

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47865

Kl. 59 b, 4
Kl. internat. F 04 d 29/00

Odd Fredheim Johnsen

Kristiansand, Norwegia

Zawór ciśnieniowy, w szczególności do instalacji wodociągowych

Patent trwa od dnia 9 października 1961 r.

Pierwszeństwo: 10 października 1960 r. (Norwegia)

Wynalazek dotyczy zaworu ciśnieniowego w szczególności przeznaczonego do instalacji wodociągowych, zaopatrzonego w mały dzwon ciśnieniowy, który zawiera pewną objętość czynnika pod ciśnieniem, wystarczającą tylko dla umożliwienia samoczynnego rozruchu i zatrzymania pompy wodnej pod działaniem ciśnienia wody, które uruchamia wyłącznik elektryczny sterujący obwód elektryczny silnika pompy. Celem takiego urządzenia jest zaopatrzenie w świeżą wodę i uniknięcie dość dużych zbiorników wodnych pod ciśnieniem, które nie tylko są kosztowne, lecz zajmują również dużo miejsca. Zawór ciśnieniowy według wynalazku może służyć również jako zawór redukcyjny i zapewnić w ten sposób bardzo stałe ciśnienie czerpania.

Znane są instalacje nie posiadające dużych zbiorników ciśnieniowych, zastąpionych małym dzwonem ciśnieniowym, którego ciśnienie służy do sterowania wyłącznika silnika elektrycznego. Ten znany układ posiada jednak tę wadę, że ciśnienie w przewodzie czerpalnym stale się

waha, gdyż wydatek pompy jest najczęściej większy niż czerpanie, co powoduje zwiększenie ciśnienia i odłączenie silnika nawet jeżeli czerpanie trwa w dalszym ciągu. Następnie ciśnienie w przewodzie czerpalnym znowu gwałtownie spada, gdy czerpanie trwa nadal, tak iż znowu następuje rozruch silnika, co powtarza się stale, dopóki woda jest czerpana z instalacji.

W patencie amerykańskim 2761 389 jest opisany zawór redukcyjny do instalacji wodociągowej, zaopatrzonej w obejście lub przepust ze strony pierwotnej na wtórną stronę układu. Wada tego zaworu polega na tym, że o ile pompa może pracować bez wahanja przy małym czerpaniu, to wyłącznik ciśnieniowy musi być z konieczności wykonany z wielką dokładnością i reaguje na małe różnice ciśnień, gdyż w przeciwnym razie upływałoby zbyt dużo czasu pomiędzy przzerwaniem czerpania i odłączeniem pompy. Nastawienie ciśnienia roboczego w urządzeniu wodociągowym odpowiednio do zaworu redukcyjnego nie jest sprawą prostą. Gdy jednocześnie na pierwotnej stronie regulacji jest wy-

magany mały zbiornik ciśnieniowy lub podobne urządzenie, np. rura 22 uwidocznioma na rysunku wymienionego patentu 2 761 389, to cała instalacja staje się bardziej kosztowna.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad i jednocześnie osiągnięcie zalety, polegającej na odłączeniu pompy prawie w tym samym czasie gdy się kończy normalne czerpanie.

Urządzenie według wynalazku nadaje się również jako stabilizator ciśnieniowy do przewodu zasilającego o zmiennym i stosunkowo niskim ciśnieniu, wówczas bowiem działa jako normalny zawór redukcyjny gdy pompa nie pracuje, to jest dopóki ciśnienie nie spadnie poniżej roboczego ciśnienia układu. Następnie zostaje uruchomiona pompa dostarczająca niezbędne dodatkowe ciśnienie.

