

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **238718**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429322**

(22) Data zgłoszenia: **20.03.2019**

(51) Int.Cl.

F16J 15/43 (2006.01)

F16J 15/53 (2006.01)

F16J 15/447 (2006.01)

F16C 33/82 (2006.01)

F16C 33/80 (2006.01)

(54) **Uszczelnienie ochronne łożyska tocznego z wykorzystaniem cieczy magnetycznej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

21.09.2020 BUP 20/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

27.09.2021 WUP 26/21

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA GDAŃSKA, Gdańsk, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

LESZEK MATUSZEWSKI, Malbork, PL

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Małgorzata Kluczyk

PL 238718 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest uszczelnienie ochronne łożyska tocznego z wykorzystaniem cieczy magnetycznej, znajdujące zastosowanie w budowie maszyn i urządzeń o ruchu obrotowym, wymagających dużej pewności działania.

Znane jest z opisu patentowego PL218979 ochronne uszczelnienie z cieczą magnetyczną dla łożyska tocznego, które charakteryzuje się tym, że tulejka kołnierzowa osadzona na wale ma kołnierz usytuowany przy łożysku tocznym i skierowany w stronę obudowy, a na powierzchni walcowej kołnierza wykonane są występy uszczelniające. Ponadto we wnęce pokrywy osadzony jest magnes trwały i wielokrawędziowy nabiegunnik, który ma występy uszczelniające wykonane na jego wewnętrznej powierzchni walcowej, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi kołnierza tulejki a wewnętrzną powierzchnią walcową pokrywy i w szczelinach pierścieniowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika a zewnętrzną powierzchnią walcową tulejki kołnierzowej.

Z opisu patentowego PL220008 znane jest też uszczelnienie z cieczą ferromagnetyczną dla łożyska tocznego charakteryzuje się tym, że w pokrywie zamocowanej do obudowy osadzony jest jeden magnes trwały wraz z wielokrawędziowym nabiegunnikiem nieruchomym w kształcie tulejki kołnierzowej z kołnierzem skierowanym w stronę wału, na którym osadzona jest tuleja kołnierzowa, na której z kolei osadzony jest drugi magnes trwały wraz z wielokrawędziowym nabiegunnikiem ruchomym w kształcie tulejki kołnierzowej z kołnierzem skierowanym w stronę obudowy, przy czym jeden magnes jest usytuowany w układzie biegunów N-S, a drugi magnes w układzie biegunów S-N względem łożyska tocznego. Ciecz ferromagnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika ruchomego a wewnętrzną powierzchnią walcową nabiegunnika nieruchomego, w szczelinach utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika nieruchomego a zewnętrzną powierzchnią walcową nabiegunnika ruchomego oraz w szczelinach utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na walcowej powierzchni kołnierza tulei a odpowiednią wewnętrzną powierzchnią walcową pokrywy.

Znane jest również z opisu patentowego PL221559 uszczelnienie ochronne z cieczą magnetyczną dla łożyska tocznego, które na wale ma osadzone nabiegunniki ruchome o przekroju w kształcie litery „L”, a w obudowie umieszczone są nabiegunniki nieruchome również o takim samym przekroju, obie pary nabiegunników przedzielone są magnesami trwałymi spolaryzowanymi osiowo, przy czym magnesy są ustawione względem nabiegunników w układzie biegunów jeden S-N, a drugi N-S, również na wale osadzona jest tulejka kołnierzowa o przekroju poprzecznym w kształcie litery „E”, przylegająca do nabiegunnika ruchomego, która wraz z pokrywą przymocowaną do obudowy tworzy uszczelnienie labiryntowe osiowe, natomiast ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych, utworzonych pomiędzy walcowymi powierzchniami zewnętrznymi nabiegunników ruchomych a walcowymi powierzchniami wewnętrznymi nabiegunników nieruchomych, przy czym nabiegunniki ruchome lub nieruchome posiadają występy uszczelniające, które w przypadku nabiegunników nieruchomych znajdują się na ich walcowych powierzchniach wewnętrznych, a w przypadku nabiegunników ruchomych na ich walcowych powierzchniach zewnętrznych.

