



УКРАЇНА

(19) UA (11) 88176 (13) C2
(51) МПК (2009)
H05B 3/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЗГОРТУВАНИЙ НАГРІВНИК ДЛЯ ПІДЛОГИ АБО СТІНИ, ЕЛЕКТРИЧНИЙ З'ЄДНУВАЧ ДЛЯ ЗГОРТУ-
ВАНОВОГО НАГРІВНИКА

1

(21) a200704107
(22) 16.09.2005
(24) 25.09.2009
(86) PCT/NL2005/000677, 16.09.2005
(31) 1027053
(32) 16.09.2004
(33) NL
(31) 60/616,409
(32) 07.10.2004
(33) US
(46) 25.09.2009, Бюл.№ 18, 2009 р.
(72) ООСТЕРЛІНГ РОБЕРТ, NL
(73) ДЕВІ А/С, NL
(56) UA 43240 A, 15.11.2001
UA 70598 A, 15.10.2004
UA 73417 C2, 15.07.2005
GB 2061079 A, 07.05.1981
US 3539767 A, 10.11.1970

(57) 1. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни, який містить ізолюючий шар (10), нагрівальний елемент (11) і покриття (12), в якому ізолюючий шар (10) призначений для його укладання на підлогу (2), а нагрівальний елемент (11) розташований між покриттям (12) і ізолюючим шаром (10), який **відрізняється** тим, що покриття (12) призначене для розміщення на ньому покриття (15) для підлоги, причому згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни також містить розподіляючий зусилля шар (13), який передає зусилля, яке впливає на оболонку (12), до підлоги (2) або стіни розподіленим чином.

2. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за п. 1, який **відрізняється** тим, що покриття (12) містить щонайменше частину розподіляючого зусилля шару (13).

3. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що розподіляючий зусилля шар (13) має на тій своїй стороні, яка, під час використання, повернута до підлоги (2) або стіни, модуль пружності, менший, ніж на своєму іншому боці.

4. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що розподіляючий зусилля шар (13) містить перший і другий підшари, причому перший підшар (20) має модуль пружності, більш високий, ніж другий під-

2

шар (21), а другий підшар під час використання повернутий до підлоги (2) або до стіни.

5. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за будь-яким з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що товщина розподіляючого зусилля шару (13) складає щонайменше 2 мм.

6. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що нагрівальний елемент (11) є подовженим нагрівальним елементом (11), а товщина розподіляючого зусилля шару (13) дорівнює щонайменше половині діаметра подовженого нагрівального елемента (11).

7. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за будь-яким з пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що нагрівальний елемент (11) є подовженим нагрівальним елементом (11), а розподіляючий зусилля шар (13) є стискуваним таким чином, що подовжений нагрівальний елемент (11) поміщується в ньому щонайменше частково.

8. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що ізолюючий шар (110) виконаний з пінопласту.

9. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що розподіляючий тепло шар (118) розташований між покриттям (112) і ізолюючим шаром (110).

10. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що нагрівальний елемент (11) являє собою подовжений нагрівальний елемент (111), причому подовжений нагрівальний елемент (111) має звивисту форму, з відстанню між вигинами не більше за 6 см.

11. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за одним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що нагрівальний елемент (11) є подовженим нагрівальним елементом (11), причому подовжений нагрівальний елемент (11) містить електричний кабель (30) високого опору, який містить щонайменше один провід (40) високого опору.

12. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за п. 11, який **відрізняється** тим, що електричний кабель (30) високого опору також містить електроізолюючий рукав (41), що проходить навколо що-

(13) C2

(11) 88176

(19) UA

найменше одного проводу (40) високого опору, і провідну оболонку (42) навколо ізолюючого рукава; причому провідна оболонка (42) містить провідну фольгу, зокрема алюмінієву фольгу.

13. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за п. 12, який **відрізняється** тим, що електропровідна фольга проходить по суті паралельно ізолюючому рукаву і обгорнена навколо нього.

14. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за п. 12, який **відрізняється** тим, що провідна фольга у вигляді смужки спірально намотана навколо ізолюючого рукава.

15. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за будь-яким з пп. 12, 13 або 14, який **відрізняється** тим, що провідна оболонка (42) також містить щонайменше один заземлювальний провід (43), який проходить по суті паралельно електричному кабелю (30) високого опору.

16. Згортуваний нагрівник (1) для підлоги або стіни за одним з попередніх пунктів, який має електрич-

ний з'єднувач (160, 260) для взаємного з'єднання декількох смуг згортуваного нагрівника (1) для підлоги або стіни; і/або для з'єднання згортуваного нагрівника (1) для підлоги або стіни з джерелом електроживлення.

17. Електричний з'єднувач (160, 260), виконаний з можливістю його використання зі згортуваним нагрівником (1) для підлоги або стіни відповідно до одного з пп. 1-16, і виконаний гнучким для згортання разом зі згортуваним нагрівником (1) для підлоги або стіни.

18. Електричний з'єднувач (160, 260) за п. 17, що містить провідні компоненти (165-168, 275-277) і корпус (161, 261), що містить в собі провідні компоненти (165-168, 275-277).

19. Електричний з'єднувач (160, 260) за п. 18, в якому корпус (161, 261) виконаний формуванням під тиском.

Винахід належить до згортуваного нагрівника для підлоги або стіни згідно з обмежувальною частиною пункту 1 формули винаходу.

У патенті US-3,539,767, згідно з Фіг.11, розкритий згортуваний нагрівник для підлоги, що складається з декількох шарів. Металева фольга, по якій може проходити електрика, служить як нагрівальний елемент. Ця металева фольга приклеєна між нижнім шаром і закриваючим шаром з тонкого паперу полівінілхлоридним клеєм. Нагрівник для підлоги цього типу можна згортати під час або після виготовлення і транспортувати в приміщення, в якому він, в розгорненому вигляді, може працювати як нагрівник для підлоги.

Відомий згортуваний нагрівник для підлоги має той недолік, що він не придатний для використання безпосередньо під всіма видами підлогових покриттів, так як зусилля, яких зазнає підлогове покриття і які передаються по цьому підлоговому покриттю до нагрівника для підлоги, можуть пошкодити нагрівальний елемент.

Задача винаходу полягає в усуненні, щонайменше частковому, згаданого недоліку або щонайменше в забезпеченні прийнятної альтернативи.

Зокрема, задача винаходу полягає в створенні нагрівника для підлоги або стіни, на який можна укладати декілька типів підлогового покриття і в якому ризик впливу навантаження на відповідне підлогове покриття з подальшим пошкодженням нагрівального елемента буде невеликим.

Згідно з винаходом ця задача досягається за рахунок створення згортуваного нагрівника для підлоги або стіни.

Згортуваний нагрівник для підлоги або стіни містить ізолюючий шар, нагрівальний елемент і покриття. Ізолюючий шар призначений для його укладання на підлогу, і нагрівальний елемент проходить між покриттям і ізолюючим шаром. Нагрів-

вальний елемент є подовженим нагрівальним елементом, і та сторона ізолюючого шару, яка повернута до оболонки, і/або та сторона оболонки, яка повернута до ізолюючого шару, має паз, в якому поміщений подовжений нагрівальний елемент.

Якщо на оболонку прикладається зусилля, то це зусилля буде передаватися через ізолюючий шар до підлоги або стіни. Оскільки подовжений нагрівальний елемент знаходиться в пази, тому зусилля буде обходити подовжений нагрівальний елемент і не буде, або буде принаймні в меншій мірі, ніж у відомому рівні техніки, передаватися через нагрівальний елемент.

Задача винаходу також досягається шляхом застосування згортуваного нагрівника для підлоги або стіни згідно з п.1 формули винаходу.

