RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **238538**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **430853**

(22) Data zgłoszenia: **09.08.2019**

(51) Int.Cl.
E21B 43/02 (2006.01)
E21B 43/08 (2006.01)
E21B 17/00 (2006.01)
F16L 15/00 (2006.01)

(54) **Złącze gwintowe rur drenażowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
22.02.2021 BUP 04/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
06.09.2021 WUP 23/21

(73) Uprawniony z patentu:
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE, Kraków, PL
INNOWACJE-PROJEKTOWANIE-ODGAZOWANIE – WIERCENIE SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Chorzów, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
JANUSZ ROSIKOWSKI, Tychy, PL
ANDRZEJ CZECHOWSKI, Nowe Chechło, PL
MICHAŁ WÓJCIK, Kraków, PL
MAREK JARCZYK, Jaworzno, PL
JAKUB CHROBOK, Bojszowy, PL
ANTONI KALUKIEWICZ, Kraków, PL
PIOTR GOSPODARCZYK, Kraków, PL
GRZEGORZ STOPKA, Kraków, PL
PAWEŁ MENDYKA, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Robert Klisowski

PL 238538 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest złącze gwintowe rur drenażowych, mające zastosowanie zwłaszcza w instalacjach przedeksploatacyjnego odgazowania górotworu lub w trakcie prowadzenia wyrobisk eksploatacyjnych albo komunikacyjnych w warunkach zagrożenia wyrzutami gazów i skał.

Jedną ze znanych metod odmetanowania górotworu jest jego drenaż za pomocą sieci otworów z perforowanymi rurami, które łączy się z rurociągiem i urządzeniem odsysającym. Otwory w górotworze wykonuje się z wyrobisk podziemnych lub z powierzchni terenu, z wykorzystaniem technik wiercenia tradycyjnego lub wiercenia kierunkowego, a ich długości – zależne od wielkości rejonu przygotowywanego do prowadzenia robót, oraz od lokalizacji miejsca odpowiedniego dla instalacji maszyny wiercącej – są znaczne, nierzadko przekraczają 1000 m. W przypadku otworów kierunkowych, zmienne są promienie krzywizny ich osi. W przypadku dłuższych otworów, konieczny jest podział przewodu rurowego na odcinki, sukcesywnie łączone w trakcie ich wprowadzania do otworu. Długości odcinków rur mogą być różne i są dobierane stosownie do lokalnych uwarunkowań prowadzenia procesu wiercenia. Od średnicy rury zależy wydajność odgazowania, dlatego dąży się do jej maksymalizacji. Z kolei, w wyniku naprężeń panujących w górotworze, następuje konwergencja otworów, której przebieg najczęściej ma charakter reologiczny. W efekcie tego, w trakcie wieloletniej eksploatacji ma miejsce stopniowe zwiększanie obciążenia rur usytuowanych w otworach i ich zaciskanie. Aby zminimalizować ryzyko utraty drożności przewodu rurowego i efektywnie wykorzystywać instalację w możliwie długim okresie czasu, należy zapewnić wysokie parametry wytrzymałościowe zarówno odcinków rur, jak i elementów je łączących. Zapewnienie wymaganej funkcjonalności instalacji odmetanowania złoża stwarza istotny problem techniczny w fazie prowadzenia robót przygotowawczych i eksploatacyjnych w danym rejonie górotworu. Wynika on z faktu, że nie ma możliwości wyciągnięcia czy też wycofania przewodu i musi on pozostać zainstalowany w złożu lub skałach otaczających, w którym prowadzone będą roboty górnicze, przede wszystkim metodą urabiania mechanicznego.

Powszechnie znane są sztywne, gwintowe złącza rur. Przykładowo, z polskiego opisu patentowego PL215749B1, znane jest rurowe połączenie gwintowe rur wiertniczych, zwłaszcza gazoszczelnych, zawierające złączkę rurową, mającą wewnętrznie nagwintowane odcinki na obu końcach oraz rozdzielone przegrodą oporową. Odcinki nagwintowane złączki rurowej połączone są z obu stron rozłącznie z czopami rur stalowych, nagwintowanymi po zewnętrznej stronie.

W amerykańskim opisie patentowym US7316271B2, opisane zostały tuleje łączące wciskowo odcinki rur, zapewniające możliwość zmiany kąta osi przewodu rurowego, mające zastosowanie m.in. w górnictwie otworowym ropy i gazu. Odcinki rur mogą bezpośrednio stykać się ze sobą czołowo dzięki odpowiedniemu wyprofilowaniu ich końców, lub poprzez pierścień uszczelniający. Tuleje łączące posiadają osłabienie przekroju poprzecznego w postaci obwodowych rowków zewnętrznych lub wewnętrznych, albo odcinkowe zwężenie grubości ścianki w części centralnej, umożliwiające deformację i dopasowanie do profilu rur w miejscu ich styku.

