



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **82659** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
H05B 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

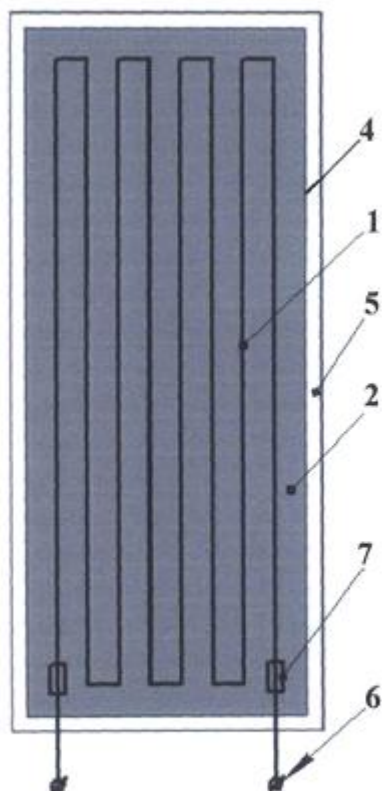
(21) Номер заявки:	u 2013 03020	(72) Винахідник(и):	Волошинюк Ігор Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки:	11.03.2013	(73) Власник(и):	Волошинюк Ігор Михайлович,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	12.08.2013		вул. Б. Хмельницького, 57-а, кв. 8, м. Івано-Франківськ, 76000 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.08.2013, Бюл.№ 15		

(54) БЛОК НАГРІВАЛЬНИЙ ІНФРАЧЕРВОНИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ "ІНДІГО"

(57) Реферат:

Блок нагрівальний інфрачервоний електричний "Індіго" містить плоский резистивний випромінюючий елемент, виконаний у вигляді безперервної стрічки з прецизійного аморфного сплаву омичного опору, розташований між гнучкими термостійкими електроізоляційними плівковими елементами і забезпечений виводами для підключення до електричної мережі. Безперервна стрічка випромінюючого елемента виготовлена шириною 3,2 мм і товщиною 0,03 мм з прецизійного аморфного сплаву з питомим електричним опором менше 30 Ом/м, при цьому сплав містить (% мас.); залізо - 22-47, хром - 13-16, нікель - 16-22, алюміній - 6-12, вольфрам - 1-3, бор - 14-18, кремній - 2-6, фосфор - не більше 0,3, сірку - не більше 0,15, з сумарним вмістом заліза, хрому, нікелю, алюмінію і вольфраму 78-82 % мас., бору, кремнію, фосфору і сірки 18-22 % мас., і укладена комбінаційно нагрівальною доріжкою, що не перетинається, з можливістю повернення стрічки на 90 градусів у місці переходу вертикальної доріжки в горизонтальну.

UA 82659 U



Фиг. 2

Корисна модель належить до електронагрівників випромінюючого типу, зокрема до плівкових електронагрівників, які можуть використовуватися для обігріву побутових і виробничих приміщень та конструктивно виготовлятися як навісними, так і підвісними, блоками з окремих нагрівних елементів, так і блоками з нагрівними елементами каскадного типу.

Відомий електричний конденсаторний обігрівач, що містить резистивний випромінювальний елемент, розміщений між шарами гнучкої термостійкої електроізоляційної плівки, і оснащений виводами для підключення до електричної мережі, причому резистивний випромінювальний елемент виконаний у вигляді стрічки з прецизійного сплаву, укладеної безперервно з утворенням доріжок, що нагріваються, в якому як сплав стрічки використовується аморфний сплав з питомим електричним опором не менше 30 Ом/м, причому відстань між сусідніми доріжками, що нагріваються, утвореними стрічками, і їхня довжина варіюється в залежності від величини питомого електричного опору. Крім цього, сплав стрічки має наступний вміст компонентів, % мас: залізо 30-73; хром 8-20; ніобій 2-8; кремній 2-8; молибден 2-8; бор 8-20; сірка 5-10, причому сумарний вміст хрому і молибдену 8-24 % мас, бору і кремнію 12-24 % мас, кремнію, бору і сірки 17-30 % мас. і сплав є легованим у масі. Обігрівач додатково містить відбивач, виконаний з фольгованого матеріалу, а виводи для підключення до електричної мережі інтегровані в резистивний випромінювальний елемент і стрічка з аморфного сплаву укладена спіралевидно, або у формі меандру. При цьому товщина стрічки складає 15-20 мкм, ширина стрічки складає 3,0 мм, а товщина електроізоляційного шару складає 200 мкм [Електричний конденсаторний нагрівач, патент України на корисну модель № 61660, H05B 3/00, Бюл. № 14, 2011 р.].

