

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **236182**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428411**

(51) Int.Cl.

F16J 15/42 (2006.01)

F16J 15/53 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **28.12.2018**

(54) **Kołnierzowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną wałów obrotowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

29.06.2020 BUP 14/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

14.12.2020 WUP 20/20

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(y) wynalazku:

MARCIN SZCZĘCH, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Magoński

PL 236182 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kołnierzone uszczelnienie z cieczą magnetyczną wałów obrotowych do zastosowania przy uszczelnianiu wałów wysokoobrotowych maszyn i urządzeń pracujących w środowisku gazowym.

Znane jest z opisu patentowego PL 216 467 wielowystępowe uszczelnienie z cieczą ferromagnetyczną dla wału obrotowego zawierające tulejkę kołnierзовą osadzoną na wale, magnesy trwałe spolaryzowane promieniowo oraz ciecz ferromagnetyczną. W gniazdach usytuowanych na bocznych powierzchniach kołnierzy tulejki osadzone są dwa magnesy trwałe spolaryzowane w układzie S-N i N-S względem powierzchni wału. W wytoczeniach obudowy i pokrywy osadzona jest nieruchomo tulejka. Występy uszczelnienia wykonane są na zewnętrznych powierzchniach walcowych tulejki kołnierżowej lub na wewnętrznej powierzchni nieruchomej tulejki. Ciecz ferromagnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych pomiędzy występami uszczelniającymi tulejki kołnierżowej i wewnętrznymi powierzchniami walcowymi obudowy i pokrywy oraz w szczelinach pierścieniowych pomiędzy występami uszczelniającymi kołnierzy i wewnętrzną powierzchnią walcową nieruchomej tulejki lub pomiędzy występami uszczelniającymi na wewnętrznej powierzchni nieruchomej tulejki, a zewnętrznymi walcowymi powierzchniami kołnierza.

Inne znane z opisu patentowego PL 387 317 uszczelnienie odśrodkowe wału z zastosowaniem cieczy magnetycznej, zawiera tuleję z kołnierzem, wielokrawędziowe nabiegunniki, magnesy trwałe spolaryzowane osiowo i ciecz magnetyczną. We wnękach wykonanych w elementach obudowy po obu stronach tulei kołnierżowej osadzonej na wale, umieszczone są wielokrawędziowe nabiegunniki oraz magnesy trwałe, usytuowane jednoimiennymi biegunami w stronę powierzchni bocznych kołnierza, zaś kolejny nabiegunnik umieszczony jest w komorze wykonanej w elementach obudowy, nad cylindryczną powierzchnią kołnierza. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a odpowiednimi powierzchniami bocznymi i powierzchnią cylindryczną tulei kołnierżowej.

Ze zgłoszenia patentowego PL 394 491 znane jest wielostopniowe uszczelnienie odśrodkowe z cieczą magnetyczną dla wału wysokoobrotowego z osadzoną tuleją kołnierзовą na wale. Po obu stronach kołnierza wykonane są wytoczenia, na których umocowane są magnesy trwałe oraz wielokrawędziowe nabiegunniki z występami uszczelniającymi wykonanymi na ich zewnętrznych powierzchniach walcowych, przy czym jeden magnes ustawiony jest względem osi wału w układzie biegunów N-S, a drugi magnes w układzie biegunów S-N. Kołnierz tulei wraz z magnesami i nabiegunnikami umieszczony jest w wytoczeniu obudowy zamkniętej pokrywą, natomiast ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a wewnętrzną, cylindryczną powierzchnią gniazda obudowy.

Znane jest z opisu patentowego PL 220 027 uszczelnienie odśrodkowe z cieczą magnetyczną, zawierające tuleję z kołnierzem, osadzoną na wale, wielokrawędziowe nabiegunniki, magnesy trwałe spolaryzowane promieniowo i ciecz magnetyczną. We wnękach wykonanych w elementach obudowy, po obu stronach kołnierza tulei, umieszczone są wielokrawędziowe nabiegunniki o przekroju poprzecznym w kształcie ceownika, a we wnękach nabiegunników osadzone są magnesy trwałe, przy czym jeden z magnesów jest spolaryzowany w układzie biegunów N-S, a drugi magnes w układzie biegunów S-N względem osi wału. Nabiegunniki posiadają występy uszczelniające wykonane na ich powierzchniach czołowych skierowanych w stronę powierzchni bocznej kołnierza, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach osiowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a powierzchniami bocznymi kołnierza tulei.

