

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 131997

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 81 07 02 /P.231996/

Pierwszeństwo: 80 07 02 Węgry

Zgłoszenie ogłoszono: 82 02 15

Opis patentowy opublikowano: 1985 12 30

CZYTELNIKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.³ F16K 17/06
E21D 15/45

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Kőzponti Bányászati Fejlesztési Intézet, Budapeszt;
Magyar Alumíniumipari Trószst, Budapeszt /Węgry/;
Skotchinsky Institut Gornogo Dela, Moskwa /Związek
Socjalistycznych Republik Radzieckich/

ZAWÓR OGRANICZAJĄCY CIŚNIENIE ZWŁASZCZA DLA STOJAKÓW HYDRAULICZNYCH

Przedmiotem wynalazku jest zawór ograniczający ciśnienie, zwłaszcza dla stojaków hydraulicznych.

Znane są zawory ograniczające ciśnienie dla stojaków hydraulicznych, które zawierają komorę roboczą z otworem wlotowym, połączonym w położeniu pracy z komorą wysokociśnieniową i otworem wylotowym, połączonym z komorą niskociśnieniową; ruchomą część, prowadzoną z uszczelnieniem w tej komorze roboczej, zaopatrzoną w gniazdo zaworowe, jak również płytę zamykającą, dolegającą do gniazda zaworowego w stanie zamkniętym zaworu, a ponadto sprężynę, dociskającą ruchomą część do płyty zamykającej i sprężynę - korzystnie poduszkę gazową - podpierającą płytę zamykającą.

W przypadku znanych zaworów gniazdo zaworowe jest oparte na płycie zamykającej, sporządzonej z elastycznego tworzywa sztucznego.

Gniazdo zaworowe tworzy pierścieniową szczelinę, przez którą ciecz robocza o ciśnieniu przekraczającym dopuszczalną wartość uchodzi z komory wysokociśnieniowej do komory niskociśnieniowej hydraulicznego stojaka, gdy gniazdo zaworowe, pod wpływem działania siły otwierającej, przekraczającej nastawioną siłę zamykania, unosi się znad płyty zamykającej. W przypadku tego znanego zaworu, pierścieniowa szczelina gniazda zaworowego jest utworzona przez cylindryczną zatyczkę, umieszczoną z luźnym pasowaniem w otworze, wykonanym w ruchomej części. Niedogodność tego wykonania polega na tym, że cylindryczna zatyczka może wykonywać boczne ruchy, tzn. że szerokość pierścieniowej szczeliny wzdłuż obwodu nie jest stała.

Na szerszych odcinkach szczeliny oddziałuje większa siła na płytę zamykającą, wykonaną z elastycznego tworzywa sztucznego, która zajmuje położenie skośne, ponieważ opiera się jedynie na uszczelce - ukształtowanej jako elastyczny "dzwon", ograniczającej komorę gazową, stanowiącą gazową poduszkę. Wskutek skośnego położenia płyty zamykającej, na pewnym odcinku pierścieniowej szczeliny wypływa ciecz robocza z dużą prędkością i wysokim ciśnieniem. Wypływająca ciecz robocza naraża część płyty zamykającej i znajdującego się za nią "dzwonu" na silną erozję i powoduje szybkie ich zużycie, wskutek tego tracą one swoje właściwości zamykające i uszczelniające, natomiast zawór ograniczający ciśnienie nie spełnia swojej funkcji.

Skośne położenie płyty zamykającej jest związane jednocześnie z tą niedogodnością, że zawór otwiera się już przy zadanej /żądaney/ wartości ciśnienia /obciążenia/, tzn. nie jest niezawodny podczas pracy.

Dalszą niedogodnością znanego zaworu gniazdowego ograniczającego ciśnienie stanowi okoliczność, że występujące na skutek wymienionych już przyczyn uszkodzenie elementu uszczelniającego w postaci "dzwona", podpierającego płytę zamykającą oznacza jednocześnie uszkodzenie poduszki gazowej, ponieważ ciecz robocza dociera do komory gazowej, co wpływa niekorzystnie całkowicie lub częściowo na jej elastyczność i możliwości funkcjonowania. Zjawisko to zachodzi głównie, gdy na stojak oddziałuje gwałtownie nacisk górotworu, ponieważ w tym przypadku przez szczelinę gniazda zaworowego w krótkim okresie czasu wypływa tak duża ilość cieczy roboczej, która nie może wystarczająco szybko wydostać się przez otwór wylotowy, że pewna jej ilość przedostaje się, wskutek wadliwego działania elementu uszczelniającego, do komory gazowej.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wymienionych niedogodności znanego zaworu ograniczającego ciśnienie. Zadaniem wynalazku jest opracowanie zaworu ograniczającego ciśnienie, zwłaszcza dla stojaków hydraulicznych, w którym szerokość pierścieniowej szczeliny gniazda zaworowego pozostaje stała na całym obwodzie i w każdych warunkach pracy, dzięki czemu eliminuje się niebezpieczeństwo powstawania miejscowej erozji, wywołanej przez nierównomierne obciążenie płyty zamykającej.

