



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 06.V.1965 (P 108 704)

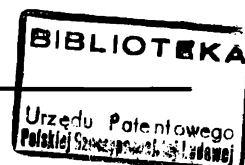
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5.I.1967

Kl. ~~42 r, 1/02~~
42 r, 11/42

MKP G 05 b 11/56

UKD



Twórca wynalazku: mgr inż. Antoni Puchała

Właściciel patentu: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej, War-
szawa (Polska)

Wzmacniacz pneumatyczny

1

Przedmiotem wynalazku jest wzmacniacz pneu-
matyczny. W znanych systemach regulacji pneuma-
tycznej stosowane są wzmacniacze mocy i ciśnienia
oparte przeważnie na membranach gumowych jako
elementach sprężystych, które są nieodporne na
media agresywne. Wzmacniacze mocy stosowane
dotychczas są najczęściej dwustopniowe, składają
się ze wzmacniacza wstępnego i kaskady pneuma-
tycznej.

Wadą takich układów jest skomplikowana bu-
dowa i skłonność do wpadania w drganie niestabil-
ne. Celem wynalazku jest uniknięcie wyżej wymie-
nionych wad. Wzmacniacz pneumatyczny będący
przedmiotem wynalazku pracuje na zasadzie kom-
pensacji sił. Ciśnienia przetwarzane są na siły
w mieszkach sprężystych metalowych. Wzmacniacz
pracować może jako wzmacniacz mocy lub ciśnie-
nia. W obu wersjach możliwa jest zmiana własno-
ści dynamicznych przez stosowanie oporów pneuma-
tycznych.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykła-
dzie wykonania przedstawionym na rysunku, na
którym fig. 1 przedstawia schemat konstrukcji
wzmacniacza w połączeniu jako wzmacniacz mocy,
fig. 2 - schemat łączenia wzmacniacza jako wzma-
cniaacza mocy o charakterystyce dynamicznej róż-
niczkującej, fig. 3 - schemat łączenia wzmacniacza
mocy ze zwężką Venturiego, fig. 4 - schemat po-
łączeń wzmacniacza ciśnienia o współczynniku
wzmocnienia większym od 1, fig. 5 - schemat połą-

2

czeń wzmacniacza ciśnienia o współczynniku wzmo-
cnienia mniejszym od fig. 1, fig. 6 - schemat połą-
czeń wzmacniacza ciśnienia o nastawnym współ-
czynniku wzmocnienia oraz fig. 7 - schemat połą-
czeń wzmacniacza mocy z charakterystyką różni-
czkującą z zwartymi krótko komorami 13 i 14.

Wzmacniacz składa się z płyty łączącej 1 do któ-
rej przymocowane są szczelnie dwa mieszki meta-
lowe zewnętrzny 4 i wewnętrzny 5. Do mieszkań
4 i 5 przylutowane są z góry denka 20 i 21. Obję-
tość między mieszkami 4 i 5 podzielona jest na
dwie komory 13 i 14 obudową wewnętrzną
3. Mieszek zewnętrzny 4 tworzy z obudową zew-
nętrzną 2 szczelną komorę 15. Denka 20 i 21 przy-
lutowane są do rurki odpowietrzającej 6. W czasie
pracy wzmacniacza rurka odpowietrzająca 6 prze-
suwa się równocześnie z mieszkami 4 i 5. Szczel-
ność między komorami 13 i 14 zapewniona jest
w tym układzie elementem uszczelniającym 11
umieszczonym w obudowie 3.

Rurka odpowietrzająca 6 połączona jest z atmo-
sferą 19 poprzez element elastyczny 7, który przy-
mocowany jest z jednej strony do końca rurki od-
powietrzającej 6 a z drugiej do obudowy zew-
nętrnej 2. Element elastyczny 7 umożliwia przesuw-
anie się zespołu mieszkań zapewniając równocześnie
odpowietrzenie komory 12. Komora 12 połączona jest
poprzez zawór 8 z ciśnieniem zasilającym 16 oraz
atmosferą 19 poprzez zawór 9, rurkę odpowietrza-
jącą 6 i element elastyczny 7. Komory 12, 13, 14

i 15 mogą być łączone między sobą poprzez płytkę łączącą 1.

Na fig. 1 przedstawiony jest wzmacniacz w wersji wzmacniacza mocy. Ciśnienie wejściowe 17 doprowadzone jest do komór 13 i 15. Działa ono na mieszki 4 i 5, poprzez ich powierzchnie efektywne dając siłę działającą w dół. Siła ta powoduje przesuwanie się zespołu mieszków 4 i 5 wraz z rurką odpowietrzającą 6 w dół, w wyniku czego następuje zamknięcie zaworka odpowietrzającego 9 i równocześnie otwarcie zaworu 8. Przez otwarcie zaworka 8 następuje połączenie komory 12 z ciśnieniem zasilającym 16. Komora 12 połączona jest z komorą 14.

