

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **241842**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **432410**

(22) Data zgłoszenia: **24.12.2019**

(51) Int.Cl.

**B60F 1/04 (2006.01)**

**B60F 1/00 (2006.01)**

**B60F 1/02 (2006.01)**

(54)

**Zespół osi szynowej pojazdu szynowo-drogowego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**28.06.2021 BUP 13/21**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**12.12.2022 WUP 50/22**

(73) Uprawniony z patentu:

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ –  
POZNAŃSKI INSTYTUT TECHNOLOGICZNY,  
Poznań, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MARIAN MEDWID, Poznań, PL  
WOJCIECH JAKUSZKO, Poznań, PL  
JAROSŁAW CZERWIŃSKI, Czerwonak, PL  
MARCIN KRUŚ, Trzykolne Młyny, PL  
PAWEŁ KOLIGOWSKI, Poznań, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzec. pat. Roman Szymański**

**PL 241842 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zespół osi szynowej pojazdu szynowo-drogowego.

Pojazdy drogowo-szynowe są wyposażone z przodu i z tyłu w układy jezdne, zawierające opuszczone hydraulicznie zespoły osi szynowej w postaci belki poprzecznej, najczęściej mającej postać osi zestawu wraz z rolkami prowadzącymi pojazdy po szynach. Układy jezdne pojazdu drogowo-szynowego umożliwiają jazdę pojazdem drogowym po torze kolejowym lub tramwajowym.

Znane są pojazdy szynowo-drogowe z napędem spalinowym z różnorodnym układem jezdnym. Do najczęściej spotykanych rozwiązań konstrukcyjnych należy zaliczyć rozwiązanie, w którym pojazd drogowy opiera się kołami gumowymi na główkach szyn toru, a szynowy układ jezdny wyposażony w łożyskowane na końcach osi rolki toczne prowadzi pojazd w torze, przy czym rolki toczne są wyposażone w obrzeża prowadzące i są dociskane do szyn toru z odpowiednią siłą za pomocą siłowników hydraulicznych.

Znane jest również rozwiązanie napędu bębnowego pojazdu drogowo szynowego, gdzie bęben współpracujący z oponą samochodu jest przymocowany do rolek prowadzących osi szynowego układu jezdnego. Przenoszenie napędu z opony na rolkę prowadzącą odwraca kierunek obrotu rolki prowadzącej względem obrotów napędzających opony. W takim przypadku występuje konieczność wyposażenia samochodu w odpowiednio dobraną dodatkową przekładnię (tzw. nawrotnik) zabudowaną w układzie napędowym pojazdu.

Z opisu wynalazku do polskiego patentu numer PL 183 959 B1 znany jest zespół osi szynowej, który składa się z poprzecznej belki, wyposażonej w symetrycznie usytuowane węzły, łączące ją z urządzeniami pojazdu drogowego. Belka na każdym końcu ma obejmę, która poprzez pionowe sworznie jest połączona z piastą koła szynowego. Obejma i sworznie tworzą zwrotnicę kół szynowych. W piaście jest zamontowana poprzez łożyska oś drażona, do której jest zamocowane koło szynowe, przy czym piasta i sworznie znajdują się w wewnętrznej przestrzeni koła szynowego. Oś obrotu piasty wokół sworzni pokrywa się z pionową osią styku koła szynowego z szyną. Zapobiega to wprowadzaniu w koło szynowe momentu obrotowego względem osi sworzni, pochodzącego od przypadkowych sił poziomych działających na koło szynowe podczas jazdy. Obie piasty są ze sobą połączone przegubowo drażnikiem poprzecznym poprzez swoje poziome wysięgniki. Połączenie to zapewnia równoległość położenia kół szynowych. Każda piasta jest wyposażona w sprężynowe urządzenie centrujące. Stanowi je obudowa zawierająca wstępnie napiętą sprężynę, która wywiera nacisk na trzpień przechodzący przez wysięgnik, i który łbem opiera się o płytę oporową zamontowaną na belce. Sprężynowe urządzenia centrujące napięciem sprężyn utrzymują koła szynowe w położeniu do jazdy na wprost. Wymuszenie skrętu kół szynowych pojawiające się na łuku toru, napina odpowiednią sprężynę. W poziomej płaszczyźnie urządzenia centrującego belka na obu końcach ma ograniczniki skrętu kół szynowych, z których każdy współpracuje z odpowiadającą mu piastą. Ustalają one maksymalny skręt kół szynowych.

