



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57981 (13) U
(51) МПК
H05B 6/10 (2011.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ІНДУКЦІЙНОГО НАГРІВАННЯ ТЕПЛОНОСІЯ

1

2

(21) u201010226

(22) 19.08.2010

(24) 25.03.2011

(46) 25.03.2011, Бюл.№ 6, 2011 р.

(72) ШАБЛІЙ ОЛЕГ МИКОЛАЙОВИЧ, ПУЛЬКА ЧЕСЛАВ ВІКТОРОВИЧ, БАЗАР МАР'ЯН СТЕПАНОВИЧ

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ, ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ФОНД ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

(57) Пристрій для індукційного нагрівання теплоносія, який складається з високочастотного нагрівача, що містить індуктор, який охоплює циліндри-

чну магнітопровідну ємкість, і який з'єднаний з блоком живлення, вхідним і вихідним патрубками, які встановлені на магнітопровідній ємкості, який відрізняється тим, що пристрій оснащений конденсаторною батареєю, яка паралельно з'єднана з індуктором для зменшення реактивного струму і створення резонансного режиму, а магнітопровідна ємкість виконана спіралеподібної форми із трубки прямокутного поперечного перерізу, яка встановлена у внутрішній частині тепло- і електроізолюваної шпульки, на яку намотаний індуктор, що розташовані в екранованому корпусі, а блок живлення виконаний у вигляді перетворювача частот.

Корисна модель відноситься до теплоелектротехніки і може бути використана в системах опалення й гарячого водопостачання.

Відомий пристрій для нагрівання теплоносія, який складається з високочастотного нагрівача, що містить індуктор, який охоплює циліндричну магнітопровідну ємкість і який з'єднаний з блоком живлення, вхідним і вихідним патрубками, які встановлені на магнітопровідній ємкості (патент Франції N2568083, Кл. H05B6/10, 1986 р.).

Недоліком відомого пристрою є високі енергетичні затрати, низька швидкість нагрівання теплоносія, а також низький коефіцієнт потужності нагрівальної системи.

Так у відомому пристрої коефіцієнт потужності (0,70-0,78), оскільки при його експлуатації проходить розсіювання тепла в простір від зовнішньої індукційної обмотки, і не повне поглинання електромагнітної енергії обмоткою індукційного нагрівача. Зниження коефіцієнта потужності призводить до зниження ККД пристрою до 0,8-0,85. Використання відомого індукційного нагрівача супроводжується високими енергетичними затратами, обумовленими невеликою швидкістю нагрівання рідини (теплоносія). Це викликано тим, що площа поверхні теплообміну невелика, оскільки в процесі нагрівання рідина обтікає тільки один бік магнітопровідної ємкості, а також низьким використанням індукції, обумовленим тим, що контакт між обмоткою і поверхнею, яка нагрівається, невеликий, при цьому тепло передається від більш теплих шарів

рідини до холодних за рахунок природної термоконвекції.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення швидкості нагрівання теплоносія із забезпеченням при цьому зниження енергетичних затрат, та підвищення коефіцієнта потужності пристрою.

Поставлена задача досягається шляхом виконання пристрою для індукційного нагрівання теплоносія, який складається з високочастотного нагрівача, що містить індуктор, який охоплює циліндричну магнітопровідну ємкість, і який з'єднаний з блоком живлення, вхідним і вихідним патрубками, які встановлені на магнітопровідній ємкості, який відрізняється тим, що пристрій оснащений конденсаторною батареєю, яка паралельно з'єднана з індуктором для зменшення реактивного струму, і створення резонансного режиму, а магнітопровідна ємкість виконана спіралеподібної форми із трубки прямокутного поперечного перерізу, яка встановлена у внутрішній частині тепло- і електроізолюваної шпульки, на яку намотаний індуктор, що розташовані в екранованому корпусі, а блок живлення виконаний у вигляді перетворювача частот.

На фіг. 1 зображено загальний вигляд пристрою, а на фіг. 2 переріз А-А на фіг. 1.

Пристрій для індукційного нагрівання теплоносія складається з високочастотного нагрівача 1, який паралельно з'єднаний з конденсаторною батареєю 2 та блоку живлення виконаного у вигляді

(19) UA (11) 57981 (13) U

перетворювача частот 3. В нагрівачі 1 міститься циліндрична магнітопровідна ємкість 4, яка виконана спіралеподібною форми із трубки прямокутного поперечного перерізу з патрубками 5, яка встановлена у внутрішній частині теплоелектроізоляційної шпульки 6, на яку намотаний індуктор 7 і, які розташовані в екранованому корпусі 8 з кришками 9, болтами 10.

