



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 22.03.78 (P. 205494)

Pierwszeństwo: 24.03.77 Republika
Federalna Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 20.11.78

Opis patentowy opublikowano: 31.03.1982

Int. Cl.³

F15B 9/00
B62D 5/06

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego

Twórca wynalazku: _____

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

Urządzenie sterujące środkiem ciśnieniowym, zwłaszcza
do hydrostatycznych urządzeń kierujących, dla pojazdów
mechanicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie sterujące środkiem ciśnieniowym, zwłaszcza do hydrostatycznych urządzeń kierujących, dla pojazdów mechanicznych, zawierające pompę zębatą, działającą jako urządzenie dozujące, napędzaną od koła kierownicy, pompę olejową wysokiego ciśnienia, służącą jako hydrauliczne źródło energii oraz serwowymotor przedstawiający, do sterowania układu, zwłaszcza do kierowania kół pojazdu, składający się z zewnętrznego elementu zaworowego, działającego jako suwak obrotowy, rozdzielny dla doprowadzenia i odprowadzenia środka ciśnieniowego do komór wyporowych pompy zębatej i połączonego nieobrotowo z jej wewnętrznym kołem zębatym i wewnętrznego elementu zaworowego, ułożonego wspólnie w zewnętrznym elemencie zaworowym, dla ograniczenia jego względnego przekręcania, połączonego nieobrotowo z wałem napędowym, zwłaszcza kołem kierownicy, a obydwa elementy zaworowe są przez elementy sprężyste naprężone wstępnie, utrzymywane wobec siebie w naturalnym położeniu, w którym obydwa elementy zaworowe otworami, przebiegającymi promieniowo do siebie, tworzą połączenie obiegu dla bieżącego obiegu środka ciśnieniowego, przy czym zewnętrzny element zaworowy ma urządzenie sprzęgłowe, połączone nieobrotowo z zewnętrznym kołem zębatym pompy zębatej, składające się z kołka zabierakowego, umieszczonego w zewnętrznym elemencie zaworowym ogra-

2

niczające względne przekręcanie wewnętrznego elementu zaworowego wobec zewnętrznego elementu zaworowego, dzięki temu, że kołek zabierakowy przechodzi z luzem przez wybrania w wewnętrznym elemencie zaworu.

Tego rodzaju urządzenie sterujące środkiem ciśnieniowym jest opisane w opisie patentowym RFN nr 1293029. W tym urządzeniu wewnętrzny element zaworowy ma dwa, stożkowo ukształtowane wybrania, przez które przechodzi kołek zabierakowy, przy czym wybrania powiększają się w kierunku na zewnątrz. Na podstawie luzu, pomiędzy wybraniem a kołkiem zabierakowym istnieje możliwość ruchu względnego wewnętrznego i zewnętrznego elementu zaworowego, ale tylko w postaci przekręcania, bez osiowego przesuwania, ponieważ obydwa elementy zaworowe są zabezpieczone przed osiowym przesunięciem. Aby nie utracić wyczucia kierowania ten luz musi być ograniczony tylko w połączeniu urządzenia z mechanizmem kierowniczym, otwarcie i zamknięcie promieniowych otworów w obydwu elementach zaworowych musi nastąpić podczas drogi przekręcania, ograniczonego przez ten luz.

Całkowita droga przekręcania, a więc suma dróg z położenia środkowego w prawe położenie końcowe i lewe położenie końcowe, wyznacza wielkość otworów, które muszą być nieznacznie mniejsze od połowy drogi przekręcania. Przy tylko krótszej drodze przekręcania, ze względu na

bezpieczeństwo w kierowaniu, uzyskuje się odpowiednio mniejsze otwory tak, że sterowanie układem hydraulicznym następuje w odniesieniu do sterowania, przy pełnym otwarciu aż do pełnego zamknięcia, według względnie stromo wznoszonej się krzywej. Okazało się, że tego rodzaju regulacja układu hydraulicznego ze wznoszącą się stromością krzywej prowadzi do niepożądanego wahania ciśnienia w układzie hydraulicznym.

