

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

68 483

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 49m,5/08

Zgłoszono: 02.XI.1967 (P. 123 368)

Pierwszeństwo: 03.XI.1966 Francja

MKP B23g 5/08

Opublikowano: 15.XII.1973

UKD

Twórca wynalazku: Jean Piret

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

Urządzenie ograniczające wstrząsy hydrauliczne połączone z siłownikiem hydraulicznym

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie ograniczające wstrząsy hydrauliczne, połączone z zawierającym tłok siłownikiem hydraulicznym, którego dwie komory za pośrednictwem rozdzielacza, sterowanego przez dwa elektromagnesy, są łączone podczas ruchu siłownika naprzemian z przewodem tłocznym pompy lub z przewodem zwrotnym.

Znane są urządzenia sterujące elektrohydrauliczne, w których większa część czynności sterowniczych jest przerzucona na część elektryczną, część hydrauliczna jest przede wszystkim wykorzystana do wykonywania czynności roboczych i sygnalizowania ich wykonania. Impulsy z układu elektrycznego są przekazywane do układu hydraulicznego za pomocą suwaków sterowanych elektrycznie, suwaki te oddziałują wprost na strumień główny albo na strumień pomocniczy który z kolei przenosi impulsy na suwaki w obiegu głównym lub steruje pompą albo silnikiem hydraulicznym, co w znacznym stopniu zmniejsza działające siły i skoki elektromagnesów a zatem zmniejsza ich wymiary.

Impulsy odwrotne z układu hydraulicznego przenoszone na układ elektryczny mają za zadanie sygnalizować o gotowości układu hydraulicznego do działania. Impulsy te są nadawane przez przekaźniki ciśnieniowe, gdy napędzany element dochodzi do stałego zderzaka albo przez wyłączniki drogowe czyli wyłączniki naciskowe w zależności od położenia tego elementu. Impulsy te mogą być nadawane, gdy napędzany element skończył ruch,

2

czyli gdy ustał przepływ oleju w przewodzie doprowadzającym olej z cylindra napędzającego ten ruch. Służy do tego tak zwany przekaźnik przepływu. Przekaźnik taki składa się z cylindra z tłokiem równolegle włączonego do dławika przepływu. Gdy przepływ oleju ustanie, z obu stron dławika wyrównuje się ciśnienie, tłoczek się przesuwa i z kolei naciśnie odpowiedni wyłącznik.

Przekaźniki takie mają tę wadę, że dobrze działają tylko przy małej ilości oleju, jaka może przepływać. Przy dużym przepływie powstają duże straty ciśnienia oleju, a przy małym przepływie spadek ciśnienia oleju jest niewystarczający do spowodowania ruchu przekaźnika.

Znane jest urządzenie hydrauliczne ograniczające fale wstrząsu hydraulicznego, powstającego w momencie zmiany kierunku tłoka na przykład dźwignika czy siłownika, połączone z zawierającym tłok siłownikiem hydraulicznym, którego dwie komory za pośrednictwem rozdzielacza głównego, sterowanego naprzemian przez dwa elektromagnesy, są podczas ruchu siłownika łączone naprzemian z przewodem tłocznym pompy lub przewodem zwrotnym lub też przy zatrzymaniu siłownika z obydwojema obwodami jednocześnie. Urządzenie to zawiera w przewodzie zwrotnym, poniżej rozdzielacza głównego, regulator ciśnienia zaopatrzony w zawór umieszczony pomiędzy przewodem tłocznym i przewodem zwrotnym, połączony sztywno z tłokiem oddzielającym dwie komory, z których dolna

łączy się bezpośrednio z przewodem tłocznym a górna, zaopatrzona w sprężynę powrotną, działającą na zawór w jego położeniu zamkniętym, łączy się z tym przewodem za pośrednictwem kalibrowanego kanału przetłaczającego.

Ponadto urządzenie zawiera rozdzielacz wyrównawczy połączony z górną komorą tłokową zaworu i z przewodem zwrotnym, sterowany przez elektromagnes, w sposób umożliwiający przerwanie albo utrzymanie połączenia między górną komorą tłoka zaworu i obwodem powrotnym do zbiornika oraz obwód elektryczny, zaopatrzony w wyłącznik i w przełączniki do uruchamiania i zatrzymywania silnika pompy i do sterowania elektromagnesów. Wspomniany obwód elektryczny zawiera wyłączniki krańcowe uruchamiane przez organy zmieniające położenie odpowiednio do zmian położenia związanych z nimi suwaków rozdzielczych. Wyłącznik krańcowy rozdzielacza wyrównawczego jest umieszczony w obwodzie elektrycznym elektromagnesów rozdzielacza głównego w ten sposób, że nie może być zamknięty przez związany z nim organ, co pozwala na sterowanie suwakiem rozdzielacza głównego, w jednej z jego pozycji krańcowych, za pomocą jednego z elektromagnesów tylko wtedy, gdy rozdzielacz wyrównawczy znajduje się w położeniu obojętnym, przy czym wyłączniki krańcowe rozdzielacza głównego są umieszczone w obwodzie elektromagnesu rozdzielacza wyrównawczego tak, że jeden z nich nie może być zamknięty przez związany z nim organ i pozwala na poruszanie się suwaka rozdzielacza głównego w jego pozycji włączenia za pośrednictwem elektromagnesu tylko wtedy, gdy suwak rozdzielacza głównego znajduje się w jednej z pozycji krańcowych.