Індукційний нагрівач містить індукційну обмотку (індуктор) 7, що охоплює спіралеподібною форми магнітопровідну ємкість 4, при цьому індукційна обмотка встановлена на зовнішній поверхні теплоелектроізоляційної шпульки 6, яка запобігає нагріванню індукційної обмотки 7 теплом, що виділяється на стінках магнітопровідної ємкості 4, та проникнення електричного струму на неструмоведучі елементи конструкції. Теплоелектроізоляційна шпулька 6 має здатність пропускати електромагнітне поле. Магнітопровідна ємкість 4, а також шпулька 6 встановлюється жорстко на нижній кришці 9 за допомогою болтів 10, і фіксується верхньою кришкою в екранованому корпусі 8 з допомогою болтів 10. Для зниження розсіювання електромагнітного поля використовується екранований корпус 8.

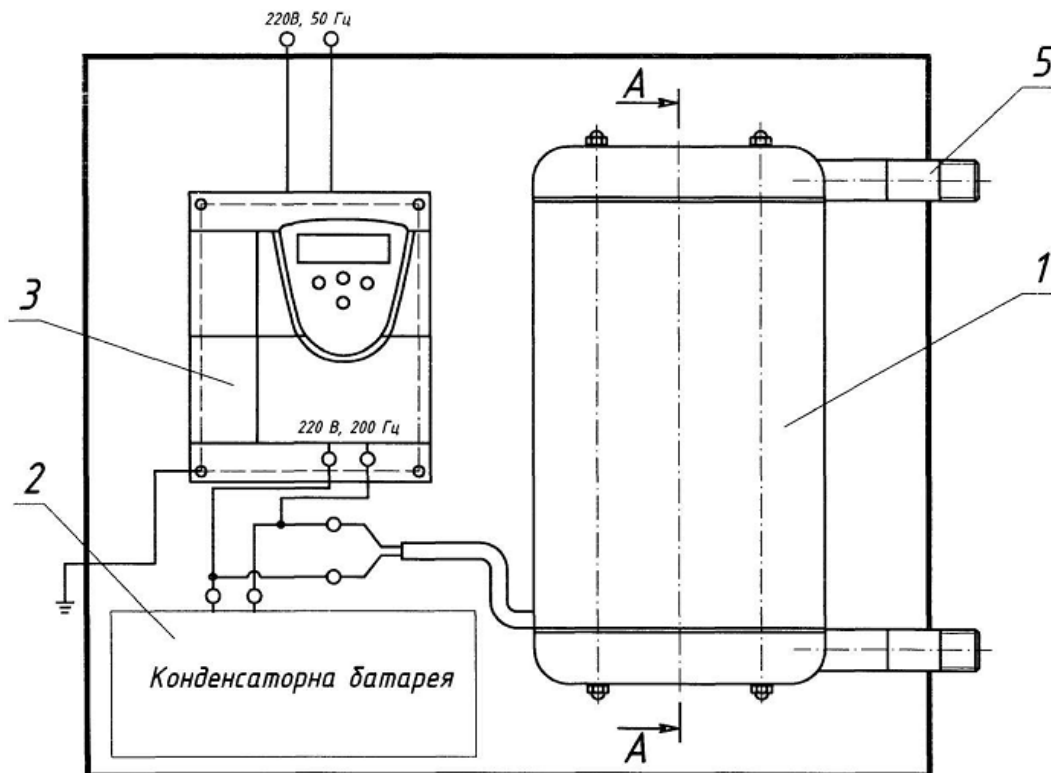
Пристрій встановлюється в систему опалення або систему гарячого водопостачання і під'єднується до мережі змінного струму з напругою 220 В.

