

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **236980**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **420992**

(22) Data zgłoszenia: **26.03.2017**

(51) Int.Cl.

F03G 7/08 (2006.01)

E01F 11/00 (2006.01)

H02K 7/10 (2006.01)

(54)

Naciskowy generator energii

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

08.10.2018 BUP 21/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

08.03.2021 WUP 05/21

(73) Uprawniony z patentu:

**INSIGNIA ENERGY SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Wrocław, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

PIOTR KAZIÓW, Wrocław, PL
PIOTR CHRZANOWSKI, Warszawa, PL
TOMASZ WANTUCH, Wysoka, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Robert Jarzynka

PL 236980 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest naciskowy generator energii (NGE), odzyskujący energię kinetyczną z poruszających się pojazdów drogowych i szynowych, oraz zamiany jej na inną formę energii, zwłaszcza na energię elektryczną i mechaniczną.

Ze stanu techniki znane jest piezoelektryczne urządzenie kablowe do generowania prądu CN 203537024. Dokument ujawnia piezoelektryczne urządzenie kablowe do generowania energii przez nawierzchnię zawierającą spodnią warstwę powierzchniową, środkową warstwę powierzchniową i górną warstwę powierzchniową, które są rozmieszczone kolejno od dołu do góry. Urządzenia charakteryzuje się tym, że posiada wiele rowków poprzecznie i jednakowo ułożonych na wierzchu górnej warstwy powierzchniowej, że każdy przewód piezoelektryczny jest ułożony w rowku, że górna część każdego przewodu piezoelektrycznego jest pokryta gumową uszczelką, że warstwa asfaltu stosowana do pokrycia wielu uszczelki gumowych jest ułożona na wierzchu górnej warstwy powierzchniowej, że wiele przewodów piezoelektrycznych jest połączonych szeregowo za pośrednictwem przewodów zewnętrznych i są one połączone z układem rektyfikacyjnym, że koniec wyjściowy obwodu rektyfikacyjnego jest połączony z przetwornikiem prądu stałego, a koniec wyjściowy przetwornika prądu stałego jest połączony z pamięcią zestawu baterii do magazynowania energii elektrycznej generowanej przez kable piezoelektryczne.

Zgłoszenie CN 203593926 ujawnia urządzenie w asfalcie do wytwarzania energii poprzez strukturę nawierzchni, które składa się z podstawy, betonowej warstwy asfaltowej i betonowej nawierzchni asfaltowej, warstwy umieszczonej powyżej warstwy podłoża asfaltowego. Piezoelektryczna warstwa asfaltu jest umieszczona pomiędzy bazową warstwą betonu i warstwą nawierzchni asfaltowej. Prąd elektryczny przekazywany jest odpowiednio osadzonymi w dwóch śladach kół pasami rozdzielczymi wewnątrz piezoelektrycznej warstwy asfaltu; szereg elektrod prętowych jest rozdzielony pomiędzy dwie równoległe linie prowadzące, każda elektroda pręta jest połączona z jedną z dwóch linii równoległych prowadnic, a sąsiadujące ze sobą elektrody są alternatywnie połączone na dwie równoległe linie przewodnie; dwie równoległe linie prowadzące prądu elektrycznego są połączone z obwodem akumulatora poprzez przetwornik prądu stałego.

Ze zgłoszenia PL 387197 znane jest urządzenie drogowe, wbudowane w nawierzchnię jezdni do pozyskiwania energii. Urządzenie drogowe jest zaopatrzone w urządzenie napędowe, usytuowane zasadniczo nie wyżej od poziomu jezdni, które jest połączone poprzez przekładnię mechaniczną, napędzającą sprężarkę powietrzną, ze zbiornikiem ciśnieniowym, stanowiącym magazyn sprężonego powietrza, a ponadto urządzenie napędowe jest przykryte, co najmniej w części usytuowanej pod nawierzchnią jezdni, elastycznym dywanikiem o grubości i kształcie dopasowanym do wyrównania jezdni do jednakowego poziomu oraz zakotwiczonym na stałe w konstrukcji jezdni. W preferowanym wykonaniu urządzenie napędowe jest zaopatrzone w dźwignię, która jest dwustronna, a jej oś obrotu jest usytuowana poza jezdnią. W innym wykonaniu urządzenie napędowe jest zaopatrzone w belkę naciskową o długości dopasowanej do szerokości jezdni. Belka naciskowa jest wsparta na tłoku cylindra hydraulicznego, zaopatrzonego na wyjściu w przewód hydrauliczny, połączony z przekładnią mechaniczną.

Dokument patentowy EP 2710262 ujawnia urządzenie do absorbowania wibracji i konwersji energii na drodze. Urządzenie odbiera energię kinetyczną ruchu pojazdów i pieszych, gdy jest obciążone i przetwarza odebraną energię kinetyczną w energię potencjalną przy użyciu elementu elastycznego i płynu sprężającego, magazynując tym samym energię potencjalną w komorze ciśnieniowej, a następnie prowadzi płyn pod ciśnieniem przez zawór zwrotny wzdłuż przewodu do koła łopatkowego, uwalniając swoją energię potencjalną. Koło łopatkowe z kolei napędza generator do wytwarzania energii elektrycznej, a drgania pojazdów są łagodzone przez efekt poduszki dostarczany przez urządzenie.

Dokument patentowy US 7812508 ujawnia urządzenie i sposób pobierania energii z torów kolejowych za pomocą generatora piezoelektrycznego. Układ do pozyskiwania energii składa się z wielu urządzeń piezoelektrycznych osadzonych w podkładach kolejowych. Szyny kolejowe są przyłączone i skonfigurowane w celu wytworzenia energii elektrycznej, gdy pociąg się po nich przesuwa. System zawiera jednostkę kondycjonowania zasilania i przewody elektryczne oraz połączenia piezoelektryczne do urządzenia dopasowującego moc. Zbierana energia może zostać zużyta w bezpośredniej bliskości miejsca wytwarzania lub przechowywana w celu późniejszego użycia w innej lokalizacji.

Używane dotychczas rozwiązania skupiały się głównie na przetwarzaniu i przechowywaniu energii. Problem ten rozwiązuje przedmiot wynalazku, w którym dodatkowo odbierana przez urządzenie

energia zmniejsza energię kinetyczną pojazdu i tym samym urządzenie powoduje impulsowe hamowanie pojazdu, dzięki czemu może być ono stosowane z korzyścią dla środowiska zamiast progów zwalniających.

Z publikacji europejskiego opisu patentowego nr EP2710262B1 oraz publikacji WO2012155860A1, znane jest urządzenie do generowania elektryczności, w którym po przejechaniu pojazdu drogowego przez ruchomy człon, umieszczony w pasie drogowym wprawia w ruch membranę powietrzną, wymuszając przepływ powietrza poprzez turbinę, generującą obroty, a w konsekwencji wytwarza prąd elektryczny. Znany jest również z publikacji amerykańskiej opis patentu nr US2015084344A1, urządzenie to posiada mechanizm do postawienia na nawierzchni drogowej, poruszający się pojazd wprawia w ruch łańcuch napędowy poprzez system zapadek, następnie łańcuch napędza koła zębate, które poprzez przekładnię napędzają generator prądotwórczy.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji naciskowego generatora energii, który będzie integralną częścią nawierzchni jezdni i torów, do odzyskiwania energii kinetycznej zmagazynowanej w poruszających się pojazdach takich jak samochody, tramwaje czy pociągi. W dzisiejszych czasach nadal w większości przypadków do napędu w/w maszyn używamy paliw kopalnianych jak ropa, gaz i węgiel, zamieniając ich kaloryczność poprzez spalanie na energię mechaniczną bezpośrednio w urządzeniu lub elektrowni.

Naciskowy generator energii (NGE) według wynalazku służy do odzyskiwania energii kinetycznej z poruszających się pojazdów drogowych i szynowych oraz zamiany jej na inną formę energii, jak energia elektryczna czy mechaniczna. Urządzenie składa się z oddzielnych modułów, które mogą działać niezależnie lub w całości tworzyć NGE. Moduł odbiorczy dzieli się na drogowy moduł odbiorczy (DMO), który wbudowany jest w nawierzchnię jezdni oraz torowy moduł odbiorczy (TMO) przymocowany do torów w przypadku montażu bezkolizyjnego lub jako oddzielny odcinek torów. Pozostałe moduły mogą być umieszczone pod ziemią w pobliżu drogi lub torów, nad ziemią, w kontenerze lub zabudowane, np. w osłonie szklanej eksponującej mechanizmy.