Z kolei, w rozwiązaniu ujawnionym w brytyjskim opisie patentowym GB1173049A, połączenie dwóch rur drenażowych następuje za pomocą mufy, do której wciskane są obie rury. W części centralnej mufa posiada otwory drenażowe, umożliwiające przepływ wody.

Celem wynalazku jest opracowanie złącza, rozwiązującego problem techniczny, polegający na sprzeczności wymagań w odniesieniu do konstrukcji złącz przewodu odgazowującego, które w fazie prowadzenia odgazowania mają mieć mocną konstrukcję a w fazie robót górniczych – osłabioną, tak aby możliwe było odłączenie niedrożnego odcinka rur od reszty przewodu pozostającego w otworze. Znane rozwiązania zapewniają szczelne bądź drenażowe połączenia odcinków rur, nie podnosząc kwestii przystosowania złącza do umożliwienia celowego zerwania połączenia w określonych warunkach eksploatacyjnych.

Istota złącza gwintowego rur drenażowych, stanowiącego tuleję, posiadającą po obu stronach gniazda z gwintami wewnętrznymi i ograniczone wewnętrznymi odsadzeniami oporowymi, polega na tym, że na środkowym odcinku, pomiędzy odsadzeniami oporowymi, w ściance tulei znajdują się szczeliny, ukierunkowane generalnie wzdłużnie, z możliwym odchyleniem generalnego kierunku przebiegu szczelin od osi tulei, przy czym szczeliny te mogą posiadać taką samą lub różną długość i szerokość.

Korzystnym jest, gdy szczeliny są rozstawione na obwodzie tulei w równych odstępach, określonych kątem środkowym.

Korzystnym jest, gdy ścianka tulei, zawiera dodatkowo otwory, pomiędzy szczelinami.

Zwłaszcza korzystnym jest, gdy otwory są usytuowane naprzemiennie pomiędzy sąsiadującymi parami szczelin w płaszczyznach końców szczelin dłuższych lub w płaszczyznach końców szczelin krótszych.

Szczególnie korzystnym jest, gdy tuleja wykonana jest ze stali, a w otworach osadzone są korki z materiału tworzącego ze stalą ogniwo korozji elektrochemicznej.

Ponadto, korzystnym jest gdy między odsadzeniami oporowymi wykonane jest podtoczenie o średnicy większej od wewnętrznej średnicy odsadzeń oporowych oraz o długości większej od długości szczeliny dłuższej albo, gdy pomiędzy odsadzeniami oporowymi wykonane jest zewnętrzne podtoczenie o średnicy mniejszej od zewnętrznej średnicy tulei oraz o długości większej od długości szczeliny dłuższej.

Złącze według wynalazku ma wytrzymałość osiową oraz wytrzymałość na skręcanie, odpowiednie dla dokonania montażu przewodu rurowego i wsuwania go do otworu drenażowego, a z uwagi na bardzo krótki odcinek osłabienia tulei zdolne jest również do przenoszenia obciążeń związanych z konwergencją otworu. Jednocześnie cechuje się obniżoną wytrzymałością na ścinanie w płaszczyźnie prostopadłej do osi – co umożliwia zerwanie ścianki tulei osłabionej szczelinami i odłączenie jednego lub więcej kawałków zaciśniętego przewodu rurowego. W ten sposób następuje separacja poszczególnych odcinków przewodu pozostawiając jednak wystarczający przekrój dla dalszego prowadzenia odgazowania. Złącze, oprócz funkcji połączeniowych wspomaga odsysanie metanu z otworu drenażowego przez obwodowe szczeliny w ściance tulei. Różne wykonania złącza według wynalazku umożliwiają optymalny dobór do konkretnych warunków i parametrów górotworu. Szczególnie korzystnym jest wykonanie z korkami korozji elektrochemicznej, przy którym zwiększone przez korozję osłabienie złącza występuje z opóźnieniem, po montażu i odmetanowaniu – na etapie przed urabianiem strefy z kolizyjnym odcinkiem przewodu.

Złącze gwintowe rur drenażowych w przykładach wykonania zostało uwidocznione na rysunku, gdzie: fig. 1 przedstawia złącze w przekroju osiowym, ze szczelinami zorientowanymi wzdłużnie, a fig. 2 – przekrój poprzeczny tego złącza, fig. 3 przedstawia przekrój osiowy złącza posiadającego szczeliny jednakowej długości, zorientowane skośnie względem jego osi, a fig. 4 – przekrój osiowy złącza posiadającego szczeliny o różnych długościach, zorientowane skośnie względem jego osi. Kolejne figury: fig. 5, fig. 6 i fig. 7 przedstawiają przekroje osiowe dla wariantów wykonania z dodatkowymi otworami osłabiającymi część środkową tulei, natomiast fig. 8 i fig. 9 przedstawiają odpowiednio przekrój osiowy i przekrój poprzeczny złącza, w wariancie wykonania z korkami korozji elektrochemicznej. Na figurach: fig. 10, fig. 11 przedstawione zostały przekroje osiowe złączy w wariantach wykonania z osłabieniem przekroju poprzecznego w części centralnej poprzez podtoczenie – odpowiednio: wewnętrzne i zewnętrzne.

