

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 98346

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.05.75 (P. 180584)

Pierwszeństwo: 21.05.74 Wielka Brytania

Zgłoszenie ogłoszono: 19.06.76

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1979

MKP

B60t 13/12

Int. Cl².

B60T 13/12

B60T 13/16

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
P.O. 01 000 000 01 000 001

Twórca wynalazku: Glyn Phillip Reginald Farr

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

Hydrauliczny układ wspomagania hamulca pojazdów mechanicznych

Przedmiotem wynalazku jest hydrauliczny układ wspomagania hamulca pojazdów mechanicznych, w którym to układzie umieszczony w otworze korpusu, wspomagający tłok działa na element wyjściowy. W korpusie przewidziano komorę wspomagania w celu poddania wspomagającego tłoka działaniu ciśnienia cieczy hydraulicznej, otwór wlotowy służący jako połączenie ze źródłem wysokociśnieniowej cieczy hydraulicznej i otwór wylotowy służący do połączenia układu ze zbiornikiem cieczy hydraulicznej. Przepływ cieczy hydraulicznej pomiędzy otworem wlotowym i komorą wspomagania oraz pomiędzy komorą wspomagania i otworem wylotowym jest sterowany reagującym na działanie elementu wejściowego zaworowym układem sterującym przesuwającym pomiędzy położeniem zamkniętym, w którym połączenie pomiędzy otworem wlotowym i komorą wspomagania jest odcięte, a komora wspomagania jest połączona z otworem wylotowym, a położeniem otwartym, w którym połączenie pomiędzy komorą wspomagania i otworem wylotowym jest odcięte, a komora wspomagania jest połączona z otworem wlotowym, dzięki czemu w komorze wspomagania zostaje wytworzone ciśnienie.

Układ wspomagania posiada obwód obejściowy zapewniający wewnątrz korpusu stałe połączenie pomiędzy otworem wlotowym i otworem wylotowym w celu utworzenia połączenia z obwodem kierownicy, niezależnie od położenia zaworowego układu sterującego.

W znanych układach wspomagania, opisanego powyżej typu zaworowego układ sterujący zawiera suwak zaworowy umieszczony w drugim otworze korpusu, a obwód obejściowy zawiera kanały przepływowe stanowiące jedną całość z zaworowym układem sterującym. W tego typu rozwiązaniu niezwykle ważnym zagadnieniem są tolerancje wymiarowe w zaworowym układzie sterującym, ponieważ w celu utrzymania ciśnienia w komorze wspomagania na założonej wysokości musi on mieć zdolność do dokładnego samoustawiania się, a równocześnie musi pozwalać na przepływ cieczy hydraulicznej od otworu wlotowego do otworu wylotowego, wystarczająco duży dla potrzeb obwodu kierowniczego. W celu sprostania tym wymaganiom proponowano umieszczanie w zaworowym układzie sterującym rowków i otworu obejściowego. Powodowało to jednak skomplikowanie urządzenia. Nawet z takimi ulepszeniami mogły występować trudności w działaniu układu przy zmianach lepkości cieczy hydraulicznej i temperatury.

Według niniejszego wynalazku w układzie wspomagania hamulca pojazdów mechanicznych opisanego powyżej typu, układ obejściowy zawiera oddzielony od zaworowego układu sterującego zawór przystosowany do regulowania przepływu pomiędzy otworem wlotowym i otworem wylotowym.

Zastosowanie oddzielnego zaworu obejściowego pokonało trudności wynikające z potrzeby stosowania ścisłych tolerancji i wyeliminowało potrzebę stosowania innych skomplikowanych ulepszeń zaworowego układu sterowania.

Korzystnie zawór obejściowy i zaworowy układ sterowania są połączone równolegle z wspólnym dla nich otworem wlotowym.

