

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4582051号
(P4582051)

(45) 発行日 平成22年11月17日(2010.11.17)

(24) 登録日 平成22年9月10日(2010.9.10)

(51) Int. Cl. F I
F 1 6 C 33/41 (2006.01) F 1 6 C 33/41
F 1 6 C 33/66 (2006.01) F 1 6 C 33/66 Z

請求項の数 2 (全 9 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-157438 (P2006-157438) | (73) 特許権者 | 000004204 |
| (22) 出願日 | 平成18年6月6日(2006.6.6) | | 日本精工株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2007-327514 (P2007-327514A) | | 東京都品川区大崎1丁目6番3号 |
| (43) 公開日 | 平成19年12月20日(2007.12.20) | (74) 代理人 | 100105647 |
| 審査請求日 | 平成21年6月1日(2009.6.1) | | 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 |
| | | (72) 発明者 | 田中 進 |
| | | | 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号 |
| | | | 日本精工株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 坂尻 義晃 |
| | | | 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号 |
| | | | 日本精工株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 玉軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内輪と、

外輪と、

前記内輪と前記外輪との間に転動自在に配設された複数の玉と、

前記玉を円周方向に沿って所定間隔に保持する複数のポケットが設けられたプラスチック製保持器と、を備えた玉軸受において、

前記保持器は、

環状の保持器本体と、

前記各ポケットの開口端を構成する一対の爪片と、

前記一対の爪片の円周方向外側に設けられた離間部と、

前記離間部から軸方向に立ち上がり軸方向端部が平坦面を形成し、且つ、軸方向から見て円弧状に形成され、隣接する前記ポケット間に設けられた凸部と、を備え、

前記凸部と前記爪片との前記離間部の底面からの高さは同じ高さに設定されており、

前記凸部と前記爪片との半径方向の幅は同じ幅に設定されていることを特徴とする玉軸受。

【請求項2】

隣接する前記ポケットに保持された玉間距離Lが、玉径D aの2倍以上であることを特徴とする請求項1記載の玉軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車のトランスミッションなどに好ましく用いられる玉軸受に関し、更に詳しくは、プラスチック製の冠型保持器を備えた玉軸受に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、自動車のトランスミッションなどのように、油潤滑下で用いられる深溝玉軸受は、転動体である玉、内輪、外輪の材料として、軸受鋼であればS U J 2が、肌焼鋼であればS C R 4 2 0やS C M 4 2 0相当の鋼材等が用いられる。また、玉を転動自在に保持するための保持器には、S P C Cからなる鉄製の波形プレス保持器又はプラスチック製の冠型保持器が使用される。

10

【0003】

近年、環境問題の高まりから、自動車のトランスミッションを構成する軸受部品においても、極めて低トルク化のニーズが高まっている。

【0004】

玉軸受の摩擦損失トルクの原因として、[1]内外輪と玉との間の転がり摩擦、[2]内外輪と玉との間のすべり摩擦、[3]玉と保持器とのすべり摩擦、[4]潤滑油の攪拌抵抗等があるが、玉軸受の低トルク化を達成する手段としては、負荷条件の軽減、軸受のサイズダウンが一般的である。

【0005】

しかしながら、このような手段においては、軸受寿命や剛性低下あるいは軸受取付周辺構造が制約される等の問題がある。

20

【0006】

また、上記[3]の観点では、近年では、トランスミッション用の玉軸受に、軽量かつ自己潤滑性に優れるプラスチック製の保持器が使用されることも増えている。

【0007】

また、上記[4]の観点では、軸受への供給油量の低減又は潤滑油の低粘度化などが考えられるが、これらの手段では、軸受、ユニットの性能面で制約を受けたり、当該ユニットの動作条件（例えば、エンジンあるいはその他の回転部材の回転数）にも影響を受けるため、上記手法においてはコントロールし難いという問題がある。

