



Mechanizm do ustawiania ramy nośnej, zwłaszcza panelu fotowoltaicznego na ekranie akustycznym

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm do ustawiania ramy nośnej, zwłaszcza panelu fotowoltaicznego na ekranie akustycznym. Taki ekran instalowany jest przy autostradach i drogach szybkiego ruchu głównie w celu ochrony przed hałasem oraz zanieczyszczeniami powietrza emitowanymi przez pojazdy.

Dotychczas znane są różne rozwiązania ekranów akustycznych i montowania na nich paneli fotowoltaicznych.

W opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN208369513U](#) przedstawiono rozwiązanie ekranu akustycznego, którego pionowa dolna część absorbuje fale dźwiękowe. W nachylonej pod odpowiednim kątem górnej części zamontowane są panele fotowoltaiczne generujące prąd elektryczny.

W opisach zgłoszeń wzorów użytkowych [CN204780664U](#) i [CN204510041U](#) przedstawione są również rozwiązania, w których moduły fotowoltaiczne montowane są w górnej części ekranu akustycznego na ramach nachylonych pod ustalonym, odpowiednim kątem. Wytwarzana energia elektryczna może być magazynowana lub oddawana do sieci elektroenergetycznej.

Opis zgłoszenia patentowego [EP2363531A2](#) przedstawia ekran akustyczny, który jest odchylony od pionu i zwrócony w kierunku padania promieni słonecznych. Na zewnętrznej powierzchni ekranu zamontowane są moduły fotowoltaiczne, a pionowa powierzchnia jego podpory tłumi fale dźwiękowe wytwarzane przez pojazdy.

Ekran akustyczny przedstawiony w opisie zgłoszenia patentowego [EP0784123A1](#) ma umieszczone w poziomych rzędach daszki nachylone pod ustalonym kątem, a na nich zamontowane są moduły fotowoltaiczne. Dodatkowo na górnej krawędzi ekranu zamontowany jest daszek o większym rozmiarze, nachylony pod takim samym kątem i również pokryty modułami fotowoltaicznymi. Pomiedzy każdym modulem a jego mocowaniem znajduje się dystansująca warstwa sprężysta.

Z opisu zgłoszenia patentowego [CN105926475A](#) oraz zgłoszenia wzoru użytkowego [CN205775909U](#) znane jest rozwiązanie, w którym moduły fotowoltaiczne montowane są na wierzchu pionowych słupów ekranu akustycznego. Moduły te umieszczone są na trójkątnym stelażu, którego boczne ramiona nachylone są w kierunku obydwu stron ekranu.

W zgłoszeniu patentowym [CN108560433A](#) opisany jest ekran do zmniejszania poziomu ulicznego hałasu, z którym połączona jest konstrukcja wspierająca ramę nośną modułów fotowoltaicznych. 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 [CN108221727A](#), w którym do dźwiękochłonnego ekranu zamocowana jest na zawiasach rama z modułami fotowoltaicznymi. Rama ta odchylana jest od pionu pod kątem zależnym od kierunku dochodzącego promieniowania słonecznego.

W opisie zgłoszenia patentowego [US2009235975A1](#) przedstawione jest urządzenie do śledzenia położenia słońca obejmujące konstrukcję nośną kolektora słonecznego ze złączami obrotowymi i elementami wspornikowymi, które odpowiednio przechylają i ustawiają kolektory.

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. Rama ta zamocowana jest do statywu za pomocą zespołu przegubowego z dwoma stopniami swobody. Zasadniczymi elementami mechanizmu są dwa systemy cięgien napędowych, które przechylają ramę i ustawiają ją 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 silownikiem 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 silowniki i układy belek z przegubami kulowymi.

Celem wynalazku jest efektywniejsze uzyskiwanie energii elektrycznej z panelu fotowoltaicznego zamontowanego na ekranie akustycznym.

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

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm do ustawiania ramy nośnej, zwłaszcza panelu fotowoltaicznego na ekranie akustycznym. Jego istotą jest to, że składa się z dwóch prowadnic zamocowanych do podstawy, które to prowadnice mają kołowy przekrój poprzeczny i linie prowadzące w kształcie krzywej dzwonowej. Pierwsza prowadnica zamocowana jest do podstawy w taki sposób, że maksimum jej linii prowadzącej skierowane jest do góry. Druga prowadnica zamocowana jest do podstawy w taki sposób, że maksimum jej linii prowadzącej skierowane jest ku dołowi. Na każdej z prowadnic ułożone są koła wózka zamocowanego poprzez pręt do boków jednej pary przeciwnie ułożonych boków ramy nośnej. Drugi pręt zamocowany jest do ramy nośnej poprzez prowadnicę liniową, w której umieszczony jest on przesuwnie oraz obrotowo względem jej osi.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że dzięki mechanizmowi do ustawiania panelu fotowoltaicznego na ekranie akustycznym możliwa jest efektywniejsza konwersja promieniowania słonecznego na energię elektryczną niż w przypadku panelu zamocowanym na stałe.

