

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

77 474

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP F01I 1/24

Zgłoszono: 24.02.72 (P. 153681)

Pierwszeństwo: 26.02.71 Dania

Int. Cl². F01L 1/24

Zgłoszenie ogłoszono: 10.05.73

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1977

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: A/S Burmeister & Wain's Motorog Maskinfabrik
af 1971, Kopenhaga (Dania)

Układ hydrauliczny sterujący

Przedmiotem wynalazku jest układ hydrauliczny do okresowego poruszania ruchomych części, zwłaszcza do otwierania zaworów wydechowych w silnikach spalinowych. Układ taki nadaje się również do zastosowania w przypadku stosowania ruchomych części takich jak zawory ssące w paliwowych pompach wtryskowych, gdzie potrzebne są dokładnie zsynchronizowane ruchy przy pokonywaniu znacznych oporów, przy czym taki układ poruszający winien mieć możliwie najmniejszy ruch jałowy.

Znany jest układ hydrauliczny do przesuwania części ruchomych przy pokonywaniu przeciwdziałających sił zwrotnych, zawierający części siłownika hydraulicznego, który połączony jest z drugim siłownikiem, lub tłokiem poruszającym krzywką, przy czym układ ten jest zasilany cieczą hydrauliczną pod ciśnieniem w okresach spoczynkowych między poszczególnymi ruchami. W dotychczas znanym układzie tego typu drugi siłownik, przy zewnętrznym punkcie zwrotnym poruszanego krzywką tłoka ma dwa kanały doprowadzające sprężoną ciecz przy czym obydwa wyposażone są w otwierane do wewnątrz zawory jednokierunkowe, a ujścia tych kanałów w ścianie cylindra są sterowane poruszającym się tłokiem.

Jeden z tych kanałów jest stosowany do zasilania układu cieczą za pomocą pompy przed uruchomieniem silnika, a drugi kanał doprowadza ciecz dzięki działaniu pompy napędzanej silnikiem. Jednak w tym układzie ciecz może być dostarczana tylko wtedy, gdy tłok znajduje się w górnym zwrotnym położeniu lub w jego pobliżu, co podczas normalnej pracy stwarza niebezpieczeństwo wytworzenia częściowej próżni w układzie podczas końcowej części ruchu tłoka na zewnątrz, czyli niebezpieczeństwo zassania powietrza.

W innym znanym układzie zasilanie cieczą zostało rozwiązane za pomocą przepłukiwania cylindrów i przewodów, podczas okresów spoczynkowych, sprężoną cieczą, dostarczaną przez rurę zasilającą, która jest połączona z cylindrem układu przez otwierany do wewnątrz zawór jednokierunkowy, skąd sprężona ciecz przepływa przez przewód łączący do dolnego końca cylindra i wypływa przez kanał wyposażony w otwierany na zewnątrz zawór jednokierunkowy, który to kanał wychodzi z cylindra przy górnym zwrotnym położeniu tłoka. Ciecz jest utrzymywana pod tak wysokim ciśnieniem, że tłok jest dociskany do współpracującej z nim krzywki przeciw działaniu podnoszącej sprężyny. Potrzebne stosunkowo wysokie ciśnienie spoczynkowe wymaga odpowiednio wyższego ciśnienia pracy a cały układ wymaga dużej liczby zaworów jednokierunkowych działających przy każdym suwie roboczym, na skutek czego trwałość zaworów jest ograniczona.

Ponadto wymuszony obieg sprężonej cieczy powoduje niepożądane nagrzewanie się tej cieczy oraz zwiększa pobór mocy.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie tych wad.

Cel ten osiągnięto według wynalazku przez to, że układ ma przynajmniej jeden kanał z otwieranym do wewnątrz, jednokierunkowym zaworem, mającym ujście przy wewnętrznym położeniu tłoka oraz przynajmniej jeden kanał bez zaworu jednokierunkowego, sterowany tłokiem i mający ujście w cylindrze w pobliżu zewnętrznego punktu zwrotnego tłoka.