30

【0008】

一般に、トランスミッションにおいて使用される玉軸受は、特に、軸受寿命に対する要求が厳しく、特別な場合を除いては、内輪と外輪との間の空間にできるだけ玉を入れて、与えられたスペースの中で、定格荷重を最大限大きくするような設計がなされるのが一般的である。しかし、以上のような観点から、与えられた寸法の中で、最大限にトルク低減を可能にするためには、玉径及び玉数の最適化などの手法が有効となる。

【0009】

従来の玉軸受用の保持器として、図8及び図9に示す冠型の構成のものがある（例えば、特許文献1参照）。図8は保持器の斜視図であり、図9は図8の保持器の部分展開図である。

40

【0010】

保持器31はプラスチック製であり、いわゆる冠型に成形され、環状の保持器本体32は、軸方向の一方の面に、軸方向に向けて開口して玉を転動自在にかつ脱落不能に保持する複数のポケット35を円周方向に並んで有する。ポケット35は等間隔とされている。

【0011】

これらポケット35の開口端部は、ポケット開口の保持器本体周方向の両側に位置する一对の爪片33a, 33bにより形成され、ポケット35の内面は球面状とされている。ポケット35の両側の爪片33a, 33bは、互いに先端が近づく形状とされ、爪片33a, 33b間の入口径は玉径よりも小さくされている。

【0012】

50

軸受の組み付けは、この爪片 33a, 33b の先端を玉 36 でわずかに押し広げるスナップオン方式によって行われる。つまり、上記保持器 31 に形成された爪片 33a, 33b はある程度自由に變形することが必要であり、剛性が高すぎると、組み付け性が低下したり、組み付け時に保持器 31 が破損したり、永久變形により玉挿入口である開口部が大きくなって回転中に保持器 31 が外れ易くなる恐れがある。

【0013】

したがって、一般的なプラスチック製の保持器 31 は、隣接する各ポケット 35 間における爪片 33a, 33b の間に凹部 34 があり、上記爪片 33a, 33b の弾性變形を可能にしている。

【0014】

また、図 9 に示すように、一般にポケット 34 内の玉 36 間の距離 L は、

$$L = dm / z \quad (dm : PCD, z : 玉数)$$

となるように設定されている。

【0015】

【特許文献 1】特開 2003 - 329045 号公報 (図 2)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

しかしながら、これらの爪片 33a, 33b は、保持器本体 32 から湾曲しながら異なる方向に突出するという複雑な形状をしているため、軸受の回転時に不要に潤滑油を攪拌するという問題がある。

【0017】

したがって、トルク低減のために、玉径を小さくしたり、玉数を減らすと、保持器 31 の正面側 (ポケット側) に設けられた爪片 33a, 33b による潤滑油の攪拌抵抗による影響が無視できない。特に軸受の PCD (ピッチ円直径) が大きい場合は、爪片 33a, 33b による潤滑油の攪拌抵抗の影響が大きい。

【0018】

本発明の目的は、上記問題を解決することであり、玉径を小さくしたり玉数を減らしたりした場合でも、潤滑油の攪拌抵抗を小さくでき低トルク化が可能な玉軸受を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明の上記目的は、下記構成により達成される。

【0020】

(1) 内輪と、

外輪と、

前記内輪と前記外輪との間に転動自在に配設された複数の玉と、

前記玉を円周方向に沿って所定間隔に保持する複数のポケットが設けられたプラスチック製保持器と、を備えた玉軸受において、

前記保持器は、

環状の保持器本体と、

前記各ポケットの開口端を構成する一対の爪片と、

前記一対の爪片の円周方向外側に設けられた離間部と、

前記離間部から軸方向に立ち上がり軸方向端部が平坦面を形成し、且つ、軸方向から見て円弧状に形成され、隣接する前記ポケット間に設けられた凸部と、を備え、

前記凸部と前記爪片との前記離間部の底面からの高さは同じ高さに設定されており、

前記凸部と前記爪片との半径方向の幅は同じ幅に設定されていることを特徴とする玉軸受。

【0021】

(2) 隣接する前記ポケットに保持された玉間距離 L が、玉径 D a の 2 倍以上であるこ

10

20

30

40

50

とを特徴とする前記(1)記載の玉軸受。

【0022】

前記(1)記載の玉軸受では、隣接するポケット間に、軸方向一端側に向けて突出する凸部が円周方向に沿って設けられたことにより、従来のようなポケット間全域にわたって凹部を有する場合に比べて、爪片による潤滑油の攪拌抵抗を大幅に減らすことができ、保持器全体による潤滑油の攪拌抵抗を大幅に減らすことができる。

