

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **236728**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423122**

(22) Data zgłoszenia: **10.10.2017**

(51) Int.Cl.

F16J 15/43 (2006.01)

F16J 15/53 (2006.01)

F04D 29/10 (2006.01)

(54)

Wielostopniowe uszczelnienie z cieczą ferromagnetyczną

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

23.04.2019 BUP 09/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

08.02.2021 WUP 03/21

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(y) wynalazku:

**WŁODZIMIERZ OCHOŃSKI, Kraków, PL
ESTERA PRZENZAK, Oświęcim, PL
WOJCIECH SIKORA, Wojkowice, PL**

PL 236728 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wielostopniowe uszczelnienie z cieczą ferromagnetyczną, znajdujące zastosowanie do uszczelniania wałów obrotowych w urządzeniach, pracujących przy niewielkich ciśnieniach w środowisku gazu lub cieczy.

Znane jest z opisu patentowego PL163174 B1 wielostopniowe uszczelnienie ferromagnetyczne zawierające osadzone przesuwnie w komorze dławnicowej nabiegunniki z wielokrawędziowymi powierzchniami, oddzielone spolaryzowanymi osiowo magnesami trwałymi w kształcie pierścieni, przy czym po stronie wielokrawędziowych powierzchni nabiegunników znajduje się ciecz ferromagnetyczna, a w przestrzeniach pierścieniowych pomiędzy nabiegunnikami, pod magnesami trwałymi są usytuowane kołnierze tulei osadzonych na wale. Powierzchnie czołowe kołnierzy są skojarzone z wielokrawędziowymi powierzchniami nabiegunników, a ponadto w tulejach, po stronie wału oraz w nabiegunnikach, po stronie ścian komory dławnicowej są wykonane gniazda pierścieni uszczelniających.

Z opisu patentowego PL208615 B1 znane jest również wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną, w którym wielokrawędziowe nabiegunniki w postaci tulejek kołnierzowych o przekroju poprzecznym w kształcie litery „L” osadzone zarówno w obudowie jak i na wale, przedzielone są magnesami trwałymi spolaryzowanymi osiowo, usytuowanymi pomiędzy nabiegunnikami w obudowie oraz pomiędzy nabiegunnikami na wale, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w promieniowych szczelinach utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika osadzonego w obudowie, a walcową powierzchnią nabiegunnika osadzonego na wale oraz pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika osadzonego na wale, a walcową powierzchnią nabiegunnika osadzonego w obudowie.

Znane jest także z opisu patentowego PL218181 B1 wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną, w którym magnesy trwałe umieszczone są pomiędzy wielokrawędziowymi nabiegunnikami osadzonymi przemiennie w obudowie i na wale, a również tulejki kołnierzowe osadzone są przemiennie na wale i w obudowie, przy czym kołnierze tulejek osadzonych na wale usytuowane są w komorach utworzonych przez magnesy i nabiegunniki osadzone w obudowie, a kołnierze tulejek osadzonych w obudowie usytuowane są w komorach utworzonych przez magnesy i nabiegunniki osadzone na wale, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a cylindrycznymi powierzchniami tulejek.

Jeszcze inne rozwiązanie wielostopniowego uszczelnienia z cieczą magnetyczną przedstawiono w opisie patentowym PL218838 B1, w którym tulejki kołnierzowe o przekroju poprzecznym w kształcie litery „L” osadzone są na wale, a wielokrawędziowe nabiegunniki o przekroju poprzecznym w kształcie litery „L” umocowane są w obudowie, przy czym pomiędzy kołnierzami tulejek, a walcowymi powierzchniami nabiegunników w kształcie litery „L” i bocznymi powierzchniami nabiegunników występuje luz, a ponadto w komorach utworzonych pomiędzy tulejkami kołnierzowymi, a nabiegunnikami o przekroju w kształcie litery „L” umieszczone są magnesy trwałe i nabiegunniki o przekroju prostokątnym, które osadzone są na walcowych powierzchniach nabiegunników o przekroju w kształcie litery „L”, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a odpowiednimi powierzchniami walcowymi tulejek kołnierzowych.

