



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

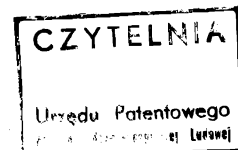
Int. Cl.³ F15B 3/00
G05D 17/00

Zgłoszono: 12.12.79 (P. 220344)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 20.10.80

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1983



Twórca wynalazku: Wiesław Niewczas

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Warszawska,
Warszawa (Polska)

Pneumatyczny wzmacniacz mocy

Przedmiotem wynalazku jest pneumatyczny wzmacniacz mocy.

Znany jest wzmacniacz pneumatyczny firmy Siemens, który posiada rozdzielacz kulkowo-cylindryczny. Środkowa część cylindra rozdzielacza ma średnicę większą od średnic zewnętrznych części tego cylindra. Ciśnienie zasilania doprowadzane jest do zewnętrznej części cylindra o średnicy nieco mniejszej od średnicy kulki. Sygnał wyjściowy odprowadzany jest ze środkowej części cylindra. Druga zewnętrzna część cylindra, o średnicy nieco większej od średnicy kulki połączona jest z atmosferą umożliwiając odpowietrzenie sygnału wyjściowego. Ponadto przez tę drugą część zewnętrzną przechodzi sztywny łącznik kulki rozdzielacza z dnem mieszka. Na mieszek od strony zewnętrznej działa sygnał wejściowy. Działanie wzmacniacza oparte jest na zasadzie równowagi przesunięć w układzie otwartym, bez sprzężenia zwrotnego.

Opisane rozwiązanie poza istotną zaletą polegającą na prostocie konstrukcyjnej posiada szereg wad wynikających z zasady działania, do których należą: bardzo duża wrażliwość sygnału wyjściowego na wartość ciśnienia zasilania, duży rozrzut współczynnika wzmocnienia ciśnienia, zależny od tolerancji wykonania wymiarów geometrycznych oraz od właściwości sprężystych materiałów.

Istota wynalazku polega na tym, że zawiera on rozdzielacz suwakowy złożony z części ruchomej i nieruchomej, która zawiera kanał sygnału wyjściowego i usytuowany z jednej strony kanał ciśnienia zasilającego oraz usytuowane z drugiej jego strony doprowadzenie powietrza atmosferycznego. Powierzchnia nieruchomej części rozdzielacza z wylotami jej kanałów z minimalnym luzem przylega do powierzchni ruchomej części rozdzielacza, która posiada wybranie o długości umożliwiającej połączenie dwóch sąsiednich kanałów, ewentualnie kanału środkowego i doprowadzenia powietrza atmosferycznego. Część nieruchoma rozdzielacza sprzężona jest z przesuwym dnem komory elastycznej sygnału wejściowego. Przylegające do siebie powierzchnie obu części rozdzielacza mogą być wycinkami powierzchni walca.

Ruchoma część rozdzielacza zamocowana jest wtedy do końca ramienia dźwigni jednoramiennej, do której przytwierdzone jest dno komory mieszkowej sygnału wejściowego. Wybranie ruchomej części rozdzielacza połączone jest poprzez dodatkowy kanał z komorą mieszkową sygnału wyjściowego, której dno przytwierdzone jest do nieruchomej podstawy. Przylegające do siebie powierzchnie obu części rozdzielacza mogą być płaszczyznami, a powierzchnia ruchomej części rozdzielacza, prostopadła do tych powierzchni przylegających do siebie, połączona jest poprzez prostowód z membraną komory elastycznej sygnału wejściowego. Przeciwna powierzchnia ruchomej części rozdzielacza połączona jest poprzez drugi prostowód z membraną komory elastycznej sygnału wyjściowego.

Dzięki temu, że ruchome części rozdzielacza nie stykają się ze sobą, pracują bez tarcia, nie zużywają się. Konstrukcja charakteryzuje się prostotą wykonania, niskimi kosztami wytwarzania przy produkcji masowej, możliwością miniaturyzacji. Wzmacniacz charakteryzuje się niewrażliwością sygnału wyjściowego na zmiany ciśnienia zasilania, możliwością uzyskania dużych obciążeń natężenia przepływu sygnału wyjściowego oraz brakiem strefy niejednoznaczności w punkcie pracy odpowiadającym zmianie znaku pochodnej sygnału wyjściowego. Ścisłe określona wartość współczynnika wzmocnienia k pozwala wykorzystać wzmacniacz jako przetwornik pomiarowy.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 pokazuje w przekroju poprzecznym wzmacniacz pneumatyczny z rozdzielaczem którego powierzchnie współpracujące są wycinkami powierzchni walca, a fig. 2 pokazuje w przekroju poprzecznym wzmacniacz pneumatyczny z rozdzielaczem, którego powierzchnie współpracujące są płaszczyznami.

