

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **233831**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **424327**

(22) Data zgłoszenia: **22.01.2018**

(51) Int. Cl.

F16J 15/43 (2006.01)

F16J 15/53 (2006.01)

F04D 29/10 (2006.01)

(54)

Obrotowe uszczelnienie odśrodkowe z cieczą magnetyczną

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

29.07.2019 BUP 16/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

29.11.2019 WUP 11/19

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MARCIN SZCZĘCH, Kraków, PL
WOJCIECH HORAK, Biadoliny Radłowskie, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Magoński

PL 233831 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest obrotowe uszczelnienie odśrodkowe z cieczą magnetyczną przeznaczone do uszczelniania wałów obrotowych maszyn i urządzeń, pracujących w warunkach wysokiej próżni oraz w środowisku gazowym przy niewielkich różnicach ciśnień.

Znane z opisu patentowego PL 217273 uszczelnienie odśrodkowe z zastosowaniem cieczy magnetycznej, zawierające tuleję z kołnierzem, wielokrawędziowe nabiegunniki, magnesy trwałe spolaryzowane osiowo i ciecz magnetyczną. We wnękach wykonanych w elementach obudowy po obu stronach kołnierza tulei osadzonej na wale, umieszczone są wielokrawędziowe nabiegunniki oraz magnesy trwałe. Magnesy te usytuowane są jednoimiennymi biegunami w stronę powierzchni bocznych kołnierza. Trzeci nabiegunnik umieszczony jest w komorze wykonanej w elementach obudowy nad powierzchnią walcową kołnierza. Ciecz magnetyczna znajduje się w małych szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a odpowiednimi powierzchniami bocznymi i powierzchnią cylindryczną kołnierza tulei.

Inne znane z opisu patentowego PL 216467 wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną dla wału obrotowego zawierające tuleję kołnierzową osadzoną na wale, magnesy trwałe spolaryzowane promieniowo oraz ciecz ferromagnetyczną. W gniazdach usytuowanych na bocznych powierzchniach dwóch kołnierzy tulejki osadzone są magnesy trwałe spolaryzowane w układzie S-N i N-S względem powierzchni wału. Tulejka kołnierzowa posiada występy wykonane na jej zewnętrznych powierzchniach walcowych lub tylko na powierzchni walcowej. Nad powierzchnią kołnierzy w obudowie i pokrywie osadzona jest nieruchomo tulejka, która na wewnętrznej powierzchni walcowej ma występy uszczelniające. Ciecz ferromagnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych pomiędzy występami uszczelniającymi wykonanymi na tulejce kołnierzowej, a wewnętrznymi powierzchniami walcowymi obudowy i pokrywy oraz na wewnętrznej powierzchni walcowej nieruchomej tulejki. Ciecz ferromagnetyczna może również znajdować się między występami uszczelniającymi na wewnętrznej powierzchni nieruchomej tulejki, a zewnętrznymi walcowymi powierzchniami kołnierza.

Ze zgłoszenia patentowego PL 391762 znane jest uszczelnienie odśrodkowe z cieczą magnetyczną. Uszczelnienie to składa się z elementów obudowy, pomiędzy którymi znajduje się kołnierz wykonany na tulei. Występują dwa wielokrawędziowe nabiegunniki o przekroju poprzecznym w kształcie ceownika, a we wnękach tych nabiegunników osadzone są magnesy trwałe. Jeden z magnesów jest spolaryzowany w kierunku promieniowym w układzie biegunów N-S względem osi wału. Drugi magnes jest spolaryzowany w kierunku promieniowym w układzie biegunów S-N względem osi wału. Występy uszczelniające wykonane są na nabiegunnikach, skierowane w stronę boków kołnierza. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach osiowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a powierzchniami bocznymi kołnierza tulei.

