

**УКРАЇНА**

(19) **UA** (11) **108122** (13) **C2**
(51) МПК (2015.01)
G01M 3/16 (2006.01)
G01M 3/18 (2006.01)
G21C 17/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2013 04327	(72) Винахідник(и): Альбаладежо Серж (FR), Занолен Ремі (FR)
(22) Дата подання заявки: 05.09.2011	(73) Власник(и): КОММІССАРИАТ А Л'ЕНЕРЖИ АТОМІК Е О ЕНЕРЖИ АЛТЕРНАТИВ, 25 rue Leblanc, Le Ponant D, F-75015 Paris, France (FR)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.03.2015	(74) Представник: Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 1003573	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: FR 2155534 A5, 18.05.1973 US 2003/094033 A1, 22.05.2003 EP 1128113 A1, 29.08.2001 JP 6101399 A, 12.04.1994 US 6498496 B1, 24.12.2002 EP 0093025 A1, 02.11.1983 WO 2007/087720 A1, 09.08.2007 US 2008/053198 A1, 06.03.2008
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 08.09.2010	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: FR	
(41) Публікація відомостей про заявку: 27.05.2013, Бюл.№ 10	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.03.2015, Бюл.№ 6	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/FR2011/000488, 05.09.2011	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ВИТІКАННЯ І ПОКРИТТЯ, ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПОКРИТТЯ ТРУБОПРОВОДУ, ТРУБОПРОВІД, СПОСІБ ПОКРИТТЯ ТРУБОПРОВОДУ ТА СПОСІБ ПЕРЕВІРКИ ПРАВИЛЬНОЇ РОБОТИ ПРИСТРОЮ ВИЯВЛЕННЯ ВИТІКАННЯ

(57) Реферат:

Винахід стосується, зокрема, способу покриття трубопроводу, призначеного для транспортування або зберігання текучого середовища в пристрої для виявлення витікання текучого середовища, при цьому пристрій містить шар ізоляційного волокнистого матеріалу, пристосованого для охоплення трубопроводу, і шар провідного матеріалу, який проходить впритул до шару ізоляційного матеріалу, провідний матеріал по суті складений волокнами вуглецю або графіту, причому шар ізоляційного матеріалу кріпиться до стінки трубопроводу обв'язуванням обв'язок навколо згаданого шару.

UA 108122 C2

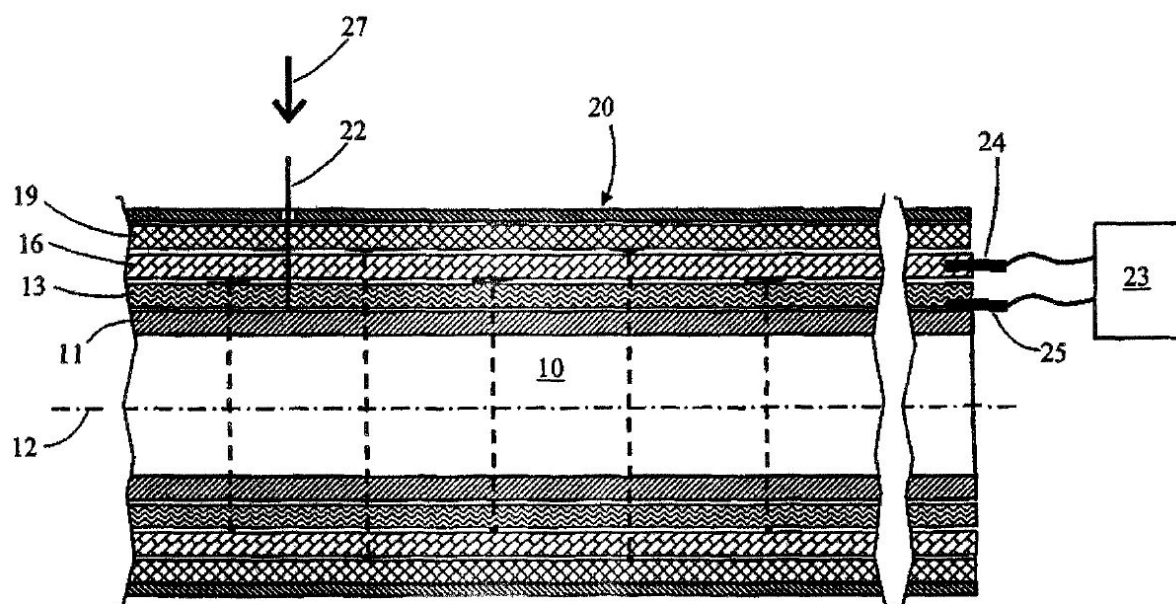


Fig.5

Галузь техніки, до якої належить винахід

Даний винахід стосується пристрою, призначеного для виявлення витікання, і покриття, призначеного для елемента транспортування або зберігання текучого середовища, де вказане покриття включає в себе такий пристрій виявлення.

