

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244153 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435864**

(22) Data zgłoszenia: **2020.11.02**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.05.09 BUP 19/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.12.11 WUP 50/2023**

(51) MKP:

F04B 1/12 (2020.01)

F03C 1/40 (2006.01)

F03C 99/00 (2010.01)

F02B 75/12 (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:

Silnik hydrauliczny zintegrowany z obrotowym rozdzielaczem

PL 244153 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest silnik hydrauliczny zintegrowany z obrotowym rozdzielaczem mający zastosowanie zwłaszcza w urządzeniach małej mechanizacji górnictwa.

Znane są liczne odmiany konstrukcyjne silników hydraulicznych, z których najważniejsze to silniki tłokowe, zębate, gerotorowe, orbitalne, łopatkowe i satelitowe. Większość tych silników to konstrukcje, których elementy przeniesienia momentu mogą obracać się w obu kierunkach. Jednakże zmiana tego kierunku odbywa się za pośrednictwem zewnętrznego zaworu, umieszczonego w pewnej odległości od silnika i połączonego z nim za pośrednictwem rurociągu. Obecnie dominującą odmianą konstrukcyjną rozdzielaczy są rozdzielacze suwakowe, obrotowe i zaworowe opisane w publikacjach: Osiecki A.: „Hydrostatyczny napęd maszyn”, WNT, Warszawa 1998; Stryczek S.: „Napęd Hydrostatyczny”, PWN, Warszawa 1990.

Znany jest z opisu patentowego PL 204040 Iskrobezpieczny, elektrohydrauliczny rozdzielacz zaworowy o zwiększonym przepływie, według wynalazku, składający się z zespołu sterującego z elektromagnesem i korpusu hydraulicznego z kanałami i gniazdami zasilania, spływu i odbioru zawierającego wymienne wkłady zaworowe składające się z tulei złożonej z tłoczka, sprężyny i grzybka, charakteryzuje 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 złożony z tłoczka i gwintowaną tuleję dolną, w której znajduje się zawór zasilania składający się z grzybka, sprężyny i gniazda uszczelniającego. Na średnicy wewnętrznej w tulei górnej, w miejscu dolnej krawędzi podtoczenia znajduje się ostra krawędź, zapewniająca szczelność tłoczka i zapobiegająca przeciekowi z zasilania do spływu podczas maksymalnie otwartego zasilania.

Znany jest również z opisu patentowego PL 207159 rozdzielacz zbudowany z tulei zaworu, posiadającej co najmniej dwustopniowy cylindryczny otwór zakończony z obydwu stron stożkowymi powierzchniami i cylindrycznymi otworami z usytuowanymi w nich elementami zaworowymi. Elementy zaworowe wyposażone w stożkowe powierzchnie, odpowiednio współpracujące ze stożkowo, obustronnie zakończonym otworem tulei, stanowią zawieradła. Górny element zawieradła zwany tłokiem sterującym posiada dwie współosiowe powierzchnie cylindryczne, współpracujące z odpowiadającymi im powierzchniami w tulei przemieszczając się w nich szczelnie najpierw w większej a następnie mniejszej. Tuleja, w której przemieszczają się elementy zaworowe połączona jest w sposób rozłączny z korkiem z gwintem tworząc wkład naboju.

Wszystkie wyżej opisane rozdzielacze zmieniające kierunek obrotów silnika charakteryzują się tym, że są to samodzielne zawory, które aby mogły zostać podłączone do silników hydraulicznych wymagają zastosowania specjalnych płyt przyłączeniowych, złączy hydraulicznych i/lub rurociągów, ponadto razem z elementami przyłączeniowymi są to konstrukcje duże, ciężkie i nieporęczne, co utrudnia ich wykorzystanie w hydraulicznych narzędziach ręcznych, takich jak wiertarki, piły i młoty wykorzystywane najczęściej w górnictwie.

Celem wynalazku jest opracowanie zaworu sterującego kierunkiem i prędkością obrotów silników hydraulicznych zintegrowanego z silnikiem.

