



Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 60 a, 11/10

Zgłoszono: 15.XII.1966 (P 117 994)

Pierwszeństwo: _____

MKP F 15 b **11 0**

Opublikowano: 31.I.1970

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Stanisław Łysakowski

Właściciel patentu: Centralny Ośrodek Konstrukcyjno-Badawczy Przemysłu Okrętowego, Gdańsk (Polska)

Siłownik pneumatyczny pozycyjny

1
Przedmiotem wynalazku jest siłownik pneumatyczny tłokowy dwustronnego działania z nastawnikiem pozycyjnym, nazywany w skróceniu siłownikiem pneumatycznym pozycyjnym, stanowiący uniwersalny człon wykonawczy, automatyki pneumatycznej. Człon ten służy do przetwarzania ciśnienia, przy znormalizowanym sygnale wejściowym 0,2—1,0 KG/cm², w przesunięcie liniowe elementu wyjściowego, wywierającego określoną siłę wykonawczą, przy czym przesunięcie to jest proporcjonalne do ciśnienia.

Znane pneumatyczne siłowniki tłokowe dwustronnego działania z nastawnikiem pozycyjnym zbudowane z siłownika tłokowego dwustronnego działania i nastawnika pozycyjnego posiadają nastawnik pozycyjny złożony z ujemnego pozycyjnego sprzężenia zwrotnego i wzmacniacza jednostopniowego zaworowego.

Wadą tych siłowników jest duża nieczułość spowodowana tarciem i niezrównoważonymi siłami w zaworach oraz niska stabilność przy dużych współczynnikach wzmocnienia, spowodowana brakiem odpowiednich członów korekcyjnych.

Celem wynalazku było opracowanie pneumatycznego siłownika tłokowego dwustronnego działania 25 posiadającego małą nieczułość oraz wysoką stabilność przy dużych współczynnikach wzmocnienia.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie nastawnika pozycyjnego posiadającego oprócz znanego ujemnego pozycyjnego sprzężenia zwrotnego, 30

2
człon korekcyjny o charakterystyce ujemnego prędkościowego sprzężenia zwrotnego oraz pneumatyczny wzmacniacz dwustopniowy.

5 Człon korekcyjny o charakterystyce ujemnego prędkościowego sprzężenia zwrotnego zbudowany jest z pomiarowej komory ciśnienia sterującego o zmiennej pojemności zależnej od położenia tłoka w cylindrze i oddzielonej dławikiem od linii ciśnienia sterującego.

10 Pneumatyczny wzmacniacz dwustopniowy, połączony jest ciągiem elastycznym z dźwignią sumującą połączoną ze sztywnikiem membrany i podpartą przegubem sprężystym, składający się ze wzmacniacza wstępnego utworzonego z dwóch symetrycznie rozmieszczonych wzmacniaczy typu 15 „dysza-przesłona”, stanowiących kaskady pneumatyczne, z których każda posiada stały dławik na wejściu do kaskadowej komory, a na wyjściu dyszę i przesłonę, przy czym różnica ciśnień w kaskadowych komorach służy do bezpośredniego przesuwania centralnie drażonego membranowego sztywnika będącego wspólnym popychaczem dwóch 20 symetrycznie rozmieszczonych trójdrogowych zaworów typu normalnie otwartego, z których każdy ma w korpusie grzybek dociskany sprężyną i stanowiących łącznie wzmacniacz drugiego stopnia połączony wewnętrznie drażonymi kanałami z komorami tłokowymi siłownika.

Spadek ciśnienia na dławiku oddzielającym linię ciśnienia sterującego od komory pomiarowej, po-

wstający podczas przemieszczania tłoka, pomnożony przez powierzchnię efektywną membrany pomiarowej daje siłę, która jest sumowana algebraicznie na dźwigni sumującej z uchybem pochodzącym od działania ujemnego pozycyjnego sprzężenia zwrotnego, co powoduje polepszenie stabilności pracy całego siłownika.

Zaletą wynalazku jest zwiększenie czułości i zwiększenie stabilności pneumatycznych członów wykonawczych, co polepsza wskaźniki techniczno-
 10 ekonomiczne pneumatycznych układów automatycznej regulacji i zdalnego sterowania oraz rozszerza zakres możliwości ich stosowania.

Przykład wykonania urządzenia według wynalazku uwidoczniiony jest na rysunku, na którym
 15 fig. 1 przedstawia schematycznie siłownik w przekroju wzdłużnym, a fig. 2 przedstawia szczegół konstrukcyjny siłownika w widoku w kierunku strzałki W zaznaczonej na fig. 1.

