

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

129 579

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 79.06.28 /P.216675/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 81.02.13

Opis patentowy opublikowano: 1986.04.30



Int. Cl.³ G05D 17/02
F16H 39/46

Twórcy wynalazku: Stanisław Borowik, Franciszek Szafranski

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa /Polska/

UKŁAD CYFROWEGO ZADAWANIA POŁOŻEŃ I PRĘDKOŚCI ZESPOŁOWI HYDRAULICZNEMU

Przedmiotem wynalazku jest układ cyfrowego zadawania położenia i prędkości zespołowi hydraulicznemu według założonego programu cyfrowego, przeznaczony zwłaszcza do stosowania w cyfrowych systemach automatyki.

Znane jest urządzenie do zadawania położenia i prędkości zespołowi hydraulicznemu, którego część sterująca elektryczna zawiera silnik skokowy, a część hydrauliczna wykonana jest na zasadzie serwomechanizmu. Uzwojenie elektrycznego silnika skokowego posiada kilka sekcji zasilanych poprzez komutator zmieniający podłączenie sekcji uzwojenia silnika zgodnie z sygnałem sterującym. Przy zmianie podłączenia jednej sekcji uzwojenia silnika na inną wał wykonuje skokowy obrót o pewien jednostkowy kąt, podziałkę wyznaczaną parametrami konstrukcyjnymi silnika. Sygnał sterujący przesyłany jest dwoma liniami. Jedną z nich przesyłane są impulsy, z których każdy zmienia skokowo położenie wału o odpowiednią podziałkę. Linia druga decyduje o kierunku obrotu. Oś wejściowa serwomechanizmu przejmie skokowy obrót z silnika skokowego. Na osi wejściowej zamocowana jest śruba oraz tłoczek rozdzielacza umieszczony w tulei rozdzielacza, na której końcu znajduje się zamocowana na stałe nakrętka. Drugi koniec tulei zamocowany jest na sztywno do osi hydraulicznego silnika tłoczkowego, obrotowego, który zasila rozdzielacz.

Obrót osi wejściowej serwomechanizmu o każdą podziałkę powoduje, na skutek zastosowania zespołu sumującego śruba - nakrętka, osiowo przesunięcie tłoczka względem tulei rozdzielacza i otwarcie szczeliny przepływowej. Oś wyjściowa silnika hydraulicznego wykonuje obrót wraz z tuleją rozdzielacza, która wskutek tego przemieszcza tłoczek w kierunku zamknięcia szczeliny przepływowej w rozdzielaczu. Silnik hydrauliczny wykonuje więc obrót o kąt zadany na oś wyjściową serwomechanizmu.

Wadę znanych układów jest to, że z reguły wymagają stosowania elementów sprzężenia zwrotnego od położenia lub prędkości hydraulicznego zespołu wykonawczego. Zastosowanie sprzężeń wymaga bardzo często instalowania czujników wielkości mechanicznych i układów przetwarzania elektrycznego. Inne rozwiązania posiadające mechaniczne sprzężenie między położeniem tłoka i tulei są złożone i trudne do wykonania, a ich działanie jest zakłócone występowaniem sił tarcia.

Istota układu według wynalazku polega na tym, że posiada on połączoną z zespołem hydraulicznym pompę napędzaną przez silnik skokowy. Pompa ta zmienia swą wydajność przy zmianie częstotliwości skoków silnika skokowego. Pompa ta może sterować poprzez zespół hydrauliczny położeniem i prędkością silnika hydraulicznego o dużej mocy. Pompa ta także może być połączona poprzez komorę wypierającą z oporem hydraulicznym zmieniającym się w zależności od ciągu impulsów oddziaływujących na silnik skokowy. Opór hydrauliczny jest tworzony przez wycięcia profilowe tłoczka. Pompa ta może być też połączona z dwoma komorami wypierającymi i zaworami zwrotnymi w układzie przeciwsobnym, pomiędzy którymi jest akumulator hydrauliczny.

Układ według wynalazku umożliwia uproszczenie napędu elektrohydraulicznego poprzez bezpośrednie połączenie pompy i zespołu hydraulicznego wykonanego jako silnik wykonawczy. Dla tego samego zespołu sterującego jest możliwe połączenie zespołu hydraulicznego o dowolnej konstrukcji na przykład silnika liniowego, wahadłowego lub obrotowego. Ponadto układ według wynalazku pozwala na dowolne usytuowanie i umieszczenie nawet w znacznej odległości względem siebie zespołu sterującego i hydraulicznego. W prosty sposób można też zwiększyć siłę realizowaną przez zespół hydrauliczny zmieniając powierzchnię oddziaływania ciśnienia w komorach wypierających zespołu hydraulicznego.

Przedmiotem wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku schematycznym przedstawiającym układ cyfrowego zadawania prędkości zespołowi hydraulicznemu.

Układ zawiera zespół hydrauliczny 35 połączony za pomocą przewodów z zasilającą go pompą 13 dwukierunkowego działania połączoną poprzez sprzęgło 31 z silnikiem skokowym 32, który zasilany jest z komutatora elektronicznego 33 sterowanego przez programator cyfrowy 34. Zespół hydrauliczny 35 zawiera tłoczek 2 poruszający się wzdłuż cylindrycznego otworu w korpusie 1, na którego dwóch przeciwległych końcach znajdują się komory wypierające 7, 7', w których umieszczone są sprężyny 8, 8'. Od obu podstaw walca tłoczka 2 odchodzą wycięcia profilowe 6, 6'.

