(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6582402号
(P6582402)

(45)発行日　令和1年10月2日(2019.10.2)　(24)登録日　令和1年9月13日(2019.9.13)

(51)Int.Cl.		F I		
F16C 33/66	(2006.01)	F16C	33/66	Z
F16C 33/64	(2006.01)	F16C	33/64	
F16C 33/41	(2006.01)	F16C	33/41	
F16C 19/16	(2006.01)	F16C	19/16	

請求項の数 3　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2014-248753 (P2014-248753)
(22)出願日　平成26年12月9日 (2014.12.9)
(65)公開番号　特開2016-109243 (P2016-109243A)
(43)公開日　平成28年6月20日 (2016.6.20)
審査請求日　平成29年12月7日 (2017.12.7)

(73)特許権者　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　100089381
弁理士　岩木　謙二
(74)代理人　100183357
弁理士　小林　義美
(72)発明者　水城　宏教
神奈川県藤沢市鵠沼神明１丁目５番５０号
日本精工株式会社内

審査官　渡邊　義之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】転がり軸受

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
相対回転可能な一対の軌道輪と、
それぞれの軌道輪の相対向する面に形成される軌道溝と、
前記相対向する軌道溝間に転動自在に組み込まれる複数個の転動体と、
前記複数個の転動体を転動自在に保持する保持器と、
前記一対の軌道輪の相対向する領域間を密封する密封装置とを備えて構成される転がり軸受であって、
前記一対の軌道輪は内輪と外輪とからなり、相対向する面のうち内輪の面の軸方向片側の溝肩が落とされて平坦な傾斜面が形成されており、
当該面のうち内輪の面の軸方向他側の溝肩に平坦な円筒面が形成されており、
前記保持器は、冠型保持器であって、その爪部を前記内輪の傾斜面側に向けて配設されており、
前記密封装置は、軸受の軸方向両側にて、外周を前記外輪に固定するとともに、内周を前記内輪と非接触に対向させてラビリンスを形成しているとともに、前記密封装置の非接触に対向させた内周の径が相互に異なっており、
軸受の回転軸に対して前記傾斜面の角度が１°から１０°であることを特徴とする転がり軸受。
【請求項２】
前記軸受が、７０℃、ｄｍＮ値９０万以上の高温・高速環境下で使用されるモータ支持

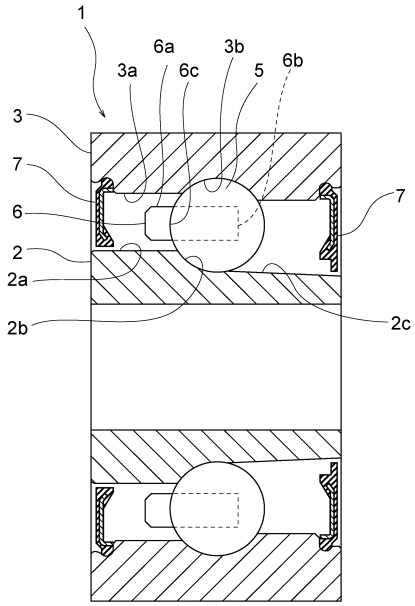
用軸受であることを特徴とする請求項１に記載の転がり軸受。
【請求項３】
保持器の主部側が位置する軸受内部領域が狭く、爪部側が位置する軸受内部領域が広くなるように、内輪軌道と外輪軌道を、軸方向で前記保持器の主部側にオフセットして設けられていることを特徴とする請求項１又は２に記載の転がり軸受。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は転がり軸受、例えば高速モータ支持に用いられるグリース潤滑の転がり軸受に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般産業機械や工作機械等の駆動モータなどは、生産性の向上などのニーズにより高回転になり、このような高速モータの支持用として採用されている転がり軸受にも高速化が求められている。
従来から、高速モータ支持に用いられるグリース潤滑の転がり軸受は、高速回転時のグリースの飛散によるグリース漏れ、さらにグリース漏れによる潤滑不足から焼付に至ることが問題とされている。
特に、内輪にカウンターボアを持ったアンギュラ玉軸受を高速で内輪回転した場合、内輪のカウンターボアの存在により軸受内に気流が発生し、グリースが多量に漏洩する虞があった。その結果、潤滑不良が発生し、軸受耐久性を低下させるといった問題を生じさせていた。
また、深溝玉軸受に冠型保持器を用いた場合は、高速回転時に保持器の爪側からグリースが飛散・漏れに至ることが問題とされている。
【０００３】
従来、グリース漏れの対策として、外輪内径部にグリース溜りを設けることがなされている（特許文献１参照。）。
このグリース溜りにてグリースを留めることでグリース漏れを防止し、かつ軌道面付近にグリースを保持することで耐焼付性を向上させている。
しかしながら、軌道面付近に大きなグリース溜りを設けると転動体がグリース溜まりに乗り上げてしまう虞があるため、結果的に小さなグリース溜りしか設置することができず、グリースの漏れを効果的に防止することは困難である。
【０００４】
また、冠型保持器を使用した際のグリース漏れ防止策として、グリース飛散防止の障壁を保持器に設け、遠心力によって飛散されるグリースを前記障壁によって遮る構成も提案されている（特許文献２参照。）。
しかしながら、このような技術的手段を採用した場合、高速回転時に障壁が折損する虞があるため、高速回転するモータ支持用の転がり軸受には不適である。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００６－１８３７６３号公報
【特許文献２】実開平６－２８３４５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
本発明は、従来技術の有するこのような問題点を解決するためになされたものであり、その課題とするところは、カウンターボアを設けた転がり軸受において、軸受内に発生する気流を打ち消してグリース漏れを抑止するとともに、グリース漏れによる早期焼付を防止することにある。

