

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5863284号
(P5863284)

(45) 発行日 平成28年2月16日 (2016. 2. 16)

(24) 登録日 平成28年1月8日 (2016. 1. 8)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 C 33/42 (2006. 01)

F 1 6 C 33/42 A

F 1 6 C 33/66 (2006. 01)

F 1 6 C 33/66 Z

F 1 6 C 33/44 (2006. 01)

F 1 6 C 33/44

F 1 6 C 19/06 (2006. 01)

F 1 6 C 19/06

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-128331 (P2011-128331)
 (22) 出願日 平成23年6月8日 (2011. 6. 8)
 (65) 公開番号 特開2012-255479 (P2012-255479A)
 (43) 公開日 平成24年12月27日 (2012. 12. 27)
 審査請求日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)

(73) 特許権者 000102692
 N T N株式会社
 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
 (74) 代理人 100107423
 弁理士 城村 邦彦
 (74) 代理人 100120949
 弁理士 熊野 剛
 (72) 発明者 佐々木 克明
 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N
 株式会社内

審査官 小川 克久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 玉軸受用保持器および玉軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸方向に向き合う一対の環状体の対向面にボールを収容する半球状のポケットを周方向の複数箇所に有し、この一対の環状体が周方向に重なり合う対称形とされて一体化される樹脂製の玉軸受用保持器であって、

ポケットの内周面にボール接触面とボール非接触面とを設け、内周面のポケット周方向中央部であって少なくとも径方向中央部に前記ボール接触面を形成するとともに、前記ボール非接触面はボール接触面よりも反ボール側へ凹む凹部にて構成され、この凹部は少なくとも一方の径方向端に開口しており、

一方の環状体のポケットの周方向端部の外径側に、軸方向に延出する外径側凸部が形成されると共に、該周方向端部の内径側に、軸方向に凹む内径側凹部が形成され、かつ、他方の環状体のポケットの周方向端部の内径側に、軸方向に延出する内径側凸部が形成されると共に、該周方向端部の外径側に、軸方向に凹む外径側凹部が形成され、

前記外径側凸部が前記外径側凹部に挿入され、かつ、前記内径側凸部が前記内径側凹部に挿入された状態で、前記外径側凸部と前記内径側凸部が軸方向で係合し、

前記外径側凸部と前記内径側凸部との係合面を、前記外径側凸部および前記内径側凸部の基端側よりも先端側が厚肉となるように軸方向に対して傾斜させ、

前記内径側凸部を前記外径側凸部よりも厚肉にしたことを特徴とする玉軸受用保持器。

【請求項 2】

ボール接触面は、ポケットの内周面のポケット周方向中央部における径方向中央部に形

10

20

成され、ボール非接触面は、このボール接触面のポケット周方向両側に設けられる部位と、軸受外径側の径方向端側に設けられる部位とからなるコの字状の凹部にて形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の玉軸受用保持器。

【請求項 3】

ボール接触面は内周面のポケット周方向中央部であって径方向両端に達する長円形部にて形成され、ボール非接触面はこのボール接触面のポケット周方向両側に設けられる円弧形状の凹部にて構成されるとともに、両凹部は径方向両端に開口することを特徴とする請求項 1 に記載の玉軸受用保持器。

【請求項 4】

環状体の反合わせ側の外径部及び内径部に鍔部を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の玉軸受用保持器。

10

【請求項 5】

環状体の反合わせ側の端面をフラット形状としたことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の玉軸受用保持器。

【請求項 6】

保持器材料が、ポリアミド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂のいずれかを用いたことを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の玉軸受用保持器。

【請求項 7】

内輪と、外輪と、この内輪と外輪との間に介装されるボールと、このボールを保持する保持器とを備えた玉軸受において、前記保持器に前記請求項 1 ～ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の玉軸受用保持器を用いたことを特徴とする玉軸受。

20

【請求項 8】

トランスミッションに適用されることを特徴とする請求項 7 に記載の玉軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ボールを転動自在に保持する玉軸受用保持器、およびその保持器を外輪および内輪間に組み込んだ玉軸受に関し、特に、オイル潤滑下で高速回転、低トルクを要求される用途で使用される軸受に関する。

30

【背景技術】

【0002】

例えば、発動機を有する車両のトランスミッションのギヤ支持軸には、深溝玉軸受やアンギュラ玉軸受などの各種の玉軸受が広く使用されている。

【0003】

一般に、玉軸受は、内輪と、外輪と、この内輪と外輪との間に介装されるボールと、このボールを保持する保持器とを備える。そして、この外輪あるいは内輪のいずれか一方がハウジングなどの固定部分に装着され、他方が回転軸などの回転部分に装着される。

【0004】

保持器には樹脂冠型保持器を使用する場合がある。この樹脂冠型保持器は、耐摩耗性や耐焼き付き性等に優れた樹脂からなり、環状の保持器本体の軸方向一端面に周方向に沿って所定ピッチで配設される凹部を形成するとともに、この凹部の周方向に対向する開口端から突出する一対の爪部を設けて、凹部と一対の爪部とでボールが収納されるポケットを形成したものである。

