

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **239920**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429313**

(22) Data zgłoszenia: **19.03.2019**

(51) Int.Cl.

B60F 1/00 (2006.01)

B60F 1/02 (2006.01)

B60F 1/04 (2006.01)

B60P 3/06 (2006.01)

B61D 3/18 (2006.01)

(54)

Szynowy układ jezdny

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

21.09.2020 BUP 20/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

24.01.2022 WUP 04/22

(73) Uprawniony z patentu:

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ – INSTYTUT
POJAZDÓW SZYNOWYCH TABOR, Poznań, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MARIAN MEDWID, Poznań, PL
MACIEJ ANDRZEJEWSKI, Komorniki, PL
JAROSŁAW CZERWIŃSKI, Czerwonak, PL
WŁODZIMIERZ STAWECKI, Swarzędz, PL
PIOTR MICHALAK, Wągrowiec, PL
MARIUSZ FAR, Jerzykowo, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Roman Szymański

PL 239920 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest szynowy układ jezdny, przeznaczony do zamontowania w pojeździe drogowo-szynowym.

Z opisu wynalazku do polskiego patentu numer PL 205 495 B1 znany jest układ jezdny pojazdu drogowo-szynowego, który zawiera dwa wsporniki zamocowane strzemionami łącznie z resorami piórowymi do tylnego mostu napędowego pojazdu, każdy odpowiednio w pobliżu jednego napędowego koła drogowego. Do wsporników z przodu i z tyłu mostu napędowego i w pobliżu niego są zamocowane obrotowo wahacze wzdłużne i o poziomej osi obrotu, które parami po każdej stronie mostu napędowego są końcami połączone z belką poprzeczną, wyposażoną w ułożyskowane na niej koła szynowe. Końce wsporników są połączone z końcami wahaczy wzdłużnych i siłownikami hydraulicznymi ustalającymi dolne położenie kół szynowych do jazdy szynowej lub górne położenie do jazdy drogowej pojazdu. Każdy wspornik jest usytuowany pionowo, wystaje symetrycznie z przodu i z tyłu poza most napędowy. Koła szynowe po zewnętrznej stronie są wyposażone w bębny napędowe przyjmujące ciernie napęd z opierających się na nich napędowych kół drogowych pojazdu przy jeździe szynowej tak, że jedno napędowe koło drogowe opiera się na dwóch bębnach napędowych. Średnice bębnow napędowych są mniejsze od średnic tocznych kół szynowych. Każdy bęben napędowy jest sprzężony ze swoim kołem szynowym poprzez przekładnię planetarną zmieniającą kierunek obrotów koła szynowego względem bębna napędowego, przy czym bęben napędowy i koło szynowe są oddzielnie ułożyskowane na osi wychodzącej z belki poprzecznej. Przekładnia planetarna jest usytuowana w kole szynowym, które zawiera zębaty wieniec wewnętrzny współpracujący z obiegowymi kołami zębatymi obrotowo ustalonymi w nieruchomym jarzmie. Koła zębate współpracują z zębatym wieńcem zewnętrznym bębna napędowego, przy czym jarzmo jest unieruchomione na osi. Wahacze wzdłużne znajdujące się po tylnej stronie mostu napędowego stanowią konstrukcję sztywną mającą przekrój poprzeczny dwuteowy. Wahacze wzdłużne znajdujące się po przedniej stronie mostu napędowego są sztywne w kierunku pionowym, natomiast są wiotkie w kierunku bocznym, przy czym mają one postać sprężystych płaskowników, których dłuższe boki przekroju poprzecznego leżą w płaszczyznach pionowych. Wsporniki mają kształt zbliżony do odwróconych trapezów, których podstawy dolne są krótsze od podstaw górnych, przy czym w pobliżu końców podstaw górnych są zamocowane siłowniki hydrauliczne. Pojazd drogowo-szynowy do jazdy szynowej ustawia się nad torem i w jego osi, po czym siłownikami hydraulicznymi opuszcza się koła szynowe na szyny, a następnie zwiększając ciśnienie w siłownikach hydraulicznych unosi się napędowe koła drogowie łącznie z pojazdem z jednoczesnym obustronnym dociśnięciem bębnow napędowych do ich opon, tym samym napędowe koła drogowie jak i cały pojazd spoczywają na bębnach napędowych. Krańcowe położenie bębnow napędowych wyznaczają maksymalne wydłużenia siłowników hydraulicznych. Przy przełożeniu skrzyni biegów pojazdu na odpowiedni bieg do jazdy do przodu, napędowe koła drogowie obracają bębny napędowe w przeciwnym kierunku, a które poprzez przekładnię planetarną zmieniają kierunek obrotów kół szynowych odpowiednio do jazdy do przodu. Przy przejeździe pojazdu drogowo-szynowego przez łuki torów, wiotkie wzdłużne wahacze w wyniku oddziaływania toru uginają się sprężysto, przesuwając belkę poprzeczną z kołami szynowymi w kierunku środka łuku, co zmniejsza opory jazdy i umożliwia pokonywanie łuków torów, zwłaszcza o małym promieniu, np. łuki torów tramwajowych. Wiotkie wzdłużne wahacze mogą znajdować się z przodu lub z tyłu mostu napędowego.