Z kolei z opisu patentowego PL222966 znane jest uszczelnienie ochronne łożyska tocznego z wykorzystaniem cieczy magnetycznej, w którym w obudowie osadzony jest nieruchomy nabiegunnik przylegający do łożyska tocznego, magnes trwały i pokrywa, a na wale osadzona jest tulejka kołnierzowa, której kołnierz ma występy uszczelniające wykonane na jego walcowej powierzchni. Natomiast na tulejce kołnierzowej umieszczony jest drugi magnes trwały i nabiegunnik usytuowane po prawej lub lewej stronie kołnierza tulejki, w wytoczeniu pokrywy. Ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach utworzonych pomiędzy występami nabiegunnika nieruchomego a zewnętrzną powierzchnią walcową tulejki kołnierzowej, w pierścieniowych szczelinach pomiędzy występami kołnierza tulejki i nabiegunnika ruchomego a wewnętrzną powierzchnią walcową wytoczenia w pokrywie.

Istota uszczelnienia według wynalazku, zawierającego pokrywę, tulejkę kołnierzową, wielokrawędziowe nabiegunniki, magnesy trwałe spolaryzowane osiowo i ciecz magnetyczną, polega na tym, że w jednej wersji uszczelnienia tulejka kołnierzowa z kołnierzem skierowanym w stronę wału osadzona jest w obudowie, a w pierścieniowej wnęce, wykonanej w tulejce kołnierzowej po stronie obudowy, umieszczony jest jeden magnes trwały, zaś na czopie wału osadzone są wielokrawędziowe nabiegunniki, przedzielone drugim magnesem trwałym, przy czym kołnierz tulejki kołnierzowej umieszczony jest pomiędzy wielokrawędziowymi nabiegunnikami. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych,

utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi, położonymi na zewnętrznych powierzchniach walcowych wielokrawędziowych nabiegowników a wewnętrznymi powierzchniami walcowymi tulejki kołnierzowej. W drugiej wersji uszczelnienia tulejka kołnierzowa z kołnierzem skierowanym w stronę obudowy osadzona jest na wale, a w pierścieniowej wnęce wykonanej w tulejce kołnierzowej po stronie wału, umieszczony jest jeden magnes trwały, zaś wielokrawędziowe nabiegowniki przedzielone drugim magnesem trwałym osadzone są w obudowie, przy czym kołnierz tulejki kołnierzowej umieszczony jest pomiędzy wielokrawędziowymi nabiegownikami. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegowników, położonymi na ich wewnętrznych powierzchniach walcowych, a zewnętrznymi powierzchniami walcowymi tulejki kołnierzowej. W obydwu wersjach uszczelnienia jeden z magnesów jest ustawiony w układzie biegunów N-S, a drugi z magnesów w układzie biegunów S-N względem czoła łożyska tocznego oraz pomiędzy wewnętrznymi powierzchniami bocznymi wielokrawędziowych nabiegowników a powierzchniami bocznymi kołnierza tulejki kołnierzowej występują luzy osiowe, zaś pomiędzy zewnętrzną lub wewnętrzną powierzchnią walcową magnesu trwałego osadzonego na wale lub w obudowie, a wewnętrzną lub zewnętrzną powierzchnią walcową kołnierza tulejki kołnierzowej występuje luz promieniowy.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia rozwiązanie uszczelnienia, na którym tulejka kołnierzowa z jednym magnesem trwałym umocowana jest w obudowie, a wielokrawędziowe nabiegowniki przedzielone drugim magnesem trwałym osadzone są na wale w półprzekroju wzdłużnym, zaś fig. 2 przedstawia rozwiązanie uszczelnienia w układzie odwrotnym, tzn. tulejka kołnierzowa z jednym magnesem trwałym osadzona jest na wale, a wielokrawędziowe nabiegowniki przedzielone drugim magnesem trwałym umocowane są w obudowie, w półprzekroju wzdłużnym.

