

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **236402**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **418797**

(22) Data zgłoszenia: **22.09.2016**

(51) Int.Cl.

F04D 29/10 (2006.01)

F16J 15/43 (2006.01)

F16J 15/53 (2006.01)

(54) **Przepust wału wysokoobrotowego z zastosowaniem uszczelnienia
z cieczą magnetyczną**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
26.03.2018 BUP 07/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
11.01.2021 WUP 01/21

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(y) wynalazku:

**WŁODZIMIERZ OCHOŃSKI, Kraków, PL
JÓZEF SALWIŃSKI, Kraków, PL
ESTERA BOŻEK, Oświęcim, PL**

PL 236402 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przepust wału wysokoobrotowego z zastosowaniem uszczelnienia z cieczą magnetyczną, który może być wykorzystany w budowie urządzeń, stosowanych w technice wysokiej próżni.

Z książki M. Brown, *Seals and Sealing Handbook*, Elsevier Advanced Technology, Oxford, 1995, str. 399, rys. 3 znany jest przepust wału wysokoobrotowego, złożony z obudowy, w której umieszczony jest łożyskowany wał, magnes trwały spolaryzowany osiowo, dwa wielokrawędziowe nabiegunniki i ciecz magnetyczna, w którym układ chłodzenia stanowią obwodowe komory, wykonane w nabiegunnikach, osadzonych w obudowie pomiędzy łożyskami tocznymi, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a powierzchnią wału.

Z opisu patentowego US 4995622 znany jest próżniowy przepust wału obrotowego z wielostopniowym uszczelnieniem cieczą magnetyczną, zawierający magnes trwały spolaryzowany osiowo, umieszczony pomiędzy dwoma nabiegunnikami. Magnes wraz z nabiegunnikami usytuowany jest pomiędzy dwoma łożyskami tocznymi osadzonymi w obudowie. Nabiegunniki złożone są z szeregu cienkich pierścieni, wykonanych z materiału ferromagnetycznego, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w małych szczelinach pierścieniowych, utworzonych pomiędzy wewnętrznymi walcowymi powierzchniami pierścieni, a wałem.

Z opisu patentowego US 5975536 znany jest próżniowy przepust wału uszczelniony cieczą magnetyczną, z obracającym się układem magnetycznym. W tym rozwiązaniu wielokrawędziowy nabiegunnik z występami uszczelniającymi, usytuowany pomiędzy łożyskami tocznymi w obudowie, stanowi integralną część wału. We wnękach wykonanych w nabiegunniku umieszczone są magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w małych szczelinach, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika, a wewnętrzną, cylindryczną powierzchnią komory dławnicowej w obudowie.

Znany jest także z polskiego opisu patentowego PL203336 próżniowy przepust wału obrotowego z uszczelnieniem ferromagnetycznym, zawierający dwie tuleje kołnierzone wraz z wielokrawędziowymi nabiegunnikami, co najmniej dwa magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, umieszczone w komorze dławnicowej, każdy pomiędzy dwoma nabiegunnikami oraz ciecz magnetyczną. Na tulei osadzonej w obudowie i na tulei osadzonej na wale wykonane są występy uszczelniające, przy czym każda tuleja wraz z nabiegunnikami stanowi oddzielną całość, zaś magnesy umieszczone są w pierścieniowych wnękach, wykonanych w każdej tulei pomiędzy nabiegunnikami. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach promieniowych pomiędzy występami uszczelniającymi jednej tulei, a walcową powierzchnią drugiej tulei.

Znany też z polskiego opisu patentowego PL219858 przepust wału wysokoobrotowego z wielostopniowym uszczelnieniem cieczą ferromagnetyczną, charakteryzuje się tym, że w komorze obudowy, pomiędzy łożyskami, na których osadzony jest wał, umieszczony jest pakiet uszczelniający, złożony z szeregu tulei kołnierzowych z obwodowymi rowkami, które stanowią komory chłodzące, a magnesy trwałe wraz z nabiegunnikami o przekroju poprzecznym w kształcie litery „L” osadzone są na obracającym się wale, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a odpowiednimi powierzchniami walcowymi tulei kołnierzowych.

