



Patent dodatkowy
do patentu nr 90 278

Zgłoszono: 20. 12. 75 (P. 185 750)

Pierwszeństwo: 20. 12. 74 Republika
Federalna Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 20. 11. 76

Opis patentowy opublikowano: 31. 07. 1981

Int. Cl.² B60T 8/02

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
P. R. L.

Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: Wabco Fahrzeugbremsen GmbH, Hannover
(Republika Federalna Niemiec)

**Urządzenie zabezpieczające przed blokadą kół w pojazdach
mechanicznych**

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie zabezpieczające przed blokadą kół w pojazdach mechanicznych podczas hamowania, zwłaszcza przy użyciu hamulców uruchamianych ciśnieniem. Jeżeli pojazd mechaniczny z urządzeniem zabezpieczającym przed blokadą kół jest hamowany na jezdni, która jest tak zbudowana, że po jednej stronie pojazdu jest większe tarcie, to wywoływane zostają siły hamowania powodujące różnej wielkości momenty odchylenia kół od pionu.

Za pomocą urządzenia zabezpieczającego przed blokadą dostosowanego do urządzenia ograniczającego ciśnienie, możliwym jest utrzymywanie tak małej różnicy ciśnień między cylindrami hamulców kół jednej osi, a przez to i różnicy siły hamowania między tymi kołami, żeby występujące momenty odchylenia od pionu były tak małe, ażeby stabilne utrzymywanie kierunku jazdy pojazdu mechanicznego nie było zagrożone.

W patencie nr 90 278 opisany jest znany układ zabezpieczający przed blokadą kół, w którym do ograniczania ciśnienia hamowania znajduje zastosowanie elektryczny przełącznik zestykowy posiadający elektropneumatyczny wyłącznik różnicy ciśnień, połączony z dwoma, umieszczonymi po jednym z każdej strony, zespołami zaworów regulacyjnych, który jest dostosowany do obydwóch kół na jednej osi i którego elektryczny człon przełącznikowy utrzymuje w martwym położeniu tłok przełączeniowy dociskany sprężyną i ciśnieniem

2

hamowania z przeciwnej strony, przy czym każdorazowo ciśnienie hamowania kół jest uzależnione od kierunku zamknięcia przynależnego przełącznika zestykowego tłoka przełączeniowego.

5 Za pomocą tego urządzenia można, przy przekroczeniu określonej różnicy ciśnień, doprowadzać wolniej, utrzymywać albo zmniejszać ciśnienie hamowania.

10 Mechaniczne urządzenia sterownicze mają tę wadę, że z upływem czasu tracą dokładność przez zanieczyszczanie elementów przenoszących naciski i przez zmęczenie sprężyn. Oprócz tego mechaniczne urządzenie sterownicze potrzebuje stosunkowo dużo miejsca.

15 Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia zabezpieczającego przed blokadą, którego zastosowanie odznacza się stałą, pozostającą na tym samym poziomie dokładnością, bez zakłóceń, o ograniczonym zapotrzebowaniu na miejsce i ograniczonych kosztach.

20 Cel wynalazku osiągnięto przez to, że z każdym kołem na co najmniej jednej osi współpracuje jeden przetwornik pomiarowy, który przetwarza ciśnienie hamowania na odpowiednią wielkość elektryczną, wyjście każdego przetwornika pomiarowego jest połączone z odpowiednim wejściem regulatora oraz regulator połączony jest z regulatorem zabezpieczającym przez blokadą i z zespołami zaworów regulacyjnych w ten sposób, że 25 sygnały wyjściowe regulatora wpływają na poziom 30

ciśnienia hamowania w cylindrach hamulcowych. Jako wielkość elektryczną odpowiadającą ciśnieniu hamowania może być zastosowana zarówno wielkość analogowa jak i cyfrowa, albo też wielkość analogowo-cyfrowa.

Urządzenie według wynalazku zawiera korzystnie przetworniki pomiarowe w postaci siłomierzy puszgowych do pomiaru ciśnienia połączone z regulatorem tak, że sygnały pomiarowe pochodzące z jednej strony pojazdu mechanicznego są ze sobą łączone i porównywane z połączonymi razem sygnałami pomiarowymi pochodzącymi z drugiej strony pojazdu, a przy przekroczeniu uprzednio założonej granicznej różnicy ciśnienia utrzymuje albo zmniejszając ciśnienie zmierzone po stronie z wyższą wartością ciśnienia.