Nacisk osi szynowej na tor (rolki prowadzącej) jest zależny od jej średnicy oraz prędkości jazdy pojazdu szynowo-drogowego po torze. W przypadku gdy przy tylnej osi szynowej dopuszczalne naciski rolek na szyny są przekroczone istnieje możliwość zastosowania dwóch osi szynowych z czterema rolkami jezdny. Pojazdy drogowo-szynowe mogą być także wyposażone w dodatkowe przekładnie nawrotne, zmieniające kierunek obrotów wału napędowego niezależnie od przełożeń skrzyni biegów. Umożliwia to jazdę szynową pojazdu drogowo-szynowego do przodu lub do tyłu zgodnie z przełoženiami skrzyni biegów. W takim pojeździe drogowo-szynowym zbędne są przekładnie planetarne w kołach szynowych. Każdy bęben napędowy jest trwale połączony ze swoim kołem szynowym, przy czym są one wspólnie ułożyskowane na osi wychodzącej z belki poprzecznej. Przy przełożeniu skrzyni przekładniowej pojazdu na odpowiedni bieg do jazdy do przodu i zmianie kierunku obrotów wału napędowego przekładnią nawrotną napędowe koła drogowie obracają się jak do jazdy do tyłu, natomiast koła szynowe obracają się odpowiednio do jazdy do przodu.

Z polskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku numer P.424993 znana jest konstrukcja napędu bębnowego pojazdu drogowo szynowego, który zgodnie z wynalazkiem zawiera układ jezdny przedni