【課題を解決するための手段】
【０００７】
このような目的を達成するために、第１の本発明は、相対回転可能な一対の軌道輪と、それぞれの軌道輪の相対向する面に形成される軌道溝と、前記相対向する軌道溝間に転動自在に組み込まれる複数個の転動体と、前記複数個の転動体を転動自在に保持する保持器と、前記一対の軌道輪の相対向する領域間を密封する密封装置とを備えて構成される転がり軸受であって、前記一対の軌道輪は内輪と外輪とからなり、相対向する面のうち内輪の面の軸方向片側の溝肩が落とされて平坦な傾斜面が形成されており、当該面のうち内輪の面の軸方向他側の溝肩に平坦な円筒面が形成されており、前記保持器は、冠型保持器であって、その爪部を前記内輪の傾斜面側に向けて配設されており、前記密封装置は、軸受の軸方向両側にて、外周を前記外輪に固定するとともに、内周を前記内輪と非接触に対向させてラビリンスを形成しているとともに、前記密封装置の非接触に対向させた内周の径が相互に異なっており、軸受の回転軸に対して前記傾斜面の角度が１°から１０°である転がり軸受とした。
【０００８】
第１の本発明によれば、内輪傾斜により発生する気流と、保持器により発生する気流の向きが逆方向となり、軸受内の気流が相殺されるため、グリース漏れが抑制され、グリース漏れ起因の早期焼付が防止できる。
【０００９】
第２の本発明は、第１の本発明において、前記軸受が、７０℃、ｄｍＮ値９０万以上の高温・高速環境下で使用されるモータ支持用軸受である転がり軸受としたことである。
【００１０】
第３の本発明は、第１の本発明又は第２の本発明において、保持器の主部側が位置する軸受内部領域が狭く、爪部側が位置する軸受内部領域が広くなるように、内輪軌道と外輪軌道を、軸方向で前記保持器の主部側にオフセットして設けられている転がり軸受とした。
【発明の効果】
【００１１】
本発明によれば、カウンターボアを設けた転がり軸受において、軸受内に発生する気流を打ち消してグリース漏れを抑止するとともに、グリース漏れによる早期焼付を防止することが可能である。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】本発明転がり軸受の第一実施形態を示す概略縦断面図である。
【図２】図１に示す第一実施形態の転がり軸受を一部省略するとともに、内輪傾斜により発生する気流と、保持器により発生する気流を示す概略縦断面図である。
【図３】図１に示す第一実施形態の転がり軸受を一部省略するとともに、内輪のカウンターボアの角度θを示す概略縦断面図である。
【図４】本発明転がり軸受の第二実施形態を一部省略して示す概略縦断面図である。
【図５】本発明転がり軸受の第三実施形態を一部省略して示す概略縦断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
以下、本発明転がり軸受の一実施形態を図に基づいて説明する。図１乃至図３は第一実施形態、図４は第二実施形態をそれぞれ示す。
なお、本明細書にて説明する実施形態は本発明の一実施形態にすぎず何等限定解釈されるものではなく、本発明の範囲内で設計変更可能である。
【００１４】
本実施形態の転がり軸受は、例えば、一般産業機械や工作機械等の駆動モータ、あるいは工作機械用主軸等に用いられ、特に高速回転で使用される転がり軸受に有用である。特に、７０℃、ｄｍＮ値（ピッチ円直径×最高回転数）９０万以上の高温・高速環境下で使

