



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **102810**

(13) **U**

(51) МПК

F24H 1/10 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 03765	(72) Винахідник(и): Бобровський Віктор Сергійович (UA), Петров Сергій Іванович (UA), Оліфіренко Костянтин Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 21.04.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.11.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.11.2015, Бюл.№ 22	(73) Власник(и): Бобровський Віктор Сергійович, вул. Юності, 4, кв. 12, м. Київ, 02192 (UA), Петров Сергій Іванович, вул. Дзержинського, 16, м. Артемівськ, Перевальський р-н, Луганська обл., 94313 (UA)

(54) ІНФРАЧЕРВОНИЙ НАГРІВАЧ ВОДИ

(57) Реферат:

Інфрачервоний нагрівач води містить щонайменше два нагрівальних елементи, підключених до джерела живлення і розміщених в корпусі. Простір між нагрівальними елементами і стінкою корпусу заповнений крупнодисперсним кварцовим піском. В корпусі проходить тепловивідний канал, призначений для проходження води. Вздовж одної із стінок корпусу є отвори, а нагрівальний елемент являє собою металічну або керамічну підкладку, на якій розміщений багат шаровий інфрачервоний випромінювач. Інфрачервоний випромінювач складається з накладених один на другий шарів: шар, виготовлений з керамічної захисної пасти, резистивний шар, захисний шар, шар вуглецевмісної пасти, захисний шар з керамічної пасти. Резистивний шар містить пасту, до складу якої входить вуглець. Захисний шар, виконаний з керамічної пасти. Вказані шари піддано термічній обробці та герметизовані від впливу зовнішнього середовища.

UA 102810 U

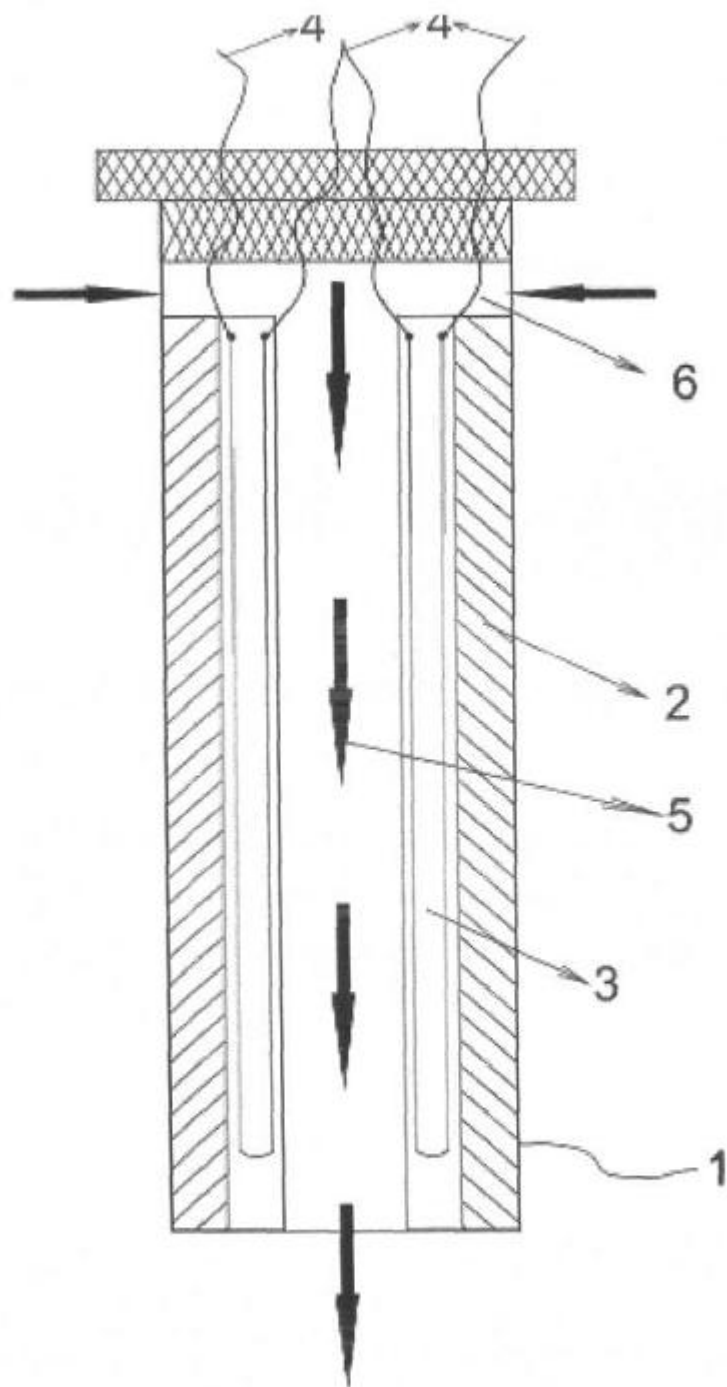


Fig. 1

Корисна модель належить до теплообмінної техніки, зокрема до пристроїв для нагрівання рідкого середовища та може бути застосована в електричних обігрівальних котлах, бойлерах, а також комбінованих системах нагрівання води та опалення приміщень.

