

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **221562**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **397293**

(51) Int.Cl.
F16J 15/43 (2006.01)
F04D 29/10 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **08.12.2011**

(54) **Wielostopniowe uszczelnienie wału z zastosowaniem cieczy magnetycznej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
10.06.2013 BUP 12/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.04.2016 WUP 04/16

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(y) wynalazku:

**WŁODZIMIERZ OCHOŃSKI, Kraków, PL
MARCIN SZCZĘCH, Krauszów, PL
HUBERT RUTA, Radom, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Józef Gubała

PL 221562 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wielostopniowe uszczelnienie wału z zastosowaniem cieczy magnetycznej, stosowane w budowie maszyn i urządzeń o ruchu obrotowym.

Znane jest z opisu patentowego US 4 440 402 wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną, które składa się z szeregu nabiegowników wykonanych w postaci cienkich tarcz z materiału o dobrej przenikalności magnetycznej, umocowanych do obudowy oraz do wału, ustawionych naprzeciwko siebie i tworzące pierścieniowe szczeliny wypełnione cieczą magnetyczną. Siły pola magnetycznego wytworzone np. przez cewkę elektromagnesu utrzymują ciecz magnetyczną w tych szczelinach, zapewniając szczelność.

Ponadto znane jest z opisu patentowego US 4 605 233 wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną, złożone z szeregu magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo oraz umieszczonych pomiędzy nimi wielokrawędziowych nabiegowników, które mają występy uszczelniające usytuowane od strony wału. W szczelinach promieniowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegowników i powierzchnią wału znajduje się ciecz magnetyczna, utrzymywana w nich siłami pola magnetycznego.

W polskim opisie patentowym PL 163 174 ujawniono wielostopniowe uszczelnienie ferromagnetyczne, które zawiera osadzone przesuwnie w komorze dławnicowej nabiegowniki z wielokrawędziowymi powierzchniami, oddzielone spolaryzowanymi osiowo magnesami trwałymi w kształcie pierścieni. Po stronie wielokrawędziowych powierzchni nabiegowników znajduje się ciecz ferromagnetyczna, a w przestrzeniach pierścieniowych pomiędzy nabiegownikami, pod magnesami trwałymi są usytuowane kołnierze tulei osadzonych na wale. Powierzchnie czołowe kołnierzy są skojarzone z wielokrawędziowymi powierzchniami nabiegowników, a ponadto w tulejach, po stronie wału oraz w nabiegownikach, po stronie ścian komory dławnicowej są wykonane gniazda pierścieni uszczelniających.

Z polskiego opisu patentowego PL 205 812 znane jest wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną, które charakteryzuje się tym, że w komorze dławnicowej znajdują się szeregowo umieszczone segmenty, składające się z osadzonej na wale tulei kołnierzowej z pierścieniową wnęką, w której znajduje się magnes trwały spolaryzowany osiowo lub promieniowo, przy czym kołnierz tulei wraz z magnesem usytuowany jest we wnęce utworzonej przez dwa przylegające do siebie nabiegowniki, osadzone w komorze dławnicowej. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach utworzonych pomiędzy nabiegownikami, a kołnierzem tulei i magnesem oraz w szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegowników a zewnętrznymi, cylindrycznymi powierzchniami tulei kołnierzowych.

Ze zgłoszenia patentowego nr P.387154 znane jest także wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną dla wału obrotowego, które charakteryzuje się tym, że w gniazdach tulejek kołnierzowych, wykonanych na wewnętrznych powierzchniach bocznych kołnierzy umieszczone są magnesy trwałe spolaryzowane promieniowo, przy czym jeden z magnesów spolaryzowany jest w układzie biegunów S–N, a drugi w układzie N–S względem powierzchni wału. Na powierzchniach walcowych kołnierzy znajdują się występy uszczelniające, a po obu stronach zewnętrznych powierzchni bocznych kołnierzy tulejek znajdują się magnesy trwałe spolaryzowane osiowo oraz wielokrawędziowe nabiegowniki. W tulejce nieruchomej magnes i nabiegowniki osadzone są na jej wewnętrznej powierzchni walcowej, natomiast w tulejce ruchomej magnes i nabiegowniki osadzone są na jej zewnętrznej powierzchni walcowej. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych, powstałych pomiędzy występami uszczelniającymi na nabiegownikach i kołnierzach tulejek, a powierzchniami walcowymi tulejek ruchomej i nieruchomej.