Istota wielostopniowego uszczelnienia z cieczą ferromagnetyczną według wynalazku, zawierającego stopniowane tulejki kołnierzowe nieruchome i ruchome, magnesy trwałe spolaryzowane osiowo oraz ciecz ferromagnetyczną polega na tym, że stopniowane tulejki kołnierzowe nieruchome osadzone w obudowie i stopniowane tulejki kołnierzowe ruchome osadzone na wale mają jednaki przekrój poprzeczny, a kołnierze stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych skierowane w stronę wału, wyposażone są w występy uszczelniające wykonane na ich wewnętrznych powierzchniach walcowych, natomiast kołnierze stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych skierowane w stronę obudowy, wyposażone są w występy uszczelniające wykonane na ich zewnętrznych powierzchniach walcowych. W pierścieniowych wnękach wykonanych w stopniowanych tulejkach kołnierzowych nieruchomych i stopniowanych tulejkach kołnierzowych ruchomych po stronie obudowy i wału umieszczone są magnesy trwałe, przy czym układ biegunów w stopniowanych tulejkach kołnierzowych nieruchomych jest przeciwny względem układu biegunów w stopniowanych tulejkach kołnierzowych ruchomych. Kołnierze stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych

umieszczone są z luzem w wytoczeniach stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych, a kołnierze stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych umieszczone są z luzem w wytoczeniach stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych. Ciecz ferromagnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi kołnierzy stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych, a wewnętrznymi, walcowymi powierzchniami w wytoczeniach stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych oraz w szczelinach pierścieniowych, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi kołnierzy stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych, a zewnętrznymi, walcowymi powierzchniami w wytoczeniach stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych.

Zaletą wielostopniowego uszczelnienia z cieczą magnetyczną według wynalazku, jest zwiększenie stopnia szczelności, dzięki wydłużeniu drogi przejścia czynnika uszczelnianego z przestrzeni roboczej do otoczenia.

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

Uszczelnienie składa się z trzech segmentów, każdy złożony ze stopniowanej tulejki kołnierzowej nieruchomej 3, stopniowanej tulejki kołnierzowej ruchomej 4, magnesów trwałych 5, 6 spolaryzowanych osiowo i cieczy ferromagnetycznej 7. Stopniowane tulejki kołnierzowe nieruchome 3 osadzone w obudowie 2 i stopniowane tulejki kołnierzowe ruchome 4 osadzone na wale 1 mają jednakowy przekrój poprzeczny. Kołnierze 3a stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych 3 skierowane w stronę wału 1, wyposażone są w występy uszczelniające wykonane na ich wewnętrznych powierzchniach walcowych, a kołnierze 4a stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych 4 skierowane w stronę obudowy 2, wyposażone są w występy uszczelniające wykonane na ich zewnętrznych powierzchniach walcowych. W pierścieniowych wnękach 3c, 4c wykonanych w stopniowanych tulejkach kołnierzowych nieruchomych 3 i stopniowanych tulejkach kołnierzowych ruchomych 4 po stronie obudowy 2 i wału 1 umieszczone są magnesy trwałe 5, 6. Układ biegunów w stopniowanych tulejkach kołnierzowych nieruchomych 3 jest przeciwny względem układu biegunów w stopniowanych tulejkach kołnierzowych ruchomych 4. Kołnierze 3a stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych 3 umieszczone są z luzem w wytoczeniach 4b stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych 4, a kołnierze 4a stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych 4 umieszczone są z luzem w wytoczeniach 3b stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych 3. Pomiedzy stopniowanymi tulejkami kołnierzowymi nieruchomymi 3 i stopniowanymi tulejkami kołnierzowymi ruchomymi 4 występują luzy osiowe i promieniowe, tworzące osiowo-promieniowe uszczelnienie labiryntowe. Ciecz ferromagnetyczna 7 znajduje się w szczelinach pierścieniowych δ , utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi kołnierzy 4a stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych 4, a wewnętrznymi, walcowymi powierzchniami w wytoczeniach 3b stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych 3 oraz w szczelinach pierścieniowych δ , utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi kołnierzy 3a stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych 3, a zewnętrznymi, walcowymi powierzchniami w wytoczeniach 4b stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych 4. Pierścień osadczy sprężysty 8 mocuje stopniowane tulejki kołnierzowe nieruchome 3 w obudowie 2, a pierścień osadczy sprężysty 9 utwierdza stopniowane tulejki kołnierzowe ruchome 4 na wale 1. Zamknięte obwody magnetyczne Φ utworzone są przez stopniowane tulejki kołnierzowe nieruchome 3, stopniowane tulejki kołnierzowe ruchome 4, magnesy trwałe 5, 6 oraz ciecz ferromagnetyczną 7.