Проте, цей відомий електричний конденсаторний нагрівач має малу щільність намотки резистиву, у зв'язку з чим інтенсивність нагріву на одиницю площі є низькою, що в свою чергу приводить до зменшення ККД пристрою. Крім того, в конструкції електронагрівача у схемі укладки резистиву неможливо уникнути контактних зон, що не виключає взаємного перекриття доріжок резистиву, збільшення ймовірності електричного пробоя при нагріванні виробу і зменшення із-за цього надійності виробу.

Найбільш близьким до корисної моделі є плівковий електронагрівник, що містить плоский резистивний випромінюючий елемент, виконаний у вигляді безперервної стрічки з прецизійного сплаву омичного опору, розташований між гнучкими термостійкими електроізоляційними плівками і забезпечений виводами для підключення до електричної мережі. При цьому прецизійний сплав омичного опору містить сплав, що включає наступні компоненти, мас. %: залізо 70,96-78,43; нікель 18,08-25,14; хром 1,93-2,54; марганець решта. Крім того, стрічка товщиною 10-25 мкм, розташована зигзаго- або спіралеподібно, або у формі меандру [Плівковий електронагрівник, патент України на корисну модель №30538, H05B 3/00, Бюл. № 4, 2008 р.].

Однак цей плівковий електронагрівник має недостатній питомий електричний опір прецизійного сплаву, який є нелегованим, що обумовлює негативний вплив на характеристики нагрівача, особливо в умовах перепаду температур і напруги. Крім того, складальне з'єднання елементів містить контактні зони як у схемі укладки резистиву, так і в місці під'єднання виводів для підключення до електричної мережі випромінюючого елемента, що знижує надійність електронагрівника.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити блок нагрівальний інфрачервоний електричний шляхом конструктивного вдосконалення і використання новітніх матеріалів в конструкції та форми укладки випромінюючого елемента, забезпечити високу ефективність нагрівника, його надійність, безпеку у використанні зі зниженням витрат на обігрів і розширенням сфери застосування.

Поставлена задача вирішується тим, що запропонований блок нагрівальний інфрачервоний електричний "Індіго" містить плоский резистивний випромінюючий елемент, виконаний у вигляді безперервної стрічки з прецизійного аморфного сплаву омичного опору, розташований між гнучкими термостійкими електроізоляційними плівковими елементами, забезпечений виводами для підключення до електричної мережі, згідно з корисною моделлю, безперервна стрічка випромінюючого елемента виготовлена шириною 3,2 мм і товщиною 0,03 мм з прецизійного аморфного сплаву з питомим електричним опором менше 30 Ом/м, при цьому сплав містить (% мас): залізо - 22-47, хром - 13-16, нікель - 16-22, алюміній - 6-12, вольфрам - 1-3, бор - 14-18, кремній - 2-6, фосфор - не більше 0,3, сірку - не більше 0,15, з сумарним вмістом заліза, хрому, нікелю, алюмінію і вольфраму 78-82 % мас, бору, кремнію, фосфору і сірки 18-22 % мас, і укладена комбінаційно-нагрівальною доріжкою, що не перетинається, з можливістю повернення стрічки на 90 градусів у місці переходу вертикальної доріжки в горизонтальну та під різними кутами на поверхнях різних типів, між двома гнучкими термоізоляційними плівковими

елементами, накладеними на екран з фольмотканини типу "Фолар", товщиною не менше 0,06 мм, що містить склосітку, покриту з двох сторін алюмінієвою фольгою з властивістю відбивання інфрачервоного випромінювання і рівномірного розподілу тепла по всій поверхні, виводи для підключення до електричної мережі випромінюючого елемента додатково споряджені гільзами, якими опресовані контактні групи кінців безперервної стрічки та монтажних проводів, поверхня плівкового електронагрівника захищена двостороннім ламінуванням поліетилентерефталатною плівкою.

