



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 13. I. 1970 (P 138 138)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15. XII. 1971

Kl. 60 a, 13/044

MKP F 15 b, 13/
/044

UKD

Współtwórcy wynalazku: Andrzej Grzywak, Stefan Bialik, Karol Skrzypek, Ryszard Storch

Właściciel patentu: Zakłady Konstrukcyjno-Mechanizacyjne Przemysłu Węglowego, Gliwice (Polska)

Rozdzielacz hydrauliczny z płaskim suwakiem

1

Przedmiotem wynalazku jest rozdzielacz hydrauliczny z płaskim suwakiem do urządzeń szczególnie wysokiego ciśnienia, zwłaszcza do obudów górniczych.

Znany jest rozdzielacz hydrauliczny z płaskim rozrządem stosowany w urządzeniach hydraulicznych o wysokich ciśnieniach, wyposażony w płytkę sterującą do rozdzielania cieczy roboczej. Ciecz z obiegu wysokiego ciśnienia jest doprowadzana nad płytkę sterującą, poprzez otwór w niej wykonany, dociskając ją do powierzchni kadłuba rozdzielacza. Wstępny docisk płytki sterującej realizowany jest za pomocą sprężyny. Znane są również rozdzielacze hydrauliczne z płytką sterującą stosowane do urządzeń wysokiego ciśnienia, w których ciecz z obiegu wysokiego ciśnienia doprowadzana jest poprzez otwór przelotowy wykonany w płycie sterującej, do komory nad płytką sterującą, a w celu zmniejszenia siły dociskającej płytkę do kadłuba, ciecz doprowadzana jest pod płytkę.

Rozwiązanie takie zmniejsza opory tarcia między płytką sterującą a kadłubem rozdzielacza, podczas przesuwania płytki sterującej. Jednakże różnego rodzaju mechanizmy, w tym również wałki mimośrodowe stosowane w tych znanych rozdzielaczach, a służące do przemieszczania bądź to liniowego bądź też obrotowego płytki sterującej podczas sterowania rozdzielaczem, wymagają stosunkowo dużych sił. Siły te są wynikiem istnienia tarcia su-

2

liwego metal po metalu oraz guma po metalu między odpowiednimi powierzchniami płytki sterującej, a odpowiednimi powierzchniami odpowiednio ukształtowanego wałka mimośrodowego.

5 Znany jest również rozdzielacz hydrauliczny z bezpośrednim napędem płytki sterującej z pominięciem różnego rodzaju mechanizmów. W rozdzielaczach tych występuje również tarcie suw-
10 liwe metal po metalu co najmniej na dwóch powierzchniach płytki sterującej.

15 Duże siły potrzebne do przesuwania płytki sterującej uniemożliwiają stosowanie elektromagnetycznego sterowania tymi rozdzielaczami w pomieszczeniach gazowych, co ma szczególne znaczenie na dole kopalni.

20 Znany jest również rozdzielacz hydrauliczny w którym płytką sterującą przesuwana jest elektromechanicznie. Sterowanie płytki odbywa się za pomocą dwu elektromagnesów oraz za pośrednictwem kulkowych zaworów, które zasilają komory tłoków przesuwających płytkę. W rozwiązaniu tym istnieje również wiele powierzchni trących wzajemnie o siebie i wymagających wzajemnego
25 uszczelniania. Siły tarcia nie mają tu specjalnego ujemnego znaczenia, bo siły przesuwające płytkę pochodzą od ciśnienia cieczy roboczej. Natomiast duża ilość powierzchni trących ogranicza stosowanie emulsji olejowej jako nośnika energii ze względu na duże wymagania stawiane uszczelnieniom.
30 Trzpień elektromagnesu musi wywierać stosunkowo

dużą siłę na kulkę zaworu, aby pokonać jej opór wynikający z ciśnienia cieczy działającej na nią. Napięcie prądu elektrycznego zasilającego obwody elektromagnesu jest wtedy wysokie, nie zapewniając iskrobezpieczności. Reasumując, wadą tych znanych rozdzielaczy jest konieczność używania stosunkowo dużych sił potrzebnych do przemieszczania płytki sterującej podczas sterowania rozdzielaczem, wynikająca z dużej ilości trących wzajemnie powierzchni.

