

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **241047**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **434875**

(51) Int.Cl.

F16K 11/07 (2006.01)

F15B 13/04 (2006.01)

F16K 17/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **03.08.2020**

(54)

Zawór redukcyjno-przelewowy

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

07.02.2022 BUP 06/22

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

25.07.2022 WUP 30/22

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA GDAŃSKA, Gdańsk, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

PIOTR PATROSZ, Gdańsk, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Bogdan Niesiobędzki

PL 241047 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zawór redukcyjno-przelewowy przeznaczony zwłaszcza do układów sterowania hydraulicznego wszelkiego typu urządzeń górniczych, okrętowych, a także wielo-odbiornikowych układów zasilanych jedną pompą.

Znany jest ze zgłoszenia P. 284 569 zawór redukcyjno-przelewowy, który składa się z korpusu mającego na obwodzie dwa gniazda przyłączeniowe łączące zawór z zasilaniem i spływem oraz osiowo wywiercony stopniowany otwór, w którym są osadzone dwie tuleje na wysokości gniazd przyłączeniowych, które są oddzielone od siebie tuleją dystansową i dociskane do występu otworu stopniowanego złączem wtykowym z kanałem w osi, łączącym zawór z odbiornikiem. Wewnątrz tulei usytuowany jest suwliwie tłoczek z dwoma komorami ciśnieniowymi, który jest obciążony poosiowo sprężyną osadzoną pomiędzy wkrętem, zamykającym z jednej strony tłoczek, a nakrętką oporową regulującą napięcie sprężyny, za pośrednictwem której ustala się wartość ciśnienia zredukowanego. W osi tłoczka są dwie komory ciśnieniowe, z których jedna znajduje się w obrębie tulei połączonej z gniazdem zasilającym, a druga znajduje się w obrębie tulei połączonej ze spływem i jest otwarta od strony złącza łączącego zawór z odbiornikiem. Każda z komór tłoczka ma dwa rzędy otworów promieniowych w pobocznicę tłoczka. Zewnętrzne rzędy otworów służą do połączenia komór z zasilaniem bądź spływem poprzez kanały wykonane w tulejach. Wewnątrz rzędy otworów łączą komory ze sobą na zewnątrz tłoczka poprzez szczelinę utworzoną pomiędzy tuleją dystansową a tłoczkiem. Pomiędzy komorami, w osi tłoczka znajduje się zawór zwrotny, który w przypadku wzrostu ciśnienia w odbiorniku otwiera połączenie między komorami. Jak wykazała praktyka rozwiązanie z zaworem zwrotnym umieszczonym w osi pomiędzy komorami jest trudne do wykonania ze względów technologicznych oraz do utrzymania szczelności, co jest niekorzystne dla prawidłowej pracy zaworu.

Znany jest z opisu patentowego PL 17824 zawór redukcyjno-upustowy który ma w kadłubie zaworu dwukomorowy różnicowy zespół tłokowy rozdzielony pomiędzy dwoma wewnętrznymi rzędami otworów promieniowych na dwa odrębne różnicowe tłoczki stykające się ze sobą powierzchniami czołowymi, każdy z komorą ciśnieniową, połączone ze sobą poprzez otwory promieniowe i szczelinę znajdującą się na zewnątrz zespołu tłokowego, z których to tłoczek połączony z zasilaniem ma zewnętrzną powierzchnię pobocznicę wyprofilowaną różnicowo. Pomiędzy tak wyprofilowaną powierzchnią i pośrednio korpusem zaworu znajduje się komora sterowania, która jest połączona poprzez otwór w korpusie ze źródłem sterowania.

Znany jest z opisu patentowego EP 3101507 zawór redukujący ciśnienie, w którym tłok odbierający ciśnienie przesuwany jest w prawo w celu zwiększenia objętości komory płynowej określonej przez tłok odbierający ciśnienie i otwór tłoka, ciśnienie w komorze płynowej spada do zamknięcia zaworu zwrotnego, a płyn pod ciśnieniem w komorze wylotowej przepływa do komory płynu przez część dławiącą. Kiedy tłok odbierający ciśnienie jest cofany w lewo w celu zmniejszenia objętości komory płynu, ciśnienie w komorze płynu wzrasta, aby otworzyć zawór zwrotny, i płyn pod ciśnieniem w komorze płynu wypływa do komory wylotowej.

