



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.X.1967 (P 123 266)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.XII.1970

Kl. 60 a, 15/24

MKP F 15 b, 15/24

UKD

Współtwórcy wynalazku: Jerzy Łatkiewicz, Jerzy Wichliński, Jan Sokółowski, Ryszard Żerman

Właściciel patentu: Zjednoczone Przedsiębiorstwo Projektowania i Wyposażania Zakładów Przemysłu Elektromaszynowego „Prozamet-Bepes”, Warszawa (Polska)

Siłownik pneumatyczny o zmienianej wielkości skoku tłoczyska

1

Przedmiotem wynalazku jest siłownik pneumatyczny o zmienianej wielkości skoku tłoczyska, stosowany w układach napędu pneumatycznego do przemieszczania elementów maszyn i urządzeń, wymagających wykonywania skoku nastawialnego w czasie pracy maszyny lub urządzenia.

Znane siłowniki o zmienianej wielkości skoku tłoczyska charakteryzują się złożoną budową i wykonanie ich jest kosztowne. Wynika to stąd, że tłoki w siłownikach ustalane są w żądanym położeniu przy pomocy sprzęgła wielopłytkowych, spełniających rolę hamulców ciernych. Płytki wewnętrzne sprzęgła związane są z nakrętką śruby wielozwojnej, połączonej z tłoczyskiem. Płytki zewnętrzne połączone są z obudową siłownika. Wyłączanie i włączanie sprzęgła odpowiadające uruchomieniu lub zatrzymaniu tłoka siłownika, odbywa się przez opróżnianie lub napełnianie sprężonym powietrzem komory pneumatycznej, oddziaływującej na sprężyny sprzęgła wielopłytkowego.

Przekazywanie aktualnego położenia tłoka na wskaźnik, umieszczony w miejscu sterowania pracą siłownika, odbywa się przy pomocy selsyna nadawczego, połączonego przekładnią zębatą z obracającą się nakrętką śruby wielozwojnej. Luzy na gwintach śruby i nakrętki oraz luzy międzyzębne przekładni zębatej nie pozwalają na dokładne przekazywanie danych o aktualnym położeniu tłoka, a tym samym i napędzanego elementu maszyny lub urządzenia. Konieczność zastosowania śruby wielozwojnej, nie-

2

samohamownej i o dużej sprawności mechanicznej zmusza do użycia sprzęgła wielopłytkowego o dużym momencie nominalnym, zwiększającego gabaryty poprzeczne siłownika, co utrudnia jego wbudowanie w maszynę lub urządzenie.

Inne znane rozwiązania konstrukcyjne polegają na zastosowaniu przestawialnych przy pomocy śruby nastawczej elementów oporowych wewnątrz siłowników. Układ ten pozwala na zmianę wielkości skoku tłoczyska przez ograniczenie swobody ruchu tłoka w tulei w jednym z kierunków, najczęściej przy wciąganiu tłoczyska.

Występują tu znaczne trudności w doprowadzeniu sprężonego powietrza, które może dopływać jedynie przez wydrążoną śrubę nastawczą. Jeszcze bardziej utrudnione jest uzyskanie efektu amortyzacji w końcowym odcinku ruchu przy wciąganiu tłoczyska. Opisana konstrukcja siłownika nie pozwala ponadto na wykorzystywanie dowolnie obranego odcinka skoku, ponieważ stosowanie dwu elementów oporowych na obu końcach siłownika powoduje bardzo duże komplikacje w zasilaniu siłownika.

W obu rozwiązaniach prędkość ruchu tłoczyska zależy w dużym stopniu od jego obciążenia; przy małym obciążeniu lub jego braku tłoki uderzają gwałtownie o pokrywę. Znane rozwiązania siłowników pneumo-hydraulicznych wskutek zastosowania nastawialnych zaworów dławiących na drodze czynnika hydraulicznego pozwalają uzyskać regu-

lację prędkości tłoka niemal niezależnie od zewnętrznego obciążenia tłoczyska, nie umożliwiając jednak zatrzymania tłoka w dowolnie wybranych położeniach czyli zmiany wielkości skoku.