Złącze gwintowe rur drenażowych (fig. 1) stanowi tuleja 1 o średnicy wewnętrznej D2, średnicy zewnętrznej D4, posiadająca na obu końcach gwintowane gniazda 2 o głębokości g, z wewnętrznym gwintem stożkowym o średnicy nominalnej D i długości g, zakończone wewnętrznymi odsadzeniami oporowymi 3. Ścianki tulei 1 na środkowym odcinku L1, pomiędzy odsadzeniami 3, posiadają naprzemiennie wykonane szczeliny 4a dłuższe, o długościach L2 i szczeliny 4b krótsze, o długościach L2, ukierunkowane swymi dłuższymi osiami równolegle do osi tulei 1 i rozmieszczone w stałej odległości, opisanej kątem środkowym α (fig. 2). Jest oczywistym analogiczny przykład wykonania, ze szczelinami o jednakowej długości, np.: L2 albo L3. Poszczególne wykonania wynalazku różnią się między sobą rozwiązaniami w zakresie środkowego odcinka L1 tulei 1.

W kolejnym przykładzie wykonania, (fig. 3) złącze posiada szczeliny 4a o jednakowych długościach, przy czym ich dłuższe osie odchylone są względem osi tulei 1 o kąt $\beta = 10°$.

Możliwe jest również wykonanie analogiczne do poprzedniego, ze szczelinami 4a dłuższymi i szczelinami 4b krótszymi, wykonanymi naprzemiennie (fig. 4).

W kolejnym przykładowym wykonaniu złącza, ścianka jego środkowego odcinka L1 jest dodatkowo osłabiona przez otwory 5, wykonane między szczelinami 4a dłuższymi i szczelinami 4b krótszymi w płaszczyźnie środkowej O–O (fig. 5).

W jeszcze innym przykładzie wykonania (fig. 6), otwory 5 wykonane są naprzemiennie w płaszczyznach X-X końców szczelin 4a dłuższych, odchylonych względem osi tulei 1.

W następnym przykładzie wykonania (fig. 7) otwory 5 wykonane są naprzemiennie między szczelinami 4a dłuższymi i szczelinami 4b krótszymi, w płaszczyznach Y-Y, końców szczelin 4b krótszych.

W innych przykładach wykonania, możliwe jest odmienne, dowolne rozmieszczenie otworów 5.

Przykładowe wykonanie złącza, w wariancie przedstawionym na fig. 8 i fig. 9 charakteryzuje się tym, że, w otworach 5 wykonanych w płaszczyźnie środkowej O-O stalowej tulei 1 osadzone są korki 6 z materiału o wyższym potencjale elektrochemicznym, tworzącym ze stalą ogniwo korozji elektrochemicznej. Korki 6 są zamocowane w ściance tulei 1 przez połączenie stykowe, zwłaszcza gwintowe lub wciskane.

Dla przykładowego złącza wykonanego ze stali S235 zastosowano korki 6 ze stali 304L. W analogicznym przykładzie wykonania, dla złącza ze stali S235 zastosowano korki 6 z miedzi.

Inne przykłady wykonania złącza według wynalazku, polegają na dodatkowym osłabieniu wytrzymałości części środkowej tulei 1 przez zmniejszenie grubości ścianki symetrycznie między odsadzeniami oporowymi 3 przez podtoczenie wewnętrzne na odcinku podtoczenia L4 do średnicy D1 (fig. 10) albo – w kolejnym przykładzie wykonania (fig. 11) – przez podtoczenie zewnętrzne na odcinku podtoczenia L4 o średnicy D3.

Wykaz oznaczeń na rysunku

1. Tuleja
2. Gwintowane gniazdo
3. Odsadzenie oporowe
4a. Szczelina (dłuższa)
4b. Szczelina (krótsza)
5. Otwór
6. Korek
D. Średnica nominalna (gwintu stożkowego)
g. Głębokość (gniazda)
O-O. Płaszczyzna środkowa
L1. Środkowy odcinek
L2 Długość szczeliny (dłuższej)
L3. Długość szczeliny (krótszej)
L4. Odcinek podtoczenia (wewnętrznego lub zewnętrznego)
α. Kąt środkowy
β. Kąt pochylenia generalnego kierunku przebiegu szczeliny względem osi tulei
X-X. Płaszczyzna końców szczelin dłuższych
Y-Y. Płaszczyzna końców szczelin krótszych
D1. Średnica (podtoczenia wewnętrznego)
D2. Średnica wewnętrzna (tulei)
D3. Średnica (podtoczenia zewnętrznego)
D4. Średnica zewnętrzna (tulei)

