



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61660 (13) U
(51) МПК (2011.01)
H05B 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРИЧНИЙ КОНДЕНСАТОРНИЙ ОБІГРІВАЧ

1	2
(21) u201015985	ніобій 2-8
(22) 31.12.2010	кремній 2-8
(24) 25.07.2011	молібден 2-8
(46) 25.07.2011, Бюл.№ 14, 2011 р.	бор 8-20
(72) БАЗІН АНАТОЛІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, МО-	сірка 5-10,
ЗОЛЕНКО ОЛЕКСАНДР ВЛАДИСЛАВОВИЧ, ОС-	причому сумарний вміст хрому і молібдену 8-24 %
ТАПЕНКО АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ	мас., бору і кремнію 12-24 % мас., кремнію, бору і
(73) БАЗІН АНАТОЛІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, МО-	сірки 17-30 % мас.
ЗОЛЕНКО ОЛЕКСАНДР ВЛАДИСЛАВОВИЧ, ОС-	3. Обігрівач за п. 2, який відрізняється тим, що
ТАПЕНКО АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ	сплав є легованим у масі.
(57) 1. Електричний конденсаторний обігрівач, що	4. Обігрівач за п. 1, який відрізняється тим, що
містить резистивний випромінювальний елемент,	додатково містить відбивач, виконаний з фольго-
розміщений між шарами гнучкої термостійкої елек-	ваного матеріалу.
троізоляційної плівки, і оснащений виводами для	5. Обігрівач за п. 1, який відрізняється тим, що
підключення до електричної мережі, причому ре-	виводи для підключення до електричної мережі
зистивний випромінювальний елемент виконаний	інтегровані в резистивний випромінювальний еле-
у вигляді стрічки з прецизійного сплаву, укладеної	мент.
безперервно з утворенням доріжок, що нагріваю-	6. Обігрівач за п. 1, який відрізняється тим, що
ються, який відрізняється тим, що як сплав стріч-	стрічка з аморфного сплаву укладена спірально-
ки використовується аморфний сплав з питомим	но.
електричним опором не менше 30 Ом/м, причому	7. Обігрівач за п. 1, який відрізняється тим, що
відстань між сусідніми доріжками, що нагрівають-	стрічка з аморфного сплаву укладена у формі ме-
ся, утвореними стрічками, і їхня довжина варію-	андру.
ються в залежності від величини питомого елект-	8. Обігрівач за п. 1, який відрізняється тим, що
ричного опору.	товщина стрічки складає 15-20 мкм, а ширина
2. Обігрівач за п. 1, який відрізняється тим, що	стрічки складає 3,0 мм.
сплав стрічки має наступний вміст компонентів, %	9. Обігрівач за п. 1, який відрізняється тим, що
мас.:	товщина електроізоляційного шару складає 200
залізо 30-73	мкм.
хром 8-20	

Корисна модель відноситься до електронагрівачів випромінювального типу, зокрема до електричних конденсаторних обігрівачів, що можуть бути використані в якості основного або додаткового теплогенеруючого елемента систем обігріву житлових, офісних і виробничих приміщень, локального нагрівання робочих місць, як нагрівальний елемент сушильних камер.

В даний час розробка нових економічних способів обігріву використовуваних людиною приміщень є актуальною проблемою через подорожчання використовуваного палива, а також моральне старіння традиційних конвективних сис-

тем обігріву. Відомо, що повітря - поганий провідник тепла. Наслідком цього є необхідність створення замкнутого повітряного прошарку в будівельних матеріалах і конструкціях, використання багатоканальних вікон і інших теплозберігаючих технологій. У традиційній конвективній системі обігріву шляхом спалювання палива нагрівають теплоносії і подають його в радіатори, які спроектовані таким чином, щоб забезпечити максимальну площу контакту повітря з розпеченою поверхнею радіатора, що приводить до втрати вологості повітрям, неоднорідності температури в приміщенні, яке обігрівається, а також до циркуляції