5 Винахід також стосується елемента, призначеного для транспортування або зберігання текучого середовища і забезпеченого таким покриттям, способу покриття елемента транспортування або зберігання текучого середовища і способу перевірки, що такий пристрій виявлення витікання працює правильно.

10 Винахід конкретно застосовується до покриття трубопроводів для транспортування рідкого натрію і до контейнерів для зберігання натрію і ядерного реактора, який утворює частину контуру охолодження.

15 Нижче в даній заявці, і якщо не вказано явно або неявно щось інше, термін "трубопровід" використовується для позначення в рівній мірі трубопроводу для транспортування текучого середовища або контейнера для зберігання текучого середовища, а також - допоміжного засобу, такого як клапан, пристосованого для такого трубопроводу або контейнера.

Попередній рівень техніки

Конкретно для трубопроводів транспортування натрію є важливим мати можливість здійснювати моніторинг появи витікання як автоматично, так і віддалено.

20 З цією метою в патентах FR-A-2155534 і FR-A-2455707 пропонуються пристрої для виявлення витікання натрію через стінку трубопроводу шляхом виявлення електричного контакту між стінкою трубопроводу і електропровідним елементом, віддаленим від стінки на відстань ізоляційного елемента.

25 Пристрій, описаний в патенті FR-A-2455707 містить жорстку та ізолюючу оболонку, виконану з матеріалу, що містить волокна, впроваджені в зв'язувальний елемент. Оболонка має канавки, що вміщують металізовані стрічки або дріт і, які утримують стрічки або дріт на відстані від стінки трубопроводу.

Недолік цього пристрою виявляється внаслідок важкості виготовлення оболонки, або напівоболонки, яка має хорошу пригінку до зовнішньої поверхні трубопроводу, для якого вона призначена, зокрема, якщо згадана зовнішня поверхня має складну форму.

30 Пристрій, описаний в патенті FR-A-2155534, містить ізоляційний лист, виконаний з вогнетривких волокон, придатних для намотування навколо металевого трубопроводу, і металеву сітку або решітку, обмотану навколо ізоляційного листа, і в щільному контакті з ізоляційним листом.

35 Недолік цього пристрою відбувається внаслідок важкості формування сітки або решітки, щоб вона щільно прилягала до ізоляційного листа без впровадження деякої порції сітки або решітки в ізоляційний лист і ненавмисного встановлення тим самим контакту між сіткою або решіткою і стінкою трубопроводу, яка звичайно виготовляється з металу.

40 Крім того, сітки, решітки, стрічки або дріт, виконані з металу, піддаються ризику окиснення. При таких обставинах формування плівки окису на поверхні такого металевого провідного елемента може перешкоджати або сповільнювати виявлення короткого замикання між згаданим елементом і стінкою трубопроводу і може, отже, перешкоджати або сповільнювати виявлення витікання.

45 Крім того, такі провідні металеві елементи можуть бути деформовані тепловим розширенням протягом змін температури трубопроводу, і це також може вести до неправильного спрацювання системи виявлення витікання.

Суть винаходу

50 Задача винаходу полягає в тому, щоб забезпечити пристрій для виявлення витікання текучого середовища, яке рухається в трубопроводі або, що зберігається в контейнері, пристрій для покриття трубопроводу або контейнера і вбудовування пристрою виявлення, елемент для транспортування або зберігання текучого середовища і забезпечений таким покриттям, спосіб покриття елемента для транспортування або зберігання текучого середовища і спосіб перевірки правильної роботи такого пристрою виявлення витікання, що є вдосконаленими і/або, що усувають щонайменше частково, недосконалість або недоліки способів і пристроїв попереднього рівня техніки.

55 Задачею винаходу є пропозиція пристрою для виявлення витікання рідкого натрію під тиском при температурі, яка може знаходитися в діапазоні, починаючи від приблизно 100°C (градусів Цельсія) до приблизно 600°C, пристрою для покриття трубопроводу і, що включає в себе пристрій виявлення, елемента для транспортування або зберігання згаданого текучого середовища і забезпеченого таким покриттям, способу покриття елемента, призначеного для

транспортування або зберігання згаданого текучого середовища, а також способу перевірки правильної роботи такого пристрою виявлення витікання.

В одному аспекті винаходу забезпечується пристрій для виявлення витікання текучого середовища, що зберігається або, що транспортується, в здатному проводити струм в трубопроводі, де пристрій пристосований охоплювати або брати в оболонку трубопровід. Пристрій для виявлення містить шар ізоляційного волокнистого матеріалу і шар провідного волокнистого (або ниткоподібного) матеріалу, який проходить зверху/впритул до шару ізоляційного волокнистого матеріалу, причому провідний волокнистий матеріал складається по суті з вуглецевої або графітової повсті.