Następuje napełnienie komór 12 i 14. Ciśnienie w nich wzrasta tak długo aż nastąpi równowaga sił działających z góry od ciśnienia wejściowego 17 i z dołu od ciśnienia 18, które jest sygnałem wyjściowym wzmacniacza. Przy spadku ciśnienia wejściowego 17 siła działająca w dół maleje w wyniku czego następuje przesunięcie się zespołu mieszków 4 i 5 do góry, zamknięcie zaworka 8 i otwarcie zaworka odpowietrzającego 9. Powietrze z komór 12 i 14 wypływa do atmosfery 19 poprzez rurkę odpowietrzającą 6 i element 7. Następuje spadek ciśnienia w tych komorach i ustalenie się nowej równowagi sił na mieszkach. Komory 12 i 14 są komorami ujemnego sprzężenia zwrotnego. W układzie wzmacniacza mocy uzyskać można przez stosowanie oporów pneumatycznych między komorami różne charakterystyki dynamiczne.

Schemat połączenia wzmacniacza mocy o charakterystyce różniczkującej z nastawnymi czasami różniczkowania przedstawiony jest na fig. 2. oraz na fig. 7. Różniczkowanie uzyskuje się przez zastosowanie w sprzężeniu zwrotnym komory 12 i 14 oporów pneumatycznych zmiennych 23 i 26. Wzmacniacz mocy pracować może na bardzo duże wydatki powietrza na wyjściu 18. W celu otrzymania wysokiej klasy wzmacniacza stosuje się w sprzężeniu zwrotnym ujemnym zwięźką Venturiego 23 (fig. 3).

Zwięźka Venturiego 23 koryguje spadki ciśnienia powstałe w wyniku wydatku przez podysanie powietrza z komory 14. Wzmacniacz pneumatyczny

w wersji wzmacniacza ciśnienia przedstawiony jest na fig. od 4 do 6. Na fig. 4 pokazany jest schemat połączeń wzmacniacza ciśnienia o współczynniku wzmocnienia większym od 1. Komora 14 połączona jest z atmosferą. Ciśnienie wejściowe 17 doprowadzone jest do komór 13 i 15. Siła powstająca od działania ciśnienia wejściowego na mieszki 4 i 5 kompensowana jest siłą od ciśnienia wyjściowego 18 działającego tylko na mieszek 5.

Równowaga tych sił nastąpi wtedy, gdy ciśnienie wyjściowe 18 będzie odpowiednio większe od ciśnienia wejściowego 17. Współczynnik wzmocnienia ciśnienia, tj. stosunek ciśnienia wyjściowego 18 do wejściowego 17 jest stały i zależy od powierzchni efektywnych mieszków 4 i 5. Wzmacniacz ciśnienia o stałym współczynniku ciśnienia mniejszym od 1 uzyskuje się przez połączenie komory 15 z atmosferą (fig. 5). Ciśnienie wejściowe 17 działa tylko na mieszek wewnętrzny 5 a ciśnienie wyjściowe 18 działa na mieszki 4 i 5. Równowaga sił powstaje wtedy, jeżeli ciśnienie wejściowe 17 jest odpowiednio większe od ciśnienia wyjściowego 18.

Wielkość współczynnika wzmocnienia zależy od wielkości powierzchni efektywnych mieszków 4, 5 i jest mniejsza od 1. Schemat połączeń wzmacniacza ciśnienia o nastawnym współczynniku ciśnienia pokazany jest na fig. 6. W sprzężeniu zwrotnym umieszczony jest dzielnik ciśnienia zestawiony z oporów 24 i 25. Poprzez zmianę wielkości tych oporów zmieniać można wielkość ciśnienia w komorze 14 i w ten sposób zmieniać współczynnik wzmocnienia.

Zastrzeżenie patentowe

Wzmacniacz pneumatyczny znamieny tym, że posiada dwa znane mieszki sprężyste (4) i (5) połączone ze sobą sztywną rurką odpowietrzającą (6) przez denka (20), (21) oraz połączone przez rurkę odpowietrzającą (6) z obudową (3) a przez tę rurkę i element elastyczny (7) z obudową (2) i tworzą z tymi obudowami cztery szczelne komory (13), (14) i (15).