NGE składa się z trzech modułów: torowego modułu odbiorczego (TMO) i drogowego modułu odbiorczego (DMO) oraz modułu akumulacyjnego (MA).

MA składa się z akumulatora hydraulicznego (AH), zespołu reduktora (ZR), akumulatora grawitacyjnego (AG) oraz modułu generatora elektrycznego (GE).

DMO i TMO pobierają energię odpowiednio z poruszającego się pojazdu drogowego i torowego poprzez nacisk i przekazują ją wykorzystując zjawisko hydromechaniki do AH. W wyniku nacisku powstaje ciśnienie oleju hydraulicznego, które jest magazynowane w AH. Zmagazynowana energia jest uwalniana przez ZR do AG, następnie jest przekazywana do GE. Energia ta jest przekazywana za pomocą wału pędnego. Alternatywą jest użycie w tym celu silnika hydraulicznego.

Pojazd przejeżdżając przez punkt nacisku, wprawia w ruch siłownik najazdowy dwukierunkowego działania, powrót wymuszony jest przez nacisk kolejnego punktu nacisku. Punkty nacisku występują w parach, i są sprzężone mechanizmem dźwigniowym. Pojedynczy moduł wyposażony jest w sześć pkt. Nacisku, oraz trzy siłowniki najazdowe, (konfiguracja optymalna do transportu i montażu).

W wyniku pracy siłownika, olej hydrauliczny jest przekazywany pod ciśnieniem do AH.

By zwiększyć moc można łączyć moduły w szeregi, zaś sam moduł ma możliwość zwiększania mocy lub przepływu oleju poprzez zmianę proporcji długości dźwigni. Nominalnie dźwignia jest ustawiona w stosunku.

Pojazd przejeżdżając TMO wprawia w ruch tłok najazdowy, poprzez układ korbowo-tłokowy. Siła nacisku przekazywana jest do co najmniej jednego siłownika najazdowego. W zależności od natężenia ruchu oraz wymaganej mocy elektrycznej jeden moduł może posiadać więcej siłowników, ilość jest ograniczona gabarytem oraz stosunkiem siły nacisku do przekroju poprzecznego nurnika, układy korbowo-tłokowe wyposażone są w wały napędowe połączone pasem zębatym, na których osadzono koła pasowe zębate. Pasek zębaty jest napinany za pomocą rolek napinających. W wyniku pracy siłownika, olej hydrauliczny jest przekazywany pod ciśnieniem do AH. TMO jest mocowany do stopy szyny bezinwazyjnie, korzystnie za pomocą śruby zakończonej stożkiem, która wgryza się w materiał szyny. W korpusie TMO znajdują się profilowane szczeliny dopasowane do kształtu stopy szyny. Korpus TMO jest blokowany, korzystnie przy pomocy ustawnej podkładki i śruby.

AH jest zbiornikiem podzielonym przez elastyczny separator na dwie komory. Jedna komora przeznaczona jest dla cieczy pod ciśnieniem, natomiast druga dla gazu, korzystnie azotu. Akumulator jest napełniony gazem do ciśnienia P0. Gdy ciecz przepływa przez akumulator i jej ciśnienie P1 jest wyższe niż ciśnienie P0 napełnienia akumulatora azotem, następuje sprężenie gazu do ciśnienia P1, separator

zmienia swój kształt i akumulator przyjmuje odpowiednią objętość cieczy. Spadek ciśnienia w układzie hydraulicznym powoduje, że akumulator zwraca ciecz do układu, dopóki ciśnienie nie osiągnie wartości początkowej P0.

AG posiada balast, korzystnie wykonany ze stali. Balast jest unoszony za pomocą siłownika hydraulicznego na zadaną wysokość. Gdy balast osiągnie górny punkt, rozpoczyna się jego opadanie z zadaną prędkością. Prędkość i wysokość uzależnione są od mocy generatora, natężenia ruchu oraz masy balastu, która także jest wynikiem mocy i natężenia ruchu. By zapewnić ciągłość pracy wymagana minimalna ilość balastów wynosi dwie sztuki. W zależności od mocy generatora balastów może być więcej, które pracują naprzemiennie. Balast przekazuje poprzez listwę zębatą ruch liniowy na koło zębate wyposażone w sprzęgło kierunkowe, wprawiając wał napędowy w ruch obrotowy. W ten sposób otrzymuje się na wale moc oraz prędkość obrotową, która przekazywana jest do GE. Wał napędowy jest dzielony i łączony sprzęgłami przeciążeniowymi.

Połączenie AG i AH tworzy MA. Poruszający się pojazd wywiera nacisk na podłoże, w którym zainstalowany jest odbiornik mocy (TMO lub DMO). Poprzez mechanizm odbioru energii, zasilany jest układ hydrauliczny, który wciąga balast o określonej masie na ustaloną wysokość. AH magazynuje energię i oddaje ją do balastu pomiędzy przejazdami kolejnych pojazdów w celu zapewnienia ciągłej pracy. Moc oraz interwał przejazdu zależny jest od masy balastu, wysokości oraz prędkości spadania. W celu zniwelowania budowy wysokich AG można łączyć je w szeregi.

Przedmiot wynalazku nie wymaga zezwoleń ekologicznych i krajobrazowych, jest tańszy w budowie i efektywniejszy w odniesieniu do uzyskanych mocy względem poniesionych kosztów w odniesieniu np. do elektrowni wiatrowych. Urządzenie można całkowicie ukryć, a jego praca jest bezgłówna.

Każdy moduł wynalazku można stosować niezależnie do różnych potrzeb rynkowych, np. połączony AG z AH można zastosować w elektrowni wiatrowej, w celu magazynowania energii w chwili nadwyżek produkcyjnych. TMO czy DMO mogą być przykładowo podłączone bezpośrednio do sprężarki gazu i zasilać np. chłodnie na bocznicach kolejowych lub na skrzyżowaniach w miastach do produkcji lodu w upalne dni.

DMO jest usytuowany w nawierzchni jezdni. Energia z pojazdu drogowego poprzez układ hydrauliczny jest przekazywana do modułu akumulacyjnego, gdzie w odpowiednim czasie energia jest oddawana do generatora mocy.

TMO jest montowany jako osobne urządzenie do montażu bezinwazyjnego, oraz jako fragment torów montowany w nowych trakcjach lub w przypadku, kiedy możliwe jest wstrzymanie ruchu na dłuższą chwilę.

Wynalazek może być wykorzystywany do odzyskiwania energii kinetycznej z ruchu pojazdów takich jak samochody, tramwaje, pociągi.

NGE może być stosowany zamiast progów zwalniających ze względu na większą wydajność spowodowaną większym skokiem tłoka lub zamiast linii wibracyjnych. W warunkach drogowych wynalazek może być stosowany przed wszelkimi wjazdami i zjazdami.

Urządzenia znane z obecnego stanu techniki różnią się zasadniczo konstrukcją, oraz sposobem przekształcenia energii, przykładowo z publikacji europejskiego opisu patentowego nr EP2710262B1 oraz międzynarodowego nr WO2012155860A1 wynika, że urządzenie wykorzystuje do napędu układ przemieszczający powietrze i napędzający turbinę. Wyższość zastosowania układu hydraulicznego daje większą efektywność. W przypadku powietrza, część energii jest tracona w wyniku jego właściwości tzn. gazy są ściśliwe, gdy napotykają na opór sprężają się, zamiast przesunąć element napędzany. Dodatkowo układy gazowe posiadają niższy wydatek energetyczny, są szybsze w pracy, lecz mniej wydajne. Na podstawie powyższych wniosków zastosowanie hybrydy akumulatora hydraulicznego z grawitacyjnym da większy uzysk mocy.

W odniesieniu do amerykańskiego opisu patentu nr US2015084344A1, różnica jest jeszcze istotniejsza. Zastosowano do przekazania energii mechanizm łańcuchowy, który także wykazuje większe straty energii w odniesieniu do układów hydraulicznych. Dodatkowo rozwiązanie nie posiada możliwości akumulacji energii, zatem działa jedynie w chwili gdy pojazd bezpośrednio oddziałuje na urządzenie. Ze względu na ograniczenia konstrukcyjne, powyższe urządzenia posiadają mniejszą zdolność do generowania dużej mocy. NGE nie posiada ograniczeń mocy, w praktyce ogranicza je jedynie ekonomia.

