



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 8.02.1969 (P. 131632)

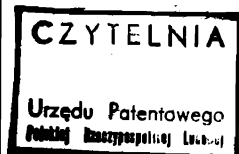
Pierwszeństwo: 9.02.1968 dla zastrz. 1—6
Wielka Brytania

Zgłoszenie ogłoszono: 30.12.1972

Opis patentowy opublikowano: 15.07.1974

Kl. 63c,51/12

MKP B60t 8/26



Twórca wynalazku: Arthur Goddard

Uprawniony z patentu: Girling Limited, Birmingham (Wielka Brytania)

Hydrauliczny układ hamulcowy do pojazdów mechanicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest hydrauliczny układ hamulcowy do pojazdów mechanicznych.

Znane układy hamulcowe do pojazdów mechanicznych, zaopatrzone w oddzielne źródła ciśnienia hydraulicznego odpowiednio do hamulców przednich i tylnych pojazdu zawierają przeważnie podwójną pompę hamulcową wyposażoną w oddzielne komory ciśnieniowe. W średnich i dużych samochodach osobowych zazwyczaj stosuje się urządzenie wspomagające przy hamowaniu działające albo przez siłownik uruchamiany mechanicznie między pedałem i pompą hamulcową, albo przez siłownik uruchamiany hydraulicznie w każdym przewodzie ciśnieniowym hamulców przednich i tylnych. Pierwszy układ wymaga przestrzeni w przedniej części nadwozia, której nie ma zbyt wiele, natomiast drugi układ wymaga zastosowania dwóch siłowników, a ponadto oba układy nie nadają się do zastosowania w popularnych lecz skutecznych urządzeniach przeciwoślizgowych.

Celem i zadaniem wynalazku jest usunięcie tych niedogodności oraz skonstruowanie hydraulicznego układu hamulcowego, zawierającego podwójny cylinder główny uruchamiany przez obsługującego o dwóch komorach ciśnieniowych z których jedna jest połączona bezpośrednio z pierwszym zestawem cylindrów hamulcowych przednich kół a druga jest połączona z urządzeniem uruchamiającym siłownik wytwarzający ciśnienie w pomocniczym cylindrze połączonym z zespołem cylindrów hamulcowych

2

kół tylnych o zwiększonym bezpieczeństwie działania, a w szczególności zabezpieczającego przed poślizgiem zestaw kół tylnych.

Istotą hydraulicznego układu hamulcowego według wynalazku zawierającego uruchamiany przez obsługującego podwójny cylinder główny o dwóch komorach ciśnieniowych z których jedna jest połączona bezpośrednio z pierwszym zestawem cylindrów hamulcowych przedniego koła jest to, że druga jest połączona z urządzeniem sterującym siłownik wytwarzający ciśnienie w cylindrze pomocniczym połączonym z cylindrami hamulcowymi tylnego koła oraz to, że w celu zwiększenia bezpieczeństwa działania tego układu hamulce kół przednich zawierają dodatkowy zestaw cylindrów hamulcowych połączony z cylindrem pomocniczym, a w szczególności w celu uniknięcia poślizgu tylnych kół układ wyposażony jest w element czujnikowy reagujący na ustalone minimalne opóźnienie katowe tylnych kół oraz w moduł sterujący służący do wzmacniania sygnału wytwarzanego przez element czujnikowy, który to sygnał po wzmocnieniu działa na urządzenie sterujące w kierunku przeciwnym niż sygnał ciśnienia panującego w cylindrze głównym.

Zgodnie z dalszą charakterystyką wynalazku siłownik ma postać uruchamianego i sterowanego podciśnieniem zaworowego urządzenia wspomagającego, którego zawór znajduje się w położeniu zamkniętym, gdy urządzenie wspomagające nie

pracuje a ponadto układ zawiera elementy uruchamiane impulsem ciśnienia hydraulicznego zmieniające położenie zaworu w położenie robocze, urządzenia wspomagającego oraz zawiera elementy elektromagnetyczne działające przeciwnie do poprzednich, uruchamiane zależnie od zużycia energii.

