



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.XI.1967 (P 123 674)

Pierwszeństwo: 25.XI.1966 Francja

Opublikowano: 20.V.1971

Kl. 42 F¹, 1/12

MKP G 05 b, 1/12

UKD

Twórca wynalazku: Jean Piret

Właściciel patentu: Société des Automobiles Simca, Paryż (Francja)

Układ elektrycznego sterowania obwodu hydraulicznego

1

Wynalazek dotyczy układu elektrycznego sterowania obwodu hydraulicznego siłownika wyposażonego w tłok o podwójnym działaniu w szczególności siłownika do obrabiarek sterowanych płynem hydraulicznym.

Dla kolejnego przemieszczenia tam i z powrotem elementu mechanicznego, takiego jak oprawka narzędziowa, płyta dociskowa prasy, narzędzia koparki mechanicznej itp., znane jest wykorzystywanie obwodu hydraulicznego, który działa kolejno z jednej lub drugiej strony tłoka o podwójnym działaniu i którego trzpień jest sztywno sprzężony z elementem przemieszczającym.

Proste obwody hydrauliczne połączone z siłownikiem o podwójnym działaniu zazwyczaj składają się ze źródła płynu hydraulicznego pod ciśnieniem, takiego jak pompa przetłaczająca, pobierająca płyn ze zbiornika, regulatora ciśnienia maksymalnego, umieszczonego w przewodzie tłocznym pompy i rozdzielacza wmontowanego w przewodzie tłocznym poniżej regulatora ciśnienia i w górnej części siłownika. Rozdzielacz ten jest przystosowany do zajmowania trzech pozycji pozwalających na wykonanie następujących połączeń: w pierwszej skrajnej pozycji rozdzielacza — połączenia z jednej strony pomiędzy lewą komorą siłownika i przewodem tłocznym, z drugiej strony między komorą prawą siłownika i przewodem powracającym do zbiornika; w pozycji pośredniej rozdzielacza — połączenia pomiędzy obiema ko-

2

morami siłownika i przewodami tłocznymi oraz powracającym do zbiornika; w innej pozycji skrajnej rozdzielacza — połączenia z jednej strony między komorą prawą podnośnika i przewodem tłocznym, z drugiej zaś strony między komorą lewą i przewodem powracającym.

Układy elektrycznego sterowania tego typu obwodu hydraulicznego zawierają zazwyczaj: dwa elektromagnesy z jednej i drugiej strony rozdzielacza głównego, działające nań odmiennie jeden w stosunku do drugiego, w celu ustawienia rozdzielacza w pozycji pośredniej pomiędzy jedną i drugą pozycją skrajną; obwód elektryczny sterowania tych elektromagnesów składający się z dwóch styczników krańcowych i stycznika nawrotnego, sterowanych przez krzywkę umocowaną na trzpieniu tłoka, przez dwa przekaźniki połączone z elektromagnesami, jak również przez stycznik zwłoczny przeznaczony do opóźniania wzbudzenia drugiego elektromagnesu po odwzbudzeniu elektromagnesu pierwszego.

Tego typu układ sterowania elektrycznego jest umieszczany w elektrycznej szafie zabezpieczeń obok obrabiarki, co wymaga stosowania elektrycznych przewodów łączeniowych pomiędzy elementami elektrycznymi umieszczonymi w szafie oraz tymi, które znajdują się po stronie elektromagnesów, przy czym natężenie prądu wzbudzenia jest znacznie większe niż natężenie prądu w ob-

wodzie elektrycznym zawierającym przełączniki i styczniki. Cena przełączników jest wysoka, co zwiększa koszt całkowitej instalacji. Poza tym, jeżeli wzbudzenie i odwzbudzenie elektromagnesów jest sterowane tylko w funkcji położenia tłoka podnośnika za pośrednictwem krzywki oraz wyłączników krańcowych z jednej strony oraz stycznika zwłocznego z drugiej strony, pewność działania układu nie jest zapewniona.

Układ według wynalazku usuwa wszystkie te niedogodności i ma na celu zwłaszcza wykonanie takiego układu elektrycznego sterowania obwodu hydraulicznego, który pozwala wyeliminować wszystkie przełączniki znajdujące się w szafie elektrycznej oraz który umożliwia dodatkowo kontrolę zasilania elektromagnesów w zależności od położenia rozdzielacza.

