

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



URZĄD  
PATENTOWY  
RP

# OPIS PATENTOWY

# 150 203

Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 86 02 03 (P. 257763)

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 87 10 05

Opis patentowy opublikowano: 1990 08 31

CZ. 1. ELNIA

Urzędu Patentowego  
Polskiej Republiki Sowieckiej

Int. Cl.<sup>5</sup> F15B 19/00  
G01M 3/28  
G01N 3/12

Twórcy wynalazku: Tadeusz Cygankiewicz, Władysław Wołek

Uprawniony z patentu: Przedsiębiorstwo Mechanizacji, Automatykacji i Elektroniki  
Górnictwej "Polmag-Emag" Centrum Mechanizacji Górnictwa  
"Komag", Gliwice (Polska)

## SAMOCZYNNNE URZĄDZENIE DO SPRAWDZANIA TRWAŁOŚCI HYDRAULICZNYCH URZĄDZEŃ STEROWNICZYCH

Przedmiotem wynalazku jest samoczynne urządzenie do sprawdzania trwałości hydraulicznych urządzeń sterowniczych w szczególności zaworowego bloku hydraulicznej górniczej obudowy ścianowej.

Znane urządzenie do sprawdzania trwałości hydraulicznych urządzeń sterowniczych zawiera źródło zasilania, którym jest hydrauliczna pompa oraz układ hydrauliczny przesterowujący kierunek zasilania medium hydraulicznym badania urządzenia sterowniczego. W skład tego układu hydraulicznego wchodzi rozdzielacz trójpołożeniowy wielodrogowy, którego przestawianie wywołuje zmianę kierunku zasilania. Znane urządzenia mają instalację elektryczną przesterowującą wspomniany rozdzielacz trójpołożeniowy.

Istotą samoczynnego urządzenia według wynalazku jest osadzenie na dźwigni rozdzielacza obciążnika oraz umieszczenie po bokach wspomnianej dźwigni zderzaków sterowanych hydraulicznym cylindrem. Wspomniane zderzaki są osadzone na tłoczyskach wspomnianych cylindrów za pośrednictwem amortyzujących sprężyn. Wspomniane sterujące cylindry mają połączone wewnątrz po stronie tłoczyska z zasilającym rurociągiem, a wewnątrz po przeciwnej stronie tłoka mają odpowiednio połączone każde z jednym z wyjść rozdzielacza. Jedno z wyjść rozdzielacza jest połączone z komorą niskiego ciśnienia multiplikatora poprzez sterowany zwrotny zawór, który jest sterowany ciśnieniem z drugiego wyjścia rozdzielacza. Komora wysokiego ciśnienia multiplikatora jest połączona z wejściem zwrotnego zaworu stanowiącego element badanego bloku, przy czym wspomniane wejście jest od strony kulowego zaworu należącego do zwrotnego zaworu badanego bloku. Drugie wyjście rozdzielacza jest połączone wprost z wejściem zwrotnego zaworu badanego bloku ponad kulowym zaworem tego bloku.

Ponadto drugie wyjście rozdzielacza łączy się ze spływowym rurociągiem poprzez zawór spełniający rolę samoczynnego zaworu sterującego badanym blokiem. Wspomniany samoczynny zawór sterujący jest cylindrem z tłokiem swobodnie przesuwanym wzdłuż tego cylindra. Wspomniany tłok dzieli wnętrze wspomnianego cylindra na dwie komory. Jedna z tych komór jest połączona z wyjściem badanego bloku. Druga z tych komór jest połączona z zasilającym rurociągiem poprzez dławik, a wejście do tej komory jest zamknięte zaworem osadzonym na sprężynie i sterowanym wspomnianym tłokiem znajdującym się w cylindrze samoczynnego zaworu. Ponadto komora ta jest połączona wprost z drugim wyjściem rozdzielacza. Wejście badanego bloku po stronie sterującego tłoka znajdującego się w zwrotnym zaworze badanego bloku, jest połączone ze zwrotnym zaworem łączącym się następnie z pierwszym wyjściem rozdzielacza, przy czym ten zwrotny zawór jest sterowany ciśnieniem z zasilającego rurociągu, przy czym ciśnienie to jest doprowadzone z miejsca poza dławikiem na rurociągu zasilającym a wejściem do sterującego zaworu.

