

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246048 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **434256**

(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
MAŁGORZATA OZGA, Lublin, PL

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

(54) Tytuł:

Mechanizm regulacji ustawienia segmentów ekranu

PL 246048 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm regulujący ustawienie segmentów ekranu, 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 umieszczane 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.

Problemem, który nie został dotychczas w zadawalający sposób rozwiązany, pozostaje zwartość struktury ekranu i brak możliwości lub trudność szybkiego jej przekonfigurowania zgodnego z aktualnymi wymaganiami.

Dotychczasowe rozwiązania ekranów, ze względu na wspomniane problemy z ich transformowalnością, nie zawsze w efektywny sposób spełniają swoją rolę. Mogą też w wielu przypadkach blokować i stwarzać różnego typu zagrożenia dla użytkowników.

Celem wynalazku jest automatyczna regulacja ustawienie ekranu w aktualnie pożądaney pozycji tak, aby ekran w najbardziej efektywny sposób spełniał swoją rolę. Nie mniej istotnym celem jest zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa użytkowników oraz ułatwienie serwisowania obiektów odgrodzonych ekranem. 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 regulacji ustawienia segmentów ekranu według wynalazku posiadającego zamontowane na osiach ekrany składowe jest to, że składa się z podstawy w postaci belki, do której zamontowane są kolejno za pomocą przegubów kulowych osie, na których zamocowane są odpowiednio ekrany składowe. Na każdej z osi osadzone są odpowiednio koła, które sprzężone są ze sobą za pomocą cięgna. Na podstawie na końcu zespołu osi znajduje się silnik krokowy, na którego wale osadzone jest koło napędowe opasane cięgnem. Do podstawy zamocowany jest za pomocą pierwszego przegubu walcowego słup podtrzymujący podłączony z belką nośną ułożoną równolegle do podstawy i połączoną kolejno z osiami. W miejscu połączenia słupa podtrzymującego z podstawą zamocowana jest prowadnica ułożona prostopadłe do osi podstawy oraz w pozycji wejściowej prostopadłe do osi słupa podtrzymującego. Na prowadnicy znajduje się wózek z napędem liniowym, z którym połączona jest pierwszym końcem za pomocą drugiego przegubu walcowego belka podporowa, która drugim końcem połączona jest za pomocą trzeciego przegubu walcowego ze słupem podtrzymującym. Do jednego z boku ekranów składowych zamocowane są za pomocą czwartych przegubów walcowych ekrany boczne. Silnik krokowy i wózek z napędem połączone są z modułem sterującym.

Wskazane jest, gdy do ścian górnych ekranów składowych zamocowane są za pomocą piątych przegubów walcowych odpowiednio górne ekrany.

Korzystnie na ekranach składowych zamocowane są panele fotowoltaiczne.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że mechanizm regulacji ustawienia segmentów ekranu pozwala w sposób ciągły zmieniać położenie segmentów ekranu i ustawiać je zawsze w aktualnie pożądaney 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 newralgicznej 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 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 mechanizm regulacji ustawienia segmentów ekranu umożliwi najkorzystniejsze pozycjonowanie tych paneli względem padających promieni słonecznych i najbardziej efektywną konwersję tego promieniowania na energię elektryczną.

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

Fig. 1 – mechanizm regulacji ustawienia segmentów ekranu w widoku perspektywicznym w pozycji wejściowej od frontu ekranu,

Fig. 2 – mechanizm regulacji ustawienia segmentów ekranu w widoku perspektywicznym w pozycji wejściowej od tyłu ekranu,

Fig. 3 – pierwszy szczegół mechanizmu regulacji ustawienia segmentów ekranu w widoku perspektywicznym w pozycji wejściowej od tyłu ekranu,

Fig. 4 – drugi szczegół mechanizmu regulacji ustawienia segmentów ekranu w widoku perspektywicznym w pozycji wejściowej od tyłu ekranu,

Fig. 5 – trzeci szczegół mechanizmu regulacji ustawienia segmentów ekranu w widoku perspektywicznym w pozycji wejściowej od tyłu ekranu,

Fig. 6 – mechanizm regulacji ustawienia segmentów ekranu w widoku perspektywicznym w drugiej pozycji od frontu ekranu.

