



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109869** (13) **U**

(51) МПК (2016.01)

H01L 31/00

F24J 2/04 (2006.01)

F24J 2/46 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

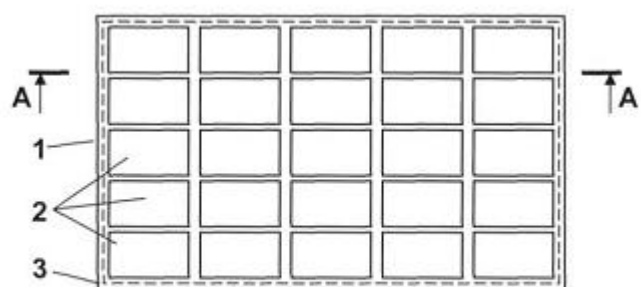
(21) Номер заявки: u 2016 02891	(72) Винахідник(и): Венгер Андрій Ігорович (UA), Гаврилюк Віктор Володимирович (UA), Д'ячкова Дар'я Ігорівна (UA), Козленко Олег Володимирович (UA), Лисенко Михайло Григорович (UA), Мікульонок Ігор Олегович (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.03.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.09.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.09.2016, Бюл.№ 17	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", пр. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)

(54) МОДУЛЬ СОНЯЧНОЇ БАТАРЕЇ

(57) Реферат:

Модуль сонячної батареї містить плоску панель сонячних елементів, а також засіб для захисту сонячних елементів від перегрівання, заповнюваний прозорим в робочому діапазоні оптичного спектра рідким теплоносієм. Засіб для захисту від перегрівання сонячних елементів виконано у вигляді оптично прозорої ємності й розташовано перед панеллю сонячних елементів, а рідкий теплоносій має температуру замерзання, нижчу за робочу температуру експлуатації сонячної батареї.

UA 109869 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до енергетики, зокрема до сонячних батарей з прямим перетворенням сонячної енергії на електричну за допомогою сонячних елементів, а саме до засобів для запобігання перегріву сонячних елементів та підвищення їхньої ефективності.

Однією з нагальних проблем сонячної енергетики є низький (зазвичай не більше 18 %) енергетичний коефіцієнт корисної дії (к.к.д.) сучасних фотоелектричних перетворювачів, що складають основу сонячних елементів батареї, а також істотне зниження зазначеного к.к.д. зі збільшенням температури сонячних елементів. Одним зі шляхів запобігання зниження к.к.д. сонячних елементів та батареї в цілому є захист сонячних елементів від перегрівання,

Відомий модуль сонячної батареї, що містить плоску панель сонячних елементів, а також засіб для захисту сонячних елементів від перегрівання, виконаний у вигляді сукупності теплових труб, розташованих перед панеллю сонячних елементів у проміжках між ними [патент США № 5522944, МПК6 H01L31/058, опубл. 04.06.1996]. Недоліком цього модуля є невисока ефективність зниження температури сонячних елементів внаслідок нерівномірності їх охолодження. Крім цього, теплові труби зменшують питому площу сонячних елементів в модулі, а отже й ефективність сонячної батареї.

Найближчим до пропонованого технічного рішення є модуль сонячної батареї, що містить плоску панель сонячних елементів, а також засіб для захисту сонячних елементів від перегрівання, заповнюваний прозорим в робочому діапазоні оптичного спектра рідким теплоносієм, при цьому зазначений засіб виконано у вигляді циліндричної трубки, а плоску панель сонячних елементів розташовано всередині неї [патент України № 78483 U, МПК (2006.01) H01L31/058, опубл. 25.03.2013].

На відміну від аналога, що розглянуто, в цьому модулі засіб для захисту сонячних елементів від перегрівання більш ефективний, проте зазначена конструкція модуля має значну матеріалоємність, оскільки плоска панель сонячних елементів розташована всередині циліндричної трубки та з усіх боків контактує з рідким теплоносієм. Крім цього, цей модуль може експлуатуватися лише за наявності та незмінності всіх його конструктивних елементів.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалити модуль сонячної батареї, у якому нове виконання засобу для захисту сонячних елементів від перегрівання забезпечує зменшення матеріалоємності модуля, а також розширює його експлуатаційні характеристики через можливість демонтажу засобу для захисту сонячних елементів від перегрівання, наприклад, в осінньо-зимовий період експлуатації модуля.