Dalsze urządzenie sterujące środkiem ciśnieniowym jest opisane w opisie patentowym RFN nr 1550557. W tym urządzeniu również wewnętrzny i zewnętrzny element zaworowy są względnie przesuwne, przy czym w tym przypadku są przewidziane, zamiast otworów promieniowych, rowki pierścieniowe, które są więcej lub mniej przesuwane jeden od drugiego. Wymagane przy tym osiowe przesunięcie wobec siebie obydwu elementów zaworowych jest osiągnięte przez przypór dwóch kulek, przebiegających w rowkach w rodzaju gwintu, przy czym kulki są trzymane przez zewnętrzny element zaworowy, a rowki są umieszczone w wewnętrznym elemencie zaworowym. W tym urządzeniu istnieje problem, że prowadzenie podwójne przez obydwie kulki i obydwa rowki wymaga bardzo dokładnego wytwarzania, ponieważ obydwa elementy zaworowe umieszczone są jeden w drugim praktycznie bez luzu i są osadzone odpowiednio szczelnie w obudowie tak, że nawet przy nieznacznej niedokładności wykonania skoku gwintu rowka, występuje natychmiast zakleszczenie tego mechanizmu.

Poza tym istnieje, w odniesieniu do nachylenia charakterystyki krzywej regulacji, jednakowy problem jak w urządzeniu według opisu patentowego nr 1293029, ponieważ z powodu tarcia skok rowków nie może być ponad 45° tak, że istotna, osiowa droga przestawiania nie jest dłuższa od drogi przestawiania przy czystym przekręcaniu według opisu patentowego nr 1293029. Urządzenie według opisu patentowego nr 1550557 ma również niedogodność, że pełne otwarcie i zamknięcie zaworu następuje przy względnie krótszej drodze przestawiania, co prowadzi do odpowiednio stromej krzywej regulacji.

Zadaniem leżącym u podstaw wynalazku jest takie ulepszenie znanych urządzeń sterujących środkiem ciśnieniowym, że osiąga się większą drogę przestawiania a zatem płaską krzywą regulacji.

Zadanie to zostało rozwiązane dzięki temu, że jedno z wybrań, które stanowi ukośny otwór podłużny, prowadzący kołek zabierakowy, jest ukształtowane w rodzaju pochylenia zwoju gwintu, który przy przekręcaniu wewnętrznego elementu zaworu przesuwają ten element dodatkowo osiowo, przy czym wybranie otaczające z luzem kołek zabierakowy, umieszczone w wewnętrznym elemencie zaworowym, po stronie leżącej naprzeciwko tego otworu podłużnego, tworzy we współdziałaniu z bokiem zarysu gwintu, opór ograniczający drogę przestawiania.

Dla wytworzenia luzu przekręcania pomiędzy obydwoma elementami zaworu, służy celowe wybranie, które otacza kołek zabierakowy po stronie

leżącej naprzeciwko rowka, przy czym to wybranie rozszerza się stożkowo na zewnątrz.

Aby osiągnąć nie tylko wyrównanie dla względnie osiowego ruchu, ale także dla możliwie promieniowego wzajemnego przesunięcia pomiędzy wałem napędowym a wewnętrznym elementem zaworowym, przewiduje się celowo tarcze wyrównujące, wytwarzające nieobrotowe złącze pomiędzy wewnętrznym elementem zaworowym a wałem napędowym.

Przez tego rodzaju wzajemne przestawianie obydwu elementów zaworowych, w którym występuje wypadkowo przebiegająca ukośnie, z osiowymi składowymi i czystą składową drogi przekręcania, droga przekręcania jest wyznaczona przez tę wypadkową, która przy kącie wzniosu ukośnego otworu podłużnego około 45° prowadzi do przedłużenia drogi przestawiania, wobec osiowej lub czystej drogi przekręcania, o wartość około 1,4. Ten zysk na długości drogi przestawiania wywiera znaczny wpływ na spłaszczenie krzywej regulacji, co powoduje że sterowanie jest mniej czule na powstawanie wahań ciśnienia. Powiększenie drogi przestawiania prowadzi także do tego, że promieniowe otwory w elementach zaworowych mogą być odpowiednio powiększone, co oznacza odpowiednie podwyższenie przekroju poprzecznego przelotu. Dzięki temu zmniejszą się straty ciśnienia w zaworze, co prowadzi do odpowiedniego zmniejszenia strat wydajności zaworu.

