



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47268

Kl. ~~47 g, 28~~
Kl. internat. ~~F 06 k~~

Dowty Mining Equipment Limited*)

Ashchurch, Tewkesbury, Wielka Brytania

47g¹, 3/24

F 16 k, 3/24

Zawór dla płynu

Patent trwa od dnia 30 stycznia 1962 r.

Pierwszeństwo: 31 stycznia 1961 r. (Wielka Brytania).

Wynalazek niniejszy dotyczy zaworów dla płynu, a zwłaszcza zaworów do stosowania w hydraulicznych stojakach kopalnianych jako zawory zmniejszające ciśnienie lub jako zawory nadciśnieniowe. Zawory takie są potrzebne do utrzymywania doskonałej szczelności bez przecieków, wówczas gdy są zamknięte i do niezawodnej pracy przez długi okres czasu bez wykazywania uszkodzeń mechanicznych.

Na przykład obniżający ciśnienie zawór jest normalnie tak konstruowany, aby można było go ręcznie otwierać przy umiarkowanym naciśnięciu, a zatem zasadniczym zagadnieniem jest skonstruowanie zaworu, który nie przeciekałby chociaż byłby utrzymywany w stanie zamkniętym przy umiarkowanym obciążeniu. W jednym

wykonaniu zastosowano gniazdo zaworu ze stosunkowo miękkiego lub podatnego materiału dla zapewnienia doskonałego uszczelnienia dla cieczy, ale tego rodzaju materiał jest skłonny do szybkiego zużywania się, a także jest skłonny do wyciskania pod wpływem wysokiego ciśnienia jakim gniazdo to może być poddawane. W innym wykonaniu zastosowano zarówno pierścieniowy element zaworowy jak i gniazdo zaworowe ze sztywnego materiału, ale taki układ stwarzał dwa dalsze zagadnienia. Wszystkie części pierścieniowej krawędzi powinny opierać się z jednakowym naciskiem na gnieździe zaworu. Również istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia krawędzi pierścieniowej lub gniazda lub obydwóch naraz, podczas uderzenia przy zamykaniu zaworu, nawet jeżeli statyczne obciążenie zamykające jest zmniejszone przez zastosowanie elementów równoważących.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Arthur Kenneth Morris.

Według niniejszego wynalazku zawór dla płynu składa się z nieruchomego i ruchomego elementu zaworowego, z których każdy zawiera pierścieniowy element uszczelniający wykonany ze sztywnego materiału, przy czym jeden z tych elementów zaworowych zaopatrzony jest w pierścieniową powierzchnię służącą jako gniazdo, a drugi — w pierścieniową krawędź uszczelniającą, która nadaje się do współpracy z powierzchnią gniazda w celu odgrodzienia wylotowego otworu dla płynu od wlotowego otworu dla płynu w tym zaworze, w którym jeden z elementów uszczelniających zawiera również oporę i element sprężynujący, dociskający zawierający go element zaworowy do tej opory, przy czym ten element zaworowy może przechylać się na oporze wbrew przywracającej równowagę sile elementu sprężynującego w celu zapewnienia równomiernego stykania się z drugim elementem zaworowym, oraz może odsuwać się od opory w celu zmniejszenia uderzenia przy zamykaniu zaworu.

Według dalszej cechy znamiennej wynalazku, ruchomy element zaworowy zawiera równoważący tłok, dzięki któremu ruchomy element zaworowy jest w rzeczywistości zaopatrzony w różnicową powierzchnię, poddawaną naciskowi płynu przy otworze wlotowym, która jest czynna w celu utrzymywania zaworu w stanie zamkniętym, przy czym element zaworowy działający za pomocą elementu sprężynującego ma powierzchnię różnicową, która nie jest mniejsza niż także powierzchnia ruchomego elementu zaworowego, a która jest poddawana naciskowi płynu przy otworze wlotowym, działając w tym samym kierunku co i element sprężynujący.

Wynalazek jest przedstawiony na rysunku, przy czym fig. 1 pokazuje częściowo w przekroju górną część hydraulicznego stojaka kopalnianego, zawierającego zmniejszający ciśnienie zawór i mechanizm uruchamiający go, fig. 2 — w zwiększającej podziałce osiowy przekrój ruchomego elementu zaworowego z fig. 1, fig. 3 — schematyczny przekrój innej konstrukcji zmniejszającego ciśnienie zaworu, oraz fig. 4 — schematyczny przekrój nadciśnieniowego zaworu, który jest tak samo uruchamiany jak zawór zmniejszający ciśnienie.