W jednym z rozwiązań konstrukcyjnych, zawór obejściowy zawiera umieszczony w otworze suwak rozdzielczy poddany od strony jednego końca działaniu ciśnienia panującego w otworze wlotowym, a od strony przeciwnego końca działaniu ciśnienia panującego w komorze wspomagania. Suwak rozdzielczy utrzymywany jest w położeniu roboczym, w którym otwór wlotowy jest odsłonięty, za pomocą działającego na niego ciśnienia panującego w otworze wlotowym i skierowanej przeciwnie siły pochodzącej od sprężyny powrotnej służącej do zwiększania siły zamykającej, która działa w przeciwnym kierunku gdy komora wspomagająca znajduje się pod ciśnieniem. Powiększona siła zamykająca jest zawsze mniejsza od siły otwierającej określonej wielkością ciśnienia panującego w otworze wlotowym.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania, na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia uruchamiany mechanicznie hydrauliczny układ wspomagania, fig. 2 — układ zaworowy układu przedstawionego na fig. 1 w przekroju podłużnym, fig. 3 — ulepszony układ zaworowy układu przedstawionego na fig. 1 w przekroju podłużnym, takim jak na fig. 2.

W celu objaśnienia wynalazku, na fig. 1 rysunku przedstawiono uruchamiany mechanicznie układ wspomagania układu hamulcowego pojazdów, w którym wspomagający tłok 1, umieszczony w podłużnym otworze 2 znajdującym się w korpusie 3, działa bezpośrednio na element wyjściowy 4, w celu uruchamiania głównego cylindra 5 hamowania. Na tłok 1, działa ciśnienie panujące w komorze wspomagania 6, do której wystaje wewnętrzny koniec elementu wejściowego składającego się z tłoka 7 znajdującego się we współosiowym z wspomagającym tłokiem 1 w otworze 8 wykonanym w ścianie korpusu 3. Tłok 7 posiada wystające do przodu tłoczysko 9 o zmniejszonej średnicy, które znajduje się w ślepych otworze 10 utworzonym w tylnym przedłużeniu 11 tłoka wspomagającego 1. Tłoczysko 9 i przedłużenie 11 posiadają nakładające się na siebie wycięcia 12 i 13, przez które odpowiednio przechodzi promieniowa dźwignia 14 połączona przegubowo, za pomocą poprzecznego czopa 15 z tłoczyskiem 9. Dźwignia 14 współpracuje z jednym końcem promieniowego występu 16 znajdującego się przy swobodnym zakończeniu przedłużenia 11, po leżącej od strony tłoka 7 stronie czopa 15.

Doprowadzenie ciśnienia do komory 6 jest sterowane zaworem 17 uruchamianym końcem dźwigni 14 i składającym się z suwaka zaworowego 18 umieszczonego w równoległym do i oddalonym od otworu 2, otworze 19 wykonanym w korpusie 3. Otwór 19 od strony swego wewnętrznego końca jest połączony z oddaloną od otworu 8 częścią komory 6 wspomaganej, do której wystaje też suwak zaworowy 18 dociskany do zamykającego zewnętrzny wylot otworu 19, korka 20, za pomocą ściskanej sprężyny 21 umieszczonej pomiędzy występem 22 na znajdującym się po przeciwnej stronie suwaka zaworowego 18 przedłużeniu 23, a ścianą w której wykonany jest otwór 8. Ściana, w której jest wykonany otwór 19 posiada oddalone od siebie w kierunku osiowym pierścieniowe rowki 24 i 25, które łączą odpowiednio otwór wlotowy 26, do którego jest przyłączony przewód tłoczny wysokociśnieniowej pompy hydraulicznej 27 i otwór wylotowy 28 prowadzący do zbiornika 29 cieczy roboczej i z powrotem do pompy 27.