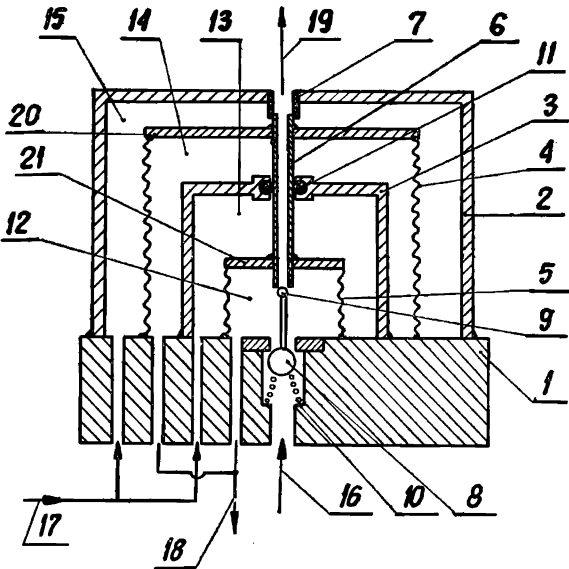


Fig. 1.

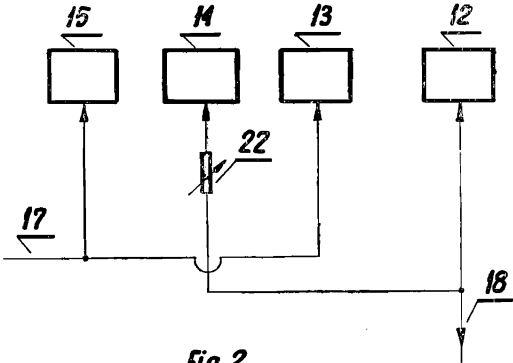


Fig. 2

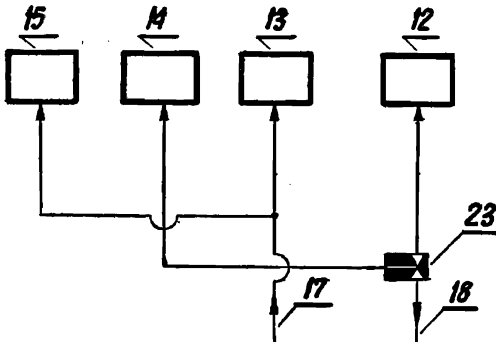


Fig. 3.

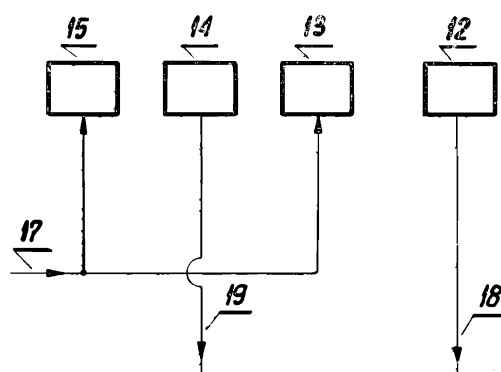


Fig. 4.

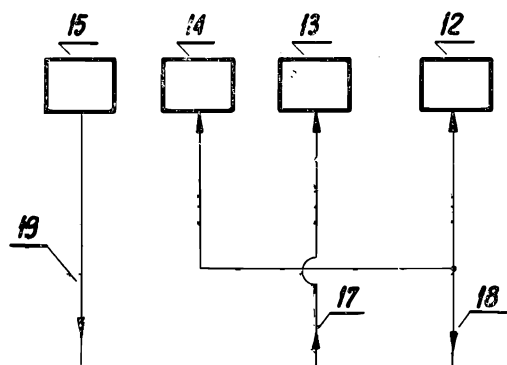


Fig. 5.

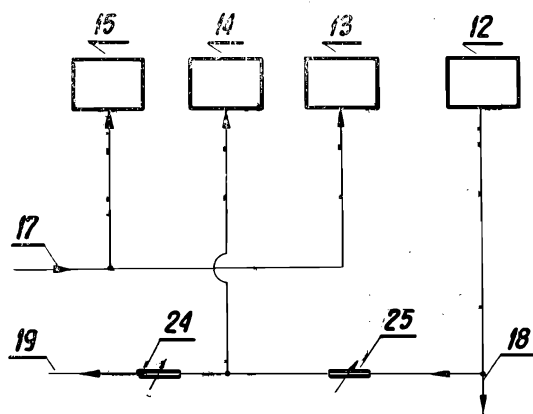


Fig. 6

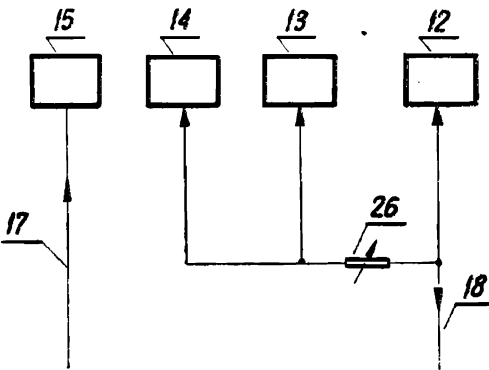


Fig. 7.