

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246047 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **434255**

(22) Data zgłoszenia: **2020.06.09**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.04.06 BUP 07/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.11.25 WUP 48/2024**

(51) MKP:

E01F 8/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
BERNARD POŁEDNIK, Lublin, PL
ŁUKASZ GUZ, Lublin, PL
KRZYSZTOF PRZYSTUPA, Miłocin, PL
MAGDALENA EWA MACIASZCZYK,
Prawiedzniki, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Maciej Nowicki, Lublin, PL

(54) Tytuł:

Mechanizm ustawiania segmentów ekranu sterowany automatycznie

PL 246047 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm ustawiania segmentów ekranu sterowany automatycznie, zwłaszcza segmentów ekranu akustycznego z panelami fotowoltaicznymi.

Dotychczas znana jest z opisu zgłoszenia patentowego [US5426267 \(A\)](#) bariera akustyczna do instalowania wzdłuż dróg lub na obrzeżach lotnisk. Składa się ona z rozmieszczonych w równych odstępach pionowych kolumn, z których każda zawiera prowadnice, w które wkładane są dźwiękochłonne panele.

Opis wzoru użytkowego [CN206768637 \(U\)](#) przedstawia instalowany wzdłuż drogi ekran akustyczny, który można otwierać, gdy ruch na drodze jest niewielki, a tym samym mniejszy jest generowany hałas. Poprawiana jest wówczas widoczność i wentylacja drogi. Ekran taki składa się z segmentów, w których dźwiękochłonne płyty połączone są za pomocą stalowej liny. Przy otwieraniu ekranu płyty te są nawijane na ułożyskowany wał połączony z silnikiem napędowym.

W opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN204551296 \(U\)](#) przedstawiony jest przenośny przeciwdźwiękowy ekran, który może być stosowany po obydwu stronach autostrady, torów kolejowych lub w innych miejscach, w których konieczna jest ich izolacja akustyczna. Zasadniczą częścią jest podparta przegubowo dźwiękochłonna płyta montowana na żyroskopowo ustawionej podporze.

Z kolei w opisie patentowym [CN102182152 \(B\)](#) przedstawione jest rozwiązanie bariery dźwiękowej dla drogi szybkiego ruchu w mieście. Bariera dźwiękowa charakteryzuje się tym, że składa się z łukowo wygiętych stojaków i łączących je sztywnych prętów, do których mocowane są elementy pochłaniające dźwięk. Całkowicie lub częściowo zamknięta bariera akustyczna nad drogą wyposażona jest w elementy wentylujące i oświetleniowe.

W opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN208792181 \(U\)](#) ujawniono tłumiącą barierę dźwiękową, której głównym elementem, obok słupów podporowych są odpowiednio ukształtowane płyty. Zamontowane jedna nad drugą płyty pozostawiają puste wnęki, w których pochłaniana jest fala akustyczna.

Opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN205501862 \(U\)](#) przedstawia izolującą akustycznie ścianę, która dodatkowo wytwarza energię elektryczną. W szklanej ścianie zainstalowane są panele fotowoltaiczne skierowane swymi aktywnymi powierzchniami na obydwie strony ściany.

Opis wzoru użytkowego [CN2214698 \(Y\)](#) ujawnia rozwiązanie wielootworowego ekranu pochłaniającego dźwięk, który może być stosowany jako bariera akustyczna na autostradach lub innych miejscach, w których wymagane jest tłumienie dźwięku. Panele, z których składa się ekran, posiadają przezroczyste dźwiękoszczelne płyty, a ich przednie i tylne powierzchnie zaopatrzone są w metalowe siatki.

W opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN203603078 \(U\)](#) ujawniono tłumiącą barierę dźwiękową, w której umieszczone są elementy fotowoltaiczne. Elementy te montowane są pomiędzy górnymi i dolnymi belkami łączącymi słupy przęsła. Tego typu ściana ustawiana wzdłuż autostrady, oprócz funkcji zmniejszania hałasu może generować prąd elektryczny.

W opisie zgłoszenia wzoru użytkowego [CN208369513 \(U\)](#) 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 [CN204780664 \(U\)](#) i [CN204510041 \(U\)](#) 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 [EP2363531 \(A2\)](#) 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 hałas.