【0023】

前記(2)記載の玉軸受では、玉間距離Lが、玉径D_aの2倍以上であることにより円周方向におけるポケットの占める領域よりも、ポケット間の凸部の占める領域の方が多いので、爪片による潤滑油の攪拌作用よりも凸部による潤滑油の整流作用の方が大きく、保持器全体による潤滑油の攪拌抵抗を大幅に減らすことができる。

10

【発明の効果】

【0024】

本発明の玉軸受によれば、玉径を小さくしたり玉数を減らしたりした場合に、保持器の爪片による潤滑油の攪拌抵抗を大幅に低減することができるので、軸受の低トルク化が可能になる。

【0025】

本発明の構成は、特に、軸受のPCDが大きくかつ玉数が少ない場合に有効である。

また、本発明の玉軸受は、例えば自動車用トランスミッションにおいて、低フリクションと高速回転化に有効であり、ハイブリッド車に好適に用いられる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

図1は、本発明の第1実施形態である玉軸受用プラスチック製保持器の斜視図、図2は本発明の第1実施形態である玉軸受の要部断面図、図3は本発明の第1実施形態の保持器の部分展開図、図4は図3の要部拡大図である。

【0027】

図2に示すように、玉軸受1は、玉14を保持したプラスチック製の保持器2を内輪3及び外輪4の間に組み込んだものである。

【0028】

30

保持器2は、図1に示す環状の保持器本体11に所定間隔でポケット12と、後述する凸部13とを一体成形し、各ポケット12に玉14をスナップオン方式で嵌め込む構成になっている。ポケット12は、保持器本体11に所定量の等間隔で設けられる。なお、ポケット12の数は、必要に応じて自在に変更できる。

【0029】

本実施形態では、合計5個のポケット12が図示されているが、各ポケット12の構成は同一であるので、それぞれ共通の符号を付して説明する。ポケット12の開口端は、弾性を有する一対の爪片16a, 16bにより形成され、爪片16a, 16bの対向する側面は玉14を転動自在に保持するように曲面になっている。

【0030】

40

一対の爪片16a, 16bの上端部は、図4に拡大して示すように、玉の直径D_aに対し小幅Wに設定されている。したがって、図4に想像線で示すように、ポケット12の開口部から玉を押し込むと、一対の爪片16a, 16bが想像線で示すようにわずかに開く。そして、玉14を更に押し込むことにより、玉14は一対の爪片16a, 16bの弾性力に抗してポケット12内に入り込み、転動自在に収納されて保持される。

【0031】

すなわち、スナップオン方式で玉14がポケット12内に収納され、転動自在に保持されるのであるが、収納状態では一対の爪片16a, 16bが図4に実線で示すように、元の形状に復帰し玉14を保持するようになる。したがって、玉14がポケットから抜け出すことはなく、安定に転動することができる。

50

【0032】

一对の爪片16a, 16bの周方向に沿った外側には、離間部18a, 18bを介して凸部13が形成されている。そして、凸部13の周方向の両端の側面は、1~5°程度のテーパ面に形成されるとともに、凸部13の頂部は平坦に形成されている。

【0033】

離間部18a, 18bの底面からの凸部13の高さHは爪片16a, 16bの高さと同じであり、高さHは玉の半径($D a / 2$)以下に設定されている。すなわち、玉の直径をDaとした場合、 $H < D a / 2$ の関係に設定されている。この高さHは離間部18a, 18bの深さを変えることにより自在に設定される。また、離間部18a, 18bの底面の隅部及び凸部13の角部は $0.2R$ 程度に丸みが設定されている。