Proponowane rozwiązanie w odniesieniu do opisanych w stanie techniki jest efektywniejsze w wykorzystaniu układu dwóch magnesów poprzez rozdzielenie ich elementem niemagnetycznym. W tym układzie bieguny magnesów nie mają kontaktu z elementami magnetycznymi jak np. obudowa uszczelnienia, przez co pole magnetyczne będzie miało większą wartość i zamknie się bezpośrednio, przez szczelinę pierścieniową, w której utrzymywana jest ciecz magnetyczna. W rozwiązaniu technicznym konstrukcja ta umożliwi zastosowanie większej liczby występów na mniejszej przestrzeni niż dotychczas lub większą miniaturyzację uszczelnienia.

Istotą kołnierżowego uszczelnienia z cieczą magnetyczną wału obrotowego według wynalazku składającego się z nabiegunników wielowystępowych i nabiegunnika pierścieniowego osadzonych w obudowach jest to, że jeden magnes trwały osadzony jest na wale i przylega do powierzchni bocznej kołnierza, drugi magnes trwały osadzony na wale przylega do drugiej powierzchni bocznej kołnierza,

przy czym między magnesami występuje dodatkowy element zapewniający dystans między nimi. Nabiegunniki wielowystępowe, osadzone w obudowach mają występy uszczelniające, skierowane w kierunku powierzchni bocznych magnesów. Na wewnętrznej powierzchni walcowej nabiegunnika pierścieniowego osadzonego w obudowach znajdują się występy uszczelniające, skierowane w kierunku wału. Magnesy trwałe spolaryzowane są w kierunku promieniowym, przy czym jeden magnes ma odwrócony układ biegunów N-S. Ciecz magnetyczna, utrzymywana jest za pomocą pola magnetycznego i znajduje się w pierścieniowych szczelinach utworzonych pomiędzy występami, a bocznymi powierzchniami magnesów trwałych oraz pomiędzy występami, a zewnętrzną powierzchnią walcową magnesów trwałych. Układ elementów tworzy trzy obwody magnetyczne utworzone przez magnesy trwałe, nabiegunniki wielowystępowe, i nabiegunnik pierścieniowy, wał oraz ciecz magnetyczną. Dystans występujący między magnesami wykonany jest z materiału o właściwościach niemagnetycznych. We wnękach utworzonych przez nabiegunniki wielowystępowe, nabiegunnik pierścieniowy oraz obudowy znajduje się dodatkowa przestrzeń na ciecz magnetyczną, która przemieści się w to miejsce w przypadku wystąpienia wysokiej prędkości obrotowej.

Wynalazek jest uwidoczniiony w przykładach wykonania na rysunku na którym Fig. 1 przedstawia schemat uszczelnienia przy braku lub małej prędkości obrotowej wału, a Fig. 2 przedstawia schemat uszczelnienia przy wysokiej prędkości obrotowej wału.

Kołnierzowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną składa się z wału obrotowego 1, na którym wykonany jest kołnierz 1A. Na wale osadzony jest magnes trwały 5, przylegający do powierzchni bocznej kołnierza. Do drugiej powierzchni bocznej kołnierza przyległa magnes trwały 11. Magnesy trwałe spolaryzowane są w kierunku promieniowym, przy czym jeden magnes ma inny kierunek biegunów N-S. Między magnesami trwałymi występuje dystans 10, który wykonany jest z materiału o właściwościach niemagnetycznych. W obudowie 2 umieszczony jest nabiegunnik wielowystępowy 4, na którym wykonane są występy uszczelniające skierowane w kierunku powierzchni bocznej magnesu trwałego 5. W obudowie 12 występuje taki sam układ magnesu trwałego 11 i występów nabiegunnika wielowystępowego. We wnękach obudowy 2 i 12 umieszczony jest nabiegunnik pierścieniowy 8, na którym wykonane są występy uszczelniające skierowane są w kierunku powierzchni wału 1. Siły pola magnetycznego utrzymują ciecz magnetyczną 6 stanowiącą barierę uszczelniającą. Ciecz magnetyczna 6 znajduje się w pierścieniowych szczelinach (z) utworzonych pomiędzy występami nabiegunników wielowystępowych 4, a bocznymi powierzchniami magnesów trwałych 5 i 11 oraz pomiędzy występami nabiegunnika pierścieniowego 8, a zewnętrzną powierzchnią walcową magnesów trwałych. Układ elementów tworzy trzy obwody magnetyczne. Zamknięty obwód magnetyczny 9 utworzony jest przez magnesy trwałe 5 i 11, nabiegunnik 8, wał 1 i ciecz magnetyczną 6. Zamknięte obwody magnetyczne 3 i 13 utworzone są przez magnesy trwałe 5 i 11, nabiegunniki 4 i ciecz magnetyczną 6.

