

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **233735**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **424105**

(22) Data zgłoszenia: **29.12.2017**

(51) Int.Cl.

F16J 15/43 (2006.01)

F16J 15/53 (2006.01)

F04D 29/10 (2006.01)

(54) **Uszczelnienie wału w układzie pionowym z zastosowaniem cieczy magnetycznej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

01.07.2019 BUP 14/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

29.11.2019 WUP 11/19

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA GDAŃSKA, Gdańsk, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

LECH ROWIŃSKI, Stanisławowo, PL

LESZEK MATUSZEWSKI, Malbork, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Małgorzata Kluczyk

PL 233735 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest uszczelnienie wału w układzie pionowym z zastosowaniem cieczy magnetycznej, przeznaczone dla maszyn i urządzeń o ruchu obrotowym, pracujących w środowisku cieczy lub gazu.

Znane jest z polskiego opisu patentowego Pat191261 uszczelnienie wału pionowego z zastosowaniem cieczy ferromagnetycznej, które ma we wgłębieniu korpusu umieszczony zwornik i spoczywającą na nim parę magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo oraz przylegające do nich wielokrawędziowe nabiegunniki w postaci tulei kołnierzowych, zaopatrzonych w występy uszczelniające, usytuowane na ich powierzchniach walcowych. Pomiedzy nabiegunnikami jest usytuowana cienkościenne część stopniowanej tulei, a szczeliny utworzone pomiedzy występami uszczelniającymi nabiegunników i walcowymi powierzchniami cienkościennej części stopniowanej tulei są wypełnione cieczą magnetyczną.

Znane jest też z polskiego opisu patentowego Pat193937 uszczelnienie z cieczą magnetyczną dla wału pionowego, w którym w wytoczeniu obudowy uszczelnienia znajdują się magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, usytuowane pomiedzy wielokrawędziowymi nabiegunnikami. Pomiedzy jednym magnesem wraz z nabiegunnikami, a drugim magnesem wraz z nabiegunnikami znajduje się przegroda stopniowanej tulei, a w szczelinach utworzonych pomiedzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a walcowymi powierzchniami przegrody tulei znajduje się ciecz magnetyczna.

Z kolei z polskiego opisu patentowego Pat209284 znane jest uszczelnienie wału pionowego z zastosowaniem cieczy magnetycznej zawierające obudowę, stopniowaną tuleję osadzoną na wale, magnes trwały spolaryzowany promieniowo, wielokrawędziowe nabiegunniki i ciecz magnetyczną, które charakteryzuje się tym, że w wytoczeniu stopniowanej tulei znajdują się wielokrawędziowe nabiegunniki z występami uszczelniającymi usytuowanymi na ich powierzchniach walcowych i umieszczony pomiedzy nimi magnes trwały, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych, utworzonych pomiedzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a walcowymi powierzchniami wytoczenia, wykonanego w nieruchomej obudowie uszczelnienia.

Z polskiego opisu patentowego Pat214310 znane jest również uszczelnienie wału pionowego z cieczą magnetyczną, w którym usytuowane koncentrycznie względem osi wału pionowego magnesy trwałe są spolaryzowane osiowo naprzemiennie względem siebie są osadzone na dnie wytoczenia tulei stopniowanej, w którym osadzone są również wielokrawędziowe nabiegunniki przylegające do magnesów trwałych, a pomiedzy wielokrawędziowymi nabiegunnikami i magnesami trwałymi usytuowana jest przegroda osłony tarczowej, zaś w szczelinach utworzonych pomiedzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników, a powierzchniami cylindrycznymi przegrody osłony tarczowej znajduje się ciecz magnetyczna. W innej odmianie, uszczelnienie to charakteryzuje się tym, że usytuowane koncentrycznie względem osi wału pionowego magnesy trwałe są spolaryzowane osiowo naprzemiennie względem siebie i są osadzone na osłonie tarczowej po obu stronach jej przegrody, która wraz z magnesami trwałymi i wielokrawędziowymi nabiegunnikami jest umieszczona w wytoczeniu tulei stopniowanej, zaś w szczelinach utworzonych pomiedzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników, a powierzchniami cylindrycznymi wytoczenia stopniowanej tulei znajduje się ciecz magnetyczna.

Jeszcze inne rozwiązanie uszczelnienia wału w układzie pionowym z zastosowaniem cieczy magnetycznej przedstawiono w polskim opisie patentowym Pat220102. W wytoczeniu wykonanym w stopniowanej tulei osadzonej na wale pionowym oraz w wytoczeniu wykonanym w nieruchomej obudowie uszczelnienia umieszczone są magnesy trwałe spolaryzowane promieniowo, przy czym jeden z magnesów jest usytuowany w układzie biegunów S-N, a drugi magnes w układzie biegunów N-S względem osi wału, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach utworzonych pomiedzy występami uszczelniającymi, wykonanymi na odpowiednich powierzchniach walcowych tulei stopniowanej, a powierzchniami walcowymi we wnęce obudowy uszczelnienia lub pomiedzy występami uszczelniającymi, wykonanymi na odpowiednich powierzchniach walcowych obudowy uszczelnienia, a powierzchniami walcowymi we wnęce tulei stopniowanej.

