



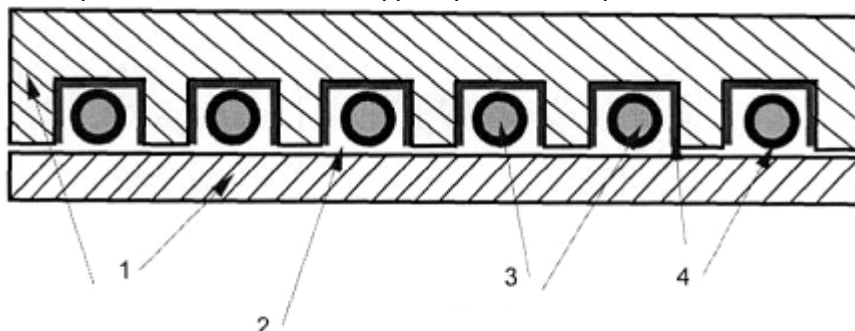
УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113027** (13) **C2**  
(51) МПК*H05B 3/14* (2006.01)*H05B 3/22* (2006.01)*F24H 7/06* (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2015 07183</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Оліфіренко Костянтин Миколайович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>17.07.2015</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>Оліфіренко Костянтин Миколайович,</b> вул. Соловцова, 8, м. Київ, 01014 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.11.2016</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: EP 0899777 A2, 03.03.1999 EP 0551830 A1, 21.07.1993 US 6433317 B1, 13.08.2002 UA 47962 U, 25.02.2010 SU 1777569 A3, 23.11.1992 RU 2016496 C1, 15.07.1994 EP 0290240 A2, 09.11.1988 RU 2168115 C1, 27.05.2001 RU 2304367 C1, 10.08.2007
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>25.12.2015, Бюл.№ 24</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.11.2016, Бюл.№ 22</b>	

**(54) ІНФРАЧЕРВОНІЙ ОПАЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ****(57) Реферат:**

Винахід стосується електроприладів, зокрема опалювальних пристроїв для підігріву повітря та повітряних середовищ побутового та промислового призначення за допомогою інфрачервоного випромінювання. Задачею цього винаходу є вдосконалення інфрачервоного опалювального пристрою шляхом використання такої сукупності конструктивних елементів та матеріалів, в результаті чого досягається максимально високий ступінь енергозбереження при максимальній тепловіддачі в поєднанні з високими споживчими властивостями. Інфрачервоний опалювальний пристрій містить дві тепловипромінювальні панелі, які сполучені між собою з утворенням щонайменше одного каналу, виконаного поглибленням в одній з панелей, в якому розміщений щонайменше один нагрівальний елемент у вигляді вуглецевих ниток, які сплетені в шнур плетінням типу "косичка" і виконані з можливістю підключення до джерела напруги, при цьому нагрівальний елемент розміщений у каналі таким чином, що не стикається зі стінками каналу, а стінки каналів і плетіння додатково оброблені речовиною з близьким до максимального коефіцієнтом поглинання інфрачервоного випромінювання.



Фиг. 1

UA 113027 C2



Винахід стосується електроприладів, зокрема опалювальних пристроїв для підігріву рідини, повітря та рідинних і повітряних середовищ побутового та промислового призначення за допомогою інфрачервоного випромінювання.

В наш час на ринку опалювальних пристроїв пристрої з металевим волоском розжарення витісняються новими, екологічно чистими, енергозберігаючими опалювальними пристроями, в яких тепло від теплоносія або неметалевого нагрівального елемента передається до опалюваного приміщення інфрачервоним випромінюванням. Завдяки такому конструктивному рішенню такі пристрої не генерують шкідливого магнітного поля та іонів металів. Як нагрівальний елемент у вказаних пристроях часто використовують вуглецевмісні струмопровідні елементи, які розміщуються в корпусі пристрою та зазвичай щільно затиснуті між його стінками. Таке розташування нагрівальних елементів спричиняє те, що при постійному стиканні частина тепла (біля 20 % від максимальної температури нагрівального елемента) передається стінкам, та температура нагрівального елемента завжди нижче максимально можливої, що в цілому обумовлює зниження інтенсивності теплового потоку пристрою. У зв'язку із вказаними вище особливостями постійно проводяться відповідні технічні розробки, які дозволяють шляхом конструктивних вдосконалень обігрівачів досягти покращення їх споживчих властивостей, в тому числі енергозбереження.

