

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-9636

(P2005-9636A)

(43) 公開日 平成17年1月13日(2005.1.13)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 C 33/44  
 C 0 8 J 7/04  
 F 1 6 C 33/56  
 // C 0 8 L 77:00

F I

F 1 6 C 33/44  
 C 0 8 J 7/04 C F G Z  
 F 1 6 C 33/56  
 C 0 8 L 77:00

テーマコード (参考)

3 J 1 0 1  
 4 F 0 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-176712 (P2003-176712)  
 (22) 出願日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(71) 出願人 000004204  
 日本精工株式会社  
 東京都品川区大崎1丁目6番3号  
 (74) 代理人 100105647  
 弁理士 小栗 昌平  
 (74) 代理人 100105474  
 弁理士 本多 弘徳  
 (74) 代理人 100108589  
 弁理士 市川 利光  
 (74) 代理人 100115107  
 弁理士 高松 猛  
 (74) 代理人 100090343  
 弁理士 濱田 百合子

最終頁に続く

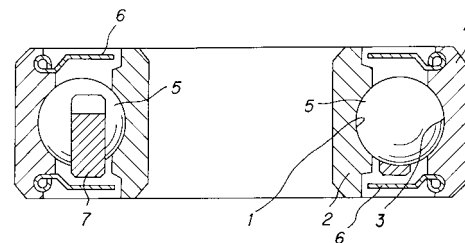
(54) 【発明の名称】 転がり軸受

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ポリアミド樹脂組成物からなる保持器を備える転がり軸受の吸水による寸法変化を抑制し、信頼性を高める。

【解決手段】 少なくとも内輪2、外輪4、合成樹脂製保持器7及び転動体5を備える転がり軸受において、前記合成樹脂製保持器7がポリアミド樹脂をベース樹脂とする樹脂組成物からなり、かつ表面に防湿被膜が形成されていることを特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも内輪、外輪、合成樹脂製保持器及び転動体を備える転がり軸受において、前記合成樹脂製保持器がポリアミド樹脂をベース樹脂とする樹脂組成物からなり、かつ表面に防湿被膜が形成されていることを特徴とする転がり軸受。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、合成樹脂製保持器を備える転がり軸受に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来より、合成樹脂製の保持器を備える転がり軸受が使用されている。中でも、ポリアミド 6、ポリアミド 6 6、ポリアミド 4 6 等のポリアミド樹脂に補強用のガラス繊維を配合した樹脂組成物を成形してなる保持器は、耐熱性、耐疲労性、靱性等に優れ、更に比較的安価であることから、多くの転がり軸受に使用されている（例えば、特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 参照）。

**【0003】****【特許文献 1】**

特開 2 0 0 2 - 1 0 6 5 7 2 号公報

**【特許文献 2】**

特開平 1 0 - 8 2 4 2 5 号公報

**【特許文献 3】**

特開平 7 - 4 2 7 4 5 号公報

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記のポリアミド樹脂組成物は吸水性が高いため、高湿度環境等で使用されると膨潤して保持器寸法が初期に比べて大きくなり、転動体のスムーズな回転を阻害したり、外輪の内周面に干渉したりして、転がり軸受の回転性能を低下させることが想定される。

**【0005】**

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、ポリアミド樹脂組成物からなる保持器を備える転がり軸受の吸水による寸法変化を抑制し、信頼性を高めることを目的とする。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明は、少なくとも内輪、外輪、合成樹脂製保持器及び転動体を備える転がり軸受において、前記合成樹脂製保持器がポリアミド樹脂をベース樹脂とする樹脂組成物からなり、かつ表面に防湿被膜が形成されていることを特徴とする転がり軸受を提供する。

