

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243451 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **437832**

(22) Data zgłoszenia: **2021.05.12**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.11.14 BUP 46/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.08.28 WUP 35/2023**

(51) MKP:

F16C 32/04 (2006.01)

F16J 15/43 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA GDAŃSKA, Gdańsk, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
LESZEK MATUSZEWSKI, Malbork, PL

(74) Pełnomocnik:
Magdalena Leśnik, Gdańsk, PL

(54) Tytuł:

Hybrydowe łożysko wzdłużno-promieniowe

PL 243451 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest hybrydowe łożysko wzdłużno-promieniowe, złożone ze wzdłużno-poprzecznego łożyska magnetycznego i promieniowego łożyska ślizgowego smarowanego cieczą magnetyczną, stosowane w budowie maszyn i urządzeń oraz przyrządów precyzyjnych.

Z opisu patentowego PL216138 znane jest poprzeczno-wzdłużne łożyskowanie magnetyczne wałka, w którym w gniazdach obudowy łożyska lub w gniazdach pierścieni nośnych osadzonych w obudowie umieszczone są magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, ustawione pod kątem α względem osi wałka, a w gniazdach pierścieni nośnych osadzonych na wałku lub w gniazdach wykonanych w czopie wałka umieszczone są magnesy trwałe spolaryzowane osiowo i ustawione również pod kątem α względem osi wałka, przy czym magnesy osadzone w obudowie i magnesy umocowane na wałku usytuowane są względem siebie biegunami jednoimiennymi.

W opisie patentowym PL226020 przedstawiono ślizgowe łożysko wzdłużno-promieniowe, smarowane cieczą magnetyczną, charakteryzujące się tym, że w gnieździe obudowy umieszczony jest wał zakończony tarczą oporową, na którym osadzony jest pierścieniowy magnes trwały oparty na tarczy oporowej, do którego z kolei przylega wielokrawędziowy nabiegunnik również osadzony na wale, przy czym na powierzchni walcowej tarczy oporowej wykonane są występy, natomiast we wnęce, usytuowanej po stronie czołowej tarczy oporowej, umieszczony jest jeden walcowy magnes trwały, zaś drugi walcowy magnes trwały umieszczony jest we wnęce wykonanej na powierzchni czołowej gniazda obudowy, przy czym oba walcowe magnesy trwałe ustawione są względem siebie biegunami jednoimiennymi, a ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach, utworzonych pomiędzy występami usytuowanymi na walcowej powierzchni tarczy oporowej i na zewnętrznej walcowej powierzchni wielokrawędziowego nabiegunnika a wewnętrzną powierzchnią walcową gniazda obudowy.

Z opisu patentowego PL227165 znane jest także hybrydowe łożysko wzdłużno-promieniowe charakteryzujące się tym, że w gnieździe podstawy osadzona jest ciasno panewka porowata, w której umieszczony jest obrotowo czop końcowy wałka, a we wnękach wykonanych po stronie dolnej powierzchni czołowej tarczy oporowej wałka i we wnękach wykonanych po stronie górnej powierzchni czołowej podstawy umieszczone są naprzeciwko siebie pary magnesów trwałych, usytuowane względem siebie biegunami jednoimiennymi, zaś pomiędzy dolną powierzchnią czołową tarczy oporowej a górną powierzchnią czołową podstawy znajduje się płaska szczelina powietrzna.

Z kolei w opisie patentowym PL231324 przedstawiono hybrydowe łożysko wzdłużno – promieniowe, w którym na czopie końcowym wałka osadzone są magnesy trwałe o przekroju ceowym z ramionami skierowanymi w stronę gniazda obudowy, przedzielone niemagnetycznymi przekładkami, a wewnątrz tych magnesów umieszczone są panewki porowate dzielone, przylegające zewnętrznymi powierzchniami walcowymi do gniazda w obudowie. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach promieniowych, utworzonych pomiędzy końcami ramion stanowiącymi bieguny N i S magnesów o przekroju ceowym a cylindryczną powierzchnią gniazda w obudowie. Ponadto, we wnęce wykonanej na powierzchni czołowej czopa końcowego wałka oraz we wnęce wykonanej na powierzchni czołowej gniazda w obudowie umieszczone są naprzeciwko siebie walcowe magnesy trwałe spolaryzowane osiowo i ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi, zaś pomiędzy powierzchnią czołową czopa końcowego wałka a powierzchnią czołową gniazda w obudowie znajduje się płaska szczelina powietrzna.

