



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18057 (13) U  
(51) МПК (2006)  
F24J 2/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СОНЯЧНИЙ ТРУБЧАСТИЙ ВАКУУМОВАНИЙ КОЛЕКТОР

1

2

(21) u200605356

(22) 16.05.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Муровський Сергій Петрович, Муровська Ганна Сергіївна, Мех Дмитро Володимирович, Давиденко Володимир Антонович

(73) Муровський Сергій Петрович

(57) 1. Сонячний трубчастий вакуумований колектор, що містить циліндрову вакуумовану оболонку з прозорого матеріалу з патрубком під'єднання засобу вакуумування, розміщений в ній приймач сонячного випромінювання з патрубком подачі холодного і відбору нагрітого теплоносія, який **відрізняється** тим, що приймач сонячного випромінювання виконаний у вигляді концентрично розташованих трубок, зовнішня з яких закрита з двох боків, сполучена з металевою пластиною, покритою

тою селективним поглинаючим сонячне випромінювання матеріалом, охоплюючи трубку з тильного боку, і розміщеною в діаметральній площині вакуумованої оболонки, до якої приєднаний патрубок подачі холодного теплоносія, а внутрішня трубка зверху з'єднана із зовнішньою трубкою і розміщена в додатковій вакуумованій оболонці, нижня частина внутрішньої трубки з'єднана з патрубком відбору нагрітого теплоносія.

2. Колектор за п.1, який **відрізняється** тим, що патрубок під'єднання засобу вакуумування оболонки оснащений запірним краном.

3. Колектор за пп.1 і 2, який **відрізняється** тим, що вакуумована оболонка виконана з геліоскла з низьким вмістом заліза (менше 0,02%).

4. Колектор за пп.1 і 2, який **відрізняється** тим, що вакуумована оболонка виконана з полікарбонату.

Корисна модель відноситься до сфери геліоенергетики, зокрема до, подальшого вдосконалення сонячних колекторів.

З усіх типів сонячних колекторів найефективнішими є сонячні трубчасті колектори, що вакуумуються (СТКВ), в яких скорочення теплових втрат сонячної енергії досягається за рахунок глибокого вакуумування приймача сонячного випромінювання.

Відомий СТКВ, що складається з прозорої трубчастої оболонки, що вакуумується, в якій розміщений приймач сонячного випромінювання з патрубком подачі холодного і відведення нагрітого теплоносія [Мхитарян Н.М. Геліоенергетика. Системи, технології, застосування. - Київ.: "Наукова Думка", 2002, С.249-254, мал.П1.10. Прототип].

Недоліком відомого сонячного колектора є мала поверхня приймача сонячного випромінювання, покритого селективним поглинаючим сонячне випромінювання матеріалом, і як наслідок - недостатньо високий ККД колектора.

Технічним завданням корисної моделі є збільшення поглинання сонячного випромінювання і зменшення втрат теплоти за рахунок теплопровідності.

Технічний результат - підвищення ККД колектора.

Технічне завдання і результат досягаються тим, що в СТКВ, який складається з прозорої циліндрової оболонки, що вакуумується, з патрубком під'єднання засобу вакуумування, в якій розміщений приймач сонячного випромінювання з патрубками підведення холодного і відведення нагрітого теплоносія, новим є виконання приймача сонячного випромінювання у вигляді концентрично розташованих трубок. Зовнішня трубка закрита з двох боків і запресована в металеву пластину, покриту селективним поглинаючим сонячне випромінювання матеріалом, охоплюючи трубку з тильної сторони.

Пластина розміщена по діаметральній площині оболонки, що вакуумується. До нижньої частини зовнішньої трубки приєднаний патрубок подачі холодного теплоносія. Внутрішня трубка зверху з'єднана із зовнішньою трубкою і розміщена в додатковій оболонці, що вакуумується. Знизу до трубки приєднаний патрубок відведення нагрітого теплоносія.

(19) UA (11) 18057 (13) U

Вказані ознаки необхідні і достатні для здійснення корисної моделі і досягнення технічного результату.

Корисна модель характеризується також наступними ознаками:

- патрубок підключення засобу вакуумування прозорої оболонки забезпечений запірним краном; прозора циліндрова оболонка, що вакуується, виконана з геліоскла з низьким вмістом заліза (менш 0,02%) або з полікарбонатату; внутрішня трубка розміщена у додатковій металевій оболонці, що вакуується.

Ці ознаки є факultatивними, оскільки не є необхідними в інших видах сонячного колектора або передбачають інші приклади його виконання.