Конкретно, внаслідок свого зчеплення, провідний матеріал використовується, щоб уникати невчасних коротких замикань між згаданим матеріалом і електропровідним трубопроводом, сприяючи при цьому створенню короткого замикання навмисно, як описано нижче, з метою перевірки правильної роботи пристрою виявлення витікання. У варіанті здійснення ізоляційним матеріалом є вата з мінерального волокна, зокрема, вата з плетених або скручених волокон, які складаються по суті з окису кремнію і магнію або окису кальцію.

Провідний волокнистий матеріал може містити один або декілька шарів гнучкої повсті, що по суті складається з агломерованих вуглецевих або графітових волокон.

Шляхом моніторингу імпедансу, виміряного між шаром провідного волокнистого матеріалу і стінкою трубопроводу, є можливим виявити наявність провідного текучого середовища, яке пройшло через шар ізоляційного волокнистого матеріалу, у випадку витікання текучого середовища через стінку трубопроводу.

Такий провідний волокнистий матеріал є відносно нечутливим до окиснення, і на його здатність проводити електрику мало впливає його потенційне окиснення.

Крім того, гнучкість цього матеріалу дає йому можливість пристосовуватися до деформацій обладнання/елементів, які він охоплює, зокрема деформаціям, що відбуваються внаслідок теплового розширення обладнання.

Гнучкість цього провідного матеріалу спрощує встановлення на трубопроводі, який вже був покритий ізоляційним матеріалом, і робить можливим уникнення контакту, що випадково утворюється між провідним волокнистим матеріалом і стінкою трубопроводу, тоді як провідний матеріал приводиться в тісний контакт з шаром ізоляційного матеріалу і притискається до нього.

Крім того, провідний волокнистий матеріал сприяє наданню трубопроводу теплоізоляції, за допомогою цього допомагаючи обмеженню втрат тепла від текучого середовища, яке рухається або, яке зберігається в трубопроводі, і допомагаючи захисту операторів від ризику загоряння.

Пристрій виявлення може містити перші обв'язки, конкретно - ниткоподібні обв'язки або обв'язки у вигляді шнурів, які використовуються для кріплення шару ізоляційного матеріалу до трубопроводу, наприклад, будучи стягваними навколо нього.

Пристрій виявлення може включати в себе другі обв'язки, у вигляді особливих ниткоподібних обв'язок або обв'язок у вигляді шнурів, які використовуються для кріплення шару провідного волокнистого матеріалу до трубопроводу, покритого ізоляційним матеріалом, наприклад, будучи стягваними навколо нього.

Перші і другі обв'язки можуть являти собою по суті волокна електрично ізоляційного матеріалу, який може бути ідентичним або подібним матеріалу, який утворює шар ізоляційного покриття.

Такі обв'язки дають можливість покривати зовнішню стінку трубопроводу складної форми просто шляхом відрізання обв'язки придатної довжини і обмотки шару, що розглядається, обв'язкою, яка має форму петлі або кільця, і потім замикання петлі, зав'язуючи вузлом разом два вільних кінці обв'язки, або використання належного пристрою для скріплення кінців разом, такого як затискач для троса.

Пристрій виявлення звичайно включає в себе перший з'єднувальний елемент, або контакт, який пристосований для сприяння створенню електричного з'єднання між електропровідним шаром і електричним або електронним пристроєм виявлення, таким як вимірник імпедансу.

З'єднувальний елемент може містити контактний елемент у вигляді штиря або дротика, який може вставлятися або заглиблюватися щонайменше частково, в провідний волокнистий шар. У таких обставинах, зокрема, контактний елемент може бути виконаний щонайменше частково з графіту або вуглецю, і він може представляти форму і розміри, які підігнані до товщини агломерованої ниткоподібної структури провідного шару.

Альтернативно, з'єднувальний елемент може містити контактний елемент у вигляді затискача з губками, пристосованими для затискання уперек частини провідного волокнистого шару.

У доповнення до приладу для виявлення короткого замикання або вимірювання імпедансу, пристрій виявлення звичайно також включає в себе другий з'єднувальний елемент, або контакт, який знаходиться в контакті зі стінкою трубопроводу.

Згідно з іншим аспектом винаходу, забезпечується пристрій для покриття трубопроводу, при цьому пристрій містить:

- електроізоляційний перший шар, по суті що складається з волокон і, який проходить впритул до зовнішньої поверхні трубопроводу;

- електропровідний другий шар, по суті що складається з агломерованих вуглецевих або графітових волокон і, що проходить впритул до зовнішньої поверхні першого шару; і

- теплоізоляційний третій шар, який по суті складається з волокон, які проходять впритул до зовнішньої поверхні другого шару.

Пристрій покриття може також включати в себе жорстку стінку, виконану для охоплення або взяття в оболонку теплоізоляційного третього шару.