Istota uszczelnienia odśrodkowego z cieczą magnetyczną według wynalazku, składającego się z kołnierza, pierścienia, nabiegunników z występami uszczelniającymi, magnesów trwałych spolaryzowanych w kierunku promieniowym polega na tym, że wzajemne usytuowanie tych elementów tworzy dwa obwody magnetyczne. We wnękach obudowy znajdują się nabiegunniki z występami uszczelniającymi, pomiędzy którymi znajdują się magnesy trwałe spolaryzowane w kierunku promieniowym względem osi wału. W celu zwiększenia wartości pola magnetycznego w regionie występów uszczelnienia na kołnierzu umieszczony jest magnes trwały spolaryzowany w kierunku promieniowym względem osi wału. Magnes ten ma odwrócony kierunek polaryzacji N-S w odniesieniu do magnesów umieszczonych we wnękach obudowy. Na powierzchni walcowej magnesu umieszczona jest tuleja. Ciecz magnetyczna utrzymywana jest za pomocą pola magnetycznego i znajduje się w szczelinach utworzonych pomiędzy występami, a powierzchniami bocznymi kołnierza i tulei. Obudowy uszczelnienia wykonane są z materiału o właściwościach niemagnetycznych.

Uszczelnienie według wynalazku jest uwidocznione w przykładach na rysunku w przekroju osiowym. Fig. 1 przedstawia schemat uszczelnienia przy braku lub małej prędkości obrotowej wału. Schemat uszczelnienia przy dużej prędkości obrotowej wału przedstawia Fig. 2.

Uszczelnienie z cieczą magnetyczną składa się z wału obrotowego 1, na którym wykonany jest kołnierz 1a. Na powierzchni walcowej kołnierza umieszczony jest magnes trwały 4 spolaryzowany w kierunku promieniowym w układzie N-S względem powierzchni wału. Na powierzchni walcowej tego magnesu umieszczony jest pierścień 8. W obudowie 6 umieszczone są nabiegunniki uszczelnienia 2 i 5, na których wykonane są występy uszczelniające skierowane w kierunku powierzchni bocznej koł-

nierza 1a. Między nabiegunnikami umieszczony jest magnes trwały 3 spolaryzowany w kierunku promieniowym w układzie S-N względem powierzchni wału. W obudowie 9 występuje taki sam układ magnesu trwałego i nabiegunników z występami i jest on usytuowany symetrycznie względem kołnierza 1a. Ciecz magnetyczna 7, która tworzy szczelną barierę znajduje się w szczelinach między występami na nabiegunnikach, a odpowiednimi powierzchniami bocznymi kołnierza i pierścienia. Obwody magnetyczne 10 i 11 utworzone są przez magnesy trwałe, nabiegunniki z występami, pierścień, kołnierz i ciecz magnetyczną.

W stanie spoczynku i przy małej prędkości obrotowej wału 1 (jak uwidoczniono na Fig. 1) ciecz magnetyczna 7 znajduje się pomiędzy występami na nabiegunnikach, a odpowiednimi powierzchniami bocznymi kołnierza 1a i pierścienia 8. Przy dużej prędkości obrotowej wału 1 (jak uwidoczniono na Fig. 2) w wyniku działania siły odśrodkowej, która przewyższa siłę magnetyczną ciecz magnetyczna 7 z nabiegunnika 5 zostaje przemieszczona do przestrzeni utworzonej między pokrywami 6 i 9, a powierzchnią walcową pierścienia 8, tworząc pierścień cieczy, który stanowi barierę dla uszczelnianego czynnika. Ze względu na mniejszą siłę odśrodkową, wynikającą z mniejszego promienia oddziaływania, na nabiegunniku 2 ciecz magnetyczna pozostaje na miejscu i jest utrzymywana siłami pola magnetycznego między występami, a powierzchniami bocznymi kołnierza 1a.

Wykaz oznaczeń na rysunku

- 1 – wał
- 1a – kołnierz
- 2 – nabiegunnik z występami uszczelniającymi
- 3 – magnes trwały
- 4 – magnes trwały
- 5 – nabiegunnik z występami uszczelniającymi
- 6 – obudowa
- 7 – ciecz magnetyczna
- 8 – pierścień
- 9 – obudowa
- 10 – linie pola magnetycznego obwodu magnetycznego nr 1
- 11 – linie pola magnetycznego obwodu magnetycznego nr 2