Відомий електричний променистий обігрівач, що складається з корпусу, в якому розташована тепловипромінююча панель [Патент РФ № 2168115, МПК F24D13 / 00, опубл. 27.05.01, бюл. № 15], із закріпленими на ній трубчастими електронагрівачами, які в процесі роботи передають тепло через тримач на тепловипромінюючу алюмінієву панель. Звернена до підлоги нижня поверхня панелі, нагріваючись до 200 °С, випромінює променисту енергію у вигляді інфрачервоного випромінювання. Цей обігрівач забезпечений також теплоізоляційним і відбивним елементами, розташованими над тепловипромінюючою панеллю.

Недоліком вказаного обігрівача є те, що джерелом випромінювання є алюмінієва панель, що розігрівається трубчастим нагрівальним елементом, який не забезпечує рівномірний нагрів панелі і не передає повністю теплову енергію на тепловипромінюючу поверхню, так як позначаються, наприклад, втрати в з'єднанні "трубчастий електронагрівач - С-подібний канал пластили". Тому ККД обігрівача не перевищує 70 %. Інерційність розігріву панелі також додає втрати і знижує ККД.

Вищеописаний електронагрівальний пристрій не припускає використання як електронагрівального елемента вуглецевих волокон. Такі електронагрівальні пристрої мають досить вузький спектр застосування, тобто їх використання обмежене. Також для цих пристроїв характерна мала потужність. А головним недоліком їх є низькі споживчі характеристики.

Відомий електронагрівальний пристрій (патент РФ 2304367, H05B3/34, опубл. 10.08.2007), що містить два шари електроізоляційної основи, між якими розміщений електропровідний резистивний шар на основі вуглецевих волокон і електрично пов'язані з ним струмопідведення, що виконані у вигляді гнучкого струмопідвідного ланцюга з м'якого дроту, електропровідний резистивний шар виконаний у вигляді зигзагоподібних секцій резистивного ланцюга з вуглецевих волокон товщиною 0,45±0,05 мм і довжиною 7-8 м, кінці кожної секції резистивного ланцюга металізовані міддю і намотані на струмопідведення, причому всі секції резистивного ланцюга виконані з безперервних односпрямованих вуглецевих волокон, що складаються з елементарних волокон, кожне з яких апретоване просочувальною сумішшю.

Недоліком цього обігрівача є його високе енергоспоживання при низькій ефективності роботи.

Відома низькотемпературна конвекційна обігрівальна панель, описана в патенті України № 47962 (H05B 3/00 опубл. 25.02.2010 р.), що містить передній та задній тепловипромінювальні елементи, між якими розташований нагрівальний елемент у вигляді вуглецевої нитки, виконаний з можливістю підключення до електричної мережі.

Недоліком вказаної панелі є відносно низька ефективність використання нагрівального елемента зважаючи на зниження його температури через наявність значної контактної площини з тепловипромінювальними елементами.

Відомий електронагрівальний пристрій (патент РФ 2304367, H05B3/34, опубл. 10.08.2007), що містить два шари електроізоляційної основи, між якими розміщений електропровідний резистивний шар на основі вуглецевих волокон і електрично пов'язані з ним струмопідведення, що виконані у вигляді гнучкого струмопідвідного ланцюга з м'якого дроту, електропровідний резистивний шар виконаний у вигляді зигзагоподібних секцій резистивного ланцюга з вуглецевих волокон товщиною 0,45±0,05 мм і довжиною 7-8 м, кінці кожної секції резистивного ланцюга металізовані міддю і намотані на струмопідведення, причому всі секції резистивного

ланцюга виконані з безперервних односпрямованих вуглецевих волокон, що складаються з елементарних волокон, кожне з яких апретовані просочувальною сумішшю.