Wad tych nie posiada siłownik będący przedmiotem wynalazku. Ustalanie tłoka w wymaganym położeniu odbywa się w nim przez przesterowanie zaworu, uniemożliwiającego przepływ cieczy pomiędzy komorami hydraulicznymi siłownika. Przedstawiony siłownik pneumatyczny o zmienianej wielkości skoku cechuje się prostą budową, niezawodnością działania, łatwą obsługą i konserwacją oraz dokładnymi wskazaniami aktualnego położenia tłoczyska, przekazywanymi do odbiornika umieszczonego w miejscu sterowania pracą siłownika. Budowa siłownika, będącego przedmiotem wynalazku, pozwala na wyeliminowanie występujących w dotychczas znanych i stosowanych siłownikach takich elementów jak: śruba i nakrętka wielozwojna, sprzęgło wielopłytkowe, dokładna przekładnia zębata i komora pneumatyczna sterująca sprzęgłem.

Przyjęcie jako zasady działania istnienia przepływu cieczy pomiędzy komorami hydraulicznymi pozwala na wyeliminowanie wpływu zmienności współczynnika tarcia płytek sprzęgła — zależnego od rodzaju materiału płytek, gładkości ich powierzchni i stopnia zaoilejenia powierzchni trących się w czasie pracy — na dokładność ustalania tłoka w żądanym położeniu. Siłownik zbudowany w oparciu o powyższą zasadę nie wymaga regulacji wzajemnego położenia współpracujących części w miarę ich zużywania się, posiada możliwość regulacji prędkości przesuwania się tłoczyska przez dławienie przepływu cieczy oraz charakteryzuje się tym, że pracuje płynnie niezależnie od wielkości siły zewnętrznej obciążającej tłoczysko, a ustalenie tłoka w wybranym położeniu następuje z dużą dokładnością; niemożliwą do uzyskania przy zastosowaniu znanych dotychczas rozwiązań wyposażonych w hamulce cierne i sprzężenia mechaniczne.

Przedmiot wynalazku — siłownik pneumatyczny o zmienianej wielkości skoku — przedstawiony jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny płaszczyzną symetrii, a fig. 2 — przekrój wzdłuż linii A—A.

Siłownik pneumatyczny o zmienianej wielkości skoku składa się z pokrywy przedniej 1, przegrody 2, tłoczyska 3 z osadzonymi na nim tłokami 4 i 5, pokrywy tylnej 6, wkładki 7 i nakładki 8, do której przymocowany jest element nadawczy układu śledzącego np. selsyn 9. Tłoki 4 i 5 umieszczone są w cylindrach 10 i 11. Kanał 12 przeznaczony jest do doprowadzania sprężonego powietrza do komory pneumatycznej 13, zaś kanał 14 do doprowadzania sprężonego powietrza do komory pneumatycznej 15. Kanał 16 służy do doprowadzania sprężonego powietrza do komory 17.

Komory hydrauliczne 18 i 19, kanały 20, 21, 22, 23, 24 i 25 wypełnione są cieczą. Tłoki 4 i 5 są uszczelnione w obu kierunkach, tak że nie jest możliwe przedostanie się cieczy z komór hydraulicznych 18 i 19 do komór pneumatycznych 13 i 15 jak również przedostawanie się sprężonego powietrza z komór pneumatycznych 13 i 15 do komór hydraulicznych 18 i 19. W przegrodzie 2 osadzone są pierścienie

uszczelniające 27 tłoczyska 3. Wewnątrz wkładki 7 umieszczony jest klin 28 z osadzonymi na nim przeponami 29 i 30 oraz zawór sterujący dwugrzybkowy, pokazany na rysunku fig. 2, składający się z dwu grzybków 31 i dwu sprężyn 32.

Zawór sterujący w położeniu przedstawionym na rysunku fig. 2 uniemożliwia przepływanie cieczy pomiędzy komorami hydraulicznymi 18 i 19. Kanały 33 i 34 służą do połączenia kanałów 22 i 25 z komorą 26. Na tłoczysku 3 osadzone są widełki 35 z zamocowanym w nich wspornikiem 36, w którym osadzony jest trzpień 37 przy pomocy nakrętek 38. Do trzpienia 37 przymocowane jest ciągnie 39 przechodzące przez krążek 40, związane drugim końcem z krążkiem 41, osadzonym na osi selsyna 9. Oś selsyna 9 połączona jest z nakładką 8 przy pomocy wstępnie napiętej spiralnej sprężyny powrotnej 42. Sprężyna 43 przesuwająca klin 28 w położenie, odpowiadające zamknięciu sterującego zaworu dwugrzybkowego.