Dalszym zadaniem jest usuwanie ewentualnych uszkodzeń sprężyny gazowej, spowodowanych przenikaniem dynamicznie obciążonej cieczy roboczej. Zadanie to według wynalazku rozwiązano dzięki temu, że w zaworze ograniczającym ciśnienie, zwłaszcza dla stojaków hydraulicznych, który zawiera komorę roboczą z otworem wlotowym, połączonym w położeniu pracy z komorą wysokociśnieniową i otworem wylotowym, połączonym z komorą niskociśnieniową, ruchomą część, prowadzoną z uszczelnieniem w tej komorze roboczej, zaopatrzoną w gniazdo zaworowe, jak również płytę zamykającą, dolegającą do gniazda zaworowego w stanie zamkniętego zaworu, a ponadto sprężynę dociskającą ruchomą część do płyty zamykającej i w danym wypadku sprężynę - korzystnie poduszkę gazową - podpierającą płytę zamykającą, zgodnie z wynalazkiem w ruchomej części jest wykonany otwór przelotowy, zapewniający w stanie otwartym zaworu połączenie pomiędzy otworem wlotowym a otworem wylotowym oraz zawiera on czop wzdłużny, umieszczony w kierunku ku płycie zamykającej i zaopatrzony w głowicę o przekroju kołowym, który jest osadzony z luzem w otworze prowadzącym, wykonanym w ruchomej części. Gniazdo zaworowe ma postać pierścieniowego kołnierza osiowego, a głowica czopa wzdłużnego jest osadzona współśrodkowo wewnątrz kołnierza.

W korzystnej postaci wykonania zaworu według wynalazku - płyta zamykająca jest osadzona w elemencie nośnym, mającym postać swobodnego tłoka. W innej korzystnej postaci wykonania do strony elementu nośnego, przeciwległej do płyty zamykającej, jest dołączony element uszczelniający, zamykający komorę gazową, stanowiącą poduszkę gazową. W dalszej korzystnej postaci wykonania zaworu, ruchoma część jest zaopatrzona w ogranicznik ruchu - korzystnie w pierścieniowy kołnierz ograniczający, który w należącem do ciśnienia rozluźniania stanie sprężyny, dociskającej ruchomą część do płyty zamykającej, przylega do ogranicznika współpracującego.

Korzystne jest, gdy ruchoma część jest umieszczona w otworze tulei prowadzącej, a ogranicznik współpracujący jest utworzony przez ramię, usytuowane w tym otworze. Korzystne jest również, jeżeli element nośny jest zaopatrzony w powierzchnię prowadzącą, rozszerzającą się stożkowo od krawędzi płyty zamykającej w kierunku ruchomej części na zewnątrz. Ponadto jest korzystne, jeżeli głowica czopa wzdłużnego rozszerza się stożkowo w kierunku płyty zamykającej, a strona czołowa od strony płyty zamykającej jest płaska. W dalszej korzystnej postaci wykonania, element nośny, noszący płytę zamykającą, posiada zaopatrzonego w promieniowy otwór, osiowy kołnierz, który przy zamkniętym zaworze styka się celowo z tuleją prowadzącą, przyjmującą ruchomą część. Korzystne jest również, jeżeli ruchoma część jest zaopatrzona w szereg osiowych otworów przelotowych, które prowadzą od strony głowicy czopa wzdłużnego, przeciwległej do płyty zamykającej.

Największą zaletą zaworu ograniczającego ciśnienie polega na tym, że szerokość pierścieniowej szczeliny jego gniazda zaworowego jest stała wzdłuż całego obwodu i w każdych warunkach pracy, ponieważ jest ona określona przez pierścieniowy kołnierz gniazda zaworowego i przez głowicę czopa wzdłużnego, mającą kołowy przekrój poprzeczny i współśrodkową z kołnierzem.