Hybrydowe łożysko wzdłużno-promieniowe, złożone z wałka, obudowy, pokrywy, tulejki kołnierzej, pierścienia oporowego, walcowych i pierścieniowych magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo, wielokrawędziowych nabiegunników ruchomych, wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego i cieczy magnetycznej, według wynalazku charakteryzuje się tym, że na dnie gniazda w obudowie umieszczony jest pierścień oporowy z wewnętrzną powierzchnią stożkową, ponad którym znajduje się wałek zakończony czopem walcowo-stożkowym. We wnękach wykonanych na powierzchni stożkowej pierścienia oporowego i na powierzchni stożkowej czopa walcowo-stożkowego wałka umieszczone są naprzeciwko siebie walcowe magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi N. Pomiedzy powierzchniami czołowymi walcowych magnesów trwałych znajduje się szczelina powietrzna pochylona pod kątem ostrym α do osi wałka. Nad czopem walcowo-stożkowym osadzona jest na wałku tulejka kołnierzysta z kołnierzem skierowanym w stronę obudowy, a do bocznych powierzchni kołnierza przylegają bieguny

nami jednoimiennymi N pierścieniowe magnesy trwale spolaryzowane osiowo, osadzone na walcowych powierzchniach tulejki kołnierzowej. Do biegunów S pierścieniowych magnesów trwałych przylegają wielokrawędziowe nabiegunniki ruchome osadzone na walcowych powierzchniach tulejki kołnierzowej, zaś obudowa łożyska zamknięta jest od góry pokrywą wraz z umieszczonym w niej uszczelnieniem, złożonym z wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego, pierścieniowego magnesu trwałego oraz cieczy magnetycznej znajdującej się w promieniowych szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na walcowej powierzchni kołnierza tulejki kołnierzowej a wewnętrzną cylindryczną powierzchnią gniazda w obudowie, w szczelinach promieniowych pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na zewnętrznych walcowych powierzchniach wielokrawędziowych nabiegunników ruchomych, a wewnętrzną cylindryczną powierzchnią gniazda w obudowie, oraz w szczelinach promieniowych pomiędzy występami uszczelniającymi położonymi na wewnętrznej cylindrycznej powierzchni wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego a powierzchnią wałka.

Nowa konstrukcja hybrydowego łożyska wzdłużno-promieniowego zapewnia wysoką nośność, niskie opory ruchu oraz dużą trwałość, w przypadku zastosowania go w budowie maszyn i urządzeń oraz przyrządów precyzyjnych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku w przekroju wzdłużnym.

Hybrydowe łożysko wzdłużno-promieniowe, w przykładzie wykonania, jak to przedstawiono na rysunku, składa się z wałka 1, obudowy 2, pokrywy 12, tulejki kołnierzowej 6, pierścienia oporowego 3, walcowych magnesów trwałych 4, 5 i pierścieniowych magnesów trwałych 7, 8, 13 spolaryzowanych osiowo, wielokrawędziowych nabiegunników ruchomych 9, wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego 14 i cieczy magnetycznej 10.

Na dnie gniazda w obudowie 2 umieszczony jest pierścień oporowy 3 z wewnętrzną powierzchnią stożkową, ponad którym znajduje się wałek 1 zakończony czopem walcowo-stożkowym 1a, a we wnękach wykonanych na powierzchni stożkowej pierścienia oporowego 3 i na powierzchni stożkowej czopa walcowo-stożkowego 1a wałka 1 umieszczone są naprzeciwko siebie walcowe magnesy trwale 4, 5 spolaryzowane osiowo, ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi N.

Pomiędzy powierzchniami czołowymi walcowych magnesów trwałych 4 i 5 znajduje się szczelina powietrzna pochylona pod kątem ostrym α do osi wałka 1. Nad czopem walcowo-stożkowym 1a osadzona jest na wałku 1 tulejka kołnierzowa 6 z kołnierzem 6a skierowanym w stronę obudowy 2, a do bocznych powierzchni kołnierza 6 przylegają biegunami jednoimiennymi N pierścieniowe magnesy trwale 7 i 8 spolaryzowane osiowo, osadzone na walcowych powierzchniach tulejki kołnierzowej 6. Z kolei do biegunów S pierścieniowych magnesów trwałych 7 i 8 przylegają wielokrawędziowe nabiegunniki ruchome 9 osadzone na walcowych powierzchniach tulejki kołnierzowej 6. Obudowa 2 łożyska zamknięta jest od góry pokrywą 12 wraz z umieszczonym w niej uszczelnieniem, złożonym z wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego 14, pierścieniowego magnesu trwałego 13 oraz cieczy magnetycznej 10 znajdującej się w promieniowych szczelinach d_r pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na walcowej powierzchni kołnierza 6a tulejki kołnierzowej 6 a wewnętrzną cylindryczną powierzchnią gniazda w obudowie 2, w szczelinach promieniowych d_r pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na zewnętrznych walcowych powierzchniach wielokrawędziowych nabiegunników ruchomych 9 a wewnętrzną cylindryczną powierzchnią gniazda w obudowie 2, oraz w szczelinach promieniowych d_r pomiędzy występami uszczelniającymi położonymi na wewnętrznej cylindrycznej powierzchni wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego 14 a powierzchnią wałka 1.