(13) U

(11) 61660

(19) UA

невидимих хмар пилу, які переміщуються разом з повітряними потоками. При використанні традиційного опалення досить складно відслідковувати задану температуру в приміщенні, найчастіше доводиться знижувати температуру в приміщенні шляхом відкриття вікон, при цьому температура предметів і огорожувальних конструкцій буде нижче за температуру повітря. Альтернативою традиційній системі обігріву є електронагрівачі випромінювального типу, що випромінюють довгохвильові інфрачервоні хвилі. Нагрівачі випромінювального типу дозволяють уникнути подібного нерационального розподілу температури, оскільки нагрівають не повітря, а передають тепло безпосередньо поверхням твердих предметів. При цьому вдається уникнути надлишкового нагрівання повітря, відбувається вирівнювання температури між підлогою і стелею, що дозволяє забезпечити ефективне енергозбереження. Подібні нагрівачі безпечні, екологічні та довговічні. Однак відомі конструкції електронагрівачів випромінювального типу мають ряд недоліків, які істотно позначаються на їхніх характеристиках. Зокрема, до недоліків можна віднести низький питомий опір матеріалу резистивного випромінювального елемента, крихітність резистивного випромінювального елемента, що приводить до неможливості безперервного укладання випромінювального елемента і, відповідно, до збільшення контактних зон, які є слабким місцем будь-якої конструкції. Таким чином, актуальною є тенденція розробити таку конструкцію електричного конденсаторного обігрівача, у якій би були усунуті всі описані вище недоліки.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі, що заявляється, є електричний конденсаторний обігрівач, описаний у патенті України на корисну модель № 30538, який містить резистивний випромінювальний елемент, розміщений між шарами гнучкої термостійкої електроізоляційної плівки, і оснащений виводами для підключення до електричної мережі, при цьому резистивний випромінювальний елемент виконаний у вигляді стрічки з прецизійного сплаву, укладеної безперервно з утворенням доріжок, що нагріваються.

До недоліків описаного рішення можна віднести недостатній питомий електричний опір прецизійного сплаву, а також виконання сплаву нелегированим, що обумовлює негативний вплив на властивості сплаву різкого перепаду температур і напруги. Також складальне з'єднання елементів між собою здійснюється паянням, що приводить до розбивки випромінювального елемента на групи опорів, що не дозволяє забезпечити високий ККД електронагрівача і досить високу його ефективність.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити електричний конденсаторний обігрівач, конструктивне виконання якого, а також застосування в його конструкції матеріали, дозволять забезпечити високу ефективність нагрівача, його надійність, безпеку, зниження витрат на обігрів і розширення області застосування обігрівача.

Поставлена задача вирішується тим, що розроблено електричний конденсаторний обігрівач, який містить резистивний випромінювальний еле-

мент, розміщений між шарами гнучкої термостійкої електроізоляційної плівки, і оснащений виводами для підключення до електричної мережі, при цьому резистивний випромінювальний елемент виконаний у вигляді стрічки з прецизійного сплаву, укладеної безперервно з утворенням доріжок, що нагріваються, а як сплав стрічки використовується аморфний сплав з питомим електричним опором не менше 30 Ом/м, при цьому відстань між сусідніми доріжками, що нагріваються, утвореними стрічками, і їхня довжина варіюються в залежності від величини питомого електричного опору.

Прецизійні сплави являють собою металеві сплави з заданими фізичними властивостями (магнітними, електричними, тепловими, пружними) або з рідкісним поєднанням властивостей, обумовлених точністю хімічного складу, відсутністю домішок, старанністю виготовлення й обробки. Зокрема, використовуваний аморфний сплав є простим у виготовленні. Стрічка може бути витягнута з розплаву, минаючи складні процеси технологічного переділу зливка: кування, прокатку, проміжні високотемпературні відпали та ін. У ряді випадків аморфні прецизійні сплави перевершують за поєднанням властивостей кристалічні прецизійні сплави. Аморфні прецизійні сплави володіють високим електроопором і унікальним поєднанням магнітних і механічних властивостей - високою магнітною проникністю, малою коерцитивною силою і високою механічною жорсткістю. Високий питомий опір, яким характеризується використовуваний сплав стрічки, дозволяє забезпечити високий ККД електронагрівача і, відповідно, його високу ефективність. Крім того, використання прецизійного сплаву з зазначеним складом дозволяє підвищити механічну міцність електронагрівача, оскільки забезпечується висока міцність і пластичність резистивного випромінювального елемента, виконаного у вигляді стрічки, що у свою чергу дозволяє забезпечити можливість безперервного укладання стрічки, оскільки завдяки своїй пластичності вона легко гнеться і може бути укладена під різними кутами на поверхнях будь-якого типу. Можливість безперервного укладання стрічки дозволяє уникнути необхідності використання сполучних елементів, що необхідні для з'єднання окремих ділянок стрічки між собою, і тим самим запобігти можливому порушенню контакту. Подібний електричний конденсаторний обігрівач може бути встановлений на будь-яких поверхнях, а також може бути закритий будівельним декором.

