

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 242359 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **431277**

(22) Data zgłoszenia: **2019.09.26**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.04.06 BUP 07/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.02.13 WUP 07/2023**

(51) MKP:

E21D 23/16 (2006.01)

E21D 15/44 (2006.01)

F16K 15/00 (2006.01)

F16K 17/168 (2006.01)

F16K 31/12 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**CENTRUM HYDRAULIKI DOH SPÓŁKA
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Bytom, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

RYSZARD DIEDERICHS, Katowice, PL

(74) Pełnomocnik:

Włodzimierz Caban, Tychy, PL

(54) Tytuł:

Układ hydrauliczny i zawór rozpierania stojaka górniczego

PL 242359 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ hydrauliczny i zawór rozpierania stojaka górniczego, znajdujące zastosowanie zarówno w obudowie indywidualnej, jak i obudowie zmechanizowanej, w górnictwie podziemnym.

Jednym z głównych warunków zapewnienia bezpiecznej pracy górników w wyrobiskach wybierkowych jest właściwe rozparcie stojaków górniczych, zarówno indywidualnych, jak i będących na uzbrojeniu sekcji obudów zmechanizowanych. Rozparcie stojaka niższym ciśnieniem od wymaganego sprawia, że nie uzyskuje on wymaganej podporności, co w konsekwencji może prowadzić do zwiększonej konwergencji skał stropowych, przerywaniem ciągłości skał stropowych przed czołem wyrobiska ścianowego, a w skrajnych przypadkach do powstawania obwałów stropu do przestrzeni wyrobiska ścianowego. Przyczynami występowania w stojakach górniczych podporności mniejszej od wymaganej może również być przykładowo spadek ciśnienia medium hydraulicznego w magistrali zasilającej stojaki lub nieszczelności tłoka w cylindrze stojaka. Dla wyeliminowania tych niekorzystnych zjawisk wprowadza się zabezpieczenia, mające sygnalizować obsłudze niewłaściwe rozparcie stojaków.

Znany jest, na przykład z polskiego opisu patentowego PL232330 B1 stojak górniczy hydrauliczny co najmniej jednostopniowy, wyposażony w przyłączy medium hydraulicznego pod ciśnieniem, a także w zespół pomiaru ciśnienia w komorze nadłokowej, w którym zawór zamykający umożliwia zamknięcie komory nadłokowej na czas pomiaru ciśnienia w tej komorze nadłokowej. Zawór zamykający jest przy tym zbocznikowany zaworem zwrotnym sterowanym, połączonym przewodem sterującym poprzez zespół zamka hydraulicznego z gniazdem ciśnieniowym wysokiego ciśnienia medium hydraulicznego. Dzięki takiej budowie powstała możliwość sprawdzenia szczelności każdego stojaka górniczego w dogodnym momencie cyklu technologicznego, a także prognozowania dalszej pracy konkretnego stojaka na bazie obserwacji zmian ciśnienia medium hydraulicznego w komorze nadłokowej. Rozwiązanie to nie daje jednak możliwości samoczynnego, automatycznego doładowywania stojaka do wymaganego ciśnienia w komorze podłokowej, uzależniając pracę stojaka górniczego od wycucia i sprawności pracy operatora.

Znany jest również z polskiego opisu patentowego PL 201259 B1 sposób określania stanu rozparcia podpory hydraulicznej, zwłaszcza stojaka górniczej obudowy zmechanizowanej, zgodnie z którym w trakcie normalnej pracy podpory na ściskanie, w sposób ciągły porównuje się wielkości ciśnień medium hydraulicznego w przestrzeni nadłokowej i przestrzeni podłokowej, a wynik tego porównania przedstawia się na wskaźniku obrazującym pracę tej podpory hydraulicznej. Przestrzeń robocza podpory, a więc przestrzeń nadłokową i przestrzeń podłokową zamyka się za pomocą zaworów zwrotnych, korzystnie zaworów zwrotnych sterowanych. Również w tym przypadku właściwa praca podpór hydraulicznych zależy od właściwej pracy operatora.

