

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

94 336

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 02.09.74 (P. 173813)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24.04.76

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP

F15b 20/00

Int. Cl.².

F15B 20/00

Twórcy wynalazku: Tadeusz Bauer, Michał Andersohn, Franciszek Jaszkuł

Uprawniony z patentu: Centrum Techniki Okrętowej,
Gdańsk (Polska)

Urządzenie zabezpieczające hydrauliczny układ napędowy przed przeciążeniem

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie zabezpieczające układ hydrauliczny przed przeciążeniem, tzn. przed wzrostem ciśnienia w układzie powyżej, wynikającego z wytrzymałości elementów konstrukcyjnych, określonego ciśnienia dopuszczalnego. Stosowanie w zamkniętych i otwartych hydraulicznych układach napędowych maszyn i mechanizmów zabezpieczenia przed przeciążeniem w postaci zaworów przelewowych, ograniczających maksymalne ciśnienie nie spełnia swojego zadania w niektórych układach przenoszących duże moce. W przypadku przeciążenia takiego układu cała moc, która winna być zużytkowana na wykonanie pracy zostaje w zaworze przelewowym zamieniona na ciepło. Podwyższa to temperaturę układu, co bardzo często staje się przyczyną awarii kosztownych elementów i zespołów układu, takich jak pompy, silniki hydrauliczne itp., których odporność na temperaturę jest ograniczona. Dlatego w hydraulicznych układach napędowych dużej mocy stosowanych do napędów takich maszyn jak wciągarki ładunkowe, mechanizmy podnoszenia żurawi, ogólnie wszędzie tam, gdzie często istnieje możliwość wystąpienia przeciążenia układu i niewykwalifikowanej obsługi stosuje się dodatkowy układ zabezpieczający przed przeciążeniem, w ten sposób, że w przypadku przeciążenia zmniejszana zostaje moc przekładni hydraulicznej np. przez zmniejszenie wydajności pompy albo całkowite unieruchomienie mechanizmu. W takich układach zawory przelewowe spełniają rolę drugostopniowego zabezpieczenia awaryjnego.

W znanych hydraulicznych układach napędowych dodatkowy system zabezpieczający polega na spowodowaniu w czasie przeciążenia, wypływu niewielkiego strumienia oleju z zamkniętego układu głównego przez dodatkowy zawór przelewowy, ustawiony na ciśnienie równe lub nieco niższe w stosunku do ciśnienia głównych zaworów bezpieczeństwa, za którym znajduje się zawór dławiący, ograniczający ilość odprowadzanego z układu głównego oleju oraz powodujący określony wzrost ciśnienia za dodatkowym zaworem przelewowym.

Sygnal ciśnieniowy zza zaworu przelewowego, w jednym ze znanych układów (Brüninghaus), oddziałuje naysterowanie pompy głównej, zmniejszając jej wydajność co równoznaczne jest ze zmniejszeniem ilości energii zamienianej na ciepło w zaworach bezpieczeństwa. W drugim znanym układzie zabezpieczającym (Häg-

glunds), sygnał ciśnieniowy z za dodatkowego zaworu przelewowego doprowadzony jest poprzez zawór zwrotny, do stosowania zaworu drogowego, przesterowanie którego powoduje przesterowanie rozdzielacza odcinającego dopływ oleju z pompy do silnika hydraulicznego i jednocześnie zatrzymanie mechanizmu napędzanego tym silnikiem. Do zdrenowania przestrzeni sterowania zaworu drogowego, zamkniętej zaworem zwrotnym, służy inny rozdzielacz drogowy sterowany mechanicznie.

Rozwiązania powyższe posiadają niedogodności, z których zasadniczą jest stosunkowo duża moc tracona w czasie przeciążenia, gdyż pompa pracuje albo z małym wydatkiem ale przy dużym ciśnieniu albo przy niskim ciśnieniu ale z dużą wydajnością. Inną niekorzystną cechą jest konieczność zapewnienia maksymalnej szczelności przestrzeni za zaworem zwrotnym w układzie zabezpieczającym przed przeciążeniem, gdyż ewentualne nieszczelności prowadzą do szybkiego samoczynnego przesterowania zaworu drogowego i powodując niestabilność układu, wywołują niekorzystne zjawiska dynamiczne.

