



NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 転がり軸受及びそれを備えた軸受構造

技術分野

[0001] この発明は、転がり軸受及びそれを備えた軸受構造に関する。

背景技術

[0002] 一般に、電気自動車、ハイブリッド型自動車等において、モータの小型化の要請に伴ってより高速回転性の求められる軸を耐久性よく支持するために、低振動で耐久性に優れた転がり軸受が求められている。

[0003] 従来、このような転がり軸受では、回転するとき、タービン油等の潤滑油の存在下で、外輪に保持器を接触させるようにしており、接触面に油膜が形成されやすいように保持器の外周面の数か所に回転方向に向かって斜降した傾斜面を設けている（下記特許文献１）。

[0004] 転がり軸受を dmn 値が 60 万を超えるような高速回転域で回転させるとき、保持器外周の案内面が摩耗しないようにする対策としては、保持器を形成している樹脂を繊維で強化することが知られている（下記特許文献２）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開平 2－7 2 2 1 9 号公報

特許文献２：特開 2 0 1 0－1 9 7 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、上記した特許文献 1 の転がり軸受は、保持器の外周に数か所形成された傾斜面が潤滑油をかき集める機能が充分でなく、保持器と外輪の間の狭い空間に集められた潤滑油の圧力で緩衝性のある油膜が形成されるが、その性能は未だ充分であるとはいえない。

[0007] 特に、転がり軸受が高速回転する状態だけではなく、それより少し低速で回転する状態では、保持器と外輪の間での油膜の形成能力は十分に期待でき

ない。

[0008] そこで、この発明の課題は、上記した問題点を解決し、高速回転可能な転がり軸受の保持器と外輪との間に、比較的広い回転速度域でも潤滑油膜が安定して形成されやすいものとし、転がり軸受が油膜切れを起こすことなく、保持器と外輪の摩耗や振動を抑制して長時間安定して低トルクで回転できるようにすることである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、この発明においては、外輪と、回転軸を保持する内輪と、前記外輪と前記内輪との間に介在する転動体と、前記転動体を回転自在に保持して、前記外輪に案内される保持器と、を備えた転がり軸受であり、この転がり軸受の軸方向から視て無端環状である前記保持器の外周面に、径方向外側に突出する複数の隆条部を周方向に間隔をあけて設け、前記隆条部は、軸方向に延びているものとし、又は周方向に対して傾斜する方向に延びているものとし、前記隆条部を前記外輪の内周面に潤滑油を介して接触可能に設けた転がり軸受としたのである。

[0010] 上記したように構成されるこの発明の転がり軸受は、保持器の外周面に径方向外側に突出して、周方向に間隔をあけて設けられている複数の隆条部を有する。この隆条部は、径方向外側に突出して軸方向に延びるもの、または周方向に対して傾斜する方向に延びるものである。

[0011] したがって、それぞれの隆条部が外輪の内周面に潤滑油を介して接しながら保持器が外輪に対して相対回転するときに、各隆条部の回転進行方向に対する前面側でかき集められた潤滑油が、各隆条部の頂部に近づくにつれて末窄まり形の隙間に流れ込む。このとき流体である潤滑油同士は、押し合って流体内部の圧力を生じさせるから、いわゆる「くさび膜作用」が現れる。

[0012] すなわち、隙間内で流動する潤滑油は、圧力を高めて隙間を広げるように作用し、隆条部と外輪の内周面とが非接触状態に保たれる。潤滑油による「くさび膜作用」は、多数の隆条部を用いることにより比較的短い間隔で隆条部が配置される外輪内周面のほぼ全域に亘って同時に起こり、比較的広い回

転速度域でも隆条部の頂部付近で効率よく「くさび膜作用」を奏する潤滑油膜が形成される。

ここで、保持器と外輪との間を完全に分離させる潤滑油膜があれば、保持器と外輪とが直接接触しない状態で摺動する流体潤滑状態となる。このような潤滑油膜を保持器と外輪との間で保つことにより、保持器及び外輪間を流体潤滑状態にすることができる。

[0013] このようにして保持器は、常に油膜切れによる焼き付きを起こすことなく、外輪との摩擦による摩耗や直接の接触による振動を抑制するから、長時間安定して低トルクで回転できる転がり軸受が得られる。

[0014] 「くさび膜作用」を効率よく起こす隆条部の形状としては、半円柱状の頂部を有する形状が好ましい。外輪の内周面に接近した各隆条部の頂部に近い部分は、対向する円弧面同士が末窄まり（くさび）形の隙間を形成するから、短い距離で急激に狭まるくさび形を形成できる。

