

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **235679**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423129**

(22) Data zgłoszenia: **10.10.2017**

(51) Int.Cl.

*F16J 15/53 (2006.01)*

*F16J 15/43 (2006.01)*

*F16J 15/02 (2006.01)*

*F16J 15/16 (2006.01)*

*F16J 15/32 (2016.01)*

(54)

**Uszczelnienie dławnicowe z cieczą magnetyczną**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**23.04.2019 BUP 09/19**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**05.10.2020 WUP 15/20**

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(y) wynalazku:

**WŁODZIMIERZ OCHOŃSKI, Kraków, PL  
KRZYSZTOF MICHALCZYK, Kraków, PL  
ESTERA PRZENZAK, Oświęcim, PL**

**PL 235679 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest uszczelnienie dławnicowe z cieczą magnetyczną, znajdujące zastosowanie przy uszczelnianiu elementów maszyn i urządzeń o ruchu obrotowym i posuwisto-zwrotnym, np. wałów pomp wirowych lub trzpieni zaworów.

Powszechnie znane są do uszczelniania elementów obrotowych i posuwisto-zwrotnych uszczelnienia dławnicowe ze szczeliwem miękkim np. w postaci sznurów plecionych z włókien mineralnych lub syntetycznych, impregnowanych smarem plastycznym. Wadą tych uszczelnień jest wykładniczy rozkład nacisków stykowych pierścieni uszczelniających na uszczelniany element, malejący w kierunku dna komory dławnicowej. Dla zapewnienia szczelności dławnicy wymagane są duże siły nacisku dławika, co powoduje ubytek smaru ze szczeliwa, a w konsekwencji znaczny wzrost oporów tarcia oraz intensywnego zużycia powierzchni wału w pobliżu dławika i prowadzi do szybkiej utraty szczelności dławnicy. W celu wyeliminowania tej wady stosuje się wielostopniowe dławnice, w których następuje wyrównanie rozkładu nacisków stykowych na długości uszczelnienia.

Z opisu patentowego PL195697 B1 znane jest uszczelnienie dławnicowe wału, złożone z pakietu pierścieni uszczelniających, w którym pomiędzy pierścieniami uszczelniającymi oraz na dnie komory dławnicowej umieszczone są nabiegunniki w postaci pierścieni z występami uszczelniającymi, a uszczelnienie dławnicowe wyposażone jest ponadto w co najmniej jeden magnes trwały spolaryzowany promieniowo i usytuowany pomiędzy dwoma nabiegunnikami, przy czym w powstałych szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi, a powierzchnią wału oraz w szczelinach pomiędzy powierzchnią wewnętrzną magnesu, a powierzchnią wału znajduje się ciecz magnetyczna utrzymywana w nich siłami pola magnetycznego.

W opisie patentowym PL208631 B1 przedstawione jest hybrydowe uszczelnienie wału złożone z co najmniej jednego magnesu trwałego spolaryzowanego promieniowo, nabiegunnika, cieczy magnetycznej oraz z pakietu pierścieni uszczelniających, umieszczonych w komorze dławnicowej i dociśniętych dławikiem zewnętrznym, które charakteryzuje się tym, że wewnątrz stopniowanej komory, pomiędzy pakietami pierścieni uszczelniających, umieszczony jest dławik wewnętrzny w postaci wydrążonej tulei, w której osadzony jest magnes trwały i wielokrawędziowy nabiegunnik, a ponadto na walcowej powierzchni dławika wewnętrznego od strony wału usytuowane są występy uszczelniające, zaś w szczelinach promieniowych, utworzonych pomiędzy występami dławika i nabiegunnika, a wałem znajduje się ciecz magnetyczna.