i w układ jezdny tylny, zabudowane na przednim moście napędowym podwozia samochodu i tylnym moście napędowym podwozia samochodu. Układ jezdny przedni oraz układ jezdny tylny zawierają zamocowane obrotowo wahacze, których końce dolne są połączone z osią szynowego układu jezdnego. Układ jezdny przedni oraz układ jezdny tylny zawierają zamocowane obrotowo dźwignie pionowe, których końce dolne są połączone z osią szynowego układu jezdnego lub z końcami wahaczy siłownikami hydraulicznymi, górne końce dźwigni pionowych są połączone przegubowo drążkami reakcyjnymi z podwoziem samochodu. Każdy drążek reakcyjny jest prowadzony w płaszczyźnie pionowej prowadnicą ślizgową zamocowaną do podwozia samochodu. Na osiach szynowych układów jezdnych są ułożyskowane rolki prowadzące z bębnem napędowym, z którymi za pomocą przekładni satelitarnych powiązано ruch obrotowy bębnow napędowych ułożyskowanych na osiach szynowych układów jezdnych z ruchem rolek prowadzących. Na przednim moście napędowym podwozia samochodu i tylnym moście napędowym podwozia samochodu, pomiędzy resorem piórowym a przednim mostem napędowym oraz pomiędzy resorem piórowym a tylnym mostem napędowym ma wsporniki zamocowane za pomocą strzemion resorów piórowych, przy czym do wsporników przymocowane są końce wahaczy osi szynowego układu jezdnego i końce dźwigni pionowych. Każda z przekładni satelitarnych wyposażona jest w sześć satelitów zamontowanych w kole szynowym, które zawiera zębaty wieniec wewnętrzny współpracujący z obiegowymi kołami zębatymi obrotowo ustalonymi w nieruchomym jarzmie. Koła zębate współpracują z zębatym wieńcem zewnętrznym bębna, przy czym jarzmo jest unieruchomione na osi. Wahacze wzdłużne stanowią konstrukcję sztywną mającą przekrój poprzeczny dwuteowy. Pojazd drogowo-szynowy do jazdy szynowej ustawia się nad torem i w jego osi, po czym siłownikami hydraulicznymi opuszcza się koła szynowe na szyny a następnie zwiększając ciśnienie w siłownikach hydraulicznych unosi się napędowe koła drogowe łącznie z pojazdem z jednoczesnym dociśnięciem bębnow do ich opon, tym samym napędowe koła drogowe jak i cały pojazd spoczywają na bębnach. Krańcowe położenie bębnow wyznaczają maksymalne wydłużenia siłowników hydraulicznych. Przy przełożeniu skrzyni biegów pojazdu na odpowiedni bieg do jazdy do przodu, napędowe koła drogowe obracają bębny w przeciwnym kierunku, a które poprzez przekładnie planetarne zmieniają kierunek obrotów kół szynowych odpowiednio do jazdy do przodu.

Znane są również rozwiązania konstrukcji szynowych układów jezdnych, w których stosuje się siłowniki hydrauliczne zabudowane na podwoziu samochodu ciężarowego w pozycji o określonym odchyleniu od pionu o kąt wynikający z kinematyki układu i rozkładu sił niezbędnych do zapewnienia prawidłowej pracy układu jezdnego.

Celem wynalazku jest konstrukcja układu, pozwalająca na jego zastosowanie do pojazdów drogowych takich jak samochody ciężarowe, w których występują pewne ograniczenia przestrzeni niezbędnej do zabudowy dźwigni pionowej i siłownika hydraulicznego.

Istota konstrukcji szynowego układu jezdnego, który zgodnie z wynalazkiem zawiera dwie osie szynowe, wyposażone w rolki jezdne i bębny napędowe oraz wahacze, przy czym końce pierwsze wahaczy są przytwierdzone do osi szynowych, a końce drugie wahaczy są połączone obrotowo, za pomocą sworzni, ze wspornikami pierwszymi, które są przymocowane do mostów napędowych, poza tym wahacze mają połączenie ze wspornikami drugimi, do których są przymocowane obrotowo tłoczyska siłowników hydraulicznych, **charakteryzuje się tym**, że wsporniki pierwsze są przymocowane, za pomocą strzemion resorów do mostów napędowych pod piórami resorów, ponadto do powierzchni dolnych mostów napędowych, w płaszczyznach mocowania resorów, za pomocą strzemion resoru są przymocowane wsporniki drugie, w których są zamocowane czopy obrotowe siłowników hydraulicznych. Według innej, korzystnej cechy wynalazku wspornik składa się z płyty, z której wychodzą równoległe do niej ściany poziome z prostopadłymi ścianami pionowymi, przy czym płyta ma otwory przez które przechodzą strzemiona resora, natomiast ściany pionowe mają otwory, w które wchodzi czopy obrotowe siłowników hydraulicznych. Według kolejnej, korzystnej cechy wynalazku ściany pionowe są mocowane do ścian poziomych za pomocą połączeń śrubowych przechodzących przez otwory gwintowane w ścianach poziomych i przez otwory w ścianach pionowych.

Korzystnymi skutkami stosowania wynalazku jest możliwość prawidłowej pracy układu jezdnego w przypadkach jego zastosowania do pojazdów drogowych takich jak samochody ciężarowe, w których występują pewne ograniczenia przestrzeni niezbędnej do zabudowy dźwigni pionowej i siłownika hydraulicznego na przykład podłużny drążek kierowniczy, stabilizator kołysania nadwozia.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej wyjaśniony za pomocą jego przykładowych realizacji zilustrowanych rysunkiem, na którym Fig. 1 jest schematycznym widokiem z boku układu, Fig. 2 – schematycznym półwidokiem z przodu układu, a Fig. 3 jest widokiem izometrycznym układu, Fig. 4 przedstawia wizualizację układu w widoku z góry, natomiast Fig. 5 – wizualizację układu w widoku z dołu.

