

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

105280

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 04.06.76 (P. 190142)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 19.12.77

Opis patentowy opublikowano: 15.02.1980

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polski, niemiecki, czeskosłowacki, litowski

Int. Cl.² B62D 5/06

Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: Zahnradfabrik Friedrichshafen Aktiengesellschaft, Friedrichshafen (Republika Federalna Niemiec)

Hydrostatyczny wspomagany układ kierowniczy

1

Przedmiotem wynalazku jest hydrostatyczny wspomagany układ kierowniczy, zwłaszcza dla pojazdów mechanicznych, mający napędzaną za pomocą koła kierowniczego pompę ręczną, napędzaną przez silnik pojazdu wysokociśnieniową pompą olejową, nastawny w dwóch kierunkach, zależnie od kierunku obrotu koła kierowniczego zawór sterujący oraz dwa siłowniki, przystosowane do wywoływania skretności kół i sprzężone wzajemnie ze sobą mechanicznie tak, by olej pod ciśnieniem doprowadzany był do jednej z komór każdego z siłowników poprzez pompę ręczną, a do drugiej komory bezpośrednio z wysokociśnieniowej pompy olejowej.

Tego rodzaju wspomagane układy kierownicze służą najkorzystniej do kierowania ciężkich samobieżnych przegubowych maszyn roboczych, których siłowniki hydrauliczne muszą posiadać duży zapas mocy. Z tego powodu siłowniki te nie mogą już być zasilane dozowanym strumieniem roboczym z pompy ręcznej, gdyż jej zastosowanie dawałoby za małe, dla żądanej zdolności manewrowej pojazdu, przełożenie mechanizmu kierowniczego. W tego rodzaju wspomaganym układzie kierowniczym, tylko część strumienia roboczego jest więc dozowana przez pompę ręczną, zasilając jeden siłownik, podczas gdy dalsza część strumienia roboczego jest doprowadzona, z omignięciem pompy ręcznej, do drugiego siłownika, względnie dalszych siłowników. Do rozdzielenia strumienia roboczego służy obok zaworu

2

sterującego zawór dołączający, uruchamiany różnicą ciśnień w komorach nadciśnieniowych jednego siłownika, albo też przez różnicę ciśnień w komorach nadciśnieniowych obu siłowników, co ujawniono np. w opisie ogłoszeniowym RFN nr 1 755 225 i opisie wyłożeniowym nr 1 942 086.

Inne znane hydrostatyczne urządzenia wspomagające mechanizm kierowniczego zawiera jeden zawór sterujący z dwoma układami sterującymi, przy czym krawędzie sterujące tego zaworu mają symetryczną postać. Pierwszy układ sterujący doprowadza część strumienia tłoczonego przez wysokociśnieniową pompę olejową, poprzez pompę ręczną do pierwszego siłownika, drugi zaś sterujący układ doprowadza resztę tego strumienia, z omignięciem pompy ręcznej, do drugiego siłownika co pokazano w opisie wyłożeniowym RFN nr 1 755 033.

Opisane mechanizmy wspomagające układy kierowniczych mają tę wadę, że w chwili ukończenia pełnego wychylenia koła kierowniczego, układ drążków kierowniczych napotyka na zderzaki ograniczające i tam zostaje dociśnięty, z siłą odpowiadającą maksymalnemu ciśnieniu robocznemu w układzie kierowniczym. W przypadku więc pojazdów z kołami kierowniczymi osadzonymi na przegubie, wspomniane zderzaki muszą być bardzo skuteczne, by móc przenosić tak wysokie obciążenia.

Znane są wprowadzone hydrostatyczne mechanizmy wspomagające mające tylko jeden siłownik i w których przewód tłoczny wysokociśnieniowej pom-

py olejowej, za pomocą przełączników końcowych zostaje w chwili osiągnięcia pełnego wychylenia połączony z olejowym przewodem powrotnym, co przedstawiono w opisie ogłoszeniowym RFN nr 2 257 230 i opisie wyłożeniowym RFN nr 2 249 181. Tego rodzaju układy kierownicze wymagają jednak stosunkowo znacznych nakładów w związku z zastosowaniem dodatkowych zaworów i przewodów hydraulicznych i z tego powodu są kosztowne.

U podstaw wynalazku leży zadanie wyposażenia hydrostatycznego wspomaganego układu kierowniczego, *pozy* niewielkim nakładzie, w urządzenie ograniczające, wyłączające siłę hydrauliczną w chwili osiągnięcia przez układ maksymalnego wychylenia koła kierowniczego.