Suwak zaworowy 18, na połowie swojej długości, posiada obwodowy rowek 30 połączony stale z komorą wspomagania 6, poprzez promieniowy otwór 31 i osiowy otwór 32 znajdujący się w suwaku zaworowym, który to otwór prowadzi do poprzecznej szczeliny 33 wykonanej w przedłużeniu 23, przez którą przechodzi oddalony od występu 16, koniec dźwigni 14. Normalnie, w położeniu roboczym dźwignia 14 współpracuje z znajdującym się po przeciwnej stronie korka 20, końcem szczeliny 33, w celu utrzymywania suwaka zaworowego 18 w położeniu, w którym pierścieniowy rowek 24 jest zakryty znajdującą się poza granicą rowka 30 częścią suwaka, w celu odcięcia połączenia pomiędzy pompą, a komorą wspomagania 6. Część suwaka znajdująca się po przeciwnej stronie rowka 30 odsłania rowek 25, dzięki czemu komora wspomagania 6 jest połączona ze zbiornikiem 29.

Zgodnie z niniejszym wynalazkiem, otwór wlotowy 26 jest połączony stale z otworem wylotowym 34 w celu utworzenia równoległego połączenia ze zbiornikiem 29 prowadzącego przez zawór 35 obwodu kierownicy i przez układ obejściowy 36, który składa się z suwaka rozdzielczego 37 o kształcie kubka umieszczonego w ślepych otworze 38 umieszczonym pomiędzy otworami 19 i 2 i do nich równoległym. Wewnętrzny koniec otworu 38 jest stale połączony z otworem wlotowym 26 poprzez kanał 39, dzięki czemu wewnętrzny koniec

suwaka rozdzielczego 37 posiadający zmniejszoną średnicę jest wystawiony na działanie ciśnienia wytwarzanego przez pompę 27, która naciska na suwak rozdzielczy 37 w kierunku przeciwnym niż ściskana sprężyna powrotna 40, w celu odsłonięcia pierścieniowego rowka 41 połączonego z otworem wylotowym 34 po to, żeby ciecz robocza przepływała stale od pompy 27 do zaworu 35 obwodu kierownicy i następnie powracała do zbiornika 29.

Gdy pedał hamulca zostaje wciśnięty w celu przesunięcia tłoka wejściowego 7 do wewnątrz, przeciw sile ściskanej sprężyny powrotnej 52 działającej pomiędzy tłokiem 7, a wspomagającym tłokiem 1, dźwignia 6 jest obracana dookoła czopa 15 w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, tracąc kontakt z suwakiem zaworowym 17. Umożliwia to sprężynie 21 przesunięcie suwaka zaworowego 17 w kierunku korka, dzięki czemu początkowo rowek 25 zostaje przesłonięty w celu odcięcia komory wspomagania 6 od ciśnienia pompy, a następnie zostaje odsłonięty rowek 24, co powoduje, że wytworzone przez pompę ciśnienie zostaje przekazane do komory wspomagania 6 oddziałując na wspomagający tłok 1 głównego cylindra hamulcowego 5. Powodujący tę czynność strumień cieczy roboczej jest kierowany do komory 6 z obwodu zaworu 35.

Gdy ciśnienie w komorze wspomagania 6 podwyższa się, to działa ono na wystawiony na jego działanie koniec suwaka rozdzielczego 37 przesuwając go w kierunku zamkniętego końca otworu 38 przerywając dopływ cieczy roboczej do rowka 41. Powoduje to zwiększenie się ciśnienia pochodzącego od pompy 27. Normalnie różnica ciśnień panujących przy pompie 27, w komorze wspomagania 6 jest określona wymiarami sprężyny 40.