Згортуваний нагрівник для підлоги або стіни містить ізолюючий шар, нагрівальний елемент і покриття. Ізолюючий шар призначений для укладання його на підлогу, і нагрівальний елемент проходить між покриттям і ізолюючим шаром. Покриття призначене для розміщення на ньому підлогового покриття. Згортуваний нагрівник для підлоги або стіни також містить розподілюючий зусилля шар для передачі зусилля, прикладеного на оболонку, розподіленим чином до підлоги або до стіни.

Якщо частина нагрівального елемента знаходиться в місці прикладання зусилля або поблизу нього, то діюче на нього навантаження буде меншим, ніж первинне навантаження, так як зусилля буде передаватися розподілено. За рахунок цього знижується ризик пошкодження нагрівального елемента.

Винахід також належить до електричного з'єднувача, виконаного з можливістю його розміщення в згортуваному нагрівнику для підлоги або стіни, і виконаного гнучким, завдяки чому він виконаний

згортуваним разом зі згортуваним нагрівником для підлоги або стіни.

Винахід також належить до способу виготовлення згортуваного нагрівника для підлоги або стіни, згідно з яким забезпечують ізолюючий шар, подовжений нагрівальний елемент і покриття; укладають подовжений нагрівальний елемент між ізолюючим шаром і покриттям; і з'єднують ізолюючий шар і покриття; при цьому подовжений нагрівальний елемент укладають в паз ізолюючого шару і/або покриття.

Переважні варіанти здійснення винаходу представлені в залежних пунктах формули винаходу.

Зокрема, покриття містить щонайменше частину розподіляючого зусилля шару. Таке технічне рішення в результаті забезпечує можливість застосування меншого числа різних матеріалів.

Згідно з одним з варіантів здійснення розподіляючий зусилля шар має на своїй стороні, повернутій до ізолюючого шару, менший модуль пружності, ніж на своїй іншій стороні, зокрема не більше 67% від модуля пружності іншої сторони.

Розподіляючий зусилля шар містить перший і другий підшари. Другий підшар повернутий до ізолюючого шару. Перший підшар має більш високий модуль пружності, ніж другий підшар.

В результаті різниці модулів пружності точкове навантаження на розподіляючий зусилля шар спричиняє розтяжне напруження, більш високе на тій стороні, яка віддалена від ізолюючого шару, зокрема від першого підшару. Це розтяжне напруження по суті розташоване в площині розподіляючого зусилля шару і зумовлює опускання відносно великої площі поверхні на верхній стороні розподіляючого зусилля шару. Вся ця площа спирається на частину розподіляючого зусилля шару з меншим модулем пружності. При цьому точкове навантаження такого виду амортизується по більш великій площі, ніж розподіляючий зусилля шар, що має порівнянний, але одноманітний модуль пружності. В результаті цього в частині з більш низьким модулем пружності направлений вниз тиск має менше значення.

Доцільно, щоб товщина розподіляючого зусилля шару складала щонайменше 2мм. Це дозволяє щонайменше частково поміщення нагрівального елемента в розподіляючому зусилля шарі без супутньої непотрібної опуклості на верхній стороні покриття, яка може створювати труднощі при укладанні деяких типів підлог. Крім цього, ця мінімальна товщина дозволяє передавати зусилля розподіленим чином.

У одному з варіантів здійснення ізолюючий шар містить пінопласт. Цей пінопласт забезпечує хороші ізолюючі властивості, і його також можна щонайменше частково помістити в нагрівальний елемент.

Згідно з одним з варіантів: між покриттям і ізолюючим шаром виконаний розсіюючий тепло шар. Цей розсіюючий тепло шар дозволяє використовувати нагрівальні елементи, розташовані на дискретних відстанях; причому розподіляючий тепло шар забезпечує розсіювання тепла, що виробляється цими елементами між покриттям і ізолюючим ша-

ром, і тому це тепло можна віддавати в навколишнє середовище більш одноманітно.

Нагрівальний елемент переважно містить такий подовжений нагрівальний елемент, як електричний кабель високого опору. Цей подовжений нагрівальний елемент, як такий, менш вразливий, ніж резистивний лист, але існує ризик його дуже сильного стиснення при використанні в згортуваному нагрівнику для підлоги або стіни. Цей ризик стиснення відносно невисокий завдяки наявності розподіляючого зусилля шару і/або паза.

Подовжений нагрівальний елемент виконаний звивисто, з відстанню між вигинами по суті не більше 6см. При розташуванні створюючих звивистість вигинів з відносно невеликою відстанню між ними тепло розподіляється рівномірно.

Згідно з одним з варіантів здійснення товщина розподіляючого зусилля шару дорівнює щонайменше половині діаметра, зокрема щонайменше всьому діаметру, точніше - щонайменше подвійному діаметру подовженого нагрівального елемента. Ця обставина забезпечує можливість щонайменше часткового поміщення подовженого нагрівального елемента в розподіляючому зусилля шарі. (Крім цього, така мінімальна товщина поліпшує розподіл зусилля).

Доцільно, щоб розподіляючий зусилля шар був виконаний з можливістю його стиснення таким чином, щоб електричний кабель високого опору поміщувався в ньому щонайменше частково. За рахунок цього діюче на розподіляючий зусилля шар навантаження передається в меншій мірі через кабель високого опору, ніж у випадку меншої стисливості розподіляючого зусилля шару.

Згідно з переважним здійсненням кабель електричного опору має перший провід високого опору, електроізолюючий рукав, що проходить навколо першого проводу високого опору, і провідну оболонку, що проходить навколо ізолюючого рукава. Провідна оболонка містить провідну фольгу, зокрема алюмінієву фольгу. Виготовлення провідної оболонки, виконаної з фольги цього типу, менш дорого коштує, ніж з плетеного мідного дроту.

Провідна фольга проходить по суті паралельно ізолюючому рукаву і обгорнена навколо нього. Це виконання також забезпечує можливість простого виготовлення провідної оболонки.

Як варіант, провідна фольга спіралью намотана навколо ізолюючого рукава у вигляді смужки. Ця обставина спрощує виготовлення провідної оболонки.

Провідна оболонка також містить щонайменше один провід заземлення, який проходить по суті паралельно кабелю високого опору. Цей провід заземлення контактує з провідною фольгою і забезпечує можливість з'єднання провідної оболонки на одному кінці проводу високого опору із зовнішнім засобом заземлення.

Варіанти здійснення винаходу пояснюються більш детально нижче з посиланнями на прикладні креслення, на яких зображено:

Фіг.1 - згортуваний нагрівник для підлоги згідно з винаходом, в частково згорненому і частково розгорненому положенні;

Фіг.2 - частина розгорненого згортуваного нагрівника для підлоги, з дерев'яним підлоговим покриттям;

Фіг.3 - розподіляючий зусилля шар;

Фіг.4 - докладне зображення перерізу електричного кабелю високого опору;

Фіг.5 - варіант згортуваного кабелю високого опору;

Фіг.6 - горизонтальна проекція гнізда;

Фіг.7 - вигляд збоку гнізда, що показується на кресленні Фіг.6;

Фіг.8 - вигляд знизу гнізда, що показується на кресленні Фіг.6;

Фіг.9 - зображення в перспективі гнізда, що показується на кресленні Фіг.6;

Фіг.10 - другий вигляд збоку гнізда, що показується на кресленні Фіг.6;

Фіг.11 - переріз по лінії XI-XI, що показується на кресленні Фіг.10;

Фіг.12 - вигляд в перспективі, з просторовим розділенням деталей гнізда, що показується на кресленні Фіг.6;

Фіг.13 - ще один варіант здійснення згортуваного нагрівника для підлоги згідно з винаходом, в частково згорненому і частково розгорненому положеннях;

Фіг.14 - частина розгорненого нагрівника для підлоги, що показується на кресленні Фіг.13, з дерев'яним підлоговим покриттям;

Фіг.15 - вигляд в перспективі штирового з'єднувача;

Фіг.16 - вигляд в перспективі гніздового з'єднувача;

Фіг.17 - вигляд в перспективі двох згорнутих нагрівників для підлоги, що мають з'єднувачі згідно з Фіг.15 і 16.

