

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243700 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439765**

(22) Data zgłoszenia: **2021.12.07**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.06.12 BUP 24/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.10.02 WUP 40/2023**

(51) MKP:

F16C 17/10 (2006.01)

F16C 32/04 (2006.01)

F16J 15/53 (2006.01)

F16C 39/06 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**WŁODZIMIERZ OCHOŃSKI, Kraków, PL
MARIUSZ FILIPOWICZ,
Wola Zachariaszowska, PL
KAROLINA PAPIS-FRĄCZEK, Odrzywół, PL
SZYMON PODLASEK, Dębica, PL**

(74) Pełnomocnik:

Patrycja Rosół, Kraków, PL

(54) Tytuł:

Hybrydowe łożysko wzdłużno-poprzeczne wałka

PL 243700 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest hybrydowe łożysko wzdłużno-poprzeczne wałka, przeznaczone do stosowania w budowie urządzeń i przyrządów precyzyjnych.

Z opisu patentowego PL221448 B1 znane jest promieniowo-wzdłużne łożyskowanie wałka, smarowane cieczą magnetyczną, które charakteryzuje się tym, że na dnie gniazda obudowy osadzone są kolejno: pierścieniowy magnes trwały, panewka porowata, drugi pierścieniowy magnes trwały oraz wielokrawędziowy nabiegunnik. Pierścieniowe magnesy trwałe są ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi. We wgłębieniu wykonanym na dnie gniazda obudowy, usytuowanym pod wałkiem zakończonym czopem półkulistym i posiadającym na swej cylindrycznej powierzchni rowki śrubowe w układzie daszkowym, umieszczone są dwa walcowe magnesy trwałe, również ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi. Ciecz magnetyczna znajduje się na powierzchni styku porowatej panewki z wałkiem, a także w szczelinach pierścieniowych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika, a powierzchnią wałka oraz w strefie styku półkulistego czopa wałka z płytką oporową.

Z opisu patentowego PL226020 B1 znane też ślizgowe łożysko wzdłużno-poprzeczne smarowane cieczą magnetyczną, które charakteryzuje 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. 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. Oba walcowe magnesy trwałe ustawione są względem siebie biegunami jednoimiennymi. 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.

W opisie patentowym PL230843 B1 przedstawiono hybrydowe łożyskowanie wzdłużno-poprzeczne wałka, w którym tarcza oporowa osadzona ciasno na czopie walcowym wałka, posiada trzy występy, a podstawa ma dwa występy. Tarcza oporowa poprzez jej wewnętrzny występ jest osadzona obrotowo w panewce porowatej umocowanej w cylindrycznym gnieździe, utworzonym przez wewnętrzny występ podstawy. We wnękach wykonanych na czołowej powierzchni czopa wałka i na czołowej powierzchni gniazda podstawy, umieszczona jest naprzeciwko siebie para walcowych magnesów trwałych, ustawionych względem siebie biegunami jednoimiennymi, tworząc szczelinę powietrzną między tymi magnesami trwałymi. Ponadto, w komorze utworzonej pomiędzy środkowym występem tarczy oporowej, a występem wewnętrznym podstawy, umieszczone jest uszczelnienie z cieczą magnetyczną, złożone z dwóch wielokrawędziowych nabiegunników, przedzielonych pierścieniowym magnesem trwałym, osadzone na wewnętrznej, cylindrycznej powierzchni środkowego występu tarczy oporowej. Ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi wykonanymi na wewnętrznych, cylindrycznych powierzchniach nabiegunników, a zewnętrzną, walcową powierzchnią wewnętrznego występu podstawy. Ponadto, zewnętrzny występ podstawy umieszczony jest z luzem we wnęce tarczy oporowej utworzonej pomiędzy zewnętrznym występem, a środkowym występem tarczy oporowej, dzięki czemu pomiędzy tarczą oporową, a podstawą tworzy się uszczelnienie labiryntowe promieniowe.

W opisie patentowym PL231324 B1 pokazano 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 7 spolaryzowane osiowo i ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi, zaś pomiędzy powierzchnią czołową czopa końcowego wałka, a powierzchnią czołową gniazda w obudowie występuje płaska szczelina powietrzna.

