

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244126 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **436046**

(22) Data zgłoszenia: **2020.11.23**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.05.30 BUP 22/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.12.04 WUP 49/2023**

(51) MKP:

F16K 5/12 (2006.01)

F16K 11/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA GDAŃSKA, Gdańsk, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
PIOTR PATROSZ, Gdańsk, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Bogdan Niesiobędzki, Gdańsk, PL

(54) Tytuł:

Zespół zaworowy sterowania i zabezpieczenia odbiorników hydraulicznych

PL 244126 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zespół zaworowy sterowania i zabezpieczania odbiorników hydraulicznych mający zastosowanie zwłaszcza do układów sterowania hydraulicznego wszelkiego typu urządzeń górniczych, okrętowych, a także do wieloodbiornikowych układów zasilanych jedną pompą.

Znane z dokumentu patentowego PAT.204040 jest rozwiązanie charakteryzujące się tym, że od dołu do korpusu hydraulicznego o jednolitej konstrukcji wkręcone są dwa wkłady zaworowe, a od góry rozłącznie przymocowany jest jeden zespół sterujący, przy czym całość stanowi jeden blok urządzenia. Każdy wkład zaworowy ma tuleję zewnętrzną podzieloną na tuleję górną, w której znajduje się zawór spływowy składający się z tłoczka i gwintowaną tuleję dolną, w której znajduje się zawór zasilania złożony z grzybka, sprężyny i gniazd uszczelniających. Na średnicy wewnętrznej w tulei górnej, znajduje się ostra krawędź, zapewniająca szczelność tłoczka zapobiegająca przeciekowi z zasilania do spływu podczas maksymalnie otwartego zasilania.

Z kolei dokument patentowy o numerze PAT.207159 opisuje rozdzielacz, przeznaczony zwłaszcza do sterowania siłownikami dwustronnego działania w jakie wyposażona jest sekcja obudowy górniczej, wykonany jest w postaci naboju, który wkręcony do odpowiedniego, wielostopniowego gniazda wykonanego w specjalnej płycie umożliwia za pomocą impulsu hydraulicznego sterowanie odbiornikiem. Zbudowany jest z tulei zaworu, z umieszczonymi w jej wnętrzu dwoma cylindrycznymi otworami, stożkiem zaworu i tłokiem sterującym. Tłok sterujący, w górnym położeniu swoją płaską powierzchnią styka się z dnem otworu, do którego wkręcony jest rozdzielacz naboju. Między dnem otworu, do którego wkręcony jest rozdzielacz naboju, a powierzchnią tłoka sterującego jest komora, do której doprowadzone jest ciśnienie sterujące. Tłok sterujący, pod wpływem ciśnienia w pierwszej fazie swojego ruchu, walcową powierzchnią wsuwa się w cylindryczny otwór, a następnie otwiera stożek zaworu. W końcowej fazie ruchu tłoka sterującego, jego stożkowa powierzchnia trwale odcina komorę od komory. Tuleja 1, połączona jest za pomocą połączenia gwintowego z korkiem. Korek, posiada gwint do wkręcenia rozdzielacza naboju do płyty.

Patent PAT.215366 opisuje zawór wielodrogowy, posiadający korpus podstawowy, w którym jest osadzony obrotowo element zamykający, wyposażony w kanały przelotowe, aby zapewniać połączenia między różnymi przyłączami, które są przewidziane w korpusie podstawowym. Element zamykający jest ułożyskowany w korpusie uszczelniającym z otworami przelotowymi.

Natomiast w dokumencie patentowym PAT.235525 opisano rozdzielacz elektrohydrauliczny suwakowy z hydrodynamiczną kompensacją obciążenia, zwłaszcza rozdzielacz wielosekcyjny. Rozwiązanie obejmuje suwak rozdzielacza sekcyjnego na powierzchni zewnętrznej ma trzy pary symetrycznie rozmieszczonych tłoczków, a wewnątrz ma wydrążoną parę promieniowych kolektorów sterowniczych. Każdy kolektor sterowniczy suwaka utworzony jest z osiowego kanału sterowniczego, od którego promieniowo odchodzą w dwu poprzecznych płaszczyznach kanały sterownicze, wewnętrzny i zewnętrzny. Kanał sterowniczy wewnętrzny wyprowadzony jest pomiędzy parę wewnętrznych tłoczków kompensacyjnych, a kanał sterowniczy zewnętrzny wyprowadzony jest na ślizgową, walcową powierzchnię zewnętrznych tłoczków sterowniczych, korzystnie w ich osi tworzącej przechodzącej przez kryżę rozprężającą. Zewnętrzne tłoczki sterownicze suwaka współpracują w otworze suwakowym korpusu z parą kieszeni sygnałowych (CLSA i CLSB), które w korpusie zbocznikowane są kanałem sygnałowym (KK). Kanał ten na wlotach do każdej kieszeni sygnałowej (CLSA i CLSB) ma zamontowane zawory logiczne (E), a pośrodku połączony jest z gałęzią sterowania hydraulicznego (LS). Szerokość rowka (H) kieszeni sygnałowych (CLSA lub CLSB) w stosunku do szerokości rowka pozostałych większych komór hydraulicznych wykonanych w otworze suwakowym korpusu jest mniejsza 4 do 6 razy.