Поставлена задача вирішується тим, що в модулі сонячної батареї, що містить плоску панель сонячних елементів, а також засіб для захисту сонячних елементів від перегрівання, заповнюваний прозорим в робочому діапазоні оптичного спектра рідким теплоносієм, згідно з корисною моделлю, новим є те, що засіб для захисту від перегрівання сонячних елементів виконано у вигляді оптично прозорої ємності й розташовано перед панеллю сонячних елементів, а рідкий теплоносій має температуру замерзання нижчу за робочу температуру експлуатації сонячної батареї. У найприйнятніших прикладах виконання модуля задню стінку оптично прозорої ємності утворено панеллю сонячних елементів, а також оптично прозору ємність виконано знімною.

Виконання засобу для захисту від перегрівання сонячних елементів у вигляді оптично прозорої ємності з рідиною, розташованої перед панеллю сонячних елементів, забезпечує часткове поглинання теплоносієм теплового потоку від сонця. При цьому сонячні елементи не перегріваються, а отже й забезпечуються їхні більш стабільні експлуатаційні характеристики. Перевагою пропонованої конструкції є факт підвищення к.к.д. унаслідок зниження робочої температури сонячних елементів, незважаючи на додаткові втрати сонячної енергії при відбиванні від поверхонь ємності і втрат в рідині. Це пояснюється спектром поглинання рідини (передусім води), яка поглинає інфрачервоне випромінювання сонячного спектру, саме яке переважно й відповідальне за нагрівання. Застосування рідкого теплоносія з температурою замерзання нижчою за робочу температуру експлуатації сонячної батареї забезпечує можливість застосування модуля за температури навколишнього середовища нижче 0 °С.

Найефективнішим для пропонованого модуля є утворення задньої стінки оптично прозорої ємності панеллю сонячних елементів. Це істотно зменшує матеріалоємність модуля і зводить до мінімуму втрати сонячної енергії на відбивання від поверхонь. Проте в цьому разі потрібно забезпечити надійне ущільнення в місці контакту оптично прозорої ємності з панеллю сонячних елементів. Крім цього, ускладнюється процес знімання засобу теплозахисту в несонячний сезон, коли сонячна батарея не перегрівається. Виконання оптично прозорої ємності знімною усуває цей недолік, а крім того забезпечує можливість прибирання оптично прозорої ємності взагалі в разі недостатньо інтенсивного світлового потоку (наприклад в осінньо-зимовий період експлуатації модуля).

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, на яких зображено:

на Фіг. 1 - модуль сонячної батареї, загальний вигляд;

на Фіг. 2 - переріз за А-А на Фіг. 1, приклад виконання задньої стінки оптично прозорої ємності у вигляді панелі сонячних елементів;

на Фіг. 3 - переріз за А-А на Фіг. 1, приклад виконання оптично прозорої ємності знімною;

на Фіг. 4 - переріз за А-А на Фіг. 1, приклад виконання оптично прозорої ємності у вигляді збиральної лінзи (концентратора сонячної енергії).

Модуль сонячної батареї, що містить плоску панель 1 сонячних елементів 2, а також засіб для захисту сонячних елементів 2 від перегрівання, заповнюваний прозорим в робочому діапазоні оптичного спектра рідким теплоносієм. Засіб для захисту від перегрівання сонячних елементів виконано у вигляді оптично прозорої ємності 3 і розташовано перед панеллю 1 сонячних елементів 2, а рідкий теплоносій має температуру замерзання, нижчу за робочу температуру експлуатації сонячної батареї (Фіг. 1). Задню стінку оптично прозорої ємності 3 при цьому може бути утворено панеллю 1 сонячних елементів 2 (Фіг. 2) або оптично прозору ємність може бути виконано знімною (Фіг. 3). Також оптично прозору ємність 3 може бути виконано у вигляді збиральної лінзи (концентратора сонячної енергії; Фіг. 4).

Модуль працює в такий спосіб.