Układ elektrycznego sterowania obwodu hydraulicznego według wynalazku składa się z dwóch elektromagnesów przewidzianych z jednej i z drugiej strony rozdzielacza głównego oraz z obwodu elektrycznego zawierającego stycznik rozruchu, dwa wyłączniki krańcowe oraz wyłącznik nawrotny, wszystkie trzy sterowane przez krzywkę umieszczoną na trzonie tłoka siłownika, który to układ jest znamieny tym, że zawiera dwa wyłączniki posiadające dwa zestyki, przy czym każdy z wyłączników jest przystosowany do sterowania przez zworę ruchomą odpowiedniego elektromagnesu za pośrednictwem napędu mechanicznego jednokierunkowego sprzężonego z suwakiem rozdzielacza głównego. Jeden z dwóch styków wyłącznika znajduje się w obwodzie zasilania jednego z dwóch elektromagnesów, zaś drugi styk znajduje się w obwodzie zasilania drugiego elektromagnesu, przy czym każdy z wyłączników dwustykowych oraz odpowiadający mu elektromagnes są zmontowane w szczelnej skrzynce zamontowanej bezpośrednio na obwodzie rozdzielacza.

W ten sposób możliwe jest wyeliminowanie przełączników i szafy elektrycznej oraz przeprowadzenie kontroli zasilania elektromagnesu w zależności od położenia ruchomego suwaka rozdzielacza, jak również zapewnienie zwiększenia bezpieczeństwa działania sterowania obwodem hydraulicznym.

Inne korzyści układu według wynalazku wykazane są w poniższym opisie, który stanowi jeden z przykładów wykonania układu pokazanego na załączonym rysunku, na którym: fig. 1 przedstawia schematycznie obwód hydrauliczny siłownika oraz układ elektrycznego sterowania, a fig. 2 — schemat elektryczny układu sterowania elektrycznego obwodu hydraulicznego.

Jak pokazano na fig. 1 — siłownik 1, na przykład obrabiarki, zawiera ruchomy tłok 2 przylegający szczelnie do wewnętrznej części podnośnika i połączony trwale z trzpieniem 3 wpasowanym szczelnie w siłownik 1 i posiadającym na swym wolnym końcu na przykład krzywkę 4 i narzędzie nie uwidocznione na rysunku.

Tłok 2 ogranicza w cylindrze siłownika dwie komory 5 i 6, z których każda jest połączona

z głównym rozdzielaczem 9 za pośrednictwem przewodów 7 i 8. Rozdzielacz 9 zawiera suwak rozrządu pozwalający na dokonywanie — zależnie od jednej z trzech pozycji 9a, 9b i 9c wskazanych schematycznie na fig. 1 — połączenia przewodu tłocznego 10 pompy, komór 5 i 6 siłownika 1 i przewodu powrotnego 11 ze zbiornikiem 12 pompy tłoczącej nie pokazanej na rysunku.

W pozycji pośredniej 9b rozdzielacz 9 dokonuje połączenia pomiędzy przewodem tłocznym 10, komorą 5, komorą 6 siłownika 1 i przewodem powrotnym 11 do zbiornika 12. Inaczej mówiąc przewody 10 i 11 oraz komory 5 i 6 połączone są między sobą i ciśnienie między nimi praktycznie nie występuje. W lewej pozycji skrajnej 9a rozdzielacz 9 łączy przewód tłoczny 10 z komorą 5 oraz przewód powrotny 11 z komorą 6 siłownika 1.

W skrajnej prawej pozycji 9c, rozdzielacz 9 ustala z jednej strony połączenie pomiędzy przewodem tłocznym i komorą 6 oraz z drugiej strony pomiędzy przewodem powrotnym 11 i komorą 5 siłownika.

Regulator ciśnienia 13 jest umieszczony w odgałęzieniu na przewodzie tłocznym 10 i pozwala na ograniczenie maksymalnego ciśnienia panującego w przewodzie tłocznym 10. Rozdzielacz 9 jest poddany z obu stron naciskowi sprężyn 14 i 15 o równej sile i działających przeciwsobnie. Sprężyny 14 i 15 ustawiają rozdzielacz w pozycji pośredniej 9b, jeżeli nie działa na niego inna siła.

Na każdym krańcu rozdzielacza 9 są również przewidziane trzpienie sprzęgające 16 i 17, które współdziałają z ruchomymi rdzeniami 18 i 19 elektromagnesów A i B. Wolne końce rdzenia 18 i 19 zaopatrzone są w przyciski 20, 21 współdziałające z dźwigniami dwuramiennymi 22 i 23, które oddziałują swymi drugimi końcami na wyłączniki o dwóch stykach B₁, B₂ i A₁, A₂, sterowane przez odpowiadające im elektromagnesy oznaczone A lub B.