Uszczelnienie składa się z tulejki kołnierzowej 4, wielokrawędziowych nabiegowników 5, magnesów trwałych 6, 7 spolaryzowanych osiowo, cieczy magnetycznej 8 oraz pokrywy 10. W jednej wersji uszczelnienia (fig. 1) tulejka kołnierzowa 4 z kołnierzem 4a skierowanym w stronę wału 1 osadzona jest w obudowie 2, a w pierścieniowej wnęce 4b, wykonanej w tulejce kołnierzowej 4 po stronie obudowy 2, umieszczony jest magnes trwały 6, zaś na czopie 1a wału 1 osadzone są wielokrawędziowe nabiegowniki 5, przedzielone magnesem trwałym 7, przy czym kołnierz 4a tulejki kołnierzowej 4 umieszczony jest pomiędzy wielokrawędziowymi nabiegownikami 5. Ciecz magnetyczna 8 znajduje się w szczelinach pierścieniowych δ , utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi, położonymi na zewnętrznych powierzchniach walcowych wielokrawędziowych nabiegowników 5, a wewnętrznymi powierzchniami walcowymi tulejki kołnierzowej 4. W drugiej wersji uszczelnienia (fig. 2) tulejka kołnierzowa 4 z kołnierzem 4a skierowanym w stronę obudowy 2 osadzona jest na wale 1, a w pierścieniowej wnęce 4b wykonanej w tulejce kołnierzowej 4 po stronie wału 1, umieszczony jest magnes trwały 6, zaś wielokrawędziowe nabiegowniki 5 przedzielone magnesem trwałym 7, osadzone są w obudowie 2, przy czym kołnierz 4a tulejki kołnierzowej 4 umieszczony jest pomiędzy wielokrawędziowymi nabiegownikami 5. Ciecz magnetyczna 8 znajduje się w szczelinach pierścieniowych 6, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi położonymi na wewnętrznych powierzchniach walcowych wielokrawędziowych nabiegowników 5 a zewnętrznymi powierzchniami walcowymi tulejki kołnierzowej 4. W obydwu wersjach uszczelnienia jeden z magnesów jest ustawiony względem czoła łożyska tocznego 3 w układzie biegunów N-S, a drugi z magnesów w układzie biegunów S-N oraz pomiędzy wewnętrznymi powierzchniami bocznymi wielokrawędziowych nabiegowników 5 a powierzchniami bocznymi kołnierza 4a tulejki kołnierzowej 4 występują luzy osiowe, zaś pomiędzy zewnętrzną lub wewnętrzną powierzchnią walcową magnesu trwałego 7 osadzonego na wale 1 lub w obudowie 2 a wewnętrzną lub zewnętrzną powierzchnią walcową kołnierza 4a tulejki kołnierzowej 4 występuje luz promieniowy. W pierwszej wersji uszczelnienia pokrywa 10 ustala położenie łożyska tocznego 3 i tulejki kołnierzowej 4 w obudowie 2, a pierścień osadczy sprężynujący 9 mocuje łożysko toczne 3, wielokrawędziowe nabiegowniki 5 i magnes trwały 7 na wale 1. W drugiej wersji uszczelnienia pokrywa 10 ustala położenie łożyska tocznego 3, wielokrawędziowych nabiegowników 5 i magnesu trwałego 7 w obudowie 2, a pierścień osadczy sprężynujący 9 mocuje łożysko toczne 3 i tulejkę kołnierzową 4 na wale 1. W obu wersjach uszczelnienia zamknięty obwód magnetyczny \varnothing utworzony jest przez tulejkę kołnierzową 4, wielokrawędziowe nabiegowniki 5, magnesy trwałe 6, 7 i ciecz magnetyczną 8.

W warunkach eksploatacji uszczelnienia według wynalazku, siły pola magnetycznego utrzymują ciecz magnetyczną 8 w szczelinach pierścieniowych 6, stanowiąc bariery uszczelniające, chroniące łożysko toczne 3 przed wnikaniem zanieczyszczeń do jego wnętrza. Dodatkową barierę stanowi

uszczelnienie labiryntowe osiowo-promieniowe, utworzone przez pokrywę 10, tulejkę kołnierзовą 4 oraz wielokrawędziowe nabiegunniki 5 przedzielone magnesem trwałym 7.

Wykaz oznaczeń na rysunku:

- 1 – wał, 1a – czop,
- 2 – obudowa,
- 3 – łożysko toczne,
- 4 – tulejka kołnierзова, 4a – kołnierz, 4b – wnęka pierścieniowa,
- 5 – wielokrawędziowy nabiegunnik,
- 6, 7 – magnesy trwałe,
- 8 – ciecz magnetyczna,
- 9 – pierścień osadczy sprężynujący,
- 10 – pokrywa,
- δ – szczelina pierścieniowa,
- \circ – zamknięty obwód magnetyczny

