



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

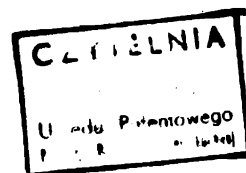
Zgłoszono: 26.03.80 (P. 223 020)

Pierwszeństwo: 26.03.79 Węgry

Zgłoszenie ogłoszono: 01.12.80

Opis patentowy opublikowano: 31.03.1984

Int. Cl.³ F15B 13/02
F16K 31/145
G05D 16/06



Twórcy wynalazku: Imre Molnár, Jenő Pál, Károly Rádi

Uprawniony z patentu: Finomszerelvénygyár, Eger (Węgry)

Pneumatyczna jednostka sterująca wstępnie

1

Przedmiotem wynalazku jest pneumatyczna jednostka sterująca wstępnie, zwłaszcza do sterowania zaworów wielodrogowych wysokiego ciśnienia za pomocą ciśnienia normalnego.

We wcześniejszych okresach przemysłowego stosowania pneumatyki przeprowadzenie stosunkowo prostych zadań nie wymagało jeszcze podziału poziomu ciśnienia powietrza doprowadzonego do elementów sterujących i wykonawczych zaworów wielodrogowych. Sterowanie tych zaworów następowało najczęściej również na poziomie ciśnienia elementów wykonawczych, a nawet zwykle realizuje się je tak obecnie.

Postęp techniczny spowodował znaczny i daleko idący rozwój automatyki pneumatycznej. Sprężone powietrze steruje względnie napędza wyjątkowo skomplikowane procesy i urządzenia o znacznym stopniu zautomatyzowania. Sterowanie tych układów rozwiązuje się na przykład za pomocą pneumatycznych elementów wysokiego i niskociśnieniowych lub na drodze elektropneumatycznej.

Układy zawierające logiczne elementy wysokiego ciśnieniowe mają tę wadę, że zajmują wyjątkowo dużo miejsca, a elementy wskutek ich skomplikowania są bardzo drogie, a z uwagi na znaczne wymiary umieszczenie czujników wzdłuż poruszających się elementów jest utrudnione.

Pierwsze doświadczenia stosowania układów pneumatycznych zbudowanych z elementów nis-

2

kociśnieniowych (elementów cieczowych) dowiodły, że ich wprowadzenie nie może być jeszcze aktualne, ponieważ układy te charakteryzują się wysokimi wymaganiami co do przygotowania sprężonego powietrza. Poza tym przejście z poziomu ciśnienia elementów „cieczowych” na poziom ciśnienia sterującego zaworów wielodrogowych strujących elementami wykonawczymi (siłownikami roboczymi) może być bardzo kosztowne.

Najpoważniejsza wada układów elektropneumatycznych polega na tym, że ich zakres stosowania jest ograniczony, ponieważ nie mogą być one stosowane w atmosferze wybuchowej oraz tam gdzie prąd elektryczny mógłby niekorzystnie oddziaływać na otoczenie lub pracujących tam ludzi. Ponadto do ich instalowania i dozoru wymagani są wszechstronnie wykształceni fachowcy oraz rozszerzone i wielostronne zaopatrzenie w części zamienne.

W minionych latach były opracowywane i stosowane tego rodzaju pneumatyczne układy logiczne zasilane ciśnieniem normalnym (około $1,4 \times 10^5$ Pa), w których zostały usunięte wady wyżej wymienionych układów. Przykładem tego jest na przykład opracowany w NRD tak zwany układ DRELOBA.

Układy te przy ich stosowaniu spełniają wymagania ekonomiczne, zajmują niewiele miejsca i odpowiadają także wymaganiom stawianym również z uwagi na szybkość przetwarzania sv-

gnału, jednak do ich montażu z częścią wysokociśnieniową ($6 \div 10 \times 10^5$ Pa) układów pneumatycznych wymagane są dodatkowe zawory wzmacniające, które są bardzo kosztowne i zajmują dużo miejsca.