Zgodnie z wynalazkiem US 2016 362 980 A1 znany jest ścianowy system wydobywczy, zawierający wiele sekcji obudowy zmechanizowanej ze stojakami skonfigurowanymi do wywoływania regulowanego nacisku na strop oraz elektroniczną jednostkę sterującą przystosowaną do odbierania danych od każdej sekcji zmechanizowanej obudowy ścianowej z zakresu ciśnienia medium hydraulicznego wewnątrz każdego sterowanego stojaka hydraulicznego, dla monitorowania stanu stropu wyrobiska ścianowego w oparciu o zmiany w odebranych danych w przedziale czasowym. Elektroniczna jednostka sterująca może uwzględniać pracę maszyny urabiającej i wypracować wiele prezentacji w zakresie zbieranych i przetwarzanych danych. Reakcje na występujące zakłócenia podporności stojaków są zgodne z założonym z góry algorytmem, będącym podstawą funkcjonowania elektronicznej jednostki sterującej, co nie zawsze może być działaniem optymalnym. System ten jest bardzo skomplikowany i drogi, a jego wykorzystanie jest uzasadnione w odpowiednio dobrych warunkach górniczo-geologicznych.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego układu hydraulicznego i zaworu rozpierania stojaka górniczego, który umożliwi samoczynne, automatyczne doładowywanie stojaków górniczych o zaniżonej podporności w stosunku do podporności wymaganej, zarówno powstałej z przyczyn niewłaściwej obsługi, jak i obniżonej sprawności uszczelnień i wahań ciśnienia w magistrali zasilającej.

Istota układu według wynalazku polega na tym, że komora podłokowa stojaka górniczego połączona jest również równolegle z magistralą ciśnieniową poprzez dodatkowy, zabezpieczony zaworem odcinającym zawór rozpierania, składający się z zaworu progowego połączonego na wejściu i na wyjściu z zaworami zwrotnymi zabudowanymi względem siebie szeregowo, przy czym wylotowy zawór zwrotny i wyjście zaworu progowego przyłączone są do kanału połączonego z przyłączem do komory podłokowej stojaka górniczego.

Najlepiej jest, gdy zawór progowy ma postać zaworu dwudrogowego dwupołożeniowego, o progu działania ustawianym sprężyną.

Istotą zaworu według wynalazku jest to, że jego element sterujący jest zaworem progowym, a przyłączy do magistrali ciśnieniowej stanowi wlot wlotowego zaworu zwrotnego, połączonego na wylocie kanałem z górną komorą stożka zaworowego tłoka różnicowego zaworu progowego, a zawór progowy i wylot wylotowego zaworu zwrotnego połączone są równolegle kanałami ze wspólnym kanałem połączonym z przyłączem do komory podtłokowej. Jednocześnie wlotowy zawór zwrotny ma oś usytuowaną poprzecznie do wspólnej osi zaworu progowego i wylotowego zaworu zwrotnego usytuowanych z obu stron ich połączonych kanałów, a oś przyłącza do komory podtłokowej usytuowana jest również poprzecznie do wspólnej osi zaworu progowego i wylotowego zaworu zwrotnego.

Zasadniczą zaletą układu hydraulicznego i zaworu rozpierania do tego układu jest zapewnienie automatycznego utrzymywania założonej podporności stojaka górniczego przy nieszczelności tłoka stojaka, czy też przerwaniu cyklu rozpierania przed osiągnięciem założonej podporności. Istnieje przy tym łatwa możliwość chwilowego wyłączenia funkcji automatycznego rozpierania przy pomocy zaworu odcinającego. Zarówno układ hydrauliczny jak i zawór rozpierający według wynalazku może być zastosowany do obudowy indywidualnej oraz do sekcji obudowy zmechanizowanej i jest bardzo łatwy do przystosowania w już istniejących układach zasilania i sterowania.

Wynalazek został bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, gdzie na fig. 1 przedstawiono schemat układu hydraulicznego zasilania przykładowego stojaka górniczego, a na fig. 2 – blok zaworu rozpierania stojaka górniczego w uproszczonym przekroju.