Zastrzeżenie patentowe

1. Uszczelnienie odśrodkowe z wykorzystaniem cieczy magnetycznej zawierające kołnierz, pierścień, nabiegunniki z występami uszczelniającymi, ciecz magnetyczną i magnesy trwałe spolaryzowane w kierunku promieniowym, **znamiennie tym**, że we wnękach obudowy (6) i (9) po obu stronach kołnierza (1a) znajdują się nabiegunniki z występami uszczelniającymi (2) i (5) oraz magnesy trwałe (3) spolaryzowane w kierunku promieniowym, zaś na powierzchni walcowej kołnierza (1a) umieszczony jest kolejny magnes trwały (4) spolaryzowany w kierunku promieniowym, ale o odwróconym układzie biegunów N-S niż w magnesach trwałych (3), przy czym na powierzchni walcowej magnesu trwałego (4) umieszczona jest tuleja (8), a ciecz magnetyczna (7) znajduje się w szczelinach utworzonych pomiędzy występami a powierzchniami bocznymi kołnierza (1a) i tulei (8), w taki sposób że układ elementów, takich jak magnesy trwałe (3), (4) nabiegunniki z występami (2), (5), pierścień (8), kołnierz (1a) i ciecz magnetyczna (7), tworzy obwody magnetyczne (10) i (11), przy czym obudowy (6) i (9) uszczelnienia wykonane są z materiału o właściwościach niemagnetycznych.

