(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2017-190818
(P2017-190818A)
(43)公開日　平成29年10月19日(2017.10.19)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F16C 19/06	(2006.01)	F16C	19/06		3J701
F16C 33/62	(2006.01)	F16C	33/62		
F16C 33/32	(2006.01)	F16C	33/32		
C22C 38/00	(2006.01)	C22C	38/00	302Z	
C22C 38/22	(2006.01)	C22C	38/22		

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 9 頁）　最終頁に続く

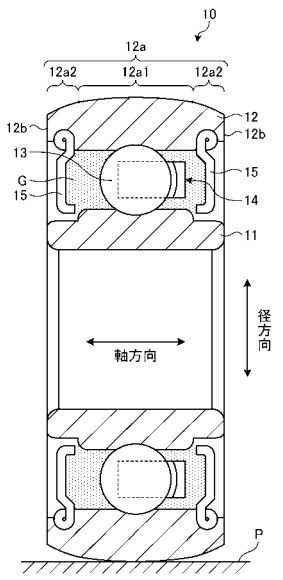
(21)出願番号　特願2016-79855(P2016-79855)
(22)出願日　平成28年4月12日(2016.4.12)

(71)出願人　000114215
ミネベアミツミ株式会社
長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３
(74)代理人　110001771
特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
(72)発明者　種田　翔太
長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３　ミネベア株式会社内
(72)発明者　花岡　嘉明
長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３　ミネベア株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】転がり軸受

(57)【要約】
【課題】耐食性と低回転トルク性と耐磨耗性とを同時に実現できる転がり軸受を提供すること。
【解決手段】内輪と、前記内輪の外周側に配置された外輪と、前記内輪と前記外輪との間に設けられた複数の転動体と、を備えた転がり軸受であって、前記外輪の外周面は、当該転がり軸受の回転軸を含む断面において略円弧の形状を成しており、前記外輪は、炭素０．２質量%以上０．５質量%以下、クロム１３質量%以上１８質量%以下、モリブデン０．９質量%以上３．０質量%以下、窒素０．１質量%以上０．５質量%以下、シリコン１質量%以下、マンガン１質量%以下、リン０．０３質量%以下、硫黄０．０３質量%以下、残部が鉄及び不可避不純物からなり、硬度がロックウェル硬さで５６ＨＲＣ以上であるマルテンサイト系ステンレス鋼からなる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内輪と、
前記内輪の外周側に配置された外輪と、
前記内輪と前記外輪との間に設けられた複数の転動体と、
を備えた転がり軸受であって、
前記外輪の外周面は、当該転がり軸受の回転軸を含む断面において略円弧の形状を成しており、
前記外輪は、炭素０．２質量％以上０．５質量％以下、クロム１３質量％以上１８質量％以下、モリブデン０．９質量％以上３．０質量％以下、窒素０．１質量％以上０．５質量％以下、シリコン１質量％以下、マンガン１質量％以下、リン０．０３質量％以下、硫黄０．０３質量％以下、残部が鉄及び不可避不純物からなり、硬度がロックウェル硬さで５６ＨＲＣ以上であるマルテンサイト系ステンレス鋼からなることを特徴とする転がり軸受。
【請求項２】
前記内輪または転動体の少なくとも一方は、クロム１１質量％以上、窒素０．１質量％未満、硬度がロックウェル硬さで５６ＨＲＣ以上であるマルテンサイト系ステンレス鋼からな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】
前記外輪の外周面は、前記断面において、当該転がり軸受の軸方向において中央に位置する第１円弧部と、前記第１円弧部に対して前記外輪の前記軸方向における端面側のそれぞれに位置する第２円弧部とを有し、
前記第１円弧部の曲率半径は前記第２円弧部の曲率半径よりも大きいことを特徴とする請求項１または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】
屋外に設置される引戸式や回転式のドアの開閉機構に転がり軸受が使用される場合がある。屋外に設置される転がり軸受には、雨や雪等の水分（以降雨水等と記載する）による腐食を防止するために耐食性が求められている。
耐食性を考慮した転がり軸受としては、たとえば特許文献１に開示されるものがある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１３－２２１１８８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上述したように、屋外に設置される転がり軸受には、雨水等による腐食を防止するために耐食性が求められている。特に、海岸に近い地域では雨水に塩分が含まれる場合があるので、特に耐食性が求められる。また、このような転がり軸受は、ドアの開閉を人力や電動モータ等を動力として行うことを考慮すると、低トルクで回転させることができることが好ましい。さらには、転がり軸受を長寿命とするために、耐摩耗性を有することが好ましい。
【０００５】
本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、耐食性と低回転トルク性と耐磨耗性とを同時に実現できる転がり軸受を提供することを目的とする。