Ekran akustyczny przedstawiony w opisie zgłoszenia patentowego [EP0784123 \(A1\)](#) 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. Pomiędzy każdym modułem a jego mocowaniem znajduje się dystansująca warstwa sprężysta.

Z opisu zgłoszenia patentowego [CN105926475 \(A\)](#) oraz zgłoszenia wzoru użytkowego [CN205775909 \(U\)](#) 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 znajdują się po obydwu stronach ekranu.

W zgłoszeniu patentowym [CN108560433 \(A\)](#) 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 [CN108221727 \(A\)](#), 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.

W rozwiązaniu opisanym w zgłoszeniu wzoru użytkowego [CN208472600 \(U\)](#) niektóre elementy bariery akustycznej pokryte są powłoką fotowoltaiczną generującą prąd elektryczny.

Ważnym, nie do końca rozwiązany problem jest brak ekranów, które można szybko ustawiać i konfigurować według aktualnych potrzeb.

Nie wszystkie dotychczasowe rozwiązania sprawdzają się w praktycznych zastosowaniach. Brak możliwości lub ograniczenia w ustawianiu segmentów ekranu może być poważnym mankamentem rzutującym na funkcjonalność, a tym samym na przydatność ekranu.

Celem wynalazku jest automatycznie sterowane ustawianie segmentów ekranu, które pozwala na szybkie, zgodne z aktualną sytuacją lub z zaprogramowanym algorytmem precyzyjne pozycjonowanie segmentów ekranu. Tak ustawiany ekran będzie zawsze efektywnie spełniał swoją rolę. Zapewni też komfort użytkownikom i wyeliminuje różnego typu zagrożenia. Ułatwi też serwisowanie obiektów zagrodzonych ekranami. W przypadku zaadaptowania ekranu jako konstrukcji nośnej dla paneli fotowoltaicznych celem wynalazku jest ustawianie segmentów ekranu w optymalnej pozycji dla generowania prądu elektrycznego.

Istotą mechanizmu ustawiania segmentów ekranu sterowanego automatycznie według wynalazku posiadającego osadzone na pierwszych trzpieniach ekranu składowe jest to, że składa się z podstawy w postaci belki, której końce zamocowane są do elementu przekładni zębatej napędzanej silnikiem krokowym. W podstawie znajdują się pierwsze trzpień, na których osadzone są obrotowo odpowiednio ekrany składowe. Ekrany składowe na jednej ze swoich ścian bocznych posiadają odpowiednio drugie trzpień, które połączone są przegubowo z belką. Ściana boczna pierwszego ekranu połączony jest przegubowo poprzez belkę i trzpień z siłownikiem. Siłownik oraz silnik krokowy podłączone są do modułu sterującego.

Opcjonalnie na ścianach bocznych ekranów składowych zamocowane są wały rolet.

Korzystnie kurtyny rolet wykonane są z materiału przepuszczającego światło.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że mechanizm ustawiania segmentów ekranu sterowany automatycznie pozwala w sposób ciągły zmieniać położenie segmentów ekranu i ustawiać je zawsze w aktualnie pożądanej pozycji. W przypadku ekranu akustycznego instalowanego wzdłuż autostrady albo drogi o dużym natężeniu ruchu zmiany ustawienia segmentów ekranu pozwalają przy awariach i wypadkach na bezproblemowy dostęp do każdej części jezdni. Ułatwione jest również serwisowanie infrastruktury drogowej. Poprzez tworzone prześwity i odstępy w ekranie możliwe jest także intensywniejsze przewietrzanie autostrady i usuwanie nadmiernej ilości gromadzonych zanieczyszczeń komunikacyjnych. Zmieniając monolityczność ekranu można go również chronić przed niszczącym działaniem huraganów i gwałtownych wichur. W przypadku, gdy na ekranie zamontowane są panele fotowoltaiczne sterowany automatycznie mechanizm ustawiania segmentów ekranu umożliwia najbardziej korzystne przechylenie tych paneli względem padających promieni słonecznych i najefektywniejszą konwersję tego promieniowania na energię elektryczną.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

Fig. 1 – mechanizm ustawiania segmentów ekranu sterowany automatycznie w widoku perspektywnym w pierwszej pozycji od frontu ekranu,

Fig. 2 – mechanizm ustawiania segmentów ekranu sterowany automatycznie w widoku perspektywnym w drugiej pozycji od frontu ekranu,

Fig. 3 – mechanizm ustawiania segmentów ekranu sterowany automatycznie w widoku perspektywnym w trzeciej pozycji od frontu ekranu.