Але недоліком цього пристрою внаслідок наявності контакту вуглецевих волокон з поверхнею електроізоляційної підстави є не досить ефективний нагрів і невеликий строк експлуатації вуглецевого волокна.

Задачею цього винаходу є вдосконалення інфрачервоного опалювального пристрою шляхом використання такої сукупності конструкційних елементів та матеріалів, в результаті чого досягається максимально високий ступінь енергозбереження при максимальній тепловіддачі в поєднанні з високими споживчими властивостями.

Поставлена задача вирішується тим, що інфрачервоний опалювальний пристрій, згідно з винаходом, містить дві тепловипромінювальні панелі, які сполучені між собою з утворенням щонайменше одного каналу, виконаного поглибленням в одній з панелей, в якому розміщений щонайменше один нагрівальний елемент у вигляді вуглецевих ниток, які сплетені в шнур плетінням типу "косичка" і виконані з можливістю підключення до джерела напруги, при цьому нагрівальний елемент виконаний таким чином, що не стикається зі стінками каналу, а стінки каналів і плетіння додатково оброблені речовиною з максимальним коефіцієнтом поглинання інфрачервоного випромінювання.

Головним законом, який визначає залежність теплового потоку випромінювальної поверхні тіла (нагрівального елемента) від її температури є закон Стефана-Больцмана:

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

де  $q$  - тепловий потік випромінювальної поверхні;

$\varepsilon$  - ступінь чорноти тіла;

$\sigma_0$  - константа випромінювання Стефана-Больцмана "абсолютно чорного тіла";

$T$  - температура поверхні.

Завдяки тому, що вуглецевий шнур розміщений в центральній частині каналу таким чином, що не стикається зі його стінками, забезпечується можливість підтримання максимальної температури вуглецевого шнура без втрати її на нагрів поверхні каналу, що, в свою чергу, згідно з законом Стефана-Больцмана приводить до досягнення технічного результату, який полягає у збільшенні інтенсивності теплового потоку опалювального пристрою, який заявляється, при цьому потужність, яку споживає опалювальний пристрій, не збільшується за рахунок відсутності значних втрат температури. Крім того, використання сажі як речовини, що має близький до 1 коефіцієнт поглинання ІЧ-випромінювання, забезпечує максимальну інтенсивність і рівномірність нагріву.

Автором винаходу в результаті численних випробувань доведено, що вуглецеве волокно, яке заплетене саме у вигляді шнура плетінням типу "косичка" має найкращі властивості ІЧ-випромінювання, а саме потребує менш електричної енергії на розігрів до заданої температури ніж вуглецеве волокно в інших конфігураціях. Крім того, така форма значно подовжує строк роботи нагрівального елемента.

Доцільним є виконання в щонайменше одній тепловипромінювальній панелі заглиблення для утворення при з'єднанні тепловипромінювальних панелей каналу для розміщення вуглецевого плетеного шнура. При цьому переважно вказане заглиблення виконане в задній тепловипромінювальній панелі.

Автором цього винаходу доведено, що найкращими тепловипромінювальними панелями для досягнення технічного результату є керамічні монокристалічні або керамоскляні панелі завдяки їх гарним властивостям пропускати ІЧ-випромінювання.

Доцільним є розміщення вуглецевого шнура в каналі в вакуумі, що мінімізує втрати теплового потоку.

Суть корисної моделі пояснюється наступними кресленнями, де:

Фіг. 1 - інфрачервоний опалювальний пристрій, вигляд збоку;

Фіг. 2 - інфрачервоний опалювальний пристрій, вигляд зверху;

Фіг. 3 - графік порівняння робочих характеристик пристрою, що заявляється з іншими нагрівачами.

1 - панелі обігрівача, 2 - канал, 3 - плетений з вуглецевих волокон нагрівальний елемент, 4 - сажа, 5 - точки підключення до джерела напруги.

