



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.IX.1965 (P 110 696)

Pierwszeństwo: _____

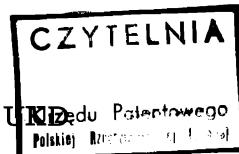
Opublikowano: 15.XI.1968

Kl. ~~42 r, 1/03~~

42 r¹, 11/44

MKP G 05 b

11/44



Współtwórcy wynalazku: inż. Ryszard Dobrowolski, Janusz Robak

Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów, Warszawa (Polska)

Pneumatyczny element realizujący funkcję logiczną negacji

1

Wynalazek dotyczy pneumatycznego elementu realizującego funkcję logiczną negacji w technice sterowania pneumatycznego systemu cyfrowego, czyli przekształcającego sygnał wejściowy wynoszący „0” albo „1” na sygnał wyjściowy wynoszący odpowiednio „1” albo „0”, pracującego zwłaszcza w nominalnym zakresie ciśnień średnich, w którym sygnał „0” ma zakres od 0 do 0,3 a sygnał „1” ma zakres od 0,7 do 1 wartości ciśnienia zasilania wynoszącego 1,4 atn.

Znany pneumatyczny element realizujący funkcję logiczną negacji w cyfrowych układach pneumatycznych, jest wyposażony w trzy elastyczne przepony umieszczone między czterema członami korpusu, na których pomiędzy dwoma dyszami jest zawieszony zespół sztywników ze sobą sztywno związanych. Przepony te oddzielają od siebie kolejno cztery komory wykonane w poszczególnych członach korpusów.

Pierwsza komora jest połączona niezależnym kanałem z atmosferą, oraz poprzez dyszę i układ kanałów z komorą czwartą i z linią sygnału wyjściowego, a czwarta komora jest dodatkowo połączona poprzez dyszę z linią zasilania. Do drugiej komory jest przyłączona linia sygnału wejściowego. W trzeciej komorze utrzymywane jest stabilizowane ciśnienie o wartości 30 procent ciśnienia zasilania, zwane ciśnieniem podpory.

Średnice dyszy wlotowej do czwartej komory i dyszy wlotowej do pierwszej komory, są jedna-

2

kowe. Dysze te stanowią oddzielnie wykonane części osadzone w komorze odpowiedniego członu korpusu, bądź stanowią wypust specjalnie ukształtowanej ścianki komory. Wyloty kanałów zasilania, stabilizowanego ciśnienia (ciśnienia podpory), sygnałów wejściowego i wyjściowego, są na zewnątrz korpusu przedłużone końcówkami służącymi do podłączenia odpowiednio do linii zasilania, linii ciśnienia podpory oraz linii sygnałów wejściowego i wyjściowego.

Każda z wymienionych końcówek znajduje się na zewnętrznej stronie odpowiednich członów korpusu, zależnie od tego do której komory końcówka ta funkcjonalnie przynależy. W konsekwencji, końcówki te znajdują się na jednej lub więcej bocznej (równoległej do głównej osi symetrii elementu) powierzchni elementu, oraz na powierzchni prostopadłej do głównej osi symetrii elementu.

Istotną niedogodnością znanego pneumatycznego elementu realizującego funkcję logiczną negacji jest ograniczona możliwość jego miniaturyzacji, mała efektywność działania ciśnienia sygnału wejściowego, duże pojemności i masy ruchomych części, powodujące opóźnienie działania elementu i niedostateczną jego żywotność, jak również duże koszty i czasy technologiczne jego wytwarzania i zainstalowania.

Te niedogodności są spowodowane stosowaniem ciśnienia podpory, środkami technicznymi zastosowanymi w celu doprowadzenia sygnałów, oraz ilości-

cią i rodzajem doprowadzonych sygnałów, jak również niekorzystnym ukształtowaniem wylotów dysz i sposobem ich uszczelniania. Zastosowanie ciśnienia podpory powoduje konieczność stosowania dodatkowej linii zasilającej element, wyposażonej w urządzenie redukujące i utrzymujące stałą wartość tego ciśnienia.

Wyloty kanałów na zewnątrz różnych członów korpusu powodują konieczność stosowania końcówek oraz specjalnych łącz pneumatycznych do połączenia z odpowiednimi liniami. Mocowanie końcówek w poszczególnych członach korpusu ogranicza możliwość zmniejszenia wymiarów (grubości) członów korpusu. Dysze jako oddzielne części lub jako wypusty wewnętrznej strony członu korpusu wymagają dodatkowych operacji i zwiększają pracochłonność wykonania członu.