Zastrzeżenia patentowe

1. Uszczelnienie ochronne łożyska tocznego z wykorzystaniem cieczy magnetycznej, zawierające pokrywę, tulejkę kołnierзовą, wielokrawędziowe nabiegunniki, magnesy trwałe spolaryzowane osiowo i ciecz magnetyczną, **znamiennie tym**, że tulejka kołnierзова (4) z kołnierzem (4a) skierowanym w stronę wału (1) osadzona jest w obudowie (2), a w pierścieniowej wnęcie (4b), wykonanej w tulejce kołnierзовой (4) po stronie obudowy (2), umieszczony jest magnes trwały (6), zaś na czopie (1a) wału (1) osadzone są wielokrawędziowe nabiegunniki (5), przedzielone magnesem trwałym (7), przy czym kołnierz (4a) tulejki kołnierзовой (4) umieszczony jest pomiędzy wielokrawędziowymi nabiegunnikami (5), a ciecz magnetyczna (8) znajduje się w szczelinach pierścieniowych (δ), utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi położonymi na zewnętrznych powierzchniach walcowych wielokrawędziowych nabiegunników (5) a wewnętrznymi powierzchniami walcowymi tulejki kołnierзовой (4), zaś jeden z magnesów jest ustawiony względem czoła łożyska tocznego (3) w układzie biegunów N-S, a drugi z magnesów w układzie biegunów S-N oraz pomiędzy wewnętrznymi powierzchniami bocznymi wielokrawędziowych nabiegunników (5) a powierzchniami bocznymi kołnierza (4a) tulejki kołnierзовой (4) występują luzy osiowe, przy czym pomiędzy zewnętrzną lub wewnętrzną powierzchnią walcową magnesu trwałego (7) osadzonego na czopie (1a) wału (1) lub w obudowie (2) a wewnętrzną lub zewnętrzną powierzchnią walcową kołnierza (4a) tulejki kołnierзовой (4) występuje luz promieniowy.
2. Uszczelnienie ochronne łożyska tocznego z wykorzystaniem cieczy magnetycznej, zawierające pokrywę, tulejkę kołnierзовą, wielokrawędziowe nabiegunniki, magnesy trwałe spolaryzowane osiowo i ciecz magnetyczną, **znamiennie tym**, że tulejka kołnierзова (4) z kołnierzem (4a) skierowanym w stronę obudowy (2) osadzona jest na czopie (1a) wału (1), a w pierścieniowej wnęcie (4b) wykonanej w tulejce kołnierзовой (4) po stronie wału (1), umieszczony jest magnes trwały (6), zaś wielokrawędziowe nabiegunniki (5), przedzielone magnesem trwałym (7), osadzone są w obudowie (2), przy czym kołnierz (4a) tulejki kołnierзовой (4) umieszczony jest pomiędzy wielokrawędziowymi nabiegunnikami (5), a ciecz magnetyczna (8) znajduje się w szczelinach pierścieniowych (δ), utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników (5), położonymi na ich wewnętrznych powierzchniach walcowych, a zewnętrznymi powierzchniami walcowymi tulejki kołnierзовой (4), zaś jeden z magnesów jest ustawiony względem czoła łożyska tocznego (3) w układzie biegunów N-S, a drugi z magnesów w układzie biegunów S-N oraz pomiędzy wewnętrznymi powierzchniami bocznymi wielokrawędziowych nabiegunników (5) a powierzchniami bocznymi kołnierza (4a) tulejki kołnierзовой (4) występują luzy osiowe, przy czym pomiędzy zewnętrzną lub wewnętrzną powierzchnią walcową magnesu trwałego (7) osadzonego na czopie (1a) wału (1) lub w obudowie (2) a wewnętrzną lub zewnętrzną powierzchnią walcową kołnierza (4a) tulejki kołnierзовой (4) występuje luz promieniowy.

