

(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2005-140228

(P2005-140228A)

(43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 C 33/44

F 1 6 C 33/56

F I

F 1 6 C 33/44

F 1 6 C 33/56

テーマコード (参考)

3 J 1 0 1

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2003-376936 (P2003-376936)

(22) 出願日 平成15年11月6日 (2003.11.6)

(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

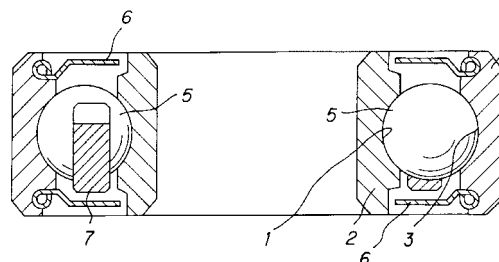
(54) 【発明の名称】 転がり軸受

(57) 【要約】

【課題】 合成樹脂製保持器の機械的強度及び耐疲労性を向上させ、信頼性が高く、高速用途にも十分に耐え得る転がり軸受を提供する。

【解決手段】 少なくとも内輪、外輪、合成樹脂製保持器及び転動体からなる転がり軸受において、前記合成樹脂製保持器が平均直径6～7 μmのガラス繊維を10～40質量%含有するガラス繊維強化合成樹脂からなることを特徴とする転がり軸受。

【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からなる転がり軸受において、前記合成樹脂製保持器が平均直径 6 ~ 7 μm のガラス繊維を 10 ~ 40 質量% 含有するガラス繊維強化合成樹脂からなることを特徴とする転がり軸受。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は合成樹脂製保持器を備える転がり軸受に関し、より詳細には合成樹脂製保持器の改良に関する。

10

【背景技術】**【0002】**

従来、転がり軸受の合成樹脂製保持器には、ナイロン 66、ナイロン 46 等のポリアミド樹脂やポリフェニレンサルファイド樹脂に、ガラス繊維を強化材として配合したガラス繊維強化合成樹脂が一般的に使用されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】 特許第 3001288 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

20

機器の高速化や高性能化に伴い、転がり軸受には高速化等の要求されているが、特に針状ころ軸受では、軸受の負荷容量を優先すると、針状ころをできるだけ数多く配置し、更にころ長をできるだけ長くしなければならず、図 8 に示すように、合成樹脂製保持器 7 の柱部 7a が細長くなり、肉薄になってしまう。そのため、このような合成樹脂製保持器 7 では、使用に伴う繰返し応力に対する耐久性が十分ではなく、特に針状ころが収納されるポケットの隅の角部は応力が集中しやすく、高速用途に適用するには破断等が懸念されている。

【0005】

ガラス繊維の含有量を増すことで合成樹脂製保持器の強度を高めることもできるが、成形性や形状保持性等からガラス繊維の含有量は一般に保持器全量の 40 質量% 程度が限界とされており、ガラス繊維の含有量によるこれ以上の増強には余地が無い状況にある。

30

【0006】

そこで、本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものであり、合成樹脂製保持器の機械的強度及び耐疲労性を向上させ、信頼性が高く、高速用途にも十分に耐え得る転がり軸受を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記の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からなる転がり軸受において、前記合成樹脂製保持器が平均直径 6 ~ 7 μm のガラス繊維を 10 ~ 40 質量% 含有するガラス繊維強化合成樹脂からなることを特徴とする転がり軸受を提供する。

40

【発明の効果】**【0008】**

本発明の転がり軸受は、構成される保持器に、従来より細いガラス繊維を含有することから、含有量を同じで比較した場合、引張強度や衝撃強度等の機械的強度、耐熱性、耐グリース性が向上するため、従来使用ができなかった高速用途等への適用が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0009】**