Silnik hydrauliczny zintegrowany z obrotowym rozdzielaczem według wynalazku składa się z korpusu zaopatrzonego współosiowo w obrotowy rozdzielacz posiada dwa kanały zasilające połączone z kanałami obrotowego rozdzielacza współpracującymi z otworami płyty rozrządu, nadto obrotowy rozdzielacz zaopatrzony jest w obwodowe uzębienie współpracujące z listwą zębatą lub ślimakiem.

Rozwiązanie według wynalazku cechuje:

- zwarta budowa,
- masa znacznie mniejsza od masy zespołów z rozdzielaczem zewnętrznym,
- dodatkowa funkcja zmiany kierunku obrotów w stosunku do rozwiązań ze zintegrowanymi zaworami dławiącymi lub odcinającymi,
- możliwe do uzyskania częściowe wysterowanie rozdzielacza i tym samym proporcjonalne ograniczenie prędkości obrotowej silnika,
- pełna integracja rozdzielacza 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,

- zastosowanie powierzchni kompensacyjnej umożliwia łatwy obrót rozdzielacza, który może być realizowany np. ręcznie lub z wykorzystaniem dodatkowych mechanizmów pomocniczych w tym mechanicznych, elektrycznych, pneumatycznych lub hydraulicznych.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 ukazuje przekrój osiowy silnika hydraulicznego, fig. 2 ukazuje kolektor silnika hydraulicznego w widoku od czoła mechanizmu, fig. 3 ukazuje przekrój osiowy silnika hydraulicznego z otworami zasilającymi P i T wykonanymi na bocznej ścianie silnika, fig. 4 przedstawia przekrój osiowy silnika hydraulicznego i widok od czoła z częściowym przekrojem ukazującym połączenie listwy zębatej ślimakowej z zębatką rozdzielacza, fig. 5 i fig. 6 przedstawia przekrój osiowy obrotowego rozdzielacza i widok rozdzielacza od czoła, fig. 7 do fig. 15 przedstawia różne kształty otworów płyty rozrządu i powierzchni kompensacyjnych.

Przykład I

Silnik hydrauliczny zintegrowany z obrotowym rozdzielaczem według wynalazku składa się z kolektora 3 połączonego współosiowo z mechanizmem roboczym 5. Kolektor 3 ma współosiowy wzdłużny kanał zasilający T i wzdłużny nie współosiowy nie przelotowy kanał P. Wewnątrz kolektora 3 zamocowany jest współosiowo obrotowy rozdzielacz 1. Obrotowy rozdzielacz 1 ma przelotowy kanał 8 połączony z kanałem zasilającym T oraz przelotowy kanał 7 połączony z nieprzelotowym kanałem zasilającym P. Kolektor 3 połączony jest z osadzonym na wale 6 mechanizmem roboczym 5 poprzez płytę rozrządu 2. Płyta rozrządu 2 posiada otwór 10 połączony z przelotowym kanałem 8 i otwór 9 połączony z przelotowym kanałem 7. Obrotowy rozdzielacz 1 ma od strony płyty rozrządu 2 wybranie stanowiące powierzchnię kompensacyjną PK, zaś po zewnętrznej stronie ma obwodowe uzębienie połączone z listwą zębatą 4.

Przykład II

Silnik hydrauliczny zintegrowany z obrotowym rozdzielaczem według wynalazku ma kanały T i P wykonane w osi prostopadłej do osi wzdłużnej kolektora 3 i połączone z kanałami 7 i 8 obrotowego rozdzielacza 1. Pozostałe elementy zbudowane i połączone jak w przykładzie I.

Po podłączeniu kanałów P i T silnika hydraulicznego do instalacji hydraulicznej, obrotowy rozdzielacz pozwala na zmianę kierunku przepływu cieczy w silniku co powoduje zmianę kierunku obrotów wału. Ponadto obrót rozdzielacza w niepełnym zakresie spowoduje tylko częściowe otwarcie połączenia między kanałami P i T, a otworami płyty rozrządu, co będzie skutkowało zmniejszeniem prędkości obrotowej wału lub jego całkowitym zatrzymaniem. Obrotowy rozdzielacz może być obracany np. za pośrednictwem listwy zębatej lub ślimaka.

