



(54) **Zespół sterujący suwak rozdzielacza płynu,
zwłaszcza dla dwustanowego rozdzielacza hydraulicznego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

26.02.2001 BUP 05/01

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.03.2006 WUP 03/06

(73) Uprawniony z patentu:

**Akademia Górniczo-Hutnicza
im. St. Staszica, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**Janusz Pluta, Kraków, PL
Grzegorz Romański, Kraków, PL
Bogdan Sapiński, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

**Barbara Kopta,
Akademia Górniczo-Hutnicza,
Dział Wdrożeń, Licencji, Patentów
i Eksportu**

(57) Zespół sterujący suwak rozdzielacza płynu, zwłaszcza dla dwustanowego rozdzielacza hydraulicznego, mocowany na czole bloku rozdzielacza wykonawczego, posiadający mechanizm naciskowy oddziałujący jednym końcem na suwak, a na drugim końcu połączony z układem napędowym zamiany ruchu obrotowego silnika na ruch posuwisto-zwrotny, **znamienny tym**, że jego mechanizm naciskowy składa się z popychacza (4) i trzpienia napędowego (6), osadzonych ruchomo jeden za drugim we współosiowej z suwakiem (2) prowadnicy (7) wykonanej w korpusie (3) zespołu, w którym to mechanizmie popychacz (4) czołem końca zewnętrznego naciska na suwak (2) a trzpień napędowy (6) końcem zewnętrznym połączony jest z układem napędowym (13), przy czym koniec wewnętrzny popychacza (4) ukształtowany jest tak, że w widoku z boku ma profil dwusiodłkowy a na końcu wewnętrznym trzpienia napędowego (6) zamocowana jest zapadka (5), mająca oś wychylania prostopadłą do osi prowadnicy (7), współpracująca z dwusiodłkową powierzchnią czołową popychacza (4) oraz obciążona w kierunku górnym sprężyną (11) opierającą się drugim końcem o trzpień napędowy (6), ponad to w strefie przemieszczania się zapadki (5) wzdłuż prowadnicy (7) w korpus (3) zespołu wbudowany jest od dołu elektromagnes (10) z rdzeniem (9) ukształtowanym ceowo, a którego ramiona skierowane są do góry i osadzone wzdłuż osi prowadnicy (7), oraz że korpus (3) zespołu wykonany jest z materiału paramagnetycznego a zapadka (5) i popychacz (4) z materiału ferromagnetycznego.

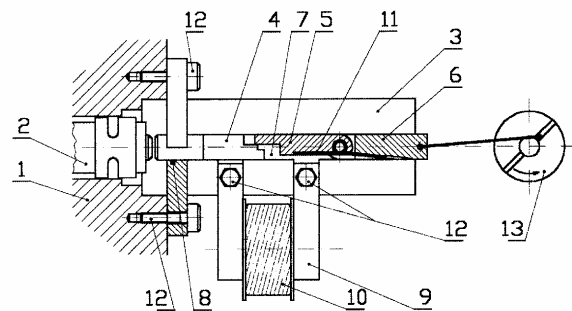


FIG.1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zespół sterujący suwak rozdzielacza płynu, zwłaszcza dla dwustanowych rozdzielaczy stosowanych w hydraulicznych lub pneumatycznych układach napędu i sterowania. Zespół pozwala na przesterowywanie suwaka z wysoką częstotliwością o wartościach umożliwiających pracę rozdzielacza suwakowego jako przetwornik proporcjonalny.

