(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2014-228079
(P2014-228079A)
(43)公開日　平成26年12月8日(2014.12.8)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F16C 35/077	(2006.01)	F16C	35/077	3J117
F16C 19/16	(2006.01)	F16C	19/16	3J701
F16C 33/58	(2006.01)	F16C	33/58	
F16C 33/64	(2006.01)	F16C	33/64	

審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 7 頁）

(21)出願番号　特願2013-109060 (P2013-109060)
(22)出願日　平成25年5月23日 (2013.5.23)

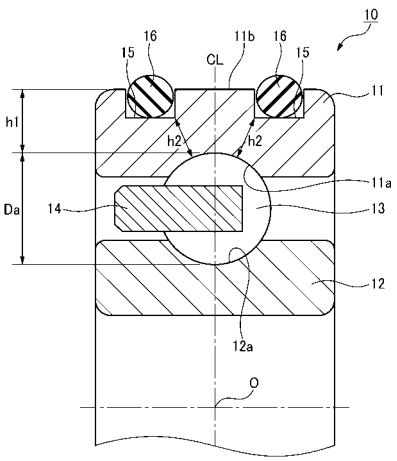
(71)出願人　000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎１丁目６番３号
(74)代理人　100090343
弁理士　濱田　百合子
(74)代理人　100105474
弁理士　本多　弘徳
(72)発明者　茂木　智
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号
日本精工株式会社内
(72)発明者　田中　進
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号
日本精工株式会社内

Ｆターム(参考)　3J117 AA01　CA06　DA02　DB04

最終頁に続く

(54)【発明の名称】転がり軸受

(57)【要約】
【課題】オイル潤滑又はグリース潤滑下で、重荷重条件や、回転荷重又は軽荷重条件下で使用されたとしても、外輪の外周面でのクリープの発生を防止することができる転がり軸受を提供する。
【解決手段】転がり軸受１０の外輪１１の外周面１１ｂに、少なくとも１つの環状溝１５が全周に亘って形成され、環状溝１５にクリープの発生を防止するための環状弾性体１６が装着され、外輪１１の径方向最小肉厚をｈ１、環状溝１５と外輪軌道面１１ａとの間の最小肉厚をｈ２、転動体１３の直径をＤａ、軸受荷重をＰ、基本動定格荷重をＣｒとした場合において、０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６≦ｈ１／Ｄａ≦０．８、且つ０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６≦ｈ２／Ｄａ≦０．８を満たすように設定される。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内周面に外輪軌道面を有する外輪と、外周面に内輪軌道面を有する内輪と、前記外輪軌道面と前記内輪軌道面との間に転動自在に配置される複数の転動体と、を備え、
前記外輪の外周面に、少なくとも１つの環状溝が全周に亘って形成され、
前記環状溝に、クリープの発生を防止するための環状弾性体が装着される転がり軸受であって、
前記外輪の径方向最小肉厚をｈ１、前記環状溝と前記外輪軌道面との間の最小肉厚をｈ２、前記転動体の直径をＤａ、軸受荷重をＰ、基本動定格荷重をＣｒとした場合において、
０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６≦ｈ１／Ｄａ≦０．８、且つ
０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６≦ｈ２／Ｄａ≦０．８
を満たすように設定されることを特徴とする転がり軸受。
【請求項２】
前記内輪にアキシアル荷重を含む重荷重が負荷され、前記内輪から前記転動体を介して前記外輪にアキシアル荷重が伝達される状態において、
前記環状溝は、軸受中心を通り軸受端面に平行な軸方向中心線よりもアキシアル荷重を受けていない側に形成されることを特徴とする請求項１に記載の転がり軸受。
【請求項３】
ハイブリッド・トランスミッション又は電気自動車に搭載されるモータの回転軸を支持するために使用されることを特徴とする請求項１又は２に記載の転がり軸受。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、転がり軸受に関する。
【背景技術】
【０００２】
ハイブリッド・トランスミッションや電気自動車に搭載されるモータの回転軸を回転自在に支持する転がり軸受においては、オイル潤滑又はグリース潤滑で、回転荷重や軽荷重条件下で使用されると、ハウジングと外輪が隙間嵌めの場合は、外輪の外周面でクリープが発生する可能性があり、外輪の外周面とハウジングの内周面との間にＯリングなどの環状弾性体を配置して、クリープの発生を防止している。そして、その具体例としては、外輪の外周面に環状溝を形成すると共に、その環状溝に楕円形状又は多角形状のＯリングを装着するものが知られる（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
また、その一方で、トランスミッションの減速機のギヤを支持する転がり軸受のように、一方向からの荷重を受けながら使用される転がり軸受の場合、重荷重条件下では、外輪の外周面が波打ち変形することにより外輪の外周面でクリープが発生するため、外輪の肉厚及び幅を増すなどして剛性を高めて、その波打ち変形を抑制する対策が一般的に知られている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００８－１５７３９６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、近年では、モータの回転軸を支持する軸受のように、回転荷重を受けると共に、ギヤの反力のような大きな荷重まで受ける使われ方が増えてきており、上述した２つの対策のうちの一方のみでは、クリープの発生を効果的に防止できなかった。また、