【０００６】
上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の一態様に係る転がり軸受は、内輪と、前記内輪の外周側に配置された外輪と、前記内輪と前記外輪との間に設けられた複数の転動体と、を備えた転がり軸受であって、前記外輪の外周面は、当該転がり軸受の回転軸を含む断面において略円弧の形状を成しており、前記外輪は、炭素０．２質量％以上０．５質量％以下、クロム１３質量％以上１８質量％以下、モリブデン０．９質量％以上３．０質量％以下、窒素０．１質量％以上０．５質量％以下、シリコン１質量％以下、マンガン１質量％以下、リン０．０３質量％以下、硫黄０．０３質量％以下、残部が鉄及び不可避不純物からなり、硬度がロックウェル硬さで５６ＨＲＣ以上であるマルテンサイト系ステンレス鋼からなることを特徴とする。
【０００７】
また、本発明の一態様に係る転がり軸受は、前記内輪または転動体の少なくとも一方は、クロム１１質量％以上、窒素０．１質量％未満、硬度がロックウェル硬さで５６ＨＲＣ以上であるマルテンサイト系ステンレス鋼からなることを特徴とする。
【０００８】
また、本発明の一態様に係る転がり軸受は、前記外輪の外周面は、前記断面において、当該転がり軸受の軸方向において中央に位置する第１円弧部と、前記第１円弧部に対して前記外輪の前記軸方向における端面側のそれぞれに位置する第２円弧部とを有し、前記第１円弧部の曲率半径は前記第２円弧部の曲率半径よりも大きいことを特徴とする。
【発明の効果】
【０００９】
本発明に係る転がり軸受は、外輪の外周面が、当該転がり軸受の回転軸を含む断面において略円弧の形状を成しているために低回転トルク性を実現できるとともに、外輪が所定の組成及びロックウェル硬さを有するマルテンサイト系ステンレス鋼からなるので、耐食性と耐磨耗性とを実現できるという効果を奏する。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】図１は、本発明の実施形態に係る転がり軸受の模式的な断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
以下に添付図面を参照して、本発明に係る転がり軸受の実施形態について詳細に説明する。なお、以下の実施形態により本発明が限定されるものではない。
【００１２】
図１は、本発明の実施形態に係る転がり軸受の、当該転がり軸受の回転軸を含む断面における模式的な断面図である。図１に示すように、本実施形態に係る転がり軸受１０は、グリースが封入されたシールド付の玉軸受であって、内輪１１と、外輪１２と、複数の転動体であるボール１３と、保持器１４と、２つのシールド１５と、グリースＧとを備えている。
【００１３】
内輪１１は、後述するステンレス鋼からなり、その外周面に円周方向に延びるように形成された軌道溝を有している。
【００１４】
外輪１２は、内輪１１の外周側に配置されている。外輪１２は、後述するステンレス鋼からなり、その内周面に円周方向に延びるように形成された軌道溝を有している。また、外輪１２は、外周面１２ａと、転がり軸受１０の軸方向における２つの端面１２ｂとを有する。外周面１２ａは、断面において略円弧の形状を成している。また、外周面１２ａは、軸方向において中央に位置し、円弧の頂部を形成する第１円弧部１２ａ１と、第１円弧部１２ａ１に対して端面１２ｂ側のそれぞれに位置し、円弧の端部を形成する第２円弧部１２ａ２とを有する。
【００１５】

各ボール１３は、後述するステンレス鋼からなり、内輪１１の軌道溝と外輪１２の軌道溝との間に設けられている。各ボール１３は軌道溝に接触しながら、起動溝が構成する軌道を転動する。なお、本実施形態ではボール１３の数は８であるが、ボール１３の数は特に限定されない。

【００１６】

保持器１４は、各ボール１３を回転可能に保持する合成樹脂製の冠型の保持器であり、８つのボール１３を軌道内に等間隔に配置するものである。保持器１４はたとえばポリアミド樹脂からなる。なお、保持器１４は、冠型に限らず、もみ抜き型など他の形状のものでもよく、また、金属等の他の材質からなっていてもよい。