Głowica czopa wzdłużnego kieruje jednocześnie ciecz roboczą, wypływającą przez otwór przelotowy gniazda zaworowego, w kierunku promieniowym i dzięki temu zmniejsza dynamiczne obciążenie płyty zamykającej. W poszczególnych korzystnych postaciach wykonania podobne funkcje ma element nośny, podpierający płytę zamykającą, oraz jego powierzchnia prowadząca, rozszerzająca się stożkowo na zewnątrz.

W dalszych postaciach wykonania zaletą jest również to, że komora gazowa, tworząca poduszkę gazową, jest chroniona przed spowodowanym przez dynamiczne obciążenie przenikaniem cieczy roboczej, częściowo przez zastosowanie elementu nośnego, noszącego płytę zamykającą, a w części przez odchylenie cieczy roboczej w kierunku promieniowym.

W poszczególnych przykładach wykonania stale zwiększa się siła zamykająca, aż do wystąpienia otwarcia zaworu, co znacznie podnosi jego niezawodność działania.

Przedmiot wynalazku jest opisany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym jest przedstawiony zawór ograniczający ciśnienie w przekroju wzdłużnym. Przedstawiony zawór ograniczający ciśnienie składa się z walcowej obudowy 1, zaopatrzonej na swoim jednym końcu w osiowy otwór, wlotowy 15 i gwint zewnętrzny 14. Za pomocą gwintu 14 zawór można dołączyć do komory wysokociśnieniowej nie przedstawionego stojaka hydraulicznego, przy czym odpowiednie uszczelnienie zapewnia pierścień uszczelniający 9, który jest usytuowany w obiegowym rowku, wykonanym wokół otworu wlotowego.

W drugi koniec obudowy 1 jest wkręcony walcowy element zamykający 2 w postaci zatyczki, którego zewnętrzny koniec jest zaopatrzony w osiowy otwór 18. Element zamykający 2 posiada walcową komorę gazową 17, dołączoną jednym końcem otworu 18, natomiast druga strona jest zamknięta przez element uszczelniający 13 w postaci "dzwonu". Zwrócona do komory gazowej 17 strona elementu uszczelniającego 30 jest ukształtowana w postaci wydrążonego walca, jego zewnętrzna powierzchnia jest walcowata i przylega do wewnętrznej ściany elementu zamykającego 2, przy czym powierzchnia strony przeciwległej do komory gazowej 17 jest pusta i prostopadła do osi wzdłużnej. W komorze gazowej 17 jest umieszczona spiralna sprężyna 20, opierająca się z jednej strony na grzybku zaworu 19, zamykającym otwór 18 i zaopatrzonym w pierścień uszczelniający 10, a z drugiej strony - na elemencie uszczelniającym 13 w postaci "dzwona".

Na płaskiej stronie elementu uszczelniającego 13, przeciwległej do komory gazowej 17, jest oparty element nośny 8, ukształtowany jako swobodny tłok, którego wolny koniec jest zaopatrzony w płytę zamykającą 6 w postaci płaskiej tarczy, wykonaną z elastycznego tworzywa sztucznego. Wokół płyty zamykającej 6 umieszczona jest rozszerzająca się stożkowo na zewnątrz powierzchnia prowadząca 26 elementu nośnego 8, do której dolega osiowy kołnierz 27, skierowany ku otworowi wlotowemu 15 zaworu. Kołnierz 27 jest zaopatrzony w promieniowe otwory 28 i oparty o jedną stronę czołową walcowej tulei prowadzącej 3 w postaci zatyczki, osadzonej w walcowej obudowie 1. Wewnętrzny koniec elementu zamykającego 2 jest oparty również na tej tulei prowadzącej, przy czym stykający się koniec jest zaopatrzony w promieniowe wybrania 29. W tym samym obszarze, na ścianie obudowy są wykonane otwory wylotowe 30.

Tuleja prowadząca 3 jest zaopatrzona w osiowy otwór, w którym jest prowadzona walcowata ruchoma część 4, uszczelniona pierścieniem uszczelniającym 12. Tuleja prowadząca 3 jest od strony obudowy uszczelniona przez dalszy pierścień uszczelniający 7. Pomiędzy ruchomą częścią 4 a otworem wlotowym 15 jest ukształtowana w obudowie 1 cylindryczna komora robocza 16, zaopatrzona w stopnie, w której jest umieszczona sprężyna 11, dociskająca ruchomą część 4 w kierunku płyty zamykającej 6.

