Mechanizm do mocowania, zwłaszcza paneli fotowoltaicznych na słupach ekranów akustycznych

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm do mocowania, paneli fotowoltaicznych na słupach ekranów akustycznych.

Dotychczas znane różne rozwiązania mechanizmów mocowania paneli fotowoltaicznych.

Z opisu zgłoszenia patentowego CN105926475A oraz zgłoszenia wzoru użytkowego CN205775909U znane jest rozwiązanie, w którym moduły fotowoltaiczne montowane są w górnej części ekranu akustycznego. Moduły te umieszczane są na trójkątnym stelażu, którego boczne ramiona skierowane są na obydwie strony ekranu.

W opisie zgłoszenia wzoru użytkowego CN208369513U przedstawione jest rozwiązanie ekranu akustycznego, którego pionowa dolna część absorbuje fale dźwiękowe, natomiast w odpowiednio nachylonej górnej części zamontowane są panele fotowoltaiczne, które generują prąd elektryczny.

Ekran akustyczny z zamontowanym w górnej części poziomym wałem, do którego przymocowane są dwustronne moduły fotowoltaiczne przedstawiony jest w opisie wzoru użytkowego ES1258189Y. Wał obracany jest przez system śledzący położenie słońca.

Opis zgłoszenia patentowego CN113969549A ujawnia funkcjonalny mechanizm mocowania paneli fotowoltaicznych na ekranie akustycznym. Panele umieszczane są w górnej części ekranu akustycznego, po obydwu jego stronach i połączone są z układem poprzecznej i wzdłużnej regulacji położenia, który odpowiednio je obraca i nachyla w kierunku słońca.

W zgłoszeniu patentowym CN108560433A opisany jest ekran do zmniejszania poziomu ulicznego hałasu, z którym połączona jest rama nośna konstrukcji wspierającej moduły fotowoltaiczne. Rama ta usytuowana jest przed ekranem akustycznym. Regulacja kąta nachylenia modułów odbywa się poprzez obrotowy wał, który połączony jest z ramą nośną. Podobne rozwiązanie przedstawione jest w zgłoszeniu patentowym nr CN108221727A, w którym do dźwiękochłonnego ekranu zamocowana jest zawiasowo rama z modułami fotowoltaicznymi. Rama ta odchylona jest od pionu pod odpowiednim kątem zależnym od kierunku padającego promieniowania słonecznego.

Opis zgłoszenia patentowego CN109680621A przedstawia ekran akustyczny z zamontowanymi na jego powierzchniach bocznych modułami fotowoltaicznymi. Konstrukcja spełnia dwie funkcje - chroni przed hałasem i generuje energię elektryczną. Podobne rozwiązanie ujawnione jest w opisie zgłoszenia wzoru użytkowego CN209891098U. W pionowej płaszczyźnie ekranu akustycznego zamontowane są elastyczne moduły typu CIGS.

W opisach patentowych PL237238B1 i PL237239B1 ujawnione są mechanizmy mocowania paneli fotowoltaicznych na poziomej krawędzi i pionowej powierzchni, zwłaszcza ekranu akustycznego. Mechanizmy te charakteryzują się tym, że panele fotowoltaiczne ustawiane są zgodnie z kierunkiem padania promieni słonecznych. Wykorzystywane są przy tym zestawy napędowo-podnoszące i obracające panele, które połączone są z modułem sterująco-zasilającym.

Mechanizmy sterowanego ustawiania segmentów ekranu, zwłaszcza ekranu akustycznego przedstawione są w opisach zgłoszeń patentowych PL434255A1 i PL434256A1. Zamontowane na

osiach ekrany składowe są odpowiednio pozycjonowane zgodnie z sygnałami wysyłanymi z modułu sterującego do elementów wykonawczych.

Celem wynalazku jest wykorzystanie konstrukcji ekranów akustycznych instalowanych wzdłuż autostrad jako podstawy do montowania paneli fotowoltaicznych i efektywniejsze pozyskiwanie energii elektrycznej z tych paneli.

