

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

114 576

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 18.07.78 (P. 208494)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.07.79

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1982

Int. Cl.².

B60T 8/22

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Maciej Okniński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Przemysłowy Instytut Motoryzacji,
Warszawa (Polska)

Automatyczny powietrzny regulator siły hamowania o charakterystyce promieniowej, zwłaszcza dla pojazdów mechanicznych

Przedmiotem wynalazku jest automatyczny powietrzny regulator siły hamowania o charakterystyce promieniowej, zwłaszcza dla pojazdów mechanicznych z powietrznym układem hamulcowym, szczególnie dwu-obwodowym, eksploatowanych z różnym obciążeniem.

Znany jest powietrzny automatyczny regulator siły hamowania oznaczony symbolem 475701, pracujący według charakterystyki promieniowej, a produkowany w kraju na licencji firmy Westinghouse z RFN. Regulator ten posiada przeponę związaną z obudową i z tłokiem poruszającym się w tej obudowie i w niej uszczelnionym. W tłoku ukształtowane jest gniazdo pod element zaporowy, podparty w tym tłoku sprężyną i dzielący obudowę regulatora na dwie szczelne komory. W komorze wejściowej panuje ciśnienie podane z głównego zaworu hamulcowego, w drugiej komorze panuje ciśnienie wyregulowane, podawane do siłowników hamulcowych kół osi tylnej. Element zaporowy uchylany jest przez popychacz z przelotowym otworem odpowietrzającym, który związany jest mechanicznie z zawieszeniem pojazdu.

Zmiana obciążenia pojazdu powodująca sprężyste odkształcenie zawieszenia przemieszcza w pionie popychacz, którego górna krawędź współpracuje z elementem zaporowym powodując bądź przepływ powietrza z przyłącza wejściowego do wyjściowego, bądź zamknięcie tego przepływu i odpowietrzenie komory połączonej poprzez przyłącze wyjściowe z siłownikami hamulcowymi.

Przepona wiążąca obudowę z tłokiem spoczywa na dwóch stożkowych elementach gwiazdzystych, poruszających się w sobie, przy czym zewnętrzny związany jest z obudową, a wewnętrzny z tłokiem. Stosunek powierzchni przepony spoczywającej na elemencie nieruchomym do powierzchni opartej na elemencie związanym z poruszającym się tłokiem ustalony jest przez położenie roboczej krawędzi popychacza i decyduje o wielkości redukcji ciśnienia w regulatorze.

Wzrost ciśnienia w komorze wejściowej zakłóca stan równowagi powodując zepchnięcie tłoka wraz z przeponą w kierunku komory wyjściowej, co powoduje oparcie się elementu zaporowego o popychacz, otwarcie przepływu powietrza, podniesienie ciśnienia pod przeponą i przywrócenie stanu równowagi w momencie, gdy ciśnienie wyregulowane uniesie przeponę wraz z tłokiem na wysokość pozwalającą na zamknięcie przepływu powietrza.

Spadek ciśnienia w komorze wejściowej powoduje uniesienie przepony wraz z tłokiem przez sprężone powietrze pod przeponą, w efekcie czego popychacz traci kontakt z elementem zaporowym i odsłonięty zostaje kanał odpowietrzający. Ciśnienie wyregulowane spada do wartości, przy której nastąpi równowaga sił od ciśnienia wejściowego działającego na tłok i od ciśnienia wyregulowanego działającego na złączoną z tłokiem przeponę. Analogicznie działa napowietrzony regulator w przypadku zmiany obciążenia osi pojazdu, powodującego pionowe przemieszczenie popychacza względem obudowy.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji automatycznego regulatora o charakterystyce pracy zbliżonej do idealnego przebiegu, którym jest linia krzywa rysowana na wykresie ciśnienia wyjściowego z regulatora w funkcji ciśnienia wejściowego.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na tym, że w cylindrycznej komorze obudowy regulatora, połączonej przyłączem z siłownikami hamulcowymi kół osi tylnej, osadzony jest swobodny tłok. Tłok ten uszczelniony jest w obudowie pierścieniami uszczelniającymi, które tworzą komorę pierścieniową. Komora pierścieniowa połączona jest przez kanały, cylindryczną przestrzeń pod przeponą oraz szczelinę między swobodnym tłokiem, a tłokiem z komorą cylindryczną. Komora pierścieniowa przez kanał, szczelinę między elementem zaporowym, a tłokiem drążonym i otwór w tym tłoku połączona jest również z przyłączem, które z kolei łączy się z atmosferą. Element zaporowy dociskany jest za pomocą sprężyny do swojego gniazda w obudowie regulatora i do powierzchni oporowej tłoka drążonego. Tłok drążony dociskany jest sprężyną do obudowy.

