

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57065

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 07.X.1965 (P 111 125)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.III.1969

Kl. 42-1, 1/03

606, 3/04
606 3/04

MKP ~~2-0-0~~

F15c 3/04

F15c 3/04

UKD

Urzędu Patentowego
miej. Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: inż. Antoni Puchała, inż. Tadeusz Sinołęcki
Właściciel patentu: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej, War-
szawa (Polska)

Element logiczny pneumatycznego systemu cyfrowego

1

Przedmiotem patentu jest element logiczny pneumatycznego systemu cyfrowego, który ze względu na małe prędkości przenoszenia sygnałów jest uzupełnieniem systemów elektronicznych i może być stosowany wszędzie tam, gdzie ze względów bezpieczeństwa pożarowego lub innych nie może być stosowany system elektroniczny. Dotychczas znane są nieliczne pneumatyczne systemy cyfrowe. W systemach tych stosowane były elementy logiczne, które składały się z zespołu kilku lub kilkunastu membran oraz szeregu komór. Membrany izolowały komory od siebie. Komory te miały połączenia poprzez odpowiednie kanały, których było od kilku do kilkunastu. W niektórych z kanałów umieszczone były zawory. Do komór doprowadzano sygnały wejściowe, które wymuszały ruch zespołu membran. Zespół ten poprzez swój ruch steruje zaworami odcinającymi kanały wejściowe i zasilające od odpowiednich komór. Taka konstrukcja bywa dość skomplikowana ze względu na dużą liczbę części składowych, co powoduje poza tym trudności przy montażu elementów oraz uniemożliwia uzyskanie odpowiedniego poziomu niezawodności.

Celem wynalazku jest opracowanie prostego elementu logicznego pneumatycznego systemu cyfrowego, który nie miałby wyżej wymienionych wad. Postawione zadanie techniczne zostało rozwiązane w taki sposób, że element pneumatycznego systemu cyfrowego składa się z trzech równoległe

2

połączonych płyt, a mianowicie z płyty górnej, płyty środkowej oraz z płyty dolnej. Między płytą górną i środkową umieszczona jest jedna membrana z materiału elastycznego. Do membrany tej w sposób trwały przymocowany jest zawór. Górna część płyty jest tak ukształtowana, że wraz z membraną może tworzyć dwie komory odcięte od siebie, jedna w kształcie pierścienia, druga w kształcie stożka. W środku dolnej części płyty środkowej umieszczone jest gniazdo zaworu, który połączony jest w sposób trwały z membraną. Płyta środkowa połączona jest z płytą dolną w sposób zapewniający szczelność. W płycie dolnej znajdują się komory w których umieszczone są zawory zwrotne. Rozwiązanie to, oprócz wyeliminowania wyżej wymienionych wad zapewnia znaczną oszczędność miejsca i prostotę postępowania technologicznego przy zestawieniu układów logicznych.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania pokazanym na rysunku na którym fig. 1 przedstawia schematycznie przekrój elementu pneumatycznego systemu cyfrowego, a fig. 2 schematycznie realizację elementu pneumatycznego systemu cyfrowego. Element pneumatyczny systemu cyfrowego złożony jest z trzech równoległe połączonych płyt 1, 2, 3. Płyta górna 1 tworzy z membraną 6 komorę 16 w kształcie walca. Płyta górna 1 połączona jest w sposób trwały z płytą środkową 2 poprzez membranę 6. Membrana ta jest wykonana z materiału elastycznego.

Do środka membrany 6 przymocowany jest w sposób trwały zawór 4, którego gniazdo tworzy kanał w płycie środkowej 2 łączący komorę 14 z komorą 15. Górna powierzchnia płyty środkowej 2 jest tak ukształtowana, że z membraną 6 może tworzyć dwie komory, jedna w kształcie pierścienia 17, drugą w kształcie stożka 15. Komory umiejscowione w płycie środkowej 2 łączą się z atmosferą zewnętrzną poprzez odpowiednie kanały i tak komora 17 poprzez kanały 13 i 9, komora 15 poprzez kanały 11 i 12, komora 14 poprzez kanał 10. Natomiast komora 16 umiejscowiona w płycie górnej 1 poprzez kanał 8 łączący się z atmosferą zewnętrzną. Poszerzone części kanałów 9 i 11 tworzą gniazda zaworów zwrotnych 7 i 18, których boki uszczelnia przekładka 5. Zawory zwrotne 7 i 18 przy jednym z kierunków przepływu medium roboczego zamykają kanały 12 i 9. W przedstawionym na fig. 1 przykładzie zawór 7 zamyka dostęp do kanału 12 przy przepływie medium roboczego z kanału 11 do kanału 12, natomiast zawór 18 zamyka dostęp do kanału 9 przy przepływie medium roboczego z kanału 13 do kanału 9. Przy odwróconych kierunkach przepływu zawory nie stawiają przeszkód w swobodnym przepływie medium.