Z opisu wynalazku do polskiego patentu numer PL 205 494 B1 znany jest zespół osi szynowej z belką poprzeczną, wyposażoną w łożyskowane na niej koła szynowe. Koła szynowe po zewnętrznej stronie są wyposażone w bębny przyjmujące ciernie napęd z opierających się na nich napędowych kół drogowych pojazdu przy jeździe szynowej. Średnice bębnowe są mniejsze od średnic tocznych kół szynowych. Każdy bęben jest sprzężony ze swoim kołem szynowym poprzez przekładnię planetarną zmieniającą kierunek obrotów koła szynowego względem bębna przy czym bęben i koło szynowe są oddzielnie łożyskowane 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, przy czym jarzmo jest unieruchomione na osi. Wahacze wzdłużne stanowią konstrukcję sztywną mającą przekrój poprzeczny dwuteowy.

Z opisu wynalazku do polskiego patentu numer PL 205 495 B1 znany jest zespół osi szynowej z belką poprzeczną wyposażoną w łożyskowane na niej koła szynowe. 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 drogowo opiera się na dwóch bębnach napędowych. Średnice bębnowe 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 łożyskowane 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, a które z kolei współpracują z zębatym wieńcem zewnętrznym bębna napędowego, przy czym jarzmo jest unieruchomione na osi. Każdy bęben napędowy jest bezpośrednio połączony ze swoim kołem szynowym lub stanowi jego integralną część, przy czym są one wspólnie ułożyskowane na osi wychodzącej z belki poprzecznej.

Z opisu wynalazku do polskiego zgłoszenia numer P.417852 znane jest rozwiązanie zespołu szynowego układu jezdnego pojazdu drogowo-szynowego, które zawiera oś zestawu z wydłużonymi czopami. Każdy z wydłużonych czopów ma połączenie wpustowe z obejmującą go tuleją przesuwną, na której są osadzone łożyska zamontowane w piaście rolki prowadzącej. Z końca tulei przesuwnej, usytuowanego naprzeciw wydłużonego czopa wychodzą płaskownik oraz płaskownik zewnętrzny. Płaskownik ma dwa otwory, a płaskownik zewnętrzny ma dwa otwory. Otwory w płaskowniku oraz otwory w płaskowniku zewnętrznym są oddalone od siebie o połowę różnicy w rozstawach położenia skrajnych rolek prowadzących odpowiednio równych szerokości toru szerszego jakim jest tor o szerokości 1520 mm oraz szerokości toru węższego, w tym przypadku kolei normalnotorowej, wynoszącej 1435 mm. Płaskownik zewnętrzny ma otwór dodatkowy, do którego zamocowany jest koniec pierwszy cięgła mechanizmu przestawiania rozstawu rolek prowadzących. Koniec drugi cięgła ma połączenie z dźwignią, połączoną poprzez ucho z powierzchnią osi zestawu. Płaskownik oraz płaskownik zewnętrzny mają połączenia z wystającym z powierzchni osi zestawu wspornikami pierwszymi i wspornikami drugimi wystającymi z powierzchni osi zestawu. Oś zestawu ma połączenie z wahaczami oraz z wspornikami cylindrów hydraulicznych. Mocowanie i łożyskowanie rolki prowadzącej na wydłużonym czopie osi zestawu zrealizowano za pośrednictwem tulei przesuwnej z rowkiem, zabezpieczonej przed obrotem względem wydłużonego czopa osi wpustem stanowiącym element połączenia wpustowego. Przemieszczając dźwignię odpowiednio w lewo lub w prawo następuje przemieszczenie rolki prowadzącej odpowiednio do rozstawu dla toru normalnego lub szerszego. Po wyborze odpowiedniego rozstawu rolek prowadzących należy je zablokować w tym położeniu za pomocą pałaka, którego końce wsuwa się w tym celu w otwory współosiowe z otworami wsporników pierwszych i z otworami wsporników drugich. Przeszawianie położenia rolek prowadzących wykonuje się ręcznie, oddzielnie dla każdej rolki prowadzącej, przy uniesionej osi zestawu i kołowego.

Celem wynalazku jest rozwiązanie konstrukcji zespołu osi szynowej pojazdu szynowo-drogowego pozwalającej na poprawę jego właściwości biegowych.