【００１７】

２つのシールド１５は、たとえば金属やゴムからなる略円環形状の板材であり、それぞれの外周部で外輪１２に取り付けられている。一方、各シールド１５はその内周部が内輪１１の直近まで延びている。これにより、シールド１５は、内輪１１と外輪１２との間を覆い、ボール１３及びグリースＧを保護する。

【００１８】

グリースＧは、内輪１１と外輪１２との間の軸受空間内に充填されている。グリースＧは、転がり軸受１０の回転時に内輪１１、外輪１２、ボール１３及び保持器１４の隙間に潤滑を行う潤滑剤である。

【００１９】

この転がり軸受１０は、たとえば屋外に設置されるドアの開閉機構に使用される場合には、内輪１１がシャフトに固定され、図１に示すように、外輪１２の外周面１２ａがドアの表面やドアの枠の表面やドアに対するガイドレールの表面（以下、これらの表面を当接面Ｐと記載する）に直接当接するように配設される。そして、ドアの開閉時には、外輪１２が当接面Ｐを転がるように回転することで、ドアの開閉が円滑に行われることとなる。このとき、外輪の１２の外周面１２ａには、径方向において当接面Ｐから荷重（ラジアル荷重）が掛かる。

【００２０】

ここで、上述したように、外周面１２ａは、断面において略円弧の形状を成している。これにより、外輪１２の外周面１２ａは円弧の頂部を形成する第１円弧部１２ａ１の一部領域において当接面Ｐと当接する。その結果、外輪の外周面が平坦な面である場合と比較して、外輪１２の外周面１２ａと当接面Ｐとの接触面積が小さくなるので、転がり軸受１０を低トルクで回転させることができる。

【００２１】

このとき、上述したように外輪１２の外周面１２ａと当接面との接触面積が小さいため、外周面１２ａのうち当接面Ｐと接触する接触領域にラジアル荷重が集中して掛かることとなる。

ここで、外輪１２は、ドアやドアの枠やガイドレールの当接面Ｐに直接当接するように露出しているため、転がり軸受１０が屋外で使用される場合に雨水等に曝される場合がある。このとき、上述した外周面１２ａの当接面Ｐとの接触領域に掛かる単位面積当たりのラジアル荷重が大きくなることと、隙間腐食とにより、外輪の外周面が平坦な面である場合よりも、当該接触領域が腐食しやすい状態となっている。さらには、接触領域に掛かる単位面積当たりのラジアル荷重が大きくなることにより、接触領域は磨耗及び変形しやすい状態となっている。

【００２２】

そこで、実施形態に係る転がり軸受１０では、外輪１２が、炭素０．２質量％以上０．５質量％以下、クロム１３質量％以上１８質量％以下、モリブデン０．９質量％以上３．０質量％以下、窒素０．１質量％以上０．５質量％以下、シリコン１質量％以下、マンガン１質量％以下、リン０．０３質量％以下、硫黄０．０３質量％以下、残部が鉄及び不可避不純物からなり、硬度がロックウェル硬さで５６ＨＲＣ以上であるマルテンサイト系ステンレス鋼からなることにより、耐食性と耐磨耗性とを実現している。