Usytuowanie wylotów kanałów na różnych powierzchniach korpusu elementu powoduje znaczne skomplikowanie układu przewodów odpowiednich linii zasilania i sygnałów, wymaga dodatkowych operacji krępowania tych przewodów, utrudnia dostęp do poszczególnych elementów układu cyfrowego, wymaga większych wymiarów gabarytowych szaf i pulpitów w których zainstalowane są układy cyfrowe a także utrudnia projektowanie tych układów.

Celem wynalazku jest uniknięcie lub znaczne zmniejszenie tych niedogodności przez utworzenie pneumatycznego elementu realizującego funkcję logiczną negacji o znacznie większej możliwości jego miniaturyzacji, prostszej jego budowie, oraz mniejszej ilości doprowadzeń sygnałów.

Zgodnie z wytyczonym zadaniem, skonstruowano pneumatyczny element realizujący funkcję logiczną negacji, według wynalazku wyposażony w trzy elastyczne przepony na których pomiędzy dwoma dyszami zawieszony jest ruchomy zespół sztywne ze sobą związanych sztywników, umieszczone między czterema członami korpusu i oddzielające od siebie kolejno cztery komory, z których pierwsza komora jest połączona niezależnym kanałem z atmosferą oraz poprzez dyszę i układ kanałów z komorą czwartą i z linią sygnału wyjściowego, a czwarta komora jest dodatkowo połączona poprzez dyszę z linią zasilania, natomiast do drugiej komory jest przyłączona linia sygnału wejściowego, przy czym swoją trzecią komorę ma połączoną z atmosferą niezależnym kanałem, podczas gdy dysza wlotowa do czwartej komory ma większą średnicę niż dysza wlotowa do pierwszej komory.

Średnice wylotów dysz oraz średnice poszczególnych sztywników i komór, przy uwzględnieniu charakterystyk sprężystości zastosowanych przepon i ciężaru zespołu sztywników, są tak dobrane, że wektor siły wypadkowej któremu poddany jest zespół sztywników, jest skierowany w stronę dyszy wlotowej do pierwszej komory — po przekroczeniu wartości górnej granicy sygnału wejściowego „0”, zaś po przekroczeniu wartości dolnej granicy sygnału wejściowego „1” — jest skierowany w stronę dyszy wlotowej do czwartej komory.

Wyloty dysz znajdują się na powierzchni płaskiej komory pierwszej i czwartej. Wylot dyszy do pierwszej komory ma tę samą średnicę co odcinek

układu kanałów wykonany w członie korpusu w jego osi symetrii, zaś wylot dyszy do czwartej komory ma tę samą średnicę co kanał doprowadzenia powietrza zasilania do czwartej komory. Ruchomy zespół sztywników jest wyposażony w dwie elastyczne przesłonki wykonane na przykład jako gumowe płaskie krawki służące odpowiednio do zasłonięcia i uszczelnienia wylotów jednej albo drugiej dyszy, które są przytwierdzone jednym ze znanych sposobów, na przykład wklejone na zewnętrznych powierzchniach zespołu sztywników, w osi symetrii tego zespołu.

Kanały którymi doprowadzony jest sygnał wejściowy do drugiej komory i powietrze zasilania do czwartej komory oraz kanał którym wyprowadzony jest sygnał wyjściowy, są wykonane w ten sposób, że ich wyloty z pneumatycznego elementu znajdują się na jednej zewnętrznej powierzchni jednego członu korpusu. Korzystnie jest, jeśli ta powierzchnia jest powierzchnią płaską prostokątną do osi symetrii pneumatycznego elementu, stanowiąc bazę podparcia tego elementu przy mocowaniu go do konstrukcji wsporczej.

Tak ukształtowana powierzchnia na której znajdują się wyloty omawianych kanałów, pozwala na doprowadzenie linii zasilania, sygnału wejściowego i wyjściowego do wspornika, na którym ustawiony jest element logiczny oddzielony od wspornika płaską uszczelką z odpowiednio wykonanymi otworami pod powyższe kanały.

Pneumatyczny element realizujący funkcję logiczną negacji według wynalazku, charakteryzuje się zwiększeniem efektywności działania ciśnienia sygnału wejściowego, możliwością daleko idącej miniaturyzacji elementu i zmniejszenia jego pojemności i mas części ruchomych a zatem — zwiększeniem szybkości, pewności zadziałania przy wartościach granicznych sygnału wejściowego oraz żywotności elementu, jak również, zmniejszeniem kosztów i czasów technologicznych jego wytwarzania i zainstalowania.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat układu pneumatycznego elementu logicznego realizującego funkcję negacji, fig. 2 — przekrój podłużny tego elementu logicznego, w przykładzie użytecznego wykonania.