Z uwagi na współpracę obrotowego rozdzielacza z płytą rozrządu konieczna jest kompensacja sił pochodzących od ciśnienia działającego w szczelinie między płytą rozrządu i obrotowym rozdzielaczem, lub jak to ma miejsce w przypadku zasilania osiowego pochodzącego od kanałów P i T oraz wyżej wymienionej szczeliny. W tym celu zastosowano powierzchnię kompensacyjną. Poprzez dobranie właściwego kształtu i pola powierzchni kompensacyjnej, możliwe jest zniwelowanie wartości sił powstających od ciśnienia w szczelinie między obrotowym rozdzielaczem i płytą rozrządu oraz skompensowanie sił osiowych działających na obrotowy rozdzielacz od ciśnienia w kanałach P i T.

Zastrzeżenia patentowe

1. Silnik hydrauliczny zintegrowany z obrotowym rozdzielaczem składający się z mechanizmu roboczego połączonego poprzez płytę rozrządu z kolektorem wyposażonym w kanały zasilające, **znamienny tym**, że obrotowy rozdzielacz (1) osadzony współosiowo w kolektorze (3) ma dwa wzdłużne przelotowe kanały (7), (8) połączone z jednej strony z otworami (9), (10) płyty rozrządu (2), a z drugiej strony przelotowy kanał (7) połączony z wzdłużnym nieprzelotowym kanałem zasilającymi (P), zaś wzdłużny przelotowy kanał (8) połączony współosiowo z wzdłużnym przelotowym kanałem (T), a obrotowy rozdzielacz (1) ma po zewnętrznej stronie obwodowe uzębienie połączone z listwą zębatą (4).
2. Silnik hydrauliczny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że obrotowy rozdzielacz (1) posiada od strony płyty rozrządu (2) co najmniej jedno wybranie stanowiące powierzchnię kompensacyjną (PK).

