



Mechanizm do optymalnego ustawiania ramy nośnej, zwłaszcza paneli fotowoltaicznych

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm do optymalnego ustawiania ramy nośnej, zwłaszcza paneli fotowoltaicznych, który przekręca je odpowiednio do kierunku padających promieni słonecznych.

5 Dotychczas znane są różne rozwiązania mechanizmów mocowania paneli fotowoltaicznych. Problemem jest ustawianie tych paneli pod odpowiednim kątem, aby przejmowały jak najwięcej energii padającego promieniowania słonecznego.

10 Opis zgłoszenia patentowego [CN109347416A](#) przedstawia mechanizm obracający moduł fotowoltaiczny, który składa się z płyty montażowej, obrotowej tarczy, trzpienia nośnego połączonego z ramą modułu fotowoltaicznego i siłownika. Obrót modułu fotowoltaicznego zapewnia korbówód, którego górny koniec jest ruchomo połączony z ramą modułu, a dolny koniec jest ruchomo połączony z kulistym blokiem ślizgowym w płycie montażowej.

15 W opisie patentu [CN104601100B](#) przedstawiony jest mechanizm podtrzymujący rozkładane panele fotowoltaiczne, w którym moduły połączone są zawiasowo z podłożem i między sobą. Są one również połączone obrotowo z wysuwającym trzpieniem rozkładającym panele fotowoltaiczne.

20 Z opisu zgłoszenia patentowego [CN108964594A](#) znane jest rozwiązanie mechanizmu poruszającego panel fotowoltaiczny. Panel ten jest montowany na cokole, na podłożu ustawionym pod odpowiednim kątem zależnym od szerokości geograficznej i osadzony jest na obracającym się trzpieniu. Trzpień ten wkręca się w cylinder prowadzący i jest on połączony z wałem silnika napędowego.

25 Opis zgłoszenia patentowego [CN107707189A](#) przedstawia mechanizm ustawiania wielu paneli fotowoltaicznych zawiasowo przymocowanych do ściany i połączonych za pomocą pionowego elementu nastawiającego. Podobne rozwiązanie przedstawia opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN201809912U](#) prezentujący mechanizm do rozkładania ruchomej osłony przeciwsłonecznej pokrytej fotowoltaiczną powierzchnią. Fotowoltaiczna osłona przeciwsłoneczna zamocowana jest obrotowo na ścianie. Jej rozsuwanie odbywa się poprzez popychacz i wałek łączący, przy czym popychacz połączony jest z urządzeniem napędowym.

30 Opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN209313778U](#) przedstawia mechanizm regulowanej podpory panelu fotowoltaicznego. Zasadniczymi elementami są: silnik, przekładnia redukcyjna, płyta wsporcza, nastawny trzpień oraz sprężyny. Wał silnika zainstalowanego w ramie podstawy połączony jest z przekładnią redukcyjną, a ta z nastawnym trzpieniem. Odpowiednie ustawienie podpory panelu fotowoltaicznego jest zależne od długości trzpienia, którego wysunięcie ograniczają dwie sprężyny. Pokrewne rozwiązanie przedstawione jest w opisie zgłoszenia patentowego [CN107749734A](#), w którym ujawniony jest mechanizm regulacji kąta nachylenia panelu fotowoltaicznego z elementem śrubowym podnoszącym lub opuszczającym jeden z jego końców.

35 W opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN203192810U](#) przedstawiony jest mechanizm montowania panelu fotowoltaicznego, w którym panel nie jest osadzony w ramie nośnej. Składa się on z belek instalacyjnych oraz odpowiednio ukształtowanych elementów mocujących i dociskowych.

40 Opis zgłoszenia patentowego [CN107425794A](#) przedstawia mechanizm mocowania panelu fotowoltaicznego, który zapewnia jego optymalne ustawienie względem położenia słońca. Charakteryzuje się on tym, że zawiera więcej niż jeden element w kształcie łuku przymocowany do ramy nośnej po przeciwnej stronie osi obrotu ramy.