以下、本発明に関して詳細に説明する。

【0010】

50

図 1 は、本発明の転がり軸受の一実施形態である玉軸受を示す断面図である。この玉軸受は、内輪軌道面 1 を有する内輪 2、外輪軌道面 3 を有する外輪 3、転動体である玉 5、その玉 5 を等配で分割して配置する保持器 7 と、さらに軸受内への異物侵入を防止するシール 6 で構成される。このシール 6 は、冷延鋼板に亜鉛メッキ等を施したもので形成した金属製の内輪非接触タイプのものから、同種の鋼板を芯金とし、周辺部に弾性材を配設したゴムシールタイプ（内輪非接触、内輪接触）であってもよい。

【 0 0 1 1 】

保持器 7 は後述されるガラス繊維強化合成樹脂からなり、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 10 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 10 の間には、図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。

10

【 0 0 1 2 】

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、後述されるガラス繊維強化合成樹脂製の保持器 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。

【 0 0 1 3 】

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 に示す形状を有し、後述されるガラス繊維強化合成樹脂製の保持器 7 が組み込まれる。

20

【 0 0 1 4 】

更に、針状ころ軸受にも適用でき、図 8 に示した形状を有し、後述されるガラス繊維強化合成樹脂製の保持器 7 が組み込まれる。本発明によれば、合成樹脂製保持器 7 の柱部 7a が細長く肉薄になっても、十分な強度が得られる。

【 0 0 1 5 】

上記の各保持器 7 を形成するガラス繊維強化合成樹脂は、樹脂として、耐熱性を考慮して、ポリフェニレンサルファイド樹脂、芳香族ポリアミド樹脂、ポリアミド 46、ポリアミド 66 等を好適に用いることができる。ポリフェニレンサルファイド樹脂は吸水性が低く、耐熱性に優れ、また成形性が良好であることから、低吸水性で寸法安定性に優れ、150 ~ 180 の高温で使用可能な保持器を射出成形により低コストで形成することができる。また、芳香族ポリアミド樹脂は、高融点、高強度を有し、120 ~ 140 という高温での使用が可能である。一方、ポリアミド 46 も 120 ~ 140 の耐熱性を有し、樹脂自体の衝撃強度・耐疲労性が高く、保持器の破損に対して信頼性が向上して好ましい。ポリアミド 66 は、耐熱性は 100 ~ 120 であるが、衝撃強度、耐疲労性等のバランスがよく、材料コストが低いため、使用環境によっては最も好適である。

30

【 0 0 1 6 】

これら樹脂の分子量は、ガラス繊維含有状態で射出成形できる範囲、具体的には数平均分子量で 13000 ~ 30000、より好ましくは衝撃強度等の機械的強度や成形性を考慮すると、数平均分子量で 18000 ~ 26000 の範囲である。数平均分子量が 13000 未満の場合は分子量が低すぎて機械的強度が低くなり、実用性が低い。それに対して数平均分子量が 30000 を越える場合は、ガラス繊維を本発明で規定する含有量 15 ~ 40 質量% 含ませると、溶融粘度が高くなりすぎ、保持器を精度良く射出成形で製造することが難しくなり、好ましくない。

40

【 0 0 1 7 】

ガラス繊維は、平均直径で 6 ~ 7 μm のものを用いる。ここで、平均直径が 6 μm のガラス繊維とは直径 5 ~ 7 μm の範囲に入るガラス繊維のことであり、平均直径が 7 μm のガラス繊維とは直径 6 ~ 8 μm の範囲に入るガラス繊維のことである。従って、平均直径が 6 ~ 7 μm に範囲にあるガラス繊維は、直径 5 ~ 8 μm の範囲に入るガラス繊維のことである。

【 0 0 1 8 】

50

ガラス繊維の繊維長は特に制限されるものではないが、 $100 \sim 900 \mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは $300 \sim 600 \mu\text{m}$ である。繊維長が $100 \mu\text{m}$ 未満の場合は、短すぎて補強効果及び寸法抑制効果が少なく、好ましくない。繊維長が $900 \mu\text{m}$ を超える場合は、補強効果及び寸法抑制効果が向上するものの、樹脂部成形工程での繊維の破損や、配向性の低下による成形精度悪化が想定されるようになり、好ましくない。

