



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85052 (13) C2
(51) МПК (2006)
B32B 37/00
B29C 53/00
F16L 59/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ТРУБЧАСТИХ РУКАВІВ З МІНЕРАЛЬНОЇ ВАТИ І ТРУБЧАСТИЙ РУКАВ, ВИГОТОВЛЕНИЙ З МІНЕРАЛЬНОЇ ВАТИ

1

(21) а200509693
(22) 14.04.2004
(24) 25.12.2008
(86) РСТ/ЕР2004/003918, 14.04.2004
(31) 103 17 937.2
(32) 17.04.2003
(33) DE
(46) 25.12.2008, Бюл.№ 24, 2008 р.
(72) ЛІГТЕНБЕРГ ХАРАЛЬД, NL/DE, ЦИЗІК АН-
ТОН, DE/DE, МЕСР ЄНС, DE/DE, АЛЬБРЕХТ ФО-
ЛЬКЕР, DE/DE
(73) СЕН-ГОБЕН ІЗОВЕР
(56) GB 1214330, 02.12.1970
US 3346016, 10.10.1967
DE 3205185, 25.08.1983
US 3824140, 16.07.1974
GB 2032845, 14.05.1980
(57) 1. Спосіб виготовлення трубчастих рукавів
(10; 20; 30; 50), виготовлених з мінеральної вати
для ізоляції трубопроводів або для зменшення
рівня звуку в трубопровідних системах, що містить
наступні етапи:
а) подавання стрічки (11; 21; 31; 51) нетканого ма-
теріалу, виготовленої з мінеральної вати, на яку
нанесений незатверділий зв'язувальний матеріал,
б) намотування стрічки (11; 21; 31; 51) нетканого
матеріалу на намотувальну серцевину (2) намоту-
вального станка,
с) твердіння зв'язувального матеріалу, який **відрі-**
зняється тим, що принаймні один зміцнювальний
шар (12, 13; 22; 32, 33; 52) накладають перед тим,
як стрічка (11; 21; 31; 51) нетканого матеріалу вхо-
дить в намотувальний станок, так що під час на-
мотування згаданий зміцнювальний шар стає
складовою частиною вироблюваного в результаті
трубчастого рукава, і приєднують до заднього кін-
ця стрічки (11) нетканого матеріалу, таким чином,
що він лягає на зовнішню частину трубчастого
рукава (10), виконуючи роль ламінування, як
останній шар, укладений навколо повної окружності.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при-
наймні один зміцнювальний шар (22; 32, 33) на-
кладають на стрічку (21; 31) нетканого матеріалу
так, що він намотується разом з нею і, після намо-

2

тування, знаходиться всередині трубчастого рука-
ва (20; 30).
3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що змі-
цнювальний шар складається з кількох окремих
стрічок (32, 33), які в кожному випадку розміщують
на стрічці (31) нетканого матеріалу, а потім намо-
тують разом з останньою.
4. Спосіб за одним із пп. 1-3, який **відрізняється**
тим, що принаймні один зміцнювальний шар (12;
52) накладають на намотувальну серцевину (2)
перед намотуванням стрічки (11; 51) нетканого
матеріалу, так що він забезпечує внутрішню пове-
рхню трубчастого рукава (10; 50), котрою визнача-
ється внутрішній діаметр на просвіт цього трубча-
стого рукава.
5. Спосіб за одним із пп. 1-4, який **відрізняється**
тим, що зміцнювальним шаром (12, 13; 22; 32, 33;
52) є неткане скловолокно, ткане скловолокно,
зокрема він виготовлений із скловолокна E-glass
або подібного матеріалу.
6. Спосіб за одним із пп. 1-5, який **відрізняється**
тим, що зміцнювальний шар додатково змочують
зв'язувальним матеріалом перед його подаванням
для операції намотування.
7. Трубчастий рукав (20; 30), виготовлений з міне-
ральної вати, для ізоляції трубопроводів або для
зменшення рівня звуку в трубопровідних системах,
де трубчастий рукав, що формується з намотаної
стрічки (21; 31) нетканого матеріалу із затверділим
зв'язувальним матеріалом, виготовляється за до-
помогою способу відповідно до будь-якого одного
з пп. 1-6.
8. Трубчастий рукав (20; 30), виготовлений з міне-
ральної вати, для ізоляції трубопроводів, де труб-
частий рукав формується з намотаної стрічки (21;
31) нетканого матеріалу із затверділим зв'язува-
льним матеріалом, який **відрізняється** тим, що
принаймні один зміцнювальний шар (22; 32, 33) у
формі захисту типу trickle guard знаходиться на
внутрішній стороні труби та/або закриває принай-
мні частково границю між послідовними намота-
ними шарами.
9. Трубчастий рукав за п. 8, який **відрізняється**
тим, що зміцнювальний шар (22; 32, 33) закритий
всередині намотаних шарів.