W rozwiązaniu według wynalazku zastosowano wyłącznik ciśnieniowy w głównym obwodzie ciśnieniowym układu napędowego, wyposażonego w zdalne sterowanie. Proóg działania wyłącznika ciśnieniowego ustalony jest nieco poniżej progu działania zaworów bezpieczeństwa i odpowiada progowi maksymalnego dopuszczalnego obciążenia mechanizmu napędzanego przekładnią hydrostatyczną. Wystąpienie przeciążenia w układzie powoduje zadziałanie wyłącznika ciśnieniowego, który przerywa dopływ prądu elektrycznego zasilającego cewkę rozdzielacza elektromagnetycznego zaistalowanego w układzie zdalnego sterowania.

Rozdzielacz ten lub zespół dwóch rozdzielaczy i zaworów zwrotnych, w stanie bezprądowym spina komory siłownika proporcjonalnego, co powoduje sprowadzenie wydatku pompy do zera i unieruchomienie mechanizmu. Przy wychylonej dźwigni zadajnika sterującego w komorach siłownika proporcjonalnego, dzięki zwężkom na przewodach doprowadzających do nich olej, utrzymuje się ciśnienie w przybliżeniu równe połowie wartości ciśnienia za zadajnikiem sterującym, które oddziałuje na wyłącznik ciśnieniowy podłączony w układzie sterowania, wykorzystywany normalnie dla blokady uruchomienia napędu w przypadku, gdy dźwignia zadajnika nie znajduje się w położeniu zerowym. Wmontowana w układzie elektrycznym „pamięć stanu” w postaci dodatkowego styku powoduje, że dopływ prądu do zasilania rozdzielacza elektromagnetycznego, spinającego komory siłownika proporcjonalnego, po zadziałaniu wyłącznika ciśnieniowego w głównym obwodzie ciśnieniowym, jest przerywany aż do momentu cofnięcia dźwigni zadajnika sterującego w położenie środkowe, kiedy ciśnienie w komorach siłownika proporcjonalnego spadnie do wartości zbliżonej do zera, to jest poniżej progu działania wyłącznika ciśnieniowego w układzie sterowania.

Przesterowanie tego wyłącznika ciśnieniowego powoduje podanie napięcia elektrycznego na zasilanie rozdzielacza elektromagnetycznego. W ten sposób układ napędowy znowu przygotowany jest do pracy.

Tak wykonany system zabezpieczający hydrauliczny układ napędowy przed przeciążeniem pozwala uzyskać efekt zablokowania ruchu mechanizmu w przypadku przeciążenia bez straty energii zamieniającej się w ciepło w zaworach przelewowych i eliminuje niedogodności znanych układów.

Przykłady wykonania wynalazku przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat przekładni hydrostatycznej dla obciążenia dwukierunkowego z urządzeniem zabezpieczającym ją przed przeciążeniem, fig. 2 – schemat wykonania urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem dla przekładni hydrostatycznej obciążonej jednokierunkowo i fig. 3 – schemat połączeń elektrycznych dla wykonania wg. fig. 1 albo według fig. 2. Rozwiązanie według wynalazku zawiera pompę 1 o zmiennej wydajności napędzającą w znanym układzie zamkniętym silnik hydrauliczny 2 olejem przepływającym rurociągami 3 i 4. W obwodzie głównym znajduje się blok zaworowy 5 oraz wmontowany jest przełącznik obiegu 6, a sygnał ciśnieniowy z niego doprowadzony jest poprzez element powodujący zwłokę czasową to jest zwężkę 7 i elastyczny przewód 8 do wyłącznika ciśnieniowego 9. Wydajność pompy 1 jest sterowana siłownikiem 10 proporcjonalnym dwustronnego działania za pośrednictwem wzmacniacza 11. Siłownik 10 proporcjonalny dwustronnego działania jest sterowany ręcznym zadajnikiem sterującym 12, który w zależności od kierunku wychylenia dźwigni powoduje wzrost ciśnienia w jednym z dwóch sterujących przewodów 13 lub 14 przy jednoczesnym zdrenowaniu drugiego przewodu.

