



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 14.08.79 (P. 217750)

Pierwszeństwo: 16.08.78 Republika Federalna  
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 05.05.80

Opis patentowy opublikowano: 25.07.1983

Int. Cl.<sup>3</sup>  
B62D 5/08

Twórca wynalazku \_\_\_\_\_

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

### Obrotowy zawór tarczowy do wspomaganych układów kierowniczych

1

Przedmiotem wynalazku jest obrotowy zawór tarczowy do wspomaganych układów kierowniczych, dla pojazdów mechanicznych, zawierający tuleję zaworową obejmującą tarczę zaworu, ze sterowanym przepływem czynnika roboczego do siłownika, za pomocą krawędzi sterujących dopływem i krawędzi sterujących odpływem, umieszczonych pomiędzy tarczą zaworu i tuleją zaworu, przy czym zawór ma otwory łączące, które prowadzą od krawędzi sterujących odpływem do króćca odpływowego.

W znanych zaworach tarczowych tego rodzaju, począwszy od określonego poziomu ciśnienia występują wyraźnie słyszalne szmerzy przepływu. W zasadzie jest to nieprzyjemne syczenie, które powstaje na sterujących krawędziach zaworu tarczowego. Syczenie to jest zależne od stosunku ciśnienia przed i za krawędzią sterującą. Im większy spadek ciśnienia, tym bardziej nieprzyjemne jest to syczenie.

Znany jest sposób zmiany stosunku ciśnień na krawędzi sterującej poprzez piętrzenie odpływu oleju. Na tej drodze można uzyskać usunięcie lub co najmniej stłumienie szmerów przepływu. Wadą tego znanego sposobu jest jednak to, że piętrzenie odpływu powoduje trudności w stanie niewysterowania zaworu. Między innymi odczuwa się pogorszenie ruchu powrotnego kierownicy. Ponadto ciecz hydrauliczna niepotrzebnie ogrzewa się wywołując straty energii.

2

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych wad poprzez opracowanie zaworu tarczowego do siłowników wspomaganych układów kierowniczych pojazdów mechanicznych, w których przy wystęrowanym sterowniku wytwarza się pożądane ciśnienie spiętrzenia dopływu, w którym jednak w stanie niewysterowanym nie występują zakłócenia działania kierownicy.

Obrotowy zawór tarczowy do wspomaganych układów kierowniczych, dla pojazdów mechanicznych, zawierający tarczę zaworu i tuleję zaworową obejmującą tę tarczę zaworu, ze sterowanym przepływem czynnika roboczego do siłownika za pomocą krawędzi sterujących dopływem i krawędzi sterujących odpływem czynnika roboczego, umieszczonych pomiędzy tarczą zaworu i tuleją zaworu, przy czym pomiędzy krawędziami sterującymi a króćcem odpływowym odprowadzającym czynnik roboczy z zaworu istnieje sieć wywierconych otworów, według wynalazku charakteryzuje się tym, że w neutralnym położeniu obrotowej tarczy zaworu szczelna między krawędziami sterującymi dopływem czynnika roboczego a szczeliną między krawędziami sterującymi odpływem tego czynnika

W położeniu wysterowania zaworu pomiędzy szczeliną między krawędziami sterującymi dopływem czynnika roboczego a szczeliną między krawędziami sterującymi odpływem tego czynnika

znajduje się przynajmniej jeden otwór dławiący dla przepływu całego strumienia odpływowego czynnika roboczego. Rowki odpływowe w tulei zaworu lub w tarczy zaworu stanowią otwory sterujące odpływem czynnika roboczego. Ponadto w tarczy zaworu wykonane są rowki podwójne, ewentualnie pary rowków, z żebrzem dzielącym w środku, dla odpływu czynnika roboczego.

Korzystnym rozwiązaniem jest, jeśli rowki odpływowe znajdują się na całej długości tulei zaworu ewentualnie tarczy zaworu.

W położeniu wysterowanym zaworu szczelina między krawędziami sterującymi dopływem czynnika roboczego jest połączona ze szczeliną między krawędziami sterującymi odpływem tego czynnika roboczego, poprzez otwór dławiący prowadzący do wnętrza tarczy zaworu oraz poprzez drugi otwór dławiący prowadzący z wnętrza tarczy zaworu na zewnątrz.