W pneumatycznych układach wysokociśnieniowych muszą być dozorowane pozycje krańcowe urządzeń poruszanych przez elementy wykonawcze. Zadanie to zostało rozwiązane za pomocą mechanicznie sterowanych trójdrogowych zaworów dwupołożeniowych. Wysoka cena tych zaworów powoduje, że tak budowane układy są drogie, a z uwagi na ich duże wymiary ich umieszczenie wzdłuż poruszających się elementów często jest bardzo utrudnione. Dlatego też jako czujniki pozycyjne stosuje się zwykłe dysze strumieniowe o bardzo prostej konstrukcji, zajmujące niewiele miejsca. To ostatnie rozwiązanie ma jednak także pewne wady, a mianowicie:

— gdy do dyszy strumieniowej powietrze zasilałające o wysokim ciśnieniu będzie doprowadzane przez dławik, to z uwagi na swobodny przepływ i wysokie ciśnienie będzie znaczne zużycie powietrza,

— gdy dysza strumieniowa zostanie uruchomiona, ciśnienie w przewodzie rurowym musi być podwyższone do takiego poziomu, przy którym to ciśnienie może uruchomić sterowany powietrzem wielodrogowy zawór wysokociśnieniowy. Ten warunek może spowodować niekorzystne przedłużenie czasu przełączania. Z tego powodu, gdy powinna być uzyskana dopuszczalna prędkość przełączania, konieczne jest także w tym przypadku zastosowanie dodatkowych zaworów wzmacniających.

Celem wynalazku jest usunięcie istotnych wad wyżej wymienionych rozwiązań i skonstruowanie urządzeń, które umożliwią łatwe i niezawodne przejście z poziomu ciśnienia układu normalnego ciśnienia na poziom ciśnienia układu wysokiego ciśnienia oraz sterowanie zaworów wielodrogowych wysokiego ciśnienia za pomocą normalnego ciśnienia.

Cel ten został osiągnięty dzięki temu, że do znanego zaworu bazowego sterowanego wysokim ciśnieniem jest zamontowana jednostka sterująca wstępnie, która ma co najmniej jeden membranowy człon nastawczy, którego membrana jest z jednej strony połączona z komorą sterującą, w której panuje normalne ciśnienie, a z drugiej strony do membrany jest dołączony tłok, współpracujący z zaworem zasuwowym zamykającym drogę powietrza zasilającego o wysokim ciśnieniu, którego zasuwa w położeniu podstawowym jest utrzymywana w gnieździe za pomocą sprężyny i powietrza o wysokim ciśnieniu zasilającego zawór bazowy od strony tłoka, przy czym komora sterująca zaworu bazowego bezpośrednio połączona z wewnętrzną komorą jednostki sterującej wstępnie jest połączona z atmosferą za pomocą otworu odpowietrzającego tłoka.

Zalety jednostki według wynalazku są następujące:

Jednostka sterująca wstępnie tworzy razem

z zaworem bazowym zwarty zespół, bez specjalnego powiększania wymiarów.

Dzięki jej minimalnym wymiarom i prostocie konstrukcji koszty wytwarzania są znacznie niższe, niż innych urządzeń realizujących to samo zadanie.

Wskutek jej zwartego wykonania i niewielkich przemieszczeń poruszających się elementów czasy włączania i wyłączania są prawie równe czasom przełączania elektrycznych układów sterujących.

Ilość powietrza konieczna do przetwarzania sygnału i do sterowania jest znacznie mniejsza, niż w układach sterujących wysokiego ciśnienia.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia jednostkę sterującą wstępnie według wynalazku zamontowaną na zaworze pięciodrogowym w wykonaniu bistabilnym w przekroju, fig. 2 — jednostkę sterującą wstępnie według wynalazku zamontowaną na zaworze pięciodrogowym w wykonaniu unistabilnym w przekroju.

Jak wynika z rysunków, oba przykłady wykonania są bardzo podobne do siebie, jedynie z tą różnicą, że jednostka sterująca pracująca bistabilnie jest dwustronna, a jednostka pracująca unistabilnie jest jednostronna.