Жорстка стінка може містити дві частини, або напівоболонки, і з'єднувальний засіб для збирання двох частин разом.

У жорсткій стінці може бути пробитий щонайменше один отвір, придатний для проходження інструмента для перевірки правильної роботи пристрою виявлення витікання через згадану стінку і шари покриття трубопроводу.

Згідно з іншим аспектом винаходу, забезпечується трубопровід для транспортування або контейнер для зберігання теплопередавального текучого середовища, що утворює частину реактора, трубопровід або контейнер якого забезпечується таким пристроєм для виявлення витікання теплопередавального текучого середовища, або закривається таким охоплювальним пристроєм (обшивкою).

Згідно з іншим аспектом винаходу, забезпечується спосіб перевірки правильної роботи пристрою виявлення витікання, пригнаного до трубопроводу і, що включає в себе шар ізоляційного волокнистого матеріалу, покритий шаром провідного волокнистого матеріалу, в якому встановлюється коротке замикання між стінкою трубопроводу і шаром провідного волокнистого матеріалу.

У переважному варіанті способу електропровідний інструмент вставляють з цією метою через шар провідного матеріалу і через шар ізоляційного матеріалу, і інструмент вводять в контакт з (провідною) стінкою трубопроводу, утримуючи при цьому згаданий інструмент в контакті з шаром провідного матеріалу, через який інструмент проходить, для того, щоб встановити коротке замикання і перевірити правильність роботи системи виявлення витікання шляхом застосування вимірювання імпедансу, щоб виміряти імпеданс між стінкою трубопроводу і шаром провідного матеріалу.

Електропровідний інструмент може бути виконаний з металу і, зокрема, він може мати форму штиря або голки.

Інші аспекти, характеристики і переваги винаходу виходять з подальшого опису, який посиляється на супровідні фігури, що показують переважні варіанти здійснення винаходу без якого-небудь обмежувального характеру.

Короткий опис креслень

Фіг. 1 - схематичний вигляд подовжного перерізу трубопроводу, покритого шаром ізоляційного волокнистого матеріалу.

Фіг. 2 - схематичний вигляд подовжного перерізу трубопроводу, покритого на фіг. 1 ізоляційним шаром і покритого шаром провідного волокнистого матеріалу.

Фіг. 3 - схематичний вигляд подовжного перерізу трубопроводу, забезпеченого пристроєм для виявлення за фіг. 2, а також покритого шаром ізоляційного матеріалу, взятого в оболонку з жорсткою стінкою.

Фіг. 4 - схематичний вигляд подовжного перерізу, що показує, яким чином виявляється витікання через стінку трубопроводу, показаного на фіг. 3.

Фіг. 5 - схематичний вигляд подовжного перерізу, що показує систему виявлення витікання за фіг. 4, що перевіряється на правильну роботу.

Докладний опис винаходу

Якщо явно або неявно не вказане інше, компонентам або елементам, які є структурно або функціонально ідентичними або подібними, даються ідентичні посилальні позиції на різних фігурах.

З посиланням на фіг. 1-5 трубопровід 10 для транспортування рідкого натрію під тиском має циліндричну стінку 11, що проходить вздовж подовжньої осі 12. Стінка 11 може бути виконана з нержавіючої сталі.

З посиланням на фіг. 1, зокрема, шар ізоляційного волокнистого матеріалу 13 був намотаний або укладений деяким іншим чином навколо стінки 11 і утримується в контакт з зовнішньою поверхнею цієї стінки за допомогою шнурів 14, що охоплюють шар матеріалу 13 і зав'язаних вузлом («завузлених») (посилальні позиції 15), щоб утворювати замкнуті петлі, що охоплюють шар 13.

Як приклад, матеріалом 13 може бути стінка з мінерального волокна, що продається під найменуванням "Superwool 607 Blanket" постачальником Thermal Ceramics (США).

Цей шар мінеральної вати може представляти товщину від приблизно 2 міліметрів і приблизно до 5, 10 або 15 міліметрів, наприклад,

Звичайно є бажаним, щоб товщина цього шару матеріалу 13 була менша 20 міліметрів, щоб обмежити час, який затрачується текучим середовищем, що виходить з трубопроводу, щоб просочити і/або пройти через цей шар матеріалу і дійти до шару провідного матеріалу, і, таким чином, обмежити час, який проходить до того, як стає можливим виявлення витікання.

Можуть використовуватися інші ізоляційні волокнисті матеріали для створення шару 13 і, зокрема, вата, що містить волокна з окису кремнію і магнію або окису кальцію.

З посиланням на фіг. 2, зокрема, шар провідного матеріалу 16 намотаний або іншим чином укладений навколо шару ізоляційного волокнистого матеріалу 13 і утримується в контакт з зовнішньою поверхнею шару матеріалу 13 за допомогою шнурів 17, що охоплюють шар матеріалу 16, і зав'язаних вузлами (посилальні позиції 18), щоб утворити замкнуті петлі.