10

【0034】

凸部13は、保持器本体11に設けられた各ポケット12間に、軸方向から見た状態で円弧状に形成されている。各ポケット12の中心間の間隔をLとし、玉14の径をDaとすると、図3に示すように、 $L = 2 D a \sim 5 D a$ 程度に設定されている。そして、凸部13は各ポケット12から離間部18a, 18bを介してテーパ状に立ち上がり、軸方向端部が平坦に形成されている。

【0035】

また、凸部13の高さHは爪片16a, 16bの高さと同じであり、半径方向の幅も爪片16a, 16bと同じ幅に形成されている。

【0036】

したがって、保持器2が図2に示す状態に組み込まれて高速回転したとき、凸部13の平坦面が爪片16a, 16bの先端と同じ高さで円周方向に連続することによって、爪片16a, 16bだけに特別に攪拌抵抗が発生することがなく、潤滑油の流れを整えることができ、損失トルクを大幅に少なくすることができる。

20

【0037】

更に、玉数及びポケット数を減らしてトルク低減を図った場合、ポケット12どうしの間隔が長くなるが、ポケット12間には従来のような凹部が連続しておらず、凸部13が連続しているので、爪片16a, 16bの近傍で潤滑油の攪拌が生じることがなく、損失トルクを大幅に少なくすることができる。

【0038】

玉14をスナップオン方式でポケット12内に収納するには、一对の爪片16a, 16bが弾性的に開かなければならない。一方、保持器本体11はプラスチック製であり、爪片16a, 16bはもとより、離間部18a, 18b、凸部13も一体成形されるものである。したがって、成型工程に続く冷却時の収縮により、爪片16a, 16bが保持器2の半径方向内方へ倒れることを防止する必要がある。

30

【0039】

仮に、爪片16a, 16bが保持器2の半径方向内方に傾いた場合、寸法精度が得られなくなり、玉14のスナップオンができなくなるばかりか、高速回転時に保持器2の剛性が不足して遠心力による外開きの変形を受けて保持器2が破損する恐れがある。

【0040】

そこで、本実施形態では、このような問題を未然に防止するためと、組み付け時における爪片16a, 16bの弾性変形を阻害しないために、離間部18a, 18bの底部における最小幅が爪片16a, 16bの弾性変形量($(D a - W) / 2$)以上になるように設定されている。このような構成によれば、組み付け時の問題発生を未然に防止できる。

40

【0041】

次に、本発明の第2実施形態を説明する。図5は第2実施形態の保持器の斜視図、図6は第2実施形態の保持器の部分展開図、図7は図6の要部拡大図である。

【0042】

第2実施形態が第1実施形態と異なるのは、離間部20a, 20bの構成である。上記のように、離間部20a, 20bの底部における最小幅は爪片16a, 16bの弾性変形

50

量以上に設定されているが、第2実施形態では離間部20a, 20bの幅が第1実施形態よりも狭くなっている。他の構成は、第1実施形態と同じであるので、第1実施形態と同じ構成については図5～図7に同符号を付しその説明は省略するが、同じ構成による作用効果は第1実施形態と同じである。

【0043】

このように、離間部20a, 20bの幅が狭く爪片16a, 16bと凸部13とが近接していることにより、爪片16a, 16bと凸部13とが一体で潤滑油を整流し、爪片16a, 16bによる潤滑油の攪拌作用は発生しない。

【0044】

なお、離間部20a, 20bの幅は、爪片16a, 16bの弾性変形に支障を来たさない範囲で狭いほど好ましく、凸部13による潤滑油の整流作用は第1実施形態よりも第2実施形態の方が優れている。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明の第1実施形態である保持器の斜視図である。

【図2】本発明の第1実施形態である玉軸受の要部断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態の保持器の部分展開図である。