Jednostka 2 sterująca wstępnie, otoczona na rysunku linią punktowo-kreskową, jest zamontowana na znanym zaworze bazowym 1, w przykładzie wykonania jest to zawór pięciodrogowy dwupołożeniowy, który jest również otoczony linią punktowo-kreskową.

Konstrukcja jednostki sterującej według wynalazku będzie wyjaśniona na przykładzie wykonania z fig. 2, ponieważ jednostka 2 sterująca według przykładu wykonania z fig. 1 ma praktycznie taką samą konstrukcję, jest tylko dwustronna, w układzie symetrycznym. Jednostka 2 sterująca wstępnie odpowiada w zasadzie jednemu ewentualnie dwóm trójdrogowym zaworom dwupołożeniowym sterowanym pneumatycznie, do którego wprowadza się powietrze zasilałające pod wysokim ciśnieniem i powietrze sterujące pod ciśnieniem normalnym.

Na znanym zaworze bazowym 1 jest zamocowany blok przyłączeniowy 3, który właściwie stanowi obudowę jednostki 2 sterującej wstępnie według wynalazku. W komorze wewnętrznej bloku przyłączeniowego 3 jest wykonane gniazdo 7, w którym jest osadzona zasuwa 6, obciążona sprężyną naciskową 5. Zasuwa 6 razem z gniazdem 7 tworzą zawór zasuwowym, zamykany powietrzem zasilałającym o wysokim ciśnieniu.

Ta część komory wewnętrznej, gdzie znajduje się sprężyna naciskowa 5, jest połączona kanałem 4 z komorą wewnętrzną zaworu bazowego 1 a przez to jednocześnie jest bezpośrednio połączona ze źródłem powietrza zasilającego o wysokim ciśnieniu.

Inna część komory wewnętrznej bloku przyłączeniowego 3 jest połączona za pomocą kanału 8 wprost z komorą sterującą 9 zaworu bazowego 1. W tej części komory wewnętrznej bloku przyłą-

czeniuowego 3 jest umieszczona ustalona membrana 14, do której wewnętrznej strony jest zamocowany tłok 10, który w podanym przypadku współpracuje z zasuwą 6 zaworu zasuwowego.

Tłok 10 ma przelotowy otwór odpowietrzający, który łączy komorę wewnętrzną bloku przyłączeniowego 3 ewentualnie komorę sterującą 9 z atmosferą poprzez otwór 11, wykonany w bloku przyłączeniowym 3. Po drugiej stronie membrany 14 znajduje się komora sterująca 13 jednostki 2 sterującej wstępnie, która może być uruchamiana sygnałem sterującym o ciśnieniu normalnym przez otwór 12.

Przy bistabilnej pracy zawór bazowy 1 ma komorę sterującą 13 usytuowaną po obu stronach korpusu zaworu, natomiast w wykonaniu unistabilnym w komorze sterującej 9 jest z jednej strony umieszczona sprężyna 15.

Działanie jednostki 2 sterującej wstępnie jest następujące.

W położeniu podstawowym zasuwa 6 znajduje się pod działaniem ciśnienia powietrza zasilającego, które dociera do jednostki 2 kanałem 4 i jest utrzymywana w gnieździe 7 za pomocą sprężyny naciskowej 5. Dzięki temu powietrze o wysokim ciśnieniu nie dociera kanałem 8 do komory sterującej 9 zaworu bazowego 1. W tym położeniu komora sterująca 9 zaworu bazowego 1 jest połączona z atmosferą poprzez kanał 8, przelotowy otwór odpowietrzający tłoka 10 oraz otwór 11.

Gdy do komory sterującej 13 jednostki 2 sterującej wstępnie przez otwór 12 zostanie wprowadzony sygnał sterujący o normalnym ciśnieniu, membrana 14 przesunie tłok 10, który przy zetknięciu się z zasuwą 6 przerwie połączenie komory sterującej 9 z atmosferą.

Przy dalszym ruchu tłoka 10 zasuwa 6 pomi-

mo działania sprężyny naciskowej 5 zostanie umieszczona z gniazda 7, przez co powietrze zasilające o wysokim ciśnieniu może wpłynąć do dotychczas odciętej części jednostki 2 sterującej wstępnie i przez kanał 8 płynie do komory sterującej 9, gdzie uruchamia zawór bazowy 1 pokonując siłę sprężyny 15 ewentualnie ciśnienie w drugiej komorze sterującej 9.