Korzystnie zawór zawiera ruchomy człon zaworowy, na który z jednej strony działają elementy uruchamiane impulsem ciśnienia hydraulicznego, a z drugiej strony cewka elektromagnetyczna stanowiąca elementy elektromagnetyczne. W dalszym rozwinięciu układu według wynalazku zawór zawiera ruchomy element napędowy poruszany w jednym kierunku impulsem ciśnienia hydraulicznego od cylindra w celu uruchomienia urządzenia wspomagającego, oraz w drugim kierunku przez różnicę ciśnień wytworzoną za pomocą elementów elektromagnetycznych w celu wstrzymania działania urządzenia wspomagającego, przy czym ruchomy element napędowy ma umieszczoną na swym obwodzie kryzę tworzącą po obu jej stronach oddzielne komory ciśnieniowe, przy czym połączenie obu tych komór ze sobą jest regulowane za pomocą zaworu uruchamianego elektromagnetycznie, który z kolei jest uruchamiany zależnie od zużycia energii, zmniejszając przepływ pomiędzy komorami i tym samym zwiększając różnicę ciśnień między tymi komorami. W szczególnym wykonaniu ruchomy element napędowy ma drugą kryzę o mniejszej powierzchni czynnej otworu, również umieszczoną szczelnie na obwodzie tego elementu ruchomego, przy czym obie kryzy ograniczają jedną komorę ciśnieniową, w której normalnie panuje podciśnienie i znajduje się doprowadzający zawór powietrzny normalnie zamknięty, a otwierany po uruchomieniu hamulca w celu doprowadzenia powietrza do komory ograniczonej kryzami przy czym poprzez uruchomienie zaworu elektromagnetycznego powstaje różnica ciśnień pomiędzy tymi komorami, która jest możliwa na skutek różnicy w polu powierzchni otworów obu kryz.

Układ według wynalazku zawiera dwustopniowy tłok przenoszący impuls ciśnienia hydraulicznego na ruchomy element, przy czym podczas wstępnego ruchu oba tłoki poruszają się razem odpowiednio do działającego ciśnienia a po zakończeniu tego ruchu wstępnego jeden z tłoków zatrzymuje się podczas, gdy drugi tłok porusza się względem pierwszego przenosząc na ruchomy element zmniejszoną siłę i powodując uruchomienie zaworu, a ponadto zawiera sprężynę, za pośrednictwem której siły wywołane ciśnieniem hydraulicznym są przenoszone na ruchomy element i która ogranicza wielkość sił działających na ten element.

Przewód hydrauliczny tylnych hamulców jest połączony z dodatkowym zespołem cylindrów hamulcowych kół przednich, co daje tę korzyść, że w przypadku zaniku ciśnienia w przewodzie tylnym, na przykład na skutek złamania rurki lub niedomagań źródła ciśnienia, hamulce przednie są uruchamiane, chociaż mniej skutecznie, bezpośrednio przez obsługującego. Podobnie, jeżeli tylko tylny przewód jest sprawny, można uruchomić zarówno przednie jak i tylne hamulce.

Inną istotną zaletą układu jest to, że do uruchomienia siłownika jest wymagany jedynie niewielki impuls hydrauliczny, zatem objętościowy wydatek z pompy hamulcowej jest praktycznie zmniejszony do połowy i dzięki temu średnica pompy hamulcowej korzystnie jest znacznie zmniejszona, co przy zakładanej sile nacisku na pedał powoduje powstanie znacznie wyższego ciśnienia, a w wyniku tego wspomaganie hydrauliczne hamulców przednich z pompy hamulcowej nie jest konieczne co z kolei stanowi oszczędność kosztu budowy urządzenia wspomagającego.

Pompa hamulcowa jest podwójna, o dwóch oddzielnych komorach ciśnieniowych, z których jedna jest połączona bezpośrednio do wymienionego na wstępie zespołu cylindrów hamulcowych kół przednich, zaś pozostała do urządzenia sterującego hydraulicznie ich uruchomieniem. Stosowane podwójne pompy są podzielone zwykle w przybliżeniu w stosunku 50 : 50 tak, że kiedy jeden przewód jest uszkodzony, pedał hamulcowy posiada ruch swobodny 50 mm, zanim w nie uszkodzonym przewodzie zostanie wytworzone ciśnienie płynu.

W korzystnym rozwiązaniu układu hamulcowego według niniejszego wynalazku, w podwójnej pompie stosunek podziału wynosi w przybliżeniu 99 : 1, wobec czego uszkodzenie przewodu siłownika wywołuje znacznie zmniejszony swobodny ruch pedału, przy czym stopa obsługującego znajduje się w bardzo dogodnym położeniu do wywierania nacisku na pedał. Układ według wynalazku przy niewielkich i o nieznacznym koszcie zmianach, ma korzystne zastosowanie w urządzeniu przeciwpółślizgowym przez wbudowanie zespołu wykrywającego poślizg, który wykrywa zmiany w kątowym opóźnieniu kół tylnych albo napędu na przykład wału przegubowego urządzenia sterującego wzmacniającego sygnał z zespołu czujnikowego i wytwarzającego wyjściowy sygnał energetyczny proporcjonalny do sygnału na wejściu przy czym energia jest wykorzystana do przeciwdziałania sygnałowi hydraulicznemu z pompy hamulcowej sterującemu przepływem sprężonego płynu do serwowatora.

