

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

63 526

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 03.VI.1968 (P 127 371)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 5.XII.1971

Kl. 47 g¹, 31/06

MKP F 16 k, 31/06

UKD

Współtwórcy wynalazku: Zbigniew Zima, Józef Sokołowski

Właściciel patentu: Zjednoczone Zespoły Gospodarcze Sp. z o.o.,
Warszawa (Polska)

Urządzenie napędowe elektrozaworu

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie napędowe elektrozaworu przenoszące siłę ze zwory magnetowodu na zawieradło zaworu.

Elektrozawory, powszechnie stosowane w instalacjach hydraulicznych i pneumatycznych, mają elektromagnesy wyposażone w ruchome zwory. Te zwory są zazwyczaj połączone układem dźwigniowo-ciężłowym z ruchomym zawieradłem zaworu. Dodatkowym elementem układu napędowego są zawsze odpowiednie elementy prowadzące.

Znane i powszechnie są obecnie stosowane elektromagnesy na prąd stały niskiego napięcia. Te elektrozawory są niezawodne i sprawne, lecz wykazują także szereg istotnych wad. Trzeba przede wszystkim dysponować źródłem napięcia stałego i stosować elektromagnesy z wielozwojowymi cewkami o rezystancji dostosowanej do stałego przepływu prądu roboczego (stałego). Rezystancja cewki musi więc być tak duża, by przy prądzie roboczym nie występowało nadmierne grzanie, a prąd roboczy musi być zazwyczaj stosunkowo znaczny, by siła przyciągania elektromagnesu wystarczała do uruchomienia zaworu.

Zważywszy, iż przy prądzie stałym impedancja cewki jest równa jej rezystancji, bo reakcja dla prądu stałego jest równa zero, widać iż rezystancja musi być stosunkowo bardzo duża. Ponieważ rezystywność drutu nawojowego jest stosunkowo mała, cewka musi być stosunkowo duża. W praktyce też istotnie cewki elektromagnesów prądu

2

stałego są duże. Także straty na ciepło Joule'a w tych cewkach są duże. Cewki silnie się grzeją. Takie cewki normalnie nie są przystosowane do długich czasów trzymania, ani do pracy w warunkach tropikalnych i wszędzie tam, gdzie temperatura otoczenia jest duża.

Znane i także szeroko stosowane elektrozawory na prąd zmienny mają także elektromagnesy na prąd stały, bowiem te elektrozawory są wyposażone zazwyczaj w prostowniki.

Znane są magnetowody to jest elementy z ciał ferromagnetycznych, służące do skierowania strumienia magnetycznego wzdłuż zadanej drogi, wyznaczonej kształtem elementów. Magnetowody nie są stosowane jednak w elektrozaworach.

Celem wynalazku jest zaprojektowanie urządzenia napędowego elektrozaworu, wyposażonego w magnetowód jako element napędu, w postaci układu przekładniowego nie mającego elementów ciężłowo-dźwigniowych, w szczególności bez punktów obrotu, przegubów itp., gdzie zawsze występują siły tarcia. Dalszym celem wynalazku jest wykorzystanie sił magnetycznych (przyciągania) do zapewnienia właściwego prowadzenia elementu przekładniowego urządzenia napędowego, w którym nie przewiduje się żadnych przewodnic mechanicznych.

Dalszym celem wynalazku jest wyeliminowanie stosowania ferromagnetycznej obudowy, konwencjonalnie zamykającej strumień rozproszenia elektromagnesu czy magnetowodu otwartego.

Postawione cele zostały osiągnięte przez zaprojektowanie urządzenia napędowego elektrozaworu, to jest układu przekładniowego, przenoszącego siłę ze zwory elektromagnesu w postaci magnetowodu zamkniętego, na zawieradło zaworu w postaci popychacza zamocowanego współosiowo w ruchomej części magnetowodu, a przeprowadzonego przelotowym kanałem przez nieruchomą część magnetowodu i dołączonego do trzpienia zawieradła zaworu. Popychacz jest zamocowany w środkowym rdzeniu trójrdeniowym i podzielonego na dwie części (stałą i ruchomą) magnetowodu. Siły magnetyczne strumienia przechodzącego także przez oba zewnętrzne rdzenie magnetowodu zapewniają prowadzenie ruchomej części w płaszczyźnie głównej magnetowodu podczas ruchu pracy tej ruchomej części. Popychacz jest wykonany z tworzywa niemagnetycznego. Na nabiegunnikach zamocowane są cienkie wkładki antymagnetyczne dla wyeliminowania przywierania nabiegunników nieruchomej części magnetowodu do ruchomej części.

