



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101433** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)

H05B 3/26 (2006.01)

H05B 3/34 (2006.01)

H05B 3/36 (2006.01)

F24C 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2011 10779	(72) Винахідник(и):	Родіонов Валерій Євгенович (UA)
(22) Дата подання заявки:	08.09.2011	(73) Власник(и):	Родіонов Валерій Євгенович,
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.03.2013		вул. Челябінська, 9, кв. 195, м. Київ, 02002 (UA)
(41) Публікація відомостей про заяву:	25.07.2012, Бюл.№ 14	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.03.2013, Бюл.№ 6		UA 93575 C2; 25.02.2011 UA 4445 U; 17.01.2005 RU 2098927 C1; 10.12.1997 RU 2045822 C1; 10.10.1995 WO 9707652 A1; 27.02.1997 JP 2745039 B2; 28.04.1998 EP 1106033 B1; 13.06.2001 DE 2449676 A1; 29.04.1976

(54) ПЛОСКИЙ ИНФРАЧЕРВОНИЙ ЕЛЕКТРООБІГРІВАЛЬНИЙ ЕЛЕМЕНТ

(57) Реферат:

Винахід належить до електротехніки, пов'язаної з електричними пристроями для обігріву, а саме до резистивних плоских приладів інфрачервоного випромінювання. Плоский інфрачервоний електрообігрівальний елемент містить гнучку органічну плівку-підкладку, на яку нанесений з одного боку тонкоплівковий шар прозорого напівпровідникового провідного матеріалу, який є нагрівальним шаром, та контактні електропровідні шини, а з протилежного боку плівки-підкладки нанесений металевий шар, відбиваючий інфрачервоне випромінювання. Згідно з винаходом на тонкоплівковий шар прозорого напівпровідникового провідного матеріалу нанесений додатковий випромінювальний елемент, яким є шар полірованого скла завтовшки 3-6 мм. Його поверхня з'єднана з шаром прозорого напівпровідникового матеріалу за допомогою шару полівінілбутералю з додаванням пластифікатора дибутилфталату або дибутилбоценату в кількості 15-20 % від загального об'єму зазначеного шару, товщина шару складає 0,3-10 мкм. Електрообігрівальний елемент забезпечує підвищення випромінюваної здатності, що підвищує його економічність та розширює область його використання.

UA 101433 C2

Винахід належить до області техніки, пов'язаної з електричними пристроями для обігріву, а саме до резистивних плоских приладів інфрачервоного випромінювання.

Відомо два типи передачі тепла від обігрівачів: перший конвекційний, при якому обігрів навколишнього середовища відбувається завдяки циркуляції нагрітого повітря, та другий, при якому обігрів навколишнього простору, особливо людини, забезпечується за допомогою інфрачервоного (ІЧ) випромінювання. Часто обидва ці способи доповнюють один одного, тобто при нагріві бувають присутні конвекція та ІЧ випромінювання.

Широко відоме використання для обігріву пристроїв, в яких при проходженні електричного струму гріється електрообігрівальний елемент. Найбільш розповсюджені металеві спіралі, металокерамічні елементи, а також комбіновані елементи із використанням як теплоносія рідини, частіше всього різноманітних масел.

У випадку ІЧ обігріву використовується спрямоване випромінювання, яке забезпечує в основному обігрів необхідного об'єкта. Увесь інший простір обігрівается вже від цього об'єкта. Природно, що такий спосіб обігріву економічно більш вигідний.

У відомому технічному рішенні (Патент №2745039, Японія) описано конструкція плоского обігрівального приладу, в якому нагрівальний елемент виконаний шляхом намотування резистивного дроту, що ламінований з обох сторін поліефірною плівкою. Використання дроту і, відповідно, його мала механічна міцність та погана гнучкість не дозволяють використовувати такий електрообігрівальний прилад у випадках багаторазових згинань або механічних навантажень. У місцях частих згинань може виникнути збільшення механічного опору або навіть розрив електричного кола, що призводить до несправності приладу та його низької надійності.