Porównując do elektrowni wiatrowych, przewaga rozwiązania według wynalazku polega na braku potrzeby zezwoleń ekologicznych i krajobrazowych, rozwiązanie jest tańsze w budowie i efektywniejsze w odniesieniu do uzyskanych mocy względem poniesionych kosztów. Urządzenie można całkowicie

ukryć oraz można zapewnić bezgłośną pracę. Budując NGE na skrzyżowaniach, można zapewnić samowystarczalność energetyczną powyższej infrastruktury, oraz wyprodukować nadwyżkę energii którą można sprzedać.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony na rysunku, na którym:

Fig. 1 – Przedstawia skrzyżowanie jezdni dwukierunkowej z dwoma pasami ruchu wyposażonym w osiem DMO oraz torowiskiem tramwajowym wyposażonym w dwa TMO.

Fig. 2 – Przedstawia to samo skrzyżowanie co na rysunku Fig. 1, z uwidocznionym podziemiem w przypadku skrzyżowania, gdzie wszystko jest zabudowane pod nawierzchnią drogi. Na rysunku przedstawiono sposób połączenia poszczególnych modułów oraz sposób zabudowy podziemnej. Przedstawiono dwa warianty akumulatora grawitacyjnego AG gdzie GE jest napędzany za pomocą wału napędowego oraz AGC gdzie GE napędza silnik hydrauliczny.

Fig. 3 – Detal A, silnik hydrauliczny napędzający GE.

Fig. 4 – Naciskowy generator energii zasilany drogowym modułem odbiorczym DMO.

Fig. 5 – Drogowy moduł odbiorczy DMO, widok izometryczny.

Fig. 6 – Drogowy moduł odbiorczy DMO, widok C od przodu.

Fig. 7 – Przekrój C-C pokazano mechanizm dźwigniowy napędzający siłownik odbiorczy w DMO.

Fig. 8 – Naciskowy generator energii zasilany torowym modułem odbiorczym TMO.

Fig. 9 – Torowy moduł odbiorczy DMO, widok izometryczny.

Fig. 10 – Torowy moduł odbiorczy DMO, wyrwanie pokazujące siłownik najazdowy.

Fig. 11 – Detal F, torowy moduł odbiorczy DMO, wyrwanie ukazujące układ korbowo-tłokowy.

Fig. 12 – Korpus układu korbowo-tłokowego, ze slotami do mocowania do szyny.

Fig. 13 – Przekrój E-E, pokazuje sposób zamocowania TMO do szyny.

Fig. 14 – Torowy moduł odbiorczy DMO, przekrój D-D przez wały ukazujący koła pasowe zębate wraz z rolkami napinającymi.

Fig. 15 do fig. 18 – Akumulator hydrauliczny AH, sekwencje podczas pracy.

Fig. 19 – Akumulator grawitacyjny AG.

P r z y k ł a d

Wykaz oznaczeń

NGE – naciskowy generator energii

MA – moduł akumulacyjny

P – pojazd

1 – DMO – drogowy moduł odbiorczy

1.1 – punkt nacisku

1.2 – siłownik najazdowy dwukierunkowego działania

1.3 – rama DMO

1.4 – podłużnica podtrzymująca podparcie mechanizmu dźwigniowego

1.5 – osłona

1.6 – podparcie mechanizmu dźwigniowego

1.7 – dźwignia

1.8 – dźwignia zmieniająca kierunek

1.9 – dźwignia naciskowa

2 – TMO – torowy moduł odbiorczy

2.1 – tłok najazdowy

2.2 – układ korbowo-tłokowy

2.3 – siłownik najazdowy

2.4 – wał

2.5 – koło pasowe zębate

2.6 – pas zębaty

2.7 – rolka napinająca

2.8 – korpus

2.8.1 – śruba ze stożkowym końcem

2.8.2 – śruba

2.8.3 – śruba

2.8.4 – lot w korpusie

- 2.8.5 – podkładka ustawna
- 3 – AH – akumulator hydrauliczny
- 3.1 – elastyczny separator
- 3.2 – komora olejowa
- 3.3 – komora gazowa
- 4 – ZR – zespół reduktora
- 5 – AG – akumulator grawitacyjny
- 5A – AGC – akumulator grawitacyjny ciśnieniowy
- 5.1 – balast
- 5.2 – siłownik hydrauliczny
- 5.3 – listwa zębata
- 5.4 – koło zębate ze sprzęgłem kierunkowym
- 5.5 – wał napędowy
- 5.6 – sprzęgło przeciążeniowe łączące wały
- 5.7 – łożysko z oprawą
- 5.8 – rolka prowadząca balast
- 6 – GE – generator elektryczny
- 7 – silnik hydrauliczny
- 8 – stopa szyny
- 9 – przewody hydrauliczne

NGE w przykładzie wykonania składa się z trzech modułów: torowego modułu odbiorczego (TMO) **2**, drogowego modułu odbiorczego (DMO) **1**, i modułu akumulacyjnego (MA). MA składa się z akumulatora hydraulicznego (AH) **3**, zespołu reduktora (ZR) **4**, akumulatora grawitacyjnego (AG) **5** oraz modułu generatora elektrycznego (GE) **6**.

DMO **1** i TMO **2** pobierają energię odpowiednio z poruszającego się pojazdu drogowego i torowego **P**, poprzez nacisk i przekazują ją wykorzystując zjawisko hydromechaniki do AH **3**. W wyniku nacisku powstaje ciśnienie oleju hydraulicznego, które jest magazynowane w AH **3**. Zmagazynowana energia jest uwalniana przez ZR **4** do AG **5**, następnie jest przekazywana do GE **6**. Energia ta jest przekazywana za pomocą silnika hydraulicznego **7**. Alternatywą jest użycie w tym celu wału pędnego **5.5**.

Opis Drogowego Modułu Odbiorczego (DMO) **1**:

Pojazd **P** przejeżdżając przez punkt nacisku **1.1**, wprawia w ruch siłownik najazdowy **1.2** dwukierunkowego działania, powrót wymuszony jest przez nacisk kolejnego punktu nacisku **1.1**. Punkty nacisku **1.1** występują w parach, i są sprzężone mechanizmem dźwigniowym **1.6**, **1.7**, **1.8**, **1.9**. Pojedynczy moduł wyposażony jest w sześć punktów nacisku **1.1**, między którymi przytwierdzona jest osłona **1.5** oraz trzy siłowniki najazdowe **1.2**. W wyniku pracy siłownika, olej hydrauliczny jest przekazywany pod ciśnieniem do AH **3**. By zwiększyć moc można łączyć moduły w szeregi, zaś sam moduł ma możliwość zwiększania mocy lub przepływu oleju poprzez zmianę proporcji długości dźwigni **1.7**, **1.8**, **1.9**. Nominalnie dźwignia jest ustawiona w stosunku 1:1. Mechanizmy dźwigniowe osadzone są na podłożnicy podtrzymującej podparcie mechanizmu dźwigniowego **1.4**. Całość jest osadzona na ramie DMO **1.3**.

Opis torowego modułu odbiorczego (TMO) **2**:

Pojazd **P** przejeżdżając przez TMO **2**, wprawia w ruch tłok najazdowy **2.1**, gdzie poprzez układ korbowo-tłokowy **2.2**, siła nacisku przekazywana jest do siłownika najazdowego **2.3**. W zależności od natężenia ruchu oraz wymaganego czasu pracy pomiędzy przejazdami jeden moduł może posiadać od jednego do kilkunastu siłowników, ilość jest ograniczona gabarytem oraz stosunkiem siły nacisku do przekroju poprzecznego nurnika, w celu zwiększenia mocy, moduły można łączyć w szeregi. Moduł składa się z wałów **2.4**, połączonych pasem zębatym **2.6**, układ przeniesienia napędu zabezpieczony jest sprzęgłem przeciążeniowym **2.9**, na wałach osadzono koła pasowe zębate **2.5**. Pas zębaty **2.6** jest napinany za pomocą rolek napinających **2.7**. W wyniku pracy siłownika, olej hydrauliczny jest przekazywany pod ciśnieniem do AH **3**. TMO **2** jest mocowany do stopy szyny **8** bezinwazyjnie za pomocą śruby zakończonej stożkiem **2.8.1**, która wgryza się w materiał szyny. W korpusie **2.8** znajdują się profilowane szczeliny **2.8.4** dopasowane do kształtu stopy szyny, korpus **2.8** jest blokowany za pomocą ustawnej podkładki **2.8.5** i blokowane śrubą **2.8.2** oraz śrubą **2.8.3**.