Na obu zasilających przewodach 13 i 14 znajdują się ograniczniki przepływu to jest stałe zwężki 15. Sterujący przewód 13 jest połączony ze sterującym przewodem 14, przewodem 16, na którym jest zamontowany zwrotny zawór 17 i odcinający zawór 18, rozdzielacz dwupołożeniowy, dwudrogowy sterowany elektromagnetycznie. Sterujący przewód 14 połączony jest ze sterującym przewodem 13 przewodem, na którym zamontowany jest zwrotny zawór 17 i zawór 18 odcinający sterowany elektromagnetycznie. Między przewodami 13 i 14 zamontowany jest przełącznik obiegu 19, od którego sygnał doprowadzony jest do ciśnieniowego wyłącznika 20. Pomocnicza pompa 21 zasila układ sterowania przewodem 22 poprzez sterujący zadajnik 12.

Wynalazek w innym wykonaniu przedstawia system zabezpieczający przed przeciążeniem przekładnię hydrostatyczną, w której występuje obciążenie jednokierunkowe. Obciążenie zewnętrzne wywołuje ciśnienie tylko w przewodzie 4 łączącym pompę 1 z hydraulicznym silnikiem 2, natomiast przewód 3 jest przewodem niskociśnieniowym. Z przewodem 4 jest połączony poprzez zwężkę 7 i elastyczny przewód 8 wyłącznik ciśnieniowy 9, z którego sygnał elektryczny oddziałuje na zasilanie odcinającego zaworu 18, łączącego poprzez przewód 16 przewód sterujący 14, w którym wywołanie ciśnienia odpowiada kierunkowi przepływu oleju w układzie głównym z pompy 1 przez przewód 4 do hydraulicznego silnika 2, z sterującym przewodem 13.

Opisane powyżej przykłady wykonania wynalazku posiadają wspólny schemat połączeń elektrycznych, w którym pomiędzy prądowymi zasilającymi przewodami 23 i 24 znajdują się na przewodzie 33 połączone szeregowo: zwierający przekaźnik 25, styk 26 przekaźnika rozwierającego należący do przekaźnika 27 oraz styk 28 ciśnieniowego wyłącznika 9. Równolegle do przewodu 33 podłączony jest przewód 34, na którym umieszczone są szeregowo: przekaźnik 27, rozwarty styk 30 ciśnieniowego wyłącznika 20 i rozwarty styk 29 należący również do przekaźnika 27. Od przewodu 34 w miejscu pomiędzy stykami 29 i 30 odchodzi przewód 32, który jest doprowadzony do styku 28 ciśnieniowego wyłącznika 9. Równolegle do przewodów 33 i 34 przyłączony jest przewód 35, do którego szeregowo przyłączona jest cewka rozdzielacza 18 i rozwarty styk 31 należący do przekaźnika 25.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie zabezpieczające hydrauliczny układ napędowy przed przeciążeniem, składające się z zespołu pompa-silnik hydrauliczny pracującego w układzie zamkniętym współpracującego z zespołem zdalnego sterowania zasilanego z pompy pomocniczej o stałym wydatku, z n a m i e n n e t y m, że w głównym obwodzie ciśnieniowym znajduje się ciśnieniowy wyłącznik (9) ustawiony na próg działania niższy od progu działania głównych zaworów bezpieczeństwa, przyłączony do wysokociśnieniowych przewodów (3) i (4) za pomocą przełącznika obiegu (6), elementu dławiącego, korzystnie zwężki (7) i elastycznego przewodu (8), a w układzie zasilania siłownika proporcjonalnego (10) sterującego wydajnością pompy (1) znajduje się wyłącznik ciśnieniowy (20) przyłączony do przewodów zasilających (13) i (14) między elementami dławiącymi, korzystnie zwężkami stałymi (15) a dolotami do komór proporcjonalnego siłownika (10) za pomocą przełącznika obiegu (19), przy czym próg działania ciśnieniowego wyłącznika (20) ustawiony jest poniżej progu działania proporcjonalnego siłownika (10), przy czym na przewodzie (16) znajduje się odcinający zawór (18) korzystnie dwupołożeniowy sterowany elektromagnetycznie łączący poprzez zwrotny zawór (17), przewód (13) z przewodem (14), oraz na drugim przewodzie (16) zawór (18), odcinający sterowany elektromagnetycznie, łączący poprzez zawór zwrotny (17), przewód (14) z przewodem (13), przy czym odcinające zawory (18) znajdują się między dławiącymi elementami (15), a dolotami przewodów (13) i (14) do komór proporcjonalnego siłownika (10).