Відстань між сусідніми доріжками, що нагріваються, утвореними стрічками, яка залежить від величини питомого електричного опору сплаву, дозволяє забезпечити задану потужність електронагрівача і, відповідно, його нагрів до температури 45-60 °С без яких-небудь негативних наслідків, що у свою чергу дозволяє забезпечити надійність і безпеку електричного конденсаторного обігрівача.

Доцільною є така реалізація корисної моделі, при якій сплав стрічки має наступний вміст компонентів, % мас.:

залізо	30-73
хром	8-20
ніобій	2-8

кремній	2-8
молібден	2-8
бор	8-20
сірка	5-10,

при цьому сумарний вміст хрому і молібдену 8-24 % мас., бора і кремнію 12-24 % мас., кремнію, бора і сірки 17-30 % мас...

Описаний сплав одержують методом надшвидкого загартовування розплаву зі зміною кристалічної решітки. Використання сплаву саме з таким якісним і кількісним складом визначає необхідні для реалізації даної корисної моделі фізико-хімічні характеристики сплаву, зокрема величину питомого електричного опору. Крім того, використовуваний сплав є легованим, що дозволяє забезпечити поліпшення властивостей сплаву, які обумовлюють його застосування для виготовлення резистивного випромінювального елемента, застосованого в електронагрівачі, який заявляється. Температура плавлення сплаву більше 1500 °С.

Доцільною є реалізація корисної моделі, при якій обігрівач, що заявляється, додатково містить відбивач, виконаний з фольгованого матеріалу і призначений для відображення інфрачервоного випромінювання і підтримування необхідної температури резистивного випромінювального елемента, що дозволяє не включати в конструкцію обігрівача, який заявляється, додаткові фольговані ізоляційні матеріали. Відбивач при роботі обігрівача передає тепло назад на резистивний випромінювальний елемент, дозволяючи останньому випромінювати інфрачервоне випромінювання і після відключення пристрою від електричного ланцюга.

Також переважним є таке виконання електричного конденсаторного обігрівача, при якому виводи для підключення до електричної мережі інтегровані в резистивний випромінювальний елемент, при цьому в спеціально підготовлену шляхом підпресовування мідну втулку вводять резистивний випромінювальний елемент у вигляді стрічки на всю довжину втулки, також у втулку вводять провід, після чого отриману контактну групу опресовують. Така реалізація дозволяє забезпечити високу надійність обігрівача, оскільки значно знижує імовірність утрати контакту й ушкодження контактної групи, що забезпечує пожежобезпечність виробу.

Стрічка з прецизійного аморфного сплаву може бути укладена спіралевидно або у формі меандру, оскільки таке укладання дозволяє раціонально використовувати робочу поверхню електричного конденсаторного обігрівача шляхом зменшення відстані між сусідніми доріжками, що нагріваються, тому що напрямок передачі електричного заряду однобічний і немає зустрічних потоків. При подібному укладанні стрічки забезпечується кероване сфокусоване випромінювання резистивного випромінювального елемента.

Товщина стрічки складає 15-20 мкм, а ширина стрічки складає 3,0 мм. Такі розміри є найбільш оптимальними з погляду забезпечення необхідних властивостей стрічки, зокрема її гнучкості і температури її нагрівання.

Доцільним є виконання обігрівача, при якому товщина електроізоляційного шару складає 200

мкм. Цей параметр є важливою характеристикою обігрівача даного типу, оскільки відстань між відбивачем і резистивним випромінювальним елементом обумовлено саме товщиною електроізоляційного шару, і вона повинна бути мінімальною, що дозволяє запобігти виникненню так званого дзеркального ефекту, тобто перегрівання резистивного випромінювального шару відбитим променем. Як матеріал електроізоляційного шару переважно використовується лавсан.

Більш докладно корисна модель пояснюється за допомогою фігури, на якій представлений загальний вид електричного конденсаторного обігрівача.

Електричний конденсаторний обігрівач містить резистивний випромінювальний елемент 1, розміщений між шарами гнучкої термостійкої електроізоляційної плівки 2 і оснащений виводами 3 для підключення до електричної мережі, при цьому резистивний випромінювальний елемент виконаний у вигляді стрічки з прецизійного сплаву, укладеної безперервно з утворенням доріжок, що нагріваються, наприклад, спіралеподібно.