Fig. 1 przedstawia górną część rury 3 nurnika teleskopowego stojaka kopalnianego zakończonej nasadką 4, która styka się ze stropem kopalni. Wnętrze rury 3 nurnika tworzy zbiornik dla płynu hydraulicznego, który może być przekazywany

za pomocą ręcznej pompy do komory ciśnieniowej u dołu stojaka kopalnianego, a ponieważ tego rodzaju układ jest dobrze znany, więc nie został on pokazany na rysunku. Wychodząca z komory ciśnieniowej rura biegnie w kierunku do góry i centralnie wewnątrz rury 3 nurnika, a jej górny koniec 5 widoczny na fig. 1 jest zamocowany za pomocą spawania do rurowego kadłuba zaworowego 6, który ułożony jest w poprzek górnego końca rury 3 nurnika. Kadłub zaworowy 6 wystaje obydwojoma swymi końcami poza rurę 3 nurnika i jest w niej zamocowany za pomocą spawania.

Górny koniec 5 rury kominowej, za pomocą wlotowego otworu 7 dla płynu znajdującego się w kadłubie zaworowym 6, wchodzi do wnętrza osiowego otworu 10, który z jednej strony prowadzi do współosiowego otworu 8 o większej średnicy, a z drugiej strony — do współosiowego otworu 9, również o większej średnicy niż otwór 10 ale o mniejszej średnicy niż otwór 8.

Uskok pomiędzy osiowym otworem 10 i otworem 8 o większej średnicy stanowi element zaworowy, skonstruowany jako poprzeczna płaska powierzchnia pierścieniowa 11, której zadaniem jest stworzenie sztywnego gniazda dla grzybka zaworu obniżającego ciśnienie, tak jak to już było opisane wyżej. Zewnętrzny koniec otworu 8 jest zamknięty korkiem 14, natomiast sprężyna 15 jest umieszczona pomiędzy korkiem 14 a kołnierzem 16 na elemencie zaworowym 12, który może przesuwać się wewnątrz otworu 8 w celu osłaniania na pierścieniowym gnieździe 11. Wylotowy otwór 20 dla płynu w ścianie kadłuba zaworowego daje bezpośrednie połączenie otworu 8 ze zbiornikiem. Trzpień 17 rozciąga się od elementu zaworowego 12 i poprzez otwór 10 aż do gwintowanego końca 18, na którym jest nakręcony równoważący tłok 19, osadzony przesuwnie w otworze 9, przy czym pierścień uszczelniający 21 otacza tłok 19, aby dać przesuwne uszczelnienie względem otworu 9.

Na fig. 2 element zaworowy 12 jest skonstruowany w postaci puszki, w której zawarty jest obciążony sprężyną zawór odciążający 30 z ciśnieniowym przewodem 31, prowadzącym do niego z poprzecznego otworu 32, znajdującego się wewnątrz otworu 10, oraz z przelotem odpowiedzialnym 33, prowadzącym z puszki do otworu 8 o większej średnicy.

Końcowa powierzchnia czołowa 34 elementu zaworowego 12, sąsiadująca z powierzchnią gniazda 11, jest ukształtowana z pierścieniowym wybraniem 35, które zaopatrzone jest

w pośredni uskok 36. Podatny pierścień gumowy 37 o przekroju kołowym jest umieszczony na dnie wybrania 35, a pierścieniowy metalowy element zaworowy 38, przesuwnie osadzony w tym wybraniu, jest przytrzymywany na zewnątrz pierścienia 37 za pomocą opory utworzonej przez nakrętkę 39, która jest nakręcona na trzpień 17 aż do zetknięcia się z powierzchnią czołową 34. Element zaworowy 38, wykonany ze sztywnego materiału, zaopatrzony jest od wewnątrz w promieniowy kołnierz 41, który jest sprężysto dociskany do nakrętki 39 za pomocą ściśniętego pierścienia 37, tak że normalnie zachowuje on luz w stosunku do uskoku 36. Element 38 ma pierścieniową krawędź uszczelniającą 42 umieszczoną promieniowo poza nakrętką 39, i przeznaczoną do współpracy z powierzchnią gniazda 11, ale znajdującą się w granicach zewnętrznej średnicy elementu 38. Jest oczywiste, że krawędź uszczelniająca i powierzchnia gniazda mogą być wzajemnie zamienione, tzn. krawędź uszczelniająca może być utworzona na powierzchni gniazda 11, natomiast element zaworowy 38 będzie wówczas zaopatrzony w płaską powierzchnię stanowiącą gniazdo. Średnica krawędzi 42 jest mniejsza niż średnica równoważącego tłoka 19 w celu stworzenia różnicowej powierzchni jaka jest wystarczająca dla utrzymywania elementu zaworowego 12 w uszczelniającym zetknięciu z powierzchnią gniazda 11 pod ciśnieniem w komorze roboczej stojaka, działającym w otworze 10.