Urządzenie to daje dobre wyniki, jeżeli chodzi o usunięcie fal wstrząsu hydraulicznego, powstającego w momencie zmiany kierunku ruchu tłoka na przykład dźwignika, ale wymaga użycia dużej ilości takich elementów elektrycznych jak styczniki, przełączniki i podobne, służące do sterowania kilku rozdzielaczy znajdujących się w układzie hydraulicznym tego urządzenia.

Z tej przyczyny modyfikowanie istniejących urządzeń, które zawierają układ hydrauliczny w celu usunięcia wstrząsów przez zastosowanie wyżej omówionego znanego urządzenia jest dość kosztowne i trudne.

Niniejszy wynalazek ma na celu usunięcie tej niedogodności. Zadanie techniczne, prowadzące do tego celu polega na wykonaniu na bardzo prostej zasadzie urządzenia ograniczającego wstrząsy hydrauliczne, w którym to urządzeniu mogłyby być użyte wszystkie elementy układu hydraulicznego oraz części elementów elektrycznych istniejących już urządzeń.

Zadanie to zostało rozwiązane dzięki temu, że w opisanym wyżej znanym urządzeniu ograniczającym wstrząsy hydrauliczne, połączonym z siłownikiem hydraulicznym zawierającym tłok, dzielącym cylinder, którego dwie komory za pośrednictwem rozdzielacza głównego, sterowanego naprzemian przez dwa elektromagnesy, są łączone podczas ruchu siłownika z przewodem tłocznym pompy lub z przewodem zwrotnym, lub też, przy zatrzyma-

niu siłownika z obydwoma przewodami jednocześnie. Ponadto urządzenie zawiera w przewodzie zwrotnym regulator ciśnienia, zaopatrzony w zawór umieszczony pomiędzy przewodem tłocznym i przewodem zwrotnym, połączony sztywno z tłokiem rozgraniczającym dwie komory. Komora dolna łączy się bezpośrednio z przewodem tłocznym a komora górna, zaopatrzona w sprężynę powrotną, działającą na zawór w czasie jego włączenia, łączy się z tym przewodem za pośrednictwem kalibrowanego kanału przetłaczającego. Urządzenie zawiera jeszcze rozdzielacz wyrównawczy połączony z jednej strony z górną komorą tłokową zaworu a z drugiej strony z przewodem zwrotnym, sterowanym przez elektromagnes w sposób umożliwiający przerwanie albo utrzymanie połączenia między górną komorą tłokową zaworu i przewodem zwrotnym oraz obwód elektryczny zaopatrzony w wyłączniki i przełączniki do uruchamiania i zatrzymywania silnika pompy i do sterowania różnych elektromagnesów.

Według wynalazku urządzenie to zostało wyposażone w dwa przełączniki, z których każdy jest sterowany przez przekładnię mechaniczną jednokierunkową i przez jeden z dwóch elektromagnesów rozdzielacza głównego oraz zawiera z jednej strony pierwszy zestyk, włączony w obwód elektryczny drugiego elektromagnesu, w taki sposób żeby przeszkodzić jego wzbudzeniu od chwili, gdy pierwszy elektromagnes jest wzbudzony a z drugiej strony drugi zestyk, włączony w obwód elektryczny elektromagnesu rozdzielacza wyrównawczego tak, żeby był zamknięty, gdy rozdzielacz główny jest w odpowiedniej pozycji krańcowej, przez podwójny wyłącznik, który może być sterowany za pośrednictwem przekładni mechanicznej jednokierunkowej, przez rozdzielacz wyrównawczy, i którego jeden z dwóch zestyków jest połączony szeregowo z pierwszym zestykiem dwóch przełączników. Ponadto według wynalazku urządzenie zawiera dwa wyłączniki krańcowe umieszczone z obydwu stron siłownika, uruchamiane przez trzon połączony sztywno z tłokiem siłownika, gdy jeden z dwóch zestyków przełączników krańcowych jest włączony w obwód elektryczny elektromagnesu rozdzielacza ustalającego, a drugi zestyk jest przeznaczony do pracy równoległej z jednym z zestyków przełącznika w jednym lub drugim obwodzie elektrycznym dwóch elektromagnesów rozdzielacza głównego.

W ten sposób urządzenie ograniczające wstrząsy hydrauliczne jest wykonane bardzo prosto, może być dostosowane do istniejących już układów i obwodów hydraulicznych z tą samą ilością przełączników elektrycznych sterowniczych i zapewnia skuteczne i niezawodne usunięcie fal wstrząsów hydraulicznych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ hydrauliczny siłownika zaopatrzonego w urządzenie ograniczające wstrząsy hydrauliczne, fig. 2 — układ elektryczny sterującego-regulacyjnego silnika pompy i elektromagnesów urządzenia ograniczającego wstrząsy hydrauliczne.

