



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 05.10.73 (P. 165669)

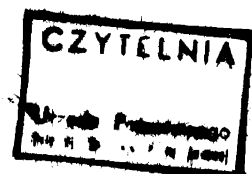
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 30. 05. 1977

MKP B62d 5/06

Int. Cl.² B62D 5/06



Twórca wynalazku: _____

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

Układ kierowniczy ze wspomaganiem hydraulicznym

1

Przedmiotem wynalazku jest układ kierowniczy ze wspomaganiem hydraulicznym i hydrostatycznym przenoszeniem siły kierowania na koła skrętne pojazdu zwłaszcza pojazdu mechanicznego, mający pompę dla układu serwosterowania oraz pompę sterującą działającą jako urządzenie dozujące i zawór sterowniczy, która to pompa i zawór sterowniczy uruchamiane są przez koło kierownicy jak też dwa serwomotory powodujące skręcanie kół kierowanych, zbiornik wyrównawczy i odpowiednie przewody, przy czym do przestrzeni ciśnieniowej każdego z tych serwomotorów podłączona jest jedna połowa każdego z dwóch niezależnych do siebie obwodów hydraulicznych.

Tego rodzaju rozwiązania układów kierowniczych mają na celu zapewnić niezawodność kierowania pojazdem na wypadek uszkodzenia lub przerwy w działaniu jednego z obwodów hydraulicznych.

Znany jest dwuobwodowy układ kierowniczy z pompą dwustrumieniową (Offenlegungsschrift 1 555 198), w którym nie następuje zamknięcie uszkodzonego przewodu tak, że nie daje się tu uniknąć wyciekania oleju z układu kierowniczego. Wprawdzie istnieje tutaj wskaźnik poziomu sygnalizujący straty oleju ale ponieważ zbiornik wyrównawczy jest niewielki to spadek poziomu oleju w zbiorniku oznacza poważne straty oleju z układu kierowniczego. W związku z tym po upływie dłuższego czasu od sygnału alarmującego pełna sprawa

2

wność układu kierowniczego nie może być już zapewniona.

W innym znanym dwuobwodowym układzie hydrostatycznym (Offenlegungsschrift 1 555 244) następuje co prawda zamknięcie przewodu, w którym powstało uszkodzenie tak, że olej nie może wyciekać w większych ilościach ale kierowca nie zostaje z kolei powiadomiony o zaistniałym uszkodzeniu w związku z czym w przypadku następnego uszkodzenia w drugim obwodzie cały układ kierowniczy staje się niesprawny. Ponadto przy normalnej jeździe bez częstych i dużych zakrętów, kiedy ciśnienie przepływu w całym układzie kierowania jest niewielkie, uszkodzenie przewodu powoduje tylko nieznaczną różnicę ciśnień, które nie zawsze jest wystarczająca dla uruchomienia zaworu zamykającego uszkodzony przewód.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wspomnianych wad dwuobwodowych układów kierowniczych ze wspomaganiem hydraulicznym. Dla osiągnięcia tego celu postawiono sobie za zadanie skonstruować taki układ kierowniczy, w którym po zasygnalizowaniu w odpowiedni sposób pęknięcia przewodu hydraulicznego zostaje zachowana w pełni zdolność kierowania pojazdem.

Zadanie to rozwiązano według wynalazku przez to, że w przewodach ciśnieniowych prowadzących do komór ciśnieniowych serwomotorów umieszczono zawory przełączające uruchamiane ciśnieniem panującym w przewodach ciśnieniowych ob-

wodu hydraulicznego, przeciwnie do kierunku działania sprężyny powrotnej oraz wyłącznik ciśnieniowy wskazujący spadek ciśnienia w przewodach ciśnieniowych obu obwodów hydraulicznych.

Celowym jest przy tym aby w każdym położeniu przełączenia zaworu przełączającego zawór ten łączył z komorami ciśnieniowymi serwowatorów połowę przewodów ciśnieniowych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ kierowniczy ze wspomaganie hydraulicznym przy położeniu neutralnym zaworu przełączającego i pracującej pompy dla układu serwosterowania, a fig. 2 — fragment układu kierowniczego z fig. 1 ale z zaworami przełączającymi podłączonymi w innym układzie.

Układ kierowniczy składa się z pompy zasilającej 1, pompy sterującej 2 i zaworu sterującego 3, przy czym ta ostatnia pompa i zawór są uruchamiane przez koło kierownicy 4, z dwóch zaworów przełączających 5 i 6, z których każdy ma po dwa położenia przełączania, zaworu pomocniczego 7 i co najmniej dwóch serwowatorów 8 i 9 wywołujących skręcanie kół pojazdu.

