

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 244313 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **436293**

(22) Data zgłoszenia: **2020.12.09**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.06.13 BUP 24/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.01.08 WUP 02/2024**

(51) MKP:

F04D 29/10 (2006.01)

F16J 15/53 (2006.01)

F16J 15/54 (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:

rzecz. pat. Patrycja Rosół, Kraków, PL

(54) Tytuł:

Przepust wału obrotowego z wielostopniowymi uszczelnieniami z ciecżą magnetyczną

PL 244313 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przepust wału obrotowego z wielostopniowymi uszczelnieniami z cieczą magnetyczną, stosowany w budowie maszyn i urządzeń, pracujących pod ciśnieniem w środowisku cieczy lub gazu, a także w technice wysokiej próżni.

Znany jest z opisu patentowego PL203336 B1 przepust wału obrotowego z uszczelnieniem ferromagnetycznym, zawierający dwie tuleje kołnierzowe wraz z wielokrawędziowymi nabiegunnikami, co najmniej dwa magnesy trwale spolaryzowane osiowo, umieszczone w komorze dławnicowej, każdy pomiędzy dwoma nabiegunnikami oraz ciecz magnetyczną. Na tulei osadzonej w obudowie i na tulei osadzonej na wale wykonane są występy uszczelniające, przy czym każda tuleja wraz z nabiegunnikami stanowi oddzielną całość, zaś magnesy umieszczone są w pierścieniowych wnękach, wykonanych w każdej tulei pomiędzy nabiegunnikami. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach promieniowych pomiędzy wystęпами uszczelniającymi jednej tulei, a walcową powierzchnią drugiej tulei.

Z opisu patentowego PL220983 B1 znany jest wysokoobrotowy przepust wału z wielostopniowym uszczelnieniem z cieczą magnetyczną, w którym tulejka umocowana w obudowie ma kołnierz skierowany w stronę wału, natomiast tulejka osadzona na wale ma kołnierz skierowany w stronę obudowy. Na zewnętrznej powierzchni walcowej umocowanej w obudowie wykonany jest obwodowy rowek śrubowy, zaś w przestrzeni powstałej pomiędzy tulejkami umieszczone są wielokrawędziowe nabiegunniki, przedzielone magnesami trwałymi, umocowane w nieruchomej tulejce i skierowane wystęпами uszczelniającymi w stronę wału lub na ruchomej tulejce z wystęпами uszczelniającymi skierowanymi w stronę obudowy. Ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach utworzonych pomiędzy wystęпами uszczelniającymi nabiegunników, a odpowiednimi powierzchniami cylindrycznymi tulejek kołnierzowych.

Z opisu patentowego PL223980 B1 znany jest także przepust wału obrotowego z uszczelnieniem ferromagnetycznym, w którym tuleja kołnierzowa nieruchoma osadzona w obudowie ma kołnierz skierowany w stronę wału, tuleja kołnierzowa ruchoma osadzona na wale ma kołnierz skierowany w stronę obudowy, a pomiędzy obu kołnierzami występuje luz. Ponadto w komorach powstałych pomiędzy tulejami i ich kołnierzami, z jednej strony do kołnierza tulei nieruchomej przylega pierścień nośny nieruchomy, w którym osadzone są walcowe magnesy trwałe. W wytoczeniach tego pierścienia umieszczone są wielokrawędziowe nabiegunniki nieruchome. Z drugiej strony do kołnierza tulei ruchomej przylega pierścień nośny ruchomy, w którym osadzone są walcowe magnesy trwałe. W wytoczeniach tego pierścienia umieszczone są wielokrawędziowe nabiegunniki ruchome. Ciecz ferromagnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach, utworzonych pomiędzy wystęпами uszczelniającymi nabiegunników ruchomych, a wewnętrzną powierzchnią walcową tulei nieruchomej oraz w szczelinach pierścieniowych pomiędzy wystęпами uszczelniającymi nabiegunników nieruchomych, a zewnętrzną powierzchnią walcową tulei ruchomej.