(13) C2

(11) 85052

(19) UA

10. Трубчастий рукав за п. 8 або п. 9, який **відрізняється** тим, що зміцнювальний шар (32, 33) містить кілька окремих стрічок.

11. Трубчастий рукав (50), виготовлений з мінеральної вати для зменшення рівня звуку в трубопровідних системах, зокрема, нагрівальних установок (40) або систем вентиляції, який **відрізняється** тим, що він має принаймні один зміцнювальний шар (52) у формі захисту типу trickle guard, який забезпечує внутрішню поверхню трубчастого рукава (50), котрою визначається внутрішній діаметр на просвіт цього трубчастого рукава.

12. Трубчастий рукав за одним із пп. 8-11, який **відрізняється** тим, що зміцнювальним шаром (12, 13; 22; 32, 33; 52) є неткане скловолокно, ткане скловолокно або подібний матеріал.

13. Трубчастий рукав за одним із пп. 8-12, який **відрізняється** тим, що зміцнювальний шар міс-

тить сипкий матеріал, наприклад матеріал, що поглинає інфрачервоне випромінювання, або матеріал захисту від тепла.

14. Трубчастий рукав за одним із пп. 8-13, який **відрізняється** тим, що до складу зміцнювального шару входить фольговий матеріал, наприклад тепловідбивна фольга, котра містить метал типу алюмінію.

15. Трубчастий рукав за одним із пп. 8-14, який **відрізняється** тим, що зміцнювальний шар випробовується біоцидною речовиною.

16. Трубчастий рукав за одним із пп. 8-15, який **відрізняється** тим, що зміцнювальний шар накладається засобами, котрі дозволяють відділення намотаних шарів для того, щоб зменшити зовнішній або внутрішній діаметр труби.

Винахід стосується способу виготовлення трубчастих рукавів з мінеральної вати, а також трубчастих рукавів, які складаються з намотаної стрічки нетканого матеріалу, виготовленої з мінеральної вати із затверділим зв'язувальним матеріалом

Трубчасті рукави цього виду часто використовуються для ізоляції трубопроводів, щоб мінімізувати втрати енергії, наприклад, в тепломережах і технічних водопроводах Шар ізоляції таких трубчастих рукавів загалом виготовляють, намотуючи стрічку нетканого матеріалу, виготовленого з мінеральної вати, на серцевину намотувального станка і, як пояснено в [документі DE 35 36 174 C1], він може мати додаткове зовнішнє ламінування з тонкого металевго листа. За рахунок цього ламінування, яке зазвичай є тонким листом алюмінію, як відомо, досягається поліпшення міцності трубчастого рукава на стиснення, зокрема в радіальному напрямі. До того ж, металеве ламінування забезпечує також захист типу trickle guard від будь-яких втрат волоконного матеріалу, які, можливо, наявні у трубчастому рукаві.

Такі відомі трубчасті рукави для ізоляції трубопроводів випробувані і перевірені, але, зокрема, етап процесу накладання металевго ламінування потребує досить великої кількості зусиль і є відносно дорогим. Якщо, з іншого боку, обходитися без металевго ламінування, то потім це пов'язано з проблемою можливого підвищеного збирання пилу і одночасно з погіршенням вигляду трубчастого рукава і його міцності.

У подальшій області застосування трубчасті рукави цього виду використовуються також з метою зменшення рівня звуку в системах трубопроводів, наприклад, нагрівальних установок або систем вентиляції Тут, зокрема, справа полягає в значному заглушенні звукової енергії газів, які проходять крізь систему, звуковими хвилями, котрі у відповідний спосіб відбиваються і поглинаються. З цією метою, в області трубчастого рукава, труби і системи труб, котрі несуть газ, оснащуються за-

звичай емпірично визначеними апертурами, через які газ може розширюватися в простір між трубою і зовнішнім покриттям. Оскільки цей простір заповнений упаковкою з мінеральної вати, осциляції газу, а отже і звукових хвиль, ефективно заглушуються.