Ponadto znane są również zawory przykręcane do korpusów silników hydraulicznych będące częścią opisów patentowych: PAT.222941 i PL 225240. I tak dokument PAT.222941 chroni rozwiązanie wiertarki górniczej zawierającej silnik hydrauliczny, na którego wale wyjściowym osadzony jest chwyt wiertła. Korpus silnika umieszczony jest pomiędzy dwoma uchwyty, każdy z rękojeścią. W uchwycie osadzony jest element włączający, sterujący zaworem zasilania silnika. Element włączający stanowi dźwignia włączająca osadzona wychylnie na osi obrotu w uchwycie. Oś obrotu tej dźwigni włączającej przebiega w płaszczyźnie prostopadłej do osi silnika hydraulicznego, przy czym odcinek roboczy dźwigni włączającej usytuowany jest ponad rękojeścią uchwytu. Element sterujący zaworem zasilania silnika znajduje się od strony przeciwnego krańca tej dźwigni włączającej w stosunku do rękojeści uchwytu. Z kolei patent PAT.225240 obejmuje sposób bezpiecznego wyłączania wiertarki ręcznej, zwłaszcza górniczej, przy zakleszczeniu wiertła charakteryzujący się tym, że przy prawoskrętnych obrotach wiertła

pionowa część i kierownicy trzymana jest prawą ręką operatora, a uruchomiona lewą ręką ruchem obrotowym manetki sterującej w kierunku do operatora, wiertarka ręczna po zakleszczeniu się i nagłym unieruchomieniu wiertła, w wyniku reakcji momentu obrotowego silnika wymusza obrót kierownicy wiertarki ręcznej w kierunku przeciwnym do obrotów wiertła. To z kolei wymusza odruch obrotowy lewej ręki operatora, spoczywającej na uchwycie manetki sterującej w kierunku od operatora, powodując natychmiastowe wyłączenie wiertarki ręcznej. Przedmiotem wynalazku jest również wiertarka ręczna do realizacji sposobu, gdzie manetka sterująca, umieszczona prostopadle do osi wiertła i poprzez układ zaworowy zabudowana na korpusie silnika wiertarki ręcznej, trzymana lewą ręką operatora przy prawoskrętnym kierunku obrotów wiertła, uruchamia wiertarkę ręczną ruchem obrotowym w kierunku do operatora. Gdy trzymana jest prawą ręką operatora, przy lewoskrętnym kierunku obrotów wiertła, to uruchamia wiertarkę ręczną ruchem obrotowym w kierunku od operatora. Niemniej jednak dokumenty te opisują jedynie zawory dławiące lub odcinające, które nie zmieniają kierunku przepływu cieczy i tym samym kierunku obrotów silnika, a jedynie ograniczają natężenie przepływu i tym samym prędkość obrotową.

Znane są również liczne odmiany konstrukcyjne zaworów redukcyjnych i redukcyjno-przelewowych opisane w publikacjach: Osiecki A.: „Hydrostatyczny napęd maszyn”, WNT, Warszawa 1998; Stryczek S.: „Napęd Hydrostatyczny”, PWN, Warszawa 1990, Praca Zbiorowa: „Hydraulika. Podstawy, elementy konstrukcyjne i podzespoły” Warszawa 2007 i w opisach patentowych np.: PL 178245, CN 107044461, EP3101507. Celem stosowania zaworów redukcyjnych i redukcyjno-przelewowych jest utrzymanie stałej wartości ciśnienia za zaworem.

Celem wynalazku jest opracowanie zespołu zaworowego sterującego kierunkiem i prędkością obrotów silników hydraulicznych, oraz ograniczającego ciśnienie w silniku.