Początkowe docięnięcie krawędzi 42 do powierzchni gniazda 11 jest wywołane sprężyną 15, a docisk do gniazda wzrasta gdy nacisk płynu zacznie działać na powierzchnię różnicową. Promieniowe szczeliny 43, które zostały utworzone na czołowej powierzchni nakrętki 39, wraz z luzem istniejącym pomiędzy wewnętrzną krawędzią promieniową elementu zaworowego 38 a wybraniem 35 dają połączenie dla płynu pomiędzy otworem 10 i tylną powierzchnią czołową elementu zaworowego 38. Pierścień 37 o przekroju kołowym zapewnia doskonałą szczelność dla cieczy pomiędzy zewnętrzną krawędzią promieniową elementu zaworowego 38 i wybraniem 35. Zabezpieczający od wyciskania pierścień 40, zasadniczo o trójkątnym przekroju poprzecznym, jest najkorzystniej przewidziany pomiędzy pierścieniem 37, elementem zaworowym 38 i zewnętrzną ścianą wybrania 35. Zewnętrzna krawędź promieniowa elementu zaworowego ma większą średnicę niż tłok 19. Gdy zawór jest zamknięty, całe pole tylnej powierz-

chni elementu zaworowego 38 jest narażone na nacisk płynu, natomiast przednia powierzchnia stykająca się z nakrętką 39 jest narażona na nacisk płynu od wewnętrznej strony uszczelniającej krawędzi 42. A zatem element zaworowy 38 ma różnicową powierzchnię narażoną na nacisk płynu, który utrzymuje element zaworowy 38 docięnięty do nakrętki z siłą, która przekracza spowodowaną przez płyn siłę zamykającą, działającą na element zaworowy 12.

Statyczna siła zamykająca zawór jest zatem niewystarczająca do odsunięcia elementu zaworowego 38 od nakrętki 39.

Jeżeli zamierza się zmniejszyć ciśnienie działające z komory ciśnieniowej na stojak, to element zaworowy 12 zostaje uniesiony z gniazda 11 za pomocą krzywki 22, przy czym krzywka ta jest osadzona poza zewnętrznym końcem tłoka 19 na sworzniu 23, który łączy ramiona przeciwnego występu 24 kadłuba zaworowego 6. Krzywka 22 jest zaopatrzona w dźwignię ukształtowaną jako oczko 25, które można łączyć z hakiem łańcucha, tak że stojak kopalniany może być zwalniany i wyciągany za pomocą pociągnięcia za łańcuch z bezpiecznego miejsca.

Ruch obrotowy krzywki 22 powoduje przemieszczenie tłoka 19, wystarczające do podniesienia elementu zaworowego 12 i elementu uszczelniającego 38 z powierzchni gniazda 11 wbrew działaniu sprężyny 15 i obciążeniu spowodowanemu przez ciśnienie hydrauliczne działające na powierzchnię tłoka 19, która przewyższa powierzchnię zawartą wewnątrz uszczelniającej krawędzi 42. Ponieważ różnica tych nacisków jest nieznaczna, więc zawór może być otwarty przy przyłożeniu umiarkowanego nacisku. Jeżeli krzywka 22 zostanie nagle obrócona z powrotem do swego nieroboczego położenia, to element zaworowy 12 może powrócić uderzając jak młotkiem o powierzchnię gniazda 11, zwłaszcza jeżeli krzywka 22 zostanie obrócona w celu zamknięcia zaworu wówczas, gdy istnieje jednak znaczne ciśnienie cieczy w korozie stojaka. Jeżeli metalowy element zaworowy 38 byłby sztywno zamocowany w elemencie zaworowym 12, to uderzenie takie mogłoby spowodować wgniecenie na powierzchni gniazda 11 przez krawędź uszczelniającą 42, albo też spowodować uszkodzenie samej krawędzi uszczelniającej 42. Za pomocą niniejszego wynalazku, gdy element zaworowy zetknie się z powierzchnią gniazda 11, dalszy ruch elementu zaworowego 12 zostaje powstrzymany za pomocą reakcji przeciwdziałającej ści-

skaniu pierścienia 37 i za pomocą ciśnienia płynu działającego pomiędzy elementem zaworowym 38 i dnem wybrania 35. Uszczelniająca krawędź 42, która ma postać krawędzi nożowej o ostrym kącie wierzchołkowym ma małą powierzchnię styku z powierzchnią gniazda 11 dla zapewnienia wymaganego nacisku uszczelniającego i właśnie za pomocą absorbującego uderzenie osadzenia jej w elemencie zaworowym 12. Zmniejszenie siły uderzenia pomiędzy krawędzią uszczelniającą 42 i powierzchnią gniazda 11, zmniejsza niebezpieczeństwo jej uszkodzenia.

