



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107030** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
F03D 3/00
F03D 11/00
H01L 31/042 (2014.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

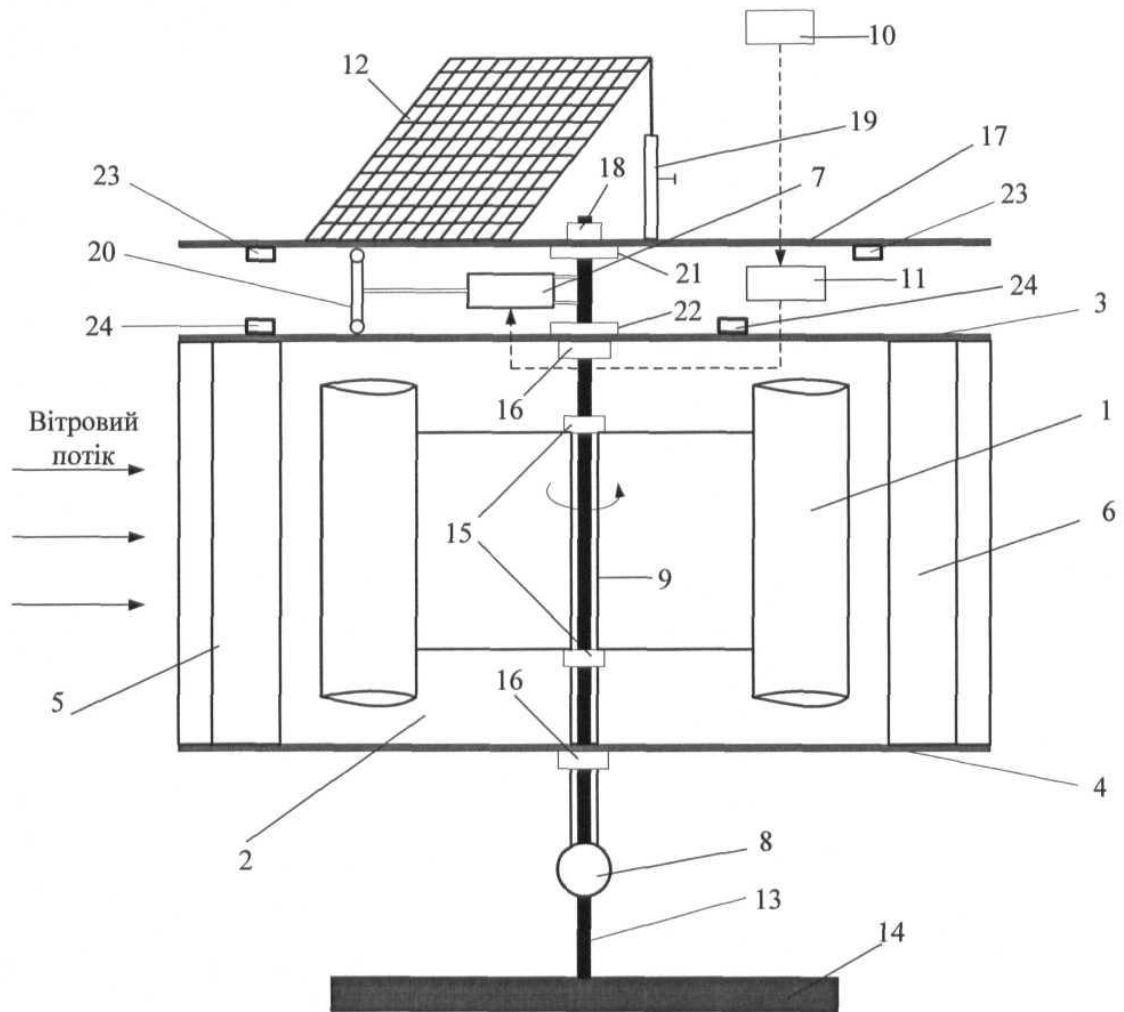
(21) Номер заявки: u 2014 13997	(72) Винахідник(и): Щур Ігор Зенонович (UA), Климко Володимир Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 26.12.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2016	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2016, Бюл.№ 10	

