(19) URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

(10) **PL 244954 B1**

(12) # Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435968**
(22) Data zgłoszenia: **2020.11.13**
(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.05.16 BUP 20/2022**
(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.04.08 WUP 15/2024**

(51) MKP:
F16J 15/54 *(2006.01)*
F16J 15/43 *(2006.01)*
F04D 29/10 *(2006.01)*
F16C 33/82 *(2006.01)*

(73) Uprawniony z patentu:
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE, Kraków, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
MARCIN SZCZĘCH, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Patrycja Rosół, Kraków, PL

(54) Tytuł:
Hybrydowe uszczelnienie smarowane cieczą magnetyczną

PL 244954 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest hybrydowe uszczelnienie smarowane cieczą magnetyczną, przeznaczone do uszczelniania wałów obrotowych maszyn i urządzeń.

Znane z opisu patentowego US4171818 A uszczelnienie dla wału obrotowego składa się z pierścienia gumowego z wargą uszczelniającą, magnesu lub magnesów trwałych, nabiegunnika, korpusu i cieczy magnetycznej. W przykładowym wykonaniu, gumowy pierścień z wargą uszczelniającą umieszczony jest w korpusie, natomiast magnes trwały spolaryzowany osiowo umieszczony jest wewnątrz pierścienia gumowego w części wargi, która jest nachylona pod kątem w stosunku do powierzchni wału. Sprężyna śrubowa dociska wargę, pod którą umieszczona jest ciecz magnetyczna. W innych przykładach rozwiązania występują dwa magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, które są umieszczone wewnątrz pierścienia gumowego i skierowane naprzeciwko siebie biegunami jednoimiennymi. W innych przykładach rozwiązania występuje magnes trwały spolaryzowany w kierunku osiowym nad wargą uszczelniania, do którego przylega nabiegunnik w kształcie tarczy. W regionie szczeliny pierścieniowej pomiędzy tarczą, a powierzchnią wału, umieszczona jest ciecz magnetyczna i tworzy to kolejny stopień uszczelnienia. Korzystnie, we wnęce pierścienia gumowego zamiast sprężyny śrubowej umieszczona jest blacha sprężynowa, usztywniająca pierścień zamocowany w korpusie lub elastyczny element przenikalnie magnetyczny, umieszczony między sprężyną śrubową, a wargą pierścienia uszczelniającego. Ciecz magnetyczna umieszczona jest między wargą pierścienia gumowego, a wałem.

Inne znane z opisu patentowego PL222627 B1 uszczelnienie łożyska tocznego w krążniku przenośnika taśmowego, składa się z tulejki kołnierzowej, pierścienia gumowego z wargą uszczelniającą, magnesów trwałych spolaryzowanych w kierunku osiowym, nabiegunników i cieczy magnetycznej. Tulejka kołnierzowa osadzona jest na osi krążnika i ma w kołnierzu otwory rozmieszczone obwodowo, w których znajdują się walcowe magnesy trwałe. Do bocznych powierzchni kołnierza przylegają nabiegunniki umieszczone na tulejce kołnierzowej, natomiast warga pierścienia gumowego osadzonego w piaście krążnika styka się z boczną powierzchnią nabiegunnika. Ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach, utworzonych pomiędzy występami nabiegunników, a wewnętrzną, cylindryczną powierzchnią cienkościennej tulejki metalowej, wciśniętej do elastomerowego pierścienia.

Ze zgłoszenia patentowego US4940248 A znane jest uszczelnienie dla wału magnetycznego, zawierające pierścień gumowy z wargą uszczelniającą, magnes trwały spolaryzowany w kierunku osiowym, obudowę, nabiegunnik i ciecz magnetyczną. Pierścień gumowy jest osadzony w korpusie, a warga uszczelniająca styka się z powierzchnią wału obrotowego, co stanowi pierwszy stopień uszczelnienia. Do powierzchni bocznej pierścienia gumowego przylega nabiegunnik w kształcie tarczy, a do drugiej powierzchni bocznej nabiegunnika przylega magnes trwały spolaryzowany w kierunku osiowym. Magnes ten dociśnięty jest do tarczy za pomocą pokrywy. Ciecz magnetyczna utrzymywana jest w pierścieniowej szczelinie utworzonej przez nabiegunnik i zewnętrzną powierzchnię cylindryczną wału i stanowi to drugi stopień uszczelnienia. Pole magnetyczne zamyka się poprzez magnes trwały, nabiegunnik, ciecz magnetyczną oraz powietrze.