Znane są szybkoprzełączalne rozdzielacze suwakowe z zespołami sterującymi w postaci elektromagnesów mocowanych współosiowo na czołach bloku rozdzielacza wykonawczego i oddziałujących bezpośrednio na suwak. Rozwiązania takie uzyskują maksymalną częstotliwość przesterowań w granicach do 5 Hz. Znany jest również z polskiego opisu patentowego nr 62 396 rozdzielacz hydrauliczny, który wykorzystując dwa siłowniki elektromagnetyczne, działające w jednym kierunku pozwala osiągnąć znacznie wyższe częstotliwości przesterowań. Na jeden koniec suwaka z sztywno zamocowaną zworą oddziałuje sprężyna opierająca się swoim drugim końcem o rdzeń cewki. Na drugim końcu suwaka znajduje się przesuwna zwora, nie dotykająca rdzenia cewki, a której ruch poosiowy ograniczony jest zderzakiem. Szczelina robocza pomiędzy zworą a rdzeniem cewki jest większa od szczeliny między zworą a osadzoną w korpusie tulejką. Zastosowanie szczelin o różnej wielkości pozwala na przyjęcie sprężyny o płaskiej charakterystyce i dużym napięciu wstępnym. Rozwiązanie dotyczy jednak wyłącznie rozdzielacza, którego suwak obciążony jest sprężyną nadającą mu jako normalne jedno ze skrajnych położeń.

Znane są również mechaniczne zespoły sterujące, z których jeden przedstawiony jest polskim opisem patentowym nr 62238. Zespół posiada mechanizm naciskowy w postaci dźwigni dwuramiennej, jednym końcem oddziałującej na suwak a na której drugi koniec naciska krzywkowy układ napędowy, zamieniający ruch obrotowy silnika na ruch wychylno-zwrotny dźwigni.

Istota rozwiązania zespołu sterującego według wynalazku polega na tym, że jego mechanizm naciskowy złożony jest z popychacza i trzpienia napędowego, osadzonych ruchomo jeden za drugim we współosiowej z suwakiem prowadnicy wykonanej w korpusie zespołu. Popychacz czołem końca zewnętrznego naciska na suwak a trzpień napędowy końcem zewnętrznym połączony jest z układem napędowym. Koniec wewnętrzny popychacza ukształtowany jest tak, że w widoku z boku ma profil dwusiodkowy, a na końcu wewnętrznym trzpienia napędowego zamocowana jest zapadka. Zapadka ma oś wychylania prostopadłą do osi prowadnicy, współpracuje z dwusiodkową powierzchnią czołową popychacza, i obciążona jest w kierunku górnym sprężyną opierającą się drugim końcem o trzpień napędowy. W strefie przemieszczania się zapadki wzdłuż prowadnicy w korpus zespołu wbudowany jest od dołu elektromagnes, którego ukształtowany ceowo rdzeń ma ramiona skierowane do góry oraz osadzone wzdłuż osi prowadnicy. Korpus zespołu wykonany jest z materiału paramagnetycznego, natomiast zapadka i popychacz z materiału ferromagnetycznego.

W rozwiązaniu takim trzpień napędowy w sposób ciągły porusza się ruchem posuwisto-zwrotnym wewnątrz prowadnicy, zapadka w stanie niezłączonego elektromagnesu przemieszcza się bezkontaktowo wnikając w przestrzeń górnego schodka na czole popychacza. Włączenie elektromagnesu wywołuje odchylenie w dół zapadki i wprowadzenie jej w zazębienie z dolnym schodkiem. Ruch trzpienia napędowego w kierunku suwaka przenoszony jest przez zapadkę i powierzchnię czołową dolnego schodka na popychacz zespołu. Przemieszczenie suwaka dokonuje więc siła poosiowa od mechanicznego układu napędowego, elektromagnes steruje wyłącznie położeniem zapadki - elementu o bardzo małej masie. W wyniku możliwym jest znaczące skrócenie czasu potrzebnego na przesterowanie rozdzielacza.

Rozwiązanie według wynalazku zobrazowane jest opisem przykładowego wykonania zespołu sterującego pokazanego na rysunku, którego fig. 1 przedstawia jego przekrój wzdłużny w sytuacji niewzbudzonej cewki elektromagnesu, a fig. 2 - zmienione usytuowanie elementów zespołu po załączeniu elektromagnesu.