Sprężone powietrze doprowadzone kanałem 14 do komory pneumatycznej 15 wywiera parcie na tłok 5. Ponieważ grzybki 31 zaworu sterującego opierają się na gniazdach, ciecz z komory hydraulicznej 19 nie może przepłynąć do komory hydraulicznej 18 i tłoczysko 3 nie przesunie się ani pod działaniem ciśnienia sprężonego powietrza ani pod działaniem sił zewnętrznych.

W celu uzyskania wysunięcia tłoczyska 3 należy dodatkowo doprowadzić sprężone powietrze kanałem 16 do komory 17. Wskutek parcia sprężonego powietrza na przeponę 30 klin 28, ściskając sprężynę 43, przesunie się i odepchnie grzybki 31 zaworu sterującego od gniazd, ciecz z komory hydraulicznej 19 kanałami 23, 24, 25 i 33 poprzez otwarty zawór sterujący i przez kanały 33, 22, 21 i 20 zacznie przepływać do komory hydraulicznej 18, umożliwiając ruch tłoków 5 i 4 wraz z tłoczyskiem 3. Przesuwający się wraz z tłoczyskiem 3 wspornik 36 zabierze ze sobą trzpień 37 wraz z ciągnem 39. Ciągnie 39 odwija się z krążka 41, obracając wirnik selsyna nadawczego 9, napinając jednocześnie sprężynę 42.

Po odcięciu dopływu sprężonego powietrza do kanału 16 i odprowadzeniu sprężonego powietrza z komory 17 do otoczenia, sprężyna 43 przesunie klin 28 w poprzednie położenie. Grzybki 31 oprą się na gniazdach, zamykając przepływ cieczy z komory hydraulicznej 19 do komory hydraulicznej 18. Tłok 5 oprze się na cieczy wypełniającej komorę hydrauliczną 19, tłoczysko 3 zatrzyma się.

W celu wywołania wciągania tłoczyska 3 należy doprowadzić sprężone powietrze zarówno kanałem 12 do komory pneumatycznej 13 jak i kanałem 16 do komory 17. Nastąpi wówczas przesunięcie klina 28 i otwarcie zaworu sterującego. Ciecz przepływając z komory hydraulicznej 18 do komory hydraulicznej 19 umożliwi przesuwanie się tłoków 4 i 5 wraz z tłoczyskiem 3. Pod działaniem sprężyny 42 wirnik selsyna 9 obróci się i nawinie ciągnie 39 na krążek 41. Ruch tłoczyska będzie się odbywał tak długo, jak długo w komorze 17 zostanie utrzymane ciśnienie sprężonego powietrza lub dopóki tłoczysko nie zostanie całkowicie wciągnięte.

Zastrzeżenia patentowe

1. Siłownik pneumatyczny o zmiennej wielkości skoku tłoczyska, posiadający dwie komory hydrauliczne i umieszczony na drodze przepływu cieczy zawór sterujący oraz wyposażony w układ śledzący, na przykład selsynowy, do sterowania pracą siłownika, **znamienny tym**, że zawór sterujący ma przeponę (30) lub inny element podatny działający na klin (28) lub inny znany element przekazujący siłę, który współpracuje z grzybkami (31) lub innymi znanymi elementami zamykającymi, których otwarcie, spowodowane podaniem sygnału zewnętrznego, powoduje przepływ cieczy między komo-

rami hydraulicznymi (18) i (19) przy czym komora (26) zaworu sterującego ograniczona jest przeponami (29) i (30) lub innymi znanymi elementami podatnymi, których ugięcie kompensuje zmiany objętości cieczy w komorach hydraulicznych (18) i (19).

2. Siłownik pneumatyczny według zastrz. 1 **znamienny tym**, że układ śledzący, na przykład selsynowy (9) połączony jest z tłoczyskiem (3) przy pomocy wspornika (36), trzpienia (37), cięgna (39), krążków (40) i (41) oraz sprężyny powrotnej (42), przy czym cięgno układu zaczepione jest na wsporniku (36) tłoczyska (3) w znany sposób przy pomocy elementu gwintowanego, pozwalającego na ustawienie zerowego położenia elementu nadawczego.