2. Urządzenie zabezpieczające hydrauliczny układ napędowy przed przeciążeniem, składające się z zespołu pompa-silnik hydrauliczny, pracującego w układzie zamkniętym, współpracującego z zespołem zdalnego sterowania zasilanego z pompy pomocniczej, o stałym wydatku, z n a m i e n n e t y m, że w głównym obwodzie ciśnieniowym znajduje się wyłącznik ciśnieniowy (9) połączony z ciśnieniowym przewodem (4) poprzez dławiący element (7) i elastyczny przewód (8), a w układzie zasilania siłownika proporcjonalnego (10) znajduje się wyłącznik ciśnieniowy (20) przyłączony bezpośrednio do zasilającego przewodu (14), w którym pojawienie się ciśnienia odpowiada przepływowi czynnika roboczego w ciśnieniowym przewodzie (4) układu głównego w kierunku od pompy (1) do hydraulicznego silnika (2), a na przewodzie (16) znajduje się odcinający zawór (18), łączący przewód (13), z przewodem (14).

3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2 z n a m i e n n e t y m, że w elektrycznym układzie zasilającym cewkę odcinającego zaworu (18) znajduje się w szeregu z nią styk (31) przekaźnika (25) połączonego równolegle w stosunku do cewki odcinającego zaworu (18) i styku (31), natomiast szeregowo z przekaźnikiem (25) połączone są styk (26) przekaźnika (27) i styk (28) ciśnieniowego wyłącznika (9), przy czym styk (28) po zadziałaniu ciśnieniowego wyłącznika (9) łączy się z przewodem (32) przyłączonym do przewodu (34) między stykiem (29) przekaźnika (27) a stykiem (30) ciśnieniowego wyłącznika (20), które są szeregowo połączone z przekaźnikiem (27), natomiast przewód (34) jest połączony równolegle w stosunku do przewodów (33) i (35).

