



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107066** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
H05B 1/00
H05B 11/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

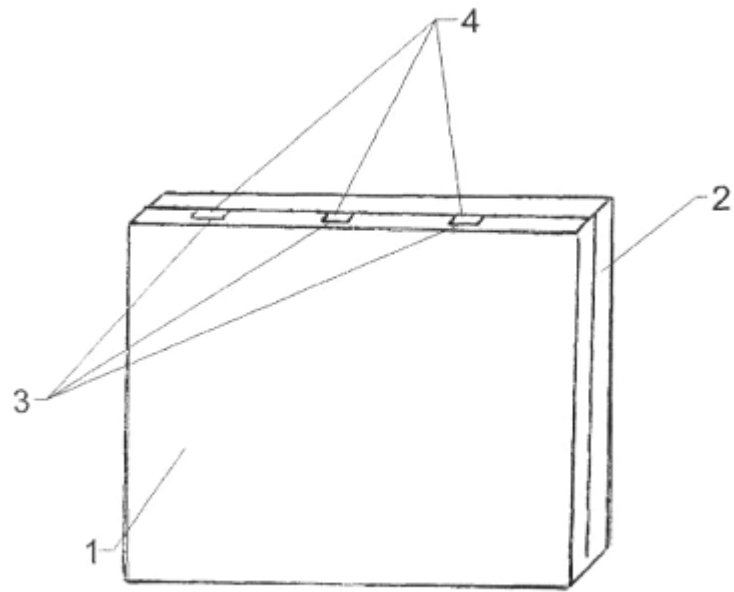
(21) Номер заявки:	u 2015 09211	(72) Винахідник(и): Петров Сергій Іванович (UA), Садовський Дмитро Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки:	25.09.2015	(73) Власник(и): Петров Сергій Іванович, вул. Дзержинського, 16, м. Артемівськ, Луганська обл., 94313 (UA), Садовський Дмитро Володимирович, вул. Конька, 27, кв. 176, м. Світловодськ, Кіровоградська обл., 27503 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.05.2016	(74) Представник: Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр. №184
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.05.2016, Бюл.№ 10	

(54) НАГРІВАЛЬНИЙ ЕЛЕМЕНТ ОПАЛЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ

(57) Реферат:

Нагрівальний елемент опалювального пристрою містить передній і задній випромінювачі тепла, між якими розташований струмопровідний елемент у вигляді вуглецевої нитки. Передній і задній випромінювачі тепла з'єднані з утворенням щонайменше одного каналу, при цьому вуглецева нитка розміщена переважно в центральній частині каналу з утворенням повітряного зазору між ниткою і випромінювачем тепла переважно по всій довжині каналу та покрита речовиною зі ступенем чорноти в діапазоні 0,94-0,96.

UA 107066 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до нагрівальних елементів опалювальних пристроїв для підігріву повітря та повітряних середовищ побутового та промислового призначення за допомогою інфрачервоного випромінювання.

В даний час використання інфрачервоних опалювальних приладів набуло широкого поширення. В умовах постійного подорожчання енергоресурсів актуальним стає перехід на більш ефективні, а отже, і більш економічні опалювальні пристрої. Економічність інфрачервоних опалювальних пристроїв обумовлена їх низьким енергоспоживанням і, при цьому високою тепловіддачею, також досить довгим терміном служби нагрівальних елементів. Сьогодні нагрівальні елементи, що містять металеву нитку розжарювання, поступово витісняються новими екологічно чистими енергозберігаючими нагрівальними елементами, тепло від яких передається в опалювальне приміщення за допомогою інфрачервоного випромінювання. Завдяки такому конструктивному рішенню вказані нагрівальні елементи не генерують шкідливого магнітного поля та іонів металів. В нагрівальних елементах опалювальних пристроїв найчастіше використовують струмопровідні елементи у вигляді вуглецевої нитки з певним ступенем чорноти поверхні, підвищення якого призводить до збільшення інтенсивності теплового потоку випромінюючої поверхні. Зазвичай вуглецева нитка щільно затиснута між пластинами випромінювачів тепла. Таке взаєморозташування струмопровідного елемента і випромінювачів тепла призводить до того, що при постійному зіткненні частина тепла (близько 20 % від максимальної температури, що виробляється струмопровідним елементом) передається стінкам випромінювачів тепла, і температура струмопровідного елемента завжди нижче максимально можливої, що багато в чому обумовлює зниження інтенсивності теплового потоку нагрівального елемента. Отже, актуальною залишається задача збільшення інтенсивності теплового потоку без підвищення споживаної потужності нагрівального елемента опалювального пристрою за рахунок оптимізації його конструктивних та енергетичних особливостей.