Przykład

Szynowy układ jezdny, według przykładowej realizacji wynalazku zawiera dwie osie szynowe **1**, wyposażone w rolki jezdne **2** i bębny napędowe **3** oraz wahacze **4**, przy czym końce pierwsze wahaczy **4** są przytwierdzone do osi szynowych **1**, a końce drugie wahaczy **4** są połączone obrotowo, za pomocą sworzni **5**, ze wspornikami pierwszymi **6**, które są przymocowane do mostów napędowych **7**, za pomocą strzemion resorów **8** pod piórami resorów **9**. Za pomocą strzemion resorów **8** do powierzchni dolnych mostów napędowych **7**, w płaszczyznach mocowania resorów **9**, są przymocowane również wsporniki drugie **10**, w których są zamocowane czopy obrotowe **11** siłowników hydraulicznych **12**. Każdą parę wahaczy **4** obsługują dwa siłowniki hydrauliczne **12** po jednym dla każdego wahacza **4**. Układ ma siłowniki hydrauliczne **12** z cylindrami wyposażonymi w dwa czopy obrotowe **11** do mocowania cylindra oraz tłoczyska **13** z typowym ruchem. Tłoczyska **13** siłowników hydraulicznych **12** są przymocowane obrotowo do wsporników trzecich **14** wahaczy **4**. Wspornik drugi **10** składa się z płyty **15**, z której wychodzą równoległe do niej ściany poziome **16** z prostopadłymi ścianami pionowymi **17**. Płyta **15** ma otwory **18**, przez które przechodzą strzemiona resora **8**. Ściany pionowe **17** mają otwory **19**, w które wchodzi czopy obrotowe **11** siłowników hydraulicznych **12**. Ściany pionowe **17** są mocowane do ścian poziomych **16** za pomocą połączeń śrubowych przechodzących przez otwory gwintowane **20** w ścianach poziomych **16** i otwory **19** w ścianach pionowych **17**. Szynowy układ jezdny według niniejszej realizacji wynalazku jest zabudowany na przednim moście napędowym **7** podwozia samochodu ciężarowego **21**.

W stanie opuszczonym rolek jezdnych **2** bębny napędowe **3** są dociśnięte do opon samochodu. W takim położeniu szynowego układu jezdnego samochód jest przygotowany do jazdy po torze kolejowym. W przypadku gdy rolki jezdne **2** znajdują się w stanie uniesionym, samochód jest przygotowany do jazdy drogowej. Zmiana położenia rolek jezdnych **2** szynowego układu jezdnego następuje po podaniu ciśnienia oleju na tłoki siłowników hydraulicznych **12** od strony tłoczyska **13** (opuszczanie rolek jezdnych **2**), natomiast podanie ciśnienia oleju na przednią stronę tłoków siłowników hydraulicznych **12** powoduje uniesienie osi szynowych **1** pojazdu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Szynowy układ jezdny zawierający dwie osie szynowe, wyposażone w rolki jezdne i bębny napędowe oraz wahacze, przy czym końce pierwsze wahaczy są przytwierdzone do osi szynowych, a końce drugie wahaczy są połączone obrotowo, za pomocą sworzni, ze wspornikami pierwszymi, które są przymocowane do mostów napędowych, poza tym wahacze mają połączenie ze wspornikami drugimi, do których są przymocowane obrotowo tłoczyska siłowników hydraulicznych, **znamienny tym**, że wsporniki pierwsze (**6**) są przymocowane, za pomocą strzemion resorów (**8**) do mostów napędowych (**7**) pod piórami resorów (**9**), ponadto do powierzchni dolnych mostów napędowych (**7**), w płaszczyznach mocowania resorów (**9**), za pomocą strzemion resoru (**9**) są przymocowane wsporniki drugie (**10**), w których są zamocowane czopy obrotowe (**11**) siłowników hydraulicznych (**12**).
2. Szynowy układ jezdny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wspornik (**10**) składa się z płyty (**15**), z której wychodzą równoległe do niej ściany poziome (**16**) z prostopadłymi ścianami pionowymi (**17**), przy czym płyta (**10**) ma otwory (**18**), przez które przechodzą strzemiona resora (**8**), natomiast ściany pionowe (**17**) mają otwory (**19**), w które wchodzi czopy obrotowe (**11**) siłowników hydraulicznych (**12**).
3. Szynowy układ jezdny według zastrz. 2, **znamienny tym**, że ściany pionowe (**17**) są mocowane do ścian poziomych (**16**) za pomocą połączeń śrubowych przechodzących przez otwory gwintowane (**20**) w ścianach poziomych (**16**) i przez otwory (**19**) w ścianach pionowych (**17**).