【００２３】
上述した通り、本実施形態では、外輪１２は炭素を０．２質量％以上０．５質量％以下含有する。ここで、炭素が０．２質量％未満であると硬度が不足し、炭素が０．５質量％を上回ると発錆の起点となる炭化物が析出し、耐食性の点で問題となり得る。そこで、本実施形態では、外輪１２に炭素を０．２質量％以上０．５質量％以下含有させることで、耐食性と耐摩耗性とを実現している。また、本実施形態では、外輪１２はクロムを１３質量％以上１８質量％以下含有する。ここで、クロムが１３質量％未満であると耐食性が不足し、クロムが１８％を上回ると硬度が不足する。そこで、本実施形態では、外輪１２にクロムを１３質量％以上１８質量％以下含有させることで、耐食性と耐摩耗性とを実現している。さらに、本実施形態では、外輪１２は、クロムに加えて、ステンレス鋼の耐食性を向上させるモリブデンを０．９質量％以上３．０質量％以下含有するから、外輪１２を構成するステンレス鋼の耐食性が向上するという前述の効果はさらに顕著である。さらに、本実施形態の外輪１２は、窒素を０．１質量％以上０．５質量％以下含有する。ここで、窒素が０．１質量％未満であると耐食性の点で問題となり得る。他方、マルテンサイト系ステンレス鋼に窒素を０．５質量％より多く溶解させると、窒素によるボイドが発生し、材料が脆くなることから耐摩耗性の点で問題が生じ得る。そこで、本実施形態では、外輪１２に窒素を０．１質量％以上０．５質量％以下含有させることで、耐食性と耐摩耗性とを実現している。なお、０．１５質量％程度までの窒素含有量では大気圧での溶解が可能であるが、それ以上の窒素含有量とする場合は加圧溶解法を用いることが必要である。さらに、本実施形態では、ステンレス鋼中で介在物を形成して耐食性を悪化させるシリコン、マンガン、リン、硫黄が、それぞれ１質量％以下、１質量％以下、０．０３質量％以下、０．０３質量％以下に抑制されているから、外輪１２を構成するステンレス鋼の耐食性が向上するという前述の効果はさらに顕著である。さらに、外輪１２を上記組成のマルテンサイト系ステンレス鋼で構成することで、５６ＨＲＣ以上の硬度を実現できる。その結果、転がり軸受１０は、その外輪１２が、耐摩耗性を有し、かつ接触領域に高荷重が掛かっても変形が防止されるものとなる。ここで、ＨＲＣは、ＪＩＳ　Ｚ　２２４５に規定される試験方法で測定されるロックウェルＣスケール硬さを意味する。

【００２４】
他方、内輪１１及びボール１３については、転がり軸受１０が屋外で使用される場合でも、当接面Ｐに直接接触させないので、雨水等に曝される可能性が低いまたは無いような配置とすることができる。換言すれば、内輪１１及びボール１３に要求される耐食性および耐磨耗性の程度は、当接面Ｐに直接接触する外輪１２と比較して緩和され得る。そこで、内輪１１およびボール１３の少なくとも一方は、クロム１１質量％以上、窒素０．１質量％未満、硬度がロックウェル硬さで５６ＨＲＣ以上であるマルテンサイト系ステンレス鋼からなるものを用いることができる。具体的には、例えば、ＤＤ４００、ＳＵＳ４４０Ｃ等のマルテンサイト系ステンレス鋼を用いることが可能である。このようなステンレス鋼は、炭素を多く含み、熱処理後に高い表面硬さを得ることができるから、内輪１１及びボール１３の少なくとも一方を当該ステンレス鋼で構成すれば、必要な特性（硬度や耐摩耗性）を確保することができる。また、当該ステンレス鋼は、含まれる窒素を０．１質量％未満（例えば１０００ｐｐｍ未満）に抑えていることから、製造時に積極的に窒素を添加する必要がないものであり、上述の窒素含有量が０．１質量％以上０．５質量％以下であるマルテンサイトステンレス鋼よりも低コストで製造できる。したがって、外輪１２に加えて、内輪１１およびボール１３の少なくとも一方を、窒素を０．１質量％以上含むステンレス鋼で構成した場合と比較して、転がり軸受１０を低コストで実現することができる。

さらには、内輪１１及びボール１３の両方を、クロム１１質量％以上、窒素０．１質量％未満、硬度がロックウェル硬さで５６ＨＲＣ以上であるマルテンサイト系ステンレス鋼からなるものとしてもよい。以上の構成によれば、内輪１１およびボール１３の一方のみが、クロム１１質量％以上、窒素０．１質量％未満、硬度がロックウェル硬さで５６ＨＲＣ以上であるマルテンサイト系ステンレス鋼からなる転がり軸受１０と比較して、より低

コストで実現することができる。ただし、内輪１１及びボール１３の構成材料はこれに限らず、内輪１１及びボール１３として必要な特性（硬度や耐摩耗性）を実現できる他の低コストの鋼材を用いてもよい。たとえば、ボール１３は潤滑のための油膜で覆われているが、その油膜が防錆効果も発揮するので、ボール１３の材料をステンレス鋼よりも低コストのＳＵＪ２やＡＩＳＩ　Ｅ５２１００等の高炭素クロム鋼とすることができる。