【0019】

また、ガラス繊維は、上記樹脂との接着性を考慮して、片末端にエポキシ基やアミノ基等を有するシランカップリング剤で表面処理されているものが好ましい。ガラス表面に結合されたシランカップリング剤は、片末端に存在するエポキシ基やアミノ基等の官能基が、樹脂、例えばポリアミド樹脂のアミド結合に作用し、ガラス繊維の補強効果を向上させる。

10

【0020】

従来用いられている市販のガラス繊維強化合成樹脂では、直径 $8 \sim 15 \mu\text{m}$ のガラス繊維が使用されており、前述の特許文献1でも直径 $8 \sim 12 \mu\text{m}$ のガラス繊維が使用されている。これに対し本発明では、平均直径 $6 \sim 7 \mu\text{m}$ （即ち、直径 $5 \sim 8 \mu\text{m}$ ）という細いガラス繊維を用いているため、同一の含有量で比較した場合、従来よりも樹脂の極性部分、例えばアミド結合に作用するガラス繊維の本数が増加し、それにより引張強度、衝撃強度等の機械的強度が向上する。また、ガラス繊維の本数が増えることによって、全体の表面積が増え、それに伴い、吸着するシランカップリング剤量も増加し、例えばアミド結合への作用点も増える。それによって、転がり軸受が実際の使用で晒される熱やグリースに対して、ガラス繊維と樹脂との接着界面に起因する場合は、劣化が抑制される。これに対し、平均直径 $6 \mu\text{m}$ 未満のガラス繊維を用いると、衝撃強度等の機械的強度が低下する傾向があると共に、製造コストが高くなり実用性が低くなり、好ましくない。

20

【0021】

ガラス繊維の含有量は、ガラス繊維強化合成樹脂全体の $10 \sim 40$ 質量%、好ましくは $15 \sim 35$ 質量%である。ガラス繊維の含有量が 10 質量%未満の場合は、衝撃強度等の機械的強度の改善が少なく好ましくない。ガラス繊維の含有量が 40 質量%を超える場合は、成形性が低下すると共に、靱性が逆に低下し、成形時の金型からの無理抜き時や転動体挿入時に破損する恐れがあり、好ましくない。

【0022】

尚、上記においてガラス繊維の一部を炭素繊維等の繊維状物あるいは、チタン酸カリウムウイスキー等のウイスキー状物に置き換えてもよく、また着色剤等も加えてもよい。

30

【0023】

また、成形時及び使用時の熱による劣化を防止するために、添加剤としてヨウ化物系熱安定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。更に、耐衝撃性を改善するエチレンプロピレン非共役ジエンゴム（EPDM）等のゴム状物質を別途添加してもよい。尚、これら添加剤の添加量は、本発明の効果を損なわない範囲で適否選択される。

【0024】

上記のガラス繊維強化合成樹脂の調製方法、並びに保持器への成形方法には制限がなく、それぞれ従来の方法に従うことができる。成形方法としては、生産性を考慮すると射出成形が好ましい。

40

【実施例】

【0025】

（実施例1～2、比較例1～2）

ポリアミド46（PA46）、ポリアミド66（PA66）及びガラス繊維を用い、表1に示す配合にてガラス繊維強化合成樹脂を調製し、これを成形して試験片とした。尚、平均直径 $6 \mu\text{m}$ のガラス繊維とは直径 $5 \sim 7 \mu\text{m}$ の範囲にあるガラス繊維であり、平均直径 $13 \mu\text{m}$ のガラス繊維とは直径が $12 \sim 14 \mu\text{m}$ の範囲にあるガラス繊維である。また、ガラス繊維は何れもシランカップリング剤で表面処理してある。