Zastrzeżenia patentowe

1. Złącze gwintowe rur drenażowych stanowiące tuleję, posiadającą po obu stronach gniazda z gwintami wewnętrznymi, ograniczone wewnętrznymi odsadzeniami oporowymi, **znamienne tym**, że na środkowym odcinku (L1) pomiędzy odsadzeniami oporowymi (3) w ściance tulei (1) znajdują się szczeliny (4a lub 4b), ukierunkowane generalnie wzdłużnie, z możliwym odchyleniem generalnego kierunku przebiegu szczeliny względem osi tulei (1), przy czym szczeliny (4a, 4b) mogą posiadać taką samą lub różną długość i szerokość.
2. Złącze według zastrz. 1 **znamienne tym**, że szczeliny (4a, 4b) są rozstawione na obwodzie tulei (1) w równych odstępach, określonych kątem środkowym (α).
3. Złącze według zastrz. 1 **znamienne tym**, że ścianka tulei (1), zawiera dodatkowo otwory (5), pomiędzy szczelinami (4a, 4b).
4. Złącze według zastrz. 3 **znamienne tym**, że otwory (5) znajdują się w płaszczyźnie środkowej (O-O) tulei (1), prowadzonej przez środek odcinka (L1) między odsadzeniami oporowymi (3).

5. Złącze według zastrz. 3 **znamienne tym**, że otwory (5) są usytuowane naprzemiennie pomiędzy sąsiadującymi parami szczelin (4a-4a albo 4a-4b albo 4b-4b) w płaszczyznach (X-X) końców szczelin (4a) dłuższych lub w płaszczyznach (Y-Y) końców szczelin (4b) krótszych.
6. Złącze według zastrz. 3, **znamienne tym**, że tuleja (1) wykonana jest ze stali a w otworach (5) osadzone są korki (6) z materiału tworzącego ze stalą ogniwo korozji elektrochemicznej.
7. Złącze według zastrz.1, albo 3, **znamienne tym**, że między odsadzeniami oporowymi (3) posiada wewnętrzne podtoczenie o średnicy (d1) większej od wewnętrznej średnicy (d2) odsadzeń oporowych (3) oraz długości (L4) większej od długości (L2) szczeliny dłuższej (4a).
8. Złącze według zastrz.1, albo 5, **znamienne tym**, że między odsadzeniami oporowymi (3) posiada zewnętrzne podtoczenie o średnicy (d3) mniejszej od zewnętrznej średnicy (d4) tulei (1) oraz o długości (L4) większej od długości (L2) szczeliny dłuższej (4a).