Провідним матеріалом 16 може бути, наприклад, графітова повсть, що продається під найменуванням "Sigratherm® GFA" постачальником SGL Carbon GmbH (Німеччина). Така графітова повсть може бути одержана графітизацією вуглецевої повсті.

Товщина цього шару повсті може бути близько приблизно 5 міліметрів і може знаходитися в діапазоні приблизно від 5 міліметрів щонайменше до приблизно 10 міліметрів, наприклад, до приблизно 20 міліметрів, приблизно 30 міліметрів або приблизно 50 міліметрів.

Звичайно є бажаним, щоб товщина цього шару матеріалу 16 була більшою або дорівнювала 5 міліметрам, щоб підвищити теплоізоляцію, яку він забезпечує, для сприяння його електричному з'єднанню з пристроєм вимірювання імпедансу і сприяння перевірці, що пристрій виявлення працює правильно, як описано нижче.

Можуть використовуватися інші провідні волокнисті матеріали для створення шару 16, конкретно - повсті з вуглецевого волокна.

Обв'язки 14 і 17 можуть, наприклад, по суті бути складені нитками з окису кремнію.

Товщина і гнучкість кожного з двох шарів волокнистих матеріалів 13 і 16, а також гнучкість обв'язок, які утримують ці матеріали на місці, дають можливість щільного покриття трубопроводів або контейнерів широкої різноманітності форм, за допомогою цього гарантуючи, що можливо закрити всі зони контуру охолодження, який містить текуче середовище, витікання якого необхідно виявляти швидко і надійно.

З посиланням на фіг. 3, зокрема, шар 19 теплоізоляційного матеріалу був укладений навколо шару провідного волокнистого матеріалу 16 і утримується в контакт із зовнішньою поверхнею шару матеріалу 16 за допомогою трубчастої стінки 20, що проходить навколо подовжньої осі 12 і, що охоплює шар матеріалу 19.

Як приклад, теплоізоляційний матеріал 19 можуть складати по суті скляна або мінеральна вата. Товщина шару матеріалу 19 звичайно більша товщини шарів матеріалу 13 і 16. Як приклад, ця товщина може бути близько приблизно 20-50 (або 100) міліметрів.

Жорстка стінка або оболонка 20 використовується, зокрема, для забезпечення механічного захисту шарам волокнистого матеріалу 13, 16 і 19, які вона охоплює.

У стінці 20 пробивається отвір 21 для проходження інструмента (посилальні позиції 22 на фіг. 4 і 5) для перевірки правильної роботи пристрою виявлення витікання через згадану стінку і шари 13, 16 і 19 покриття трубопроводу 10.

З посиланням на фіг. 4, зокрема, моніторинг імпедансу, вимірюваний між шаром провідного волокнистого матеріалу 16 і стінкою 11 трубопроводу 10, використовується для виявлення наявності провідного текучого середовища, яке пройшло крізь і, що просочило шар ізоляційного волокнистого матеріалу 13, у випадку витікання текучого середовища через стінку 11 трубопроводу.

З цією метою пристрій виявлення витікання містить:

- прилад 23 для виявлення короткого замикання шляхом вимірювання імпедансу;
- елемент 24 для електричного з'єднання електричного провідного шару 16 з приладом 23;
- елемент 25 для електричного з'єднання стінки 11 трубопроводу з приладом 23; і
- два шматки струмопровідного дроту 26, що відповідно з'єднують контактні/з'єднувальні елементи 24 і 25 з вимірювальними затискачами приладу 23.

Загалом, прилад 23 містить: i) схему вимірювання імпедансу, пристосовану для подачі сигналу вимірювання; ii) схему компаратора, з'єднану зі схемою вимірювання імпедансу, для прийому сигналу вимірювання і пристосовану для порівняння прийнятого сигналу з конкретним сигналом або даними і подачі сигналу порівняння; і iii) схему аварійної сигналізації, з'єднану зі схемою компаратора для прийому сигналу порівняння від неї і пристосовану викликати дію аварійного сигналу у вигляді функції прийнятого сигналу порівняння.

Контактний елемент 24, показаний на фіг. 4 і 5, має форму штиря або дротика з графіту або вугілля, і він вставляється в товщу провідного ниткоподібного шару 16.

Другий контактний елемент 25, який знаходиться в електричному контакті зі стінкою трубопроводу, може бути металевою деталлю, привареною до трубопроводу.

Щоб перевірити, що пристрій виявлення витікання, змонтований до трубопроводу 10, працює правильно, встановлюється коротке замикання між стінкою 11 трубопроводу і шаром 16 провідного волокнистого матеріалу.