W stanie spoczynku i przy małej prędkości obrotowej wału 1 ciecz magnetyczna 6 znajduje się w promieniowych szczelinach utworzonych pomiędzy występami nabiegunników wielowystępowych 4, a bocznymi powierzchniami magnesów trwałych 5 i 11 oraz pomiędzy występami nabiegunnika pierścieniowego 8, a zewnętrzną powierzchnią walcową magnesów trwałych (Fig. 1). Przy dużej prędkości obrotowej wału 1 w wyniku działania siły odśrodkowej, która przewyższa siłę magnetyczną, ciecz magnetyczna w występów uszczelniających nabiegunników 4 zostaje przemieszczona do przestrzeni 7 utworzonej przez nabiegunniki 4 i 8 oraz obudowy 2 i 12, tworząc pierścień cieczy magnetycznej, który stanowi barierę dla uszczelnianego czynnika (Fig. 2).

Wykaz oznaczeń na rysunku

- 1 – wał
- 1a – kołnierz
- 2 – obudowa
- 3 – linie pola magnetycznego obwodu magnetycznego nr 2
- 4 – nabiegunnik wielowystępowy
- 5 – magnes trwały
- 6 – ciecz magnetyczna
- 7 – przestrzeń na ciecz magnetyczną
- 8 – nabiegunnik pierścieniowy
- 9 – linie pola magnetycznego obwodu magnetycznego nr 1
- 10 – dystans
- 11 – magnes trwały
- 12 – obudowa

13 – linie pola magnetycznego obwodu magnetycznego nr 3
z – pierścieniowa szczelina uszczelnienia

Zastrzeżenie patentowe

1. Kołnierzowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną zawierające wał obrotowy (1), na którym wykonany jest kołnierz, (1a), nabiegunniki z występami uszczelniającymi (4) i (8) umieszczonymi w obudowach (2) i (12) oraz ciecz magnetyczną (6), **znamiennie tym**, że kołnierz (1a) ma po obu stronach przylegające do powierzchni bocznych magnesy trwałe (5) i (11) spolaryzowane w kierunku promieniowym, przy czym jeden magnes trwały ma odwrócony kierunek biegunów N-S, a między magnesami trwałymi występuje dystans (10), który ma właściwości niemagnetyczne, przy czym na nabiegunniku wielowystępowym (4) umieszczonym w obudowie (2) wykonane są występy uszczelniające skierowane w kierunku powierzchni bocznej magnesu trwałego (5), natomiast w obudowie (12) występuje taki sam układ magnesu trwałego (11) i występów nabiegunnika wielowystępowego (4), równocześnie nabiegunnik pierścieniowy (8), na których wykonane są występy uszczelniające na wewnętrznej powierzchni walcowej umieszczony jest we wnękach obudowy (2) i (12), natomiast ciecz magnetyczna (6) znajduje się w pierścieniowych szczelinach (z) utworzonych pomiędzy występami nabiegunników wielowystępowych (4), a bocznymi powierzchniami magnesów trwałych (5) i (11) oraz pomiędzy występami nabiegunnika pierścieniowego (8), a zewnętrzną powierzchnią walcową magnesów trwałych, przy czym układ elementów tworzy trzy obwody magnetyczne, w ten sposób że zamknięty obwód magnetyczny (9) utworzony jest przez magnesy trwałe (5) i (11), nabiegunniki (8), wał (1) i ciecz magnetyczną (6), a zamknięte obwody magnetyczne (3) i (13) utworzone są przez magnesy trwałe (5) i (11), nabiegunniki (4) i ciecz magnetyczną (6), przy czym w uszczelnieniu występuje przestrzeń (7) utworzoną przez nabiegunniki (4) i (8) oraz obudowy (2) i (12), która stanowi miejsce dla cieczy magnetycznej w wyniku jej przemieszczenia się warunkach działania siły odśrodkowej.