W warunkach eksploatacji uszczelnienia według wynalazku, w wyniku oddziaływania sił pola magnetycznego na ciecz ferromagnetyczną 7, utrzymywana jest ona w szczelinach pierścieniowych δ utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi kołnierzy 3a stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych 3, a odpowiednimi zewnętrznymi powierzchniami walcowymi stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych 4 oraz w szczelinach pierścieniowych δ utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi kołnierzy 4a stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych 4, a odpowiednimi wewnętrznymi powierzchniami walcowymi stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych 3, tworząc bariery uszczelniające dla czynnika roboczego. Ponadto pomiędzy stopniowanymi tulejkami kołnierzowymi nieruchomymi 3 i stopniowanymi tulejkami kołnierzowymi ruchomymi 4 występują luzy osiowe i promieniowe, tworzące osiowo-promieniowe uszczelnienie labiryntowe, które stanowi dodatkową przeszkodę dla czynnika roboczego.

Zastrzeżenie patentowe

1. Wielostopniowe uszczelnienie z cieczą ferromagnetyczną, zawierające stopniowane tulejki kołnierzowe nieruchome i ruchome, magnesy trwale spolaryzowane osiowo oraz ciecz ferromagnetyczną **znamiennie tym**, że stopniowane tulejki kołnierzowe nieruchome (3) osadzone w obudowie (2) i stopniowane tulejki kołnierzowe ruchome (4) osadzone na wale (1) mają jednakowy przekrój poprzeczny, a kołnierze (3a) stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych (3) skierowanych w stronę wału (1), wyposażone są w występy uszczelniające wykonane na ich wewnętrznych powierzchniach walcowych, natomiast kołnierze (4a) stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych (4) skierowane w stronę obudowy (2), wyposażone są w występy uszczelniające wykonane na ich zewnętrznych powierzchniach walcowych, zaś w pierścieniowych wnękach (3c, 4c) wykonanych w stopniowanych tulejkach kołnierzowych nieruchomych (3) i stopniowanych tulejkach kołnierzowych ruchomych (4) po stronie obudowy (2) i wału (1) umieszczone są magnesy trwale (5, 6), przy czym układ biegunów w stopniowanych tulejkach kołnierzowych nieruchomych (3) jest przeciwny względem układu biegunów w stopniowanych tulejkach kołnierzowych ruchomych (4), przy czym kołnierze (3a) stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych (3) umieszczone są z luzem w wytoczeniach (4b) stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych (4), a kołnierze (4a) stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych (4) umieszczone są z luzem w wytoczeniach (3b) stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych (3), a ciecz ferromagnetyczna (7) znajduje się w szczelinach pierścieniowych (δ), utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi kołnierzy (4a) stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych (4), a wewnętrznymi, walcowymi powierzchniami w wytoczeniach (3b) stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych (3) oraz w szczelinach pierścieniowych (δ), utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi kołnierzy (3a) stopniowanych tulejek kołnierzowych nieruchomych (3), a zewnętrznymi, walcowymi powierzchniami w wytoczeniach (4b) stopniowanych tulejek kołnierzowych ruchomych (4).

Rysunek

