RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219056** (13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **395928**

(22) Data zgłoszenia: **11.08.2011**

(51) Int.Cl.
H01L 35/30 (2006.01)
F16C 41/00 (2006.01)

(54) **Obudowa łożyska z wbudowanym modułem termoelektrycznym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
18.02.2013 BUP 04/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.03.2015 WUP 03/15

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

(72) Twórca(y) wynalazku:
TADEUSZ UHL, Wieliczka, PL
KAROLINA KOZŁOWSKA, Katowice, PL
MICHAŁ LUBIENIECKI, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Elżbieta Postołek

PL 219056 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest obudowa łożyska z wbudowanym modułem termoelektrycznym, w którym energia strat cieplnych łożyska przekształcana jest w użyteczną energię elektryczną – wykorzystywaną zwłaszcza w systemach monitoringu stanu maszyn oraz ich systemów łożyskowania.

Znana z opisu patentowego JP 2008223843 obudowa łożyska tocznego posiada tulejową obsadę nieruchomego, zewnętrznego pierścienia łożyska oraz termoelektryczny moduł, przylegający złączem gorącym do czołowej powierzchni tego pierścienia. Złącze gorące przejmuje ciepło tarcia łożyska, natomiast złączem zimnym moduł opiera się o pokrywę, która jest elementem chłodzonym przez powietrze dopływające przez obwodowe szczeliny. Wygenerowana w półprzewodnikowym module siła elektromotoryczna Seebecka jest wprost proporcjonalna do różnicy temperatur na złączach. W odróżnieniu od płaskich modułów termoelektrycznych moduły pierścieniowe są technologicznie i konstrukcyjnie bardziej złożone, wymagają odrębnego projektu i wykonania dla każdego konkretnego zastosowania.

Obudowa łożyska według niniejszego wynalazku ma – podobnie jak w powyżej opisanej – obsadę gniazda, w którym osadzony jest nieruchomy zewnętrzny element łożyska, oraz co najmniej jeden moduł termoelektryczny – przylegający złączem gorącym do obsady. Złączem zimnym moduł połączony jest z elementem chłodzonym o niższej temperaturze, którym może być radiator, obudowa łożyska lub korpus urządzenia – chłodzone powietrzem lub cieczą. Istota rozwiązania polega na tym, że obsada ma postać wielościanu z co najmniej jedną, zewnętrzną ścianą równoległą do osi obrotu łożyska, stanowiącą płaszczyznę gorącą do której przyłączony jest płaski moduł termoelektryczny. Pozostałe ściany zewnętrzne obsady są przynajmniej w części pokryte przegrodą termoizolacyjną. Rozwiązanie jest uniwersalne, może być stosowane zarówno dla łożyska tocznego jak i ślizgowego. Umożliwia zastosowanie handlowo dostępnych, płaskich modułów termoelektrycznych a przez wprowadzenie przegród termoizolacyjnych kieruje na złącze gorące maksymalnie możliwą ilość ciepła i w efekcie generowanie większej siły elektromotorycznej.

Korzystnym jest, gdy bryła obsady ma w widoku czołowym kształt prostokąta z usytuowanym centralnie otworem gniazda, a element chłodzony ma postać radiatora z otworem obejmującym obsadę, moduł termoelektryczny i przegrodę termoizolacyjną.

Szczególnie korzystnym jest obsada w postaci graniastosłupa prawidłowego o dwóch przeciwległych ścianach w kształcie trapezu równoramiennego oraz którego ściana łącząca krótsze podstawy tych trapezów stanowi płaszczyznę gorącą obsady o powierzchni równej powierzchni złącza gorącego modułu termoelektrycznego.

Celowym jest pokrycie przegrodą termoizolacyjną ściany zewnętrznej, przeciwległej do płaszczyzny gorącej obsady.

Również korzystnym jest rozwiązanie, w którym ściana zewnętrzna obsady, która sąsiaduje z podstawą obudowy i przez którą mocowana jest ona do korpusu urządzenia, pokryta jest przegrodą termoizolacyjną.