Przedmiot wynalazku przedstawiono na rysunku w formie schematu hydraulicznego. Urządzenie jest zasilane ze źródła zasilania, którym na przykład jest hydrauliczna pompa nie pokazana na rysunku, poprzez zasilający rurociąg 1 z kurkiem 2. Hydrauliczne medium spływa z urządzenia do zbiornika nie pokazanego na rysunku za pośrednictwem spływowego rurociągu 3. Urządzenie ma trójpołożeniowy rozdzielacz 4 połączony na wejściach 5', 5'', 5''' zasilającym rurociągiem 1 i spływowym rurociągiem 2, a na wyjściach 6', 6'' z układem hydraulicznym urządzenia. Rozdzielacz 4 ma dźwignię 7 służącą do zmiany położenia rozdzielacza zaopatrzony w obciążnik 8. W płaszczyźnie wychyleń dźwigni 7 po obu jej stronach są zderzaki 9' lewy, a prawy 9'' osadzone przesuwnie za pośrednictwem sprężyn 10 na tłoczyskach 11 i tłokiem 13 w hydraulicznych cylindrach 12. Przestrzenie cylindrów 12 po stronie tłoczysk 11 są połączone z zasilającym rurociągiem 1 poprzez zwężki 14', 14''. Przestrzenie z wyjściem 6', 6'' rozdzielacza 4 poprzez przewody 15', 15'' za pośrednictwem równoległych układów zawierających zwrotne zawory 16', 16'' i zwężki 17', 17''. Przewód 15' jest połączony z multiplikatorem 18 po stronie 18' niskiego ciśnienia za pośrednictwem sterowanego zwrotnego zaworu 19, który jest sterowany ciśnieniem panującym w przewodzie 15''. Strona 18'' wysokiego ciśnienia multiplikatora 18 jest połączona z wejściem 21' badanego zaworowego bloku 20. Przewód 15'' jest połączony z wejściem 21'' zaworowego bloku 20. Sterownicze wejście 21'' bloku 20 jest połączone ze zwrotnym zaworem 23 połączonym ze strony 18' niskiego ciśnienia multiplikatora 18 i sterowanym ciśnieniem z zasilającego rurociągu 1 poprzez dławik 24.

Wyjście 22 badanego zaworowego bloku 20 jest połączone z cylindrem z zaworem 26 po stronie komory 25' w cylindrze 26 tego zaworu. Cylinder 26 jest rozdzielony swobodnie przesuwanym tłokiem 27 na komorę 25' i komorę 25''. W dnie komory 25'' jest zawór 25 z grzybkim 28 na sprężynie 29 łączący się z zasilającym rurociągiem 1 poza dławikiem 24. Ponadto w dnie komory 25'' jest otwór 30 łączący się z przewodem 15''. Badany zaworowy blok 20 składa się ze sterowanego zwrotnego zaworu 31 i przelewowego zaworu 32 połączonych szeregowo względem wejść 21', 21'' a wyjściem 22. Zwrotny zawór 31 ma kulowy zawór 41 rozdzielający komorę 40. Ponad kulowym zaworem 41 w komorze 40 jest sterujący tłok 42. W komorze 43 przelewowego zaworu 32 znajduje się tłok 44 dociskany sprężyną 45 w kierunku tłoczka 47, tkwiącego w dnie komory 43. Tłoczek 46 z odwrotnym wnętrzem z jednej strony ma na obwodzie przy dnie otwory 47. Wnętrze tłoczka 46 jest połączone z przewodem 48 z komorą 40 pod kulowym zaworem 41 zwrotnego zaworu 31. Komora 43 ponad tłokiem 44 jest połączona przewodem 49 z komorą 40 ponad sterującym tłokiem 42.

Badanie hydraulicznego urządzenia sterowniczego, w szczególności zaworowego bloku 20 rozpoczyna się od jego wmontowania do urządzenia przez przyłączenie wejść 21', 22'', 22''' oraz wyjścia 22 do odpowiednich elementów urządzenia do sprawdzania trwałości. Następnie otwiera się kurek 2 a w tym czasie dźwignia 7 rozdzielacza 4 zajmuje położenie środkowe, a tym samym urządzenie jest połączone ze spływowym rurociągiem 3. Otwarcie

