

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

67798

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 60a,3/00

Zgłoszono: 07.XI.1970 (P 144 313)

Pierwszeństwo: _____

MKP F15b 3/00

Opublikowano: 15.VI.1973

UKD

Twórca wynalazku: Jerzy Mierzejewski

Właściciel patentu: Centralne Biuro Konstrukcyjne Obrabiarek Przedsiębiorstwo
Państwowe, Pruszków (Polska)

Wzmacniacz elektrohydrauliczny

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest wzmacniacz elektrohydrauliczny o działaniu elektrodynamicznym, sterujący bezstopniowo przepływem cieczy w układach hydraulicznych, wyposażony w siłownik elektrodynamiczny złożony z dwóch stałych magnesów i dwóch cewek, oraz w tłoczek czterokrawędziowy z hydraulicznym zespołem kopiującym.

Znane dotychczas wzmacniacze elektrohydrauliczne, wyposażone w siłownik elektrodynamiczny posiadają budowę niesymetryczną. Wynika to z zastosowania w siłowniku tylko jednej cewki umieszczonej w zakończeniu tłoczka czterokrawędziowego.

Niesymetria siłownika jest zasadniczą wadą tego typu wzmacniaczy, gdyż powoduje ona występowanie błędów technicznych powstających na skutek rozszerzalności materiałów, zmian oporności uzwojenia cewki i lepkości oleju w różnych temperaturach. Inną wadą siłownika o jednej cewce jest to, że do jego zasilania nie można stosować przeciwnoobrotowych wzmacniaczy elektronicznych, które posiadają najlepsze własności zachowania stałych parametrów pracy przy zmianach temperatury. Siłowniki wyposażone w jedną cewkę rozwijają stosunkowo małe siły, co wpływa na mniej dokładną pracę całego wzmacniacza elektrohydraulicznego.

Celem niniejszego wynalazku jest usunięcie opisanych wyżej wad wzmacniaczy elektrohydraulicznych z siłownikami dynamicznymi o jednej cewce, zwłaszcza zaś uzyskanie wysokiej dokładności działania przy zmiennej temperaturze otoczenia i oleju, przy jedno-

2

czesnym uzyskaniu prostej konstrukcji i niezawodnej pracy urządzenia.

W tym celu wzmacniacz elektrohydrauliczny według wynalazku posiada siłownik o układzie symetrycznym, zbudowany z dwóch cewek osadzonych na pręcie, którego końce zamontowane są w dwóch płaskich sprężynach, oraz z dwóch zespołów magnesów stałych wytwarzających pole magnetyczne, wewnątrz którego znajdują się uzwojenia cewek. Wzmacniacz posiada również hydrauliczny układ kopiujący, przekazujący bezsiłowo ruch siłownika na czterokrawędziowy tłoczek sterujący przepływem głównego strumienia oleju. Układ kopiujący zawiera dwa symetrycznie rozmieszczone zespoły dysz wlotowych, oraz wylotowych, z których wypływający strumień oleju jest odpowiednio przydławiany przez płaskie powierzchnie cewek siłownika.

Jeżeli pod wpływem wzrostu temperatury otoczenia i oleju ulegną wydłużeniu mechaniczne części wzmacniacza, jak również wzrośnie oporność cewek, a także zmieni się lepkość oleju i z tym związane warunki jego przepływu, to dzięki całkowicie symetrycznej budowie wzmacniacza zmiany te będą identyczne z prawej i lewej strony aparatu i ich wpływ wzajemnie się zniwie. Oznacza to, że cały system hydrauliczny będzie niewrażliwy na zmiany temperatury, zachodzące między początkiem jego pracy, kiedy olej jest jeszcze zimny, a stanem ustalonym kiedy olej jest już nagrany. Własność ta stanowi zasadniczą zaletę wzmacniacza według wynalazku, który w przyjętej nomenklaturze można nazwać pozbawionym „dryfu cieplnego”.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wzmacniacz w przekroju wzdłuż osi tłoczka czterokrawędziowego, a fig. 2 przekrój poprzeczny wzmacniacza wzdłuż linii A—A na fig. 1.

Wzmacniacz według wynalazku składa się z następujących podstawowych zespołów: zespołu siłownika elektrodynamicznego, z dwoma cewkami i dwoma stałymi magnesami, hydraulicznego zespołu kopiującego, oraz tłoczka czterokrawędziowego osadzonego w korpusie podstawowym.

