

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

102 806

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 26.11.74 (P. 175942)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 19.06.76

Opis patentowy opublikowano: 15.08.1979

CLASIFIKACJA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.² F15B 15/18
F04B 7/04

Twórcy wynalazku: Witold Rozwadowski, Aleksander Szymański

Uprawniony z patentu: Główne Biuro Studiów i Projektów Zaplecza
Technicznego Motoryzacji, Warszawa (Polska)

Urządzenie pompująco-sterujące

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie pompująco-sterujące pracujące w obiegu zamkniętym, wysokociśnieniowe, zwłaszcza do napędu i sterowania małogabarytowych siłowników hydraulicznych.

Znane są urządzenia pompująco-sterujące mające charakter agregatu, w których energia sprężonego powietrza, lub energia elektryczna zamieniana jest na energię hydrauliczną o wysokim ciśnieniu. Są to również urządzenia pracujące w obiegu zamkniętym. Większość tych urządzeń ma stosunkowo niewielką pojemność roboczą rzędu 500 cm³. W urządzeniach tego typu można wyróżnić cztery podstawowe zespoły funkcjonalne: zespół sterujący energią napędową, silnik napędowy, pompa hydrauliczna i hydrauliczny zawór sterujący. Budowa każdego z tych zespołów stanowi znaczny problem konstrukcyjny i wykonawczy zwłaszcza pompa hydrauliczna i hydrauliczny zawór sterujący na ciśnienie rzędu 600—700 kg/cm². Konwencjonalne konstrukcje oparte są na szeregowym zmontowaniu tych oddzielnych zespołów w jedną całość co powoduje niekorzystne powiększenie gabarytów i ciężarów urządzenia, a także komplikuje konstrukcję przez zwiększenie ilości przewodów i połączeń szczelnych, utrudnia jej wykonanie i montaż.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad, a więc zmniejszenie gabarytów i ciężarów, a przede wszystkim znaczne uproszczenie konstrukcji przez zin-

2

regowanie zespołów: pompa hydrauliczna i hydrauliczny zawór sterujący w jeden, prosty zespół pompująco-sterujący.

Zgodnie z postawionym zadaniem pokrywa dolna cylindra magazynowego, w którym znajduje się czynnik hydrauliczny posiada współosiową, wydłużoną część w postaci trzpienia, przechodzącego na zewnątrz urządzenia przez otwór w pokrywie górnej cylindra magazynowego i obejmowanego przesuwnie przez ruchomą przegrodę, rozdzielającą przestrzeń cylindra magazynowego na dwie części: komorę powietrzną i komorę hydrauliczną. Komora hydrauliczna połączona jest za pomocą otworu w ścianie trzpienia z wnętrzem cylindryka, w którym umieszczony jest tłoczek hydrauliczny pompy. W jednej osi z tłoczkiem hydraulicznym w otworze trzpienia umieszczony jest wylotowy zawór kulkowy, składający się z kulki i sprężyny. Pomiedzy tłoczkiem hydraulicznym i kulką zaworu wylotowego znajduje się popychacz spełniający rolę elementu pośredniczącego w przekazywaniu nacisku na kulkę przez tłoczek hydrauliczny.

Uchylenie kulki przez mechaniczny nacisk tłoczka hydraulicznego umożliwia zmianę funkcji zaworu wylotowego, na funkcję zaworu sterującego, którego otwarcie powoduje wsteczny przepływ czynnika hydraulicznego z odbiornika (siłownika) do komory hydraulicznej, czyli magazynu urządzenia.

W ten sposób jeden zawór spełnia w prosty sposób dwie funkcje co znacznie upraszcza konstrukcję całego urządzenia, zmniejsza jego ciężar i gabaryt.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w uproszczonym przykładzie wykonania na rysunku w częściowym półprzekroju.

Jak pokazano na rysunku, urządzenie składa się z cylindra magazynowego 1 zamkniętego z obu stron pokrywami dolną 2 i górną 3. Wnętrze cylindra magazynowego 1 podzielone jest ruchomą przegrodą 4 na dwie części: komorę hydrauliczną 5 wypełnioną czynnikiem hydraulicznym i komorę powietrzną 6, do której poprzez otwór 7 jest doprowadzony przewód powietrzny od zaworu sterującego 8. Ruchoma przegroda 4 obejmuje przesuwne trzpień 9 stanowiący wydłużoną część pokrywy dolnej 2. W pokrywie dolnej 2 i w trzpieniu 9 wykonany jest cylinder 10, w którym umieszczony jest tłoczek hydrauliczny 11, wprawiany w ruch posuwisto-zwrotny przez pneumatyczny silnik 12 zaznaczony na rysunku symbolicznie linią przerywaną. Silnik ten sterowany jest również przez zawór sterujący 8.

W trzpieniu 9 znajduje się otwór 13, łączący cylinder 10 z komorą hydrauliczną 5.

W tłoczku hydraulicznym 11 wykonany jest współosiowy otwór 14 i kanałek 15 z otworkami 16 doprowadzonymi do otworu 14. Współosiowo z tłoczkiem hydraulicznym 11 umieszczony jest przesuwne w otworze trzpienia 9 popychacz 17, którego poosiowy ruch ograniczony jest z jednej strony występem kołnierзовym 18, z drugiej natomiast strony kulą 19, która wraz ze sprężyną 20 stanowi zawór wylotowy dla czynnika hydraulicznego pompowanego przez tłoczek hydrauliczny 11.

W popychaczu 17 wykonany jest przelotowy otwór 21 zakończony od strony kulki 19 wycięciem 22. Zakończenie zewnętrzne trzpienia 9 stanowi końcówka 23 z przelotowym otworem 24, przez który odbywa się przepływ czynnika hydraulicznego.