【図4】図3の要部拡大図である。

【図5】本発明の第2実施形態である保持器の斜視図である。

【図6】本発明の第2実施形態の保持器の部分展開図である。

【図7】図6の要部拡大図である。

【図8】従来の保持器の斜視図である。

【図9】図9の保持器の部分展開図である。

【符号の説明】

【0046】

1 軸受

2, 22, 31 保持器

3 内輪

4 外輪

11, 32 保持器本体

12, 35 ポケット

13 凸部

14 玉

16a, 16b, 33a, 33b 爪片

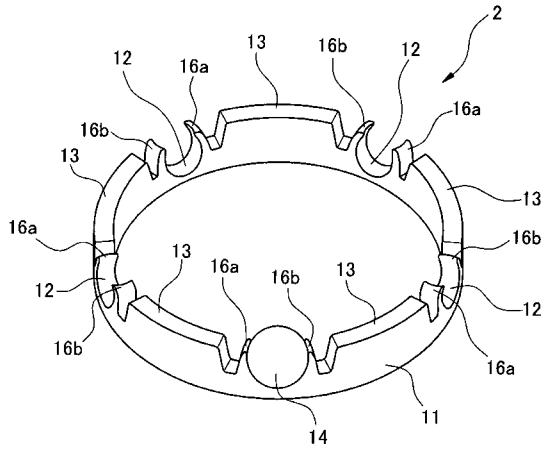
18a, 18b, 20a, 20b 離間部

10

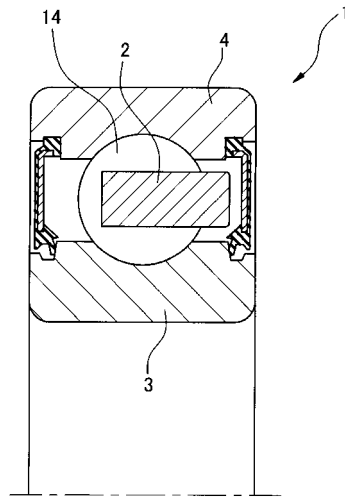
20

30

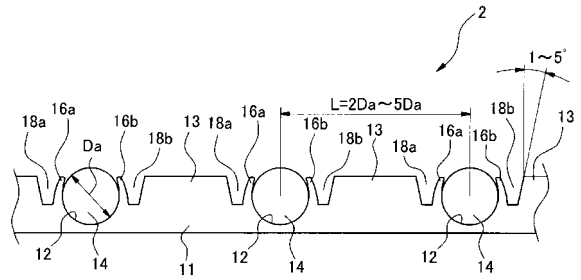
【図1】



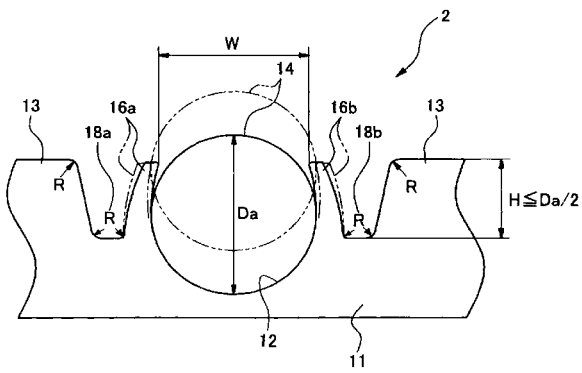
【図2】



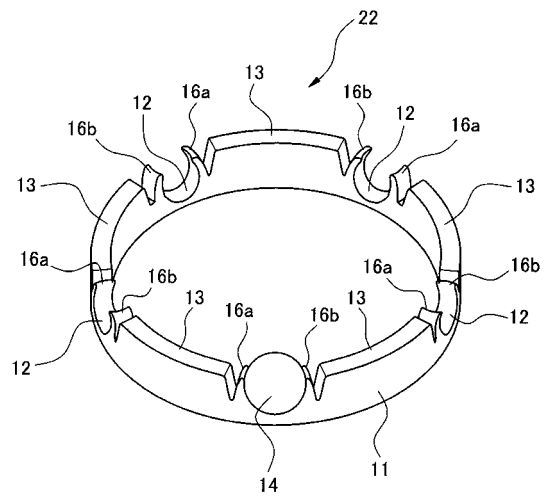
【図3】