Використання електричної енергії в системах життєзабезпечення є не тільки доцільним, але й часто і єдиним можливим. В свою чергу, нагрівачі води потребують значних витрат електроенергії.

Надійність та ефективність роботи нагрівачів води на базі споживання електричної енергії визначаються конструктивними особливостями самих приладів та особливо їх нагрівальних елементів. Під час тривалої експлуатації характеристики нагрівачів води в системах погіршуються, що призводить, наприклад, до зміни мікроклімату в приміщенні або до необхідності більш значних витрат електроенергії, до скорочення терміну їх служби і т. д.

У зв'язку із вказаними вище особливостями постійно проводяться відповідні технічні розробки, які дозволяють шляхом конструктивних вдосконалень нагрівачів води досягти покращання їх споживчих властивостей, в тому числі енергозбереження.

Відомо багато різноманітних електротеплових нагрівачів води, які відрізняються як своїм призначенням, так і принципом їх роботи.

Найбільш розповсюдженим аналогом - електротепловим нагрівачем води, наприклад, для проточного водонагрівача або для проточно-накопичувальних водонагрівачів є такі, в яких нагрівальний елемент, так званий ТЕН, являє собою мідну трубку з запресованою в ній ніхромовою нагрівальною спіраллю.

Принцип роботи відомого нагрівача полягає в тому, що електричний струм, проходячи по нагрівальній спіралі, нагріває трубку, при цьому тепло передається воді (ГОСТ 13268-88 на стандартний ніхромовий ТЕН).

Переваги вказаних вище ТЕНів визначені, в основному, ніхромовою спіраллю. Ніхромові спіралі мають гарні механічні властивості за низьких та високих температур, гарні технологічні властивості - пластичність та зварюваність, не старіють та немагнітні.

Недоліком вказаних пристроїв-аналогів з використанням ніхромової спіралі є нерівномірне розподілення теплової енергії, високе енергоспоживання, виділення шкідливих мікрочасток металів, а також утворення шкідливих електромагнітних полів.

Відома ще одна група винаходів-аналогів, призначених для перетворення електричної енергії в теплову, а саме електродні нагрівачі рідини (див., наприклад, патенти RU № 2151967, RU № 2156410).

Відомим аналогом є пристрій трифазного нагрівача з співвісно встановленими та електрично-ізольованими фазними та пасивними електродами описаний в патенті RU № 2156410, що утворюють кільцеві камери, які сполучені з нижньою частиною порожнини корпусу, також введені пристрої, які гідравлічно з'єднують кільцеві камери з відвідним патрубком в кришці, патрубки у верхній частині пасивних електродів, ізолюючи втулки, що з'єднують кільцеві камери через патрубки з камерою в кришці, і трубопровід, що з'єднує камеру в кришці з відвідним патрубком через регулюючий клапан. Заявлений пристрій має ряд переваг, зокрема дозволяє достатньо точно регулювати потужність в залежності від заданої температури, збільшувати номінальну потужність електричного нагрівача, не змінюючи його габаритів, тобто розширювати область робочих параметрів.

Недоліком аналога є його конструктивна складність, не введені елементи пристрою, які дозволили б знизити електровитрати.

Відомий аналог представлений в патенті RU 2151967, особливий акцент робиться на вирішенні проблеми попередньої водопідготовки в залежності від провідності води, що значно відрізняється залежно від регіону землі. Додатково введено електроізолюючий матеріал у вигляді пружини. В результаті вдосконалення відомого пристрою розширено функціональні можливості нагрівача за рахунок нагрівання рідини з різною електричною провідністю.

Недоліком аналога є те, що в ньому не вжиті заходи до зниження енерговитрат, що є дуже актуальним.

В цей час замість стандартних ТЕНів, що використовуються як нагрівальні елементи для бойлерів, водонагрівальних котлів та ін. активно входять на ринок нагрівачі нового покоління, принцип дії яких полягає у використанні теплового потоку, який складається з двох складових: Q1 - теплопередача, Q2 - теплове інфрачервоне випромінювання. Саме таке поєднання дозволяє знизити до мінімуму використання електроенергії.