В Технічному Університеті м. Кишица (Словачія) був проведений порівняльний аналіз пристрою, що заявляється, з іншими опалювальними пристроями. Із діаграми можна бачити, що пристрій, який заявляється, випромінює більше теплової енергії при однаковому споживанні електричної енергії, ніж інші опалювальні пристрої.

Пристрій, що заявляється, працює наступним чином:

Опалювальний пристрій підключають до електричної мережі через точки підключення 5 та живлять напругою, наприклад 220 В. При цьому нагрівальний елемент 3 у вигляді шнура з вуглецевої нитки нагріває тепловипромінювальні елементи 1, що являють собою керамічні пластини, які, в свою чергу, випромінюють тепловий потік по всій поверхні. Оскільки вуглецева нитка розміщена переважно у центральній частині каналу 2 з відсутністю контакту зі стінками каналу, нагрівальний елемент характеризується постійною, наближеною до максимальної температурою. Завдяки наявності щонайменше одного каналу 2 при нагріванні переднього тепловипромінювального елемента 1 забезпечують конвекцію, за рахунок якої утворюється додатковий тепловий потік, крім того обробка вуглецевого шнура і стінок каналу сажею, а також утворення в каналі вакууму забезпечує більш швидкий та рівномірний обігрів приміщення з мінімальним розсіюванням ІЧ-випромінювання.

Винахід пояснюється прикладом конкретного використання.

Приклад.

Інфрачервоний пристрій підключили кінцями 5 до джерела напруги 220 В, причому пристрій помістили в рідину (вода), при цьому використали 2 нагрівальних вуглецевих елементи 3 у вигляді плетеного шнура заплетеного складною "косичкою", при цьому нагрівальний елемент 3 розігрівся до температури 312 °С, при цьому споживання електроенергії становило 205 Вт, при цьому 15 л води розігрілось до температури 60 °С за 35 хвилин.

При цьому при потужності споживання 330 Вт нагрівальний елемент нагрівається до температури 96 °С, а пристрій має температуру 72 °С.

Таким чином, спеціальна конструкція інфрачервоного опалювального пристрою, що заявляється, забезпечує досягнення технічного результату, який полягає в збільшенні інтенсивності теплового потоку без збільшення потужності, яку споживає опалювальний пристрій.

Пристрій, що заявляється, має високу надійність, зручність, тривалий строк служби, економічність і експлуатаційну безпеку.

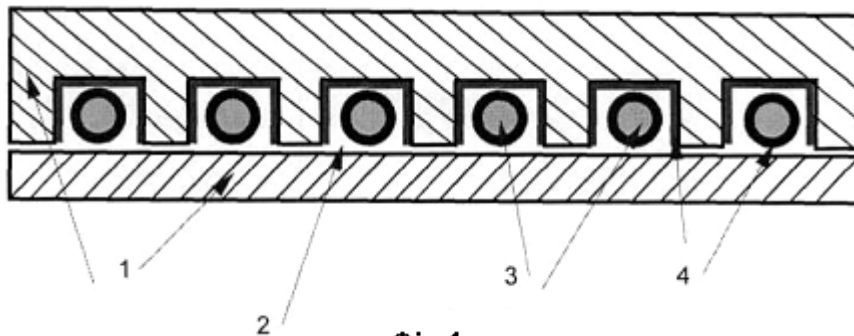
#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Інфрачервоний опалювальний пристрій, який **відрізняється** тим, що містить дві тепловипромінювальні панелі, які сполучені між собою з утворенням щонайменше одного каналу, виконаного поглибленням в одній з панелей, в якому розміщений щонайменше один нагрівальний елемент у вигляді вуглецевих ниток, які сплетені в шнур плетінням типу "косичка" і виконані з можливістю підключення до джерела напруги, при цьому нагрівальний елемент виконаний таким чином, що не стикається зі стінками каналу, а стінки каналів і плетіння додатково оброблені речовиною з близьким до максимального коефіцієнтом поглинання інфрачервоного випромінювання.