Mechanizm regulacji ustawienia segmentów ekranu w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku posiadający zamontowane na osiach 1a, 1b, 1c ekrany składowe 2a, 2b, 2c składa się z podstawy 3 w postaci stalowej belki, do której zamontowane są kolejno za pomocą przegubów kulowych 4a, 4b, 4c osie 1a, 1b, 1c, na których zamocowane są odpowiednio akustyczne ekrany składowe 2a, 2b, 2c w kształcie prostokąta. Ekrany składowe 2a, 2b, 2c, 2d wykonane są z duraluminiowych ram i przezroczystych płyt z poliwęglanu. Na każdej z osi 1a, 1b, 1c osadzone są odpowiednio łańcuchowe koła 5a, 5b, 5c, które sprzężone są ze sobą za pomocą cięgna 6 w postaci łańcucha rolkowego. Na podstawie 3 na końcu zespołu osi 1a, 1b, 1c znajduje się silnik krokowy 7, na którego wale osadzone jest zębate koło napędowe 8 współpracujące z cięgnem 6. Silnikiem krokowym 7 jest silnik 60HS100-3504A08-D24 produkowany przez ShenZhen HSM stepper Motor Electric Co. Do podstawy 3 zamocowany jest za pomocą pierwszego przegubu walcowego 9 słup podtrzymujący 10, którego wierzchołek połączony jest z belką nośną 11 ułożoną równolegle do podstawy 3 i połączoną kolejno z osiami 1a, 1b, 1c. W miejscu połączenia słupa podtrzymującego 10 z podstawą 3 zamocowana jest prowadnica 12 ułożona prostopadle do osi podstawy 3. W pozycji wejściowej prowadnica 12 ułożona jest prostopadle do osi słupa podtrzymującego 10. Na prowadnicy 12 znajduje się wózek 13 z napędem liniowym w postaci dźwignika śrubowego DS-02/20x4 firmy EBMiA. Wózek 13 połączony jest za pomocą drugiego przegubu walcowego 14 z pierwszym końcem belki podporowej 15. Drugi koniec belki podporowej 15 połączony jest za pomocą trzeciego przegubu walcowego 16 ze słupem podtrzymującym 10. Do ścian bocznych ekranów składowych 2a, 2b, 2c zamocowane są za pomocą czwartych przegubów walcowych 17a, 17b, 17c ekrany boczne 18a, 18b, 18c. Ekrany te wykonane są z duraluminiowych ram i przezroczystych płyt z poliwęglanu. Silnik krokowy 7 i wózek 13 z napędem liniowym połączone są z modułem sterującym 19, którym jest moduł DM542 firmy WAVETOPSING INTERNATIONAL TECHNOLOGY Co.

Dodatkowo do ścian górnych ekranów składowych 2a, 2b, 2c zamocowane są za pomocą piątych przegubów walcowych 20a, 20b, 20c odpowiednio górne ekrany 21a, 21b, 21c wykonane z przezroczystego poliwęglanu.

Na ekranach składowych 2a, 2b, 2c zamocowane są panele fotowoltaiczne 22, którymi są monokryształiczne moduły SPR-MAX3-400 firmy SunPower.

Działanie mechanizmu regulacji ustawienia segmentów ekranu przedstawionego w przykładzie wykonania polega na tym, że moduł sterujący 19 sterując pracą silnika krokowego 7 i wózka 13 powoduje, że ekrany składowe 2a, 2b, 2c ustawiane są tak, aby uzyskać energię elektryczną z zamocowanych do nich paneli fotowoltaicznych 22 był jak największy. Silnik krokowy 7 poprzez koło napędowe 8 współpracujące z cięgnem 6 obraca osie ekranów składowych 2a, 2b, 2c i ustawia je we właściwym położeniu. Regulowane przesunięcia wózka 13 wzdłuż prowadnicy 12 ustawiają odpowiednie nachylenie ekranów składowych 2a, 2b, 2c względem pionu. Nie pomniejszane jest przy tym tłumienie hałasu przez segmenty ekranu.

