



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 24.VI.1966 (P 115 293)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.X.1968

47g¹, 31/02
Kl. 47 g, 45/02

MKP F 16 k, 31/02

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Witold Kotlewski, mgr inż. Ryszard
Miecznikowski, inż. Witold Ostrowski

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska (Katedra Osprzętu Lot-
niczego), Warszawa (Polska)

Elektromagnetyczny zawór, przystosowany do pracy jako zawór jedno lub dwudrogowy

1

Przedmiotem wynalazku jest elektromagnetyczny zawór przystosowany do pracy jako zawór jedno lub dwudrogowy stosowany w instalacjach pneumatycznych i hydraulicznych do sterowania przepływem cieczy i gazów.

Znane są zawory elektromagnetyczne, wykazują one jednak szereg wad. W jednym ze znanych zaworów, elementy sterujące przepływ wykonane są w formie tłoczków przesuwanych w korpusie. W czasie przełączania zaworu występuje tarcie tłoczków o korpus. Tarcie wywołuje szybkie zużycie się wymienionych elementów zaworu, co z kolei wpływa na jego szczelność. W innym znanym zaworze sterowanie przepływem odbywa się za pomocą suwaka uszczelnionego gumowymi pierścieniami. Wymaga to precyzyjnego wykonania elementów rozrzędu, co bardzo podraża koszty wykonania.

Powyższe wady i niedogodności usuwa elektromagnetyczny zawór przystosowany do pracy jako zawór jedno lub dwudrogowy według wynalazku. Zawór ten umożliwia jednodrogowy rozdział czynników ciekłych lub jedno oraz dwudrogowy rozdział czynników gazowych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunkach, na których: fig. 1 przedstawia zawór według wynalazku w przekroju,

fig. 2 przedstawia korpus zaworu w widoku z góry,

2

fig. 3 przedstawia przykład zastosowania zaworu według wynalazku w wersji dwudrogowej w układzie przystosowanym do sterowania dźwignika pneumatycznego.

Elektromagnetyczny zawór według wynalazku przedstawiony na fig. 1 i fig. 2 składa się z korpusu 1, w którym wykonano kanały przepływu płynu 17, 20, 24. Do korpusu 1 przymocowano pokrywę 2 zaworu w ten sposób, że przepona sterująca 4 wytworzyła między sobą i korpusem 1 zaworu komorę 18 oraz między sobą i pokrywą 2 zaworu komorę 19. Do komory 19 doprowadzono kanał sterujący 10. Do komory 18 doprowadzono kanał 9. Przeponę sterującą 4 obciążono siłą sprężyny 7 tak, że przepona sterująca 4 może zamykać kanał 24.

Do kanału 24 doprowadzono kanał sterujący 8, przy czym kanał sterujący 8 połączono z atmosferą kanałem sterującym 11. Kanały sterujące 8 i 11 zakończono wkrętami 12 i 13. Kanał sterujący 8 zamykany jest zworą 16 elektromagnesu 15 przymocowanego do korpusu 1 zaworu nakrętką 14. Przepona sterująca 4 połączona jest ciągiem 5 z tłoczkiem 6, w którym wykonano przewód kapilarny 21. Przewód kapilarny łączy komorę tłumiącą 22 utworzoną z obudowy 3 przymocowanej za pomocą gwintu do korpusu 1. Tłoczek 6 zaopatrzono w uszczelkę 23, uszczelniającą bądź komorę tłumiącą 22, bądź wylot kanału 24.

Kształt korpusu 1 zaworu w widoku z góry

przedstawia fig. 2, na której pokazano rozmieszczenie kanałów przepływu płynu. Ciecz jest do zaworu doprowadzana kanałem 17, wypływa kanałem 20.

Działanie elektromagnetycznego zaworu przystosowanego do pracy jako zawór jedno lub dwudrogowy, według wynalazku, jest następujące. Przy wykonywaniu przez zawór czynności zaworu jednodrogowego dla cieczy i gazów, wkret 12 zostaje usunięty, wkret 13 pozostaje wkręcony. Czynnik ciekły, lub gazowy pod ciśnieniem wprowadzony jest do komory 18 kanałem 17. Przyłożenie napięcia do cewki elektromagnesu 15 powoduje wciągnięcie przez elektromagnes rdzenia 16, co umożliwia połączenie komór 18 i 19, poprzez kanały 8, 9, 10, z kanałem wypływowym 20, w którym panuje ciśnienie niższe od ciśnienia czynnika doprowadzonego do kanału 17. Ponieważ kształty kanałów 9, 10, 8 są tak dobrane że straty ciśnienia powstałe przy przepływach kolejno są coraz mniejsze, to w chwili po otwarciu kanału 8 ciśnienie w komorze 19 jest niższe od ciśnienia w komorze 18.

