

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年8月25日(25.08.2016)



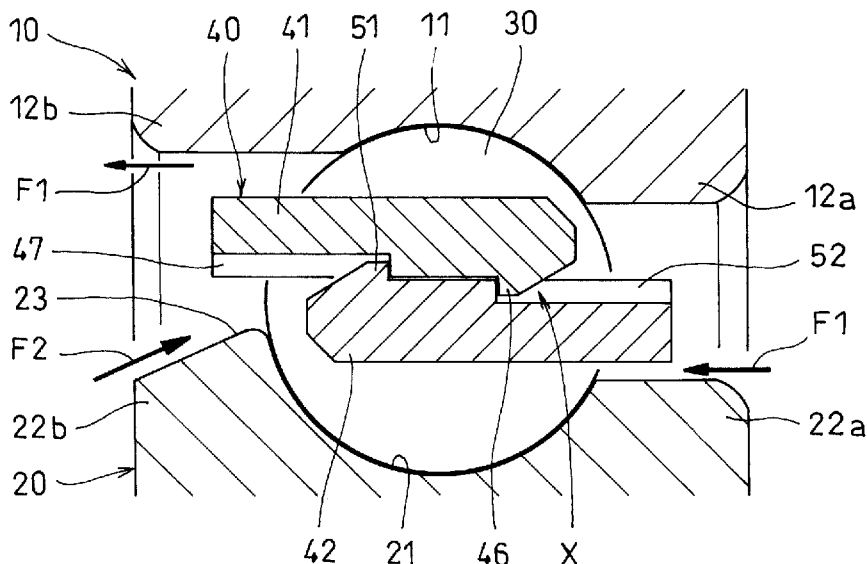
(10) 国際公開番号

WO 2016/132914 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/66 (2006.01) F16C 33/44 (2006.01)
F16C 19/16 (2006.01) F16C 33/64 (2006.01)
F16C 33/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/053312
- (22) 国際出願日: 2016年2月4日(04.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-030768 2015年2月19日(19.02.2015) JP
- (71) 出願人: NTN株式会社(NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 連 曙光(LIAN Shuguang); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 直也, 外(KAMADA Naoya et al.); 〒5420073 大阪府大阪市中央区日本橋1丁目18番12号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, 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))

(54) Title: DEEP GROOVE BALL BEARING

(54) 発明の名称: 深みぞ玉軸受



(57) Abstract: A deep groove ball bearing is configured so that: a pair of shoulders (22a, 22b) formed on both sides of the raceway groove (21) of the inner ring (20) are formed to have different heights, a tapered surface (23) is formed on the outer periphery of the high shoulder (22b), the end of the tapered surface (23) which faces a bearing side surface being a small-diameter end; and the flow of lubricating oil to the outside is reduced, the lubricating oil being sucked into the bearing from the low shoulder (22a) side by a pumping effect due to the rotation of the tapered surface (23) and being discharged to the outside from the high shoulder (22b) side by the pumping effect.

(57) 要約: 内輪(20)の軌道溝(21)の両側に形成された一対の肩(22a、22b)の高さを相違させ、高さの高い肩(22b)の外周に軸受側面側の端部を小径端とするテーパ面(23)を形成し、そのテーパ面(23)の回転によるポンピング作用により高さの低い肩(22a)から軸受内に吸入して高さの高い肩(22b)側から排出される潤滑油の外部への流出を抑制した深みぞ玉軸受である。

WO 2016/132914 A1

明 細 書

発明の名称： 深みぞ玉軸受

技術分野

[0001] この発明は、外輪と内輪間にボールを組み込んだ深みぞ玉軸受に関する。

背景技術

[0002] 図5は自動車のトランスミッションを示す。このトランスミッションにおいては、インプットシャフト60とアウトプットシャフト61を同軸上に配置して、その対向部間にクラッチ62を設け、上記両軸60、61に平行にカウンタシャフト63を設け、上記インプットシャフト60の回転を互いに噛合するギヤ64、65を介してカウンタシャフト63に伝達している。

[0003] また、カウンタシャフト63に複数の変速用ギヤ66乃至68を設け、アウトプットシャフト61には、上記ギヤ66乃至68に対して複数の径の異なるシフトギヤ69、70を切換え可能に設け、そのシフトギヤ69、70のシフト操作によりギヤ66乃至68に対する噛み合いを切り換えることによりインプットシャフト60の回転を複数段に変速してアウトプットシャフト61から出力している。

[0004] 上記トランスミッションにおいては、ヘリカルギヤが多く採用されているため、インプットシャフト60からアウトプットシャフト61への回転トルクの伝達時、インプットシャフト60、アウトプットシャフト61およびカウンタシャフト63のそれぞれにアキシャル荷重が負荷されることになる。