Natomiast komora utworzona przez ten tłok, pierścienie uszczelniające go oraz obudowę połączona jest z przyłączem siłowników hamulcowych kół osi przedniej.

Zaletą automatycznego powietrznego regulatora siły hamowania według wynalazku jest to, że ma on charakterystykę promieniową z załamaniem, co pozwala na pełniejsze wykorzystanie przyczepności kół pojazdu do jezdni, a tym samym skrócenie drogi hamowania i ogranicza niebezpieczeństwo zarzucenia pojazdu wskutek zablokowania kół jednej z osi.

Ponadto w przypadku awarii obwodu hamulcowego kół osi przedniej regulator pracuje według charakterystyki promieniowej bez załamania, co podnosi skuteczność hamowania pojazdu z niesprawnym układem hamulcowym.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematyczny przekrój przez zawór, fig. 2 – fragment dwuobwodowego powietrznego układu uruchamiania hamulców, a fig. 3 – porównanie charakterystyk działania urządzenia według wynalazku z charakterystyką idealną i charakterystyką promieniową obecnie stosowanych regulatorów.

Zawór ma obudowę 2, wewnątrz której porusza się tłok 15 z uszczelniającym pierścieniem 17 związany z obudową 2 poprzez przeponę 5. Tłok 15 ma gniazdo na zaporowy element 14 dociskany sprężyną 16. Przepona 5 układa się na dwóch stożkowych elementach 3 i 4 gwiaździstych. Stożkowy element 3 gwiaździsty związany z tłokiem 15 porusza się wewnątrz stożkowego elementu 4 gwiaździstego, o stożku wewnętrznym, osadzonego nieruchomo w obudowie 2. Zaporowy element 14 może być uchylany przez wydrążony popychacz 25 uszczelniony w obudowie 2 uszczelniającym pierścieniem 24. Popychacz 25 poruszany jest przez kulowy sworzeń 26 związany mechanicznie z zawieszeniem pojazdu.

Z tłokiem 15 współpracuje swobodny tłok 30 uszczelniony w obudowie 2 uszczelniającymi pierścieniami 20 i 22. Pierścieniowa komora 21 utworzona przez uszczelniające pierścienie 20 i 22 łączy się z wnętrzem regulatora przez kanały 19 i 6 oraz gniazdo zaporowego elementu 7 podpartego w obudowie 2 sprężyną 18 i współpracującego z drążonym tłokiem 12, który w obudowie 2 uszczelniony jest uszczelniającymi pierścieniami 8 i 9 i podparty sprężyną 11. Pierścieniowa komora, utworzona przez pierścienie 8 i 9, połączona jest z przyłączem 10, a drążony tłok 12 znajduje się w komorze 13 połączonej z atmosferą. Pod tłok 27 z uszczelniającym pierścieniem 28 podawane jest ciśnienie z przyłącza 1 kanałem 29. Tłok 27 współpracuje z kulowym sworzniem 26.

Regulator według wynalazku usytuowany jest w układzie uruchamiania hamulców tak, że przyłączy 1 połączone jest z głównym zaworem hamulcowym 34 i należy do obwodu hamulca zasadniczego osi tylnej, przyłączy 23 połączone jest z hamulcowymi siłownikami 32 osi tylnej, przyłączy 10 połączone jest z siłownikami hamulcowymi 33 należącymi do obwodu kół przednich, a przyłącza 13 i 31 połączone są z atmosferą.

Przebieg zmian ciśnienia wyjściowego P_{wy} w funkcji ciśnienia wejściowego P_{we} , przedstawiony na fig. 3, dla regulatora według wynalazku obrazuje krzywa c, która jest charakterystyką promieniową z załamaniem. Jest ona bliższa charakterystyce idealnej a regulatora niż prosta b, będąca charakterystyką promieniową, według której pracują obecnie stosowane urządzenia.

W przypadku awarii obwodu hamulców kół przednich, regulator pracuje według charakterystyki promieniowej bez załamania d. W pobliżu początku układu współrzędnych charakterystyka promieniowa bez załamania d pokrywa się z charakterystyką promieniową z załamaniem c.

Przy zwolnionym hamulcu zasadniczym we wszystkich przyłączach panuje ciśnienie atmosferyczne, a popychacz 25 ustawiony jest przez kulowy sworzeń 26 na wysokości wynikającej z obciążenia pojazdu. Naciśnięcie na pedał głównego zaworu hamulcowego 34 powoduje napowietrzenie przyłączy 1 i 10.

