



УКРАЇНА

(19) UA (11) 4445 (13) U

(51) 7 H05B3/34, H05B3/36

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ПЛОСКИЙ ГНУЧКИЙ ЭЛЕКТРООБІГРІВАЛЬНИЙ ЕЛЕМЕНТ

1

2

(21) 20040503559

(22) 13.05.2004

(24) 17.01.2005

(46) 17.01.2005, Бюл. № 1, 2005 р.

(72) Родіонов Валерій Євгенович

(73) РОДІОНОВ ВАЛЕРІЙ ЄВГЕНОВИЧ

(57) 1. Плоский гнучкий електрообігрівальний елемент, 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, який відрізняється тим, що один з електроізолюючих шарів має покриття, яке відбиває ІЧ-випромінювання, а електрорезистивний нагрівальний шар виготовлено з прозорого

провідного матеріалу, наприклад  $\text{In}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{TiB}$ ,  $\text{TiC}$ .

2. Елемент за п.1, який відрізняється тим, що електрорезистивний нагрівальний шар, виконаний з паралельних смуг, об'єднується з одного кінця смуг єдиною загальною електричною шиною, а з протилежного кінця електрорезистивні смуги поєднуються з двома симетричними шинами, кожна з яких об'єднує рівну кількість резистивних смуг.

3. Елемент за п.2, який відрізняється тим, що опір матеріалу електричних шин повинний бути меншим за опір матеріалу електрорезистивного нагрівального елемента, тобто повинно виконуватись наступне співвідношення  $R_{\text{шини}} \leq R_{\text{рез шару}}$

4. Елемент за п.1, який відрізняється тим, що електроізоляційні шари є герметизуючими, можуть бути різноманітного кольору і мати будь-який малюнок, в тому числі і кольоровий

Корисна модель, що пропонується, відноситься до області техніки, пов'язаної з електричними приладами для обігріву, зокрема до електрообігрівальних пристроїв, а саме до резистивних плоских обігрівачів.

Широко відоме використання електричного струму для обігріву приміщень, наприклад, прилади зі спіральним дрововим нагрівачем, з металокерамічним, графітовим та іншими видами нагрівачів.

У відомому технічному рішенні (патент №2745039, Японія) описан спосіб виготовлення та конструкція плоского електрообігрівального 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 електричного опору або навіть розрив електричного кола, що призводить до несправності приладу та його низької надійності.

Вищеописана проблема конструктивно вирішена у відомому гнучкому електрообігрівальному елементі (патент WO №8707652). У даному технічному рішенні (Фіг.1) плоский електрообігрівальний елемент містить тонкий електрорезистивний шар (1), розташований між двома електроізолюючими шарами (2) і (3). Вздовж протилежних країв резистивного нагрівального шару проходять електропровідні контактні смуги (4), що електрично контактують з ним (резистивним нагрівальним шаром).

Описана конструкція гнучкого плоского електрообігрівального елемента має двостороннє випромінювання тепла в напрямку "а" і "в" (Фіг.1). Як відомо, подібні обігрівачі призначені, в основному, для обігрівання приміщень і розташовуються вздовж стін. У такому випадку близько половини теплового випромінювання витрачається на непродуктивний обігрів стін, що являється недоліком даної конструкції.

Крім того, використання непрозорого електричного матеріалу в обох відомих технічних рішеннях, обраних прототипами для пристрою та способу, що заявляються, погіршує естетичне сприйняття у зв'язку з тим, що завдяки прозорості

(13) U

(11) 4445

(19) UA

плівки помітні всі резистивні шари, шини, струмопровідні дроти, контакти і т.д.

В основу корисної моделі поставлено завдання створення плоского гнучкого електрообігрівального елемента, в якому завдяки використанню відбиваючого покриття і прозорих для видимого та ІЧ-випромінювання матеріалів забезпечується підвищення потужності випромінювання, що розсіюється в одному напрямку, і за рахунок цього значно більш високий обігрів приміщень, а також можливість поліпшення естетичного оформлення електрообігрівального елемента.