Gdy ciśnienie w komorze wspomagania 6 osiąga określoną z góry założoną maksymalną wartość, znacznie mniejszą od ciśnienia, które jest zdolne wytworzyć pompa 27, to ciśnienie to działające na wewnętrzny koniec tłoka 7 jest wystarczające do niedopuszczenia do dalszego przesuwania suwaka rozdzielczego. Występ 16 stykając się z dźwignią 14 spowoduje jej obrót w kierunku zgodnym z kierunkiem wskazówek zegara, ustawiając suwak zaworowy 18 w położeniu równowagi, w którym oba rowki 24 i 25 są przesłonięte przez odpowiednie jego części. Gdy siła działająca na tłok wejściowy 7 zostaje zmniejszona, to dźwignia 14 jest przesuwana obrotowo w tym samym kierunku odsłaniając rowek 25, dzięki czemu ciecz robocza komory wspomagania 6 powraca do zbiornika 29. Działanie to zmniejsza nacisk na suwak rozdzielczy 37 powodując proporcjonalny spadek ciśnienia przy pompie.

Gdy zawór 35 obwodu kierownicy zostaje uruchomiony bez uruchomienia tłoka 7, to ciśnienie wytwarzane przez pompę odpowiednio wzrasta. Jeżeli komora wspomagania 6 jest połączona ze zbiornikiem 29 to zawór rozdzielczy 17 ustawiony jest w położeniu równowagi, a układ wspomagający jest nieczynny.

Jeżeli zawór 35 obwodu kierownicy zostaje uruchomiony w tym samym czasie lub też podczas wciśnięcia hamulca, to układ wspomagający również pozostaje nieczynny, nawet gdy ciśnienie w obwodzie kierownicy przewyższa ciśnienie obwodu hamowania ponieważ zawór sterujący 17 pozostaje w położeniu równowagi odcinając rowek 24 od ciśnienia wytwarzanego przez pompę. Przy tym podwyższonym ciśnieniu układ obejściowy 36 jest w pełni otwarty tak, że strumień cieczy tłoczony przez pompę pokrywa się z przepustowością zaworu 35 obwodu kierownicy.

Jeżeli ciecz robocza jest zimna, posiadając dużą lepkość, układ obejściowy 36 może zostać otwarty pokonując siłę sprężyny 40 lecz nie zakłóca to działania suwaka zaworowego 18.

Zmodyfikowane rozwiązanie konstrukcyjne przedstawione na fig. 2 zawiera pomocniczy otwór 43 łączący układ z akumulatorem hydraulicznym 44 znajdującym się pod ciśnieniem panującym przy otworze wylotowym 34. Otwór 43 jest umieszczony przy wewnętrznym końcu kanału 45 cieczy roboczej, którego wylot stanowi gniazdo 46 grzybka zaworowego 47 stanowiącego oparcie dla powrotnej sprężyny 21 umieszczone na przeciw oparcia 22.

Normalnie, w czasie pracy hamulca, grzybek zaworowy znajduje się w położeniu zamkniętym w stosunku do gniazda 46.

Przy czynnym układzie wspomagania, ciśnienie w komorze wspomagania 6 jest wyższe od ciśnienia w akumulatorze, dzięki czemu grzybek zaworowy 47 jest za pomocą sprężyny 20 utrzymywany w gnieździe 46 w położeniu krańcowym.

Przy wypadnięciu z pracy pompy 27, z powodu zepsucia się silnika lub samej pompy w czasie pracy układu wspomagania, ciśnienie panujące w akumulatorze 44 odsuwa grzybek zaworowy 47 od gniazda 46, a doprowadzone z akumulatora do komory wspomagania 6 ciśnienie dopomaga w działaniu hamulca.

Budowa i działanie zmodyfikowanego urządzenia przedstawionego na fig. 2 jest w zasadzie takie samo jak urządzenia przedstawionego na fig. 1 i odpowiednie części mają te same oznaczniki liczbowe.

W opisanym powyżej rozwiązaniu zastosowano jednokierunkowy zawór umieszczony na przykład na przewodzie wylotowym z pompy 27 w celu niedopuszczenia do powrotu cieczy z komory wspomagania 6 bezpośrednio do pompy 27 z ominięciem zbiornika 29.