Ruchoma część 4 ma osiowe otwory przelotowe 21, zapewniające połączenie pomiędzy komorą roboczą 16 a przestrzenią prowadzącą do otworu wylotowego 30. Ruchoma część 4 jest zaopatrzona również w środkowy osiowy otwór prowadzący, w którym jest prowadzony czop wzdłużny 5. Czop wzdłużny 5 ma głowicę 31 o kołowym przekroju poprzecznym, rozszerzającą się stożkowo w kierunku płyty zamykającej 6 i której strona przylegająca do płyty zamykającej 6 ma powierzchnię, prostopadłą do osi wzdłużnej.

Ruchoma część 4 jest zaopatrzona w ogranicznik ruchu 25, ukształtowany w komorze roboczej 16 jako promieniowo obiegający wokoło kołnierz ograniczający, który jest umieszczony w osiowym kierunku w określonej odległości K od ogranicznika współpracującego 32, wykonanego w stanie zamkniętym zaworu na końcu tulei prowadzącej 3 jako obiegające wokoło ramię wewnętrzne.

Przylegająca do płyty zamykającej 6 strona ruchomej części 4 tworzy gniazdo zaworowe, ukształtowane jako pierścieniowy kołnierz osiowy 24, który otacza współśrodkowo głowicę 31 czopa wzdłużnego 5. Pomiędzy głowicą 31 a kołnierzem 24 znajduje się pierścieniowa szczelina.

Zawór ograniczający ciśnienie pracuje w następujący sposób. Poduszka gazowa, utworzona przez komorę gazową 17, wypełnioną przez otwór 18 gazem, mającym odpowiednie, żądane ciśnienie, dociska płytę zamykającą 6, noszoną przez element nośny 8, do osiowego przebiegającego pierścieniowo kołnierza /krawędzi/ 24 ruchomej części 4 tak daleko, aż kołnierz 24 elementu nośnego 8 zetknie się ze stroną czołową tulei prowadzącej 3. W ten sposób, poduszka gazowa w nieobciążonym stanie zaworu, obciąża płytę zamykającą 6. Siła, z którą kołnierz 24 dociska płytę zamykającą 6 jest określana jedynie przez sprężynę 11 w nieobciążonym stanie zaworu.

Płaska strona głowicy 31 czopa wzdłużnego 5 przylega w tym położeniu płasko do płyty zamykającej 6. Pierścieniowa szczelina pomiędzy głowicą 31 a kołnierzem 24 ruchomej części jest zamykana przez elastyczną płytę zamykającą 6 tak, że wysokociśnieniowa komora robocza 16 nie jest połączona przez otwory przelotowe 21 oraz komora 23 poprzez otwory 28 i przeloty 29 z otworem wylotowym 30. W tym stanie pomiędzy ogranicznikiem ruchu 25 ruchomej części 4 i ogranicznikiem współpracującym 32 tulei prowadzącej 5 istnieje w kierunku osiowym odstęp K. Jeżeli przez otwór wlotowy 15, wskutek powolnego wzrostu ciśnienia, wpływa do komory roboczej 16 ciecz robocza, ruchoma część 4 porusza się stopniowo w kierunku komory gazowej 17, a kołnierz 27 elementu nośnego 8 oddala się od strony czołowej tulei prowadzącej 3. Od tego momentu wraz ze wzrostem ciśnienia cieczy roboczej, wzrasta siła zamykająca, działająca pomiędzy płytą zamykającą 6 a kołnierzem 24, ponieważ zmniejsza się pojemność komory gazowej i element nośny 8 nie przylega do tulei.

Kiedy pod wpływem wzrastającego ciśnienia ogranicznik ruchu 25 styka się z ogranicznikiem współpracującym 32 /odległość K zmniejsza się do 0/ płyta zamykająca 6 odsuwa się od kołnierza 24 i ciecz robocza przepływa z komory roboczej 16 przez otwory przelotowe 21, komorę 23, szczelinę pomiędzy głowicą 31 a kołnierzem 24 oraz płytę zamykającą 6 a kołnierzem 24, jak również przez otwory 28, przeloty 29 i otwory wylotowe 31 na zewnątrz.