Mechanizm ustawiania segmentów ekranu sterowany automatycznie w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, posiadający osadzone na pierwszych trzpieniach 1a, 1b, 1c, 1d ekrany składowe 2a, 2b, 2c, 2d składa się z podstawy 3 w postaci belki. Jeden koniec tej belki zamocowany

jest do elementu przekładni zębatej 4 w postaci wygiętej w łuk listwy zębatej, która współpracuje z kołem zębatym napędzanym silnikiem krokowym 5. Silnikiem tym jest czteroprzewodowy, jednoosiowy, bipolarny silnik krokowy – SK08760 firmy CNC PROFI. Silnik krokowy 5 zamocowany jest do jednego z dwóch stalowych słupów podtrzymujących belkę nośną segmentu ekranu. W podstawie 3 znajdują się pierwsze trzpienie 1a, 1b, 1c, 1d, na których osadzone są obrotowo w środkowych częściach ścian dolnych prostopadłościennie ekrany składowe 2a, 2b, 2c, 2d. Środkowe części ścian górnych ekranów składowych 2a, 2b, 2c, 2d połączone są obrotowo za pomocą trzpieni z belką nośną segmentu ekranu. Ekran składowy 2a, 2b, 2c, 2d wykonane są z duraluminiowych ram i półprzezroczystych płyt ze szkła akrylowego. Do ekranów składowych 2a, 2b, 2c, 2d zamocowane są panele fotowoltaiczne, którymi są moduły JKM380M-72 firmy JinKO Solar. W dolnych rogach ekranów składowych 2a, 2b, 2c, 2d znajdują się odpowiednio drugie trzpienie 6a, 6b, 6c, 6d, które połączone są przegubowo ze stalową belką 7a. Dolny róg pierwszego ekranu składowego 2a z trzpieniem 6a połączony jest przegubowo przez stalową belkę 7b i trzpień 6e z siłownikiem 8, którym jest liniowy siłownik TMA 200 firmy Servomech. Siłownik 8 i silnik krokowy 5 podłączone są do modułu sterującego 9 w postaci modułu DM542 firmy WAVETOPSING INTERNATIONAL TECHNOLOGY Co. Na ścianach bocznych ekranów składowych 2a, 2b, 2c, 2d zamocowane są wały 10 rolet 11. Kurtyny rolet 11 wykonane są z przepuszczającej światło, mrozoodpornej i niepalnej folii PCV.

Działanie mechanizmu ustawiania segmentów ekranu sterowanego automatycznie przedstawionego w przykładzie wykonania polega na tym, że moduł sterujący 9 sterując pracą silnika krokowego 5 i siłownika 8 powoduje, że ekrany składowe 2a, 2b, 2c, 2d ustawiane są tak, aby uzysk energii elektrycznej z zamocowanych do nich paneli fotowoltaicznych był jak największy. Silnik krokowy 5 poprzez przekładnię zębatą 4 ustawia położenie podstawy 3, a tym samym odpowiednie nachylenie ekranów składowych 2a, 2b, 2c, 2d względem pionu. Siłownik 8 poprzez belkę 7b i 7a ustawia właściwe położenie ścian ekranów składowych 2a, 2b, 2c, 2d względem osi tych ekranów.