Siłownik 1 na przykład obrabiarki, zawiera tłok

2 dwustronnego działania. połączony sztywno z obydwóch stron z trzonami 3a, 3b. Jeden z trzonów jest połączony na przykład z narzędziem obrabiarki nie przedstawionym na rysunku za pomocą, również nie widocznego elementu łączącego.

Tłok 2 dzieli cylinder siłownika 1 na dwie komory 4 i 5, z których każda, za pośrednictwem przewodów 6 i 7 łączy się z jedną z komór krańcowych 8 i 9 położonych z obydwu stron komory środkowej 10 rozdzielacza głównego 11. Rozdzielacz główny 11 zawiera suwak z podwójnym tłokiem, który umożliwia połączenie komór krańcowych 8 i 9 z komorą środkową 10 i tą drogą, z przewodem tłocznym 12 pompy P napędzanej silnikiem M. Komory 8, 9 i 10 są również połączone z przewodem zwrotnym 13 prowadzącym do zbiornika zasilającego 14 pompy P. Terminem przewód zwrotny są określone w dalszym opisie wszystkie przewody prowadzące do zbiornika 14. Suwak rozdzielacza głównego 11 w pozycji środkowej, jest utrzymywany przez dwie sprężyny 15 i 16, oparte z jednej strony na stałe z drugiej zaś na kołnierzach połączonych z trzonami 17 i 18, umocowanymi z obydwóch stron na suwaku rozdzielacza głównego 11. Przewód tłoczny 12 pompy P łączy się z przewodem zwrotnym 13.

Zależnie od tego czy suwak rozdzielacza głównego 11 znajduje się w pozycji krańcowej lewej czy prawej, przewód tłoczny 12 łączy się z komorą 5 albo 4 siłownika 1, a przewód zwrotny 13 odpowiednio z komorą 4 albo 5.

W przewodzie tłocznym 12 umieszczony jest główny regulator ciśnienia 19 w klasycznym wykonaniu. Regulator ten przerywa połączenie przewodu tłocznego 12 z przewodem zwrotnym 13 wtedy, gdy ciśnienie w przewodzie tłocznym 12 jest niższe od ciśnienia dopuszczalnego i gdy zawór wylotowy, nie przedstawiony na rysunku, jest zamknięty przez działanie rozdzielacza wyrównawczego 20 połączonego z regulatorem ciśnienia 19 za pomocą przewodu wyrównawczego 21.

Rozdzielacz wyrównawczy 20, również w wykonaniu klasycznym, zawiera suwak, który odpowiednio do położenia 22, 23, utrzymuje albo przerwę połączenia między przewodem wyrównawczym 21 i przewodem zwrotnym 13 tak, że gdy to połączenie jest przerywane, połączenie między przewodami tłocznym 12 i zwrotnym 13 jest również przerywane za pomocą regulatora ciśnienia 19, ustalając w ten sposób ciśnienie dopuszczalne w obwodzie tłoczącym 12.

Na rozdzielacz wyrównawczy 20 z jednego krańca działa sprężyna 24 sprowadzająca suwak tego rozdzielacza do pozycji przedstawionej na fig. 1, to znaczy do pozycji, w której przewód 21 jest połączony z przewodem zwrotnym 13. Na przeciwnym krańcu suwaka rozdzielacza wyrównawczego 20 znajduje się trzon pośredni 25, współdziałający z popychaczem 26, połączonym z elektromagnesem sterującym EP rozdzielacza wyrównawczego.

Na obu krańcach rozdzielacza głównego 11 umieszczone są elektromagnesy sterujące. Umownie elektromagnes sterujący EA znajdujący się po lewej stronie będzie nazwany elektromagnesem ruchu w przód EA, a elektromagnes ER znajdujący

się po prawej stronie elektromagnesem ruchu powrotnego ER.

Zwory 27 i 28 elektromagnesów sterujących EA i ER współpracują z jednej strony za pośrednictwem trzonów pośrednich 29, 30 z trzonami 18, 17, sztywno połączonymi z suwakiem rozdzielacza głównego 11, a z drugiej strony zaś z końcami dźwigni 31, 32, których drugie końce współpracują z przełącznikami 33, 34, utrzymywanymi przez sprężyny powrotne 35, 36 w pozycji w której drugie końce dźwigni 31, 32 stykają się ze zworami 27, 28. Opóźnienie ruchu tych dźwigni w stosunku do ruchu zwór 27, 28 w kierunku rozdzielacza głównego 11 jest regulowane przez zmianę punktów podparcia dźwigni.

Każdy z przełączników 33, 34 zawiera dwa zestyki 33a, 33b, 34a i 34b. Zestyki 33a, 34a są normalnie zwarte pod działaniem sprężyn powrotnych 35, 36.

Zwora 37 elektromagnesu EP współdziała z jednej strony, za pośrednictwem trzonu 26 z trzonem 25 suwaka rozdzielacza wyrównawczego 20, z drugiej strony zaś z jednym z końców dźwigni dwuramiennej 38, której drugi koniec współdziała z wyłącznikiem podwójnym 39. Zestyki 39a i 39b tego wyłącznika podwójnego są utrzymywane w pozycji włączenia za pomocą sprężyny powrotnej 40, której siła jest jednak mniejsza od siły sprężyny powrotnej 24 rozdzielacza wyrównawczego 20 tak, że dwa zestyki 39a, 39b pozostają otwarte, gdy elektromagnes EP nie jest wzbudzony.

