



Mechanizm do ustawiania i obracania ramy nośnej, zwłaszcza paneli fotowoltaicznych

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm do ustawiania i obracania ramy nośnej, zwłaszcza paneli fotowoltaicznych, który nastawia 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 korbowód, 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.

5 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.

10 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.

15 Celem wynalazku jest odpowiednie ustawianie ramy nośnej z zamocowanymi panelami fotowoltaicznymi. Ustawianie to zapewni uzyskiwanie maksymalnej energii elektrycznej generowanej przez te panele.

20 W przedmiotowym rozwiązaniu poprzez określenie rama nośna rozumiany jest układ konstrukcyjny prętów, które są ze sobą końcami sztywno połączone.

25 Przedmiotem wynalazku jest mechanizm do ustawiania i obracania 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. Każdy z prętów 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. Koniec pierwszego pręta znajdującego się w obszarze ramy nośnej połączony jest osiowo z wałem silnika obracającego, którego obudowa zamocowana jest do ramy nośnej.

30 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 silnika napędzającego zamocowanego przesuwnie na pierwszym wózku z wykorzystaniem prowadnic ślizgowych i sprężyny. Wał silnika napędzającego umieszczony jest w otworze prowadzącym w pierwszym wózku.

40

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

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

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

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

Fig. 3 – widok perspektywiczny mechanizmu z góry i z boku w pozycji środkowej z obróconą ramą nośną

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

Fig. 5 – widok perspektywiczny rozłożonego mechanizmu z góry i z boku w pozycji środkowej,

Fig. 5.1 – szczegół mocowania pierwszego pręta do ramy nośnej w widoku perspektywicznym z góry i z boku,

Fig. 5.2 – szczegół obracania ramy nośnej w widoku perspektywicznym z góry i z boku,

15 Fig. 5.3 – szczegół mocowania drugiego pręta do ramy nośnej w widoku perspektywicznym z góry i z boku,

Fig. 5.4 – wózek napędowy w widoku perspektywicznym z góry i z boku,

Fig. 5.5 – wózek napędowy w widoku perspektywicznym z góry i z tyłu,

Fig. 6 – rozstawienie osi kół wózka napędowego i otworu prowadzącego.

20

Mechanizm do ustawiania i obracania ramy nośnej, zwłaszcza panelu fotowoltaicznego posiadający ramę nośną 1 zamocowaną przesuwnie na prowadnicy 2 w przykładzie wykonania składa się z ramy nośnej 1 skonstruowanej z wykonanych z duralu PA24 belek o przekroju kwadratowym 5x5 cm. Rama nośna 1 ma zarys kwadratu, w którym środki dwóch przeciwległych boków połączone są

25 belką środkową. Na przedłużeniach belki środkowej, na zewnątrz ramy nośnej 1, zamocowane są stalowe pręty 3.1, 3.2. Pręty te mają okrągłe przekroje o średnicy 3,5 cm i zamocowane są do ramy nośnej 1 poprzez znajdujące się pod belką środkową prowadnice liniowe 4.1, 4.2, w których umieszczone są one przesuwnie oraz obrotowo względem osi tych prowadnic. Drugi pręt 3.2 zaopatrzone jest w elementy ograniczające jego przesuwanie się w drugiej prowadnicy liniowej 4.2.

30 Do końca każdego z prętów 3.1, 3.2 znajdującego się poza obszarem ramy nośnej 1 zamocowany jest wózek 5, 6, którego 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, maleje równomiernie w kierunku wschodnim i zachodnim, a następnie aż do kierunku południowego jest stała.

35 Koniec pierwszego pręta 3.1 znajdujący się pod belką środkową ramy nośnej 1 połączony jest osiowo z wałem silnika obracającego 7, którego obudowa zamocowana jest do belki środkowej ramy nośnej 1. Jako silnik obracający 7 zastosowany jest silnik krokowy 60BYGH5703 firmy QC - Quality Control.