Celem niniejszego wynalazku jest opracowanie konstrukcji hybrydowego łożyska wzdłużno-po-przecznego wałka, zapewniającego wysoką nośność przy niskich oporach ruchu oraz dużą trwałość, w przypadku zastosowania go w budowie urządzeń i przyrządów precyzyjnych.

Istota łożyska według wynalazku, złożonego z obudowy, pokrywy, wałka, tulejki kołnierkowej, walcowych i pierścieniowych magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo, pierścieniowych magnesów trwałych spolaryzowanych promieniowo, wielokrawędziowego nabiegunnika oraz cieczy magnetycznej charakteryzuje się tym, że tulejka kołnierkowa osadzona jest na czopie wałka i ma występy uszczelniające wykonane na jej zewnętrznej powierzchni walcowej, zaś do obu powierzchni bocznych kołnierza tulejki kołnierkowej, przylegają pierścieniowe magnesy trwałe spolaryzowane promieniowo, przy czym jeden magnes trwały ustawiony jest prostopadłe w układzie biegunów S-N, a drugi magnes trwały ustawiony jest prostopadłe w układzie biegunów N-S, względem powierzchni wałka. Ponadto, we wnęce wykonanej na powierzchni czołowej czopa wałka i we wnęce wykonanej na powierzchni czołowej gniazda obudowy umocowane są walcowe magnesy trwałe spolaryzowane osiowo ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi N, tworząc pomiędzy powierzchniami czołowymi tych magnesów trwałych szczelinę osiową powietrzną. Obudowa łożyska zamknięta jest od góry pokrywą wraz z osadzonym we wnęce uszczelnieniem z cieczą magnetyczną, złożonym z wielokrawędziowego nabiegunnika i pierścieniowego magnesu trwałego spolaryzowanego osiowo, przy czym na wewnętrznej powierzchni cylindrycznej tego wielokrawędziowego nabiegunnika wykonane są występy uszczelniające. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach promieniowych pomiędzy wystęпами uszczelniającymi usytuowanymi na zewnętrznej walcowej powierzchni tulejki kołnierkowej a wewnętrzną cylindryczną powierzchnią gniazda obudowy oraz w szczelinach promieniowych pomiędzy wystęпами uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika a powierzchnią wałka.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest w poniższym przykładzie wykonania i na rysunku, w przekroju wzdłużnym.

Łożysko składa się z wałka 1, obudowy 2, pokrywy 10, tulejki kołnierkowej 3, walcowych i pierścieniowych magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo 7, 8, 11, pierścieniowych magnesów trwałych spolaryzowanych promieniowo 4, 5, wielokrawędziowego nabiegunnika 12 oraz cieczy magnetycznej 6. Tulejka kołnierkowa 3 osadzona jest na czopie 1a wałka 1 i ma występy uszczelniające wykonane na jej zewnętrznej powierzchni walcowej, zaś do obu powierzchni bocznych kołnierza 3a tulejki kołnierkowej 3 przylegają pierścieniowe magnesy trwałe spolaryzowane promieniowo 4, 5, przy czym magnes trwały 4 ustawiony jest prostopadłe w układzie biegunów S-N, a magnes trwały 5 ustawiony jest prostopadłe w układzie biegunów N-S, względem powierzchni wałka 1. We wnękach 1b, 2b wykonanych odpowiednio na czołowej powierzchni czopa 1a wałka 1 i na czołowej powierzchni gniazda 2a obudowy 2, umieszczona jest naprzeciwko siebie para walcowych magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo 7, 8, ustawionych względem siebie biegunami jednoimiennymi N, tworząc pomiędzy powierzchniami czołowymi tych magnesów szczelinę osiową powietrzną δ_a . Obudowa 2 zamknięta jest od góry pokrywą 10 wraz z osadzonym we wnęce uszczelnieniem z cieczą magnetyczną, złożonym z wielokrawędziowego nabiegunnika 12 i pierścieniowego magnesu trwałego spolaryzowanego osiowo 11, przy czym na wewnętrznej powierzchni cylindrycznej nabiegunnika 12 wykonane są występy uszczelniające. Ciecz magnetyczna 6 znajduje się w szczelinach promieniowych δ_r pomiędzy wystęпами uszczelniającymi usytuowanymi na zewnętrznej walcowej powierzchni tulejki kołnierkowej 3, a wewnętrzną cylindryczną powierzchnią gniazda 2a obudowy 2 oraz w szczelinach promieniowych δ_r pomiędzy wystęпами uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika 12, a powierzchnią wałka 1. Pierścień osadczny sprężynujący 9 mocuje tulejkę kołnierkową 3 wraz z pierścieniowymi magnesami trwałymi spolaryzowanymi promieniowo 4, 5 na czopie 1a wałka 1. Zamknięty obwód magnetyczny Φ utworzony jest przez wałek 1, obudowę 2, tulejkę kołnierkową 3, pierścieniowe magnesy trwałe spolaryzowane promieniowo 4, 5 i ciecz magnetyczną 6, zaś obwód magnetyczny Φ_2 utworzony jest przez wałek 1, pokrywę 10, pierścieniowy magnes trwały spolaryzowany osiowo 11, wielokrawędziowy nabiegunnik 12 i ciecz magnetyczną 6.