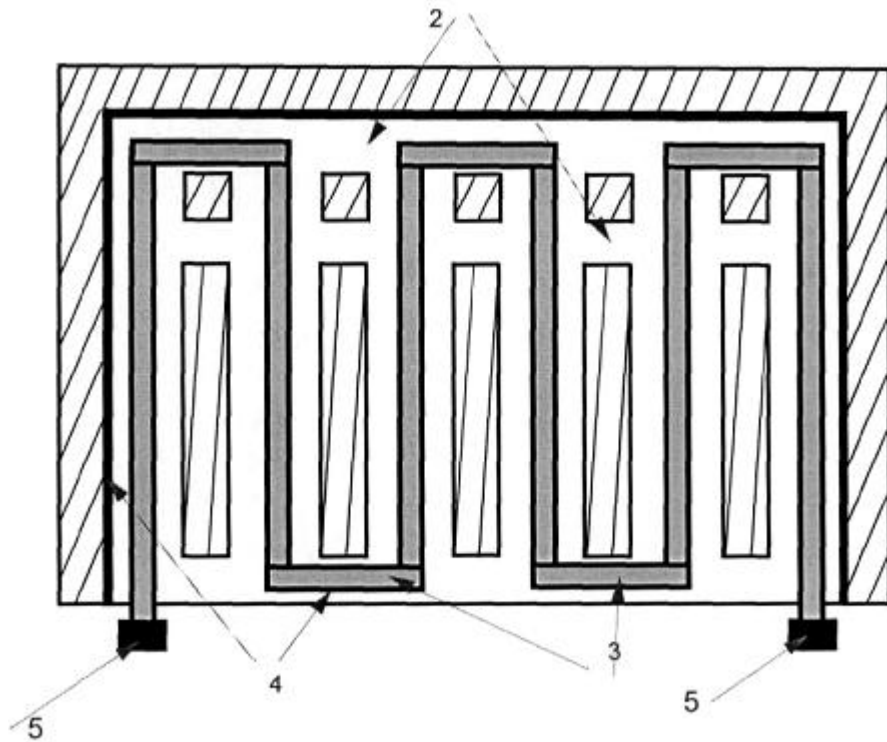
2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що тепловипромінювальні панелі являють собою керамічні монокристалічні пластини.

3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що речовиною з близьким до максимального коефіцієнтом поглинання випромінювання є сажа.

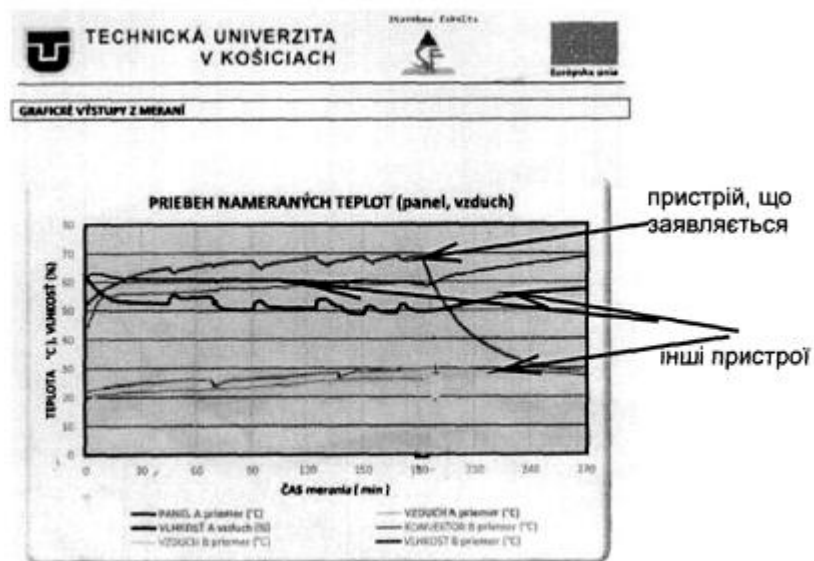
4. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково нагрівальний елемент розміщений в каналі в вакуумі.



Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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