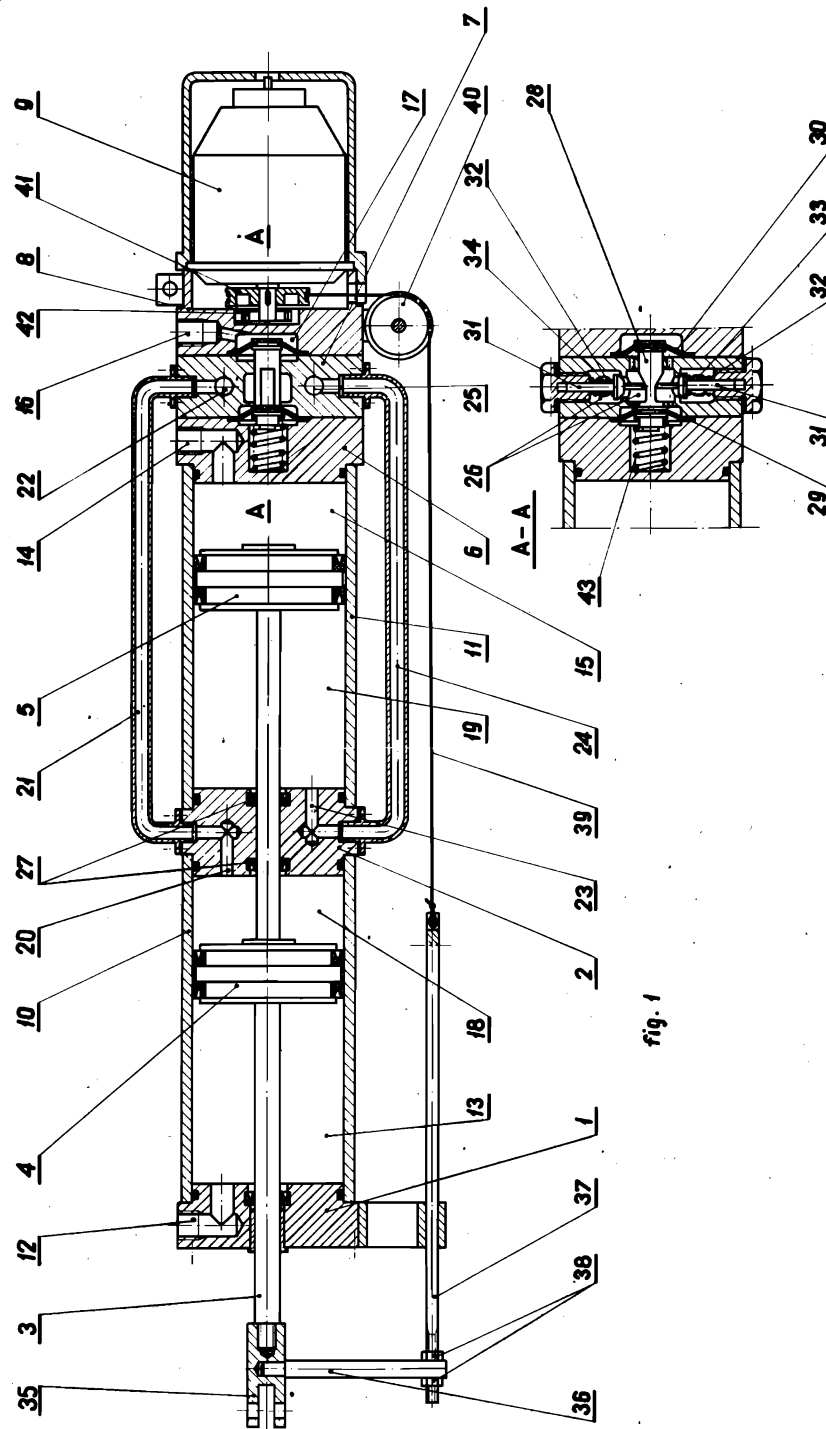


fig. 1

fig. 2