Крім цього, що комбінаційне укладення безперервної стрічки випромінюючого елемента виконано змієподібно.

Крім цього, що комбінаційне укладення безперервної стрічки випромінюючого елемента виконано у вигляді подвійної спіралі.

Крім цього, що комбінаційне укладення безперервної стрічки випромінюючого елемента виконано у вигляді базової чарункової або лінійно-чарункової, або дзеркально-чарункової лінійної укладки.

Крім цього, що комбінаційне укладення безперервної стрічки випромінюючого елемента виконано у вигляді серпантинової базової або дзеркально-серпантинової, або комбінованої серпантинової укладки.

Таким чином, завдяки запропонованому комбінаційному укладенню безперервної стрічки випромінюючого елемента з прецизійного аморфного сплаву омичного опору, що має високу магнітну проникність, малу коерцитивну силу, високу механічну міцність, гнучкість та пластичність, досягається можливість повернення стрічки на 90 градусів у місці переходу вертикальної доріжки в горизонтальну, її укладки під різними кутами на поверхнях різних типів, що в свою чергу забезпечує можливість уникнення небажаних контактних зон, унеможливорює перекриття нагрівальних доріжок і тим самим забезпечує надійність, безпечність та довготривалість використання виробу.

Резистивний випромінюючий елемент розміщений між гнучкими термоізоляційними плівковими елементами, які конструктивно накладаються на екран з фольмотканини типу "Фолар", товщиною не менше 0,06 мм, тобто у два рази більшою від товщини безперервної стрічки, що разом із склосіткою, покритою з двох сторін алюмінієвою фольгою, надає електронагрівному елементу властивості відображення інфрачервоного випромінювання з конденсаторною функцією, рівномірного розподілу тепла по всій поверхні електронагрівного елемента, сприяє заломленню теплової хвилі, розбиваючи її, утворює більш рівномірну щільність теплового потоку, таким чином підвищує ефективність і розширює межі застосування запропонованого блока.

Одночасно, спорядження виводів для підключення до електричної мережі випромінюючого елемента гільзами, якими опресовують контактні групи кінців аморфної стрічки та монтажних проводів, підвищує провідність і надійність контактної групи у місці з'єднання, запобігаючи перегоранню під час навантаження, що в свою чергу збільшує довговічність, як і додатковий захист поверхні блока нагрівального двостороннім ламінуванням поліетилентерефталатною плівкою.

Таким чином, маємо комплексне технічне рішення, яке за сукупністю суттєвих ознак і їх причинно-наслідковим зв'язком є достатнім для забезпечення вирішення поставленої задачі корисної моделі.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На Фіг.1 наведено схему конструкції блока нагрівального інфрачервоного електричного "Індіго"; на Фіг.2 - випромінюючий елемент, укладений безперервною стрічкою змієподібно; на Фіг.3 - випромінюючий елемент, укладений безперервною стрічкою у вигляді подвійної спіралі; на Фіг.4 - випромінюючий елемент, виконаний у вигляді базової чарункової укладки; на Фіг.5 - випромінюючий елемент, виконаний у вигляді лінійно-чарункової укладки; на Фіг.6 - випромінюючий елемент, виконаний у вигляді дзеркально-чарункової лінійної укладки; на Фіг.7 - випромінюючий елемент, виконаний у вигляді серпантинової базової укладки; на Фіг.8 - випромінюючий елемент, виконаний у вигляді дзеркально-серпантинової укладки; на Фіг.9 і Фіг.10 - випромінюючий елемент, виконаний у вигляді комбінованої серпантинової укладки.