Inaczej mówiąc wyłącznik o dwóch stykach A₁, A₂ jest sterowany poprzez ruchomy rdzeń 18 elektromagnesu A za pośrednictwem jednokierunkowej przekładni mechanicznej, składającej się z trzpienia 16, suwaka rozdzielacza 9, trzpienia 17, ruchomego rdzenia 19 elektromagnesu B, przycisku 21 i dźwigni 23.

Sterowanie wyłącznika o stykach B₁, B₂ dokonuje się w taki sam sposób poprzez ruchomy rdzeń 19 elektromagnesu B i przez wyżej wymienione różne części przekładni z wyjątkiem przycisku 21 i dźwigni 23, które w tym przypadku są zastąpione przyciskiem 20 i dźwignią 22.

Wyłączniki o dwóch stykach A₁, A₂ i B₁, B₂ są poddane działaniu sprężyn 24 i 25 i są ustawione w połączeniu z dźwignią 22, 23 w ten sposób, że w pozycji pośredniej 9b rozdzielacza 9 styki A₂, B₂ pozostają zwarte, zaś styki A₁, B₁ rozwarne. Krzywka 4 współdziała z dwoma wyłącznikami krańcowymi Fc₀ i Fc₁ i wyłącznikiem nawrotnym Fc₂. Działanie tych styków jest takie, że w pozycji początkowej tłoka krzywka 4 oddziałuje na wyłącznik Fc₀, zaś w prawej skrajnej pozycji tłoka działa na wyłączniki Fc₁ i Fc₂.

Gdy przycisk sterujący wyłącznika Fc_0 jest nacisnięty poprzez krzywkę 4, wyłącznik ten jest otwarty. Gdy przycisk sterujący wyłączników Fc_1 i Fc_2 , posiadających ten sam wspólny przycisk, styka się z krzywką 4, wówczas wyłącznik Fc_1 jest otwarty, zaś wyłącznik Fc_2 jest zamknięty.

Wyłącznik krańcowy Fc_1 otwiera się wtedy, gdy skośny brzeg krzywki 4 dochodzi do styku z przyciskiem, podczas gdy wyłącznik nawrotny jest zamknięty dopiero, gdy przycisk jest podniesiony przez płaską część krzywki 4. Układ sterowania elektrycznego jest zasilany poprzez źródło prądu przemiennego poprzez przewody elektryczne 30, 31 i składa się z dwóch sekcji elektrycznych U_1 i U_2 , z których każda zasila odpowiednio cewkę wzbudzającą elektromagnesów A i B .

Ogólnie biorąc, odpowiednie styki i wyłączniki przedstawione na fig. 2 są dwóch rodzajów: wszystkie styki i wyłączniki znajdujące się po lewej stronie przewodu elektrycznego, patrząc w kierunku oznaczonym strzałką F , są zwarte, zaś styki i wyłączniki po prawej stronie przewodu elektrycznego według strzałki F są rozwarne tak długo, dopóki nie są uruchomione przez odpowiadające im organy sterujące.

Pierwsza sekcja U_1 układu elektrycznego zawiera wyłącznik krańcowy Fc_1 włączony szeregowo z zespołem posiadającym równolegle połączone styk A_1 wyłącznika dwustykowego A , A_2 uruchamiający wyłącznik sterowany ręcznie Ma oraz wyłącznik cyklu automatycznego Ca . Wyłącznik cyklu automatycznego pozostaje w pozycji, w której się go ustawi. Zespół równoległy jest połączony szeregowo ze stykiem B_2 wyłącznika dwustykowego B_1 , B_2 i z cewką wzbudzającą elektromagnesu A .

Druga sekcja układu elektrycznego U_2 składa się z obwodu równoległego zawierającego wyłącznik nawrotny Fc_2 , oraz połączone szeregowo wyłącznik krańcowy Fc_0 oraz styk B_1 wyłącznika o dwóch stykach B_1 , B_2 . Ten obwód równoległy jest połączony szeregowo ze stykiem A_2 i z cewką wzbudzającą elektromagnesu B .

Gdy elektromagnesy A i B nie są wzudzone, odpowiednie elementy układu według wynalazku i obwodu hydraulicznego zajmują pozycje wskazane na fig. 1. Tłok 2 znajduje się w krańcowej lewej pozycji, wyłącznik krańcowy Fc_0 jest otwarty, wyłącznik krańcowy Fc_1 jest zamknięty, wyłącznik nawrotny Fc_2 jest otwarty, rozdzielacz 9 zajmuje położenie pośrednie 9b, styki A_2 i B_2 są zwarte, zaś styki A_1 i B_1 są rozwarne.