Opis działania zostanie ograniczony od tej części urządzenia, która jest obwiedzona grubą linią i stanowi przedmiot wynalazku. Założono bowiem, że budowa i działanie silnika pneumatycznego 12 jak i zaworu sterującego 8 jest znane ze stanu techniki. Działanie urządzenia zostanie przedstawione w czterech charakterystycznych fazach pracy:

Pierwsza faza pracy: wstępne napełnienie odbiorników czynnikiem hydraulicznym pod niskim ciśnieniem.

W położeniu jak na rysunku sprężone powietrze z zaworu sterującego 8 wpływa przez otwór 7 w pokrywie górnej 3 do komory powietrznej 6 wywierając nacisk na ruchomą przegrodę 4, która spręża wstępnie czynnik hydrauliczny w komorze hydraulicznej 5. Czynnik ten będąc pod pewnym ciśnieniem wpływa poprzez otwór 13 do cylinderka 10 i dalej otworem 21 w popychaczu 17 przedostaje się pod kulę 19, którą uchyla i wpływa otworem 24 w końcówce 23 do odbiornika siłow-

nika hydraulicznego, w którym powoduje wstępny ruch tłoczką.

Druga faza pracy: pompowanie do odbiornika czynnika hydraulicznego pod wysokim ciśnieniem.

Druga faza różni się od pierwszej fazy pracy tylko tym, że dzięki odpowiedniemu ustawieniu zaworu sterującego 8 został włączony do pracy silnik pneumatyczny 12. Cykliczny posuwisto-zwrotny ruch tłoczką hydraulicznego 11 napędzanego przez silnik pneumatyczny 12 powoduje wytłaczanie pod wysokim ciśnieniem czynnika hydraulicznego z cylinderka 10 do odbiornika. W pierwszej fazie ruchu tłoczką hydraulicznego 11 następuje odcięcie czołem 25 otworu 13, potem dopiero zachodzi wytłaczanie czynnika hydraulicznego z przestrzemi cylinderka 10.

Dalsza droga przepływu czynnika hydraulicznego z cylinderka 10 jest taka sama jak w pierwszej fazie pracy urządzenia.

Trzecia faza pracy: zatrzymanie ruchu urządzenia i przepływu czynnika hydraulicznego.

W trzeciej fazie pracy odpowiednie ustawienie zaworu sterującego 8 powoduje odcięcie dopływu sprężonego powietrza do silnika pneumatycznego 12 i komory powietrznej 6, oraz ewentualne połączenie tych punktów z otoczeniem. Następuje zatem zatrzymanie wszelkiego ruchu zarówno w samym urządzeniu jak w odbiorniku hydraulicznym, gdyż przepływ wsteczny czynnika hydraulicznego jest również zamknięty przez kulę 19.

Czwarta faza pracy: przepływ wsteczny czynnika hydraulicznego z odbiornika do urządzenia.

W czwartej fazie pracy odpowiednie ustawienie zaworu sterującego 8 powoduje równocześnie dopływ sprężonego powietrza do kanałów wylotowych i wlotowych silnika pneumatycznego 12, w wyniku czego następuje zmiana funkcji: silnik pneumatyczny staje się siłownikiem pneumatycznym. Nie zachodzi już teraz cykliczne pompowanie czynnika hydraulicznego przez tłoczek hydrauliczny 11, lecz jednorazowe przesunięcie go w kierunku tłoczenia w takie położenie, w którym kanałek 15 ustawi się naprzeciwko otworu 13 w trzpieniu 9 i równocześnie czoło 25 naciskające na czoło 26 popychacza 17, spowoduje przesunięcie go i odsunięcie kulki 19 od gniazda do którego przylegała. Czynnik hydrauliczny w odbiorniku ma teraz otwartą drogę dla przepływu wstecznego, to jest do komory hydraulicznej 5. Przepływ wsteczny będzie przebiegał następującą drogą: otworem 24 do szczeliny pomiędzy odsuniętą kulą 19 i jej gniazdem, następnie wycięciem 22 i otworem 21 w popychaczu 17 do otworu 14 w tłoczku hydraulicznym 11. Stąd otworkami 16 i kanałkiem 15, następnie przez otwór 13 w trzpieniu 9 do komory hydraulicznej 5. Wpływanie czynnika hydraulicznego do komory hydraulicznej 5 będzie powodowało swobodne przesuwanie ruchomej przegrody 4, bowiem komora powietrzna 6 jest w tej fazie pracy połączona z otoczeniem.

Przepływ wsteczny może być w dowolnym miejscu zatrzymany przez powrót za pomocą zaworu sterującego 8 do stanu urządzenia jak w trzeciej fazie pracy.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie pompująco-sterujące składające się z napędowego silnika pneumatycznego, zaworu sterującego, cylindra magazynowego zamkniętego z obu stron pokrywami górną i dolną w której umieszczony jest tłoczek hydrauliczny, **znamiennie** tym, że posiada wspólną wydłużoną część w postaci trzpienia (9) przechodzącego przez pokrywę górną (3) i obejmowanego przesuwne przez

ruchomą przegrodę (4), rozdzielającą przestrzeń cylindra magazynowego (1) na dwie części: komorę powietrzną (6) i komorę hydrauliczną (5), która za pomocą otworu (13) wykonanego w ścianie trzpienia (9) łączy się bezpośrednio z wnętrzem cylindra (10), w którym umieszczony jest popychacz (17), jednocześnie za popychaczem (17) umieszczony jest zawór wylotowy pompki w postaci kulki (19) wspartej o sprężynę (20), której przeciwległy koniec opiera się o końcówkę (23) zamocowaną na końcu trzpienia (9). —