Wynalazek dotyczy w szczególności zaworu redukcyjnego, zwłaszcza do instalacji wodociągowych, w których przewód czerpalny jest połączony z pompą silnikową za pośrednictwem przewodu zasilającego, zawierającego zawór zwrotny, stosunkowo mały dzwon ciśnieniowy i wyłącznik ciśnieniowy silnika pompy, uruchamiany ciśnieniem w przewodzie czerpalnym, przy czym doprowadzanie wody z przewodu pompy do przewodu czerpального jest regulowane za pomocą zaworu regulującego łącznie z którym jest zastosowane obejście, przy czym wynalazek polega na tym, że zawór zwrotny działa dwustronnie i zawiera zawór pierwotny oraz zawór wtórny, połączony równolegle, przy czym obydwie zawory są uruchomione ciśnieniem w dzwonie ciśnieniowym. Pomiędzy czynnikiem pod ciśnieniem w dzwonie ciśnieniowym i komorą, utrzymywaną pod tym samym ciśnieniem co ciśnienie wody w przewodzie czerpalnym, jest umieszczona w znany skądinąd sposób przepona sterująca zawór regulacyjny. Według innej cechy wynalazku przeponą lub część sztywno z nią połączona stanowi element (gniazdo zaworu) wtórnego zaworu regulacyjnego, a drugi element (wrzeciono zaworu) jest połączony z elementem (wrzecionem zaworu) zaworu pierwotnego.

Wynalazek ma ponadto na celu zastąpienie poprzednio użytego wyłącznika ciśnieniowego, uruchamianego ciśnieniem, w przewodzie czerpalnym lub w połączonej z nim komorze, wyłącznikiem zakresowym nie wymagającym oddzielnego nastawiania, gdyż jest on sterowany ciśnieniem w dzwonie ciśnieniowym i w ten sposób pracuje w zakresie określonym przez nastawione ciśnienie robocze w każdej chwili, a ciśnienie to z kolei steruje zawór regulacyjny.

Dzięki temu uzyskuje się tę zaletę, że zmiana ciśnienia roboczego w dzwonie ciśnieniowym pociąga za sobą automatycznie zmianę zakresu roboczego zaworu ciśnieniowego, który w przeciwnym razie powinien być nastawiony zgodnie z ciśnieniem w dzwonie ciśnieniowym. Urządzenie według wynalazku może być jednak również użyte łącznie z normalnym łącznikiem ciśnieniowym.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia instalację wodociągową, fig. 2 i 3 — przekroje dzwonu ciśnieniowego z zaworem regulacyjnym oraz części należące do niego w dwóch różnych położeniach, a fig. 4 — szczegół elektrycznego łącznika zakresowego.

Fig 1 przedstawia instalację wodociągową, której głównymi częściami są pompa 2 z przewodem ssącym 1 oraz silnik napędowy 11. Poprzez przewód 3 strona tłocząca pompy jest połączona z ciśnieniowym regulacyjnym urządzeniem zaworowym, mającym obudowę 5, króciec 6', połączony z przewodem czerpalnym 6, oraz króciec 9' do połączenia z manometrem 9. Ponad wyżej wymienioną obudowę 5 znajduje się dzwon ciśnieniowy 7, który na wierzchołku ma zawór 8 pompy powietrznej oraz łącznik zakresowy 10.

Jak to uwidocznioma na fig. 2 i 3 króciec 3 jest połączony z zaworem zwrotnym posiadającym obudowę 4 oraz grzybek zaworowy 12. Bepośrednio ponad zaworem zwrotnym w przegrodzie 16 pomiędzy dolną komorą ciśnieniową 15 i górną komorą ciśnieniową 18 znajduje się zawór regulacyjny o dwustronnym działaniu, składający się z zaworu zwrotnego 17, 20 oraz zaworu wtórnego 21, 23, przy czym te zawory są umieszczone równolegle. Zawór pierwotny posiada grzybek zaworowy 20, prowadzony przez szereg żeber 13 w komorze 15 i przez tuleję 19 umieszczoną w górnej komorze 18. Gniazdo 17 zaworu pierwotnego jest uformowane w przegrodzie 16. Za pomocą ramienia promieniowego 19' tuleja 19 jest połączona z obudową 5 określając łącznie z przegrodą 16 i przeponą 24 umocowaną ponad tuleją 19 górną komorę ciśnieniową 18. Między komorami 15, 18 i w połączeniu z zaworem pierwotnym 17, 20 jest umieszczone w znany sposób małe obejście przepustowe 14 do wyrównania różnicy ciśnień w obu komorach 15 i 18 i do hydraulicznego sterowania w ten sposób zaworu regulacyjnego 19, 20, 21, 22.