Zamknięte obwody magnetyczne Φ_1 utworzone są przez obudowę 2, tulejkę kołnierzową 6, pierścieniowe magnesy trwale 7, 8, wielokrawędziowe nabiegunniki ruchome 9 i ciecz magnetyczną 10. Zamknięty obwód magnetyczny Φ_2 utworzony jest przez wałek 1, pokrywę 12, pierścieniowy magnes trwały 13, wielokrawędziowy nabiegunnik nieruchomy 14 i ciecz magnetyczną 10.

W warunkach eksploatacji łożyska według wynalazku, umocowanie walcowych magnesów trwałych 4 i 5, spolaryzowanych osiowo, w czopie walcowo-stożkowym 1a wałka 1 i w pierścieniu oporowym 3 oraz ustawienie ich względem siebie biegunami jednoimiennymi N ze szczeliną powietrzną d_a , pochyloną pod kątem ostrym α do osi wałka 1, umożliwia przenoszenie obciążeń wzdłużnych i promieniowych działających na łożysko. Z kolei ciecz magnetyczna 10 utrzymywana w szczelinach promieniowych d_r pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników ruchomych 9 i występami

uszczelniającymi na kołnierzu 6a tulejki kołnierzowej 6 a gniazdem w obudowie 2, tworzy cienką warstwę filmu smarnego, która przenosi obciążenie promieniowe i zapewnia dobre smarowanie łożyska. Ponadto, uszczelnienie umieszczone w pokrywie 12 utrzymuje ciecz magnetyczną 10 w szczelinach promieniowych d_r pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego 14 a powierzchnią wałka 1 i zabezpiecza odpowiednią szczelność łożyska.

Zastrzeżenie patentowe

1. Hybrydowe łożysko wzdłużno-promieniowe, złożone z wałka, obudowy, pokrywy, tulejki kołnierzowej, pierścienia oporowego, walcowych i pierścieniowych magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo, wielokrawędziowych nabiegunników ruchomych, wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego i cieczy magnetycznej, **znamiennie tym**, że na dnie gniazda w obudowie (2) umieszczony jest pierścień oporowy (3) z wewnętrzną powierzchnią stożkową, ponad którym znajduje się wałek (1) zakończony czopem walcowo-stożkowym (1a), a we wnękach wykonanych na powierzchni stożkowej pierścienia oporowego (3) i na powierzchni stożkowej czopa walcowo-stożkowego (1a) wałka (1) umieszczone są naprzeciwko siebie walcowe magnesy trwałe (4, 5) spolaryzowane osiowo, ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi N, zaś pomiędzy powierzchniami czołowymi walcowych magnesów trwałych (4, 5) znajduje się szczelina powietrzna pochylona pod kątem ostrym α do osi wałka (1), ponadto nad czopem walcowo-stożkowym (1a) osadzona jest na wałku (1) tulejka kołnierzowa (6) z kołnierzem (6a) skierowanym w stronę obudowy (2), a do bocznych powierzchni kołnierza (6a) przylegają biegunami jednoimiennymi N pierścieniowe magnesy trwałe (7, 8) spolaryzowane osiowo, osadzone na walcowych powierzchniach tulejki kołnierzowej (6), z kolei do biegunów S pierścieniowych magnesów trwałych (7, 8) przylegają wielokrawędziowe nabiegunniki ruchome (9) osadzone na walcowych powierzchniach tulejki kołnierzowej (6), zaś obudowa (2) łożyska zamknięta jest od góry pokrywą (12) wraz z umieszczonym w niej uszczelnieniem, złożonym z wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego (14), pierścieniowego magnesu trwałego (13) oraz cieczy magnetycznej (10) znajdującej się w promieniowych szczelinach (d_r) pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na walcowej powierzchni kołnierza (6a) tulejki kołnierzowej (6) a wewnętrzną cylindryczną powierzchnią gniazda w obudowie (2), w szczelinach promieniowych (d_r) pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na zewnętrznych walcowych powierzchniach wielokrawędziowych nabiegunników ruchomych (9) a wewnętrzną cylindryczną powierzchnią gniazda w obudowie (2), oraz w szczelinach promieniowych (d_r) pomiędzy występami uszczelniającymi położonymi na wewnętrznej cylindrycznej powierzchni wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego (14) a powierzchnią wałka (1).

Rysunek