Блок нагрівальний інфрачервоний електричний "Індіго" містить плоский резистивний випромінюючий елемент 1, виконаний у вигляді безперервної стрічки із прецизійного аморфного сплаву омичного опору, при укладці якого безперервна стрічка повернута на 90 градусів на місці переходу вертикальної доріжки у горизонтальну.

Випромінюючий елемент (1) розташований між гнучкими термостійкими електроізоляційними плівковими елементами 2 і 3, як приклад, термоізоляційні плівкові елементи виготовлені із плівки ПЕТ-Е-125мкм за ДСТУ 24234-80, які накладені на екран 4 з

фольмотканини типу "Фолар", як приклад з фольмотканини за ТУ У 175-00300392-044.2006, товщина якої вдвічі більша за товщину безперервної стрічки. Поверхня блока захищена двостороннім ламінуванням поліетилентерефталатною плівкою 5, як приклад плівкою PET-E-50мкм за ДСТУ 24234-80.

Виводи для підключення до електричної мережі 6, випромінюючого елемента (1), додатково споряджені гільзами 7, як приклад $4 \times 0,5 \times 12$, якими опресовані контактні групи кінців безперервної стрічки та монтажних проводів, як приклад SIF-0,5mm² за ДСТУ 17535-72, при цьому блок конструктивно може бути як накладний, навісний, підвісний, так і вмонтований в електричні прилади, призначені для обігріву приватних, громадських та виробничих приміщень, а також в різновидних сушильних установках.

Як приклад, для виробу, площа якого не менше 0,275 м², при співвідношенні довжини і ширини виробу за замовленням з розрахунку $A \times B \geq 0,275 \text{ м}^2$ і мінімальній ширині виробу 50 мм, номінальна споживча потужність - 165 Вт. Для живлення використовують напругу 220 В (+10 % -15 %) змінного струму частотою 50Гц. За потреби виріб може виготовлятися і на напругу 127 В. Електричний опір постійного струму за нормальних умов становить 285 Ом (+/- 5 %). Струм витоку працюючого виробу становить не більше 0,25 мА. Безперервна стрічка (1), що використана у випромінюючому елементі, має високий електроопір і унікальні магнітні та механічні властивості, що технологічно забезпечує можливість її комбінаційної укладки варіантами, зокрема, безперервною стрічкою змієподібно (Фіг.2), безперервною стрічкою у вигляді подвійної спіралі (Фіг.3), у вигляді базової чарункової укладки (Фіг.4), у вигляді лінійно-чарункової укладки (Фіг.5), у вигляді дзеркально-чарункової лінійної укладки (Фіг. 6), у вигляді серпантинної базової укладки (Фіг.7), у вигляді дзеркально-серпантинної укладки (Фіг.8) і у вигляді варіантів комбінованої серпантинної укладки (Фіг.9 і Фіг.10).

Наведений перелік прикладів невичерпний і, в залежності від призначення, випромінюючий елемент може бути розширений укладкою безперервною стрічкою у вигляді декількох дзеркальних відображень, ламінування яких здійснюється двома або трьома блоковими нагрівниками, об'єднаними паралельною електричною схемою.

Крім того, в побутових приладах каскадного нагріву, при розташуванні блокових нагрівників один над одним, конструкція дозволяє уникнути взаємного нагріву елементів "паразитним теплом" і прямим інфрачервоним нагрівом. Саме для цього пристрій містить відбивний екран (4) з фольмотканини, як приклад з матеріалу "Фолар". Цей екологічно чистий продукт містить склосітку, з двох сторін покриту алюмінієвою фольгою, не містить волокна, канцерогени, алергени, підсилює дію ізоляційних матеріалів (доповнює тепловий опір на $R=0,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$), витримує значні механічні навантаження в широкому діапазоні умов навколишнього середовища -температурний режим від -60 до +200 °С. Завдяки таким властивостям екран виконує конденсаторну функцію, рівномірно розподіляючи тепло по всій поверхні, відбиваючи інфрачервоне випромінювання.