Rysunki

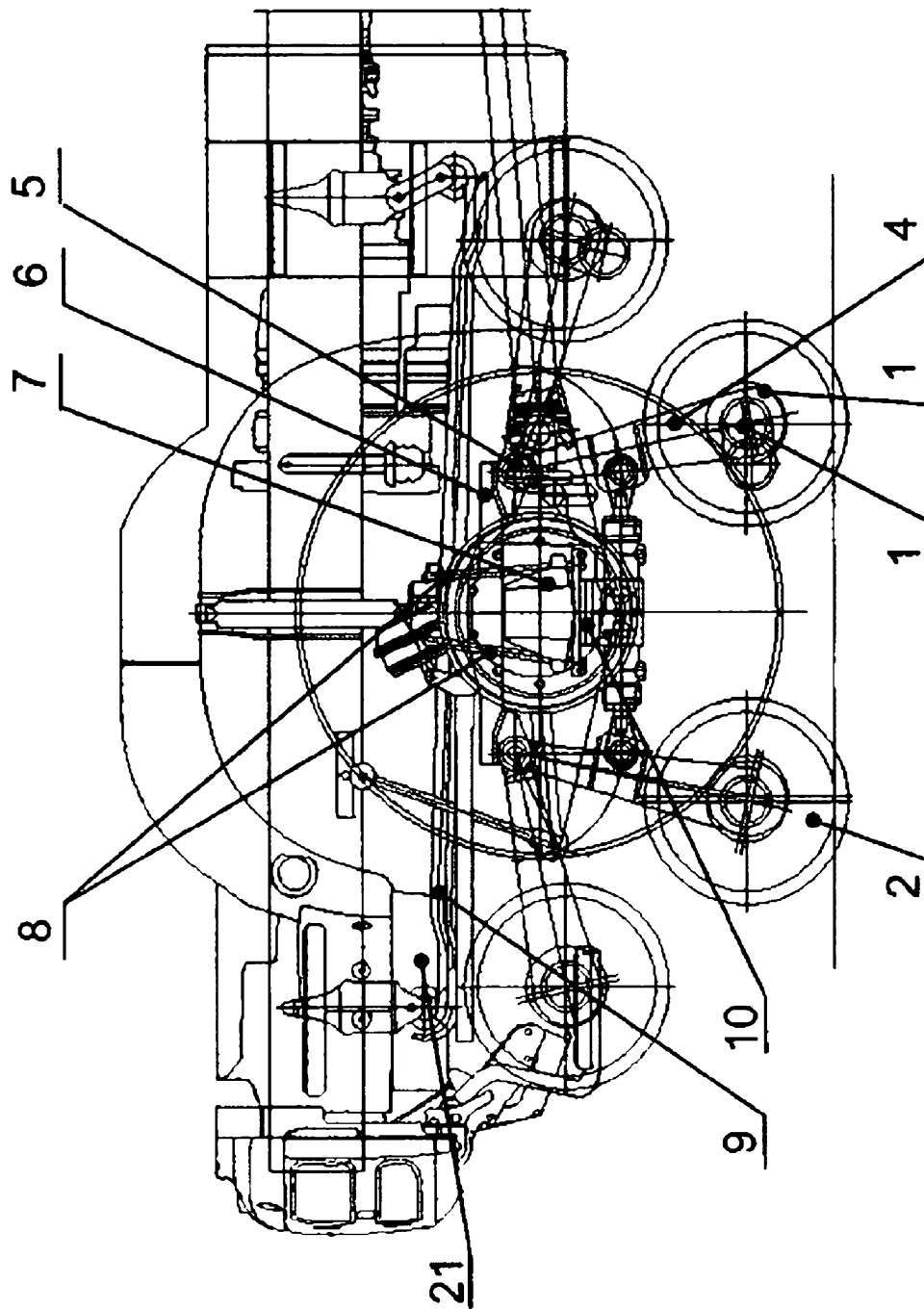


Fig. 1