[0015] また、外輪の内周面に接近した各隆条部が、想定を超える厳しい摺動状態で接しても焼き付くような事態に至らないように、前記保持器自体が、鋼製の外輪などに対して摺動性のよい黄銅からなるものであることが好ましい。

[0016] このような特性を有する転がり軸受は、 dmn 値（但し、 d は軸受内径と軸受外径の平均値（ピッチ円径）であり、 n は回転数である）が 60 万以上で回転する高速回転軸を支持する軸受構造に適用できる。このような高速回転軸の例としては、トランスミッション用回転軸が有り、その他の転がり軸受であってもよい。

発明の効果

[0017] この発明は、転がり軸受の保持器の外周面に、径方向外側に突出する複数の隆条部を周方向に間隔を空けて設け、これら隆条部を前記外輪の内周面に潤滑油を介して接触可能に設けているので、保持器と外輪との間に、回転速度に拘わらず潤滑油膜が安定して形成されやすくなり、油膜切れによる焼き付きを起こすことなく、保持器と外輪の摩耗や振動を抑制して長時間安定して低トルクで回転できる転がり軸受となる利点がある。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]第1実施形態の要部側面図

[図2]第1実施形態を示し、図1の断面図

[図3]第1実施形態に用いた保持器外観を示す斜視図

[図4]第1実施形態を示し、図3の保持器の要部を拡大して示す斜視図

[図5]潤滑油の作用を説明する第1実施形態の要部拡大断面図

[図6]第1実施形態の転がり軸受を組み込んだトランスミッションを示す断面図

[図7]第2実施形態に用いた保持器を示す斜視図

[図8]第3実施形態に用いた保持器を示す斜視図

発明を実施するための形態

[0019] この発明の実施形態を以下に添付図面に基づいて説明する。

図1～5に示すように、第1実施形態の転がり軸受10は、外輪1と、回転軸2を保持する内輪3と、内輪3と外輪1との間に介在するボールである転動体4と、転動体4を回転自在に保持する保持器5を備えている。すなわち、転がり軸受10は、玉軸受である。なお、以下の説明において、転がり軸受10の中心軸C（図1の一点鎖線の交点に軸心を示し、図2の二点鎖線で軸線を示す。）に沿った方向を「軸方向」、当該中心軸Cに対して直交する方向を「径方向」と呼ぶ。

[0020] 転がり軸受10は、図6に示す自動車のトランスミッションなどに組み込んで用いられ、高速で回転する軸の保持に適用される。図示したトランスミッションは、マニュアル式であり、ハウジング11内にインプットシャフト12、アウトプットシャフト13およびパイロットシャフト14を直列に配置し、さらにカウンターシャフト15とリバースシャフト16をアウトプットシャフト13と平行に配置した構造である。

[0021] リバースシャフト16は、アウトプットシャフト13とも係合するようになっている。各シャフト12～16には多数のギヤ群が設けられており、外部からの操作でシフトされるクラッチハブ17で、これらのギヤ群の噛み合

わせを変えることにより、インプットシャフト12からアウトプットシャフト13へのトルク伝達経路が適切に選択されるようになっている。

[0022] このようなトランスミッションでは、インプットシャフト12、アウトプットシャフト13、パイロットシャフト14、カウンターシャフト15、およびカウンターシャフト15の一端側に取り付けられたギヤ部材18が、それぞれ転がり軸受10で支持されている。インプットシャフト12、アウトプットシャフト13、パイロットシャフト14、カウンターシャフト15は、転がり軸受10によって支持される回転軸である。転がり軸受10と、回転軸12, 13, 14, 15とで転がり軸受構造が構成される。

[0023] トランスミッションの回転軸2は高速回転軸であるため、転がり軸受10は、軸受内径と外径の平均（言い換えると、ピッチ円径） d_m (mm) と毎分回転数 n (rpm) との積である $d_m n$ 値が60万以上の高速回転域で使用される。具体的には、トランスミッションの回転軸2を支持する転がり軸受10は、 $d_m n$ 値が150万以上の高速回転域で使用されることもある。

なお、回転軸2は、トランスミッションの回転軸以外であってもよく、例えば電気自動車、ハイブリッド自動車に搭載されるモータの主軸、工作機の回転軸であってもよい。因みに、電気自動車、ハイブリッド自動車に搭載されるモータの主軸又は工作機の回転軸を支持する軸受は、 $d_m n$ 値が60万以上、より高速の使用条件では150万を超える回転領域で使用される。

[0024] 転がり軸受10は、保持器5を外輪1の内周面1aと接触可能に設けており、軸の回転によって保持器5は外輪1に案内される。すなわち、保持器5は、外輪案内形式である。