Wykaz oznaczeń

- 1a, 1b, 1c, 1d – pierwszy trzpień
- 2a, 2b, 2c, 2d – ekran składowy
- 3 – podstawa
- 4 – element przekładni zębatej
- 5 – silnik krokowy
- 6a, 6b, 6c, 6d – drugi trzpień
- 6e – trzpień
- 7a, 7b – belka
- 8 – siłownik
- 9 – moduł sterujący
- 10 – wał
- 11 – roleta

Zastrzeżenia patentowe

1. Mechanizm ustawiania segmentów ekranu sterowany automatycznie, posiadający osadzone na pierwszych trzpieniach (1a, 1b, 1c, 1d) ekrany składowe (2a, 2b, 2c, 2d) **znamienny tym**, że składa się z podstawy (3) w postaci belki, której końce zamocowane są do elementu przekładni zębatej (4) napędzanej silnikiem krokowym (5), **przy czym** w podstawie (3) znajdują się pierwsze trzpienie (1a, 1b, 1c, 1d), na których osadzone są obrotowo ekrany składowe (2a, 2b, 2c, 2d), **zaś** ekrany składowe (2a, 2b, 2c, 2d) na jednej ze swoich ścian bocznych posiadają drugie trzpienie (6a, 6b, 6c, 6d), które połączone są przegubowo z belką (7a), **przy czym** ściana boczna pierwszego ekranu (2a) połączona jest przegubowo przez belkę (7b) i trzpień (6e) z siłownikiem (8), **natomiast** siłownik (8) oraz silnik krokowy (5) podłączone są do modułu sterującego (9).
2. Mechanizm według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na ścianach bocznych ekranów składowych (2a, 2b, 2c, 2d) zamocowane są wały (10) rolet (11).
3. Mechanizm według zastrz. 2, **znamienny tym**, że kurtyny rolet (11) wykonane są z materiału przepuszczającego światło.