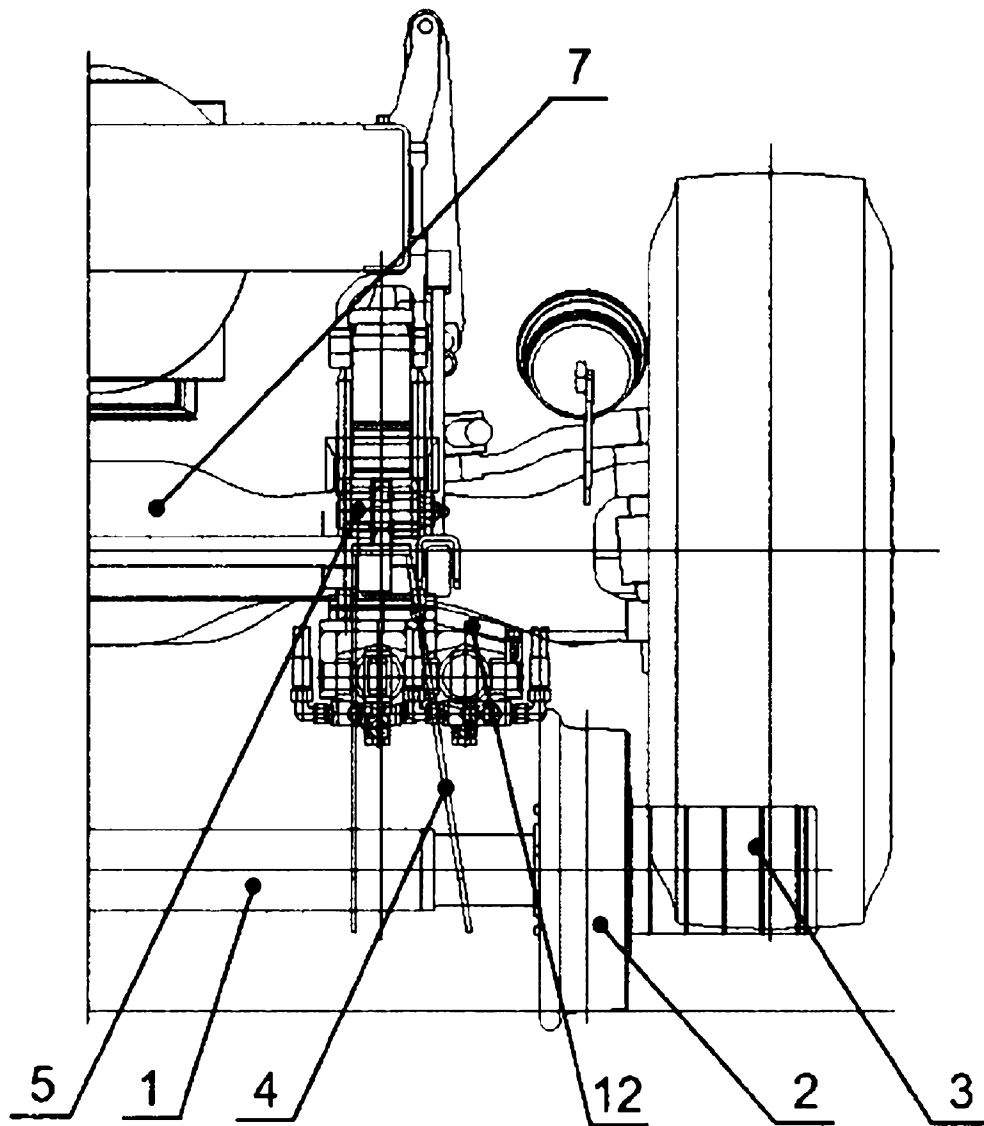


Fig. 2

