



21 Numer zgłoszenia: 297348

51 IntCl⁶:
F16K 17/00

22 Data zgłoszenia: 07.01.1993

CZYTELNIA
OGÓLNA

54

Hydrauliczny zawór bezpieczeństwa

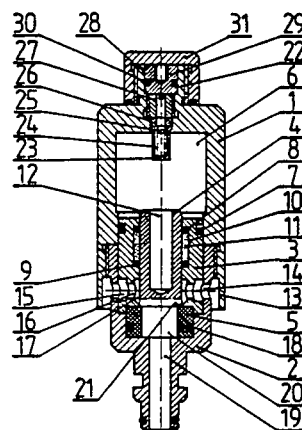
43 Zgłoszenie ogłoszono:
11.07.1994 BUP 14/94

45 O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.08.1996 WUP 08/96

73 Uprawniony z patentu:
Gwiazda Jan Bogusław, Sosnowiec, PL
Gwiazda Aleksander Stanisław,
Sosnowiec, PL

72 Twórcy wynalazku:
Jan Bogusław Gwiazda, Sosnowiec, PL
Aleksander Stanisław Gwiazda,
Sosnowiec, PL

57 1. Hydrauliczny zawór bezpieczeństwa, składający się z kadłuba i przyłącza, wyposażony w zbiornik gazu i zawór zwrotny gazu, **znamienny tym**, że ma wkładkę (3) osadzoną luźno w przyłączu (2) i uszczelnioną uszczelką (7) względem kadłuba (1), wewnątrz której jest osadzony suwliwie cylindryczny grzybek (4), z osiowym nieprzelotowym otworem (12), uszczelniony względem wkładki (3) za pomocą dwóch uszczelki (8 i 9) umieszczonych w podtoczeniu (10) wkładki (3), przy czym przestrzeń (11) znajdująca się między tymi uszczelkami (8 i 9) jest wypełniona olejem.



Hydrauliczny zawór bezpieczeństwa

Zastrzeżenia patentowe

1. Hydrauliczny zawór bezpieczeństwa, składający się z kadłuba i przyłącza, wyposażony w zbiornik gazu i zawór zwrotny gazu, **znamienny tym**, że ma wkładkę (3) osadzoną luźno w przyłączy (2) i uszczelnioną uszczelką (7) względem kadłuba (1), wewnątrz której jest osadzony suwliwie cylindryczny grzybek (4), z osiowym nieprzelotowym otworem (12), uszczelniony względem wkładki (3) za pomocą dwóch uszczelki (8 i 9) umieszczonych w podtoczeniu (10) wkładki (3), przy czym przestrzeń (11) znajdująca się między tymi uszczelkami (8 i 9) jest wypełniona olejem.

2. Hydrauliczny zawór według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosunek objętości jego zbiornika gazu (6) przy zamkniętym zaworze, do objętości tego zbiornika gazu (6) przy maksymalnie otwartym zaworze, gdy część tej objętości zajmuje cylindryczny grzybek (4), jest mniejszy od 1,1.

3. Hydrauliczny zawór według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosunek powierzchni poprzecznego przekroju otworu (19) jego przyłącza (2) do powierzchni poprzecznego przekroju otworu (20) gniazda (5) zaworu jest mniejszy od 0,7.

4. Hydrauliczny zawór według zastrz. 1 albo 3, **znamienny tym**, że ma gniazdo (5) osadzone centrycznie we wkładce (3), uszczelnione względem przyłącza (2) uszczelką (18), umieszczoną w rowku wykonanym w tworzywie gniazda (5).

5. Hydrauliczny zawór według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kadłub (22) zaworu zwrotnego gazu ma wykonany łącznie z kadłubem (1) zaworu jako jeden element, przy czym wylotowy otwór (28) do tego kadłuba (22) zaworu zwrotnego gazu ma zamknięty korkiem (29) uszczelnionym uszczelką (30) i zabezpieczonym przed zmianą położenia za pomocą nakrętki (31).

6. Hydrauliczny zawór według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wylotowe otwory (14) przyłącza (2) ma zakryte kołnierzem (13).

* * *

Przedmiotem wynalazku jest hydrauliczny zawór bezpieczeństwa przeznaczony do zabezpieczania układów hydraulicznych przed przeciążeniami.