Найближчим аналогом корисної моделі, що заявляється, вибраним як прототип, є низькотемпературна обігрівальна панель з конвекційним ефектом, описана в патенті України № 47962 (опубл. 25.02.2010 р.), що містить передній і задній випромінювачі тепла, між якими розташований струмопровідний елемент у вигляді вуглецевої нитки.

Недоліками зазначеної панелі є відносно низька ефективність використання нагрівального елемента з огляду на зниження температури останнього через наявність значної контактної площини між ним і випромінювачами тепла, а також поглинання частини енергії теплоізоляційним шаром, що покриває струмопровідний елемент.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити нагрівальний елемент опалювального пристрою, конструкція і енергетичні характеристики окремих елементів якого забезпечать досягнення технічного результату, що полягає у збільшенні інтенсивності теплового потоку без підвищення споживаної опалювальним пристроєм потужності.

Поставлена задача вирішується тим, що нагрівальний елемент опалювального пристрою містить передній і задній випромінювачі тепла, між якими розташований струмопровідний елемент у вигляді вуглецевої нитки. Передній і задній випромінювачі тепла з'єднані з утворенням щонайменше одного каналу, при цьому вуглецева нитка розміщена переважно в центральній частині каналу з утворенням повітряного зазору між ниткою і випромінювачем тепла переважно по всій довжині каналу та покрита речовиною зі ступенем чорноти в діапазоні 0,94-0,96.

Основним законом, який визначає залежність теплового потоку випромінюючої поверхні тіла (у даному випадку - струмопровідного елемента) від її температури, є закон Стефана-Больцмана:

$$q = \varepsilon \sigma_0 \cdot T^4,$$

де q - тепловий потік випромінюючої поверхні;

ε - ступінь чорноти тіла;

σ_0 - константа випромінювання Стефана-Больцмана "абсолютно чорного тіла";

T - температура поверхні.

Відповідно до закону Стефана-Больцмана, ступінь чорноти показує відношення енергії теплового випромінювання "сірого тіла" до випромінювання "абсолютно чорного тіла" за тієї ж температури, при цьому ступінь чорноти "абсолютно чорного тіла" дорівнює 1. Вуглецева нитка, у свою чергу, має ступінь чорноти, значення якого дорівнює 0,77, виходячи з чого, доцільним є покриття її речовиною зі ступенем чорноти в діапазоні 0,94-0,96, переважно 0,96, при цьому вуглецева нитка розміщена переважно в центральній частині каналу з утворенням повітряного зазору між ниткою і випромінювачем тепла переважно по всій довжині каналу. Нитка контактує

менш ніж з 50 %, переважно менш ніж з 10 %, поверхні каналу випромінювача тепла. Таке високе значення ступеня чорноти нанесеної речовини та мінімальний контакт з поверхнею забезпечує можливість випромінювання і підтримки максимальної температури нитки без втрат на нагрівання поверхні каналу, що, у свою чергу, відповідно до закону Стефана-Больцмана, призводить до досягнення технічного результату, який полягає в збільшенні інтенсивності теплового потоку нагрівального елемента опалювального пристрою, що заявляється, при цьому споживана опалювальним пристроєм потужність не збільшується за рахунок запобігання значних втрат температури.

Переважно вуглецева нитка покрита ламповою сажею. Ступінь чорноти лампової сажі є одним із найбільш високих та його середнє значення дорівнює 0,945, тому використання даної речовини є найбільш доцільним для забезпечення значного збільшення інтенсивності теплового потоку.

При збільшенні площі випромінюваної поверхні збільшується кількість теплоти, що випромінюється струмопровідним елементом, тому доцільним є виконання корисної моделі, що заявляється, таким, при якому діаметр поперечного перерізу вуглецевої нитки знаходиться в діапазоні від 3,5 мм до 4 мм.

Переважно переріз каналу вибрано з групи, яка містить прямокутний, квадратний або круглий переріз.

Доцільним є виконання в щонайменше одному випромінювачі тепла щонайменше одного поглиблення для утворення каналу для розміщення вуглецевої нитки при з'єднанні випромінювачів тепла. При цьому переважно вказане поглиблення виконано в задньому випромінювачі тепла.

Доцільним є виконання щонайменше в одному випромінювачі тепла щонайменше одного поглиблення для утворення при з'єднанні випромінювачів тепла каналу для конвекції. При цьому переважно вказане поглиблення виконано в передньому випромінювачі тепла, більш переважно - проходить по висоті переднього випромінювача тепла. Таким чином, крім випромінювання тепла струмопровідним елементом, в нагрівальному елементі, що заявляється, додатково виникає ефект конвекції, завдяки якому досягається найбільш швидкий і рівномірний обігрів і використовується вся теплова енергія нагрівального елемента без великих втрат, що також є найбільш економічним.