Opis akumulatora hydraulicznego (AH) 3:

(AH) 3 jest zbiornikiem podzielonym przez elastyczny separator na dwie komory. Jedna komora przeznaczona jest dla cieczy pod ciśnieniem, natomiast druga dla gazu azotu. Akumulator jest napełniony azotem do ciśnienia P0. Gdy ciecz przepływa przez akumulator i jej ciśnienie P1 jest wyższe niż ciśnienie P0 napełnienia akumulatora azotem, wtedy następuje sprężenie gazu do ciśnienia P1, separator zmienia swój kształt i akumulator może przyjąć odpowiednią objętość cieczy. Spadek ciśnienia w układzie hydraulicznym powoduje, że akumulator zwraca ciecz do układu, dopóki ciśnienie nie osiągnie wartości początkowej P0.

Opis zespołu reduktora (ZR) 4

(ZR) 4 jest urządzeniem redukującym ciśnienie, dawującym olej hydrauliczny oraz rozdzielaczem oleju hydraulicznego do poszczególnych elementów.

Opis Akumulatora Grawitacyjnego (AG) 5:

AG 5 posiada balast 5.1, wykonany ze stali. Balast 5.1 jest unoszony za pomocą siłownika hydraulicznego 5.2 na zadaną wysokość. Gdy balast 5.1 osiągnie górny punkt, rozpoczyna się jego opadanie z zadaną prędkością. Prędkość i wysokość uzależnione są od mocy generatora, natężenia ruchu oraz masy balastu 5.1, która także jest wynikiem mocy i natężenia ruchu. By zapewnić ciągłość pracy wymagana minimalna ilość balastów 5.1. wynosi dwie sztuki, oraz w zależności od zapotrzebowania od kilku do kilkunastu AH 3.

W zależności od mocy generatora, balastów 5.1 może być więcej, które pracują naprzemiennie. Poprzez listwę zębatą 5.3, blok przekazuje ruch liniowy na koło zębate wyposażone w sprzęgło kierunkowe 5.4, wprawiając wał napędowy 5.5 w ruch obrotowy. W ten sposób na wale napędowym 5.5 otrzymywana jest moc oraz prędkość obrotowa, która przekazywana jest do GE 6. Wał napędowy 5.5 jest dzielony i łączony sprzęgłami przeciążeniowymi 5.6.

MA 3 i 5 składa się z AH 3 zespolonego z AG 5. Poruszający się pojazd (P) wywiera nacisk na podłoże w którym zainstalowany jest odbiornik mocy TMO 2 i/lub DMO 1. Poprzez mechanizm odbioru energii, zasilany jest układ hydrauliczny, który wciąga balast 5.1 o określonej masie, na ustaloną wysokość. Odbiorniki są zaprojektowane tak, by w jak najwydajniejszy sposób odebrały energię kinetyczną z pojazdu (P). Ponieważ w krótkim czasie w miejscach nacisku kół na podłoże jest generowana większa energia, niż możliwość zmagazynowania jej w AG 5, (ograniczenia konstrukcyjne mechanizmów oraz siłowników napędzających takie jak: prędkość posuwu siłownika, czy zdolność przeniesienia obciążeń dynamicznych na mechanizmy odbiorcze) w układzie zastosowano AH 3. Ich zadaniem jest zmagazynowanie energii i powolnym oddawaniu jej do balastu 5.1 pomiędzy przejazdami kolejnych pojazdów w celu zapewnienia ciągłej pracy. Moc oraz interwał przejazdu zależny jest od masy balastu 5.1, wysokości podnoszenia balastu, prędkości spadania oraz ilości AH 3. W celu zniwelowania budowy wysokich AG 5, można zastosować szereg balastów 5.1. Im większa prędkość spadania, tym wyższa musi być wysokość podniesienia balastu 5.1, lub rozłożenie tejże wysokości na szereg balastów 5.1 by zapewnić jak najdłuższe interwały przejazdów. Moc można zwiększać masą balastów 5.1 lub prędkością ich spadania.

Naciskowy generator energii (NGE) wspomaga przemysł energetyczny odzyskując energię włożoną w ruch pojazdów, dzięki czemu można podnieść sprawność przykładowo pociągów, gdyż energia po przejechaniu punktu odbioru częściowo wróci do sieci w postaci prądu elektrycznego.

(TMO) 2 czy (DMO) 1 mogą być podłączone bezpośrednio do sprężarki gazu i zasilać np. chłodziwo na bocznicach kolejowych, na skrzyżowaniach w miastach do produkcji lodu w upalne dni etc.

Zastrzeżenia patentowe

1. Naciskowy generator energii (NGE) zawierający moduł odbiorczy oraz moduł generatora elektrycznego, **znamienny tym**, że składa się z trzech modułów:
 - torowego modułu odbiorczego (TMO) (2), składającego się z łoków najazdowych (2.1), połączonych poprzez układ korbowo-łokowy (2.2) z siłownikiem najazdowym (2.3) zaopatrzonym w wały (2.4), połączone pasem zębatym (2.6) ze sprzęgłem przeciążeniowym (2.9), na wałach (2.4) osadzone są koła pasowe zębate (2.5) z rolkami napinającymi (2.7),
 - drogowego modułu odbiorczego (DMO) 1, składającego się z punktów nacisku (1.1), połączonych z siłownikiem najazdowym (1.2) dwukierunkowego działania a punkty nacisku (1.1) występują w parach i są sprzężone mechanizmem dźwigniowym (1.6, 1.7, 1.8, 1.9),

- modułu akumulacyjnego (MA) składającego się z akumulatora hydraulicznego (AH) (3), zespołu reduktora (ZR) (4), akumulatora grawitacyjnego (AG) 5 i modułu generatora elektrycznego (GE) (6), przy czym
- akumulator hydrauliczny (AH) (3) jest zbiornikiem podzielonym przez elastyczny separator (3.1) na dwie komory (3.2 i 3.3) i jedna komora (3.2) przeznaczona jest dla cieczy pod ciśnieniem, natomiast druga komora (3.3) przeznaczona jest dla gazu a akumulator hydrauliczny (AH) (3) jest napełniony gazem do ciśnienia P0,
- akumulator grawitacyjny (AG) 5, posiada balast (5.1) unoszony za pomocą siłownika hydraulicznego (5.2) a wymagana minimalna ilość balastów (5.1) wynosi dwie sztuki, przy czym balast (5.1) połączony jest poprzez listwę zębatą (5.3) i koło zębate wyposażone w sprzęgło kierunkowe (5.4) z wałem napędowym (5.5) połączonym z modułem generatora elektrycznego GE (6) a ponadto wał napędowy (5.5) jest dzielony i łączony sprzęgłami przeciążeniowymi (5.6).

przy czym torowy moduł odbiorczy (TMO) (2) oraz drogowy moduł odbiorczy (DMO) (1) połączone są z tym samym modułem akumulacyjnym (MA).

2. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że torowy moduł odbiorczy (TMO) (2) posiada od jednego do kilkunastu siłowników, ilość jest ograniczona gabarytem oraz stosunkiem siły nacisku do przekroju poprzecznego nurnika (2.3).
3. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pojedyncze torowe moduły odbiorcze (TMO) (2) łączy się w szeregi.
4. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że torowy moduł odbiorczy (TMO) (2) składa się z trzech wałów (2.4).
5. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pojedynczy drogowy moduł odbiorczy (DMO) (1) wyposażony jest w sześć punktów nacisku (1.1) oraz trzy siłowniki najazdowe (1.2).
6. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pojedyncze drogowe moduły odbiorcze (DMO) (1) łączy się w szeregi.
7. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że długości dźwigni (1.7, 1.8, 1.9) pojedynczego drogowego modułu odbiorczego (DMO) (1) jest ustawiona w stosunku 1:1 z możliwością dynamicznej zmiany w zależności od zapotrzebowania.
8. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pojedynczy drogowy moduł odbiorczy (DMO) (1) ma zmienną proporcję długości dźwigni (1.7, 1.8, 1.9).
9. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w akumulatorze hydraulicznym (AH) (3) jako gaz stosuje się azot.
10. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że balast (5.1) wykonany jest ze stali.
11. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w zależności od mocy generatora, balastów (5.1) jest więcej niż dwa i pracują one naprzemiennie.

