



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109562** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**F24H 1/20** (2006.01)  
**H05B 3/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

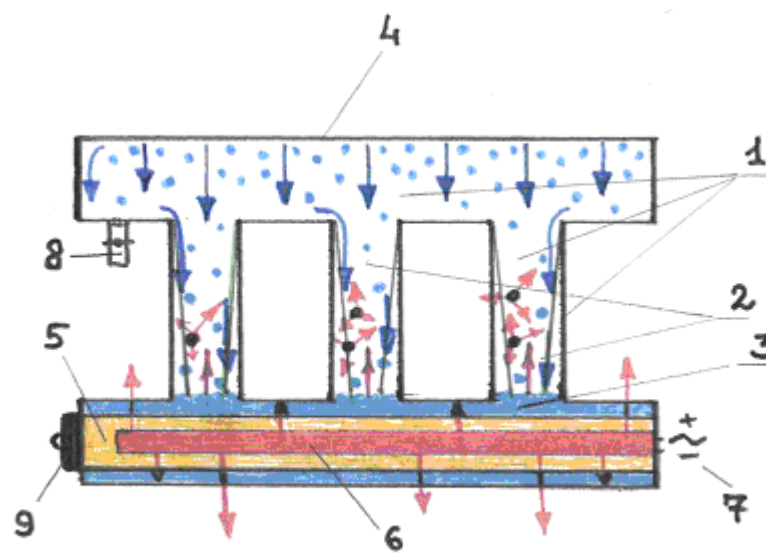
(21) Номер заявки:	<b>u 2016 02405</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Оліфіренко Костянтин Миколайович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>14.03.2016</b>	(73) Власник(и):	<b>Оліфіренко Костянтин Миколайович,</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>25.08.2016</b>		<b>вул. Соловцова, 8, м. Київ, 01014 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.08.2016, Бюл.№ 16</b>		

## (54) ІНФРАЧЕРВОНИЙ РАДІАТОР

### (57) Реферат:

Інфрачервоний радіатор складається з пустотілого каркасу, виконаного з високотеплопровідних металів або їх сплавів, та представляє собою набір секцій з каналами, причому канали призначені для циркуляції в них теплоносія та мають форму усіченого конусу, зверненого більшою основою до наскрізної труби верхньої частини каркасу, яка об'єднує вказані канали, а меншою основою конусу канали звернені до нижньої труби і об'єднані нею, при цьому в нижній трубі встановлено кожух з високотемпературного матеріалу з розміщенням в ньому інфрачервоним нагрівальним елементом, виконаним з вуглецевої нитки, сплетеної у вигляді "косички", та розміщенням з можливістю підключення до джерела напруги, вказаний інфрачервоний нагрівальний елемент встановлено у трубоподібному кожусі, виготовленому з високотемпературного матеріалу, з попередньо створеним в ньому вакуумом, а простір між кожухом та внутрішньою поверхнею нижньої труби заповнений теплоносієм, що представляє собою низькокиплячу рідину, в наскрізній трубі верхньої частини каркасу встановлено клапан для відкачки повітря з каналів та наступної подачі теплоносія.

UA 109562 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до теплообмінної техніки, а саме до електронагрівальних приладів, які перетворюють електричну енергію у теплову, та можуть бути використані для автономного обігріву побутових та виробничих приміщень як локальний опалювальний пристрій, зокрема радіатор.

В цей час для опалення повітря побутових та промислових приміщень достатньо широко застосовуються радіатори, які представляють собою конвективно-радіаційні опалювальні пристрої, що складаються із окремих, зазвичай колончатих елементів (секцій) з каналами, всередині яких циркулює теплоносій. Тепло від радіатора відводиться випромінюванням, конвенцією та теплопровідністю. Радіатори можуть бути чавунними, алюмінієвими, сталевими та біметалічними.

Кожний з них має певні переваги, які залежать, в першу чергу, від теплопровідності матеріалу, з якого вони виготовлені, та їх потужності, довговічності. Всі вони призначені для систем центрального опалення і не можуть бути використані в автономному режимі, що на сьогоднішній день є дуже актуальним.