Ефект зниження рівня звуку звичайно зберігається лише тоді, коли присутнє заповнення з мінеральної вати, і воно істотно заповнює повністю виділений для нього простір Проте, оскільки мінеральна вата складається з великого числа волокон, зчеплених одне з одним за допомогою зв'язувальних матеріалів, це внутрішнє зчеплення може бути зруйнованим, зокрема, у випадку механічного впливу або, крім того, потоком газу, так що окремі волокна можуть мігрувати за межі зчеплення. Цьому потрібно перешкодити з огляду на погіршення у зменшенні рівня звуку, а також і тому, що фрагменти волокна не повинні захоплюватися газами, аби уникнути неконтрольованого забруднення оточуючого середовища і, кінцево кінцем, ризиків для здоров'я.

Один приклад такого трубчастого рукава описано в [документі DE 31 44 193 A1]. Цей відомий трубчастий рукав має шар ізоляції з мінеральної вати, який сформований стрічкою нетканого матеріалу, котра, у спосіб, звичайний у виробництві трубчастих рукавів, намотана на намотувальну серцевину, яка, після знімання з неї мінерально-волоконного трубчастого рукава, залишає після себе відкритий канал для труби. Для того, щоб захистити трубчастий рукав і, зокрема, зовнішню окружну поверхню від механічного пошкодження, а отже, уникнути розривання волокон або їх викидання, цей відомий трубчастий рукав оснащений також оболонкою з плетеної склотної тканини. Ця оболонка має зменшений діаметр порівняно з шаром ізоляції, а тому всередині оболонки шар ізоляції знаходиться в дещо ущільненому стані, за рахунок чого досягається зберігання положення, а також вигідні пружні властивості та поліпшена механічна цілісність монтажу Цей трубчастий рукав випробу-

ваний і перевірений на практиці; однак, щоб виготовити трубчастий рукав цього виду, не кажучи про окремі виробничі етапи для компонентів, потрібен, зокрема, також етап збирання для вставлення шару ізоляції в оболонку, який є складним і створює проблеми, особливо у разі відносно великих кількостей.

Основною задачею винаходу є запропонувати спосіб для виготовлення трубчастих рукавів, який можна здійснювати ефективно за вартістю з невеликими зусиллями, і який дає, по-перше, трубчасті рукави з поліпшеними механічними властивостями та/або, по-друге, трубчасті рукави, котрі мають механічні властивості, приблизно однакові порівняно з відомими трубчастими рукавами, але котрі мають менші об'ємні густини.

З точки зору технічної реалізації способу ця мета досягається завдяки тому, що: подають стрічку нетканого матеріалу, виготовленої з мінеральної вати, на яку нанесений незатверділий зв'язувальний матеріал, намотують стрічку нетканого матеріалу на серцевину намотувального станка, здійснюють тверднення зв'язувального матеріалу; перед тим, як стрічка нетканого матеріалу входить в намотувальний станок, накладається принаймні один зміцнювальний шар, так що протягом намотування згаданий зміцнювальний шар стає невід'ємною частиною трубчастого рукава, виготовленого в результаті цього способу і згаданий зміцнювальний шар приєднують до заднього кінця стрічки нетканого матеріалу, таким чином, що він лягає на зовнішню частину трубчастого рукава, виконуючи роль ламінування, як останній шар, укладений навколо повної окружності.

Тому, відповідно до винаходу можна досягти поліпшення механічних властивостей, із врахування низькими технологічними витратами і без необхідності переривати відомий виробничий процес, зокрема, операцію намотування. Так, може бути поліпшена, зокрема, механічна міцність трубчастого рукава, внаслідок чого може бути значно зменшена небезпека руйнування волокон, наприклад, під зовнішнім механічним впливом. Спосіб згідно з винаходом придатний також для великооб'ємного виробництва, в результаті чого трубчасті рукави цього виду можуть виготовлятися більш економічно.

Крім того, в результаті введення зміцнювального шару, стає можливим спеціальне керування характеристиками міцності трубчастого рукава, що має бути виготовленим, так що з точки зору технічної реалізації способу відповідні адаптації щодо об'ємної густини, щодо різних видів використання тощо, можуть здійснюватися з особливо малими зусиллями тобто, скажімо, в результаті зміцнювальної дії зміцнювального шару або шарів може бути зменшена об'ємна густина, незважаючи на збереження стабільності трубчастих рукавів.

Переважні розробки способу згідно з винаходом являють предмет залежних пунктів формули, від 2 до 6.