Przy prowadzeniu czynnika roboczego w rozwiązaniu według wynalazku nie stosuje się ciśnienia spiętrzenia odpływu przy niewysterowanym sterowniku. Przy wysterowanym sterowniku przeciwnie, czynnik roboczy prowadzi się poprzez dławik, wskutek czego powstaje ciśnienie spiętrzenia odpływu. W ten sposób unika się nieprzyjemnych szmerów przepływu. Zgodnie z wymaganiami można przy tym wbudować jeden lub więcej dławików.

Poprzez otwory sterowania odpływem w położeniu neutralnym zaworu występuje połączenie zwierające pomiędzy krawędzią sterującą odpływem i króćcem odpływowym. W stanie wysterowanym to połączenie zwierające jest zamknięte i strumień przepływu powrotnego przedostaje się poprzez dławik. Taki przepływ czynnika roboczego osiąga się w prosty sposób, nie wymagający dużych nakładów.

Zawór według wynalazku objaśniono bliżej w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia obrotowy zawór tarczowy w przekroju wzdłużnym, a fig. 2 przedstawia zawór z fig. 1 w przekroju poprzecznym z pominięciem obudowy kierownicy w położeniu neutralnym.

Zawór tarczowy jak przedstawiono na fig. 1 znajduje się w obudowie kierownicy 1. Ruch obrotowy koła kierownicy przenosi się poprzez połączony z nim wał kierowniczy 2 i drążek obrotowy 3 na zębnik kierowniczy 5, z którego uwidoczniona jest jedynie górna jego część. Odpowiednio do przyłożonej siły kierującej, tarcza 4 zaworu wykonuje wobec obejmującej ją tulei 6 zaworu ruch względny. Ten ruch służy, jak zwykle, do sterowania przepływem czynnika roboczego. Dopływ czynnika roboczego, na ogół oleju, następuje poprzez króciec dopływowy 7, a czynnik roboczy po odpowiednim uruchomieniu siłownika 8 odpływa z obudowy kierownicy 1 poprzez króciec odpływowy 9.

Na figurze 2 rysunku przedstawiony jest zawór w przekroju poprzecznym. Dla uproszczenia rowki rozdzielcze, przez które przepływa czynnik roboczy, przedstawione są w jednej płaszczyźnie, jako przewody. W tulei 6 zaworu wytłoczone są

ukształtowane łukowo rowki 10 do 15. Ponadto w tulei 6 znajdują się trzy dalsze węższe rowki odpływowe 16, 17 i 18, bieżące wzdłuż całej tulei 6, tak, że są otwarte do króćca odpływowego 9. Obrotowa tarcza 4 zaworu wyposażona jest jak znane tego rodzaju konstrukcje w sześć zwykłych rowków, a ponadto wyposażona jest w trzy rowki dodatkowe 19, 20, 21.

Ponadto w tarczy 4 zaworu wyfrezowane są trzy kolejne rowki 22, 23 i 24, oddzielone żebrzem dzielącym 36 od dalszych trzech rowków 25, 26 i 27. Rowki 22, 23 i 24 są zawsze połączone poprzez otwór dławiący 28 z wnętrzem 29 obrotowej tarczy 4 zaworu. Ponadto wewnątrz 29 tej tarczy jest również połączone poprzez otwór dławiący 30 z rowkami 25, 26 i 27.

Działanie zaworu, wyjaśnione dla większej przejrzystości na podstawie tylko jednej pary współdziałających krawędzi sterujących, jest następujące.

Rowki odpływowe 16, 17, 18 w tulei 6 zaworu stanowią otwory sterujące przepływem czynnika roboczego do króćca odpływowego 9. W uwidocznionym na fig. 2 położeniu neutralnym zaworu czynnik roboczy przedostaje się między krawędziami 31 sterującymi dopływem tego czynnika roboczego, oraz również między rozsuniętymi krawędziami sterującymi 32, a także między krawędziami 33 sterującymi odpływem czynnika roboczego przez rowek 16 stanowiący otwór odpływowy, bezpośrednio do króćca odpływowego 9. Również istnieje możliwość przepływu czynnika roboczego przez połączone w tym położeniu zaworu rowki 20, 12 i 23 do rowka 17. Przy takim przepływie czynnika roboczego nie powstaje żadne ciśnienie spiętrzenia odpływu.