Urządzenie według wynalazku wykazuje szereg technicznych i techniczno-użytkowych skutków. Zastosowanie tylko jednoelementowego układu przekładniowego w postaci popychacza umożliwia bezpośrednie, proste i niezawodne przeniesienie siły. W ten sposób uzyskuje się praktycznie natychmiastowe działanie, nieosiągalne w układach wieloelementowych, gdzie występują zawsze konieczne luzy. Układ ma minimalną histerezę cyklu pracy z podanych wyżej powodów. Uzyskuje się także ograniczenie do minimum sił tarcia. Dalej ważnym skutkiem techniczno-użytkowym jest zmniejszenie do minimum, a właściwie do zera, gabarytów urządzenia, jako że popychacz mieści się w gabarytach magnetowodu, a jako przewodnice wykorzystano siły magnetyczne, zwłaszcza siły przyciągania nabiegunników zewnętrznych kolumn obu części magnetowodu.

Oczywiście zastosowanie cewki prądu zmiennego prowadzi do ogromnego (prawie dziesięciokrotnego) zmniejszenia masy miedzi w cewce. Odpadła także potrzeba stosowania zewnętrznego, dodatkowego źródła prądu stałego, lub prostowników w samym elektrozaworze. Zastosowanie zamkniętego obwodu magnetowodu umożliwia także zmniejszenie masy żelaza w ogóle, przez likwidację ferromagnetycznej obudowy i zastąpienie jej obudową z dielektryka, to jest z tworzywa sztucznego. Z uwagi na małe przyrosty temperatury w cewce magnetowodu i nieznaczne ilości ciepła wynikające z tarcia, urządzenie może praktycznie być stosowane do pracy ciągłej, także przy bardzo częstych cyklach pracy. Wreszcie uzyskuje się bardzo dobrą charakterystykę siły przyciągania na drodze przyciągania, podczas gdy konwencjonalnie charakterystyka ta jest dość niekorzystna, bowiem występuje w niej spadek siły przy znaczniejszym oddaleniu się elementów, a wzrost przy ich zbliżeniu. Wymogi techniczne są oczywiście właśnie przeciwne.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie elektrozawór wy-

posażony w urządzenie, w przekroju płaszczyzną pionową poprowadzoną przez oś popychacza, prostopadle do płaszczyzny głównej magnetowodu, fig. 2 — dwuczęściowy trójkolumnowy rdzeń magnetowodu z popychaczem, a fig. 3 — magnetowód w widoku z boku.

Magnetowód 1 i zawór 2 są połączone za pomocą popychacza 3, stanowiącego właściwe urządzenie napędowe elektrozaworu.

Magnetowód 1 ma trójkolumnowy rdzeń złożony z dwóch części, to jest górnego rdzenia 4 i dolnego rdzenia 5, między którymi jest szczelina 6. Magnetowód 1 jest wyposażony w cewkę 7, usytuowaną konwencjonalnie na środkowej kolumnie rdzenia 4 i 5. Magnetowód jest umieszczony w obudowie 8, korzystnie wykonanej z tworzywa sztucznego.

W górnej, ruchomej części rdzenia 4 jest zamocowany współosiowo ze środkową kolumną i cewką 7, popychacz 3. W dolnej, nieruchomej części rdzenia 5, także współosiowo ze środkową kolumną i cewką 7, to jest w osi popychacza 3 jest usytuowany przelotowy kanał 9, przez który przeprowadzony jest popychacz 3, doprowadzony do zawieradła zaworu 2. Popychacz 3 jest wykonany z tworzywa niemagnetycznego.

Nabiegunniki rdzenia 5 są wyposażone w antymagnetyczne cienkie nakładki, zamocowane trwale, nie uwidocznione na rysunku.

Magnetowód 1 jest pokryty zewnątrz cienką warstwą farby antykorozyjnej, a szlifowane części — przy szczelinie 6 — cieniutką warstwą powłokową lakieru o dużej plastyczności.