kurka 2 rozprzestrzenienie się ciśnienia hydraulicznego medium w części urządzenia przygotowując je do działania. Ciśnienie z zasilającego rurociągu 1 rozprzestrzenia się przez dławik 24 i przez zawór 25 do przestrzeni 25'' wykonane z zaworem 26 powodując przesunięcie tłoka 27 w dół, przez co następuje zminimalizowanie przestrzeni 25' i maksymalne powiększenie przestrzeni 25''. Dalej przez otwór 30 ciśnienie rozprzestrzenia się do wejścia 21'' zwrotnego zaworu 31 w badanym zaworowym bloku 20 i powoduje przesunięcie sterującego tłoka 42 ku wejściu 21'''. W tym samym czasie przez zwężki 14' i 14'' ciśnienie rozprzestrzenia się do cylindrów 12 powodując przesunięcie tłoków 13 i wciągnięcie tłoczek 11 w głąb cylindrów 12. Przestrzenie pod tłokami 13 są w tym czasie połączone ze spływowym rurociągiem 3 poprzez zwężki 17' i 17'' i rozdzielacz 4. W tym momencie urządzenie jest przygotowane do działania.

Wprawienie urządzenia w ruch polega na ręcznym wychyleniu dźwigni 7 na przykład w lewo. Dźwignia 7 oprze się o zderzak 9' a siłą bezwładności obciążnika 8 zostanie zamortyzowana ugięciem sprężyny 10. Wychylenie dźwigni 7 w lewo powoduje przestawienie rozdzielacza 4 i wyjście 6' zostanie połączone z wejściem 5' czyli z zasilającym rurociągiem 1, a wyjście 6'' z wejściem 5''', to jest ze spływowym rurociągiem 3. Rozpoczyna się tym samym przepływ hydraulicznego medium, które z wyjścia 6' przepływa przez zwężkę 17 do przewodu 15', otwiera sterowany zwrotny zawór 19 i wpływa do przestrzeni 18' multiplikatora ciśnienia 18. Medium przesuwają duży tłok 51 a z nim mały tłok 52. Z przestrzeni 18'' medium jest przetłaczane, już pod wysokim ciśnieniem do wejścia 21' zaworowego bloku 20. Medium wywołuje zwrot ciśnienia w części komory 40 pod kulowym zaworem 41 i przewodem 48 przenosi się do wnętrza tłoczka 46. Ciśnienie medium działające na tłoczek 46 powoduje jego przesuwanie pokonując opór sprężyny 45' poprzez oddziaływanie na nią tłoczka 46 przez talerzyk 44. Gdy otwory 47 w tłoczku 46 wyjdą nad uszczelnienie 53 umieszczone w tulei prowadzącej tłoczka 54, następuje przepływ medium przez otwory w tłoczku 47 do komory 41 i do wyjścia 22 a stąd do komory 25' cylindra z zaworem 26. Spowoduje to ruch tłoka 27 ku grzybkowi 28, a ruch ten jest możliwy, gdyż ciśnienie w komorze 25'' jest niższe niż w komorze 25'.

Wynika to z tego, że wprawdzie komora 25'' jest w tym czasie połączona przez otwarty grzybek zaworu 28, odpychany sprężyną 29, z zasilającym rurociągiem 1, ale jednocześnie komora 25'' jest połączona przez otwór 30 z przewodem 15'', który przez rozdzielacz 4 jest w tym czasie połączony ze spływowym rurociągiem 3. Spadek ciśnienia w komorze 25'' w stosunku do ciśnienia w zasilającym rurociągu 1 jest spowodowane dławikiem 24. W końcowej fazie tłok 27 naciska na grzybek zaworu 28 i tym samym zamyka przepływ z zasilającego rurociągu 1 do komory 25'' i przez otwór 30 do przewodu 15'' połączonego w tym czasie ze spływowym rurociągiem 3. Powoduje to wzrost ciśnienia poza dławikiem 24, które otwiera zwrotny zawór 23. Wówczas ciśnienie z powodu 15' rozprzestrzenia się do wejścia 21'''' zwrotnego zaworu 31 w zaworowym bloku 20. Sterujący tłok 42 zostaje przesunięty i otwiera kulowy zawór 41. Tym samym przestrzeń 18'' wysokiego ciśnienia zostaje połączona przez wejście 21'' z przewodem 15'' i przez rozdzielacz 4 ze spływowym rurociągiem 3. Ciśnienie w tej części układu maleje gwałtownie, talerzyk 44 napierany sprężyną 45 i wspomagany ciśnieniem z przewodu 49 wypycha tłoczek 46 zamykając otwory 47.