W myśl wynalazku, zadanie powyższe zostało rozwiązane w ten sposób, że tłok roboczy każdego z siłowników zawiera bliźniaczy zawór zwrotny, przy czym jeden z elementów zamykających każdego z tych bliźniaczych zaworów zwrotnych jest przystosowany do współdziałania z odgrywającym rolę zderzaka końcowego dnem cylindra siłownika tak, że każdorazowo współdziałająca bezpośrednio z wysokociśnieniową pompą olejową komora naciśnieniowa jednego z siłowników, daje się połączyć ze zbiornikiem oleju przez odpowiadającą jej odciążoną komorę naciśnieniową.

W myśl korzystnej cechy wynalazku, jeden z elementów zamykających każdego z bliźniaczych zaworów zwrotnych ma popychacz wystający do wnętrza komory naciśnieniowej siłownika tak, że w położeniach krańcowych każdorazowo jeden z bliźniaczych zaworów zwrotnych daje się uruchomić przez współdziałanie jego popychacza z dnem cylindra siłownika.

Dzięki zgodnemu z wynalazkiem usytuowaniu bliźniaczych zaworów zwrotnych w obu tłokach roboczych, komora naciśnieniowa jednego z siłowników, *pozostająca* pod bezpośrednim działaniem wysokociśnieniowej pompy olejowej, jest połączona z jego odciążoną komorą naciśnieniową, dzięki czemu zostaje skasowane naciśnienie spiętrzone w układzie. Ponieważ zaś ciśnienie robocze po naciśnieniowej stronie pompy ręcznej pozostaje zachowane, więc to skasowanie ciśnienia nie ma żadnego wpływu na synchronizację ruchów koła kierowniczego i wychylnej części pojazdu. Tego rodzaju ograniczenie obrotu koła kierowniczego nie wymaga zastosowania, poza bliźniaczymi zaworami zwrotnymi, żadnych dodatkowych elementów konstrukcyjnych, ani też przewodów, jest więc korzystne pod względem ekonomicznym.

Na rysunkach uwidoczniło dwa przykłady postaci wykonania przedmiotu wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia schemat układu obiegu olejowego mechanizmu wspomagającego układu kierowniczego w położeniu jazdy na wprost, fig. 2 — schemat jak na fig. 1, lecz przy pełnym wychyleniu koła kierowniczego, fig. 3 — drugi przykład wykonania mechanizmu wspomagającego układu kierowniczego w położeniu jazdy na wprost.

Na fig. 1 pokazane jest znane jako taktie urządzenie wspomagające układu kierowniczego z hydrostatycznym przenoszeniem siły kierowania, w zastosowaniu na przykład do samobieżnej maszyny

budowlanej z przegubem kierunkowym 1. Mechanizm wspomagający układu kierowniczego składa się ze zbiornika 2 oleju, z napędzanej przez silnik pojazdu wysokociśnieniowej pompy olejowej 3, zaworu sterującego 4, z działającej jako urządzenie dozujące i napędzanej za pomocą koła kierowniczego 5 pompy ręcznej 6, z zaworu dołączającego 7 oraz z dwóch symetrycznie usytuowanych siłowników 10 i 11. Zawór sterujący 1 i zawór dołączający 7 przystosowane są do zajmowania jednego z trzech położen A, B lub C. Przewód naciśnieniowy 12 wysokociśnieniowej pompy olejowej 3 połączony jest zarówno z zaworem sterującym 4, jak i z zaworem dołączającym 7. Maksymalne ciśnienie robocze wysokociśnieniowej pompy olejowej 3 ustalone jest za pomocą ograniczającego ciśnienie zaworu 15. Siłownik 10 zawiera dwie komory naciśnieniowe 17 i 18, rozdzielone tłokiem roboczym 16. Również i siłownik 11 zawiera dwie komory naciśnieniowe 21 i 22, rozdzielone tłokiem roboczym 20. W pokazanym na fig. 1 położeniu odpowiadającym jeździe na wprost, komory naciśnieniowe 17 i 21 połączone są poprzez przewody 23 względnie 24 oraz poprzez zawór dołączający 7 z przewodem powrotnym 14.