Rysunki

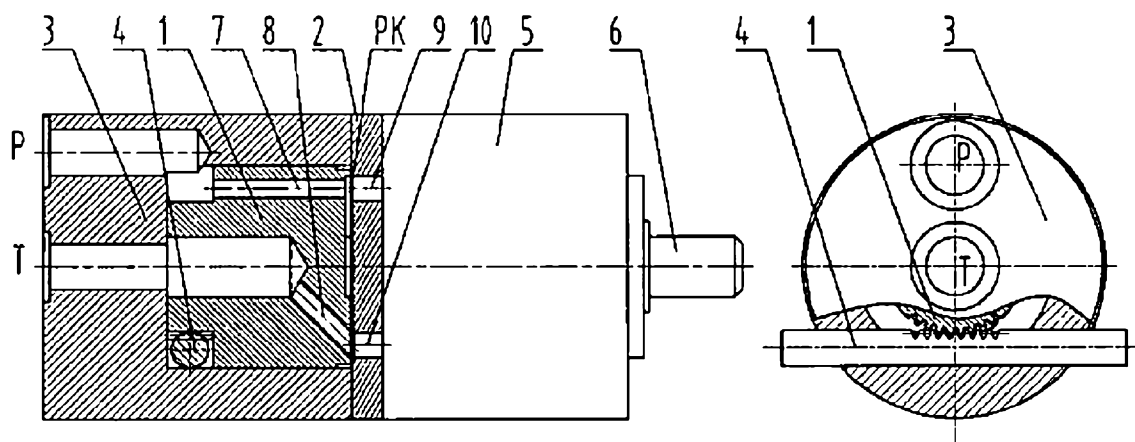


Fig. 1

Fig. 2

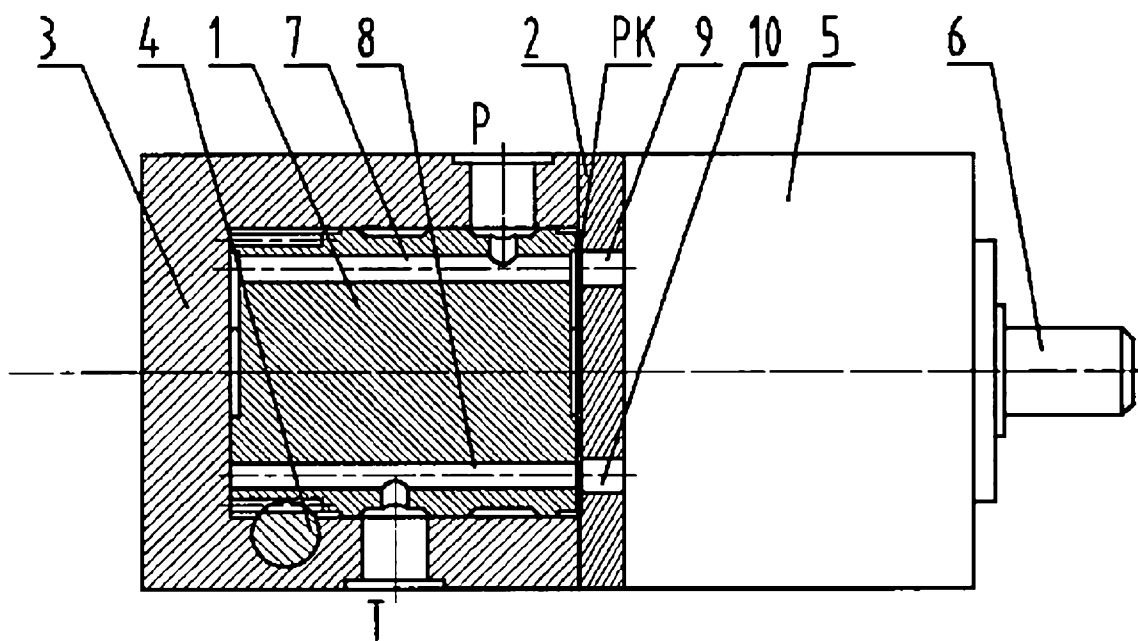


Fig. 3

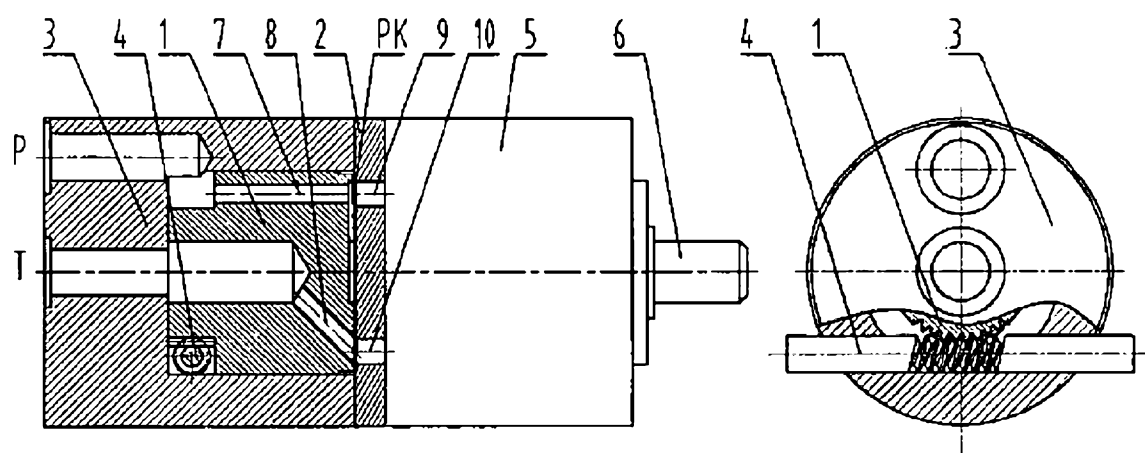


Fig. 4