[0005] このため、インプットシャフト60、アウトプットシャフト61およびカウンタシャフト63を支持する軸受71には、ラジアル荷重とアキシャル荷重の両方の荷重を支持することができる軸受を用いる必要がある。

[0006] 円すいころ軸受においては、負荷容量が大きく、アキシャル荷重およびラジアル荷重の両方を受けることができるため、トランスミッション用の軸受に好適である。しかし、円すいころ軸受においては、損失トルクが大きく、燃料の消費量が多くなるという問題が生じる。その低燃費化を図るため、ト

ルク損失の少ない深みぞ玉軸受が使用されるケースが多くなっている。

[0007] ここで、標準の深みぞ玉軸受においては、過大なアキシャル荷重が負荷された際に、そのアキシャル荷重を受ける負荷側の肩にボールが乗り上げて、肩のエッジが損傷する懸念がある。

[0008] そのような不都合を解消するため、下記特許文献 1 に記載された深みぞ玉軸受においては、外輪の軌道溝および内輪の軌道溝のそれぞれ両側に形成された肩のうち、アキシャル荷重を受ける側の肩を高くして、ボールの乗り上げを阻止し、軸受の耐久性の低下を抑制して、大きなアキシャル荷重を受けることができるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開 2 0 0 0 - 1 4 5 7 9 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] ところで、上記特許文献 1 に記載された深みぞ玉軸受においては、外輪および内輪の軌道溝の両側に設けられた左右の肩高さが相違するため、内輪の回転時、肩径の相違から軸受内部の潤滑油の回転速度に差が生じ、回転速度の遅い遠心力の小さい小径肩側の潤滑油が回転速度の速い遠心力の大きい大径肩側の潤滑油に引き込まれる潤滑油の引き込み現象が生じる。この引き込み現象は、円すいころ軸受においてポンピング作用と呼ばれる潤滑油の引き込み現象と同じであり、その引き込み現象によって軸受内部の潤滑油が一方向に強制的に送り出されて過剰に流出し、潤滑不足になる可能性がある。

[0011] この発明の課題は、潤滑油の過剰流出を防止し、潤滑油の不足によって焼き付きが生じるのを防止することができるようにした深みぞ玉軸受を提供することである。

課題を解決するための手段

[0012] 上記の課題を解決するため、この発明においては、内径面に軌道溝が形成

された外側軌道輪と、外径面に軌道溝が形成された内側軌道輪と、前記外側軌道輪の軌道溝と前記内側軌道輪の軌道溝間に組込まれたボールおよびそのボールを保持する保持器とからなり、前記外側軌道輪における軌道溝の一侧の肩および前記内側軌道輪における軌道溝の他側の肩の高さが、前記外側軌道輪の他側の肩および前記内側軌道輪の一侧の肩の高さより高くされた深みぞ玉軸受において、前記外側軌道輪と前記内側軌道輪のうち、少なくとも回転側とされる軌道輪の高さが高い肩の周面を前記軌道溝側の内端部の肩の高さが軸受側面側の外端部の肩高さより高くなるように傾斜するテーパ面とした構成を採用したのである。

[0013] 上記の構成からなる深みぞ玉軸受において、内側軌道輪が回転輪の場合において、その内側軌道輪が回転すると、軌道溝の一侧に設けられた肩と他側に設けられた肩の外径の径差に基づく周速の相違により連れ回る潤滑油の遠心力も相違して、肩高さの低い小径肩側の遠心力の小さい潤滑油が肩高さの高い大径肩側の遠心力の大きい潤滑油に引き込まれるポンピング作用が生じ、そのポンピング作用により高さの低い小径肩側から軸受内に潤滑油が引き込まれて軸受内部を一方向に流動し、高さの高い大径肩側から外部に流出する。

[0014] このとき、高さの高い大径肩側においては、その周面がテーパ面とされているため、そのテーパ面の小径端と大径端の径の相違に基づく周速の相違によって連れ回る潤滑油の遠心力も相違し、小径端側の遠心力の小さい潤滑油が大径端側の遠心力の大きい潤滑油に引き込まれるポンピング作用が生じ、そのポンピング作用により軸受内に潤滑油が引き込まれる。この潤滑油の流れは高さの低い小径肩側から軸受内に送り込まれて高さの高い大径肩側に流出する潤滑油の流れと逆向きであるため、軸受内から高さの高い大径肩側への潤滑油の流出が抑制されることになり、潤滑油の過剰流出が防止される。

[0015] なお、外側軌道輪が回転輪の場合、その外側軌道輪が回転すると、軌道溝の一侧に設けられた肩と他側に設けられた肩の内径の径差に基づく周速の相違により連れ回る潤滑油の遠心力も相違して、肩高さの高い小径肩側の遠心