[0025] 保持器5の材質は、特に限定されないが、金属素材を所定の形状に削り出したもみ抜き保持器であることが好ましく、本実施形態では、高力黄銅鋳物（JIS H5102）を切削加工することで形成されたもみ抜き保持器（以下、黄銅もみ抜き保持器とも呼ぶ）である。黄銅は、銅を主成分とする亜鉛との合金であり、高力黄銅（High Strength Brass ; HBs）としては、その成分が（Cu-Zn-Mn-Fe-Al）であるHBsC1またはHBsC

2、成分が、(Cu-Zn-Al-Mn-Fe)であるHBsC3またはHBsC4が挙げられる。

[0026] このような黄銅は、鑄造によりまたは粉末を焼結することにより、多孔質または非多孔質に成形することができる。多孔質の保持器として、内部の気孔に潤滑油を含浸しておくこともできる。高力黄銅鑄物は、高強度で自己潤滑性に優れており、高速回転する軸受に用いることに適している。なお、他の金属素材からなる保持器5として、炭素鋼(JIS G4051)を切削加工したもみ抜き保持器であってもよく、また炭素鋼以外の他の軸受合金から形成されたものでもよい。

[0027] 保持器5の素材は、上記したような金属ばかりでなく樹脂であってもよい。樹脂製保持器の主要成形材料となる樹脂は、所要の耐熱性や機械的強度を有する任意の合成樹脂を採用できるが、製造効率からみて射出成形可能なものが好ましい。成形用樹脂の具体例としては、ポリアミド6(PA6)樹脂、ポリアミド6-6(PA66)樹脂、ポリアミド6-10(PA610)樹脂、ポリアミド6-12(PA612)樹脂、ポリアミド4-6(PA46)樹脂、ポリアミド9-T(PA9T)樹脂、ポリアミド6-T(PA6T)樹脂、ポリメタキシレンアジパミド(ポリアミドMXD-6)樹脂などのポリアミド(PA)樹脂、ポリテトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)樹脂、テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)樹脂であってもよく、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体(ETFE)樹脂などの射出成形可能なフッ素樹脂であってもよい。

[0028] また、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、超高分子量ポリエチレンなどのポリエチレン(PE)樹脂、ポリカーボネート(PC)樹脂、ポリアセタール(POM)樹脂、全芳香族ポリエステル樹脂、PPS樹脂、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)樹脂、ポリアミドイミド(PAI)樹脂、ポリエーテルイミド(PEI)樹脂、射出成形可能なポリイミド(PI)樹脂などが挙げられる。なお、各合成樹脂は単独で使用してもよく、2種

類以上混合したポリマーアロイであってもよい。

[0029] 上記した素材からなる保持器 5 の形状は、軸方向から視て、無端環状である。すなわち、本実施形態の保持器 5 は、いわゆる冠型保持器でもなく、2 つの保持器を組み合わせた分割型の保持器でもない。保持器 5 には、転動体 4 を保持する複数のポケット穴 5 c が設けられている。

[0030] 転がり軸受 10 に組み込まれた保持器 5 は、外輪 1 の内周面 1 a と接触可能に設けられており、転がり軸受 10 の運転されているときに保持器 5 は外輪 1 に案内される。すなわち、保持器 5 は、外輪案内形式である。

[0031] 保持器 5 の外周面 5 a には、当該外周面 5 a から径方向外側に突出する複数の隆条部 5 b が周方向に間隔を空けて設けられている。また、隆条部 5 b は、外輪 1 の内周面 1 a に潤滑油 R (図 5) を介して滑り接触可能に設けられている。

[0032] 図 3 ~ 5 に示すように、隆条部 5 b は、軸方向に延びている。具体的には、隆条部 5 b は、保持器 5 の外周面 5 a の軸方向両端部まで延びている。隆条部 5 b は、軸方向から視て、半円状である。

[0033] このような隆条部 5 b は、円環状の保持器 5 の周方向に等間隔で、できるだけ短い間隔で形成されていることが、所期した潤滑油膜による「くさび膜作用」を均等に発現させ、転がり軸受の回転を安定させるために好ましい。具体的には、隆条部 5 b は、周方向に 0.3 mm 以上 2.6 mm 以下の間隔で設定されていることが好ましい。

隆条部 5 b が周方向に短い間隔（ここでは、2.6 mm 以下）で並んでいると、保持器 5 の外周面 5 a の周方向全周に亘って油膜が連続する状態に保たれ、各隆条部 5 b との間のくさび効果が途絶えることなく生じ、保持器 5 と外輪 1 とが油膜によって完全に分離されて直接接触しない状態（すなわち流体潤滑状態）で軸受運転を行うことが可能となる。流体潤滑状態では、保持器及び外輪が実質的に摩耗せず、保持器及び外輪の摺動による発熱を抑えることができる。