Opisywane rozwiązanie dotyczy suwakowego rozdzielacza hydraulicznego, dwustanowego, spełniającego funkcję przetwornika proporcjonalnego w hydraulicznym układzie aktywnej wibroizolacji. Po obu stronach rozdzielacza osadzone są dwa zespoły sterujące, których aluminiowe korpusy 3 zamocowane są śrubami 12 do bloku rozdzielacza 1 wykonawczego. Wewnątrz korpusu 3 wykonana jest przelotowa prowadnica 7, której oś wzdłużna po zamocowaniu zespołu sytuowana jest współosiowo z suwakiem 2. Wewnątrz prowadnicy 7 znajduje się mechanizm naciskowy, złożony z popychacza 4 - czołem końca zewnętrznego naciskający na suwak 2, oraz z trzpienia napędowego 6 - połączonego na końcu zewnętrznym z korbowodowym układem napędowym 13, zamieniającym ruch ob-

rotowy silnika na ruch posuwisto-zwrotny. Koniec zewnętrzny popychacza 4 uszczelniony jest względem korpusu 3 pierścieniem uszczelniającym 8, typu „O”. Koniec wewnętrzny w widoku z boku ma kształt dwusiodkowy. Na wewnętrznym końcu trzpienia napędowego 6 zamocowana jest zapadka 5, której oś wychylania jest prostopadła do osi prowadnicy 7. Zapadka 5 obciążona jest sprężyną 11 agrafkową obejmującą sworzeń wychylania a ramionami opierającą się o trzpień napędowy 6 i zapadkę 5 - odchylając ją w kierunku górnym. Koniec zapadki 5 ma kształt i wymiary tak dobrane by w pozycji górnej mógł bezkontaktowo wnikać w przestrzeń górnego schodka na popychaczu 4. W strefie wyznaczonej skokiem przemieszczania się zapadki 5 w korpus 3 zespołu wbudowany jest od dołu elektromagnes 10, z rdzeniem 9 ukształtowanym ceowo. Ramiona rdzenia 9 skierowane są do góry i zamocowane śrubami 12 w otworach doprowadzonych poprzecznie do prowadnicy 7, położonych na końcach strefy przemieszczania się zapadki 5. Popychacz 4 i zapadka 5 wykonane są z materiału ferromagnetycznego, zwłaszcza stali utwardzonej na powierzchniach współpracy.

Układ napędowy 13 pracuje w sposób ciągły. Przy niewzbudzonej cewce elektromagnesu 10 zapadka 5 odchylona jest sprężyną 11 w górne położenie i przemieszcza się swym końcem bezstykowo w przestrzeni górnego schodka popychacza 4. Włączenie elektromagnesu 10 powoduje odciągnięcie zapadki 5 w dół, co następuje w jej tylnym położeniu, gdy koniec zostaje wysunięty poza krawędź schodka górnego. Usytuowanie elementów w tej fazie przedstawia fig. 2. Koniec zapadki 5 opiera się o schodek dolny a przy ruchu do przodu naciska na czołową powierzchnię między górnym i dolnym schodkiem. Ruch popychacza 4 przesterowuje suwak 2 w drugie skrajne położenie. Układ sterowania umożliwia wyłącznie alternatywną pracę elektromagnesów 10 obu zespołów sterujących.

Zastrzeżenie patentowe

Zespół sterujący suwak rozdzielacza płynu, zwłaszcza dla dwustanowego rozdzielacza hydraulicznego, mocowany na czole bloku rozdzielacza wykonawczego, posiadający mechanizm naciskowy oddziaływujący jednym końcem na suwak a na drugim końcu połączony z układem napędowym zamiany ruchu obrotowego silnika na ruch posuwisto-zwrotny, **znamienny tym**, że jego mechanizm naciskowy składa się z popychacza (4) i trzpienia napędowego (6), osadzonych ruchomo jeden za drugim we współosiowej z suwakiem (2) prowadnicy (7) wykonanej w korpusie (3) zespołu, w którym to mechanizmie popychacz (4) czołem końca zewnętrznego naciska na suwak (2) a trzpień napędowy (6) końcem zewnętrznym połączony jest z układem napędowym (13), przy czym koniec wewnętrzny popychacza (4) ukształtowany jest tak, że w widoku z boku ma profil dwusiodkowy a na końcu wewnętrznym trzpienia napędowego (6) zamocowana jest zapadka (5), mająca oś wychylania prostopadłą do osi prowadnicy (7), współpracująca z dwusiodkową powierzchnią czołową popychacza (4) oraz obciążona w kierunku górnym sprężyną (11) opierającą się drugim końcem o trzpień napędowy (6), ponad to w strefie przemieszczania się zapadki (5) wzdłuż prowadnicy (7) w korpus (3) zespołu wbudowany jest od dołu elektromagnes (10) z rdzeniem (9) ukształtowanym ceowo, a którego ramiona skierowane są do góry i osadzone wzdłuż osi prowadnicy (7), oraz że korpus (3) zespołu wykonany jest z materiału paramagnetycznego a zapadka (5) i popychacz (4) z materiału ferromagnetycznego.