Celem wynalazku jest opracowanie prostej konstrukcji hybrydowego uszczelnienia smarowanego cieczą magnetyczną, zapewniającego jego wysoką szczelność, w przypadku stosowania go przy łożyskowaniu wałów obrotowych maszyn i urządzeń.

Istota hybrydowego uszczelnienia smarowanego cieczą magnetyczną, zawierające tuleję kołnierzową, nabiegunnik, magnesy trwałe, pierścień dystansowy i nakładkę oraz ciecz magnetyczną i korpus, według wynalazku, charakteryzuje się tym, że wewnątrz korpusu znajdują się wykonane z materiałów o właściwościach niemagnetycznych: pierścień dystansowy i nakładka, rozdzielone usytuowaną we wnęce nakładki przekładką, wykonaną z materiału ferromagnetycznego, które osadzone są na czopie wału wraz z ferromagnetycznym pierścieniem wewnętrznym, zabezpieczonym pierścieniem osadczym. Do wewnętrznej powierzchni korpusu zamocowany jest gumowy pierścień z metalową, ferromagnetyczną wkładką i wargą uszczelniającą, natomiast ciecz magnetyczna znajduje się nad przekładką, pomiędzy wargą uszczelniającą gumowego pierścienia a nakładką. W korpusie, wokół pierścienia wewnętrznego osadzona jest z luzem umożliwiającym obrót, wykonana z materiału ferromagnetycznego tarcza, utwierdzona do korpusu za pomocą pierścienia osadczego tak, że przylega do powierzchni bocznej gumowego pierścienia, w którego wnęce po przeciwnej stronie, znajduje się tuleja kołnierzowa, z magnesami trwałymi, spolaryzowanymi w kierunku równoległym do kierunku osi wału, umieszczonymi w otworach rozmieszczonych równomiernie w wewnętrznym kołnierzu. Wykonany z materiału ferromagnetycznego pierścień, stanowiący nabiegunnik, osadzony jest wewnątrz tulei kołnierzowej i przylega

boczną powierzchnią do magnesów trwałych tak, że magnesy trwałe, nabiegunnik, przekładka, wał, pierścień wewnętrzny, tarcza i wkładka metalowa w gumowym pierścieniu tworzą obwód magnetyczny.

Korzystnie pierścień dystansowy i nakładka rozdzielone przekładką, osadzone są na czopie wału w taki sposób, że powierzchnia czołowa pierścienia dystansowego przylega do powierzchni czołowej odsadzenia wału, zaś powierzchnia czołowa nakładki przylega do powierzchni czołowej pierścienia wewnętrznego.

Korzystnie pierścień dystansowy i nakładka rozdzielone przekładką, osadzone są na czopie wału w taki sposób, że powierzchnia czołowa nakładki przylega do powierzchni czołowej odsadzenia wału, zaś powierzchnia czołowa pierścienia dystansowego przylega do pierścienia wewnętrznego.

Korzystnie magnesy trwałe mają kształt walcowy.

Obecność cieczy magnetycznej pomiędzy wargą pierścienia gumowego, a nakładką, zmniejsza zużycie oraz zwiększa zakres ciśnienia pracy uszczelnienia, w porównaniu do zwykle stosowanego uszczelnienia gumowego bez smarowania. Przekładka osadzona na wale oraz we wnęce nakładki, odpowiednio kształtuje i zwiększa wartość pola magnetycznego, co zapewnia utrzymanie cieczy magnetycznej w regionie tarcia.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładach wykonania i na rysunku, gdzie fig. 1 przedstawia półprzekrój odcinka wału z uszczelnieniem, w którym powierzchnia czołowa pierścienia dystansowego przylega do powierzchni czołowej odsadzenia wału, fig. 2 przedstawia półprzekrój odcinka wału z uszczelnieniem, w którym powierzchnia czołowa nakładki przylega do powierzchni czołowej odsadzenia wału, a fig. 3 przedstawia ćwierć widok tulei kołnierzowej z walcowymi magnesami trwałymi.