50

【 0 0 2 6 】

そして、各試験片について引張強度、アイゾット衝撃強度、耐熱性及び耐グリース性を評価した。尚、引張強度は J I S K 7 1 1 3 に準拠し、アイゾット衝撃強度は J I S K 7 1 1 0 に準拠した。耐熱性は、試験片を 1 6 0 で 1 0 0 0 時間保持した後に引張強度を測定し、初期値を 1 0 0 とした相対値を求めた。耐グリース性は、試験片を 1 4 0 のポリ α - オレフィン油 - ウレア系グリースに 1 0 0 0 時間浸漬した後に引張強度を測定し、初期値を 1 0 0 とした相対値を求めた。結果を表 1 に併記する。

【 0 0 2 7 】

【表 1】

表 1

	実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2
P A 6 6 樹脂(質量%)	70		70	
P A 4 6 樹脂(質量%)		70		70
ガラス繊維平均直径(μ m)	6	6	13	13
ガラス繊維含有量(質量%)	30	30	30	30
引張強度(MPa)	210	231	178	196
アイゾット衝撃強度(J/m)	91	116	85	108
耐熱性(160°C, 1000hr)	101	101	85	94
耐グリース性(140°C, 1000hr)	104	103	88	97

P A 6 6 樹脂：宇部興産（株）製 U B E ナイロン 2020U（銅系熱安定剤含有）

P A 4 6 樹脂：DJEP 製 Stanyl TW341（銅系熱安定剤含有）

【 0 0 2 8 】

表 1 から明らかなように、P A 4 6、P A 6 6 のいずれも、ガラス繊維の平均直径を 1 3 μ m から 6 μ m にすることで、機械的強度、耐熱性、耐グリース性は全て向上している。このことから、転がり軸受の保持器として使用した場合、耐久性が向上し、従来使用できなかった高速用途等への適用が可能になることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【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。

【図 8】保持器の更に他の例（針状ころ軸受用）を示す上面図（A）及び側面図（B）である。

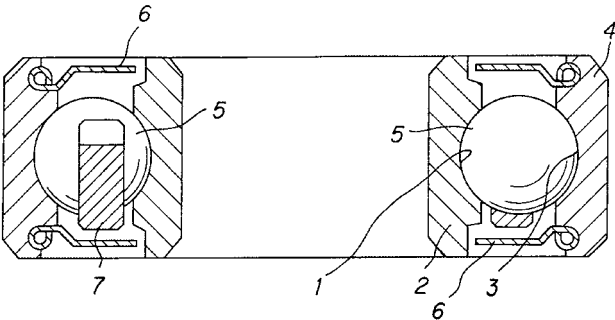
【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

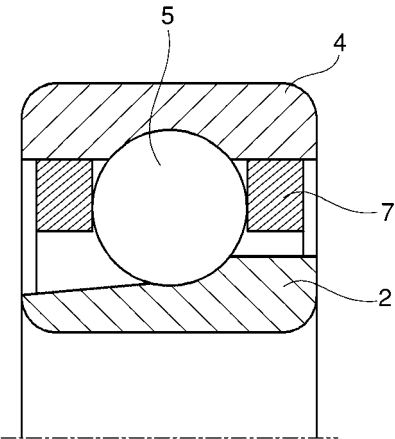
- 1 内輪軌道面
- 2 内輪
- 3 外輪軌道面
- 4 外輪
- 5 玉
- 6 シール