(54) ВІТРОСОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ

(57) Реферат:

Вітросонячна електростанція складається з вітроротора з вертикальною віссю обертання, розміщеного всередині поворотного відносно цієї ж осі концентратора вітропотoku, виконаного у формі двох горизонтально розміщених пластин, між якими сформовані з протилежних сторін вертикальні канали для входу та виходу повітря, привідного електродвигуна, зв'язаного з концентратором вітропотoku, електрогенератора, ротор якого зв'язаний з вітроротором, давача напрямку вітру, під'єднаного разом з привідним електродвигуном до блока керування, та сонячної фотоелектричної панелі, розміщеної у верхній частині вітросонячної електростанції. Додатково обладнана нерухомим вертикальним валом, на якому через свої вузли обертання закріплені вітроротор, концентратор вітропотoku і горизонтальна платформа, на якій встановлена під оптимальним кутом нахилу сонячна фотоелектрична панель, причому в проміжку між верхньою пластиною концентратора вітропотoku і горизонтальною платформою встановлений ролик, котрий закріплений на валу привідного електродвигуна і кінематично зв'язує між собою горизонтальну платформу і концентратор вітропотoku, привідний електродвигун жорстко закріплений на вертикальному валу, а горизонтальна платформа з сонячною фотоелектричною панеллю і концентратор вітропотoku зв'язані з вертикальним валом через електромагнітні муфти.

UA 107030 U



Корисна модель належить до галузі електроенергетики, а саме - до установок, в яких електрична енергія виробляється з поновлюваних джерел енергії вітру та сонця.

Відомо вітросонячну електростанцію Кашеварова, яка містить вітроколесо та пристрої для обтікання вітру, на яких розміщені сонячні батареї, електрогенератор, який зв'язаний з вітроколесом через передавальний вал, привідні крокові електродвигуни для повертання вітроколеса у трьох площинах, давач напрямку вітру, під'єднаний разом з привідними електродвигунами до блока керування положенням лопатей вітроколеса та пристроїв для обтікання вітру [№ 1800097, F03D 5/02, опубл. 07.03.1993 р., бюл. № 9].

Основним недоліком такої електростанції є низька енергетична ефективність при роботі на вітрах з малою середньою швидкістю.

Найближчим аналогом до вітросонячної електростанції, що заявляється, є вітросонячна електростанція, яка складається з вітроротора з вертикальною віссю обертання, розміщеного всередині поворотного відносно цієї ж осі концентратора вітропотoku, виконаного у формі двох горизонтально розміщених пластин, між якими сформовані з протилежних сторін вертикальні канали для входу та виходу повітря, привідного електродвигуна, зв'язаного з концентратором вітропотoku, електрогенератора, ротор якого зв'язаний з вітроротором, давача напрямку вітру, під'єднаного разом з привідним електродвигуном до блока керування, та сонячної фотоелектричної панелі, розміщеної у верхній частині вітросонячної електростанції [Патент Малайзії No. WO2010098656-A2; WO2010098656-A3, опуб. 02.09.2010 р.].

Однак, в цій вітросонячній електростанції неможливе забезпечення високого коефіцієнта використання енергії сонця сонячною батареєю - енергетична ефективність низька. Це пов'язано з тим, що остання встановлена на поверхні концентратора вітропотoku без врахування її орієнтації відносно напрямку на сонце. При добовій зміні положення сонця відносно концентратора вітропотoku в довільний момент часу лише незначна частина сонячної батареї, яка краще орієнтована на сонце, працюватиме ефективно.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити вітросонячну електростанцію, в якій завдяки введенню порівняно з аналогом нових елементів та зв'язків між ними забезпечувалося б суттєве підвищення енергетичної ефективності електростанції.