力の小さい潤滑油が肩高さの低い大径肩側の遠心力の大きい潤滑油に引き込まれるポンピング作用が生じ、そのポンピング作用により高さの高い小径肩側から軸受内に潤滑油が引き込まれて軸受内部を一方向に流動し、高さの低い大径肩側から外部に流出する。

[0016] このとき、高さの高い小径肩側においては、その周面がテーパ面とされているため、そのテーパ面の小径端と大径端の径差に基づく周速の相違により連れ回る潤滑油の遠心力も相違し、小径端側の遠心力の小さい潤滑油が大径端側の遠心力の大きい潤滑油に引き込まれるポンピング作用が生じ、そのポンピング作用により軸受内の潤滑油が外部に送り出される。この潤滑油の流れは高さの高い小径肩側から軸受内に送り込まれて高さの低い大径肩側に流出する潤滑油の流れと逆向きであるため、小径肩側から軸受内に引き込まれる潤滑油の流入速度が低下し、高さの高い肩側から外部への潤滑油の過剰流出が防止される。

[0017] ここで、合成樹脂からなる円筒形の第1分割保持器と、その第1分割保持器の内径側に挿入される合成樹脂からなる円筒形の第2分割保持器からなり、前記第1分割保持器の軸方向一側面と第2分割保持器の軸方向他側面に、第1分割保持器の軸方向一側部内に第2分割保持器の軸方向他側部を挿入する組み合わせ状態でボール保持用の円形のポケットを形成する切欠部が周方向に間隔をおいて設けられ、前記第1分割保持器と第2分割保持器がポケットを形成する組み合わせ状態で、その両分割保持器を軸方向に非分離とする連結手段が設けられた組み合わせ保持器を採用すると、外側軌道輪の軌道溝と内側軌道輪の軌道溝間にボールを組み込んだのち、外側軌道輪の肩高さの低い側から内部に第1分割保持器を挿入し、かつ、内側軌道輪の肩高さの低い側から内部に第2分割保持器を挿入する簡単な操作によって深みぞ玉軸受を組み立てることができる。

[0018] 上記のような組み合わせ保持器の採用においては、その外周が第1分割保持器の外径面と第2分割保持器の外径面の2つの外径面で形成され、これら2つの外径面は外径が異なるため、その径差に基づく遠心力の相違から軸受

内部にポンピング作用が生じ、軸受内部に潤滑油がより多く送り込まれて、潤滑油の過剰流出が懸念されるが、上記のように、回転側軌道輪の高さが高い肩の周面にテーパ面を設けることによって上記懸念を払拭することができる。

[0019] 深みぞ玉軸受においては、潤滑油によって潤滑されるため、第1分割保持器および第2分割保持器は耐油性に優れた合成樹脂で成形するのがよい。そのような樹脂として、ポリアミド46（PA46）、ポリアミド66（PA66）、ポリアミド9T（PA9T）、ポリエーテルエーテルケトン樹脂（PEEK）、ポリフェニレンサルファイド樹脂（PPS）を挙げることができる。

発明の効果

[0020] この発明においては、上記のように、外側軌道輪と内側軌道輪のうち、少なくとも回転側軌道輪の高さの高い肩の周面をテーパ面としたことにより、そのテーパ面の小径端と大径端の径差に基づく周速の相違により遠心力も相違してポンピング作用が生じ、そのポンピング作用による潤滑油の流れが軸受内部から外部への潤滑油の流出を妨げるように作用するため、過剰流出を抑制することができ、潤滑油不足による焼き付きを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]この発明に係る深みぞ玉軸受の縦断面図

[図2]図1に示す保持器の一部分を拡大して示す断面図

[図3]第1分割保持器と第2分割保持器の一部分を示す平面図

[図4]この発明に係る深みぞ玉軸受の他の実施の形態を示す縦断面図

[図5]自動車のトランスミッションの一例を示す概略図

発明を実施するための形態

[0022] 以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は、内輪回転用として使用される深みぞ玉軸受Aを示す。この深みぞ玉軸受Aは、外側軌道輪としての外輪10と、内側軌道輪としての内輪20と、上記外輪10と内輪20間に組み込まれたボール30およびそのボール30を保持する保

持器 40 からなり、上記ボール 30 は外輪の内径面に形成された軌道溝 11 と内輪 20 の外径面に形成された軌道溝 21 間に組み込まれている。

[0023] ここで、外輪 10 の軌道溝 11 の両側に形成された一对の肩 12 a、12 b のうち、軌道溝 11 の一側方に位置する肩 12 a の高さを標準型深みぞ玉軸受の外輪の肩の高さより高くし、他側方に位置する肩 12 b を標準型深みぞ玉軸受の外輪の肩の高さと同じ高さとしている。