На Фіг.1 схематично показаний згортуваний або розгортуваний нагрівник для підлоги згідно з винаходом під загальним посилальним позначенням 1. Згортуваний нагрівник 1 для підлоги на кресленні Фіг.1 знаходиться в ще частково згорненому положенні і частково розгорнений на підлозі - на бетонній підлозі 2. Згортуваний нагрівник 1 для підлоги містить ізолюючий шар 10, нагрівальний елемент 11 і покриття 12. У цьому наведеному як приклад здійсненні покриття 12 цілком також діє як розподіляючий зусилля шар 13. Статеве покриття розташоване на покритті 12; в цьому випадку воно являє собою дерев'яну або паркетну підлогу 15. Дерев'яна підлога 15 нерухомо сполучена з покриттям 12 клейким шаром 16. На дерев'яній підлозі 15 виконаний обробний шар 17, наприклад, лакове покриття. Алюмінієва фольга 18 проходить між ізолюючим шаром 10 і розподіляючим зусилля шаром 13. Над покриттям 12 жорсткого проміжного шару немає. Дерев'яна підлога 15 лежить безпосередньо на покритті 12, і при цьому розподіляючий зусилля шар 13 захищає нагрівальний елемент 11 від навантажень, діючих на дерев'яну підлогу 15.

Розподіляючий зусилля шар 13 містить перший і другий підшари. Перший підшар 20 має більш високий модуль пружності і більш високу щільність, ніж другий підшар 21. Другий підшар 21 має підвищену стисливість в порівнянні з першим підшаром 20.

Розподіляючий зусилля шар 13 містить нетканний матеріал або фетр. Цей матеріал містить неткані волокна, зв'язані між собою тепловим або механічним з'єднанням. У цьому винаході можна використовувати і натуральні, і синтетичні волокна. У розподіляючому зусилля шарі 13 також переважно використовувати латекс. У першому підшарі 20 переважно присутній каучук: природний або синтетичний. Концентрація каучуку вище на зовнішній стороні першого підшару 20, тобто на верхній стороні, під час використання, розподіляючого зусилля шару 13, ніж на тій стороні першого підшару 20, який повернутий до другого підшару 21.

Першим підшаром 20 є неткана мембрана, щільність матеріалу і модуль пружності якої вище, ніж у другому підшарі 21. Перший підшар 20 сполучений з другим підшаром 21, наприклад, за допомогою голкової перфорації або в результаті пропускання між двома валиками. Оскільки перший підшар 20 має більш високу щільність, він не в змозі добре амортизувати розтяжні напруження, але також формує більш або менш суцільну поверхню, і це доцільно для нанесення клейної речовини для приклеювання підлогового покриття. Ступінь пружності розподіляючого зусилля шару 13 такий, що він може амортизувати стиснення і скорочення дерев'яного підлогового покриття 15, приклеєного на покриття 12.

Товщина розподіляючого зусилля шару 13 по суті становить 6мм, переважно щонайменше 2мм, зокрема щонайменше 2мм, щонайменше 3мм, щонайменше 4мм, і навіть щонайменше 5мм. Товщина першого підшару 20 по суті дорівнює половині загальної товщини розподіляючого зусилля шару 13.

Розподіляючий зусилля шар 13, що має таку товщину і стисливість, зокрема стисливість другого підшару 21, частково містить в собі нагрівальний елемент 11 таким чином, що зверху покриття 12 більш плоске, ніж у відомому рівні техніки. Тому згортуваний нагрівник 1 для підлоги в більшій мірі відповідає різним типам підлог. Ізолюючий шар 10 також може бути виконаний з можливістю його стиснення, і тому нагрівальний елемент 11 також частково поміщується в ізолюючому шарі 10.

Коли точкове навантаження діє на розподіляючий зусилля шар 13, це в основному приводить до стиснення другого підшару 21 і ізолюючого шару 10. Внаслідок його більш високого модуля пружності розтяжне напруження буде відбуватися в першому підшарі 20, по суті в площині розподіляючого зусилля шару 13. Тому перший підшар 20 опуститься на більш великій площі, ніж в тому випадку, якщо його модуль пружності був би меншим, і тим самим точкове навантаження розподілиться по більшій площі поверхні.

Ізолюючий шар 10 виконаний з пінопласту, коефіцієнт теплового розширення якого по суті дорівнює $0,2 \text{ Вт/м}^2$. Крім цього, ізолюючий шар має хороші звукопоглинальні властивості. Ізолюючий шар забезпечує зниження шуму щонайменше на 10дБ. Ізолюючий шар 10 також виконує врівноважувальну функцію, внаслідок чого невеликі нерівності підлоги 2 амортизуються ізолюючим шаром 10. Крім цього, ізолюючий шар 10 має деяку елас-

тичність, що робить його більш комфортним. Товщина ізолюючого шару 10 переважно складає щонайменше 2мм, зокрема щонайменше 3мм, щонайменше 4мм, щонайменше 5мм і щонайменше 6мм.

Завдяки ізолюючій властивості ізолюючого шару 10 тепло, що виробляється нагрівальним елементом 11, не розсіюється в підлогу 2. При цьому показник ізолювання ізолюючого шару 10 вище, ніж в розподіляючому зусилля шарі 13.

Ізолюючий шар 10 можна з'єднати з підлогою 2 за допомогою клейного шару (не показаний). Використання цього клейного шару передбачається як варіант. Використовуваний клейний шар може являти собою двосторонню стрічку або марлю, які можна встановити під час виготовлення згортуваного нагрівника для підлоги, або він може бути постійним клейним шаром із захисною плівкою або непостійним клейним шаром. Перевага непостійного клейного шару полягає в тому, що він забезпечує можливість видалення згортуваного нагрівника для підлоги після закінчення деякого часу.

Алюмінієва фольга 18 забезпечує розсіяння тепла, що виробляється нагрівальним елементом 11 між ізолюючим шаром 10 і розподіляючим зусилля шаром 13. Крім цього, алюмінієва фольга 18 відбиває вгору променисте тепло, що поступає зверху, і тому воно не проникає далі вниз, або проникає в меншій мірі. З цієї причини нагрівальний елемент 11 розташований на алюмінієвій фользі 18. Крім цього, алюмінієва фольга 18 діє як гідроізоляція.

Розподіляючий зусилля шар 13, ізолюючий шар 10 і алюмінієва фольга 18 мають таку товщину і таку пружність, що весь згортуваний нагрівник 1 для підлоги має достатню гнучкість для його згортання. Згортуваний нагрівник 1 для підлоги можна цілком згорнути вручну в рулон з внутрішнім діаметром не більше 15см. Цей діаметр переважно становить 10см. Рулон згортуваного нагрівника для підлоги або стіни згідно з даним винаходом можна транспортувати, зберігати або продавати в більш зручному вигляді, ніж плоский нагрівник з тією ж площею.