**【0007】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の一実施形態について詳細に説明する。

**【0008】**

本発明において、転がり軸受の種類や構造には制限がなく、例えば図 1 に示す玉軸受を例示することができる。図示される玉軸受は、内輪 2 の外周面に設けた内輪軌道面 2 と、外輪 4 の内周面に設けた外輪軌道面 3 との間に保持器 7 を介して玉 5 を転動自在に保持し、グリース（図示せず）を充填してシール 6 により封止して構成されている。保持器 7 は、例えば図 2 に示される冠型保持器とすることができる。図示される冠型保持器は、円環状の主部 8 と、この主部 8 の片面に設けられ、周方向に等間隔で配置された複数の弾性片 1 0 とから構成されており、互いに間隔をあけて配置された一对の弾性片 1 0 の間には、図

10

20

30

40

50

示しない玉を転動自在に保持する複数のポケット 9 が形成される。

【0009】

本発明においては、この保持器 7 を、ポリアミド樹脂をベースとする樹脂組成物製とするとともに、その表面に防湿被膜を形成する。ポリアミド樹脂としては、射出成形が可能で、耐熱性を考慮して 200 以上の融点を有するものが好ましく、具体的にはポリアミド 6 (融点 215 ~ 220)、ポリアミド 66 (融点 255 ~ 260)、ポリアミド 612 (融点 210)、ポリアミド 610 (融点 213)、ポリアミド 46 (融点 295)、ポリアミド 6T (融点 300 ~ 320)、ポリアミド XD6 (融点 243) の単独、あるいはこれらをポリマーアロイ化したもの、更にはこれらに少量のポリオレフィン、ポリフェニレンオキシド、ゴム等を配合してポリマーアロイ化したもの等を使用できる。 10

【0010】

ポリアミド樹脂には、強度の向上を目的として補強材を配合する。補強材としては、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維、アルミナ繊維、チタン酸カリウムウイスキー、ホウ酸アルミニウムウイスキー、炭化ケイ素ウイスキー、窒化ケイ素ウイスキー、塩基性硫酸マグネシウムウイスキー、ウォラストナイト、ゾノライト等の針状(繊維状)フィラーが好適である。また、これら補強材は、ポリアミド樹脂との接着性を考慮してシランカップリング剤で表面処理したものが更に好ましい。また、これらの補強材は複数種を組み合わせることができる。

【0011】

これらの補強材は、樹脂組成物全体の 5 ~ 45 質量%、特に 10 ~ 25 質量%の割合で配合することが好ましい。補強材の配合量が 5 質量%未満では、保持器として必要な機械的強度が得られず、配合量が 45 質量%を超えると、熔融時の粘度が上昇し、複雑な形状を精度よく成形するのが困難になる。 20

【0012】

更に、樹脂組成物には、成形時及び使用時の熱による劣化を防止するために、ヨウ化物系熱安定化剤やアミン系酸化防止剤を、それぞれ単独あるいは併用して添加することが好ましい。

【0013】

防湿被膜は、水分の透過を防ぐ機能を有する被膜であれば制限されるものではないが、非晶性フッ素樹脂、硬化型ウレタン樹脂、硬化型アクリル樹脂、硬化型エポキシ樹脂等の樹脂系被膜の他、アルミニウム等の金属蒸着被膜等とすることができる。中でも、撥水性を有する非晶性フッ素樹脂被膜及び水分の透過を防ぐ効果の高い金属蒸着被膜が好ましい。 30

【0014】

非晶性フッ素樹脂は、主鎖に含フッ素脂肪族エーテル構造を有する重合体であり、具体的には、パーフルオロ(アリルビニルエーテル)やパーフルオロ(ブテニルビニルエーテル)等のアルケニルビニルエーテルからなるモノマーを環化重合したり、これらのモノマーをテトラフルオロエチレンやクロロトリフルオロエチレン、パーフルオロ(メチルビニルエーテル)等のラジカル重合性モノマーと共重合することにより得られる。この非晶性フッ素樹脂は、保持器との接着性を向上させるために、カルボキシル基等の官能基を末端等に導入した構造のものが好ましい。また、この非晶性フッ素樹脂は、パーフルオロ(2-ブチルテトラヒドロフラン)等のパーフルオロ系溶剤に溶解する性質を有しており、保持器表面に被膜を形成するには、この溶剤に非晶性フッ素樹脂を 1 ~ 10 重量%溶解させた溶液中に保持器を浸漬した後、あるいは前記溶液を保持器に塗布した後、乾燥すればよい。 40