Po ustaniu sygnału sterującego o normalnym ciśnieniu tłok 10 pod wpływem działającej na niego siły naciskowej powraca w położenie wyjściowe. Zasuwa 6 zamyka wówczas znowu drogę powietrza zasilającego i powietrze z komory sterującej 9 zaworu bazowego 1 przedostaje się znowu przez kanał 8 i otwór 11 do atmosfery.

Zastrzeżenie patentowe

Pneumatyczna jednostka sterująca wstępnie, zwłaszcza do sterowania zaworów wielodrogowych wysokiego ciśnienia za pomocą ciśnienia normalnego, połączona konstrukcyjnie z zaworem bazowym wysokiego ciśnienia, **znamienna tym**, że zawiera co najmniej jeden membranowy człon nastawczy, którego membrana (14) jest z jednej strony połączona z komorą sterującą (13), w której panuje ciśnienie normalne, a z drugiej strony do membrany (14) jest dołączony tłok (10), współpracujący z zaworem zasuwowym zamykającym drogę powietrza zasilającego o wysokim ciśnieniu, którego zasuwa (6) w położeniu podstawowym jest utrzymywana w gnieździe (7) za pomocą sprężyny (5) i powietrza o wysokim ciśnieniu zasilającego zawór bazowy (1) od strony tłoka (10), przy czym komora sterująca (9) zaworu bazowego (1) bezpośrednio połączona z wewnętrzną komorą jednostki (2) sterującej wstępnie jest połączona z atmosferą za pomocą otworu odpowietrzającego tłoka (10).

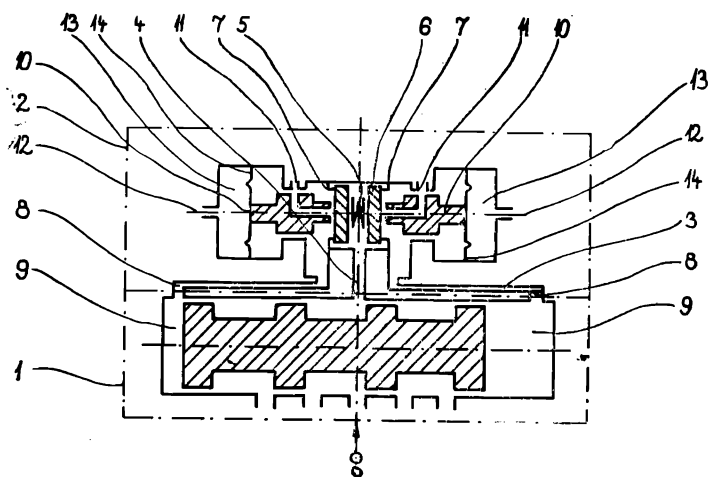


Fig. 1

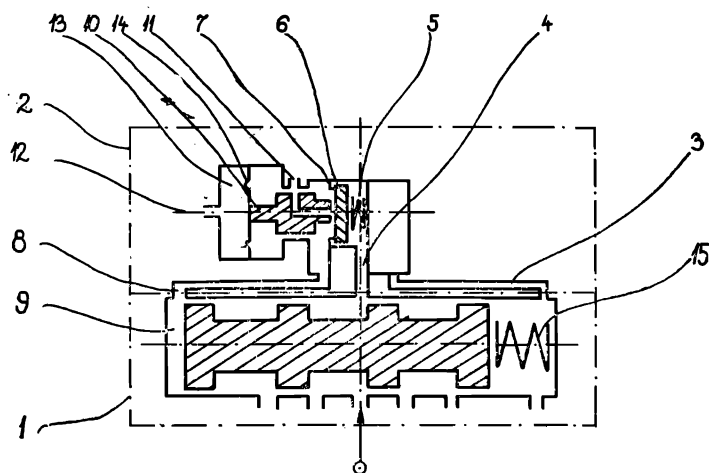


Fig. 2