З посиленням на фіг. 4 і 5, металева голка 22 вставляється (по стрілці 27 на фіг. 5) для цієї мети через отвір 21, передбачений в стінці 20, і через укладені один на один шари з теплоізоляційного матеріалу 19, провідного матеріалу 16 і ізоляційного матеріалу 13, щоб ввести подовжній (нижній) кінець провідної голки 22 в контакт зі стінкою 11 трубопроводу.

Оскільки довжина голки більша сумарної товщини шарів ізоляційного і провідного матеріалу 13 і 16, голка залишається утримуваною в електричному контакті з шаром провідного матеріалу 16, через який вона проходить.

Голка 22, таким чином, встановлює коротке замикання між стінкою 11 і шаром матеріалу 16, тим самим роблячи можливим шляхом використання приладу 23 вимірювати імпеданс, перевіряти, чи правильно працює система виявлення витікання: прилад 23 вимірювання імпедансу повинен вказувати наявність короткого замикання доти, поки голка 22 утримується в контакті зі стінкою 11 і з шаром матеріалу 16.

Потрібно підкреслити, що ця операція перевірки правильної роботи може виконуватися в будь-який момент, який вважається належним, протягом всього терміну служби установки, і, що ця операція не веде до якого-небудь пошкодження покриття трубопроводу, зокрема, внаслідок ниткоподібної структури шарів, які утворюють покриття.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Пристрій для виявлення витікання текучого середовища, яке зберігається або транспортується в трубопроводі (10), що має електропровідну зовнішню стінку (11), причому трубопровід покритий шаром ізоляційного волокнистого матеріалу (13), пристосованого охоплювати трубопровід, який **відрізняється** тим, що він містить шар провідного волокнистого матеріалу (16), який проходить впритул до шару ізоляційного волокнистого матеріалу (13), причому провідний волокнистий матеріал по суті складається з вуглецевої або графітової повсті.

2. Пристрій за п. 1, в якому ізоляційний волокнистий матеріал (13) містить кварцові волокна.

3. Пристрій за одним з пп. 1 або 2, що включає в себе контактний елемент (24), що має форму і розміри, пристосовані для його вставляння або заглиблення, щонайменше частково, в провідний волокнистий матеріал (16) для того, щоб електрично з'єднувати шар провідного волокнистого матеріалу (16) з приладом (23) виявлення.

4. Пристрій за п. 3, в якому контактний елемент (24) виконаний, щонайменше частково, з графіту або вуглецю.

5. Пристрій за одним з пп. 1 або 2, що включає в себе контактний елемент у вигляді затискача, що має губки, здатні здійснювати затискання на частині провідного волокнистого матеріалу (16).

6. Пристрій за п. 1, в якому товщина шару провідного волокнистого матеріалу (16) більша або дорівнює приблизно 5 міліметрам.

7. Пристрій за п. 1, в якому товщина шару провідного волокнистого матеріалу (16) знаходиться в діапазоні від приблизно 5 міліметрів до приблизно 10, 20, 30 або 50 міліметрів.

8. Пристрій за п. 1, в якому товщина шару ізоляційного волокнистого матеріалу (13) становить менше 20 міліметрів.

9. Пристрій для покриття трубопроводу, який включає в себе пристрій виявлення за будь-яким з пп. 1-8 і шар теплоізоляційного матеріалу (19), що по суті складається з волокон, які проходять впритул до шару провідного волокнистого матеріалу (16).

10. Пристрій за п. 9, в якому товщина шару теплоізоляційного матеріалу (19) більша або дорівнює приблизно 10 міліметрам.

11. Пристрій за одним з пп. 9 або 10, що додатково включає в себе жорстку стінку (20), пристосовану для охоплення або поміщення в оболонку шару теплоізоляційного матеріалу.

12. Пристрій за п. 11, в якому в жорсткій стінці пробитий щонайменше один отвір (21), придатний для проходження інструмента (22) для перевірки правильної роботи пристрою виявлення витікання через згадану стінку і шари покриття трубопроводу.

13. Трубопровід (10) для транспортування або зберігання теплопередавального текучого середовища, причому трубопровід забезпечений пристроєм для виявлення витікання теплопередавального текучого середовища за будь-яким з пп. 1-8, при цьому трубопровід має перші обв'язки (14), що служать для кріплення шару ізоляційного волокнистого матеріалу (13) до стінки (11) трубопроводу.

14. Трубопровід за п. 13, що має другі обв'язки (17), що служать для кріплення шару провідного волокнистого матеріалу (16) до трубопроводу, покритого ізоляційним волокнистим матеріалом (13).

15. Трубопровід за одним з пп. 13 або 14, в якому першими і/або другими обв'язками є волокнисті обв'язки або обв'язки у вигляді шнурів, які по суті складаються з волокон електроізоляційного матеріалу.