Istota konstrukcji zespołu osi szynowej pojazdu szynowo-drogowego, który zgodnie z wynalazkiem stanowi połączenie wyposażonej w rolki toczne osi szynowej z mostem napędowym podwozia samochodu ciężarowego, zawierające wahacze połączone z siłownikami hydraulicznymi, **charakteryzuje się tym, że** oś szynowa jest osadzona w częściach górnych i w częściach dolnych tworzących dzielone oprawy łożyskowe, przy czym części górne dzielonych opraw łożyskowych są przytwierdzone do końca wahacza, natomiast w częściach górnych i w częściach dolnych dzielonych opraw łożyskowych są zamontowane łożyska, ponadto w końcach wahaczy, obok części górnych dzielonych opraw łożyskowych, przytwierdzone są wsporniki, do których przymocowane są ucha tłoczków siłowników hydraulicznych, natomiast wsporniki, do zamocowania wahaczy w układzie nośnym podwozia pojazdu, stanowią zwieńczenia końców wahaczy usytuowanych naprzeciw części górnych dzielonych opraw łożyskowych, poza tym połączenia czopów osi szynowych z rolkami tocznymi są połączeniami spoczynkowymi. Według innej, korzystnej cechy wynalazku połączenia spoczynkowe czopów osi szynowych z rolkami tocznymi zawierają wpusty. Według kolejnej, korzystnej cechy wynalazku położenia łożysk osadzonych na osi szynowej są ustalone tulejami dystansowymi. Według następnej, korzystnej cechy wynalazku wahacze są połączone między sobą krzyżowym układem cięgieł zamocowanych do wsporników wahaczy.

Korzystnym skutkiem stosowania rozwiązania według wynalazku jest możliwość poprawy właściwości biegowych pojazdu szynowo-drogowego wynikająca z faktu uzyskaniu efektu samoczynnego naprowadzania się osi szynowej do pozycji środkowej w przypadku wytrącenia osi z ruchu prostoliniowego, w którym oś wzdłużna osi szynowej pokrywa się z osią toru, dzięki czemu pojawia się skutek zanikającego wężykowania osi. Stosowanie wynalazku pozwala na redukcję zjawiska przylegania obrzeży rolek tocznych do główki szyny na odpowiednio długich prostych odcinkach toru – istotny wpływ na zmniejszenie (w odniesieniu do znanych rozwiązań) tempa zużycia kół.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej wyjaśniony na podstawie jego przykładowych realizacji zilustrowanych rysunkiem, na którym Fig. 1 półprzekrojem układu według pierwszego przykładu realizacji wynalazku i jednocześnie pokazuje półprzekrój połączenia osi szynowej z wahaczem według drugiego

przykładu realizacji wynalazku, Fig. 2 ilustruje widok z boku połączenia osi szynowej z wahaczem według pierwszego i drugiego przykładu realizacji wynalazku, a Fig. 3 ukazuje przekrój połączenia rolki tocznej z osią szynową według drugiego przykładu realizacji wynalazku.

#### Przykład 1

Zespół osi szynowej pojazdu szynowo-drogowego, według przykładowej realizacji wynalazku, jest zbudowany z osi szynowej **1**, na której końcach za pomocą połączenia spoczynkowego zamocowane są rolki toczne **2** odpowiednio spasowane z czopem osi **3**. W połączeniu spoczynkowym rolki toczne **2** zabezpieczone są przed obrotem względem czopów osi **3** wpustami **4**, a przed przemieszczeniami wzdłużnymi nakrętkami **5**. Dodatkowo połączenia spoczynkowe rolek tocznych **2** z czopami osi **3** zabezpieczone są przed zanieczyszczeniami zewnętrznymi pokrywami **6**.

Oś szynowa **1** jest osadzona w częściach górnych **7** i w częściach dolnych **8** tworzących dzielone oprawy łożyskowe. Części górne **7** dzielonych opraw łożyskowych są przytwierdzone do końca wahacza **9**. W częściach górnych **7** i w częściach dolnych **8** dzielonych opraw łożyskowych są zamontowane łożyska **10**. Łożyska **10** są osadzone na osi szynowej **1** w położeniu ustalonym tulejami dystansowymi **11** i **12**. Łożyska **10** są zabezpieczone pokrywami **13** zamykającymi połączenia części górnych **7** i części dolnych **8** w dzielonych oprawach łożyskowych. W końcach wahaczy **9**, obok części górnych **7** dzielonych opraw łożyskowych, przytwierdzone są wsporniki **14**, do których przymocowane są ucha tłoczysk **15** siłowników hydraulicznych. Wsporniki **16**, do zamocowania wahaczy **9** w układzie nośnym podwozia pojazdu, stanowią zwieńczenia końców wahaczy **9** usytuowanych naprzeciw części górnych **7** dzielonych opraw łożyskowych. W celu usztywnienia konstrukcji na obciążenia boczne, wahacze **9** są połączone między sobą krzyżowym układem cięgieł **17** zamocowanych do wsporników wahaczy **18**. Takie rozwiązanie powiązania wahaczy **9** usztywnia konstrukcję w płaszczyźnie wahaczy **9** ale czyni je wiotkimi w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny wahaczy **9**, przez co konstrukcja spełnia warunek bezpiecznego przejazdu pojazdu przez wichrowate tory.