Przykład 1

Hybrydowe uszczelnienie smarowane cieczą magnetyczną, zawiera tuleję kołnierzową 8, nabiegunnik 10, walcowe magnesy trwałe 9, pierścień dystansowy 13 i nakładkę 3 oraz ciecz magnetyczną 11 i korpus 7. Wewnątrz korpusu 7 znajdują się wykonane z materiałów o właściwościach niemagnetycznych: pierścień dystansowy 13 i nakładka 3, rozdzielone usytuowaną we wnęce nakładki 3 przekładką 12, wykonaną z materiału ferromagnetycznego, które osadzone są na czopie wału 1 wraz z ferromagnetycznym pierścieniem wewnętrznym 2, zabezpieczonym pierścieniem osadczym w taki sposób, że powierzchnia czołowa pierścienia dystansowego 13 przylega do powierzchni czołowej odsadzenia wału 1, zaś powierzchnia czołowa nakładki 3 przylega do powierzchni czołowej pierścienia wewnętrznego 2 (Fig. 1). Do wewnętrznej powierzchni korpusu 7 zamocowany jest gumowy pierścień 6 z metalową, ferromagnetyczną wkładką i wargą uszczelniającą. Ciecz magnetyczna 11 znajduje się nad przekładką 12, pomiędzy wargą uszczelniającą gumowego pierścienia 6 a nakładką 3. W korpusie 7, wokół pierścienia wewnętrznego 2 osadzona jest z luzem umożliwiającym obrót, wykonana z materiału ferromagnetycznego tarcza 4, utwierdzona do korpusu za pomocą pierścienia osadczego tak, że przylega do powierzchni bocznej gumowego pierścienia 6, w którego wnęce po przeciwnej stronie, znajduje się tuleja kołnierzowa 8, z walcowymi magnesami trwałymi 9, spolaryzowanymi w kierunku równoległym do kierunku osi wału, umieszczonymi w otworach rozmieszczonych równomiernie w wewnętrznym kołnierzu. Wykonany z materiału ferromagnetycznego pierścień, stanowiący nabiegunnik 10 osadzony jest wewnątrz tulei kołnierzowej 8 i przylega boczną powierzchnią do magnesów trwałych 9 tak, że magnesy trwałe 9, nabiegunnik 10, przekładka 12, wał 1, pierścień wewnętrzny 2, tarcza 4 i wkładka metalowa w gumowym pierścieniu 6 tworzą obwód magnetyczny 5.

Przykład 2

Hybrydowe uszczelnienie smarowane cieczą magnetyczną, zawiera tuleję kołnierzową 8, nabiegunnik 10, walcowe magnesy trwałe 9, pierścień dystansowy 13 i nakładkę 3 oraz ciecz magnetyczną 11 i korpus 7. Wewnątrz korpusu 7 znajdują się wykonane z materiałów o właściwościach niemagnetycznych: pierścień dystansowy 13 i nakładka 3, rozdzielone usytuowaną we wnęce nakładki 3 przekładką 12, wykonaną z materiału ferromagnetycznego, które osadzone są na czopie wału 1 wraz z ferromagnetycznym pierścieniem wewnętrznym 2, zabezpieczonym pierścieniem osadczym w taki sposób, że powierzchnia czołowa nakładki 3 przylega do powierzchni czołowej odsadzenia wału 1, zaś powierzchnia czołowa pierścienia dystansowego 13 przylega do pierścienia wewnętrznego 2 (Fig. 2). Do wewnętrznej powierzchni korpusu 7 zamocowany jest gumowy pierścień 6 z metalową, ferromagnetyczną wkładką i wargą uszczelniającą. Ciecz magnetyczna 11 znajduje się nad przekładką 12, pomiędzy wargą uszczelniającą gumowego pierścienia 6 a nakładką 3. W korpusie 7, wokół pierścienia wewnętrznego 2 osadzona jest z luzem umożliwiającym obrót, wykonana z materiału ferromagnetycznego tarcza 4, utwierdzona do korpusu za pomocą pierścienia osadczego tak, że przylega do powierzchni