W opisanym przykładzie wykonania zawór wtórny jest utworzony przez górny koniec wrzeciona zaworowego 21 pierwotnego zaworu 20, przy czym wrzeciono to posiada otwór przeloto-

wy 21', a w środku tarczy 22 przymocowane do spodu przepony 24 jest wykonane gniazdo 23. Przepona jest umocowana na obwodzie w górnym otworze obudowy 5 między tą obudową a obwodem dzwonu ciśnieniowego 7, wykonanym z materiału niemagnetycznego, np. ze stali nierdzewnej. Pierścień mocujący przepony i dzwonu ciśnieniowego oznaczony liczbą 7' jest przykręcony do górnego otworu obudowy 5. Jak widać na rysunku przepona 24 posiada w środku otwór, przez który jest przepuszczony gwintowany trzpień 25' wkręcony do tarczy 22, przy czym głowica 25 trzpienia opiera się na górnej stronie przepony. Głowica 25 posiada gwint do przykręcania trzpienia 26 z głowicą 27. Pierścieniowy trwały magnes 28 jest umieszczony przesuwnie na tym trzpieniu.

W górnej części dzwonu ciśnieniowego jest wpuszczona tuleja 29 posiadająca kołnierz i zamocowana na dzwonie ciśnieniowym za pomocą nakrętki 30 z uszczelką umieszczoną między dzwonem ciśnieniowym i kołnierzem. Wewnątrz tulei 29 głowica 27 jest prowadzona z obszernym luzem, ażeby nie przeszkadzać przejściu powietrza, gdy jest nastawione żądane ciśnienie w dzwonie ciśnieniowym 7, np. przez połączenie zaworu 8 z pompą dwucykliczną lub inną.

Tuleja 29 podtrzymuje z zewnątrz łącznik elektryczny 10, posiadający izolowany kadłub 31, najlepiej cylindryczny i przymocowany za pomocą nakrętki 32 do tulei 29, przy czym między tuleją i kadłubem 31 jest umieszczona śrubowa sprężyna 33, wskutek czego łącznik może być obrócony na tulei 29 i nastawiony odpowiednio do układu elektrycznego. W kadłubie izolacyjnym 31 jest umieszczona pewna liczba równomiernie rozłożonych i równoległych do osi otworów dla odpowiedniej liczby trzpieni 35, które wystają ze wspólnej tarczy 34, stanowiąc z nią jedną całość, przy czym trzpienie te i tarcza są również wykonane z materiału izolacyjnego. Trzpienie 35 wystające od spodu kadłuba 31 podtrzymują pierścień 37 z materiału ferromagnetycznego, np. miękkiego żelaza. Pierścień ten stanowi kotwicę magnesu trwałego 28, umieszczonego wewnątrz dzwonu ciśnieniowego 7. W kadłubie 31 na obwodzie rozmieszczona jest również pewna liczba wgłębień 40 mieszczących w sobie konieczne elementy układu łącznika elektrycznego, co uwidoczniło na fig. 4 przedstawiającej przekrój wzdłuż linii IV—IV na fig. 3. W górnej części kadłuba 31 są przepuszczone przez ściankę dwa styki 39, pomiędzy którymi jest umieszczony metalowy mostek 38 pozostający pod działaniem sprężyny śrubowej 40' dociskającej mostek 38 do obu styków 39. Z tar-

czy 34 wystaje w dół trzpień 36 znajdujący się między stykami 39 i działający na mostek dla przzerwania prądu wbrew działaniu sprężyny 40', gdy tarcza 34 jest wciągnięta w dół przez magnes 28 do górnej powierzchni kadłuba 31. W ten sposób połączenie z silnikiem 11 pompy jest przzerwane (fig. 1). Zaciski 41 połączone ze stykami 39 wystają w bok z kadłuba 31. Trzy takie zespoły styków mogą być równomiernie rozłożone na obwodzie kadłuba 31 dla przyłączenia i odłączania silnika 11, który w tym przypadku jest silnikiem trójfazowym. Gdy stosuje się silnik jednofazowy, jeden zespół styków jest wolny.