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm do mocowania, zwłaszcza paneli fotowoltaicznych na słupach ekranów akustycznych, posiadający silniki napędowe. Jego istotą jest to, że na słupie zamocowany jest pierwszy silnik napędowy, na którego wale osadzone jest pierwsze koło zębate sprzężone z drugim kołem zębatym osadzonym obrotowo na słupie. Drugie koło zębate sprzężone jest ze współosiowo zamocowaną na słupie tuleją. Do tulei zamocowana jest pierwszym końcem za pomocą pierwszego zawiasu pierwsza belka, która drugim końcem zamocowana jest za pomocą drugiego zawiasu do nakrętki znajdującej się na gwintowanym wale zamocowanym obrotowo w środkowej części ramy, korzystnie panelu fotowoltaicznego. Koniec wału połączony jest za pomocą przegubu z trzema stopniami swobody, korzystnie kulowego oraz przegubu wychylnego, korzystnie homkinetycznego z drugim silnikiem napędowym zamocowanym obrotowo do słupa. Pomiędzy pierwszym silnikiem napędowym a drugim silnikiem napędowym zamocowany jest obrotowo do słupa trzeci silnik napędowy, do którego wału zamocowany jest pierwszy koniec drugiej belki, której drugi koniec zamocowany jest za pomocą trzeciego zawiasu do pierwszego końca trzeciej belki, której drugi koniec połączony jest za pomocą przegubu z co najmniej dwoma stopniami swobody, korzystnie przegubu kulowego, z boczną częścią ramy. Silniki napędowe połączone są z modułem sterującym.
Opcjonalnie moduł sterujący połączony jest z głowicą do pomiaru natężenia padających promieni świetlnych i położenia źródła tych promieni, korzystnie znajdującą się na szczycie słupa.
Dodatkowo moduł sterujący połączony jest z czujnikami parametrów meteorologicznych.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest efektywniejsza konwersja promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Dzięki mocowaniu na słupach ekranów akustycznych panele fotowoltaiczne ustawiane są nie tylko w zależności od kierunku padania promieni słonecznych, ale również w sposób chroniący je przed ekstremalnymi warunkami atmosferycznymi takimi jak silny wiatr albo gradobicie.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:
Fig. 1 – mechanizm w widoku perspektywicznym w pierwszym położeniu,
Fig. 2 – mechanizm w widoku perspektywicznym w drugim położeniu,
Fig. 3 – mechanizm w widoku perspektywicznym w trzecim położeniu.

Mechanizm do mocowania, zwłaszcza paneli fotowoltaicznych na słupach ekranów akustycznych, posiadający silniki napędowe w przykładzie wykonania składa się z zamocowanego na stalowym słupie 1 pierwszego silnika napędowego 2, którym jest silnik 1.5-700-160/28-G produkowany przez firmę QC - Quality Confirmed. Na wale tego silnika osadzone jest pierwsze koło zębate 3 sprzężone z drugim kołem zębatym 4 osadzonym obrotowo na słupie 1. Drugie koło zębate 4 sprzężone jest ze współosiowo zamocowaną na słupie 1 stalową tuleją 5. Do tulei 5 zamocowana jest pierwszym końcem za pomocą pierwszego zawiasu 6 wykonana ze stali pierwsza belka 7 o kwadratowym przekroju 50x50 mm. Belka ta drugim końcem zamocowana jest za pomocą drugiego zawiasu 8 do nakrętki 9 czworokątnej M39 znajdującej się na gwintowanym wale 10 zamocowanym obrotowo w środkowej części ramy 11 panelu fotowoltaicznego, którym jest moduł JW-HD144N-420W Jolywood o mocy 420 W. Koniec wału 10 połączony jest za pomocą przegubu 12 kulowego oraz przegubu 13 homokinetycznego z zamocowanym obrotowo do słupa 1 drugim silnikiem napędowym 14, którym jest silnik krokowy bipolarny, jednoosiowy – SK04040/60 firmy CNC PROFI. Pomiędzy pierwszym silnikiem napędowym 2 i drugim silnikiem napędowym 14 zamocowany jest obrotowo do słupa 1 trzeci silnik napędowy 15, którym jest silnik 60HS100-3504A08-D24 produkowany przez ShenZhen HSM stepper Motor Electric Co., Ltd. Do wału tego silnika zamocowany jest pierwszy koniec drugiej belki 16, której drugi koniec zamocowany jest za pomocą trzeciego zawiasu 17 do pierwszego końca trzeciej belki 18. Z kolei drugi koniec trzeciej belki 18 połączony jest za pomocą przegubu 19 kulowego z boczną częścią ramy 11 panelu fotowoltaicznego. Druga i trzecia belka wykonane są ze stali i mają przekrój prostokąta 35x25 mm. Silniki napędowe 2, 14, 15 połączone są z modułem sterującym, którym jest moduł DM542 firmy WAVETOPSING INTERNATIONAL TECHNOLOGY Co. Moduł sterujący połączony jest ze znajdującą się na szczycie słupa 1 głowicą do pomiaru natężenia padających promieni świetlnych i położenia źródła tych promieni. Głowica ta wyposażona jest między innymi w czujnik natężenia promieniowania słonecznego SP1D firmy PM Ecology. Dodatkowo moduł sterujący połączony jest z czujnikami parametrów meteorologicznych 10, którymi są dla przykładu czujniki kierunku i prędkości wiatru typu SOL-ES-PRO-WD/WS produkowane przez firmę Lambrecht Meteo GmbH.