Moduł termoelektryczny, przegroda termoizolacyjna i obudowa mogą być połączone z obsadą śrubami lub klejem termoprzewodzącym. Przy wykorzystaniu śrubowego połączenia korzystnym jest zastosowanie śrub, przekładek lub tulejek izolujących śruby wykonanych z materiału o niskiej przewodności cieplnej.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwia uzyskiwanie – w krótkim czasie od momentu uruchomienia maszyny – wymaganej dla układu monitorującego mocy elektrycznej.

Pełne zrozumienie wynalazku umożliwi poniższy opis dwóch przykładowych wykonań obudów łożysk tocznych, pokazanych na rysunku. Poszczególne figury rysunku przedstawiają: fig. 1 widok z kierunku poosiowego pierwszego wykonania obudowy, fig. 2 przekrój poprzeczny według linii A-A na fig. 1, a fig. 3 pokazuje obudowę drugiego przykładowego wykonania, w ujęciu perspektywicznym.

Rozwiązanie według pierwszego wykonania, pokazane na fig. 1 i 2, ma zamocowaną w prostokątnym otworze obudowy 3 obsadę 1 z osadzonym w niej zewnętrznym pierścieniem 6 dwurzędowego, kulkowego łożyska tocznego. Obsada 1 ma postać graniastosłupa prawidłowego, który w widoku poosiowym ma kształt prostokąta z centralnie usytuowanym gniazdem łożyska. Prawa, zewnętrzna ściana, równoległa do osi obrotu O-O łożyska, stanowi płaszczyznę gorącą pg, do której przylega płaski moduł termoelektryczny 5, zamocowany śrubami 7 poprzez obudowę 3. Do przeciwległej, lewej ściany zewnętrznej pz obsady 1 przyklejona jest przegroda termoizolacyjna 2, zewnętrzną powierzchnią połączona z obudową 2, również przy pomocy spoiwa termoprzewodzącego. Lewa i górna ścianka

obudowy 2 mają na powierzchniach zewnętrznych żebra radiatora 4, odprowadzające ciepło z obudowy 2, natomiast górna i dolna powierzchnia zewnętrzna obsady 1 oddzielona jest od ścian obudowy 3 szczelinami powietrznymi. W widoku z góry obsada 1 ma kształt trapezu równoramiennego, którego krótsza podstawa wyznacza szerokość płaszczyzny gorącej pg o powierzchni-równej powierzchni gorącego złącza modułu termoelektrycznego 5. Śruby 7 wykonane są z materiału o niskiej przewodności cieplnej.

W drugim, pokazanym na fig. 3 wykonaniu obudowy według wynalazku, mającej znacznie zwiększoną powierzchnię elementów chłodzonych 4, obsada 1 ma kształt prostopadłościanu, posadowionego dolną powierzchnią zewnętrzną pz poprzez przegrodę termoizolacyjną 2 na podstawie obudowy 3. Do obu, równoległych do osi O-O łożyska 6 pionowych powierzchni obsady 1, stanowiących płaszczyzny gorące pg, dociśnięte są płaskie moduły termoelektryczne 5 przez obejmujące je z zewnątrz dwa boczne elementy chłodzone radiacyjnie 4. Dla czytelności rysunku na fig. 3 pokazano tylko jeden radiator 4, usytuowany z prawej strony. Obudowa łożyska wyposażona jest dodatkowo w dwa czołowe radiatory 4, połączone przewodnictwem ciepła z bocznymi radiatorami 4, oraz oddzielone od obsady 1 szczelinami powietrznymi. Żebra wszystkich czterech radiatorów 4 ukierunkowane są równolegle do osi O-O.

Przedstawione wykonania obudów oczywiście nie wyczerpują możliwości wykorzystania istoty wynalazku w innych rozwiązaniach, zwłaszcza z większą ilością modułów termoelektrycznych, połączonych szeregowo, równolegle lub szeregowo-równolegle.