Додаткове спорядження електронагрівника гільзами (7), якими опресовані контактні групи кінців безперервної стрічки випромінюючого елемента (1) та монтажних проводів (6) забезпечує високу надійність блоку нагрівального і його підключення до електромережі.

Надзвичайно важливим у конструкції є захист поверхні плівкового електронагрівника двостороннім ламінуванням поліетилентерефталатною плівкою (5), яке здійснюють на ламінації SL-2702 ламінуючою поліетилентерефталатною плівкою за УКТЗЕД: 39206219, в тому числі одночасне ламінування двома або трьома блоковими нагрівниками, об'єднаними паралельною електричною схемою, що забезпечує вологостійкість, міцність, надійність конструкції та ізоляцію електропровідності.

Використання блока нагрівального інфрачервоного електричного "Індіго" забезпечує високу ефективність, надійність, безпеку у використанні зі зниженням витрат на обігрів і розширенням сфери застосування за рахунок конструктивного виготовлення як накладними, навісними, підвісними, так і вмонтованими в електричні прилади та установки.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Блок нагрівальний інфрачервоний електричний, що містить плоский резистивний випромінюючий елемент, виконаний у вигляді безперервної стрічки з прецизійного аморфного сплаву омичного опору, розташований між гнучкими термостійкими електроізоляційними плівковими елементами і забезпечений виводами для підключення до електричної мережі, який **відрізняється** тим, що безперервна стрічка випромінюючого елемента виготовлена шириною 3,2 мм і товщиною 0,03 мм з прецизійного аморфного сплаву з питомим електричним опором менше 30 Ом/м, при цьому сплав містить (% мас.): залізо - 22-47, хром - 13-16, нікель - 16-22,

- алюміній - 6-12, вольфрам - 1-3, бор - 14-18, кремній - 2-6, фосфор - не більше 0,3, сірку - не більше 0,15, з сумарним вмістом заліза, хрому, нікелю, алюмінію і вольфраму 78-82 % мас., бору, кремнію, фосфору і сірки 18-22 % мас., і укладена комбінаційно нагрівальною доріжкою, що не перетинається, з можливістю повернення стрічки на 90 градусів у місці переходу
- 5 вертикальної доріжки в горизонтальну та під різними кутами на поверхнях різних типів, між двома гнучкими термоізоляційними плівковими елементами, накладеними на екран з фольмотканини типу "Фолар", товщиною не менше 0,06 мм, що містить склосітку, покриту з двох сторін алюмінієвою фольгою з властивістю відбивання інфрачервоного випромінювання і
- 10 рівномірного розподілу тепла по всій поверхні, виводи для підключення до електричної мережі випромінюючого елемента додатково споряджені гільзами, якими опресовані контактні групи кінців безперервної стрічки та монтажних проводів, і поверхня плівкового електронагрівника захищена двостороннім ламінуванням поліетилентерефталатною плівкою.
- 15 2. Блок нагрівальний інфрачервоний електричний за п. 1, який **відрізняється** тим, що комбінаційне укладення безперервної стрічки випромінюючого елемента виконано змієподібно.
3. Блок нагрівальний інфрачервоний електричний за п. 1, який **відрізняється** тим, що комбінаційне укладення безперервної стрічки випромінюючого елемента виконано у вигляді подвійної спіралі.
4. Блок нагрівальний інфрачервоний електричний за п. 1, який **відрізняється** тим, що комбінаційне укладення безперервної стрічки випромінюючого елемента виконано у вигляді
- 20 базової чарункової або лінійно-чарункової, або дзеркально-чарункової лінійної укладки.
5. Блок нагрівальний інфрачервоний електричний за п. 1, який **відрізняється** тим, що комбінаційне укладення безперервної стрічки випромінюючого елемента виконано у вигляді серпантинової базової або дзеркально-серпантинової укладки, або комбінованої серпантинової укладки.