Przy gwałtownym /dynamicznym/ wzroście ciśnienia cieczy roboczej zmienia się odpowiednio sposób pracy zaworu tak, że czop wzdłużny 5, zaopatrzony w stożkową głowicę 31 jest wypychany z komory 23, odsuwa swoją płaską powierzchnię płytę zamykającą 6, jednocześnie swoją stożkową powierzchnią odchyła ciecz roboczą, płynącą z dużą prędkością i będącą pod dużym ciśnieniem od płyty zamykającej 6 w kierunku promieniowym. Ciecz robocza jest dalej kierowana przez stożkową powierzchnię elementu nośnego 8 w kierunku otworu 28 i wypływa przez nie w kierunku przelotu 29 i otworu wylotowego 30. W ten sposób płyta zamykająca 6 nie jest narażona na obciążenie dynamiczne, wywołujące erozję, a ciecz robocza będąca pod ciśnieniem, nie przedostaje się do komory gazowej 17.

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

1. Zawór ograniczający ciśnienie, zwłaszcza dla stojaków, który ma komorę roboczą, zawierającą w położeniu pracy zaworu otwór wlotowy, połączony z komorą wysokociśnieniową i otwór wylotowy, połączony z komorą niskociśnieniową, ruchomą część prowadzoną w tej komorze roboczej, zaopatrzoną w gniazdo zaworowe, jak również płytę zamykającą, dolegającą do gniazda zaworowego w stanie zamkniętym zaworu, a ponadto sprężynę, dociskającą ruchomą część do płyty zamykającej i sprężynę - korzystnie poduszkę gazową - podpierającą płytę zamykającą, z n a m i e n n y t y m, że ruchoma część /4/ jest zaopatrzona w otwór przelotowy /21/, zapewniający w stanie otwartym zaworu połączenie pomiędzy otworem wlotowym /15/ a otworem wylotowym /30/ jak również czop wzdłużny /5/, skierowany ku płycie zamykającej /6/, zaopatrzony w głowicę /31/ o kołowym przekroju poprzecznym, który jest osadzony z luzem w otworze prowadzącym, wykonanym w części ruchomej /4/, natomiast gniazdo zaworowe jest wykonane jako osiowy kołnierz /24/ w postaci pierścienia, a głowica /31/ czopa wzdłużnego /5/ jest umieszczona współśrodkowo wewnątrz kołnierza /24/.

2. Zawór według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że płyta zamykająca /6/ jest osadzona w elemencie nośnym /8/, wykonanym jako tłok swobodny.

3. Zawór według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że do przeciwległej płyty zamykającej /6/ strony elementu nośnego /8/ jest dołączony element uszczelniający /13/, zamykający komorę gazową, stanowiącą poduszkę gazową.

4. Zawór według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że ruchoma część /4/ jest zaopatrzona w ogranicznik ruchu /25/, celowo w pierścieniowy kołnierz ograniczający, który w stanie ciśnienia rozluźnia sprężyny /11/, dociskającej ruchomą część /4/ do płyty zamykającej /6/ przylega do ogranicznika współpracującego /32/.

5. Zawór według zastrz. 4, z n a m i e n n y t y m, że ruchoma część /4/ jest umieszczona w otworze tulei prowadzącej /3/ i że ogranicznik współpracujący /32/ jest utworzony przez ramię, umieszczone w tym otworze.

6. Zawór według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że element nośny /8/ jest zaopatrzony w powierzchnię prowadzącą /26/ rozszerzającą się stożkowo od krawędzi płyty zamykającej /6/ w kierunku ruchomej części /4/.

7. Zawór według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że głowica /31/ czopa wzdłużnego /5/ jest rozszerzana stożkowo w kierunku płyty zamykającej /6/, a jej strona czołowa, przylegająca do płyty zamykającej, jest płaska.

8. Zawór według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że element nośny /8/, noszący płytę zamykającą /6/ zawiera osiowy kołnierz /27/, zaopatrzony w promieniowy otwór /28/, który w stanie zamkniętym zaworu przylega celowo do tulei prowadzącej /3/, przyjmującej ruchomą część /4/.

9. Zawór według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że ruchoma część /4/ jest zaopatrzona w szereg osiowych otworów przelotowych /21/, które prowadzą do przeciwległej do płyty zamykającej /6/ strony głowicy /31/ czopa wzdłużnego /5/.