Переважно вуглецева нитка містить не менше 98 % вуглецю.

Переважно випромінювачі тепла з'єднані один з одним за допомогою компаунда. Компаунди мають високу адгезію (здатність до міцного зчеплення поверхонь) до кераміки, з якої виконані випромінювачі. Також вони характеризуються високою стійкістю до термічних навантажень і впливу різних середовищ. Тому використання компаунда в цілому підвищує експлуатаційні характеристики корисної моделі, що заявляється, а також є простим і зручним засобом з'єднання випромінювачів.

Переважно випромінювач тепла являє собою керамічну пластину. Керамічний матеріал характеризується безпекою теплового випромінювання, яке виділяє працюючий пристрій, а також сануючим ефектом. При нагріванні резонансно-хвильові мікрорівневі коливання кристалічної решітки у складі кераміки знищують патогенні мікроорганізми в потоці конвертованого повітря при їх багаторазовому контакті з поверхнею, яка розігрівается керамічною пластиною. При цьому інфрачервоне випромінювання, яке отримують від вуглецевої нитки, є подразником для кераміки, і з урахуванням того, що кераміка є діелектриком, рух електронів створює додатковий тепловий потік при терті, що призводить до отримання більшої кількості тепла.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

Фіг. 1 - загальний вигляд варіанта виконання нагрівального елемента опалювального пристрою, що заявляється.

Фіг. 2 - вид зверху поперечного перерізу нагрівального елемента опалювального пристрою, представленого на Фіг. 1.

Фіг. 3 - збільшений вид поперечного перерізу каналу з вуглецевою ниткою нагрівального елемента опалювального пристрою, представленого на Фіг. 1.

Фіг. 4 - вид передньої поверхні заднього випромінювача тепла нагрівального елемента опалювального пристрою з розташованою в поглибленні зазначеного випромінювача тепла вуглецевої ниткою, представленого на Фіг. 1.

Фіг. 5 - вид зверху поперечного перерізу переднього випромінювача тепла нагрівального елемента опалювального пристрою, представленого на Фіг. 1.

Фіг. 6 - вид задньої поверхні переднього випромінювача тепла нагрівального елемента опалювального пристрою, представленого на Фіг. 1.

На Фіг. 1 представлений загальний вид нагрівального елемента опалювального пристрою, що містить передній випромінювач тепла 1 і задній випромінювач тепла 2. У передньому випромінювачі тепла 1 виконані поглиблення 3, які забезпечують утворення каналів 4 для конвекції при з'єднанні випромінювачів тепла 1 і 2.

На Фіг. 2 представлений вид зверху поперечного розрізу нагрівального елемента опалювального пристрою, що містить передній і задній випромінювачі тепла 1 і 2 відповідно. У задньому випромінювачі тепла 2 утворено поглиблення 5, яке забезпечує утворення каналу 6 при з'єднанні з переднім випромінювачем тепла 1, в котрому розміщений струмопровідний елемент 7 у вигляді вуглецевої нитки.

На Фіг. 3 представлений збільшений вигляд поперечного перерізу каналу 6 зі струмопровідним елементом 7 у вигляді вуглецевої нитки. Струмопровідний елемент 7 розміщений в каналі 6 із утворенням повітряного зазору 8 між ниткою та стінками каналу 6.

На Фіг. 4 представлений вигляд передньої поверхні заднього випромінювача тепла 2, в якому виконано поглиблення 5, переважно в центральній частині якого розміщений струмопровідний елемент 7. Елементи конструкції, що збігаються з елементами, представленими на фігурах вище, позначені на даній фігурі відповідним чином.

На Фіг. 5 представлений вид зверху поперечного перерізу переднього випромінювача тепла 1 з поглибленнями 3, які забезпечують утворення каналів для конвекції при з'єднанні випромінювачів тепла.

На Фіг. 6 представлений вид задньої поверхні переднього випромінювача тепла 1, в якому виконані поглиблення 3, які забезпечують утворення каналів для конвекції при з'єднанні випромінювачів тепла.

Нагрівальний елемент опалювального пристрою, що заявляється, працює наступним чином.