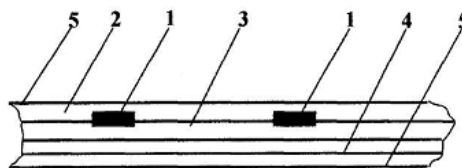


Fig. 1

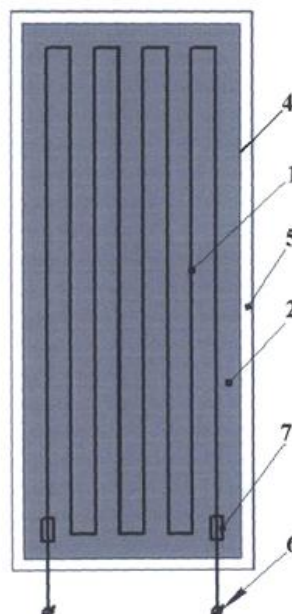
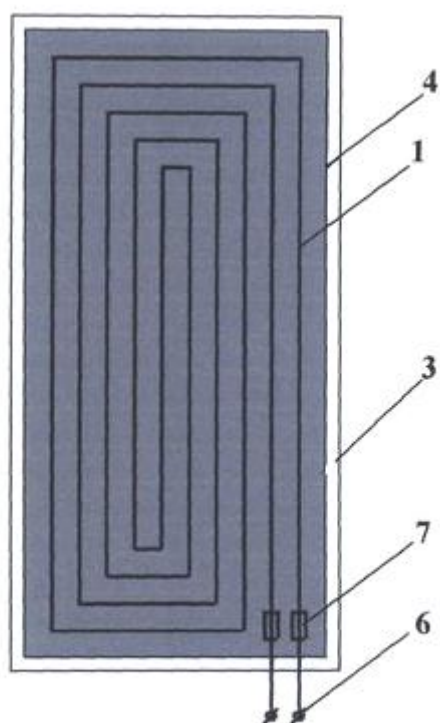
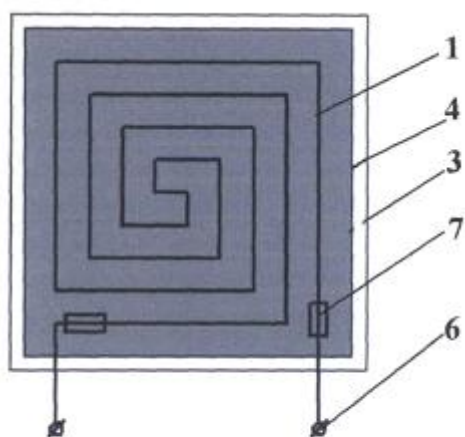