Możliwe jest też jego ustawianie w sposób chroniący go przed ekstremalnymi warunkami pogodowymi, takimi jak podmuchy silnego wiatru czy opady gradu.

Mechanizm według wynalazku w przykładzie wykonania został pokazany 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 pośredniej,

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

Fig. 3.1 – szczegół A mechanizmu,

Fig. 3.2 – szczegół B mechanizmu,

Fig. 4 – szczegół ułożenia drugiego wózka napędowego na drugiej prowadnicy w pozycji skrajnej w widoku perspektywicznym z tyłu i z dołu,

Fig. 5 – widok mechanizmu od góry w pozycji środkowej,

Fig. 6 – widok mechanizmu od góry w pozycji skrajnej,

Fig. 7 – widok mechanizmu od przodu w pozycji środkowej,

Fig. 8 – widok mechanizmu od przodu w pozycji pośredniej,

Fig. 9 – widok mechanizmu od przodu w pozycji skrajnej,

Fig. 10 – widok mechanizmu od boku w pozycji środkowej,

Fig. 11 – widok mechanizmu od boku w pozycji skrajnej,

Fig. 12 – rozstawienie osi kół pierwszego wózka napędowego i otworu prowadzącego,

Fig. 13 – rozstawienie osi kół drugiego wózka napędowego i otworu prowadzącego.

Mechanizm do ustawiania ramy nośnej, zwłaszcza panelu fotowoltaicznego na ekranie akustycznym w przykładzie wykonania składa się z dwóch prowadnic 1, 2 zamocowanych prostopadle do podstawy 3, którą jest górny bok ekranu akustycznego ustawionego przy autostradzie - na jej odcinku skierowanym z północy na południe. Prowadnicami 1, 2 są stalowe rury o średnicy 5 cm wygięte w taki sposób, że ich linie prowadzące mają kształt krzywej dzwonowej. Na końcach prowadnic zamocowane są ograniczniki. Pierwsza prowadnica 1 znajdująca się od strony północnej zamocowana jest do podstawy 3 poprzez łącznik oraz dłuższy pionowy słup. Maksimum jej linii prowadzącej skierowane jest do góry i znajduje się w miejscu spojenia z łącznikiem. Druga prowadnica 2 znajdująca się od strony południowej zamocowana jest do podstawy 3 poprzez łącznik oraz krótszy pionowy słup. Maksimum jej linii prowadzącej skierowane jest ku dołowi i znajduje się w miejscu spojenia z łącznikiem. Na każdej z prowadnic 1, 2 ułożone są koła wózka 4, 5 zamocowanego poprzez pręt 6.1, 6.2 do środka boku ramy nośnej 7 znajdującego się odpowiednio od strony północnej i południowej. Rama nośna 7 ma kształt prostokąta o wymiarach 165x100 cm i wykonana jest z duralowych belek o kwadratowym przekroju 4x4 cm. Pierwszy pręt 6.1 ma kwadratowy przekrój 3,5x3,5 cm. Drugi pręt 6.2 ma kołowy przekrój o średnicy 3,5 cm i zamocowany jest do boku ramy nośnej 7 poprzez prowadnicę liniową 8, w której umieszczony jest on przesuwnie oraz obrotowo względem jej osi. Kołami pierwszego wózka 4 zamocowanego do końca pierwszego pręta 6.1 są trzy rolki 9.1, 9.2, 9.3, a kołami drugiego wózka 5 zamocowanego do końca drugiego pręta 6.2 są trzy rolki 10.1, 10.2, 10.3. Osie tych rolek znajdują się

