

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 243453 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **437478**

(22) Data zgłoszenia: **2021.04.01**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.10.03 BUP 40/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.08.28 WUP 35/2023**

(51) MKP:

**F16J 15/42** (2006.01)

**F16J 15/53** (2006.01)

**F04D 29/10** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**WŁODZIMIERZ OCHOŃSKI, Kraków, PL  
MARIUSZ FILIPOWICZ,  
Wola Zachariaszowska, PL  
KAROLINA PAPIS-FRĄCZEK, Odrzywół, PL  
SZYMON PODLASEK, Dębica, PL**

(74) Pełnomocnik:

**Patrycja Rosół, Kraków, PL**

(54) Tytuł:

**Uszczelnienie odśrodkowe z cieczą ferromagnetyczną**

**PL 243453 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest uszczelnienie odśrodkowe z cieczą ferromagnetyczną, przeznaczone do uszczelniania szybkoobrotowych wałów maszyn i urządzeń, pracujących w środowisku cieczy lub gazu.

Z opisu patentowego PL217273 B1 znane jest uszczelnienie odśrodkowe wału z zastosowaniem cieczy magnetycznej, w którym we wnękach wykonanych w elementach obudowy, po obu stronach kołnierza tulei osadzonej na wale, umieszczone są wielokrawędziowe nabiegunniki oraz magnesy trwale usytuowane jednoimiennymi biegunami w stronę powierzchni bocznych kołnierza, zaś kolejny nabiegunnik umieszczony jest w komorze wykonanej w elementach obudowy wokół cylindrycznej powierzchni kołnierza, przy czym ciecz magnetyczna znajduje się w małych szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a odpowiednimi powierzchniami bocznymi i powierzchnią cylindryczną kołnierza tulei.

Z opisu patentowego PL220279 B1 znane jest też uszczelnienie odśrodkowe z cieczą magnetyczną, które charakteryzuje się tym, że we wnękach wykonanych w elementach obudowy, po obu stronach kołnierza tulei osadzonej na wale, umieszczone są wielokrawędziowe nabiegunniki o przekroju poprzecznym w kształcie ceownika, a we wnękach tych nabiegunników osadzone są magnesy trwale, przy czym jeden z magnesów jest spolaryzowany w układzie biegunów N-S, a drugi w układzie biegunów S-N względem wału. Ponadto nabiegunniki posiadają występy uszczelniające wykonane na ich powierzchniach czołowych skierowanych w stronę pobocznie kołnierza, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach osiowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników, a powierzchniami bocznymi kołnierza tulejki.

Inne rozwiązanie wielostopniowego uszczelnienia odśrodkowego z cieczą magnetyczną przedstawiono w opisie patentowym PL235451 B1, które charakteryzuje się tym, że we wnękach utworzonych pomiędzy pierścieniowymi wytoczeniami, wykonanymi na skrajnych, zewnętrznych częściach powierzchni bocznych kołnierza tulei, a wewnętrzną, cylindryczną powierzchnią wielokrawędziowego nabiegunnika o przekroju poprzecznym prostokątnym, osadzonego na kołnierzu tulei, umieszczone są magnesy trwale ustawione biegunami jednoimiennymi (N lub S) względem powierzchni wału, a ponadto na bocznych powierzchniach nabiegunnika oraz na powierzchniach bocznych kołnierza tulei, wykonane są występy uszczelniające, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach osiowych, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunnika i kołnierza tulei, a powierzchniami bocznymi gniazda obudowy oraz pokrywy.

Z kolei w opisie patentowym PL236178 B1 ujawniono uszczelnienie odśrodkowe z cieczą ferromagnetyczną, w którym wielokrawędziowe nabiegunniki mają kształt tulei kołnierzowych i zaopatrzone są w występy uszczelniające wykonane na zewnętrznych bocznych powierzchniach kołnierzy nabiegunników, zaś na wewnętrznych powierzchniach bocznych kołnierzy nabiegunników wykonane są pierścieniowe wnęki położone naprzeciwko siebie, usytuowane na dwóch wysokościach kołnierzy nabiegunników, odpowiadających położeniu występów uszczelniających na zewnętrznych bocznych powierzchniach kołnierzy nabiegunników. We wnękach kołnierzy nabiegunników umieszczone są pierścieniowe magnesy trwale usytuowane naprzemiennie, czyli jeden magnes ustawiony jest w układzie biegunów N-S, a drugi magnes w układzie biegunów N-S względem powierzchni bocznych kołnierzy nabiegunników. Wielokrawędziowe nabiegunniki wraz z magnesami trwałymi osadzone są na wale i umieszczone z luzem w gnieździe obudowy, zamkniętej pokrywą. Ciecz ferromagnetyczna znajduje się w szczelinach osiowych, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników, a odpowiednimi powierzchniami bocznymi gniazda obudowy i pokrywy lub w szczelinie promieniowej położonej wokół kołnierzy wielokrawędziowych nabiegunników na ich obwodzie.