W odmianie rozwiązania zaworu rozdzielczego przedstawionego na fig. 3, pompa 27 jest połączona z otworem wlotowym 48 przyłączonym do przedłużacza 49 otworu 38, które posiada zmniejszoną średnicę. Wewnętrzny koniec suwaka rozdzielczego 37 posiada stożkowe zakończenie tworzące grzybek zaworowy 50 współpracujący z gniazdem 51 utworzonym przy przejściu z jednej średnicy na drugą. Grzybek zaworowy 50, normalnie nie styka się z gniazdem 57 w czasie pracy pompy, tak że ciecz robocza może dopływać do zaworu sterującego 35 poprzez kanał 39 i otwór wylotowy 34, jak to było poprzednio opisane.

W położeniu nieczynnym, na przykład przy awarii pompy 28 grzybek 50 opiera się na gnieździe 51 pod wpływem działania sprężyny 40, co powoduje odcięcie połączenia pomiędzy pompą 27, a komorą wspomagania 6 w celu uniemożliwienia przeciekania cieczy roboczej z akumulatora 44 koło suwaka rozdzielczego 37 w czasie gdy grzybek zaworowy 47 nie zamyka gniazda 46.

Rozwiązanie to ma zaletę polegającą na tym, że można dzięki niemu uniknąć dodatkowego, jednokierunkowego zaworu wymaganego w rozwiązaniu przedstawionym na fig. 2.

W opisanym powyżej rozwiązaniu, tłok wejściowy 7 jest odsuwany normalnie od wspomagającego tłoka 1, do położenia biernego, za pomocą ściskanej sprężyny 21 dzięki temu do przesuwania suwaka zaworowego 17 potrzebna względnie mała siła.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hydrauliczny układ wspomagania hamulca pojazdów mechanicznych, w którym umieszczony w otworze korpusu, wspomagający tłok działa na element wyjściowy, a w korpusie znajduje się komora wspomagania w celu poddania wspomagającego tłoka działaniu ciśnienia cieczy hydraulicznej, otwór wlotowy służący jako połączenie ze źródłem wysokociśnieniowej cieczy hydraulicznej i otwór wylotowy służący do połączenia ze zbiornikiem cieczy hydraulicznej, przy czym przepływ cieczy hydraulicznej pomiędzy otworem wlotowym i komorą wspomagania oraz pomiędzy komorą wspomagania i otworem wylotowym jest sterowany reagującym na działanie elementu wejściowego zaworowym układem sterującym przesuwanym pomiędzy położeniem zamkniętym, w którym połączenie pomiędzy otworem wlotowym i komorą wspomagania jest odcięte, a komora wspomagania jest połączona z otworem wylotowym, a położeniem otwartym, w którym połączenie pomiędzy komorą wspomagania i otworem wylotowym jest odcięte, a komora wspomagania jest połączona z otworem wlotowym dzięki czemu w komorze wspomagania zostaje wytworzone ciśnienie, przy czym układ wspomagania posiada obwód obejściowy zapewniający wewnątrz korpusu stałe połączenie pomiędzy otworem wlotowym i otworem wylotowym w celu utworzenia połączenia z obwodem kierownicy niezależnie od położenia zaworowego układu sterującego, z n a m i e n n y t y m, że układ obejściowy (36) zawiera oddzielony od zaworowego układu sterującego (17) zawór obejściowy przystosowany do regulowania przepływu pomiędzy otworem wlotowym (24), (48) i otworem wylotowym (34).

2. Hydrauliczny układ wspomagania według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że układ obejściowy (36) i zaworowy układ sterujący (17) są połączone równolegle i są połączone ze wspólnym dla nich otworem wlotowym (24), (48).