したがって、従来では達成できなかった転がり軸受 10 の高速回転の要求

にも応えることが可能となる。

[0034] 隆条部 5 b の形状は、図 4 に示すような半円柱状のもの、または少なくとも半円柱状の頂部を有するものであることが、周方向に比較的小さな間隔で効率よく潤滑油を集め、各隆条部の頂部に近い部分ほど末窄まり形の隙間を形成して、流体としての潤滑油に圧力勾配を形成するために好ましい。隆条部 5 b が半円柱状であるため、隆条部 5 b と外輪 1 の内周面 1 a との間には、当該隆条部 5 b の周方向端部から周方向中央部に近づくにつれて、隙間が小さくなるくさび形空間が形成される。

[0035] また、図示した半円柱状の頂部を有する隆条部 5 b 以外の形状であってもよく、例えば半楕円柱状、もしくは断面が台形、三角形、その他の多角形の柱状のもの、または周知形状の柱状のものなども採用可能な例として挙げられる。

[0036] 図 5 に示すように、隆条部 5 b が外輪 1 の内周面 1 a に潤滑油 R を介して接するとき、保持器 5 が外輪 1 に対して矢印方向（図中、左向き）に回転しながら案内される状態になると、各隆条部 5 b の回転進行方向に対する前面側にかき集められた潤滑油 R が、各隆条部 5 b の頂部に近づくにつれて末窄まり形の隙間に入り込み、この隙間で流体である潤滑油 R 同士が押し合い、狭い隙間ほど高い圧力勾配が形成されくさび膜作用が発現される。

[0037] この時に圧力を高められた潤滑油 R は、隙間を広げるように作用するから、隆条部 5 b と外輪 1 の内周面 1 a とが非接触状態に保たれる。このような作用は、回転速度により程度の差はあるものの多数の隆条部 5 b が外輪 1 の内周面 1 a の接近する部分に同時に起こるから、回転速度の高低に拘わらず潤滑油膜が外輪 1 の内周面 1 a のほぼ全域にわたって、安定して形成される。

[0038] そのため、油膜切れによる焼き付きを起こすことなく、保持器 5 と外輪 1 の摩耗や振動が抑制されて、長時間安定して低トルクで転がり軸受は回転可能になる。

[0039] この発明に用いる潤滑油は、特定の種類に限定されるものではないが、高

速回転可能な転がり軸受の潤滑に用いられるものと同じものを使用可能であり、種類は特に限定されない。

[0040] 因みに、潤滑油は、潤滑グリースの状態で基油として使用されるものであってもよく、結果的に前記隆条部と前記外輪の内周面の間に流入する潤滑油をいうものである。

[0041] 前記した潤滑グリースは、転がり軸受の要所に充填されている状態では、少なくとも基油と増ちょう剤とを含んでいる。基油は、潤滑油と同じものであり、例えば鉱油単独、または鉱油とポリ- α -オレフィン（以下、「PAO」と称す）油との混合油である。鉱油としては、例えば、パラフィン系鉱油、ナフテン系鉱油等の通常潤滑油で使用されているものを使用し得る。鉱油としては、シクロヘキサン、シクロペンタン等のナフテン系鉱油は、自動車の低温での使用条件に優れている。

[0042] 図7に示す第2実施形態に用いる保持器6は、第1実施形態で採用した隆条部5bに代えて、保持器6の外周面6aに、周方向に対して傾斜する方向に延びる隆条部6bを周方向に等間隔を空けて多数設けたこと以外は、第1実施形態と全く同様に形成したものである。

[0043] また、図8に示す第3実施形態に用いる保持器7についても第1実施形態で採用した隆条部5bに代えて、保持器7の外周面7aに、周方向に対して、くの字型に2方向に傾斜する方向に延びる隆条部7bを周方向に間隔を空けて多数設けたこと以外は、第1実施形態と全く同様に形成したものである。

[0044] このように隆条部6b、7bを1方向または2方向に周方向に対して傾斜させて配置することで転がり軸受内の潤滑油を外部に排出できるため潤滑油の攪拌抵抗を低減できる。これにより、攪拌抵抗が減り、転がり軸受の低トルク化にも貢献する。

[0045] なお、図面を参照してこの発明の実施形態を説明したが、この発明は、図示した実施形態のものに限定されない。図示した実施形態に対して、この発明と同一の範囲内において、あるいは均等の範囲内において、種々の修正や