W układzie hydraulicznym rozpierania stojaków górniczych przykładowy stojak górniczy S połączony jest z magistralą ciśnieniową MC i magistralą spływową MS swoimi komorami podtłokową SP i nadtłokową SN poprzez przypisane im zawory zwrotne sterowane ZS1 i ZS2 oraz rozdzielacz trójpołożeniowy czterodrogowy R. Funkcjonowanie takiego układu hydraulicznego jest powszechnie znane i nie wymaga szczegółowego opisywania. Układ według wynalazku (fig. 1) ma dodatkowo włączony, bocznikujący dotychczasowy obieg wysokiego ciśnienia, zawór rozpierania ZR, połączony z jednej strony bezpośrednio z komorą podtłokową SP stojaka górniczego S, a z drugiej strony, poprzez zawór odcinający ZO z magistralą ciśnieniową MC. Zawór rozpierania ZR zbudowany jest z zaworu progowego ZP będącego zaworem dwupołożeniowym dwudrogowym o progu działania ustalonym sprężyną ZPs oraz dwóch zabudowanych względem siebie szeregowo zaworów zwrotnych wlotowego ZZ1 i wylotowego ZZ2 usytuowanych po jednym na wejściu i wyjściu zaworu progowego ZP. Wylotowy zawór zwrotny ZZ2 zbocznikowany jest kanałem 1 z zaworu progowego ZP, połączonym z przyłączem 2 do komory podtłokowej SP stojaka górniczego S.

Zawór rozpierania ZR (fig. 2) ma prostopadłościenny korpus 10 z przelotowym, wielostopniowym gniazdem 11, w którym z jednej strony osadzony jest zawór progowy ZP, będący elementem sterującym, a z drugiej strony osadzony jest wylotowy zawór zwrotny ZZ2.

Do wielostopniowego gniazda 11 korpusu 10 z zaworem progowym ZP dochodzi poprzecznie kanał 13 wlotowego zaworu zwrotnego ZZ1 połączonego przyłączem 14 z przewodem 15 do magistrali ciśnieniowej MC. Wylot 13 połączony jest z górną komorą stożka zaworowego 16 tłoczka różnicowego 17 zaworu progowego ZP. Dolna część tłoczka różnicowego 17 zaworu progowego ZP połączona jest z wylotem wylotowego zaworu zwrotnego ZZ2 równolegle połączonymi ze sobą kanałami 1 i 12, które z kolei połączone są bocznikowo kanałem 1a z przyłączem 2 do komory podtłokowej SP stojaka górniczego S. Oś O_1 wlotowego zaworu zwrotnego ZZ1 i oś O_2 przyłącza 2 do komory podtłokowej SP są do siebie równoległe i przebiegają prostopadle do wspólnej osi O_3 zaworu progowego ZP oraz wylotowego zaworu zwrotnego ZZ2 zaworu rozpierania ZR.

Działanie układu hydraulicznego zgodnego z wynalazkiem opisano poniżej. Przełączenie rozdzielacza R w położenie rozpierania stojaka górniczego S powoduje przepływ medium pod ciśnieniem z magistrali ciśnieniowej MC przez zawór zwrotny sterowany ZS2 do komory podtłokowej SP stojaka górniczego S, powodując podnoszenie jego tłoka ST. Jednocześnie medium z komory nadtłokowej SN przez otwarty zawór zwrotny sterowany ZS1 i rozdzielacz R spływa do magistrali spływowej MS. Medium pod ciśnieniem równoległe do oddziaływania na tłok ST działa również na zawór rozpierania ZR. Gdy ciśnienie w komorze 1 przekroczy wartość nastawioną sprężyną ZPs na zaworze progowym ZP, przełącza się on w przeciwne położenie, otwierając równoległy przepływ medium przy otwartym zaworze odcinającym ZO z magistrali ciśnieniowej MC przez przewód 15 i zawór progowy ZP do komory podtłokowej SP stojaka górniczego S. Przerwanie rozpierania rozdzielaczem R po przekroczeniu wartości ciśnienia ustalonej nastawą sprężyny ZPs zaworu progowego ZP nie przerywa dopływu medium