Rysunki

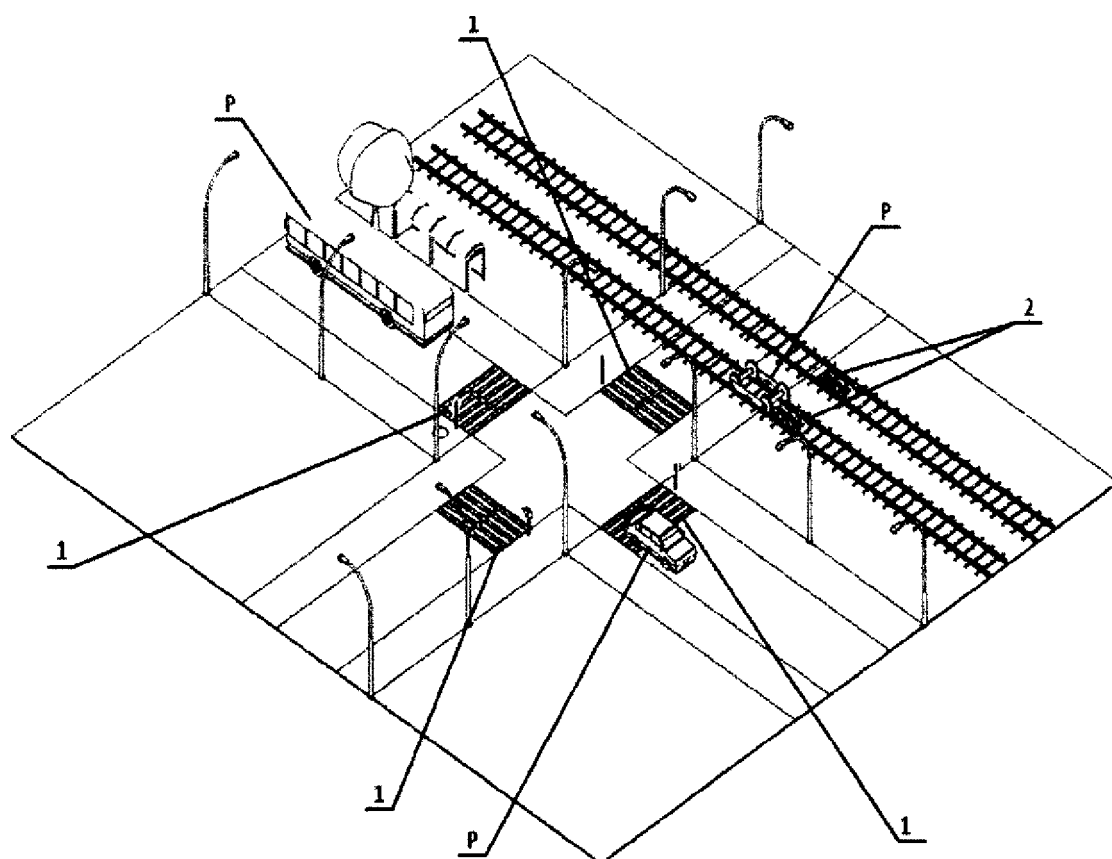


Fig. 1

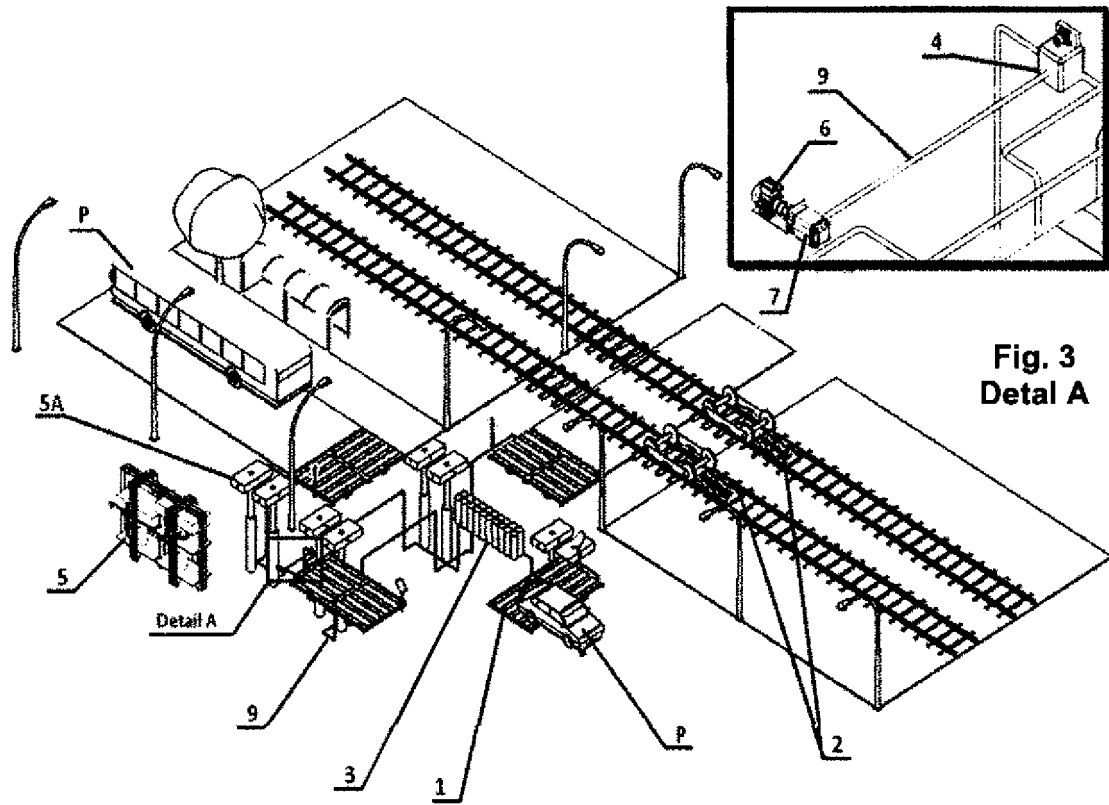


Fig.2

Fig. 3
Detail A

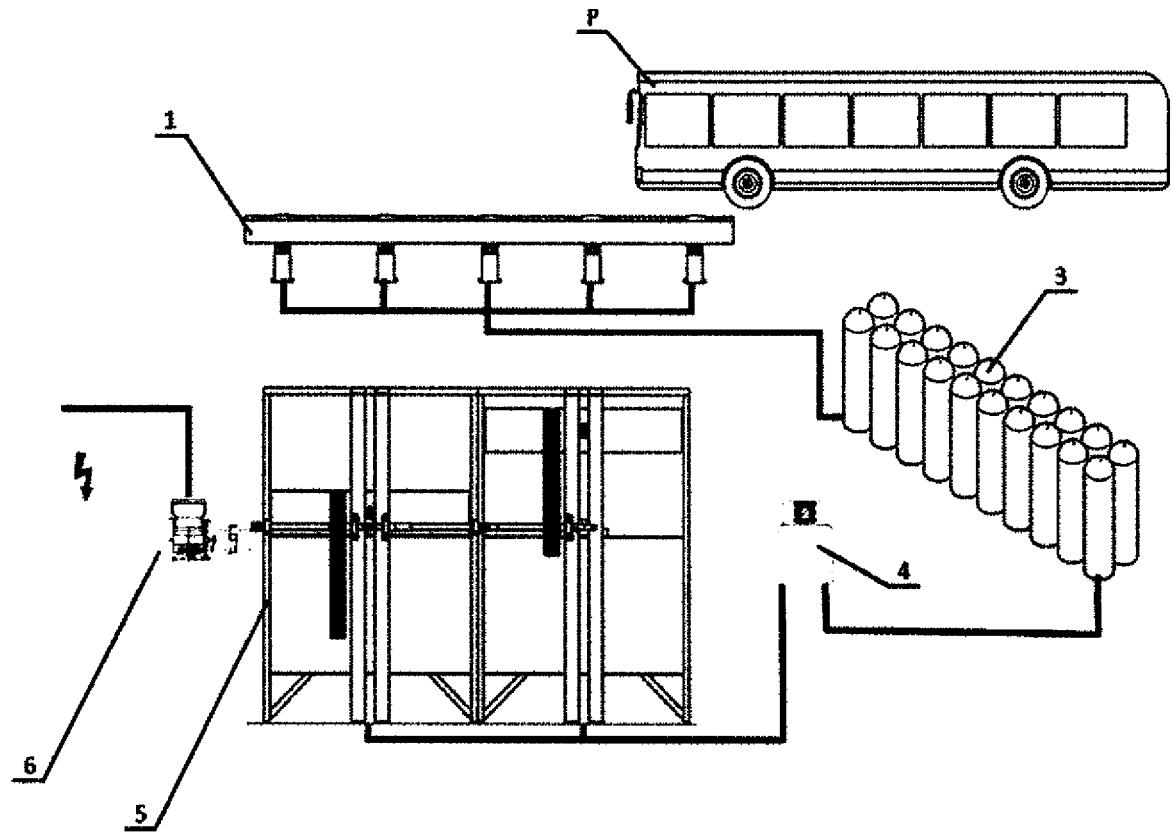


Fig. 4

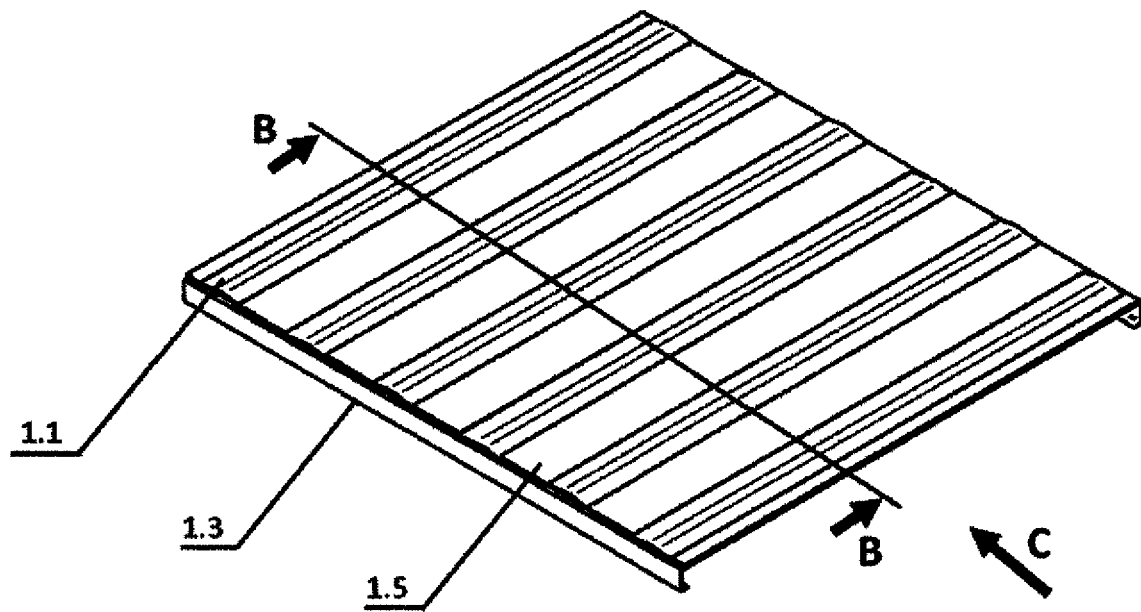


Fig. 5