W warunkach eksploatacji łożyska według wynalazku, wałek 1 wraz z tulejką kołnierkową 3 i osadzonymi w niej pierścieniowymi magnesami trwałymi spolaryzowanymi promieniowo 4, 5 obraca się w gnieździe 2a obudowy 2, umożliwiając przenoszenie obciążeń poprzecznych działających na łożysko, a walcowe magnesy trwałe spolaryzowane osiowo 7 i 8 umocowane w czopie 1a wałka 1 i w gnieździe 2a obudowy 2 ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi N, zapewniają przenoszenie obciążeń wzdłużnych, działających na łożysko. Ponadto, uszczelnienie z cieczą magnetyczną osadzone w pokrywie 10 zapewnia odpowiednią szczelność łożyska.

Zastrzeżenie patentowe

1. Hybrydowe łożysko wzdłużno-poprzeczne wałka, złożone z obudowy, pokrywy, wałka, tulejki kołnierzowej, walcowych i pierścieniowych magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo, pierścieniowych magnesów trwałych spolaryzowanych promieniowo, wielokrawędziowego nabiegunnika oraz cieczy magnetycznej **znamiennie tym**, że tulejka kołnierzowa (3) osadzona na czopie (1a) wałka (1), ma występy uszczelniające wykonane na jej zewnętrznej powierzchni walcowej, zaś do obu powierzchni bocznych kołnierza (3a) tulejki kołnierzowej (3) przylegają pierścieniowe magnesy trwałe spolaryzowane promieniowo (4, 5), przy czym magnes trwały spolaryzowany promieniowo (4) ustawiony jest prostopadle w układzie biegunów S-N, a magnes trwały spolaryzowany promieniowo (5) ustawiony jest prostopadle w układzie biegunów N-S, względem powierzchni wałka (1), natomiast we wnęce (1b) wykonanej na powierzchni czołowej czopa (1a) wałka (1) i we wnęce (2b) wykonanej na powierzchni czołowej gniazda (2a) obudowy (2), umocowane są walcowe magnesy trwałe spolaryzowane osiowo (7, 8) ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi N, tworząc pomiędzy powierzchniami czołowymi walcowych magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo (7, 8) szczelinę osiową powietrzną, zaś obudowa (2) łożyska zamknięta jest od góry pokrywą (10) wraz z osadzonym we wnęce uszczelnieniem z cieczą magnetyczną, złożonym z wielokrawędziowego nabiegunnika (12) i pierścieniowego magnesu trwałego (11) spolaryzowanego osiowo, przy czym na wewnętrznej powierzchni cylindrycznej wielokrawędziowego nabiegunnika (12) wykonane są występy uszczelniające, a ciecz magnetyczna (6) znajduje się w szczelinach promieniowych (δ_r) pomiędzy wystęпами uszczelniającymi usytuowanymi na zewnętrznej walcowej powierzchni tulejki kołnierzowej (3) a wewnętrzną cylindryczną powierzchnią gniazda (2a) obudowy (2) oraz w szczelinach promieniowych (δ_r) pomiędzy wystęпами uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika (12) a powierzchnią wałka (1).

Rysunek