40

【0005】

ところで、電動車両やハイブリッド車両においては、高速のモータ回転が入力されるため、回転軸などの回転部分は高回転となる傾向にある。その結果、潤滑不足、トルク（発熱）、遠心力による保持器の変形などが問題となる。

【0006】

しかしながら、前記樹脂冠型保持器では、ボールを片側（軸方向一端側）のみから保持

50

する形状である。このため、大きな遠心力が負荷された場合、不均等な変形によりボールが脱落するおそれがあった。そこで、従来では、軸方向に向き合う2枚の環状体の対向面にボールを収容する半球状のポケットを周方向の複数箇所に形成し、前記対向面を衝合させて2枚の環状体を結合させた保持器がある。

【0007】

また、トルク（発熱）対策や軸受の表裏を無くすために、保持器形状を軸方向に対称とするのが好ましい。このため、分割した保持器を合わせて結合する構造が不可欠となる。このため、従来では、2個の環状体を相互に結合するための保持器構造が種々提案されている（特許文献1～特許文献5）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2006-226430号公報

【特許文献2】特開2006-226447号公報

【特許文献3】特開2006-226448号公報

【特許文献4】特開2008-64221号公報

【特許文献5】特開2009-281399号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、前記した従来の軸受用の保持器においては、鋼球（ボール）を保持するためのポケットの内周面はボールに添うような単一の曲面にて構成されているものであって、ボールによる油（グリース等の潤滑剤）のせん断抵抗が発生する。このせん断抵抗は、ポケット内側とそのポケットに抱えられている鋼球（ボール）との間に形成された油膜をせん断する時に発生する。また、ボールを覆う保持器ポケット内側との微少なスキマを潤滑剤が通過する際の抵抗が発生する。このため、従来の保持器においては、低トルク化を実現することは困難であった。

【0010】

そこで、本発明は斯かる実情に鑑み、低トルク化を実現できる玉軸受用保持器および軸受を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の玉軸受用保持器は、軸方向に向き合う一対の環状体の対向面にボールを収容する半球状のポケットを周方向の複数箇所に有し、この一対の環状体が周方向に重なり合う対称形とされて一体化される樹脂製の玉軸受用保持器であって、ポケットの内周面にボール接触面とボール非接触面とを設け、内周面のポケット周方向中央部であって少なくとも径方向中央部に前記ボール接触面を形成するとともに、前記ボール非接触面はボール接触面よりも反ボール側へ凹む凹部にて構成され、この凹部は少なくとも一方の径方向端に開口しており、一方の環状体のポケットの周方向端部の外径側に、軸方向に延出する外径側凸部が形成されると共に、該周方向端部の内径側に、軸方向に凹む内径側凹部が形成され、かつ、他方の環状体のポケットの周方向端部の内径側に、軸方向に延出する内径側凸部が形成されると共に、該周方向端部の外径側に、軸方向に凹む外径側凹部が形成され、前記外径側凸部が前記外径側凹部に挿入され、かつ、前記内径側凸部が前記内径側凹部に挿入された状態で、前記外径側凸部と前記内径側凸部が軸方向で係合し、前記外径側凸部と前記内径側凸部との係合面を、前記外径側凸部および前記内径側凸部の基端側よりも先端側が厚肉となるように軸方向に対して傾斜させ、前記内径側凸部を前記外径側凸部よりも厚肉にしたものである。

【0012】

本発明の玉軸受用保持器によれば、内周面にボール非接触面を設けたことによって、ポケット内部側に潤滑剤の逃がし部を形成することができる。これによって、ポケット内部

10

20

30

40

50

を潤滑剤が通過する際の抵抗を低減することができ、また、ボールとポケットとの間に形成される油膜量を少なくできる。しかも、ボール非接触面を構成する凹部は、少なくとも一方の径方向端に開口しているので、保持器の内周面とボール（鋼球）との間の余分な潤滑剤をこの間から排出することができる。また、内周面中央部にボール接触面が設けられるので、ボール（鋼球）をこのポケット中央部に安定して保持することができる。

【 0 0 1 3 】

ボール接触面は、ポケットの内周面のポケット周方向中央部における径方向中央部に形成され、ボール非接触面は、このボール接触面のポケット周方向両側に設けられる部位と、軸受外径側の径方向端側に設けられる部位とからなるコの字状の凹部にて形成されるものがある。このように設定することによって、内周面とボールとの間の潤滑剤を遠心力によって排出しやすくなる。

10

【 0 0 1 4 】

ボール接触面は内周面のポケット周方向中央部であって径方向両端に達する長円形部にて形成され、ボール非接触面はこのボール接触面のポケット周方向両側に設けられる円弧形状の凹部にて構成されるとともに、両凹部は径方向両端に開口するものであってもよい。このように設定することによっても、内周面とボールとの間の潤滑剤が軸受外径側及び軸受内径側から余分な潤滑剤を排出することができる。

