

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **233800**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423957**

(51) Int.Cl.

F16J 15/43 (2006.01)

F16J 15/53 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **19.12.2017**

(54)

Hybrydowe uszczelnienie dla wału w układzie pionowym

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

01.07.2019 BUP 14/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

29.11.2019 WUP 11/19

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(y) wynalazku:

**WŁODZIMIERZ OCHOŃSKI, Kraków, PL
WOJCIECH SIKORA, Wojkowice, PL
DARIUSZ WĘDRYCHOWICZ,
Grudna Kępska, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Robert Klisowski

PL 233800 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest hybrydowe uszczelnienie dla wału w układzie pionowym, przeznaczone dla elementów maszyn i urządzeń o ruchu obrotowym, pracujących w środowisku gazowym lub w warunkach wysokiej próżni.

Z polskiego opisu patentowego PL220187B1 znane jest rozwiązanie uszczelnienia hybrydowego wału pionowego, zawierające dwie stopniowane tuleje kołnierzone, jedną ruchomą osadzoną na wale, drugą nieruchomą osadzoną w obudowie, przy czym obie tulejki na czołowych powierzchniach kołnierzy mają pierścieniowe występy i wnęki, tworzące uszczelnienie labiryntowe osiowe, które charakteryzuje się tym, że pomiędzy pierścieniami łożyska tocznego, osadzonego nawale i w obudowie a tulejkami kołnierzowymi, umieszczone są pierścieniowe magnesy trwale spolaryzowane osiowo, przy czym jeden z nich ustawiony biegunem S, a drugi – biegunem N względem powierzchni bocznych pierścieni łożyska. Tulejki kołnierzowe wyposażone są w występy uszczelniające wykonane na zewnętrznej powierzchni cylindrycznej tulejki ruchomej i na wewnętrznej powierzchni cylindrycznej tulejki nieruchomej, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi tulejek kołnierzowych.

Z innego polskiego opisu patentowego PL222903B1 znane jest hybrydowe uszczelnienie dla wału w układzie pionowym, w którym stopniowana tuleja osadzona na wale składa się z dwóch elementów, z których jeden przylegający do łożyska, posiada pierścieniową przegrodę skierowaną w stronę obudowy, a druga stopniowana tuleja osadzona w obudowie posiada pierścieniową przegrodę skierowaną w stronę wału, przy czym tuleja nieruchoma i element tulei ruchomej wyposażone są w pierścieniowe występy i pierścieniowe wnęki usytuowane na powierzchniach czołowych ich kołnierzy, tworząc uszczelnienie labiryntowe osiowe, a w otworach rozmieszczonych obwodowo, wykonanych w przegrodach tulei, osadzone są walcowe magnesy trwale. Ponadto po obu stronach przegród umieszczone są wielokrawędziowe nabiegunniki. Ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach utworzonych pomiędzy występami nieruchomych nabiegunników a odpowiednią zewnętrzną powierzchnią cylindryczną elementu stopniowanej tulei kołnierzowej ruchomej oraz w pierścieniowych szczelinach, utworzonych pomiędzy występami nabiegunników ruchomych a odpowiednią wewnętrzną powierzchnią cylindryczną stopniowanej tulei kołnierzowej nieruchomej.

Z innego, polskiego opisu patentowego PL217813B1 znane jest uszczelnienie hybrydowe dla wału w układzie pionowym, które składa się z dwóch stopniowanych tulejek kołnierzowych – jednej ruchomej osadzonej na wale, drugiej nieruchomej osadzonej w obudowie, przy czym obie tulejki na czołowych powierzchniach kołnierzy mają pierścieniowe występy i wnęki, tworzące uszczelnienie labiryntowe osiowe, a w wytoczeniach nieruchomej tulejki, po obu stronach przegrody umieszczone są magnesy trwale spolaryzowane osiowo oraz przylegające do nich wielokrawędziowe nabiegunniki, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników a cylindryczną powierzchnią tulejki osadzonej na wale.