Celem niniejszego wynalazku jest opracowanie nowej konstrukcji uszczelnienia odśrodkowego z cieczą ferromagnetyczną przeznaczonego do uszczelniania szybkoobrotowych wałów maszyn i urządzeń, pracujących w środowisku cieczy lub gazu, zapewniającego wysoką szczelność oraz dużą trwałość.

Istota uszczelnienia odśrodkowego z cieczą ferromagnetyczną, według wynalazku, zawierającego obudowę, pokrywę, pierścienie nośne, magnesy trwale spolaryzowane promieniowo, wielokrawędziowy nabiegunnik, i ciecz ferromagnetyczną, polega na tym, że wielokrawędziowy nabiegunnik ma kształt tulei kołnierzowej i osadzony jest na wale, zaś w wytoczeniach obudowy i pokrywy umocowane są pierścienie nośne, pomiędzy którymi umieszczony jest luźno kołnierz wielokrawędziowego nabiegun-

nika. Na powierzchniach bocznych kołnierza wielokrawędziowego nabiegunnika oraz na powierzchniach bocznych pierścieni nośnych wykonane są pierścieniowe wnęki usytuowane naprzeciwko siebie, w których znajdują się magnesy trwale spolaryzowane promieniowo, przy czym magnesy trwale umieszczone w kołnierzu wielokrawędziowego nabiegunnika ustawione są biegunami S-N, a magnesy trwale umieszczone w pierścieniach nośnych ustawione są biegunami N-S względem osi wału. Na bocznych powierzchniach kołnierza wielokrawędziowego nabiegunnika wykonane są występy uszczelniające położone powyżej i poniżej pierścieniowych wnęk z umieszczonymi w nich magnesami trwałymi. Ciecz ferromagnetyczna znajduje się w szczelinach osiowych, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi na powierzchniach bocznych kołnierza wielokrawędziowego nabiegunnika, a odpowiednimi powierzchniami bocznymi pierścieni nośnych lub w szczelinie obwodowej, utworzonej pomiędzy powierzchnią walcową kołnierza wielokrawędziowego nabiegunnika, a wewnętrznymi powierzchniami cylindrycznymi wytoczeń w obudowie i pokrywie.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest w przykładzie wykonania na rysunku w półprzekroju osiowym, na którym fig. 1 przedstawia położenie cieczy ferromagnetycznej w uszczelnieniu w stanie spoczynku i przy małej prędkości obrotowej wału, a fig. 2 – położenie cieczy ferromagnetycznej w uszczelnieniu przy dużej prędkości obrotowej wału.