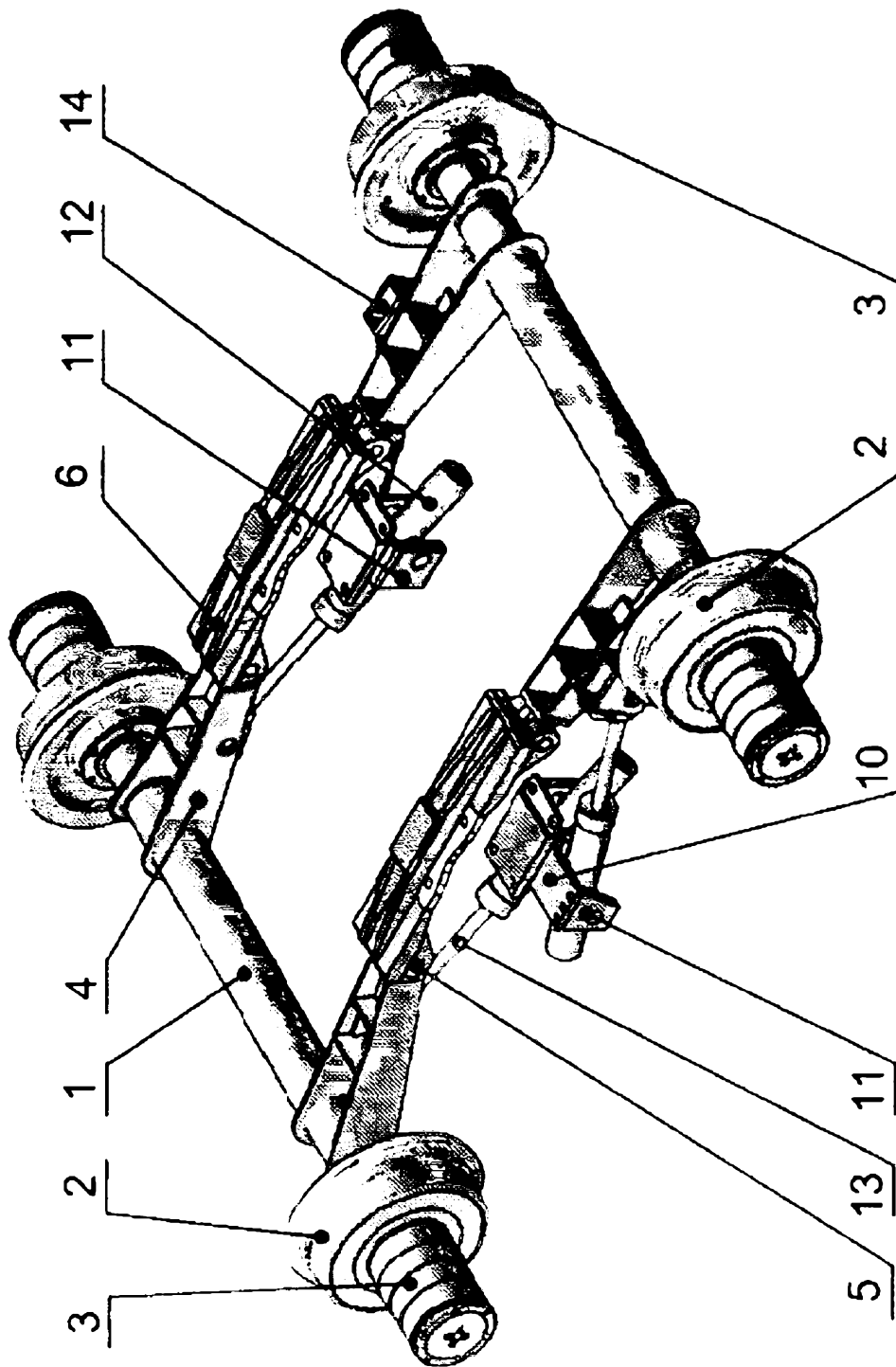


Fig. 3

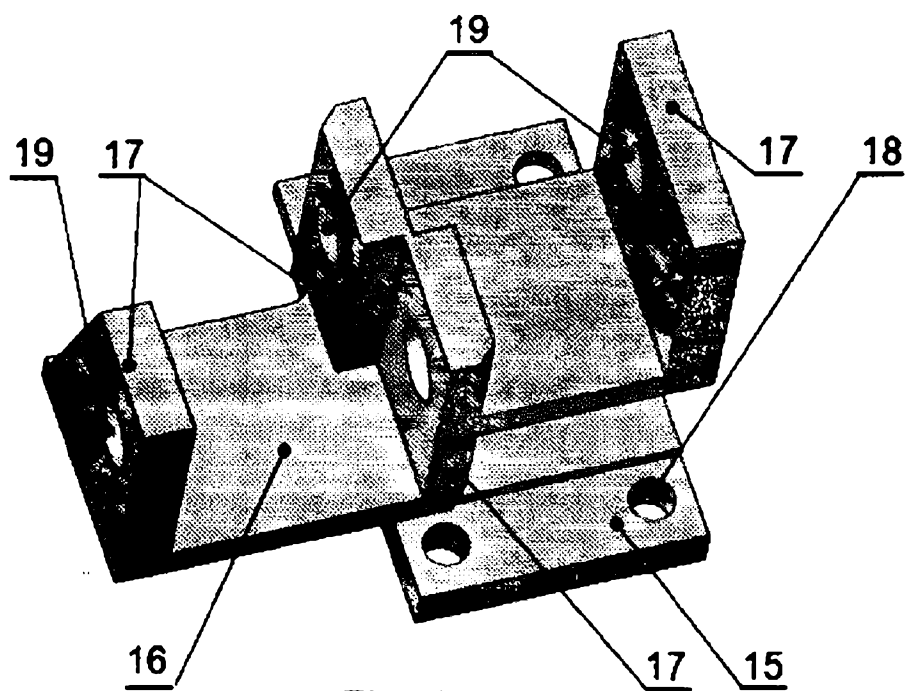