W korzystnym wykonaniu układ według wynalazku stanowi urządzenie wspomagające, przy czym urządzenie to zawiera zawory sterujące zasilane energią urządzenia wspomagającego, elementy cofające zawory do pozycji normalnej w której urządzenie wspomagające jest pozbawione zasilania w energię, uruchamiane hydraulicznie środki regulujące na sygnał ciśnienia hydraulicznego do przestawienia zaworów w pozycję roboczą, w której urządzenie wspomagające jest zasilane, środki elektromagnetyczne, na które przykładany jest w cyklu roboczym wymieniony sygnał energetyczny, wytwarzający siłę przeciwną do siły stosowanej przy uruchamianych hydraulicznie środkach oddziałujących na zawory.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie cały układ hamulcowy, fig. 2 w widoku z boku, częściowo w przekroju siłownik i urządzenie sterujące układu według wynalazku, fig. 3 w przekroju inny przy-

kład wykonania siłownika i urządzenia sterującego.

Jak pokazano na fig. 1, każdy hamulec przedni 1 ma co najmniej dwa oddzielne przeciwległe cylindry z oddzielnym doprowadzeniem płynu pod ciśnieniem, z których jeden jest dołączony poprzez przewód ciśnieniowy 2 bezpośrednio do komory ciśnieniowej 3B uruchamianej przez kierowcę podwójnej pompy hamulcowej 3, drugi jest podłączony bezpośrednio do przewodu ciśnieniowego 4 prowadzącego do hamulców tylnych 6.

Ciśnienie hamulców tylnych 6 jest wytwarzane w pomocniczym cylindrze 7 uruchamianym za pomocą cięgła 8 siłownika 9 w wyniku działania urządzenia sterującego 11 połączonego hydraulicznie przewodem 12, z komorą ciśnieniową 3A pompy 1. W ten sposób uruchamianie pompy hamulcowej 3 wytwarza normalnie ciśnienie w przewodzie 2 i w cylindrach przednich przyłączonych do niego, zaś przewód 12 uruchamia siłownik 9 po czym cylinder pomocniczy 7 wytwarza ciśnienie w przewodzie ciśnieniowym 4, w tylnych cylindrach hamulcowych i w pozostałych cylindrach hamulców przednich.

Cięgło 8 jest sprzężone z reagującą na ciśnienie przeponą dzielącą obudowę siłownika 9 na dwa przedziały z tym, że przedział tylny 9A jest stale połączony ze źródłem podciśnienia, z takim jak na przykład kolektor ssący silnika natomiast ciśnienie w przedziale przednim 9B jest regulowane urządzeniem sterującym, które przy wyłączonych hamulcach łączy ten przedział z obszarem podciśnienia, lecz przepuszcza powietrze atmosferyczne w odpowiedzi na sygnał z pompy hamulcowej 3, wytwarzając różnicę ciśnień na przeponie 13 i przemieszczając w ten sposób cięgło 8 a tłok pomocniczego cylindra 7 wytwarza ciśnienie hydrauliczne w przewodzie 4.

Urządzenie sterujące (9, 11) zawiera obudowę 16 przymocowaną do obudowy silnika oraz parę współosiowych zestawów zaworów, z których jeden zawiera zawór powietrzny, składający się z wydrążonego członka zaworu 17 z okrągłym kołnierzem 18 współpracującym ze stałym gniazdem zaworu 19, natomiast drugi zestaw zaworów próżniowych, obejmuje człon zaworu 21, współpracujący z gniazdem utworzonym przez koniec członka zaworowego 17.

Przestrzeń poza zaworowym urządzeniem sterującym jest na stałe połączona z obszarem podciśnienia, a przestrzeń pośrednia jest połączona za pośrednictwem kanału 22 z atmosferą. Przy hamulcach wyłączonych człon zaworu 21 jest odsunięty od gniazda tak, że przepona 13 jest zawieszona w obszarze podciśnienia, podlegając przy tym przesuwaniu przez sprężynę powrotną 23. Człon zaworu 21 jest połączony z rdzeniem 24 cewki 26 do którego jest przymocowana jednym końcem dźwignia sprężysta 27 a jej drugi koniec stanowi oś obrotu.