Wzmacniacz pneumatyczny według fig. 1 posiada ramię dźwigni jednostronnej 6, do którego przytwierdzone jest dno mieszkowej komory 1 sygnału wejściowego X, której przeciwległa ściana jest przytwierdzona do podstawy. Do końca ramienia tej dźwigni zamocowana jest ruchoma część 4 rozdzielacza suwakowego, która współpracuje z częścią nieruchomą 3 tego rozdzielacza. Ta część nieruchoma posiada kanał sygnału wyjściowego 3a i usytuowane po obu jego stronach kanały ciśnienia zasilającego 3b i powietrza atmosferycznego 3c. Powierzchnia na której są wyloty kanałów 3a, 3b, 3c nieruchomej części 3 rozdzielacza współpracuje z powierzchnią ruchomej części 4 rozdzielacza, na której jest wybranie 4a o długości umożliwiającej połączenie dwóch sąsiednich kanałów 3a, 3b ewentualnie 3a, 3c. Obie powierzchnie współpracujące rozdzielacza 3, 4 są wycinkami powierzchni walcowej. Wybranie 4a ruchomej części rozdzielacza 4 połączone jest poprzez dodatkowy kanał 4b z komorą mieszkową 2 sygnału wyjściowego.

Sygnał wejściowy X gazu czy powietrza doprowadzony do komory mieszkowej 1 wzmacniacza działając na jej dno powoduje powstanie momentu obrotowego, który wywołuje katowe przemieszczenie dźwigni 6 wraz z ruchomą częścią 4 rozdzielacza. W wyniku tego następuje odsłonięcie kanału 3c ciśnienia zasilającego pz i w konsekwencji wzrost sygnału wyjściowego Y wzmacniacza. Sygnał ten działając na komorę mieszkową 2, która stanowi element sprzężenia zwrotnego układu, ogranicza wzrost sygnału wyjściowego Y i powoduje, że zależność między sygnałem wyjściowym Y i wejściowym X jest ściśle zdeterminowana i wyraża się zależnością $Y = kX$; gdzie k — współczynnik wzmocnienia ciśnienia. Wartość współczynnika k zależy od powierzchni efektywnej dna komór mieszkowych 1, 2 oraz od długości ramion oddziaływania na dźwignię 6 względem jej punktu obrotu. W przypadku zmniejszania wartości sygnału wejściowego X przesunięcie części ruchomej 4 rozdzielacza względem jego części nieruchomej 3 ma kierunek przeciwny i następuje połączenie kanału 3a sygnału wyjściowego Y z kanałem 3c powietrza atmosferycznego i w rezultacie spadek sygnału wyjściowego Y aż do osiągnięcia stanu równowagi wynikającego z algorytmu działania wzmacniacza.

Wzmacniacz pneumatyczny według fig. 2 na rysunku posiada rozdzielacz suwakowy złożony z części nieruchomej posiadającej kanał sygnału wyjściowego 3a oraz usytuowane po obu jego stronach kanały ciśnienia zasilającego 3b i powietrza atmosferycznego 3c. Powierzchnia, na której są wyloty kanałów 3a, 3b, 3c nieruchomej części 3 rozdzielacza współpracuje z powierzchnią ruchomej części 4 rozdzielacza, na której jest wybranie 4c o długości umożliwiającej połączenie dwóch sąsiednich kanałów 3a, 3b, albo 3a, 3c. Obie powierzchnie współpracujące rozdzielacza 3, 4 są płaszczyznami. Powierzchnia nieruchomej części 4 rozdzielacza, prostopadła do tych powierzchni współpracujących połączona jest poprzez prostowód 5 z membraną elastycznej komory 1 sygnału wyjściowego X. Przeciwległa powierzchnia nieruchomej części 4 rozdzielacza prostopadła do powierzchni współpracujących połączona jest przez prostowód z dnem — membraną komory elastycznej 2 sygnału wyjściowego Y. Wzrost sygnału wejściowego X powoduje przemieszczenie się części ruchomej 4 rozdzielacza względem jego części nieruchomej 3 i połączenie kanału 3b ciśnienia zasilającego pz z kanałem 3a sygnału wyjściowego Y oraz w konsekwencji wzrost sygnału wyjściowego Y, który jednocześnie działa na komorę 2 sygnału wyjściowego w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, ograniczając wzrost sygnału wyjściowego Y.

