

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **240613**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **432452**

(22) Data zgłoszenia: **30.12.2019**

(51) Int.Cl.

F16C 32/04 (2006.01)

F16C 33/82 (2006.01)

F16C 33/66 (2006.01)

(54)

Łożysko oporowe wzdłużne smarowane cieczą magnetyczną

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

05.07.2021 BUP 14/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

09.05.2022 WUP 19/22

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(y) wynalazku:

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

PL 240613 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wzdłużne łożysko oporowe smarowane cieczą magnetyczną, przeznaczone do zastosowania w budowie przyrządów precyzyjnych i drobnych mechanizmów oraz do łożyskowania wałków szybkoobrotowych.

Znane z opisu patentowego PL 200 302 łożysko oporowe smarowane cieczą magnetyczną złożone z obudowy, wałka z tarczą oporową, nabiegunnika, magnesu trwałego oraz cieczy magnetycznej, znamienne tym, że w obudowie znajduje się wałek, zakończony tarczą oporową, nad którą usytuowany jest magnes trwały, spolaryzowany promieniowo, zaś w górnej części obudowy umieszczony jest wielokrawędziowy nabiegunnik, zamykający łożysko, zaś w szczelinach powstałych pomiędzy wałkiem, a wewnętrzną cylindryczną powierzchnią magnesu i pomiędzy tarczą oporową na wałku a obudową, a także pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika a wałkiem znajduje się ciecz magnetyczna, przy czym magnes trwały, nabiegunnik i ciecz magnetyczna, znajdująca się w szczelinach między występami uszczelniającymi nabiegunnika a wałkiem tworzą uszczelnienie ferromagnetyczne, zapewniające szczelność łożyska.

Inne znane z opisu patentowego PL 212 394 oporowe łożysko ślizgowe poprzeczne zawierające wał, panewkę porowatą, magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, nabiegunniki wielokrawędziowe oraz ciecz magnetyczną, charakteryzuje się tym, że wał posiada czop lub tulejkę kołnierзовą ze stożkową lub kulistą powierzchnią oporową, który oparty jest na porowatej panewce nasyconej cieczą magnetyczną a po obu stronach czopa lub tulejki usytuowane są magnesy trwałe i wielokrawędziowe nabiegunniki, przy czym jeden magnes przylega do powierzchni czołowej czopa lub kołnierza tulejki, a drugi do powierzchni czołowej panewki, a do magnesów przylegają nabiegunniki. Nabiegunnik usytuowany poniżej czopa lub kołnierza tulejki jest osadzony nieruchomo w obudowie, a nabiegunnik usytuowany powyżej czopa lub kołnierza tulejki osadzony jest nieruchomo na wale. Ciecz magnetyczna znajduje się na powierzchni styku czopa lub kołnierza tulejki z panewką oraz w szczelinach pierścieniowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a wałem i gniazdem obudowy.

Łożysko ślizgowe poprzeczne smarowane cieczą magnetyczną znane z opisu patentowego US 5834870 (fig. 11) składa się z trwałego magnesu pierścieniowego spolaryzowanego osiowo zamocowanego na wał, dwóch panewek porowatych osadzonych w obudowie oraz płytki oporowej współpracującej z czołową powierzchnią wału. Ciecz magnetyczna wypełnia szczeliny utworzone pomiędzy wałem, a wewnętrznymi powierzchniami walcowymi porowatych panewek i utrzymywana jest w nich siłami pola magnetycznego.

Istotą łożyska oporowego wzdłużnego smarowanego cieczą magnetyczną, jest to, że na powierzchni czołowej wału usytuowana jest panewka porowata tworząca wraz z kulką oraz panewką przegub kulowy, zaś w górnej części obudowy umieszczony jest wielokrawędziowy nabiegunnik, zamykający łożysko. W szczelinach pomiędzy wałkiem, pierścieniem ferromagnetycznym magnesem trwałym, panewkami porowatymi, kulką, a wewnętrznymi powierzchniami nabiegunnika, obudowy i wewnętrzną cylindryczną powierzchnią magnesu a także pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika a wałkiem znajduje się ciecz magnetyczna. Ciecz magnetyczna w szczelinach powstałych pomiędzy wałem i nabiegunnikiem, tworzy uszczelnienie ferromagnetyczne, zapewniające szczelność łożyska. Ciecz magnetyczna znajduje się także na styku powierzchni panewek porowatych nasyconych cieczą magnetyczną i kulki, gdzie stanowi cienką warstwę filmu smarnego.

Przedmiot wynalazku uwidocznił na rysunku, który przedstawia łożysko oporowe wzdłużne smarowane cieczą magnetyczną w półprzekroju osiowym.