Strona ssawna pompy zasilającej 1 jest połączona przewodem 10a ze zbiornikiem wyrównawczym 11 a strona tłoczna poprzez przewód 10b, zawór pomocniczy 7 uruchamiany ciśnieniem tłoczenia pompy 1 wbrew działaniu sprężyny powrotnej oraz przewód 10c z zaworem przełączającym 3. Przewód zwrotny 12 z zaworem redukcyjnym 13 znajdującym się pod działaniem ciśnienia panującego w układzie kierowniczym prowadzi od zaworu sterującego 3 do zbiornika wyrównawczego 11.

Ustalone za pomocą zaworu redukcyjnego 13 ciśnienie dzielone jest wewnątrz zaworu sterującego 3 na dwa przewody 14 i 15 prowadzące do zaworów przełączających 5 i 6 a stąd poprzez szczelinę przeciekową każdego z zaworów przełączających 5 i 6 dochodzi do przewodów 16 i 17 pierwszego obwodu hydraulicznego i przewodów 18, 19 i 20 drugiego obwodu hydraulicznego. Poprzez przewody 16 i 17 oraz 18 i 19 łączą się odpowiednio komory ciśnieniowe 21 serwowatora 8 i 22 serwowatora 9 oraz 23 serwowatora 9 i 24 serwowatora 8 z zaworami przełączającymi 5 i 6. Przewód łączący 25 prowadzi od zaworów przełączających 5 i 6 do przewodu 10 a następny przewód 26 od zaworu pomocniczego 7 do przewodu łączącego 25. Po ustaleniu się nastawionego ciśnienia zawory przełączające 5 i 6 zostają przełączone na skutek ciśnienia dochodzącego do nich poprzez przewody 16 i 17 oraz przewody sterujące 27 i 28, w położenie, w którym komory ciśnieniowe 21 i 22 serwowatorów 8 i 9 są połączone przez przewody 16 i 14 względnie 17 i 15 z zaworem 3. Komory 23 i 24 serwowatorów 8 i 9 połączone są ze sobą przewodami 18, 20 i 19.

Przy drugim przykładzie wykonania do wstępnego przełączenia zaworów przełączających 105 i 106 służą zawory 50 i 51 sterowania wstępnego, których elektromagnesy 52 i 53 są wzbudzone przez prąd rozruchu silnika pojazdu przy uruchamianiu tego silnika. W tym pierwszym położeniu prze-

łączenia zaworu 50 i 51 wstępnego sterowania przenoszą ciśnienie wytworzone przez pompę zasilającą 101 i wyregulowane zaworem redukcyjnym bezpośrednio na stronę sterowania zaworów przełączających 105 i 106 i do przewodów 116, 117 pierwszego obwodu hydraulicznego oraz do przewodów 118 i 119 drugiego obwodu hydraulicznego. Oba elektromagnesy 52 i 53 zostają utrzymane w stanie wzbudzenia aż do momentu gdy ciśnienie w całym układzie osiągnie nastawioną wartość. Następnie zawory wstępnego sterowania 50 i 51 zostają przestawione przez działanie sprężyn powrotnych w położenie wyjściowe, w którym ciśnienie panujące w przewodach pierwszego obwodu hydraulicznego jest wykorzystywane do sterowania zaworami przyłączającymi 105 i 106.

Zawór pomocniczy 107 i przewody 110, 114, 115, 120, 125 i 126 w drugim przykładzie wykonania odpowiadają zaworowi pomocniczemu 7 i przewodowi 10, 14, 15, 20, 25 i 26 pierwszego przykładu wykonania. Dalszy opis odnosi się do obu przykładów wykonania. Ponieważ przewody 16, 17, 18 i 19 prowadzące od zaworów przełączających 5 i 6 do serwowatorów 8, 19 mają postać giętkich przewodów ze względu na ruchy tych serwowatorów, to oczywiście istnieje niebezpieczeństwo pęknięcia tych przewodów.

Przy przewodach 16, 17, 18 i 19 prowadzących do serwowatorów 8 i 9 umieszczono z tego względu wyłączniki ciśnieniowe, które są połączone równolegle i służą do włączania światła kontrolnego 33 widocznego z siedzenia kierowcy. Wyłączniki ciśnieniowe 29, 30, 31 i 32 włączają się przy ciśnieniu niższym od nastawionego za pomocą zaworu redukcyjnego 13, tak, że przez zapalenie się lampki kontrolnej 33 zostaje zasygnalizowane bądź uszkodzenia przewodu w jednym z obwodów hydraulicznych bądź też fakt, że pompa zasilająca 1 nie tłoczy oleju.