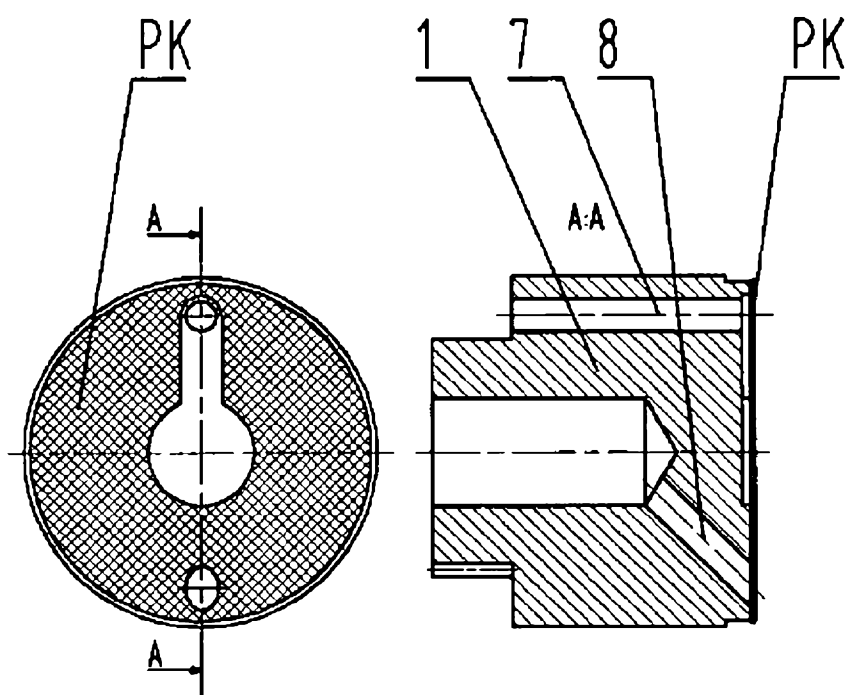


Fig. 5

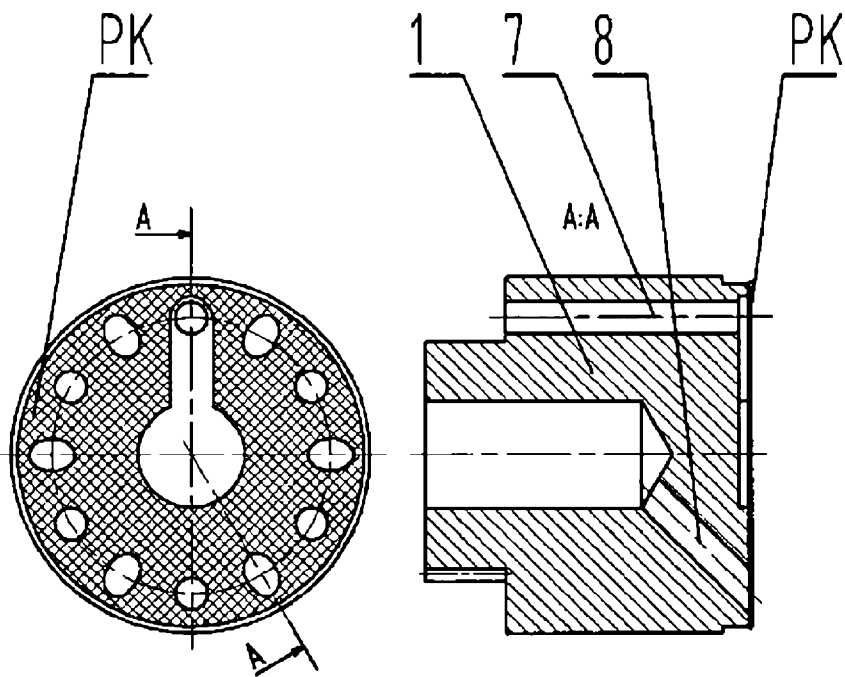


Fig. 6

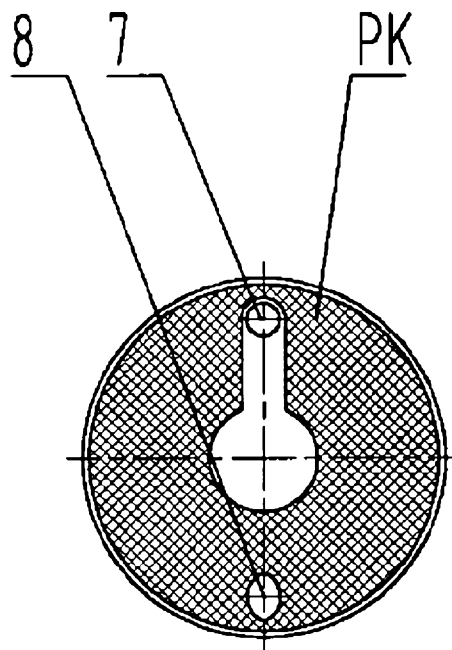


Fig. 7

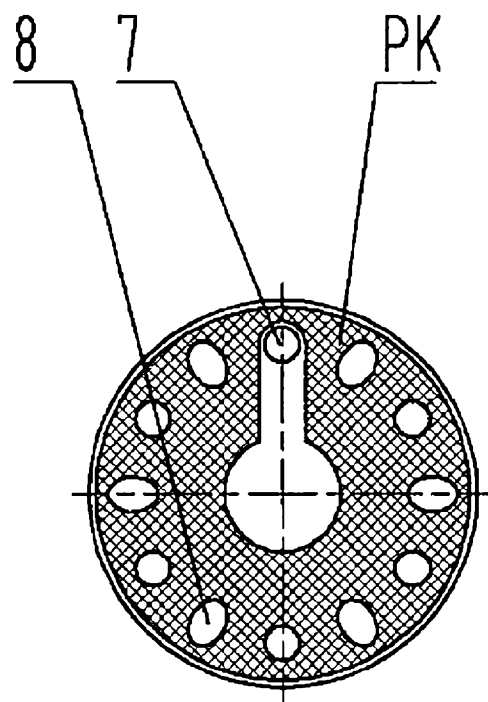