Dla zmiany położenia rozdzielacza 9 do pozycji 9a, to znaczy dla dokonania przesunięcia tłoka 2 od lewej strony na prawą, zamyka się wyłącznik uruchamiający Ma , co pociąga za sobą wzbudzenie elektromagnesu A . Rdzeń ruchomy 18 przemieszcza się z lewej strony na prawą pociągając za sobą rozdzielacz 9 ustawiając go w pozycji 9a. W tym samym czasie ruch ten przenosi się również za pośrednictwem trzpienia 16, rozdzielacza 9, trzpienia 17 i rdzenia ruchomego 19 elektromagnesu B na przycisk 21 i dźwignię 23, co powoduje, że styk A_2 rozwiera się od samego początku ru-

chu rdzenia ruchomego 18, zaś styk A_1 zwiera się przy końcu przemieszczania się tego rdzenia 18.

Wzbudzenie elektromagnesu A jest zatem zapewnione poprzez zwarty styk Fc_1 , A_1 i B_2 zaś wyłącznik ręczny Ma może być zwolniony. W pozycji 9a rozdzielacza 9 komora 5 siłownika 1 jest połączona z przewodem tłocznym 10 zaś tłok 2 przemieszcza się pod działaniem ciśnienia w tęże komorze 5 z lewa na prawo, komora 6 siłownika 1 zostaje połączona z przewodem powrotnym 11. Od samego początku ruchu tłoka 2, krzywka 4 zwalnia wyłącznik Fc_0 , który zamyka się, lecz zamknięcie to w danej chwili pozostaje bez następstw. Gdy tłok 2 dochodzi do prawego krańca siłownika 1 skośny brzeg krzywki 4 rozwiera wyłącznik krańcowy Fc_1 , który przerywa zasilanie elektromagnesu A i podczas gdy przycisk tego wyłącznika wchodzi na część płaską krzywki 4 — wyłącznik Fc_2 zamyka się.

Gdy zanika wzbudzenie elektromagnesu A sprężyny 14 i 15 przesuwają rozdzielacz 9 do jego pozycji pośredniej 9b, w której styk A_2 jest zwarty i następuje wzbudzenie cewki elektromagnesu B za pośrednictwem zwartych styków Fc_2 i A_2 .

Wzbudzenie elektromagnesu B pociąga za sobą przesunięcie ruchomego rdzenia 19 rozdzielacza 9, ruchomego rdzenia 18 nie wzbudzonego elektromagnesu A oraz dźwigni 22, tak że styk B_2 rozwiera się od samego początku wzbudzania elektromagnesu B , zaś styk B_1 zwiera się wówczas, gdy rozdzielacz 9 zajmuje położenie 9c, w którym komora 5 jest połączona z przewodem powrotnym 11, a komora 6 jest połączona z przewodem tłocznym 10.

Zwarcie styku B_1 zabezpiecza teraz równolegle z wyłącznikiem Fc_2 zasilanie cewki elektromagnesu B . Nie występuje zatem zanik wzbudzenia tego elektromagnesu B podczas gdy tłok 2 przesuwają się z prawa na lewo i gdy krzywka 4 zwalnia wyłącznik Fc_2 , który zostaje otwarty ponownie.

Zwarcie wyłącznika Fc_1 pozostaje bez wpływu na wzbudzenie elektromagnesu A , przy założeniu, że styk B_2 jest rozarty. Gdy tłok 2 dochodzi do lewego końca podnośnika 1, krzywka 4 otwiera wyłącznik Fc_2 , który przerywa zasilanie elektromagnesu B , tak że sprężyny 14 i 15 sprowadzają rozdzielacz 9 do jego pośredniego położenia 9b. W tej pozycji rozdzielacza 9 styki A_2 i B_2 są znów zwarte, zaś styki A_1 i B_1 są rozwarne.

Jednakże wzbudzenie jednego elektromagnesu nie może się dokonać wcześniej, jak po odcięciu zasilania drugiego elektromagnesu, ponieważ informacja o odcięciu nie ma miejsca wcześniej niż po uruchomieniu suwaka rozdzielacza w kierunku do środka. Jest zatem niemożliwe wywołanie wzbudzenia przypadkowego, gdyż styki A_1 , A_2 i B nie włączają elektromagnesu pod napięcie wcześniej niż po zwłoce czasowej zależnej od czasu przerwania zasilania drugiego elektromagnesu i odpowiednim przesunięciem suwaka rozdzielacza. W ten sposób styki sterują kolejnością czynności rozdzielacza.