Istota hybrydowego uszczelnienia wału w układzie pionowym, zawierającego dwie stopniowane tuleje kołnierzowe – jedną ruchomą osadzoną na wale, drugą nieruchomą osadzoną w obudowie, przy czym w obu tych tulejach na czołowych powierzchniach kołnierzy wykonane są pierścieniowe występy i pierścieniowe wnęki, magnesy trwale spolaryzowane osiowo, wielokrawędziowe nabiegunniki oraz ciecz magnetyczną, polega na tym, że w stopniowanej tulei kołnierzowej nieruchomej wykonane jest wytoczenie usytuowane od strony łożyska tocznego, a na wewnętrznej walcowej powierzchni tego wytoczenia osadzone są wielokrawędziowe nabiegunniki przedzielone magnesem trwałym, zaś w komorze powstałej pomiędzy skrajnym zewnętrznym występem w tulei kołnierzowej nieruchomej a skrajnym wewnętrznym występem w tulei kołnierzowej ruchomej umieszczone są wielokrawędziowe nabiegunniki, przedzielone magnesem trwałym, osadzone na zewnętrznej walcowej powierzchni skrajnego występu w tulei kołnierzowej nieruchomej. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi, wykonanymi na wewnętrznych walcowych powierzchniach wielokrawędziowych nabiegunników, osadzonych w wytoczeniu tulei kołnierzowej nieruchomej a odpowiednią zewnętrzną walcową powierzchnią tulei kołnierzowej ruchomej oraz w szczelinach pierścieniowych, pomiędzy występami uszczelniającymi wykonanymi na zewnętrznych walcowych powierzchniach wielokrawędziowych nabiegunników, osadzonych na zewnętrznej walcowej powierzchni skrajnego występu w tulei kołnierzowej nieruchomej a wewnętrzną walcową powierzchnią skrajnego występu w tulei kołnierzowej ruchomej.

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

Uszczelnienie zbudowane jest ze stopniowanej tulei kołnierzowej ruchomej 4, osadzonej na wale pionowym 1, stopniowanej tulei kołnierzowej nieruchomej 5 umocowanej w obudowie 2, magnesów trwałych 6,8 spolaryzowanych osiowo, wielokrawędziowych nabiegowników 7,9 i cieczy magnetycznej 10. W obu tulejach kołnierzowych 4,5 na czołowych powierzchniach kołnierzy wykonane są pierścieniowe występy 4a,5a i pierścieniowe wnęki 4b,5b. Ponadto, w tulei kołnierzowej nieruchomej 5, wykonane jest wytoczenie 5c usytuowane od strony łożyska tocznego 3, a na wewnętrznej walcowej powierzchni wytoczenia 5c osadzone są wielokrawędziowe nabiegowniki 7 przedzielone magnesem trwałym 6. W komorze powstałej pomiędzy skrajnym zewnętrznym występnem 5a w tulei kołnierzowej nieruchomej 5 a skrajnym zewnętrznym występnem 4a w tulei kołnierzowej ruchomej 4 umieszczone są wielokrawędziowe nabiegowniki 9 przedzielone magnesem trwałym 8, osadzone na zewnętrznej walcowej powierzchni skrajnego występnem 5a w tulei kołnierzowej nieruchomej 5. Ciecz magnetyczna 10 znajduje się w szczelinach pierścieniowych δ , utworzonych pomiędzy występnami uszczelniającymi, wykonanymi na wewnętrznych walcowych powierzchniach wielokrawędziowych nabiegowników 7 osadzonych w wytoczeniu 5c tulei kołnierzowej nieruchomej 5 a odpowiednią zewnętrzną walcową powierzchnią tulei kołnierzowej ruchomej 4 oraz w szczelinach pierścieniowych δ pomiędzy występnami uszczelniającymi wykonanymi na zewnętrznych walcowych powierzchniach wielokrawędziowych nabiegowników 9 osadzonych na zewnętrznej walcowej powierzchni skrajnego występnem 5a na tulei kołnierzowej nieruchomej 5 a wewnętrzną walcową powierzchnią skrajnego występnem 4a w tulei kołnierzowej ruchomej 4. Zamknięty obwód magnetyczny ϕ_1 utworzony jest przez skrajny zewnętrzny występ 4a tulei kołnierzowej 4, magnes trwały 8, wielokrawędziowe nabiegowniki 9 i ciecz magnetyczną 10, a zamknięty obwód magnetyczny ϕ_2 tworzą: walcowa część tulei kołnierzowej 4, przylegająca do wewnętrznego pierścienia łożyska tocznego 3, magnes trwały 6, wielokrawędziowe nabiegowniki 7 i ciecz magnetyczna 10.