Rysunki

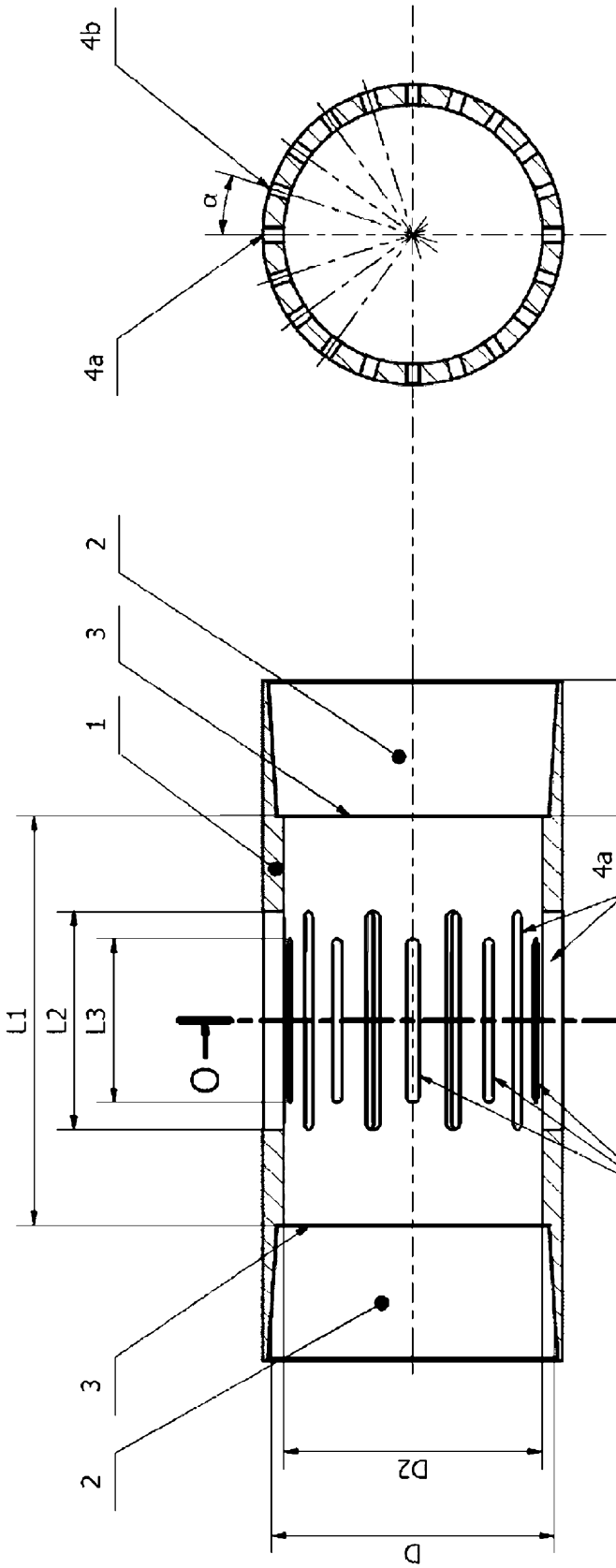


Fig. 1

Fig. 2

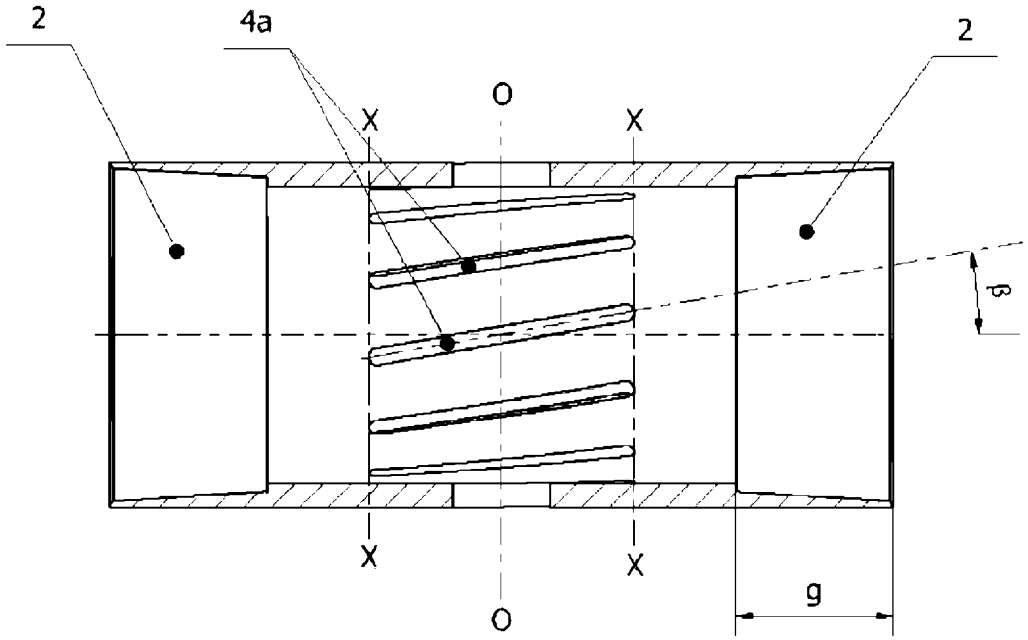


Fig. 3