Każdy z dwóch trzonów 3a i 3b tłoka 2 współdziała za pomocą krzywek 3c i 3d, gdy tłok 2 zajmuje jedną ze swoich pozycji krańcowych, z przełącznikami krańcowymi 41 i 42.

Zestyki 41a i 42a przełączników krańcowych 41, 42 są normalnie zamknięte pod wpływem sprężyn powrotnych 43, 44, natomiast są otwarte gdy wyłącznik jest naciśnięty przez odpowiadającą mu krzywkę 3c lub 3d trzona tłoka 3a lub 3b.

Sterowanie przełączników 33, 34 i wyłącznika podwójnego 39 odbywa się za pomocą mechanizmu jednokierunkowego przekazywania który na przykład dla wyłącznika 33 składa się ze zwory 28 elektromagnesu ER, z trzonu 30, trzonu 15, suwaka rozdzielacza głównego 11, trzonu 18, trzonu 29, zwory 27 elektromagnesu EA i z dźwigni 31. Dla wyłącznika 34 elementy przekazujące są te same, z wyjątkiem dźwigni 31, którą zastępuje dźwignia 32.

Dla wyłącznika 39 układ jednokierunkowego przekazywania składa się ze sprężyny 24, suwaka rozdzielacza ustalającego 20, z trzonów 25 i 26, ze zwory 37 elektromagnesu EP oraz dźwigni 38.

Nawiązując do fig. 2, przedstawiającej elektryczny sterująco-regulacyjny układ urządzenia ograniczającego wstrząsy hydrauliczne, z sieci trójfazowej 45 zasilany jest silnik M oraz za pośrednictwem transformatora 46 obwód sterująco-regulacyjny układu hydraulicznego. Po stronie wtórnej transformatora 46, za głównym wyłącznikiem zasilania 47 znajdują się składające się z szeregu elementów elektrycznych zespoły U_1 , U_2 , U_3 , U_4 zasilane równolegle z uzwojenia wtórnego transformatora 46.

Pierwszy zespół elementów elektrycznych U_1 zawiera przekaźnik **D** sterujący silnika **M**. Przekaźnik **D** połączony jest z układem równoległym składającym się z zestyku podtrzymującego D_1 oraz wyłącznika **Mm**, sterowanego ręcznie, normalnie otwartego, którym uruchamia się silnik **M**. W linii zasilającej silnik **M** znajduje się wyłącznik trójbiegunowy D_2 , którego zestyki są zamknięte, gdy wzbudzony jest przekaźnik **D**.

Zasadniczą częścią zespołu elementów elektrycznych U_2 jest układ równoległy z kilkoma zestykami, połączony szeregowo z cewką wzbudzającą elektromagnesu w przód **EA** rozdzielacza głównego **11**. Układ równoległy w jednej gałęzi zawiera wyłącznik ręczny **DC**, drugie ramię zaś zawiera zestyk **33a** przełącznika **33**, który jest sterowany elektromagnesem powrotu **EA**. Zestyk **33a** jest połączony szeregowo z układem równoległym, zawierającym w jednej gałęzi zestyk **39b** wyłącznika podwójnego **39** elektromagnesu **EP** rozdzielacza wyrównawczego **20**. W drugiej gałęzi zestyk **42b** przełącznika krańcowego **42** oraz wyłącznik ręczny **Im**, który zachowuje nadaną mu pozycję.

Trzeci zespół elementów elektrycznych U_3 zawiera zestyk **34a** przełącznika **34**, uruchamianego elektromagnesem w przód **EA**, za zestykiem znajduje się układ równoległy zawierający zestyki **39a**, **41b**, następnie połączony szeregowo z cewką wzbudzającą elektromagnesu powrotnego **ER**. Zestyk **39a** jest utrzymywany w pozycji otwartej przez rozdzielacz wyrównawczy **20** za pośrednictwem trzonów **25**, **26**, przez zwory **37** elektromagnesu sterującego **EP** i przez dźwignię **38**, podczas gdy zestyk **41b** jest utrzymywany w stanie zamkniętym za pomocą krzywki **3c** połączonej sztywno z trzonem **3a**, podczas gdy tłok **2** jest w swym skrajnym prawym położeniu.

Czwarty zespół elementów elektrycznych U_4 ma układ równoległy, zawierający w jednej gałęzi dwa zestyki **33b** i **42a** połączone szeregowo i w drugiej gałęzi podobnie dwa zestyki **34b** i **41a**, również połączone szeregowo. Za tym układem równoległym znajduje się wyłącznik ręczny **AC** zatrzymywania cyklu, połączony szeregowo z cewką wzbudzającą elektromagnesu sterującego **EP** rozdzielacza wyrównawczego **20**.

Sposób działania urządzenia według wynalazku jest następujący: Gdy dopływ prądu jest przerywany, to elektromagnes **EA**, **ER** i **EP** nie są wzbudzane, części składowe urządzenia oraz zestyki łączników znajdują się w położeniach przedstawionych na fig. 1 i 2.