Поставлена задача вирішується тим, що вітросонячна електростанція, яка складається з вітроротора з вертикальною віссю обертання, розміщеного всередині поворотного відносно цієї ж осі концентратора вітропотoku, виконаного у формі двох горизонтально розміщених пластин, між якими сформовані з протилежних сторін вертикальні канали для входу та виходу повітря, привідного електродвигуна, зв'язаного з концентратором вітропотoku, електрогенератора, ротор якого зв'язаний з вітроротором, давача напрямку вітру, під'єднаного разом з привідним електродвигуном до блока керування, та сонячної фотоелектричної панелі, розміщеної у верхній частині вітросонячної електростанції, додатково обладнана нерухомим вертикальним валом, на якому через свої вузли обертання закріплені вітроротор, концентратор вітропотoku і горизонтальна платформа, на якій встановлена під оптимальним кутом нахилу сонячна фотоелектрична панель. Між верхньою пластиною концентратора вітропотoku і горизонтальною платформою є проміжок, у якому встановлений ролик, котрий закріплений на валу привідного електродвигуна і кінематично зв'язує між собою горизонтальну платформу і концентратор вітропотoku, привідний електродвигун жорстко закріплений на вертикальному валу, а горизонтальна платформа з сонячною фотоелектричною панеллю і концентратор вітропотoku зв'язані з вертикальним валом через електромагнітні муфти.

Завдяки стратегії керування, що реалізується в блоці керування, та привідного електродвигуна горизонтальна платформа разом з фотоелектричною панеллю періодично повертається відносно вертикальної осі, забезпечуючи азимутальне стеження панелі за сонцем, що дає змогу підвищити потужність на виході фотоелектричної панелі, і тим самим підвищити енергетичну ефективність електростанції.

Використання лише одного привідного двигуна для обертання концентратора вітропотoku та горизонтальної платформи з сонячною фотоелектричною панеллю дає змогу зменшити ціну установки, а також підвищити її надійність через зменшення механічних та електричних зв'язків.

Застосування двох електромагнітних муфт дає змогу у їх знеструмленому стані жорстко зв'язати концентратор вітропотoku та горизонтальну платформу з нерухомим валом, забезпечуючи їх потрібну орієнтацію. Також використання двох електромагнітних муфт під час великих вітрів, ураганів дає змогу зафіксувати концентратор вітропотoku та фотоелектричну панель у таких положеннях, щоб захистити установку від руйнувань.

Як привідний електродвигун доцільно застосувати кроковий двигун, що дасть змогу, перш за все, легше визначати положення концентратора вітропотoku та фотоелектричної панелі шляхом підрахунку зроблених двигуном кроків, а також здешевити конструкцію електродвигуна.

Для підвищення надійності і коректності в роботі установка може бути обладнана кінцевими вимикачами кутового положення концентратора вітропотoku та горизонтальної платформи, на якій розміщена фотоелектрична панель.

Вітросонячна електростанція характеризується підвищеною енергетичною ефективністю за рахунок нового конструктивного виконання.

На кресленні зображено вітросонячну електростанцію, де: 1 - вітроротор, 2 - концентратор вітропотoku, 3 - верхня горизонтальна пластина концентратора, 4 - нижня горизонтальна пластина концентратора, 5 - вхідні канали концентратора, 6 - вихідні канали концентратора, 7 - привідний кроковий електродвигун, 8 - електрогенератор, 9 - вал вітроротора, 10 - давач напрямку вітру, 11 - блок керування, 12 - фотоелектрична панель, 13 - нерухомий вал, 14 - бетонна платформа, 15 - вузли обертання вітроротора, 16 - вузли обертання концентратора, 17 - горизонтальна платформа, 18 - вузол обертання горизонтальної платформи, 19 - фіксатор кутового положення панелі, 20 - ролик, 21 - електромагнітна муфта горизонтальної платформи, 22 - електромагнітна муфта концентратора вітропотoku, 23 - кінцеві вимикачі кутового положення горизонтальної платформи, 24 - кінцеві вимикачі кутового положення концентратора вітропотoku.