Sztywna dźwignia 28 przylega bezpośrednio do dźwigni sprężystej 27 i opiera się na jej drugim końcu. W pozycji przylegającej do tego końca, dźwignia 28 pozostaje pod działaniem tłoczka 29, który jest połączony hydraulicznie z pompą ha-

mulcową za pośrednictwem przewodu 12. W punkcie, w którym sztywna dźwignia 28 przylega do dźwigni sprężystej 27, znajduje się ogranicznik 30 przeciwdziałający sile naporu od tłoczka 29, przekraczającej określoną wartość i działającej poprzez dźwignię 28.

Uzwojenie 26 jest połączone elektrycznie z obwodem reagującym na prędkość i jest zasilane prądami z zespołu sterującego 31, którego działanie jest związane ze zmianą prędkości kół, wykrywaną przez elektroniczny zespół czujnikowy 32, sprzężony z wałem napędowym 33 pojazdu.

W czasie hamowania w warunkach normalnych, ciśnienie wytworzone w przewodzie 12 oddziałuje na tłoczek 29, popychając dolny koniec dźwigni 28 do tyłu (w prawo na fig. 2) i dzięki temu za pośrednictwem dźwigni sprężystej 27 kotwica zostaje przesunięta do tyłu, co powoduje zamknięcie zaworu próżniowego 21 (fig. 2). Dalszy ruch wsteczny rdzenia i zaworu 21 otwiera zawór powietrzny 17 przepuszczając powietrze do przedniej komory 9B siłownika i przemieszczając przeponę 13 i cięgło 8 do tyłu, co z kolei wytwarza ciśnienie w cylindrze pomocniczym 7 i w przewodzie ciśnieniowym 4.

Ciśnienie powietrza w komorze 9B oddziałuje teraz na człon zaworu 21, przeciwko sile ciśnienia przesuwającej rdzeń 24 do przodu i przeciwko ciśnieniu w tylnej komorze 9A, tak że siła reakcji pozostaje w stałej proporcji do siły naporu na przeponę 13. Ciśnienie wytworzone w cylindrze hydraulicznym 7 przez cięgło 8 jest w zasadzie proporcjonalne do naporu na człon zaworu 21.

Ciśnienie hydrauliczne z pompy hamulcowej 7 uruchamia układ hamulcowy pojazdu wywołując spadek prędkości, który jest mierzony przez zespół czujnikowy 32 (fig. 1). Układ sterujący wytwarza opóźnieniowy sygnał sprzężenia zwrotnego na uzwojeniu 26, przez co z kolei, na skutek działania siły elektromagnetycznej następuje otwarcie zaworu 24, ponieważ kotwica elektromagnesu przesuwana przez siłę wytworzoną przez ciśnienie powietrza. Gdy siły działające na człon zaworu 21, na skutek połączonego działania ciśnienia powietrza i siły elektromagnetycznej zrównoważą siłę na na kotwicy wywołaną przez element dźwigniowy 27, zawór powietrzny 17 zamyka się. Podobnie zmniejszenie obciążenia na kotwicy otwiera zawór próżniowy 21 umożliwiając spadek ciśnienia powietrza w komorze silnikowej i zmniejszając efekt hamowania kół tylnych.

Proporcja siły na zaworze 21 wywołanej przez elektromagnes i pochodzącej od ciśnienia wejściowego jest zwykle dobrana tak, że opóźnienie jest we wszystkich przypadkach sterowane przez czujnik 32. Dzięki temu tendencja do poślizgu jest mierzona w każdych warunkach hamowania, zaś siła hamowania jest zmniejszana w każdym przypadku, gdy spadek prędkości kół przekracza zamierzania kierowcy, ponieważ wiąże się to z istnieniem nadmiernego poślizgu.

Zaletą opisanego układu, w którym przewód zasilający zespół kół przednich ma połączenie z przewodem 4 tylnym, polega na tym, że spadek

ciśnienia w tylnym przewodzie 4, niezbędny do zapobiegania poślizgowi, jest przekazywany częściowo na koła przednie. W ten sposób zostaje ograniczona skłonność kół przednich do wpadania w poślizg na powierzchni o zmniejszonym tarcu. Ponadto eliminowanie poślizgu kół tylnych zapobiega równocześnie poślizgowi kół przednich.