変形を加えることが可能である。

符号の説明

[0046] 1 外輪

1 a 内周面

2 回転軸

3 内輪

4 転動体

5、6、7 保持器

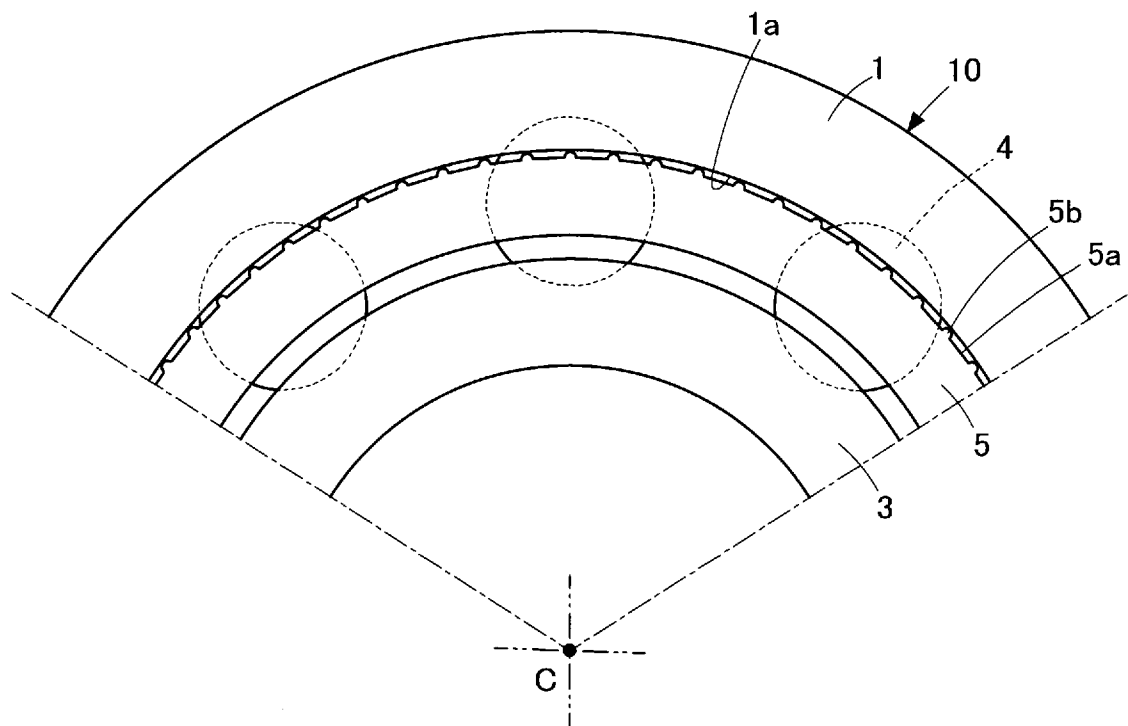
5 a、6 a、7 a 外周面

5 b、6 b、7 b 隆条部

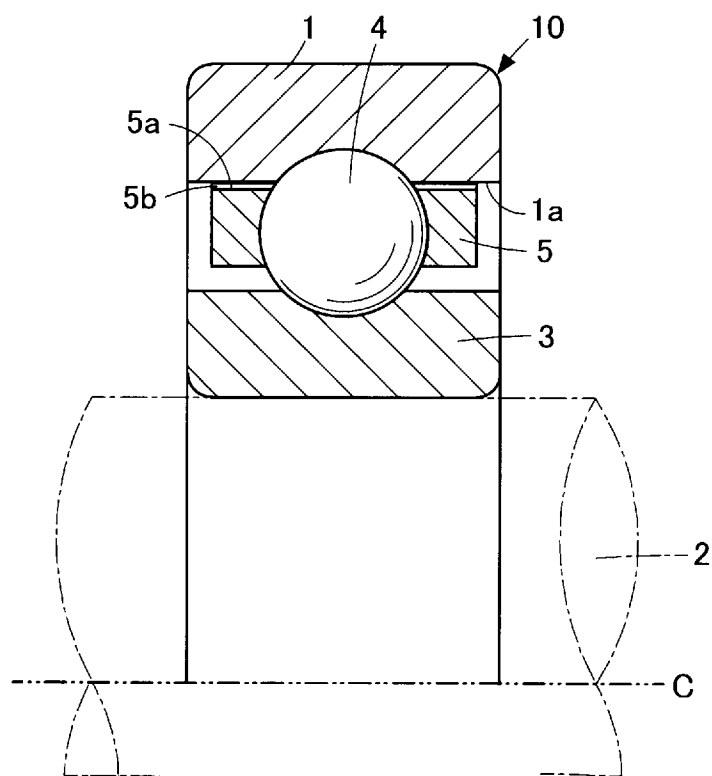
請求の範囲

- [請求項1] 外輪と、
回転軸を保持する内輪と、
前記外輪と前記内輪との間に介在する転動体と、
前記転動体を回転自在に保持して、前記外輪に案内される保持器と、
を備え、
前記保持器は、軸方向から視て、無端環状であり、
前記保持器には、その外周面に径方向外側に突出する複数の隆条部が周方向に間隔をあけて設けられ、
前記隆条部は、軸方向に延び、又は周方向に対して傾斜する方向に延び、
