

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59050

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.VI.1966 (P 115 158)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.I.1970

Kl. 60 a, 15/14

MKP F 15 b 15/14

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Andrzej Serwach

Właściciel patentu: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

Wielostopniowy wzmacniacz hydrauliczny ciśnienia

1

Przedmiotem wynalazku jest wielostopniowy wzmacniacz hydrauliczny ciśnienia, który ma za zadanie utrzymanie różnicy ciśnień w komorach odbiornika hydraulicznego (siłownika lub silnika hydraulicznego) proporcjonalnej do sygnału wejściowego niezależnie od wydatku cieczy płynącej przez odbiornik.

Najistotniejszą cechą takich wzmacniaczy jest obecność sprzężenia zwrotnego od różnicy ciśnień w komorach odbiornika hydraulicznego, tak zwanego ciśnienia obciążenia.

W dotychczasowych konstrukcjach sprzężenie to było z reguły wprowadzone na suwak tłoczkowy w ostatnim stopniu wzmocnienia. Powodowało to znaczne skomplikowanie konstrukcji suwaka na przykład: stosowanie suwaka dzielonego lub suwaka z dodatkowymi czołami. Ponadto wzmacniacze te są stosunkowo mało dokładne, gdyż sprzężenie zwrotne nie obejmuje wszystkich elementów wzmacniacza.

Celem wynalazku jest usunięcie dotychczasowych niedogodności.

Cel ten osiągnięto przez wyposażenie wzmacniacza w hydromechaniczny czujnik ciśnienia obciążenia składający się z tłoczka dzielonego połączonego elementem sprężystym z elementem sterującym pierwszego stopnia wzmocnienia i dwóch komór, w których znajdują się sprężyny, połączonych kanałami z komorami odbiornika hydraulicznego.

Inna wersja wzmacniacza wyposażona jest w hy-

2

drauliczny czujnik ciśnienia składający się z dwóch przeciwsobnie umieszczonych dyszek połączonych kanałami z komorami odbiornika hydraulicznego oraz płytki umieszczonej pomiędzy tymi dyszkami i sztywno związanej z elementem sterującym pierwszego stopnia wzmocnienia. W obu wersjach wzmacniacza jako stopień wyjściowy zastosowano znany prosty suwak czteroszczelinowy zamknięty w położeniu neutralnym.

Dzięki wprowadzeniu sprzężenia zwrotnego na pierwszy stopień wzmocnienia zwiększa się dokładność wzmacniacza, ponieważ pętla sprzężenia obejmuje wszystkie jego elementy. Wzmacniacze wykonane według wynalazku odznaczają się prostotą wykonania układu sprzężenia zwrotnego i stopnia wyjściowego. Mogą być zastosowane w układach sterowania siłą, lub momentem takich jak: symulatory obciążenia, układy hamowania silników, wstrząsarki elektrohydrauliczne, maszyny zmęczeniowe, prasy hydrauliczne itp.

Przedmiot wynalazku jest dokładnie przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat elektrohydraulicznego dwustopniowego wzmacniacza ciśnienia z hydromechanicznym sprzężeniem zwrotnym, a fig. 2 przedstawia schemat odmiany konstrukcyjnej wzmacniacza.

Jak pokazano na fig. 1, członem wejściowym wzmacniacza jest elektryczny silnik momentowy, w skład którego wchodzi stojan 1, kotwica 2 oraz

dwie cewki 3 i 4. Kotwica 2 jest zamocowana na rurce sprężystej 5. Wewnątrz rurki sprężystej 5 jest umieszczona zasłonka 6 sztywno związana z kotwicą 2. Koniec zasłonki 6 w stanie bezprądowym zajmuje położenie neutralne między dwoma dyszkami 7 i 8. Ciecz wypływająca z dyszek 7 i 8 skierowana jest do komory studzienkowej 9. Ciecz do dyszek 7 i 8 podawana jest z głównego kanału 10 przez odgałęzienie 11 i 12, mikrofiltry 13 i 14, dławiki stałe 15 i 16, komory sterujące 17 i 18 oraz drugie mikrofiltry 19 i 20.