z magistrali ciśnieniowej MC przez zawór rozpierania ZR do komory podtłokowej SP. Zawór progowy pozostaje otwarty aż do czasu włączenia rozdzielaczem R funkcji rabowania stojaka. Jeżeli ciśnienie w przestrzeni SP stojaka pod wpływem nacisku górotworu przekroczy wartość podporności wstępnej równej wartości ciśnienia w MC, zamykają się zawory zwrotne ZZ2 i ZZ1, blokując powrotny przepływ cieczy z komory podtłokowej SP stojaka górniczego S przez zawór rozpierania ZR do magistrali MC, umożliwiając dalszy wzrost ciśnienia w komorze SP stojaka do jego maksymalnej podporności roboczej. Przełączenie rozdzielacza R w położenie rabowania stojaka górniczego S powoduje połączenie komory nadłokowej SN stojaka górniczego S z magistralą ciśnieniową MC przez zawór zwrotny sterowany ZS1 i jednocześnie otwarcie zaworu zwrotnego sterowanego ZS2, otwierające przepływ z komory podtłokowej SP stojaka górniczego S do magistrali spływowej MS. Gdy w komorze podtłokowej SP ciśnienie obniży się do wartości ustalonej nastawą sprężyny ZPs, zawór progowy ZP zamyka się, odcinając połączenie z magistralą ciśnieniową MC. Tym samym funkcja rozpierania stojaka górniczego S przez zawór progowy ZP zostaje przerwana. Jeżeli działanie zaworu rozpierania ZR jest niepożądane, w trakcie rozpierania stojaka górniczego S można go wyłączyć zaworem ZO.

Zawór rozpierania ZR jest prosty w wykonaniu i działaniu, co obrazuje przykładowe wykonanie (fig. 2), na którym naniesiono oznaczenia identyfikujące elementy przedstawione na schemacie układu (fig. 1).

Przedstawiony przykład wykonania wynalazku nie wyczerpuje wszystkich możliwości jego wykorzystania. Może on być wykorzystany zarówno w obudowie indywidualnej jak i w sekcjach obudowy zmechanizowanej. Zawór rozpierania ZR może również stanowić fragment bloków zaworowych regulujących funkcje sterowania o rozszerzonym zakresie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ hydrauliczny rozpierania stojaka górniczego, w którym stojak górniczy zarówno komorą nadłokową, jak i komorą podtłokową połączony jest z magistralą spływową i ciśnieniową medium zasilającego poprzez zawory zwrotne sterowane i trójpołożeniowy czterodrogowy rozdzielacz **znamienny tym**, że komora podtłokowa (SP) stojaka górniczego (S) połączona jest również równolegle z magistralą ciśnieniową (MC) poprzez dodatkowy, zabezpieczony zaworem odcinającym (ZO) zawór rozpierania (ZR), składający się z zawora progowego (ZP) połączonego na wejściu i na wyjściu z zaworami zwrotnymi (ZZ1, ZZ2) zabudowanymi względem siebie szeregowo, przy czym wylotowy zawór zwrotny (ZZ2) i wyjście zawora progowego (ZP) przyłączone są równolegle do kanału (1a) połączonego z przyłączem (2) do komory podtłokowej (SP) stojaka górniczego (S).
2. Układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że zawór progowy (ZP) ma postać zawora dwudrogowego dwupołożeniowego o progu działania ustawianym sprężyną (ZPs).
3. Zawór rozpierania stojaka górniczego, którego prostopadłościenny korpus ma wewnętrzne, wielostopniowe gniazdo z osadzonym w nim elementem sterującym, połączone wewnętrznymi kanałami z przyłączem do magistrali ciśnieniowej oraz z przyłączem do komory podtłokowej stojaka górniczego **znamienny tym**, że jego element sterujący jest zaworem progowym (ZP), a przyłączy (14) do magistrali ciśnieniowej (MC) stanowi wlot wlotowego zaworu zwrotnego (ZZ1) połączonego na wylocie kanałem (13) z górną komorą (16) stożka zaworowego tłoczka różnicowego (17) zawora progowego (ZP), a zawór progowy (ZP) i wylot wylotowego zaworu zwrotnego (ZZ2) połączone są równolegle kanałami (1, 12) ze wspólnym kanałem (1a) połączonym z przyłączem (2) do komory podtłokowej (SP) stojaka górniczego (S), przy czym wlotowy zawór zwrotny (ZZ1) ma oś (O_1) usytuowaną poprzecznie do wspólnej osi (O_3) zawora progowego (ZP) i wylotowego zaworu zwrotnego (ZZ2) usytuowanych z obu stron kanałów (1 i 12), natomiast oś (O_2) przyłącza (2) do komory podtłokowej (SP) usytuowana jest również poprzecznie do wspólnej osi (O_3) zawora progowego (ZP) i wylotowego zaworu zwrotnego (ZZ2).