【 0 0 1 5 】

環状体の反合わせ側の外径部及び内径部に鍔部を設けたものであってもよい。このような鍔部を設けることによって、内部（軸受内部）への潤滑剤の流入の制限、及び内部（軸受内部）からの外部への潤滑剤の流出を防止できる。

20

【 0 0 1 6 】

環状体の反合わせ側の端面をフラット形状とするのが好ましい。このようにフラット形状とすることによって、潤滑剤の攪拌抵抗を低減することができる。

【 0 0 1 7 】

保持器材料が、ポリアミド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂（PEEK）、ポリフェニレンサルファイド樹脂（PPS）のいずれかをを用いることができる。ポリアミド樹脂としては、PA66（ポリアミド66）であったり、PA46（ポリアミド46）であったり、PA9T（ポリアミド9T）であったり、PA11（ポリアミド11）であったり、PA6（ポリアミド6）であったりする。PA66等のポリアミド樹脂は、引張伸び、引張強さ、耐衝撃性、耐摩耗性、潤滑性等に優れている。PPS（ポリフェニレンサルファイド樹脂）は、高耐熱性、耐薬品性、精密成形性をもつエンジニアリングプラスチックである。PEEK（ポリエーテル・エーテル・ケトン樹脂）は、熱可塑性樹脂としては非常に高い耐熱性があり、耐疲労性に優れ、耐摩耗性や寸法安定性、耐薬品性にも優れている。

30

【 0 0 1 8 】

本発明の玉軸受は、内輪と、外輪と、この内輪と外輪との間に介装されるボールと、このボールを保持する保持器とを備えた玉軸受において、前記保持器に前記玉軸受用保持器を用いたものである。

【 0 0 1 9 】

40

前記玉軸受をトランスミッションに適用するのが好ましい。トランスミッションは、エンジンからの駆動力を変速して駆動軸などへ伝達する主変速機であり、マニュアルタイプとオートマチックタイプに大別され、また車輛の駆動方式によって前輪駆動（FWD）用トランスアクスル、後輪駆動（RWD）用トランスミッション、および四輪駆動（4WD）用トランスファ（副変速機）がある。転がり軸受は、例えばメインシャフトとメインドライブギヤとの間に介在するように取り付けられる。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

本発明の玉軸受用保持器は、潤滑剤がポケット内を通過する際の抵抗を低減させたり、ボールが運動する際にせん断する油膜量も少なくでき、この保持器を用いた軸受（玉軸受

50

）のトルクを低減させることができる。しかも、内周面とボール（鋼球）との間の余分な潤滑剤をこの間から排出することができ、余分な潤滑剤によるトルクへの影響を排除することができる。また、ボール（鋼球）をポケット中央部に安定して保持することができ、ボールのガタツキを防止でき、高品質の製品を提供できる。さらに、２枚の環状体を用いるものであるので、遠心力による変形やボールの脱落を有効に防止できる。しかも、この保持器は樹脂製であるので、安価で軽いという利点もある。

【００２１】

ボール非接触面が径方向端側に設けられるものであっても、ボール接触面のポケット周方向両側に設けられるものであっても、ボール対向面とボールとの間の余分な潤滑剤を排出できるようにでき、余分なオイルのトルクへの影響を安定して排除できる。

10

【００２２】

鍔部を設けたものでは、内部（軸受内部）への潤滑剤の流入の制限、及び内部（軸受内部）からの外部への潤滑剤の流出を防止でき、安定した潤滑剤の維持が可能で、トルク低減を有効に達成できる。

【００２３】

環状体の反合わせ側の端面をフラット形状とすることによって、潤滑剤の攪拌抵抗を低減することができ、より一層トルク低減を図ることができる。

【００２４】

保持器材料としては、引張伸び、引張強さ、耐衝撃性、耐摩耗性、潤滑性等に優れたポリアミド樹脂等を用いることができ、高品質な保持器を提供できる。

20

【００２５】

本発明の玉軸受は、高速回転による保持器の変形の低減、及び潤滑油の流入量制限と攪拌抵抗を低減させ低トルク化を図ることができる。このため、軸受を自動車に使用すれば、燃費向上で環境に優しい運転が可能となる。すなわち、この軸受は自動車のトランスミッション用に最適となる。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】本発明の実施形態を示す保持器を用いた玉軸受の断面図である。