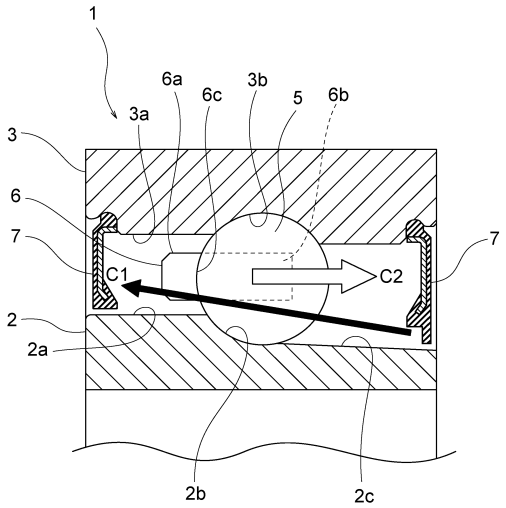
用されるモータ支持用軸受として使用した際にグリース漏れ防止に大変有用である。
【００１５】
「第一実施形態」
図中１は、本発明の第一実施形態に係る転がり軸受の概略を示し、転がり軸受１は、相対回転可能な一対の軌道輪（内輪２と外輪３）と、相対向する内輪２の外面２ａと外輪３の内面３ａに形成されるそれぞれの軌道溝２ｂ，３ｂと、前記相対向する軌道溝２ｂ，３ｂ間に転動自在に組み込まれる複数個の転動体５と、前記複数個の転動体５を転動自在に保持する保持器６と、前記内輪２と外輪３の相対向する領域間を密封する密封装置７とを備えて構成され、前記密封装置７で密封された内部領域にグリースを封入してなるグリース潤滑転がり軸受である。本実施形態にて採用した転がり軸受１は、上述した７０℃、ｄｍＮ値９０万以上の高温・高速環境下で使用されるモータ支持用軸受を想定している。
【００１６】
本実施形態では、内輪における軸方向片側の溝肩が落されて、内輪外径に傾斜面（カウンターボア）２ｃをもっており、外輪３が固定され、内輪２が回転するアンギュラ玉軸受を想定している（図１参照。）。カウンターボア２ｃは、軸受外側に向かうに従い（軌道溝２ｂから離れるに従い）外径が小さくなる方向に直線状に傾斜した円錐面形状である。
【００１７】
内輪２のカウンターボア２ｃの傾斜角度θは、本実施形態では１°～１０°を想定している（図３参照。）。
例えば、保持器６により発生する気流が弱い場合は、傾斜角度θを１°～５°に設定し、保持器６により発生する気流が強い場合は、傾斜角度θを５°～１０°に設定し、内輪傾斜（傾斜角度θ）により発生する気流（図２にて矢印Ｃ１で示す流れ）と、保持器６により発生する気流（図２にて矢印Ｃ２で示す流れ）を調整して相殺するようにする。
【００１８】
保持器６は、本実施形態では、円環状の主部６ａと、主部６ａの軸方向端面に円周方向に所定の間隔をあけて複数配置され、軸方向に突出する爪部（弾性片）６ｂを備え、周方向に隣接する一対の爪部６ｂの間に転動体５である玉を転動可能に保持するポケット部６ｃが形成されている冠型保持器を想定している。
そして、前記保持器６は、それぞれの爪部６ｂが、前記内輪２の傾斜面（カウンターボア）２ｃ側に向くようにして組み込まれている（図１乃至図４参照。）。
【００１９】
冠型保持器６は、例えば、ナイロン４６、ナイロン６６、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）、ポリ四弗化エチレン（ＰＴＦＥ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）等から選択される１以上の合成樹脂に、ガラス繊維（ＧＦ）や炭素繊維（ＣＦ）を１０～４０質量％程含有した樹脂材料を用いて成形されている。
なお、冠型保持器６は、特に図示形態に限定解釈されるものではなく、本発明の範囲内で適宜設計変更可能である。
カウンターボア２ｃは、中間部分が内径側に凹んだ断面円弧形状とすることもできる。この場合、カウンターボア２ｃの平均の傾斜角度は、１度～１０度の範囲としている。
【００２０】
転動体５は、特に限定解釈はされないが、本実施形態ではセラミックス製の玉を想定している。
また、本実施形態において密封板７は、外周を外輪３に固定するとともに、内周を内輪２に対して非接触に備えられる円環状の非接触シールを採用しているが、特に図示形態に限定解釈されるものではなく、本発明の範囲内で適宜最適な密封板を設定可能である。
【００２１】
上述のとおりに構成したことによって、本実施形態の転がり軸受は次のような作用効果を奏する。
すなわち、例えば内輪の外径にカウンターボアを設けて内輪に傾斜を設けた場合において、対照形状の両持ち保持器を使用すると、カウンターボアによって内輪回転時に軸受内