У наведеному як приклад варіанті здійснення згідно з Фіг.2 дерев'яна підлога 15 приклеєна до згортуваного нагрівника 1 для підлоги за допомогою клейного шару 16. Такий тип приклеювання підлогового покриття до згортуваного нагрівника 1 для підлоги можна також використовувати в комбінації з підлоговою плиткою, лінолеумом або килимовим покриттям. Також можна використовувати підлогове покриття, що вільно укладається, ламінат або пластмасове листове підлогове покриття; або згортуваний нагрівник для підлоги можна прикріпити до стіни для стінового обігріву. У цьому випадку ізолюючий шар запобігає розсіянню тепла в сусіднє приміщення, і при цьому розподіляючий зусилля шар захищає нагрівник від горизонтальних навантажень на відповідній стіні. У випадку використання підлогових плиток важливо, щоб згортуваний нагрівник 1 для підлоги був таким, що стискається тільки в тій мірі, в якій підлогова плитка і з'єднання між плитками не переміщуються значною мірою одне відносно одного під час використання.

Згідно з одним переважним варіантом здійснення нагрівальний елемент 11 утворений електричним кабелем 30 високого опору, як показано у вигляді перерізу на кресленні Фіг.4. Діаметр електричного кабелю 30 високого опору дорівнює 1-2мм. На Фіг.5 показаний альтернативний електричний кабель 31 високого опору.

Електричний кабель 30 високого опору має одиночну провідну внутрішню жилу 40 (Фіг.4), що складається з одного або більше мідних проводів. Провідна жила 40 оточена ізолюючим шаром 41, який виконаний, наприклад, з такої пластмаси, як поліетилен. Ізоляція 41 оточена провідною оболонкою з фольги, в цьому випадку, алюмінієвої фольги 42. Ця фольга 42 обгорнена навколо ізоляції 41 у вигляді смужки. Або її можна намотати спірально навколо ізоляції 41. Алюмінієва фольга 42 діє як заземлювальний засіб для електричного кабелю 30 високого опору і також діє як екран електромагнітного випромінювання. Крім алюмінієвої фольги 42 забезпечені чотири оцинкованих мідних проводи 43, які проходять в подовжньому напрямі кабелю 30 високого опору. Проводи 43 здійснюють електричний контакт з алюмінієвою фольгою 42. Одна з переваг проводів 43 полягає в тому, що вони забезпечують просте з'єднання із зовнішнім засобом заземлення.

Зовні кабель 30 високої напруги має закриваючий рукав 44. Цей закриваючий рукав може бути виконаний з такої пластмаси, як полівінілхлорид.

Провідна оболонка або заземлювальна оболонка 42, що подібно описується вище, може також використовуватися в електричному кабелі високого опору, який використовується для типів опалювальних систем, що не є згортуваний нагрівником для підлоги, що описується вище з посиланням на Фіг.1, 2 і 3.

На Фіг.5 показаний альтернативний електричний кабель 31 високого опору з подвійною провідною жилою 50, 51. Інші елементи електричного кабелю 31 високого опору аналогічні кабелю високого опору з одиночною жилою, згідно Фіг.4, і тому мають ті ж посилальні позначення. У порівнянні з одножильним електричним кабелем високого опору цей електричний кабель 31 високого опору виробляє більшу кількість тепла на одиницю довжини.

Провідна оболонка 42 може також використовуватися як носій сигналу в тих варіантах, коли згортуваний нагрівник 1 має окремий пристрій електрозахисту. При пошкодженні кабелю 30, 31 високого опору напруга виникне в провідній оболонці 42. У звичайній системі заземлювальна оболонка буде заземляти електрику. Навпаки, окремий пристрій електрозахисту буде детектувати електрику в носії сигналу і перемикає електроживлення на згортуваний нагрівник 1.

Електричний кабель 30 високого опору укладений звивисто між ізолюючим шаром 10 і розподіляючим зусилля шаром 13. Відстань між вигинами звивистості, що йдуть один за одним, переважно становить 4см. Завдяки цій проміжній відстані вигинів, в поєднанні з алюмінієвим шаром 18 розсіяння тепла, забезпечується по суті однорідний розподіл тепла. Також можлива більш велика проміжна відстань, наприклад, 6см. При поєднанні

з більшою теплопровідністю шару 18 розсіяння тепла, наприклад, при використанні більш товстої алюмінієвої фольги, можна забезпечувати одноманітний розподіл тепла.

Одноманітний розподіл тепла також забезпечується товщиною і характеристиками теплопередачі розподіляючого зусилля шару 13. У цьому випадку доцільна деяка теплоізоляція розподіляючого зусилля шару, але ця теплоізоляція повинна бути меншою, ніж теплоізоляція ізолюючого шару 10.

Перевага кабелю 30 високого опору перед, наприклад, виробляючою тепло фольгою, полягає в тому, що кабель менш уразливий до пошкодження. Якщо згортуваний нагрівник для підлоги де-небудь продавлений або навіть пробитий, то це з більшою імовірністю пошкодить фольгу, ніж при варіанті з використанням кабелю високого опору.

Винахід також належить до електричного з'єднання або до гнізда 60 (Фіг.6-12). Гніздо 60 призначене для включення його до складу нагрівника для підлоги, зокрема згортуваного нагрівника 1 для підлоги, для з'єднання систем разом і для підключення нагрівника для підлоги до мережного живлення. Для цього гніздо 60 встановлене поблизу краю нагрівника для підлоги, переважно близько до кута.

Гніздо 60 містить пластмасовий корпус 61, кришку 62 і декілька провідних з'єднувальних деталей, наприклад, з'єднувальних шин 65-67. Ці з'єднувальні шини 65 67 мають форму по суті у вигляді букви «Т», і шина 67 у її основи має додаткову поперечку. Перша з'єднувальна шина 65 є нуль-шиною і здійснює з'єднання нуля змінної напруги. Друга з'єднувальна шина 66 з'єднує фазу. Третя з'єднувальна шина 67 призначена для заземлення, або для підключення сигналу пристроєм електрозахисту, як згадано вище. При цьому нуль і фазу можна поміняти місцями, і гніздо також виконане з можливістю роботи з постійною напругою, і в цьому випадку з'єднувальні шини 65 і 66 призначені для негативного і позитивного полюсів, відповідно.

Поблизу їх кінців з'єднувальні шини мають затискач 68 кріплення кабелю. Крім цього, заземлювальна шина 67 має два затискачі 69 кріплення оболонки.

Корпус 61 також має перше, друге і третє поглиблення 71, 72 і 73, в цьому варіанті: перший, другий і третій пази. Вміщувальні пази 71-73 призначені для вміщення в них гумових ущільнювальних смужок 74, 75 і 76.

Перша і друга гумові ущільнювальні смужки 74, 75 мають однакові розміри і можуть помішуватися і в першому, і у другому вміщувальних пазах 71, 72. Перша ущільнювальна смужка має щонайменше один, в цьому випадку три, круглих отвори для поміщення, з ущільненням, оболонки круглого силового кабелю. Друга ущільнювальна смужка має по суті плоскі отвори для ущільненого крізного проведення деталі електричного з'єднання, що пояснюється детальніше нижче. Третя ущільнювальна смужка 76 має два по суті круглих отвори для проведення двох кінців електричних кабелів високого опору, тобто двох кінців кабелю 30 високого опору. Гумові ущільнювальні смужки 74, 75 і

76 забезпечують водо- і паронепроникне проведення електричних з'єднань.

Гніздо 60 також містить першу і другу ізолюючі смужки 80, 81, виконані з електроізолюючого матеріалу, наприклад, з пластмаси.