Відомим аналогом є пристрій, що описується в патенті на корисну модель UA 18157, суть якого полягає в наступному: на діелектричну підкладку зі скла або кераміки, або кварцу, фарфору, фаянсу наносять резистивний шар, виконаний з пасти для товстоплівкових резисторів, що містять провідну фазу на основі боридів, оксидів металів та склозв'язуючого,

захисний шар-пасту на основі кварцового піску, керамічного наповнювача та скла, що кристалізується.

Відомим аналогом є нагрівач води, в основі якого лежить принцип генерування інфрачервоного випромінювання, яке у вигляді тепла передається до води, що нагрівається, є винахід, описаний у патенті RU2455579.

Пристрій містить щонайменше один резистивний електронагрівальний елемент, підключений до джерела живлення, термоакумулюючу речовину - керамічний матеріал. Електронагрівальний елемент виконано з керамічної нагрівальної труби із захисним шаром. В свою чергу, керамічна нагрівальна труба являє собою вуглецеву нитку із захисним покриттям та нульовим водопоглинанням монолітного керамічного циліндра з отвором для збільшення поверхні теплообміну та каналу для укладки нагрівального елемента.

Коефіцієнт здатності випромінювати тепловий потік у відомого об'єкту складає 0,95-0,97, а той же коефіцієнт у ніхромових спіралях 0,1-0,08, в середньому в 11-12 разів менше. Ефект тепловіддачі підсилюється за рахунок інфрачервоного випромінювання діапазону 8,6-9,0 мКм.

Таким чином, сумарний тепловий потік, одержаний з використанням вуглецевого композиційного матеріалу в 3,5-4,0 рази вище, ніж у ніхромних матеріалів. Практичними дослідженнями підтверджено, що інфрачервоний нагрівач води, що заявлений в цьому патенті, споживає в 5,5 разу менше електроенергії, ніж пристрій з ніхромовими спіралями.

Незважаючи на досягнуту в результаті застосування інфрачервоного випромінювання нагрівального елемента економію електроенергії, аналог має деякі недоліки. Ці недоліки визначені, в першу чергу, недосконалістю конструктивних елементів нагрівача, що не дозволило досягти більш високих значень енергозбереження.

Крім того, практичне використання даного приладу ускладнено у зв'язку з відсутністю доступних технологій його виготовлення. До недоліків відомого нагрівача належить низька експлуатаційна безпека.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення інфрачервоного нагрівача для води шляхом використання такої сукупності конструкційних елементів та матеріалів, з яких вони виконані, в результаті чого досягається максимально висока ступінь енергозбереження в поєднанні з високими споживчими властивостями.

Поставлена задача вирішується тим, що інфрачервоний нагрівач води згідно з корисною моделлю містить щонайменше два нагрівальних елементи, підключених до джерела живлення і розміщених в корпусі, при цьому простір між нагрівальними елементами і стінкою корпусу заповнений крупнодисперсним кварцовим піском, крім того в корпусі проходить тепловивідний канал, призначений для проходження води, а вздовж одної із стінок корпусу є отвори, а нагрівальний елемент являє собою металічну або керамічну підкладку, на якій розміщений багат шаровий інфрачервоний випромінювач, який складається з накладених один на другий шарів: шар, виготовлений з керамічної захисної пасти, резистивний шар, що містить пасту, до складу якої входить вуглець, захисний шар, виконаний з керамічної пасти, шар вуглецевмісної пасти, захисний шар з керамічної пасти, вказані шари були піддані термічній обробці та герметизовані від впливу зовнішнього середовища.

Сукупність конструктивних особливостей інфрачервоного нагрівача води, що заявляється, і вибір матеріалів для його виготовлення дозволяють досягти технічного результату, вираженого в економії електричної енергії на 35-80 % порівняно із відомими.

В основі корисної моделі, лежать процеси, які обумовлені дією ІЧ-складової, спеціальною конструкцією корпусу і матеріалом наповнювача, що заповнює вільний простір між нагрівальними елементами та стінкою корпусу.

ІЧ-складова теплопередача, являє собою шари вуглецевмісної пасти, герметично закритих від впливу зовнішньої середовища декількома захисними шарами, які виконані з керамічної пасти. Доказано, що саме така конструкція ІЧ-випромінювача забезпечує максимальний внесок у тепловіддачу та відповідний нагрів води, наприклад, в бойлері або в котлі.