Wzmacniacz przedstawiony przykładowo na rysunku jest wyposażony w siłownik elektrodynamiczny, który zbudowany jest z dwóch cewek 1 osadzonych za pośrednictwem tarcz 2 na pręcie 3. Pręt ten dwoma swoimi końcami osadzony jest w otworach dwóch płaskich sprężyn 4 i zamocowany za pomocą dwóch nakrętek 5, które służą do regulacji osiowego położenia pręta i wywołania wstępnego jego naciągu. Dzięki istnieniu sił rozciągających w pręcie 3, mimo że jest on długi i cienki, nie ulega on skrzywieniu. Płaskie sprężyny 4 uformowane w kształcie litery S zamocowane są na swoich końcach za pomocą wkrętów 6 i kołków 7. Symetryczna budowa sprężyn zapewnia dokładne osiowe położenie otworów, w których osadzony jest pręt 3 niezależnie od stopnia ich ugięcia. Dzięki temu nie ma potrzeby stosowania dodatkowych prowadnic dla pręta 3, które wprowadziłyby szkodliwe tarcie. Na pręcie 3 osadzone są za pośrednictwem tarcz 2 dwie cewki 1, których uzwojenie znajduje się w szczelinie 8, gdzie panuje silne pole magnetyczne wywołane magnesami 9. Pod wpływem prądu płynącego w uzwojeniach cewek 1 powstają siły panderomotoryczne, powodujące przesuwanie się pręta 3. Ponieważ pręt 3 zamocowany jest w dwóch sprężynach 4, wielkość jego przesunięcia jest proporcjonalna do różnicy prądów płynących w uzwojeniach lewej i prawej cewki.

Zespół kopiujący o działaniu czysto hydraulicznym umieszczony jest wewnątrz tłoczka czterokrawędziowego 10. Działanie jego polega na kopiowaniu ruchu poprzednio opisanego siłownika.

Układ kopiujący zasilany jest olejem o wysokim ciśnieniu (np. 63 kG/cm²) uzyskiwanym z przewodu 11 połączonego z pompą. Olej doprowadzany jest do środka tłoczka 10 poprzez filtr 12 zbudowany z kilku warstw gęstej siatki owiniętej na cylindrycznej pogłębionej powierzchni tłoczka 10. W dalszym ciągu olej przedostaje się przez małą dyszę wlotową 13 do komory 14, z której wypływa dwoma małymi dyszami wylotowymi 15 do przestrzeni bezciśnieniowej połączonej przewodem 16 ze zbiornikiem.

Otwory wylotowe dysz 15 znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie tarcz 2. Między czołową powierzchnią tarczy 2 a zakończeniem dyszy 15 istnieje stale mała szczelina (ok. 0,05 mm). Od wielkości tej szczeliny uza-

leżniona jest ilość wypływającego poprzez dysze 15 oleju. Jeżeli w wyniku poprzednio opisanego działania siłownika elektrodynamicznego pręt 3 przesunie się na przykład w lewo, to wtedy szczelina w sąsiedztwie dyszy 15 ulegnie zmniejszeniu, co spowoduje zmniejszenie wypływu oleju. Wpłyne to również na zwiększenie ciśnienia w komorze 14, a dzięki otworowi 17 również w komorze 18.

W tym samym czasie z lewej strony wzmacniacza analogiczna szczelina między dyszą wylotową 15 a tarczą 2 ulegnie powiększeniu i ciśnienie w komorze 19 zostanie obniżone.

W wyniku wzrostu ciśnienia w komorze 18 i obniżeniu w komorze 19 tłoczek 10 przesunie się w lewo do stanu takiego, przy którym ciśnienia w omawianych komorach zrównają się.

Opisany układ hydrauliczny posiada własność kopiowania przez główny tłoczek sterowniczy 10 ruchu siłownika elektrodynamicznego. Dzięki takiemu powiązaniu możliwe jest przesuwanie dużego tłoczka 10 przy użyciu niewielkich sił uzyskiwanych w siłowniku elektrodynamicznym.

Główny tłoczek sterowniczy 10 posiada cztery krawędzie, z których dwie 20 i 21 sterują dopływem, a inne dwie 22 i 23 odpływem oleju zasilającego silnik hydrauliczny, który jest włączony w przewody 24 i 25.

Wzmacniacz elektrohydrauliczny według wynalazku może znaleźć zastosowanie w układach elektrohydraulicznych pracujących w układach sprzężenia zwrotnego, przede wszystkim w układach napędowych ze sprzężeniem położeniowym i szybkościowym, stosowanych w obrabiarkach sterowanych numerycznie.