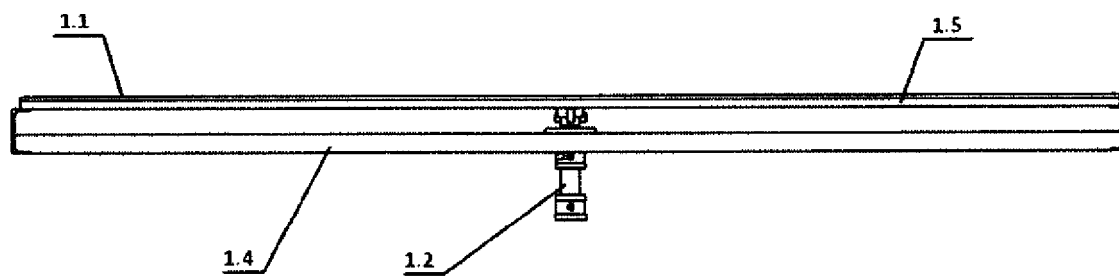


Fig. 6

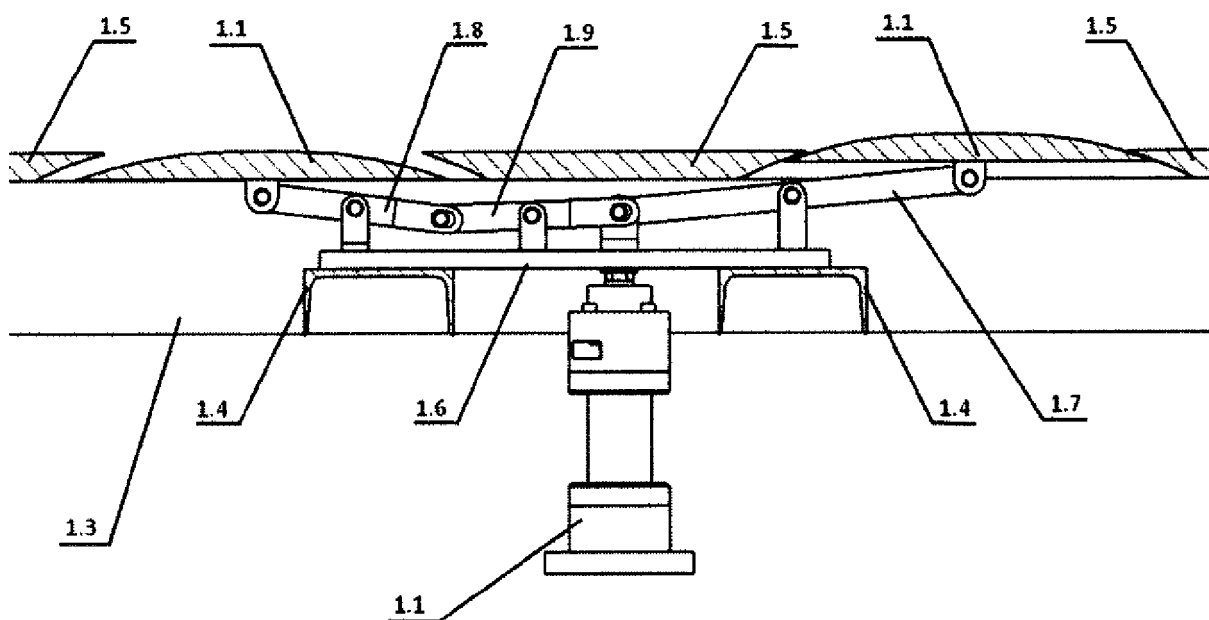


Fig. 7

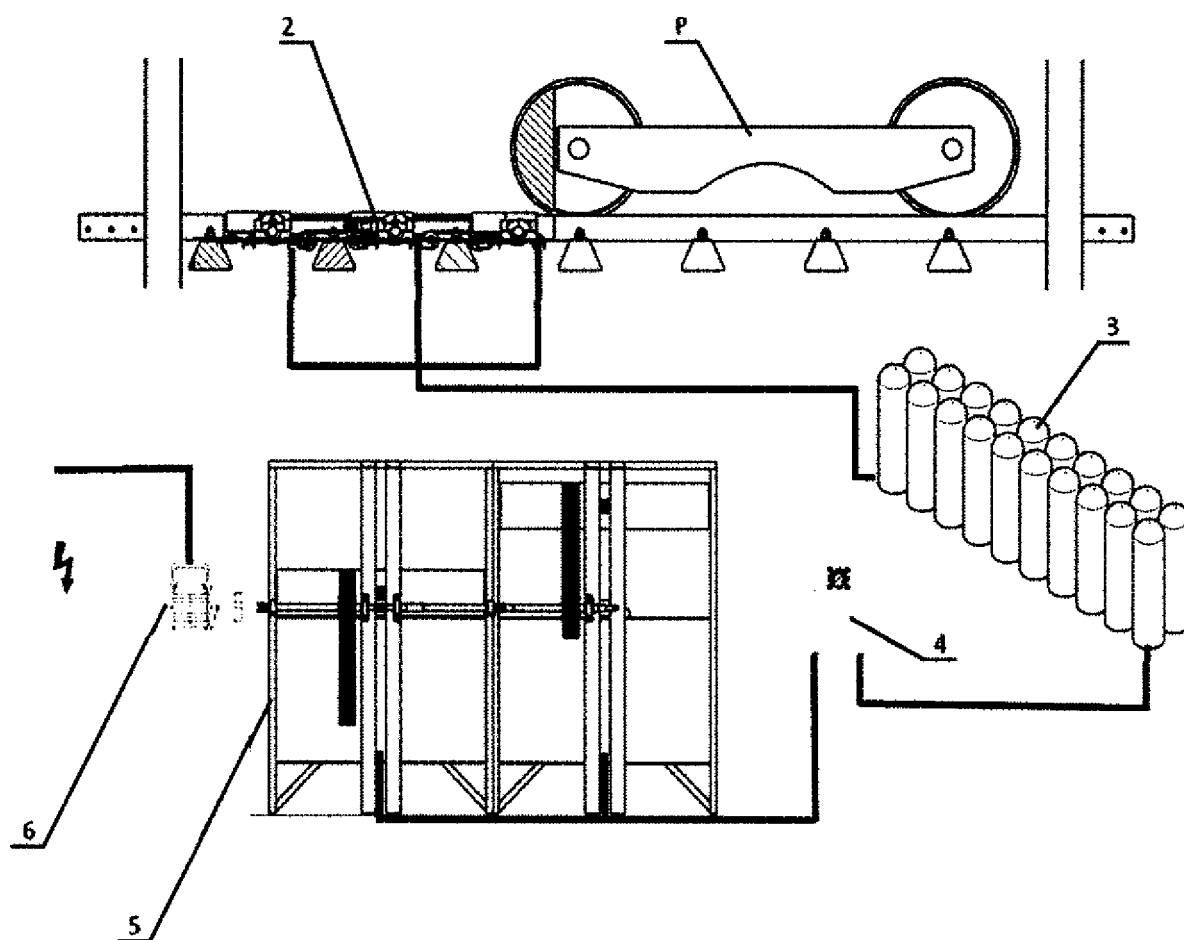


Fig. 8

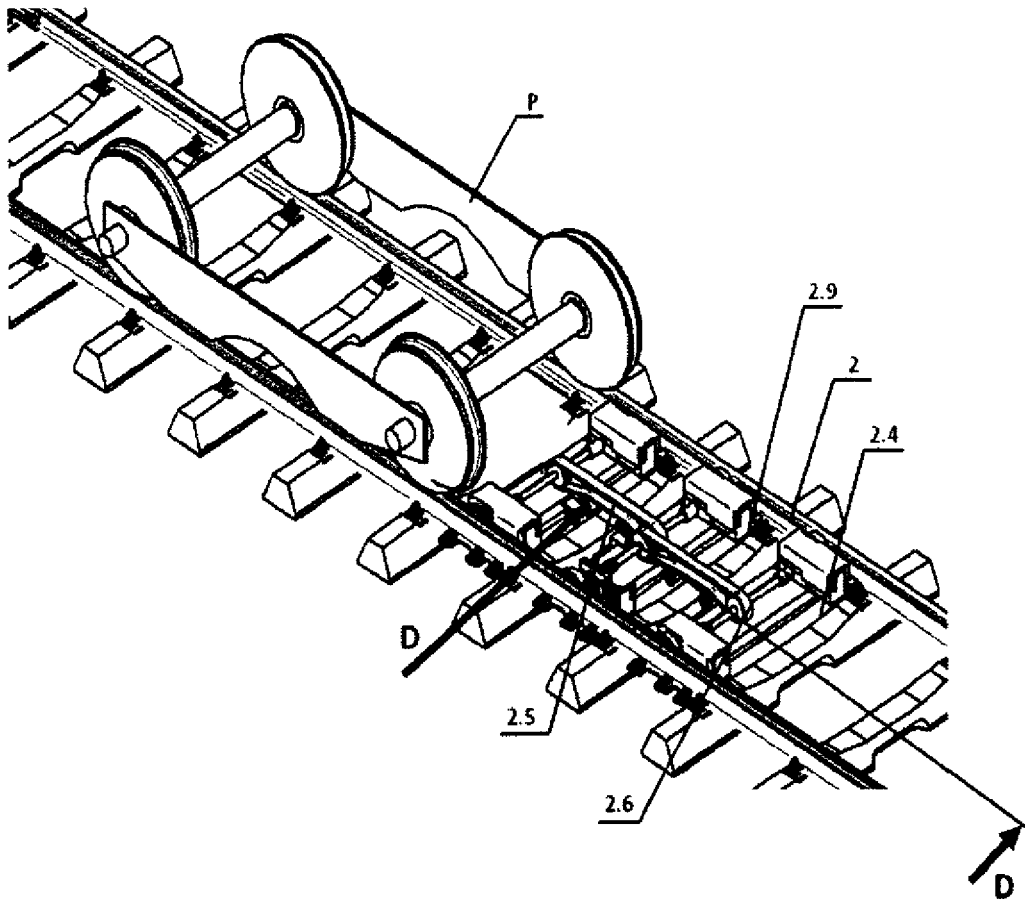


Fig. 9

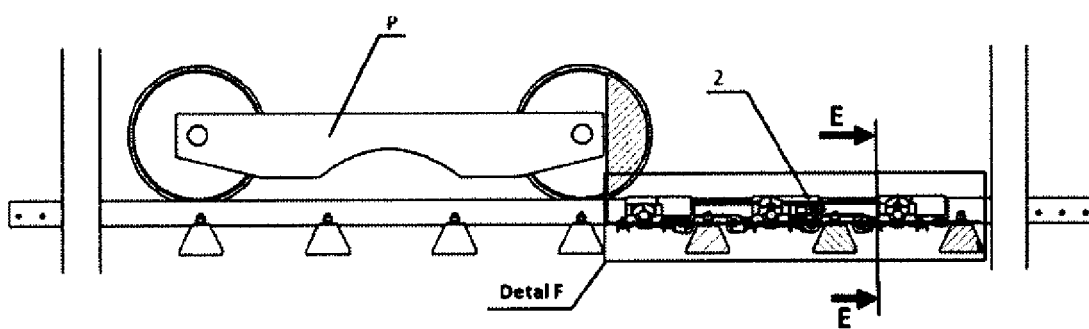