Tłoczek 2 posiada walcowe uszczelki 4 i dwa przewężenia 3, 3', otoczone komorami ciśnieniowymi 28, 28', pomiędzy którymi znajduje się komora zasilająca 9. Po drugiej stronie komór ciśnieniowych 28, 28' znajdują się otaczające powierzchnie boczne tłoczka 2 dwie wewnętrzne komory odprowadzające 10, 10' i dwie zewnętrzne komory odprowadzające 11, 11'. Zewnętrzne komory odprowadzające 11, 11' połączone są za pośrednictwem przewodów z akumulatorem 17, składającym się z ciśnieniowej komory pneumatycznej 10 i komory hydraulicznej 13, oddzielonych przeponą 20. Akumulator 17 połączony jest także za pośrednictwem przewodów z obiema komorami wypierającymi 7, 7' i pompą dwukierunkowego działania 13 poprzez połączone przeciwsobnie zawory zwrotne 15, 15'. Komora zasilająca 9 połączona jest z pompą zasilającą 23, która połączona jest ze zbiornikiem olejowym 24, połączonym z wewnętrznymi kanałami odprowadzającymi 10, 10'. Komory ciśnieniowe 28, 28' połączone są za pośrednictwem przewodów z silnikiem hydraulicznym 23. Zespół hydrauliczny 1 posiada cztery krawędzie 5 znajdujące się na obrzeżach przewężeń 3, 3'. Programator 34 wytwarza impulsowy sygnał sterujący prędkością przemieszczeń tłoczka 2 o zmiennej częstotliwości. Powoduje to wykonywanie skokowych obrótów przez silnik skokowy 32 również ze zmienną częstotliwością na przykład w lewo, a napędzana przez ten silnik skokowy pompa 13 podaje olej do prawej komory wypierającej 7 ze zmienną wydajnością. Powoduje to przesunięcie w lewo tłoczka 2 i przepływ oleju przez prawe wycięcia profilowe 6 do prawej zewnętrznej komory odprowadzającej 11. Wartość tego przesunięcia ustali się w położeniu równowagi sił lewej sprężyny 8' i siły powstającej w wyniku wzrostu ciśnienia w prawej komorze wypierającej 7. Olej z prawej

zewnętrznej komory odprowadzającej 11 poprzez zawór^{zwrotny} 15' przepływa przewodami do pompy dwustronnego działania 13. Po przesunięciu się tłoczka 2 w lewo o określoną wartość powstaje szczelina między komorą zasilającą 9 a prawą komorą ciśnieniową 28 oraz między lewą wewnętrzną komorą odprowadzającą 10' a lewą komorą ciśnieniową 28'. Powoduje to przepływ oleju pod ciśnieniem od pompy zasilającej 23 do silnika hydraulicznego 26 i spływ oleju do zbiornika 24.'

Po zmianie sygnału sterującego z programatora 34 powodującego zmianę kierunku obrotu pompy 32, tłoczek 2 przesuwa się w prawo, przepływ oleju z lewej zewnętrznej komory odprowadzającej 11' poprzez zawór 15 do pompy dwustronnego działania 13. Szczeliny powstają między komorą zasilającą 9, a lewą komorą ciśnieniową 28' oraz między prawą komorą odprowadzającą 10 a prawą komorą ciśnieniową 28. Akumulator 17 powoduje kompensację temperaturową układu hydraulicznego oraz uzupełnia układ w ubywający z powodu przecieków olej ze swej komory hydraulicznej 19.

Układ sterujący położeniami zawiera tłoczek 2 bez wycięć profilowych 6,6'. Dla wysterowania określonego położenia tłoczka, programator 34 wysyła odpowiednią ilość impulsów, co powoduje wpompowanie przez pompę dwustronnego działania 13 określonej objętości oleju do jednej z komór wypierających 7,7'. Powoduje to przesunięcie tłoczka 2 o odpowiedni odcinek wzdłuż osi. Kierunek ruchu tłoczka 2 zależy od kierunku obrotów pompy dwustronnego działania 13, a tym samym od kierunku przesunięcia kątownego silnika skokowego 32.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Układ cyfrowego zadawania położenia i prędkości zespołowi hydraulicznemu, którego część sterująca zawiera silnik skokowy zasilany z komutatora elektronicznego, sterowanego przez zespół programujący, z n a m i e n n y t y m, że posiada połączoną przewodami z zespołem hydraulicznym /1/ pompę /13/ napędzaną przez silnik skokowy /32/ i zmieniającą swą wydajność pod wpływem silnika skokowego /32/.

2. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że pompa /13/ poprzez zespół hydrauliczny /35/ steruje położeniem i prędkością silnika hydraulicznego /26/ o dużej mocy.

3. Układ według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że pompa /13/ jest połączona poprzez komorę wypierającą /7,7'/ z oporem hydraulicznym zmieniającym się w zależności od ciągu impulsów oddziaływujących na silnik skokowy /32/, który to opór hydrauliczny jest tworzony przez wycięcia profilowe /6,6'/ tłoczka /2/.

4. Układ według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że pompa /13/ jest połączona z dwoma komorami wypierającymi /7,7'/ i zaworami zwrotnymi w układzie przeciwnym, pomiędzy którymi jest umieszczony hydrauliczny akumulator /17/.