Przykład wykonania wynalazku jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój wzdłużny przez urządzenie sterujące środkiem ciśnieniowym, fig. 2 — przekrój poprzeczny po linii II—II z fig. 1, fig. 3 — przekrój poprzeczny po linii III—III z fig. 6, fig. 4 — przekrój poprzeczny po linii IV—IV na fig. 1, fig. 5 — przekrój poprzeczny po linii V—V z fig. 1, fig. 6 — obydwa elementy zaworowe w położeniu neutralnym, a fig. 7 — obydwa elementy zaworowe w położeniu krańcowym, mianowicie przy obrocie w lewo koła kierownicy pojazdu samochodowego.

W urządzeniu sterującym środkiem ciśnieniowym przedstawionym na fig. 1 pokrywa 5 jest mocowana do obudowy 1 za pomocą śrub 2, które dociskają zewnętrzny pierścień zębaty 4 do tarczy osłaniającej 3. Na zewnętrznym pierścieniu zębatym 4 obraca się wewnętrzne koło zębate 10. W obudowie 1 jest ułożyskowany obrotowo zewnętrzny element zaworowy 6, w którego wewnętrznym otworze wzdłużnym jest umieszczony wewnętrzny element zaworowy 7, przekręcany wobec zewnętrznego elementu zaworowego 6 i osiowo przesuwny. Zewnętrzny element zaworowy 6 przyjmuje w dwóch przebiegających w jednej linii otworach poprzecznych, kołek zabierakowy 8 łączący nieobrotowo głowicę widełek z wałem przegubowym 9, jednakże wychylnie na wszystkich stronach. Wał przegubowy 9 ma znane baryłkowe uzębienie wału wielowypustowego, w szczególności nie przedstawione, połączone nieobrotowo, jednakże swobodnie wychylnie z wewnętrznym kołem zębatym 10.

Zewnętrzny element zaworowy 6 tworzy z wpustami wzdłużnymi 11 umieszczonymi na zewnętrznym obwodzie, które współdziałają z kanałami 12, przebiegającymi w obudowie 1, znany rozdzielacz suwakowy, obrotowy, który wytwarza przez nieprzedstawione otwory w tarczy osłaniającej 3 5 zmienne połączenie z wejściem i wyjściem pompy zębatej z zewnętrznym zębatym pierścieniem 4 i wewnętrznym kołem zębatym 10. Zewnętrzny element zaworowy 6 tworzy, przez odpowiednio w nim umieszczone rowki pierścieniowe, oprócz 10 ciągłego połączenia z kanałami obiegu powrotnego 13 i 14, kanały połączeniowe 15 i 16 do serwowo- toru 32 oraz kanał łączący 26 dla przepływu z pompy wspomagającej 33.

Wewnętrzny element zaworowy 7 jest w wewnętrznym otworze wzdłużnym zewnętrznego elementu zaworowego umieszczony współosiowo i do niego względnie przesuwany osiowo i skrętnie i obejmuje on kołek zabierakowy 8 na jednym jego końcu za pomocą stożkowego otworu 19, a na drugim jego końcu za pomocą ukośnego otworu podłużnego 20. Wewnętrzny element zaworowy 7 jest nieobrotowy, jednakże osiowo przesuwny za pomocą swojego zabieraka 21, połączonego z tarczą wyrównującą 22, która jest połączona nieobrotowo z pazurami zabierakowymi 23 wału napędowego 24. Wał napędowy 24 prowadzi do nieprzedstawionego koła kierownicy pojazdu mechanicznego. Tarcza wyrównująca 22 wyrównuje przedstawienie osi wału napędowego 24 i wewnętrznego elementu zaworu 7, wynikające z nieuniknionych niedokładności wykonania. Poza tym tarcza wyrównująca 22 umożliwia osiowe przesunięcie wewnętrznego elementu zaworowego 7 wobec wału napędowego 24, co będzie poniżej omówione. Tarcza wyrównująca 22 jako taka jest znana. Między odsadzenia powierzchni przylegania, utworzone przez szczeliny 34 w zewnętrznym elemencie zaworu 6 i przez szczeliny 35 w wale napędowym 24 są włożone z naprężeniem wstępnym, sprężyny płytkowe 25, które zewnętrzny element zaworowy 6 i wewnętrzny element zaworowy 7 utrzymują względem siebie w neutralnym położeniu. Przy tym zostało uwzględnione to, że wewnętrzny element zaworowy 7, jak wyżej przedstawiono, jest połączony nieobrotowo z wałem napędowym 24. Zwraca się uwagę także na szczegóły fig. 4.