Łącznik 10 sterowany przez magnes 28, który z kolei jest poruszany w górę i w dół wewnątrz dzwonu 7 w zależności od zmian ciśnienia w komorze 18, działa automatycznie w zakresie ciśnienia powietrza nastawionym w dzwonie. W ten sposób łącznik ten działa jako łącznik zakresowy.

Na górnym końcu tulei 29 jest umieszczony zawór zwrotny 8 np. zawór dwucykliczny.

Pożądane ciśnienie czerpania przyjmuje się na poziomie 2 kg na cm² gdy układ jest czynny. Maksymalne ciśnienie pompy może wynosić 3,5 kg na cm², a pierwotny zawór 17, 20 może być nastawiony na przerwanie zasilania z pompy, gdy w przewodzie zasilającym, a więc i w komorze 18, panuje ciśnienie 2 kg na cm². Podczas pracy zawór regulacyjny i przepona 24 wraz z tarczą 22 przyjmuje położenie przedstawione na fig. 3, w którym magnes 28 opiera się na głowicy 25, a łącznik zakresowy jest zamknięty, przy czym kontakt mostku lub mostki stykowe 38 zajmują położenie przedstawione na fig. 3 i 4.

Podczas normalnego czerpania ciśnienie w dzwonie 7 jest nieco większe niż w komorze 18, wskutek czego tarcza 22 opiera się dolną częścią na górnej części wrzeciona zaworowego 21 dla zachowania stale otwartego przejścia przez zawór 17, 20, utrzymując jednocześnie zamknięcie zaworu wtórnego 21, 23. W ten sposób części zajmują położenie przedstawione na fig. 3. Taki stan trwa dopóki nie ustanie czerpanie. Pierwotny zawór zamyka się wówczas, a mały przepust 14 powoduje wzrost ciśnienia w komorze 23, tak iż przepona 24 i tarcza 22 unoszą się w górę z położenia spoczynkowego na wierzchołku wrzeciona zaworowego 21, a zawór wtórny zostaje otwarty. To wywołuje z kolei natychmiastowe wypełnienie komory 18 wodą przez zawór wtórny. Podobne napełnienie odbywa się również przez przepust 14, ponieważ jednak otwór 21' we wrzecionie 21 jest znacznie większy napełnienie odbywa się znacznie szybciej niż przez znanego rodzaju zawory, a więc np.

z prędkością około 600 litrów na godzinę, wskutek czego następuje szybkie podniesienie przepony, a za pomocą głowicy 25 magnes 28 zostaje przesunięty w górę do spodu dzwonu 7. Dzięki działaniu magnesu 28 pierścień 37 zostaje pociągnięty w dół do spodu dzwonu 7 i przerywa prąd na stykach 39 i mostku 38. Zawór zwrotny 12 zamyka przewód 3 łączący z pompą. Ciśnienie w komorach 15 i 18 jest jednakowe gdy układ jest nieczynny, a części zajmują położenie przedstawione na fig. 2. Ciśnienie w komorze 18 odpowiada ciśnieniu tłoczenia pompy to jest około 3,5 kg na cm² i wyrównuje ciśnienie powietrza w dzwonie 7, przy czym przepona 24 zajmuje górne położenie, a magnes trwały 28 utrzymuje łącznik 38, 39 w stanie otwartym.