Опалювальний пристрій, що містить нагрівальний елемент, що заявляється, підключають до електричної мережі за допомогою шнура з мережевою вилкою (на фігурах не показані) і живлять напругою 220 В. При цьому струмопровідний елемент 7 у вигляді вуглецевої нитки нагріває випромінювачі тепла 1 і 2, які представляють собою керамічні пластини, які, у свою чергу, випромінюють тепловий потік по всій поверхні. Оскільки вуглецева нитка покрита ламповою сажею і розміщена переважно в центральній частині каналу 6 з утворенням повітряного зазору 8 між ниткою і стінками каналу 6 переважно по всій його довжині, вона характеризується постійною, наближеною до максимальної, температурою. Завдяки наявності щонайменше одного каналу 4 при нагріванні переднього випромінювача тепла 1 забезпечують конвекцію, за рахунок якої утворюється додатковий тепловий потік, що забезпечує більш швидкий і рівномірний обігрів приміщення. При цьому забір повітря відбувається через нижню частину поглиблення 3 для конвекції, а виведення - через верхню.

Таким чином, розроблено нагрівальний елемент опалювального пристрою, конструкція та енергетичні характеристики окремих елементів якого забезпечують досягнення технічного результату, який полягає в збільшенні інтенсивності теплового потоку без підвищення, споживаної нагрівальним елементом опалювального пристрою потужності.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Нагрівальний елемент опалювального пристрою, що містить передній і задній випромінювачі тепла, між якими розташований струмопровідний елемент у вигляді вуглецевої нитки, який **відрізняється** тим, що передній і задній випромінювачі тепла з'єднані з утворенням щонайменше одного каналу, при цьому вуглецева нитка розміщена переважно в центральній частині каналу з утворенням повітряного зазору між ниткою і випромінювачем тепла переважно по всій довжині каналу та покрита речовиною зі ступенем чорноти в діапазоні 0,94-0,96.

2. Нагрівальний елемент за п. 1, який **відрізняється** тим, що вуглецева нитка покрита ламповою сажею.

3. Нагрівальний елемент за п. 1, який **відрізняється** тим, що товщина поперечного перерізу вуглецевої нитки знаходиться в діапазоні від 3,5 мм до 4 мм.

4. Нагрівальний елемент за п. 1, який **відрізняється** тим, що переріз каналу вибрано з групи, що містить прямокутний, квадратний або круглий переріз.

5. Нагрівальний елемент за п. 1, який **відрізняється** тим, що в щонайменше одному випромінювачі тепла виконано щонайменше одне заглиблення для утворення при з'єднанні випромінювачів тепла каналу для конвекції.

6. Нагрівальний елемент за п. 1, який **відрізняється** тим, що вуглецева нитка містить не менше 98 % вуглецю.

7. Нагрівальний елемент за п. 1, який **відрізняється** тим, що випромінювачі тепла нерознімно з'єднані один із одним за допомогою компаунду.
8. Нагрівальний елемент за п. 1, який **відрізняється** тим, що випромінювач тепла являє собою керамічну пластину.