bocznej gumowego pierścienia 6, w którego wnęce po przeciwnej stronie, znajduje się tuleja kołnierzowa 8, z walcowymi magnesami trwałymi 9, spolaryzowanymi w kierunku równoległym do kierunku osi wału, umieszczonymi w otworach rozmieszczonych równomiernie w wewnętrznym kołnierzu. Wykonany z materiału ferromagnetycznego pierścień, stanowiący nabiegunnik 10 osadzony jest wewnątrz tulei kołnierzowej 8 i przylega boczną powierzchnią do magnesów trwałych 9 tak, że magnesy trwałe 9, nabiegunnik 10, przekładka 12, wał 1, pierścień wewnętrzny 2, tarcza 4 i wkładka metalowa w gumowym pierścieniu 6 tworzą obwód magnetyczny 5.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hybrydowe uszczelnienie smarowane cieczą magnetyczną, zawierające tuleję kołnierzową, nabiegunnik, magnesy trwałe, pierścień dystansowy i nakładkę oraz ciecz magnetyczną i korpus, **znamienne tym**, że wewnątrz korpusu (7) znajdują się wykonane z materiałów o właściwościach niemagnetycznych: pierścień dystansowy (13) i nakładka (3), rozdzielone usytuowaną we wnęce nakładki (3) przekładką (12), wykonaną z materiału ferromagnetycznego, które osadzone są na czopie wału wraz z ferromagnetycznym pierścieniem wewnętrznym (2), zabezpieczonym pierścieniem osadczym, zaś do wewnętrznej powierzchni korpusu (7) zamocowany jest gumowy pierścień (6) z metalową, ferromagnetyczną wkładką i wargą uszczelniającą, natomiast ciecz magnetyczna (11) znajduje się nad przekładką (12), pomiędzy wargą uszczelniającą gumowego pierścienia (6) a nakładką (3), a ponadto w korpusie (7), wokół pierścienia wewnętrznego (2) osadzona jest z luzem umożliwiającym obrót, wykonana z materiału ferromagnetycznego tarcza (4), utwierdzona do korpusu za pomocą pierścienia osadczego tak, że przylega do powierzchni bocznej gumowego pierścienia (6), w którego wnęce po przeciwnej stronie, znajduje się tuleja kołnierzowa (8), z magnesami trwałymi (9), spolaryzowanymi w kierunku równoległym do kierunku osi wału, umieszczonymi w otworach rozmieszczonych równomiernie w wewnętrznym kołnierzu, zaś wykonany z materiału ferromagnetycznego pierścień, stanowiący nabiegunnik (10) osadzony jest wewnątrz tulei kołnierzowej (8) i przylega boczną powierzchnią do magnesów trwałych (9) tak, że magnesy trwałe (9), nabiegunnik (10), przekładka (12), wał (1), pierścień wewnętrzny (2), tarcza (4) i wkładka metalowa w gumowym pierścieniu (6) tworzą obwód magnetyczny (5).
2. Hybrydowe uszczelnienie, według zastrz. 1, **znamienne tym**, że pierścień dystansowy (13) i nakładka (3) rozdzielone przekładką (12) osadzone są na czopie wału (1) w taki sposób, że powierzchnia czołowa pierścienia dystansowego (13) przylega do powierzchni czołowej odsadzenia wału (1), zaś powierzchnia czołowa nakładki (3) przylega do powierzchni czołowej pierścienia wewnętrznego (2).
3. Hybrydowe uszczelnienie, według zastrz. 1, **znamienne tym**, że pierścień dystansowy (13) i nakładka (3) rozdzielone przekładką (12) osadzone są na czopie wału (1) w taki sposób, że powierzchnia czołowa nakładki (3) przylega do powierzchni czołowej odsadzenia wału (1), zaś powierzchnia czołowa pierścienia dystansowego (13) przylega do pierścienia wewnętrznego (2).
4. Hybrydowe uszczelnienie, według zastrz. 1, **znamienne tym**, że magnesy trwałe (9) mają kształt walcowy.