Uszczelnienie składa się z obudowy 2, pokrywy 3, wielokrawędziowego nabiegunnika 4, pierścieni nośnych 5, magnesów trwałych 6, 7 spolaryzowanych promieniowo i cieczy ferromagnetycznej 8. Wielokrawędziowy nabiegunnika 4 ma kształt tulei kołnierzowej i osadzony jest na wale 1. W wytoczeniach 2a, 3a obudowy 2 i pokrywy 3 umocowane są pierścienie nośne 5, pomiędzy którymi umieszczony jest luźno kołnierz 4a wielokrawędziowego nabiegunnika 4. Na powierzchniach bocznych kołnierza 4a wielokrawędziowego nabiegunnika 4 oraz na powierzchniach bocznych pierścieni nośnych 5 wykonane są pierścieniowe wnęki 4w, 5w usytuowane naprzeciwko siebie, w których znajdują się magnesy trwale 6, 7 spolaryzowane promieniowo. Magnesy trwale 6 umieszczone w kołnierzu 4a wielokrawędziowego nabiegunnika 4 ustawione są biegunami S-N, a magnesy trwale 7 umieszczone w pierścieniach nośnych 5 ustawione są biegunami N-S względem osi wału 1. Poza tym, na bocznych powierzchniach kołnierza 4a wielokrawędziowego nabiegunnika 4 wykonane są występy uszczelniające położone powyżej i poniżej pierścieniowych wnęk 4w z umieszczonymi w nich magnesami trwałymi 6. Pierścień osadczy sprężynujący 9 ustala położenie wielokrawędziowego nabiegunnika 4 na wale 1. W stanie spoczynku i przy małej prędkości obrotowej wału 1 (fig. 1) ciecz ferromagnetyczna 8 znajduje się w szczelinach osiowych  $\delta_a$  utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi na powierzchniach bocznych kołnierza 4a wielokrawędziowego nabiegunnika 4, a odpowiednimi powierzchniami bocznymi pierścieni nośnych 5. Zamknięty obwód magnetyczny  $\Phi$  utworzony jest przez wielokrawędziowy nabiegunnik 4, pierścienie nośne 5, magnesy trwale 6, 7 oraz ciecz ferromagnetyczną 8. Przy dużej prędkości obrotowej wału 1 (fig. 2), na skutek działania siły odśrodkowej przewyższającej siłę magnetyczną, ciecz ferromagnetyczna 8 ze szczelin osiowych  $\delta_a$  zostaje odrzucona do szczeliny obwodowej  $\delta_o$  utworzonej pomiędzy powierzchnią walcową kołnierza 4a wielokrawędziowego nabiegunnika 4, a wewnętrznymi powierzchniami cylindrycznymi wytoczeń 2a, 3a w obudowie 2 i pokrywie 3, tworząc pierścień cieczy ferromagnetycznej 8, który stanowi barierę uszczelniającą dla czynnika roboczego.

Wykaz oznaczeń na rysunku:

1	–	wał,
2	–	obudowa,
3	–	pokrywa,
2a, 3a	–	wytoczenia,
4	–	wielokrawędziowy nabiegunnik,
4a	–	kołnierz,
4w	–	pierścieniowa wnęka,
5	–	pierścień nośny,
5w	–	pierścieniowa wnęka,
6, 7	–	magnesy trwale spolaryzowane promieniowo,
8	–	ciecz ferromagnetyczna,
9	–	pierścień osadczy sprężynujący,
$\delta_a$	–	szczelina osiowa,
$\delta_o$	–	szczelina obwodowa,
$\Phi$	–	zamknięty obwód magnetyczny.

## Zastrzeżenie patentowe

1. Uszczelnienie odśrodkowe z cieczą ferromagnetyczną, zawierające obudowę, pokrywę, pierścienie nośne, magnesy trwałe spolaryzowane promieniowo, wielokrawędziowy nabiegunnik i ciecz ferromagnetyczną, **znamiennie tym**, że wielokrawędziowy nabiegunnik (4) ma kształt tulei kołnierzowej i osadzony jest na wale (1), zaś w wytoczeniach (2a, 3a) obudowy (2) i pokrywy (3) umocowane są pierścienie nośne (5), pomiędzy którymi umieszczony jest luźno kołnierz (4a) wielokrawędziowego nabiegunnika (4), natomiast na powierzchniach bocznych kołnierza (4a) wielokrawędziowego nabiegunnika (4) oraz na powierzchniach bocznych pierścieni nośnych (5) wykonane są pierścieniowe wnęki (4w, 5w) usytuowane naprzeciwko siebie, w których znajdują się magnesy trwałe (6, 7) spolaryzowane promieniowo, przy czym magnesy trwałe (6) umieszczone w kołnierzu (4a) wielokrawędziowego nabiegunnika (4) ustawione są biegunami S-N, a magnesy trwałe (7) umieszczone w pierścieniach nośnych (5) ustawione są biegunami N-S względem osi wału (1), natomiast na bocznych powierzchniach kołnierza (4a) wielokrawędziowego nabiegunnika (4) wykonane są występy uszczelniające położone powyżej i poniżej pierścieniowych wnęk (4w) z umieszczonymi w nich magnesami trwałymi (6), a ciecz ferromagnetyczna (8) znajduje się w szczelinach osiowych, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi na powierzchniach bocznych kołnierza (4a) wielokrawędziowego nabiegunnika (4), a odpowiednimi powierzchniami bocznymi pierścieni nośnych (5) lub w szczelinie obwodowej utworzonej pomiędzy powierzchnią walcową kołnierza (4a) wielokrawędziowego nabiegunnika (4), a wewnętrznymi powierzchniami cylindrycznymi wytoczeń (2a, 3a) w obudowie (2) i pokrywie (3).

