



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **163244** (13) **U**  
(51) МПК (2026.01)  
**H10F 19/00**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

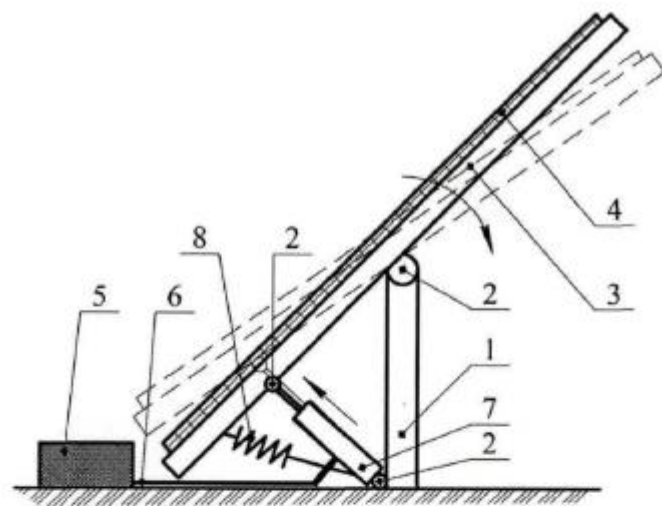
|                                                                                       |                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) Номер заявки: <b>а 2021 04033</b>                                                | (72) Винахідник(и):<br><b>Космач Олександр Павлович (UA),<br/>Степенко Сергій Анатолійович (UA),<br/>Новик Катерина Сергіївна (UA)</b>          |
| (22) Дата подання заявки: <b>12.07.2021</b>                                           |                                                                                                                                                 |
| (24) Дата, з якої є чинними<br>права інтелектуальної<br>власності: <b>11.06.2026</b>  |                                                                                                                                                 |
| (41) Публікація відомостей<br>про заявку: <b>18.01.2023, Бюл.№ 3</b>                  | (73) Володілець (володільці):<br><b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ<br/>"ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА",<br/>вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035 (UA)</b> |
| (46) Публікація відомостей<br>про державну<br>реєстрацію: <b>10.06.2026, Бюл.№ 23</b> |                                                                                                                                                 |

## (54) СПОСІБ АВТОНОМНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ СОНЯЧНИХ ФОТОМОДУЛІВ

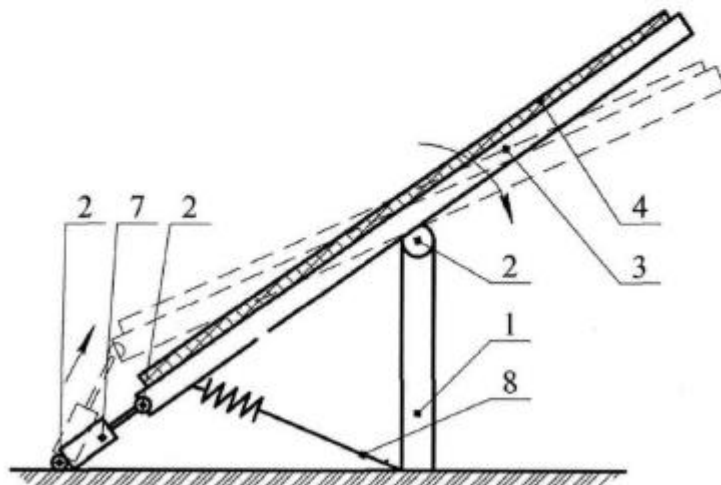
### (57) Реферат:

Спосіб автономної орієнтації сонячних фотомодулів включає зміну положення поворотного корпусу за допомогою гідравлічної системи, у якій розміщено телескопічні штанги. Поворот здійснюють шляхом пасивного нагрівання робочої рідини в ємності сонячним випромінюванням, з можливістю зростання тиску та видовження штока гідроциліндра. Повернення у вихідне положення здійснюють стисненням пружного елемента при охолодженні рідини. Рух регулюють шляхом зміни робочої довжини пружного елемента, об'єму робочої рідини та її розташування відносно сонячного випромінювання.

UA 163244 U



*a*



*b*

Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі електроенергетики, а саме систем слідкуючого позиціонування сонячних фотомодулів. Корисна модель призначена для зміни просторового розташування сонячних фотомодулів з врахуванням інтенсивності сонячного випромінювання.

Відомий спосіб орієнтування сонячних фотомодулів включає використання поворотного корпусу, встановленого на стійці, та гідравлічної системи, яка містить гідроциліндр зі штоком, з'єднувальні трубопроводи та ємність з робочою рідиною.

Як аналог прийнято сонячний тепловий колектор, в якому є поворотний корпус для орієнтації сонячних фотомодулів з використанням гідравлічної системи, яка містить телескопічні штанги, які висуваються при нагріванні рідини з високим коефіцієнтом теплового розширення [SU 1332111 A1, 23.08.1987].

Аналог має більш гнучку та просту конструкцію з використанням меншої кількості вузлів - однак, не реалізує гнучкого налаштування всієї системи регулювання та орієнтування, відсутні механізми, які енергоефективно дозволяють повернути поворотну конструкцію в початкове положення при охолодженні рідини, відсутні механізми налаштування чутливості гідравлічної системи до світлового випромінювання.