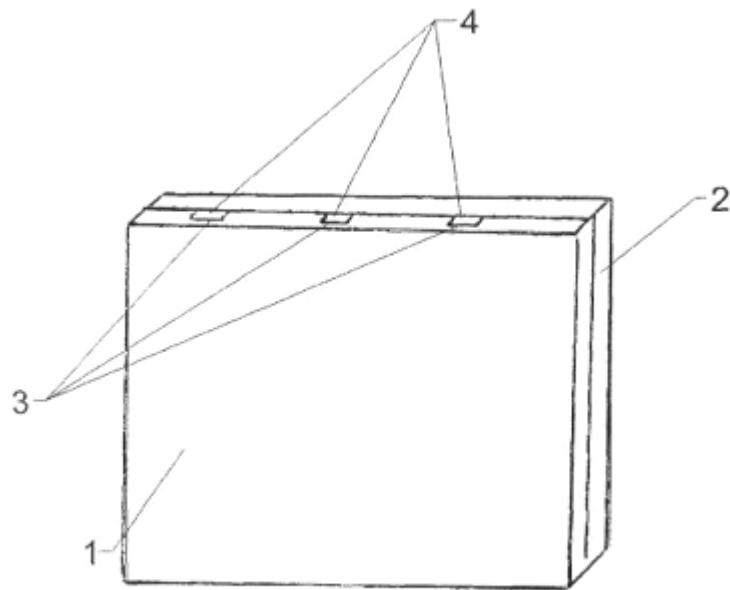


Fig. 1

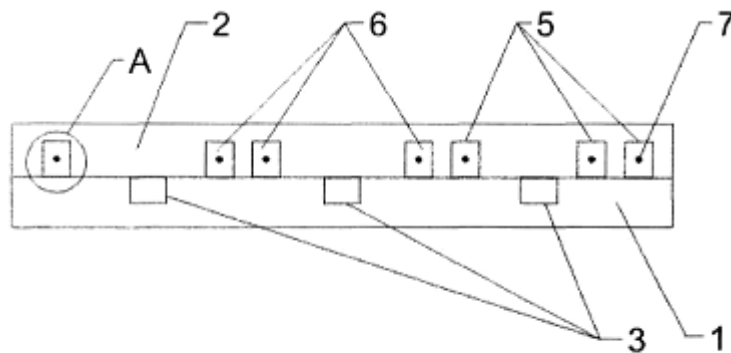


Fig. 2

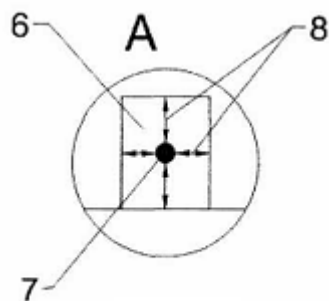


Fig. 3

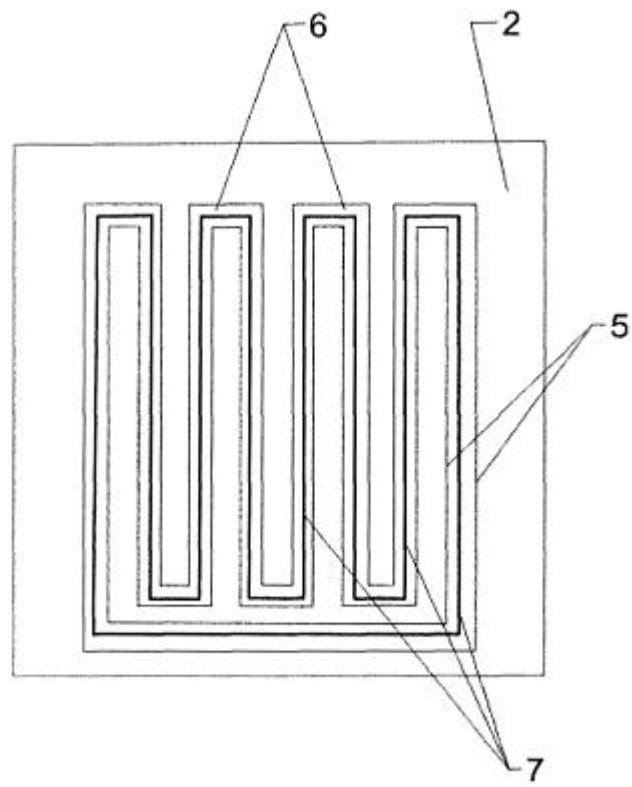


Fig. 4

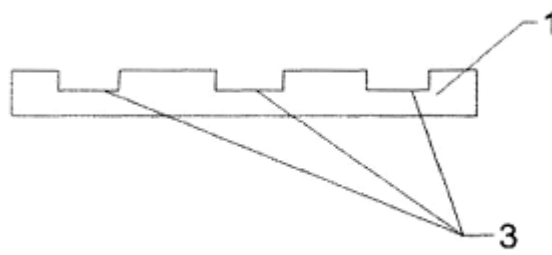


Fig. 5

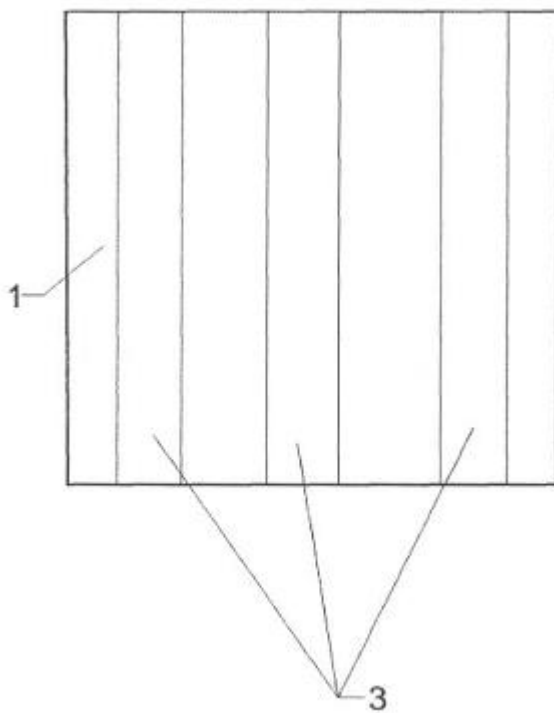


Fig. 6

Комп'ютерна верстка О. Рябко

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

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