【００２５】

また、グリースＧについては、転がり軸受に使用されるグリースであれば特に限定無く使用できる。転がり軸受に使用されるグリースには、一般的に、基油と、増ちょう剤と、必要に応じて分散剤、酸化防止剤、摩擦防止剤、金属不活性剤、錆止め剤、油性剤、粘度指数向上剤などの添加剤とが含有されている。なお、基油としてフッ素油、シリコーン油以外の基油、たとえば合成炭化水素油、アルキルエーテル油、アルキルジフェニルエーテル油、エステル油、鉱油等を単独または混合して用い、増ちょう剤としてウレア化合物やリチウム石けんを用いたグリースは、ラジアル荷重に強い。そのため、このようなグリースをグリースＧとして使用すれば、内輪１１、外輪１２とボール１３との間の低回転トルク性をより長期に渡って好適に維持できるので好ましい。

【００２６】

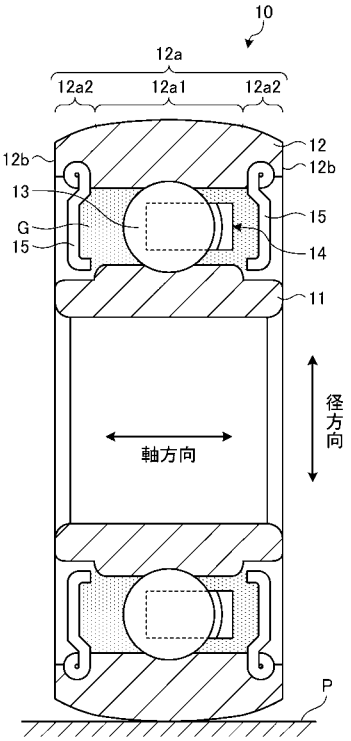
さらに、上述したように、転がり軸受１０の外輪１２の外周面１２ａは、第１円弧部１２ａ１と第２円弧部１２ａ２とを有するが、第１円弧部１２ａ１の曲率半径Ｒ１は、第２円弧部１２ａ２の曲率半径Ｒ２よりも大きい（Ｒ１＞Ｒ２）。ここで、外周面１２ａの曲率半径を一定とした場合、転がり軸受１０が傾いた場合に当接面Ｐに角当たりしないためには、転がり軸受１０の傾きが無く、かつ外周面１２が当接面Ｐに当接している状態において、両側の角部（すなわち、軸方向における２つの端面１２ｂのそれぞれと、外周面１２ａの円弧部との角部）が、当接面Ｐから十分離れていることが必要となる。ここで、外周面１２ａの曲率半径を一定とした構成では、曲率半径を小さくすれば、両側の角部と当接面Ｐとの距離が大きくなり、両者を離すことができるので、角当たりの発生を抑制することができる。しかしながら、曲率半径を小さくすると、外周面が当接面Ｐに接触する領域の面積(接触面積)が小さくなり、単位面積当たりに掛かる接触応力が大きくなる。一方、曲率半径を大きくすれば接触面積を大きくでき、単位面積当たりに掛かる接触応力を小さくできるが、両側の角部と当接面Ｐとの距離が小さくなり、上述した角当たりが発生し易くなるので、曲率半径を大きくするには限度がある。そこで、本実施形態では、外周面１２ａを、曲率半径の異なる円弧部（第１円弧部１２ａ１と第２円弧部１２ａ２）で構成し、第１円弧部１２ａ１の曲率半径Ｒ１を、第２円弧部１２ａ２の曲率半径Ｒ２よりも大きくしている。以上のように、外周面１２ａを、曲率半径の異なる第１円弧部１２ａ１と第２円弧部１２ａ２とにより構成し、第１円弧部１２ａ１の曲率半径Ｒ１を第２円弧部１２ａ２の曲率半径Ｒ２よりも大きくした構成では、外周面１２ａの曲率半径を一定とした構成と比較して、両側面の角部を当接面から十分に離間させることができるから、角部の角当たりを抑制できるとともに、第１円弧部１２ａ１が当接面Ｐに接触する領域の面積(接触面積)を大きくして、単位面積当たりに掛かる接触応力を下げることができる。したがって、第１円弧部１２ａ１の曲率半径Ｒ１を第２円弧部１２ａ２の曲率半径Ｒ２よりも大きくした構成によれば、接触領域にラジアル荷重が過度に掛かることを抑制しつつ、適切な接触面積を確保できるので、低回転トルク性と耐摩耗性と長寿命化を実現することができる。さらに、第２円弧部１２ａ２の曲率半径Ｒ２を第１円弧部１２ａ１の曲率半径Ｒ１よりも小さくすることで、外輪を研削加工して第１円弧部１２ａ１を仕上げるときに角部に発生するバリを抑制することができる。このようなバリは転がり軸受１０が当接面Ｐをスムーズに転がる妨げになるのは勿論のこと、発錆の起点となることもあるので、Ｒ１＞Ｒ２の関係とすることは耐食性の観点からも好ましい。