Aby uniknąć dodatkowych nakładów na takie samo zabezpieczenie przewodów 14, 15, i 20 pomiędzy zaworem sterującym 3 i zaworem przełączającymi 5 i 6 zawory te umieszczono we wspólnej obudowie z pompą 2 i zaworem sterującym 3. Przez to wszystkie potrzebne połączenia pomiędzy pompą sterującą 2, zaworem sterującym 3 i zaworami przełączającymi 5 i 6 mają postać kanałów przebiegających we wspólnym korpusie. W dalszym ciągu opisu zostanie omówiony przypadek pęknięcia przewodu przykładowo przewodu 16. Z chwilą pęknięcia przewodu 16 następuje w tym przewodzie i w przewodzie 27 spadek ciśnienia. Przez to zaczyna działać sprężyna powrotna 5, której siła powoduje powrót zaworu przełączającego w swe położenie wyjściowe a tym samym połączenie zaworu sterującego 3 z przestrzenią ciśnieniową 23 serwowatora 9 za pośrednictwem przewodów 14 i 18. Jednocześnie wyłącznik ciśnieniowy 29 zostaje zamknięty i uszkodzenie zostaje zasygnalizowane zapaleniem się lampki kontrolnej 33. Przewód 16 pierwszego obwodu hydraulicznego i komora ciśnieniowa 21 serwowatora 8 zostają oddzielone od układu kierowniczego. W tym przypadku pracuje część drugiego i pierwszego obwodu hydraulicznego. Nie biorąca udziału w pracy

układu hydraulicznego część obwodu drugiego jest połączona poprzez zawór przełączający 5 i przewody 25 i 10a ze zbiornikiem wyrównawczym 11.

W przypadku ewentualnego pęknięcia przewodu 17 następuje odpowiednie przełączenie zaworu przełączającego 6 i wtedy w pracy układu kierowniczego bierze udział tylko cały drugi obwód hydrauliczny. Przewody 16 i 17 oraz przestrzenie ciśnieniowe 21 i 22 pierwszego obwodu hydraulicznego zostają oddzielone od układu kierowniczego tak, że poza olejem znajdującym się w tych częściach nie następują żadne dalsze straty oleju.

W przypadku gdy tłoczenie oleju przez pompę 1 ulega zakłóceniu wtedy spada ciśnienie sterowania potrzebne dla zaworu pomocniczego 7. Zawór ten zostaje przełączony siłą jego sprężyny powrotnej w swoje wyjściowe położenie i łączy w tym położeniu przewody 16, 17 poprzez dwa przewody 34 i 35 i przewody 26, 25, 10a ze zbiornikiem wyrównawczym 11. Przez to następuje również spadek ciśnienia sterowania w przewodach 16 i 17 potrzebnego dla zaworów przełączających 5 i 6, które pod działaniem sprężyn powrotnych zostają przełączone w swoje wyjściowe. Na skutek spadku ciśnienia w obu obwodach hydraulicznych następuje zamknięcie wyłączników ciśnieniowych 29, 30, 31, 32 i nieprawidłowość ta zostaje zasygnalizowana przez zapalenie się lampki kontrolnej 33. Różnica ciśnień wywołwana przez pompę sterującą 2 na skutek obrotu kół kierownicy 4 zostaje poprzez przewody 14 i 18 przeniesiona do przestrzeni ciśnieniowej 23 serwowatoru 9, a poprzez przewody 15 i 19 do przestrzeni ciśnieniowej 24 serwowatoru 8. Dzięki temu możliwe staje się uruchamianie przekładni kierownicy siłą rąk. W przewodach 16 i 17 łączących się ze zbiornikiem wyrównawczym 11 nie może występować żadne ciśnienie tak, że również przełączenie zaworów przełączających 5 i 6 także nie może nastąpić. Przy zaniku ciśnienia tłoczenia pompy 1 pompa sterująca 2 zasysa olej poprzez przewód 36 z zaworem ssawnym 37. Ponieważ drugi obwód hydrauliczny nie wykorzystywany przy normalnej pracy do uruchamiania serwowatorów 8 i 9 również znajduje się pod ciśnieniem regulowanym zaworem redukcyjnym 13, to w przypadku uszkodzenia przewodu w tym obwodzie także następuje zasygnalizowanie uszkodzenia przez zamknięcie wyłącznika ciśnieniowego 31 lub 32 i zapalenie się lampki kontrolnej 33. Dzięki temu kierowca jest informowany na czas również o uszkodzeniach następujących w układzie kierowniczym wtedy gdy pierwszy obwód hydrauliczny działa sprawnie.