Jak uwidoczniono na rysunku (fig. 1 i fig. 2), pierwsza komora 1 jest połączona poprzez dyszę 10 i układ kanałów 12 z czwartą komorą 4 i z kanałem 6 sygnału wyjściowego, oraz poprzez dodatkowy niezależny kanał 8 z atmosferą. Czwarta komora 4 dodatkowo połączona jest poprzez dyszę 11 i kanał 7 z linią zasilania. Do drugiej komory 2 dochodzi kanał 5 sygnału wejściowego. Trzecia komora 3 jest połączona z atmosferą niezależnym kanałem 9. Każda z komór 1, 2, 3 i 4 o kołowym przekroju poprzecznym jest wykonana w odpowiednim członie 22, 23, 24 i 25 korpusu. Poszczególne komory 1, 2, 3 i 4 są ściśle oddzielone od siebie trzema elastycznymi przeponami 16, 17 i 18 umieszczonymi między czterema członami 22, 23, 24 i 25 korpusu złączonymi ze sobą czterema śrubami 26.

Wewnątrz korpusu na przeponach 16, 17 i 18 zawieszony jest ruchomy zespół sztywników zło-

zóny ze sztywników 13, 14 i 15, z których każdy obejmuje z dwóch stron odpowiednią przeponę, oraz z nakrętki 21 służącej wraz z częścią śrubową sztywnika 15 do sztywnego złączenia ze sobą sztywników. Ponadto ruchomy zespół sztywników jest wyposażony w dwie elastyczne przesłonki 19 i 20 wykonane jako gumowe płaskie krążki służące odpowiednio do zasłonięcia (i uszczelnienia) dyszy 10 albo dyszy 11. Przesłonki 19 i 20 są wklejone na zewnętrznych powierzchniach ruchomego zespołu sztywników, a ściślej — na zewnętrznej powierzchni nakrętki 21 i części śrubowej sztywnika 15. Sąsiednie sztywniki 13 i 14 oraz 14 i 15 mają części wspólne; jednakże części te ze względów funkcjonalnych (istotna jest powierzchnia czynna sztywnika) są traktowane i oznaczone na rysunku jako przynależne do jednego, bądź do drugiego sztywnika.

Przesłonki 19 i 20 są umieszczone we wgłębieniu części do których są przyklejone w ten sposób, że ich powierzchnie czynne wystają poza obręb ruchomego zespołu sztywników. Na płaskiej powierzchni pierwszej komory 1 znajduje się dysza 10 wlotowa o kształcie kołowym, mająca średnicę równą średnicy odcinka układu kanałów 12, wykonanego w członie 22 w osi symetrii korpusu. Na płaskiej powierzchni czwartej komory 4 znajduje się dysza 11 wlotowa o kształcie kołowym, mająca średnicę równą średnicy kanału 7 zasilania. Kanał 5 sygnału wejściowego i kanał 6 sygnału wyjściowego, mają swoje wyloty z pneumatycznego elementu na zewnętrznej płaskiej powierzchni członu 25 korpusu prostopadłej do osi symetrii elementu. Powierzchnia ta jest bazą podparcia elementu przy mocowaniu go do konstrukcji wsporczej (nieuwidocznionej na rysunku).

Działanie pneumatycznego elementu według wynalazku opisano poniżej.

Przy sygnale wejściowym „0” mieszczącym się w zakresie $0 \div 0,3$ ciśnienia powietrza zasilania, którego wartość nominalna wynosi 1,4 atn, strumień powietrza zasilającego doprowadzonego przez dyszę 11 do komory 4, powoduje przemieszczenie zespołu sztywników 13, 14 i 15 w górę do położenia, w którym zasłonka 19 przysłania i uszczelnia dyszę 10 w komorze 1. W konsekwencji, w komorze 4, w układzie kanałów 12 i w kanale 6 sygnału wyjściowego, ciśnienie wzrasta do wartości ciśnienia zasilania i po przekroczeniu 0,7 wartości ciśnienia zasilania, uzyskany jest sygnał wyjściowy „1”.

Przy wroście ciśnienia sygnału wejściowego ponad wartość dolnej granicy sygnału „1”, wytworzona siła wypadkowa działająca w stronę dyszy 11, powoduje przemieszczenie zespołu sztywników 13, 14 i 15 i odsłonięcie dyszy 10. Strumień powietrza wypływającego przez dyszę 10 działając na powierzchnię czynną w komorze 1, dociska zasłonkę 20 do dyszy 11, co powoduje odcięcie dopływu powietrza zasilania do komory 4. W konsekwencji

wypływu powietrza z komory 1 przez kanał 8 do atmosfery, w komorze 4 w układzie kanałów 12 i w kanale 6 sygnału wyjściowego, ciśnienie obniża się do wartości ciśnienia atmosferycznego i po przekroczeniu 0,3 wartości ciśnienia zasilania, uzyskany jest sygnał wyjściowy „0”.