Ще одним різновидом радіаторів є масляні. Вони представляють собою герметичний корпус, заповнений мінеральним маслом, в якому розміщено електронагрівач. Тепло від електронагрівача передається маслу, потім корпусу, температура якого не перевищує 60-70 °С, а від нього - навколишньому повітрю. Радіатори такого типу призначені для автономного використання, але вони мають ряд недоліків, серед яких пожежонебезпека, причиною якої є вихід з ладу терморегулятора.

Загальним недоліком відомих радіаторів є значні енерговитрати та висока їх вартість.

Обігрівачами нового покоління є інфрачервоні радіатори. Переваги інфрачервоних радіаторів обумовлені принципом передачі тепла. В інфрачервоних обігрівачах використовується два види передачі тепла: довгохвильовий інфрачервоний та конвекційний.

Таке поєднання видів передачі тепла надає можливість ефективного використання електроенергії, що значно підвищує продуктивність обігрівачів і, відповідно, знижує їх вартість.

Сучасні технічні розробки інфрачервоних радіаторів ґрунтуються на оптимальному поєднанні конструктивних особливостей нагрівального елемента і конструкції самого радіатора.

Відомий електричний променистий опалювальний пристрій, що складається з корпусу, в якому розташована тепловипромінююча панель (патент РФ № 2168115, МПК F24D 13/00, опубл. 27.05.2001, 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 нагрівається до температури 200 °С, випромінює променисту енергію у вигляді інфрачервоного випромінювання. Вказаний обігрівач також забезпечений теплоізоляційним і відбивним елементами, розташованими над тепловипромінюючою панеллю.

Значним недоліком обігрівача є те, що джерелом випромінювання тепла є алюмінієва панель, яка розігрівається трубчастим нагрівальним елементом, але він не забезпечує рівномірний нагрів панелі та не передає в повній мірі теплову енергію на тепловипромінюючу поверхню, в результаті чого ККД обігрівача не перевищує 70 %. Інерційність нагріву панелі також збільшує втрати і знижує ККД.

Слід зауважити, що такі електронагрівальні пристрої мають досить вузький спектр застосування. Для таких пристроїв характерна низька потужність та недостатні споживчі характеристики.

Відомий електронагрівальний пристрій (інфрачервоний радіатор) (патент РФ № 2304367 Н05В 3/34, опубл. 10.08.2009) містить два шари електроізоляційної основи, між якими розміщений електропровідний резистивний шар, виконаний 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. Кінці кожної секції резистивного ланцюга металізовані міддю та намотані на струмопідведення, причому всі секції резистивного ланцюга виконані з безперервних односпрямованих вуглецевих волокон, що складаються з елементарних волокон, апретованих спеціальною сумішшю.

Але недоліком цього пристрою внаслідок наявності контакту вуглецевих волокон з поверхнею електроізоляційної основи є недостатньо ефективний нагрів і невеликий термін експлуатації вуглецевого волокна.

Відома також конвекційна обігрівальна панель (патент України № 47962, (Н05В 3/00, опубл. 25.02.2010). Вона містить передній та задній тепловипромінювальні елементи, між якими розташований елемент у вигляді вуглецевої ниті. Нагрівальний елемент виконаний з можливістю підключення до електричної мережі.

Але недоліком вказаного опалювального пристрою є відносно низька ефективність використання нагрівального елемента, що викликана зниженням його температури через наявність значної контактної площі з тепловипромінювальними елементами.

Відомо обігрівальний пристрій (РФ № 2455579, МПК F24H 1/10, опубл. 10.07.2012) для одержання теплової енергії з електричної, що містить щонайменше один резистивний електронагрівальний елемент, підключений до джерела живлення, термоакумулюючу речовину - керамічний матеріал. Нагрівальний елемент виконано з керамічної труби із захисним шаром, яка містить вуглецеву нить із захисним покриттям та нульовим водопоглинанням монолітного керамічного циліндра з отворами для збільшення поверхні теплообміну і каналу для укладки нагрівального елемента.