7 保持器

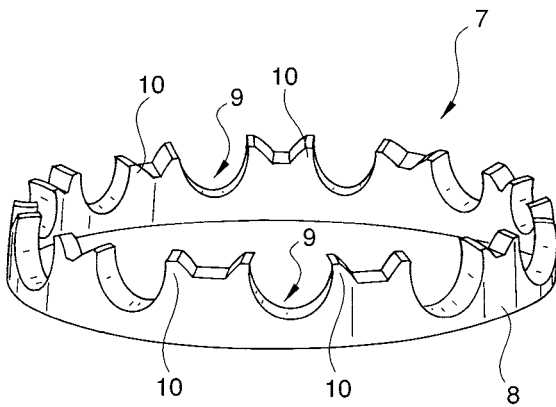
【図 1】



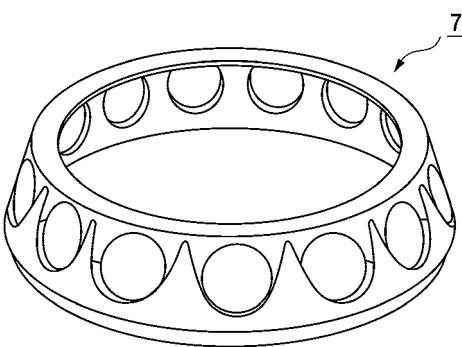
【図 3】



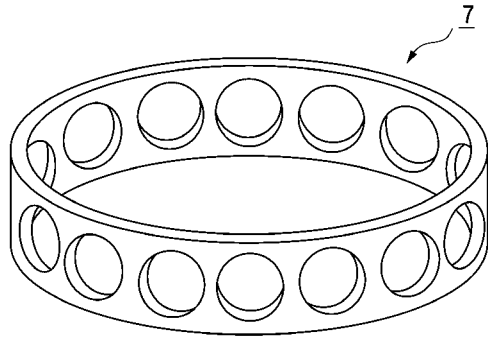
【図 2】



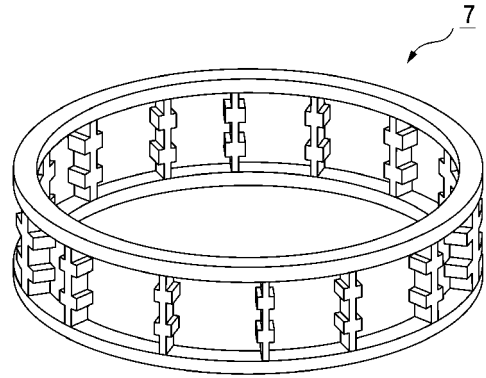
【図 4】



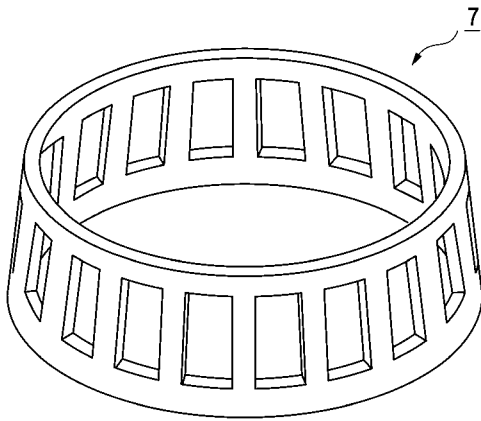
【図 5】



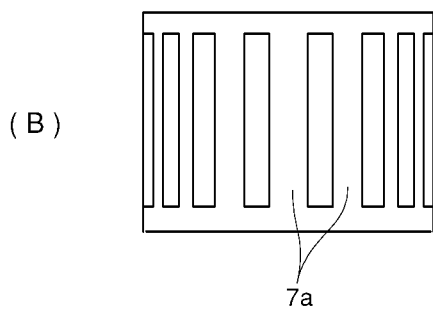
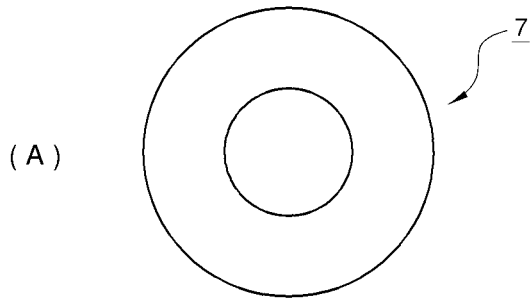
【図 7】



【図 6】



【図 8】



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 AA03 AA13 AA32 BA50 EA31 EA36 FA06 FA31 FA41