Пристрій для індукційного нагрівання теплоносія працює наступним чином. Електричний струм проходить через перетворювач частот 3 де перетворюється у високочастотний змінний струм (бі-

льше 50 Гц). Після цього струм надходить на конденсаторну батарею 2 і індуктор 7, а саме на обмотку, яка вихровими струмами нагріває металеві стінки магнітопровідної ємкості 4 як зі сторони індуктора так і з протилежної сторони через теплоносії. В даному випадку теплоносії нагрівається від двох поверхонь, що підвищує площу теплообміну, і тим самим збільшує швидкість нагрівання рідини (теплоносія). Останнє має місце у випадку коли глибина проникнення електромагнітного поля перевищує товщину стінки та товщину шару теплоносія, то нагрівання здійснюється конвективно від обох стінок трубки з внутрішньої сторони, з якої виготовлена спіралеподібна магнітопровідна ємкість 4.

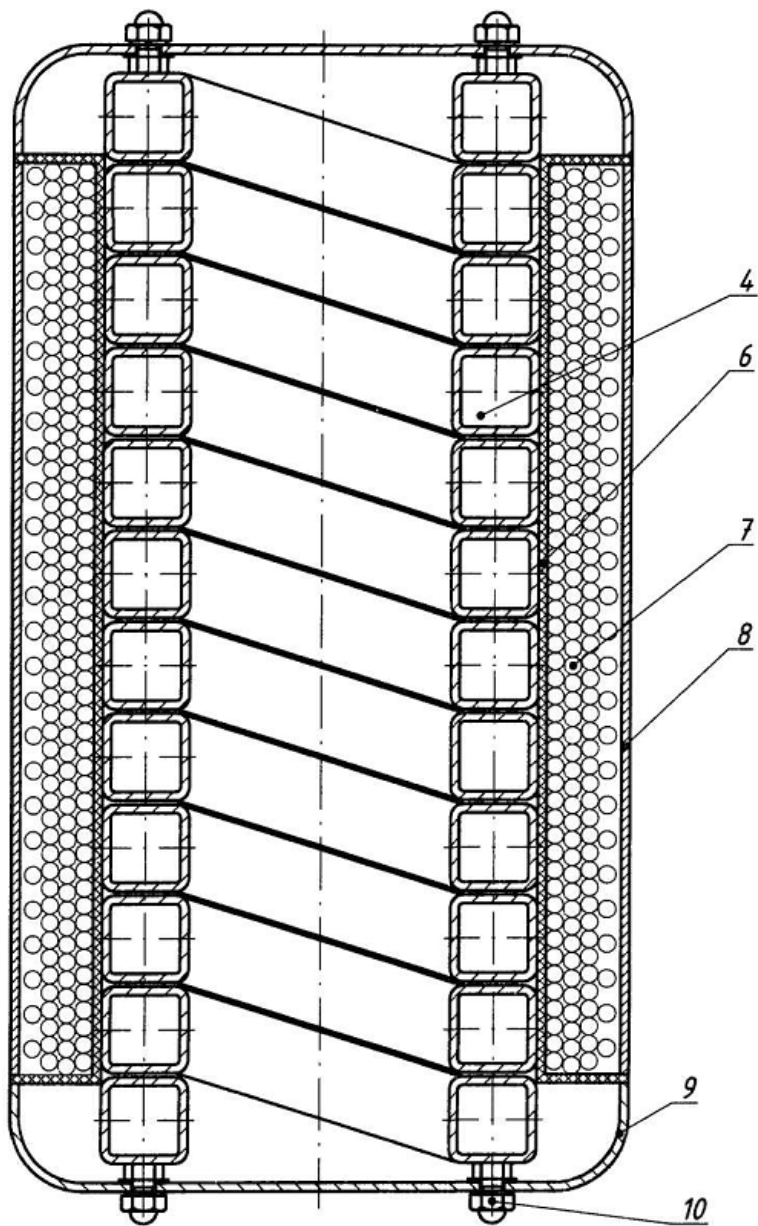
Введення в електричну систему конденсаторної батареї 2, яка з'єднана паралельно з індуктором 7, дозволяє зменшити реактивний струм, який виникає в індукторі, що призводить до створення резонансного режиму, а в кінцевому результаті до підвищення коефіцієнта потужності (більше 0,95, тобто $\cos\phi \rightarrow 1$) і зниження витрат електроенергії. Потужність запропонованого пристрою коливається від 0,56 до 1,7 кВт, тоді як в прототипі відповідно становить 3-4 кВт.

Використання запропонованого пристрою забезпечує високу швидкість нагрівання рідини, зменшує енергетичні затрати за рахунок підвищення площі поверхні теплообміну, зниження реактивного струму та підвищує коефіцієнт потужності системи.



Фиг. 1

A-A



Фіг. 2