Dzięki wynalazkowi uzyskano to, że olej kompensujący straty na przecieki jest doprowadzany do cylindra przez jeden kanał zasilający, swobodnie zakończony w cylindrze, gdy tłok otwiera ujście tego kanału, w czasie swego ruchu w dół, dzięki czemu zawór jednokierunkowy drugiego kanału pozostaje w stanie zamkniętym podczas długotrwałych okresów, co jest korzystne z uwagi na trwałość, a tym samym na niezawodność układu. Z drugiej strony kanał zasilający wyposażony w zawór jednokierunkowy umożliwia natychmiastowe napełnianie układu sprężoną cieczą, gdy tylko źródło sprężonej cieczy zostanie uruchomione po pewnym czasie niedziałania, nawet jeśli tłok znajduje się w położeniu, w którym zamyka ujście drugiego kanału zasilającego. Ponadto kanał zasilający wyposażony w zawór jednokierunkowy zapobiega powstawaniu częściowej próżni i zasysaniu powietrza do układu podczas suwu tłoka na zewnątrz, na przykład gdy przy uruchamianiu po dłuższym okresie niedziałania ciśnienie cieczy w układzie jest za małe. Ponadto istnieje możliwość dokładnej regulacji początku ruchu poruszanych części gdy mający ujście przy zewnętrznym punkcie zwrotnym tłoka kanał zasilający wyposażony jest w regulowany zawór tłumiący. Podczas pierwszej części ruchu tłoka do wewnątrz występuje wydalenie sprężonej cieczy przez ten kanał i można dzięki temu zmieniać narastanie ciśnienia w ten sposób, że narastanie to jest przyspieszane przez silniejsze tłumienie a opóźniane przez osłabienie tłumienia.

W przypadku działania na poruszane części sił zwrotnych wytwarzanych przez sprężone powietrze a nie przez zwykłą, mechaniczną sprężynę, działanie układu według wynalazku ma dodatkową korzyść polegającą na tym, że układ można uruchomić nawet po długim okresie niedziałania bez trudności, niezależnie od stanu napełnienia cieczą układu stanowiącego poduszkę powietrzną, zastępującą sprężynę i od stanu napełnienia hydraulicznego układu poruszającego. Niebezpieczeństwo trudności przy rozruchu istnieje wtedy gdy części poruszane przez układ, na przykład zawór wydechowy silnika spalinowego, po długim okresie czasu niedziałania są pozbawione ciśnienia w układzie poduszki powietrznej na skutek tego są otwarte. Jeśli ciśnienie jest dostarczane początkowo do układu poruszającego a dopiero następnie do układu poduszki powietrznej, a popychacz tłoka usytuowany jest na podstawowej, okrągłej części krzywki, to nadmiarowy olej jest wydalany przez swobodnie zakończony kanał przy zewnętrznym punkcie zwrotnym tłoka. Jeśli jednak popychacz nie jest usytuowany na podstawowej, okrągłej części krzywki lecz na jej części wznoszącej się, wówczas kanał ten jest zamknięty przez tłok i do układu dostarczane jest zbyt dużo oleju. Podczas rozruchu silnika olej jest jednak usuwany z układu przez zawór bezpieczeństwa i układ działa następnie normalnie. Jeżeli popychacz usytuowany jest na opadającej części krzywki, ciśnienie oleju jest również nadmierne i zawór wydechowy nie może się zamknąć. Niedogodność tę jednak wyeliminowano przez umożliwienie odpływu nadmiaru oleju poprzez swobodnie zakończony kanał gdy tłok osiąga prawie swe górne zwrotne położenie, po czym układ działa normalnie.