Wykaz oznaczeń

- 1a, 1b, 1c – oś
- 2a, 2b, 2c – ekran składowy
- 3 – podstawa
- 4a, 4b, 4c – przegub kulowy
- 5a, 5b, 5c – koło
- 6 – cięgno
- 7 – silnik krokowy
- 8 – koło napędowe
- 9 – pierwszy przegub walcowy
- 10 – słup podtrzymujący
- 11 – belka nośna

- 12 – prowadnica
- 13 – wózek
- 14 – drugi przegub walcowy
- 15 – belka podporowa
- 16 – trzeci przegub walcowy
- 17a, 17b, 17c – czwarty przegub walcowy
- 18a, 18b, 18c – ekran boczny
- 19 – moduł sterujący
- 20a, 20b, 20c – piąty przegub walcowy
- 21a, 21b, 21c – ekran górny
- 22 – panel fotowoltaiczny

Zastrzeżenia patentowe

1. Mechanizm regulacji ustawienia segmentów ekranu, posiadający zamontowane na osiach (1a, 1b, 1c) ekrany składowe (2a, 2b, 2c) **znamienny tym**, że składa się z podstawy (3) w postaci belki, do której zamontowane są kolejno za pomocą przegubów kulowych (4a, 4b, 4c) osie (1a, 1b, 1c), na których zamocowane są ekrany składowe (2a, 2b, 2c), **przy czym** na każdej z osi (1a, 1b, 1c) osadzone są koła (5a, 5b, 5c), które sprzężone są ze sobą za pomocą cięgna (6), **zaś** na podstawie (3) na końcu zespołu osi (1a, 1b, 1c) znajduje się silnik krokowy (7), na którego wale osadzone jest koło napędowe (8) opasane cięgnem (6), **przy czym** do podstawy (3) zamocowany jest za pomocą pierwszego przegubu walcowego (9) słup podtrzymujący (10) podłączony z belką nośną (11) ułożoną równoległe do podstawy (3) i połączoną kolejno z osiami (1a, 1b, 1c), **natomiast** w miejscu połączenia słupa podtrzymującego (10) z podstawą (3) zamocowana jest prowadnica (12) ułożona prostopadle do osi podstawy (3) oraz w pozycji wejściowej prostopadle do osi słupa podtrzymującego (10), **przy czym** na prowadnicy (12) znajduje się wózek (13) z napędem liniowym, z którym połączona jest pierwszym końcem za pomocą drugiego przegubu walcowego (14) belka podporowa (15), która drugim końcem połączona jest za pomocą trzeciego przegubu walcowego (16) ze słupem podtrzymującym (10), **natomiast** do jednych ze ścian bocznych ekranów składowych (2a, 2b, 2c) zamocowane są za pomocą czwartych przegubów walcowych (17a, 17b, 17c) ekrany boczne (18a, 18b, 18c), **przy czym** silnik krokowy (7) i wózek (13) z napędem połączone są z modułem sterującym (19).
2. Mechanizm według zastrz. 1 **znamienny tym**, że do ścian górnych ekranów składowych (2a, 2b, 2c) zamocowane są za pomocą piątych przegubów walcowych (20a, 20b, 20c) górne ekrany (21a, 21b, 21c).
3. Mechanizm według zastrz. 1 **znamienny tym**, że na ekranach składowych (2a, 2b, 2c) zamocowane są panele fotowoltaiczne (22).