Sposób działania urządzenia jest oczywisty. Zawór 2 naciska na koniec popychacza 3, podnosząc górną część rdzenia 4 magnetowodu 1, w której osadzony jest drugi koniec tego popychacza 3. Gdy cewka 7 magnetowodu 1 zostanie dołączona do napięcia, energia elektromagnetyczna zostaje praktycznie w całości zamieniona w energię pola magnetycznego, a następnie w pracę przyciągania górnej części rdzenia 4 do dolnej części rdzenia 5. Energia ta jest znaczna, bowiem admitancja obwodu elektrycznego otwartego magnetowodu 1 jest bardzo duża, a więc prąd — duży. Po przyciągnięciu górnej części rdzenia 4 magnetowodu 1 do dolnej części rdzenia 5, obwód magnetyczny zostaje zamknięty. Susceptancja takiego obwodu nagle i istotnie maleje, powodując malenie admitancji (dla prądu przemiennego). Prąd nagle i istotnie maleje. Charakterystyka odpowiada idealnie wymogom pracy. Straty Joule'a są limitowane małą wartością prądu, a więc są małe.

Siła przyciągania obu części rdzenia 4 i 5 magnetowodu 1 jest przenoszona w sposób maksymalnie prosty i pewny przez sztywny, prosty popychacz 3, na zawór 2.

Strumień magnetyczny jest elementem prowadzącym ruch części rdzenia 4, bowiem podczas przyciągania występują siły przyciągania między przyciętymi nabiegunnikami obu części rdzenia 4 i 5 magnetowodu.

Ponieważ strumień magnetyczny jest zamknięty własnym obwodem magnetowodu 1, obudowa 8 nie

musi być z materiału ferromagnetycznego, nie stanowiąc zamknięcia dla strumienia magnetycznego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie napędowe elektrozaworu przenoszące siłę ze zwory elektromagnesu na zawieradło zaworu, **znamiennie tym**, że w ruchomej części dwuczęściowego rdzenia (4) magnetowodu (1) zamocowany jest współosiowo do cewki (7) i kierunku

osiowy z nim kanał (9) poprowadzony przez nieruchomą część rdzenia (5) i doprowadzony do zawieradła zaworu (2), przy czym popychacz (3) zamocowany jest w środkowej kolumnie trójkolumnowego rdzenia magnetowodu (1).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że popychacz (3) wykonany jest z niemagnetycznego materiału, a na nabiegunkach rdzenia (4 lub 5) zamocowane są trwale wkładki antymagnetyczne.

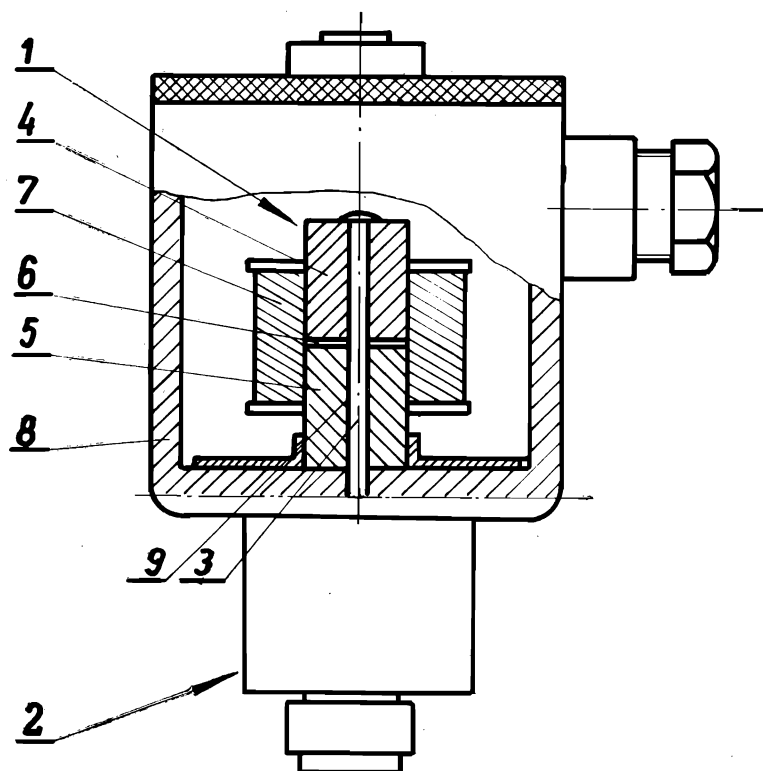


FIG. 1