Regulacja ciśnienia hamowania może korzystnie tak przebiegać, że albo przy przekroczeniu jakiegś uprzednio określonej wartości różnicy ciśnień zostaną pobudzone wyższym ciśnieniem zawory wlotowe koła, albo przy przekroczeniu jakiegś uprzednio określonej wartości różnicy ciśnień, zostaje pobudzony wyższym ciśnieniem zawór wlotowy i wylotowy koła.

Korzystne jest, jeżeli wyższe ciśnienie hamowania, po ustaniu sygnału „zatrzymać” albo „zmniejszyć”, zostanie znów przywrócone.

Dzięki zastosowaniu wynalazku osiągnięto jeszcze tę zaletę w przeciwieństwie do znanego urządzenia zabezpieczenia przed blokadą z ogranicznikiem wartości różnicy ciśnień, że dla ogranicznika różnicy ciśnień zostają wykorzystane części urządzenia zabezpieczenia przed blokadą, jak magnetyczne zawory wlotowe i wylotowe i zainstalowany przed nimi wzmacniacz.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony został w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat budowy układu hamulcowego z urządzeniem zabezpieczającym przed blokadą i ogranicznikiem różnicy ciśnień, fig. 2a, b, c — wykresy przebiegu ciśnienia hamowania przy różnych regulacjach, fig. 3 — schemat ideowy układu przełączającego ogranicznika różnicy ciśnień.

Na fig. 1 został przedstawiony schemat blokowy układu hamulcowego z urządzeniem zabezpieczającym przed blokadą i ogranicznikiem różnicy ciśnień.

Od zasobnika 1 do zaworu hamulcowego 3 pojazdu prowadzi rurowy przewód 2. Przewody hamulcowe 4, 5, 6, 7 łączą zawór hamulcowy 3 pojazdu z cylindrami hamulcowymi 8, 9, 10, 11 kół. Na każdym cylindrze hamulcowym koła jest zamocowany puszgowy siłomierz 12, 13, 14, 15, do sił ściskających, który podczas przebiegu hamowania przetwarza ciśnienie hamowania w cylindrze hamulcowym koła na odpowiadającą mu wielkość elektryczną, która przekazana zostaje przewodami elektrycznymi 16, 17, 18, 19 do regulatora 20. Sygnały wyjściowe regulatora 20 przekazywane są przewodami elektrycznymi 21, 22, 23, 24 do zespołu zaworów regulacyjnych 25, 26, 27, 28 cylindrów hamulcowych kół, przy czym każdy z tych zaworów składa się z magnetycznego zaworu wlotowego i z magnetycznego zaworu wylotowego.

Wykresy przedstawione na fig. 2 przedstawiają sposób pracy układu hamulcowego z fig. 1. Wyższe ciśnienie hamowania zostaje zachowane w przypadku, gdy ciśnienia hamowania lewej i prawej strony pojazdu mechanicznego przekroczą określoną różnicę ciśnień ΔP , co przedstawia krzywa narysowana linią ciągłą na fig. 2a, podczas gdy przy niższym ciśnieniu hamowania, odpowiadającym wartości tarcia pomiędzy oponami a jezdnią, ciśnienie hamowania jest regulowane. Taki przebieg pracy układu według wynalazku przedstawia krzywa przerywana z fig. 2a. Wyższe ciśnienie hamowania jest dalej regulowane po osiągnięciu uprzednio określonej maksymalnej wartości różnicy ciśnień ΔP i utrzymywaniu tej różnicy poniżej ciśnienia hamowania (fig. 2b).

Wartość tarcia pomiędzy oponami a jezdnią, najpierw jest równa po obu stronach pojazdu, przez co ciśnienia hamowania po obu stronach mają prawie równe wartości. Dopiero podczas regulacji opada wartość tarcia po jednej stronie pojazdu a przez to i uregulowane ciśnienia hamowania (fig. 2c). Spadek ciśnienia po jednej stronie pojazdu wymusza odpowiednie obniżenie ciśnienia, o określoną wartość również drugiej strony pojazdu mechanicznego.

Na rys. 3 został przedstawiony przykład wykonania elektrycznego regulatora 20 jak również schemat połączeń tego regulatora z elementami urządzenia zabezpieczającego przed blokadą z dwoma cylindrami hamulcowymi kół.

