



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **75083**

(13) **U**

(51) МПК

H05B 3/36 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 03898**

(22) Дата подання заявки: **30.03.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **26.11.2012**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **26.11.2012, Бюл.№ 22**

(72) Винахідник(и):

**Бездєнєжних Ігор Борисович (UA),
Бездєнєжних Лілія Андріївна (UA)**

(73) Власник(и):

**КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ М.
ОСТРОГРАДСЬКОГО,**

**вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук,
Полтавська обл., 39614 (UA)**

(54) ПЛІВКОВИЙ РЕЗИСТИВНИЙ ЕЛЕКТРОНАГРІВАЧ

(57) Реферат:

Плівковий резистивний електронагрівач, що має багат шарову структуру и включає нерознімно з'єднані між собою нагрівальний шар, в якому використовується резистивний склад на основі вуглецевої пасти, яка для підвищення ефективної площі наноситься у вигляді друкованих резистивних смуг і розташованих по краях струмопровідних електродів з друкованого шару срібла і мідної шини, що заламіновано водонепроникною, пожежостійкою плівкою, крім того, для підтримки заданої температури нагріву містить напівпровідниковий полімерний шар з позитивним температурним коефіцієнтом опору, який нанесений окремо по групах резистивних смуг на одному з струмопровідних електродів та запресований між шаром друкованого срібла і мідною шиною.

UA 75083 U

Корисна модель належить до плоских електронагрівачів випромінюючого типу, а саме до плівкових електронагрівачів, та призначена для створення систем променевого опалення будь-яких житлових приміщень.

Відомо, що нагріте тіло поглинає максимум енергії в тому діапазоні довжин хвиль, в якому випромінює. Звідси, для підвищення ефективності системи опалення необхідно наблизити довжину хвилі системи випромінювання до довжини хвилі, що випромінює тіло людини. Інакше кажучи, температура нагрівального елемента системи опалення повинна бути наближена до температури тіла людини. Для підтримки якісного опалення при зниженні температури нагрівального елемента потребується збільшення ефективної площі поверхні нагріву. Крім того, для підвищення комфортності важливе значення набуває врахування випромінюючих властивостей плівкового електронагрівача за фактичним розподілом енергії по довжинах хвиль при заданій температурі.

Відомий плівковий резистивний електронагрівач [Патент RU 94041312 A1 H05B3/16. Резистивный электронагреватель. / Воронкова З.П., Балыков А.В. Оpubл. 27.05.1996 Бюл. №14] має підкладку з ситалу, на яку нанесений основний нагрівач у вигляді плівки з діоксиду елемента 4-ої групи з добавкою d-перехідного елемента, наприклад, міді. На основному нагрівачі по його краях розташовані струмопровідні шини. Завдяки утворенню струмопровідного перехідного шару, який разом з основним нагрівачем увімкнений в загальний електричний ланцюг, 95 % тепла передається за рахунок прямого випромінювання. Однак, використання відбивної властивості додаткового перехідного шару забезпечує достатньо широкий спектр теплових промінів, що зніжує комфортність такого опалення. Крім того, добавки у струмопровідний шар вводять при високих температурах, що забруднює навколишнє середовище.

Відомий плівковий резистивний електронагрівач [Патент RU 2321188 C1 H05B3/36. Пленочный электронагреватель. / Епишков Н.Е., Епишков Е.Н., Глухов С.В. Оpubл. 04.12.2006], містить плоский, меандрової форми резистивний та випромінюючий елемент із фольги у вигляді стрічки з прецизійного струмопровідного матеріалу, розташованого між двома гнучкими термостійкими електроізоляційними плівками і забезпеченого виводами для підключення в електромережу. Це забезпечує зниження витрат прецизійного матеріалу і підвищення надійності за рахунок зменшення загальної довжини струмопровідної частини нагрівача. Однак, розділення функцій електронагрівача на нагрів і випромінювання призводить до зниження коефіцієнта корисної дії (КПД) променистого опалення.