Zespół zaworowy sterowania i zabezpieczenia silników hydraulicznych według wynalazku połączony jest z silnikiem hydraulicznym. Zespół zaworowy składający się z kolektora zaopatrzonego w kanały przepływowe wewnątrz którego znajduje się rozdzielacz obrotowy współpracujący z płytą rozrządu, charakteryzuje się tym, że ma suwak osadzony w rozdzielaczu obrotowym i w kolektorze, przy czym ruch posuwisto-zwrotny suwaka ograniczony jest co najmniej jednym elementem blokującym zamocowanym do kolektora.

Głównymi zaletami wynalazku są:

- znaczne zmniejszenie wagi i gabarytów zespołu zaworowego w stosunku rozwiązań złożonych z odrębnych komponentów,
- pełna integracja rozdzielacza i zaworu redukcyjno-przelewowego z silnikiem, istotna szczególnie w maszynach ręcznych,
- zastosowanie wynalazku nie wymaga ingerencji w konstrukcję mechanizmu roboczego silników i tym samym jest on możliwy do zastosowania w wielu istniejących maszynach hydraulicznych po dostosowaniu kolektora.

Przedmiot wynalazku uwidoczniono w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym zespół zaworowy w przekroju osiowym połączony z silnikiem hydraulicznym w widoku z boku.

Przykład

Zespół zaworowy sterowania i zabezpieczania odbiorników hydraulicznych połączony jest z obudową 7 silnika hydraulicznego. Zespół składa się z kolektora 3 w którym wykonane są kanały przepływowe P i T. W kolektorze 3 zamocowany jest rozdzielacz obrotowy 1 przylegający do płyty rozrządu 2. Rozdzielacz obrotowy 1 połączony jest listwą zębatą 6. Suwak 4 osadzony jest częściowo w kolektorze 3, a częściowo w rozdzielaczu obrotowym 1. W suwaku 4 wykonany jest centralny kanał K1 połączony bezpośrednio z kanałem P. W rozdzielaczu obrotowym 1 wykonany jest kanał obwodowy O łączący się z kanałem K1 i tworzący szczelinę S1 na styku z wybraniem V1. Ponadto pomiędzy wybraniem V1, a komorą V3, połączoną z kanałem T, utworzona jest szczelina S2. Dodatkowo za pośrednictwem kanału K2 wybranie V1 połączone jest z komorą V2, mającą bezpośrednie połączenie z kanałem A. Otwarcie lub zamknięcie odpowiednio szczeliny S1 decyduje o stopniu otwarcia połączenia między kanałami P i A, zaś otwarcie lub zamknięcie szczeliny S2 decyduje o stopniu otwarcia połączenia między kanałami A i T. O stopniu otwarcia lub przymknięcia szczelin S1 i S2 decyduje położenie suwaka 4 w rozdzielaczu obrotowym 1. Ruch suwaka 4 powodowany jest nierównowagą sił od ciśnienia działającego na powierzchni A1 i A2. Gdzie ciśnienie działające na powierzchnię A1 jest ciśnieniem panującym w kanale P, a ciśnienie działające na powierzchnię A2 jest ciśnieniem panującym w komorze V2. Wymuszane położeniem suwaka 4 przymknięcie i otwieranie szczelin S1 i S2 przywraca równowagę sił działających na suwak 4 i powoduje utrzymanie jego pozycji do momentu powstania kolejnej nierównowagi sił. Przed nadmiernym przemieszczeniem suwaka 4 i przeniesieniem sił z suwaka 4 na rozdzielacz 1, zabezpiecza

element blokujący 5, który może być integralną częścią kolektora 3 lub może być do niego przymocowany rozłącznie za pomocą śrub.

Zmiana układu połączeń kanałów spowodowana obrotem rozdzielacza 1 powoduje zmianę kierunku obrotów wału 8. Ponadto obrót rozdzielacza obrotowego 1 w niepełnym zakresie spowoduje tylko częściowe otwarcie połączenia między kanałami P i T, a otworami płyty rozrządu 2, co będzie skutkowało zmniejszeniem prędkości obrotowej wału 8 lub jego całkowitym zatrzymaniem.

Zastrzeżenie patentowe

1. Zespół zaworowy sterowania i zabezpieczenia silników hydraulicznych składający się z kolektora zaopatrzonego w kanały przepływowe wewnątrz którego znajduje się rozdzielacz obrotowy współpracujący z płytą rozrządu, **znamienny tym**, że ma suwak (4), osadzony w rozdzielaczu obrotowym (1) i w kolektorze (3), przy czym ruch posuwisto-zwrotny suwaka (4) ograniczony jest co najmniej jednym elementem blokującym (5), zamocowanym do kolektora (3).

Rysunek