*Opisane elementy wchodziły w skład pierwszego stopnia wzmocnienia. Drugim stopniem wzmocnienia jest suwak tłoczkowy 21 czteroszczelinowy zamknięty w położeniu neutralnym. Szczelina dławiąca 22 dławia przepływ cieczy z kanału zasilania 10 do lewego kanału odbiorczego 23. Szczelina dławiąca 24 dławia przepływ cieczy z kanału zasilania 10 do prawego kanału odbiorczego 25. Szczelina dławiąca 26 dławia przepływ cieczy z lewego kanału odbiorczego 23 do kanału zlewowego 27. Szczelina dławiąca 28 dławia przepływ cieczy z prawego kanału odbiorczego 25 do kanału zlewowego 29. Kanały zlewowe 27 i 29 łączą się z sobą w kanał zlewowy 30. Z kanałem zlewowym 27 połączona jest komora studzienkowa 9 poprzez kanał 31. Przesunięcie suwaka 21 ograniczone jest zderzakami 32 i 33 umieszczonymi w komorach sterujących 17 i 18.

Sprężenie zwrotne od różnicy ciśnień w kanałach odbiorczych 23 i 25 jest realizowane przez hydromechaniczny czujnik ciśnienia 34.

Czujnik ciśnienia 34 składa się z dwóch komór 35 i 36, w których umieszczone są sprężyny 37 i 38 naciskające na czoła tłoczka dzielonego 39a i 39b. Tłoczek dzielony 39a i 39b połączony jest płaską sprężyną 40 z zasłonką 6. Ciśnienie w kanale odbiorczym 23 przekazywane jest do komory czujnika ciśnienia 35 przez kanał 41. Ciśnienie w kanale odbiorczym 29 przekazywane jest do komory czujnika ciśnienia 36 przez kanał 42. Komory 43 i 44 odbiornika hydraulicznego są połączone z kanałami odbiorczymi 23 i 25.

W odmianie konstrukcyjnej wzmacniacza, pokazanej na fig. 2, sprzężenia zwrotne od różnicy ciśnień w komorach 43 i 44 odbiornika hydraulicznego jest realizowane przez hydrauliczny czujnik ciśnienia składający się z dwóch dyszek 45 i 46 oraz płytki 47 zamocowanej na końcu zasłonki 6. Dyszki 45 i 46 umieszczone są przeciwsośnie w komorze studzienkowej 9, a pomiędzy nimi znajduje się płytka 47. Ponadto, dyszki 45 i 46 połączone są z kanałami odbiorczymi 23 i 25 za pomocą kanałów 41 i 42, w których są umieszczone mikrofiltry 48 i 49.

Różnicowy prąd wejściowy płynący przez cewki 3 i 4 silnika momentowego powoduje powstanie momentu zginającego rurkę sprężystą 5, wewnątrz której umieszczona jest zasłonka 6. W wyniku równoważenia się przyłożonych do rurki sprężystej 5 momentów wywołanych siłami elektromagnetycznymi oraz siłami oporu sprężystego rurki 5 i siłami reakcji strumieni cieczy z dyszek 7 i 8 na

zasłonkę 6 wychyla się ona o określony kąt z położenia neutralnego. Kąt ten jest proporcjonalny do wejściowego prądu różnicowego. Wychylenie zasłonki 6 powoduje przysunięcie jednej z dyszek 7 lub 8 i odsłonięcie drugiej, a w konsekwencji roz-synchronizowanie mostka, jakim jest przeciwsobny układ dyszka — zasłonka składający się z dwóch dławików stałych 15 i 16 oraz dyszek 7 i 8 wraz z zasłonką 6.

Rozsynchronizowanie to przejawia się powstaniem różnicy ciśnień w komorach sterujących 17 i 18 suwaka 21, a w konsekwencji nierównowaznej siły działającej na suwak 21. Pod wpływem tej siły suwak 21 przemieszcza się łącząc jeden z kanałów odbiorczych 23 lub 25 z wysokim i stałym ciśnieniem zasilania poprzez szczelinę dławiącą 22 lub 24, natomiast drugi kanał odbiorczy połączony jest w tym czasie ze zlewem poprzez szczelinę dławiącą 28 lub 26.

Takie połączenie powoduje narastanie różnicy ciśnień w kanałach odbiorczych 23 i 25. Różnica ta przekazywana jest przez kanały 41 i 42 do komór 35 i 36 hydromechanicznego czujnika ciśnienia 34. Różnica ciśnień w kanałach odbiorczych 23 i 25 przyłożona do czoł tłoczka czujnika ciśnienia 39a i 39b powoduje jego przesuwanie, aż do położenia równowagi wyznaczonego proporcjonalną charakterystyką sprężyn 37 i 38.