Z kolei w opisie patentowym PL235929 B1 ujawniono przepust wału obrotowego z wielostopniowym uszczelnieniem z cieczą magnetyczną, który charakteryzuje się tym, że tuleja kołnierzowa nieruchoma osadzona w obudowie ma kołnierz skierowany w stronę wału, tuleja kołnierzowa ruchoma osadzona na wale ma kołnierz skierowany w stronę obudowy, a po obu stronach kołnierza tulei nieruchomej i kołnierza tulei ruchomej, umieszczone są magnesy trwałe i wielokrawędziowe nabiegunniki. pomiędzy tuleją nieruchomą wraz z magnesami i nabiegunnikami oraz pomiędzy tuleją ruchomą wraz z magnesami i nabiegunnikami występuje luz osiowy i promieniowy. Ciecz magnetyczna znajduje się w pierścieniowych szczelinach, utworzonych pomiędzy wystęпами uszczelniającymi nabiegunników nieruchomych, a zewnętrzną, cylindryczną powierzchnią tulei kołnierzowej ruchomej oraz w pierścieniowych szczelinach, utworzonych pomiędzy wystęпами uszczelniającymi nabiegunników ruchomych, a wewnętrzną, cylindryczną powierzchnią tulei kołnierzowej nieruchomej.

Celem niniejszego wynalazku jest opracowanie konstrukcji przepustu wału obrotowego z wielostopniowymi uszczelnieniami z cieczą magnetyczną, zapewniającego wysoką szczelność i dużą trwałość w przypadku stosowania go w budowie maszyn i urządzeń, pracujących pod ciśnieniem w środowisku cieczy lub gazu, a także w warunkach wysokiej próżni.

Istota przepustu wału obrotowego z wielostopniowymi uszczelnieniami z cieczą magnetyczną, zawierającego dwie tulejki kołnierzowe, magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, wielokrawędziowe nabiegunniki i ciecz magnetyczną, według wynalazku, polega na tym, że tulejka kołnierzowa nieruchoma osadzona w obudowie ma kołnierz skierowany w stronę wału obrotowego, a tulejka kołnierzowa ru-

choma osadzona na wale obrotowym ma kołnierz skierowany w stronę obudowy. Po jednej stronie kołnierza tulejki kołnierzowej nieruchomej osadzone są na jej wewnętrznej powierzchni cylindrycznej wielokrawędziowe nabiegunniki nieruchome z występami uszczelniającymi, wykonanymi na ich wewnętrznych powierzchniach cylindrycznych, przedzielone magnesem trwałym. W kołnierzu tulejki kołnierzowej nieruchomej wykonana jest pierścieniowa wnęka, położona od strony powierzchni bocznej kołnierza tulejki kołnierzowej ruchomej, wewnątrz której umieszczony jest magnes trwały i wielokrawędziowy nabiegunnik nieruchomy z występami uszczelniającymi wykonanymi na jego powierzchni czołowej i skierowanymi w stronę powierzchni bocznej kołnierza tulejki kołnierzowej ruchomej. Na powierzchni walcowej kołnierza tulejki kołnierzowej ruchomej wykonane są również występy uszczelniające, zaś po drugiej stronie tego kołnierza osadzone są na walcowej powierzchni tulejki kołnierzowej ruchomej wielokrawędziowe nabiegunniki ruchome z występami uszczelniającymi wykonanymi na ich zewnętrznych powierzchniach walcowych i przedzielone magnesem trwałym. Pomiedzy tulejką kołnierzową nieruchomą wraz z wielokrawędziowymi nabiegunnikami nieruchomymi i magnesem trwałym, a tulejką kołnierzową ruchomą wraz z wielokrawędziowymi nabiegunnikami ruchomymi i magnesem trwałym występują luzy promieniowe oraz luz osiowy. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach promieniowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników nieruchomych, a odpowiednią walcową powierzchnią tulejki kołnierzowej ruchomej, w szczelinach osiowych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego umieszczonego w kołnierzu tulejki kołnierzowej nieruchomej, a powierzchnią boczną kołnierza tulejki kołnierzowej ruchomej, w szczelinach promieniowych, utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników ruchomych oraz w szczelinach promieniowych utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na walcowej powierzchni kołnierza tulejki kołnierzowej ruchomej, a odpowiednią cylindryczną powierzchnią tulejki kołnierzowej nieruchomej.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku w półprzekroju wzdłużnym.