Opis wzoru użytkowego [CN206658176U](#) przedstawia obrotowy mechanizm napędowy ustawiający panel fotowoltaiczny prostopadle do kąta padania światła słonecznego. Mechanizm ten zawiera poziomo ustawiony obrotowy wał, do którego przymocowany jest panel fotowoltaiczny i który to wał jest obracany zgodnie ze zmianą położenia słońca na niebie.

5 Opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN202564381U](#) przedstawia mechanizm ręcznego ustawienia panelu fotowoltaicznego, który zawiera przekładnię ślimakową pozwalającą skierować powierzchnię aktywną panelu prostopadle do kierunku padających promieni słonecznych.

10 W opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN206313722U](#) ujawniony jest mechanizm jednoczesnej regulacji ustawienia kilku paneli fotowoltaicznych. Panele te są osadzone w ramach, których trójkątne wsporniki połączone są za pomocą wału napędzanego przez silnik krokowy ze sprzęgłem oraz z przekładnią planetarną. Ustawienie paneli jest zmieniane w zależności od intensywności dochodzącego światła słonecznego.

15 Opis zgłoszenia patentowego [CN110086414A](#) przedstawia mechanizm efektywnej regulacji ustawienia grupy paneli fotowoltaicznych w kierunku słońca. Mechanizm zawiera ułożyskowaną ramę usztywniającą, na której zamontowane są panele fotowoltaiczne i której jeden z końców wyposażony jest w koło podporowe umieszczone w odpowiednio wygiętym torze. Na skutek zmiany długości połączonego z ramą siłownika i konsekwentny ruch koła podporowego po torze następuje zmiana ustawienia paneli fotowoltaicznych.

20 Opis zgłoszenia patentowego [CN109962675A](#) przedstawia mechanizm pozwalający na łatwe rozkładanie i składanie paneli fotowoltaicznych zamocowanych na teleskopowej ramie. Dzięki zastosowaniu ruchomego korbowodu możliwe jest również ustawianie paneli pod optymalnym kątem do kierunku padającego promieniowania słonecznego.

25 Opis zgłoszenia patentowego [CN109768763A](#) przedstawia jednoosiowy mechanizm pozwalający na śledzenie położenia słońca i dopasowanie ustawienia zespołu paneli fotowoltaicznych. Zasadniczym elementem mechanizmu jest przekładnia, w której wał transmisyjny przekazuje napęd na uzębione elementy o kołowym kształcie, do których przymocowana jest rama nośna paneli fotowoltaicznych.

30 Opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN209389999U](#) przedstawia mechanizm do regulacji położenia zespołu paneli fotowoltaicznych który charakteryzuje się tym, że zawiera poziomą podstawę i wspornik do regulacji kąta nachylenia paneli. Regulacja tego kąta jest możliwa dzięki prostemu układowi śrubowo zawiasowemu zmieniającymi położenie wspornika.

35 W opisie zgłoszenia patentowego [CN109167562A](#) ujawniony jest dwuosiowy samonaprowadzający mechanizm, który obraca panel fotowoltaiczny zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej ustawiając go optymalnie do kierunku padania promieni słonecznych. Ustawienie panel regulowane jest w układzie zamkniętym ze sprzężeniem zwrotnym.

Opis zgłoszenia patentowego [CN108832707A](#) przedstawia bioniczny mechanizm ustawiania panelu fotowoltaicznego symulującego podążanie słońca za słońcem.

40 Z opisu zgłoszenia patentowego [US2022216825A1](#) znany jest przenośny zestaw szybko rozkładanych paneli fotowoltaicznych przy różnych konfiguracjach elementów ramy nośnej. Z kolei opis zgłoszenia patentowego [EP2657623A2](#) przedstawia mechanizm sterowanego ustawiania ramy paneli fotowoltaicznych. W tym rozwiązaniu rama ta zamocowana jest do statywu za pomocą zespołu

przegubowego z dwoma stopniami swobody. Zasadniczymi elementami mechanizmu są dwa systemy ciągnięć napędowych przechylających i ustawiających ramę pod odpowiednim kątem.