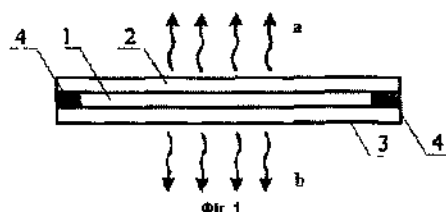
Поставлене завдання вирішується тим, що в плоскому гнучкому електрообігрівальному елементі, який містить плоский електрорезистивний нагрівальний шар, розташований між двома прозорими електроізолюючими шарами та що має на протилежних сторонах електрорезистивного нагрівального шару електродні шини у вигляді металічних смуг, що розташовані перпендикулярно до резистивного нагрівального шару з струмопровідними дротами, згідно корисної моделі один з електроізолюючих шарів має покриття, яке відбиває ІЧ-випромінювання, а електрорезистивний нагрівальний шар виготовлено з прозорого провідного матеріалу, наприклад,  $\text{In}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{TiB}$ ,  $\text{TiC}$ .

Крім того, електрорезистивний нагрівальний шар може виконуватись з паралельних смуг, котрі з однієї сторони поєднані з загальною електричною шиною, а з протилежної сторони електрорезистивні смуги з'єднані з двома симетричними шинами, кожна з яких об'єднує рівну кількість електрорезистивних смуг.

Слід відзначити, що опір матеріалу електричних шин повинен бути меншим за опір матеріалу, з якого виготовлений електрорезистивний шар, тобто повинно виконуватись наступне співвідношення  $R_{\text{шини}} \leq R_{\text{рез шару}}$ .

Крім того, електроізоляційні шари в той же час виявляються шарами, які герметизують нагрівальний елемент, можуть бути різноманітного кольору, мати різні малюнки в тому числі і кольорові.

Далі наведено приклад реалізації такого пристрою (Fig.2).



Рулон органічної плівки (ПП, ПС, ПЕТ та інші) (1) розміщують в вакуумній камері установки, яка працює за рулонною технологією, та методом магнетронного напилення через маску наносять смуги прозорого провідного електрорезистивного матеріалу по всій довжині органічної плівки в рулоні. Якщо товщина плівки ~50мкм, це становить близько 3000 погонних метрів. Використовується установка з шириною барабана, тобто напилення, 600мм. У якості прозорого провідного резистивного матеріалу наносять  $\text{In}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{TiB}$ ,  $\text{TiC}$  (2) або інші прозорі у видимій області спектра матеріали, що мають опір (20-200)Ом/. Ширина та довжина смуги прозорого резистивного матеріалу обирається таким чином, щоб нагрівальний елемент, який подали буде виробляти, мав потужність ~ (500-800)Вт/м<sup>2</sup>. Після напилення прозорих резистивних смуг вздовж всього рулона цей рулон розміщують у вакуумній камері другої установки для формування електричних шин. В цій камері через маску з конфігурацією другого типу наносять провідний матеріал у вигляді поперечних смуг на відстані одна від одної (0,5-2,0)м. При цьому одну з провідних смуг (шин) наносять від краю до краю плівки перпендикулярно резистивним смугам (3), а слідуючу провідну смугу (4) наносять двома рівними частинами, які мають між собою проміжок. Далі рулон плівки ріжуть на окремі частини таким чином, щоб лінія розрізу проходила посередині і вздовж провідних смуг (шин). Виводи двожильного електродроту припаюють посередині шини, яка складається з двох частин.

Далі одержану плівку зі структурою нагрівального елемента ламінують з двох сторін на ламінації органічною плівкою товщиною (20-50)мкм, причому ширина та довжина цієї плівки перевищує розміри плівки з нагрівальним елементом на (5-20)мм з кожного боку.

При цьому на одній з плівок може бути покриття, що відбиває ІЧ-випромінювання, а на другій (кольоровій чи безбарвній) зображення будь-якого виду.

Звичайний нагрівальний елемент має розміри (600×1200)мм<sup>2</sup> і потужність, що розсіюється, близько 500Вт. При цьому температура поверхні нагрівального елемента не перевищує 65°C.