Отже, принаймні один зміцнювальний шар може бути накладений на стрічку нетканого матеріалу так, що він намотується разом з останньою і після намотування знаходиться всередині трубча-

стого рукава. Таким чином, можуть бути спеціально встановлені і поліпшені механічні властивості виготовлюваного трубчастого рукава, а його зовнішній вигляд не відрізнятиметься від відомих рукавів. Одночасно зі стабілізацією трубчастого рукава можна досягти також зменшення об'ємної густини за допомогою відповідного вибору зміцнювального матеріалу, внаслідок чого може бути зменшена загальна вага вироблюваного трубчастого рукава. До того ж, додавання зміцнювального шару до стрічки нетканого матеріалу, яка має бути намотана, може здійснюватися без складнощів, навіть у великому масштабі, а тому можуть бути значно поліпшені властивості матеріалу лише при прикладанні мінімальних зусиль при технічній реалізації способу.

В даному випадку досягаються ще більші переваги, коли зміцнювальний шар складається з кількох окремих стрічок, кожен з яких розміщують на стрічці нетканого матеріалу, а потім намотують разом з останньою. За рахунок цього можна керувати подаванням зміцнювального матеріалу методом, який особливо вигідний з точки зору технічної реалізації способу. Ці стрічки можуть накладатися без складнощів в бажану зарані визначену точку, і в бажаному співвідношенні одна до одної, на стрічку нетканого матеріалу, яка зазвичай подається на транспортуючий елемент, а далі вони автоматично намотуються разом із згаданою стрічкою нетканого матеріалу.

Як альтернатива або додатково до цього, зміцнювальний шар можна додавати також до заднього кінця стрічки нетканого матеріалу, так що він лягає за межами трубчастого рукава, даючи ефект ламінування, у вигляді останнього шару, укладеного поверх усієї окружності. Таким чином, може бути забезпечено зовнішня оболонка або ламінування, як уже запропоновано в [документі DE 35 36 174 C1], згаданому на початку, або в [документі DE 31 44 193 A1], але там вона може бути укладена лише із значними зусиллями з точки зору технічної реалізації способу. Згідно з винаходом, зараз ці зусилля можуть бути значно зменшені, оскільки відповідний зміцнювальний шар намотується автоматично. Оскільки операція намотування звичайно так само пов'язана з певною величиною ущільнення матеріалу з мінеральної вати, то згідно з винаходом, може здійснюватися попереднє стиснення матеріалу з мінеральної вати відносно оболонки зміцнювального матеріалу до того ж ступеня, що і у відомих рукавах, внаслідок чого можуть бути досягнуті корисні властивості пружної післядії і механічні характеристики кінцевого виробу. За допомогою зміцнювального шару, намотаного навколо зовнішньої частини трубчастого рукава згідно з винаходом, може бути забезпеченим надійний захист типу *trickle guard*, а також отримуємо більш гладеньку поверхню. Сформованим таким чином трубчастим рукавом зручніше маніпулювати. До того ж, більша механічна міцність трубчастого рукава може досягатися вартісно ефективно.

У подальшій альтернативній або додатковій конфігурації, принаймні один зміцнювальний шар може бути накладений на намотувальну серцевину

ну, перед тим, як буде намотана стрічка нетканого матеріалу, так що він являє собою внутрішню поверхню трубчастого рукава, якою визначається внутрішній діаметр на просвіт цього трубчастого рукава. Створення трубчастого рукава у такий спосіб вигідне, зокрема, при використанні для зменшення рівня звуку в трубопровідних системах, наприклад, установок нагрівання або систем вентиляції, оскільки зчеплення зв'язаних волокон мінеральної вати може надійно підтримуватися навіть під дією протікаючого потоку газу, і, зокрема, може бути надійно усунути захист типу trickle guard від проникнення в трубопровідну систему частинок, котрі можливо якимось були загублені. Іншими словами, мається на увазі, що таким чином усувається абразивне стирання, тобто, скажімо, абразивне стирання волокон при відносно високих швидкостях повітря або газу. Утворене таким чином "внутрішнє ламінування" трубчастого рукава може бути виконане в даному випадку ефективним за вартістю і з невеликими зусиллями при технічній реалізації способу.

Це особливо вигідно, якщо як зміцнювальний шар використовується неткане скловолокно, ткане скловолокно, наприклад, скловолокно E-glass або подібне їх перевага виявилася в практичних випробуваннях, оскільки на додаток до порівняно низької об'ємної густини, вони мають гарні механічні властивості і можуть бути безперешкодно намотані разом із стрічкою нетканого матеріалу.