上記特許文献１に記載の転がり軸受では、重荷重条件下におけるクリープ対策については触れられていなかった。

【０００６】

本発明は、前述の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、オイル潤滑又はグリース潤滑下で、重荷重条件や、回転荷重又は軽荷重条件下で使用されたとしても、外輪の外周面でのクリープの発生を防止することができる転がり軸受を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

（１）内周面に外輪軌道面を有する外輪と、外周面に内輪軌道面を有する内輪と、外輪軌道面と内輪軌道面との間に転動自在に配置される複数の転動体と、を備え、外輪の外周面に、少なくとも１つの環状溝が全周に亘って形成され、環状溝に、クリープの発生を防止するための環状弾性体が装着される転がり軸受であって、外輪の径方向最小肉厚をｈ１、環状溝と外輪軌道面との間の最小肉厚をｈ２、転動体の直径をＤａ、軸受荷重をＰ、基本動定格荷重をＣｒとした場合において、０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６≦ｈ１／Ｄａ≦０．８、且つ０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６≦ｈ２／Ｄａ≦０．８を満たすように設定されることを特徴とする転がり軸受。

（２）内輪にアキシアル荷重を含む重荷重が負荷され、内輪から転動体を介して外輪にアキシアル荷重が伝達される状態において、環状溝は、軸受中心を通り軸受端面に平行な軸方向中心線よりもアキシアル荷重を受けていない側に形成されることを特徴とする（１）に記載の転がり軸受。

（３）ハイブリッド・トランスミッション又は電気自動車に搭載されるモータの回転軸を支持するために使用されることを特徴とする（１）又は（２）に記載の転がり軸受。

【発明の効果】

【０００８】

本発明の転がり軸受によれば、外輪の径方向最小肉厚をｈ１、環状溝と外輪軌道面との間の最小肉厚をｈ２、転動体の直径をＤａ、軸受荷重をＰ、基本動定格荷重をＣｒとした場合において、０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６≦ｈ１／Ｄａ≦０．８、且つ０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６≦ｈ２／Ｄａ≦０．８を満たすように設定されるため、外輪の径方向最小肉厚ｈ１及び環状溝と外輪軌道面との間の最小肉厚ｈ２を適正化して、外輪の外周面の波打ち変形を抑制することができる。これにより、オイル潤滑又はグリース潤滑下で、重荷重条件や、回転荷重又は軽荷重条件下で軸受が使用されたとしても、外輪の外周面でのクリープの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】本発明に係る転がり軸受の第１実施形態を説明する要部断面図である。

【図２】本発明に係る転がり軸受の第２実施形態を説明する要部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下、本発明に係る転がり軸受の各実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の説明において、「軸受中心」とは、外輪及び内輪の両軌道面を基準にした中心位置である。

【００１１】

（第１実施形態）

まず、図１を参照して、本発明に係る転がり軸受の第１実施形態について説明する。

【００１２】

本実施形態の転がり軸受１０は、図１に示すように、内周面に外輪軌道面１１ａを有する外輪１１と、外周面に内輪軌道面１２ａを有する内輪１２と、外輪軌道面１１ａと内輪軌道面１２ａとの間に転動可能に配設される複数の玉（転動体）１３と、複数の玉１３を円周方向に等間隔に保持する樹脂製の保持器１４と、を備え、不図示のハウジングに外輪

１１が内嵌されて使用される。また、転がり軸受１０は、オイル潤滑又はグリース潤滑で使用される。また、転がり軸受１０は、ハイブリッド・トランスミッション又は電気自動車に搭載されるモータの回転軸を支持する箇所に適用され、重荷重条件や、回転荷重又は軽荷重条件で使用されている。

【００１３】

また、外輪１１の外周面１１ｂに、２つの環状溝１５，１５が全周に亘って形成されると共に、この２つの環状溝１５，１５に、外輪１１の外周面１１ｂでのクリープの発生を防止するための断面略円形状の環状弾性体１６がそれぞれ装着されている。