Powyższa realizacja wynalazku ma zastosowania do rozwiązań, w których pojazd drogowy opiera się kołami gumowymi na główkach szyn toru, a szynowy układ jezdny wyposażony w rolki toczne **2** prowadzi pojazd w torze, przy czym rolki toczne **2** wyposażone w obrzeża prowadzone i są dociskane do szyn toru z odpowiednią siłą za pomocą siłowników hydraulicznych.

#### Przykład 2

Zespół osi szynowej pojazdu szynowo-drogowego, według przykładowej realizacji wynalazku, jest zbudowany z osi szynowej **1**, na której końcach za pomocą połączenia spoczynkowego zamocowane są rolki toczne **19** odpowiednio spasowane z wydłużonymi czopami osi **20**, na których osadzone są bębny napędowe **21** przymocowane do osi szynowej **1** śrubami **22**. Bębny napędowe **21** są połączone z rolkami tocznymi **19** za pomocą połączeń śrubowych **23**. W połączeniu spoczynkowym rolki toczne **19** i bębny napędowe **21** unieruchomione są obrotowo względem wydłużonych czopów osi **20** za pośrednictwem wpustów **24** umieszczonych w odpowiednich rowkach w piastach rolek tocznych **19** i w wydłużonych czopach osi **20**. Oś szynowa **1** jest osadzona w częściach górnych **7** i w częściach dolnych **8** tworzących dzielone oprawy łożyskowe. Części górne **7** dzielonych opraw łożyskowych są przytwierdzone do końca wahacza **9**. W częściach górnych **7** i w częściach dolnych **8** dzielonych opraw łożyskowych są zamontowane łożyska **10**. Łożyska **10** są osadzone na osi szynowej **1** w położeniu ustalonym tulejami dystansowymi **11** i **12**. Łożyska **10** są zabezpieczone pokrywami **13** zamykającymi połączenia części górnych **7** i części dolnych **8** w dzielonych oprawach łożyskowych. W końcach wahaczy **9**, obok części górnych **7** dzielonych opraw łożyskowych, przytwierdzone są wsporniki **14** do których przymocowane są ucha tłoczysk **15** siłowników hydraulicznych. Wsporniki **16**, do zamocowania wahaczy **9** w układzie nośnym podwozia pojazdu, stanowią zwieńczenia końców wahaczy **9** usytuowanych naprzeciw części górnych **7** dzielonych opraw łożyskowych. W celu usztywnienia konstrukcji na obciążenia boczne, wahacze **9** są połączone między sobą krzyżowym układem cięgieł **17** zamocowanych do wsporników wahaczy **18**. Takie rozwiązanie powiązania wahaczy **9** usztywnia konstrukcję w płaszczyźnie wahaczy **9** ale czyni je wiotkimi w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny wahaczy **9**, przez co konstrukcja spełnia warunek bezpiecznego przejazdu pojazdu przez wichrowate tory.