Zastrzeżenia patentowe

1. Obudowa łożyska z wbudowanym modułem termoelektrycznym, zawierająca obsadę nieruchomego zewnętrznego elementu łożyska oraz co najmniej jeden moduł termoelektryczny przylegający złączem gorącym do obsady a złączem zimnym połączony z elementem chłodzonym, **znamienna tym**, że obsada (1) ma postać wielościanu z co najmniej jedną, zewnętrzną ścianą równoległą do osi obrotu (O-O) łożyska, stanowiącą płaszczyznę gorącą (pg) do której przyłączony jest płaski moduł termoelektryczny (5), a pozostałe ściany zewnętrzne (pz) obsady (1) są przynajmniej w części pokryte przegrodą termoizolacyjną (2).

2. Obudowa łożyska według zastrz. 1, **znamienna tym**, że bryła obsady (1) ma w widoku czołowym kształt prostokąta z usytuowanym centralnie otworem gniazda, a element chłodzony (4) ma postać radiatora z otworem obejmującym obsadę (1), moduł termoelektryczny (5) i przegrodę termoizolacyjną (2).

3. Obudowa łożyska według zastrz. 2, **znamienna tym**, że obsada (1) ma postać graniastosłupa prawidłowego o dwóch przeciwległych ścianach w kształcie trapezu równoramiennego oraz którego ściana łącząca krótsze podstawy tych trapezów stanowi płaszczyznę gorącą (pg) o powierzchni równej powierzchni gorącego złącza modułu termoelektrycznego (5).

4. Obudowa łożyska według zastrz. 2 albo 3, **znamienna tym**, że przeciwległa do płaszczyzny gorącej (pg) ściana zewnętrzna (pz) obsady (1) jest pokryta przegrodą termoizolacyjną (2).

5. Obudowa łożyska według zastrz. 2 albo 3, **znamienna tym**, że ściana zewnętrzna (pz) obsady (1) sąsiadująca z podstawą obudowy (3), przez którą obudowa mocowana jest do korpusu urządzenia, pokryta jest przegrodą termoizolacyjną (2).

6. Obudowa łożyska według zastrz. 1 **znamienna tym**, że moduł termoelektryczny (5) i przegroda termoizolacyjna (2) połączone są z obsadą (1) śrubami (7) lub klejem termoprzewodzącym.

7. Obudowa łożyska według zastrz. 6, **znamienna tym**, że śruby (7), przekładki lub tulejki izolujące śruby (7) wykonane są z materiału o niskiej przewodności cieplnej.