Ciśnienie powietrza działając na górną powierzchnię tłoka 15 przesuwa go w dół do oparcia elementu zaporowego 14 o popychacz 25, co powoduje odcięcie przyłącza 23 od atmosfery, a przy dalszym ruchu napowietrzenie siłowników hamulcowych 32. Sprężone powietrze przepływając pomiędzy gniazdem w tłoku 15, a zaporowym elementem 14 unosi tłok 15 wraz z przeponą 5 ku górze. Część powierzchni przepony spoczywa na nieruchomym stożkowym elemencie 3 gwiazdzistym związanym z tłokiem 15 i pod działaniem ciśnienia dąży do podniesienia go ku górze i zamknięcia zaporowego elementu 14. Po osiągnięciu stanu równowagi sił na tłoku, zaporowy element 14 osiada na gnieździe w tłoku 15 nie tracąc kontaktu z popychaczem 25, co zapewnia odcięcie przyłącza 23 od atmosfery i utrzymanie ciśnienia w siłownikach hamulcowych 32. Równocześnie sprężone powietrze spod przepony 5 przedostaje się kanałem 6 do gniazda elementu zaporowego 7.

O ile ciśnienie powietrza w przyłączy 10, podane z przedniego obwodu hamulcowego jest niewystarczające dla pokonania siły sprężyny 11, to element zaporowy 7 nie osiada na gnieździe i otwarty jest przełot do kanału 19 i dalej do komory ograniczonej pierścieniami 20 i 22 uszczelniającymi. Wówczas siły działające na swobodny tłok 30 znoszą się i nie oddziałuje on na tłok 15, realizując charakterystykę bez załamania.

Wzrost ciśnienia w przyłączy 10 spowodowany dalszym naciskaniem na pedał głównego zaworu hamulcowego 34 powoduje ugięcie sprężyny 11 przez drążony tłok 12, oparcie się elementu zaporowego 7 na gnieździe ukształtowanym w obudowie 2, co zamyka przepływ powietrza z kanału 6 do kanału 19, a przy dalszym wzroście ciśnienia w przyłączy 10 drążony tłok 12 traci kontakt z elementem zaporowym 7 i komora 21 ulega odpowietrzeniu. Swobodny tłok 30 jednostronnie obciążony ciśnieniem powietrza, realizując charakterystykę z załamaniem, przesuwa się ku górze i napierając na tłok 15 powoduje odpowietrzenie przyłącza 23 przez wydrążenie popychacza 25.

Obniżenie ciśnienia pod przeponą 5 powoduje przywrócenie stanu równowagi na poziomie zależnym od wysokościowego położenia popychacza 25. Równowaga tłoka 15 zostaje przywrócona po wyrównaniu się sił od ciśnienia wejściowego działającego na średnicy tłoka 15 ograniczonej pierścieniem uszczelniającym 17 i sił od ciśnienia wyregulowanego działającego na swobodny tłok 30 i część przepony 5 opartej o ruchomy element stożkowy 3 gwiazdzisty.

Powietrze przepływające kanałem 29 z przyłącza 1 pod tłok 27 z uszczelniającym pierścieniem 28 odciąża kulowy sworzeń 26 od sił działających na popychacz 25.

Gdy napowietrzone zostają siłowniki hamulcowe 32 osi tylnej, a siłowniki hamulcowe 33 osi przedniej wskutek awarii układu pozostają odpowietrzone to również odpowietrzone jest przyłącze 10, a zatem w komorze 21 panuje takie ciśnienie jak w przyłączy 23 i swobodny tłok 30 pozostając w stanie równowagi w całym zakresie ciśnień nie oddziałuje na tłok 15. W efekcie regulator pracuje według charakterystyki promieniowej bez załamania, a zwiększona siła hamowania osi tylnej wykorzystuje większą jej przyczepność do jezdni wywołaną mniejszym opóźnieniem hamowania przy analogicznym ciśnieniu w przyłączy 1 niż w przypadku sprawnego układu hamulcowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Automatyczny, powietrzny regulator siły hamowania o charakterystyce promieniowej, zwłaszcza do pojazdów mechanicznych, zawierający obudowę, podzieloną przez element zaporowy na cylindryczną komorę połączoną z głównym zaworem hamulcowym i cylindryczną komorę połączoną z siłownikami hamulcowymi kół osi tylnej oraz tłok, osadzony suwliwie i związany z obudową za pomocą elastycznej przepony, opierającej się na stożkowych elementach gwiazdzistych, który odchylany jest, związanym mechanicznie z zawieszeniem pojazdu, popychaczem mającym przelotowy otwór odpowietrzający, znamieny tym, że ma swobodny tłok (30) osadzony w cylindrycznej komorze połączonej przyłączem (23) z siłownikami hamulcowymi (32) kół osi tylnej i uszczelniony w obudowie (2) pierścieniami uszczelniającymi (20 i 22), tworzącymi pierścieniową komorę (21), która połączona jest przez kanały (19 i 6), cylindryczną przestrzeń pod przeponą (5) oraz szczelinę między swobodnym tłokiem (30), a tłokiem (15) z komorą cylindryczną łączącą się z przyłączem (23), przy czym komora (21) przez kanał (19), szczelinę między elementem zaporowym (7), a tłokiem drążonym (12) i otwór w tym tłoku, połączona jest również z przyłączem (13), które z kolei łączy się z atmosferą.