Prawidłowo działające hydrauliczne zawory bezpieczeństwa muszą utrzymywać na stałym poziomie wartość ciśnienia cieczy w zabezpieczanym układzie, niezależnie od natężenia jej przepływu przez zawór. Charakterystyka takiego zaworu w układzie $p = f(Q)$,

gdzie: p – ciśnienie cieczy w układzie hydraulicznym,

Q – natężenie przepływu cieczy przez zawór,

powinna być linią prostą poziomą. Następnymi wymogami stawianymi hydraulicznym zaworom bezpieczeństwa są: stabilność utrzymywanego ciśnienia i mała histereza, czyli mała różnica pomiędzy ciśnieniem otwarcia i ciśnieniem zamknięcia zaworu. Poza tym hydrauliczny zawór bezpieczeństwa powinien się natychmiast otwierać pod wpływem wzrostu ciśnienia cieczy i powinien się charakteryzować niewielkimi gabarytami. Hydrauliczne zawory bezpieczeństwa, ze względu na pochodzenie siły dociskającej grzybek do gniazda, można podzielić na zawory typu sprężynowego i typu gazowego. W pierwszych grzybek jest dociskany do gniazda siłą sprężyny a w drugich siłą sprężonego gazu zamkniętego w zbiorniku gazowym zaworu.

Wymóg poziomej charakterystyki zaworu przy niewielkich jego gabarytach dyskwalifikuje wszystkie zawory typu sprężynowego jako zawory bezpieczeństwa. Aby w zaworze typu sprężynowego uzyskać poziomą charakterystykę, długość jego sprężyny wynosiłaby około jednego metra. Zawór taki, z powodu wielkich gabarytów byłby bezużyteczny. Poziomą cha-

rakterystykę, przy niewielkich gabarytach zaworu, można zatem uzyskać jedynie w zaworach typu gazowego, dobierając odpowiednio cechy konstrukcyjne zaworu

Znane z praktyki przemysłowej hydrauliczne zawory bezpieczeństwa typu gazowego, stosowane do zabezpieczania układów hydraulicznych górniczych obudów zmechanizowanych, są produkowane przez firmy zachodnie i mają tak poważne wady, że nie nadają się do stosowania w przemyśle.

Znany jest z prób zastosowania w przemyśle i materiałów konferencyjnych hydrauliczny zawór bezpieczeństwa typu gazowego firmy Hemscheidt, składający się z kadłuba, zawierającego część zbiornika gazu oraz z gwintowanego przyłącza. W górnej części zbiornika gazu, w kadłubie, umieszczono zawór zwrotny gazu składający się z elastycznego pierścienia i małego otworu wlotowego zatykanego tym pierścieniem. Zbiornik gazu zlokalizowano częściowo w kadłubie i częściowo w przyłączy. Elementem zamykającymi przepływ cieczy przez zawór jest dwustronny nurmik, uszczelniony względem zbiornika gazu gumową uszczelką o przekroju trapezowym, a względem przestrzeni hydraulicznej, znajdującej się pod nurnikiem, gumową uszczelką o przekroju kołowym. Pod tą uszczelką, na nurniku, wykonano obwodowy rowek połączony z kilkoma wzdłużnymi otworami wykonanymi w dolnej części nurnika. Uszczelka o przekroju kołowym uszczelniająca dolną część nurnika jest chroniona od góry kołnierzem, nad którym znajdują się wylotowe otwory prowadzące na zewnątrz zaworu. Zawór ten ma poważną wadę polegającą na ulatnianiu się gazu ze zbiornika przez uszczelkę gumową o przekroju trapezowym w czasie pracy zaworu. Producent zapewnia tylko trzymiesięczny okres pracy zaworu, po którym należy zawór wymienić w celu uzupełnienia gazu w jego zbiorniku.

Znany jest także z materiałów reklamowych i zgłoszenia nr P-288947 w UP RP hydrauliczny zawór bezpieczeństwa typu gazowego firmy Ecker, składający się z kadłuba z gwintowanym przyłączem i łącznika mieszczącego gniazdo zaworu. W górnej części kadłuba mieści się zbiornik gazu, w którym zlokalizowano zawór zwrotny gazu składający się z trzpienia z uszczelką, dociskanego sprężyną do ścianki kadłuba. W kadłubie umieszczono walcowy element zakończony od góry tłokiem a od dołu grzybkim zaworu. Tłok uszczelniony względem kadłuba uszczelką typu "V" zamyka gaz sprężony w zbiorniku gazu. Grzybek, dociskany siłą sprężonego gazu do gniazda, zamyka przepływ cieczy przez zawór. Przeprowadzone próby tego zaworu wykazały również nieszczelność zbiornika gazu, co wyklucza możliwość zastosowania zaworu w przemyśle.