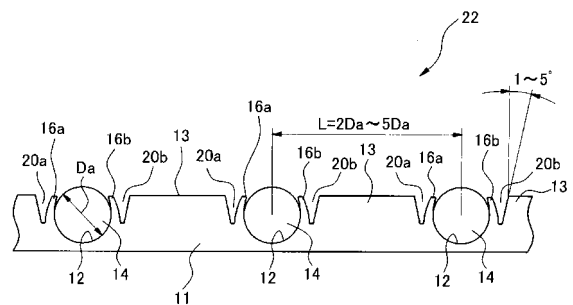
【図4】



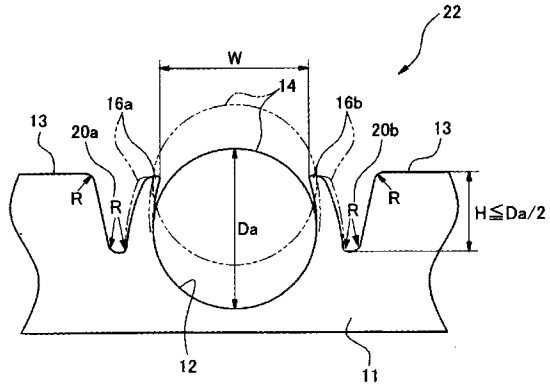
【図5】



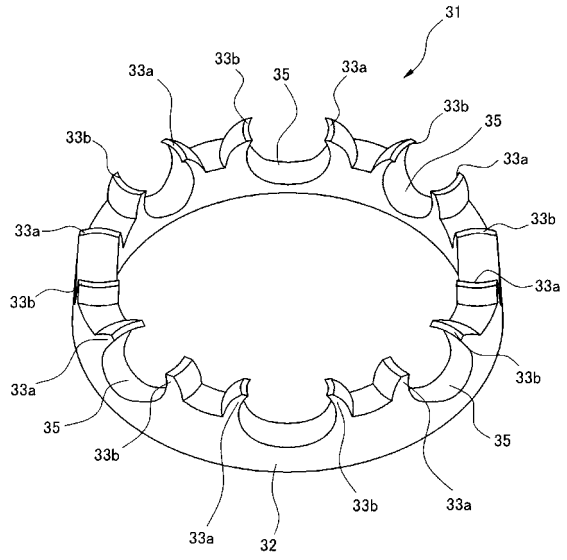
【図6】



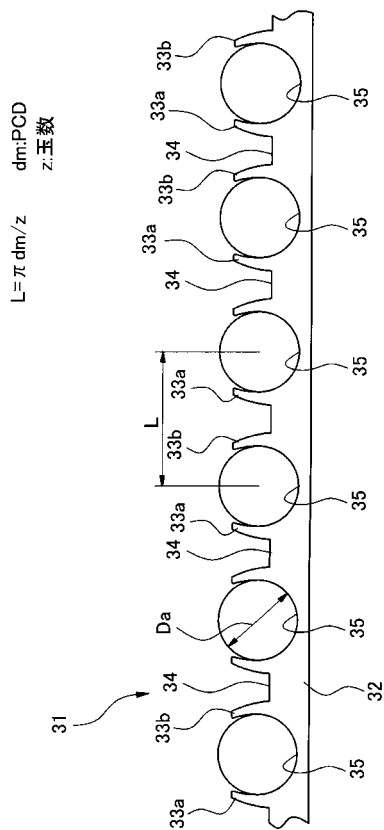
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

審査官 西尾 元宏

- (56)参考文献 特開2005-180666(JP,A)
特開2001-020957(JP,A)
実開昭60-041627(JP,U)
特開昭52-019842(JP,A)
特開平07-063222(JP,A)
実開平06-006742(JP,U)
実開平02-132125(JP,U)
特開2003-194064(JP,A)
特開平08-121486(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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