Przesunięcie tłoczka 39a i 39b powoduje ugięcie płaskiej sprężyny 40, a to z kolei powoduje przyłożenie do zasłonki 6 momentu proporcjonalnego do różnicy ciśnień w kanałach odbiorczych 23 i 25. Moment ten ma znak przeciwny do momentu od sił elektromagnetycznych. W rezultacie odejmowania się tych momentów zasłonka 6 sprowadzona zostaje do położenia neutralnego i różnica ciśnień w komorach sterujących 17 i 18 suwaka 21 maleje do zera.

W wyniku tego otrzymuje się proporcjonalną zależność między różnicą ciśnień w komorach 43 i 44 odbiornika hydraulicznego i prądem wejściowym. Taką samą zależność uzyskuje się w odmianie konstrukcyjnej pokazanej na fig. 2. Odmiana różni się tylko konstrukcją czujnika sprzężenia zwrotnego. W tym przypadku ciśnienia w kanałach odbiorczych 23 i 25 przekazywane są przez kanały 41 i 42 do dyszek 45 i 46.

Siły reakcji strumieni cieczy z dyszek 45 i 46 na płytkę 47 są proporcjonalne do ciśnień panujących w komorach 43 i 44 odbiornika hydraulicznego. Ponieważ dyszki 45 i 46 są umieszczone przeciwsośnie wypadkowa siła tych reakcji jest proporcjonalna do różnicy ciśnień w komorach 43 i 44, tak więc na zasłonkę 6 działa moment sprzężenia zwrotnego przeciwny do sił elektromagnetycznych silnika momentowego.

W przykładzie przedstawiono jako pierwszy stopień wzmocnienia przeciwsobny układ dyszka — zasłonka, lecz wzmacniacz według wynalazku, działa poprawnie z innymi typami pierwszego stopnia wzmocnienia, na przykład z rurką strumieniową lub z suwakiem tłoczkowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wielostopniowy wzmacniacz hydrauliczny ciśnienia, **znamienny tym**, że posiada hydromechaniczny czujnik (34) ciśnienia obciążenia składający się z tłoczka dzielonego (39a i 39b) 5 połączonych elementem sprężystym (40) z elementem sterującym (6) pierwszego stopnia wzmocnienia i dwóch komór (35 i 36), w których znajdują się sprężyny (37 i 38), połączonych kanałami (41 i 42) z kanałami odbiorczymi (23 i 25), a jako stopień wyjściowy zastosowano

znany prosty suwak (21) czteroszczelinowy zamknięty w położeniu neutralnym.

2. Odmiana wzmacniacza według zastrz. 1, **znamienna tym**, że posiada hydrauliczny czujnik ciśnienia składający się z dwóch przeciwsobnie umieszczonych dyszek (45 i 46) połączonych kanałami (41 i 42) z kanałami odbiorczymi (23 i 25) oraz płytki (47) umieszczonej pomiędzy dyszkami (45 i 46) i sztywno związanej z elementem sterującym (6) pierwszego stopnia wzmocnienia.