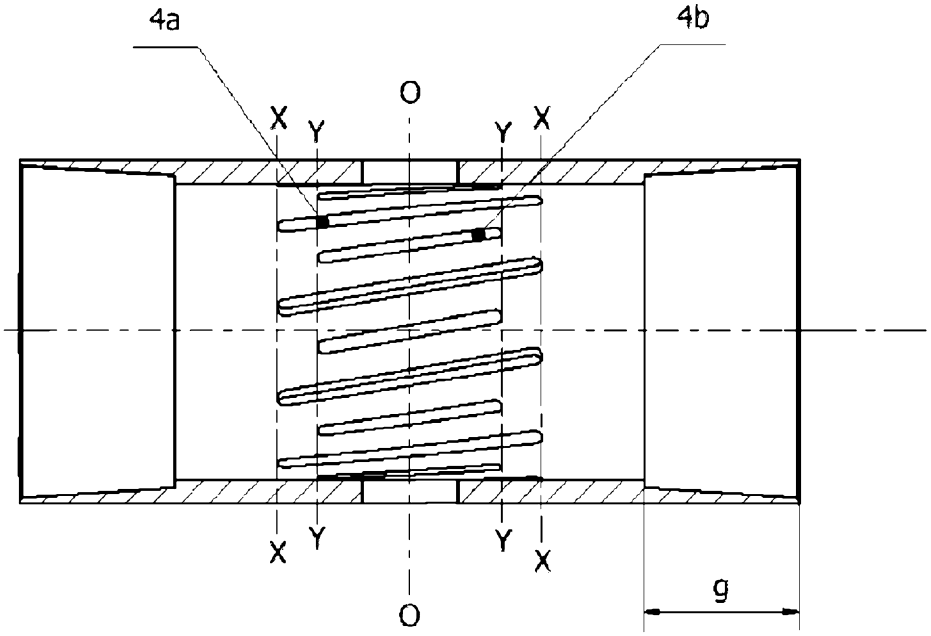


Fig. 4

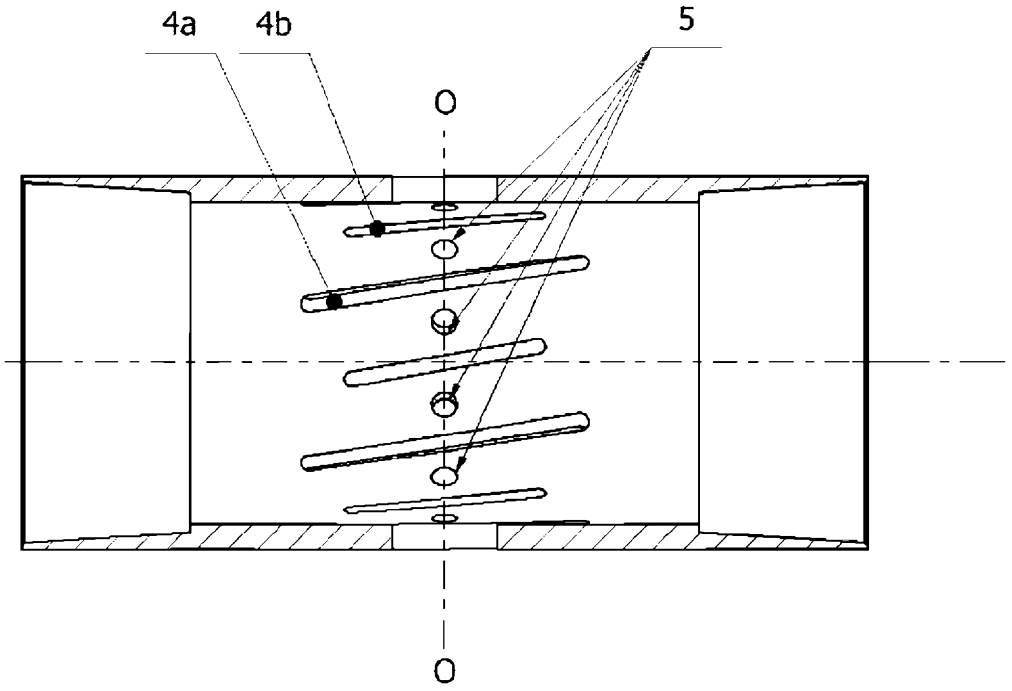


Fig. 5

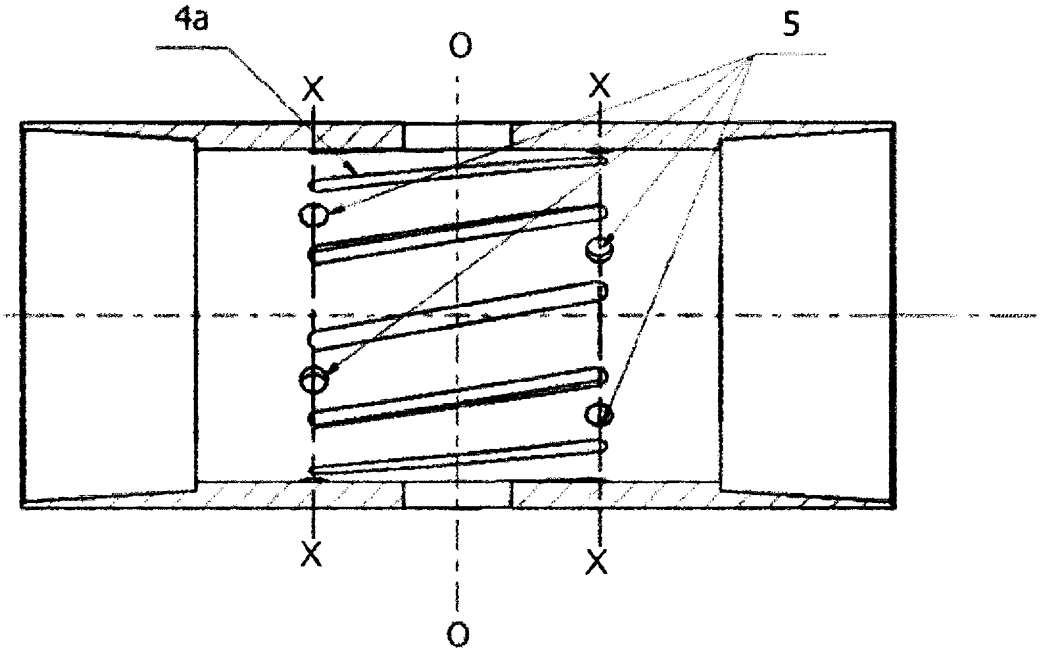