Po uderzeniu statyczne warunki zamknięcia zaworu zostają przywrócone, a przy nich nacisk płynu działający na tylną powierzchnię elementu 38 bądź bezpośrednio bądź też poprzez pierścień 37 utrzymuje ten element przy nakrętce 39. Jeżeli powierzchnia czołowa nakrętki 39 nie jest ściśle równoległa do powierzchni gniazda 11, to element 38 będzie przechylony względem czołowej powierzchni nakrętki 39 zachowując ciągle uszczelniony styk pomiędzy jego krawędzią uszczelniającą 42 i powierzchnią gniazda 11.

Przedstawiony na fig. 3, zmniejszający ciśnienie zawór, zawiera obudowę 106, zaopatrzoną w centralny otwór 110 z otworem wlotowym 107 dla płynu, współosiowy otwór 108 o większej średnicy, zaopatrzony w otwór wylotowy 120, w drugi współosiowy otwór 109 po przeciwnej stronie centralnego otworu 110. W tym przykładzie wykonania płaska podkładka 151, w miejscu łączenia się otworów 108 i 110 tworzy dno wybrania 135, w którym jest przesuwnie osadzony pierścieniowy metalowy element zaworowy 138. Gumowy pierścień 137 o przekroju kołowym jest umieszczony w sposób umożliwiający ściskanie pomiędzy podkładką 151 i elementem 138, a ten ostatni jest przytrzymywany za pomocą opory, która jest uformowana jako gwintowany korek 139 zamykający otwór 108.

Ruchomy element zaworowy 112, umieszczony wewnątrz otworu 108 ma jako gniazdo pierścieniową powierzchnię 111, współpracującą z uszczelniającą krawędzią 142, utworzoną na elemencie zaworowym 138. Sprężyna 115 jest umieszczona pomiędzy elementem zaworowym 112 i gwintowanym korkiem 139. W otworze 109, który ma większą średnicę niż pierścieniowa krawędź uszczelniająca 142, umieszczony jest równoważący tłok 119, umocowany na ruchomym elemencie zaworowym 112. Zasadniczą różnicą w stosunku do poprzedniego przykładu wykonania jest to, że podatnie obciążony element zaworowy 138 jest osadzony w nieruchomym elemencie zaworowym 106, natomiast drugi element zaworowy 111 jest sztywną częścią ruchomego elementu zaworowego 112. Działanie zaworu jest podobne do działania zaworu poprzednio opisanego, za wyjątkiem tego, że do otwarcia zaworu ciśnienie płynu jest doprowadzane przez otwór 152 do komory 153 w kadłubie 106, która zawiera swobodny koniec tłoka 119.

Przedstawiony na fig. 4 zawór składa się z kadłuba zaworowego 61, zaopatrzonego w otwór 62 o małej średnicy z otworem wlotowym 63 dla cieczy, w otwór 64 o większej średnicy z otworem wylotowym 65, oraz z korka gwintowanego 66, zamykającego otwór 64. Ruchomy element zaworowy 67, umieszczony wewnątrz otworu 64, jest zaopatrzony w gwintowaną oporę 68, w pierścieniowe wybranie 69, w pierścieniowy element zaworowy 71, osadzony przesuwnie swą zewnętrzną średnicą w wybraniu 69, oraz w pierścień 72 o przekroju kołowym, ułożony z możliwością ściskania pomiędzy dnem wybrania 69 i elementem zaworowym 71. Element zaworowy 71 zaopatrzony jest w krawędź uszczelniającą 73, która współpracuje z nieruchomą powierzchnią gniazda 74, znajdującą się na przejściu od otworu 62 do otworu 64. Równoważący tłok 75, zamocowany na elemencie zaworowym 67, może przesuwac się w otworze 62. Otwór 62 ma mniejszą średnicę niż krawędź uszczelniająca 73, przez co zespół elementu zaworowego 67 i tłoka 75 ma różnicową powierzchnię podlegającą naciskowi płynu przy otworze wlotowym 63 działającą w kierunku otwarcia zaworu. Ściskana sprężyna 76 umieszczona pomiędzy korkiem 66 i elementem zaworowym, utrzymuje zawór w stanie zamkniętym dopóki nacisk płynu przy otworze wlotowym 63 nie osiągnie z góry wyznaczonej wartości. Zawór ten pracuje zatem jako zawór nadciśnieniowy. Zawór ten pracuje także jako zawór obniżający ciśnienie za pomocą obracanej krzywki 77, która jest osadzona w kadłubie 61 w celu współpracującego stykania się ze swobodnym końcem równoważącego tłoka 75.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zawór dla płynu, składający się z nieruchomego i ruchomego elementu zaworowego, z których każdy zawiera pierścieniowy element uszczelniający, wykonany ze sztywnego materiału, przy czym jeden z tych elementów zaworowych zaopatrzony jest w pierścieniową powierzchnię służącą jako gniazdo,