Z opisu patentowego [PL237239B1](#) znany jest mechanizm mocowania panelu fotowoltaicznego na poziomej powierzchni ekranu akustycznego. Na górnej powierzchni ekranu zamocowane są dwa zestawy napędowo-podnoszące, w skład których wchodzi silniki krokowe i odpowiednio ułożone belki podnoszące panel fotowoltaiczny. Panel ten może być również obracany. Z kolei w opisie patentowym [PL237238B1](#) przedstawiony jest mechanizm mocowania panelu fotowoltaicznego na pionowej powierzchni ekranu akustycznego. Na pionowej powierzchni tego ekranu zamocowany jest układ mechaniczny obracający ramę panelu fotowoltaicznego. Zamocowany jest również układ z siłownikiem do odpowiedniego ustawiania ramy.

Opisy zgłoszeń patentowych [PL441766A1](#) i [PL441767A1](#) przedstawiają mechanizmy do mocowania paneli fotowoltaicznych na słupach ekranów akustycznych. Pierwszy z nich obraca i ustawia ramę panelu fotowoltaicznego wokół słupa ekranu wykorzystując napędowe silniki oraz odpowiednio skonfigurowane układy belek i przegubów. W drugim mechanizmie ramy paneli fotowoltaicznych są równolegle mocowane na słupach ekranów i są odpowiednio ustawiane z użyciem silników oraz wałów napędowych i przekładni kątowych. Wykorzystywane są także siłowniki i układy belek z przegubami kulowymi.

Celem wynalazku jest optymalne ustawianie ramy nośnej z panelami fotowoltaicznymi, które będzie zapewniało maksymalny uzysk energii elektrycznej z tych paneli.

W przedmiotowym rozwiązaniu poprzez określenie rama nośna rozumiany jest układ konstrukcyjny prętów sztywno ze sobą połączonych końcami.

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm do optymalnego ustawiania ramy nośnej, zwłaszcza paneli fotowoltaicznych posiadający ramę nośną zamocowaną przesuwnie na prowadnicy. Jego istotą jest to, że do każdego z boków jednej pary przeciwnie ułożonych boków ramy nośnej zamocowany jest pręt. Pierwszy pręt zamocowany jest do ramy nośnej poprzez prowadnicę liniową, w której umieszczony jest on przesuwnie oraz obrotowo względem jej osi. Do końca każdego z prętów znajdującego się poza obszarem ramy nośnej zamocowany jest wózek, którego koła ułożone są na przymocowanej do podłoża wyprofilowanej prowadnicy o zamkniętym torze.

Korzystnie kołami pierwszego wózka są trzy rolki lub kołami drugiego wózka są trzy rolki, których osie znajdują się w wierzchołkach trójkątów równoramiennych. Pierwsza rolka pierwszego wózka jest rolką napędową, a pozostałe dwie rolki są rolkami dociskowymi. Pierwsza rolka pierwszego wózka sprzężona jest z wałem pierwszego silnika napędzającego zamocowanego przesuwnie na pierwszym wózku z wykorzystaniem pierwszych prowadnic ślizgowych i pierwszej sprężyny. Wał pierwszego silnika napędzającego umieszczony jest w otworze prowadzącym w pierwszym wózku.

Dodatkowo pierwsza rolka drugiego wózka jest rolką napędową, a pozostałe dwie rolki są rolkami dociskowymi. Pierwsza rolka drugiego wózka sprzężona jest z wałem drugiego silnika napędzającego zamocowanego przesuwnie na drugim wózku z wykorzystaniem drugich prowadnic ślizgowych i drugiej sprężyny. Wał drugiego silnika napędzającego umieszczony jest w otworze prowadzącym w drugim wózku.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że dzięki mechanizmowi do optymalnego ustawiania ramy nośnej paneli fotowoltaicznych występuje efektywniejsza konwersja promieniowania słonecznego na energię elektryczną niż w przypadku paneli, które nie podążają za ruchem słońca.