Fig. 6

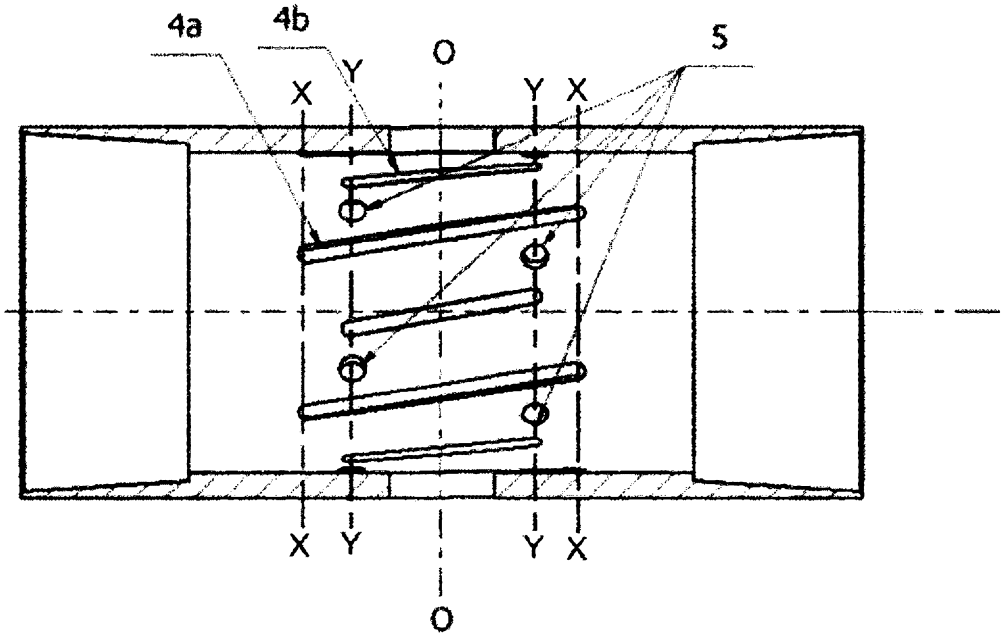


Fig. 7

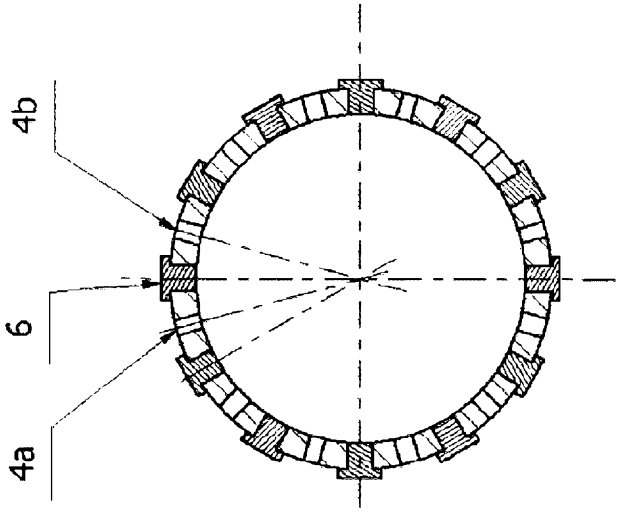


Fig. 9

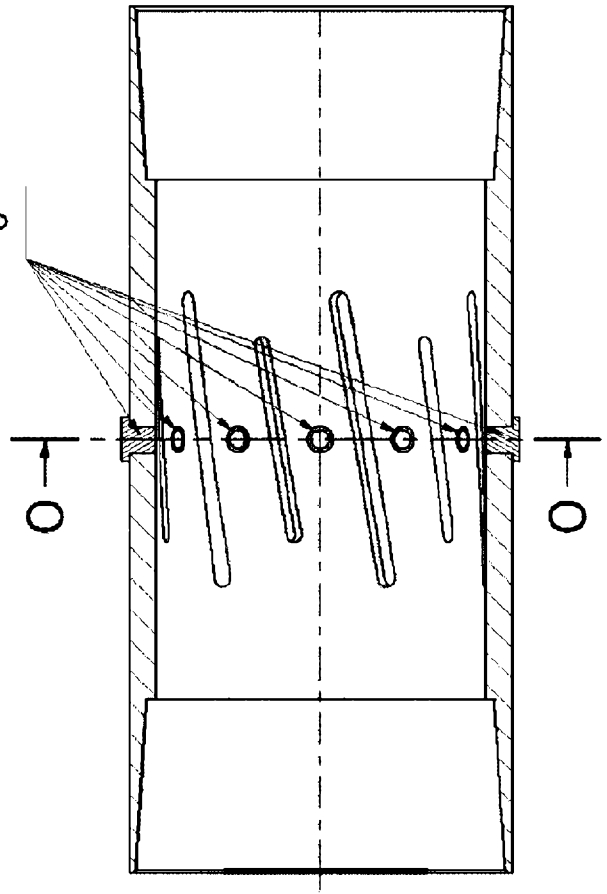