Недоліком вказаного пристрою є тривалий період первинного нагріву (68-75 хвилин), а також більш складна, порівняно з стандартними радіаторами, технологія виготовлення.

Найбільш близькою за технічною суттю до корисної моделі, що заявляється, є корисна модель UA № 103052 (F24H 7/06, H05B 3/00, опубл. 25.11.2015, Бюл. № 20).

Відоме рішення належить до інфрачервоного опалювального пристрою і містить дві тепловипромінювальні панелі, які сполучені між собою з утворенням щонайменше одного каналу. В каналі розміщений інфрачервоний нагрівальний елемент у вигляді вуглецевих ниток, які складені в шнур плетінням типу "косичка", вказаний елемент з'єднаний з джерелом напруги. Стилки каналу чи каналів та шнуру з вуглецевих ниток для посилення інфрачервоного випромінювання додатково оброблені відповідною речовиною, наприклад сажею. Крім цього в каналі, в якому розміщений нагрівальний елемент, створено вакуум.

У відомому опалювальному пристрої використані сучасні підходи до забезпечення енергозбереження, безпеки, надійності та інших споживчих показників.

Але сфера використання заявленого пристрою обмежена, зокрема формою у вигляді сполучених між собою панелей. Крім цього не передбачені додаткові конструктивні елементи, що підсилюють теплопередачу без втрати енергії, що використовується.

Задачею цієї корисної моделі є вдосконалення інфрачервоного опалювального пристрою (радіатора) шляхом використання такої сукупності конструкційних елементів та матеріалів, з яких вони виготовлені, в результаті чого досягається максимальна тепловіддача в поєднанні з високими споживчими властивостями та високий рівень енергозбереження.

Поставлена задача вирішується тим, що інфрачервоний радіатор, згідно з корисною моделлю, складається з пустотілого каркасу, виконаного з високотеплопровідних металів або їх сплавів, та представляє собою набір секцій з каналами, причому канали призначені для циркуляції в них теплоносія та мають форму усіченого конусу, зверненого більшою основою до наскрізної труби верхньої частини каркасу, яка об'єднує вказані канали, а меншою основою конусу канали звернені до нижньої труби і об'єднані нею, при цьому в нижній трубі встановлено кожух з високотемпературного матеріалу з розміщеним в ньому інфрачервоним нагрівальним елементом, виконаним з вуглецевої нитки, сплетеної у вигляді "косички", та розміщеним з можливістю підключення до джерела напруги, вказаний інфрачервоний нагрівальний елемент встановлений у трубоподібному кожусі, виготовленому з високотемпературного матеріалу, з попередньо створеним в ньому вакуумом, а простір між кожухом та внутрішньою поверхнею нижньої труби заповнений теплоносієм, що представляє собою низькокиплячу рідину, в наскрізній трубі верхньої частини каркасу встановлено клапан для відкачки повітря з каналів та наступної подачі теплоносія.

Сукупність конструктивних особливостей опалювального пристрою (радіатора), що заявляється, належить як до нагрівального елемента, так і до корпусу пристрою, а також до матеріалів, з яких вони виготовлені, дозволяє досягти технічного результату, а саме - високої теплопередачі та економії електричної енергії на рівні інших споживчих властивостей.

В основі корисної моделі лежать процеси, які сформовані дією інфрачервоної складової передачі тепла, яку забезпечує відповідний нагрівальний елемент, з'єднаний з джерелом живлення.

Інфрачервоний нагрівальний елемент, що діє у пропонованому радіаторі, виконаний з вуглецевої нитки, сплетеної в "косичку", що дозволяє значно підсилити інфрачервоне випромінювання і тим самим внести додатковий вклад у теплопередачу, що одержують. Тепловий потік, що випромінюється інфрачервоним нагрівальним елементом, характеризується довжиною хвилі 8-15 мКм.

Розміщення інфрачервоного нагрівального елемента у вакуумі сприяє створенню таких умов, при яких відсутні втрати тепла елемента, що випромінює, як це відбувається у повітряному середовищі.