Omawiany element pneumatycznego systemu cyfrowego pracuje według zasad logiki dwuwartościowej z tym, że jako „zero” przyjmuje się ciśnienie atmosferyczne, natomiast „jednością” jest zwykle nadciśnienie o wybranej wielkości, która posiada medium robocze zasilające elementy logiczne. Przy użyciu elementu pneumatycznego systemu cyfrowego można realizować trzy funkcje logiczne, a mianowicie powtórzenie $y = x$ negację $y = \bar{x}$ oraz mnożenie $y = x_1 \cdot x_2$ gdzie x_1 oznacza sygnały wejściowe, a y — sygnał wyjściowy. Dla realizacji funkcji powtórzenia zasilanie dokonuje się kanałem 10, wyjściowy sygnał x wchodzi poprzez kanał 8 natomiast sygnał wyjściowy y otrzymany z kanału 1. Kanał 9 połączony jest z ciśnieniem atmosferycznym. W tym przypadku działanie bloku jest następujące: niech sygnał wejściowy osiągnie wartość „jeden” wówczas zawór 4 i membrana 6 zajmują położenie przedstawione na fig. 1 na skutek tego komory 14 i 15 są ze sobą połączone, a przez to samo umożliwiony jest swobodny przepływ między kanałami 10 i 11, co powoduje, że z kanału 11 otrzymujemy sygnał o wartości „jeden” (nadciśnienie zasilania). W przypadku sygnału wejściowego x_1 o wartości „zero” membrana 6 unosi się do góry, zawór 4 odcina od siebie komory 14 i 15, natomiast następuje połączenie kanału 9 i komory 17 z kanałem 11 co powoduje otrzymanie sygnału wyjściowego y o wartości „zero” (ciśnienie atmosferyczne). Przy realizowaniu mnożenia kanałami 8 i 10 doprowadza się sygnały wejściowe x_1 i x_2 sygnał wyjściowy y otrzyma się z kanału 11, a odpowietrzenie dołącza się do kanału 9. Działanie bloku rozpatrzmy najpierw dla przypadku gdy sygnały wejściowe x_1 , x_2 mają wartości „jeden”, „zero”. W tym przypadku (tzn. w kanale 8 jest nadciśnienie, a w kanale 10 ciśnienie atmosferyczne) membrana 6 i zawór 4 są w położeniu przedstawionym na fig. 1, skutkiem tego połączone są ze sobą kanały 10 i 11 co po-

woduje, że w kanale 11 mamy ciśnienie atmosferyczne, a więc sygnał wyjściowy y ma wartość „zero”. W przypadku gdy sygnały wejściowe x_1 , x_2 mają wartości „zero”, „jeden” membrana 6 przesunięta jest do góry, a zawór 4 odcina od siebie kanały 10 i 11. Na skutek uniesienia membrany 6 komora 15 łączy się poprzez komorę 17 z kanałem 9, a tym samym kanał 9 łączy się z kanałem 11 i sygnał wyjściowy y ma wartość „zero” (ciśnienie atmosferyczne). Jeżeli oba sygnały x_1 i x_2 uzyskają wartość „jeden” to na zespół membran 6 zawór 4 działają dwie siły: z góry i od dołu. Siła z góry jest większa, ponieważ ciśnienie działa na większą powierzchnię.

Powierzchnia dolna jest mniejsza od górnej o powierzchnię przekroju komory 17 połączonej kanałem 9 z atmosferą. Dlatego membrana 6 i zawór 4 zajmują położenie wskazane na fig. 1 i z powodów omówionych poprzednio w kanale 11 panuje to samo ciśnienie co w kanale 10, a tym samym wartość sygnału wyjściowego y jest „jeden”. Jeżeli oba sygnały wejściowe x_1 i x_2 przyjmują wartości „zero” to ze względu na brak nadciśnienia zasilania sygnał wyjściowy y będzie miał również wartość „zero”. Przy realizowaniu funkcji negacji $y = \bar{x}$ należy zasilanie dołączyć do kanału 9 wejście sygnału x do kanału 8, odpowietrzenie do kanału 10 a wyjście sygnału y do kanału 11. Jeżeli x ma wartość „zero” to ciśnienie zasilania unosi membranę 6 i zawór 4 do góry zamykając tym samym kanał 10, co powoduje, jak to objaśniono wyżej, że w kanale 11 pojawi się nadciśnienie, a więc y przyjmie wartość „jeden”. Jeżeli x ma wartość „jeden” to ponieważ ciśnienie wejściowe działa na większą powierzchnię membrany niż ciśnienie zasilania, wobec tego membrana 6 i zawór 4 zostaną w położeniach jak na fig. 1, a tym samym skutkiem połączenia kanałów 10 i 11 sygnał wyjściowy y ma wartość „zero”.