Fig. 10

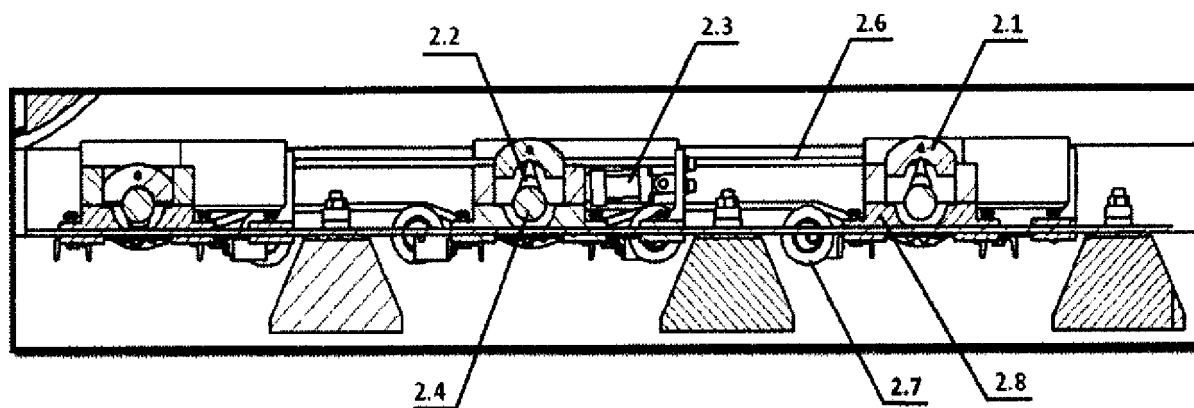


Fig. 11

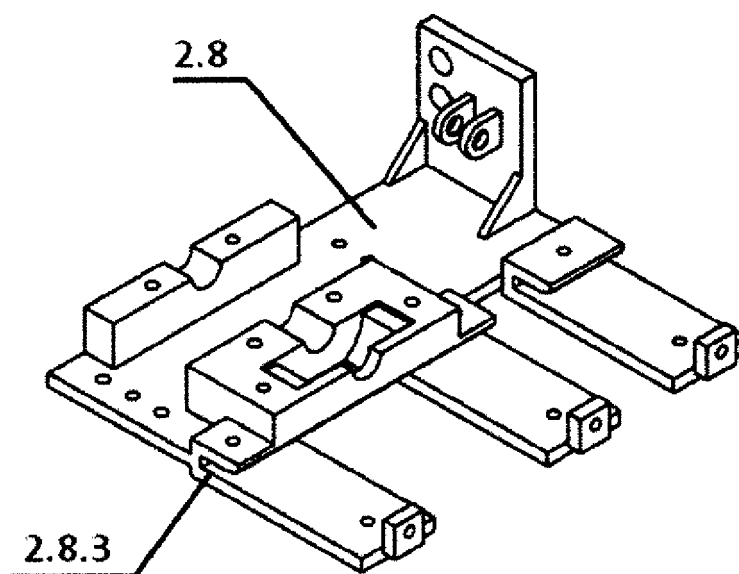


Fig. 12

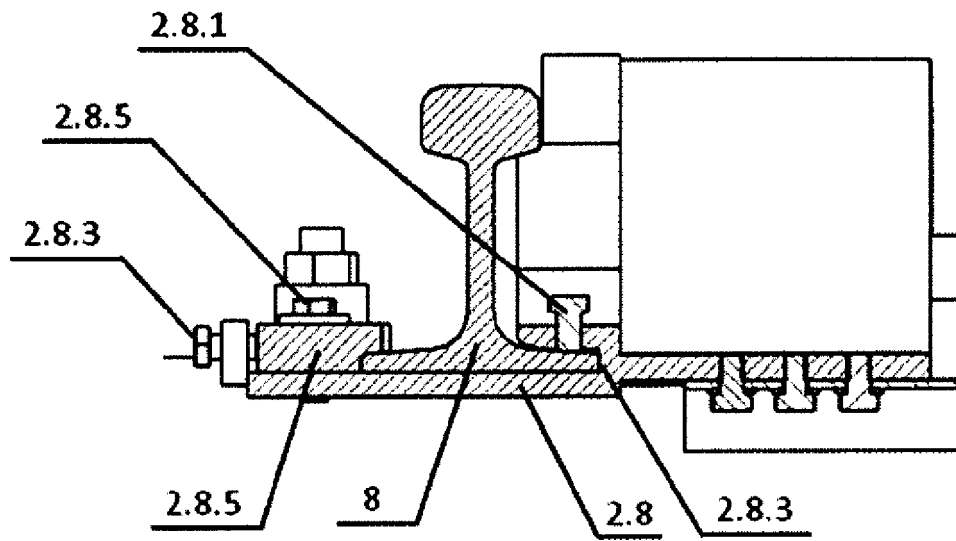


Fig. 13

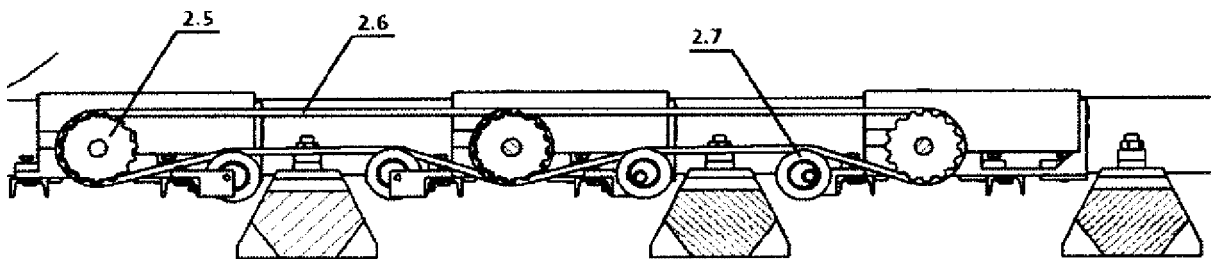


Fig. 14