Суттєвим внеском в досягнення технічного рішення, що заявляється, є спеціальна конструкція корпусу інфрачервоного нагрівача води. Особливістю конструкції корпусу є наявність в ньому каналу для проходження води, призначеного для більш повного з'єму теплової енергії інфрачервоного випромінювання від поверхні нагрівача до води. Вказана особливість пристрою, що заявляється, дозволяє збільшувати робочі температури до 600-650 °С, що, в свою чергу, збільшує тепловий потік інфрачервоним випромінюванням до 2,5-3 рази.

Додатковому збільшенню теплового потоку сприяє розміщення всередині корпусу спеціального наповнювача з високим коефіцієнтом чорноти, за який запропоновано крупнодисперсний кварцовий пісок (0,8-1,2 мм).

В процесі теплової обробки інфрачервоного нагрівального елемента, складеного з наведених вище шарів, що мають певне функціональне призначення, виникає витискання повітря з утворенням в тепловій системі вакууму до 1 атм. В процесі вказаних дій відбувається фіксація параметрів нагрівача, яка необхідна для збільшення надійності нагрівальних елементів і збільшення робочої температури.

Потім виконують герметизацію корпусу за температури в межах 300-350 °С, після чого інфрачервоний нагрівач води придатний до роботи. Його занурюють у водне середовище і закріплюють на фланці, який підходить до відповідного бойлера або котла.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де

Фіг. 1 - схематичне зображення інфрачервоного нагрівача води, що заявляється.

Фіг. 2 - розріз нагрівача води, що заявляється, на яких:

1 - корпус нагрівача, 3 - нагрівальні елементи з багат шаровим інфрачервоним випромінювачем, 2 - простір між нагрівальними елементами і стінкою корпусу, заповнений кварцовим піском, 4 - підключення нагрівальних елементів до джерела живлення, 5 - тепловивідний канал, 6 - отвори.

Приклад

При порівнянні економічних показників стандартного ТЕНа з потужністю 4 кВт з пристроєм, що заявляється, такого ж призначення і такою ж потужністю (наприклад, нагріву води в бойлері), виявилось, що витрати енергії за добу роботи бойлера із стандартним ТЕНам склав 96 кВт, а для пристрою, що заявляється - 46 кВт.

Економія склала 50 %.

Таким чином, спеціальна конструкція інфрачервоного нагрівача, що заявляється, дозволяє досягати економії електричної енергії до 80 %, а стійка економія складає 50 %.

Пристрій, що заявляється, має високу надійність, компактність, зручність виконання, тривалий термін служби та експлуатаційну безпеку.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Інфрачервоний нагрівач води, який **відрізняється** тим, що містить щонайменше два нагрівальні елементи, підключених до джерела живлення і розміщених в корпусі, при цьому простір між нагрівальними елементами і стінкою корпусу заповнений крупнодисперсним кварцевим піском, крім того в корпусі проходить тепловивідний канал, призначений для проходження води, причому вздовж одної із стінок корпусу є отвори, а нагрівальний елемент являє собою металічну або керамічну підкладку, на якій розміщений багат шаровий інфрачервоний випромінювач, який складається з накладених один на другий шарів: шар, виготовлений з керамічної захисної пасти, резистивний шар, що містить пасту, до складу якої входить вуглець, захисний шар, виконаний з керамічної пасти, шар вуглецевмісної пасти, захисний шар з керамічної пасти, вказані шари піддано термічній обробці та герметизовані від впливу зовнішнього середовища.