Rysunki

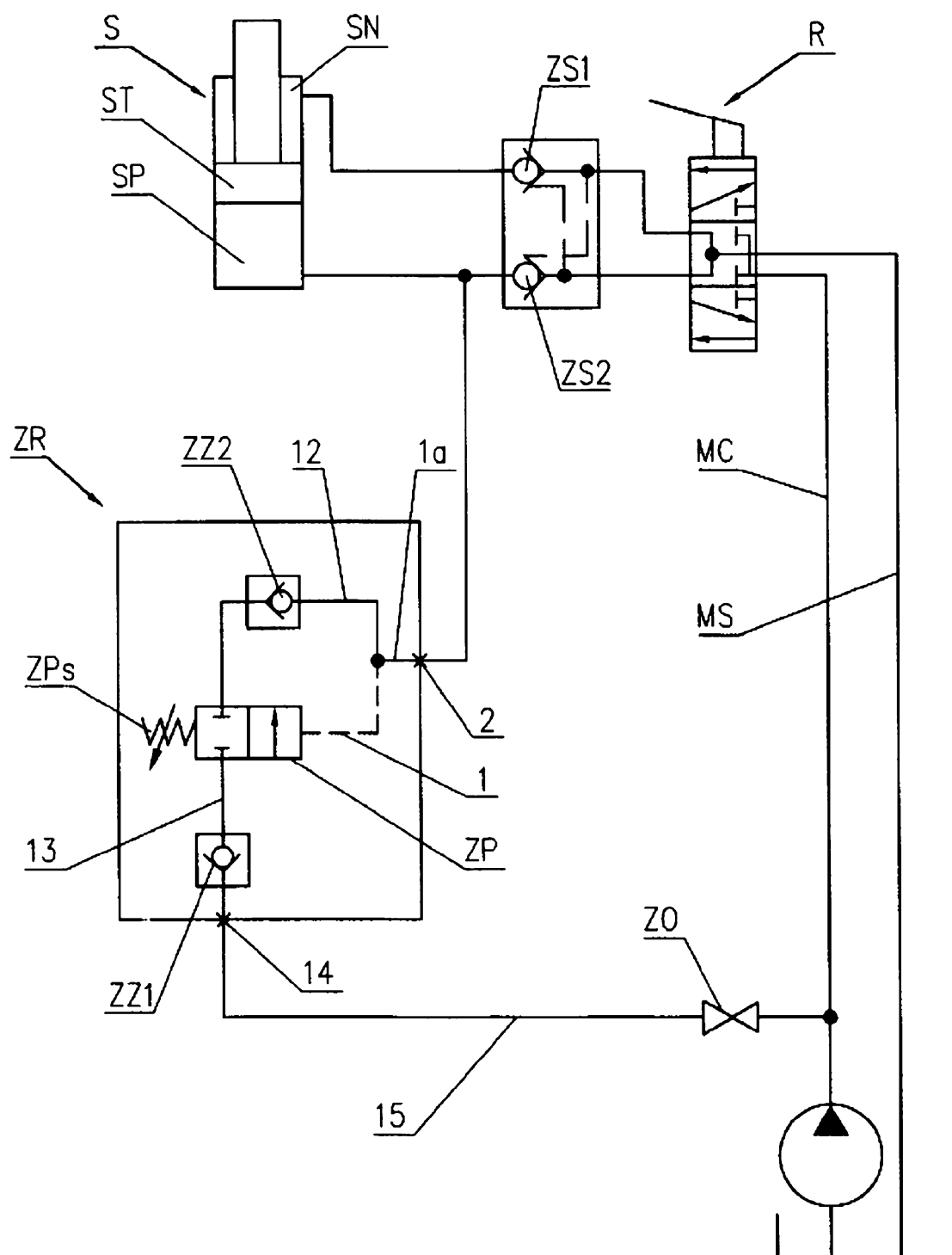