Siłownik pneumatyczny według wynalazku, uwidoczniiony na fig. 1 i fig. 2, składa się z pneumatycznego siłownika tłokowego dwustronnego działania i nastawnika pozycyjnego, które połączone są między sobą przy pomocy wewnętrznie draż-
 20 nionych kanałów pneumatycznych. Pneumatyczny siłownik tłokowy dwustronnego działania zbudowany jest z cylindra 1 wewnątrz którego znajduje się tłok 2 osadzony na centralnie drażonym tłoczysku 3 prowadzonym dwustronnie w pokrywie 4 i korpusie pośrednim 5, uszczelniony przy pomocy uszczeltek 6.

Nastawnik pozycyjny składa się z ujemnego pozycyjnego sprzężenia zwrotnego i członu korekcyjnego o charakterystyce ujemnego prędkościowego sprzężenia zwrotnego, których sygnały są sumowane algebraicznie na sumującej dźwigni 9 połączonej elastycznym cię-
 35 głem 11 z przesłonami 12 wzmacniacza dwustopniowego, który jest połączony wewnętrznie drażonymi kanałami z komorami tłokowymi siłownika.

Ujemne pozycyjne sprzężenie zwrotne składa się z pomiarowej membrany 7 sygnału sterującego oraz ze sprężyny 8, umieszczonej wewnątrz drażonego tłoczyska 3 i połączonej jednym końcem ze sztywnikiem pomiarowej membrany 7, drugim zaś
 40 końcem z tłoczyskiem 3. Sztywnik membrany 7 jest sztywno związany z sumującą dźwignią 9, podpartą jednym końcem na sprężystym przegubie 10. Drugi koniec sumującej dźwigni 9 jest połączony poprzez elastyczne cię-
 50 gło 11 z ramą sterującą, utworzoną z przesłony 12 i sztywnika 13 i napiętą wstępnie za pomocą zerującej sprężyny 14. Przesłony 12 przylgają dysze 15 wstępnego wzmacniacza.

Człon korekcyjny o charakterystyce ujemnego prędkościowego sprzężenia zwrotnego zbudowany jest z pomiarowej komory A, ciśnienia sterującego w postaci wydrążenia w tłoczysku 3 o pojemności zmieniającej się w zależności od położenia tłoka 2 w cylindrze 1. Komora A oddzielona jest od linii ciśnienia sterującego Ps regulowanym dławikiem 16, pozwalającym zmieniać współczynnik wzmocnienia sprzężenia prędkościowego.

Pneumatyczny wzmacniacz dwustopniowy, połączony elastycznym cię-
 65 głem 11 z sumującą dźwig-

nią 9 składa się ze wzmacniacza wstępnego utworzonego z dwóch symetrycznie rozmieszczonych wzmacniaczy typu „dysza-przesłona”, stanowiących kaskady pneumatyczne, z których każdy zbudowany jest ze stałego dławika 17, umieszczonego na wejściu do kaskadowej komory B, oraz z dyszy 15 i przesłony 12 umieszczonej na wyjściu tej komory. Wychylenie sumującej dźwigni 9 z po-
 5 łożenia równowagi statycznej powoduje jednocześnie otwieranie jednej i przylganie drugiej dyszy.

Wzmacniacz drugiego stopnia, posiadający konstrukcję typu zaworowego, utworzony jest z dwóch zaworów trójdrogowych typu normalnie otwartego, z których każdy zbudowany jest z korpusu 22, grzybka 18 dociskanego sprężyną 19 i wspólnego popychacza stanowiącego centralnie drażony membranowy sztywnik 20, przesuwany przy pomocy różnicy ciśnień w kaskadowych komorach B i sprężyn 21. Wzmacniacz drugiego stopnia połączony jest komorami tłokowymi siłownika przy pomocy wewnętrznie drażonych kanałów. Zastosowany symetrycznej budowy wzmacniacz jest niewrażliwy na wahania zasilającego ciśnienia Po w szerokich granicach.

W stanach ustalonej pracy urządzenia siła wywołana działaniem ciśnienia sterującego Ps na sztywnik pomiarowej membrany 7 jest równoważona siłą napięcia sprężyny 8 pozycyjnego sprzężenia zwrotnego, sumująca dźwignia 9 pozostaje w położeniu środkowym i ciśnienia w obu komorach kaskadowych B są jednakowe. Położenie tłoka 2 jest określone wartością ciśnienia sterującego Ps. W przypadku zakłócenia równowagi tych sił z powodu zmiany ciśnienia sterującego Ps lub zmiany zewnętrznego obciążenia tłoczyska 3 następuje wychylenie sumującej dźwigni 9 z położenia środkowego, co powoduje wystawienie dwustopniowego wzmacniacza.