前記隆条部が、前記外輪の内周面に潤滑油を介して接触可能に設けられている、転がり軸受。
- [請求項2] 前記隆条部が、半円柱状の頂部を有するものである請求項1に記載の転がり軸受。
- [請求項3] 前記保持器が、黄銅もみ抜き保持器である請求項1または2に記載の転がり軸受。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の転がり軸受と、
前記回転軸と、を備え、
前記転がり軸受のピッチ円径 d_m と回転数 n との積である $d_m n$ 値が60万以上である、軸受構造。

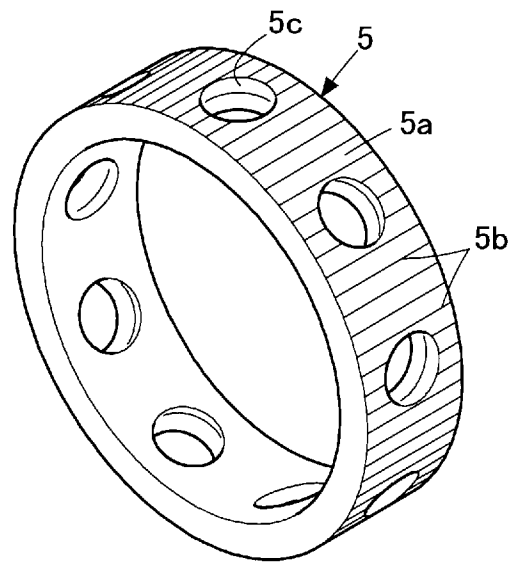
[図1]



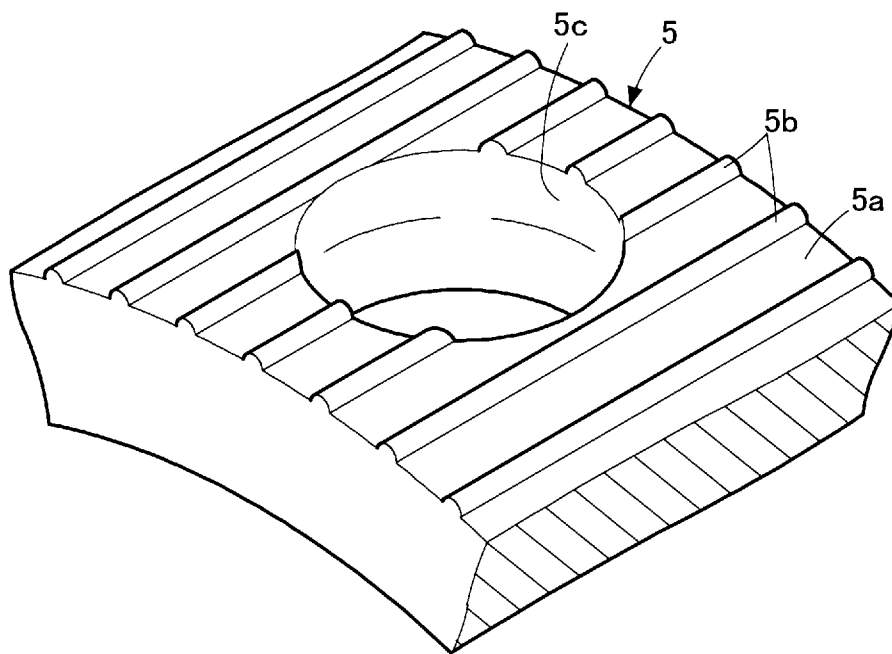
[図2]



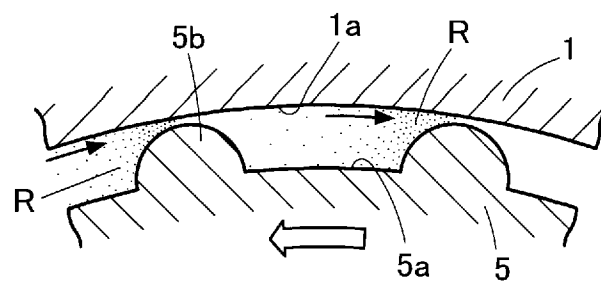
[図3]



