

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

112051

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 12.01.77 (P. 195266)

Pierwszeństwo: 12.03.76 Austria

Zgłoszenie ogłoszono: 19.06.78

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1981

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.⁸ E21D 15/51

Twórcy wynalazku: Siegfried Sigott, Heinrich Süssenbeck, Gottfried Siebenhofer,
Alfred Zitz

Uprawniony z patentu: Vereinigte Österreichische Eisen-und Stahlwerke Alpine Montan
Aktiengesellschaft, Wiedeń (Austria)

Zawór zabezpieczający przed tąpnięciem

1

Przedmiotem wynalazku jest zawór zabezpieczający przed tąpnięciem, którego korpus obciążony jest siłą sprężystą w kierunku zamykania, przeznaczony do hydraulicznych elementów obudowy wyrobisk, zwłaszcza stępła.

Przy tąpnięciu w ścianie skutkiem eksplozywnych odprężeń górotworu, występują osiadania stropu trwające ułamki sekund. Takie osiadania powodują przeciążenia obudowy. Zwykle zawory robocze stępła, które umożliwiają nastawianie obciążenia, nie są w stanie sprostać takim dużym szybkościom obsuwania się. Zawór zabezpieczający przed tąpnięciem powinien umożliwiać tak szybkie odciążenie, jednakże znane zawory tego rodzaju wykazują nadal opóźnienie, chociaż tylko bardzo małe. Nawet najmniejsze opóźnienie odciążenia wiąże się z niebezpieczeństwem zniszczenia hydraulicznych elementów obudowy lub stępła hydraulicznego. Nieznaczne już uszkodzenie elementu obudowy wskutek opóźnionego zadziałania zaworu zabezpieczającego przed tąpnięciem powoduje, że element ten nie nadaje się do użytku i musi być zastąpiony innym. Samo to stanowi już znaczną wadę, do czego dochodzą jeszcze koszty naprawy o ile element obudowy nie został całkowicie zniszczony.

W znanych zaworach zabezpieczających przed tąpnięciem stosuje się do sprężystego obciążania zaworu sprężynę metalową. Ta metalowa sprężyna, z uwagi na występujące siły musi być stosunkowo ciężka i bezwładność tej sprężyny jest przyczyną opóźnienia działania zaworu zabezpieczającego przed tąpnięciem.

2

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji zaworu, który nie ma tych wad.

Cel wynalazku został osiągnięty przez to, że zawór ma zamkniętą ze wszystkich stron, połączoną z zaworem napelniającym komorę do pomieszczenia poduszki gazowej, obciążającej korpus zaworu w kierunku zamykania. Poduszka gazowa zastępująca sprężynę stosowaną dotychczas, która praktycznie nie posiada masy, pozwala na wyeliminowanie wpływu bezwładności układu sprężystego i zwiększenie szybkości działania zaworu zabezpieczającego. Zawór napelniający umożliwia nie tylko wypełnianie przestrzeni dla utworzenia poduszki gazowej, wyrównując ewentualnie występujące straty gazu, lecz umożliwia przede wszystkim ustawienie ciśnienia gazu w wypełnionej gazem przestrzeni na żadaną wartość tak, że ciśnienie w elemencie hydraulicznym obudowy, przy którym powinien zadziałać zawór zabezpieczający przed tąpnięciem może być dowolnie wybrane. Dokładne nastawianie takiego wybranego ciśnienia umożliwia poduszka gazowa.

Według korzystnej postaci wykonania wynalazku, korpus zaworu wyposażony jest w podobną do tłoka część, która jest prowadzona szczelnie w cylindrze wypełnionym cieczą, zwłaszcza olejem hydraulicznym, w którym zagłębia się ona przy otwieraniu korpusu zaworu, przy czym wypełniony cieczą cylinder oddzielony jest od przestrzeni mieszczącej poduszkę powietrzną gazoszczelną przeponą. Przepona taka posiada wyjątkowo małą masę, co korzystne jest dla szybkości zadziałania zaworu. Przepona z jednej strony jest pod

działaniem ciśnienia cieczy a z drugiej strony — ciśnienia gazu. Ciśnienie przenoszone jest równomiernie na całą powierzchnię przepony tak, że przepona jest użytkowana oszczędnie. Pośrednictwo cieczy posiada tę zaletę, że problem szczelności między tłokiem a cylindrem może być łatwiej rozwiązany niż gdyby poduszka gazowa oddziaływała bezpośrednio na tłok.

Korzystne jest ukształtowanie przestrzeni mieszczącej poduszkę powietrzną jako jednostronnie otwartego zbiornika, którego otwarta strona połączona jest pośrednio przez przeponę z cylindrem za pomocą kołnierza. Przeponę korzystnie wykonuje się z tworzywa sztucznego, na przykład polichlorku winylu tak, iż stanowi jednocześnie element uszczelniający pomiędzy cylindrem a zbiornikiem mieszczącym poduszkę powietrzną.