Ażeby uruchomić silnik **M** i co zatem idzie pompę **P**, naciska się wyłącznik ręczny **Mm**, co powoduje wzbudzenie przekaźnika **D**. Zestyk podtrzymujący D_1 zamyka się zapewniając zasilanie przekaźnika D_1 . Pod wpływem przekaźnika **D** zamyka się również wyłącznik trójbiegunowy D_2 , silnik **M** zostaje zasilony, a pompa **P** tłoczy płyn (np. olej) do przewodu tłoczego **12**. Płyn ten poprzez rozdzielacz główny **11**, który znajduje się w położeniu środkowym i poprzez regulator ciśnienia **19** wraca do zbiornika **14**.

W celu włączenia ciśnienia to znaczy zasilenia komory **5** siłownika **1** i przesunięcia tłoka **2** od

strony lewej do prawej, ruchem, który nazwany jest ruchem w przód, zamyka się wyłącznik ręczny **DC**, przez co zasila się cewkę wzbudzającą elektromagnesu w przód **EA**, którego zwora **27** przesuwa się i za pośrednictwem trzonów **29** i **18** pociąga suwak rozdzielacza głównego **11**, wówczas komora **5** siłownika **1** łączy się z przewodem tłocznym **12**, a komora **4** z przewodem zwrotnym **13**. Tym niemniej w przewodzie tłocznym **12** panuje niewielkie ciśnienie ponieważ przewód ten jest jeszcze połączony ze zbiornikiem zasilającym **14** za pomocą regulatora ciśnienia **19**. Przemieszczanie się w prawą stronę zwory **27** jest przekazane przez suwak rozdzielacza głównego **11** trzonu **17**, **30** i zwory **28** niewzbudzonego elektromagnesu powrotnego **ER** do dźwigni **32**, która pokonując opór sprężyny **36** otwiera, z chwilą rozpoczęcia ruchu zwory **27**, zestyk **34a** i zamyka zestyk **34b** przełącznika **34** ale dopiero w końcowej pozycji zwory **27**, to znaczy wtedy, gdy suwak rozdzielacza głównego **11** zajmuje położenie w którym łączy przewód **12** z przewodem **7**, oraz przewód **13** z przewodem **6**.

W ten sposób niemożliwe jest wzbudzenie cewki elektromagnesu powrotnego **ER** od chwili, gdy elektromagnes **EA** jest zasilany a ponadto zapewnione jest, że elektromagnes **EP** rozdzielacza wyrównawczego **20** nie może być wzbudzony, przez zamknięcie zestyku **34b**, zanim rozdzielacz główny **11** nie zapewni wyżej omówionego połączenia.

W czasie gdy zestyk **34b** jest zamknięty, zwora **37** elektromagnesu **EP** przesuwa się od prawej do lewej i przemieszcza suwak rozdzielacza wyrównawczego **20**, który w drugiej pozycji końcowej przerywa połączenie między przewodem **21** i obwodem powrotnym **13**, co powoduje stopniowe zamykanie zaworu regulacyjnego regulatora ciśnienia **19** na skutek działania którego zamyka się stopniowo połączenie między przewodem tłoczącym **12** i przewodem powrotnym **13**, a ciśnienie wzrasta stopniowo najpierw w przewodzie tłocznym, a następnie w komorze **5** siłownika **1** co powoduje iż tłok **2** przemieszcza się wtedy w prawo.

Gdy zwora **37** elektromagnesu **EP** przemieszcza się w lewo, dźwignia **38** stykając się ze zworą, pod działaniem sprężyny **40** zamyka zestyki **39a** i **39b**. Z chwilą gdy zestyk **39b** jest zamknięty, cewka elektromagnesu **EA** jest zasilana poprzez zamknięte zestyki **33a** i **39b**, tak że zbędne jest już przytrzymywanie wyłącznika ręcznego **DC** w pozycji zamknięcia.

Zestyk **39a** jest również zamknięty i przygotowuje zasilanie cewki wzbudzającej elektromagnesu **ER**, który jednak nie może być zasilany, ponieważ zestyk **34a** został uprzednio otwarty. Gdy tłok **7** zajmie prawą pozycję krańcową, krzywka **3c** trzonu **3a** uruchomi przełącznik krańcowy **41** i pokonując opór sprężyny **43** otworzy najpierw zestyk **41a** po czym zamknie zestyk **41b**.

Otwarcie zestyku **41a** powoduje przerwanie zasilania elektromagnesu **EP**, tak, że rozdzielacz wyrównawczy **20**, przesuując się w prawo, powoduje połączenie przewodu wyrównawczego **21** z przewodem zwrotnym **13** i dzięki temu połączenie

przewodu tłocznego 12 z przewodem 13 poprzez regulator ciśnienia 19 tak, że ciśnienie w przewodzie tłocznym zmniejsza się stopniowo i dochodzi aż do najmniejszej wartości dopuszczalnej. Ruch rozdzielacza wyrównawczego 20 w prawo powoduje również, za pośrednictwem trzonów 25, 26, zwory 37 i dźwigni 38 otwarcie zestyków 39a i 39b.