Відомий плівковий резистивний електронагрівач [Інфракрасная пленка для теплых полов// <http://www.energohelp.net/articles/energy-solutions/63382/>], вибраний як прототип. Тут використовується резистивний склад на основі вуглецевої пасти, яка для підвищення ефективної площі наноситься у вигляді резистивних смуг, а для забезпечення безпечної експлуатації герметично запаює в міцну ламінуючу плівку. Електронагрівач екологічно безпечний, оскільки складається з природних компонентів - графіту, вуглецю, міді та срібла. За рахунок досягнутого збільшення поверхні і кращого розподілу тепла температура плівки знижена до 25-45 °С. Завдяки відносно невисокій температурі інфрачервоної плівки більш 90 % її випромінювання знаходиться в діапазоні 5-20 мкм. Теплові промені цього спектру повністю поглинаються предметами і тілом людини. Повітря в приміщенні нагрівається в результаті вторинного теплового випромінювання. Таким чином, забезпечується не лише загальний комфорт, але і лікувальна дія на організм людини.

Недоліком вказаного електронагрівача можна вважати достатньо широкий діапазон випромінювання, що зменшує корисний вплив на користувача, та неможливість подальшого підвищення ККД системи опалення в цілому.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити високоефективний, енергозберігаючий, екологічно чистий плівковий резистивний електронагрівач, який забезпечував би підвищений комфорт за рахунок максимального наближення теплового випромінювання до інфрачервоного спектра корисного для людини.

Поставлену задачу розв'язують тим, що плівковий резистивний електронагрівач, відповідно до корисної моделі, має багат шарову структуру и включає нерознімні з'єднані між собою нагрівальний шар, в якому використовується резистивний склад на основі вуглецевої пасти, яка для підвищення ефективної площі наноситься у вигляді друкованих резистивних смуг і розташованих по краях струмопровідних електродів з друкованого шару срібла і мідної шини, що заламіновано водонепроникною, пожежостійкою плівкою, який для підтримки заданої температури нагріву додатково містить напівпровідниковий полімерний шар з позитивним температурним коефіцієнтом опору, який нанесений окремо по групах резистивних смуг на

одному з струмопровідних електродів та запресований між шаром друкованого срібла і мідною шиною.

Еквівалентну електричну схему плівкового резистивного електронагрівача показано на фіг. 1, загальний вигляд на фіг. 2, а структуру на фіг. 3.

5 Запропонований плівковий резистивний електронагрівач містить діелектричну підложку 1, на яку друкованим способом, з використанням принтингової технології, нанесений нагрівальний елемент 2 у вигляді груп резистивних смуг із вуглецевої пасти, по краях якого розташовані струмопровідні шини, одна з яких утворена друкованим шаром срібла 3 та накладеною мідною шиною 4, а друга шина утворена нанесеним на окремі групи резистивних смуг нагрівального елемента 2 друкованого шару срібла 3 та спеціального напівпровідникового полімеру 5, резистивні властивості якого мають позитивний температурний коефіцієнт опору (ТКО) по типу "позистора", з подальшим запресуванням мідних шин 4 та ламінуванням водонепроникною, пожежостійкою, захисною плівкою 6, наприклад, поліестеровою. Таким чином нагрівальний елемент плівкового резистивного електронагрівача підключається до мережі через послідовно включений нелінійний резистор с позитивним ТКО, параметри якого заздалегідь вибирають за певною температурою спрацювання.

Плівковий резистивний електронагрівач працює у такий спосіб. При підключенні електроживлення струм поступає на нагрівальний шар через мідні шини 4, напівпровідниковий полімер 5 та друкований шар срібла 3, яке забезпечує зниження перехідного опору в місці контакту з вуглецевою пастою. Починається процес нагріву плівки з одночасним підвищенням температури напівпровідникового полімеру 5. При досягненні заданої температури опор напівпровідникового полімеру 5 різко зростає, струм в ланцюзі падає, тому подальший нагрів обмежується. Відбувається стабілізація температурного режиму, а спектр теплового випромінювання звужується діапазоном найбільш прийнятним для комфортного стану користувача.

