



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103043** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**H01L 31/00**  
**H02J 7/35** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

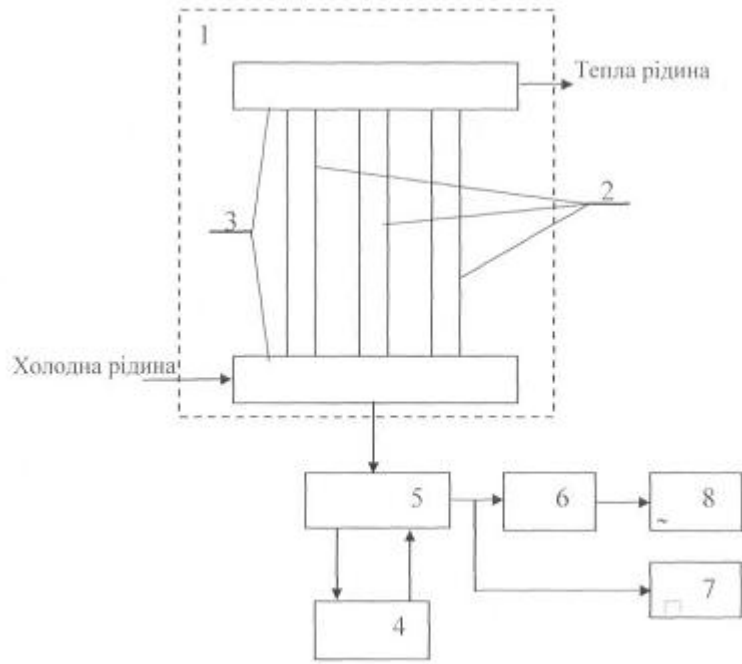
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2015 06713</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>07.07.2015</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.11.2015</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.11.2015, Бюл.№ 22</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Жарков Віктор Якович (UA), Жарков Антон Вікторович (UA), Орловський Ігор Анатолійович (UA), Піхтарь Ольга Василівна (UA), Галько Сергій Віталійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>Жарков Віктор Якович, вул. Леніна, 137, кв. 13, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72319 (UA)</b></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**(54) ПРИСАДИБНА СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ З ФОТОЕЛЕКТРИЧНИМИ МОДУЛЯМИ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ФОРМИ**

**(57) Реферат:**

Присадибна сонячна електростанція з фотоелектричними модулями циліндричної форми, установленними на даху будівлі під кутом до горизонту, рівним географічній широті місцевості, кожен модуль містить дві коаксіально розташовані трубки із боросилікатного скла, з'єднані між собою з утворенням вакуумної колби типу посудини Дьюара, внутрішня трубка покрита фотоелектричним перетворювачем з виведеними електричними гермоконтактами і наповнена охолоджуючою рідиною. Крім того, містить акумулятор, контролер, інвертор, фотоелектричні модулі об'єднані в батарею зі спільним охолоджувальним колектором, з'єднані паралельно, і приєднані через контролер до акумулятора, до іншого виходу контролера приєднані споживачі постійного струму безпосередньо, а споживачі змінного струму приєднані через інвертор.

**UA 103043 U**



Фіг. 1

Корисна модель належить до галузі прямого перетворення сонячної енергії в електричну за допомогою фотоелектричних перетворювачів (ФЕП), а саме до присадибних сонячних електростанцій (СЕС).

Відома сонячна батарея [Пат. РФ 2164722, МПК Н01L 31/058], яка виконана багатомодульною, ФЕП кожного модуля розміщені на несучій підкладці, яка має канали для протікання холодоагенту, а модулі закріплені і загерметизовані в спільних силових підвідному і відвідному колекторах, кожний з яких виконаний у вигляді двох профілів кутникового виду, жорстко з'єднаних між собою, а один з кутникових профілів колектора закріплений з можливістю переміщення перпендикулярно площині розміщення ФЕП. Недоліком відомої конструкції є її складність, мала частка сонячного випромінювання, яка перетворюється в електроенергію, і велика частка сонячного випромінювання, яка нагріває ФЕП.

Відома також сонячна батарея [Пат. Україна 59160, МПК Н02J 7/35. - Опубл. 10.05.2011, Бюл. № 9], що містить корпус, виконаний у вигляді пустотілого циліндра, на внутрішній поверхні якого розташовані ФЕП, причому на дні корпусу розташоване дзеркало. Недоліком відомої конструкції є зниження ККД ФЕП із-за зростання його робочої температури при опроміненні в замкненому об'ємі пустотілого циліндра, особливо за високої температури довкілля. При нагріві ФЕП на один градус зверх 25 °С він втрачає в напрузі 0,002 В, тобто 0,4 %/градус. У яскравий сонячний день елементи нагріваються до 60...70 °С, втрачаючи 0,07...0,09 В кожен. Це і є основною причиною зниження ККД, що призводить до падіння напруги, генерованої кожним ФЕП [Ефимов В.П. Фотопреобразователи энергии солнечного излучения нового поколения// ФИП PSE, 2010, т. 8, № 2, vol. 8, No. 2. - С. 102].