Różnica ciśnień między komorami oddziaływująca na przeponę 4 wytwarza siłę powodującą ugięcie sprężyny 7; przepona przemieszcza się w kierunku komory 19 i otwiera przepływ czynnika z komory 18 do kanału wypływowego 20. Z chwilą odłączenia napięcia od cewki elektromagnesu 15, rdzeń 16 opada zamykając kanał 8. Kanałami 9 i 10 następuje wyrównanie ciśnień między komorami 18 i 19, co powoduje powrót przepony 4, pod wpływem siły sprężyny 7, do poprzedniego położenia. Przepływ czynnika jest zamknięty do momentu powtórnego przyłożenia napięcia do cewki elektromagnesu 15 i otwarciu, przez wciągnięcie rdzenia 16, kanałów 8, 9 i 10.

Ponieważ czas otwarcia a w szczególności zamknięcia światła kanału 24 jest krótki, w instalacjach hydraulicznych może powstać groźna dla konstrukcji fala uderzeniowa. Szybkim ruchom przepony sterującej 4 w zaworze przeciwdziała tłumik drgań.

Działanie tłumika drgań jest następujące: ciężło 5 przenosi ruchy przepony sterującej 4 na tłoczek 6 przemieszczający się w obudowie 3 tłumika drgań. Przez kapilarny przewód 21 tłoczek 6 ciecz zasysana jest do komory 22 przy otwieraniu zaworu lub wytłaczana z komory 22 przy jego zamykaniu. Różnica ciśnień powstała na tłoczku 6, przy przetłaczaniu cieczy z i do komory 22, wywołuje siłę powodującą zwiększenie czasu przemieszczenia się przepony, co przeciwdziała powstawaniu uderzeń hydraulicznych.

Przy wykonywaniu przez zawór czynności zaworu dwudrogowego dla czynnika gazowego wkret 12 zostaje wkręcony, wkret 13 oraz obudowa tłumika 3 usunięte. Czynnik gazowy pod ciśnieniem wprowadzony jest do komory 18 kanałem 17 w korpusie 1 zaworu.

Przyłożenie napięcia do cewki elektromagnesu 15 powoduje wciągnięcie przez elektromagnes rdzenia 16 i komory 18 i 19 zostają połączone poprzez kanały 8, 9, 10, 11 z atmosferą. Ponieważ kształty kanałów 8, 9, 10, 11 są tak drobne, że straty ciśnienia przy przepływach dla kanałów 9,

10, 8, 11 są kolejno coraz mniejsze, to w chwili po otwarciu kanałów 8 i 11, ciśnienie w komorze 19 jest niższe od ciśnienia w komorze 18. Różnica ciśnień między komorami 18 i 19 oddziaływująca na przeponę sterującą 4 wytwarza siłę powodującą ugięcie sprężyny 7.

Przepona sterująca 4 przemieszcza się w kierunku komory 19. Połączona z przeponą cięgiem 5 uszczelka 23 tłoczka 6 przylega do korpusu 1 powodując odcięcie komory 24 od atmosfery. Czynnik gazowy przepływa kanałem wylotowym 20. Z chwilą odłączenia napięcia od cewki elektromagnesu 15, rdzeń 16 opada, zamykając kanały 8 i 11.

Kanałami 9 i 10 następuje wyrównanie ciśnień między komorami 18 i 19. Przy jednoczesnym działaniu siły sprężyny 7 oraz siły wynikającej z oddziaływania nadciśnienia w kanale 24 w stosunku do ciśnienia atmosferycznego, powstaje siła powodująca przemieszczenie przepony sterującej 4 w położenie wyjściowe. Dopływ czynnika gazowego z komory 18 do kanału 24 zostaje odcięty.

Kanał 20 zostaje połączony z atmosferą. Sprężony gaz przepływa przez kanały 20 i 24 do atmosfery wylotem utworzonym między powierzchnią korpusu 1 i uszczelką 23 tłoczka 6.

Fig. 3 przedstawia przykład zastosowania zaworu według wynalazku, w wersji dwudrogowej w układzie instalacji przystosowanej do sterowania dźwignika pneumatycznego.

Przewody 27 i 28 doprowadzają ciśnienie z instalacji do zaworów 25 i 26.

Przewody 29 i 30 łączą zawory z dźwignikiem pneumatycznym 31 wyposażonym w tłok wraz z tłoczyskiem 32. Zasada działania instalacji jest następująca: przykładając napięcie do elektromagnesu zaworu 25 i przez zadziałanie tego zaworu, powstaje połączenie przewodu zasilającego 27 poprzez zawór 25 i przewód 29 z objętością roboczą dźwignika po przeciwnej stronie tłoczyska.

Jednocześnie w tej samej chwili odejmując napięcie od elektromagnesu zaworu 26, następuje połączenie objętości roboczej dźwignika po stronie tłoczyska poprzez przewód 30 i zawór 26 z atmosferą. Powstała różnica ciśnień wywołuje siłę powodującą wysuwanie się tłoczyska 32 z dźwignika pneumatycznego 31. Po odjęciu napięcia od elektromagnesu zaworu 25 i przyłożeniu napięcia do elektromagnesu zaworu 26, zawory zostają przesterowane, co wywołuje układ ciśnień w dźwigniku 31, powodujący przeciwny do poprzedniego ruch tłoczyska.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektromagnetyczny zawór przystosowany do pracy jako zawór jedno lub dwudrogowy złożony z korpusu z wydrążonymi kanałami, pokrywy zamykającej, przy czym pomiędzy korpusem a pokrywą zamykającą umieszczona jest przepona sterująca obciążona siłą sprężyny i połączona cięgiem z tłoczkiem tworzącym tłumik drgań, **znamienny tym**, że komora (24) korpusu (1) zaworu połączona jest kanałem