W tym etapie położenie zestyku 39a nie wpływa na posuw tłoka. Natomiast otwarcie zestyku 39b powoduje przerwanie zasilania elektromagnesu w przód EA tak, że suwak rozdzielacza głównego 11 pod działaniem sprężyn 15 i 16 zajmuje z powrotem pozycję środkową. Tak więc jeszcze przed zajęciem pozycji środkowej przez rozdzielacz główny 11, ciśnienie w obwodzie przetłaczającym zostało zmniejszone przez co unika się powstawania hydraulicznych fal uderzeniowych.

Powrót rozdzielacza głównego 11 do pozycji środkowej powoduje dzięki działaniu sprężyny powrotnej 36, najpierw otwarcie zestyku 34b a następnie zamknięcie zestyku 34a. Otwarcie zestyku 34b nie pociąga za sobą narazie żadnych skutków, ponieważ w prawej skrajnej pozycji tłoka 2 zestyk 41 jest już otwarty, natomiast zamknięcie zestyku 34a, następujące dopiero, gdy suwak rozdzielacza głównego 11 zajmuje ściśle środkową pozycję powoduje wzbudzenie cewki elektromagnesu powrotnego ER pod warunkiem, że zestyk 41b, został uprzednio zamknięty. Od tej chwili, zwora 28 elektromagnesu ER przemieszcza się w lewo, pociągając za pośrednictwem trzonów 30 i 15 suwak rozdzielacza głównego 11, który z tą chwilą powoduje połączenie hydrauliczne, z jednej strony między przewodem tłocznym 12 i komorą 4, z drugiej — między przewodem zwrotnym 13 i komorą 5, podczas gdy ciśnienie w przewodzie tłocznym 12 nie osiąga jeszcze najniższej wartości ciśnienia dopuszczalnego ponieważ przewód ten jest jeszcze połączony z przewodem zwrotnym 13 za pomocą regulatora ciśnienia 19. Przemieszczanie się rozdzielacza głównego w lewo jest przekazywane, za pośrednictwem trzonów 18 i 29 oraz zwory 27 elektromagnesu EA, który nie jest wzbudzony, na dźwignię 31, która z kolei uruchamia przełącznik 33, pokonując opór sprężyny powrotnej 35. Pod koniec przemieszczenia się, gdy wyżej wymienione połączenie hydrauliczne zostało już uzyskane przez rozdzielacz główny 11, otwiera się zestyk 33a oraz zamyka się zestyk 33b.

Zamknięcie się zestyku 33b, włączonego w przewód zasilający elektromagnes EP szeregowo z zestykiem 42a, który jest jeszcze zamknięty, powoduje wzbudzenie elektromagnesu, którego zwora 37 przemieszcza się znowu w lewo. Skutek jest taki sam jak powyżej opisany, następuje włączenie ciśnienia w przewodzie tłocznym 12 i w komorze 4 ciśnienie to wzrasta stopniowo, co powoduje przemieszczenie się tłoka 2 w lewo bez uderzeń hydraulicznych. Gdy tylko krzywka 3c trzonu 3a odłączy się od przełącznika krańcowego 41, to otworzy zestyk 41b, po czym zestyk 41a, ale wzbudzenie elektromagnesu ER utrzymują jeszcze zestyki 34a, 39a, uprzednio zamknięte. Gdy tłok 2 dochodzi do lewego krańca cylindra 1, krzywka trzonu 3b uruchamia przełącznik krańcowy 42 i

pokonując opór sprężyny 44 otwiera zestyk 42a, po czym zamyka zestyk 42b. Otwarcie zestyku 42a przerywa zasilanie elektromagnesu EP. Rozdzielacz ustalający 20 ustawia się znów w pozycji, w której następuje połączenie przewodu 21 z przewodem powrotnym 13 i stopniowe rozprężanie przewodu tłocznego 12 za pomocą regulatora ciśnienia 19. Po wyłączeniu wzbudzenia elektromagnesu EP, zestyki 39a, 39b otwierają się zgodnie z opisaniem poprzednio cyklem. Otwarcie zestyku 39a przerywa wzbudzenie elektromagnesu powrotnego ER tak, że suwak rozdzielacza głównego 11 pod działaniem sprężyn 16 i 17 wraca do pozycji środkowej. W tym położeniu zestyk 33a jest znów zamknięty, a zestyk 42b jest jeszcze zamknięty.

Zamknięcie zestyku wyłącznika Im rozpocznie kolejny cykl ruchu tłoka 2 obejmujący pełny suw w obie strony co będzie się powtarzać tak długo, jak długo wyłącznik Im pozostanie zamknięty. Jeżeli wyłącznik Im jest otwarty, tłok 2 może wykonać tylko jeden cykl.

Przy zamkniętym wyłączniku Im elektromagnes EA jest bowiem znowu wzbudzony za pomocą zamkniętych zestyków 33a oraz 42b. Rozdzielacz główny 11 jest znowu przesunięty w prawo, a więc dokonywują się te same operacje, które zostały poprzednio opisane, pomimo że nastąpi potem otwarcie zestyku 42b. Po przesunięciu się tłoka 2 w prawo, elektromagnes EA pozostaje wzbudzony, ponieważ w międzyczasie zestyk 39b zostanie zamknięty.