に気流が発生し、反カウンターボア側にグリース漏れが発生する虞がある。
本実施形態によれば、内輪２の外径２ａにカウンターボア２ｃを設置したアンギュラ玉軸受において、冠型保持器６の爪部６ｂの方向を内輪２のカウンターボア２ｃ側に向けた構成としたことによって、内輪傾斜により発生する気流Ｃ１と、保持器６により発生する気流Ｃ２の向きが逆方向となり、軸受内の気流が相殺される（図２参照）。これにより、グリース漏れが抑制され、グリース漏れ起因の早期焼付が防止できる。
【００２２】
「第二実施形態」
本発明の第二実施形態では、カウンターボア２ｃを設けた側と反対側の内輪２の外径に、周方向に連続した所定のシール溝２ｄを形成し、密封板７は前記シール溝２ｄに対して非接触の非接触シールを用いる。
シール形状は、内周から径方向に向けて設けた環状の第一のシールリップ７ａと、内周から軸方向に向けて設けた環状の第二のシールリップ７ｂを備え、第一のシールリップ７ａがシール溝２ｄ内に非接触で配されてラビリンス８ａ（８）を形成し、第二のシールリップ７ｂが前記シール溝２ｄと外径２ａとの境界との間でラビリンス８ｂ（８）を形成している。
少なくともグリース漏れが発生する虞のある方向、すなわち反カウンターボア側（図４にて向かって左側）に図示したようなラビリンス８の非接触シール（密封板）７を設けるとグリース漏れ対策に優れている。
なお、併せてカウンターボア側にもラビリンスの非接触シールを用いるとさらにグリース漏れ対策として効果的である。
【００２３】
「第三実施形態」
本発明の第三実施形態では、内輪２の軌道２ｂ及び外輪３の軌道３ｂの位置が、それぞれ軸方向にオフセット（図５にて左方向にオフセット）した実施の一形態を示す。
本実施形態によれば、保持器６の主部６ａ側にそれぞれの軌道２ｂ及び３ｂをオフセットすることで、保持器の爪部６ｂ側の空間容積が大きくなるため、グリースを多く封入して耐焼付性を向上できる。
その他の構成及び作用効果は第一実施形態及び第二実施形態と同様である。
【産業上の利用可能性】
【００２４】
本実施形態では、内輪に傾斜面をもっているアンギュラ玉軸受をもって説明したが、外輪に傾斜面をもっているものであってもよく、また本実施形態では単列のアンギュラ玉軸受をもって説明したが、複列のアンギュラ玉軸受として構成してもよい。
【符号の説明】
【００２５】
１　転がり軸受
２　内輪
２ａ　外径
２ｂ　軌道
２ｃ　カウンターボア（傾斜面）
３　外輪
３ａ　内径
３ｂ　軌道
５　転動体
６　保持器（冠型保持器）
６ｂ　爪部
７　密封板
８　ラビリンス
Ｃ１，Ｃ２　気流