Przy obrocie wału napędowego 24 wewnętrzny element zaworowy 7 połączony z nim nieobrotowo jest przez pazury zabierakowe 23, tarczę wyrównującą 22 i zabieraki 21, przekręcany względem zewnętrznego elementu zaworowego 6, wbrew sile cofającej sprężyn płytkowych 25 i jednocześnie osiowo przesuwny przez ukośny otwór podłużny 20 otaczający kołek zabierakowy 8 (widoczny także na fig. 6 i 7).

Przestrzeń wewnętrzna wewnętrznego elementu zaworowego 7 pozostaje stale w połączeniu z pompą wspomagającą 33, mianowicie przez kanał 37, kanał łączący 26 w obudowie 1 oraz promieniowe otwory 38 w zewnętrznym elemencie zaworowym 6 (przedstawione na fig. 2) i promieniowe otwory 39 w wewnętrznym elemencie zaworowym

7. Przez dobranie wielkości tych promieniowych otworów 38 i 39 zapewnia się, że niezależnie od względnego przesunięcia zewnętrznego elementu zaworowego 6 i wewnętrznego elementu zaworowego 7 te promieniowe otwory pokrywają się tak, że przestrzeń wewnętrzna wewnętrznego elementu zaworowego 7 jest ciągle zasilana środkiem ciśnieniowym.

Przez przekręcanie i jednoczesne osiowe przesuwanie wewnętrznego elementu zaworowego 7 względem zewnętrznego elementu zaworowego 6 promieniowe otwory 27 w zewnętrznym elemencie zaworowym 6, wytwarzające w znaczeniu przepływu ubocznego, bezciśnieniowy obieg neutralny 15 środka ciśnieniowego powoduje się, że promieniowe otwory 28 w wewnętrznym elemencie zaworowym 7 przesuwają się względem siebie, przez co następuje przede wszystkim zmiana przekroju poprzecznego tego przepływu ubocznego dla regulowania ciśnienia pracy w układzie wzdłużnym, a przy uzyskaniu całkowitej drogi przedstawiania połączenia przepływu ubocznego jest zamknięte całkowicie dla obiegu neutralnego.

Dzięki osiowemu przesunięciu wewnętrznego elementu zaworowego 7 względem zewnętrznego elementu zaworowego 6, na podstawie opisanego regulowania ciśnienia roboczego, środek ciśnieniowy przepływa z pompy wspomagającej 33 do przestrzeni wewnętrznej wewnętrznego elementu zaworowego 7 przez promieniowe otwory 29 w wewnętrznym elemencie zaworowym 7 i dopływa do kanału łączącego 17 lub 18. Poprzez zasilanie przykładowo kanału łączącego 18, kanał 10 jest zasilany środkiem ciśnieniowym, którym dociera on do przestrzeni pierścieniowej 43, z której środek ciśnieniowy jest doprowadzany przez kanał 44, rowki wzdłużne 11 do pompy zębatej, w celu jej przekręcania. Z pompy zębatej środek ciśnieniowy przepływa wtedy w znany sposób przez inne rowki wzdłużne 11 do kanału 12, skąd jest doprowadzany przez przestrzeń pierścieniową 42 do kanału 41, z którego środek ciśnieniowy dociera przez kanał łączący 17 do promieniowych otworów 45, z których środek ciśnieniowy jest doprowadzany przez przestrzeń pierścieniową 30 w wewnętrznym elemencie zaworowym 7 do serwowo- toru 32. Odnosne położenie zewnętrznego elementu zaworowego 6 i wewnętrznego elementu zaworowego 7 jest przedstawione na fig. 7.