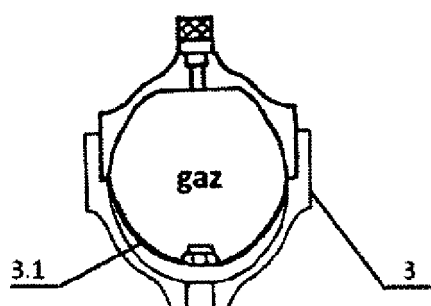


Fig. 15

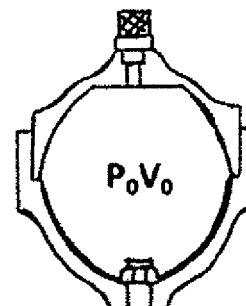


Fig. 16

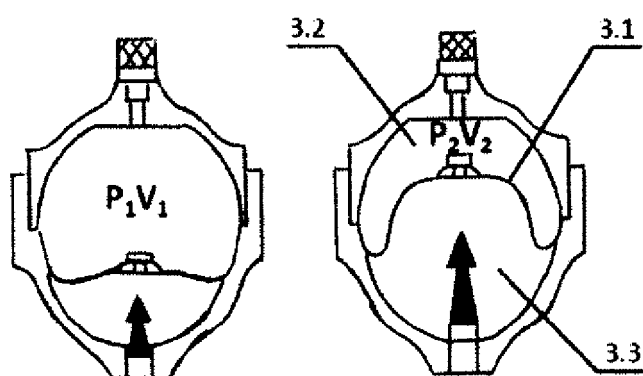


Fig. 17

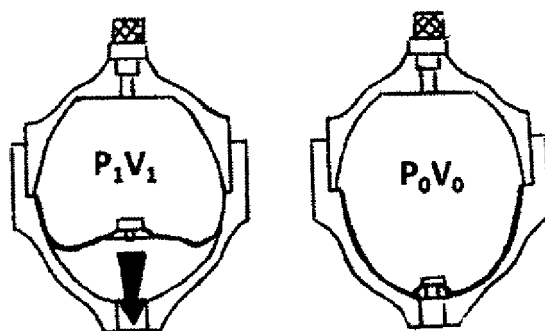


Fig. 18

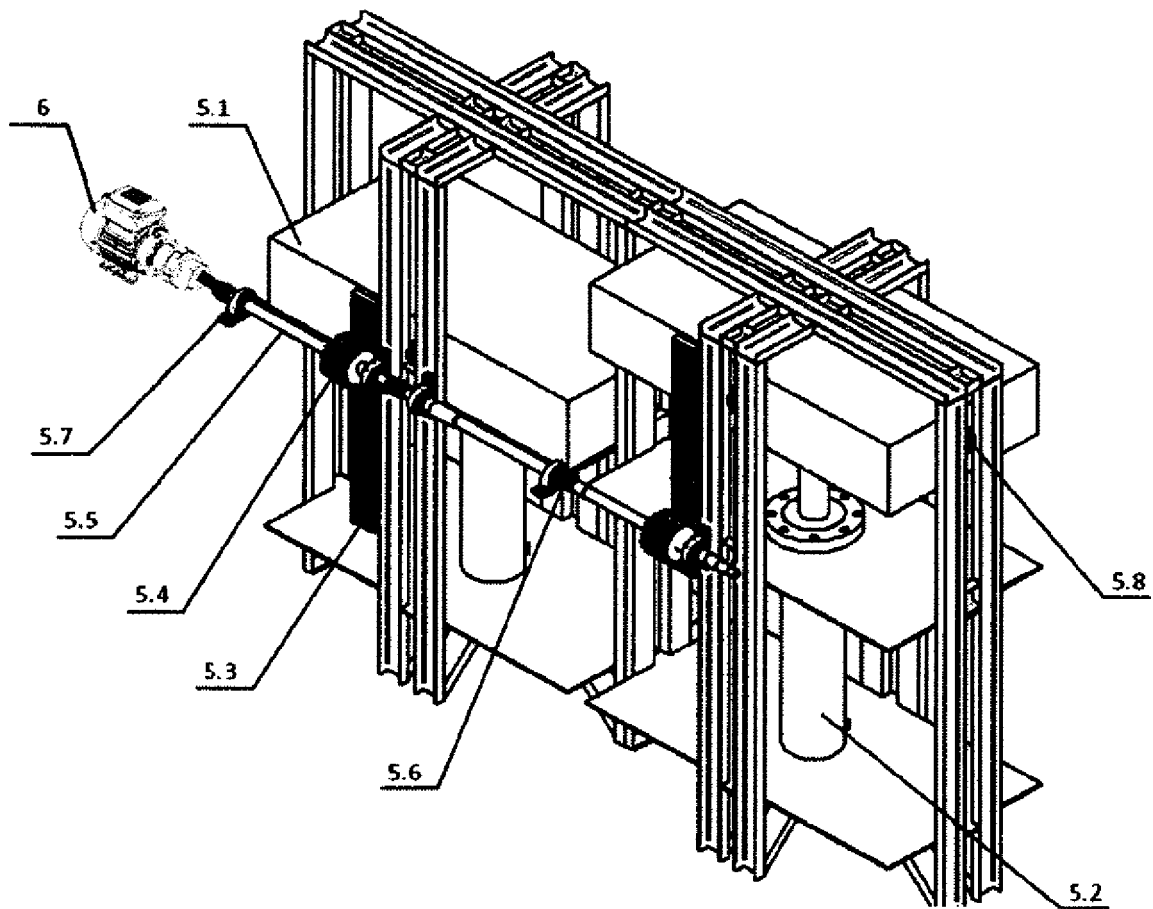


Fig. 19