【００２７】

以上説明したように、本実施形態に係る転がり軸受１０は、耐食性と低回転トルク性と耐磨耗性とを同時に実現し、長寿命なものであり、さらに低コストなものとすることが可能である。

【００２８】
（実施例、比較例）
本発明の実施例として、上記実施形態に係る転がり軸受と同じ構成の転がり軸受のサンプルを複数個作製した。なお、転がり軸受の外輪は、炭素０．５質量％、クロム１３質量％、モリブデン０．９質量％、窒素０．４質量％、シリコン１質量％以下、マンガン１質量％以下、リン０．０３質量％以下、硫黄０．０３質量％以下、残部が鉄及び不可避不純物からなり、ロックウェル硬さが５７ＨＲＣであるマルテンサイト系ステンレス鋼からなるものとした。また、保持器はポリアミド樹脂製とし、内輪はクロム１１質量％、窒素０．１質量％未満、ロックウェル硬さが５７ＨＲＣのマルテンサイト系ステンレス鋼からなるものとした。ボールは、クロム１１質量％、窒素０．１質量％未満、ロックウェル硬さが６２ＨＲＣのマルテンサイト系ステンレス鋼からなるものとした。
【００２９】
一方、比較例１として、内輪に加えて、外輪をクロム１１質量％、窒素０．１質量％未満、ロックウェル硬さが５７ＨＲＣのマルテンサイト系ステンレス鋼からなるものとした転がり軸受のサンプルを複数個作製した。さらに、比較例２として、外輪の外周面がストレートの円筒状であること以外は実施例と同じである転がり軸受のサンプルを作製した。
【００３０】
作製したサンプルに対して、次のような試験を行った。まず、当接面としてのＳＵＳ３０３製のレール面に中性５％塩水を噴霧してレール面を濡らした。次に、実施例、比較例１および比較例２の各サンプルを塩水で濡れたレール面の上で転がし、そのまま外周面がレール面に接した状態で静置させた。これを一時間に１回の頻度で繰り返して錆の発生を観察した。このように濡れたレール面の上を転がすことで、転がり軸受が引戸式や回転式のドアに使用されたときに、ドアの開閉で外周面が塩分を含んだ水で濡れる状況をシミュレーションした。その結果、比較例１のサンプルでは、試験時間が１～２時間で外輪に錆が発生した。また、比較例２のサンプルでは試験時間が２００～５００時間で外輪に錆が発生した。こ一方、実施例のサンプルでは、試験時間が１０００～２０００時間で外輪に錆が発生した。このように、本発明の実施例の転がり軸受は、耐食性が極めて高いことが確認された。
【００３１】
なお、上記実施形態に係る転がり軸受１０は玉軸受であるが、本発明はこれに限らず、ローラ軸受等の他の構造の転がり軸受にも適用することができる。
【００３２】
また、上記の実施形態により本発明が限定されるものではない。上述した各構成要素を適宜組み合わせて構成したものも本発明に含まれる。また、さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、上記の実施形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。
【符号の説明】
【００３３】
１０　転がり軸受
１１　内輪
１２　外輪
１２ａ　外周面
１２ａ１　第１円弧部
１２ａ２　第２円弧部
１２ｂ　端面
１３　ボール
１４　保持器
１５　シールド
Ｇ　グリース
Ｐ　当接面

【図１】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
Ｃ２２Ｃ 38/18	*(2006.01)*	Ｃ２２Ｃ 38/18		

Ｆターム(参考) 3J701 AA02 AA32 AA42 AA52 AA62 BA02 BA09 BA10 BA53 BA54
BA56 BA69 BA70 DA03 DA05 EA06 EA10 FA31 FA38 GA01
GA42 XB03 XB16 XB17 XB26 XB33 XE03 XE30