Przedmiot wynalazku jest dokładnie omówiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie układ hydrauliczny do poruszania zaworu wydechowego silnika spalinowego w przekroju wzdłużnym, fig. 2 — część cylindra silnika z zaworem wydechowym do połączenia z układem z fig. 1 w częściowym przekroju, a fig. 3 przedstawia inny przykład wykonania ruchomych i zwrotnych części zaworu wydechowego w przekroju.

W przedstawionych przykładach wykonania układ jest przeznaczony do pracy w silniku spalinowym, w którym zespół 1 poruszający swą płaską powierzchnią jest przymocowany do powierzchni 13 cylindra silnika.

Ciecz hydrauliczna, korzystnie olej z ciśnieniowego układu smarowania silnika, jest dostarczana z odpowiednio niskim ciśnieniem przez przewód zasilający 4 do cylindra 5 zespołu poruszającego, w którym pracuje tłok 6, poruszany za pomocą krzywki 10, osadzonej na wałku 11 silnika, przez rolkę 9, która jest oparta w popychaczu 7, prowadzonym w prowadnicy 8.

Zespół poruszający 1 jest przymocowany do cylindra 14 silnika z okładziną cylindra 15, zamocowaną pokrywą 16 cylindra, wyposażoną w zawór wydechowy 17 z grzybkim 18 zaworu i z trzpieniem 19. Mechanizm poruszający zawór wydechowy jest utworzony z cylindra 20 z tłokiem 21, który stanowi część trzpienia zaworu lub działa bezpośrednio na ten trzpień w sposób taki, że zawór jest otworzony gdy ciecz pod wystarczająco wysokim ciśnieniem dostarczana jest przez łączący przewód 3. Przy otwieraniu pokonywane jest przeciwdziałanie siły zwrotnej, wytwarzanej przez cylinder 23 ze sprężonym powietrzem za pomocą tłoka 22 osadzonego na trzpieniu 19 zaworu. Sprężone powietrze jest dostarczane do cylindra 23 przez kanał 24 z niewidocznego źródła, na przykład ze zbiornika połączonego z silnikiem.

Zespół 1 jest zasilany sprężonym olejem poprzez przewód zasilający 4, z którego olej jest wprowadzany w cylinder przez dwa kanały 31 i 32, mające ujścia przy górnym zwrotnym położeniu tłoka 6 i przy dolnym zwrotnym położeniu tego tłoka. W kanał 32 wmontowany jest otwierany do wewnątrz jednokierunkowy zawór 33 a w kanał 31 wmontowany jest regulowany tłumiący zawór 35.

Układ z fig. 1 i 2 działa w ten sposób, że wałek 11 obraca się w kierunku ruchu wskazówek zegara, krzywka 10 porusza popychacz 7, a tym samym i tłok 6 do góry. Podczas pierwszej części ruchu do góry olej ma możliwość wydostawania się przez kanał 31 i przez regulowany tłumiący zawór 35, natomiast jednokierunkowy zawór 33 uniemożliwia wypływ oleju przez kanał 32.

W zależności od tłumienia zaworu 35 ciśnienie w cylindrze narasta mniej lub bardziej szybko i kiedy osiągnie określoną wartość, gdy tylko tłok 6 zakryje kanał 31, ciśnienie w cylindrze 20 pokonuje przeciwdziałanie ciśnienia powietrza w cylindrze 23, na skutek czego zawór wydechowy zostaje otworzony aż do oparcia się tłoka o tuleję otaczającą trzpień zaworu. Jeśli tłok 6 nie osiąga w cylindrze 5 swego wewnętrznego punktu zwrotnego nadmiar oleju uchodzi przez niewidoczny zawór bezpieczeństwa, który może być połączony z przewodem łączącym, z cylindrem 20 lub z cylindrem 5. Gdy najwyższy punkt krzywki minie rolkę 9 tłok 6 porusza się w dół, napędzany sprężyną zwrotną, umieszczoną pomiędzy popychaczem 7 a dolnym końcem cylindra 5 oraz ciśnieniem cieczy w układzie, podtrzymywanym przez cylinder 23, który w sposób wymuszony zamyka zawór wydechowy aż do uzyskania szczelnego osadzenia grzybka 18 w gnieździe zaworu. Jeśli tłok w tym momencie nie osiąga swego dolnego zwrotnego położenia z powodu przecieku w układzie hydraulicznym w fazie sprężenia, brakująca ciecz jest uzupełniana przez kanał 31, którego ujście jest usytuowane nieco przed miejscem, w którym tłok 6 osiąga górne zwrotne położenie.