【００１４】

また、２つの環状溝１５，１５は、軸受中心Ｏを通り軸受端面に平行な軸方向中心線ＣＬを中心にして対称位置に形成されている。また、環状弾性体１６としては、ゴムや樹脂などを材料としたＯリングなどを挙げることができる。なお、２つの環状溝１５，１５は、軸受１０の方向性を識別できるように、一方の溝形状を異ならせてもよい。

【００１５】

そして、本実施形態の転がり軸受１０は、外輪１１の径方向最小肉厚をｈ１［ｍｍ］、環状溝１５と外輪軌道面１１ａとの間の最小肉厚をｈ２［ｍｍ］、玉１３の直径をＤａ［ｍｍ］、軸受荷重（動等価荷重）をＰ［Ｎ］、基本動定格荷重をＣｒ［Ｎ］とした場合において、０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６≦ｈ１／Ｄａ≦０．８、且つ０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６≦ｈ２／Ｄａ≦０．８を満たすように設定されている。

【００１６】

なお、ｈ１／Ｄａ、ｈ２／Ｄａが０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６より小さくなる場合、外輪１１の剛性不足により、波打ち変形してクリープが発生する可能性がある。また、ｈ１／Ｄａ、ｈ２／Ｄａが０．８より大きくなる場合、転がり軸受１０に転動体である玉１３を組み込みにくくなる。即ち、転がり軸受１０を自動組立装置で組み立てる場合、通常最後に外輪１１を弾性変形させた状態で玉１３を組み込むため、上記最小肉厚ｈ１、ｈ２が０．８・Ｄａより大きくなる場合には、外輪１１を弾性変形させるために必要な荷重が大きくなり、外輪１１や玉１３に損傷が生じやすくなり、自動組立装置で組み立てることができなくなる可能性がある。

【００１７】

以上説明したように、本実施形態の転がり軸受１０によれば、外輪１１の径方向最小肉厚をｈ１、環状溝１５と外輪軌道面１１ａとの間の最小肉厚をｈ２、玉１３の直径をＤａ、軸受荷重をＰ、基本動定格荷重をＣｒとした場合において、０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６≦ｈ１／Ｄａ≦０．８、且つ０．２９・（Ｐ／Ｃｒ）＋０．２６≦ｈ２／Ｄａ≦０．８を満たすように設定されるため、外輪１１の径方向最小肉厚ｈ１及び環状溝１５と外輪軌道面１１ａとの間の最小肉厚ｈ２を適正化して、外輪１１の外周面１１ｂの波打ち変形を抑制することができる。これにより、オイル潤滑又はグリース潤滑下で、重荷重条件や、回転荷重又は軽荷重条件下で軸受１０が使用されたとしても、外輪１１の外周面１１ｂでのクリープの発生を防止することができる。

【００１８】

また、本実施形態の転がり軸受１０によれば、保持器１４が樹脂製であるため、軸受１０の方向性を識別することができ、また、軸受回転中の玉１３の面粗度の悪化や発熱を抑制することができるため、軸受１０の高速回転性能や耐久性も向上することができる。

【００１９】

（第２実施形態）

次に、図２を参照して、本発明に係る転がり軸受の第２実施形態について説明する。なお、上記第１実施形態と同一又は同等部分については、図面に同一或いは同等符号を付してその説明を省略或いは簡略化する。

【００２０】

本実施形態の転がり軸受１０は、図２に示すように、モータの回転軸などを支持することにより、内輪１２にラジアル荷重Ｆｒが負荷されると共に、内輪１２の軸方向一端部（

図２の左側端部）にアキシアル荷重Ｆａが負荷された状態で使用される。具体的には、アキシアル荷重Ｆａ／ラジアル荷重Ｆｒが０．３以上で、０．２・Ｃｒ以上のアキシアル荷重を含む重荷重が負荷された状態で使用される。

【００２１】

そして、内輪１２の軸方向一端部に負荷されたアキシアル荷重Ｆａは、内輪１２から玉１３を介して外輪１１の上記軸方向中心軸ＣＬよりも軸方向他端側（図２の右側）に伝達され（図２の矢印Ａ参照）、外輪１１の上記軸方向中心軸ＣＬよりも軸方向他端側でアキシアル荷重Ｆａを受けている。換言すると、外輪１１の上記軸方向中心軸ＣＬよりも軸方向一端側（図２の左側）では、アキシアル荷重Ｆａを受けていない。