Розміщення інфрачервоного нагрівального елемента в трубоподібному кожусі, виконаному з високотемпературного матеріалу, тобто такого, який не руйнується від впливу теплового випромінювання, сприяє рівномірному розподіленню теплової енергії в теплоносії. Високотемпературним матеріалом, з якого виконаний кожух, може бути наприклад спеціальне скло або кераміка.

Теплоносієм в цьому технічному рішенні є низькокипляча рідина (35-45 °С), така вимога обумовлена максимальним поглинанням інфрачервоного випромінювання, з одного боку, а, з іншого боку, її особливою властивістю підвищувати теплопередачу на поверхню корпусу радіатора. Однією з можливих рідин є наприклад фреон або бромолітєва рідина.

У випадках, коли рідина, що використовується для теплоносія, не містить води, її треба додавати в незначних кількостях, що буде сприяти виключенню утворення надлишкового тиску, а отже, конденсація теплоносія буде відбуватися рівномірно та ефективно. По мірі дії інфрачервоного випромінювання на рідину-теплоносій вона починає випаровуватись, утворюючи газорідинне середовище всередині каналів корпусу, при цьому створюються умови для розриву міжмолекулярних зв'язків речовин рідини, що використовується.

Вказаний процес призводить до збільшення в декілька разів частот, які переносять додаткову теплову енергію на внутрішні поверхні радіатора. Досягнувши верхньої частини радіатора, газорідинне середовище переходить у рідинну фазу і повертається у вихідний стан, кількість таких циклів коливається від 45 до 60 на хвилину.

Ще однією ознакою пристрою, що заявляється, є виконання каналу для циркуляції рідини-теплоносія у формі усіченого конусу, меншою основою зверненого до труби, в якій розміщений нагрівальний елемент. В результаті використання такої форми і розміщення каналів при надходженні до них газорідинного середовища створюється підсилений тиск, який, в свою чергу, активує теплообмінні процеси.

Що стосується матеріалу, з якого виготовлено корпус радіатора і від якого також залежить теплопередача до повітря, то він повинен мати високу теплопровідність. З усіх можливих варіантів вказаного матеріалу слід виділити алюміній та його сплав та залізо і його сплави.

Крім цього внутрішня поверхня нижньої труби покрита шаром сажі, що має коефіцієнт поглинання ІЧ-випромінювання близько до 1, що забезпечує максимальну інтенсивність та рівномірність її нагріву.

Конструкція радіатора, що запропонована автором, включає оснащення обладнання автоматикою, що відповідає високим технічним вимогам. Для додаткового зняття тепла інфрачервоний радіатор може бути обладнаний накладками.

Суть технічного рішення, що заявляється, пояснюється наступними кресленнями, де

Фіг. 1 Принципова схема радіатора.

Фіг. 2 Схема радіатора в розрізі.

1 - пустотілий каркас

2 - канали

3 - теплоносій

4 - пустотіла труба

5 - нижня труба

6 - нагрівальний елемент

7 - джерело напруги

8 - клапан

9 – заглушка.

Радіатор, що заявляється, працює наступним чином: пристрій підключають через інфрачервоний нагрівальний елемент до джерела напруги 220 В. Нагрівальним елементом проводять нагрів спеціальної рідини, яка при нагріванні утворює парорідинну суміш. Одержаний пар конденсується і віддає тепло через стінки корпусу радіатора оточуючому середовищу. Цикл пар-рідина багаторазово повторюється.

Інфрачервоний нагрівальний елемент при напрузі 220 В споживає 280 Вт/год. Робочий електричний струм складає 1,1 А. Маса радіатора складає 10,1 кг, а габаритні розміри 735×540×48 мм. Робоча температура на поверхні радіатора дорівнює 55 °С. Теплова потужність при вказаних параметрах складає в середньому 1000 Вт.

Такий радіатор призначений для обігріву приміщення площею 10-12 м<sup>2</sup> при висоті 2,5 м. Розігрів до оптимальних параметрів відбувається протягом 10 хвилин.