【0015】

この非晶性フッ素樹脂被膜の膜厚は、十分な防湿性を維持できることを考慮すると、0.1 ~ 20  $\mu\text{m}$ 、好ましくは 0.3 ~ 2  $\mu\text{m}$  である。膜厚が 0.1  $\mu\text{m}$  未満の場合には、十分な防湿性を確保できず、またこのような薄い被膜を安定して成膜するのが困難である。膜厚が 20  $\mu\text{m}$  を越える場合には、それ以上厚く成膜しても防湿性の更なる向上は見込めず、コストアップを招くだけであり、更には厚く均一に成膜するのが困難となる。尚、被 50

膜と保持器との接着性（密着性）を向上させるために、成膜後に100～120程度で0.5～2時間程度熱処理を施したり、保持器にプライマー処理を施すことも有効である。

#### 【0016】

硬化型ウレタン樹脂や硬化型アクリル樹脂、硬化型エポキシ樹脂は、構造中に熱あるいは紫外線照射により硬化する官能基を有しており、これらの樹脂を保持器に塗布した後、加熱または紫外線照射することにより硬化被膜を形成することができる。膜厚は、非晶性フッ素樹脂被膜と同様で構わない。また、これらの樹脂は撥水性を備えておらず、防湿性能が非晶性フッ素樹脂よりも高くないため、金属蒸着被膜を介在させることが好ましい。但し、金属蒸着被膜はポリアミド樹脂との接着性が低く、保持器に直接成膜しても十分な膜強度及び接着性が得られないため、硬化型ウレタン樹脂や硬化型アクリル樹脂、硬化型エポキシ樹脂を下地層として介在させる必要がある。

10

#### 【0017】

尚、金属の種類としては、アルミニウムその他、クロムやニッケル等が好ましく、その金属蒸着膜厚は0.008～0.2μm、特に0.05～0.1μmとすることが好ましい。金属蒸着被膜の膜厚が0.008μm未満の場合には、十分な防湿性が確保せず、またこのような薄い被膜を安定して成膜するのが困難になる。また、膜厚が0.2μmを越える場合には、それ以上厚く成膜しても防湿性の更なる向上は見込めず、コストアップを招くだけであり、更には重量の増加を招き好ましくない。

#### 【0018】

尚、金属蒸着被膜は非常に薄いので、その保護を行うために、更にその上に同様の樹脂硬化被膜を施すことが好ましい。その膜厚は、通常の樹脂被膜単独のものと同程度で良い。

20

#### 【0019】

防湿被膜の形成方法は、樹脂被膜の場合は、保持器に被膜形成用の樹脂を含有する溶液を刷毛塗りした後、もしくはポケット等にマスキングを施した保持器を前記樹脂溶液に浸漬した後、熱処理もしくは紫外線を照射する。また、必要に応じて、更に熱処理を施してもよい。金属蒸着被膜の場合は、樹脂下地層を形成後、金属蒸着してからもう一度樹脂保護層を形成すればよい。

#### 【0020】

本発明は上記の玉軸受以外にも種々の転がり軸受に適用でき、例えば図3に示すアンギュラ玉軸受にも適用できる。図示されるアンギュラ玉軸受は、内輪2と外輪4との間に、玉5が、上記のポリアミド樹脂組成物製で、表面に防湿被膜が形成された保持器7により保持されている。尚、保持器7の具体例として、図4及び図5等を例示できる。