W opisie patentowym PL218838 B1 przedstawione jest rozwiązanie wielostopniowego uszczelnienia z cieczą magnetyczną, 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 uszczelnienia dławnicowego z cieczą magnetyczną, według wynalazku, zawierającego pierścienie oporowe dolny i górny, co najmniej jeden wielokrawędziowy nabiegunnik, pierścieniowe magnesy trwałe spolaryzowane osiowo i ciecz magnetyczną polega na tym, że wewnątrz komory dławnicowej w obudowie, zamkniętej od góry dławikiem, umieszczone są dolny i górny pierścień oporowy oraz co najmniej jeden wielokrawędziowy nabiegunnik w kształcie stopniowanej tulejki, wyposażony w górnej części w walcowe wytoczenie po stronie elementu uszczelnianego i w walcowy występ po stronie obudowy, a w dolnej części wyposażony w walcowe wytoczenie po stronie obudowy i w walcowy występ po stronie elementu uszczelnianego. Gdy nabiegunników jest więcej niż jeden, są one połączone ze sobą „na zakładkę”, poprzez wytoczenia nabiegunników usytuowanych po stronie elementu uszczelnianego, dopasowanych do walcowych występów sąsiednich nabiegunników usytuowanych po stronie elementu uszczelnianego i wytoczenia nabiegunników usytuowanych po stronie obudowy, dopasowanych do walcowych występów sąsiednich nabiegunników usytuowanych po stronie obudowy.

Natomiast dolny pierścień oporowy w jego części górnej ma walcowe wytoczenie po stronie elementu uszczelnianego i walcowy występ po stronie obudowy, a górny pierścień oporowy w jego części

dolnej ma walcowy występ po stronie elementu uszczelnianego i walcowe wytoczenie po stronie obudowy. Ponadto na wewnętrznych, walcowych powierzchniach nabiegownika i pierścieni oporowych usytuowane są występy uszczelniające. Dolny pierścień oporowy i nabiegownik połączone są ze sobą „na zakładkę”, w taki sposób, że walcowy występ nabiegownika usytuowany po stronie elementu uszczelnianego wchodzi w wytoczenie pierścienia, a w wytoczenie dolnego nabiegownika usytuowane po stronie obudowy wchodzi walcowy występ dolnego pierścienia oporowego, zaś w przypadku górnego pierścienia oporowego połączonego „na zakładkę” z nabiegunkiem, w wytoczenie nabiegownika usytuowane po stronie elementu uszczelnianego wchodzi walcowy występ górnego pierścienia oporowego usytuowany po stronie elementu uszczelnianego, a w wytoczenie górnego pierścienia oporowego usytuowanego po stronie obudowy wchodzi walcowy występ nabiegownika usytuowany po stronie obudowy. W wytoczeniu dolnego pierścienia oporowego oraz w wytoczeniach nabiegownika usytuowanych po stronie elementu uszczelnianego umieszczone są pierścieniowe magnesy trwałe, przylegające do czołowych powierzchni walcowych wytoczeń i walcowych występów nabiegownika oraz do czołowych powierzchni walcowego wytoczenia dolnego pierścienia oporowego i walcowego występu górnego pierścienia oporowego, usytuowanych po stronie elementu uszczelnianego, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegownika i pierścieni oporowych, a walcową powierzchnią elementu uszczelnianego.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku w przekroju wzdłużnym.

Uszczelnienie dławnicowe w przykładzie wykonania zawiera dolny pierścień oporowy 4 oraz górny pierścień oporowy 5, trzy wielokrawędziowe nabiegunki 3, pierścieniowe magnesy trwałe 6 spolaryzowane osiowo i ciecz magnetyczną 7. Wewnątrz komory dławnicowej w obudowie 2, zamkniętej od góry dławką 9, umieszczony jest dolny pierścień oporowy 4 i górny pierścień oporowy 5. Znajdujące się wewnątrz komory dławnicowej wielokrawędziowe nabiegunki 3 w kształcie stopniowanych tulejek, wyposażone są w ich górnej części w walcowe wytoczenia po stronie elementu uszczelnianego 1 i w walcowe występy 3b po stronie obudowy 2, a w ich dolnej części wyposażone w walcowe wytoczenia po stronie obudowy 2 i w walcowe występy 3a po stronie elementu uszczelnianego 1. Dolny pierścień oporowy 4 w jego części górnej ma walcowe wytoczenie po stronie elementu uszczelnianego 1 i walcowy występ po stronie obudowy 2, a górny pierścień oporowy 5 w jego części dolnej ma walcowy występ po stronie elementu uszczelnianego 1 i walcowe wytoczenie po stronie obudowy 2.