Вітросонячна електростанція містить вітроротор 1 з вертикальною віссю обертання, аеродинамічні профілі якого з'єднані з валом 9 вітроротора, що, у свою чергу, з'єднаний з ротором електрогенератора 8. Вал 9 вітроротора 1 через свої вузли обертання 15 з'єднаний з нерухомим валом 13, який жорстко закріплений на бетонній платформі 14. Концентратор вітропотoku 2, який складається з верхньої горизонтальної пластини 3 та нижньої горизонтальної пластини 4, вхідних та вихідних каналів концентратора, відповідно 5 та 6, з'єднаний з нерухомим валом 13 через вузли обертання концентратора 16. Горизонтальна платформа 17, на якій розміщена фотоелектрична панель 12, теж закріплена на нерухомому валу 13 через свій вузол обертання 18. Концентратор вітропотoku 2 та горизонтальна платформа 17 фіксуються на нерухомому валу 13 через електромагнітні муфти, відповідно 22 та 21. Давач напрямку вітру 10 та блок керування 11 з'єднані з привідним кроковим електродвигуном 7, який закріплений на нерухомому валу 13. Між горизонтальною платформою 17 та верхньою горизонтальною пластиною 3 концентратора вітропотoku 2 встановлено ролик 20, котрий закріплений на валу привідного крокового електродвигуна 7. Між горизонтальною платформою 17 та верхньою частиною фотоелектричної панелі 12 встановлений фіксатор кутового положення панелі 19. Горизонтальна платформа 17 та верхня горизонтальна пластина 3 концентратора вітропотoku 2 обладнані кінцевими вимикачами кутового положення, відповідно 23 та 24.

Вітросонячна електростанція працює наступним чином.

З давача напрямку вітру 10 інформація надходить до блока керування 11, внаслідок чого за допомогою привідного крокового електродвигуна 7 концентратор вітропотoku 2 повертається вхідними каналами 5 до вітру, забезпечивши тим самим концентрацію вітрового потоку всередині концентратора 2. Вітровий потік, який проходить через вхідні канали 5 концентратора 2, діє на аеродинамічні профілі та обертає вітроротор 1, який, у свою чергу, приводить через вертикальний вал вітроротора 9 в рух електрогенератор 8, в якому відбувається перетворення кінетичної енергії в електричну. Надлишковий тиск на аеродинамічні профілі вітроротора 1 всередині концентратора 2, приводить до збільшення моменту на валу електрогенератора 8. Обертання концентратора вітропотoku 2 навколо нерухомого вала 13 відбувається за допомогою ролика 20, що з'єднаний з валом привідного крокового електродвигуна 7, вузлів обертання концентратора 16 та електромагнітної муфти 22, яка на час роботи електродвигуна вмикається і від'єднує концентратора вітропотoku 2 від нерухомого вала 13. У знеструмленому стані електромагнітна муфта 22 жорстко фіксує концентратор вітропотoku 2 у потрібному положенні, наприклад, у робочому, наведеному вхідним каналом 5 на вітер, чи боковому - для захисту вітроротора 1 від урагану. Фотоелектрична панель 12 разом з горизонтальною платформою 17 повертаються навколо нерухомого вала 13 за допомогою того ж ролика 20 і привідного крокового електродвигуна 7, якщо ввімкнути електромагнітну муфту 21. Необхідний кут повороту фотоелектричної панелі 12 визначається певною кількістю кроків електродвигуна 7, яка задається блоком керування 11. Електромагнітна муфта 21 у знеструмленому стані жорстко фіксує положення горизонтальної платформи 17. Використання в установці фіксатора кутового положення панелі 19 дає змогу встановлювати сонячну панель під оптимальними сезонними чи загальнорічними кутами нахилу панелі до горизонту. Кінцеві вимикачі кутового положення горизонтальної платформи 23 та вимикачі кутового положення концентратора 24 призначені для фіксування початкового та кінцевого положень відповідних пристроїв, з метою

подальшого коректного підрахунку зроблених електродвигуном кроків, а також для запобігання прокручування вказаних пристроїв навколо нерухомого валу 13.