Celem wynalazku jest usunięcie powyższej wady, czyli zmniejszenie siły potrzebnej do liniowego przesuwania płaskiego suwaka w rozdzielaczu hydraulicznym. Aby osiągnąć ten cel wytyczono sobie zadanie opracowania rozdzielacza hydraulicznego z płaskim suwakiem, w którym wyeliminowane jest tarcie suwliwe między odpowiednimi powierzchniami płaskiego suwaka, a odpowiednimi powierzchniami odpowiednio ukształtowanych mechanizmów przesuwających płytkę, przy maksymalnym wyeliminowaniu ruchomych powierzchni wymagających uszczelnień.

Zgodnie z wytyczonym zadaniem, tarcie suwliwe wyeliminowano poprzez odpowiednie ukształtowanie rozdzielacza hydraulicznego z płaskim suwakiem. Płaski suwak dociskany sprężyną do kadłuba rozdzielacza umieszczony jest w tulei z dnem, której ścianka styka się bezpośrednio z dwoma naprzeciw siebie umieszczonymi trzpieniami, które kolejno naciskając na tuleję, powodują przesuwanie płytki sterującej w jednym lub drugim kierunku. Siła nacisku trzpienia na ściankę tulei uzyskiwana jest z zastosowaniem elektromagnesu, którego ruchome trzpienie ustalone są sprężynami. Między dnem tulei, w której umieszczony jest płaski suwak i sprężyna dociskowa a kadłubem zaworu umieszczone są wałki toczne. Sprężyna opierając się jednym końcem o dno tulei dociska ją poprzez wałki toczne do kadłuba zaworu, a drugim końcem opiera się o płaski suwak, zapewniając mu wstępny docisk do powierzchni kadłuba rozdzielacza.

Jedyne tarcie suwliwe istniejące w zaworze hydraulicznym według wynalazku, występuje między dolną powierzchnią płaskiego suwaka i powierzchnią kadłuba rozdzielacza. Uszczelnienie pomiędzy tymi powierzchniami zapewnione jest przez dotarcie tych powierzchni i odpowiedni ich docisk do siebie, który realizowany jest za pomocą sprężyny oraz ciśnienia cieczy dostającej się otworem w suwaku nad suwak do komory, w której znajduje się sprężyna. Przerzutowanie rozdzielacza odbywa się w wyniku przesuwania płaskiego suwaka wraz z całą tuleją i sprężyną. Przesuwanie płaskiego suwaka z uwagi na małe siły potrzebne do tego celu, w rozdzielaczu według wynalazku, jest szczególnie dogodnie przy elektromagnetycznym sterowaniu zaworem.

Przedmiot wynalazku pokazany jest w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematyczny przekrój osiowy rozdzielacza hydraulicznego, a fig. 2 schematyczny przekrój poziomy rozdzielacza przez płaski suwak.

Jak pokazano na fig. 1 obudowę rozdzielacza stanowią kadłub 1 i rozrządcza płytka 2 połączone ze sobą wkrętami nie uwidocznionymi na rysunku.

W rozrządczej płytce 2 wykonane są cztery przetłotowe otwory 3, 4, 5 i 14, przy czym otwór 3 jest cylindryczny, natomiast otwory 4, 5 i 14 mają kształt szczelinowy nerkowy. Na rozrządczej płytce 2 spoczywa płaski suwak 6 umieszczony suwliwie w tulei 7 z dnem 8. Między górną powierzchnią płaskiego suwaka 6 a dnem 8 tulei 7 umieszczona jest sprężyna 9. Między dnem 8 tulei 7, a ścianką kadłuba 1 umieszczone są toczne wałki 10. Tuleja 7 na wewnętrznej powierzchni stykającej się z płaskim suwakiem 6 ma rowek obwodowy z umieszczoną w nim gumową uszczelką 11 o przekroju kołowym. Płaski suwak 6 ma przetłotowy otwór 12 oraz stożkowe wybranie 13 po stronie dolnej powierzchni suwaka.