W tym samym czasie wzrost ciśnienia w przewodzie 15' powoduje przesuwanie tłoku 13 w cylindrze 12, a tłoczko 11 poprzez sprężynę 10 pcha zderzak 9', który odpycha dźwignię 7. Rozpędzony obciążnik 8 powoduje przejście dźwigni 7 przez położenie środkowe i uderzenie w zderzak 9''. Rozdzielacz 4 został przesterowany w nowe położenie. Teraz wysokie ciśnienie pojawia się w wyjściu 6'' i przewodzie 15''. Ciśnienie z przewodu 15'' oddziałuje na sterowany zwrotny zawór 19 otwierając wypływ z komory 18' pod tłokiem 51 multiplikatora 18 do spływowego przewodu 3. Wypływ odbywa się częściowo przez zwężkę 17' i częściowo przez zwrotny zawór 16' do wyjścia 6' i stąd do wejścia

5'' i do spływowego przewodu 3. Hydrauliczne medium z przewodu 15'' przepływa do wejścia 21'' zwrotnego zaworu 21'', i otwierając kulowy zawór 41 wpływa do komory 18'' multiplikatora 18 spychając tłok 52 i 51. W tym samym czasie ciśnienie z przewodu 15'' otwiera zawór 28 i spycha tłok 27 powiększając komorę 25'', jednocześnie otwierając zwrotny zawór 23. Zostaje przez to umożliwiony wypływ hydraulicznego medium z przestrzeni 40 nad sterującym tłokiem 42 i przez przewód 49 z przestrzeni nad tłokiem 44 i z przestrzeni 25 pod tłokiem 27. W ten sposób urządzenie zostaje przygotowane do następnego cyklu działania pod wysokim ciśnieniem. Po dojściu tłoka 51 w dolne położenie w przewodzie 15'', ciśnienie wzrasta powodując przesunięcie tłoka 13, tłoczyska 11 i zderzaka 9'' a ten przesunął dźwignię 7 i obciążnik 8 na stronę zderzaka 9''. Cykl pracy urządzenia rozpoczyna się na nowo.

#### Z a s t r z e ż e n i e   p a t e n t o w e

Samoczynne urządzenie do sprawdzania trwałości hydraulicznych urządzeń sterowniczych, w szczególności zaworowego bloku hydraulicznej górniczej obudowy ścianowej, połączone z hydraulicznym źródłem zasilania i ze spływem i zawierające pięciodrogowy trójpołożeniowy rozdzielacz połączony jednym wyjściem z tłokowym multiplikatorem ciśnienia zasilającym badane urządzenie sterownicze, a drugim wyjściem wprost z badanym urządzeniem sterowniczym, z n a m i e n n e   t y m, że ma na dźwigni (7) rozdzielacza (4) obciążnik (8), a po bokach dźwigni (7) leżące naprzeciw siebie zderzaki (9', 9'') sterowane hydraulicznym cylindrem (12) z tłokiem (13) i tłoczyskiem (11) powiązanym sprężyną (10) ze zderzakiem (9', 9''), które to cylindry (12) są połączone z zasilającym rurociągiem (1) po stronie tłoczyska (11) i odpowiednio z wyjściami (6', 6'') rozdzielacza (4) po przeciwnej stronie tłoka (13), jedno z wyjść (6') rozdzielacza (4) jest połączone z komorą (18') niskiego ciśnienia multiplikatora (18) przez sterowany zwrotny zawór (19) sterowany ciśnieniem z drugiego wyjścia (6'') rozdzielacza (4), przy czym komora (18'') wysokiego ciśnienia multiplikatora (18) jest połączona z wejściem (21') zwrotnego zaworu (31) badanego bloku (20) od strony jego kulowego zaworu (41), drugie wyjście (6'') rozdzielacza (4) jest połączone z wejściem (21'') zwrotnego zaworu (31) badanego bloku (20) ponad kulowym zaworem (41) tego zaworu (31), przy czym drugie wyjście (6'') rozdzielacza (4) łączy się ponadto ze spływowym rurociągiem (3) poprzez zawór (26) posiadający dwie komory (25', 25'') rozdzielone swobodnie przesuwającym tłokiem (27), z których jedna z komór (25'') łączy wyjście (6'') ze spływowym rurociągiem (3) za pośrednictwem zaworu (25) z grzybkim (28) sterowanym tłokiem (27) oraz rozdzielacza (4), natomiast druga z komór (25'') cylindra z zaworem (26) jest połączona z wyjściem (22) badanego zaworowego bloku (20) a wejście (21''') bloku (20) po stronie sterującego tłoka (42) jest połączone ze zwrotnym zaworem (23) połączonym z wyjściem (6') rozdzielacza (4) sterowanym wprost z zasilającego rurociągu (1) poprzez dławik (24) umieszczony przed wejściem do cylindra z zaworem (26).