2. Regulator według zastrz. 1, znamieny tym, że element zaporowy (7) dociskany jest sprężyną (18) do swojego gniazda w obudowie (2) i do powierzchni oporowej tłoka drążonego (12), który dociskany jest sprężyną (11) do obudowy (2), przy czym komora utworzona przez tłok drążony (12), pierścienie uszczelniające (8 i 9) oraz obudowę (2) jest połączona z przyłączem (10) siłowników hamulcowych (33) kół osi przedniej.

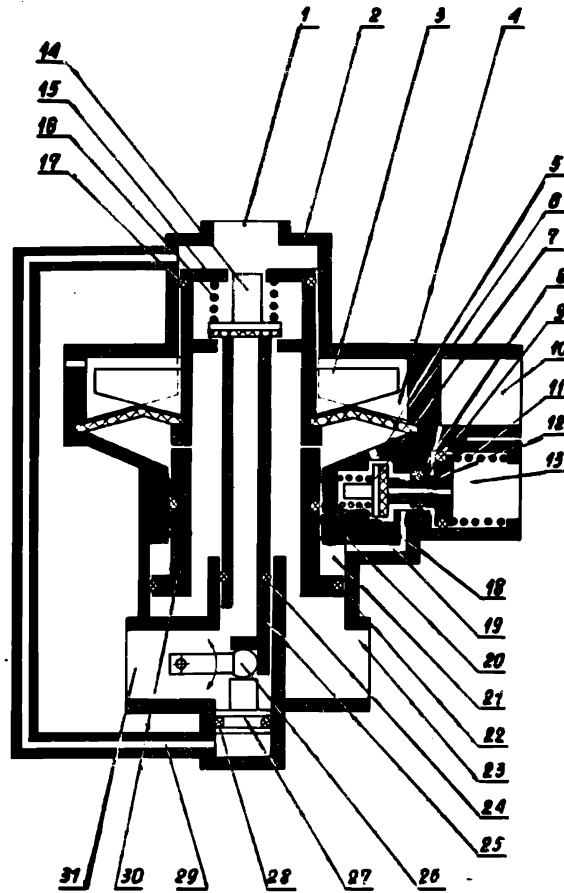


Fig. 1

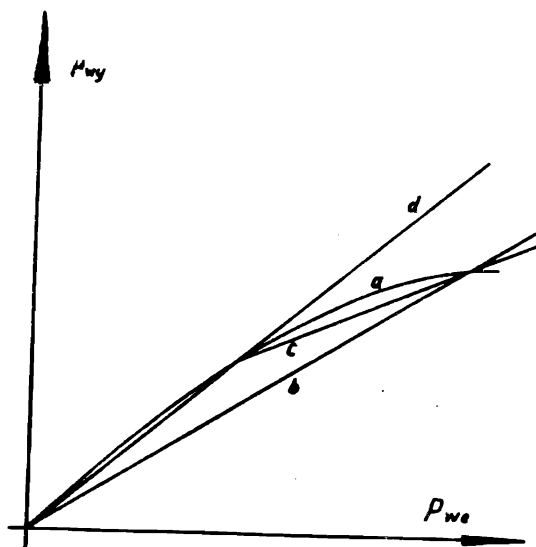


Fig. 3

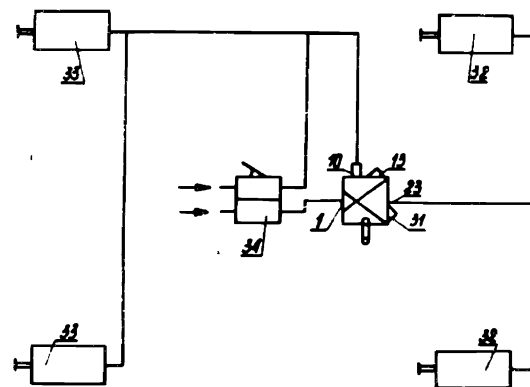


Fig. 2