Opisane działanie odnosi się do pojedynczego elementu logicznego. Dla umożliwienia zestawienia takich elementów w bloki pneumatycznego systemu cyfrowego należy w kanałach 11 i 9 umieścić w odpowiedni sposób zaworki zwrotne. Przez odpowiedni sposób rozumie się tutaj ułożenie zaworka powierzchnią pracującą w górę lub w dół zależnie od tego jakie funkcje elementy mają realizować.

Zastrzeżenia patentowe

1. Element logiczny pneumatycznego systemu cyfrowego **znamienny tym**, że składa się z trzech równolegle połączonych płyt, a mianowicie płyty górnej (1), płyty środkowej (2) oraz płyty dolnej (3) z tym, że między płytami górną (1) i środkową (2) umieszczona jest membrana (6) z materiału elastycznego połączona w sposób trwały z zaworem (4), którego gniazdem jest komora (14) w płycie środkowej (2) z tym, że płyta środkowa (2) ma na obwodzie komorę (18) o przekroju kwadratowym oraz komorę (15) w kształcie stożka, natomiast płyta dolna (3) ma kanały (9) i (11), które to w górnej części mają rozszerzenia tworzące gniazda zaworów zwrotnych (7) i (18).

2. Element według zastrz. 1 ⁵znamienny tym, że ma zawory zwrotne (7) i (18) umieszczone w rozszerzonych częściach kanałów (9) i (11) znaj-

⁶dujących się w płycie dolnej (3), co zezwala na zestawienie tych elementów w układy pneumatycznego systemu cyfrowego.

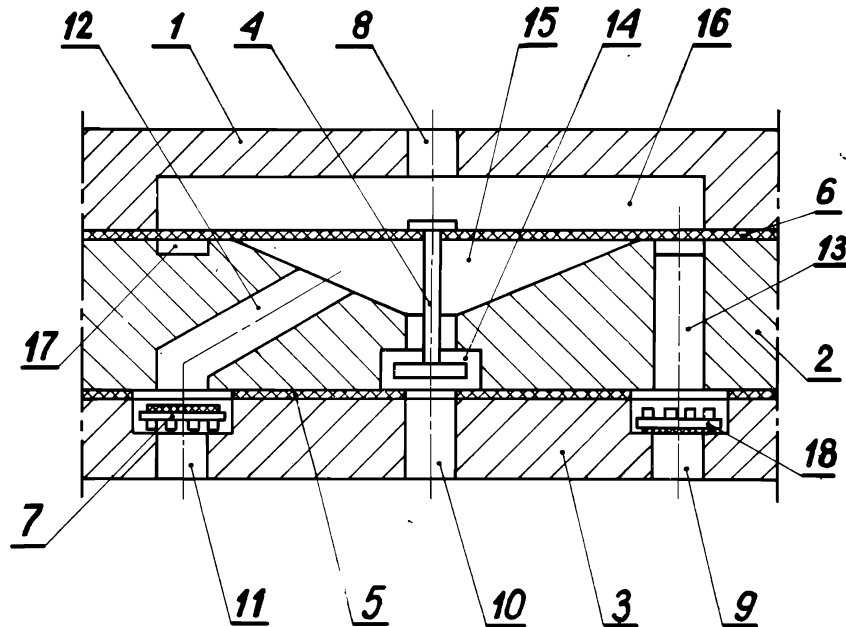


Fig. 1

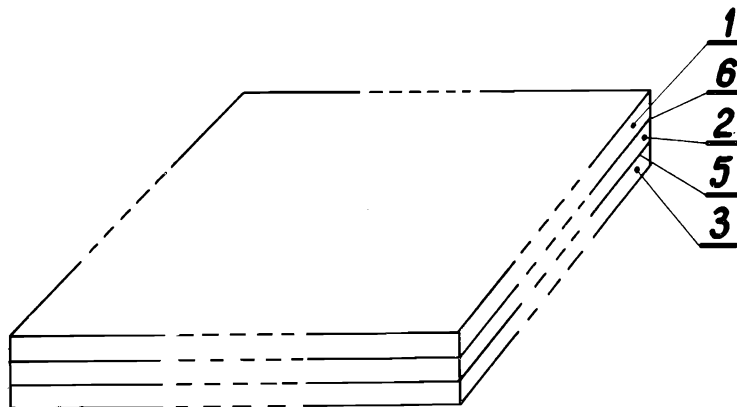


Fig. 2