Korzyść uzyskiwana dzięki wynalazkowi polega na tym, że uszkodzenie w pierwszym obwodzie hydraulicznym lub wadliwe działanie pompy tłoczącej jest natychmiast zasygnalizowane a przez odcięcie pierwszego obwodu hydraulicznego od układu sterowania i włączenie się do pracy drugiego obwodu zostaje zagwarantowane sprawne działanie układu kierowniczego w szybko jadącym pojeździe. Tak więc kierowca, przy jeździe na pasie szybkiego ruchu, na przykład na autostradzie, po zasygnalizowaniu uszkodzenia może bezpiecz-

nie zjechać na inny pas ruchu lub inną drogę aby znaleźć odpowiednie miejsce do zaparkowania lub podjechać do warsztatu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ kierowniczy ze wspomaganiem hydraulicznym i hydrostatycznym przenoszeniem siły kierowania na koła pojazdu, zwłaszcza pojazdu mechanicznego, mającym pompę tłoczącą dla układu serwo sterowania oraz pompę sterującą działającą jako urządzenie dozujące i zawór sterujący, która to pompa sterująca i zawór sterujący są uruchamiane przez koło kierownicy, jak też mający co najmniej dwa serwowatory powodujące skreślanie kół kierowanych, zbiornik wyrównawczy i odpowiednie przewody, przy czym do przestrzeni ciśnieniowej każdego z serwowatorów podłączona jest jedna połowa każdego z dwóch niezależnych obwodów hydraulicznych, **znamienny tym**, że w przewodach ciśnieniowych (16, 17, 18 i 19) prowadzących do komór ciśnieniowych (21, 22, 23 i 24) serwowatorów (8 i 9) umieszczone są zawory przełączające (5 i 6) uruchamiane przez ciśnienie panujące w przewodach ciśnieniowych (16, 17) jednego obwodu hydraulicznego i działające przeciwnie do kierunku działania siły sprężyny powrotnej każdego z tych zaworów oraz wyłączniki ciśnieniowe (29, 30, 31, 32) ze wskaźnikiem sygnalizującym spadek ciśnienia w przewodach ciśnieniowych (16, 17, 18 i 19) obu obwodów hydraulicznych.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przy każdym położeniu przełączania zaworów przełączających (5 i 6) z zaworem sterującym (3) połączona jest połowa przewodów ciśnieniowych prowadzących do przestrzeni ciśnieniowych (22, 21, 23, 24) serwowatorów (8 i 9).

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że w przewodzie zwrotnym (12) łączącym zawór sterujący (3) ze zbiornikiem wyrównawczym (11) umieszczony jest zawór redukcyjny (13) regulujący ciśnienie.

4. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że w przewodzie znajdującym się pomiędzy stroną tłoczenia pompy zasilającej (1) dla układu serwo sterowania i zaworem sterującym (3) umieszczony jest zawór pomocniczy (7) ze sprężyną powrotną działającą przeciwnie do kierunku działania tego ciśnienia, który w jednym położeniu przełączania łączy stronę ssawną pompy (1) z zaworem sterującym (3), a w drugim położeniu wyjściowym przewody ciśnieniowe (16 i 17) należące do pierwszego obwodu hydraulicznego ze zbiornikiem wyrównawczym (11).

5. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że w zaworach przełączających (5 i 6) oraz w zaworze sterującym (3) znajduje się szczelina przeciekowa dla początkowego przełączania tych zaworów przełączających (5 i 6).

6. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że zawiera dwa zawory (50 i 51) wstępnego sterowania, których elektromagnes (52 i 53) są wzbudzone prądem rozruchu silnika i które to zawory służą do początkowego przełączania zaworów przełączających (105 i 106).

7. Układ według zastrz. 1 albo 2 albo 5, **znamienny** tym, że zawory przełączające (5 i 6) znajdują się we wspólnym korpusie wraz z zaworem sterującym (3) i pompą sterującą (2).

8. Układ według zastrz. 1 albo 3 albo 4, **znamienny** tym, że zawór pomocniczy (7) i zawory przełączające (5 i 6) znajdują się w tym samym korpusie co pompa sterująca (2) i zawór sterujący (3).