W warunkach eksploatacji uszczelnienia według wynalazku, dzięki zastosowaniu tulei kołnierzowych 4,5, w których na czołowych powierzchniach kołnierzy wykonane są pierścieniowe występy 4a, 5a i pierścieniowe wnęki 4b, 5b powstaje uszczelnienie labiryntowe osiowe. Ponadto, dzięki umieszczeniu dodatkowych uszczelnień z cieczą magnetyczną, usytuowanych na wlocie i wylocie uszczelnienia labiryntowego osiowego, tworzy się trójstopniowy układ uszczelniający. Ciecz magnetyczna 10 utrzymywana w szczelinach pierścieniowych δ usytuowanych na obu końcach labiryntu, stanowi dodatkowe bariery uszczelniające dla czynnika roboczego, zapewniając odpowiednią szczelność.

Wykaz oznaczeń na rysunku:

- 1 – wał pionowy,
- 2 – obudowa,
- 3 – łożysko toczne,
- 4 – stopniowana tuleja kołnierzowa ruchoma,
- 4a – pierścieniowy występ, 4b – pierścieniowa wnęka,
- 5 – stopniowana tuleja kołnierzowa nieruchoma,
- 5a – pierścieniowy występ, 5b – pierścieniowa wnęka, 5c – wytoczenie,
- 6, 8 – magnesy trwałe,
- 7, 9 – wielokrawędziowe nabiegowniki,
- 10 – ciecz magnetyczna,
- δ – szczelina pierścieniowa,
- ϕ_1, ϕ_2 – zamknięte obwody magnetyczne

Zastrzeżenie patentowe

1. Hybrydowe uszczelnienie wału w układzie pionowym, zawierające dwie stopniowane tuleje kołnierzowe – jedną ruchomą osadzoną na wale, drugą nieruchomą osadzoną w obudowie, przy czym w obu tulejach na czołowych powierzchniach kołnierzy wykonane są pierścieniowe występy i pierścieniowe wnęki, a także magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, wielokrawędziowe nabiegowniki oraz ciecz magnetyczną, **znamiennie tym**, że w stopniowanej tulei kołnierzowej nieruchomej (5), wykonane jest wytoczenie (5c) usytuowane od strony łożyska tocz-

nego (3), a na wewnętrznej walcowej powierzchni wytoczenia (5c) osadzone są wielokrawędziowe nabiegunniki (7) przedzielone magnesem trwałym (6), zaś w komorze powstałej pomiędzy skrajnym zewnętrznym występem (5a) w stopniowanej tulei kołnierzowej nieruchomej (5) a skrajnym zewnętrznym występem (4a) w stopniowanej tulei kołnierzowej ruchomej (4) umieszczone są wielokrawędziowe nabiegunniki (9), przedzielone magnesem trwałym (8), osadzone na zewnętrznej walcowej powierzchni skrajnego występu (5a) w stopniowanej tulei kołnierzowej nieruchomej (5), natomiast ciecz magnetyczna (10) znajduje się w szczelinach pierścieniowych (δ), utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi, wykonanymi na wewnętrznych walcowych powierzchniach nabiegunników (7), osadzonych w wytoczeniu (5c) stopniowanej tulei kołnierzowej nieruchomej (5) a odpowiednią zewnętrzną walcową powierzchnią stopniowanej tulei kołnierzowej ruchomej (4) oraz w szczelinach pierścieniowych (δ), pomiędzy występami uszczelniającymi wykonanymi na zewnętrznych walcowych powierzchniach wielokrawędziowych nabiegunników (9) osadzonych na zewnętrznej walcowej powierzchni skrajnego występu (5a) na stopniowanej tulei kołnierzowej nieruchomej (5) a wewnętrzną walcową powierzchnią skrajnego występu (4a) w stopniowanej tulei kołnierzowej ruchomej (4).

Rysunek