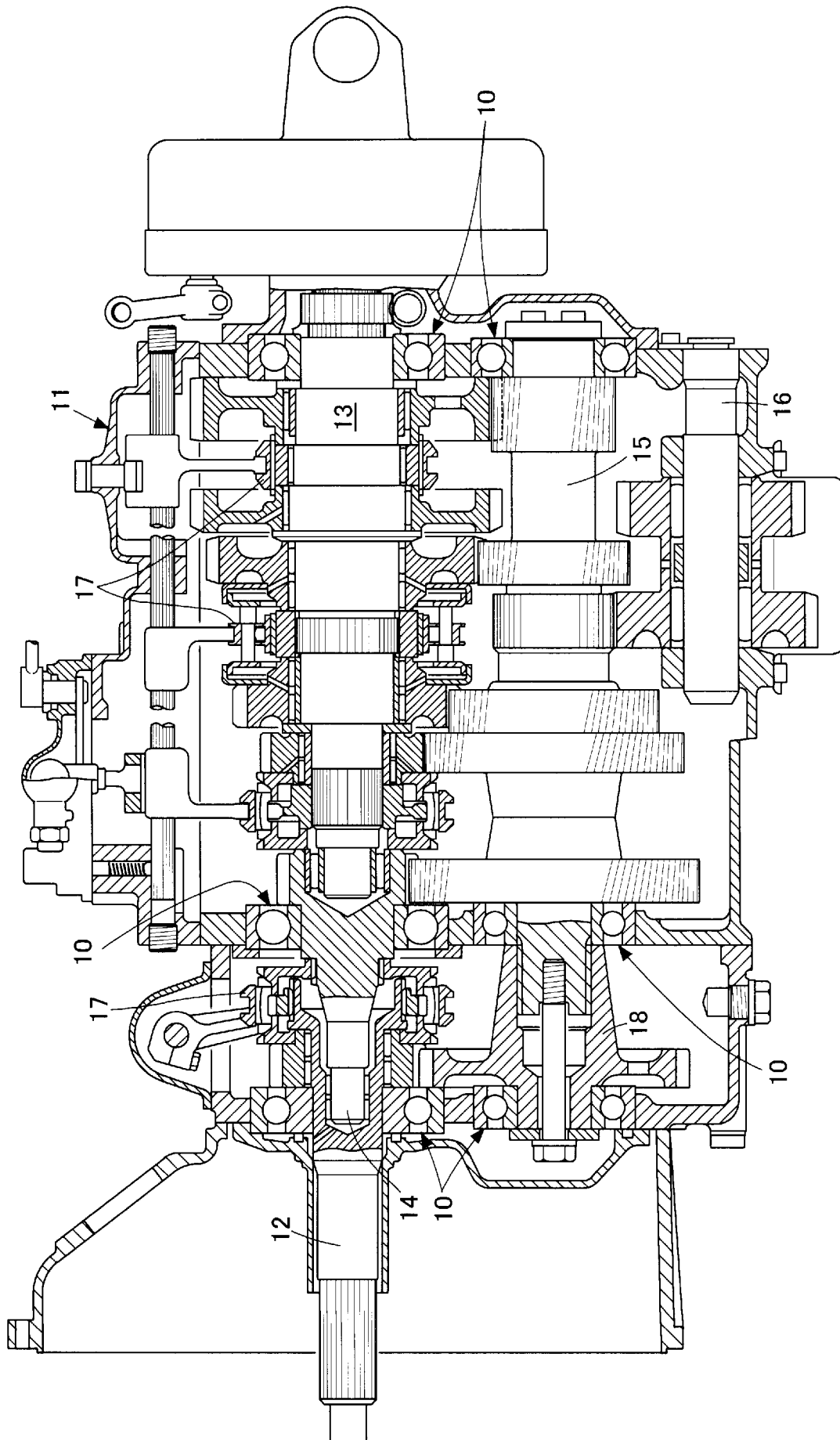
[図4]



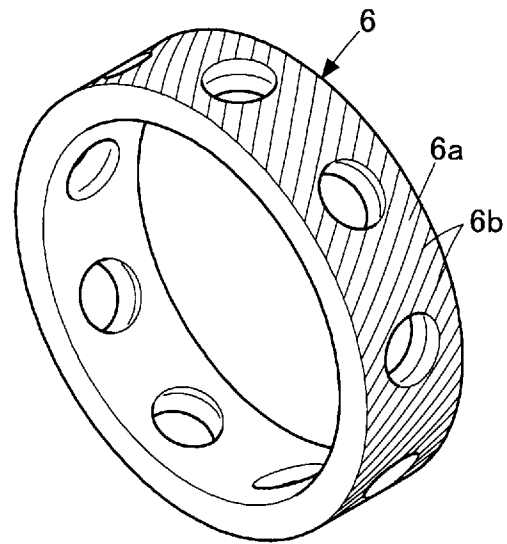
[図5]