Zatem w przypadku normalnego działania jednokierunkowy zawór 33 nie działa, ponieważ jest on uruchamiany tylko wtedy, gdy tłok 6 przesuwając się w dół nie odsłania jeszcze kanału 31 gdy grzybek zaworu opiera się już w swoim gnieździe i zatrzymuje ruch tłoka 21. W tej sytuacji jednokierunkowy zawór 33 otwiera się i wprowadza olej do cylindra 5 zanim wytworzy się w tym cylindrze próżnia.

Jeśli zawór wydechowy jest otwarty w chwili, gdy tłok 6 jest w swym górnym zwrotnym położeniu lub w jego pobliżu i odsłania kanał 31, tłoki 21, 22 przesuwane są do góry, gdy sprężone powietrze jest wprowadzone w cylinder 23, natomiast nadmiar oleju z cylindra 20, przewodu łączącego 3 i cylindra 5 jest usuwany przez kanał 31.

Na fig. 3 uwidoczniło się odmianę zastosowania układu według wynalazku do zaworu wydechowego mającego mechaniczną sprężynę zamykającą. Części układu hydraulicznego mają takie same oznaczenia jak na fig. 2, przy czym 25 oznacza kanał, do którego przyłączony jest przewód 3. Trzpień 19 zaworu ma kołnierz 26, do którego przymocowane są pręty cięgłowe 27, przechodzące przez otwory w ścianie hydraulicznego cylindra 20. Pręty te są przymocowane u góry do sprężystej podkładki 28, która spoczywa na zespole spiralnym sprężyn 29. Dolne końce sprężyn oparte są na płycie 30, przymocowanej do cylindra 20 i wraz z nim do obudowy zaworu wydechowego. Zawór wydechowy jest utrzymywany w stanie zamkniętym sprężynami 29 dopóki ciśnienie w cylindrze 20 nie jest dostatecznie duże, by pokonać siłę spręży i otworzyć zawór.

Działanie jest analogiczne jak omówiono w pierwszym przypadku zarówno normalnego działania jak i rozruchu po dużym okresie niedziałania, z tą jednak różnicą, że wszystkie zawory wydechowe są po długim okresie niedziałania zamknięte.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ hydrauliczny sterujący do okresowego poruszenia ruchomych części, zwłaszcza zaworów wydechowych silnika spalinowego, zawierający siłownik hydrauliczny do poruszania tych części z równoczesnym pokonywaniem przeciwdziałającej siły zwrotnej, który połączony jest z drugim siłownikiem hydraulicznym, którego tłok jest poruszany krzywką, przy czym ciecz dostarczana jest pod nadciśnieniem przez wiele kanałów, **znamienny tym**, że ma przynajmniej jeden kanał (32) z jednokierunkowym zaworem (33), otwierany do wewnątrz i mający ujście przy wewnętrznym położeniu zwrotnym tłoka (6) oraz przynajmniej jeden kanał (31), sterowany tłokiem (6) i mający ujście bez zaworu jednokierunkowego w cylindrze (5) w pobliżu zewnętrznego punktu zwrotnego tłoka (6).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kanały zasilające (31, 32) połączone są ze wspólnym przewodem zasilającym (4).

3. Układ według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że zasilający kanał (31), który ma ujście przy zewnętrznym punkcie zwrotnym tłoka (6), wyposażony jest w regulowany tłumiący zawór (35).