Z figury 7 jest jeszcze widoczne, że niezależnie od położenia zewnętrznego elementu zaworowego 6 przestrzeń pierścieniowa 31 pozostaje w połączeniu ze stroną serwowo- toru 32, w tym przypadku odciążoną od ciśnienia, tak, że medium ciśnieniowe z tej strony odciążonej od ciśnienia, może odpływać przez przestrzeń pierścieniową 31, promieniowe otwory 27 przedstawione na fig. 7 i dalej nie przedstawionymi kanałami do zbiornika wyrównawczego 36. Przy odwrotnym przedstawieniu wewnętrznego elementu zaworowego 7 rozpoczynają się odpowiednie procesy odwrotne. Na fig. 6 i 7 są przedstawione jedynie: wewnętrzny element zaworowy 6 i wewnętrzny element zaworowy 7, mianowicie na fig. 6 w normalnym położeniu, a

na fig. 7 w jednym z obydwu możliwych położań skrajnych.

Według figury 6 kołek zabierakowy 8 znajduje się w środku ukośnego otworu podłużnego 20, który jest umieszczony w wewnętrznym elemencie zaworowym. Osiowo do kołka zabierakowego 8 są oznaczone linią przerywaną dwa koła, które przedstawiają stożkowy otwór 19 (patrz także fig. 1), który jest umieszczony również w wewnętrznym elemencie zaworu 7, oczywiście po stronie leżącej naprzeciwko ukośnego otworu podłużnego 20.

Jeżeli tylko przy unieruchomionym zewnętrznym elemencie zaworowym 6 wewnętrzny element zaworowy 7 przekreśli się przeciwie do kierunku obrotu wskazówek zegara, wtedy kołek zabierakowy 8 przyjmuje położenie końcowe przedstawione na fig. 7. To położenie końcowe kołka zabierakowego 8 jest spowodowane tym, że wewnętrzny element zaworowy 7 przesuwają się na prawo, przy czym kołek zabierakowy 8, wystający do otworu 19, nabiega na powierzchnię górną otworu 19 i jednocześnie przyciska w osiowym kierunku obydwie elementy zaworowe 6 i 7 do leżącej naprzeciwko powierzchni górnej ukośnego otworu podłużnego 20.

Przestawienie promieniowych otworów dla wytworzenia działania zaworu, wynikające z tego przesunięcia obydwu elementów zaworu 6 i 7, pokazane jest na fig. 7, na podstawie tam przedstawionego położenia promieniowych otworów 27 i 28 (które na fig. 6 zbiegają się do siebie).

Jak wynika z fig. 7 obydwie promieniowe otwory 27 i 28 mają w przedstawionym położeniu większą odległość od siebie jak wtedy, gdy one były przesuwane tylko czysto osiowo lub czysto przekrećane. Powiększenie odległości, wobec tego czystego osiowo lub czystego przekrećania, wynosi około 1,4 krotnie, jak już wyżej zwrócono na to uwagę. Wskutek tego istnieje możliwość zastosowania odpowiednio większych promieniowych otworów 27 i 28, co powoduje dodatkowo, że wobec zwiększenia się drogi przesuwu, zwiększenie lub zmniejszenie przekroju otworów zaworu, z powodu wzajemnego przesuwania promieniowych otworów 27 i 28, przebiega odpowiednio płasko.

Wynalazek udowodnił więc, że przy wymaganym ograniczonym kącie przekrećania wzajemnego obydwu elementów zaworu 6 i 7, ograniczanym przy kierowaniu przez maksymalną dopuszczalną drogę martwą, istotnie powiększa drogę przedstawiania promieniowych otworów (np. otworów promieniowych 27 i 28) powodujących działanie zaworu, przez co osiąga się dogodną płaską charakterystykę regulacji ciśnienia na drodze przedstawiania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie sterujące środkiem ciśnieniowym,