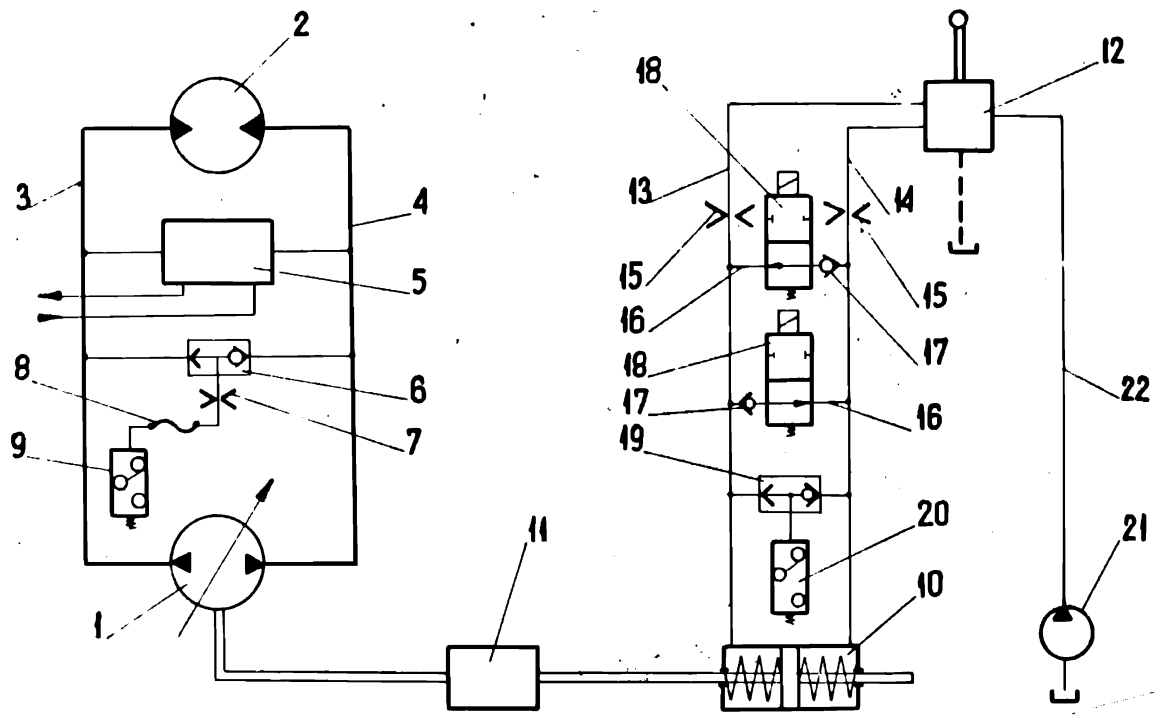


Fig. 1

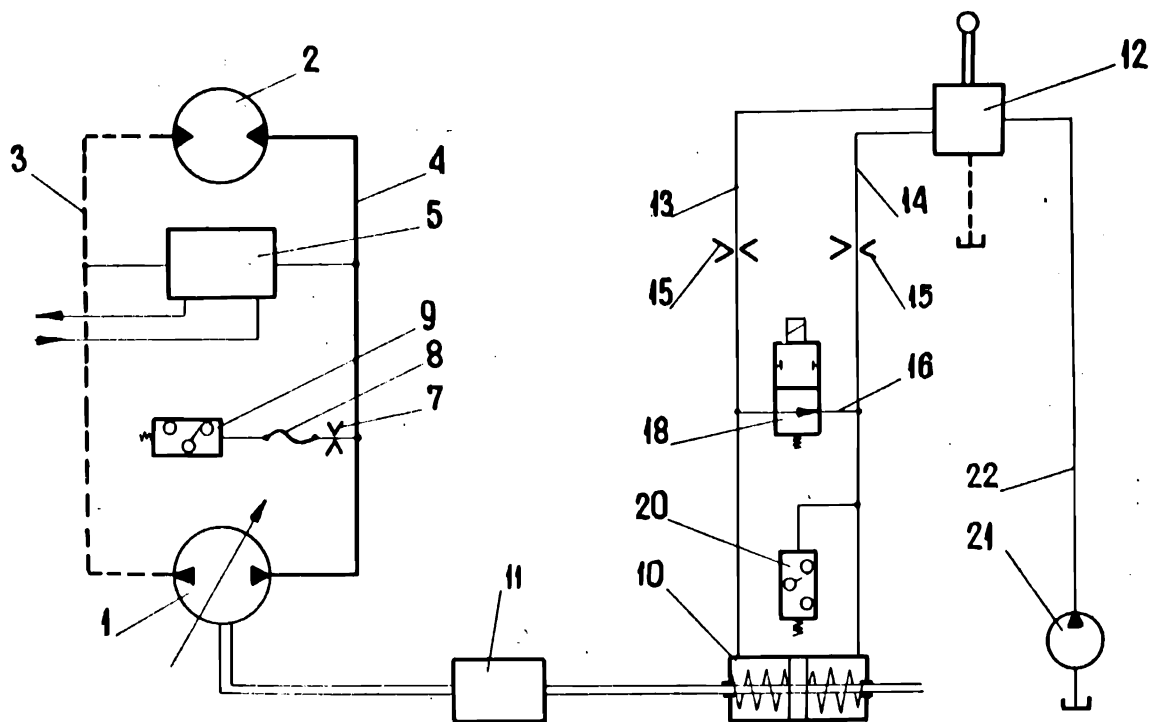


Fig. 2

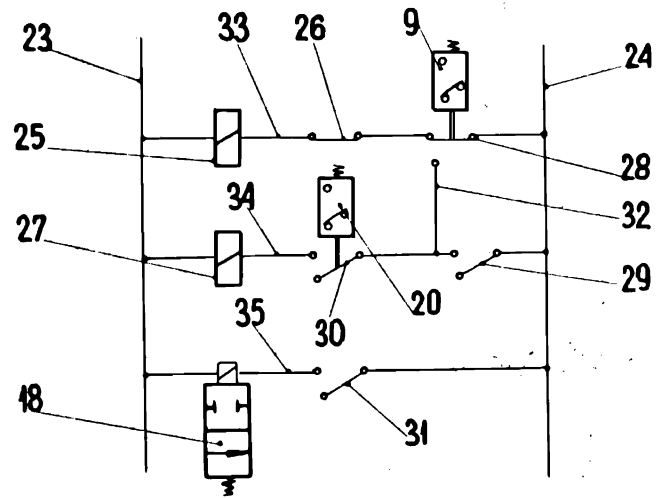


Fig.3