Така проблема конструктивно вирішена у відомому гнучкому електрообігрівальному елементі (Патент WO №9707652). У даному технічному рішенні плоский електрообігрівальний елемент містить тонкий резистивний шар, розташований між двома електроізолюючими шарами. Вздовж протилежних країв резистивного нагрівального шару розташовані електропровідні контактні смуги, що мають з ним електричний контакт.

Вищезгадана конструкція плоского електрообігрівального елемента має двостороннє випромінювання тепла. Як відомо, подібні обігрівачі призначені, в основному, для обігріву приміщень і розташовуються вздовж стін. В такому випадку близько половини теплового випромінювання витрачається на непродуктивний обігрів стін, що є недоліком даної конструкції.

Крім того, використання непрозорого електродного матеріалу в обох вищезгаданих технічних рішеннях погіршує естетичне сприйняття у зв'язку з тим, що завдяки прозорості плівки помітні усі резистивні шари, шини, струмопровідні дроти, контакти та ін.

Наразі є відомим плоский гнучкий електрообігрівальний елемент (Патент України №4445), що містить плоский електрорезистивний нагрівальний шар, розташований між двома прозорими електроізоляційними шарами і з протилежних кінців електрорезистивного нагрівального шару має електричні шини у вигляді металічних смуг із струмопровідними дротами, які розташовані перпендикулярно резистивному шару.

Крім того, один з ізолюючих шарів має покриття, яке відбиває ІЧ випромінювання, електрорезистивний нагрівальний шар виготовлено з прозорого провідного матеріалу, наприклад, In_2O_3 , SnO_2 , ZnO , TiB , TiC .

Перевагою такого технічного рішення є розсіювання ІЧ випромінювання в одному бажаному напрямку, прозорість у видимій частині спектра, значна продуктивність у серійному виробництві та незначна собівартість. Але в ряді випадків саме гнучкість конструкції цього обігрівача є його суттєвим недоліком. Крім того, важливим недоліком прототипу є вибрана авторами органічна плівка, що має випромінюючу властивість близько 70 %, при цьому має незначну масу і тому малу інерційність.

Важливим моментом при використанні ІЧ плівкових обігрівачів приміщень є його розміщення, наприклад, на віконному склі, що неможливо у випадку твердотільних обігрівачів.

Найбільш оптимальним є розміщення ІЧ обігрівача на стелі приміщення, що обумовлює найбільш економічне його використання. В цьому випадку гнучкі ІЧ обігрівачі слід використовувати тільки шляхом їх приклеювання на поверхню стелі. При нагріві утворюється досить значна напруга в плівці підкладки, що веде до її деформації.

В основу винаходу поставлено задачу створення плоского електрообігрівального елемента, в якому завдяки використанню додаткового випромінювального елемента з полірованого скла, що має більш значну випромінювану здатність в ІЧ області (92-94 %) за рахунок його значної теплоємності у порівнянні з органічною плівкою, а також отриманої жорсткої конструкції з можливістю періодичного включення електрообігрівального елемента, буде одержано більш економічний обігрівальний елемент та розширить область його використання в приміщеннях.

Поставлена задача вирішується тим, що плоский інфрачервоний електрообігрівальний елемент, що містить гнучку органічну плівку-підкладку, на яку нанесений з одного боку тонкоплівковий шар прозорого напівпровідникового провідного матеріалу, який є нагрівальним шаром, та контактні електропровідні шини, а з протилежного боку плівки-підкладки нанесений металевий відбиваючий ІЧ випромінювання шар, згідно з винаходом, на тонкоплівковий шар прозорого напівпровідникового провідного матеріалу нанесений додатковий випромінювальний елемент, яким є шар полірованого скла завтовшки 3-6 мм, поверхня якого з'єднана з шаром прозорого напівпровідникового матеріалу за допомогою шару полівінілбутералу з додаванням пластифікатора дибутилфталату або дибутилбоценату в кількості 15-20 % від загального об'єму зазначеного шару, товщина шару складає 0,3-10 мкм.