Fig. 8

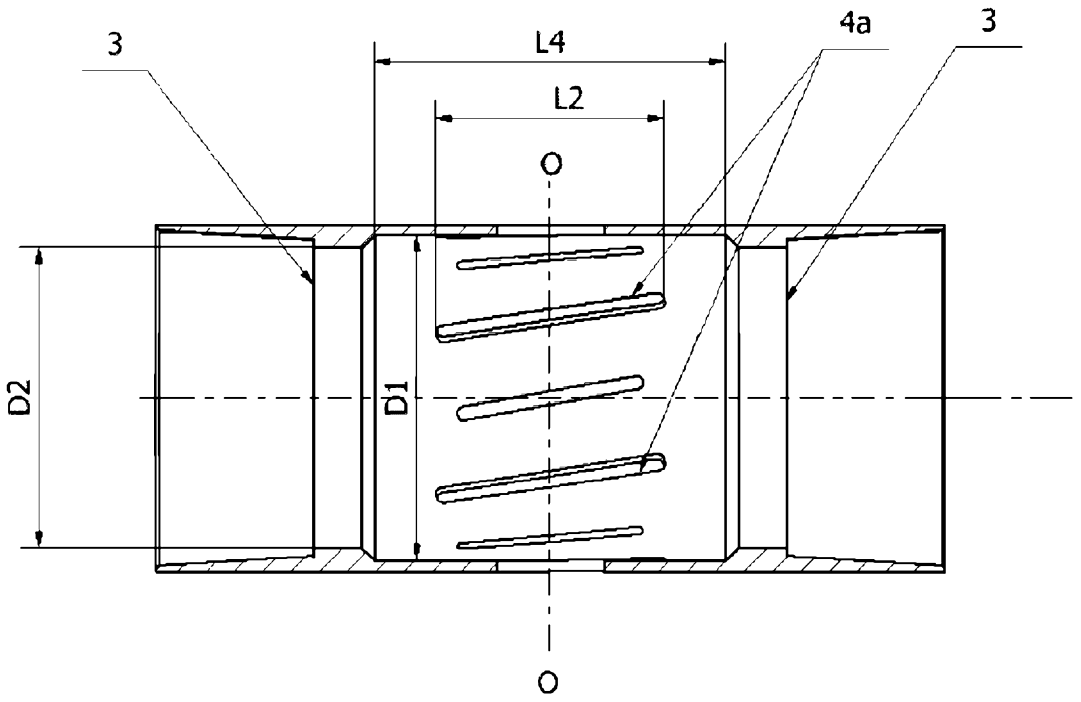


Fig. 10

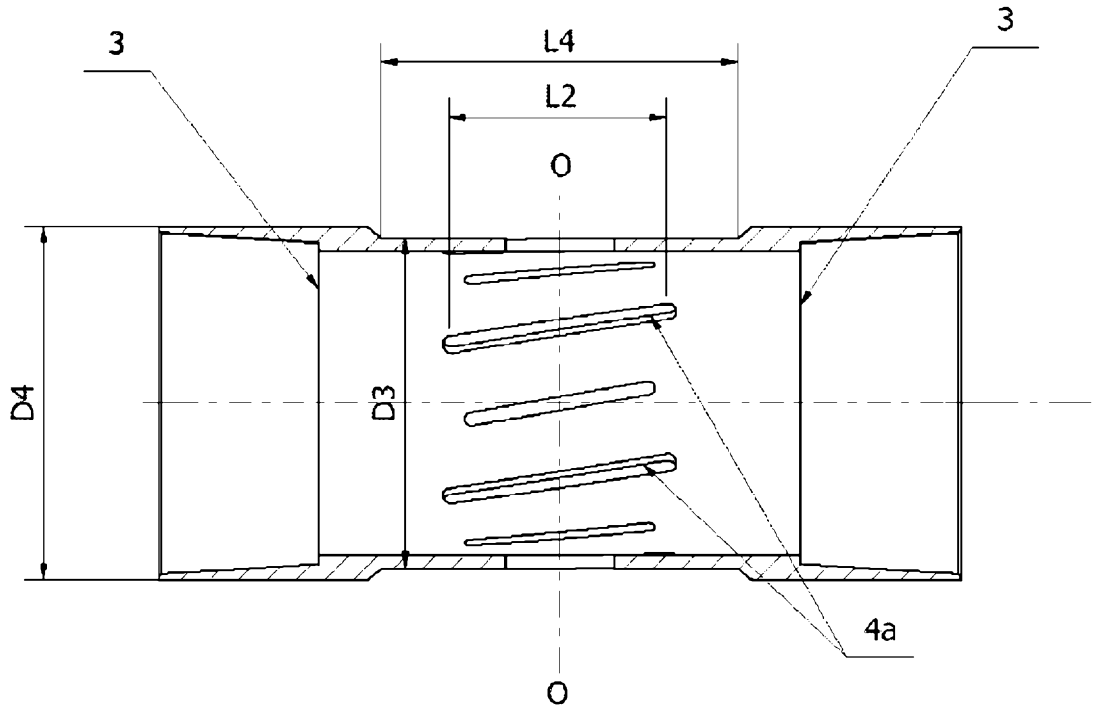


Fig. 11