sterującym (8) zamykanym rdzeniem (16) elektromagnesu i kanałem sterującym (9) z komorą (18) utworzoną między przeponą sterującą (4) a korpusem (1) zaworu oraz z komorą (19) utworzoną między pokrywą zaworu (2) a przeponą sterującą (4) za pomocą kanału sterującego (10) przy czym przepona sterująca (4) może być połączona ciąglem (5) z tłoczkiem (6) posiadającym uszczelkę (23) umieszczonym w obudowie (3) tłumika drgań.

2. Elektromagnetyczny zawór według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że korpus (1) zaworu jest zaopatrzony w kanał (11) prostopadły do kanału sterującego (8), a wyloty tych kanałów (8), (11) są zamykane wkrętami (12), (13), przy czym po wykręceniu wkręta (12) zawór przystosowuje się do pracy jednodrogowej, a po wykręceniu wkręta (13) obudowy (3) tłumika drgań i wkręceniu wkręta (12) zawór przystosowuje się do pracy dwudrogowej.

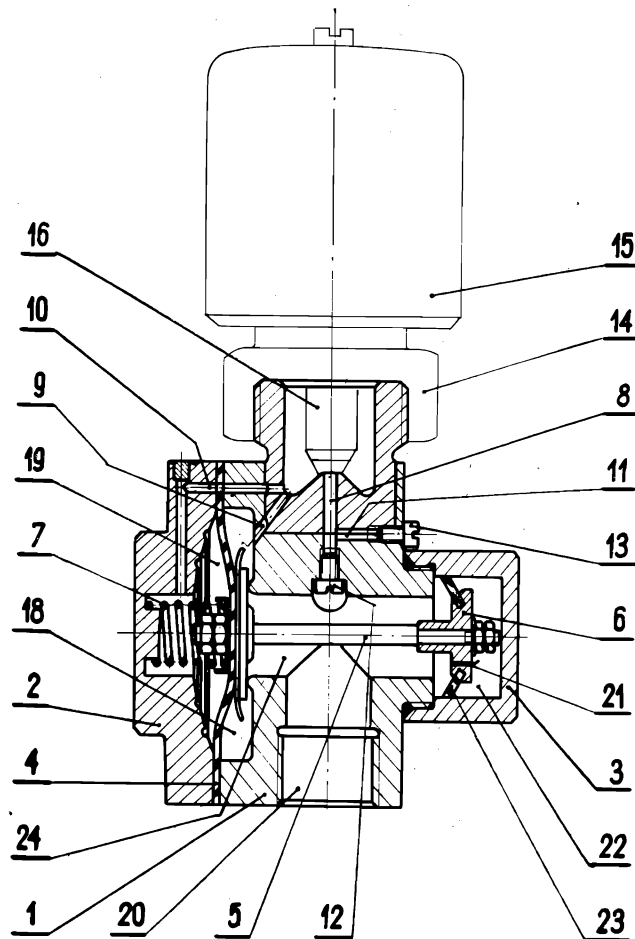


Fig. 1

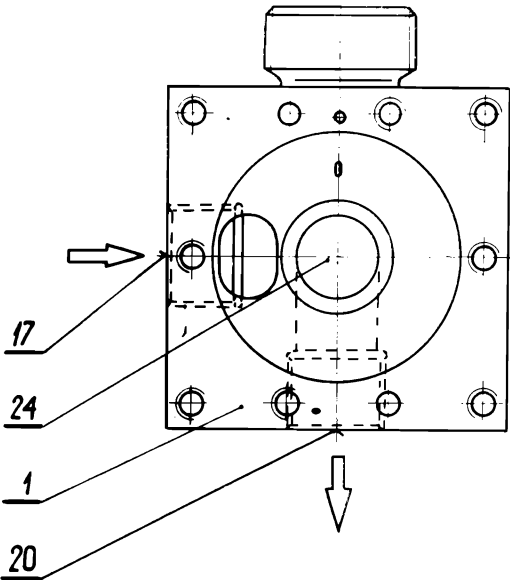


Fig. 2

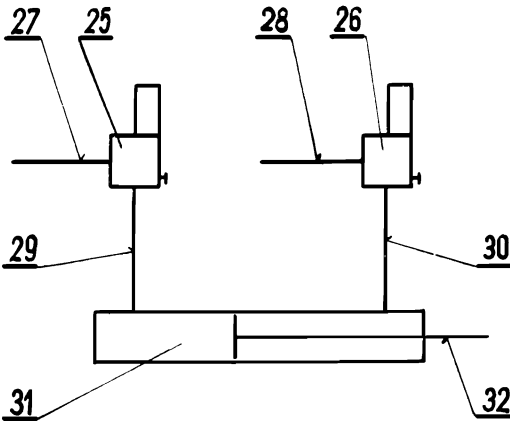


fig. 3