40 Kołami pierwszego wózka 5 zamocowanego do końca pierwszego pręta 3.1 są trzy rolki 8.1, 8.2, 8.3, a kołami drugiego wózka 6 zamocowanego do końca drugiego pręta 3.2 są trzy rolki 9.1, 9.2, 9.3. Osie tych rolek znajdują się w wierzchołkach trójkątów równoramiennych. Pierwsza rolka 8.1 pierwszego wózka 5 i pierwsza rolka 9.1 drugiego wózka 6 znajdują się od dołu prowadnicy 2. Pozostałe dwie rolki 8.2, 8.3 pierwszego wózka 5 i pozostałe dwie rolki 9.2, 9.3 drugiego wózka 6 znajdują się od góry

5 prowadnicy 2 i są rolkami dociskowymi. Rolką dociskową jest również pierwsza rolka 9.1 drugiego wózka 6. Pierwsza rolka 8.1 pierwszego wózka 5 jest rolką napędową i sprzężona jest z wałem silnika napędzającego 10, którym jest silnik 60HS100-3504A08-D24 produkowany przez ShenZhen HSM stepper Motor Electric Co., Ltd. Silnik napędzający 10 zamocowany jest przesuwnie na pierwszym wózku 5 poprzez prowadnice ślizgowe 11 umiejscowione po obydwu stronach tego silnika. Wykorzystywana jest przy tym sprężyna 12 do jego pozycjonowania. Wał silnika napędzającego 10 umieszczony jest w otworze prowadzącym 5.1 wykonanym w pierwszym wózku napędowym 5. Silnik napędzający 10 połączony jest 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 10 fotowoltaiczne, którymi są ogniwa JKM380M-72 firmy JinkO Solar.

15 Działanie mechanizmu do ustawiania i obracania 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 energii elektrycznej o danej porze dnia i roku, przy danych warunkach nasłonecznienia był jak największy. Odbywa się to w ten sposób, że moduł sterująco-zasilający sterując pracą silnika napędzającego 10 powoduje odpowiednie przesunięcie pierwszej rolki 8.1, a tym samym rolek 8.2 i 8.3 pierwszego wózka 5 na prowadnicy 2. Jednocześnie przesunięciu na prowadnicy 2 podlegają też rolki 9.1, 9.2, 9.3 drugiego wózka 6. 20 Konsekwencją tego jest przemieszczenie pierwszego wózka 5 i drugiego wózka 6, a wraz z nimi ramy nośnej 1 z zamontowanymi panelami fotowoltaicznymi i zmiana ustawienia tych paneli względem stron świata. Efektem sterowania pracą silnika obracającego 7 jest odpowiedni obrót ramy nośnej 1 wokół jej osi przechodzącej wzdłuż środkowej belki. Pomocne jest przy tym obracanie i przesuwanie prętów 3.1, 3.2 w prowadnicach liniowych 4.1, 4.2. W ciągu dnia w wyniku przemieszczania się wózków 25 napędowych 5 i 6 na prowadnicy 2 płaszczyzna paneli fotowoltaicznych jest zawsze skierowana w stronę słońca. Takie ustawianie paneli jest zgodnie z zaprogramowanymi danymi dla dobowych i rocznych zmian położenia słońca nad horyzontem. Opcjonalnie wykorzystywane mogą być 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
- 4.1 – pierwsza prowadnica liniowa,
- 4.2 – druga prowadnica liniowa
- 5 – pierwszy wózek napędowy
- 5.1 – otwór prowadzący
- 6 – drugi wózek napędowy
- 7 – silnik obracający
- 8.1 – rolka napędowa pierwszego wózka
- 8.2, 8.3 – rolka dociskowa pierwszego wózka
- 9.1, 9.2, 9.3 – rolka dociskowa drugiego wózka
- 10 – silnik napędzający
- 11 – prowadnica ślizgowa
- 12 – sprężyna