Rysunki

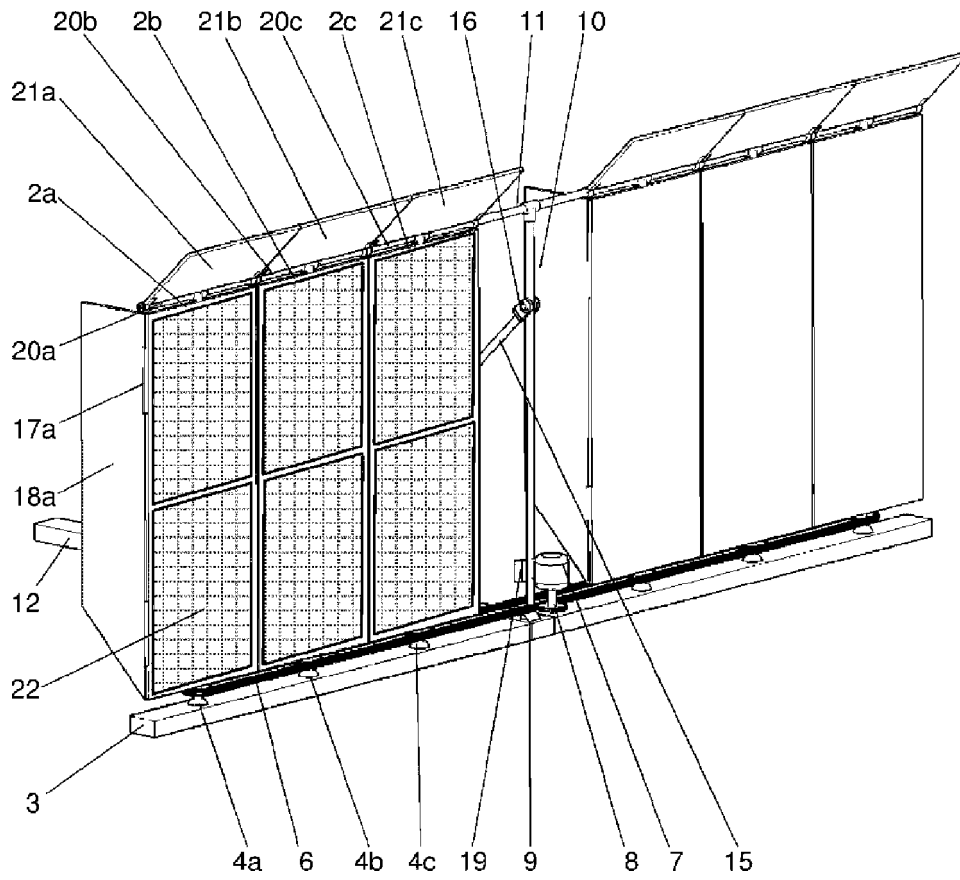


Fig. 1

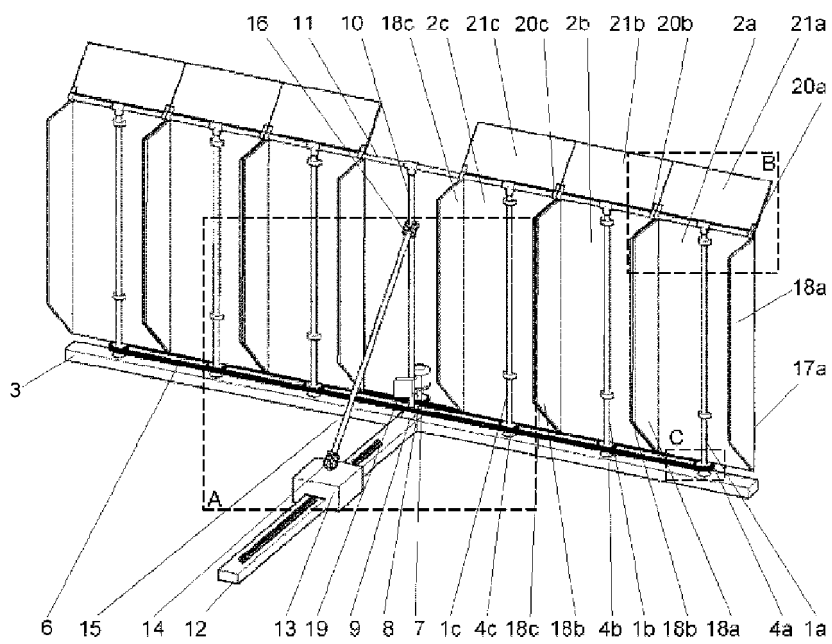