Z opisu patentowego PL220983 znany jest również wysokoobrotowy przepust wału z wielostopniowym uszczelnieniem z cieczą magnetyczną, w którym tulejka umocowana w obudowie ma kołnierz skierowany w stronę wału, natomiast tulejka osadzona na wale ma kołnierz skierowany w stronę obudowy, a na zewnętrznej powierzchni walcowej umocowanej w obudowie wykonany jest obwodowy rowek śrubowy, zaś w przestrzeni powstałej pomiędzy tulejkami umieszczone są wielokrawędziowe nabiegunniki, przedzielone magnesami trwałymi, umocowane w nieruchomej tulejce i skierowane występami uszczelniającymi w stronę wału lub na ruchomej tulejce z występami uszczelniającymi skierowanymi w stronę obudowy, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a odpowiednimi powierzchniami cylindrycznymi tulejek kołnierzowych.

Istotą przepustu wału wysokoobrotowego z zastosowaniem uszczelnienia z cieczą magnetyczną jest to, że tuleja kołnierzowa nieruchoma (3) osadzona jest w obudowie (2), tuleja kołnierzowa ruchoma (4) osadzona jest na wale (1), a pomiędzy obiema tulejami (3), (4) umieszczone są łożyska toczne (5),

zaś w komorze pomiędzy łożyskami (5) usytuowany jest z luzem względem tulei nieruchomej (3) kołnierz (4a) tulei ruchomej (4), w którym umieszczone są równomiernie rozłożone walcowe magnesy trwałe (6). Do obu powierzchni bocznych kołnierza (4a), przylegają wielokrawędziowe nabiegunniki (7), osadzone na walcowych powierzchniach tulei kołnierzowej ruchomej (4) i wyposażone w występy uszczelniające, położone na zewnętrznych powierzchniach walcowych wielokrawędziowych nabiegunników (7). W pierścieniowych szczelinach δ utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników (7), a wewnętrzną powierzchnią cylindryczną tulei kołnierzowej nieruchomej (3) znajduje się ciecz magnetyczna. Na zewnętrznej powierzchni walcowej tulei kołnierzowej nieruchomej (3) wykonane jest obwodowe wytoczenie, które wraz z wewnętrzną powierzchnią cylindryczną obudowy (2) tworzy komorę chłodzącą (9).

