

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **221037**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **396245**

(51) Int.Cl.
F04D 29/10 (2006.01)
F16J 15/54 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **06.09.2011**

(54) **Wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną dla wału obrotowego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
18.03.2013 BUP 06/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.02.2016 WUP 02/16

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

(72) Twórca(y) wynalazku:
**WŁODZIMIERZ OCHOŃSKI, Kraków, PL
HUBERT RUTA, Radom, PL**

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Elżbieta Postolek

PL 221037 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną dla wału obrotowego, znajdujące zastosowanie w urządzeniach pracujących w warunkach wysokiej próżni oraz w niskociśnieniowym środowisku gazowym.

Znane z opisu zgłoszenia US 4605233 wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną składa się z szeregu magnesów trwałych spolaryzowanych osiowo oraz umieszczonych pomiędzy nimi wielokrawędziowych nabiegunników, które mają występy uszczelniające usytuowane od strony wału. W szczelinach promieniowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników i powierzchnią wału znajduje się ciecz magnetyczna.

Znane jest z polskiego opisu patentowego PL 163 174 wielostopniowe uszczelnienie ferromagnetyczne, zawierające osadzone przesuwnie w komorze dławnicowej nabiegunniki z wielokrawędziowymi powierzchniami bocznymi, oddzielone spolaryzowanymi osiowo magnesami trwałymi. W komorach pierścieniowych pomiędzy nabiegunnikami pod magnesami są usytuowane kołnierze tulei osadzonych na wale. Powierzchnie czołowe kołnierzy tulei są skojarzone z wielokrawędziowymi powierzchniami nabiegunników. W szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników i czołowymi powierzchniami kołnierzy tulei znajduje się ciecz ferromagnetyczna.

Znane jest także z opisu patentowego PL 187 576 wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną dla łożyskowania tocznego wału, posiadające spolaryzowany poosiowo pierścieniowy magnes trwały, połączony nieruchomo z obudową, dwa zespoły nabiegunnikowe, usytuowane po jego obu stronach, wielokrawędziowo obejmujące z niewielką szczeliną uszczelnianą powierzchnię obrotową oraz ciecz magnetyczną utrzymywaną w szczelinach siłami pola magnetycznego, przy czym każdy zespół nabiegunnikowy tworzy oprawa oraz przemiennie osadzone w niej nabiegunniki i pierścienie ślizgowe.

W rozwiązaniu ujawnionym w polskim opisie patentowym PL 208 615 zaproponowano 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, które usytuowane są pomiędzy nabiegunnikami. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach promieniowych, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników umieszczonych w obudowie, a walcowymi powierzchniami nabiegunników osadzonych na wale oraz pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegunników osadzonych na wale, a walcowymi powierzchniami nabiegunników, umieszczonych w obudowie.

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, a na powierzchniach walcowych kołnierzy znajdują się występy uszczelniające. Ponadto po obu stronach zewnętrznych powierzchni bocznych kołnierzy tulejek znajdują się magnesy trwałe spolaryzowane osiowo oraz wielokrawędziowe nabiegunniki, przy czym w tulejce nieruchomej magnes i nabiegunniki osadzone są na jej wewnętrznej powierzchni walcowej, natomiast w tulejce ruchomej magnes i nabiegunniki osadzone są na jej zewnętrznej powierzchni walcowej, zaś ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych, powstałych pomiędzy występami uszczelniającymi na nabiegunnikach i kołnierzach tulejek a powierzchniami walcowymi tulejek ruchomej i nieruchomej.

Znane jest też ze zgłoszenia patentowego nr P.387316 wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną, które charakteryzuje się tym, że magnesy 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.

Natomiast ujawnione w zgłoszeniu patentowym P-389525 wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną charakteryzuje się tym, że 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. Pomędzy kołnierzami tulejek a walcowymi powierzchniami nabiegowników w kształcie litery „L” i bocznymi powierzchniami nabiegowników występuje luz. Ponadto w komorach utworzonych pomiędzy tulejkami kołnierzowymi a nabiegownikami o przekroju w kształcie litery „L” umieszczone są magnesy trwałe i nabiegunniki o przekroju prostokątnym, które osadzone są na walcowych powierzchniach nabiegowników o przekroju w kształcie litery „L”. Ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi nabiegowników, a odpowiednimi powierzchniami walcowymi tulejek kołnierzowych.