Rysunki

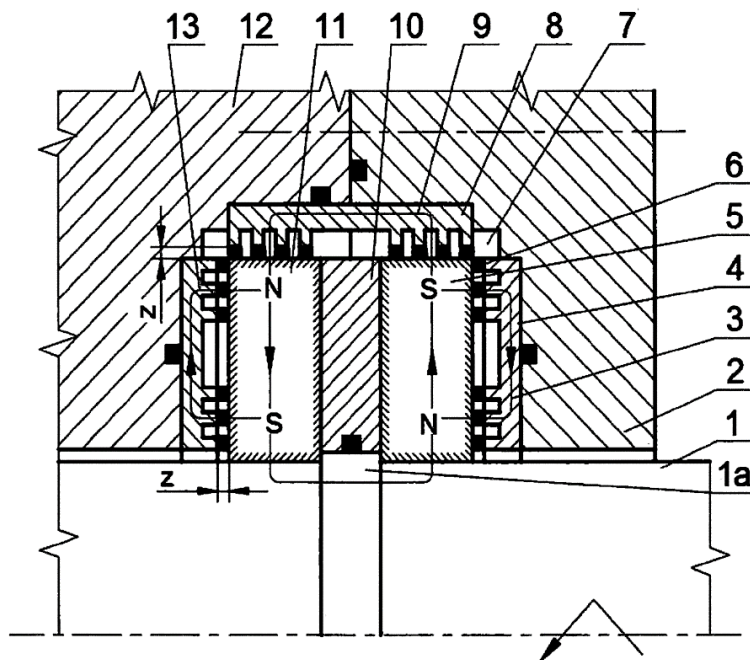


Fig. 1

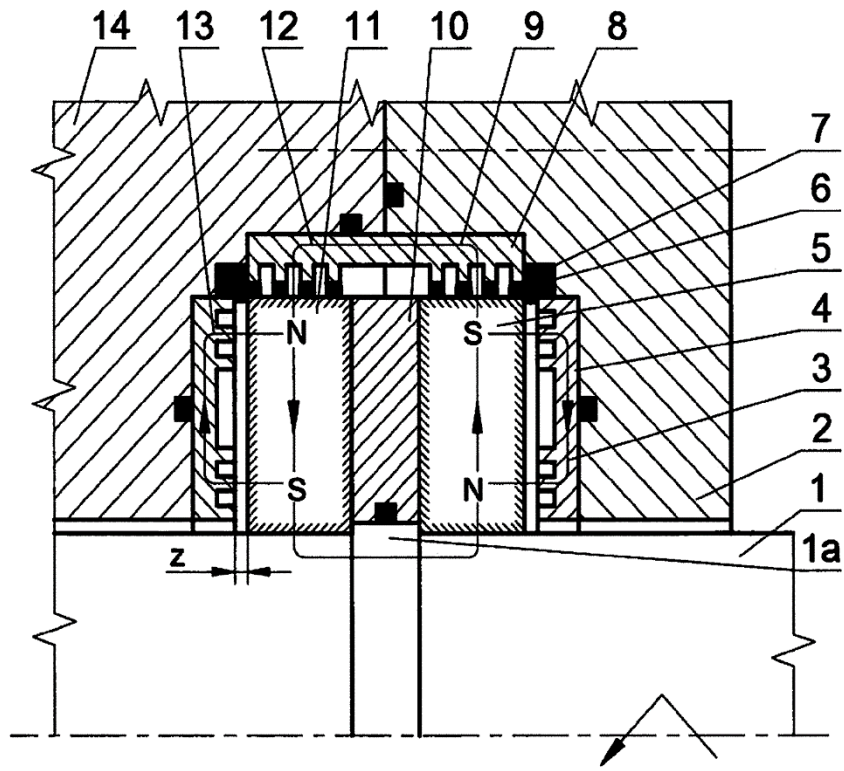


Fig. 2