Uszczelnienie składa się z tulejki kołnierzowej nieruchomej 4, tulejki kołnierzowej ruchomej 5, magnesów trwałych 7, 8, 11 spolaryzowanych osiowo, wielokrawędziowych nabiegunników 6, 9, 12 i cieczy magnetycznej 10. W komorze obudowy 2 pomiędzy łożyskami tocznymi 3, na których jest osadzony wał obrotowy 1, umocowana jest tulejka kołnierzowa nieruchoma 4, której kołnierz 4a skierowany jest w stronę wału obrotowego 1 i tulejka kołnierzowa ruchoma 5 osadzona na wale obrotowym 1, której kołnierz 5a skierowany jest w stronę obudowy 2. Po jednej stronie kołnierza 4a tulejki kołnierzowej nieruchomej 4 osadzone są na jej wewnętrznej cylindrycznej powierzchni wielokrawędziowe nabiegunniki nieruchome 9 z występami uszczelniającymi wykonanymi na ich wewnętrznych powierzchniach cylindrycznych, przedzielone magnesem trwałym 8. W kołnierzu 4a tulejki kołnierzowej nieruchomej 4 wykonana jest pierścieniowa wnęka 4b położona od strony powierzchni bocznej kołnierza 5a tulejki kołnierzowej ruchomej 5, wewnątrz której umieszczony jest magnes trwały 7 i wielokrawędziowy nabiegunnik nieruchomy 6 z występami uszczelniającymi usytuowanymi na jego powierzchni czołowej i skierowanymi w stronę powierzchni bocznej kołnierza 5a tulejki kołnierzowej ruchomej 5. Na powierzchni walcowej kołnierza 5a tulejki kołnierzowej ruchomej 5 wykonane są również występy uszczelniające, zaś po drugiej stronie kołnierza 5a na powierzchni walcowej tulejki kołnierzowej ruchomej 5 osadzone są wielokrawędziowe nabiegunniki ruchome 12 z występami uszczelniającymi usytuowanymi na ich zewnętrznych powierzchniach walcowych i przedzielone magnesem trwałym 11. Pomiedzy tulejką kołnierzową nieruchomą 4 wraz z wielokrawędziowymi nabiegunnikami nieruchomymi 9 i magnesem trwałym 8, a tulejką kołnierzową ruchomą 5 wraz z wielokrawędziowymi nabiegunnikami ruchomymi 12 i magnesem trwałym 11 występują luzy promieniowe oraz luz osiowy. Ciecz magnetyczna 10 znajduje się w szczelinach promieniowych δ_r utworzonych pomiędzy występami wielokrawędziowych nabiegunników nieruchomych 9, a odpowiednią walcową powierzchnią tulejki kołnierzowej ruchomej 4, w szczelinach osiowych δ_a pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego 6 umieszczonego w kołnierzu 4a tulejki kołnierzowej nieruchomej 4, a powierzchnią boczną kołnierza 5a tulejki kołnierzowej ruchomej 5, w szczelinach promieniowych δ_r utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników ruchomych 12 oraz w szczelinach promieniowych δ_r utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na walcowej powierzchni kołnierza 5a tulejki kołnierzowej ruchomej 5, a odpowiednią cylindryczną powierzchnią tulejki kołnierzowej nieruchomej 4. Nakrętka 13 ustala położenie łożysk tocznych 3 i tulejki kołnierzowej nieruchomej 4 w obudowie 2 oraz zamyka przepust od strony zewnętrznej. Pierścień osadczy sprężynujący 14 mocuje łożyska toczne 3 wraz z tulejką kołnierzową ruchomą 5 na wale obrotowym 1.

Zamknięty obwód magnetyczny Φ_1 utworzony jest przez magnes trwały 8, wielokrawędziowe nabiegunniki nieruchome 9, tulejkę kołnierзовą ruchomą 5 i ciecz magnetyczną 10. Zamknięty obwód magnetyczny Φ_2 utworzony jest przez tulejkę kołnierзовą nieruchomą 4, kołnierz 5a tulejki kołnierзовой ruchomej 5, wielokrawędziowy nabiegunnik nieruchomy 6, magnes trwały 7 i ciecz magnetyczną 10. Z kolei zamknięty obwód magnetyczny Φ_3 utworzony jest przez tulejkę kołnierзовą nieruchomą 4, wielokrawędziowe nabiegunniki ruchome 12, magnes trwały 11 i ciecz magnetyczną 10.