Відома система аварійного освітлення автомобільного тунелю [Пат. Україна № 74563, МПК В60Q 1/02, Н02N 6/00. - Опубл. 12.11.2012, Бюл. № 21], що містить фотоелектричні модулі (ФЕМ), зібрані із ФЕП, установлених під тупим кутом до напрямку руху автомобілів на теплопровідній основі бокових стін тунелю, що збільшує їх охолодження і підвищує ККД. Корисна модель не може бути використана для охолодження ФЕП присадибної СЕС із-за відсутності холодних стін тунелю.

Відомий сонячний фотоелектричний модуль циліндричної форми [Пат. 97080 Україна. МПК (2015.01) Н01L 31/00. Опубл. 25.02.2015, Бюл. № 4], взятий за прототип, який містить дві скляні трубки з боросилікатного скла, з'єднані з утворенням вакуумної колби гину посудини Дьюара, установлений на даху будівлі під кутом до горизонту, рівним географічній широті місцевості, внутрішня трубка покрита тонкою плівкою напівпровідникового ФЕП і коаксіально, з зазором, поміщена в зовнішню прозору скляну трубку з електричними гермоконтактами. Простір внутрішньої скляної трубки наповнений охолоджуючою рідиною, з накопичувальним баком у верхній частині. Недоліком пристрою-прототипу є низькі функціональні можливості, а саме: пристрій не може задовольнити зростаючі потреби споживача і різноманіття електроприймачів.

В основу корисної моделі поставлена задача розширення функціональних можливостей присадибної сонячної електростанції з ФЕМ циліндричної форми за рахунок об'єднання сонячних ФЕМ в батарею зі спільним охолоджувальним колектором і паралельним з'єднанням ФЕМ, приєднаних до акумулятора через контролер, до іншого виходу контролера приєднані споживачі постійного струму безпосередньо, а через інвертор - споживачі змінного струму.

Поставлена задача вирішується тим, що присадибна сонячна електростанція з фотоелектричними модулями циліндричної форми, кожен модуль якої містить дві коаксіально розташовані - трубки із боросилікатного скла, з'єднані між собою з утворенням вакуумної колби типу посудини Дьюара, внутрішня трубка покрита ФЕП з виведеними електричними гермоконтактами і наповнена охолоджуючою рідиною, згідно з корисною моделлю, містить акумулятор, контролер, інвертор, фотоелектричні модулі об'єднані в батарею з спільним охолоджувальним колектором, з'єднані паралельно, і приєднані через контролер до акумулятора, до іншого виходу контролера приєднані споживачі постійного струму безпосередньо, а споживачі змінного струму приєднані через інвертор.

Об'єднання ФЕМ в батарею зі спільним охолоджувальним колектором, збільшує продуктивність СЕС при підвищеному ККД, наявність контролера забезпечує керування процесом заряду-розряду акумулятора і живлення електроприймачів, наявність інвертора забезпечує живлення електроприймачів змінного струму.

Використання води як охолоджуючої рідини дозволяє охолоджувальний контур виконати відкритим, підігріту воду використовувати для господарських потреб, наприклад для зрошення рослин, для душу, миття посуду тощо, а в ФЕМ надходитиме холодна вода.

Технічний результат: збільшення продуктивності СЕС при підвищеному ККД за рахунок додаткового охолодження ФЕП і отримання підігрітої води для господарських потреб, забезпечення живлення електроприймачів постійного і змінного струму.

Технічна суть корисної моделі пояснюється графічним матеріалом, де на фіг. 1 зображена структурна схема присадибної СЕС з ФЕМ циліндричної форми; на фіг. 2 - повздовжній розріз сонячного ФЕМ циліндричної форми; на фіг. 3 - його поперечний розріз.

Присадибна СЕС з ФЕМ циліндричної форми містить батарею 1 із декількох ФЕМ 2 циліндричної форми, об'єднаних спільним охолоджувальним колектором 3, акумулятор 4, контролер 5, інвертор 6, споживачі постійного струму 7 приєднані до виходу контролера безпосередньо, а споживачі змінного струму 8 приєднані через інвертор 5. Сонячний ФЕМ циліндричної форми містить дві скляні трубки 9, 10, з'єднані між собою за типом судини Дьюара. Внутрішня трубка 9 покрита тонкою плівкою напівпровідникових ФЕП 11 і коаксіально, з зазором, поміщена в зовнішню прозору скляну трубку 10 більшого діаметра з електричними гермоконтактами (не показаними). Вакуумна порожнина 12 між скляними трубками 9, 10, охолоджуюча рідина 13.