Natomiast w zgłoszeniu patentowym nr P.387316 ujawniono wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną, w którym magnesy umieszczone są pomiędzy wielokrawędziowymi nabiegownikami osadzonymi przemiennie w obudowie i na wale, a również tulejki kołnierzowe osadzone są przemiennie na wale i w obudowie. Kołnierze tulejek osadzonych na wale usytuowane są w komorach utworzonych przez magnesy i nabiegowniki osadzone w obudowie, a kołnierze tulejek osadzonych w obudowie usytuowane są w komorach utworzonych przez magnesy i nabiegowniki osadzone na wale. Ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegowników, a cylindrycznymi powierzchniami tulejek.

Istota uszczelnienia według wynalazku, złożonego z tulei kołnierzowej nieruchomej, tulei kołnierzowej ruchomej, magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo, nabiegowników nieruchomych i ruchomych oraz cieczy magnetycznej, polega na tym, że w przestrzeni utworzonej pomiędzy kołnierzem tulei nieruchomej, wewnętrzną powierzchnią walcową tulei nieruchomej i zewnętrzną

powierzchnią walcową tulei ruchomej umieszczone są nabiegunniki nieruchome przedzielone magnesami, a w przestrzeni utworzonej pomiędzy kołnierzem tulei ruchomej, a zewnętrzną powierzchnią walcową tulei ruchomej i wewnętrzną powierzchnią walcową tulei nieruchomej umieszczone są nabiegunniki ruchome przedzielone również magnesami. Występy uszczelniające usytuowane są na wewnętrznych powierzchniach bocznych nabiegunników, przy czym w nabiegunnikach nieruchomych umieszczone są w pobliżu zewnętrznej powierzchni walcowej tulei ruchomej, a w nabiegunnikach ruchomych – w pobliżu wewnętrznej powierzchni walcowej tulei nieruchomej. Wierzchołki występów dwóch sąsiednich nabiegunników przedzielonych walcowym magnesem trwałym są skierowane ku sobie, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach pomiędzy tymi występami i przylega do odpowiednich powierzchni walcowych tulei ruchomej i nieruchomej.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia uszczelnienie wału w półprzekroju wzdłużnym. Uszczelnienie składa się z tulei kołnierzowej nieruchomej 3, tulei kołnierzowej ruchomej 4, walcowych magnesów trwałych 5 spolaryzowanych osiowo, nabiegunników nieruchomych 7 i ruchomych 8 oraz cieczy magnetycznej 9. Tuleja kołnierzowa nieruchoma 3 umocowana jest w obudowie 2, a tuleja kołnierzowa ruchoma 4 osadzona jest na wale 1. Kołnierz 3a tulei nieruchomej 3 skierowany jest w stronę wału 1, a kołnierz 4a tulei ruchomej 4 skierowany jest w stronę obudowy 2, przy czym pomiędzy kołnierzami 3a i 4a występuje luz. W przestrzeni utworzonej pomiędzy kołnierzem 3a tulei nieruchomej 3, wewnętrzną powierzchnią walcową tulei nieruchomej 3 i zewnętrzną powierzchnią walcową tulei ruchomej 4 umieszczone są nabiegunniki nieruchome 7 przedzielone magnesami 5. Natomiast w przestrzeni utworzonej pomiędzy kołnierzem 4a tulei ruchomej 4, a zewnętrzną powierzchnią walcową tulei ruchomej 4 i wewnętrzną powierzchnią walcową tulei nieruchomej 3 umieszczone są nabiegunniki ruchome 8 przedzielone również magnesami 5. Magnesy 5 osadzone są w pierścieniach nośnych 6 i rozmieszczone równomiernie na ich średnicach podziałowych. Występy uszczelniające usytuowane są na wewnętrznych powierzchniach bocznych nabiegunników 7 i 8, przy czym w nabiegunnikach nieruchomych 7 umieszczone są w pobliżu zewnętrznej powierzchni walcowej tulei ruchomej 4, a w nabiegunnikach ruchomych 8 – w pobliżu wewnętrznej powierzchni walcowej tulei nieruchomej 3. Wierzchołki występów dwóch sąsiednich nabiegunników 7 i 8 przedzielonych magnesami 5 są skierowane ku sobie, zaś ciecz magnetyczna 9 znajduje się w pierścieniowych szczelinach pomiędzy tymi występami i przylega do odpowiednich powierzchni walcowych tulei ruchomej 4 i tulei nieruchomej 3. Zamknięte obwody magnetyczne utworzone są przez walcowe magnesy trwałe 5, nabiegunniki 7 i 8 i ciecz magnetyczną 9.