- a drugi — w pierścieniową krawędź uszczelniającą, która nadaje się do współpracy z powierzchnią gniazda w celu odgrodzienia wlotowego otworu dla płynu od wlotowego otworu dla płynu w tym zaworze, znamieny tym, że jeden z elementów zaworowych (12, 106, 67) zawiera ponadto element pierścieniowy (38, 138, 71), który może przesuwąć się w nim, oporę (39, 139, 68) po stronie powierzchni uszczelniającej elementu pierścieniowego (38, 138, 71), oraz urządzenie sprężynujące (37, 137, 72), które dosuwa element pierścieniowy (38, 138, 71) do opory (39, 139, 68).
2. Zawór dla płynu według zastrz. 1, znamieny tym, że ruchomy element zaworowy (12, 112), za pomocą równoważącego tłoka (19, 119) zaopatrzony jest w skuteczną powierzchnię, poddawaną naciskowi płynu przy otworze wlotowym (7, 107), który działa w kierunku zamykania zaworu, przy czym element pierścieniowy (38, 138) ma powierzchnię skuteczną, która nie jest mniejsza niż skuteczna powierzchnia ruchomego elementu zaworowego (12, 112) i która pod naciskiem płynu przy otworze wlotowym (7, 107) współdziała z urządzeniem sprężynującym (37, 137) w celu dosuwania elementu pierścieniowego (38, 138) do opory (39, 139).
 3. Zawór dla płynu według zastrz. 2, znamieny tym, że element zaworowy (12, 106) naprzeciwko opory (39, 139) jest zaopatrzony w wybranie (35, 135), w którym element pierścieniowy (38, 138) jest osadzony przesuwnie i w którym urządzenie sprężynujące (37, 137) jest pierścieniem wykonanym ze ściśliwego materiału, który tworzy uszczelnienie pomiędzy wybraniem (35, 135) i jedną promieniową krawędzią elementu pierścieniowego (38, 138), pod naciskiem płynu, który wchodzi do wybrania (35, 135) poza drugą krawędzią promieniową elementu (38, 135).
 4. Zawór dla płynu według zastrz. 3, znamieny tym, że element pierścieniowy (38) osadzony w pierścieniowym wybraniu (35) jest zaopatrzony w krawędź uszczelniającą (42) wystającą z jego zewnętrznej powierzchni czołowej.
 5. Zawór dla płynu, według zastrz. 2, 3 lub 4, znamieny tym, że ruchomy element zaworowy (12, 112) i jego równoważący tłok (19, 119) są umieszczone po przeciwnych stronach wlotowego otworu (7, 107) dla płynu i wewnątrz współosiowych otworów (8, 9, 108, 109) nieruchomego elementu zaworowego (6, 106), przy czym element pierścieniowy (11, 138), współpracujący z elementem pierścieniowym (38, 111) osadzonym na ruchomym elemencie zaworowym (12, 112), znajduje się w miejscu wzajemnego łączenia się tych współosiowych otworów.
 6. Zawór nadciśnieniowy dla płynu według zastrz. 1, znamieny tym, że ruchomy element zaworowy (67) i równoważący tłok (75) o mniejszej średnicy niż średnica uszczelniającej krawędzi (73) zaworu, są umieszczone po przeciwnych stronach wlotowego otworu (63) dla płynu, wewnątrz współosiowych otworów (64, 62), przy czym ruchomy element zaworowy (67) jest dociskany za pomocą sprężyny (76) do pierścieniowego gniazda zaworowego (74) w miejscu wzajemnego łączenia się otworów (64, 62).
 7. Zawór według zastrz. 6, znamieny tym, że zawiera on w istocie znany ręczny mechanizm (77) do otwierania go, działający w celu otwierania na równoważący tłok (75), wbrew naciskowi sprężyny zaworowej (76).

Dowty Mining Equipment Limited

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