Znany jest również z opisu patentowego CN107044461 zawór redukcyjny o odwrotnej proporcji sterowany siłą hydrauliczną. Zawór redukcyjny o odwrotnej proporcji zawiera tuleję zaworu; tuleja zaworu ma wlot oleju, wylot oleju i otwór wylotowy oleju; reduktor ciśnienia jest montowany osiowo w tulei zaworu; element zaworu redukującego ciśnienie jest zaopatrzony w otwór wlotowy oleju wyrównany z wlotem oleju; otwór wlotowy oleju łączy się z wnęką wylotową oleju w elemencie zaworu redukującego ciśnienie; wnęka wylotu oleju komunikuje się z wylotem oleju; element zaworu redukującego ciśnienie jest zaopatrzony w otwór przepuszczający olej między portem wylotowym oleju a wnęką wylotową oleju; w otworze przepływowym oleju znajduje się przepustnica; w środku kłapy powstaje otwór tłumiący; zaślepka jest umieszczona na przednim końcu tulei zaworu; śruba regulacyjna jest zamontowana pośrodku zaślepki; sprężyna jest umieszczona między śrubą regulacyjną a elementem zaworu redukującego ciśnienie; port kontrolny jest uformowany w tulei zaworu; a element zaworu redukującego ciśnienie jest zaopatrzony w naprężoną nachyloną powierzchnię wyrównaną do portu sterowania.

Wszystkie znane zawory redukcyjne i redukcyjno-przelewowe wykorzystują w swoim działaniu sprężyny mechaniczne, najczęściej naciskowe. Poprzez regulację napięcia sprężyny ustalana jest wartość ciśnienia za zaworem. Zawór według wynalazku nie posiada sprężyn, które zużywają się, a ich uszkodzenie jest najczęstszą przyczyną awarii. Zawór redukcyjno-przelewowy składający się z korpusu zawierającego walcowy suwak oraz kanały zasilające spływowe, przy czym walcowy suwak od strony

kanалу posiada jedną średnicę, zaś od strony kanału ma drugą średnicę z korpusu zawierającego walcowy suwak oraz kanały zasilająco spływowe walcowy suwak od strony kanału posiada jedną średnicę, zaś od strony kanału ma drugą średnicę. Suwak posiada kanał połączony z kanałem poprzez wybrania. Korzystnym jest gdy ma pełną walcową pokrywą, zaś kanał wykonany w korpusie posiada oś symetrii prostopadłą do wzdłużnej osi symetrii suwaka.

Głównymi zaletami wynalazku są:

- zwarta i prosta budowa,
- stabilna nastawa ciśnienia za zaworem, niezależna od pozycji suwaka,
- brak sprężyny mechanicznej,
- brak możliwości zmiany nastawy przez niewykwalifikowany personel.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zawór redukcyjno-przelewowy w przekroju osiowym, fig. 2 – zawór z cylindrycznym korpusem i nie współosiowym kanałem K2 w przekroju osiowym, fig. 3 – zawór w przekroju osiowym gdzie suwak składa się z elementu 1a i 1b.