Fig. 4

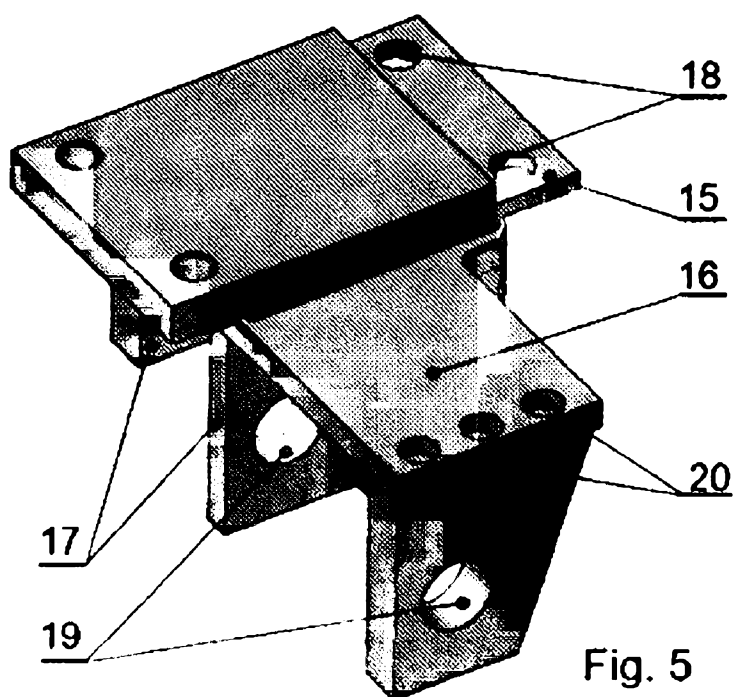


Fig. 5