Korpus zaworu może być również wyposażony w podobną do tłoka część, prowadzoną szczelnie w usytuowanym w przybliżeniu pionowo cylindrze, który przy ruchu otwarcia korpusu zaworu przesuwa się z dołu do góry, cylinder zaś tworzy przestrzeń mieszczącą poduszkę gazową lub jest z nią połączony. Cylinder jest wypełniony częściowo cieczą, korzystnie olejem hydraulicznym. Ponieważ tłok wchodzi do cylindra od dołu, to w położeniu roboczym elementu obudowy lub stempla, ciężka ciecz lub olej hydrauliczny gromadzi się w miejscu uszczelnienia między cylindrem a tłokiem i ułatwia przez to uszczelnienie. Ciecz wypełnia przestrzeń tylko częściowo, pozostawiając miejsce na poduszkę gazową, która pełni rolę sprężyny. W tym wykonaniu unika się stosowania przepony.

W korzystnej postaci wykonania wynalazku, do korpusu zaworu podłączony jest tłok, który ślizga się szczelnie w cylindrze kadłuba zaworu i znajduje się pod działaniem ciśnienia w przestrzeni przed gniazdem korpusu zaworu w kierunku zamykania, przy czym korpus zaworu pomiędzy gniazdem zaworu a tłokiem ma szyjkę o zmniejszonej średnicy. Pierścieniowy przekrój, pomiędzy szyjką a obwodem tłoka, obciążony w kierunku zamykania, jest mniejszy od obciążonego w kierunku otwierania pierścieniowego przekroju pomiędzy szyjką a gniazdem zaworu. Takie ukształtowanie posiada tę zaletę, że zawór może być obciążony stosunkowo małym ciśnieniem gazu i mimo to można nastawiać bardzo wysokie ciśnienie powodujące otwarcie.

Małe ciśnienie pneumatyczne umożliwia precyzyjne nastawianie zaworu na żądane ciśnienie otwarcia. Jednocześnie uzyskuje się przekrój duży dla przepływu przez zawór, ponieważ szyjka stożka zaworu przy otwieraniu dochodzi do obrębu gniazda zaworu. Korpus zaworu ma przy tym korzystnie stożkowe gniazdo i w kierunku wypływu, z tyłu za nim tłok suwakowy, którego średnica jest większa od średnicy gniazda zaworu i który współpracuje z otworami wylotowymi kadłuba zaworu, osłaniając je całkowicie dopiero po określonym skoku zaworu. W chwili podniesienia stożka zaworu z gniazda zwiększa się znacznie pierścieniowy przekrój przepływu w kierunku otwierania i zawór podąża szybko do położenia całkowitego otwarcia. Zawór może się znów

zamknąć dopiero gdy ciśnienie poduszki gazowej, obciążające korpus zaworu przewyższy ciśnienie działające na korpus zaworu w kierunku otwarcia. Z uwagi na znacznie zwiększoną pierścieniową powierzchnię, na którą oddziałuje w położeniu otwarcia zaworu ciśnienie, występujące w przestrzeni roboczej stempla, zamknięcie zaworu następuje dopiero wtedy, gdy ciśnienie w przestrzeni roboczej stempla spadnie do bezpiecznej wartości. Do osiągnięcia tej wartości, zawór utrzymywany jest w położeniu otwarcia przez działające na korpus zaworu ciśnienie środka hydraulicznego. Ciśnienie otwarcia, to jest ciśnienie cieczy hydraulicznej w hydraulicznym elemencie obudowy wyrobiska lub w stemple, przy którym zawór zabezpieczający przed tąpnięciem powinien się otworzyć, może być na przykład ustalone na 375 barów, podczas gdy ciśnienie zamknięcia na 35 barów, aby być pewnym, że nadmierne ciśnienie zaworu zabezpieczającego przed tąpnięciem już spadło i aby zapobiec ciągłemu ruchowi korpusu zaworu między położeniami otwarcia i zamknięcia. Stan taki osiąga się skutkiem tego, że przy podniesionym korpusie zaworu, ciśnienia środka hydraulicznego w hydraulicznym elemencie obudowy lub w stemple działa na znacznie większą powierzchnię niż przy zamkniętym zaworze, to jest gdy korpus zaworu przylega do jego gniazda. Przy hydraulicznym stemple znajduje się zawór nadciśnieniowy, który łączy przestrzeń tłoczną z przestrzenią przelewową stempla i ma na celu umożliwienie obniżenia stempla przy przekroczeniu ustalonego ciśnienia w przestrzeni tłocznej. Ten zawór nadciśnieniowy reaguje na przykład przy ciśnieniu 325 barów. Przekrój przepływu tego zaworu nadciśnieniowego jest jednakże o wiele za mały, aby przy występującym tąpnięciu umożliwić szybkie opuszczenie stempla. Zawór zabezpieczający przed tąpnięciem, który umożliwia takie szybkie opuszczenie, otwiera się więc dopiero wtedy, gdy przekroczone zostanie ciśnienie znamionowe zaworu nadciśnieniowego.