P r z y k ł a d

Zawór redukcyjno-przelewowy składa się z suwaka 1 umieszczonego w korpusie 2 zamkniętym pokrywą 3. Płyn dopływa do zaworu kanałem P, przepływa przez kanał K1 w suwaku 1 i szczelinę dławiącą S1 do objętości pośredniej V. Skąd przepływa przez co najmniej jeden, niecentralny kanał K2 umieszczony wewnątrz suwaka 1, do kanału A, którym wypływa z zaworu. Suwak 1 ukształtowany jest w taki sposób, że średnica $\varnothing d_1$ suwaka 1 znajdująca się po stronie kanału P, ograniczająca powierzchnię A1, na którą działa ciśnienie panujące w kanale P, jest mniejsza od średnicy $\varnothing d_2$ po stronie kanału A, ograniczającej powierzchnię A2, na którą działa ciśnienie panujące w kanale A. Tym samym, aby siła od ciśnienia w kanale P, równoważyła się z siłą od ciśnienia w kanale A, suwak 1 musi zająć taką pozycję, aby przymknąć szczelinę dławiącą S1 na tyle, aby spadek ciśnienia, wywołany przepływem płynu przez szczelinę S1, był równy różnicy ciśnień panujących w kanałach P i A. Wartość różnicy ciśnień panujących w kanałach P i A jest proporcjonalna do wartości ciśnienia w kanale P i zależy od stosunku pól powierzchni A1 i A2 ograniczonych średnicami $\varnothing d_1$ i $\varnothing d_2$. W przypadku gdy ciśnienie w kanale A spadnie, równowaga sił od ciśnienia zostanie zachwiana i suwak 1 przemieści się w prawo, otwierając szczelinę dławiącą S1. Gdy ciśnienie w kanale A wzrośnie, wtedy suwak 1 przemieści się w lewo przymykając szczelinę S1. Jeśli ciśnienie w kanale A z powodu zbyt małego natężenia przepływu w szczelinie S1, nie będzie wystarczająco zredukowane, przemieszczenie suwaka 1 w lewo będzie postępowało i otwierać zacznie się szczelina S2. Co umożliwi przepływ części lub całości płynu z kanału A do kanału spływowego T. Przy czym otwarciu szczeliny S2 będzie gwarantowało utrzymanie wartości ciśnienia w kanale A wynikającego z wartości ciśnienia w kanale P i stosunku pól powierzchni A1 i A2. W innej wersji wykonania kanał K2 wykonano nie współosiowo w stosunku do osi symetrii suwaka 1. W innej zaś wersji wykonania suwak 1 zbudowany jest z dwóch połączonych z sobą elementów 1a i 1b.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zawór redukcyjno-przelewowy posiada korpus zaopatrzony w walcowy suwak oraz kanały zasilająco spływowe **znamienny tym**, że walcowy suwak (1) od strony kanału (P) wykonanego w korpusie (2) posiada średnicę (d_1), zaś od strony kanału (A) wykonanego w pokrywie (3) ma średnicę (d_2), przy czym $(d_1) < (d_2)$.
2. Zawór według zastrz. 1, **znamienny tym**, że suwak (1) posiada współosiowy kanał (K1) połączony z kanałem (A) poprzez wybrania (V) i kanał (K2).
3. Zawór według zastrz. 1, 2, **znamienny tym**, że suwak (1) posiada niewspółosiowy kanał (K2).
4. Zawór według zastrz. 1, 2, 3, 4, **znamienny tym**, że ma suwak (1) złożony z elementu (1a) połączony z elementem (1b).