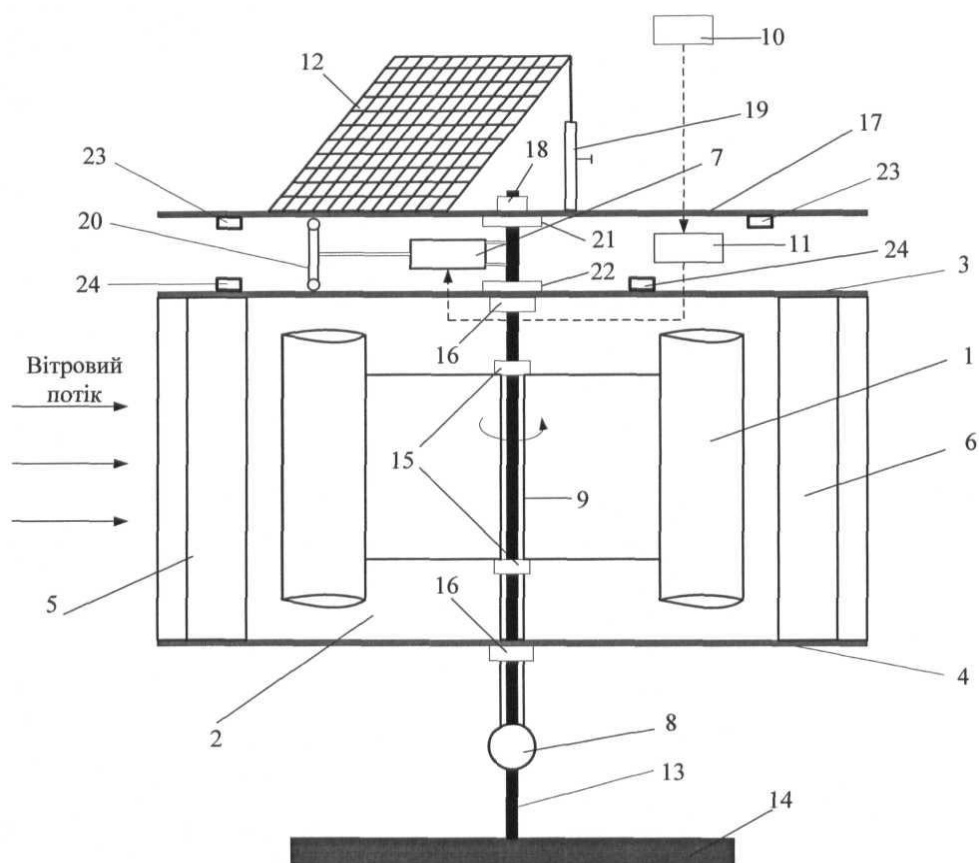
Отже, застосування вітросонячної електростанції дає змогу отримувати електричну енергію від сонця та вітру з високою енергетичною ефективністю.

5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вітросонячна електростанція, що складається з вітроротора з вертикальною віссю обертання, розміщеного всередині поворотного відносно цієї ж осі концентратора вітропотoku, виконаного у формі двох горизонтально розміщених пластин, між якими сформовані з протилежних сторін вертикальні канали для входу та виходу повітря, привідного електродвигуна, зв'язаного з концентратором вітропотoku, електрогенератора, ротор якого зв'язаний з вітроротором, давача напрямку вітру, під'єднаного разом з привідним електродвигуном до блока керування, та сонячної фотоелектричної панелі, розміщеної у верхній частині вітросонячної електростанції, яка **відрізняється** тим, що вона додатково обладнана нерухомим вертикальним валом, на якому через свої вузли обертання закріплені вітроротор, концентратор вітропотoku і горизонтальна платформа, на якій встановлена під оптимальним кутом нахилу сонячна фотоелектрична панель, причому в проміжку між верхньою пластиною концентратора вітропотoku і горизонтальною платформою встановлений ролик, котрий закріплений на валу привідного електродвигуна і кінематично зв'язує між собою горизонтальну платформу і концентратор вітропотoku, привідний електродвигун жорстко закріплений на вертикальному валу, а горизонтальна платформа з сонячною фотоелектричною панеллю і концентратор вітропотoku зв'язані з вертикальним валом через електромагнітні муфти.

20



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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