【００２２】

そして、本実施形態では、外輪１１の外周面１１ｂの上記軸方向中心線ＣＬよりもアキシアル荷重Ｆａを受けていない側、即ち、上記軸方向中心線ＣＬよりも軸方向一端側（図２の左側）に１つの環状溝１５が全周に亘って形成されると共に、この１つの環状溝１５に、外輪１１の外周面１１ｂでのクリープの発生を防止するための断面略円形状の環状弾性体１６が装着されている。

【００２３】

以上説明したように、本実施形態の転がり軸受１０によれば、アキシアル荷重Ｆａ／ラジアル荷重Ｆｒが０．３以上で、０．２・Ｃｒ以上のアキシアル荷重を含む重荷重が負荷された状態において、外輪１１の外周面１１ｂの上記軸方向中心線ＣＬよりもアキシアル荷重Ｆａを受けていない側に環状溝１５が形成され、この環状溝１５に環状弾性体１６が装着されるため、外輪１１のアキシアル荷重Ｆａを受ける部分に環状溝が形成されず、外輪１１のアキシアル荷重Ｆａを受ける部分の剛性を確保することができる。これにより、外輪１１の外周面１１ｂの波打ち変形を更に抑制することができるので、オイル潤滑又はグリース潤滑下で、重荷重条件や、回転荷重又は軽荷重条件下で軸受１０が使用されたとしても、外輪１１の外周面１１ｂでのクリープの発生を更に防止することができる。

その他の構成及び作用効果については、上記第１実施形態と同様である。

【００２４】

なお、本発明は上記各実施形態に例示したものに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

例えば、上記実施形態では、複数の環状溝を同じ形状としたが、これに限定されず、異なる形状であってもよく、また、形成位置が異なっていてもよい。

また、上記実施形態では、環状弾性体を断面略円形状としたが、これに限定されず、例えば、断面矩形状、断面多角形状のものなどであってもよい。

また、環状弾性体の材質としては、ゴムや樹脂の他、種々の材料を使用することができる。

また、外輪の外周面に固体潤滑皮膜が施されていてもよい。この場合、軸受の耐クリープ性能を更に高めることができる。

また、上記実施形態では、転動体を玉として例示したが、これに限定されず、円すいころ、円筒ころなど種々のものを採用することができる。

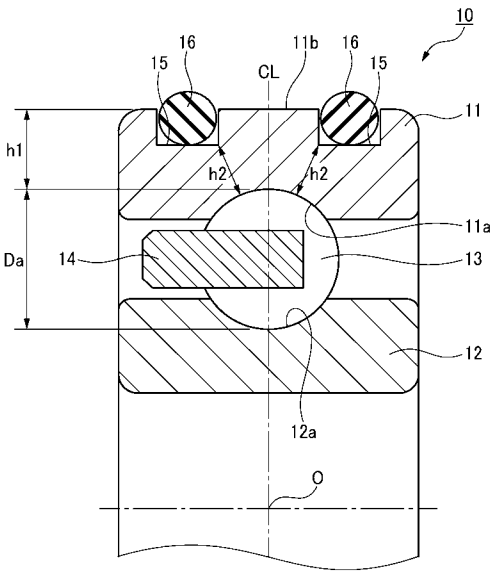
【符号の説明】

【００２５】

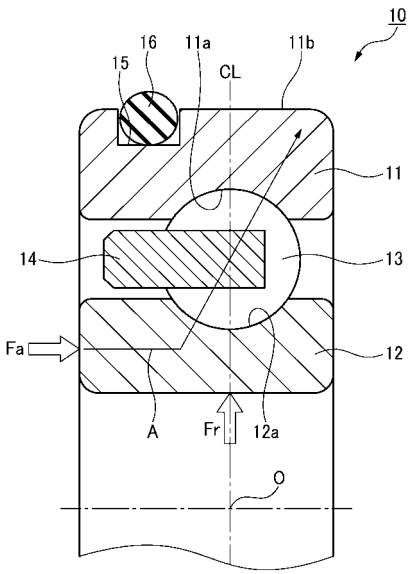
１０　転がり軸受
１１　外輪
１１ａ　外輪軌道面
１１ｂ　外周面
１２　内輪
１２ａ　内輪軌道面
１３　玉（転動体）
１４　保持器
１５　環状溝

１６　　環状弾性体
Ｏ　　軸受中心
ＣＬ　　軸方向中心線

【図１】



【図２】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3J701 AA02 AA32 AA42 AA54 AA62 BA54 BA56 BA69 BA78 FA35
GA01 GA11 GA24 XB03 XB12 XB14 XB26 XB37