Istota wielostopniowego uszczelnienia z cieczą magnetyczną dla wału obrotowego według wynalazku, zawierającego tulejki kołnierzowe, magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, wielokrawędziowe nabiegunniki oraz ciecz magnetyczną polega na tym, że tulejki kołnierzowe symetryczne osadzone w obudowie lub na wale, mają walcowe magnesy trwałe umieszczone w otworach, rozmieszczonych obwodowo w kołnierzach, a w wytoczeniach tych tulejek umocowane są wielokrawędziowe nabiegunniki. Ponadto w komorach, utworzonych pomiędzy dwoma sąsiednimi tulejkami symetrycznymi, znajdują się kołnierze tulejek niesymetrycznych osadzonych na wale lub w obudowie. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na wewnętrznych powierzchniach walcowych nabiegowników, a zewnętrznymi powierzchniami walcowymi tulejek kołnierzowych niesymetrycznych osadzonych na wale lub w szczelinach pierścieniowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na zewnętrznych walcowych powierzchniach nabiegowników, a wewnętrznymi walcowymi powierzchniami tulejek kołnierzowych niesymetrycznych osadzonych w obudowie.

Przedmiot wynalazku przybliżony jest dwoma przykładowymi wykonaniami uszczelnień pokazanych na rysunku, którego Fig. 1 i Fig. 3 przedstawiają te uszczelnienia w półprzekroju osiowym, a Fig. 2 i Fig. 4 fragmenty ich przekroi poprzecznych, prowadzonych odpowiednio według linii A-A i B-B.

Uszczelnienia w obu przykładowych wykonaniach składają się z szeregu tulejek kołnierzowych symetrycznych 3, tulejek kołnierzowych niesymetrycznych 7, magnesów trwałych 4, wielokrawędziowych nabiegowników 5 i cieczy magnetycznej 6. W rozwiązaniu według pierwszego wykonania przedstawionego na Fig. 1 i Fig. 2 trzy tulejki kołnierzowe symetryczne 3 osadzone są w komorze dławnicowej wykonanej w obudowie 2, a dwie tulejki kołnierzowe niesymetryczne 7 osadzone są na wale 1. W otworach wykonanych na obwodzie wewnętrznych kołnierzy każdej tulejki kołnierzowej symetrycznej 3 umieszczone są walcowe magnesy trwałe 4. W wytoczeniach tulejek kołnierzowych symetrycznych 3, po obu stronach kołnierzy, osadzone są wielokrawędziowe nabiegunniki 5. Ponad to w komorach utworzonych pomiędzy dwoma sąsiednimi tulejkami kołnierzowymi symetrycznymi 3 znajdują się zewnętrzne kołnierze tulejek kołnierzowych niesymetrycznych 7. Ciecz magnetyczna 6 znajduje się w pierścieniowych szczelinach utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na wewnętrznych powierzchniach walcowych nabiegowników 5, a zewnętrznymi powierzchniami walcowymi tulejek kołnierzowych niesymetrycznych 7.

W drugim przykładzie wykonania wynalazku, przedstawionym na Fig. 3 i Fig. 4 trzy tulejki kołnierzowe symetryczne 3 z ustalonymi w kołnierzach zewnętrznych magnesami 4 osadzone są na wale 1, a dwie tulejki kołnierzowe niesymetryczne 7 z kołnierzami wewnętrznymi umocowane są w obudowie 2.

W takim wykonaniu ciecz magnetyczna 6 znajduje się w pierścieniowych szczelinach utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na zewnętrznych walcowych powierzchniach nabiegowników 5 a wewnętrznymi powierzchniami walcowymi tulejek kołnierzowych niesymetrycznych 7.

Zamknięte obwody magnetyczne utworzone są przez magnesy 4, nabiegunniki 5, ciecz magnetyczną 6 i tulejki kołnierzowe niesymetryczne 7. Zamknięte obwody magnetyczne utworzone są przez walcowe magnesy trwałe 4, wielokrawędziowe nabiegunniki 5, ciecz magnetyczną 6 i tulejki kołnierzowe niesymetryczne 7.

W warunkach eksploatacji uszczelnienia według wynalazku, w wyniku oddziaływania sił pola magnetycznego na ciecz magnetyczną 6, utrzymywana jest ona w małych, pierścieniowych szczelinach, tworząc bariery uszczelniające dla czynnika roboczego. Ponadto kołnierze tulejek kołnierzowych niesymetrycznych 7 usytuowane w komorach utworzonych pomiędzy dwoma sąsiednimi tulejkami kołnierzowymi symetrycznymi 3 tworzą labirynt promieniowy, który stanowi dodatkową przeszkodę dla czynnika roboczego.