При цьому тонкоплівковий шар прозорого напівпровідникового матеріалу віддалений від краю органічної плівки-підкладки на відстань 5-10 мм з усіх сторін по периметру органічної плівки-підкладки.

Крім того, питомий опір матеріалу контактних електропровідних шин повинен бути не менш ніж на один порядок нижчим питомого опору напівпровідникового матеріалу, який був використаний для прозорого тонкоплівкового нагрівального шару.

Гнучку плівку-підкладку з нанесеним на неї нагрівальним шаром притискають до полірованого скла завтовшки 3-6 мм з боку нагрівального шару, після чого забезпечують термічну обробку протягом 1 години при температурі 100-150 °С. Для забезпечення кращої теплопередачі від плівки, що гріється, до скла в з'єднувальний шар полівінілбутералу додають керамічний порошок (пластифікатор дибутилфталату або дибутилбоценату в кількості 15-20 % від загального об'єму зазначеного шару), а товщина шару складає 0,3-10 мкм, що підвищує теплопровідність. Але при використанні ІЧ обігрівача як віконного скла цей керамічний наповнювач не додається.

Поліроване скло може бути матовим, прозорим, кольоровим, при цьому коефіцієнт випромінювання складає 92 % при температурі 100-150 °С (Ж. Госорг. Инфракрасная термография. - М.: Мир, 1988).

Використання як основного випромінюючого елемента скляного шару, який має значнішу випромінюючу властивість, ніж органічна плівка (74-76 %) дозволяє з одного боку підвищити потужність ІЧ випромінювання, при цьому зберігається його однонаправленість, а з іншого боку, отримавши жорстку, відносно масивну конструкцію - скляний шар зі значною теплоємністю, можна зекономити споживання електроенергії за рахунок періодичного вимикання живлення ІЧ обігрівача при досягненні граничної температури. Наприклад як найбільш простий регулятор можна використати біметалічне реле.

Час підігріву може бути 2-3 хвилини, а охолодження до 10 хвилин. Ці данні є відносними, тому що сильно залежать від умов, в яких знаходиться ІЧ обігрівач: температура зовні, місце розташування, кількість холодного повітря та ін.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Плоский інфрачервоний (ІЧ) електрообігрівальний елемент, що містить гнучку органічну плівку-підкладку, на яку нанесений з одного боку тонкоплівковий шар прозорого напівпровідникового провідного матеріалу, який є нагрівальним шаром, та контактні електропровідні шини, а з протилежного боку плівки-підкладки нанесений металевий відбиваючий ІЧ випромінювання шар, який **відрізняється** тим, що на тонкоплівковий шар прозорого напівпровідникового провідного матеріалу нанесений додатковий випромінювальний елемент, яким є шар полірованого скла завтовшки 3-6 мм, поверхня якого з'єднана з шаром прозорого напівпровідникового матеріалу за допомогою шару полівінілбутералу з додаванням пластифікатора дибутилфталату або дибутилбоценату в кількості 15-20 % від загального об'єму зазначеного шару, товщина шару складає 0,3-10 мкм.

2. Електрообігрівальний елемент за п. 1, який **відрізняється** тим, що тонкоплівковий шар прозорого напівпровідникового провідного матеріалу віддалений від краю органічної плівки-підкладки на відстань 5-10 мм з усіх сторін по периметру органічної плівки-підкладки.

3. Електрообігрівальний елемент за п. 1, який **відрізняється** тим, що питомий опір матеріалу контактних електропровідних шин не менше ніж на порядок нижчий питомого опору напівпровідникового провідного матеріалу, який використаний для прозорого тонкоплівкового нагрівального шару.

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