【図２】前記図１に示す保持器の要部拡大斜視図である。

【図３】前記図１に示す保持器の組み立て前の斜視図である。

30

【図４】前記図１に示す保持器の組み立てた状態の斜視図である。

【図５】前記図１に示す保持器の組み立て前の展開図である

【図６】前記図１に示す保持器の組み立てた状態の展開図である。

【図７】前記図５のＡ－Ａ線断面図である。

【図８】前記図５のＢ－Ｂ線断面図である。

【図９】前記図６のＣ－Ｃ線断面図である。

【図１０】前記図６のＤ－Ｄ線断面図である。

【図１１】本発明の他の実施形態を示す保持器を用いた玉軸受の断面図である。

【図１２】前記図１１に示す保持器の要部拡大斜視図である。

【発明を実施するための形態】

40

【００２７】

以下、本発明の実施形態を図面に従って説明する。

【００２８】

この実施形態の玉軸受１は、外径面に内側転走面２aが形成された内輪２と、その内輪２の外側に配置され、内径面に外側転走面３aが形成された外輪３と、内輪２の内側転走面２aと外輪３の外側転走面３aとの間に転動自在に介在された複数のボール４と、内輪２と外輪３との間に配され、各ボール４を円周方向等間隔に保持する保持器５とで主要部が構成されている。この外輪３あるいは内輪２のいずれか一方がハウジングなどの固定部分に装着され、他方が回転軸などの回転部分に装着される。

【００２９】

50

保持器 5 は、図 3 に示すように、軸方向に向き合う二枚の環状体 10 の対向面 11 にボール 4 を収容する半球状のポケット 12 を周方向の複数箇所形成し、環状体 10 のそれぞれの対向面 11 を衝合させて二枚の環状体 10 を結合させた対称形状を有する。この実施形態の保持器 5 は、これら二枚の環状体 10 を結合させるための結合構造(後述する)を備える。

【0030】

この保持器 5 においては、図 2 に示すように、ポケット 12 の内周面にボール接触面 30 とボール非接触面 31 を設けている。すなわち、ポケット 12 の内周面に凹部 32 を設け、この凹部 32 をもってボール非接触面 31 を形成している。

【0031】

ボール非接触面 31 としての凹部 32 は、一方の径方向端部側(外径側)に配設されるポケット周方向部 32a と、このポケット周方向部 32a の両端側に設けられて内方に延びる一对の端部 32b、32b とからなるコの字状の凹部である。このため、ボール接触面 30 は、凹部の端部 32b、32b 間に配設される中間部位 30a と、内径側のポケット周方向部 30b と、外径側の端部 30c、30c とからなる。

【0032】

ボール非接触面 31 としての凹部 32 は、一方の径方向端(保持器外径面 10a)に開口(開放)され、一对の環状体 10、10 が組み合わされた場合、各環状体 10、10 の凹部 32、32 は相対面するように径方向同一方向(軸受外径側)に配設されている(図 1 参照)。

【0033】

環状体 10 の反合わせ側の外径部及び内径部に鍔部 24a、24b を設けている。すなわち、軸受外径側の鍔部 24a は軸受外径側に延び、軸受内径側の鍔部 24b は軸受内径側に延びる。この場合、反合わせ側の端面 21 を、軸受軸方向端面と平行なフラット形状(フラット面)とし、鍔部 24a、24b の反合わせ面側の端面を突出側に向かって合わせ面側に傾斜させている。なお、このような鍔部 24a、24b を設けることによって、外輪 3 の内径面の軸方向端部に周方向切欠部 22 を設けるとともに、内輪 2 の外径面の軸方向端部に周方向切欠部 23 を設けている。

【0034】

以上の実施形態の保持器 5 は、二枚の環状体 10 を結合させるための手段として、以下の結合構造を具備する。なお、この結合構造を説明するための図 3 ~ 図 6 においては、図面の簡略化のために、鍔部 24a、24b の図示を省略した。このため、この図 3 ~ 図 6 に示す保持器 5 においても、実際には、鍔部 24a、24b が形成されている。

【0035】

図 3 ~ 図 6 に示すように、二枚の環状体 10 のそれぞれは、ポケット 12 の一方の周方向端部の外径側を軸方向に延出させて外径側凸部 13 を形成すると共に内径側を凹ませて内径側凹部 14 を形成し、かつ、ポケット 12 の他方の周方向端部の内径側を軸方向に延出させて内径側凸部 15 を形成すると共に外径側を凹ませて外径側凹部 16 を形成する。

【0036】

このように、二枚の環状体 10 のそれぞれで、ポケット 12 の一方の周方向端部に外径側凸部 13 および内径側凹部 14 を形成すると共に、他方の周方向端部に内径側凸部 15 および外径側凹部 16 を形成した構造を採用したことにより、一つの金型で製作した一種の環状体 10 を使用して一方の環状体 10 と他方の環状体 10 とすることができ、製品コストの低減が図れる。

【0037】

この構造において、一方の環状体 10 の外径側凸部 13 を他方の環状体 10 の外径側凹部 16 に挿入すると共に一方の環状体 10 の内径側凸部 15 を他方の環状体 10 の内径側凹部 14 に挿入することにより、外径側凸部 13 と内径側凸部 15 を軸方向で係合させる。また、外径側凸部 13 と内径側凸部 15 との係合面 13a、15a を、外径側凸部 13 および内径側凸部 15 の基端側よりも先端側が厚肉となるように軸方向に対して傾斜させ