Fig.1

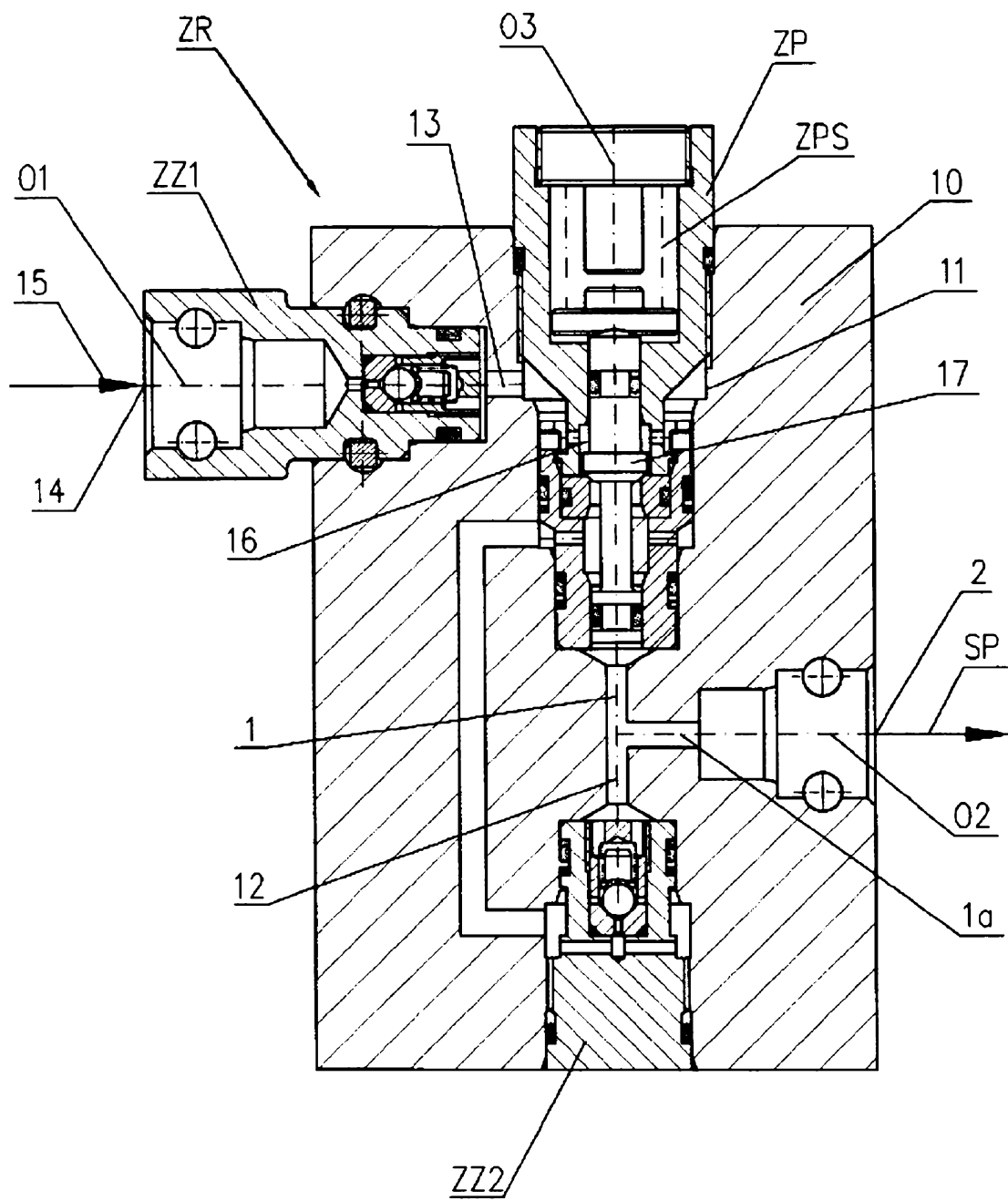


Fig.2