Rysunki

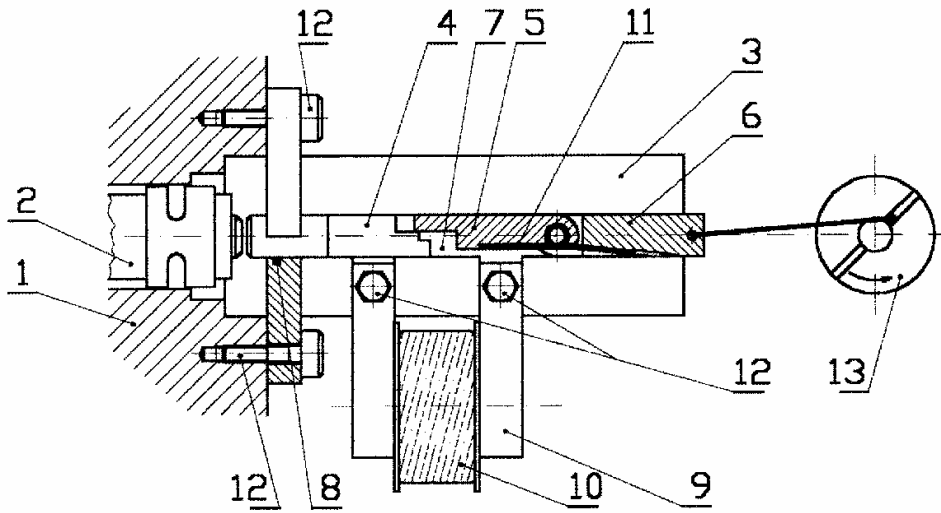


FIG.1

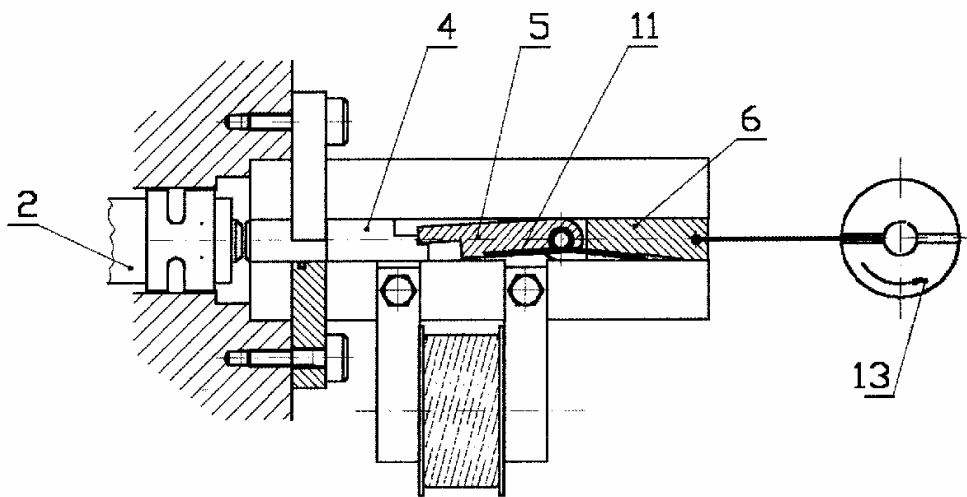


FIG.2