Fig. 8

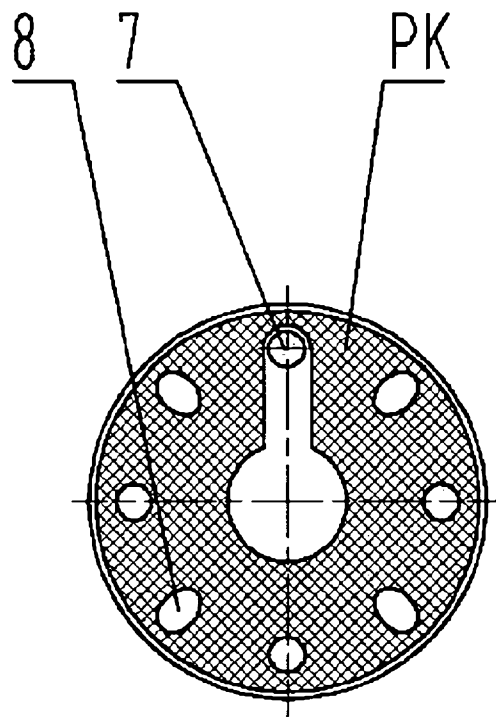


Fig. 9

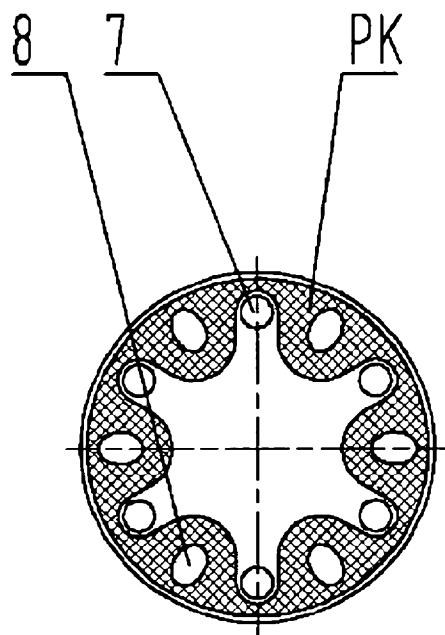


Fig. 10

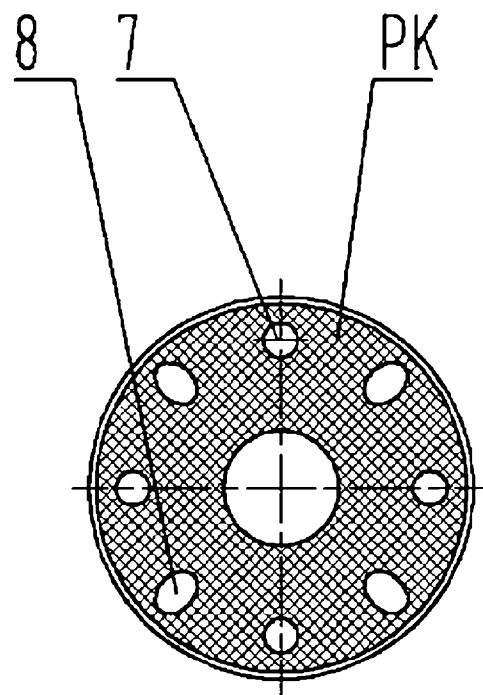


Fig. 11

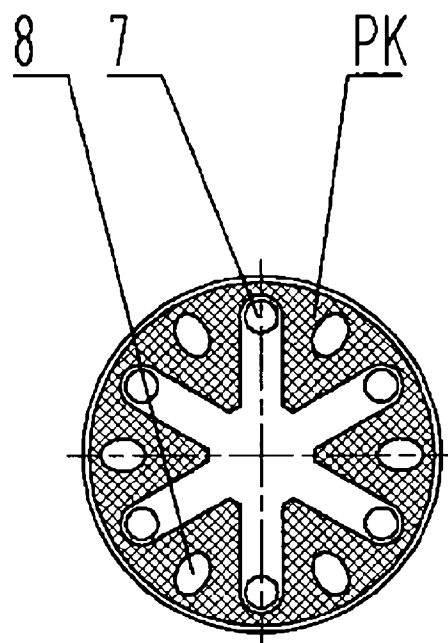