Rysunki

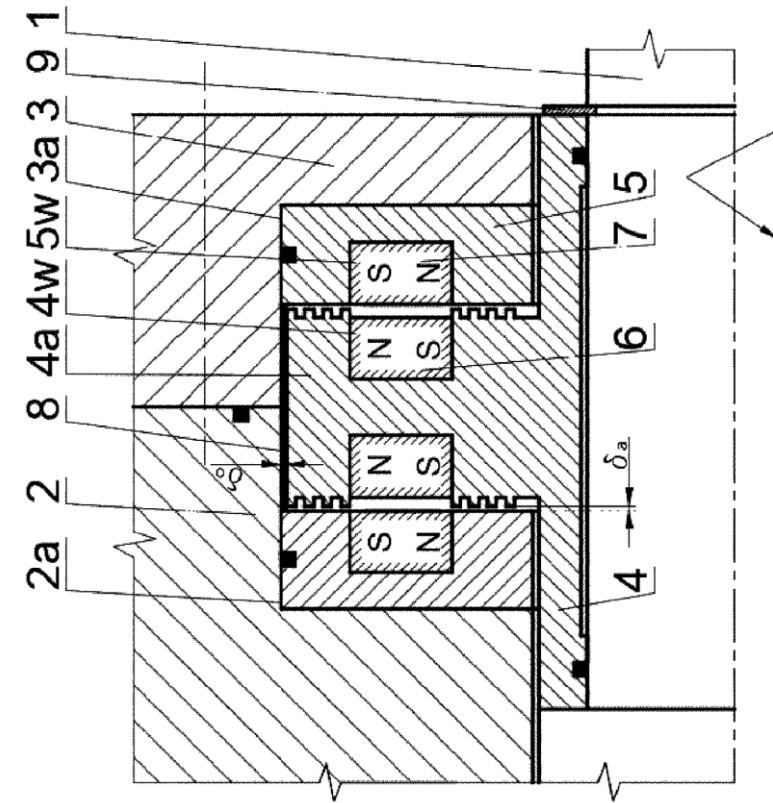


fig. 2

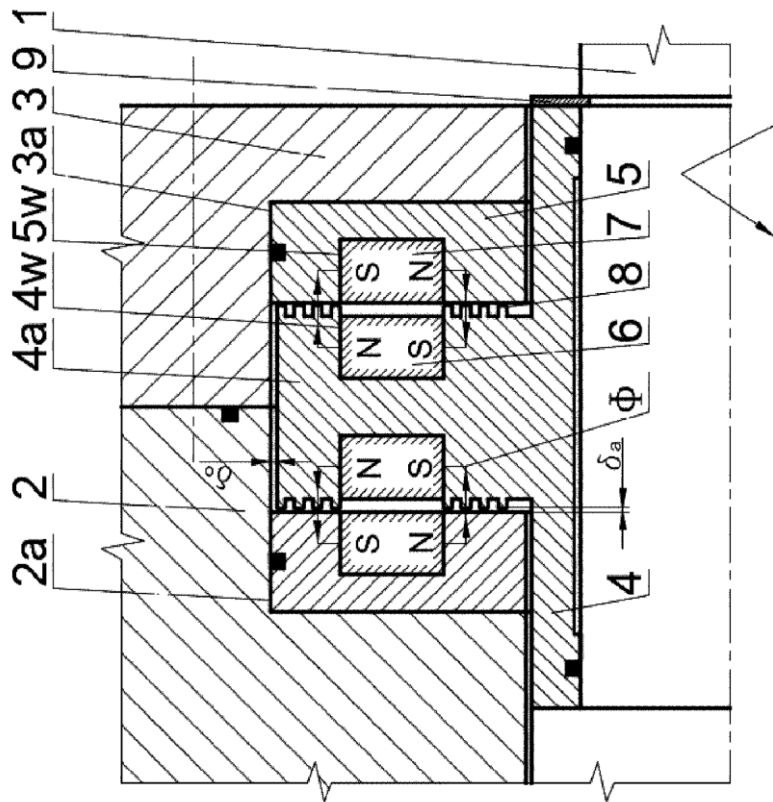


fig. 1