Wykaz oznaczeń na rysunku

- 1 – wał
- 2 – obudowa
- 3 – tulejka kołnierzowa symetryczna
- 4 – walcowy magnes trwały
- 5 – wielokrawędziowy nabiegunnik
- 6 – ciecz magnetyczna
- 7 – tulejka kołnierzowa niesymetryczna

Zastrzeżenie patentowe

Wielostopniowe uszczelnienie z cieczą magnetyczną dla wału obrotowego, zawierające tulejki kołnierzowe, magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, wielokrawędziowe nabiegunniki oraz ciecz magnetyczną, **znamiennie tym**, że tulejki kołnierzowe symetryczne (3), osadzone w obudowie (2) lub na wale (1), mają walcowe magnesy trwałe (4) umieszczone w otworach rozmieszczonych obwodowo w kołnierzach, a w wytoczeniach tych tulejek (3) umocowane są wielokrawędziowe nabiegunniki 5, a ponadto w komorach, utworzonych pomiędzy dwoma sąsiednimi tulejkami kołnierzowymi symetrycznymi (3), znajdują się kołnierze tulejek kołnierzowych niesymetrycznych (7), osadzonych na wale (1) lub w obudowie (2), a ciecz magnetyczna (6) znajduje się w szczelinach pierścieniowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na wewnętrznych powierzchniach walcowych wielokrawędziowych nabiegunników (5), a zewnętrznymi powierzchniami walcowymi tulejek kołnierzowych niesymetrycznych (7) osadzonych na wale (1) lub w szczelinach pierścieniowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na zewnętrznych walcowych powierzchniach nabiegunników (5), a wewnętrznymi walcowymi powierzchniami tulejek kołnierzowych niesymetrycznych (7) osadzonych w obudowie (2).