Авторами було проведено дослідження на модулі сонячної батареї моделі 010P/12 виробництва Китаю. Основні параметри батареї такі: максимальна потужність - 10 Вт, максимальна фотоелектрорушійна сила (фото-ЕРС) - 22 В, рекомендована робоча температура - 25 °С, площа робочої поверхні 290×350 мм².

Під час роботи модуля сонячне випромінювання проходить крізь заповнену теплоносієм оптично прозору ємність 3 з рідиною, де частково віддає свою енергію зазначеному теплоносію, який може бути як нерухомим, так і проточним. Далі сонячне випромінювання потрапляє на сонячні елементи 2, що генерують електричний струм. При цьому отримана теплоносієм теплота може бути використана в корисних цілях.

Авторами проведено вимірювання фотоЕРС для трьох режимів роботи модуля за умови стабілізації теплового режиму (через 40 хв після початку роботи). Результати для різних модулів приведені в таблиці.

Засіб теплозахисту модуля сонячної панелі	Рідина в теплозахисній ємності	Фотоелектрорушійна сила, В
Без теплозахисту	-	17,6
Плоскопаралельна оптично прозора ємність розміром 50×42×8 см	Вода, або суміш води з етиловим спиртом	19,6
Ємність в формі збиральної плоско-опуклої циліндричної лінзи розміром 50×42 см, максимальна товщина 8 см, радіус кривизни ≈2,2 м	Вода, або суміш води з етиловим спиртом	19,8

Як видно з таблиці, виміряна фотоЕРС сонячної батареї без теплозахисту в роботі значно зменшується (17,6 В проти 22 В). Результати проведеного експерименту доводять, що використання теплоносія збільшує фотоЕРС. Це є наслідком зниження робочої температури засобом теплозахисту. Таким чином, отримані результати підтверджують доцільність використання пропонованого способу теплозахисту сонячної батареї.

Пропонований модуль має не лише незначну матеріалоемність, але й істотно розширює його експлуатаційні можливості (залежно від умов освітлення).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Модуль сонячної батареї, що містить плоску панель сонячних елементів, а також засіб для захисту сонячних елементів від перегрівання, заповнюваний прозорим в робочому діапазоні оптичного спектра рідким теплоносієм, який **відрізняється** тим, що засіб для захисту від перегрівання сонячних елементів виконано у вигляді оптично прозорої ємності й розташовано перед панеллю сонячних елементів, а рідкий теплоносій має температуру замерзання, нижчу за робочу температуру експлуатації сонячної батареї.

2. Модуль за п. 1, який **відрізняється** тим, що задню стінку оптично прозорої ємності утворено панеллю сонячних елементів.

3. Модуль за п. 1, який **відрізняється** тим, що оптично прозору ємність виконано знімною.

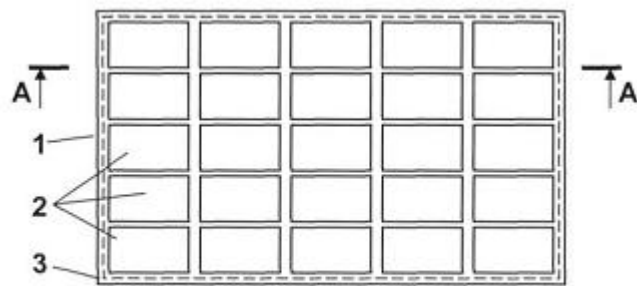


Fig. 1

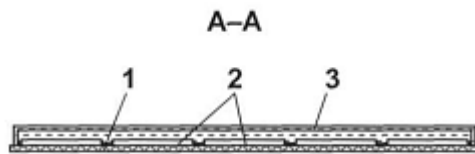


Fig. 2

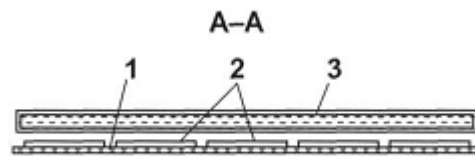


Fig. 3

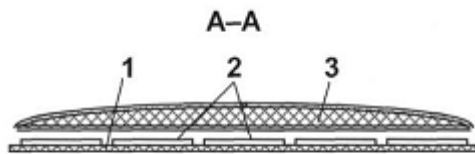


Fig. 4

Комп'ютерна верстка М. Мацело

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