Według wynalazku, w kadłubie zaworu korzystnie znajdują się otwory odciążające, które mają ujście do znajdującej się w położeniu zamknięcia korpusu zaworu między gniazdem zaworu a tłokiem suwakowym, wolnej przestrzeni i prowadzą na zewnątrz. W ten sposób zapobiega się samowzbudnym drganiom, stożka zaworu podczas ruchu otwierania, które z uwagi na wysokie ciśnienie prowadzić mogą do zablokowania gniazda.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia stempel z dobudowanym zaworem zabezpieczającym przed tąpnięciem w widoku z boku i częściowym przekroju, fig. 2 — zawór zabezpieczający przed tąpnięciem w przekroju i większej skali.

Na fig. 1 przedstawiono rdzennik 1 i spodnik 2 hydraulicznego stempla. Rdzennik prowadzony jest szczelnie w spodniku wypełnionym olejem. Osiadanie stempla następuje w ten sposób, że w dolnej części spodnika 2 poniżej rdzennika 1 wtłaczany jest olej. Przez części przewodu 3 i 4 dolna przestrzeń spodnika 2 połączona jest z jego górną przestrzenią. Pomiedzy częściami przewodu 3 i 4 włączony jest zawór

nadciśnieniowy 5, który otwiera się przy przeciążeniu i pozwala na odpływ oleju z górnej części spodnika 2. Zawór ten posiada zbyt mały przekrój otworu przepływowego aby umożliwić wystarczająco szybkie osiadanie stempla przy tąpnięciu i służy jedynie do tego aby dostosować się do zwiększającego się wolno nacisku górotworu. Przy dolnej części spodnika 2 umieszczona jest kieszeń 6 nad otworem 7, który ma duży przekrój przepływu. W kieszeni tej osadzony jest za pomocą gwintu zawór 8 zabezpieczający przed tąpnięciem. Zawór 8 ma sześciokąt 10, który umożliwia nałożenie narzędzia.

Kadłub 11 zaworu ma gniazdo 12, na którym osadzony jest za pomocą gniazda stożkowego 13 korpus 14 zaworu. Gniazdo stożkowe 13 wykonane jest w postaci osadzonego pierścienia z uszczelniającego materiału a mianowicie z brązu. Korpus 14 zaworu posiada przy jego dolnym końcu tłok 13, który prowadzony jest w cylindrze 16, stanowiącym jedną część z kadłubem 11 zaworu. Liczne otwory 17 usytuowane wokół cylindra 16 łączą króciec przyłączeniowy 18 z przestrzenią 19 przed gniazdem 12 zaworu. W tłoku 15 jest osadzony pierścień uszczelniający 20.

Przy zamkniętym zaworze, na korpus 14 zaworu działa w przestrzeni 19 ciśnienie oleju panujące w spodniku 2 poniżej rdzennika 1. Ciśnienie to działa ku górze na pierścieniową powierzchnię a. Średnica wewnętrzna tej przestrzeni jest średnicą szyjki 21 a średnica zewnętrzna jest średnicą gniazda 12 zaworu. Ciśnienie to działa również ku dołowi na pierścieniową powierzchnię a, której średnica zewnętrzna jest średnicą wewnętrzną cylindra 16 i której średnica wewnętrzna jest średnicą szyjki 21. Ponieważ średnica wewnętrzna gniazda 12 zaworu jest większa od średnicy wewnętrznej cylindra 16, jest ona tym samym większa od pierścieniowej powierzchni a tak, że wynikowe działanie ciśnienia jest skierowane w stronę podnoszenia korpusu 14 zaworu do góry.

Górna część korpusu 14 zaworu ukształtowana jest w postaci tłoka 22, prowadzonego w cylindrze 23. Pierścień uszczelniający 24 jest osadzony w cylindrze 23. Otwory wylotowe 25 prowadzą do wolnej przestrzeni. Skoro korpus zaworu uniesie się z gniazda 12 zaworu, to pierścieniowa powierzchnia a powiększa się do wielkości średnicy zewnętrznej tłoka 22. Panujące w przestrzeni 19 ciśnienie działając na tę zwiększoną pierścieniową powierzchnię podnosi szybko do góry korpus 14 i powoduje odsłonięcie otworów wylotowych 25.