Крім того, перед подаванням для виконання операції намотування, зміцнювальний шар може бути додатково змоченим зв'язувальним матеріалом, і за рахунок цього заходу, після твердіння зв'язувального матеріалу, можна досягти поліпшеного зв'язку при формуванні виробу, вироблюваного у цей спосіб. Цей додатковий зв'язувальний матеріал може бути, наприклад, просто розпилюваним на зміцнювальний шар, що подається, з особливо маленькими зусиллями при технічній реалізації способу.

Згідно з подальшим аспектом даного винаходу пропонується трубчастий рукав, виготовлений з мінеральної вати і визначений у пункті 8 формули, який виробляється за допомогою способу згідно з будь-яким пунктом формули, від 1 до 6. Такий трубчастий рукав виявляє вигідні властивості, які згадано вище щодо пунктів формули, котрі стосуються способу.

Зокрема, згідно з пунктом 8 формули, для ізоляції трубопроводів використовується трубчастий рукав, виготовлений з мінеральної вати, який утворений намотаною стрічкою нетканого матеріалу із затверділим зв'язувальним матеріалом і в якому є принаймні один зміцнювальний шар на внутрішній стороні труби, та/або закритий принаймні на частині границі між наступними намотаними шарами.

Переважно, принаймні один зміцнювальний шар закритий між намотаними шарами. Таким чином, він може служити, як вид "зміцнення" всередині трубчастого рукава, а це означає, що механічна міцність трубчастого рукава може бути поліпшена. Однак, особливо вигідно використовувати ці поліпшені механічні властивості, щоб зме-

ншити об'ємну густину трубчастого рукава, і отже, зменшити витрати на виробництво. Тому трубчастий рукав згідно з винаходом відрізняється чудовим співвідношенням об'ємної маси до механічної міцності, при цьому його можна виготовляти значно ефективніше за вартістю і у великих масштабах.

В даному випадку зміцнювальний шар може містити кілька окремих стрічок, а це означає, що можуть бути спеціально встановлені механічні властивості трубчастого рукава. Зокрема, таким чином може встановлюватися відповідний баланс між зменшенням об'ємної густини і поліпшенням механічної міцності.

В іншому варіанті здійснення, зміцнювальний шар може бути запропонованим у формі захисту типу trickle guard, який намотується по окружності навколо трубчастого рукава. У цей спосіб може бути отримана поліпшена поверхня окружності трубчастого рукава, що дозволяє трубчастому рукаву бути зміцненим відносно зовнішніх механічних впливів. Таким чином, у разі неналежного поводження тощо, небезпека руйнування волокна може бути істотно зменшена, внаслідок чого можна якомога ширше уникати виходу волокон. Крім того, ця оболонка із зміцнювального матеріалу, що служить як певний вид "ламінування", істотно заглушує вихід волокон і здається приємнішою та більш гладенькою під час обробки. Це полегшує маніпулювання трубчастим рукавом згідно з винаходом, наприклад, під час монтажу. Для порівняння з тонким металевим листом, якщо він завдяки своїй жорсткості може автоматично саме так застосовуватися, то це неможливо із нетканими скловолокнами, котрі служать як захист типу trickle guard, через їх недостатню внутрішню стабільність, і з цієї причини спосіб згідно з винаходом являє собою простий та ефективний можливий шлях виконання цього.

Згідно з подальшим аспектом винаходу трубчастий рукав, виготовлений з мінеральної вати, пропонується застосувати для зменшення рівня звуку в трубопровідних системах, зокрема, нагрівальних установок низької температури (установки димаря) або вентиляційних систем, при цьому трубчастий рукав сформований із намотаної стрічки нетканого матеріалу із затверділим зв'язувальним матеріалом і має принаймні один зміцнювальний шар, який забезпечує внутрішню поверхню трубчастого рукава, визначаючи внутрішній діаметр на просвіт цього трубчастого рукава. Таким чином, у трубчастому рукаві продовжує бути доступним простір для розширення, який необхідний для заглушування коливань газу або звукових хвиль, і в той же час забезпечується захист типу trickle guard від частинок, котрі, можливо, були втрачені. У практичних випробуваннях виявилось, що ця конфігурація придатна, зокрема, для поглинання піків тиску в потоці газу, наприклад, тих, що звичайно зустрічаються в нагрівальних або вентиляційних установках, перш за все під час запуску, оскільки частина шуму згоряння переноситься назовні через канал відхідного газу. Зокрема, можуть бути виконані вимоги щодо запобігання шуму в

будівельних конструкціях, які встановлені стандартом DIN 4109 і Технічною приміткою щодо шуму.