Fig. 2

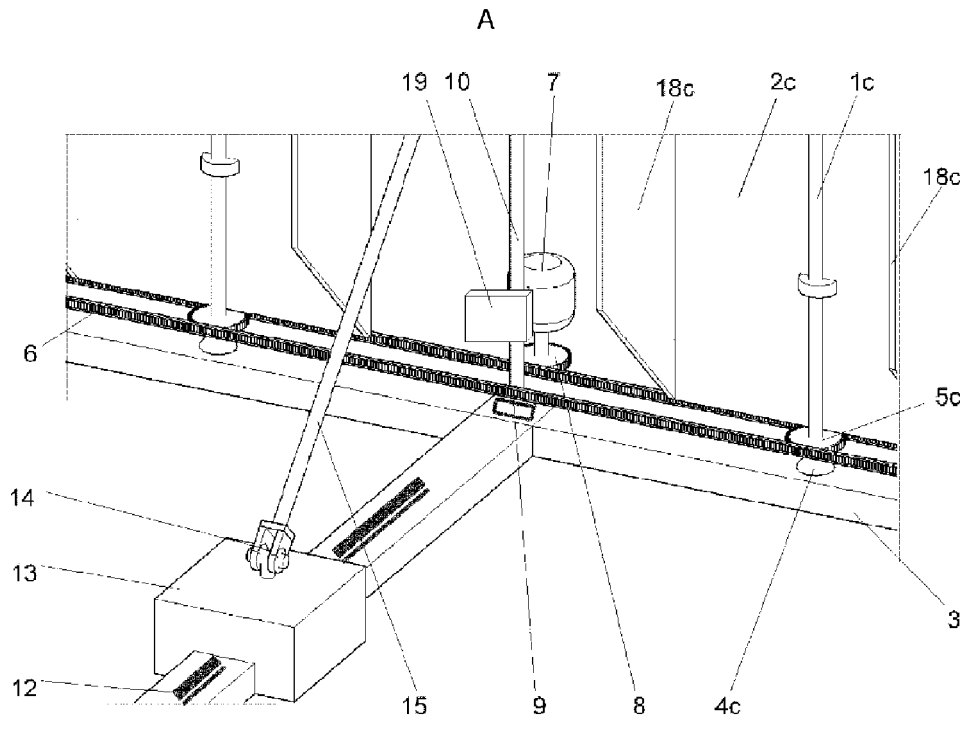


Fig. 3

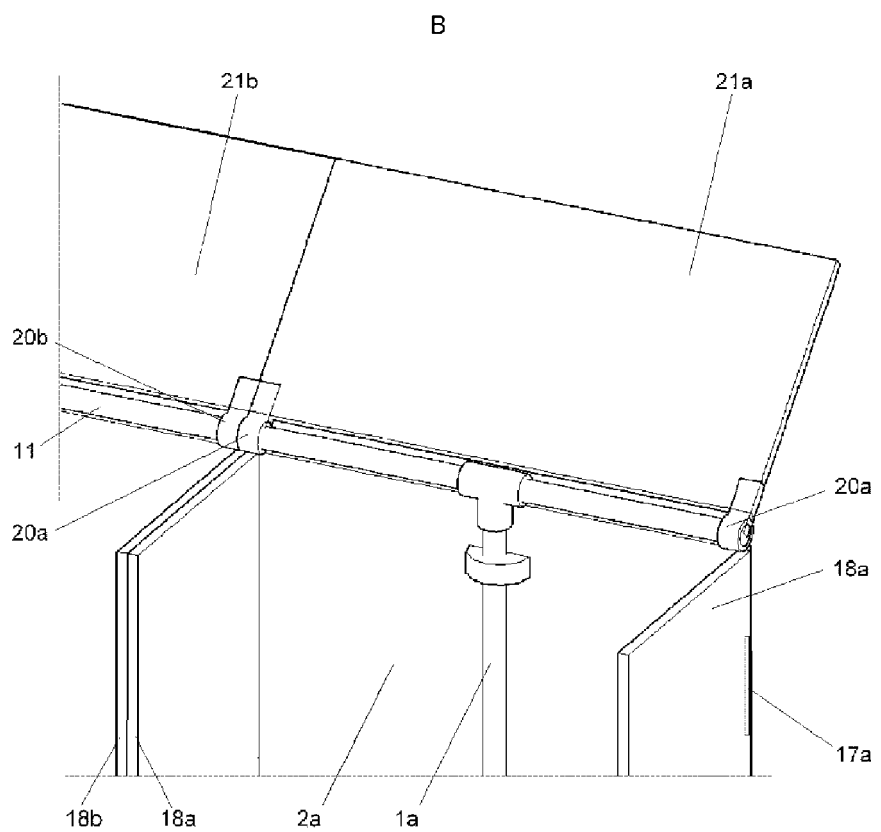