Sygnały regulacji wytwarzane w niepokazanym układzie pomiarowym doprowadzane są do elementów kombinacyjnych typu LUB 29, 30, 31, 32, a następnie poprzez odpowiednio przyporządkowane każdemu elementowi LUB wzmacniacze końcowe 35, 36, 33, 34, do zaworów regulacyjnych 25, 26 cylindrów hamulcowych 8, 9, kół. Powstające w cylindrach hamulcowych ciśnienie hamowania jest badane za pomocą puszgowych siłomierzy 12, 13, które dostarczają do wzmacniaczy różnicowych 37, 38 napięciowego sygnału ciśnieniowego proporcjonalnego do badanego ciśnienia. We wzmacniaczach różnicowych zostają wytworzone sygnały proporcjonalne do różnic napięć odpowiadających ciśnieniom hamowania w obu cylindrach hamulcowych kół, a mianowicie we wzmacniaczu 37 sygnał proporcjonalny do różnicy napięciowych sygnałów ciśnieniowych z cylindra hamulcowego 3 i z cylindra hamulcowego 9, a we wzmacniaczu 38 z cylindra hamulcowego 9 i z cylindra hamulcowego 8.

Różnica ciśnień jest odmierzana podwójnie, aby w przypadku występowania różnicy ciśnienia można było badać tylko dodatnie napięcie. Otrzymywany sygnał różnicy ciśnień hamowania jest podawany, w każdym przypadku, na nieodwracające wejście wzmacniacza operacyjnego 39, 40 albo 41, 42. Wzmacniacze operacyjne 39, 40, 41, 42 mają wejście odwracające połączone z suwakami potencjometrów 43, 44. Do wzmacniacza operacyjnego 40 albo 42 zostaje podany sygnał pomiarowy dla porównania jego wartości zadaną wartością różnicy ciśnień, której sygnał podawany jest poprzez odwracające wejścia tych wzmacniaczy z potencjo-

metru 43. W momencie zrównania tych dwóch sygnałów zostaje pobudzony odpowiedni magnetyczny zawór wlotowy, a przez to wstrzymywane zostaje doprowadzanie do współpracującego cylindra hamulcowego czynnika powodującego wzrost ciśnienia.

W analogiczny sposób, za pomocą wzmacniaczy operacyjnych 39, 41 i potencjometru 44 realizuje się otwieranie zaworu wylotowego w odpowiednim cylindrze hamulcowym, a więc odprowadzanie czynnika powodującego wzrost ciśnienia.

Zrozumiałe jest, że zawsze najpierw zostaje pobudzany magnetyczny zawór wlotowy a później magnetyczny zawór wylotowy i że przy otwarciu magnetycznego zaworu wylotowego zostaje zamknięty magnetyczny zawór wlotowy. Magnetyczny zawór wlotowy i magnetyczny zawór wylotowy są podłączone razem do jednego układu regulacyjnego zaworów.

Przy uruchamianiu zaworu hamulcowego 3 pojazdu, sprężone powietrze podąża z zasobnika 1, poprzez rurowy przewód 2 i przewody hamulcowe 4, 5, 6, 7 do cylindrów 8, 9, 10, 11 kół. Ciśnienie hamowania jest regulowane indywidualnie dla każdego koła za pomocą urządzenia zabezpieczającego przed blokadą.

Dla opisanego działania urządzenia według wynalazku przyjmuje się, że na prawym kole występuje mniejsze tarcie niż na lewym, a więc prawe koło zaczyna być blokowane jako pierwsze.

Sygnały sterujące, których wytwarzanie i przesyłanie nie jest istotą wynalazku i jest znane wymuszają przerwanie za pomocą prawego zespołu zaworów regulacyjnych 26, połączenia pomiędzy nożnym zaworem hamulcowym 3 i cylindrem hamulcowym 9 prawego koła, co powoduje spadek ciśnienia w prawym cylindrze 9. Wywołana w ten sposób zostaje różnica ciśnień między ciśnieniem w prawym cylindrze hamulcowym i w lewym cylindrze hamulcowym.

Siłomierze puszkiowe 12, 13 wytwarzają napięciowe sygnały ciśnieniowe określające ciśnienia w cylindrach 8, 9, które te sygnały podawane są do różnicowych wzmacniaczy 37, 38. Napięcie odpowiadające ciśnieniu hamowania w lewym cylindrze hamulcowym 8 zostaje przesłane na wejście odwracające różnicowego wzmacniacza 38 i na wejście nieodwracające różnicowego wzmacniacza 37, oraz napięcie odpowiadające ciśnieniu w prawym cylindrze hamulcowym 9 jest podawane na odwracające wejście wzmacniacza 37 i na nieodwracające wejście wzmacniacza 38. Ponieważ ciśnienie w lewym cylindrze hamulcowym 8 jest większe niż w prawym cylindrze hamulcowym 9, więc na wyjściu wzmacniacza 37 pojawia się dodatnie napięcie odpowiadające różnicy ciśnień w cylindrach 8 i 9. To napięcie zostaje porównane we wzmacniaczu operacyjnym 42 z wartością nastawioną na potencjometrze 43, która odpowiada wartości progowej. Jeżeli wartość napięcia wyjściowego ze wzmacniacza 37 jest większa niż wartość progowa podawana z potencjometru 43, wówczas wzmacniacz operacyjny 42 przekazuje dodatnie napięcie poprzez element LUB 29 do końcowego wzmacniacza 35.