Гніздо 60 можна з'єднати з другим гніздом для електричного з'єднання щонайменше двох систем електричного нагрівання для підлоги. Корпус 61 має відповідні один одному перше і друге з'єднувальні засоби 85, 86. Перший з'єднувальний засіб 85 містить щонайменше один, переважно два, виступи, що переважно мають шип. Другий з'єднувальний засіб 86 має поглиблення в корпусі 61 і виконаний з можливістю взаємного з'єднання щонайменше з одним виступом, що має шип. Відповідні один одному з'єднувальні засоби 85 і 86 призначені для з'єднання з гніздом 60, виконаним всередині примикаючого згортуваного нагрівника 1 для підлоги. Крім з'єднувальних засобів 85, 86, виконаних на одній стороні поглиблень 71, 72, переважним може бути виконання з'єднувальних засобів на обох сторонах поглиблень 71, 72. При цьому ці поглиблення стиснуті разом більш врівноважено, коли два гнізда 60 сполучені разом.

Для з'єднання двох гнізд 60 винахід забезпечує деталь 90 електричного з'єднання, і в цьому випадку деталь множинного електричного з'єднання, наприклад, деталь тристороннього електричного з'єднання. Деталь 90 тристороннього електричного з'єднання має три струмопровідних елементи 91, які в цьому випадку виконані з металевих шин зі скошеними кутами. Струмопровідні елементи механічно сполучені один з одним за допомогою ізолюючої з'єднувальної перемички 92. З'єднувальна перемичка 92 виконана з ущільнювального матеріалу, такого, як гума або гнучка пластмаса, і також служить ущільненням для ущільнення гнізда 60 разом з другою ущільнювальною смужкою 75 для створення водо- і паронепроникності.

Гніздо 60 також має з'єднувальні і позиціонуєчі штирі 87. У цьому варіанті: штирі 87 встановлені на корпусі, і кришка 62 має відповідні проміжки 88 у вигляді крізних отворів. Кришка 62 також має натискні елементи 89 в проміжках 88. І з'єднувальні шини 65-67, і затискачі 68 кріплення кабелю мають отвори, відповідні штирям 87.

Наочно показано на кресленні Фіг.12: збирання гнізда 60 здійснюють насумом першої з'єднувальної шини 65 таким чином, щоб її отвори розташовувалися над відповідними штирями 87. Ізолюючу смужку 80 помішують зверху і потім другу смужку 66 насують на відповідні штирі 87, після чого встановлюють ізолюючу смужку 81. Потім встановлюють третю з'єднувальну шину, яку також надівають на штирі 87. Після цього декілька, в даному варіанті вісім, затискачів 68 кріплення кабелю встановлюють на штирях 87, і потім у вміщувальні пази 71 і 72 поміщують ущільнюючі смужки 74 і/або 75; і ущільнювальну смужку 76 - у вміщувальний паз 73. За рахунок застосування ущільнювальної смужки з круглими отворами 74 відповідна сторона гнізда 60 виконана доцільною для використання одиночних крізних кабелів (не показані). Ці крізні кабелі (не показані) можуть пройти через нагрівальну пластину і з'єднувати

гніздо 60 з другим гніздом, переважно, з таким же гніздом 60. Використання ущільнювальної смужки з плоскими отворами 75 забезпечує можливість з'єднання відповідної сторони гнізда 60 безпосередньо з гніздом в примикаючій пластині нагрівника підлоги за допомогою тристоронньої деталі 90 електричного з'єднання.

Потім встановлюють кришку 62, при цьому штирі 87 попадають в отвори 88, тим самим притискаючи елементи 89 до затискачів 68 кріплення кабелю, внаслідок чого вони електропровідно контактують з відповідними з'єднувальними шинами 65-67. Кришка 62 герметично сполучена з трохи піднятим краєм і штирями 87 корпусу 61 за допомогою термозварювання і/або склеювання.

І початок, і кінець нагрівального кабелю, який переважно є електричним кабелем 30 високого опору, пропускає через отвори в ущільнювальній смужці 76. У цьому варіанті: заземлювальна оболонка 42 здійснює провідний контакт із затискачем 69 кріплення оболонки. З ізолюючого шару 41 електричного кабелю 30 високого опору виходять один або більше проводів 40 з осердям і затискаються відповідним затискачем 68 кріплення кабелю.

Корпус 61 виконаний плоским, і тому може поміститися в згортуваному нагрівнику 1 для підлоги. Зокрема, його можна помістити в ізолюючому шарі 10, наприклад, виконавши локальне поглиблення в ізолюючому шарі 10.

На Фіг.13 схематично показаний ще один варіант здійснення згортуваного нагрівника 101 для підлоги згідно з винаходом. Згортуваний нагрівник 101 для підлоги на кресленні Фіг.13 показаний все ще частково згорненим і частково розгорненим на підлозі, в даному варіанті - на бетонній підлозі 102. Згортуваний нагрівник 101 для підлоги має ізолюючий шар 110, подовжений нагрівальний елемент 111 і покриття 112. У цьому варіанті здійснення подовжений нагрівальний елемент 111 є електричним кабелем високого опору і може бути аналогічним кабелю 30 або 31, що описується вище.

У цьому наведеному як приклад здійсненні покриття 112 є одиночним або однорідним шаром і містить частину розподіляючого зусилля шару 113. Ізолюючий шар 110 має другу частину розподіляючого зусилля шару 113. Розподіляючий зусилля шар може також містити два підшари: першим підшаром буде покриття 112 і другим підшаром буде ізолюючий шар 110. У цьому здійсненні покриття 112 має більш високий модуль пружності і більш високу щільність, ніж ізолюючий шар 110. Ізолюючий шар 110 має стисливість, що перевищує стисливість покриття 112. Ця різниця модулів пружності дає такий розподіл зусиль, який порівнянний з ефектом наявності двох підшарів 20 і 21 розподіляючого зусилля шару 13, як викладено вище в описі першого здійснення.

На покритті 112 знаходиться підлогове покриття, яке в цьому варіанті здійснення є дерев'яною або паркетною підлогою 115 (Фіг.14). Дерев'яна підлога 115 нерухомо сполучена з покриттям 112 клейким шаром 116. Дерев'яна підлога 115 має обробний шар 117, наприклад, лаковий шар. Алюмінієва фольга 118 проходить між ізолюючим шаром 110 і покриттям 112.

Ізолюючий шар 110 має паз 125 на тій стороні ізолюючого шару 110, який повернутий до покриття 112. Цей паз 125 вміщає електричний кабель 111 високого опору.

Над покриттям 112 немає жорсткого проміжного шару. Дерев'яна підлога 115 лежить безпосередньо на покритті 112, і розподіляючий зусилля шар 113 захищає нагрівальний елемент 111 від навантажень на дерев'яній підлозі 15 і передає ці навантаження через ізолюючий шар 110 на бетонну підлогу 112.

Згортуваний нагрівник 101 для підлоги можна виготовити таким чином. Вводять пінопласт відомим з рівня техніки способом, наприклад, змішуючи щонайменше два компоненти. Після того, як станеться основна хімічна реакція між двома компонентами, але до схоплювання матеріалу, пінопласт все ще знаходиться в стані пластичної деформації. У цьому стані пластмасу подають між двома валиками, що обертаються паралельно. Один з цих валиків має гребінь, виступаючий з його поверхні. Гребінь переважно безперервний і звивистий. Коли пінопласт, що пластично деформується, подається через проміжок між двома валиками, формується лист 110. Завдяки гребеню сформований заздалегідь паз 125, створений для поміщення електричного кабелю 111 високого опору, формується на одній стороні листа пінопласту 110.

Потім покриття 112, наприклад, лист з нетканих волокон, виготовляють і забезпечують відомим з рівня техніки чином. Також забезпечують гнучкий подовжений нагрівальний елемент 111, наприклад, електричний кабель 30 високого опору. Розсіюючий тепло шар, наприклад, алюмінієву фольгу 118, можна забезпечити на пінопласті 110.