Fig. 4

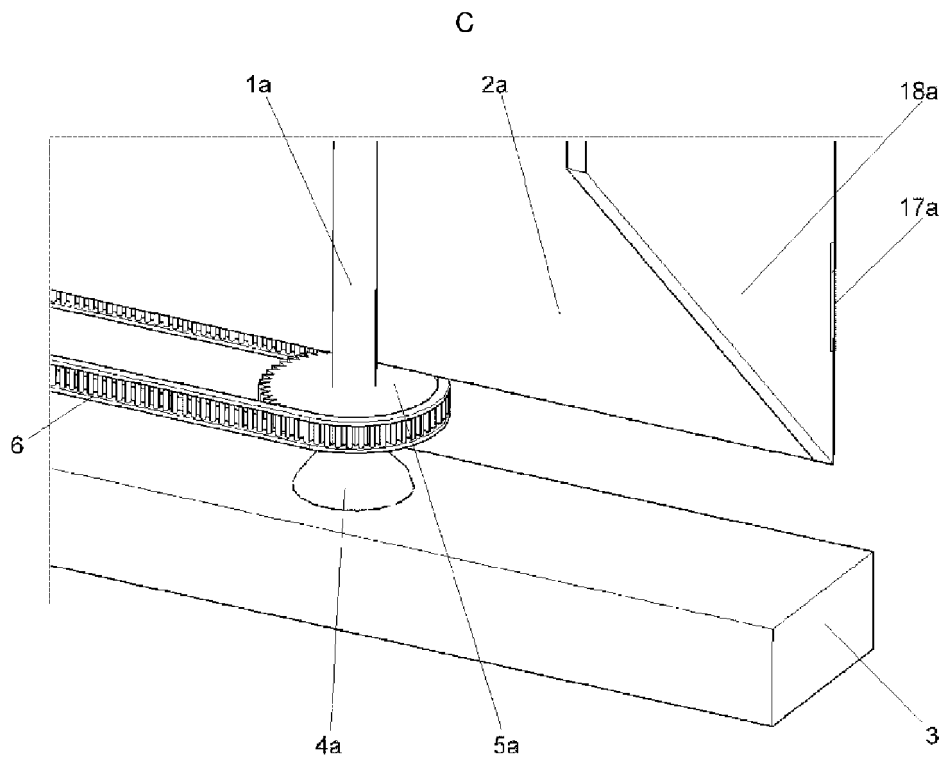


Fig. 5

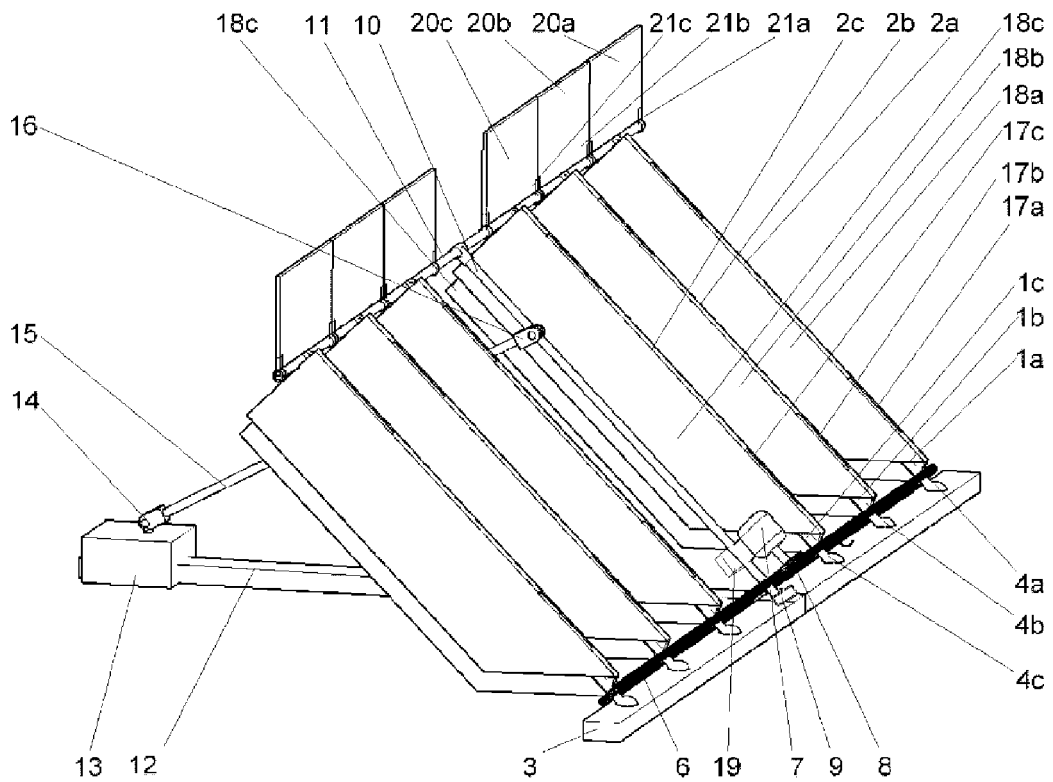


Fig. 6