16. Спосіб покриття трубопроводу (10), призначеного для транспортування або зберігання теплопередавального текучого середовища в пристрої, який призначений для виявлення витікання теплопередавального текучого середовища і який відповідає будь-якому з пп. 1-8, в якому шар ізоляційного волокнистого матеріалу (13) кріплять до стінки (11) трубопроводу обв'язуванням перших обв'язок (14) навколо згаданого шару.

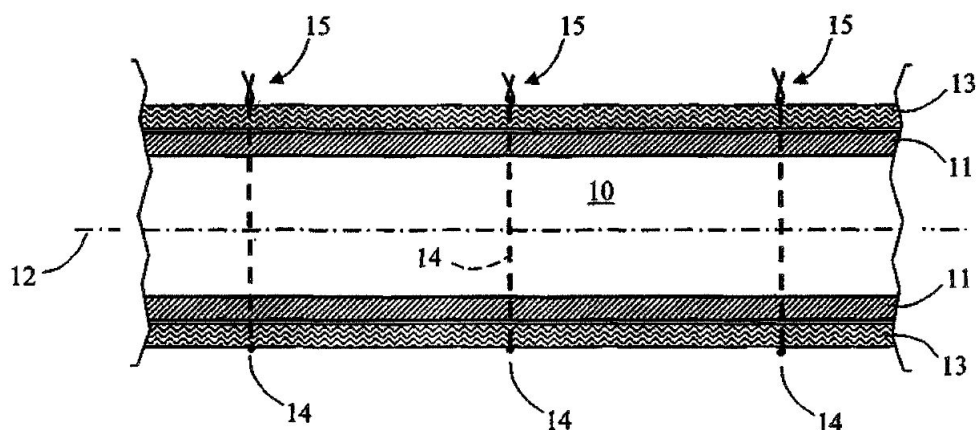
17. Спосіб за п. 16, в якому шар провідного волокнистого матеріалу (16) кріплять до трубопроводу, покритого ізоляційним волокнистим матеріалом (13), обв'язуванням других обв'язок (17) навколо шару провідного волокнистого матеріалу (16).

18. Спосіб перевірки правильної роботи пристрою виявлення витікання, змонтованого до трубопроводу, за будь-яким з пп. 1-8, в якому встановлюють коротке замикання між стінкою (11) трубопроводу і шаром провідного волокнистого матеріалу (16).

19. Спосіб за п. 18, в якому електропровідний інструмент (22) вставляють через шар провідного волокнистого матеріалу (16) і через шар ізоляційного волокнистого матеріалу (13), і інструмент (22) вводять в контакт з провідною стінкою (11) трубопроводу, при цьому утримуючи згаданий інструмент в контакті з шаром провідного волокнистого матеріалу, через який проходить інструмент (22), щоб встановити коротке замикання і перевірити, що система виявлення витікання працює правильно, шляхом вимірювання імпедансу між стінкою трубопроводу і шаром провідного волокнистого матеріалу.

20. Спосіб за п. 19, в якому електропровідний інструмент (22) виконаний з металу в формі штиря або голки.

21. Спосіб за будь-яким з пп. 18-20, що виконується на трубопроводі, призначеному для транспортування натрію під тиском, або на контейнері, призначеному для зберігання натрію під тиском.