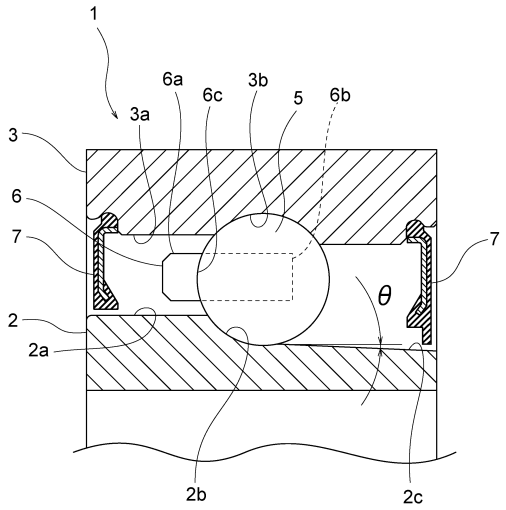
【図１】


1
3a
6a
6c
3b
5
6b
3
7
6
2
2a
2b
2c
7

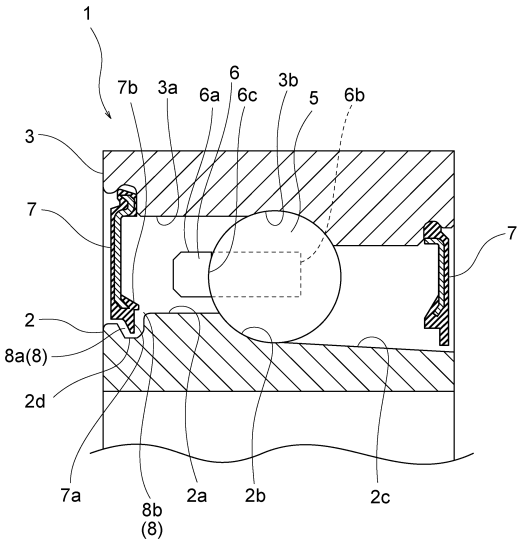
【図２】


1
3a
6a
6c
3b
5
6b
3
6
7
C1
C2
7
2
2a
2b
2c

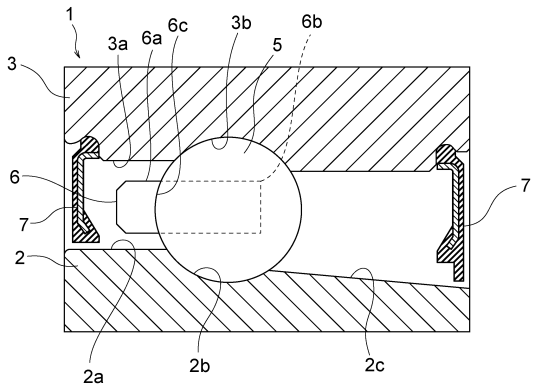
【図３】


1
3a
6a
6c
3b
5
6b
3
6
7
7
θ
2
2a
2b
2c

【図４】


1
7b
3a
6a
6
6c
3b
5
6b
3
7
7
2
8a(8)
2d
7a
8b
(8)
2a
2b
2c

【図５】


1
3a
6a
6c
3b
5
6b
3
6
7
7
2
2a
2b
2c

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００６－３２９２１６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－１８５７３９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－１９０４５３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－９２２４９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－４８３２６（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１０１６３１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－１８９２０６（ＪＰ，Ａ）
特開平９－２１００７２（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－４６６０９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２２６３９９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－５３７３４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｃ １９／００－１９／５６
Ｆ１６Ｃ ３３／３０－３３／６６