Використовуваний зміцнювальний шар - це переважно неткане скловолокно, ткане скловолокно, скловолокно E-glass або подібний матеріал, які показують уже пояснені переваги.

Крім того, для поліпшення властивостей трубчастого рукава згідно з винаходом, зміцнювальний шар може містити сипкий матеріал, наприклад, матеріал, що поглинає інфрачервоне випромінювання, або захисний матеріал від тепла.

Далі, зміцнювальний шар може містити фольговий матеріал, наприклад, фольгу, що відбиває тепло, котра містить метал типу алюмінію.

Зміцнювальний шар може бути випробуваним біоцидною речовиною.

Винахід буде пояснено детальніше на зразках варіантів здійснення з використанням ілюстрацій, на яких:

Фіг.1 - схематичне зображення намотувального станка, пристосованого відповідно до винаходу;

Фіг.2 - вид спереду трубчастого рукава, згідно з першим варіантом здійснення, виготовленого з допомогою намотувального станка згідно з Фіг.1;

Фіг.3 - вид спереду другого варіанта здійснення трубчастого рукава згідно з винаходом;

Фіг.4 - деталі подавальної стрічки намотувального станка під час виготовлення другого варіанта здійснення трубчастого рукава;

Фіг.5 - вид спереду трубчастого рукава в третьому варіанті здійснення; і Фіг.6 - приклад накладання в нагрівальній установці.

На Фіг.1 надзвичайно схематично показаний вид збоку намотувального станка 1, на якому виготовляється трубчастий рукав 10 (порівняй з Фіг.2) згідно з першим варіантом здійснення. Намотувальний станок 1 має намотувальну серцевину 2, на яку у добре відомий спосіб намотується стрічка 11 нетканого матеріалу, котра виготовлена з мінеральної вати і подається першою подавальною стрічкою 3.

На показаній ілюстрації стрічка 11 нетканого матеріалу вже істотно намотана на намотувальну серцевину 2, при цьому перед запуском операції намотування на намотувальній серцевині 2 був розміщений внутрішній зміцнювальний шар 12, і, таким чином, під час операції намотування він стає невід'ємною складовою частиною трубчастого рукава 10, що має бути виготовленим.

Крім того, намотувальний станок 1 містить другу подавальну стрічку 4, за допомогою якої може подаватися зовнішній зміцнювальний шар 13, у такий спосіб, що його передній кінець частково перекриває кінцеву частину стрічки 11 нетканого матеріалу, внаслідок чого він також намотується на котушку. В результаті подальшого обертання намотувальної серцевини 2, зміцнювальний шар 13 кінець кінцем укладається навколо всієї периферії існуючої котушки, а його задній кінець частково перекриває його передній кінець у спосіб, що його схематично показано на Фіг.2. Таким чином, зміцнювальний шар 13 лягає по всій окружності навколо котушки і формує навколо останньої зовнішню оболонку або ламінування. Крім того, зміцнювальний шар може бути оснащений засобами,

які дозволяють розділяти намотані шари, щоб зменшити зовнішній або внутрішній діаметр труби.

На наступному етапі твердіння, зв'язувальний матеріал твердне у сформованому таким чином виробі, і тому останній стає трубчастим рукавом 10, з якого потім виймають намотувальну серцевину 2, так що кінець кінцем трубчастий рукав 10 має форму, яку можна побачити на Фіг.2.

На Фігурах від 3 до 5 показано удосконалений варіант здійснення винаходу, де зміцнювальний шар уводиться у формі стрічок в процесі операції намотування. Так, на Фіг.3 показано вид спереду трубчастого рукава 20 згідно з другим варіантом здійснення винаходу. Тут усередині стрічки 21 нетканого матеріалу також намотаний зміцнювальний шар 22. З цією метою, у спосіб, який можна побачити з Фіг.4, зміцнювальний шар 22 розміщується на стрічці 21 нетканого матеріалу, яка подається до намотувального станка 1 першою подавальною стрічкою 3.

На Фіг.5 показано третій варіант здійснення, згідно з яким у стрічці 31 нетканого матеріалу трубчастий рукав 30 має два інтегровані, зміцнювальні шари 32 і 33. Вони розміщуються на стрічці 31 нетканого матеріалу окремо один від одного в певні моменти перед операцією намотування.