Подовжений нагрівальний елемент 111 помішують в паз 125 пінопласту 110. Такий клейкий матеріал, як клей, забезпечують на пінопласті 110, і покриття 112 з'єднують з пінопластом 110. Можна також застосувати і інші типи з'єднання.

Вирізають, наприклад, штампуванням, дві частини матеріалу згортуваного нагрівника 101 для підлоги. Ці частини мають розмір з'єднувача. Одержувані при цьому отвори або поглиблення, переважно забезпечують вздовж двох протилежних сторін згортуваного нагрівника 101 для підлоги, один навпроти одного. Перший електричний з'єднувач, наприклад, гніздо 60, як згадано вище, вставляють в один з отворів і з'єднують з двома кінцями електричного кабелю 111 високого опору. Другий з'єднувач вставляють в інший отвір і електрично з'єднують з першим з'єднувачем.

На заключному етапі, тепер зібраний, згортуваний нагрівник 101 для підлоги згортають і упаковують для транспортування і зберігання.

На Фіг.15 і 16 показаний інший, і переважний, варіант здійснення електричних з'єднувачів, які можна використовувати для згортуваного нагрівника, але які також доцільні і для інших застосувань. Штировий електричний з'єднувач 160 (Фіг.15) містить пластмасовий корпус 161, з'єднувальну пластину 162 і вилку 163. У цьому прикладі корпус 161, з'єднувальна пластина 162 і вилка 163 виконані формуванням, переважно, формуванням під тиском, в суцільній деталі з полівінілхлориду, із

забезпеченням водонепроникності, що вміщає в собі електричні компоненти, що описуються нижче. Ці деталі також можна виготовити окремо і потім з'єднати їх; і їх також можна виконати і з інших матеріалів.

У корпусі 161 знаходиться множина провідних з'єднувальних компонентів, наприклад, з'єднувальні металеві шини 165-167. Ці з'єднувальні шини 165-167 мають форму по суті у вигляді букви L; і шина 167 на першому кінці має додаткову поперечку 168. Перша з'єднувальна шина 165 є нульовою шиною, яка здійснює електричне з'єднання нуля змінної напруги. Друга з'єднувальна шина 166 призначена для з'єднання фази. Третя з'єднувальна шина 167 призначена для заземлення або для передачі сигналу. Причому нуль і фазу можна поміняти місцями, і гніздо також відповідає змінній напрузі, і в цьому здійсненні з'єднувальні шини 165 і 166 призначені для негативного і позитивного полюсів, відповідно.

Плоский металевий штир 175-177 проходить біля другого кінця кожної шини 165-167 з вилки 163. Навколо вилки 163 встановлені два ущільнювальні кільця 180, в цьому здійсненні - гумові. Корпус 161 має отвір 181 для паяння, який відкриває два перших кінці шин 165 і 166, і також поперечку 168 шини 167. Корпус 161 також має два отвори 181 закриття.

Три електричних з'єднувальних кабелі 185-187 проходять через з'єднувальну шину 166 в корпус 161, де вони здійснюють електричне з'єднання з шинами 165-167.

На Фіг.16 показаний гніздовий з'єднувач 260, що містить пластмасовий корпус 261, з'єднувальну пластину 262 і контрштепсель або приймальний отвір 263. Три електричних з'єднувальних кабелі 185-187 проходять через з'єднувальну шину 266 в корпус 261, де вони електрично сполучаються з кріпильними засобами 275-277, наприклад, за допомогою усадки. Корпус 261 також має два отвори 281 закриття.

У цьому прикладі: корпус 261 з контрштепселем 263 і з'єднувальною пластиною 262 формують, переважно, формуванням під тиском, у вигляді суцільної деталі з армованого склом полібутилентерефталату. Перевага цього матеріалу полягає в тому, що він має стабільність розмірів. Корпус 261 містить, із забезпеченням водонепроникності, кріпильні засоби 275-277 і частину з'єднувальних кабелів 185-187.

Як варіант, пластмасові деталі можна виготовити окремо і з'єднати потім, і вони також можуть бути виконані з таких інших матеріалів, як інші види пластмаси, з волоконним армуванням або без такого.

На Фіг.17 схематично показані два згортуваних нагрівники 1 для підлоги, кожний з яких має штировий з'єднувач 160 і відповідний гніздовий з'єднувач 260; і також гніздовий з'єднувач 360 мережного живлення з кабелем 385 мережного живлення. Фактично електричний кабель 30 високого опору утворює більше число вигинів звивистості, ніж це показано, і покриває більш велику площу згортуваного нагрівника 1 для підлоги.

Гніздовий з'єднувач 360 мережного живлення схожий з гніздовим з'єднувачем 260. Але тут з'єд-

нувальна пластина не потрібна, і кабель 385 мережного живлення вставлений через один отвір замість трьох.

Два кінці електричного кабелю 30 високого опору вставлені в отвір 181 для паяння, в якому внутрішня жила 40 електрично сполучена з двома першими кінцями з'єднувальних шин 165 і 166, і заземлювальна шина 42 електрично сполучена з кінцями поперечки 168 з'єднувальної шини 167. Після вставки і з'єднання кабелю 30 високого опору отвір 181 для паяння закривають, в цьому прикладі: гарячим плавленням, наприклад, поліамідом. Гаряче плавлення забезпечує хороше з'єднання з пластмасовим корпусом 161, і при цьому гніздовий з'єднувач 160 з вставленим кабелем 30 високого опору виконаний водонепроникним.

Штировий з'єднувач 160 і відповідний гніздовий з'єднувач 260 встановлені в сполучуваних поглибленнях згортуваного нагрівника 1 для підлоги. Розмір поглиблень відповідає розміру корпусу 161, 261. З'єднувальні пластини 162, 262 входять всередину згортуваного нагрівника 1 для підлоги між ізолюючим шаром 10 і покриттям 12.

На Фіг.17 також показано, як дві смужки згортуваного нагрівника 1 для підлоги можна взаємно з'єднати через штировий 160 і гніздовий 260 з'єднувачі двох сусідніх згортуваних нагрівників 1 для підлоги. Таким чином, можна взаємно з'єднати більше двох згортуваних нагрівників 1 для підлоги. До мережі, через провід 385 мережного живлення, за допомогою гніздового з'єднувача 360 мережного живлення, можна буде підключити тільки один зі згортуваних нагрівників 1 для підлоги.

Штировий 160 і гніздовий 260 з'єднувачі можна з'єднати за допомогою кріпильних тримачів (не показані). Ці кріпильні тримачі можуть мати форму у вигляді букви L; при цьому кожний з них містить дві виступаючі зачіплювальні деталі, взаємодіючі з отворами 181 і 281 закриття. Кріпильні тримачі монтується на електричних з'єднувачах 160 і 260; при цьому одна сторона L-подібної форми знаходиться на відповідному з'єднувачі на стороні, що проходить по суті вгору. Ці частини, що проходять вгору, потім можна захопити інструментом, наприклад, щипцями, щоб притягнути кріпильні тримачі і, таким чином, з'єднувачі один до одного. Після того, як штировий з'єднувач 160 буде повністю вставлений в гніздовий з'єднувач 260, кріпильні тримачі можна буде зняти і використати для з'єднання наступного згортуваного нагрівника.

Вказані штировий 160 і гніздовий 260 з'єднувачі гнучкі, і тому їх можна згорнути разом зі згортуваним нагрівником, в якому вони знаходяться. Цю гнучкість забезпечує використання гнучкої пластмаси і також відносно тонкі провідні компоненти. Можливості згортання також сприяє наявність з'єднувальних пластин 162, 262, які створюють перехідний етап від згортуваного нагрівника 1 до з'єднувачів 160, 260.