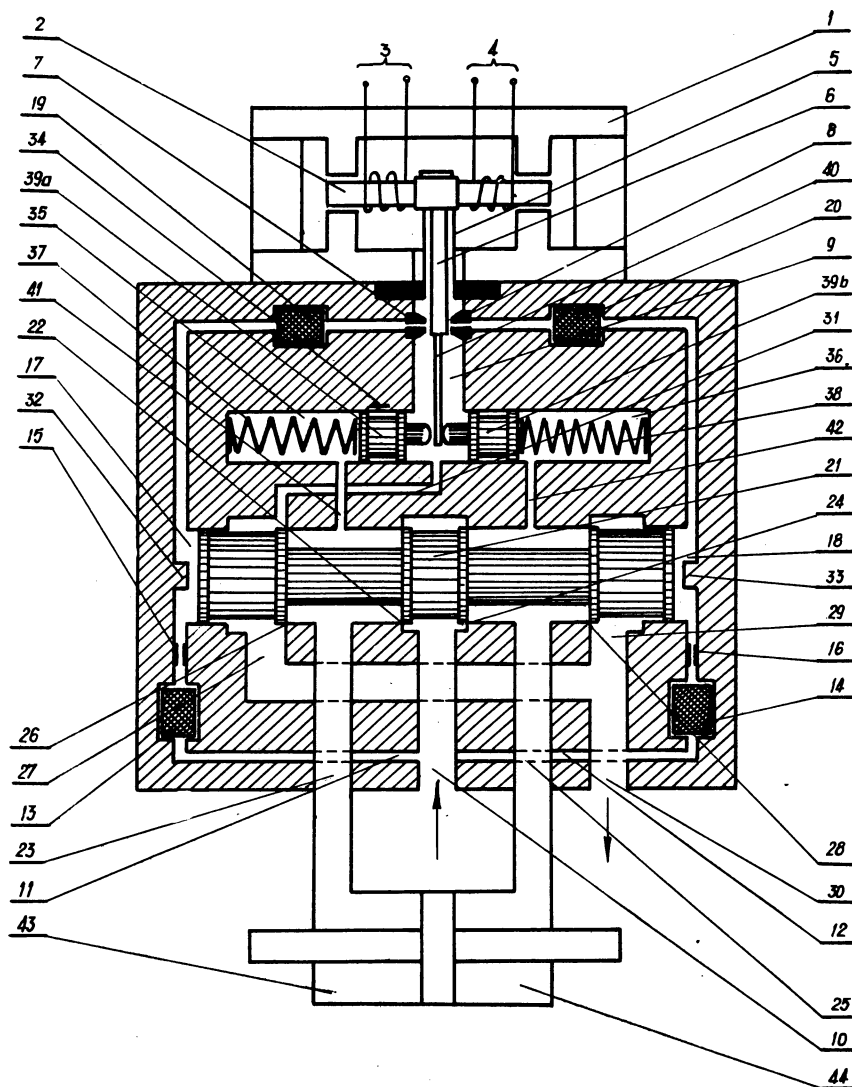
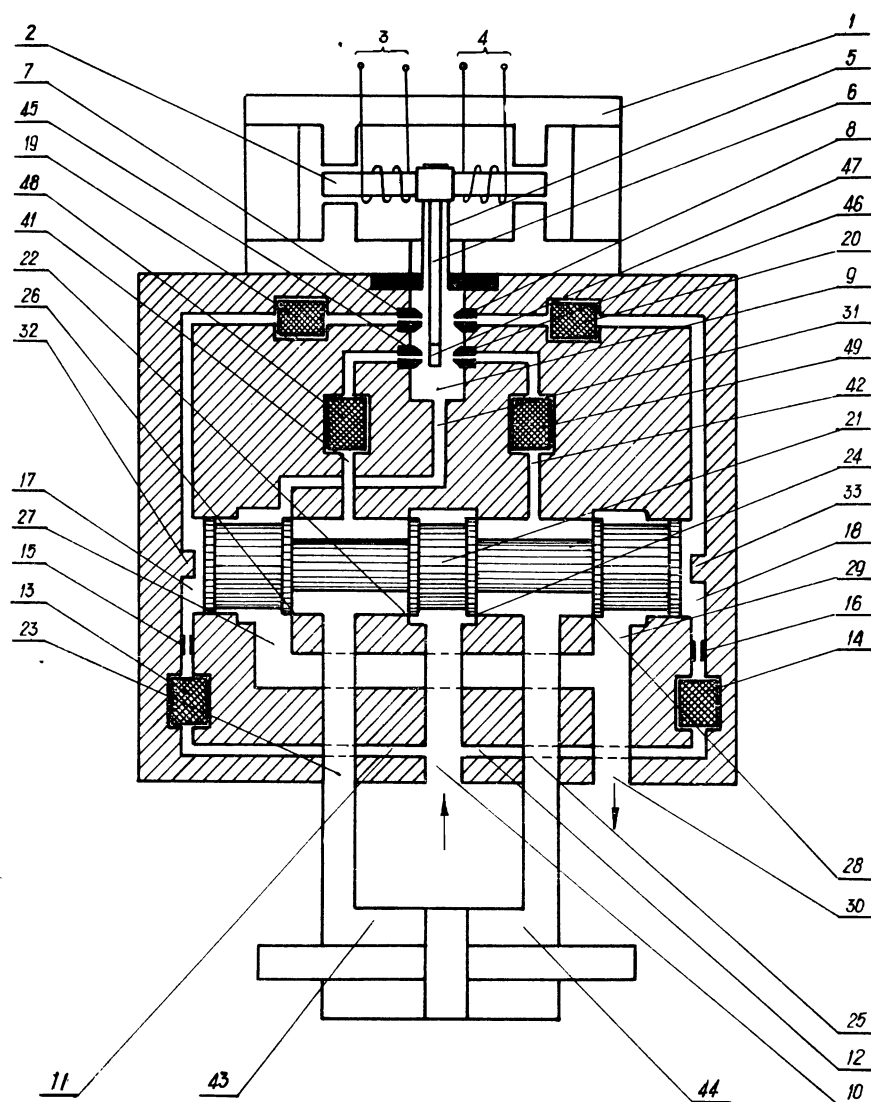


Fig. 1

*Fig. 2*