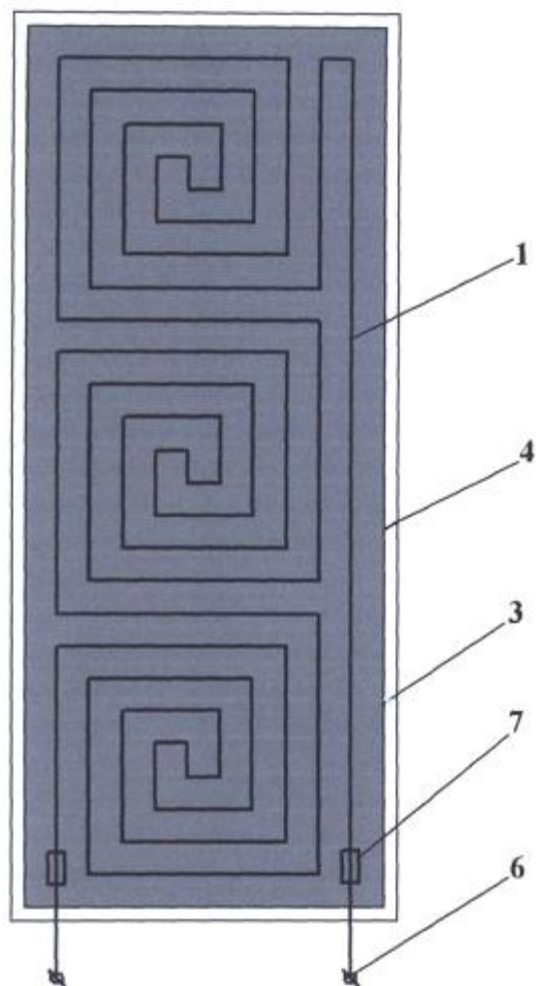
Fig. 2



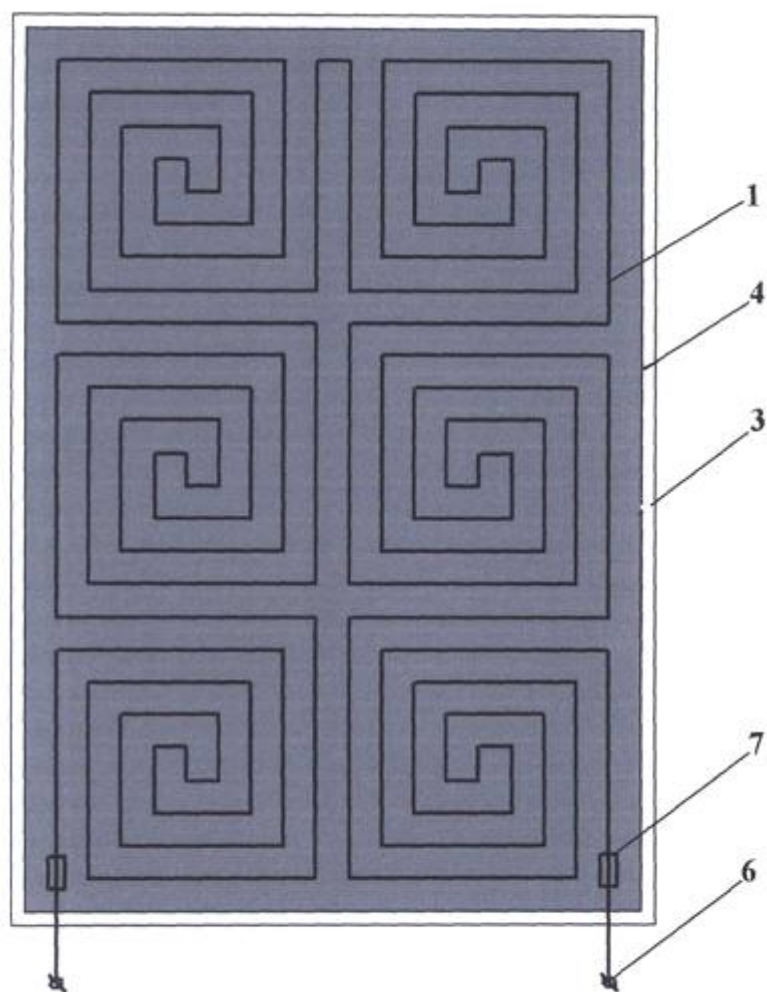
Фиг. 3



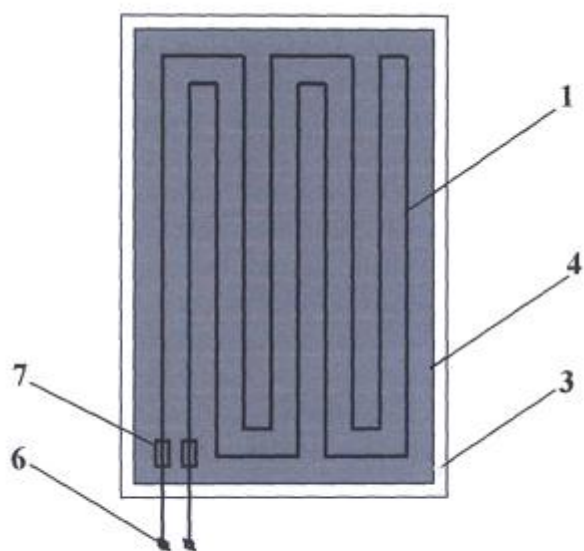
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