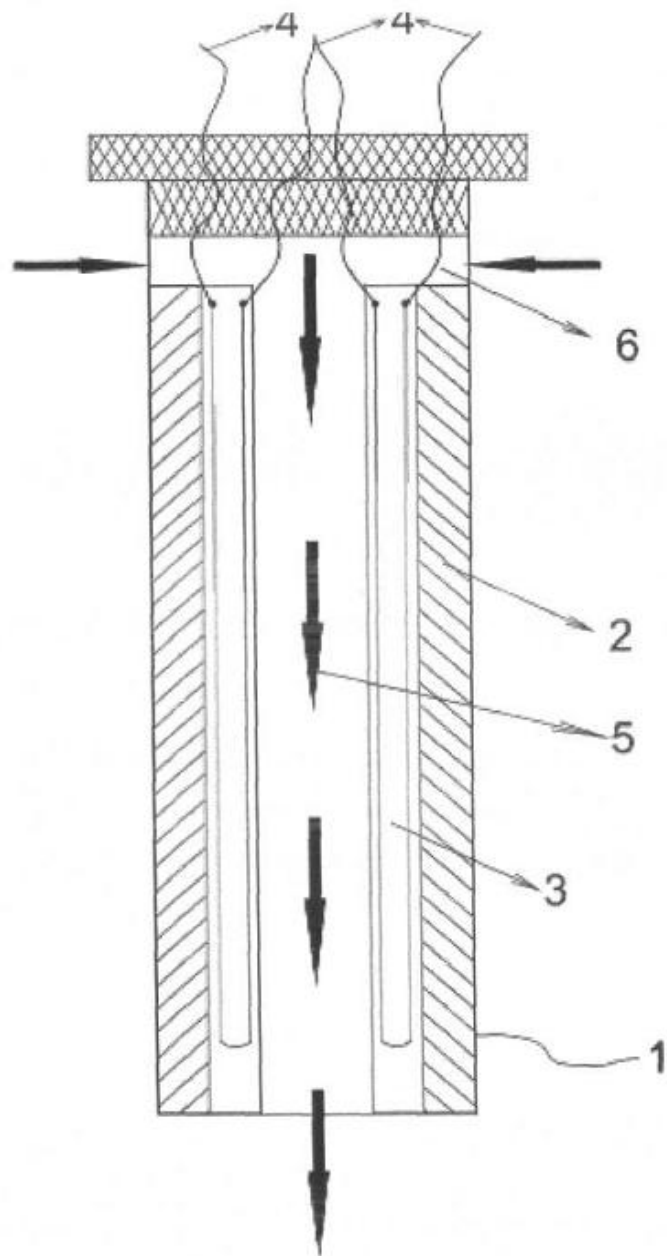


Fig. 1

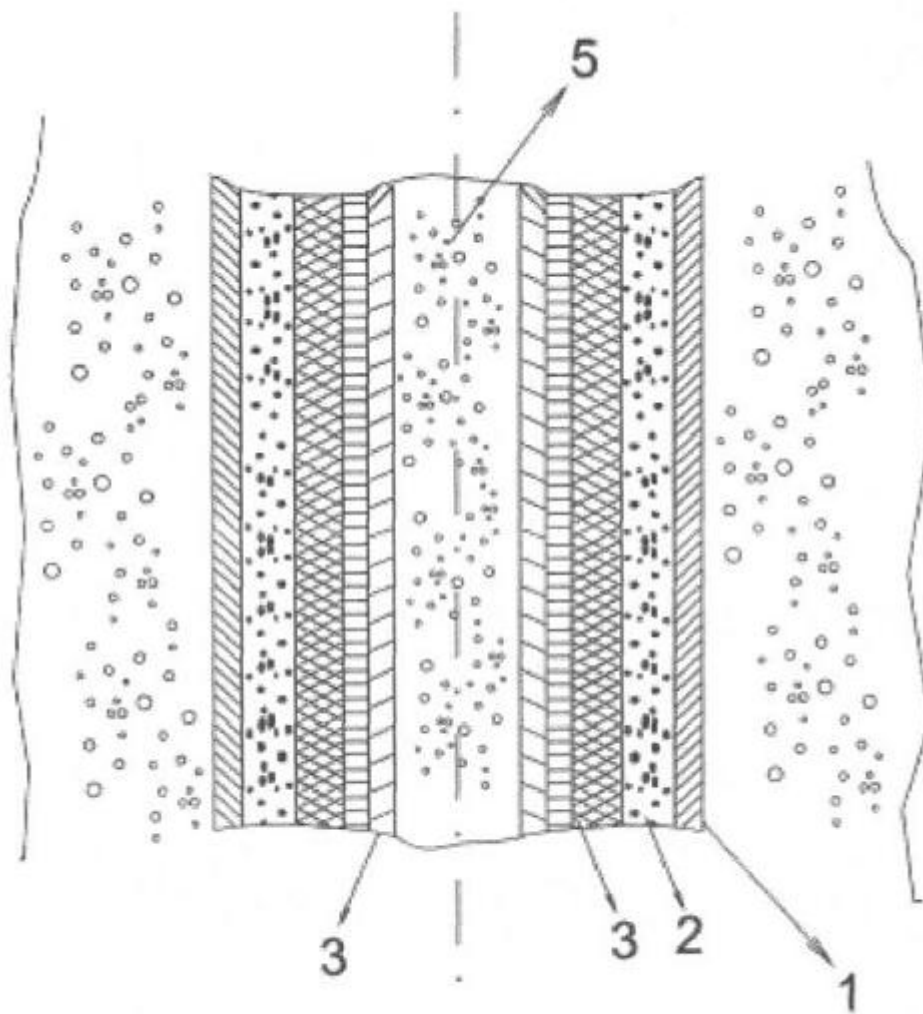


Fig. 2

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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