Фіг. 1

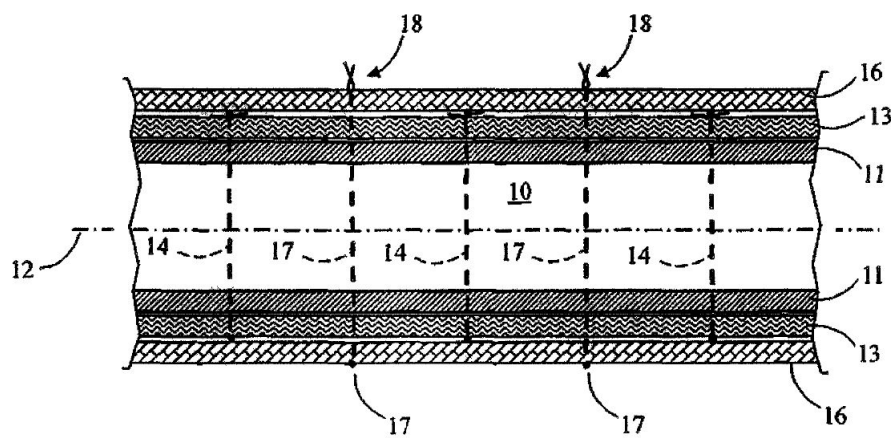


Fig. 2

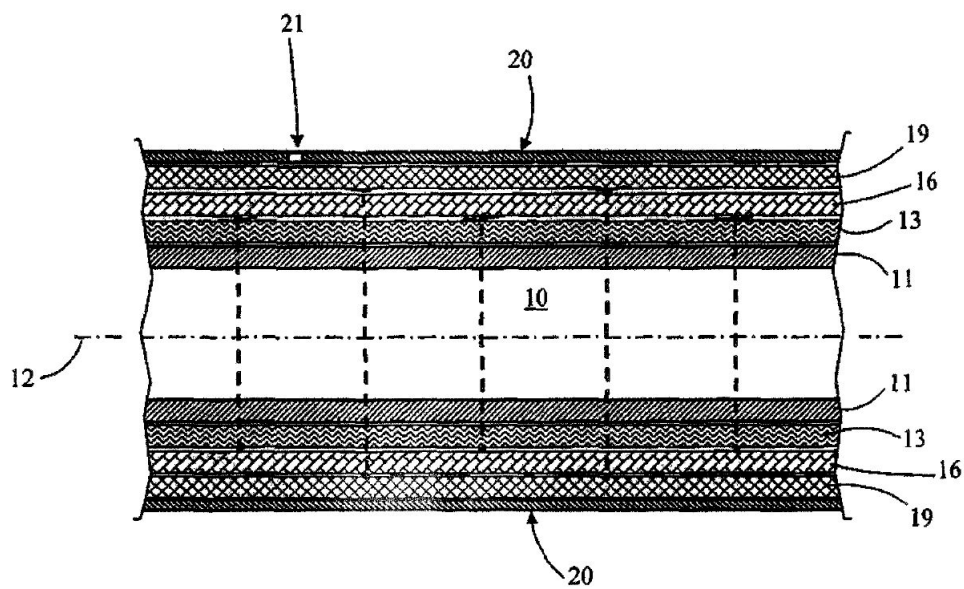


Fig. 3

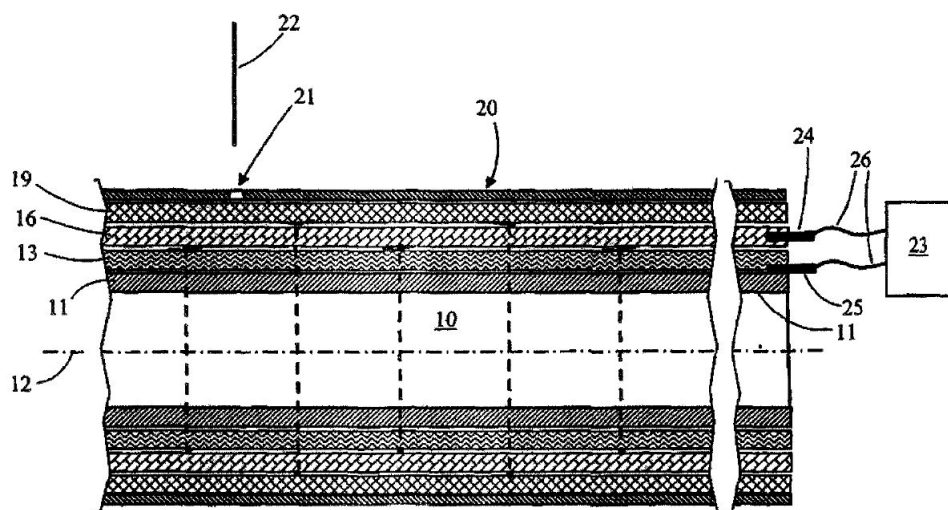


Fig. 4

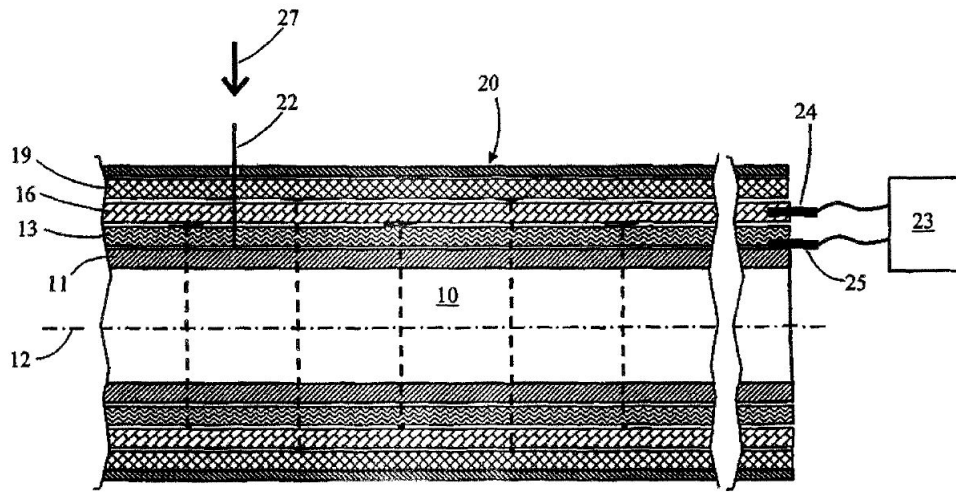


Fig.5

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601