Dla zatrzymania w pewnym momencie ruchu tłoka 2, otwiera się wyłącznik ręczny AG zatrzymywania cyklu, który przerywa zasilanie elektromagnesu EP, powodując z kolei spadek ciśnienia w przewodzie 12, a więc zatrzymanie ruchu tłoka 2.

Urządzenie stanowiące przedmiot niniejszego wynalazku usuwa w prosty sposób wszystkie wstrząsy hydrauliczne powstające przy obustronnym ruchu tłoka. Urządzenie to jest łatwo przystosowywane do już istniejących urządzeń hydraulicznych i zapewnia im bezpieczne i sprawne działanie.

Dźwignie przekładniowe 31, 32, 38 w miejscach ściśle określonych są obciążone dodatkową, mniejszą lub większą masą. W ten sposób otrzymuje się opóźnienie działania albo stopniowanie sterowania czasowego zestyków, spowodowane bezwładnością dodatkowych mas współdziałających ze stosunkowo słabymi sprężynami o niewielkiej sztywności.

Korzystnym jest umieszczenie elektromagnesu sterującego, dźwigni i połączonego z nimi wyłącznika podwójnego w jednej obudowie, łatwej do wbudowania do już istniejących instalacji. Na fig. 1 wskazano schematycznie taką obudowę 48, 49, 50 jako obrys wykonany linią przerywaną na przykład dla elektromagnesów EA, ER, EP dźwigni 31, 32, 38 i przełączników 33, 34, 39.

Urządzenie według wynalazku może być również zastosowane do silników hydraulicznych.

Sterowanie przełączników 33, 34, 39 może odbywać się za pomocą suwaka hydrozaworu zamiast rozdzielacza sterowanego bezpośrednio elektromagnesami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie ograniczające wstrząsy hydrauliczne połączone z siłownikiem hydraulicznym, wyposażonym w tłok, którego dwie komory za pośrednictwem rozdzielacza głównego, sterowanego przez dwa elektromagnesy, są podczas ruchu siłownika naprzemian łącznie z przewodem tłocznym pompy lub z przewodem zwrotnym, a przy zatrzymaniu siłownika z obydwojoma przewodami jednocześnie, zawierające w przewodzie tłocznym regulator ciśnienia zaopatrzony w zawór, połączony sztywno z tłokiem rozdzielającym dwie komory, z których jedna łączy się bezpośrednio z przewodem tłocznym, a druga, zaopatrzona w sprężynę powrotną działającą na zawór przy jego położeniu zamkniętym, łączy się z tym przewodem za pośrednictwem kanału kalibrowanego, zawierające ponadto rozdzielacz ustalający, połączony z górną komorą tłokową zaworu i z przewodem zwrotnym, sterowany przez elektromagnes w sposób umożliwiający przerwanie albo utrzymanie połączenia między górną komorą tłokową zaworu i przewodem zwrotnym oraz obwód elektryczny, wyposażony w wyłączniki i przekaźniki do uruchamiania silnika pompy i do sterowania elektromagnesów, **znamiennie tym**, że zawiera dwa przełączniki (33, 34), z których każdy jest sterowany za pośrednictwem jednokierunkowej przekładni mechanicznej (11, 15, 18, 27, 28, 29, 30, 31 albo 32) i przez jeden z dwóch elektromagnesów (EA, ER) rozdzielacza głównego (11), a pierwszy zestyk (33a, 34a) jest umieszczony w obwodzie elektrycznym drugiego elektromagnesu rozdzielacza głównego, tak, że nie dopuszcza do jego wzbudzenia, gdy pierwszy magnes jest wzbudzony, a drugi zestyk (33b, 34b) umieszczony w obwodzie elektrycznym elektromagnesu (EP) rozdzielacza wyrównawczego (20) jest zamknięty, gdy rozdzielacz główny (11) zajmuje pozycję krańcową, a ponadto zawiera wyłącznik podwójny (39) sterowany za pośrednictwem jednokierunkowej przekładni mechanicznej (25, 26, 37, 38) przez rozdzielacz wyrównawczy (20), którego jeden z dwóch zestyków (39a, 39b) jest połączony, szeregowo z

pierwszym zestykiem (33a, 34a) dwóch przełączników przez dwa przełączniki krańcowe (41, 42), umieszczone z dwóch stron siłownika (1), które są przełączane przez trzon (3a, 3b) łączący się sztywno z tłokiem (2), jeden z zestyków (41a, 42a) przełączników krańcowych (41, 42) jest włączony w obwód elektryczny elektromagnesu EP rozdzielacza ustalającego (20), a drugi zestyk (41b, 42b) jest połączony równolegle z jednym z zestyków (39a, 39b), przełącznika (39) w jednym albo drugim obwodzie elektrycznym dwóch elektromagnesów rozdzielacza głównego.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przekładnia mechaniczna jednokierunkowa każdego z przełączników (33, 34) składa się z pierwszego trzonu (29 albo 30) połączonego sztywno ze zworą (27 albo 28) elektromagnesu sterowniczego (EA albo ER) i współdziałającego z suwakiem rozdzielacza głównego (11) oraz z drugiego trzonu (30 albo 29) połączonego sztywno ze zworą (28 albo 27) drugiego elektromagnesu (ER albo EA) również współdziałającego z suwakiem rozdzielacza (11) a ponadto z dwuramienną dźwigni (31 albo 32) której jeden z końców współdziała ze zworą (27 albo 28) elektromagnesu przeznaczonego do sterowania drugiego wyłącznika (34 albo 33) a drugi koniec współdziała z odpowiednim przełącznikiem (33 albo 34).