Ponadto na wewnętrznych, walcowych powierzchniach nabiegunków 3 i dolnego pierścienia oporowego 4 oraz górnego pierścienia oporowego 5 usytuowane są występy uszczelniające 3c, 4c i 5c.

Nabiegunki 3 połączone są ze sobą „na zakładkę”, przy czym w wytoczenia nabiegunków 3 usytuowane po stronie elementu uszczelnianego 1 wchodzi walcowe występy 3a sąsiednich nabiegunków 3 usytuowane po stronie elementu uszczelnianego 1, a w wytoczenia nabiegunków 3 usytuowane po stronie obudowy 2 wchodzi walcowe występy 3b sąsiednich nabiegunków 3 usytuowane po stronie obudowy 2.

Walcowy występ 3a nabiegownika 3 usytuowany po stronie elementu uszczelnianego 1 wchodzi w wytoczenie pierścienia 4, zaś w wytoczenie nabiegownika 3 usytuowane po stronie obudowy 2 wchodzi walcowy występ dolnego pierścienia oporowego 4.

Natomiast w wytoczenie górnego nabiegownika 3 usytuowane po stronie elementu uszczelnianego 1 wchodzi walcowy występ górnego pierścienia oporowego 5 usytuowany po stronie elementu uszczelnianego 1, a w wytoczenie górnego pierścienia oporowego 5 usytuowanego po stronie obudowy 2 wchodzi walcowy występ 3b nabiegownika 3 usytuowany po stronie obudowy 2.

W wytoczeniu dolnego pierścienia oporowego 4 oraz w wytoczeniach nabiegunków 3 usytuowanych po stronie elementu uszczelnianego 1 umieszczone są pierścieniowe magnesy trwałe 6, przylegające do czołowych powierzchni walcowych wytoczeń i walcowych występów 3a nabiegunków 3 oraz do czołowych powierzchni walcowego wytoczenia dolnego pierścienia oporowego 4 i walcowego występu górnego pierścienia oporowego 5, usytuowanych po stronie elementu uszczelnianego 1.

Ciecz magnetyczna 7 znajduje się w pierścieniowych szczelinach  $\delta$ , utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi 3c, 4c i 5c nabiegunków 3 i dolnego pierścienia oporowego 4 oraz górnego pierścienia oporowego 5, a walcową powierzchnią elementu uszczelnianego 1. W gniazdach wykonanych na zewnętrznych powierzchniach walcowych nabiegunków 3 i dolnego pierścienia oporowego 4 oraz górnego pierścienia oporowego 5 znajdują się elastyczne pierścienie uszczelniające 8 typu „O”. Zamknięte obwody magnetyczne  $\Phi$  utworzone są przez element uszczelniany 1, nabiegunki 3, dolny pierścień oporowy 4 oraz górny pierścień oporowy 5, magnesy trwałe 6 i ciecz magnetyczną 7.

W warunkach eksploatacji uszczelnienia według wynalazku bariery uszczelniającej stanowi ciecz magnetyczna 7, umieszczona w pierścieniowych szczelinach  $\delta$ , utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi 3c, 4c i 5c nabiegowników 3 i dolnego pierścienia oporowego 4 oraz górnego pierścienia oporowego 5, a powierzchnią walcową elementu uszczelnianego 1.