w wierzchołkach trójkątów równoramiennych. Pierwsza rolka 9.1 pierwszego wózka 4 i pierwsza rolka 10.1 drugiego wózka 5 są rolkami napędowymi i znajdują się od dołu odpowiednio pierwszej prowadnicy 1 i drugiej prowadnicy 2. Pozostałe dwie rolki 9.2, 9.3 pierwszego wózka 4 i pozostałe dwie rolki 10.2, 10.3 drugiego wózka 5 są rolkami dociskowymi i znajdują się od góry odpowiednio pierwszej prowadnicy 1 i drugiej prowadnicy 2. Pierwsza rolka 9.1 pierwszego wózka 4 sprzężona jest z wałem pierwszego silnika napędzającego 11, a pierwsza rolka 10.1 drugiego wózka 5 sprzężona jest z wałem drugiego silnika napędzającego 14. Silnikami napędzającymi 11, 14 są silniki 60HS100-3504A08-D24 produkowane przez ShenZhen HSM stepper Motor Electric Co., Ltd. Silnik napędzający 11 zamocowany jest przesuwnie na pierwszym wózku 4 z wykorzystaniem prowadnic ślizgowych 12 umiejscowionych po obydwu stronach tego silnika i z użyciem sprężyny 13 do jego pozycjonowania. Silnik napędzający 14 zamocowany jest przesuwnie na drugim wózku 5 poprzez prowadnice ślizgowe 15 umiejscowione po obydwu stronach tego silnika z użyciem sprężyny 16 do jego pozycjonowania. Wał silnika napędzającego 11 umieszczony jest w otworze prowadzącym 4.1 w pierwszym wózku 4, a wał silnika napędzającego 14 umieszczony jest w otworze prowadzącym 5.1 w drugim wózku 5. Obydwa silniki napędzające 11 i 14 skomunikowane są z modułem sterująco-zasilającym w postaci modułu DM542 firmy WAVETOPSING INTERNATIONAL TECHNOLOGY Co. Do modułu sterująco-zasilającego podłączony jest również czujnik nasłonecznienia SP1D firmy PM Ecology oraz czujniki parametrów meteorologicznych SOL-ES-PRO-WD/WS produkowane przez firmę Lambrecht Meteo GmbH. Do ramy nośnej 7 przymocowany jest jeden panel fotowoltaiczny, którym jest ogniwo ML-S6MF/T1-345-120 dystrybuowane przez firmę Elektriko.

Działanie mechanizmu do ustawiania ramy nośnej, zwłaszcza panelu fotowoltaicznego na ekranie akustycznym polega na tym, że moduł sterująco-zasilający z zaprogramowanymi danymi dotyczącymi położenia słońca w cyklu dobowym, tak steruje ustawieniem ramy nośnej panelu fotowoltaicznego, aby uzysk energii elektrycznej z tego panelu był jak największy. Odbywa się to w ten sposób, że moduł sterująco-zasilający sterując pracą silników napędzających 11, 14 powoduje synchroniczne przesunięcia odpowiednio pierwszych rolek 9.1, 10.1 wózków napędowych 4, 5 na prowadnicach 1, 2. Tym samym przesuwane są rolki 9.2, 9.3 oraz rolki 10.2, 10.3 na tych prowadnicach. Konsekwencją tego jest odpowiednie przemieszczenie pierwszego wózka 4 i drugiego wózka 5, a wraz z nimi ramy nośnej 7 z zamontowanym panelem fotowoltaicznym. W ciągu dnia wynikiem ustalonego przemieszczania się wózków napędowych 4 i 5 na prowadnicach 1 i 2 jest ustawianie panelu fotowoltaicznego w stronę padających promieni słonecznych. Opcjonalnie w module sterująco-zasilającym mogą być uwzględniane sygnały z czujnika nasłonecznienia, które wprowadzają korektę tego ustawienia. Z kolei na podstawie sygnałów z czujników parametrów meteorologicznych panel fotowoltaiczny może być ustawiany tak, aby chronić go przed grożącymi jego zniszczeniem ekstremalnymi warunkami pogodowymi.

RZECZNIK PATENTOWY

*Maciej Nowicki*  
mgr inż. Maciej Nowicki  
Nr wp. 3476

## Wykaz oznaczeń

- 1 – pierwsza prowadnica
- 2 – druga prowadnica
- 3 – podstawa
- 4 – pierwszy wózek
- 4.1 – otwór prowadzący
- 5 – drugi wózek
- 5.1 – otwór prowadzący
- 6.1 – pierwszy pręt
- 6.2 – drugi pręt
- 7 – rama nośna
- 8 – prowadnica liniowa
- 9.1 – rolka napędowa pierwszego wózka
- 9.2, 9.3 – rolka dociskowa pierwszego wózka
- 10.1 – rolka napędowa drugiego wózka
- 10.2, 10.3 – rolka dociskowa drugiego wózka
- 11 – silnik napędzający pierwszego wózka
- 12 – prowadnica ślizgowa pierwszego wózka
- 13 – sprężyna pierwszego wózka
- 14 – silnik napędzający drugiego wózka
- 15 – prowadnica ślizgowa drugiego wózka
- 16 – sprężyna drugiego wózka