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przekładnia mechaniczna jednokierunkowa podwójnego wyłącznika (39) zawiera dwuramienną dźwignię (38), współdziałającą z wyłącznikiem (39) i ze zworą (37) elektromagnesu (EP) z którą jest sztywno połączony trzon (26) współdziałający z suwakiem rozdzielacza ustalającego (20).

4. Urządzenie według zastrz. 1, 2 i 3, **znamiennie tym**, że dźwignia dwuramienna (31, 32 albo 38) jest zaopatrzona w masę dodatkową, której położenie jest regulowane na jej ramieniu.

5. Urządzenie według zastrz. 1, 2, 3 i 4, **znamiennie tym**, że elektromagnesy sterujące (EA, ER, EP) oraz dźwignie dwuramienne (31, 32, 38) i współdziałające z nimi przełączniki (33, 34, 39) są umieszczone razem w obudowach (48, 49, 50).

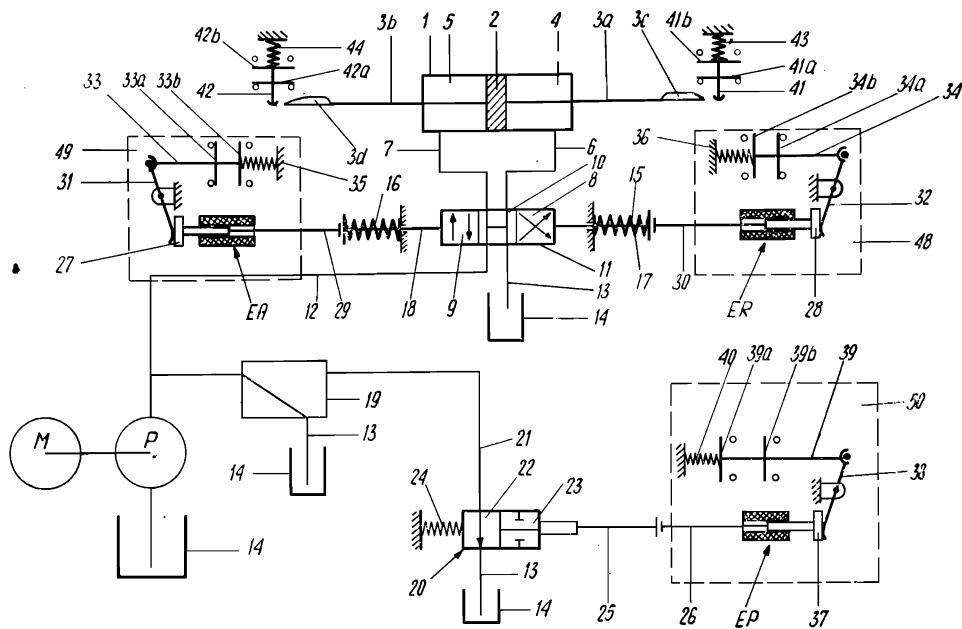


Fig. 1

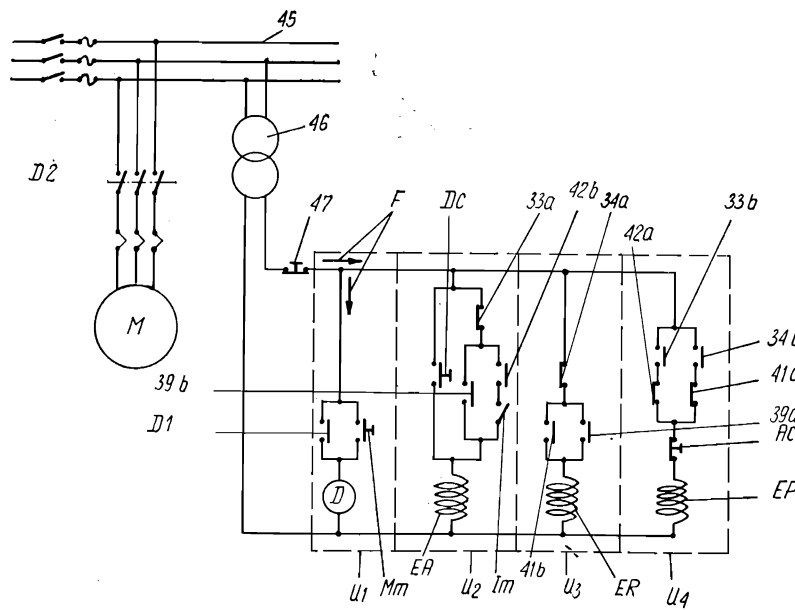


Fig. 2