Rysunki

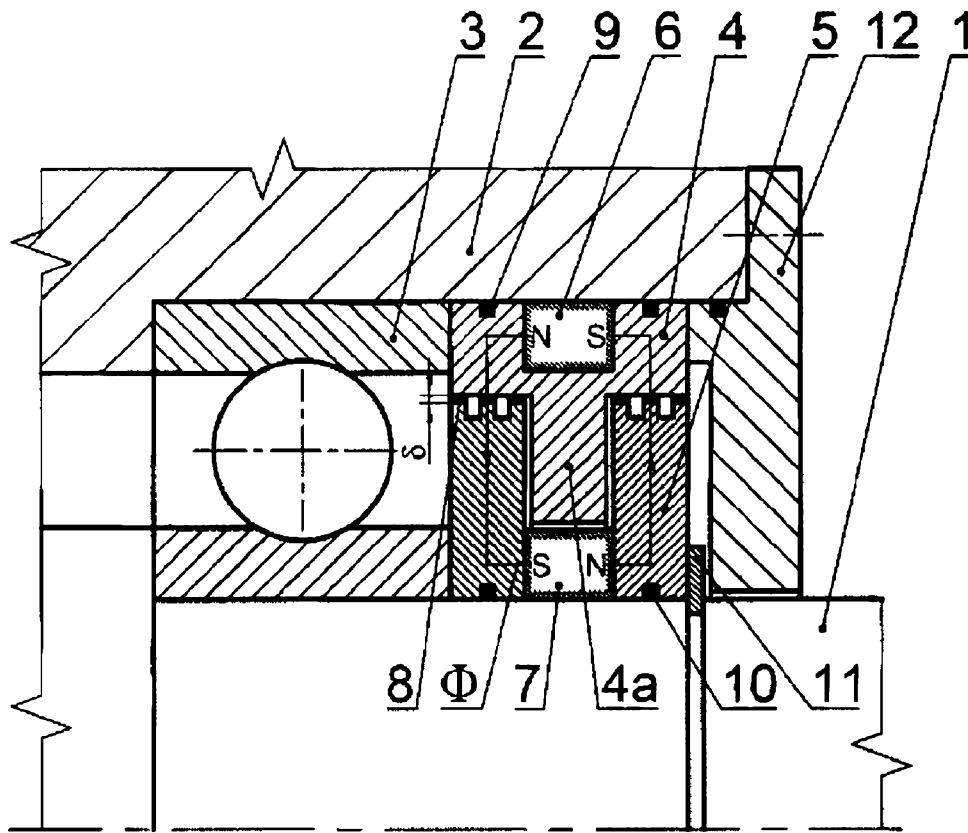


Fig. 1

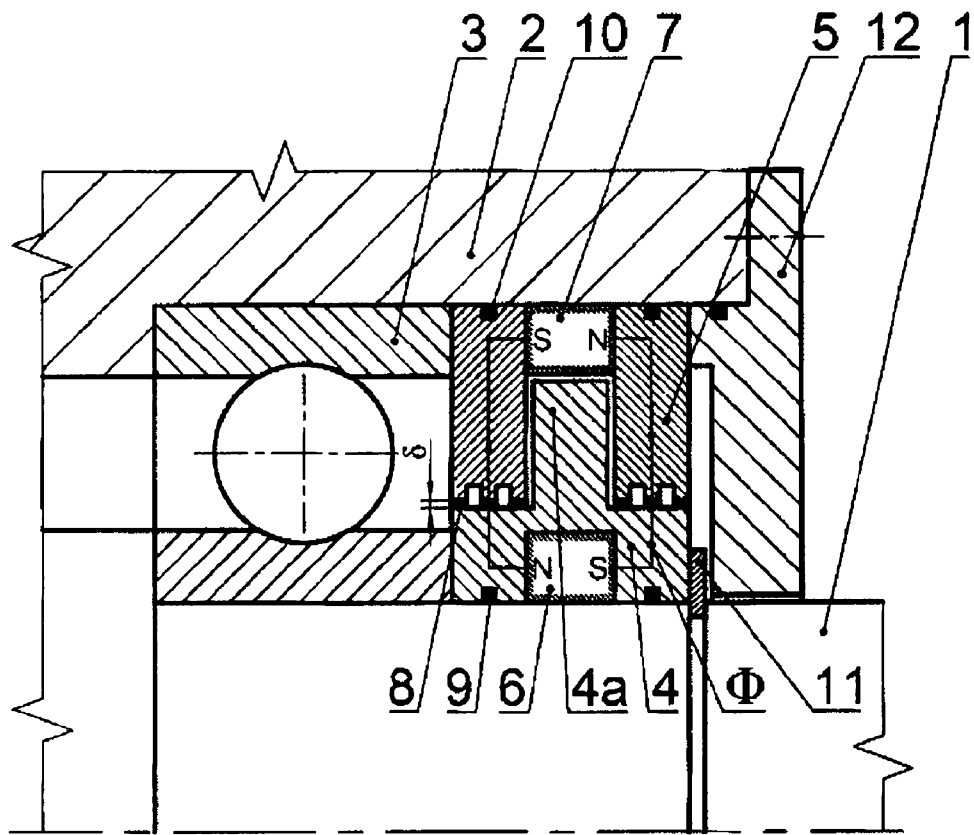


Fig. 2