3. Hydrauliczny układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że układ obejściowy (36) zawiera umieszczony w otworze (38) suwak rozdzielczy (37) poddany, od strony jednego końca działaniu ciśnienia panującego w otworze wlotowym (24); (28), a od strony przeciwnego końca działaniu ciśnienia panującego w komorze wspomagania (6), przy czym otwór wlotowy jest odsłonięty w położeniu roboczym, suwaka, podczas działającego na niego ciśnienia panującego w otworze wlotowym i skierowanej przeciwnie siły pochodzącej od sprężyny powrotnej (40), służącej do zwiększenia siły zamykającej, która działa w kierunku przeciwnym gdy komora wspomagania znajduje się pod ciśnieniem, przy czym powiększona siła zamykająca jest zawsze mniejsza od siły otwierającej określonej wielkością ciśnienia panującego otworze wlotowym.

4. Hydrauliczny układ według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że suwak rozdzielczy (37) posiada zróżnicowany profil, przy czym jego część o większej średnicy stanowi powierzchnię sterującą przepływem cieczy hydraulicznej pomiędzy otworami wlotowym i wylotowym przez rowek pierścieniowy (41) utworzony w ścianie otworu (38), w którym umieszczony jest suwak rozdzielczy, przy czym sprężyna powrotna (40) jest sprzężona z powierzchnią sterującą a część suwaka posiadająca mniejszą średnicę jest oparta o oddalony od komory wspomagania koniec otworu (38).

5. Hydrauliczny układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zawiera dźwignię (14) służącą do ustawiania zaworowego układu sterującego w położeniu otwartym, współpracującą jednym końcem z elementem zaworowego układu sterującego, sprzężoną z elementem wejściowym (7) w pośrednim punkcie jej długości i współpracującą drugim końcem z wspomagającym tłokiem (1).

6. Hydrauliczny układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że w korpusie (3) znajduje się pomocniczy otwór (43) służący do utworzenia połączenia z akumulatorem hydraulicznym (44) oraz sprężynowy zawór (47) sterujący przepływem cieczy hydraulicznej pomiędzy pomocniczym otworem (43), a komorą wspomagania (6), znajdujący się normalnie w stanie zamkniętym lecz otwierający się gdy ciśnienie panujące w otworze wlotowym spada do określonej z góry minimalnej wartości.

7. Hydrauliczny układ według zastrz. 6, z n a m i e n n y t y m, że sprężynowy zawór (47) jest sprzężony z zaworowym układem sterującym (17).

8. Hydrauliczny układ według zastrz. 7, z n a m i e n n y t y m, że zaworowy układ sterowania (17) zawiera suwak zaworowy (18) posiadający przedłużenie (23), a zawór sprężynowy (47) zawiera sprzężony z przedłużeniem (23) grzybek zaworowy (47) normalnie dociśnięty do gniazda (46) otaczającego pomocniczy otwór (43) za pomocą sprężyny (21) działającej pomiędzy grzybkiem zaworowym (47), a występem (22) znajdującym się na przedłużeniu (23).

9. Hydrauliczny układ według zastrz. 6 albo 7 albo 8, z n a m i e n n y t y m, że pomiędzy otworem wlotowym (24), (48), a pomocniczym otworem (43) jest umieszczony zawór jednokierunkowy w celu uniemożliwienia wstecznego przepływu cieczy hydraulicznej od pomocniczego otworu (43) do otworu wlotowego (24), (48).

10. Hydrauliczny układ według zastrz. 9, z n a m i e n n y t y m, że otwór (38), w którym znajduje się suwak rozdzielny (37), stanowi część zaworu obejściowego i posiada stopniowany profil, przy czym część otworu w kierunku komory wspomagania (6) posiada większą średnicę, a z drugą częścią otworu o mniejszej średnicy jest połączony otwór wlotowy (48), zaś zawór obejściowy składa się z utworzonego na krawędzi zmiany średnio gniazda (51) i sąsiadującego z nim zakończenia (50) suwaka rozdzielnego współpracującego z gniazdem (51).

11. Hydrauliczny układ według zastrz. 10, z n a m i e n n y t y m, że zakończenie (50) suwaka rozdzielczego posiada kształt stożkowy.