Oslona 26, która odprowadza do dołu wypływający olej, ma na celu ochronę przed zbyt dużymi zanieczyszczeniami. Jeden lub kilka otworów 27 o małej średnicy, prowadzi do przestrzeni 28 pomiędzy gniazdem 12 zaworu a tłokiem 22. Przez te otwory może wypływać olej skoro tylko korpus 14 zaworu uniesie się nieznacznie z gniazda 12, co zapobiega samowzbudnym drganiom zaworu.

Zbiornik 29 ze staliwa, połączony jest za pomocą kołnierza i przepony 30 z cylindrem 23. Przepona 30 jest wykonana z tworzywa sztucznego na przykład z

polichlorku winylu i stanowi równocześnie uszczelnienie pomiędzy cylindrem 23 a zbiornikiem 29.

Wewnętrzna przestrzeń 31 cylindra 23 wypełniona jest olejem a w przestrzeni 32 zbiornika 29 powyżej przepony 30 znajduje się poduszka gazowa, na przykład z azotu. Poduszka gazowa stanowi obciążenie sprężyste korpusu 14 zaworu, przy czym ciśnienie poduszki gazowej na korpus 14 zaworu przenoszone jest przez olej w przestrzeni 31 na przeponę 30.

Ciśnienie otwarcia zaworu określone jest ciśnieniem poduszki gazowej w przestrzeni 32. Zawór 33, przez który gaz tłoczony jest do przestrzeni 32 służy do nastawiania ciśnienia w przestrzeni 32 stosownie do żądanej wartości ciśnienia otwarcia panującego w przestrzeni 19.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zawór zabezpieczający przed tąpnięciem, którego korpus obciążony jest siłą sprężystą w kierunku zamykania, przeznaczony do hydraulicznych elementów obudowy wyrobisk, **znamienny tym**, że ma zamkniętą ze wszystkich stron, połączoną z zaworem napelniającym (33) komorę (32) do pomieszczenia poduszki gazowej, obciążającej korpus (14) zaworu w kierunku zamykania.

2. Zawór według zastrz. 1, **znamienny tym**, że korpus (14) zaworu wyposażony jest w tłok (22), który prowadzony jest szczelnie w wypełnionym cieczą, zwłaszcza olejem hydraulicznym cylindrze (23), w którym zanurza się on przy ruchu otwarcia korpusu (14) zaworu, przy czym wypełniony cieczą cylinder (23) oddzielony jest gazoszczelną przeponą (30) od mieszczącej poduszkę gazową komory (32).

3. Zawór według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że mieszcząca poduszkę gazową komora (32) stanowi jednostronnie otwarty zbiornik (29), którego otwarta strona połączona jest pośrednio przez przeponę (30) z cylindrem (23) korzystnie za pomocą kołnierza.

4. Zawór według zastrz. 1, **znamienny tym**, że korpus (14) zaworu wyposażony jest w tłok (22), który prowadzony jest szczelnie w usytuowanym w przybliżeniu pionowo cylindrze (23), w którym przy ruchu otwarcia korpusu (14) zaworu ma on możliwość ruchu z dołu do góry, i który to korpus tworzy mieszczącą poduszkę gazową komorę (32) lub jest z nią połączony, przy czym cylinder (23) wypełniony jest częściowo cieczą, zwłaszcza olejem hydraulicznym.

5. Zawór według zastrz. 1 albo 4, **znamienny tym**, że do korpusu (14) zaworu podłączony jest tłok (15), który jest przesuwany szczelnie w cylindrze (16) kadłuba (11) zaworu i zasilany jest ciśnieniem w komorze (19) przed gniazdem (12) korpusu (14) zaworu, przy czym korpus (14) zaworu pomiędzy gniazdem (12) zaworu a tłokiem (15) ma szyjkę (21) o zmniejszonej średnicy, a obciążony w kierunku zamykania pierścieniowy przekrój pomiędzy szyjką (21) a obwodem tłoka (15) jest mniejszy od obciążonego w kierunku otwierania pierścieniowego przekroju pomiędzy szyjką (21) a gniazdem (12) zaworu.

6. Zawór według zastrz. 1, **znamienny tym**, że korpus (14) zaworu ma gniazdo stożkowe (12) i w kierunku wypływu z tyłu za nim tłok (22), którego średnica jest

większa od średnicy gniazda (12) zaworu i który współpracuje z otworami wylotowymi (25) kadłuba (11) zaworu i odsłania je całkowicie dopiero po ustalonym skoku zaworu.

7. Zawór według zastrz. 6, **znamienny tym**, że w kadłubie (11) zaworu przewidziane są otwory (27), które posiadają ujście do komory (28) znajdującej się między

gniazdem (12) zaworu z tłokiem (22) przy położeniu zamknięcia korpusu (14) zaworu i prowadzą na zewnątrz.

8. Zawór według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w stożkowej powierzchni korpusu (14) zaworu w miejscu styku z gniazdem (12) osadzony jest pierścień (13) z materiału uszczelniającego, korzystnie z brązu.