Według wynalazku cylindry kół przednich są tak zwymiarowane, że 50 do 75% hamowania pochodzi od cylindrów połączonych bezpośrednio z pompą hamulcową 3, i że w przypadku całkowitej niesprawności zespołu tylnego pozostaje możliwość dostatecznego hamowania awaryjnego za pomocą hamulców przednich.

Dla normalnego hamowania, to jest kiedy elektromagnes 26 nie jest pobudzony, ciśnienie hamowania nie jest rozdzielone proporcjonalnie pomiędzy hamulce przednie i tylne tak, że koła tylne mają większą skłonność do poślizgu niż przednie. Na przykład, kiedy współczynnik ciśnienia hamującego w kołach przednich do ciśnienia w kołach tylnych wynosi teoretycznie najkorzystniej 60 : 40, celem zapewnienia utrzymania pojazdu pod działaniem środków wykrywających poślizg, zanim zaistnieje realne niebezpieczeństwo zablokowania kół przednich stosunek ten celowo zmienia się do wartości 50 : 50.

Inny przykład wykonania urządzenia sterującego 9, 11 wspomaganie jest pokazany na fig. 3 przy czym siłownik 9 jest taki sam jak w przykładzie według fig. 2. Urządzenie sterujące 9, 11 zawiera reagujący na ciśnienie hydrauliczne dwustopniowy zespół tłoków składający się z tłoka wewnętrznego 110 i zewnętrznego 112 ze spiralną sprężyną ściskającą 113, działającą pomiędzy obydwoma tłokami. Sprężyna tłokowa 114 popycha zespół tłokowy do przodu, na fig. 3 w prawo.

Tłok wewnętrzny styka się bezpośrednio, bez luzu z trzonkiem 116 zaworu na którym ślizgowo zamontowana jest piasta 117 dociskana do kołnierza 118 przez sprężynę 119, a tylny lewostronny koniec, na którym opiera się ruchomy element sterujący 120 o kształcie rurowym, jest zaopatrzony w kołnierz wewnętrzny współpracujący z kołnierzem zewnętrznym trzonka 116. Tylny koniec elementu 120 jest utworzony przez przedłużenie o kształcie rurowym, tworzące gniazdo zaworu 121 dla płytki zaworu 122, przy czym gniazdo 121 i płytka 122 tworzą zawór próżniowy. Zewnętrzna krawędź płytki zaworowej 122 współpracuje ze stałym gniazdem zaworowym 123 tworząc zawór powietrzny.

Element sterujący 120 jest przytwierdzony do ścianki obudowy urządzenia kontrolującego za pomocą giętkich lecz w zasadzie nierozciągliwych przepon 124 i 126, które dzielą wnętrze obudowy na oddzielne komory 127, 128 i 129. Należy zauważyć, że przepona 124 ma mniejszą powierzchnię niż przepona 126. Obudowa ma główny wlot powietrza 131 do powietrza o ciśnieniu atmosferycznym, kanał wylotowy 132 przez który powietrze jest usuwane z komory 129, i w dodatkowy wlot powietrza 133 który jest połączony w trakcie pracy z komorą 128 po otwarciu zamkniętego zaworu elektromagnetycznego. Komora jest połączona z ko-

morą 129 przez zawór igłowy 136 uruchamiany za pomocą kotwicy elektromagnesu 137. Ponadto obudowa ma ciśnieniowy wlot hydrauliczny 138 połączony w stanie roboczym z przewodem 18 na fig. 1.

Elektromagnesy 134 i 137 do uruchamiania zaworów są korzystnie połączone z urządzeniami sterującymi, lub też uzwojenie 134 jest włączone w obwód światła hamulcowego i zasilane w momencie początkowym włączaniem hamulców.

W przebiegu roboczym, zanim zostaną uruchomione hamulce, zespół zaworu powietrznego 122, 123 jest zamknięty, a zespół zaworów próżniowych 121, 122 otwarty, łącząc w ten sposób komorę siłownika 9 ze źródłem podciśnienia tak, że w układzie wspomagania zostaje zmniejszone ciśnienie. W celu dokonania hamowania, pompa hamulcowa zostaje uruchomiona przez obsługującego i przekazuje ciśnienie przez wlot 138, przesuwając tłoki 110 i 112 do tyłu i pokonując opór sprężyny powrotnej 114. Prawie natychmiast zostają zlikwidowane luzy pomiędzy tłokiem 110 a tłokiem 116 i pomiędzy elementami 121 i 122, po czym tłok 112 zostaje wprawiony w ruch w stosunku do tłoka wewnętrznego 110, ściskając sprężynę 113 aż do chwili, kiedy zewnętrzny tłok 112 napotka na swojej drodze na ogranicznik 200. W tym momencie zawór próżniowy zostaje zamknięty a siły działające na element sterujący 120 i na płytkę zaworową znajdującą się na ogół w równowadze tak, że niewielka dodatkowa siła wystarcza do otwarcia zespołu zaworów powietrznych 122, 123.