Rysunki

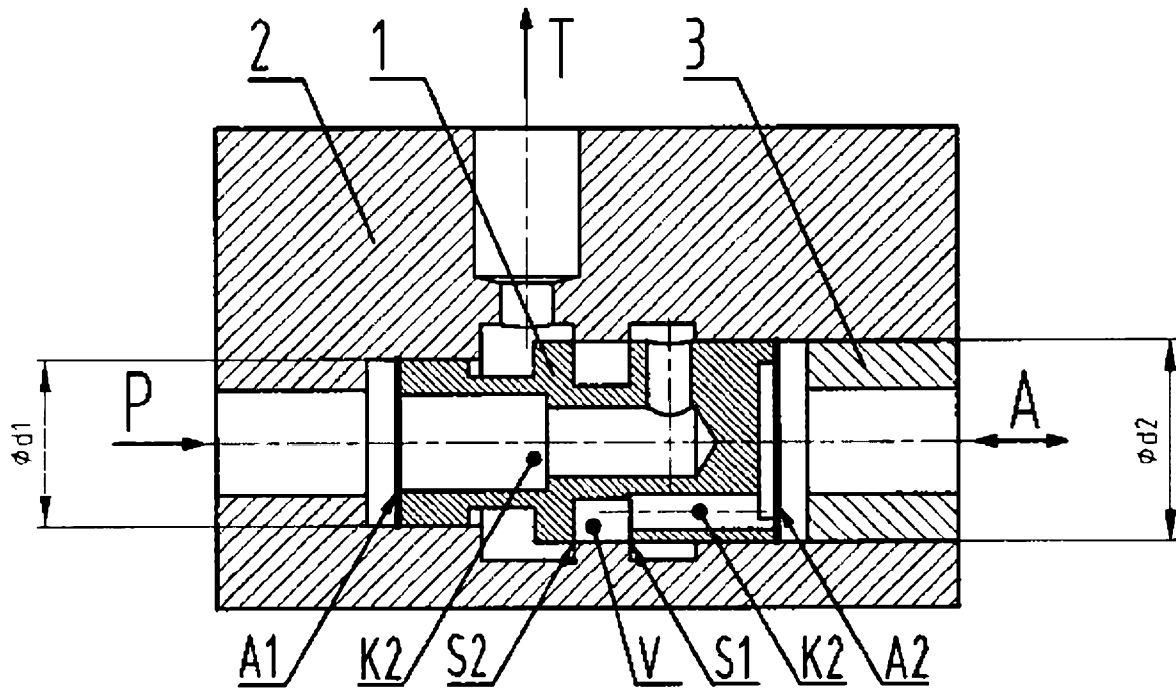


Fig. 1

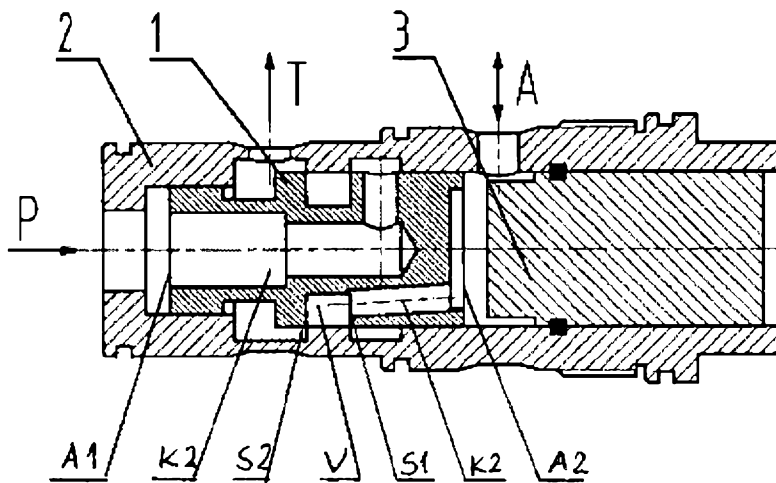


Fig. 2

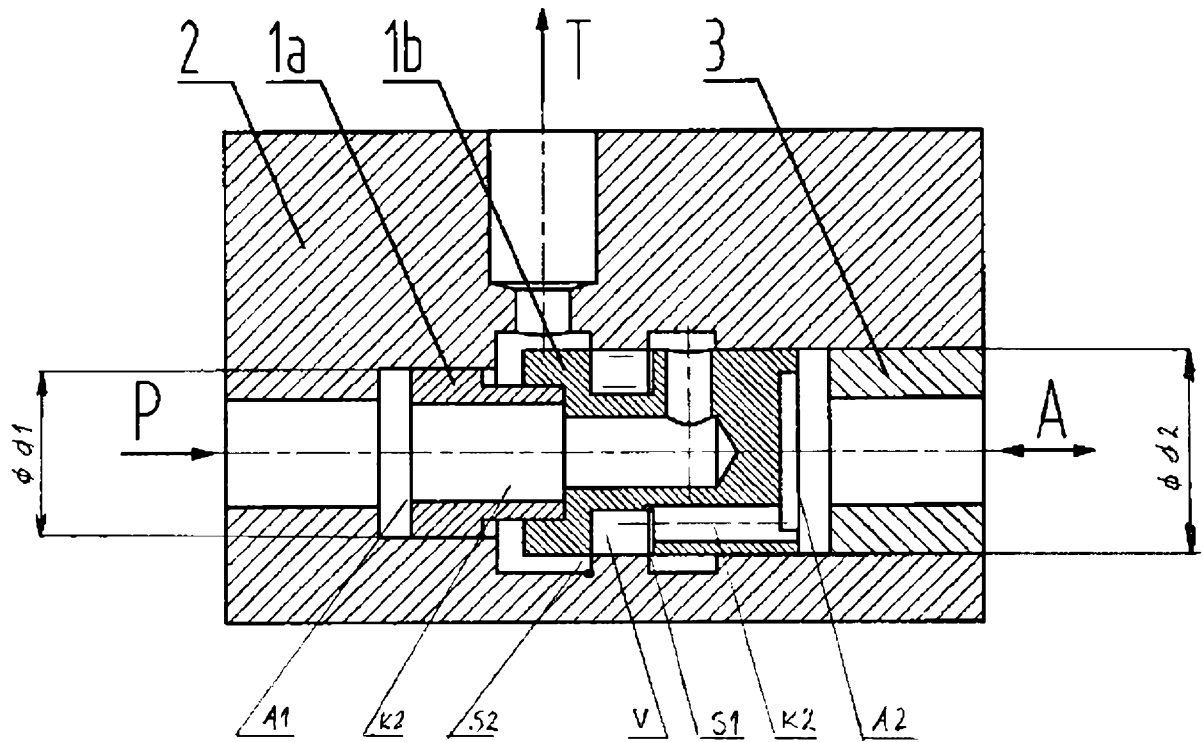


Fig.3