Збирання електричного конденсаторного обігрівача здійснюють у такий спосіб.

Збирання здійснюється на лекалі (матриці). Матриця розрахована під резистивний випромінювальний елемент 1 з визначеним питомим електроопором, і на ній намічене розміщення стрічок. На матрицю кладуть заготовку електроізоляційної плівки 2 з лавсану з товщиною 125 мкм. На поверхні електроізоляційної плівки 2 фіксують двосторонній скотч, який клеїться сам, згідно попередньо нанесеної на матрицю розмітки, ретельно придавлюючи його, щоб уникнути появи повітряних міхурів. Потім на скотч укладається стрічка, у вигляді якої виконаний резистивний випромінювальний елемент 1, леговою поверхнею нагору. Загин стрічки здійснюють шляхом її повороту на 90° і роблять вкрай акуратно з фіксацією (притиском). Далі обігрівач оснащують виводами 3 для підключення до електричної мережі, при цьому в спеціально підготовлену шляхом підпресовування мідну втулку вводять резистивний випромінювальний елемент 1 у вигляді стрічки на всю довжину втулки, також у втулку вводять провід, після чого отриману контактну групу опресовують. Після цього провід акуратно укладається на двосторонній скотч і фіксується зверху канцелярським прозорим скотчем. Виводи 3 мають вільні кінці для з'єднання декількох електронагрівачів разом або ж можуть бути оснащені вилкою для підключення до електричної мережі. Далі розміщують другий шар електроізоляційної плівки 2 і фіксують відбивач.

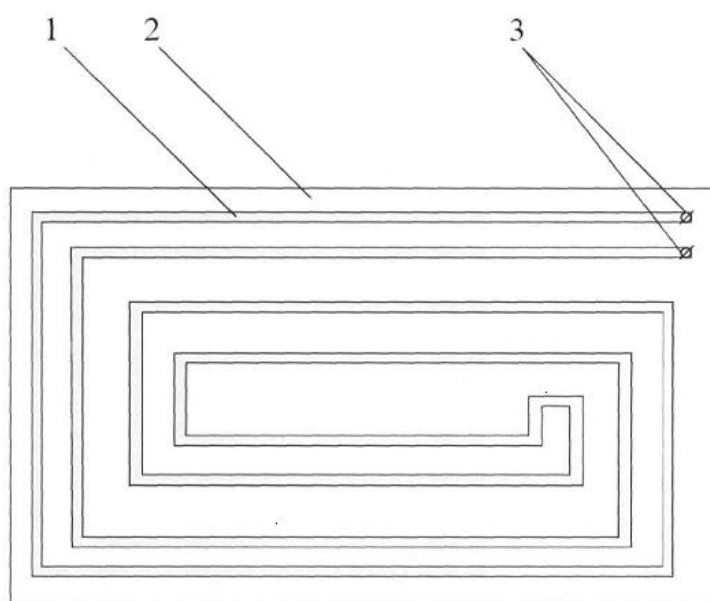
Електричний конденсаторний обігрівач працює в такий спосіб.

При підключенні електричного конденсаторного обігрівача до електричної мережі резистивний випромінювальний елемент 1 нагрівається до температури 45-60 °С і починає випромінювати довгохвильове інфрачервоне випромінювання. Фольгований відбивач виконує конденсаторну функцію, тому що рівномірно розподіляє тепло по всій своїй поверхні, відбиває інфрачервоне випромінювання і передає тепло назад на резистивний випроміню-

вальний елемент, дозволяючи останньому випромінювати інфрачервоне випромінювання і після відключення від електричного ланцюга. Випромінювані інфрачервоні промені поглинаються твердими тілами, унаслідок чого останні нагріваються. Далі поверхні зазначених твердих тіл починають передавати тепло навколишньому повітрю. У випадку, якщо обігрівач закритий будівельними або декоративними матеріалами, на поверхні зазначе-

них матеріалів температура складає 30-40 °С.

Таким чином, корисна модель, що заявляється, являє собою електричний конденсаторний обігрівач, конструктивне виконання якого, а також застосовувані в його конструкції матеріали, дозволяють забезпечити високу ефективність нагрівача, його надійність, безпеку, зниження витрат на обігрів і розширення області застосування електричного конденсаторного обігрівача.



Фіг.1