Таким чином, запропонована корисна модель забезпечує:

зближення спектра інфрачервоного випромінювання плівки зі спектром, необхідним для забезпечення комфортного стану користувача;

зниження втрат електроенергії на регулювання завдяки термостабілізації теплового режиму приміщень без додаткових засобів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Плівковий резистивний електронагрівач, що має багат шарову структуру і включає нерозрімно з'єднані між собою нагрівальний шар, в якому використовується резистивний склад на основі вуглецевої пасти, яка для підвищення ефективної площі наноситься у вигляді друкованих резистивних смуг і розташованих по краях струмопровідних електродів з друкованого шару срібла і мідної шини, що заламіновано водонепроникною, пожежостійкою плівкою, який **відрізняється** тим, що для підтримки заданої температури нагріву містить напівпровідниковий полімерний шар з позитивним температурним коефіцієнтом опору, який нанесений окремо по групах резистивних смуг на одному з струмопровідних електродів та запресований між шаром друкованого срібла і мідною шиною.

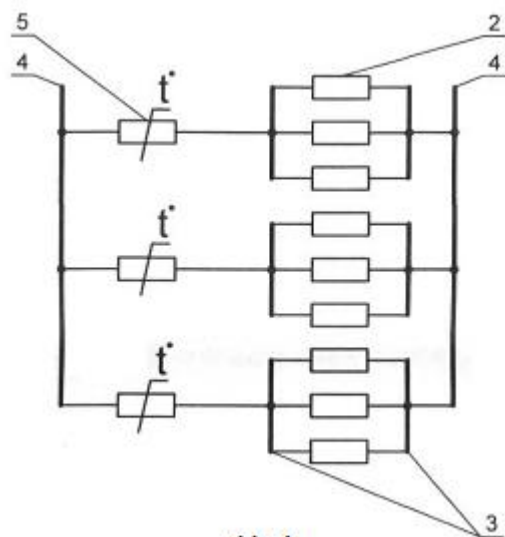


Fig. 1

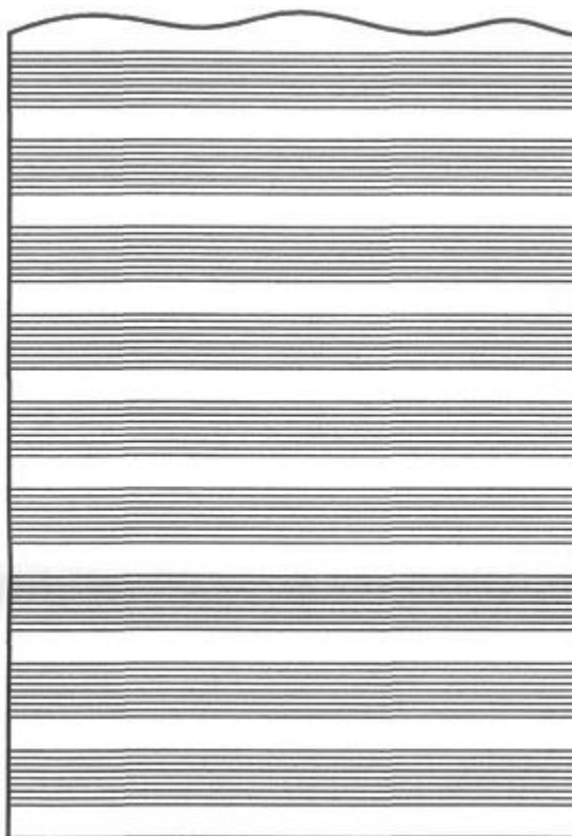


Fig. 2

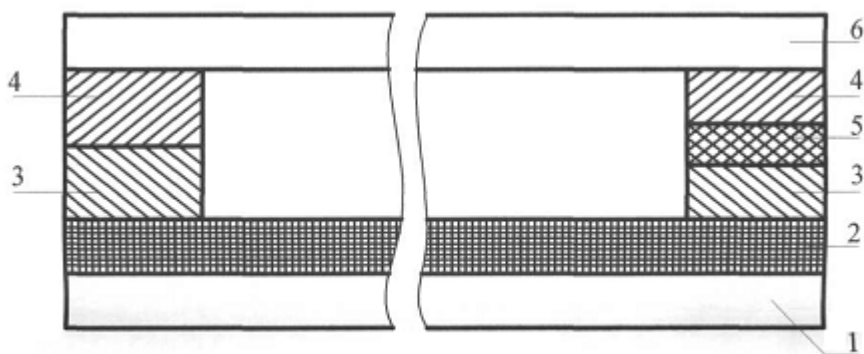


Fig. 3

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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

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