Оскільки з'єднувачі 160, 260 суцільні і виконані з міцних матеріалів, їх можна піддавати таким же вертикальним навантаженням, як і згортуваний нагрівник 1 для підлоги.

З'єднувальні кабелі (не показані) можна забезпечити на кожному кінці штировим і гніздовим

з'єднувачами. Гніздовий з'єднувач може бути тим же, що і гніздовий з'єднувач 360 мережного живлення. Штировий з'єднувач для з'єднувального кабелю може бути схожим на штировий з'єднувач 160 без отвору для паяння і без з'єднувальної пластини, і тільки з одним отвором для з'єднувального кабелю. Ці з'єднувальні кабелі можна використовувати для взаємного з'єднання двох згортуваних нагрівників 1 для підлоги, які неможливо з'єднати безпосередньо поруч один з одним, щоб відповідні штирові і гніздові 160, 260 з'єднувачі можна було вставити безпосередньо один в один.

Згідно з одним з варіантів здійснення згортуваний нагрівник для підлоги або стіни містить другий провід високого опору, електрично ізольований від першого проводу високого опору.

Ізольуючий шар переважно містить звукопоглинальний матеріал, який забезпечує шумозниження щонайменше на 10дБ.

Стисливість згортуваного нагрівника для підлоги або стіни переважно настільки невелика, що зверху нього можна використати підлогові плитки.

Розподіляючий зусилля шар переважно пружний і амортизує усадку і розширення дерев'яного підлогового покриття, наклеєного на покриття нагрівника.

У рамках об'єму даного винаходу можливі багато які варіанти, крім пояснюваного і викладеного вище переважного варіанта здійснення. Наприклад, ізольуючий шар можна виконати з різних матеріалів, таких як полімерні пінопласти і інші пластмаси, пробка, пресовані або клеєні волокна, і такі види паперу, як картон. Ізольуючий шар також можна забезпечити повітряними камерами для підвищення показника ізолювання, із забезпеченням невеликої ваги. При цьому буде істотно важливо, що показник ізолювання буде вище цього показника у підлогового покриття; за тієї умови, що буде забезпечена можливість використання зниженого показника ізолювання, якщо сама підлога вже ізолювана у відповідній мірі. Звичайно достатнім буде коефіцієнт теплопровідності $0,2 \text{ Вт/м}^2$. Також важливо, щоб матеріал ізолюючого шару був досить гнучким для можливості згортання згортуваного нагрівника для підлоги або стіни. При використанні такої обробки, як килимове покриття, ламінат, паркет, плитка, лінолеум і т.п., важливо, щоб такі зусилля, як розширення і усадка, не діяли в ізолюючому шарі.

Шар розсіювання тепла можна не використовувати, особливо якщо відстань між вигинами кабелю високого опору невелика; або замість кабелю високого опору можна використовувати виробляючу тепло фольгу. Застосування розсіюючої тепло фольги може бути доцільним, наприклад, для відбиття тепла, що виробляється, вгору і для дії як гідроізоляції. Як альтернативу алюмінієвій фользі можна доцільним чином використовувати матеріали з хорошою теплопровідністю. Розсіюючий тепло шар можна також створити шляхом стиснення верху ізолюючого шару, наприклад, нагрівом або пресуванням, або забезпеченням окремого замикаючого шару зверху ізолюючого шару. Тому в цих випадках розсіюючий тепло шар утворює частину ізолюючого шару.

Електричний кабель високого опору можна укласти по іншій траєкторії, наприклад, з більшою або меншою проміжною відстанню, ніж 4см. Перевага використання меншої ніж 4см відстані може забезпечити можливість усунення необхідності використання алюмінієвого розсіюючого тепло шару. Навпаки, завдяки більшій проміжній відстані знижується собівартість, але при цьому гіршає одноманітність вироблення тепла.

Можна використовувати нагрівну фольгу, виконану, наприклад, на основі вуглецю або сплаву замість кабелю високого опору, що застосовується в реалізаціях згідно з Фіг.1 і 2.

При використанні кабелю високого опору альтернативну провідну фольгу можна використовувати як провідну оболонку, наприклад, можна використовувати провідну пластмасу або іншу металеву фольгу. Можна також використовувати звичайний кабель високого опору з плетеним заземлювальним екраном.

Ізоляцію для жили кабелю високого опору і закриваючого рукава кабелю високого опору можна виконати з поліетилену, еластомерного співполімеру тетрафторетиліну і гексафтор пропіл ену, поліетилену високої щільності, поліетилену низької щільності, полівінілхлориду або з поліетилену. Жилу кабелю високого опору замість міді можна виконати з хромонікелевого сплаву або з інших сплавів високого опору.

Різні альтернативи можливі для виконання розподіляючого зусилля шару. Так, перший і другий підшари можуть відрізнятись один від одного не тільки щільністю, але також і складом. Підшари можуть також поступово перейти один в інший без явно видимих границь. Альтернативні матеріали для розподіляючого зусилля шару: гума, як вулканізована, так і гранульована, різні пластмаси, наприклад, полімер або поліуретан, пресований папір і види паперу, що біологічно розкладаються.

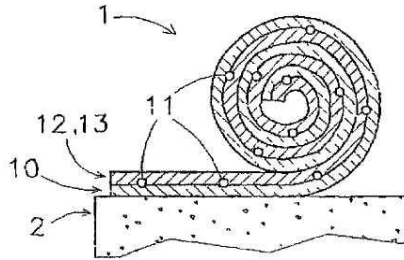
У варіанті здійснення з пазом для подовженого нагрівального елемента: наявності розподіляючого зусилля шару з двома підшарами, що мають різні властивості, необхідна в меншій мірі. Паз може також бути присутнім в покритті, а не в ізолюючому шарі. Паз можна виконати і в покритті, і в ізолюючому шарі. Положення цих пазів переважно по суті відповідають одне одному, щоб вміщати подовжений нагрівальний елемент у взаємодії один з одним.

Ізольуючий шар і оболонку можна, але необов'язково, з'єднати таким з'єднувальним засобом, як клейна речовина. Якщо використовується клейна речовина, то можна використати полімерну клейну речовину або термоплавкий клей. Або замість клейних речовин можна використовувати термозварювання. Ізольуючий шар і розподіляючий зусилля шар також можна виконати у вигляді суцільної деталі, наприклад, у вигляді пінопласту, з різною щільністю, і з поглибленнями для розміщення нагрівального елемента.

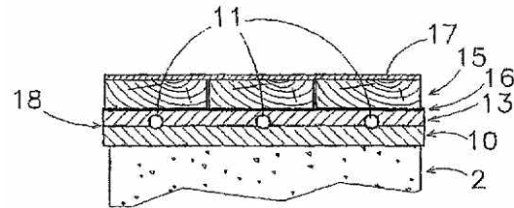
Для електричного з'єднувача можна використовувати альтернативні матеріали, наприклад, метал. Струмопровідні елементи необов'язково повинні мати прямокутний переріз, і вони можуть бути, наприклад, круглими.

Таким чином, винахід забезпечує згортуваний нагрівник для підлоги або стіни, який можна згортати завдяки гнучкості матеріалів, що застосовуються, включаючи вбудований електричний з'єднувач. Тим самим полегшується виготовлення, транспортування і подальше укладання нагрівника для підлоги або стіни. Завдяки наявності розподіляючого зусилля шару і/або паза можна використати різні типи покриття для підлог; і при цьому

забезпечується можливість використання електричного кабелю високого опору між покриттям нагрівника і ізолюючим шаром, з невеликим ризиком пошкодження цього кабелю високого опору. Електричний кабель високого опору згідно з винаходом можна виготовляти простим і недорогим способом, використовуючи алюмінієву фольгу як провідну оболонку.