Wynalazek według powyższej przykładowej realizacji jest przeznaczony do stosowania w rozwiązaniach, w których pojazd drogowo-szynowy wykorzystuje napęd bębnowy, gdzie bęben współpracujący z oponą samochodu pojazdu drogowego jest przymocowany do rolek prowadzących osi szynowego układu jezdnego.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Zespół osi szynowej pojazdu szynowo-drogowego, stanowiący połączenie wyposażonej w rolki toczne osi szynowej z mostem napędowym podwozia samochodu ciężarowego, zawierające wahacze połączone z siłownikami hydraulicznymi, **znamienny tym**, że oś szynowa (1) jest osadzona w częściach górnych (7) i w częściach dolnych (8) tworzących dzielone oprawy łożyskowe, przy czym części górne (7) dzielonych opraw łożyskowych są przytwierdzone do końca wahacza (9), natomiast w częściach górnych (7) i w częściach dolnych (8) dzielonych opraw łożyskowych są zamontowane łożyska (10), ponadto w końcach wahaczy (9), obok części górnych (7) dzielonych opraw łożyskowych, przytwierdzone są wsporniki (14), do których przymocowane są ucha tłoczyk (15) siłowników hydraulicznych, natomiast wsporniki (16), do zamocowania wahaczy (9) w układzie nośnym podwozia pojazdu, stanowią zwieńczenia końców wahaczy (9) usytuowanych naprzeciw części górnych (7) dzielonych opraw łożyskowych, poza tym połączenia czopów (3) osi szynowych (1) z rolkami tocznymi (2) są połączeniami spoczynkowymi.
2. Zespół osi szynowej pojazdu szynowo-drogowego, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że połączenia spoczynkowe czopów (3) osi szynowych (1) z rolkami tocznymi (2) zawierają wpusty (4).
3. Zespół osi szynowej pojazdu szynowo-drogowego, według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że położenia łożysk (10) osadzonych na osi szynowej (1) są ustalone tulejami dystansowymi (11) i (12).
4. Zespół osi szynowej pojazdu szynowo-drogowego, według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że wahacze (9) są połączone między sobą krzyżowym układem cięgieł (17) zamocowanych do wsporników wahaczy (18).