Po otwarciu kurka ciśnienie w przewodzie 6, a więc i w komorze 18 spada, a przepona 24 i tarcza 22 przemieszczają się w dół, zbliżając się do dolnego położenia, w którym tarcza opiera się na tulei 19. Trzpień 26 wraz z głowicą 27 podąża za tym ruchem. Magnes pozostaje przez jakiś czas zawieszony u góry dzwonu ciśnieniowego 7 lecz zostaje zwolniony i wyzwala pierścień 37 oraz otwiera łącznik na krótko przed dojściem tarczy 22 do położenia dolnego, przy czym głowica 27 zetknie się z górną stroną magnesu i pociągnie go w dół, tak iż pierścień 37 zostaje zwolniony i przesuwają się w dół do oparcia na głowicy 25. Pierścień 37 zostaje w ten sposób pociągnięty do spodu kadłuba 31 pod działaniem sprężyn 40' umieszczonych we wgłębieniach 40. Układ przyjmuje teraz położenie przedstawione na fig. 3, w którym łącznik zakresowy jest zamknięty, a silnik jest w ruchu, czyli następuje stan o którym już była mowa.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zawór ciśnieniowy w szczególności do instalacji wodociągowych, w których przewód czerpalny jest połączony z pompą silnikową poprzez przewód zasilający i które są zaopatrzone w zawór zwrotny, stosunkowo mały dzwon ciśnieniowy oraz łącznik ciśnieniowy silnika pompy, uruchamiany przez ciśnienie w przewodzie czerpalnym, przy czym dopływ wody z przewodu pompy do przewodu czerpalnego jest regulowany za pomocą zaworu regulacyjnego współdziałającego z bocznikiem, znamieny tym, że zawór regulacyjny stanowi zawór o dwustronnym działaniu i składa się z zaworu pierwotnego (17, 20, 21) oraz zaworu wtórnego (21, 21', 23) umieszczonego równolegle do niego, przy czym obydwa zawory są uruchamiane ciśnieniem w dzwonie ciśnieniowym (7).

2. Zawór według zastrz. 1, w którym między czynnikiem ciśnieniowym w dzwonie ciśnieniowym i komorą, utrzymywaną na poziomie tego samego ciśnienia co ciśnienie wody w przewodzie czerpalnym, jest umieszczona przepona sterująca zawór regulacyjny, znamieny tym, że przepona (24) lub jej część (22) na stałe z nią połączona stanowi element (gniazdo zaworowe 23) wtórnego zaworu regulacyjnego, a drugi element (wrzeciono zaworowe 21) jest połączony z elementem (wrzecionem zaworowym 20) zaworu pierwotnego, przy czym przepona (24) służy do uruchamiania łącznika (10), który jest sterowany czynnikiem pod ciśnieniem w dzwonie ciśnieniowym (7).

3. Zawór według zastrz. 2, znamieny tym, że do sterowania magnetycznego łącznika (10) jest wyposażony w trwały magnes (28) wewnątrz dzwonu ciśnieniowego, a na zewnątrz niego w kotwiczkę (17), która jest trwale połączona z ruchomym elementem (34, 35, 36) działającym na styki (38, 39) łącznika.

Odd Fredheim Johnsen
Zastępca: inż. Józef Felkner
rzecznik patentowy

FIG. 1.

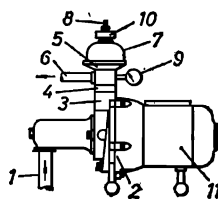


FIG. 4.

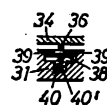


FIG. 2.

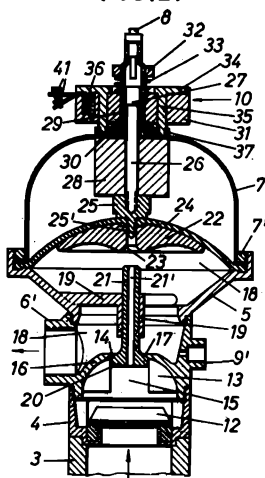


FIG. 3.