Przy obróceniu obrotowej tarczy 4 zaworu w kierunku strzałki względem tulei 6 zaworu, krawędzie sterujące 32 i 34 schodzą się i powodują zamknięcie drogi przepływu czynnika roboczego. Teraz regulację ciśnienia roboczego przejmują krawędzie sterujące 35, między którymi będzie przepływał czynnik roboczy. Czynnik roboczy płynie z pompy przez zawór 37 do rowka 15 i częściowo między krawędziami sterującymi 35, regulującymi jego ciśnienie robocze. Stąd czynnik roboczy płynie poprzez rowek 10 do rowka 22 obrotowej tarczy 4 zaworu, skąd poprzez otwór dławiący 28 przepływa do wnętrza 29 obrotowej tarczy 4 zaworu. Dalej czynnik roboczy przepływa przez drugi otwór dławiący 30 do rowka 25 i stąd między krawędziami sterującymi odpływa ponownie do rowka odpływowego 16 skąd przepływa do króćca odpływowego 9. Odpływ czynnika roboczego przez cztery inne otwory dławiące następuje w ten sam sposób.

Wielkość otworów dławiących 28 i 30 decyduje o wielkości ciśnienia spiętrzenia czynnika roboczego w zaworze. Ponieważ otwory dławiące 28 i 30 są połączone szeregowo, to ciśnienie spiętrzenia tworzy się kaskadowo. Takie kaskadowe tworzenie ciśnienia spiętrzenia jest korzystne dlatego, że przy redukcji ciśnienia za pomocą jednego tylko otworu dławiącego mogą również powstawać szmery przepływu. Dalsza zaleta konstrukcji we-

dług wynalazku polega na tym, że pierścienie uszczelniające pozostają pod wpływem jedynie dotychczas stosowanego niskiego ciśnienia odpływu.

Zamiast wprowadzenia otworów dławiących 28 i 30 do wnętrza 29 obrotowej tarczy 4 zaworu możliwy jest także inny przepływ czynnika roboczego. Na przykład mogą znajdować się również dwa szeregowe otwory dławiące na zewnątrz tulei 6 zaworu. Ważne jest jedynie, aby cały odpływający z zaworu czynnik roboczy był prowadzony przez otwory dławiące przy stopniowym obniżeniu ciśnienia.

Rowki 22 i 23, względnie 23 i 26, względnie 24 i 27 w obrotowej tarczy 4, poprzez które następuje przepływ powrotny czynnika roboczego dla uproszczenia wykonania tarczy 4 zaworu są zawsze ukształtowane jako rowki podwójne z żebrzem dzielącym 36 w środku.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Obrotowy zawór tarczowy do wspomaganych układów kierowniczych dla pojazdów mechanicznych, zawierający tarczę zaworu i tuleję zaworową obejmującą tę tarczę zaworu, ze sterowanym przepływem czynnika roboczego do siłownika, za pomocą krawędzi sterujących dopływem i krawędzi sterujących odpływem czynnika roboczego, umieszczonych pomiędzy tarczą zaworu i tuleją zaworu, przy czym pomiędzy krawędziami sterującymi a króćcem odpływowym odprowadzającym czynnik roboczy z zaworu istnieje sieć wywierconych otworów, **znamienny tym**, że w neutral-

nym położeniu obrotowej tarczy zaworu (4) szczelina między krawędziami (31) sterującymi dopływem czynnika roboczego ma bezpośrednie niedławione połączenie z rowkami odpływowymi (16, 17, 18) prowadzącymi do króćca odpływowego (9), a w położeniu wysterowania zaworu pomiędzy odstępem między krawędziami (31) sterującymi dopływem czynnika roboczego a odstępem między krawędziami (33) sterującymi odpływem tego czynnika znajduje się przynajmniej jeden otwór dławiący (28, 30) dla przepływu całego strumienia odpływowego czynnika roboczego, przy czym rowki odpływowe (16, 17, 18) w tulei zaworu (6) lub w tarczy zaworu (4) stanowią otwory sterujące odpływem czynnika roboczego, a ponadto w tarczy zaworu (4) wykonane są rowki podwójne ewentualnie pary rowków (22 i 25, 23 i 26, 24 i 27) z żebrzem dzielącym (36) w środku dla odpływu czynnika roboczego.

2. Obrotowy zawór tarczowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rowki odpływowe (16, 17, 18) znajdują się na całej długości tulei zaworu (6) ewentualnie tarczy zaworu (4).

3. Obrotowy zawór tarczowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w położeniu wysterowanym zaworu szczelina między krawędziami (31) sterującymi dopływem czynnika roboczego jest połączona ze szczeliną między krawędziami (33) sterującymi odpływem tego czynnika roboczego poprzez otwór dławiący (28) prowadzący do wnętrza (29) tarczy zaworu (4) oraz poprzez drugi otwór dławiący (30) prowadzący z wnętrza (29) tarczy zaworu (4) na zewnątrz zaworu.