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku w półprzekroju wzdłużnym. Przepust składa się z wału 1, obudowy 2, tulei kołnierzowej nieruchomej 3 z kołnierzem 3a, tulei kołnierzowej ruchomej 4 z kołnierzem 4a, łożysk tocznych 5, walcowych magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo, wielokrawędziowych nabiegunników 7 i cieczy magnetycznej 8. Tuleja kołnierzowa nieruchoma 3 z kołnierzem 3a skierowanym w stronę wału 1, osadzona jest w obudowie 2, a tuleja kołnierzowa ruchoma 4 z kołnierzem 4a skierowanym w stronę obudowy 2, osadzona jest na obracającym się wale 1. W komorze pomiędzy łożyskami 5, osadzonymi pomiędzy tulejami 3, 4 usytuowany jest luzem względem tulei nieruchomej 3, kołnierz 4a tulei ruchomej 4, w którym umieszczone są równomiernie rozłożone walcowe magnesy trwałe 6. Do obu powierzchni bocznych kołnierza 4a przylegają wielokrawędziowe nabiegunniki 7 osadzone na walcowych powierzchniach tulei kołnierzowej 4a i wyposażone w występy uszczelniające, położone na zewnętrznych powierzchniach walcowych nabiegunników 7. Na zewnętrznej powierzchni walcowej tulei kołnierzowej nieruchomej 3 wykonane jest obwodowe wytoczenie, które wraz z wewnętrzną powierzchnią walcową obudowy 2, tworzy komorę chłodzącą 9. Otwór 13 w obudowie 2 służy do doprowadzenia czynnika chłodzącego do komory 9. Ciecz magnetyczna 8 znajduje się w pierścieniowych szczelinach δ , utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników 7, a wewnętrzną powierzchnią walcową tulei kołnierzowej nieruchomej 3. Zamknięty obwód magnetyczny Φ utworzony jest przez tuleję kołnierzową nieruchomą 3, magnes 6, nabiegunnik 7 i ciecz magnetyczną 8. Nakrętka 10 ustala położenie łożyska 5 w tulei nieruchomej 3, a nakrętka 11 mocuje tuleję nieruchomą 3 w obudowie 2. Pierścień sprężysty osadczy 12 ustala położenie tulei ruchomej 4 na wale 1. W warunkach eksploatacji przepustu według wynalazku, w którym zastosowano uszczelnienie z cieczą magnetyczną, w wyniku oddziaływania siły pola magnetycznego na ciecz magnetyczną 8, utrzymywana jest ona w szczelinach pierścieniowych δ pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników 7, a wewnętrzną powierzchnią walcową tulei kołnierzowej nieruchomej 3, osadzonej w obudowie 2 i tworzy bariery dla czynnika uszczelnianego, zapewniające wysoką szczelność. Ponadto, przy dużej prędkości obrotowej wału 1, zastosowany układ chłodzenia, zapewnia utrzymanie odpowiedniej temperatury pracy węzła uszczelniającego, a tym samym zwiększa jego trwałość.

Oznaczenia na rysunku:

- 1 – wał,
- 2 – obudowa,
- 3 – tuleja kołnierzowa nieruchoma,
- 3a – kołnierz,
- 4 – tuleja kołnierzowa ruchoma,
- 4a – kołnierz,
- 5 – łożysko toczne,
- 6 – walcowy magnes trwały,
- 7 – wielokrawędziowy nabiegunnik,
- 8 – ciecz magnetyczna,
- 9 – komora chłodząca,
- 10, 11 – nakrętki ustalające,
- 12 – pierścień sprężysty osadczy,
- 13 – otwór dla czynnika chłodzącego,
- δ – szczelina pierścieniowa,
- Φ – zamknięty obwód magnetyczny

Zastrzeżenie patentowe

1. Przepust wału wysokoobrotowego z zastosowaniem uszczelnienia z cieczą magnetyczną, zawierający wał, obudowę, łożyska toczne, tuleje kołnierzowe, walcowe magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, wielokrawędziowe nabiegunniki oraz ciecz magnetyczną **znamienny tym**, że tuleja kołnierzowa nieruchoma (3) osadzona jest w obudowie (2), tuleja kołnierzowa ruchoma (4) osadzona jest na wale (1), a pomiędzy obiema tulejami (3), (4) umieszczone są łożyska toczne (5), zaś w komorze pomiędzy łożyskami (5) usytuowany jest z luzem względem tulei nieruchomej (3) kołnierz (4a) tulei ruchomej (4), w którym umieszczone są równomiernie rozłożone walcowe magnesy trwałe (6), a do obu powierzchni bocznych kołnierza (4a), przylegają wielokrawędziowe nabiegunniki (7), osadzone na walcowych powierzchniach tulei kołnierzowej ruchomej (4) i wyposażone w występy uszczelniające, położone na zewnętrznych powierzchniach walcowych wielokrawędziowych nabiegunników (7), przy czym w pierścieniowych szczelinach δ utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników (7), a wewnętrzną powierzchnią cylindryczną tulei kołnierzowej nieruchomej (3) znajduje się ciecz magnetyczna (8), natomiast na zewnętrznej powierzchni walcowej tulei kołnierzowej nieruchomej (3) wykonane jest obwodowe wytoczenie, które wraz z wewnętrzną powierzchnią cylindryczną obudowy (2) tworzy komorę chłodzącą (9).

Rysunek