В основу корисної моделі поставлена задача збільшення енергетичної автономності, спрощення конструкції, підвищення надійності, а також є можливість адаптації під різні географічні широти шляхом механічного налаштування та налагодження.

Поставлена задача вирішується тим, що за способом автономної орієнтації сонячних фотомодулів, що включає зміну положення поворотного корпусу за допомогою гідравлічної системи, у якій розміщено телескопічні штанги, згідно з корисною моделлю, поворот здійснюють шляхом пасивного нагрівання робочої рідини в ємності сонячним випромінюванням, з можливістю зростання тиску та видовження штока гідроциліндра, при цьому повернення у вихідне положення здійснюють стисненням пружного елемента при охолодженні рідини, причому рух регулюють шляхом зміни робочої довжини пружного елемента, об'єму робочої рідини та її розташування відносно сонячного випромінювання.

Технічний результат забезпечує повну енергетичну автономність системи орієнтації, спрощення конструкції, підвищення надійності за рахунок відсутності механічних приводів, контролерів та датчиків, а також можливість адаптації під різні географічні широти шляхом механічного налаштування.

Спосіб орієнтації сонячних модулів полягає у використанні важільних шарнірних з'єднань з високою ефективністю (наприклад, керамічні кулькові підшипники) та гідравлічного термоприводу, який створює поворот сонячного фотомодуля внаслідок збільшення тиску в гідравлічній системі за рахунок розігрівання сонячним випромінюванням рідини з високим коефіцієнтом теплового розширення. Гідравлічна система з термоприводом включає в себе гідроциліндр, з'єднувальні трубопроводи та ємність, в якій знаходиться рідина (наприклад, силіконове масло або спиртові суміші), що має високий коефіцієнт теплового розширення. Можлива комбінація об'єднання гідроциліндра та ємності в одному інтегрованому вузлі. Гідроциліндр має шток, який через шарнірне енергоефективне з'єднання або через проміжний важіль з'єднаний з поворотним корпусом сонячного фотомодуля, який має також шарнірне енергоефективне з'єднання у вигляді кулькових підшипників з керамічними тілами кочення. Поворотний корпус шарнірно з'єднаний зі стійкою, яка необхідна для утримання на основі або фундаменті. Для створення натягу та гальмування механізму, а також для повернення гідравлічного циліндра і, як наслідок, корпусу сонячного фотомодуля в початкове положення, використовується пружний елемент або їх комбінація в залежності від потрібних зусиль. Пружний елемент має можливість регулювання за довжиною шляхом його видовження або скорочення в точках закріплення, тим самим виникає можливість налаштування результуючого положення сонячного фотомодуля, тобто його обмеження по початковому повороту та кінцевому положенню, що є одним з механізмів, який дозволяє визначити залежність між сонячною активністю та величиною повороту сонячної панелі і визначається шляхом налагодженням при монтажних роботах.

Суть пропонованого способу орієнтації сонячного фотомодуля полягає в наступному: сонячний фотомодуль вмонтований у поворотний корпус, який в початковому положенні направлений під завищеним кутом нахилу в залежності від широти і відповідає направленості для положення сонця в межах сходу та південного сходу. Таким чином, досягається збільшення направленості сонячного фотомодуля в ранковий період часу. Зі зростанням сонячної активності відбувається нагрівання ємності гідравлічної системи, всі елементи якої з'єднані трубопроводами. Ємність має покриття для поглинання сонячного випромінювання, і тим самим за рахунок збільшення тиску в замкнутій системі, відбувається лінійне видовження гідравлічного циліндра, який шарнірно з'єднаний з корпусом поворотного механізму. Величина ємності

гідравлічної системи виступає другою характеристикою, яка визначає зв'язок між сонячною активністю та величиною повороту сонячного фотомодуля і визначається шляхом налагодження при монтажних роботах. В такий спосіб досягається зменшення кута нахилу сонячного модуля, якому відповідає максимальна направленість до сонячного випромінювання в денний період часу.

По мірі зменшення сонячної активності відбувається зменшення тиску в гідравлічній системі, а використання пружного елемента або їх комбінації залежно від потрібних зусиль дозволяє повернути поворотний корпус в початкове положення, якому відповідає направленість сонячного фотомодуля у ранковий період часу в межах сходу та південного сходу, або в початкове потрібне положення. Слід відмітити, що місце розташування гідравлічної ємності або системи в цілому може виступати як третя характеристика для регулювання необхідного положення поворотного корпусу сонячного фотомодуля за рахунок наявності або відсутності сонячних променів на її поверхні.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