Jeżeli podczas pierwszego ruchu tam i z powrotem tłoka 2 zwiera się wyłącznik cyklu automa-

tycznego Ca , zasilanie cewki elektromagnesu A jest zapewnione automatycznie za pośrednictwem tego wyłącznika Ca i styku B_2 , który zostaje zwarty i nowy cykl pracy rozpoczyna się od początku. W przeciwnym przypadku od tego, który jest wskazany na fig. 2, tłok 2 pozostaje w lewym skrajnym położeniu.

Rozumie się, że sposób działania opisany powyżej i przedstawiony na rysunku jest podany jako przykład. Przedmiot wynalazku może ulegać wielu zmianom w sposób zgodny z zakresem wynalazku.

Wynalazek dotyczy w szczególności wszystkich układów sterowania wyłącznikami, których uruchomienie odbywa się za pomocą rozdzielacza lub ruchomego rdzenia elektromagnesu sprzężonego z tym rozdzielaczem. Liczba styków elektromagnesu nie ogranicza się do dwóch, lecz można zastosować cztery lub więcej dla zapewnienia automatycznego działania cyklu bardziej złożonego.

Zasada ta może być stosowana przy rozdzielaczach pneumatycznych z suwakami, z zaworami, ze stykami ślizgowymi, z przepustnicami obrotowymi i wszystkich innych rodzajach rozdzielania.

Może ona być stosowana również w układach, w których element jest wprawiany w ruch poprzez olej pod ciśnieniem lub inne płyny silnikowe; w tym wypadku daje ona korzyści polegające na zmniejszeniu ilości przekładników i styczników w szafie elektrycznej.

Zastrzeżenie patentowe

Układ elektrycznego sterowania obwodu hydraulicznego składającego się ze źródła płynu hydraulicznego pod ciśnieniem, w postaci pompy tłoczącej przetłaczającej płyn ze zbiornika, z regulatora ciśnienia maksymalnego wbudowanego w przewód tłoczny pompy oraz rozdzielacza wmontowanego poniżej regulatora ciśnienia, zawierającego dwa elektromagnesy usytuowane po obu stronach rozdzielacza głównego oraz obwód elektryczny do sterowania tych elektromagnesów, składający się z dwóch styczników krańcowych i stycznika nawrotnego, które są sterowane przez krzywkę zamocowaną na trzpieniu tłoka siłownika, **znamienny tym**, że zawiera dwa wyłączniki o dwóch stykach (A_1 , A_2 , i B_1 , B_2) z których każdy jest sterowany przez rdzeń ruchomy (18, 19) elektromagnesów (A , B) za pośrednictwem przekładni mechanicznej jednokierunkowej (16, 17, 20, 21, 22, 23) połączonej z suwakiem głównego rozdzielacza (9), przy czym jeden z dwóch styków (A_2 lub B_2) wyłącznika jest umieszczony w obwodzie zasilania jednego z elektromagnesów (A lub B) zaś drugi styk (A_1 , B_1) umieszczony jest w obwodzie zasilania drugiego elektromagnesu (B lub A) — przy czym każdy z tych dwustykowych wyłączników z odpowiadającym mu elektromagnesem jest wmontowany w szczelną skrzynkę zamocowaną bezpośrednio na obudowie rozdzielacza.

Fig. 1

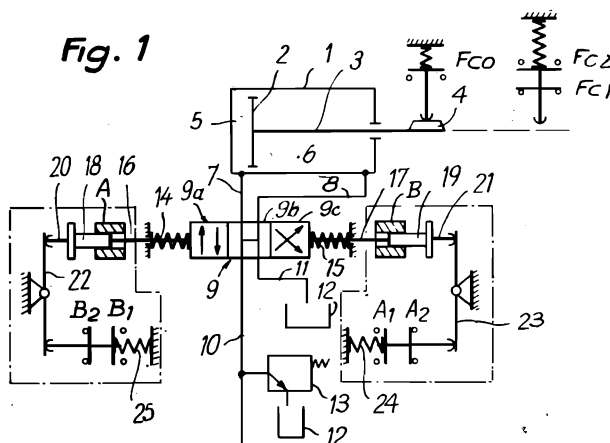


Fig. 2