Fig. 12

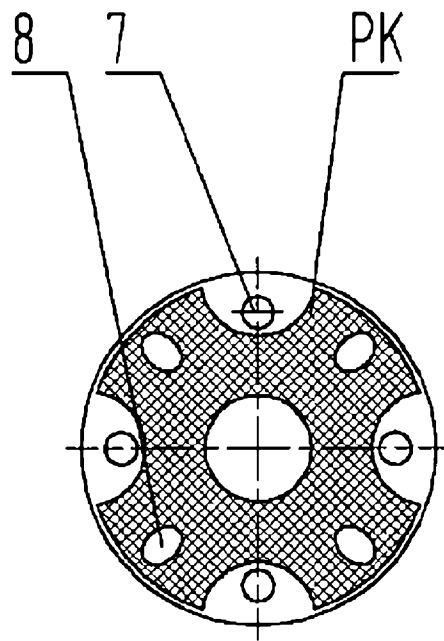


Fig. 13

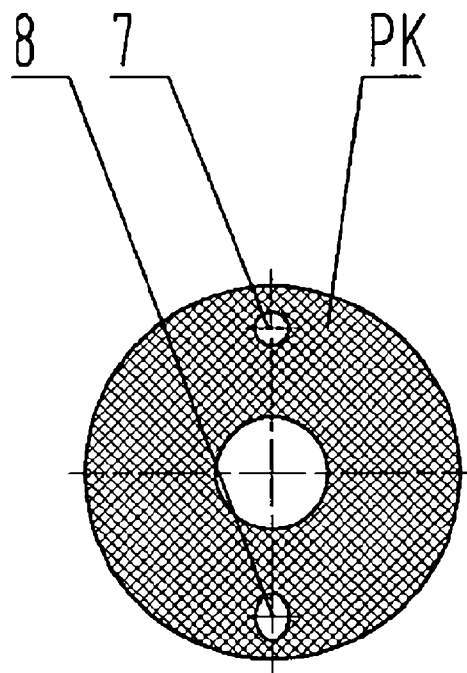


Fig. 14

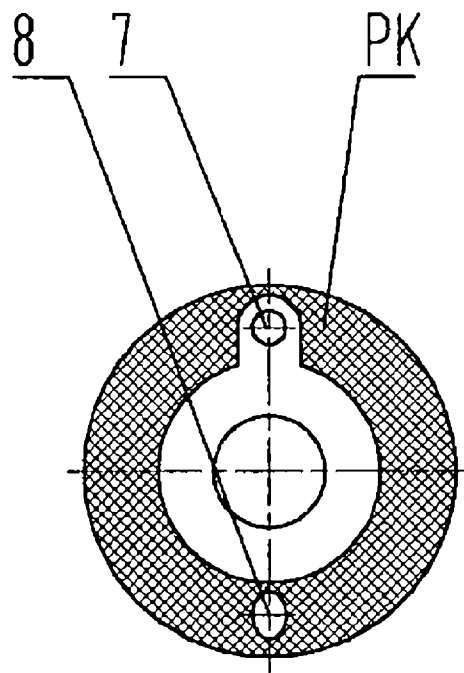


Fig. 15