W warunkach eksploatacji przepustu według wynalazku, w wyniku oddziaływania sił pola magnetycznego na ciecz magnetyczną 10, która znajduje się w szczelinach promieniowych δ_r utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników nieruchomych 9, a odpowiednią powierzchnią walcową tulejki kołnierзовой ruchomej 4, w szczelinach osiowych δ_a utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego 6 umieszczonego w kołnierzu 4a tulejki kołnierзовой nieruchomej 4, a odpowiednią powierzchnią boczną kołnierza 5a tulejki kołnierзовой ruchomej 5, w szczelinach promieniowych δ_r utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników ruchomych 12 w szczelinach promieniowych δ_r utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na walcowej powierzchni kołnierza 5a tulejki kołnierзовой ruchomej 5, a odpowiednią cylindryczną powierzchnią tulejki kołnierзовой nieruchomej 4, tworząc bariery uszczelniające dla czynnika roboczego.

Zastrzeżenie patentowe

1. Przepust wału obrotowego z wielostopniowymi uszczelnieniami z cieczą magnetyczną, zawierający dwie tulejki kołnierзовe, magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, wielokrawędziowe nabiegunniki i ciecz magnetyczną, **znamienny tym**, że tulejka kołnierзова nieruchoma (4) osadzona w obudowie (2), ma kołnierz (4a) skierowany w stronę wału obrotowego (1), tulejka kołnierзова ruchoma (5) osadzona na wale obrotowym (1), ma kołnierz (5a) skierowany w stronę obudowy (2), a po jednej stronie kołnierza (4a) tulejki kołnierзовой nieruchomej (4) osadzone są na jej wewnętrznej powierzchni cylindrycznej wielokrawędziowe nabiegunniki nieruchome (9), z występami uszczelniającymi wykonanymi na ich wewnętrznych powierzchniach cylindrycznych, przedzielone magnesem trwałym (8), przy czym w kołnierzu (4a) tulejki kołnierзовой nieruchomej (4) wykonana jest pierścieniowa wnęka (4b) położona od strony powierzchni bocznej kołnierza (5a) tulejki kołnierзовой ruchomej (5), wewnątrz której umieszczony jest magnes trwały (7) i wielokrawędziowy nabiegunnik nieruchomy (6) z występami uszczelniającymi wykonanymi na jego powierzchni czołowej i skierowanymi w stronę powierzchni bocznej kołnierza (5a) tulejki kołnierзовой ruchomej (5), a na powierzchni walcowej kołnierza (5a) tulejki kołnierзовой ruchomej (5) wykonane są również występy uszczelniające, zaś po drugiej stronie kołnierza (5a) osadzone są na powierzchni walcowej tulejki kołnierзовой ruchomej (5) wielokrawędziowe nabiegunniki ruchome (12) z występami uszczelniającymi wykonanymi na ich zewnętrznych powierzchniach walcowych i przedzielone magnesem trwałym (11), natomiast pomiędzy tulejką kołnierзовą nieruchomą (4) wraz z wielokrawędziowymi nabiegunnikami nieruchomymi (9) i magnesem trwałym (8), a tulejką kołnierзовą ruchomą (5) wraz z wielokrawędziowymi nabiegunnikami ruchomymi (12) i magnesem trwałym (11), występują luzy promieniowe oraz luz osiowy, przy czym ciecz magnetyczna (10) znajduje się w szczelinach promieniowych (δ_r) utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników nieruchomych (9), a odpowiednią walcową powierzchnią tulejki kołnierзовой ruchomej (4), w szczelinach osiowych (δ_a) pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika nieruchomego (6) umieszczonego w kołnierzu (4a) tulejki kołnierзовой nieruchomej (4), a powierzchnią boczną kołnierza (5a) tulejki kołnierзовой ruchomej (5), w szczelinach promieniowych (δ_r), utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowych nabiegunników ruchomych (12) oraz w szczelinach promieniowych (δ_r) utworzonych pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na walcowej powierzchni kołnierza (5a) tulejki kołnierзовой ruchomej (5), a odpowiednią cylindryczną powierzchnią tulejki kołnierзовой nieruchomej (4).

Rysunek