Komory naciśnieniowe 18 i 22 natomiast połączone są poprzez przewody 25 względnie 26, zawór sterujący 4 oraz poprzez dalsze przewody 27 względnie 28 z pompą ręczną 6. Przewody 27 i 28 mają odgałęzienia w postaci przewodów sterujących 30 względnie 31, doprowadzonych do powierzchni czołowych zaworu sterującego 4. Przy obracaniu koła kierowniczego 5 pod działaniem pompy ręcznej 6 powstaje różnica między ciśnieniami w przewodach sterujących 30 i 31 tak, że zawór sterujący 4 zostaje przedstawiony w położenie A albo C. Jest oczywiście również możliwe przedstawianie zaworu sterującego 4 w jedno lub w drugie położenie w znany sposób mechanicznie, poprzez kolumnę kierowniczą. Sprężyny ściskane 32 i 33 służą do centrowania zaworu sterującego 4 w pokazanym na fig. 1 położeniu, odpowiadającym jeździe na wprost.

W podobny sposób jak to ma miejsce w przypadku zaworu sterującego 4, następuje przeniesienie ciśnienia panującego w przewodzie 25, poprzez przewód sterujący 34 oraz ciśnienia panującego w przewodzie 26 poprzez przewód sterujący 35, na zawór dołączający 7, który wskutek tego ulega przedstawieniu, odpowiednio do różnicy między ciśnieniami panującymi w komorach naciśnieniowych 18 i 22. W przypadku niedziałania wysokociśnieniowej pompy olejowej, można doprowadzać do pompy ręcznej 6 olej pod ciśnieniem z przewodu powrotnego 13 poprzez zawór dosysający 36 i zawór sterujący 4. W tym przypadku, wytworzona w pompie ręcznej 6 nadwyżka ciśnienia powodująca przedstawienie zaworu sterującego 4 działa jedynie w komorze naciśnieniowej 18 względnie 22.

W myśl wynalazku, w tłokach roboczych 16 i 20 siłowników 10 względnie 11 umieszczone są bliźniacze zawory zwrotne 37 względnie 38. Bliźniacze zawory zwrotne 37 i 38 składają się z elementów zamykających 40, 41, względnie 42, 43 dociskanych do swych położen zamknięcia za pomocą sprężyn

44 względnie 45. Elementy zamykające 41 i 43 mają popychacze 46 względnie 47, które to popychacze wystają do wnętrza połączonych z pompą ręczną 6 komór nadościśnieniowych 18 względnie 22. Dzięki temu może nastąpić odsunięcie elementu zamykającego 41 względnie 43 czyli otwarcie odpowiedniego zaworu wskutek uderzenia popychacza 46 względnie 47 o dno 50 względnie 51 siłownika 11 względnie 12.

Działanie wspomaganego układu kierowniczego jest następujące. Z chwilą osiągnięcia przez koło kierownicze 5 pełnego wychylenia, na przykład wbrew kierunkowi wskazówek zegara, schemat obiegu oleju przybiera postać pokazaną na fig. 2. W wyniku różnicy ciśnień, wytworzonej przez pompę ręczną 6 w przewodach 27 i 28, zawór sterujący 4 jest przestawiony w położenie C. Również i zawór dołączający 7, w wyniku różnicy ciśnień w przewodach 25 i 26 jest przestawiony w położenie C. Podczas gdy komora nadościśnieniowa 22 siłownika 12 połączona jest poprzez przewód 26, zawór sterujący 4 i poprzez pompę ręczną 6 z przewodem nadościśnieniowym 12, komora nadościśnieniowa 17 siłownika 11 połączona jest poprzez przewód 23 i zawór dołączający 7 bezpośrednio z przewodem nadościśnieniowym 12, a tym samym z wysokociśnieniową pompą olejową 3. Tłok roboczy 16 siłownika 11 znajduje się w swym dolnym skrajnym położeniu tak, że element zamykający 41 zostaje otwarty za pośrednictwem popychacza 46. Ciśnienie robocze panujące w komorze nadościśnieniowej 17 spowodowało otwarcie elementu zamykającego 40 tak, że zostało stworzone połączenie komory nadościśnieniowej 17 z odciażoną komorą nadościśnieniową 18. Tym sposobem strumień tłoczony przez wysokociśnieniową pompę olejową 3 został połączony bocznikowo ze zbiornikiem 2 poprzez przewód 25, zawór sterujący 4 i przewód powrotny 13.