10

20

30

40

50

ている（図 7 および図 8 参照）。

【 0 0 3 8 】

図 3 及び図 5 に示すように、二枚の環状体 1 0 のそれぞれの対向面 1 1 を衝合させ、外径側凸部 1 3 と内径側凸部 1 5 を所定の締め代でもって軸方向で係合させることにより、その外径側凸部 1 3 と内径側凸部 1 5 との係合面 1 3 a , 1 5 a に沿って摩擦力が発生する。また、外径側凸部 1 3 と内径側凸部 1 5 との係合面 1 3 a , 1 5 a を、外径側凸部 1 3 および内径側凸部 1 5 の基端側よりも先端側が厚肉となるように軸方向に対して傾斜させたことにより、外径側凸部 1 3 と内径側凸部 1 5 との係合面 1 3 a , 1 5 a の法線方向に発生した反力の軸方向成分が現出する。

【 0 0 3 9 】

この外径側凸部 1 3 と内径側凸部 1 5 との係合面 1 3 a , 1 5 a に沿って発生する摩擦力と、その係合面 1 3 a , 1 5 a の法線方向に発生する反力の軸方向成分との相乗作用により、高回転により大きな遠心力が負荷された場合であっても、二枚の環状体 1 0 が軸方向に分離することを確実に防止することができる。

【 0 0 4 0 】

このように、環状体 1 0 のポケット 1 2 の周方向両端部に、外径側凸部 1 3 および内径側凹部 1 4 と内径側凸部 1 5 および外径側凹部 1 6 からなる結合部 1 8 を設けたことにより、高回転により大きな遠心力が負荷された場合、一方の環状体 1 0 と他方の環状体 1 0 が相互に軸方向外側へ離隔してポケット 1 2 が開こうとしても、前述の結合部 1 8 により玉 4 をポケット 1 2 内に収容した状態を維持することが容易となる。

【 0 0 4 1 】

この実施形態の結合構造では、外径側凸部 1 3 と内径側凸部 1 5 との係合面 1 3 a , 1 5 a の傾斜角度（図 7 および図 8 参照）を 5° 以上とする必要がある。このように傾斜角度を設定することにより、高回転により大きな遠心力が負荷された時の係合面 1 3 a , 1 5 a の変形を抑制することが容易となり、係合面 1 3 a , 1 5 a に反力の軸方向成分を確実に作用させることができ二枚の環状体 1 0 の結合力を確保することが容易となる。なお、係合面 1 3 a , 1 5 a の傾斜角度が 5° よりも小さいと、高回転により大きな遠心力が負荷された場合、係合面 1 3 a , 1 5 a の変形を抑制することが困難となり、係合面 1 3 a , 1 5 a に反力の軸方向成分を確実に作用させることが難しくなる。

【 0 0 4 2 】

また、この結合構造では、図 9 および図 1 0 に示すように、内径側凸部 1 5 を外径側凸部 1 3 よりも厚肉にしている（ $t_{IN} > t_{OUT}$ ）。このように内径側凸部 1 5 を外径側凸部 1 3 よりも厚肉にすることにより、高回転により大きな遠心力が負荷された際、外径側凸部 1 3 よりも厚肉にした内径側凸部 1 5 の質量が外径側凸部 1 3 よりも大きいことから、その内径側凸部 1 5 が外径側凸部 1 3 よりも大きく変形する。ここで、外径側凸部 1 3 と内径側凸部 1 5 との係合面 1 3 a , 1 5 a は、外径側凸部 1 3 および内径側凸部 1 5 の基端側よりも先端側が厚肉となるように軸方向に対して傾斜していることから、内径側凸部 1 5 の変形は、外径側凸部 1 3 と内径側凸部 1 5 との係合面 1 3 a , 1 5 a での結合力を高めるように作用する。

【 0 0 4 3 】

二枚の環状体 1 0 は、この種の一般的に使用される耐摩耗性や耐焼き付等に優れた樹脂、例えばポリエチレン、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルエーテルケトン、熱可塑性ポリイミド、熱硬化性ポリイミド、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等の合成樹脂で形成することができる。さらには、ポリアミド、ポリフェニレンサルファイド、あるいはポリエーテルエーテルケトン等の熱可塑性樹脂をベースとして、強度向上と寸法安定性のために、ガラス繊維を添加したものも採用することができる。