Sygnał wyjściowy końcowego wzmacniacza 35 powoduje, że w zespole zaworów regulacyjnych 25 magnetyczny zawór wejściowy zadziała i przez to zostanie zatrzymane dalsze doprowadzanie czynnika zwiększającego ciśnienie do cylindra 8. Ciśnienie hamowania w tym cylindrze hamulcowym jest następnie utrzymywane na stałym poziomie, podczas gdy regulacja ciśnienia hamowania w prawym cylindrze 9 hamulcowym jest kontynuowana, co przedstawia fig. 2a. Jeżeli teraz ustalona uprzednio wartość napięcia na potencjometrze 44 stanie się większa od wartości napięcia wyjściowego wzmacniacza różnicowego 37, wówczas do końcowego wzmacniacza 33 podane zostaje ze wzmacniacza operacyjnego 41, poprzez element LUB 31, napięcie dodatnie.

Sygnał wyjściowy wzmacniacza końcowego 33 powoduje otwarcie znajdującego się w zespole 25 zaworów regulacyjnych magnetycznego zaworu wyjściowego a przez to odprowadzanie czynnika zwiększającego ciśnienie z cylindra hamulcowego 8. Korzystne jest gdy sygnały wyjściowe z wzmacniaczy końcowych są sygnałami impulsowymi, które impulsowo wymuszają zmiany ciśnienia.

Kiedy wartość ciśnienia hamowania w cylindrze hamulcowym 8 znów spadnie poniżej górnej wartości granicznej, wówczas uruchomione zostają magnetyczny zawór wlotowy i wylotowy tak, że najpierw zamyka się zawór wylotowy, a następnie otwiera się zawór wlotowy, po czym powtórzony zostaje cykl regulacji ciśnienia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie zabezpieczające przed blokadą kół w pojazdach mechanicznych, zwłaszcza przy użyciu hamulców uruchamianych ciśnieniem, w którym z każdym z dających się hamować kół na pojedynczej osi współpracuje przetwornik pomiarowy, określający i przetwarzający parametry warunków działania koła, oraz zespół zaworów regulacyjnych, wywołujący wzrost, spadek lub utrzymywanie na stałym poziomie ciśnienia roboczego w danym cylindrze hamulcowym i dający się przełączać za pomocą sygnałów wytwarzanych przez przetwornik pomiarowy w określonych warunkach działania koła, i w którym ustalona jest różnica między ciśnieniami panującymi w cylindrach hamulcowych każdego z kół na jednej osi, przy czym po przekroczeniu określonej wartości tej różnicy ciśnień podporządkowane zostaje ogranicznikowi ciśnienia według patentu nr 90 278, **znamiennie tym**, że z każdym kołem na co najmniej jednej osi współpracuje jeden siłomierz puszkiowy (12, 13, 14, 15), który przetwarza ciśnienie hamowania na odpowiednią wielkość elektryczną, wyjście każdego siłomierza puszkiowego (12, 13, 14, 15) jest połączone z odpowiednim wejściem regulatora (20) oraz regulator (20) połączony jest z regulatorem zabezpieczającym przed blokadą i z zespołami (25, 26, 27, 28) zaworów regulacyjnych w ten sposób, że sygnały wyjściowe regulatora (20) wpływają na poziom ciśnienia hamowania w cylindrach hamulcowych (8, 9, 10, 11).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przetworniki pomiarowe (12, 13, 14, 15) są połączone z regulatorem (20) tak, że sygnały pomiarowe pochodzące z jednej strony pojazdu mechanicznego są ze sobą łączone i są porównywane z połączonymi sygnałami pomiarowymi pochodzącymi z drugiej strony pojazdu, a przy przekrocze-

niu uprzednio założonej granicznej różnicy ciśnienia utrzymują albo zmniejszają ciśnienie zmierzone po stronie z wyższą wartością ciśnienia.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera urządzenie impulsowe, które wymusza impulsowe przywrócenie ciśnienia hamowania na koła o wyższej pomierzonej wartości ciśnienia, po ustaniu sygnału „zatrzymać” albo „zmniejszyć”.