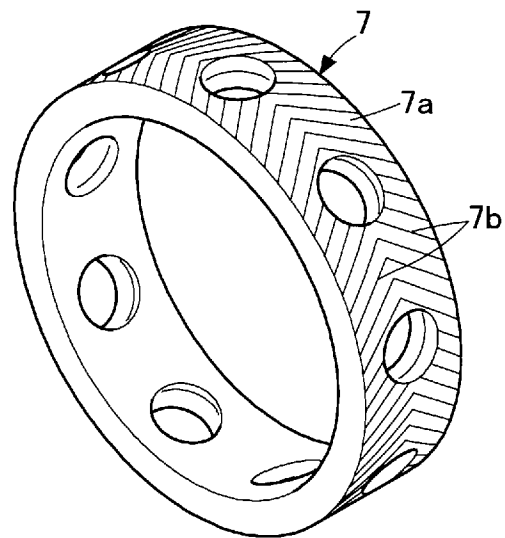
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/007756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16C33/66(2006.01)i, F16C19/06(2006.01)i, F16C33/42(2006.01)i,
F16C33/44(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F16C33/66, F16C19/06, F16C33/42, F16C33/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2-72219 A (KOYO SEIKO CO., LTD.) 12 March 1990, page 1,	1-2, 4
Y	lower left column, line 11 to page 3, upper right column, line 11, fig. 1-5 (Family: none)	1-4
Y	JP 11-344035 A (NSK LTD.) 14 December 1999, paragraphs [0024]-[0025], fig. 1-4 & US 6196724 B1, column 6, lines 47- 63, fig. 1-4 & DE 19914750 A1	3-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 May 2018 (10.05.2018)

Date of mailing of the international search report
22 May 2018 (22.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/007756

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-120766 A (NSK LTD.) 17 May 2007, paragraphs [0027], [0046], fig. 1 & US 6955476 B1, column 7, lines 1-15, column 11, line 60 to column 12, line 2, fig. 1 & DE 10021089 A1	3-4
X	JP 3-172612 A (NTN CORP.) 26 July 1991, page 1, lower left column, line 13 to page 3, upper left column, line 4, fig. 1-5 (Family: none)	1-2, 4
Y		1-4
X	DD 239026 A1 (KOMBINAT WAEHLZLAGER UND NORMTEILE VEB.) 10 September 1986, specification, page 1, line 16 to page 2, line 23, fig. 1-4 (Family: none)	1-2, 4
Y		1-4
X	DE 1764464 U (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH.) 03 April 1958, specification, page 2, lines 1-22, fig. 1-2 (Family: none)	1-2, 4
Y		1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16C33/66(2006.01)i, F16C19/06(2006.01)i, F16C33/42(2006.01)i, F16C33/44(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16C33/66, F16C19/06, F16C33/42, F16C33/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2-72219 A（光洋精工株式会社）1990.03.12, 第1ページ左下欄 11行-第3ページ右上欄第11行、第1-5図（ファミリーなし）	1-2, 4 1-4
Y	JP 11-344035 A（日本精工株式会社）1999.12.14, 段落 [0024] - [0025]、図1-4 & US 6196724 B1 第6欄第47行-第6 3行、図1-4, & DE 19914750 A1	3-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中島 亮

3 J

8373

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-120766 A (日本精工株式会社) 2007.05.17, 段落 [0027]、段落 [0046]、図1 & US 6955476 B1 第7欄第1行ー第15行、第11欄第60行ー第12欄第2行、図1, & DE 10021089 A1	3-4
X Y	JP 3-172612 A (エヌティエヌ株式会社) 1991.07.26, 第1ページ左下欄13行ー第3ページ左上欄第4行、第1ー5図 (ファミリーなし)	1-2, 4 1-4
X Y	DD 239026 A1 (KOMBINAT WAE LZLAGER UND NORMTEILE VEB.) 1986.09.10, 明細書第1ページ16行ー第2ページ第23行、図1ー4 (ファミリーなし)	1-2, 4 1-4
X Y	DE 1764464 U (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH.) 1958.04.03, 明細書第2ページ第1行ー第22行、図1ー2 (ファミリーなし)	1-2, 4 1-4