

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58896

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 12.I.1967 (P 118 433)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.I.1970

Kl. 47 g¹, 11/24

MKP F 16 k, 324

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Henryk Zub

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska (Katedra Dźwignic), Warszawa (Polska)

Zawór elektromagnetyczny do gazów i cieczy

1

Przedmiotem wynalazku jest zawór elektromagnetyczny do gazów i cieczy z tłokiem rozdzielczym sterowanym przepływającym czynnikiem oraz elektromagnesem mającym zastosowanie jako zawór trójdrogowy, dwudrogowy zawód zwrotny, w układach pneumatycznych i hydraulicznych, sterowania, blokady, sygnalizacji oraz napędu.

Istniejące rozwiązania zaworów ze sterowaniem położenia tłoka rozdzielczego za pomocą elektromagnesu oraz za pomocą przepływającego czynnika — posiadają budowę skomplikowaną, składającą się z dużej liczby elementów. Wydzielony na przykład elektromagnes jako oddzielny podzespół zwiększa gabaryty, ciężar, ilość części oraz zwiększa ilość powierzchni ruchomych współpracujących ze sobą, co powoduje zwiększenie oporów ruchu, niższą sprawność. Złożoność budowy wymaga z kolei dużych dokładności wykonania i montażu. To samo dotyczy złożonych zaworów, sterowanych pomocniczym zaworem elektromagnetycznym.

Poza tym większość zaworów jest budowana jako zawory jednoczynnościowe. Stosowane w złożonych układach sterowania i napędu układy zaworów jednoczynnościowych spełniające więcej funkcji zwiększają liczbę elementów, oraz rozbudowują te układy. Złożoność budowy zarówno jednoczynnościowych zaworów, jak i złożoność budowy układów zaworów jest często przyczyną zawodności w działaniu.

2

Celem wynalazku jest usunięcie powyższych wad i niedogodności znanych zaworów i skonstruowanie zaworu, który składałby się z niewielkiej liczby elementów nie wymagających dużych dokładności wykonania i mógłby być stosowany w układach pneumatycznych i hydraulicznych sterowania, blokady, sygnalizacji oraz napędu jako zawór trójdrogowy, dwudrogowy lub zawór zwrotny i również jako zawór samoczynnego przesterowania w przypadku zasilania na przemian jednego odbiornika z dwóch źródeł.

Cel ten został osiągnięty dzięki temu, że zaopatrzone zawór w szczelną komorę rozdzielczą, z osadzonym w niej suwliwie tłokiem rozdzielczym i z nasadzoną na nią cewką. Komora jest utworzona w elementach z materiałów magnetycznych połączonych tulejką dystansową z materiału niemagnetycznego.

Doprowadzenia kanałów do komory są umieszczone przed czołowymi powierzchniami tłoka rozdzielczego sterowanego elektromagnesem i różnicą ciśnień w tych kanałach. Tłok rozdzielczy przemieszcza się swobodnie w zakresie luzu osiowego równego jego skokowi i zamyka na przemian jeden z dwu naprzeciwległych kanałów w zależności od wzbudzenia elektromagnesu oraz od różnicy ciśnień w kanałach.

Ścianki komory i powierzchnia boczna tłoka rozdzielczego tworzą kilka wzdłużnych szczelin, lub wewnątrz tłoka znajdują się wzdłużne kanały

o przekroju poprzecznym całkowitym równym lub zbliżonym do przekroju kanałów doprowadzających, łączące części komory przedzielone tłokiem rozdzielczym. Elementy zaworu tworzą równocześnie elektromagnes, przy czym tłok rozdzielczy jest nurnikiem elektromagnesu prowadzonym powierzchniami wewnętrznymi elementów tworzących komorę wykonanych z materiałów niemagnetycznych a między innymi przez powierzchnię wewnętrzną tulejki dystansowej. Takie prowadzenie tłoka zmniejsza opory ruchu wynikające z namagnesowania tłoka rozdzielczego.

Ustalenie położenia tłoka rozdzielczego przez różnicę ciśnień w dwóch naprzeciwległych kanałach pozwala na zasilanie odbiornika podłączonego do trzeciego kanału na przemian z dwóch źródeł zasilania, podłączonych do dwóch naprzemianległych kanałów.

Zawór elektromagnetyczny, prosty w budowie, składający się z niewielkiej liczby nieskomplikowanych elementów nie wymagających dużych dokładności wykonania cechuje się niskimi kosztami wytwarzania i eksploatacji przy dużej niezawodności działania. Z uwagi na występujący w nim tylko jeden element ruchomy tłok o stosunkowo małej masie — zwłoka czasowa w działaniu zaworu jest mała. Możliwości łączeniowe tego zaworu pozwalają na zastąpienie nim między innymi zaworu odcinającego i zaworu samoczynnego przesterowania w przypadku zasilania odbiornika z dwóch źródeł zasilania — zmniejsza to ilość elementów sterujących w układzie sterowania lub napędu.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w układzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zawór w widoku z boku w częściowym przekroju, fig. 2 odmianę tłoka z uwidocznionym jednym z podłużnych jego kanałów, a fig. 3 przekrój poprzeczny komory zaworu z umieszczonym w niej tłokiem rozdzielczym.

Zawór składa się z korpusu 1 z wydrążonym otworem, z którym ma poprzeczne połączenie wydrążony drugi otwór stanowiący kanał A.

