



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **83493**

(13) **U**

(51) МПК

**F24H 1/40** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 04554**

(22) Дата подання заявки: **11.04.2013**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.09.2013**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.09.2013, Бюл.№ 17**

(72) Винахідник(и):

**Бочеваров Віктор Георгійович (UA),  
Мараховський Олександр Вікторович  
(UA)**

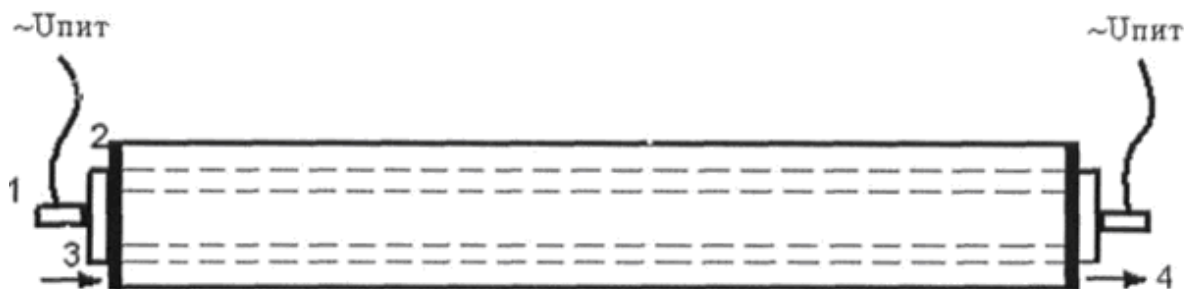
(73) Власник(и):

**Бочеваров Віктор Георгійович,  
Приазовський тупик, 47, м. Бердянськ,  
Запорізька обл., 71100 (UA),  
Мараховський Олександр Вікторович,  
вул. Степана Разіна, 29, м. Бердянськ,  
Запорізька обл., 71100 (UA)**

## (54) МОДУЛЬ ДЛЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО НАГРІВАННЯ РІДИННИХ СЕРЕДОВИЩ

(57) Реферат:

Модуль для електричного нагрівання рідинних середовищ містить корпус, нагрівальний елемент, теплообмінник. Нагрівальний елемент виконаний у вигляді інфрачервоного випромінювача, розташованого в центрі модуля, який виконаний коаксіальним. Теплообмінник охоплює по всій довжині випромінювач, виконаний відносно нього герметичним і встановлений із зазором відносно корпусу.



**UA 83493 U**



Корисна модель належить до засобів і технологій енергозберігаючого опалення та нагрівання рідинних середовищ і призначена для опалювання житлових, виробничих та інших приміщень з примусовою циркуляцією теплоносія (води) в опалювальній системі і гарячого водопостачання, а також може встановлюватися в діючі системи опалення паралельно з котлами, що працюють на інших видах палива.

Відомий індукційний водонагрівач, що має корпус та індуктор всередині нього, причому вторинною обмоткою у вигляді короткозамкнутого витка є металева труба з водою. В результаті протікання значних за величиною електричних струмів високої частоти, від індуктивно наведеної в ній електричної напруги, труба інтенсивно розігрівається і нагріває воду. Підтримка заданої температури теплоносія, захист від екстремальних режимів роботи здійснюється автоматичною системою управління. Контроль температурних режимів здійснюється за допомогою датчиків температури, встановлених на патрубку подачі нагрітої води, і датчиком захисту від перегріву. (Патент RU № 2191954, МПК F24H 1/20 від 03.01.2001).

Однак термін служби індукційних водонагрівачів визначається практично тільки терміном служби електромагнітної котушки, тому вона часто і є найбільш вразливою в системі. Індукційні нагрівачі застосовуються тільки в замкнених системах теплопостачання, де як теплоносієм використовується вода. Вони мають високий рівень електромагнітних випромінювань.

Аналогом є водогрійний модуль для електродного котла, який має металевий корпус з суцільнозвареною труби, покритої товстим шаром діелектрика з поліаміду. Перпендикулярно до осі труби вварені вхідний і вихідний патрубки для підведення теплоносія. З одного торця труби через ізолятор вкручений по різьбі електрод із спеціального сплаву, а з іншого торця труба заглушена спеціальною гайкою з поліаміду з металізованою різьбою. Посередині труби перпендикулярно до її осі через додатковий товстий шар поліаміду приварені клеми нуля і заземлення (Сайт. Інтернет. <http://teplodoma.com.ua/magazin.php?t=14cTop.1> від 07.03.13 р.).