Rysunki

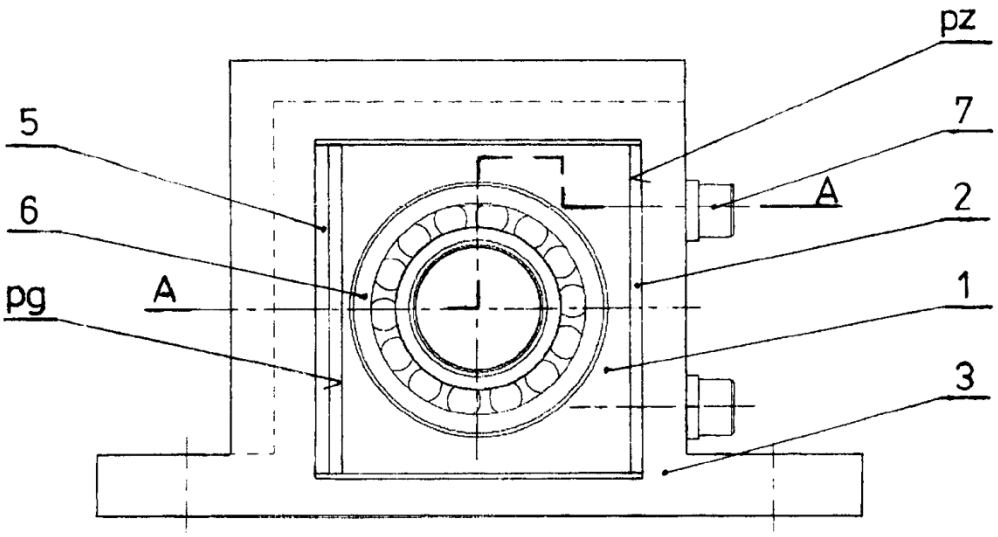

FIG.1

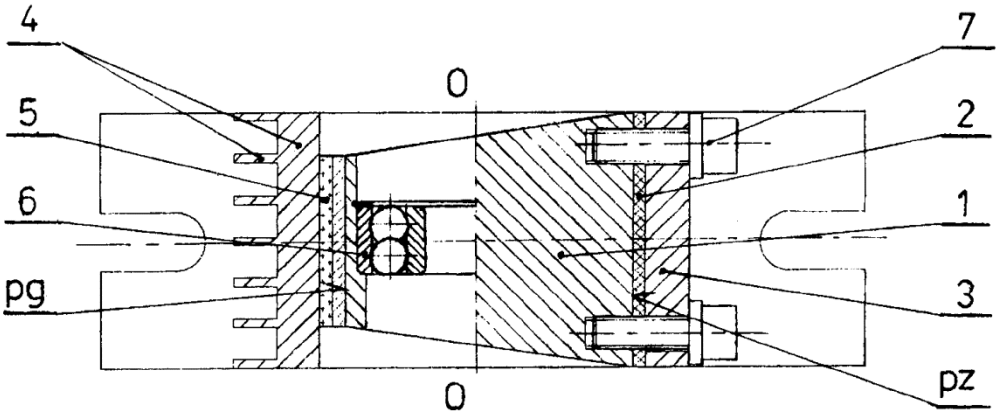

FIG.2

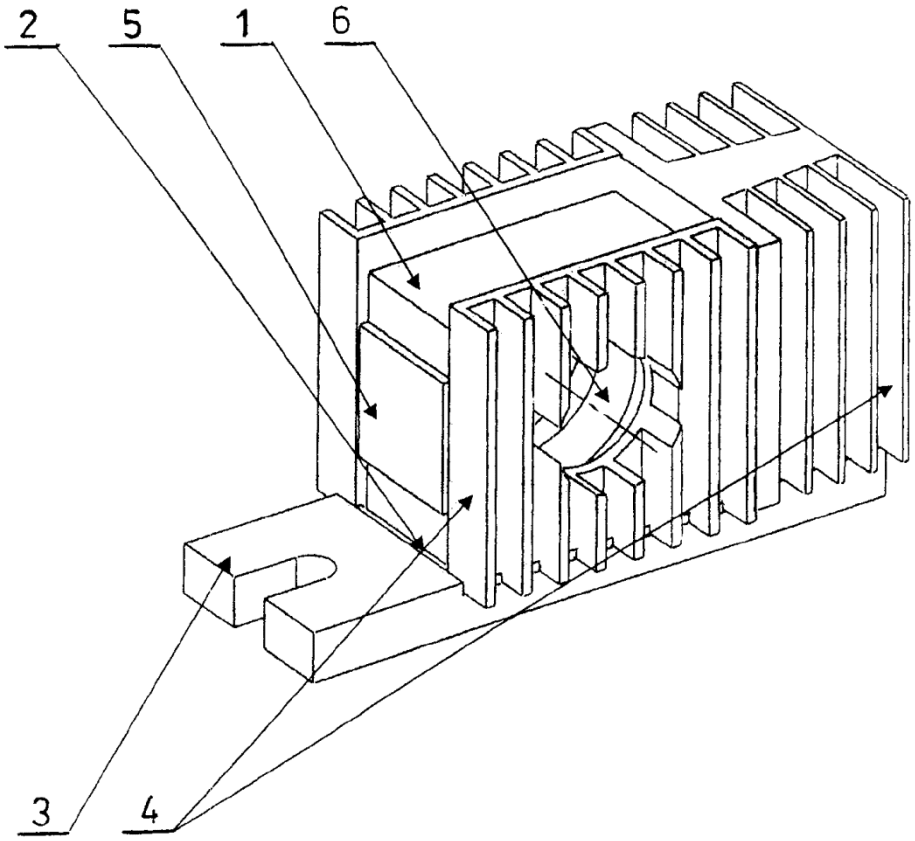

FIG.3

Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)