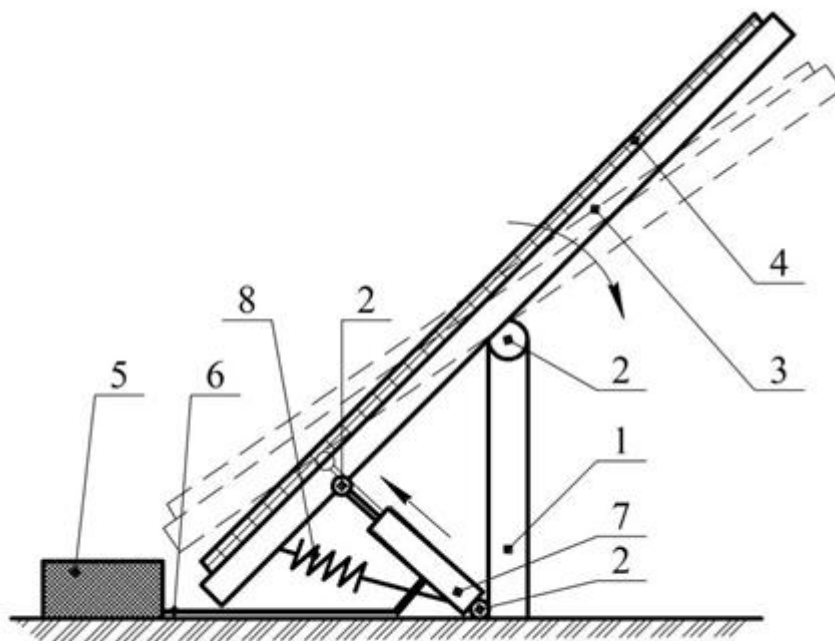
На Фіг. 1 зображено загальну схему реалізації способу з роздільним розташуванням ємності та гідроциліндра.

На Фіг. 2 зображено загальну схему реалізації способу з інтегрованим робочим вузлом.

Пристрій для реалізації способу (Фіг. 1) містить: стійку 1, шарнір 2, поворотний корпус 3, сонячний фотомодуль 4, ємність 5, трубопровід 6, гідроциліндр 7 та пружний елемент 8.

### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб автономної орієнтації сонячних фотомодулів, що включає зміну положення поворотного корпусу за допомогою гідравлічної системи, у якій розміщено телескопічні штанги, який **відрізняється** тим, що поворот здійснюють шляхом пасивного нагрівання робочої рідини в ємності сонячним випромінюванням, з можливістю зростання тиску та видовження штока гідроциліндра, при цьому повернення у вихідне положення здійснюють стисненням пружного елемента при охолодженні рідини, причому рух регулюють шляхом зміни робочої довжини пружного елемента, об'єму робочої рідини та її розташування відносно сонячного випромінювання.



Фіг. 1

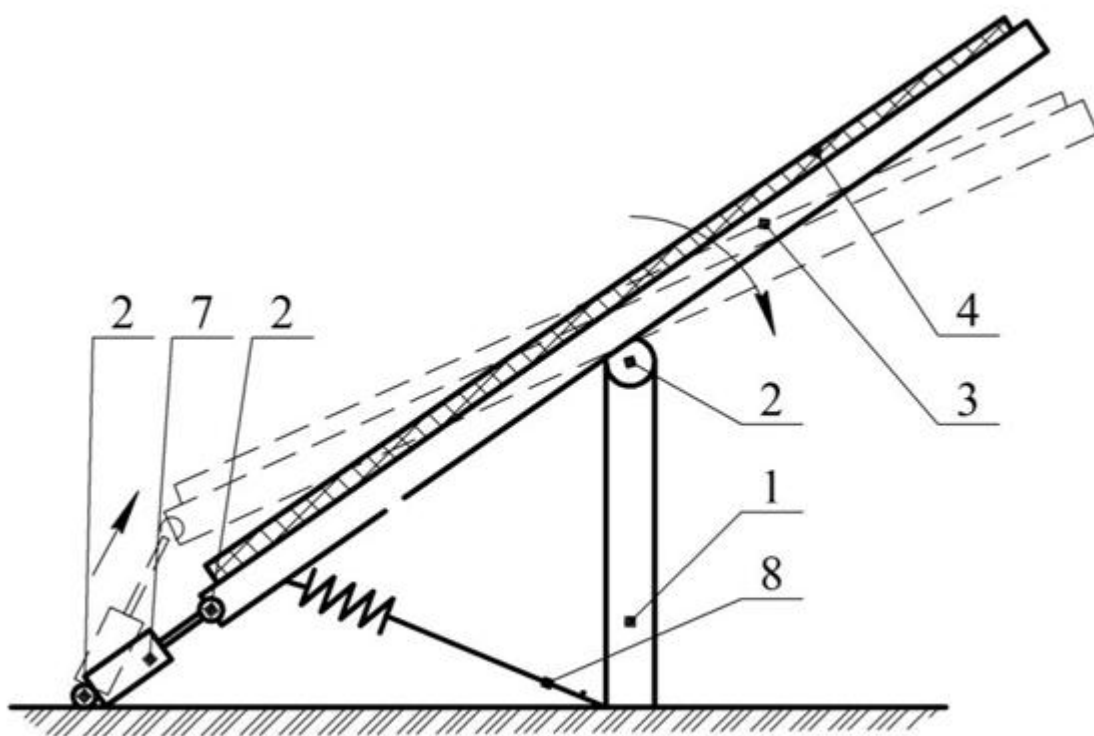


Fig. 2