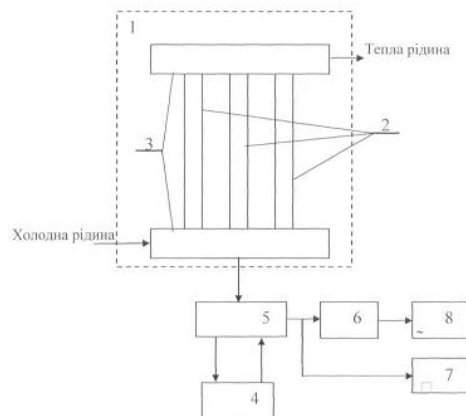
Присадибна СЕС з ФЕМ циліндричної форми працює наступним чином. Батарея 1 із ФЕМ 2 установлена на даху будівлі під кутом до горизонту, рівним географічній широті місцевості. Сонячне світло вільно проходить через зовнішню прозору трубку 10, виготовлену з міцного боросилікатного скла, яке забезпечує пропуск хвиль сонячної радіації в діапазоні 0,4...2,7 мкм, і попадає на ФЕП 11, розташовані на внутрішній скляній трубці 9 меншого діаметра, які генерують електричну енергію. ФЕП 11 виготовлені із напівпровідникового матеріалу, який можна наносити тонкою плівкою безпосередньо на скло. Така конструкція ФЕМ 1 забезпечує збільшення кількості поглинутого світла (а отже і кількості генерованої електроенергії) протягом дня, без зміни його положення. На поверхню ФЕМ 1 циліндричної форми світло попадає під прямим кутом у вигляді трьох складових: прямого світла, розсіяного світла і відбитого світла від поверхні, на якій розташовано ФЕМ 1. Сонячне світло, що попадає на ФЕМ 1 визиває нагрів ФЕП 11 ( $+Q_1$ ,  $+Q_2$  на фіг. 2), а охолоджуюча рідина 13 відбирає тепло ( $-Q_3$ , на фіг. 2), знижує робочу температуру ФЕП 11, чим забезпечує збільшення його ККД, і за принципом термосифона надходить до верхньої частини колектора 3. Якщо як охолоджуюча рідина 13 використовується вода, то після підігріву вона може використовуватися для господарчих потреб, наприклад зрошення рослин, для душу, миття посуду тощо, а до нижньої частини колектора надходитиме свіжа вода з водопроводу.

30

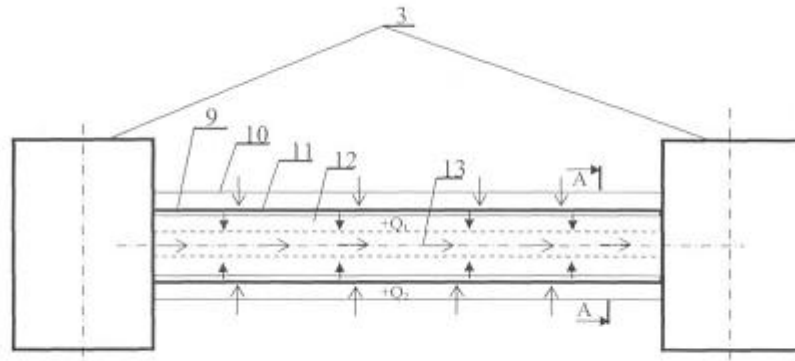
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Присадибна сонячна електростанція з фотоелектричними модулями циліндричної форми, установленними на даху будівлі під кутом до горизонту, рівним географічній широті місцевості, кожен модуль містить дві коаксіально розташовані трубки із боросилікатного скла, з'єднані між собою з утворенням вакуумної колби типу посудини Дьюара, внутрішня трубка покрита фотоелектричним перетворювачем з виведеними електричними гермоконтактами і наповнена охолоджуючою рідиною, яка **відрізняється** тим, що містить акумулятор, контролер, інвертор, фотоелектричні модулі об'єднані в батарею зі спільним охолоджувальним колектором, з'єднані паралельно, і приєднані через контролер до акумулятора, до іншого виходу контролера приєднані споживачі постійного струму безпосередньо, а споживачі змінного струму приєднані через інвертор.

40

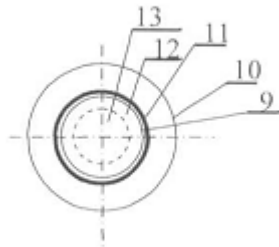


Фіг. 1



**Fig. 2**

A-A



**Fig. 3**

---

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