W środkowy otwór korpusu 1 z jednej strony wmontowany jest łącznik 2 posiadający wydrążony otwór stanowiący kanał B, z drugiej strony z korpusem 1 połączona jest tulejka dystansowa 3 i tulejka 4, która jest połączona ze stopą 5 z wydrążonym w środku kanałem C, której położenie ustala nakrętka 6. W tulejkę wtłoczony jest pierścień 3a. Elementy 1, 2, 3, 4, 5 tworzą szczelną komorę R, wewnątrz której suwliwie usytuowany jest tłok rozdzielczy 7 w ten sposób, że może się przemieszczać w zakresie luzu L przymykając na przemian kanał B lub C oraz że między ściankami komory R, utworzonymi przez elementy 2, 3, 4 a tłokiem rozdzielczym 7 znajduje się co najmniej jedna lub kilka wzdłużnych szczelin P o łącznym przekroju równym lub zbliżonym do przekroju kanału A czy B.

Doprowadzenie kanału A do komory R znajduje się przed jedną z czołowych powierzchni tłoka rozdzielczego 7. Na elementy zaworu 1, 2, 3, 4, 5 tworzące komorę R nasadzona jest obudowa 8 wraz z cewką 9 elektromagnesu w ten sposób, aby

czołowa powierzchnia tłoka rozdzielczego 7, który jest równocześnie nurnikiem elektromagnesu utworzonego z elementów 1, 3, 4, 7, 8, 9, znajdowała się wewnątrz cewki 9, najlepiej w środku.

Tulejka dystansowa 3 oraz pierścień 3a wykonane są z materiałów niemagnetycznych, na przykład z brązu lub z mosiądzu i posiadają średnicę otworu mniejszą od średnicy otworu korpusu 1 i otworu tulejki 4 tworzących komorę R, w której umieszczony jest tłok rozdzielczy 7. Zapewnia to dobre prowadzenie tego tłoka i zmniejszenie oporów jego ruchu, zwłaszcza przy wzbudzonym elektromagnecie.

Tłok rozdzielczy 7 i korpus 1 posiadają czołowe powierzchnie usytuowane wewnątrz cewki 9, ukształtowane w postaci ściętego stożka lub innej powierzchni zbliżonej. Daje to zwiększenie powierzchni współpracy stożkowych powierzchni korpusu 1 i tłoka rozdzielczego 7 tworzących szczelinę S oraz zmniejszenie zmian szczeliny S przy ruchu tłoka w zakresie luzu L.

Jest to szczególnie korzystne dla obwodu magnetycznego elektromagnesu, którego oporność magnetyczna dzięki temu znacznie się obniża. Element: stopa 5 lub łącznik 2 jest połączony, odpowiednio z korpusem 1 lub tulejką 4 za pomocą połączenia gwintowego, zapewniającego regulację skoku tłoka.

Doprowadzony czynnikiem kanałem B działa na powierzchnię czołową tłoka rozdzielczego 7 i przesuwają go w krańcowe położenie do oparcia o stopę 5. Następuje zamknięcie kanału C i połączenie kanałów A i B.

Doprowadzenie czynnika kanałem C powoduje przemieszczenie tłoka rozdzielczego 7 i zamknięcie kanału B oraz połączenie kanału C szczelinami P i S z kanałem A. W ten sposób uzyskuje się przemienne zasilanie odbiornika podłączonego do kanału A z dwóch źródeł zasilania podłączonych do kanałów B i C.

W przypadku doprowadzenia czynnika kanałem A, wpływający do komory R czynnikiem dynamicznie oddziałuje na powierzchnię czołową tłoka rozdzielczego 7 powodując jego przemieszczenie w krańcowe położenie do oparcia o stopę 5, a tym samym zamknięcie kanału C oraz połączenie kanałów A i B. Wzbudzenie cewki 9 elektromagnesu powoduje wciągnięcie tłoka rozdzielczego 7 do wnętrza cewki 9 i zamknięcie kanału B oraz połączenie kanału A szczelinami S i P z kanałem C. W ten sposób uzyskuje się przemienne zasilanie dwóch odbiorników podłączonych do kanałów B i C ze źródła zasilania podłączonego do kanału A.

Po zamknięciu kanału C zawór staje się dwudrożnym zaworem sterowanym za pomocą elektromagnesu, a po zamknięciu kanału B zawór staje się zaworem zwrotnym.

Umieszczenie doprowadzenia kanału A przed przednią stroną tłoka rozdzielczego 7 pozwala na zasilanie przemienne dwóch odbiorników z jednego źródła zasilania.

Wynalazek nie wyczerpuje wszystkich przykładów rozwiązań konstrukcyjnych. W tej wersji może być stosowany jako zawór trójdrogowy, dwudrogowy, zawór zwrotny oraz jako zawór przełączający samoczynnie.

Zawór elektromagnetyczny do gazów i cieczy, posiadający komorę rozdzielczą z osadzonym w niej suwliwie tłokiem rozdzielczym i cewkę elektromagnesu nasadzoną na jego korpus, mający zastosowanie jako zawór trójdrogowy, dwudrogowy lub zawór zwrotny, **znamienny tym**, że tłok rozdzielczy (7) osadzony jest z luzem osiowym (L) równym jego skokowi, a doprowadzenia kanału (A) jak i leżących po przeciwnych stronach tłoka rozdzielczego (7) kanałów (B) i (C) do komory (R) są

umieszczone przed czołowymi powierzchniami tłoka rozdzielczego sterowanego różnicą ciśnień w tych kanałach, przy czym ścianki komory (R) i powierzchnia boczna tłoka rozdzielczego (7) tworzą kilka wzdłużnych szczelin (P), lub wewnątrz tłoka rozdzielczego znajdują się wzdłużne kanały (0), o łącznym przekroju poprzecznym równym lub zbliżonym do przekroju kanału (A) lub (B) oraz tłok rozdzielczy jest zarazem nurnikiem elektromagnesu, prowadzonym wewnątrz komory (R) powierzchniami elementu lub elementów tworzących komorę, z materiałów niemagnetycznych (3) (3a).