Działanie rozdzielacza według wynalazku jest następujące. W zależności od ustawienia płaskiego suwaka 6 ciecz pod ciśnieniem dostaje się otworem 3 do przestrzeni wewnątrz tulei 7, a stąd otworem 4 lub 5 do urządzeń wykonawczych na przykład do cylindra obudowy kroczącej, nie pokazanego na rysunku. Różnica wartości pola powierzchni między górną a dolną powierzchnią płaskiego suwaka 6 zapewnia uszczelniający docisk suwaka do rozrządczej płytki 2 proporcjonalny do ciśnienia cieczy znajdującej się wewnątrz tulei 7. Uszczelka 11 zapobiega stratom ciśnienia cieczy w tulei 7 przez nieszczelności na powierzchni styku między tuleją 7 i płaskim suwakiem 6. Ustawienia płaskiego suwaka 6 dokonuje się przy pomocy trzpieni 16 będących rdzeniami elektromagnesów oznaczonych schematycznie na fig. 1.

Wielkość siły potrzebnej do przesunięcia płaskiego suwaka 6 jest znikoma dzięki istnieniu tarcia potoczystego uzyskanego dzięki umieszczeniu tocznych wałków 10 między dnem 8 tulei 7, a ścianką kadłuba 1 zaworu. Wymagany optymalny docisk zapewniający szczelność między współpracującymi powierzchniami rozrządczej płytki 2 i płaskiego suwaka 6 dokładnie obrobionymi i dotartymi, uzyskuje się przez odpowiedni dobór średnicy otworu 12 oraz wybrania 13. Im mniejsza jest siła potrzebna do przesunięcia płytki sterującej 2 tym mniejsze napięcie może być użyte w obwodach elektromagnesu. Mniejsze napięcie w obwodzie elektrycznym urządzenia, czyni to urządzenie bardziej iskrobezpieczne co ma szczególne znaczenie na dole kopalni.

Iskrobezpieczne zasilanie cewek elektromagnesów uzależnione jest również od wielkości skoku trzpieni 16, a tym samym płaskiego suwaka 6. Dla zmniejszenia tego skoku otwory 4 i 5 wykonano jako bardzo cienkie szczelinowe otwory w kształcie nerek. W przykładowym wykonaniu rozdzielacza nerkowy kształt otworów 4 i 5 wynika z cylindrycznego kształtu płaskiego suwaka 6. Dla płaskiego suwaka 6 prostokątnego w kształcie, szczelinowe otwory 4 i 5 mają kształt prostokątny. Dla dowolnego kształtu płaskiego suwaka 6 krawędzie szczelinowych otworów 4 i 5 są zawsze równoległe do ścianek tego suwaka.

W celu zapewnienia samoczynnego powrotu płaskiego suwaka 6 do położenia naturalnego, trzpienie 16 elektromagnesów mają śrubowe sprężyny 15 oporowe. Należy nadmienić, że elektromagnesy

mogą być zamienione na siłowniki mechaniczne, hydrauliczne, pneumatyczne lub dowolne inne. Ewentualne przecieki cieczy odprowadzane są otworem 14.

Zastrzeżenia patentowe

1. Rozdzielacz hydrauliczny z płaskim suwakiem dociskany sprężyną i ciśnieniem cieczy, **znamienny tym**, że ma tuleję (7) z dnem (8) w której umieszczony jest suwliwie płaski suwak (6) wraz ze sprężyną (9) opierającą się jednym końcem o dno (8) tulei (7), a drugim końcem o płaski suwak (6), przy czym między dnem (8) tulei (7), a ścianką wewnętrzną kadłuba (1) zaworu umieszczone są toczne wałki (10).

2. Rozdzielacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że tuleja (7) na wewnętrznej powierzchni stykającej się z płaskim suwakiem (6) ma rowek obwodowy z umieszczoną w nim gumową uszczelką (11) o przekroju czołowym.

3. Rozdzielacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że płaski suwak (6) ma stożkowe wybranie (13) po stronie dolnej powierzchni suwaka.

4. Rozdzielacz według zastrz. 1, 2 i 3 **znamienny tym**, że dla przemieszczania płaskiego suwaka (6) wraz z tuleją (7) dla uzyskania przepływu cieczy kanałem (4) i (5) ma co najmniej dwa trzpienie (16) usytuowane po przeciwnych stronach tulei (7).

5. Rozdzielacz według zastrz. 1, **znamienny tym**, że otwory (4) i (5) mają kształt nerkowy.