【 0 0 4 4 】

しかしながら、本発明においては、保持器 5 の保持器材料として、引張伸び、引張強さ

10

20

30

40

50

、耐衝撃性、耐摩耗性、潤滑性等に優れたポリアミド樹脂を用いるのが好ましい。ポリアミド樹脂としては、P A 6 6（ポリアミド 6 6）であったり、P A 4 6（ポリアミド 4 6）であったり、P A 9 T（ポリアミド 9 T）であったり、P A 1 1（ポリアミド 1 1）であったり、P A 6（ポリアミド 6）であったりする。このように、本発明では、保持器材料として、引張伸び、引張強さ、耐衝撃性、耐摩耗性、潤滑性等に優れたポリアミド樹脂を用いることができ、高品質な保持器を提供できる。なお、外輪 3、内輪 2、ボール 4 は、例えば軸受鋼、浸炭鋼等の金属で形成される。

【 0 0 4 5 】

この玉軸受に充填されるグリースは、基油、増ちょう剤及び添加剤から成る半固体状の潤滑剤である。潤滑グリースを構成する基油としては、例えば、パラフィン系鉱油、ナフテン系鉱油などの鉱油、ポリブデン、ポリ- -オレフィン、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、脂環式化合物等の炭化水素系合成油、または、天然油脂やポリオールエステル油、リン酸エステル、ジエステル油、ポリグリコール油、シリコン油、ポリフェニルエーテル油、アルキルジフェニルエーテル油、フッ素化油等の非炭化水素系合成油等、一般に潤滑グリースの基油として使用されている油であれば特に限定することなく使用できる。

10

【 0 0 4 6 】

増ちょう剤としては、アルミニウム石けん、リチウム石けん、ナトリウム石けん、複合リチウム石けん、複合カルシウム石けん、複合アルミニウム石けんなどの金属石けん系増ちょう剤、ジウレア化合物、ポリウレア化合物等のウレア系化合物が挙げられる。これらの増ちょう剤は、単独または 2 種類以上組み合わせて用いてもよい。

20

【 0 0 4 7 】

潤滑グリース用の公知の添加剤としては、例えば極圧剤、アミン系、フェノール系等の酸化防止剤、ベンゾトリアゾールなどの金属不活性剤、ポリメタクリレート、ポリスチレン等の粘度指数向上剤、二硫化モリブデン、グラファイト等の固体潤滑剤等が挙げられる。これらを単独または 2 種類以上組み合わせて添加できる。

【 0 0 4 8 】

本発明では、内周面にボール非接触面 3 1 を設けたことによって、ポケット内部を潤滑剤が通過する際の抵抗を低減することができ、また、ボール 4 とポケット 1 2 との間に形成される油膜量を少なくできる。これによって、トルクの低減を図ることができる。しかも、ボール非接触面 3 1 を構成する凹部 3 2 は、少なくとも一方の径方向端に開口しているので、内周面とボール（鋼球）との間の余分な潤滑剤をこの間から排出することができ、余分な潤滑剤によるトルクへの影響を排除することができる。

30

【 0 0 4 9 】

また、ボール接触面 3 0 が内周面中央部に設けられるので、ボール（鋼球）4 をこのポケット中央部に安定して保持することができる。このため、ボール 4 のガタツキを防止でき、高品質の製品を提供できる。ボール非接触面 3 1 がコの字状の凹部 3 2 にて形成されるものでは、内周面とボール 4 との間の潤滑剤を遠心力によって排出しやすくなる。

【 0 0 5 0 】

鍔部 2 4 a , 2 4 b を設けることによって、内部（軸受内部）への潤滑剤の流入の制限、及び内部（軸受内部）からの外部への潤滑剤の流出を防止できる。このため、トルク低減を有効に達成できる。環状体 1 0 の反合わせ側の端面 2 1 をフラット形状とすることによって、潤滑剤の攪拌抵抗を低減することができる。これによって、より一層トルク低減を図ることができる。

40

【 0 0 5 1 】

次に、図 1 1 は他の保持器を用いた玉軸受を示し、この場合の保持器は、ボール接触面 3 0 は内周面のポケット周方向中央部であってポケット軸方向両端に達する長円形部 2 5 にて形成される。また、ボール非接触面 3 1 はボール接触面のポケット周方向両側に設けられる円弧形状の一对の凹部 2 6 , 2 6 にて構成される。両凹部 2 6 , 2 6 は径方向両端に開口する。すなわち、保持器内径面 1 0 b から保持器外径面 1 0 a に達し、保持器内径

50

面 1 0 b と保持器外径面 1 0 a とにそれぞれ開口している。

【 0 0 5 2 】

なお、図 1 2 に示す保持器 5 の他の構成は、前記図 2 に示す保持器 5 を同様の構成であり、図 1 1 に示す玉軸受は、図 1 に示す玉軸受と同様の構成であるので、図 1 2 に示し保持器 5 及び図 1 1 に示す玉軸受と同一部（同一部材）は図 1 と図 2 と同一の符号を付してそれらの説明を省略する。