Rysunki

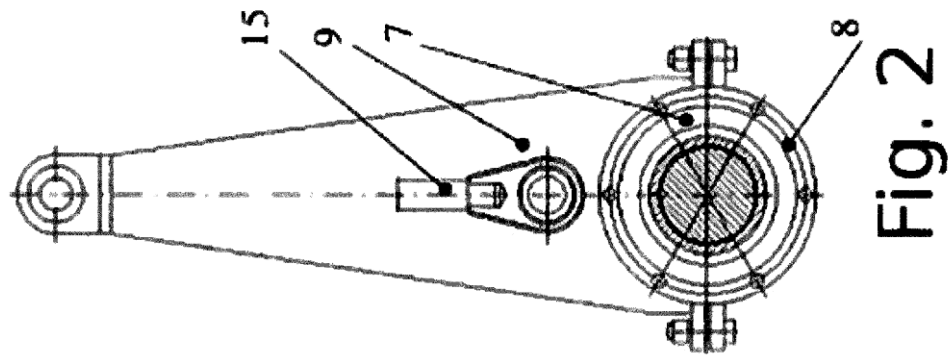


Fig. 2

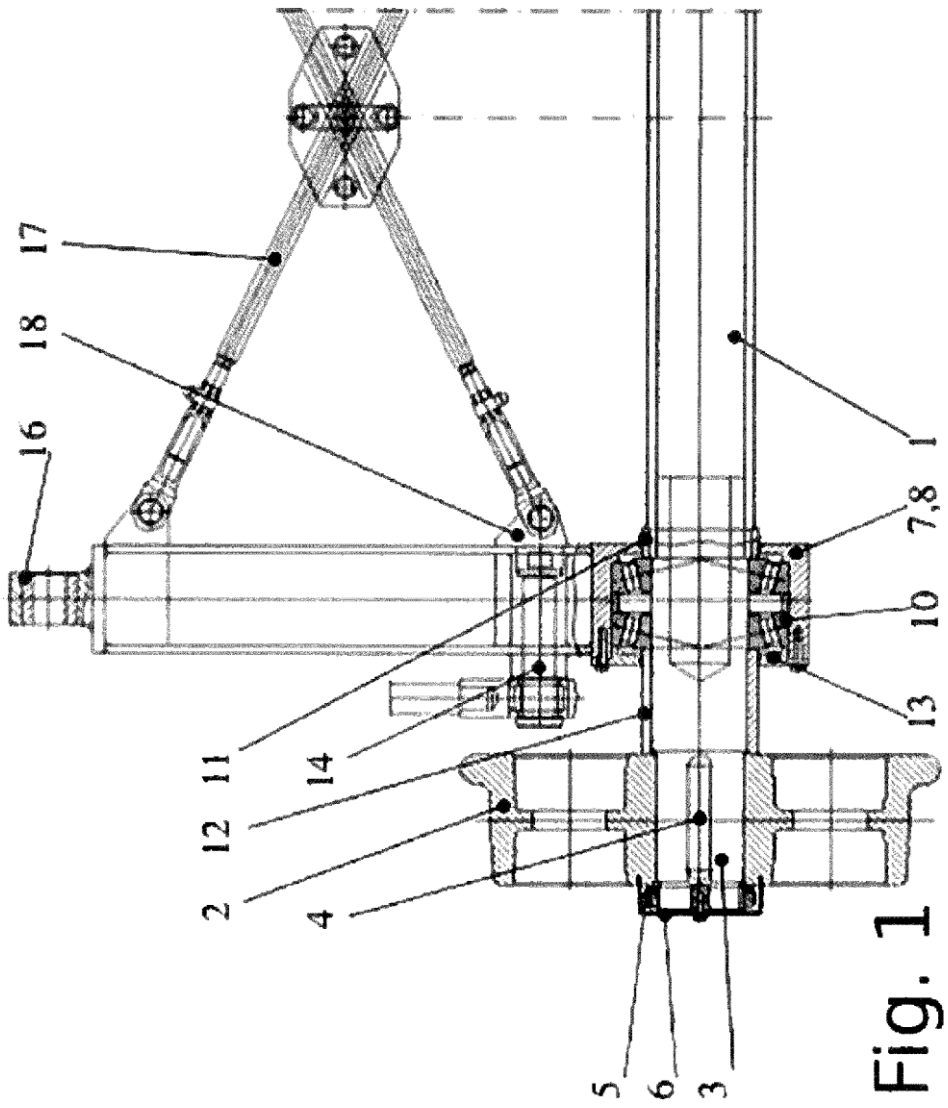


Fig. 1

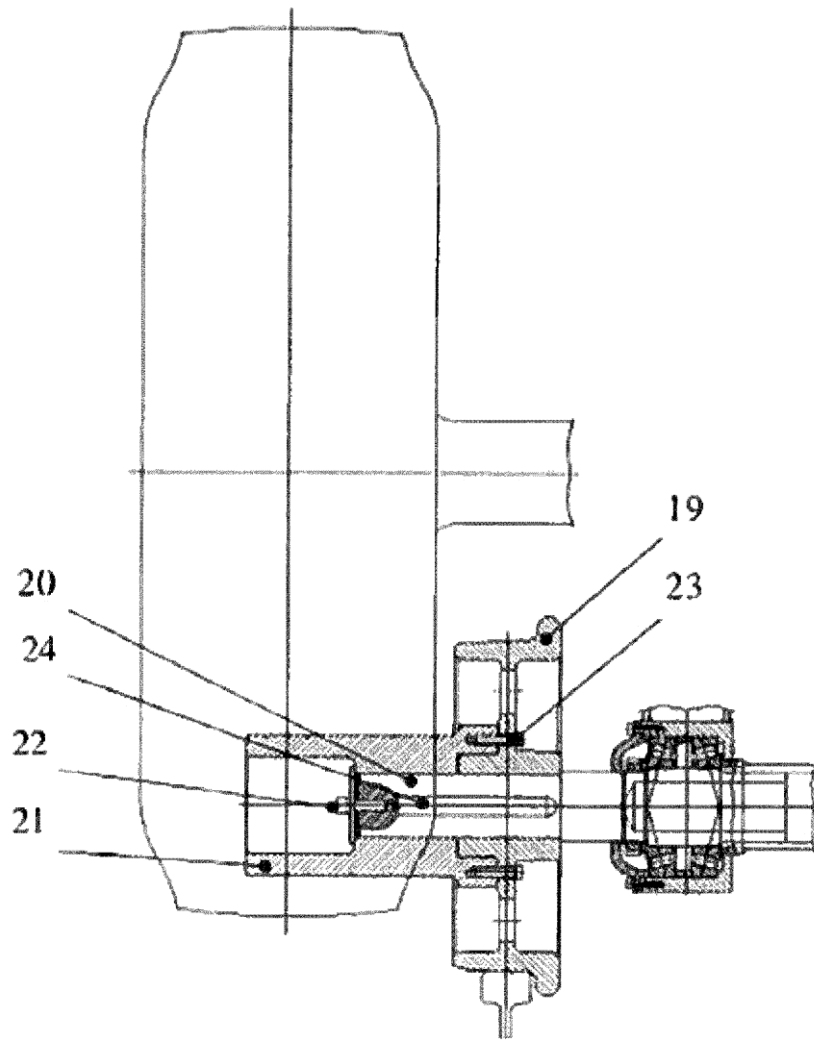


Fig. 3