### Zastrzeżenie patentowe

1. Uszczelnienie dławnicowe z cieczą magnetyczną, zawierające dolny pierścień oporowy oraz górny pierścień oporowy, wielokrawędziowe nabiegunniki, pierścieniowe magnesy trwale spolaryzowane osiowo i ciecz magnetyczną, **znamiennie tym**, że wewnątrz komory dławnicowej w obudowie (2), zamkniętej od góry dławką (9), umieszczone są dolny pierścień oporowy (4) oraz górny pierścień oporowy (5), a także co najmniej jeden wielokrawędziowy nabiegunnik (3) w kształcie stopniowanej tulejki, wyposażony w górnej części w walcowe wytoczenie po stronie elementu uszczelnianego (1) i w walcowy występ (3b) po stronie obudowy (2), a w dolnej części wyposażony w walcowe wytoczenie po stronie obudowy (2) i w walcowy występ (3a) po stronie elementu uszczelnianego (1), przy czym, gdy nabiegowników (3) jest więcej niż jeden, są one połączone ze sobą „na zakładkę” poprzez wytoczenia nabiegowników (3) usytuowanych po stronie elementu uszczelnianego (1), dopasowanych do walcowych występów (3a) sąsiednich nabiegowników (3) usytuowanych po stronie elementu uszczelnianego (1) i wytoczenia nabiegowników (3) usytuowanych po stronie obudowy (2), dopasowanych do walcowych występów (3b) sąsiednich nabiegowników (3) usytuowanych po stronie obudowy (2), natomiast dolny pierścień oporowy (4) w jego części górnej ma walcowe wytoczenie po stronie elementu uszczelnianego (1) i walcowy występ po stronie obudowy (2), a górny pierścień oporowy (5) w jego części dolnej ma walcowy występ po stronie elementu uszczelnianego (1) i walcowe wytoczenie po stronie obudowy (2), ponadto na wewnętrznych, walcowych powierzchniach nabiegownika (3) i dolnego pierścienia oporowego (4) oraz górnego pierścienia oporowego (5) usytuowane są występy uszczelniające, z kolei dolny pierścień oporowy (4) połączony jest „na zakładkę” z sąsiednim nabiegunnikiem (3), w którym walcowy występ (3a) nabiegownika (3) usytuowany po stronie elementu uszczelnianego (1) wchodzi w wytoczenie pierścienia (4), zaś w wytoczenie sąsiedniego nabiegownika (3) usytuowane po stronie obudowy (2) wchodzi walcowy występ dolnego pierścienia oporowego (4), natomiast górny pierścień oporowy (5) połączony jest „na zakładkę” z sąsiednim nabiegunnikiem (3) w taki sposób, że w wytoczenie sąsiedniego nabiegownika (3) usytuowane po stronie elementu uszczelnianego (1) wchodzi walcowy występ górnego pierścienia oporowego (5) usytuowany po stronie elementu uszczelnianego (1), a w wytoczenie górnego pierścienia oporowego (5) usytuowanego po stronie obudowy (2) wchodzi walcowy występ (3b) sąsiedniego nabiegownika (3) usytuowany po stronie obudowy (2), ponadto w wytoczeniu dolnego pierścienia oporowego (4) oraz w wytoczeniach nabiegowników (3) usytuowanych po stronie elementu uszczelnianego (1) umieszczone są pierścieniowe magnesy trwale (6), przylegające do czołowych powierzchni walcowych wytoczeń i walcowych występów (3a) nabiegowników (3) oraz do czołowych powierzchni walcowego wytoczenia dolnego pierścienia oporowego (4) i walcowego występu górnego pierścienia oporowego (5), usytuowanych po stronie elementu uszczelnianego (1), zaś ciecz magnetyczna (7) znajduje się w pierścieniowych szczelinach ( $\delta$ ), utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi (3c), (4c) i (5c) nabiegowników (3) i dolnego pierścienia oporowego (4) oraz górnego pierścienia oporowego (5), a walcową powierzchnią elementu uszczelnianego (1).

Rysunek