Dalszy wzrost ciśnienia na wlocie oddziałuje na powierzchnię przekroju tłoka 110, przesuwając ten tłok, trzonek 116 i element sterujący 120 dalej do tyłu aż do wysunięcia płytki zaworu 122 z gniazda 123 zaworu powietrznego. W wyniku tego powietrze przedostaje się do siłownika, który działa tak samo jak poprzednio, wytwarzając ciśnienie w systemie włączania hamulców pojazdu.

Tak więc działanie dwustopniowych tłoków 110 i 112, polega na tym, że obydwa tłoki, reagując na początkowy impuls ciśnienia są początkowo poruszane jednakowo celem zlikwidowania luzów. Następnie zewnętrzny tłok przemieszcza się względem tłoka wewnętrznego ściskając sprężynę 113 aż do chwili dojścia do zderzaka. Od tej chwili każdy dalszy wzrost ciśnienia działa tylko na tłok zewnętrzny uruchamiając zawór powietrzny i włączając zasilanie na układ wspomagający.

Jak z powyższego wynika, siła otwierająca przyłożona na element sterujący 120 zespołu zaworu powietrznego jest ograniczona do siły przekazywanej przez sprężynę 119. Po otwarciu zaworu powietrznego, siła tej przeciwstawia się ciśnienie powietrza oddziałujące na powierzchnię wyznaczoną przez zewnętrzną średnicę przepony 124, wytwarzając w ten sposób reakcję na ruch wsteczny wewnętrznego tłoka 110. Reakcja ta jest zwiększona przez to, że w komorze 129 panuje normalnie podciśnienie.

Ponieważ elektromagnetyczny zawór powietrzny 134 jest uruchamiany impulsem urządzenia sterującego, zawór ten pozostaje zamknięty aż do przekroczenia określonej z góry krytycznej najmniejszej

prędkości. Dopiero wówczas zawór się otwiera, przepuszczając powietrze do komory 128. Sygnał wywołany nadmiernym spadkiem prędkości powoduje także przemykanie elektromagnetycznych zaworów próżniowych 137, 136, a w skrajnym przypadku, kiedy koła są zablokowane lub prawie zablokowane, zawór 137 zostaje całkowicie zamknięty. Przy otwartym zaworze 134 i całkowicie zamkniętym zaworze 137 na element 120 jest przyłożona dodatkowa siła, starająca się przesunąć element do przodu i zmniejszyć przez to hamowanie, zależna od siły sprzężenia zwrotnego wywołanego spadkiem prędkości i ograniczona do różnicy ciśnień pomiędzy komorami 128, 129 i różnicy ciśnień w obszarach obydwu przepon 124 i 126.

W każdym pośrednim przypadku zawór 136 jest zamknięty jedynie częściowo, dławiąc przepływ powietrza poza zaworem 136 tak, że zostaje ustalona różnica ciśnień pomiędzy komorami 128 i 129. Nawet w położeniu całkowicie otwartym (jak na rysunku), zawór 136 jest zaworem dławiącym.

Rozwiązania te pozwalają na osiągnięcie korzyści według wynalazku, włącznie z możliwością zastosowania serwo wspomaganie zarówno dla hamulców kół przednich i tylnych, posługując się pojedynczym siłownikiem umieszczonym z dala od przegrody przedniej nadwozia.

Niezbędne połączenia hydrauliczne, pneumatyczne i elektryczne są wykonane w znany sposób a kompletny układ hamulcowy według wynalazku obejmuje: urządzenie sterujące, środki elektryczne wytwarzające sygnał uzależniony od spadku prędkości i środki uruchamiane przez kierowcę (takie jak pompa hamulcowa), wytwarzające impuls sterowania uzależniony od siły hamowania przyłożonej przez kierowcę. Sygnał spadku prędkości i sygnał sterujący są przyłożone bezpośrednio do urządzenia sterującego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hydrauliczny układ hamulcowy do pojazdów mechanicznych wyposażony w uruchamiany przez obsługującego podwójny cylinder główny zawierający dwie komory ciśnieniowe z których jedna jest połączona bezpośrednio z pierwszym zestawem cylindrów przedniego koła, **znamienny tym**, że druga komora (3A) jest połączona z urządzeniem sterującym (11) siłownik (9) wytwarzający ciśnienie w cylindrze pomocniczym (7) połączonym z cylindrami hamulcowymi tylnego zestawu kół (6) oraz tym, że hamulce (1) kół przednich zawierają dodatkowy zestaw cylindrów połączony z cylindrem pomocniczym (7), oraz tylny zestaw kół wyposażony jest w element czujnikowy (32) reagujący na ustalone minimalne opóźnienie katowe tylnych kół oraz w moduł sterujący (31) do wzmacniania sygnału wytwarzanego przez element czujnikowy (32).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że siłownik (9) stanowi zaworowe urządzenie wspomagające uruchamianie i sterowanie podciśnieniem,