Трубчасті рукави 20 і 30 сформовані так, що вони можуть використовуватися переважно для ізоляції трубопроводів. Інший метод використання трубчастого рукава 10 показано на Фіг.6. На цій схематичній ілюстрації, нагрівальна установка 40 має блок 41 нагрівання, трубу 42 для відхідного газу і димар 43, відхідні гази з низькотемпературної нагрівальної установки, сформованої, наприклад, як система нагрівання нафтою або газом, можуть бути проведені до димаря 43 через трубу 42 для відхідного газу.

В трубу 42 для відхідного газу вставлений пристрій 44 зниження рівня звуку, який містить кожух 45, що оточує трубчастий рукав 50 згідно з четвертим варіантом здійснення, але який відповідає трубчастому рукаву 10 за винятком зовнішнього зміцнювального шару 13, котрий може бути присутнім.

Трубчастий рукав 50 містить намотаний шар 51 нетканого матеріалу, а також внутрішній зміцнювальний шар 52, який забезпечує внутрішню поверхню, що визначає внутрішній діаметр на просвіт трубчастого рукава 50. Цей внутрішній зміцнювальний шар 52 виконаний з нетканого скловолокна E-glass, а тому має апертури, через які потік газу може розширюватися в намотаний шар 51 нетканого матеріалу. Таким чином, піки тиску, що з'являються, зокрема, під час запуску нагрівальної установки 40, можуть бути розсіяні в пристрої 44, зменшуючи рівень звуку. В той же час зміцнювальний шар 52 дуже сильно перешкоджає виходу частинок, втрачених за рахунок дії потоку, що входить у трубу 42 для відхідного газу або димар 43. Як подальший захист від відхідних газів, що течуть, всередині кожуха 45, перед зміцнювальним шаром 52, можна встановити тонку сітчасту дротяну корзинку.

На додаток до вказаних варіантів здійснення винахід дозволяє здійснювати подальші підходи до конфігурації.

Наприклад, зміцнювальний шар може бути виконаним також у такій довжині і так виступаючим як поза передній, так і поза задній кінці стрічки нетканого матеріалу, що у процесі операції намотування і зміцнювальний шар, який формує внутрішню поверхню трубчастого рукава, і зміцнювальний шар, інтегрований всередину намотаних шарів, і зміцнювальний шар, який формує зовнішню оболонку, виконуються з одного шматка.

До того ж, зовсім не потрібно, щоб передній кінець зміцнювального шару 13 перекривав задній кінець стрічки 11 нетканого матеріалу у формі, показаній на Фіг.1; натомість, зміцнювальний шар 13 може бути введений в операцію намотування негайно вслід за стрічкою 11 нетканого матеріалу. Крім того, зміцнювальний шар 13 може також подаватися до стрічки 11 нетканого матеріалу знизу.

Внутрішній зміцнювальний шар 12 або 52 може також бути розміщеним на намотувальній серцевині 2 окремо зарані; альтернативно, можливо також, що він так само подається подавальними стрічками і намотується навколо намотувальної серцевини 2 у звичний спосіб, далі слідує намотування стрічки 11 або 51 нетканого матеріалу.

Довжина і ширина відповідних зміцнювальних шарів у всіх наведених, як приклад, варіантах здійснення вибрані відповідно до бажаних властивостей кінцевого виробу, так що, наприклад, зміцнювальний шар може бути запроєктованим достатньо довгим, щоб він більш, чи менш значно перекривав себе на котушці. Проте, ширина кожного зміцнювального шару вибирається переважно такою, що вона відповідає ширині відповідної стрічки нетканого матеріалу, аби у цей спосіб дозволити вигідним властивостям також проявити себе рівномірно по всьому виробу.

Зміцнювальний шар може містити також сипкий матеріал, наприклад, матеріал, що поглинає інфрачервоне випромінювання Як показано в [документі WO 02/092528], відповідний поглинальний і розсіювальний ІЧ матеріал, поглинає і розсіює інфрачервоне випромінювання з довжиною хвилі в інтервалі від 4 до 40мкм. Переважно, поглинальний і розсіювальний ІЧ матеріал поглинає інфрачервоне випромінювання з довжиною хвилі 6-8мкм