Недоліком аналога є складність конструкції, значна трудоемність у виготовленні, матеріаломісткість і висока вартість. Можливі струми витікання, що не безпечно. Вимагає обслуговування високої кваліфікації. Висока вартість, у порівнянні з ТЕНами і електродними котлами, відносно великі габарити.

Прототипом є трубчастий електронагрівач (ТЕН), який виконаний у вигляді металевої трубки, заповненої теплопровідним ізолюючим матеріалом - периклазом (мінерал, оксид магнію). Точно по центру ізолятора проходить струмопровідна спіраль з дроту високого опору, наприклад ніхром, для передачі необхідної потужності на поверхню ТЕНа. Трубки для ТЕНів виготовляють із сталі, нержавіючої сталі та міді.

До недоліків ТЕНів слід віднести високу металоємність і вартість через використання дорогих матеріалів (ніхром, нержавіюча сталь, мідь), не дуже високий термін служби (корозійне порушення оболонки, розрив спіралі через перегрів). Крім цього утворення накипу на ТЕНах призводить з часом до погіршення тепловіддачі, а, отже, і до збільшення витрат електроенергії. Неможливість ремонту при перегоранні спіралі.

В основу корисної моделі поставлена задача створити такий модуль для електричного нагрівання рідинних середовищ, в якому використання нових конструктивних елементів, нове їх поєднання і розташування, нове підведення рідинного середовища дозволив би забезпечити малу інерційність, високу термостійкість, можливість тривалих перевантажень і стійкість до впливу різних середовищ (вода, пил і т.д.), спрощення конструкції і великий термін служби.

Поставлена задача вирішується тим, що модуль для електричного нагрівання рідинних середовищ, що містить корпус, нагрівальний елемент, згідно з корисною моделлю, додатково забезпечений теплообмінником, нагрівальний елемент виконаний у вигляді інфрачервоного випромінювача, розташованого в центрі модуля, який виконаний коаксіальним, при цьому теплообмінник охоплює по всій довжині випромінювач, виконаний щодо нього герметичним і встановлений з зазором відносно корпусу.

Завдяки тому, що нагрівальний елемент виконаний у вигляді інфрачервоного випромінювача, який розташований в центрі модуля, і передає тепло, що виділяється, переважно інфрачервоного випромінювання короткохвильового і/або середньохвильового діапазонів, в радіальному напрямку в теплообмінник і в рідинне середовище, досягається цілий ряд переваг в порівнянні з аналогом і прототипом:

- мала інерційність, так як нагрівання інфрачервоним випромінюванням безконтактне і передача енергії від випромінювача до об'єкта відбувається дуже швидко (зі швидкістю світла), що дозволяє використовувати його в циклічних процесах;

- великий термін служби і збереження протягом усього періоду роботи стабільного променевого потоку;

- висока ефективність, економічність;

- висока термостійкість, можливість тривалих перевантажень і стійкість до впливу різних середовищ (вода, пил і т.д.);
- спрощення конструкції, зменшення ваги і габаритів;
- модульність - можна зібрати тепловий вузол 30-50 і більше кВт;
- спрощення монтажу та експлуатації.

Крім того, в порівнянні з електродними пропонований модуль для нагрівання менш вимогливий до хімічного складу води в системі опалення, у порівнянні з ТЕНами - не утворюють накипу, на відміну від індукційних нагрівачів - не мають підвищених електромагнітних випромінювань і можуть застосовуватися як у відкритих, так і замкнутих двоконтурних системах опалення та гарячого водопостачання.

Інфрачервоні промені - це електромагнітне випромінювання, що підкоряється законам оптики. В залежності від довжини хвилі інфрачервону область спектру умовно розділяють на короткохвильову (0,74-2,5 мкм), середньохвильову (2,5-50 мкм) і довгохвильову (50-2000 мкм) частини. Короткохвильові випромінювачі з максимальною температурою (вище 800 °C), у середньохвильових випромінювачів температура поверхні нижче (до 600 °C).

Спектральний склад випромінювання кварцової лампи визначається температурою кварцової трубки. До прикладу: при температурі кварцової трубки порядку 500 °C основна частина променистого потоку тіла розжарення лежить в області спектра з довжиною хвилі  $\lambda \approx 3-4$  мкм. Відомо, що шар води завтовшки 1 см практично не прозорий для інфрачервоного випромінювання з довжиною хвилі більше 1 мкм. Тому вода товщиною в кілька сантиметрів використовується як теплозахисний фільтр.

Оскільки рідинному середовищу забезпечують примусову циркуляцію в осьовому напрямку модуля по внутрішній і/або зовнішній поверхні теплообмінника, досягається потужне знімання тепла з великої поверхні, що дозволяє виробляти більш швидке нагрівання води або іншого теплоносія.