którego zawór (121, 122) znajduje się w położeniu zamkniętym gdy urządzenie wspomagające nie pracuje oraz tym, że zawiera elementy (110) uruchamiane impulsem ciśnienia hydraulicznego, zmieniające położenie zaworu na położenie robocze urządzenia wspomagającego oraz elementy elektromagnetyczne (136, 137) działające przeciwnie do elementów (110) uruchamiane zależnie od zużycia energii.

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że zawór (121, 122) zawiera ruchomy człon zaworowy (122) na który z jednej strony działają elementy (110) uruchamiane impulsem ciśnienia hydraulicznego a z drugiej strony cewka elektromagnetyczna (137) stanowiąca elementy elektromagnetyczne (136, 137).

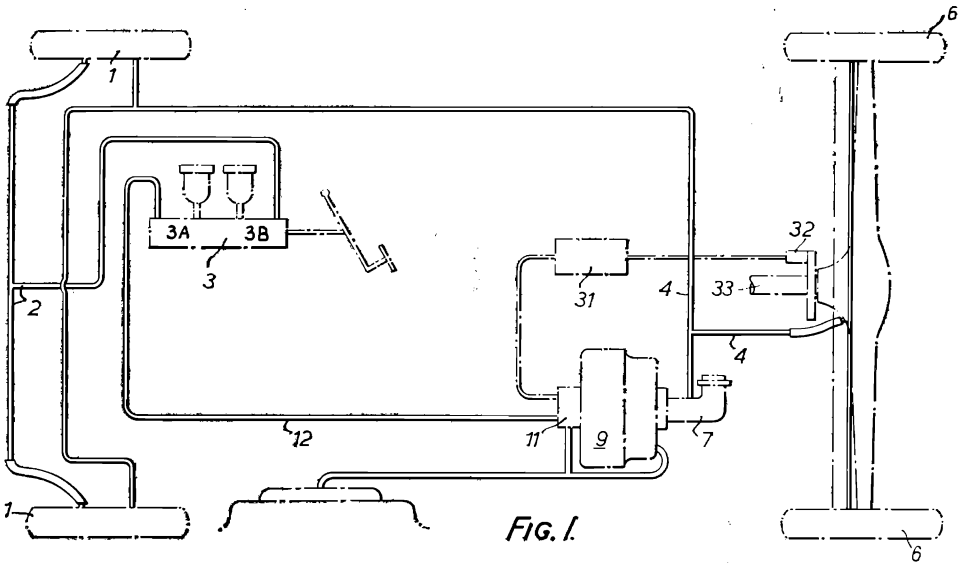
4. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że zawór (121, 122) zawiera ruchomy element napędowy (120) poruszany w jednym kierunku impulsem ciśnienia od cylindra (3) hydraulicznego oraz w drugim kierunku różnicę ciśnień wytworzoną za pomocą elementów elektromagnetycznych (137).

5. Układ według zastrz. 4, **znamienny tym**, że ruchomy element sterujący (120) ma kryzę (126) umieszczoną na jego obwodzie tworzącą po obu jego stronach oddzielne komory ciśnieniowe (128, 129), przy czym połączenie obu tych komór ze sobą jest regulowane zaworem (136) uruchamianym elektromagnetycznie i uruchamianym z kolei zależnie od zużycia energii, zmniejszając przepływ pomiędzy komorami a tym samym zwiększając różnicę ciśnień między komorami (128, 129).