Działanie mechanizmu do mocowania, zwłaszcza paneli fotowoltaicznych na słupach ekranów akustycznych polega na tym, że moduł sterujący, który ma zaprogramowane dane dotyczące położenia słońca w cyklu dobowym i rocznym tak steruje ustawieniem ramy 11 panelu fotowoltaicznego, aby uzysk energii elektrycznej z tego panelu był jak największy. Odbywa się to w ten sposób, że sterując pracą pierwszego silnika napędowego 2 odpowiednio obracane jest pierwsze koło zębate 3, które wprawia w ruch drugie koło zębate 4 oraz połączoną z nim i osadzoną obrotowo na słupie 1 tuleję 5. Obrót tulei 5 na słupie 1 przenosi się poprzez pierwszy zawias 6, pierwszą belkę 7, drugi zawias 8 i nakrętkę 9 na gwintowany wał 10, który odpowiednio ustawia ramę 11 z panelem fotowoltaicznym w kierunku słońca. Optymalny kąt nachylenia ramy 11 z panelem fotowoltaicznym względem kierunku padających promieni słonecznych ustawiany jest na podstawie sygnałów ze sterownika wysyłanych do drugiego silnika napędowego 14 oraz do trzeciego silnika napędowego 15. Drugi silnik napędowy 14 poprzez przegub 13 homokinetyczny i przegub 12 kulowy ustawia kąt nachylenia płaszczyzny panelu fotowoltaicznego względem osi słupa 1. Trzeci silnik napędowy 15 poprzez drugą belkę 16, trzeci

zawias 17, trzecią belkę 18 i przegub 19 kulowy obraca ramę 11 z panelem fotowoltaicznym względem osi wału 10.

Opcjonalnie do modułu sterującego kierowany jest sygnał z głowicy do pomiaru natężenia padających promieni świetlnych i położenia źródła tych promieni. Panel fotowoltaiczny ustawiany jest wówczas na podstawie korzystniejszego bilansu wytwarzanej i użytej energii do tego ustawiania. Rozpatrywana jest energia możliwa do uzyskania dla pozycji zgodnej z zaprogramowanymi danymi dla dobowego i rocznego położenia słońca nad horyzontem oraz ta, która jest generowana przez ustawiany panel fotowoltaiczny, gdy dochodzi do niego maksymalne natężenie promieniowania słonecznego.

Dodatkowo do modułu sterującego mogą być kierowane sygnały z zamontowanych czujników parametrów meteorologicznych. Na podstawie tych sygnałów podejmowana jest decyzja o ustawieniu panelu fotowoltaicznego w sposób chroniący go przed niszczącym działaniem zjawisk meteorologicznych, np. silnego wiatru lub opadów gradu.

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

Wykaz oznaczeń:

1 – słup
2 – pierwszy silnik napędowy
3 – pierwsze koło zębate
4 – drugie koło zębate
5 – tuleja
6 – pierwszy zawias
7 – pierwsza belka
8 – drugi zawias
9 – nakrętka
10 – gwintowany wał
11 – rama
12 – przegub z trzema stopniami swobody
13 – przegub wychylny
14 – drugi silnik napędowy
15 – trzeci silnik napędowy
16 – druga belka
17 – trzeci zawias
18 – trzecia belka
19 – przegub z dwoma stopniami swobody