Zastrzeżenia patentowe

1) Wzmacniacz elektrohydrauliczny o działaniu elektrodynamicznym sterujący bezstopniowo przepływem cieczy w systemach hydraulicznych wyposażony w siłownik elektrodynamiczny i hydrauliczny układ kopiujący, **znamienny tym**, że jego siłownik elektrodynamiczny złożony jest z magnesów stałych (9) i cewek (1) osadzonych na pręcie (3) zawieszonym na płaskich sprężynach (4) w osi głównego tłoczka sterującego (10) oraz regulacyjnych nakrętek (5) umieszczonych na końcach pręta (3).

2) Wzmacniacz elektrohydrauliczny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jego hydrauliczny układ kopiujący złożony jest z czterokrawędziowego tłoczka (10) zaopatrzonego w krawędzie (20), (21) układu sterującego dopływem i krawędzie (22), (23) układu sterującego odpływem oleju, oraz dyszę wlotową (13) i komorę (14) wyposażoną w symetrycznie położone wylotowe dysze (15) połączone z przestrzenią bezciśnieniową, a ponadto usytuowanego na obwodzie tłoczka (10) filtra (12).

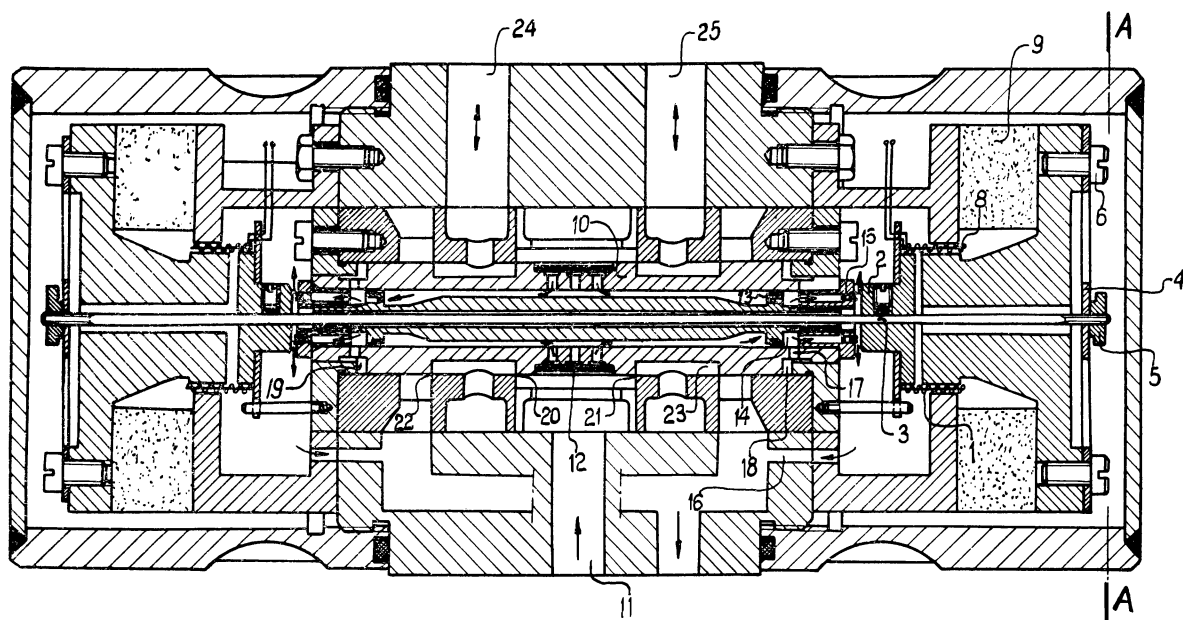


Fig. 1

A - A

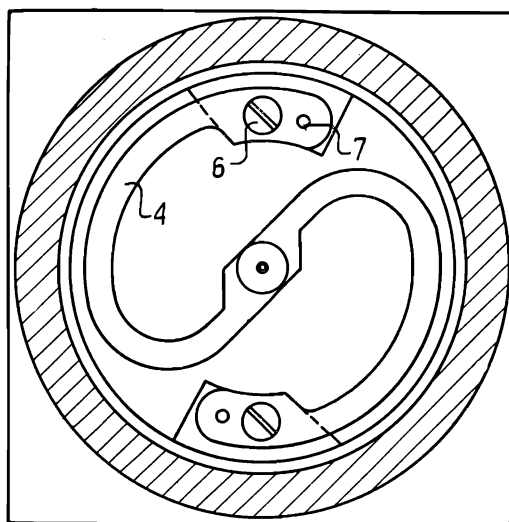


Fig. 2