Rysunki

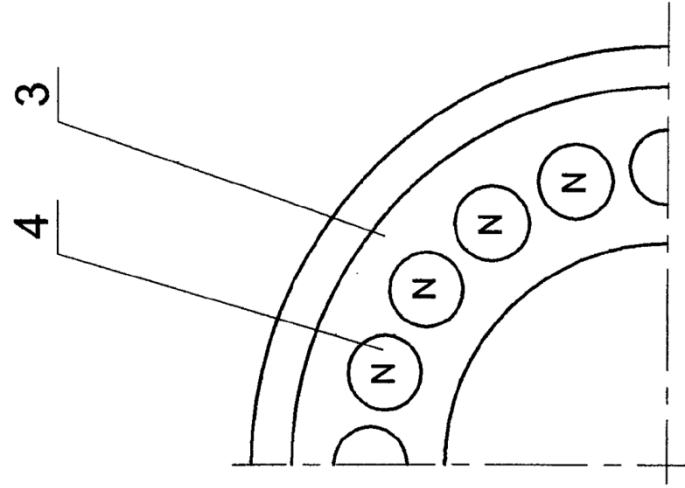


fig. 2

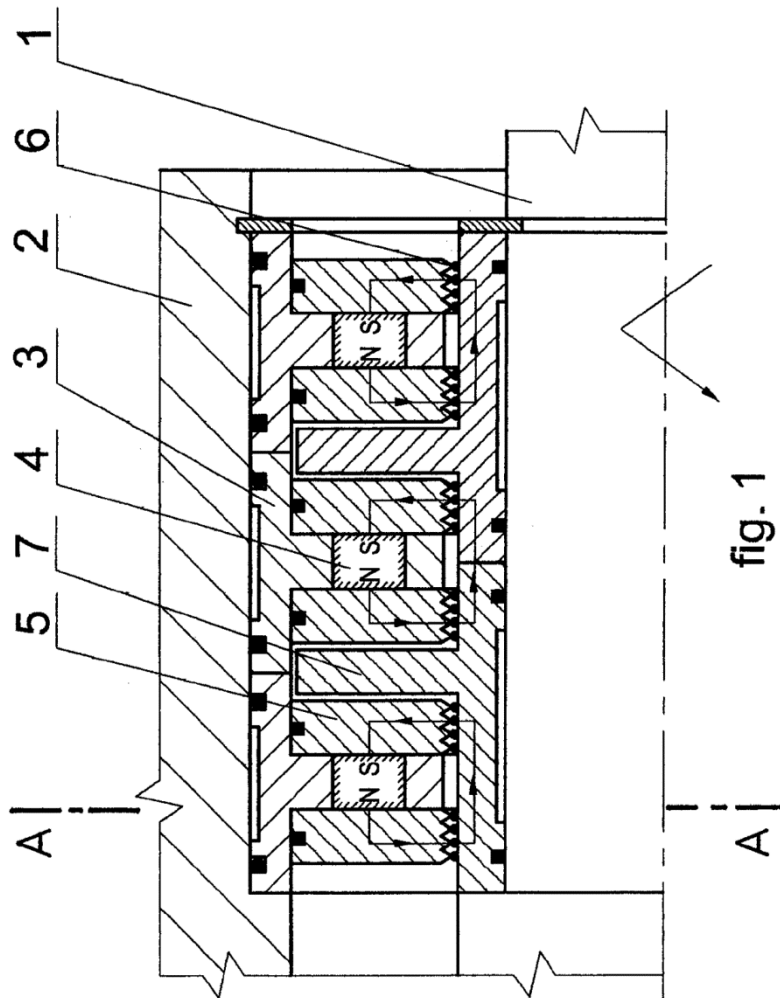


fig. 1

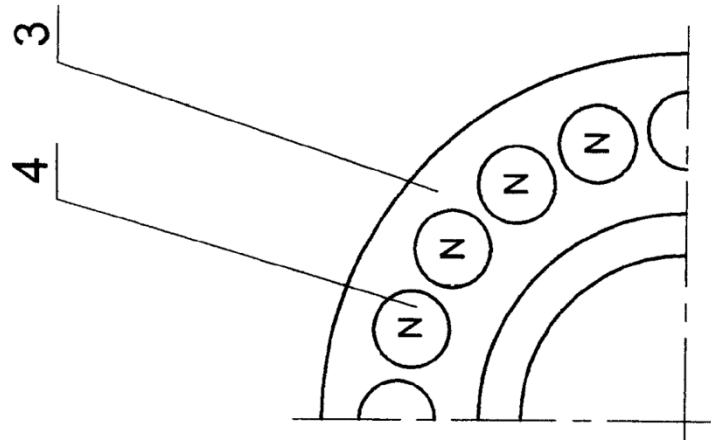


fig. 4

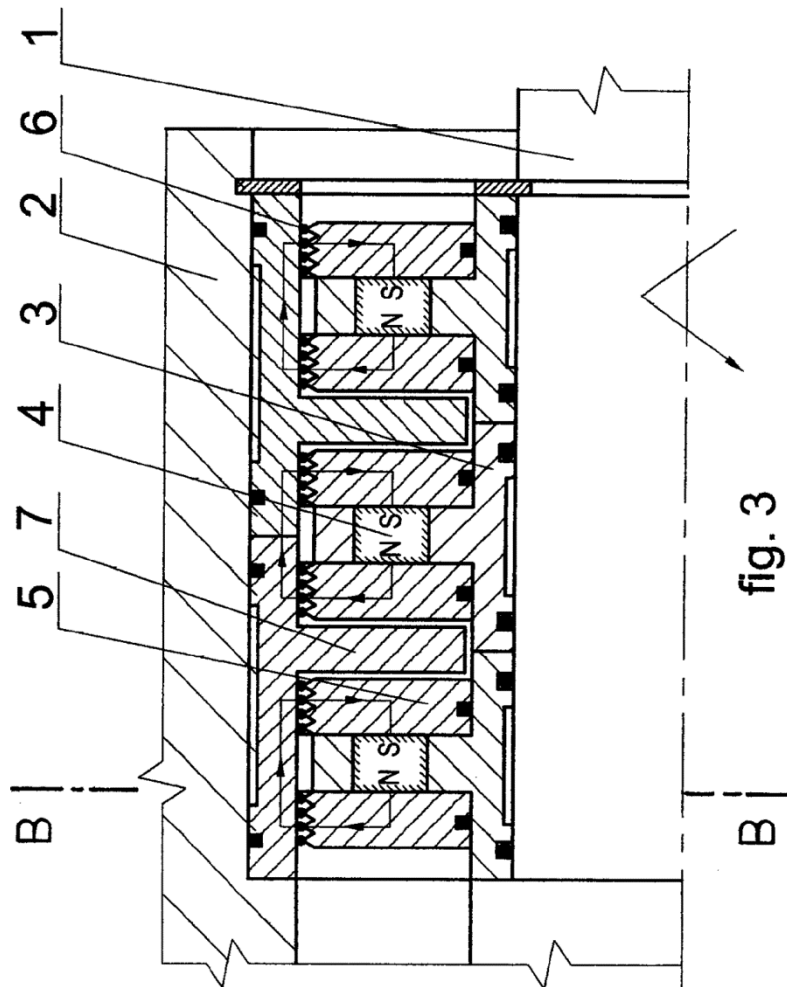


fig. 3