Rysunki

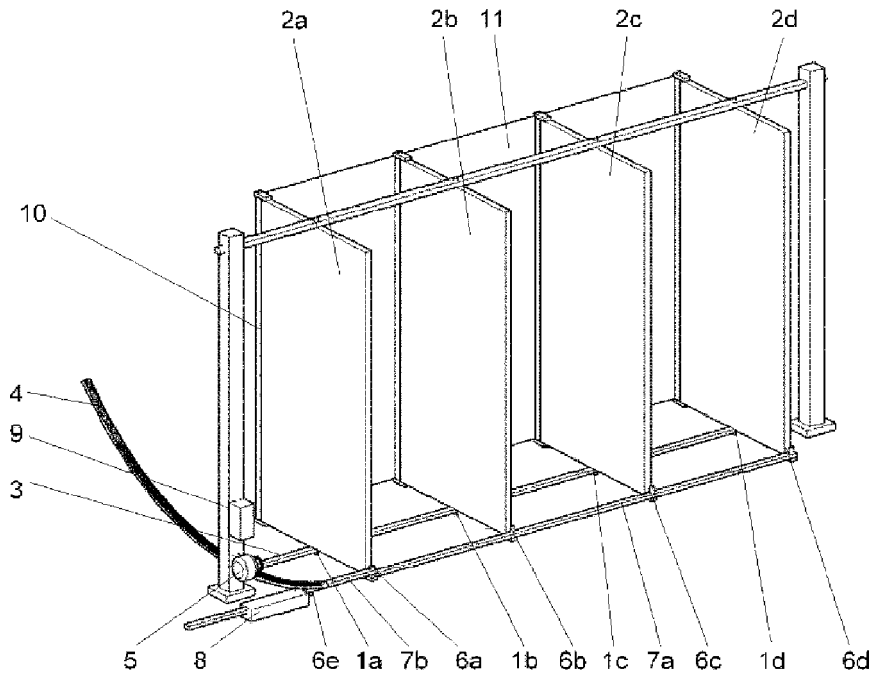


Fig. 1

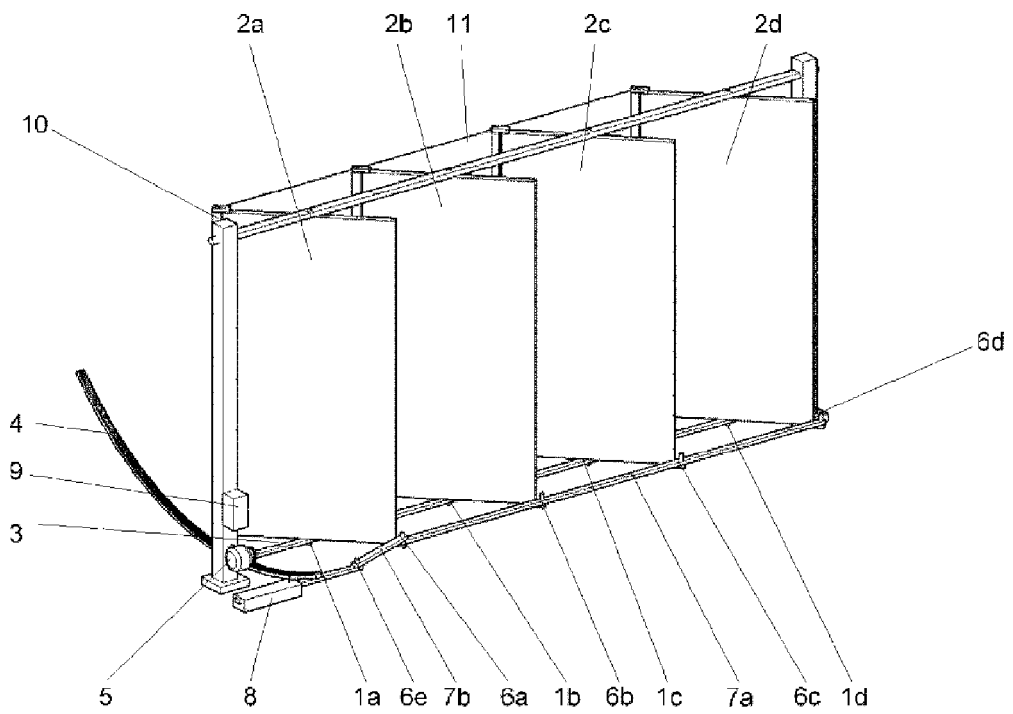


Fig. 2

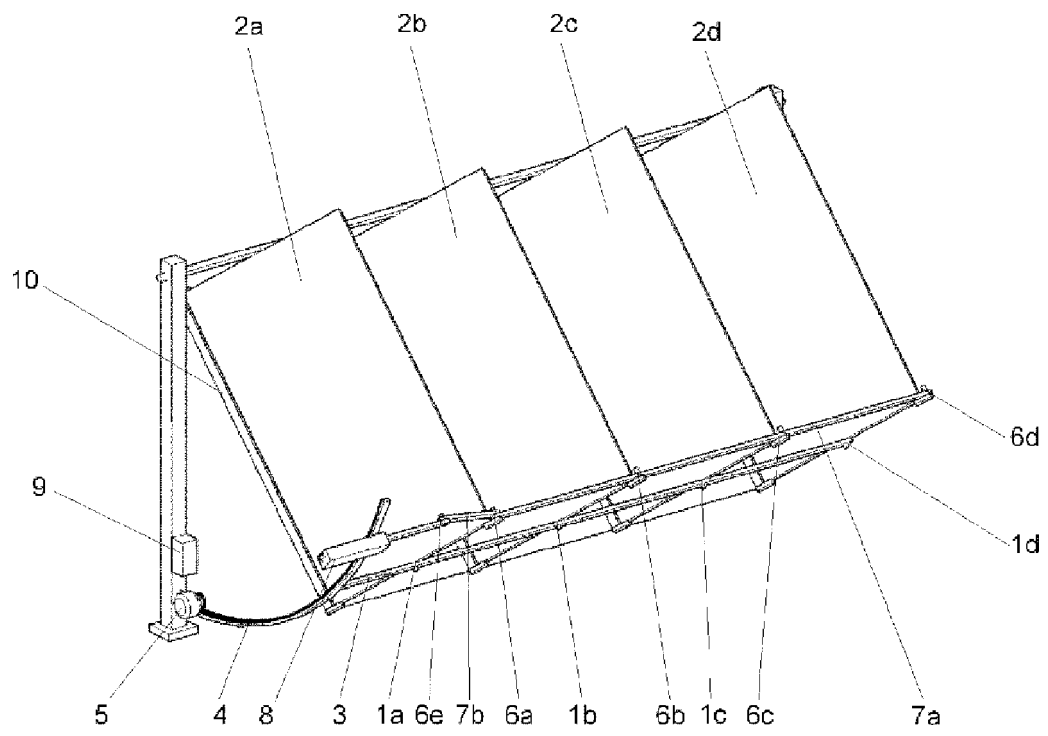


Fig. 3