Таким чином, спеціальна конструкція радіатора, що заявляється, забезпечує досягнення технічного результату. При співставленні з відомим рівнем техніки - це самий дешевий за експлуатаційними витратами апарат у світі: на виділення 1 кВт теплової енергії в середньому витрачається 200 Вт електричної енергії.

Пристрій для обігріву приміщень, що заявляється, працює автономно - не утворює шкідливих випромінювань, надійний і безпечний при експлуатації.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

1. Інфрачервоний радіатор, який **відрізняється** тим, що складається з пустотілого каркасу, виконаного з високотеплопровідних металів або їх сплавів, та представляє собою набір секцій з каналами, причому канали призначені для циркуляції в них теплоносія та мають форму усіченого конусу, зверненого більшою основою до наскрізної труби верхньої частини каркасу, яка об'єднує вказані канали, а меншою основою конусу канали звернені до нижньої труби і об'єднані нею, при цьому в нижній трубі встановлено кожух з високотемпературного матеріалу з розміщеним в ньому інфрачервоним нагрівальним елементом, виконаним з вуглецевої нитки, сплетеної у вигляді "косички", та розміщеним з можливістю підключення до джерела напруги, вказаний інфрачервоний нагрівальний елемент встановлено у трубоподібному кожусі, виготовленому з високотемпературного матеріалу, з попередньо створеним в ньому вакуумом, а простір між кожухом та внутрішньою поверхнею нижньої труби заповнений теплоносієм, що представляє собою низькокиплячу рідину, в наскрізній трубі верхньої частини каркасу встановлено клапан для відкачки повітря з каналів та наступної подачі теплоносія.

10

2. Інфрачервоний радіатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково оснащений накладками додаткового знімання тепла.

20

3. Інфрачервоний радіатор за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що каркас виконано з алюмінію або його сплавів.

4. Інфрачервоний радіатор за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що каркас виконано із заліза або його сплавів.

25

5. Інфрачервоний радіатор за п. 1 або 2, або 3 або 4, який **відрізняється** тим, що внутрішня поверхня нижньої труби покрита сажею.

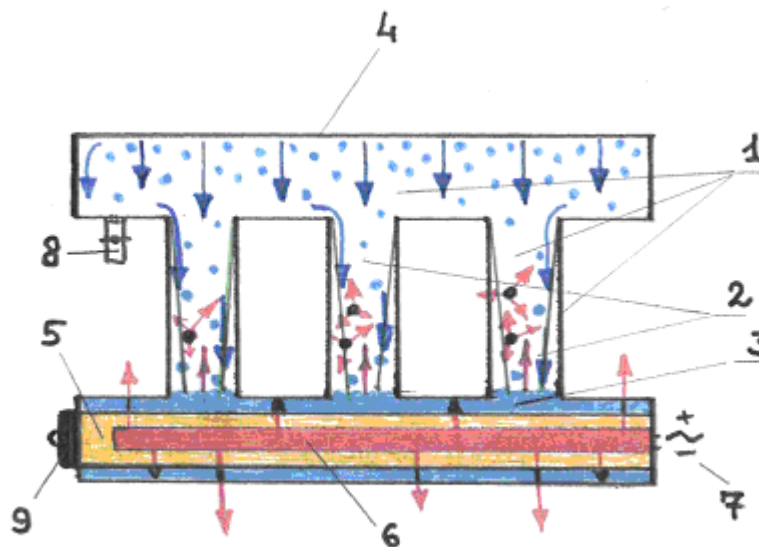
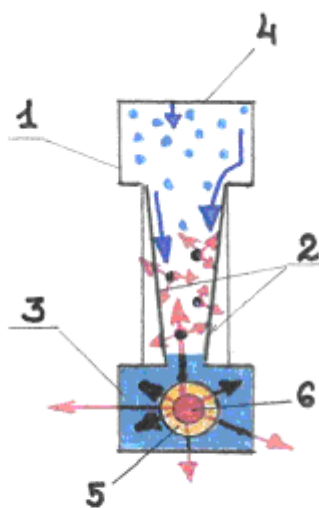


Fig. 1



Фиг. 2

---

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

---

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