Uszczelnienie wału w układzie pionowym z zastosowaniem cieczy magnetycznej, zawierającego obudowę, stopniowaną tuleję, wielokrawędziowy nabiegunnik, magnes trwały i ciecz magnetyczną charakteryzuje się według wynalazku tym, że w stopniowanej tulei, osadzonej na wale pionowym, wykonane jest wytoczenie. Wytoczenie to usytuowane jest w dolnej części tulei, a w nim umocowany jest wielokrawędziowy nabiegunnik o przekroju poprzecznym teowym. Dolna część tego nabiegunnika wykonana jest w postaci tulejki i posiada występy uszczelniające, wykonane na jej powierzchniach

cylicydrycznych – zewnątrznej oraz wewnątrznej. Ponadto na dnie wytoczenia wykonanego w obudowie uszczelnienia od strony jej górnjej powierzchni czołowej, umieszczony jest magnes trwały spolaryzowany promieniowo, nad którym usytuowana jest z luzem tulejka wielokrawędziowego nabiegunnika. Ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika, a odpowiednimi powierzchniami cylindrycznymi w wytoczeniu obudowy uszczelnienia.

Uszczelnienie według wynalazku zawiera odpowiednie bariery dla czynnika roboczego, a promieniowo-osiove uszczelnienie labiryntowe stanowi dodatkową przeszkodę dla czynnika roboczego.

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

Uszczelnienie składa się z obudowy 4, stopniowanej tulei 5, wielokrawędziowego nabiegunnika 6, magnesu trwałego 7 i cieczy magnetycznej 8. W stopniowanej tulei 5 osadzonej na wale pionowym 1 wykonane jest wytoczenie 5a usytuowane w dolnej części tulei 5, od strony łożyska tocznego 3, w którym umocowany jest wielokrawędziowy nabiegunnik 6 o przekroju poprzecznym teowym, którego dolna część w postaci tulejki 6a posiada występy uszczelniające, wykonane na jej powierzchniach cylindrycznych zewnątrznej oraz wewnątrznej. Do korpusu 2 umocowana jest obudowa uszczelnienia 4, w której od strony jej górnjej powierzchni czołowej wykonane jest wytoczenie 4a. Na dnie wytoczenia 4a umieszczony jest magnes trwały 7 spolaryzowany promieniowo w układzie biegunów S-N względem osi wału 1, nad którym usytuowana jest z luzem tulejka 6a wielokrawędziowego nabiegunnika 6. Ciecz magnetyczna 8 znajduje się w szczelinach pierścieniowych δ , utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika 6, a odpowiednimi powierzchniami cylindrycznymi w wytoczeniu 4a obudowy uszczelnienia 4. Zamknięty obwód magnetyczny Φ utworzony jest przez obudowę uszczelnienia 4, tulejkę 6a nabiegunnika 6, magnes trwały 7 i ciecz magnetyczną 8. Pierścień sprężysty osadczy 9 mocuje stopniowaną tuleję 5 na wale pionowym 1. Podczas pracy uszczelnienia według wynalazku, stopniowana tuleja 5 wraz z umocowanym w niej wielokrawędziowym nabiegunnikiem 6 obraca się względem nieruchomej obudowy uszczelnienia 4, a w wyniku oddziaływania sił pola magnetycznego na ciecz magnetyczną 8, utrzymywana jest ona w szczelinach pierścieniowych δ pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika 6, a odpowiednimi powierzchniami cylindrycznymi wytoczenia 4a w obudowie uszczelnienia 4, tworząc bariery uszczelniające dla czynnika roboczego. Ponadto pomiędzy obudową uszczelnienia 4, a tuleją stopniowaną 5 wraz z nabiegunnikiem 6, występują luzy osiove i promieniowe, tworząc promieniowo-osiove uszczelnienie labiryntowe, które stanowi dodatkową przeszkodę dla czynnika roboczego.

Oznaczenia na rysunku:

- 1 – wał pionowy,
- 2 – korpus,
- 3 – łożysko toczne,
- 4 – obudowa uszczelnienia, 4a – wytoczenie,
- 5 – stopniowana tuleja, 5a – wytoczenie,
- 6 – wielokrawędziowy nabiegunnik, 6a – tulejka nabiegunnika,
- 7 – magnes trwały spolaryzowany promieniowo,
- 8 – ciecz magnetyczna,
- 9 – pierścień sprężysty osadczy,
- δ – szczelina pierścieniowa,
- Φ – zamknięty obwód magnetyczny.

Zastrzeżenie patentowe

1. Uszczelnienie wału w układzie pionowym z zastosowaniem cieczy magnetycznej, zawierającego obudowę, stopniowaną tuleję, wielokrawędziowy nabiegunnik, magnes trwały i ciecz magnetyczną, **znamiennie tym**, że w stopniowanej tulei (5), osadzonej na wale pionowym (1), wykonane jest wytoczenie (5a) usytuowane w dolnej części tulei (5), w którym umocowany jest wielokrawędziowy nabiegunnik (6) o przekroju poprzecznym teowym, którego dolna część w postaci tulejki (6a) posiada występy uszczelniające, wykonane na jej powierzchniach cylindrycznych – zewnątrznej oraz wewnątrznej, a ponadto na dnie wytoczenia (4a) wykonanego w obudowie uszczelnienia (4) od strony jej górnjej powierzchni czo-

łowej, umieszczony jest magnes trwały (7) spolaryzowany promieniowo, nad którym usytuowana jest z luzem tulejka (6a) wielokrawędziowego nabiegownika (6), zaś ciecz magnetyczna (8) znajduje się w pierścieniowych szczelinach (δ), utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegownika (6), a odpowiednimi powierzchniami cylindrycznymi w wyotczeniu (4a) obudowy uszczelnienia (4).

Rysunek