Przy zmniejszeniu wartości sygnału wejściowego X przesunięcie obu części 3, 4 rozdzielacza jest przeciwne i dzięki wpuszczeniu do atmosfery powietrza poprzez kanał 3c powietrza atmosferycznego, następuje zmniejszenie sygnału wyjściowego Y aż do osiągnięcia stanu równowagi. Liniowe przesunięcie względem siebie obu części 3, 4 rozdzielacza uzyskuje się dzięki prostowodom 5. Moc przekazywana przez sygnał pneumatyczny, strumień gazu lub powietrza, określona jest iloczynem spadku ciśnienia Δp zachodzącego przy przepływie gazu, lub powietrza przez urządzenie pobierające moc i natężenie przepływu tego gazu, lub powietrza.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pneumatyczny wzmacniacz mocy, w którym natężenie przepływu gazu zasilającego wzmacniacz regulowane jest przez rozdzielacz, **znamienny tym**, że posiada rozdzielacz suwakowy złożony z części ruchomej (4) i z części nieruchomej (3) zawierającej kanał (3a) sygnału wyjściowego (Y) i usytuowany z jednej jego strony kanał ciśnienia zasilającego (3b) oraz usytuowane z drugiej strony doprowadzenie powietrza atmosferycznego (3c), przy czym powierzchnia nieruchomej części (3) rozdzielacza z wylotami kanałów (3a, 3b) z minimalnym luzem przylega do powierzchni ruchomej (4) części rozdzielacza, która posiada wybranie (4a) o długości umożliwiającej połączenie dwóch sąsiednich kanałów (3a, 3b) lub kanału i doprowadzenia (3a, 3c), zaś część nieruchoma (3) rozdzielacza sprzężona jest z przesuwным dnem komory (1) elastycznej sygnału wejściowego (X).

2. Pneumatyczny wzmacniacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przylegające do siebie powierzchnie obu części (3, 4) rozdzielacza są płaszczyznami, a powierzchnia ruchomej części (4) rozdzielacza, prostopadła do tych powierzchni przylegających do siebie, połączona jest poprzez prostowód (5) membraną komory (1) elastycznej sygnału wejściowego (X) zaś przeciwległa powierzchnia ruchomej części (4) rozdzielacza prostopadła do tych powierzchni przylegających do siebie obu części (3, 4) rozdzielacza, połączona jest poprzez drugi prostowód (5) z membraną komory (2) elastycznej sygnału wyjściowego (Y).

3. Pneumatyczny wzmacniacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przylegające do siebie powierzchnie obu części (3, 4) rozdzielacza są wycinkami powierzchni walca, a ruchoma część rozdzielacza (4) zamocowana jest do końca ramienia dźwigni jednoramiennej (6), do której przytwierdzone jest dno komory (1) mieszkowej sygnału wejściowego (X).

4. Pneumatyczny wzmacniacz według zastrz. 3, **znamienny tym**, że wybranie (4a) ruchomej części (4) rozdzielacza połączone jest poprzez dodatkowy kanał (4b) z komorą mieszkową (2) sygnału wyjściowego (Y), której dno przytwierdzone jest do nieruchomej podstawy.

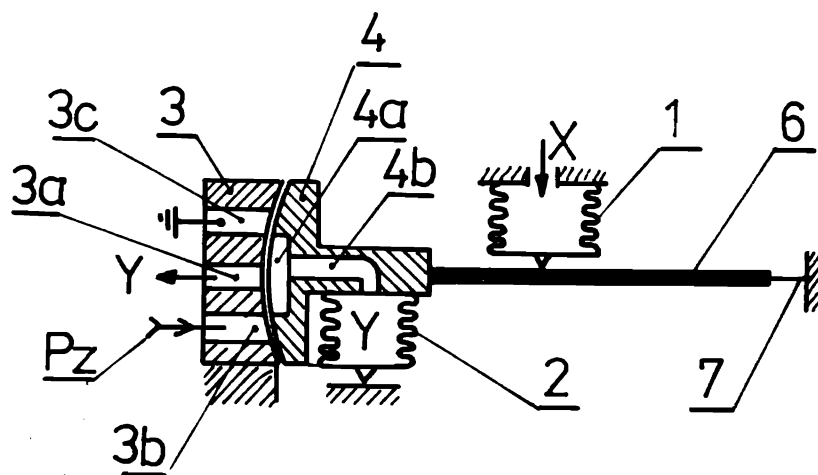


FIG. 1

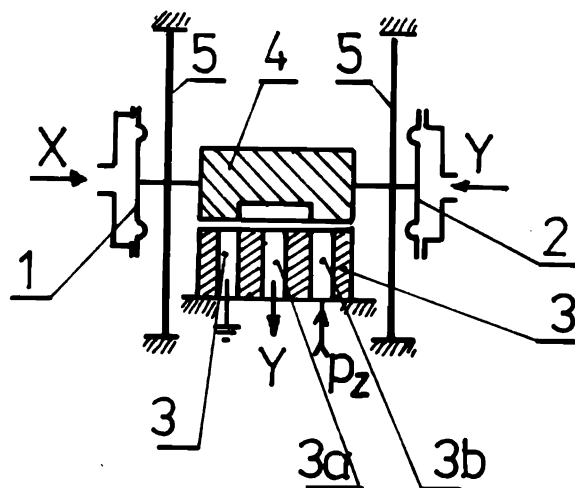


FIG. 2