Przy spadku ciśnienia sygnału wejściowego poniżej górnej wartości sygnału „0”, wytworzona siła wypadkowa działająca w kierunku dyszy 10, powoduje przemieszczenie zespołu sztywników 13, 14 i 15 i odsłonięcie dyszy 11, w wyniku czego, uzyskany jest sygnał wyjściowy „1”.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pneumatyczny element realizujący funkcję logiczną negacji, wyposażony w trzy elastyczne przepony, na których pomiędzy dwoma dyszami zawieszony jest zespół sztywno ze sobą związanych sztywników, umieszczone między czterema członami korpusu i oddzielające od siebie kolejno cztery komory, z których pierwsza komora jest połączona niezależnym kanałem z atmosferą oraz poprzez dyszę i układ kanałów z komorą czwartą i z linią sygnału wyjściowego, a czwarta komora jest dodatkowo połączona poprzez dyszę z linią zasilania, natomiast do drugiej komory jest przyłączona linia sygnału wejściowego, **znamienny tym**, że jego trzecia komora (3) jest połączona z atmosferą niezależnym kanałem (9), podczas gdy dysza (11) wlotowa do czwartej komory (4) ma większą średnicę niż dysza (10) wlotowa do pierwszej komory (1).
2. Pneumatyczny element według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dysza (10) wlotowa do pierwszej komory (1) i dysza (11) wlotowa do czwartej komory (4) znajduje się na powierzchni płaskiej odpowiednio pierwszej i czwartej komory.
3. Pneumatyczny element według zastrz. 1, 2, **znamienny tym**, że dysza (10) i (11) są zasłanianie i uszczelniane za pomocą dwóch elastycznych zasłonek (19) i (20), na przykład wykonanych w postaci gumowych płaskich krążków, przytwierdzonych jednym ze znanych sposobów, na przykład wklejone, na zewnętrznych powierzchniach zespołu sztywników (13, 14, 15), w osi symetrii tego zespołu.
4. Pneumatyczny element według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kanały (5, 7 i 6) sygnału wejściowego, zasilania, i sygnału wyjściowego, mają swoje wyloty z elementu na jednej zewnętrznej powierzchni jednego członu (25) korpusu, najkorzystniej na powierzchni płaskiej stanowiącej montażową bazę podparcia elementu.
5. Pneumatyczny element według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że dysza (11) wlotowa do czwartej komory (4) lub dysza (10) wlotowa do pierwszej komory (1) ma średnicę równą średnicy kanału lub jego odcinka, wykonanych w osi symetrii tych dysz.

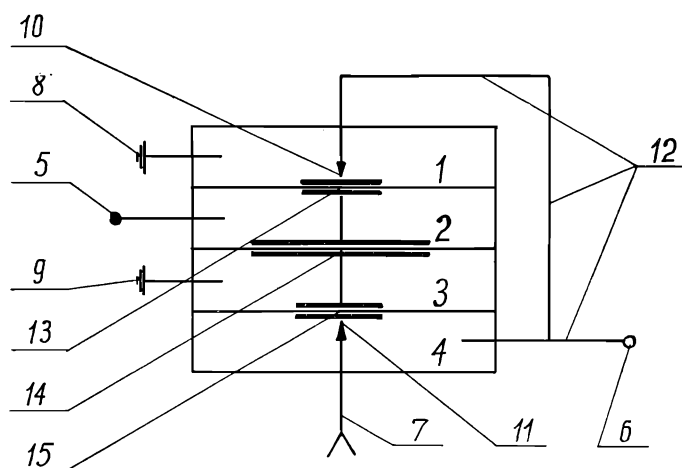


Fig. 1

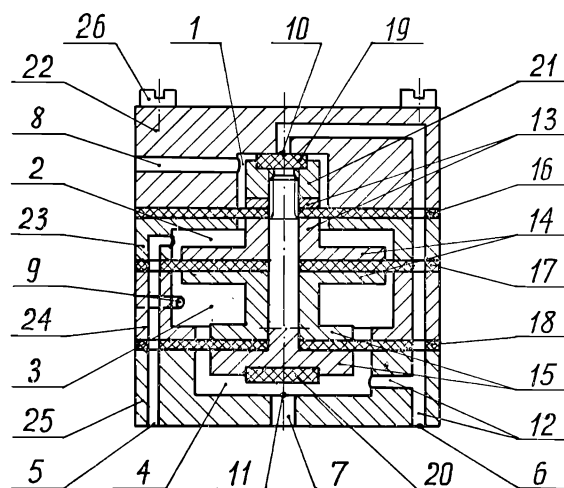


Fig. 2