zwłaszcza do hydrostatycznych urządzeń kierujących, dla pojazdów mechanicznych, zawierające pompę zębatą, działającą jako urządzenie dozujące, napędzaną od koła kierownicy, pompę olejową wysokiego ciśnienia, służącą jako hydrauliczne źródło energii oraz serwowymotor przedstawiający, do sterowania układu, zwłaszcza do kierowania kół pojazdu, składający się z zewnętrznego elementu zaworowego, działającego jako surwak obrotowy, rozdzielczy dla doprowadzenia i odprowadzenia środka ciśnieniowego do komór wyporowych pompy zębatej i połączonego nieobrotowo z jej wewnętrznym kołem zębatym i wewnętrznego elementu zaworowego, ułożyskowanego współosiowo w zewnętrznym elemencie zaworowym, dla ograniczenia jego względnego przekrećania, połączonego nieobrotowo z wałem napędowym, zwłaszcza kołem kierownicy, a obydwie elementy zaworowe są przez elementy sprężyste naprężone wstępnie utrzymywane wobec siebie w neutralnym położeniu, w którym obydwie elementy zaworowe otworami, przebiegającymi promieniowo do siebie, tworzą połączenie obiegowe, dla bezciśnieniowego obiegu środka ciśnieniowego, przy czym zewnętrzny element zaworowy ma urządzenie sprzęgłowe połączone nieobrotowo z wewnętrznym kołem zębatym pompy zębatej, składające się z kołka zabierakowego, umieszczonego w zewnętrznym elemencie zaworowym, ograniczające względne przekrećanie wewnętrznego elementu zaworowego, względem zewnętrznego elementu zaworowego, dzięki temu, że kołek zabierakowy przechodzi z luzem przez wybrania w wewnętrznym elemencie zaworowym, **znamiennie tym**, że jedno z wybrań, które stanowi ukośny otwór podłużny (20), prowadzący kołek zabierakowy (8), jest ukształtowane w rodzaju pochylenia zwoju gwintu, który przy przekrećaniu wewnętrznego elementu zaworu (7) przesuwa ten element dodatkowo osiowo, przy czym wybranie (19) otaczające z luzem kołek zabierakowy (8), umieszczone w wewnętrznym elemencie zaworu (7) po stronie leżącej naprzeciwko tego otworu podłużnego (20), tworzy we współdziałaniu z bokiem zarysu gwintu otworu podłużnego (20) opór ograniczający drogę przedstawiania.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wybranie, otaczające z luzem kołek zabierakowy (8), stanowi stożkowy otwór (19) rozszerzający się na zewnątrz.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pomiędzy wewnętrznym elementem zaworowym (7) a wałem napędowym (24) znajduje się tworząca złącze nieobrotowe tarcza wyrównująca (22) dla wyrównywania nie tylko względnego ruchu osiowego, ale także promieniowego przesunięcia pomiędzy wałem napędowym (24) a wewnętrznym elementem zaworu (7).



FIG. 1

FIG. 2

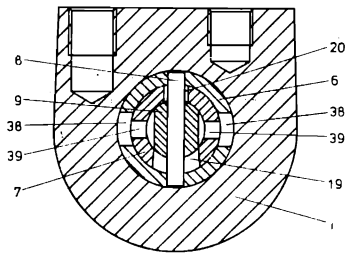


FIG. 4

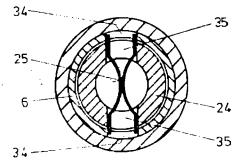


FIG. 3

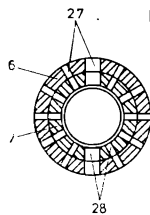


FIG. 5

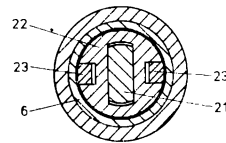


FIG. 6

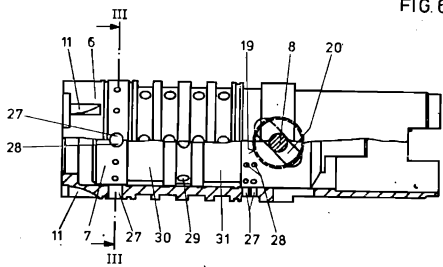


FIG. 7