Na skutek przylgnięcia jednej z dysz 15 przy jednoczesnym otwarciu drugiej powstaje różnica ciśnień w komorach kaskadowych B, powodując poprzez wzmacniacz zaworowy opróżnienie jednej komory tłokowej i jednocześnie napełnienie drugiej. Nowy stan równowagi następuje z chwilą, gdy tłok 2 zajmie nowe położenie odpowiadające nowej wartości ciśnienia sterującego Ps. Zasadniczy wpływ na przebieg procesu przesuwania tłoka 2 z jednego położenia równowagi w nowe po-
 50 łożenie równowagi ma człon korekcyjny o charakterystyce ujemnego prędkościowego sprzężenia zwrotnego. Przesunięcie liniowe tłoka 2 powoduje zmianę pojemności komory A, co prowadzi do spadku ciśnienia na dławiku regulowanym 16.

Spadek ciśnienia ma wartość bezwzględną proporcjonalną w pierwszym przybliżeniu, do prędkości tłoka 2 i znak przeciwny do kierunku jego przesunięcia. W stanach przejściowych czynny sygnał sterujący jest korygowany o ten spadek ciśnienia, co zmniejsza przeregulowanie siłownika lub sprowadza proces do przebiegu bezoscylacyjnego.

Zastrzeżenie patentowe

Siłownik pneumatyczny pozycyjny tłokowy dwu-

5

stronnego działania z ujemnym pozycyjnym sprzężeniem zwrotnym, **znamienny tym**, że ma człon korekcyjny o charakterystyce ujemnego prędkościowego sprzężenia zwrotnego zbudowany z pomiarowej komory (A) ciśnienia sterującego (P_s) o zmiennej pojemności zależnej od położenia tłoka (2) w cylindrze (1) i oddzielonej dławikiem (16) od linii ciśnienia sterującego (P_s) oraz ma pneumatyczny wzmacniacz dwustopniowy połączony elastycznym cięgłem (11) z sumującą dźwignią (9), połączoną ze sztywnikiem membrany (7) i podpartą przegubem sprężystym (10), składający się ze wzmacniacza wstępnego utworzonego z dwóch symetrycznie rozmieszczonych wzmacniaczy typu „dysza-prze-

6

słona”, stanowiących kaskady pneumatyczne, z których każda posiada stały dławik (17) na wejściu do kaskadowej komory (B), a na wyjściu dyszę (15) i przesłonę (12), przy czym różnica ciśnień w kaskadowych komorach (B) służy do bezpośredniego przesuwania centralnie drażonego membranowego sztywnika (20) będącego wspólnym popychaczem dwóch symetrycznie rozmieszczonych trójdrogowych zaworów typu normalnie otwartego, z których każdy ma w korpusie (22), grzybek (18) dociskany sprężyną (19) i stanowiący łącznie wzmacniacz drugiego stopnia połączony wewnętrznie drażonymi kanałami z komorami tłokowymi siłownika.

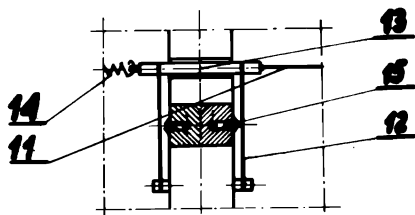


Fig. 2

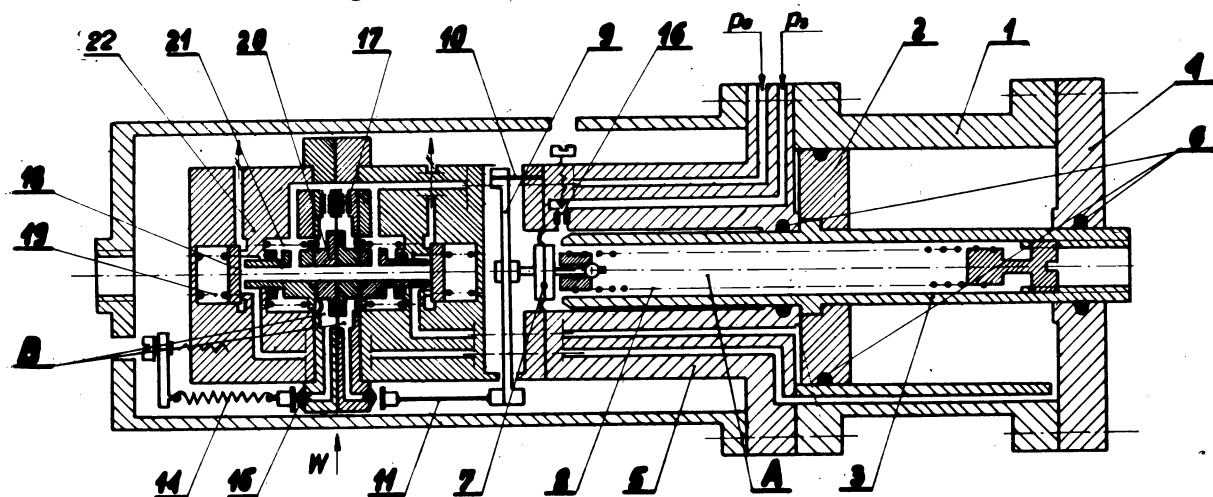


Fig. 1