W warunkach eksploatacji uszczelnienia według wynalazku w wyniku oddziaływania sił pola magnetycznego ciecz magnetyczna 9 utrzymywana jest w małych szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników 7 i 8, a walcowymi powierzchniami tulei kołnierzowych 3 i 4, tworząc bariery uszczelniające dla czynnika roboczego. Ponadto kołnierze 3a i 4a tulei 3 i 4, tworzą labirynt promieniowy, który stanowi dodatkową przeszkodę dla czynnika roboczego.

Wykaz oznaczeń na rysunku

- 1 wał
- 2 obudowa
- 3 tuleja kołnierzowa nieruchoma
- 4 tuleja kołnierzowa ruchoma
- 3a, 4a kołnierze
- 5 walcowy magnes trwały
- 6 pierścień nośny
- 7 nabiegunnik nieruchomy
- 8 nabiegunnik ruchomy
- 9 ciecz magnetyczna
- 10, 11 pierścienie dystansowe

Zastrzeżenie patentowe

Wielostopniowe uszczelnienie wału z zastosowaniem cieczy magnetycznej złożone z tulei kołnierzowej nieruchomej, tulei kołnierzowej ruchomej, walcowych magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo, nabiegunników nieruchomych i ruchomych oraz cieczy magnetycznej, **znamiennie tym**, że w przestrzeni utworzonej pomiędzy kołnierzem (3a) tulei nieruchomej (3), wewnętrzną powierzchnią walcową tulei nieruchomej (3) i zewnętrzną powierzchnią walcową tulei ruchomej (4) umieszczone są nabiegunniki nieruchome (7) przedzielone magnesami (5), a w przestrzeni utworzonej pomiędzy kołnierzem (4a) tulei ruchomej (4), a zewnętrzną powierzchnią walcową tulei ruchomej (4) i wewnętrzną powierzchnią walcową tulei nieruchomej (3) umieszczone są nabiegunniki ruchome (8) przedzielone również magnesami (5), zaś występy uszczelniające usytuowane są na wewnętrznych powierzchniach bocznych nabiegunników (7 i 8), przy czym w nabiegunnikach nieruchomych (7) umieszczone są one w pobliżu zewnętrznej powierzchni walcowej tulei ruchomej (4), a w nabiegunnikach ruchomych (8) umieszczone są one w pobliżu wewnętrznej powierzchni walcowej tulei nieruchomej (3) zaś wierzchołki występow dwóch sąsiednich nabiegunników (7 i 8) przedzielonych magnesami (5) są skierowane ku sobie, a ciecz magnetyczna (9) znajduje się w pierścieniowych szczelinach pomiędzy tymi występami i przylega do odpowiednich powierzchni walcowych tulei ruchomej (4) i tulei nieruchomej (3).

Rysunek