5

Mechanizm według wynalazku w przykładzie wykonania zaprezentowany jest na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

Fig. 1 – widok perspektywiczny mechanizmu z dołu i z boku w pozycji środkowej,

Fig. 2 – widok perspektywiczny mechanizmu z góry i z boku w pozycji środkowej,

10 Fig. 3 – widok perspektywiczny mechanizmu z góry i z boku w pozycji skrajnej,

Fig. 4 – widok mechanizmu z boku w pozycji środkowej,

Fig. 5 – widok mechanizmu z boku w pozycji skrajnej,

Fig. 6 – szczegół ułożenia wózka napędowego na prowadnicy w widoku perspektywicznym z tyłu i z dołu w pozycji środkowej,

15 Fig. 7 – szczegół ułożenia wózka napędowego na prowadnicy w widoku perspektywicznym z przodu i z góry w pozycji skrajnej,

Fig. 8 – szczegół ułożenia wózka napędowego na prowadnicy w widoku perspektywicznym z tyłu i z dołu w pozycji skrajnej,

Fig. 9 – rozstawienie osi kół pierwszego wózka napędowego i otworu prowadzącego,

20 Fig. 10 – rozstawienie osi kół drugiego wózka napędowego i otworu prowadzącego.

Mechanizm do optymalnego ustawiania ramy nośnej, zwłaszcza paneli fotowoltaicznych posiadający ramę nośną 1 zamocowaną przesuwnie na prowadnicy 2 w przykładzie wykonania składa się z ramy nośnej 1 sporządzonej z belek o przekroju kwadratowym 5x5 cm wyprodukowanych z duralu cynkowego PA9. Rama nośna 1 ma zarys kwadratu, w którym środki dwóch przeciwległych boków połączone są belką środkową. Na przedłużeniach belki środkowej, na zewnątrz ramy nośnej 1, zamocowane są stalowe pręty 3.1, 3.2. Pierwszy pręt 3.1 ma kołowy przekrój poprzeczny o średnicy 3,5 cm i zamocowany jest do ramy nośnej 1 poprzez znajdującą się pod belką środkową prowadnicę liniową 4, w której umieszczony jest on przesuwnie oraz obrotowo względem jej osi. Natomiast drugi pręt 3.2 ma kwadratowy przekrój 3,5x3,5 cm i jest zamocowany na sztywno do ramy nośnej 1. Do końców prętów 3.1, 3.2 znajdujących się poza obszarem ramy nośnej 1 zamocowane są wózki 5, 6, których koła ułożone są na przymocowanej do podłoża wyprofilowanej zamkniętej prowadnicy 2. Prowadnicą 2 jest złączona końcami stalowa rura o średnicy 5 cm, wygięta i ustawiona w taki sposób, że największa jej wysokość nad podłożem jest w kierunku północnym. Wysokość ta maleje równomiernie w kierunku wschodnim i zachodnim, a następnie ustala się aż do kierunku południowego. Kołami pierwszego wózka 5 zamocowanego do końca pierwszego pręta 3.1 są trzy rolki 7.1, 7.2, 7.3, a kołami drugiego wózka 6 zamocowanego do końca drugiego pręta 3.2 są trzy rolki 8.1, 8.2, 8.3. Osie tych rolek znajdują się w wierzchołkach trójkątów równoramiennych. Pierwsza rolka 7.1 pierwszego wózka 5 i pierwsza rolka 8.1 drugiego wózka 6 są rolkami napędowymi i znajdują się od dołu prowadnicy 2. Pozostałe dwie rolki 7.2, 7.3 pierwszego wózka 5 i pozostałe dwie rolki 8.2, 8.3 drugiego wózka 6 są rolkami dociskowymi i znajdują się od góry prowadnicy 2. Pierwsza rolka 7.1 pierwszego wózka 5 i pierwsza rolka 8.1 drugiego wózka 6 sprzężone są odpowiednio z wałem pierwszego silnika