30

#### 【0021】

また、円錐ころ軸受や円筒ころ軸受にも適用でき、例えば図6または図7に示すけ形状を有し、上記の防湿被膜が形成されたポリアミド樹脂組成物製の保持器7が組み込まれる。

#### 【0022】

##### 【実施例】

以下に実施例及び比較例を挙げて本発明を更に説明するが、本発明はこれにより何ら制限されるものではない。

40

#### 【0023】

##### 〔試験体の作製〕

##### （比較例1）

射出成形により、ガラス繊維を30重量%含有するポリアミド66（宇部興産（株）製「UBEナイロン2020GU6」、銅系熱安定剤含有）を図2に示す形状を有し、日本精工（株）製玉軸受「呼び番号6819」用の冠型保持器を作製し、試験体とした。

#### 【0024】

##### （実施例1）

比較例1と同様の冠型保持器を作製し、そのポケット以外の表面に、プライマー剤（旭硝子（株）製「サイトップCT-P10」）をイソプロピルアルコールで100倍希釈した

50

溶液を刷毛塗りし、室温で15分間乾燥してプライマー処理を施した。次いで、非晶性フッ素樹脂（旭硝子（株）製「サイトップCTX-107AP」、樹脂濃度7重量%）をプライマー層の上に刷毛塗りし、乾燥後、更に100℃で1時間熱処理し、試験体を得た。尚、被膜の膜厚は0.8μmであった。

【0025】

（実施例2）

比較例1と同様の冠型保持器を作製し、そのポケット以外の表面に、紫外線硬化型アクリルウレタン樹脂（オリジン電気商事（株）製「プラネットPH-2」）を刷毛塗りし、紫外線を照射して8μmの膜厚の下地層を形成した。次いで、この下地層の上に、アルミニウム蒸着被膜を0.1μmの膜厚で蒸着し、更にその上に紫外線硬化型アクリル樹脂（オリジン電気商事（株）製「UVコートM-31」）を刷毛塗りし、紫外線を照射して12μmの膜厚の被膜を形成して試験体を得た。

10

【0026】

（実施例3）

比較例1と同様の冠型保持器を作製し、そのポケット以外の表面に、紫外線硬化型アクリル樹脂（オリジン電気商事（株）製「オリジンキャストA-7101」）を刷毛塗りし、紫外線を照射して8μmの膜厚の被膜を形成して試験体を得た。

【0027】

〔寸法安定性の評価〕

各試験体を、下記条件Ⅰ、条件Ⅱまたは条件Ⅲの下に放置し、所定時間経過後に保持器外径を測定した。何れの条件においても、軸受外輪の内径寸法より大きくなったものを「×」、小さいものを「○」として表1に併記した。

20

- ・条件Ⅰ：60℃、90%RH、70時間
- ・条件Ⅱ：80℃、90%RH、300時間
- ・条件Ⅲ：80℃、90%RH、1000時間

【0028】

【表1】

表 1：寸法安定性の評価結果

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1
寸法安定性（条件Ⅰ）	○	○	○	○
寸法安定性（条件Ⅱ）	○	○	○	×
寸法安定性（条件Ⅲ）	○	○	×	×

30

【0029】

表1に示すように、防湿被膜を備えていない比較例1の試験体は、温度、湿度が過酷になると寸法安定性が悪くなっている。これに対して本発明に従い防湿被膜が形成された実施例1～3の試験体は何れも、過酷な条件下でも寸法安定性が高く、特に実施例1及び2の各試験体は寸法安定性に優れている。

40

【0030】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、防湿被膜を形成したポリアミド樹脂組成物製の保持器を備えることにより、信頼性の高い転がり軸受が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の転がり軸受の一例（玉軸受）を示す断面図である。