Rysunki

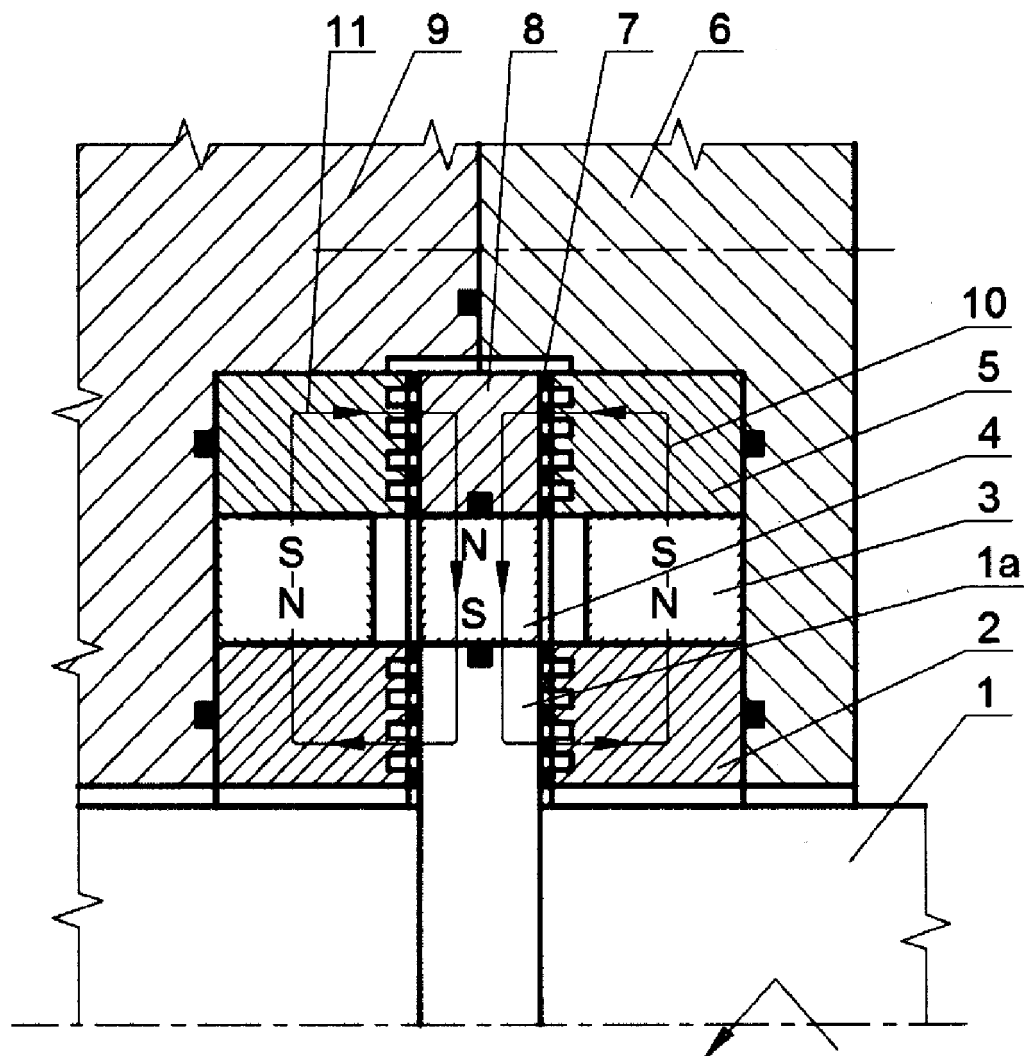


Fig. 1

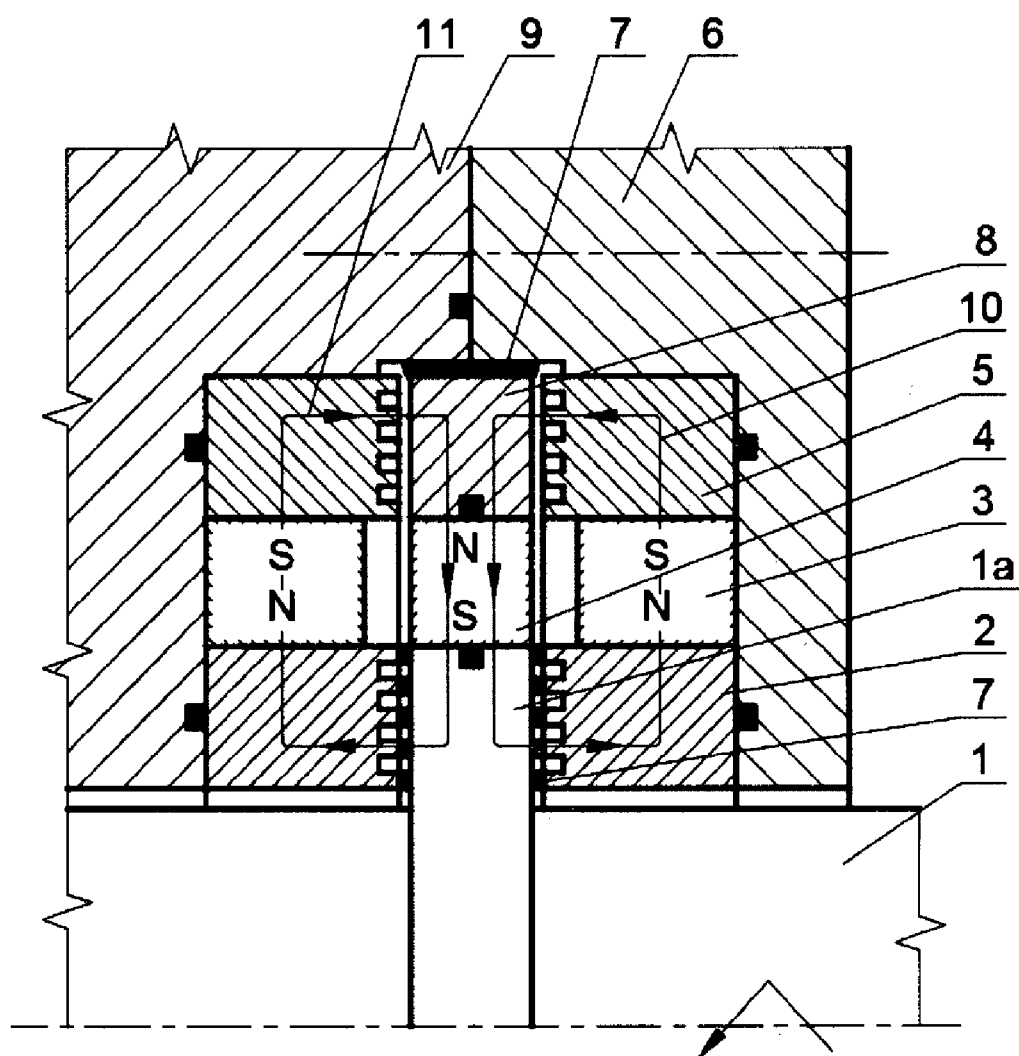


Fig. 2