Wady wyżej opisanych zaworów usuwa całkowicie hydrauliczny zawór bezpieczeństwa, według wynalazku, składający się z kadłuba i przyłącza, wyposażony w zbiornik gazu i zawór zwrotny gazu, zawierający wkładkę osadzoną luźno w przyłączy i uszczelnioną uszczelką względem kadłuba, wewnątrz której osadzono suwłwie cylindryczny grzybek, z wykonanym osiowo nieprzelotowym otworem, uszczelniony względem wkładki za pomocą dwóch uszczeltek umieszczonych w podtoczeniu wkładki, przy czym przestrzeń znajdującą się między tymi uszczelkami wypełniono olejem, uniemożliwiając wyciek gazu sprężonego w zbiorniku. Stosunek objętości zbiornika gazu zaworu przy zamkniętym zaworze, do objętości tego zbiornika gazu przy maksymalnie otwartym zaworze, gdy część tej objętości zajmuje cylindryczny grzybek, jest mniejszy od 1,1, co zapewnia małe nachylenie charakterystyki zaworu. Stosunek powierzchni poprzecznego przekroju otworu przyłącza zaworu do powierzchni poprzecznego przekroju otworu gniazda zaworu jest mniejszy od 0,7, co znacznie zmniejsza prędkość przepływu cieczy pomiędzy grzybkim i gniazdem zaworu. Gniazdo zaworu jest osadzone centrycznie we wkładce, uszczelnione względem przyłącza uszczelką umieszczoną w rowku wykonanym w tworzywie gniazda. Kadłub zaworu zwrotnego gazu jest wykonany łącznie z kadłubem zaworu jako jeden element, przy czym wlotowy otwór do tego kadłuba zaworu zwrotnego gazu jest zamknięty korkiem uszczelnionym uszczelką i zabezpieczonym przed zmianą położenia za pomocą nakrętki. Wylotowe otwory zaworu są zakryte kołnierzem, o który rozbijają się strumienie cieczy wypływające z tych wylotowych otworów, zapewniając bezpieczne

użytkowanie zaworu. Powierzchnia styku grzybka z gniazdem, gdy zawór nie jest obciążony ciśnieniem cieczy, przenosi naprężenia w granicach 0,90 do 0,98 wytrzymałości na ściskanie materiału gniazda. Tak dobrana wartość nacisków zależna od wspólnej powierzchni styku gniazda i grzybka znacznie zmniejsza histerezę zaworu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, w przekroju osiowym.