【図2】図1に示す玉軸受に組み込まれる保持器の一例（冠型保持器）を示す斜視図であ

50

る。

【図 3】本発明の転がり軸受の他の例（アンギュラ玉軸受）を示す断面図である。

【図 4】図 3 に示すアンギュラ玉軸受に組み込まれる保持器の一例を示す斜視図である。

【図 5】図 3 に示すアンギュラ玉軸受に組み込まれる保持器の他の例を示す斜視図である。

。

【図 6】保持器の他の例（円錐ころ軸受用）を示す斜視図である。

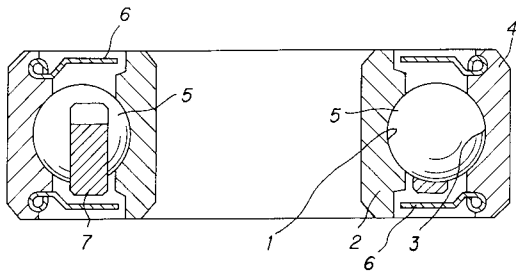
【図 7】保持器の更に他の例（円筒ころ軸受用）を示す斜視図である。

【符号の説明】

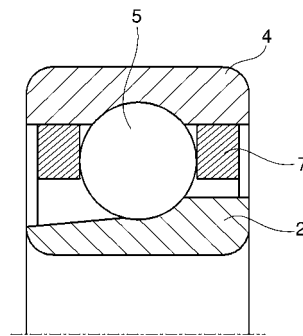
- 1 内輪軌道面
- 2 内輪
- 3 外輪軌道面
- 4 外輪
- 5 玉
- 6 シール
- 7 保持器

10

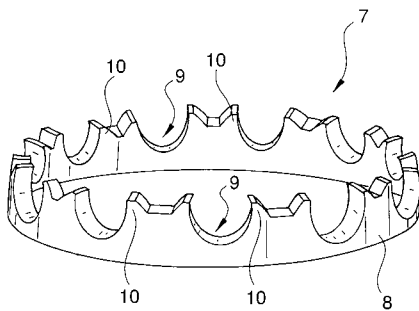
【図 1】



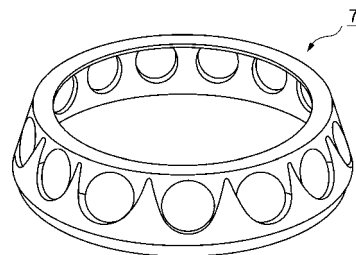
【図 3】



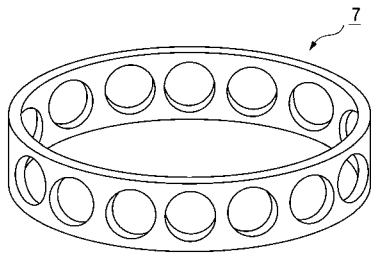
【図 2】



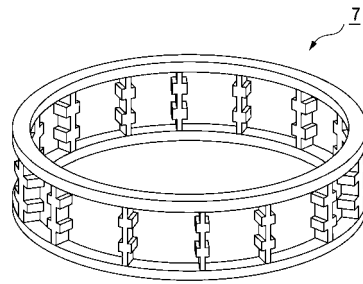
【図 4】



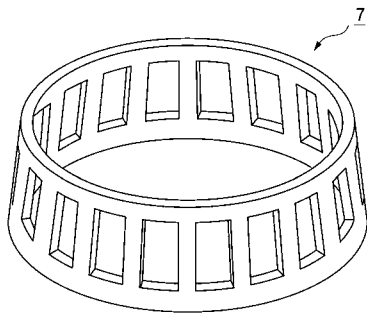
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 矢部 俊一

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

(72)発明者 高城 敏己

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

Fターム(参考) 3J101 AA02 AA13 AA16 AA24 AA25 AA32 AA42 AA52 AA54 AA62

BA50 DA05 DA14 EA33 EA36 EA78 FA31

4F006 AA38 AB19 AB34 AB43 AB73 BA11 CA00 DA01