Łożysko składa się z wału 1 wykonanego z materiału niemagnetycznego. Wewnątrz wału usytuowana rdzeń wału 2 wykonany z materiału o właściwościach ferromagnetycznych, natomiast na kołnierzu oporowym wału osadzony jest pierścień 4 wykonany z materiału o właściwościach ferromagnetycznych oraz magnes trwały 5 spolaryzowany osiowo. W dolnej części wału 1 osadzona jest panewka 8 wykonana materiału porowatego nasączonego cieczą magnetyczną. W obudowie 10 usytuowana jest druga panewka porowata 8. Pomiedzy panewkami 8 znajduje się kulka 7 wykonana z materiału ferromagnetycznego. Elementy 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 tworzą pierwszy zamknięty obwód magnetyczny 11. Pomiedzy obudową 10 oraz nabiegunnikiem 3 usytuowany jest magnes trwały 6 spolaryzowany osiowo, przeciwnie do magnesu trwałego 5. Elementy 3, 6, 10 tworzą drugi zamknięty obwód magnetyczny 12.

W szczelinach pomiędzy wałkiem 1, pierścieniem ferromagnetycznym 4 magnesem trwałym 5, panewkami porowatymi 8, kulką 7, a wewnętrznymi powierzchniami nabiegunnika 3, obudowy 10 i wewnętrzną cylindryczną powierzchnią magnesu 6, a także pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika 3, a wałkiem 1 znajduje się ciecz magnetyczna.

Konfiguracja pierwszego 11 i drugiego 12 obwodu magnetycznego zapewnia powstawanie siły poprzecznych stabilizującej pozycję pracy łożyska w przypadku wystąpienia ekscentryczności osi wału 1 i obudowy 10.

W otworze nabiegunnika 3 wykonane są wielokrawędziowe występy uszczelniające zamykające łożysko. Magnes trwały 5, nabiegunnik 3 i ciecz magnetyczna 9, znajdująca się w szczelinach między występami uszczelniającymi nabiegunnika a wałkiem tworzą uszczelnienie ferromagnetyczne, zapewniające szczelność łożyska.

W warunkach pracy łożyska według wynalazku ciecz magnetyczna 9 utrzymywana jest siłami pola magnetycznego w szczelinach roboczych łożyska zapewniając smarowanie płynne łożyska. Ponadto w wyniku oddziaływania pola magnetycznego oraz przenoszonego obciążenia wzdłużnego ciecz magnetyczna 9 przemieszcza się z wnętrza porowatych panewek 8 w kierunku powierzchni styku panewek i kulki 7 tworząc cienką warstwę filmu smarnego, która zapewnia smarowanie łożyska.

Zastrzeżenie patentowe

1. Łożysko oporowe wzdłużne smarowane cieczą magnetyczną złożone wałka z tarczą oporową, obudowy, nabiegunnika, dwóch magnesów trwałych oraz cieczy magnetycznej, przy czym umieszczony w obudowie wał zakończony jest tarczą oporową w której usytuowany jest magnes trwały, spolaryzowany osiowo, **znamiennie tym**, że na powierzchni czołowej wału (1) usytuowana jest panewka porowata (8) tworząca wraz z kulką (7) oraz panewką (8) przegub kulowy, zaś w górnej części obudowy (10) umieszczony jest wielokrawędziowy nabiegunnik (3), zamykający łożysko, przy czym w szczelinach pomiędzy wałkiem (1), pierścieniem ferromagnetycznym (4) magnesem trwałym (5), panewkami porowatymi (8), kulką (7), a wewnętrznymi powierzchniami nabiegunnika (3), obudowy (10) i wewnętrzną cylindryczną powierzchnią magnesu (6) a także pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika (3) a wałkiem (1) znajduje się ciecz magnetyczna (9), która w szczelinach powstałych pomiędzy wałem (1) i nabiegunnikiem (3), tworzy uszczelnienie ferromagnetyczne, zapewniające szczelność łożyska, przy czym ciecz (9) znajduje się także na styku powierzchni panewek porowatych (8) nasyconych cieczą magnetyczną (9) i kulki (7) gdzie stanowi cienką warstwę filmu smarnego.

Wykaz oznaczeń na rysunku

- | | | |
|----|---|--|
| 1 | – | wał |
| 2 | – | rdzeń wału |
| 3 | – | nabiegunnik z występami uszczelniającymi |
| 4 | – | pierścień ferromagnetyczny |
| 5 | – | magnes trwały |
| 6 | – | magnes trwały |
| 7 | – | kulka oporowa |
| 8 | – | panewka porowata |
| 9 | – | ciecz magnetyczna |
| 10 | – | obudowa |
| 11 | – | linie pola magnetycznego obwodu magnetycznego nr 1 |
| 12 | – | linie pola magnetycznego obwodu magnetycznego nr 2 |

Rysunek