napędzającego 9 i z wałem drugiego silnika napędzającego 12, którymi są silniki krokowe 103H7123-5040 produkowane przez firmę Sanyo Denki. Silnik napędzający 9 pierwszego wózka 5 zamocowany jest na tym wózku przesuwnie z wykorzystaniem prowadnic ślizgowych 10 umiejscowionych po obydwu stronach tego silnika i z użyciem sprężyny 11 do jego pozycjonowania. Silnik napędzający 12 drugiego wózka 6 zamocowany jest na tym wózku przesuwnie poprzez prowadnice ślizgowe 13 umiejscowione po obydwu stronach tego silnika z użyciem sprężyny 14 do jego pozycjonowania. Wał silnika napędzającego 9 umieszczony jest w otworze prowadzącym 5.1 w pierwszym wózku 5, a wał silnika napędzającego 12 umieszczony jest w otworze prowadzącym 6.1 w drugim wózku 6. Obydwa silniki napędzające 9 i 12 połączone są z modułem sterująco-zasilającym w postaci modułu DM542 firmy WAVETOPSING INTERNATIONAL TECHNOLOGY Co, do którego podłączony jest również czujnik natężenia oświetlenia kierunkowego Grove - LM358. Do ramy nośnej 1 przymocowane są dwa panele fotowoltaiczne, którymi są ogniwa JKM380M-72 firmy JinKO Solar.

Działanie mechanizmu do optymalnego ustawiania ramy nośnej, zwłaszcza paneli fotowoltaicznych polega na tym, że moduł sterująco-zasilający w oparciu o mechanizm zegarowy, tak steruje ustawieniem ramy nośnej paneli fotowoltaicznych, aby uzyskać energię elektryczną o każdej porze dnia i roku, przy danych warunkach nasłonecznienia był jak największy. Odbывается to w ten sposób, że moduł sterująco-zasilający sterując pracą silników napędzających 9 i 12 powoduje odpowiednie przesunięcia pierwszych rolek 7.1 i 8.1, a tym samym rolek 8.2 i 8.3 oraz rolek 9.2 i 9.3 odpowiednio pierwszego wózka 5 i drugiego wózka 6 na prowadnicy 2. Konsekwencją tego jest przemieszczenie pierwszego wózka 5 i drugiego wózka 6, a wraz z nimi ramy nośnej 1 z zamontowanymi panelami fotowoltaicznymi. Zmiany ustawienia tych paneli względem stron światła możliwe są też dzięki obrotom i przesunięciom pierwszego pręta 3.1 w prowadnicy liniowej 4. W ciągu dnia wynikiem ciągłego przemieszczania się wózków napędowych 5 i 6 na prowadnicy 2 jest optymalnie ustawianie paneli fotowoltaicznych względem kierunku padających promieni słonecznych. To optymalnie ustawianie odbywa się zgodnie z zaprogramowanymi danymi dla zmian położenia słońca nad horyzontem w ciągu dnia i w różnych porach roku. Wykorzystywane mogą być też sygnały z czujnika natężenia oświetlenia, które przekazywane są do modułu sterująco-zasilającego.

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń

- 1 – rama nośna
- 2 – prowadnica
- 3.1 – pierwszy pręt
- 3.2 – drugi pręt
- 4 – prowadnica liniowa
- 5 – pierwszy wózek
- 5.1 – otwór prowadzący
- 6 – drugi wózek
- 6.1 – otwór prowadzący
- 7.1 – rolka napędowa pierwszego wózka
- 7.2, 7.3 – rolka dociskowa pierwszego wózka
- 8.1 – rolka napędowa drugiego wózka
- 8.2, 8.3 – rolka dociskowa drugiego wózka
- 9 – silnik napędzający pierwszego wózka
- 10 – prowadnica ślizgowa pierwszego wózka
- 11 – sprężyna pierwszego wózka
- 12 – silnik napędzający drugiego wózka
- 13 – prowadnica ślizgowa drugiego wózka
- 14 – sprężyna drugiego wózka