(1667-1250см⁻¹). Поглинальний і розсіювальний ІЧ матеріал може містити сполуки боратів, сполуки карбонатів, сполуки глинозему, нітратні сполуки і нітритні сполуки Ці сполуки можуть бути солями лужних металів або солями лужно-земельних металів. Перевага віддається сполукам боратів, сполукам карбонатів і сполукам глинозему До відповідних боратів входять борат літію, борат натрію, борат калію, борат магнію, борат кальцію, борат стронцію і борат барію. Переважно, боратом є борат натрію (тобто, бура, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ або $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) або колеманіт ($\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). До відповідних карбонатів входять карбонат літію, карбонат натрію, карбонат калію, карбонат кальцію (тобто, кальцит, CaCO_3), доломіт ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), карбонат магнію (тобто, магнезит, MgCO_3), карбонат стронцію і карбонат барію. Переважно, карбонатом є карбонат кальцію, доломіт, або магнезит. Відповідні сполуки глинозему містять гідрооксид алюмінію ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ або $\text{Al}(\text{OH})_3$) та глинозем (Al_2O_3). ALCOA виробляє частинки HYDRAL і B-303 гідрооксиду алюмінію.

Крім того, зміцнювальний шар може містити сипкий матеріал, як матеріал захисту від тепла. Матеріал захисту від тепла може бути вибраним серед фосфорних сполук, наприклад, фосфат лужно-земельного металу, особливо фосфат кальцію. Фосфати кальцію, особливо ортофосфат ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) і пірофосфат ($\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$), відомі як тугоплавкі матеріали, і ці сполуки мають точки плавлення 1670°C і 1230°C, відповідно. Фосфорною сполукою може бути також сполука, вибрана з наступних сполук:

- солі амонію, фосфати амонію, особливо кислий фосфорнокислий амоній (відомий як АНР), первинний кислий фосфорнокислий амоній (відомий як ADP) і поліфосфати (особливо типу метафосфату і пірофосфату).

- Ці солі амонію можуть бути чистими або можуть містити органічні радикали;

- фосфорна кислота в її різних формах, особливо ортофосфорна кислота (H_3PO_4), метафосфорна кислота і поліфосфорна кислота ($[\text{HPO}_3]_n$);

- кислі фосфати алюмінію, особливо кислий фосфорнокислий алюміній або первинний кислий фосфорнокислий алюміній, безпосередньо або в суміші з ортофосфорною кислотою.

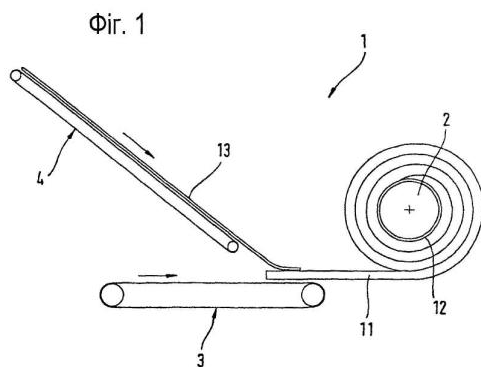


Fig. 2

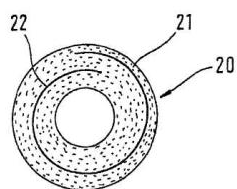
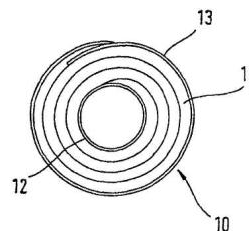


Fig. 3

Fig. 4

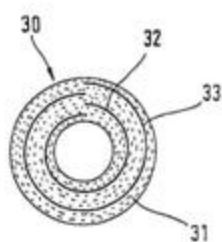
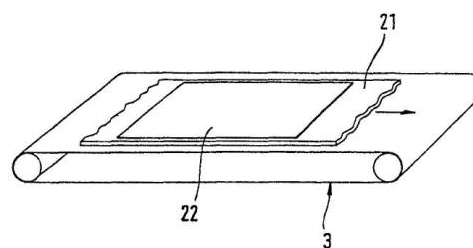


Fig. 5

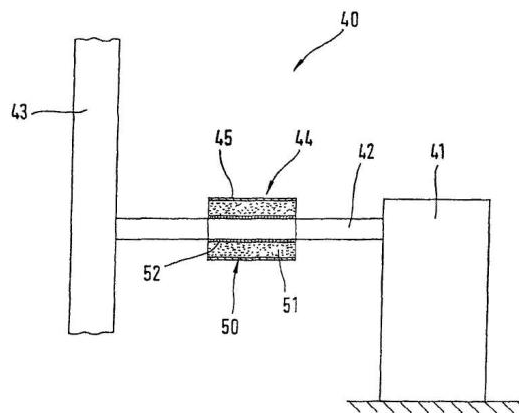


Fig. 6