Rysunki

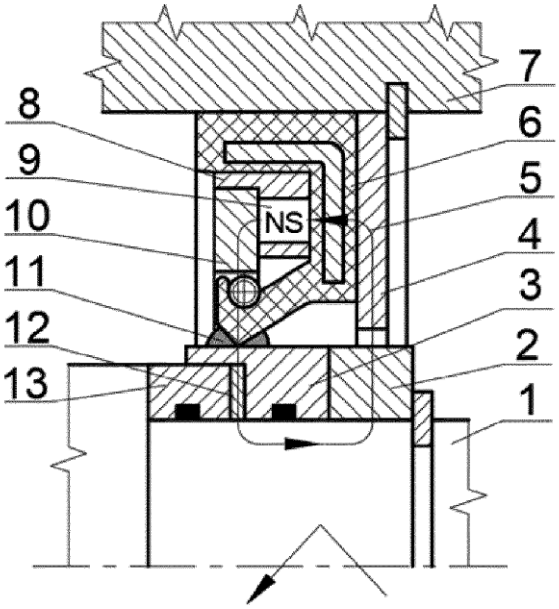

Fig. 1

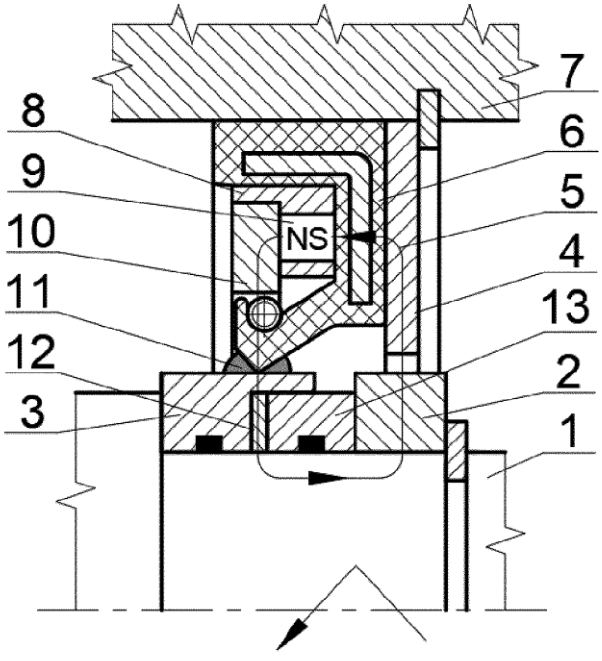

Fig. 2

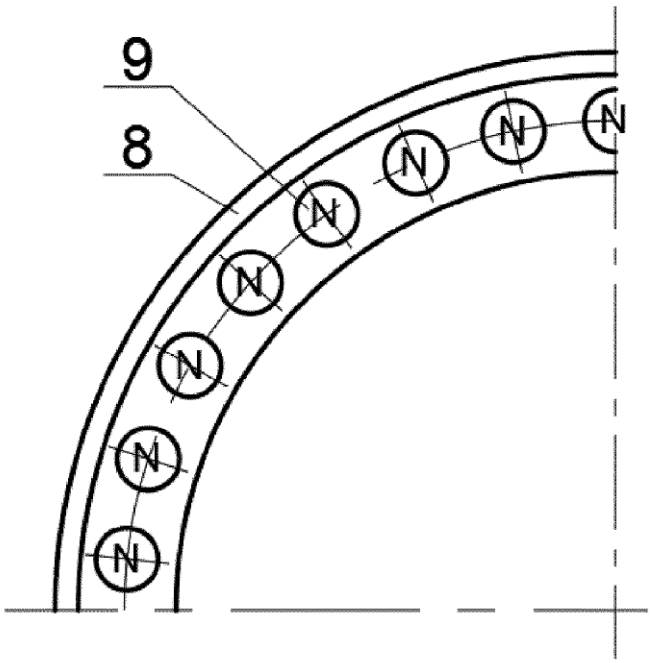

Fig. 3