【 0 0 5 3 】

この保持器 5 であっても、ボール非接触面 3 1 を設けたことによって、潤滑剤がポケット内を通過する際の抵抗を低減させたり、ボールが運動する際にせん断する油膜量も少なくでき、この保持器を用いた軸受（玉軸受）のトルクを低減させることができる。また、ボール接触面 3 0 を設けたことによって、ボールのガタツキを防止でき、高品質の製品を提供できる。さらには、この保持器においては、内周面とボールとの間の潤滑剤が軸受外径側及び軸受内径側から余分な潤滑剤を排出することができ、余分なトルクへの影響を排除できる。

【 0 0 5 4 】

このように、本発明に係る保持器は、潤滑剤が通過する際の抵抗と、せん断する油膜量の減少との両立が可能となり、トルクの低減を図ることができ、この玉軸受用保持器を用いた軸受を自動車に使用すれば、燃費向上で環境に優しい運転が可能となる。すなわち、この軸受は自動車のトランスミッション用に最適となる。

【 0 0 5 5 】

以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく種々の変形が可能であって、ボール接触面 3 0 やボール非接触面 3 1 の形状としては、ボール接触面 3 0 が、少なくとも内周面の中央部（ポケット周方向中央部であって径方向中央部）に配置されるとともに、ボール非接触面 3 1 がいずれか一方のポケット軸方向端に開口するものであれば、図例のもの以外の種々のものを採用できる。

【 0 0 5 6 】

ボール非接触面 3 1 の大きさや深さ等としては、使用する潤滑剤等に応じて、潤滑剤が通過する際の抵抗と、せん断する油膜量の減少との両立が可能となる範囲で種々変更することができる。

【 0 0 5 7 】

また、図 1 における軸受では、外輪 3 側にボール非接触面 3 1 が開口しているが、逆に内輪 2 側にボール非接触面 3 1 が開口するものであってもよい。なお、ボールを保持するポケットの数として、その数は任意に増減できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

- 2 内輪
- 3 外輪
- 4 ボール
- 5 保持器
- 1 0 環状体
- 1 1 対向面
- 1 2 ポケット
- 2 1 端面
- 2 4 a 鍔部
- 2 4 b 鍔部
- 2 5 長円形部
- 2 6 凹部
- 3 0 ボール接触面
- 3 1 ボール非接触面
- 3 2 凹部