Інфрачервоний випромінювач може бути виконаний у вигляді кварцової трубки, в якій розташована спіраль, додатково оснащена каркасом у вигляді смуги або трубки, причому каркас виконаний з прозорого для інфрачервоного випромінюючого матеріалу, що дозволяє підводити напругу з одного кінця модуля, підвищити його надійність і можливість використовувати у вертикальному положенні, що значно розширює сферу застосування.

Теплообмінник може бути виконаний у вигляді циліндра, зовнішня поверхня якого виконана з ребрами жорсткості та/або з циліндричними або зі спіралеподібними канавками, що значно збільшує його поверхню, а значить і знімання тепла.

Корпус додатково може бути забезпечений теплоізоляцією і зовнішнім екраном, що виключає теплові втрати.

Пропонована корисна модель схематично представлена на кресленні, де 1 - інфрачервоний випромінювач, 2 - корпус у вигляді труби, 3 - теплообмінник, 4 - рідинне середовище.

Модуль для електричного нагрівання рідинних середовищ, що включає, корпус 2, нагрівальний елемент 1. Модуль (корпус у вигляді труби) 2 (див. креслення) додатково забезпечений теплообмінником 3, нагрівальний елемент виконаний у вигляді інфрачервоного випромінювача 1, розташованого в центрі модуля (корпусу у вигляді труби) 2, який виконаний коаксіальним, при цьому теплообмінник 3 охоплює по всій довжині випромінювач 1, виконаний щодо нього герметичним і установлений із зазором відносно корпусу (труби) 2.

Приклад. Модуль для електричного нагрівання рідинних середовищ виконаний з корпусу у вигляді металевої труби 2, в центрі якої встановлений інфрачервоний випромінювач 1 у вигляді кварцової трубки, в якій розташована спіраль з каркасом у вигляді кварцової трубки і підведенням напруги з одного торця, що підвищує його надійність і можливість використовувати у вертикальному положенні, значно розширює сферу застосування. Додатково встановлений теплообмінник 3, який охоплює по всій довжині кварцовий випромінювач 1, виконаний щодо нього герметичним і встановлений із зазором відносно корпусу 2. Теплообмінник 3 виконаний у вигляді циліндра з алюмінію, зовнішня поверхня якого виконана з ребрами жорсткості і з циліндричними канавками для збільшення поверхні. Корпус додатково забезпечений теплоізоляцією і зовнішнім екраном для виключення втрат тепла.

Робота модуля полягає в наступному. Кварцовий випромінювач 1 випускає потік променистої енергії, переважно, інфрачервоного випромінювання короткохвильового і/або середньохвильового діапазонів, і передає тепло, що виділяється, в радіальному напрямку в теплообмінник 3. При цьому вся енергія інфрачервоного випромінювання безперешкодно проходить кварцову трубку і поглинається теплообмінником 3, який нагрівається і віддає тепло теплопередачею і конвекцією рідинному середовищу 4, якому забезпечують циркуляцію в осьовому напрямку модуля (корпусу у вигляді труби) 2 по зовнішній поверхні теплообмінника 3.

Завдяки тому, що теплообмінник 3 виконаний у вигляді циліндра, забезпеченого по зовнішній поверхні ребрами жорсткості і циліндричними канавками, відбувається більш швидкий нагрів води (теплоносія), поліпшуються умови експлуатації та монтажу (випромінювач 1 легко витягати з теплообмінника 3 і корпусу 2), модуль можна використовувати як проточний електроводонагрівач.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Модуль для електричного нагрівання рідинних середовищ, що містить корпус, нагрівальний елемент, який **відрізняється** тим, що додатково забезпечений теплообмінником, нагрівальний елемент виконаний у вигляді інфрачервоного випромінювача, розташованого в центрі модуля, який виконаний коаксіальним, при цьому теплообмінник охоплює по всій довжині випромінювач, виконаний відносно нього герметичним і встановлений із зазором відносно корпусу.
2. Модуль за п. 1, який **відрізняється** тим, що інфрачервоний випромінювач виконаний у вигляді кварцової трубки, в якій розташована спіраль, додатково оснащена каркасом у вигляді смуги або трубки, причому каркас виконаний з прозорого для інфрачервоного випромінювання матеріалу.
3. Модуль за п. 1, який **відрізняється** тим, що теплообмінник виконаний у вигляді циліндра, зовнішня поверхня якого виконана з ребрами жорсткості та/або з циліндричними, або зі спіралеподібними канавками.
4. Модуль за п. 1, який **відрізняється** тим, що корпус додатково забезпечений теплоізоляцією і зовнішнім екраном.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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

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