофрированный трубопровод является кольцевым.
- 15 3. Узел трубопровода по п.1, в котором указанный гофрированный трубопровод является спиральным.
4. Узел трубопровода по п.1, в котором указанная полимерная оболочка является термопластичным полимером.
5. Узел трубопровода по п.4, в котором указанный термопластичный полимер является полиуретаном на основе полиэфира.
- 20 6. Узел трубопровода по п.4, в котором указанный термопластичный полимер является полиэтиленом.
7. Узел трубопровода по п.4, в котором указанный термопластичный полимер имеет минимальную прочность на разрыв около 28 МПа.
- 25 8. Узел трубопровода по п.4, в котором указанный термопластичный полимер имеет минимальное удлинение около 300%.
9. Узел трубопровода по п.4, в котором указанный термопластичный полимер имеет минимальный модуль изгиба около 170 МПа.
10. Узел трубопровода по п.4, в котором указанный термопластичный полимер имеет максимальное удельное объемное сопротивление около $7 \cdot 10^4$ Ом·м.
- 30 11. Узел трубопровода по п.1, в котором указанная проводящая полимерная оболочка по существу заполняет указанные впадины и по существу покрывает указанные возвышения.
12. Узел трубопровода по п.4, дополнительно содержащий фитинг, соединенный с указанным гофрированным трубопроводом на его конце.
- 35 13. Узел трубопровода, содержащий проводящий гофрированный трубопровод, включающий витки возвышений и впадин, проводящую термопластичную полимерную оболочку, расположенную по длине указанного гофрированного трубопровода, при этом указанный термопластичный полимер имеет минимальную прочность на разрыв около 28 МПа, минимальное удлинение около 300%, минимальный модуль изгиба около 170 МПа и максимальное удельное объемное сопротивление около $7 \cdot 10^4$ Ом·м; и
- 40 фитинг, соединенный с указанным гофрированным трубопроводом на его конце.

45

50