10

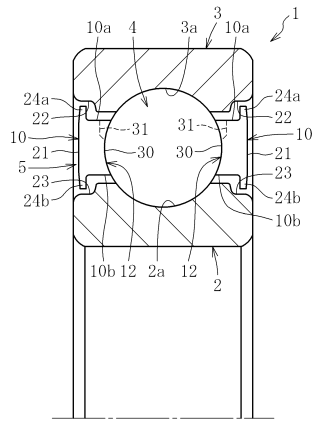
20

30

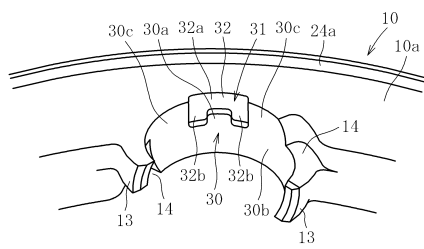
40

50

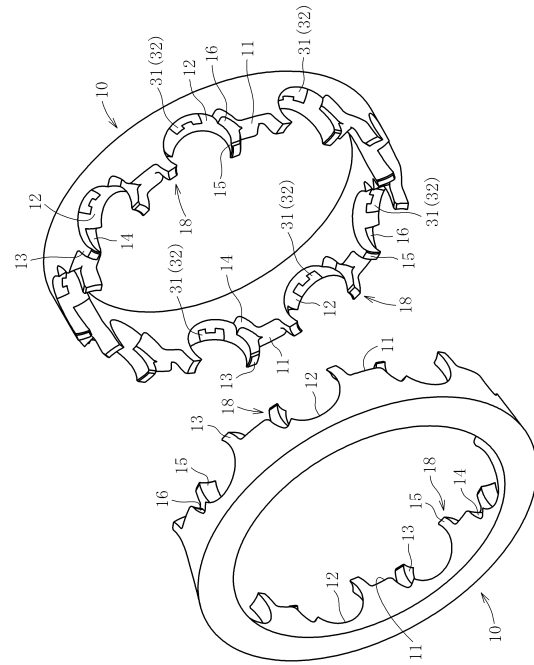
【図 1】



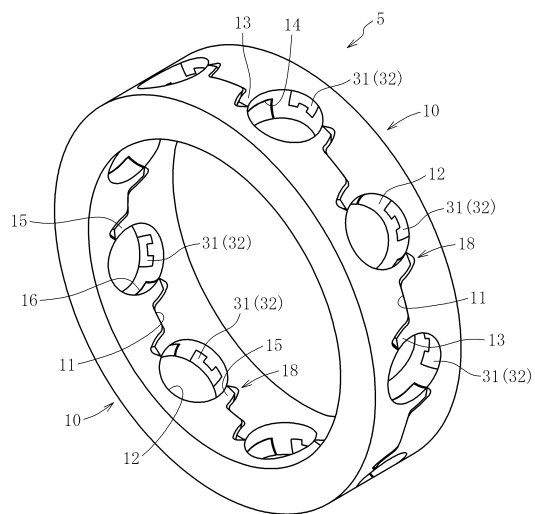
【図 2】



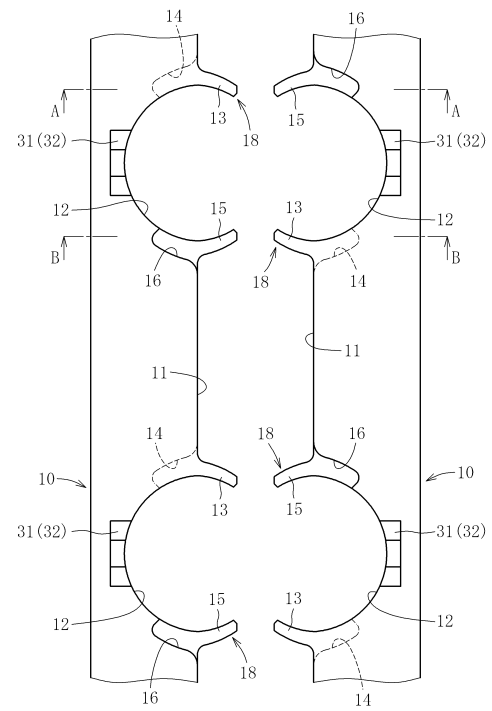
【図 3】



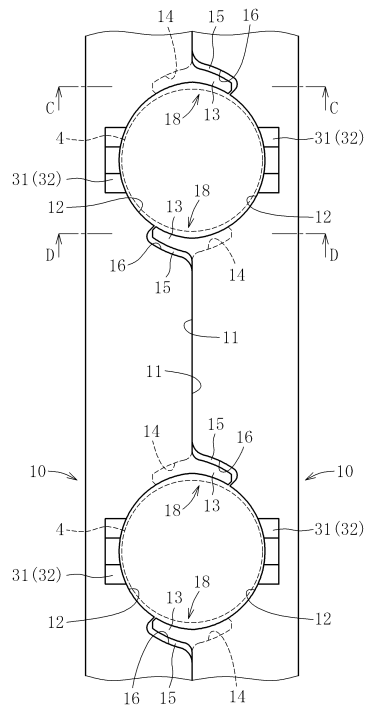
【図 4】



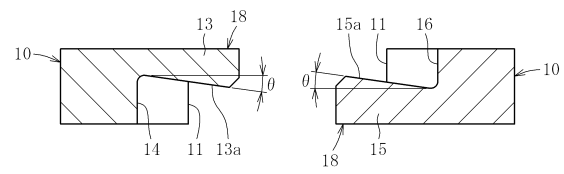
【図 5】



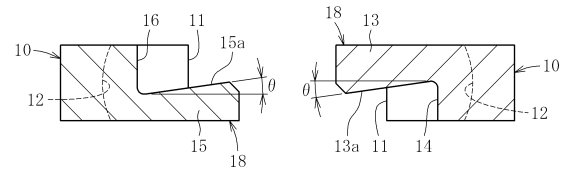
【図 6】



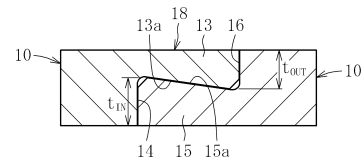
【図 7】



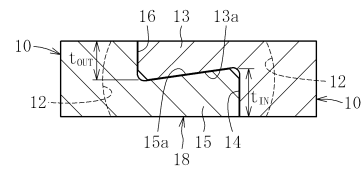
【図 8】



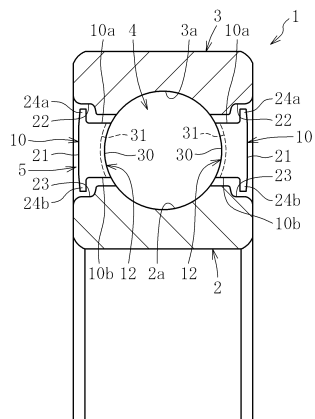
【図 9】



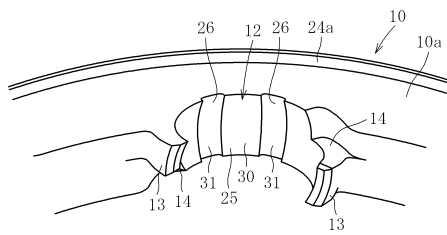
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-281196(JP,A)
特開2007-040383(JP,A)
特開昭59-113320(JP,A)
米国特許第01366312(US,A)
特開平01-261516(JP,A)
特開2008-115903(JP,A)
特開2008-121817(JP,A)
特開2006-258172(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 19/00 - 19/56
F16C 33/30 - 33/66