



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71989** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
H05B 3/00
F24C 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 10781	(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 корисну модель: 10.08.2012	вул. Челябінська, 9-б, кв. 195, м. Київ, 02002 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.08.2012, Бюл.№ 15	

(54) ПЛОСКИЙ ИНФРАКРАСНЫЙ ЭЛЕКТРООБІГРІВАЛЬНИЙ ЕЛЕМЕНТ

(57) Реферат:

Плоский інфрачервоний (ІЧ) електрообігрівальний елемент належить до галузі техніки, пов'язаної з електричними пристроями для обігріву, а саме до резистивних плоских приладів ІЧ випромінювання.

UA 71989 U

Корисна модель, що пропонується, належить до галузі 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 одний, 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 обігрівається вже від цього об'єкта. Природно, що такий спосіб обігріву економічно більш вигідний.

У відомому технічному рішенні [Патент № 2745039, Японія] описана 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 пліткових обігрівачів приміщень є їх 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 корисної моделі поставлена задача створення плоского електрообігрівального елемента, в якому завдяки використанню додаткового конструктивного елемента з полірованого скла, що має більш значну випромінювальну здатність в ІЧ області (92-94 %), за рахунок його значної теплоємності у порівнянні з органічною плівкою, а також отриманій жорсткій конструкції, маємо можливість періодичного включення електрообігрівального елемента, за рахунок чого

буде одержано більш економічний обігрівальний елемент та більш різноманітні варіанти його використання в приміщеннях.

Поставлена задача вирішується тим, що плоский ІЧ електрообігрівальний елемент містить гнучку органічну плівку-підкладку із нанесеним з одного боку тонкоплівковим шаром прозорого напівпровідникового провідного матеріалу, який виконує функцію нагрівального елемента, і з протилежного боку металевим відбиваючим ІЧ випромінювання шаром.

Згідно з корисною моделлю, як додатковий конструктивний та випромінюючий елемент використовують поліроване скло завтовшки 3-6 мм, поверхня якого з'єднана з шаром прозорого напівпровідникового матеріалу, що був нанесений на гнучку полімерну органічну плівку-підкладку; з'єднання виконане за допомогою шару полівінілбутералу з додаванням пластифікатора дибутилфталату або дибутилбоценату в кількості 15-20 % від загального об'єму, товщина шару 0,3-10 мкм. При цьому тонкоплівковий шар прозорого напівпровідникового матеріалу відстоїть від краю органічної плівки-підкладки на відстані 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 скляної підкладки 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 полівінілбутераль додають керамічний порошок, 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 (Госорг Ж. Инфракрасная термография. - М.: Мир, 1988.)

Використання як основного випромінюючого елемента скляної підкладки, яка 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 - скляну підкладку 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 КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Плоский інфрачервоний (ІЧ) електрообігрівальний елемент, що містить гнучку органічну плівку-підкладку із нанесеним з одного боку тонкоплівковим шаром прозорого напівпровідникового провідного матеріалу, який виконує функцію нагрівального елемента, і з протилежного боку металевим відбиваючим ІЧ випромінювання шаром, який **відрізняється** тим, що як додатковий конструктивний та випромінюючий елемент використовують поліроване скло завтовшки 3-6 мм, поверхня якого з'єднана з шаром прозорого напівпровідникового матеріалу, що був нанесений на гнучку полімерну органічну плівку-підкладку; з'єднання виконане за допомогою шару полівінілбутералу з додаванням пластифікатора дибутилфталату або дибутилбоценату в кількості 15-20 % від загального об'єму, товщина шару 0,3-10 мкм.

2. Електрообігрівальний елемент за п. 1, який **відрізняється** тим, що тонкоплівковий шар прозорого напівпровідникового матеріалу відстоїть від краю органічної плівки-підкладки на відстані 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 повинен бути не менш ніж на один порядок нижчим питомого опору напівпровідникового матеріалу, який був використаний для прозорого тонкоплівкового нагрівального шару.