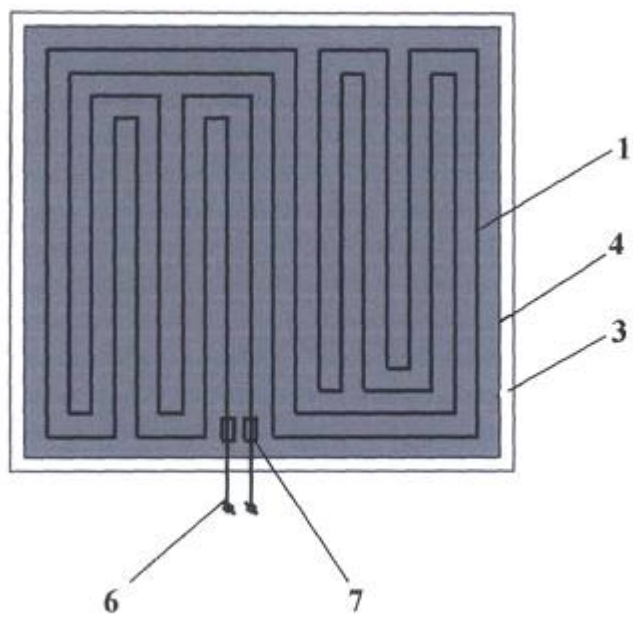


Fig. 8

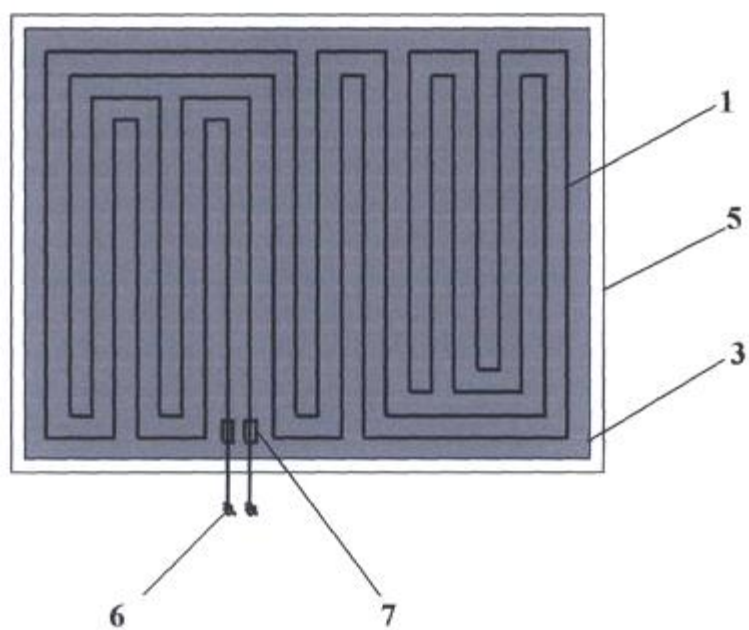


Fig. 9

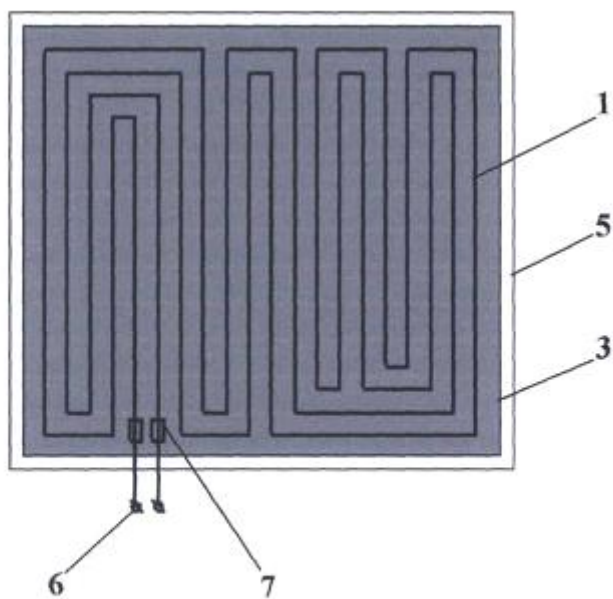


Fig. 10

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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