6. Układ według zastrz. 5, **znamienny tym**, że ma drugą kryzę (129) o mniejszej powierzchni czynnej otworu umieszczoną również szczelnie na obwodzie elementu ruchomego, przy czym obie kryzy (124, 126) ograniczają jedną komorę ciśnieniową (128) w której normalnie panuje podciśnienie i zawierającą doprowadzający zawór (134) powietrzny, przy czym zawór normalnie zamknięty jest otwierany po uruchomieniu hamulca w celu doprowadzenia powietrza do komory (128) ograniczonej kryzami a poprzez uruchomienie zaworu elektromagnetycznego (136) powstaje różnica ciśnienia pomiędzy komorami utworzona różnicą w polu powierzchni otworów obu kryz.

7. Układ według zastrz. 4—6, **znamienny tym**, że zawiera dwustopniowy tłok (110, 112) przenoszący impuls ciśnienia hydraulicznego na ruchomy element (120), przy czym podczas wstępnego ruchu oba tłoki są ruchome odpowiednio do działającego ciśnienia a po zakończeniu tego ruchu wstępnego jeden z nich (112) jest nieruchomy a drugi (120) jest ruchomy względem pierwszego, przenosząc na ruchomy element (120) zmniejszoną siłę i powodując uruchomienie zaworu (122, 123).

9. Układ według zastrz. 5 do 8, **znamienny tym**, że zawiera sprężynę (119), przenoszącą siły wywołane ciśnieniem hydraulicznym na ruchomy element (120) i ograniczającą wielkość siły działającej na ten element.



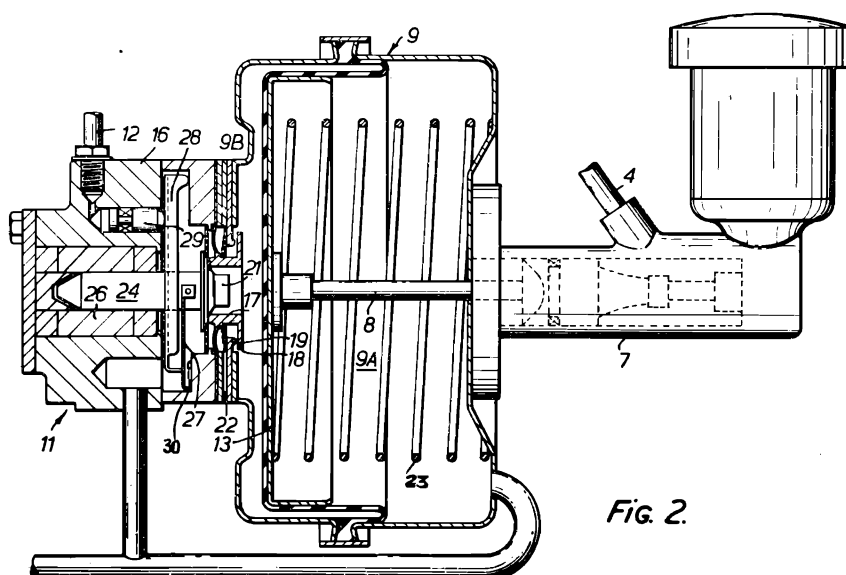


Fig. 2.



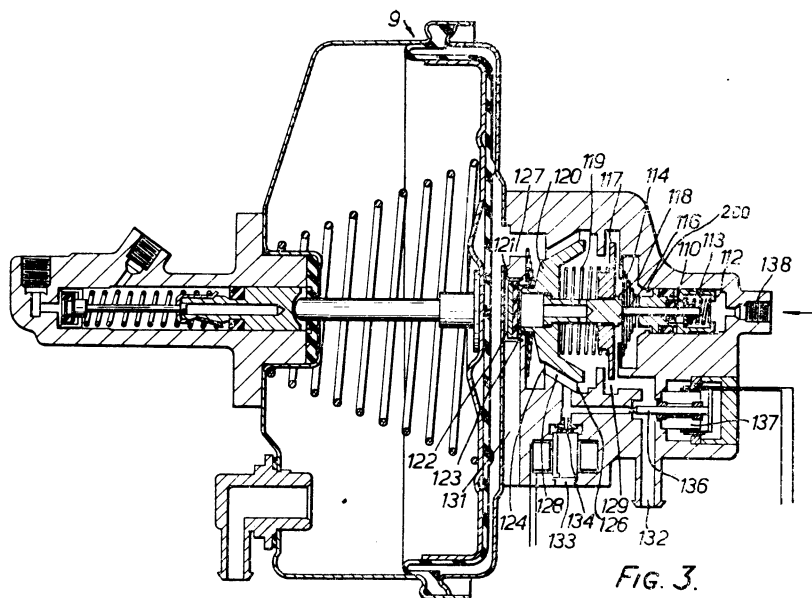


FIG. 3.