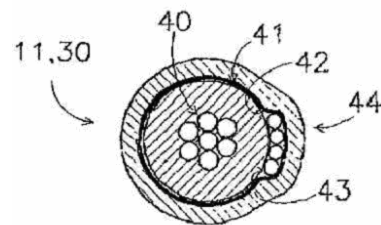
Фіг. 1



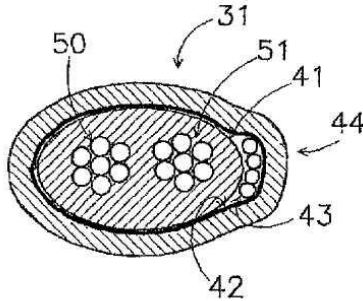
Фіг. 2



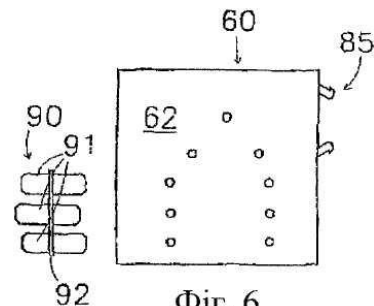
Фіг. 3



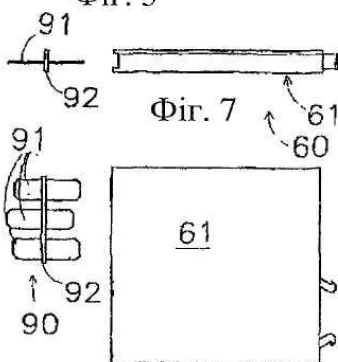
Фіг. 4



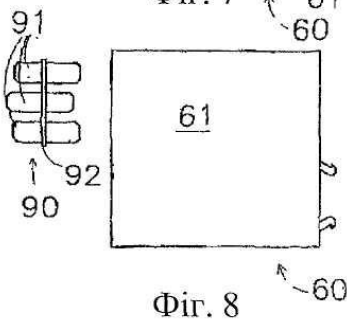
Фіг. 5



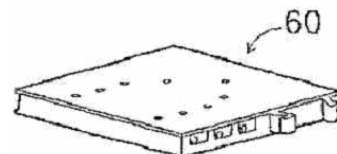
Фіг. 6



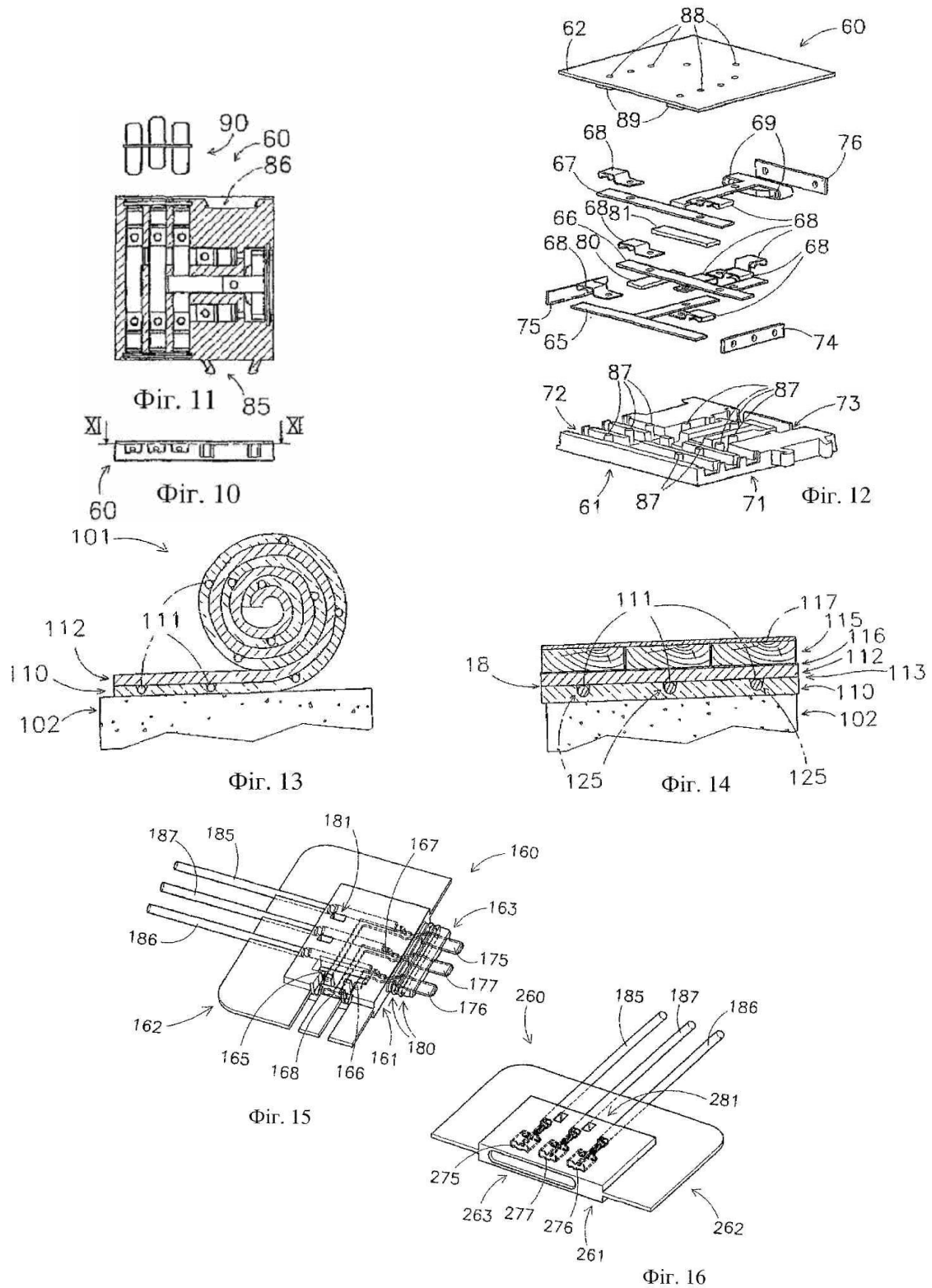
Фіг. 7



Фіг. 8



Фіг. 9



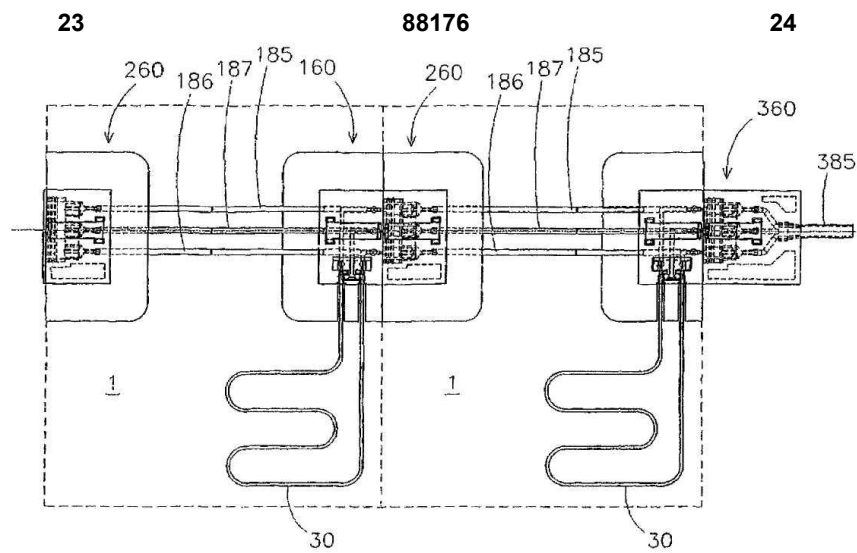


Fig. 17