Причинно-наслідковий зв'язок нових ознак з технічним результатом, що досягається, полягає у тому, що виготовлена приймача сонячного випромінювання у вигляді концентричне розташованих трубок, зовнішня з яких закрита з двох боків, і до якої приєднаний патрубок підведення холодного теплоносія, а внутрішня - зверху сполучається із зовнішньою трубкою і знизу до неї приєднаний патрубок відведення нагрітого теплоносія, дозволяє забезпечити прямоточне протікання теплоносія в оболонці, що вакуується, з нагріванням теплоносія в прямому напрямі, виключити теплопередачу між нагрітим і холодним теплоносієм;

запресовка зовнішньої трубки у металеву пластину, покриту селективним поглинаючим сонячне випромінювання матеріалом, розміщену по діаметральній площині зовнішньої оболонки, що вакуується, дозволяє здійснити максимальну передачу тепла теплоносію від приймача сонячного випромінювання;

розміщення внутрішньої трубки в додатковій оболонці, що вакуується, дозволяє виключити передачу тепла в зустрічному потоці, тобто забезпечити перенесення тепла тільки в прямому напрямі;

установка на патрубку під'єднання засобу вакуумування запірного крана, дозволяє при необхідності збільшувати глибину вакууму в зовнішній оболонці;

виконання оболонки з геліоскла з низьким вмістом заліза (наприклад, менш 0,02%) або з полікарбонату дозволяє збільшити пропускну спроможність сонячного випромінювання на поглинаюче покриття. На Фіг.1 показана схема СТКВ; Фіг.2 - розріз А-А на Фіг.1. СТКВ складається з циліндрової оболонки 1, в якій розміщений приймач 2 сонячного випромінювання. Оболонка 1 являє собою

закріплену на підставці 3 трубку з прозорого матеріалу завдовжки два метри і діаметром 50мм., забезпечену патрубком 4 із запірним краном 5 для під'єднання до засобу (не показано) створення глибокого вакууму. Приймач 2 сонячного випромінювання виконаний у вигляді довгомірної трубки і металеві пластина 6, покритих селективним поглинаючим сонячне випромінювання матеріалом, отриманим шляхом електрохімічного осадження нікелю ("чорний нікель"), закріплений на підставці 3 співісно з оболонкою 1 і забезпечений патрубком 7 для подачі холодного теплоносія. Пластина 6 охоплює зовнішню трубку приймача сонячного випромінювання 2 з тильної сторони і розміщена уздовж осі оболонки 1.

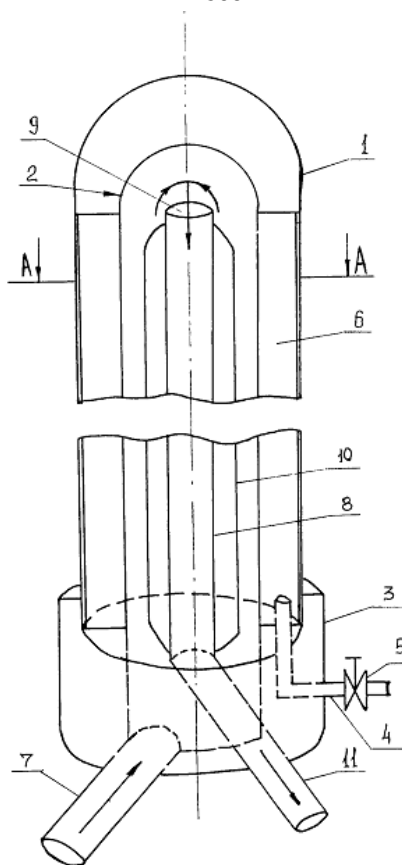
Внутрішня трубка 8, виконана з металу, зверху має отвір 9 для впускання 10 із зовнішньою трубкою приймача 2, і розміщена в додатковій оболонці 10, що вакуується. Трубка 8 знизу сполучена з патрубком 11 для відведення нагрітого теплоносія.

Оболонка 1 виготовлена з геліоскла з низьким вмістом заліза (менш 0,02%) або полікарбонату.

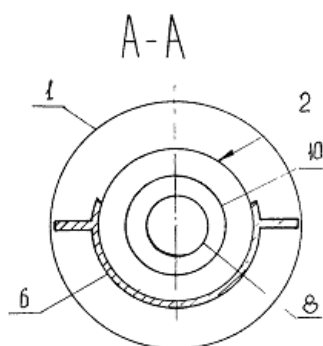
Колектор працює таким чином. Сонячне проміння падає на прозору оболонку 1, в якій через патрубок 4 з запірним краном 5 створений глибокий (не менше  $10^{-2}$ Па) вакуум, проходять через неї і поглинаються селективним покриттям пластина 6 і зовнішньої поверхні металеві зовнішньої трубки приймача 2, нагріваючи їх. Високі оптичні характеристики прозорої оболонки 1, а також низька здатність селективного покриття пластина 6, що відображає, і зовнішньої трубки приймача 2, забезпечують акумуляцію поступаючої на колектор сонячної енергії. Оскільки в просторах між оболонкою 1 і зовнішньою трубкою 2, а також між оболонкою, що вакуується, 10 і трубкою 8 створений глибокий вакуум, то практично виключені конвекційні втрати в колекторі.

Холодний теплоносій через патрубок 7 рухається вгору, відбирає теплоту сонячного випромінювання, перетікає через отвір впускання 9 у внутрішню трубку 8 і переміщується вниз. Нагрітий теплоносій відводиться через патрубок 11 споживачу.

Запропонована конструкція приймача сонячного випромінювання, з селективним поглинаючим сонячне проміння покриттям і незалежне вакуумування трубок, що підводять і відвідної, дозволила максимально використовувати сонячну енергію на нагрів теплоносія, та практично виключити конвекційні втрати і істотно збільшити ККД колектора.



Фиг. 1



Фиг. 2