Hydrauliczny zawór bezpieczeństwa, według wynalazku, składa się z kadłuba 1 i przyłącza 2 mieszczącego wkładkę 3, w której osadzono suwliwie cylindryczny grzybek 4 dociskany do poliamidowego gniazda 5 za pomocą siły wytworzonej przez gaz sprężony w zbiorniku 6. Wkładkę 3 osadzono luźno w przyłączu 2, a względem kadłuba 1 uszczelniono ją uszczelką 7. Cylindryczny grzybek 4 uszczelniono względem wkładki 3 za pomocą uszczelki 8 i 9, umieszczonych w podtoczeniu 10, na krańcach tego podtoczenia 10. Przestrzeń 11, znajdującą się pomiędzy uszczelkami 8 i 9 wypełniono olejem. W grzybku 4 wykonano osiowo nieprzelotowy otwór 12, zwiększający objętość zbiornika gazu 6. Dolna część kadłuba 1 ma kołnierz 13 zasłaniający wylotowe otwory 14 wykonane w przyłączu 2 i prowadzące z przestrzeni 15 na zewnątrz zaworu. Otwory 16, wykonane we wkładce 3, łączą przestrzeń 17 z przestrzenią 15 otaczającą obwodowo wkładkę 3. Dolną część wkładki 3 osadzono z pasowaniem na poliamidowym gnieździe 5, które za pomocą uszczelki 18 uszczelniono względem przyłącza 2. Otwór 19 w przyłączu 2 łączy zawór z zabezpieczanym układem hydraulicznym. Średnice otworu 19 i otworu 20, wykonanego centrycznie w poliamidowym gnieździe 5, są tak dobrane, że stosunek powierzchni poprzecznego przekroju otworu 19 przyłącza 2, do powierzchni poprzecznego przekroju otworu 20 gniazda 5 zaworu jest mniejszy od 0,7, co znacznie zmniejsza prędkość przepływu cieczy pomiędzy grzybkiem 4 i gniazdem 5 zaworu oraz przedłuża żywotność tych elementów. Wspólna powierzchnia styku 21 grzybka 4 z gniazdem 5 jest tak dobrana, że gdy zawór nie jest obciążony ciśnieniem cieczy od strony otworów 19 i 20, przenosi naprężenia w granicach 0,90 do 0,98 wytrzymałości na ściskanie materiału - poliamidu - gniazda 5. Tak dobrana wartość nacisków zależna od wspólnej powierzchni styku 21 gniazda 5 i grzybka 4 znacznie zmniejsza histerezę zaworu. Kadłub 22 zaworu zwrotnego gazu, składającego się z obejmy 23, sprężyny 24, kulki 25, płytki 26 i śruby 27, wykonano w całości, jako jeden element, z kadłubem 1 zaworu. Wlotowy otwór 28 do zaworu zwrotnego gazu zabezpieczono przed zanieczyszczeniami korkiem 29 wyposażonym w uszczelkę 30. Korek 29 jest utrzymywany w swoim położeniu przez nakrętkę 31. Zawór zwrotny gazu pozwala na wprowadzenie gazu do zbiornika 6 i sprężenie go tam do odpowiedniego ciśnienia.

Hydrauliczny zawór bezpieczeństwa, według wynalazku, działa w sposób następujący. Gdy ciśnienie cieczy w zabezpieczanym układzie hydraulicznym oraz w otworach 19 i 20 przekroczy wartość nastawioną za pomocą ciśnienia gazu w zbiorniku 6, cylindryczny grzybek 4 zostaje odepchnięty od gniazda 5 po czym następuje przepływ cieczy z otworu 20 do przestrzeni 17 i dalej, otworami 16 do przestrzeni 15, a stamtąd otworami 14 na zewnątrz zaworu. Cylindryczny grzybek 4 przesuwając się, w czasie otwierania zaworu, w stronę zbiornika gazu 6 zmniejsza objętość tego zbiornika powodując wzrost ciśnienia gazu sprężonego w tym zbiorniku 6. Aby charakterystyka zaworu była zbliżona do linii poziomej, wzrost ciśnienia gazu w zbiorniku 6, przy maksymalnie otwartym zaworze, musi być nieznaczny i również nieznaczna musi być zmiana objętości zbiornika 6. W hydraulicznym zaworze bezpieczeństwa pojemność zbiornika gazu 6 jest tak dobrana, w stosunku do maksymalnego skoku cylindrycznego grzybka 4, że stosunek objętości tego zbiornika 6 przy zamkniętym zaworze, do jego objętości przy maksymalnie otwartym zaworze, gdy cylindryczny grzybek 4 maksymalnie wsunie się do zbiornika 6, jest mniejszy od 1,1. Zapewnia to bardzo mały wzrost ciśnienia cieczy w zabezpieczanym układzie hydraulicznym w zakresie pracy zaworu, czyli gwarantuje, że charakterystyka zaworu jest zbliżona do linii poziomej. Olej znajdujący się w przestrzeni 11, pomiędzy uszczelkami 8 i 9, ma takie samo ciśnienie jak gaz w zbiorniku 6. Olej ten wypełnia pory uszczelki i nie pozwala na ulatnianie się gazu, wzdłuż cylindrycznego grzybka 4, w czasie

działania zaworu, to znaczy w czasie przesuwania się cylindrycznego grzybka 4 względem uszczelki 8 i 9. Poza tym olej sprężony pomiędzy uszczelkami 8 i 9 smaruje cylindryczny grzybek 4 zmniejszając jego tarcie o te uszczelki, co przyczynia się również do zmniejszenia histerezy zaworu. Gdy ciśnienie ciecży w zabezpieczonym układzie hydraulicznym i otworze 20 spada poniżej nastawionej wartości, siła gazu sprężonego w zbiorniku 6 dociska cylindryczny grzybek 4 do gniazda 5 zaworu i zamyka przepływ ciecży przez zawór.