Przy powrocie z przedstawionego na fig. 2 pełnego wychylenia koła kierowniczego, zawór sterujący 4 zajmuje z powrotem położenie A tak, że komora nadościśnieniowa 18 otrzymuje połączenie ze stroną wyjściową pompy ręcznej 6. Komora nadościśnieniowa 17 natomiast, zostaje połączona poprzez również znajdujący się w położeniu A zawór dołączający 7, ze zbiornikiem 2 oleju, co pociąga za sobą odwrócenie spadku ciśnienia i przesunięcie elementu zamykającego 40 z powrotem w położenie zamknięcia. Tym samym opisane wyżej połączenie bocznikowe zostaje skasowane i w komorze nadościśnieniowej 18 może zapanować ciśnienie robocze.

Również i komora nadościśnieniowa 21 siłownika 12 uzyskuje bezpośrednie połączenie z wysokociśnieniową pompą olejową 3 poprzez znajdujący się w położeniu A zawór dołączający 7. Natomiast komora nadościśnieniowa 22 zostaje odciażona przez połączenie ze zbiornikiem 2 oleju, poprzez znajdujący się w położeniu A zawór sterujący 4 i przewód powrotny 13. W przypadku dalszego skręcania koła kierowniczego aż do pełnego wychylenia, opisane, przełączające ciśnienie działania bliźniaczego zaworu zwrotnego 37 zostaje powtórzone przez bliźniaczy zawór zwrotny 38.

Opisane powyżej działanie odnosi się również do przykładu wykonania wynalazku, pokazanego na fig. 3. W tej postaci wykonania mechanizmu wspomaganego układu kierowniczego, zawór sterujący 104 łączy w sobie również i funkcje zaworu dołączającego 7, pokazanego na fig. 1 i 2. Zawór sterujący 104 ma w związku z tym dwa układy sterowania z symetrycznie względem siebie usytuowanymi krawędziami sterującymi, jak to na przykład uwidoczniło w opisie ogłoszeniowym RFN nr 1 755 033 na fig. 1 i 2. Podczas kierowania pojazdem, część strumienia tłoczonego przez wysokociśnieniową pompę olejową 103 zostaje doprowadzona do komory nadościśnieniowej 118 siłownika 110, względnie do komory nadościśnieniowej 122 siłownika 111, poprzez pompę ręczną 106, podczas gdy reszta tego strumienia zostaje doprowadzona bezpośrednio do komory nadościśnieniowej 117 względnie 121 poprzez przewód nadościśnieniowy 112, z pominięciem pompy ręcznej 106. Z chwilą osiągnięcia pełnego wychylenia, ciśnienie robocze zostaje wyłączone przez bliźniacze zawory zwrotne 137 względnie 138.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hydrostatyczny wspomagany układ kierowniczy, zwłaszcza dla pojazdów mechanicznych, mający napędzaną za pomocą koła kierowniczego pompę ręczną, napędzaną przez silnik pojazdu wysokociśnieniową pompę olejową, nastawy w dwóch kierunkach zależnie od kierunku obrotu koła kierowniczego zawór sterujący, dwa siłowniki przystosowane do wywoływania skrętu kół sprzężone wzajemnie ze sobą mechanicznie tak, by olej pod ciśnieniem doprowadzany był do jednej z komór każdego z siłowników poprzez pompę ręczną, a do drugiej komory bezpośrednio z wysokociśnieniowej pompy olejowej, **znamienny** tym, że tłok roboczy (16, 20) każdego z siłowników (10, 11) zawiera bliźniaczy zawór zwrotny (37, 38), przy czym jeden z elementów zamykających (41) względnie (43) każdego z bliźniaczych zaworów zwrotnych (37) względnie (38) jest przystosowany do współdziałania z odgrywającym rolę zderzaka końcowego dnem (50) względnie (51) cylindra siłownika tak, że każdorazowo współdziałająca bezpośrednio z wysokociśnieniową pompą olejową (3) komora nadościśnieniowa (17) względnie (21) jednego z siłowników (10) względnie (11) daje się połączyć ze zbiornikiem (2) poprzez odpowiadającą jej odciażoną komorę nadościśnieniową (18) względnie (22).
2. Układ kierowniczy według zastrz. 1, **znamienny** tym, że jeden z elementów zamykających (41) względnie (43) każdego z bliźniaczych zaworów zwrotnych (37) względnie (38) ma popychacz (46) względnie (47) wystający do wnętrza komory nadościśnieniowej (18) względnie (22) siłownika (10) względnie (11) tak, że w położeniach krańcowych każdorazowo jeden z bliźniaczych zaworów zwrotnych (37) względnie (38) daje się uruchomić przez współdziałanie jego popychacza (46) względnie (47) z dnem (50) względnie (51) cylindra siłownika.

FIG. 1