[0024] また、内輪 20 の軌道溝 21 の両側に形成された一对の肩 22 a、22 b のうち、軌道溝 21 の他側方に位置する肩 22 b の高さを標準型深みぞ玉軸受の内輪の肩の高さより高くし、一側方に位置する肩 22 a の高さを標準型深みぞ玉軸受の内輪の肩の高さと同じ高さとしているが、外輪 10 および内輪 20 は、標準型深みぞ玉軸受の外輪および内輪と同一の構成からなるものを用いるようにしてもよく、また、外輪 10 の他側方に位置する肩 12 b および内輪 20 の一側方に位置する肩 22 a の肩高さを標準型深みぞ玉軸受の肩の高さより低くしてもよい。なお、標準型深みぞ玉軸受とは、外輪の一对の肩の高さおよび内輪の一对の肩の高さが同じ高さとされている軸受のことをいう。

[0025] 内輪 20 の高さの高い肩 22 b の外径面はテーパ面 23 とされて、軌道溝 21 側の内側端の外径が軸受側面側の外側端の外径より大径とされている。そのテーパ面 23 の外側端の直径 ϕb は高さの低い肩 22 a の直径 ϕa と同径とされている。

[0026] 図 1 乃至図 3 に示すように、保持器 40 は、第 1 分割保持器 41 と、その第 1 分割保持器 41 の内径側に挿入された第 2 分割保持器 42 とからなる。

[0027] 第 1 分割保持器 41 は、環状体 43 の軸方向一側面に対向一对のポケット爪 44 を周方向に等間隔に形成し、各対向一对のポケット爪 44 間に上記環状体 43 を刮り抜く平面形状が 2 分の 1 円を超える大きさの切欠部 45 を設けた合成樹脂の成形品からなっている。

[0028] ここで、環状体 43 の内径は、図 1 に示すように、ボール 30 のピッチ円径 (PCD) に略等しく、外径は外輪 10 の高さが高い肩 12 a の内径と高

さの低い肩 1 2 b の内径の範囲内とされて、外輪 1 0 の高さの低い肩 1 2 b 側から軸受内に挿入可能とされている。また、切欠部 4 5 の内面は、ボール 3 0 の外周に沿う球面状とされている。

[0029] 一方、第 2 分割保持器 4 2 は、環状体 4 8 の軸方向他側面に対向一对のポケット爪 4 9 を周方向に等間隔に形成し、各対向一对のポケット爪 4 9 間に上記環状体 4 8 を割り抜く平面形状が 2 分の 1 円を超える大きさの切欠部 5 0 を設けた合成樹脂の成形品からなっている。

[0030] 上記環状体 4 8 の外径は、図 1 に示すように、ボール 3 0 のピッチ円径 (PCD) に略等しく、内径は内輪 2 0 の高さの高い肩 2 2 b の外径と高さの低い肩 2 2 a の外径の範囲内とされている。この第 2 分割保持器 4 2 は、高さの低い肩 2 2 a 側から軸受内に挿入可能とされ、かつ、第 1 分割保持器 4 1 の内側に嵌合可能とされている。また、切欠部 5 0 の内面は、ボール 3 0 の外周に沿う球面状とされている。

[0031] 第 1 分割保持器 4 1 と第 2 分割保持器 4 2 の相互間には、第 1 分割保持器 4 1 の軸方向一側部内に第 2 分割保持器 4 2 の軸方向他側部を挿入して、対向一对の切欠部 4 5, 5 0 により円形のポケットを形成する状態において、その第 1 分割保持器 4 1 と第 2 分割保持器 4 2 を軸方向に非分離とする連結手段 X が設けられている。

[0032] 連結手段 X は、第 1 分割保持器 4 1 の隣接する切欠部 4 5 間に形成された柱部 4 3 a の先端部に内向きの係合爪 4 6 を設け、かつ、環状体 4 3 の内径面に上記係合爪 4 6 と同一軸線上に溝状の係合凹部 4 7 を形成し、第 2 分割保持器 4 2 の隣接する切欠部 5 0 間に形成された柱部 4 8 a の先端部に外向きの係合爪 5 1 を設け、かつ、環状体 4 8 の外径面に上記係合爪 5 1 と同一軸線上に係合凹部 5 2 を形成し、第 1 分割保持器 4 1 の係合爪 4 6 と第 2 分割保持器 4 2 の係合凹部 5 2 の係合、および、第 2 分割保持器 4 2 の係合爪 5 1 と第 1 分割保持器 4 1 の係合凹部 4 7 の係合によって、第 1 分割保持器 4 1 と第 2 分割保持器 4 2 とを軸方向に非分離とする構成とされている。

[0033] ここで、第 1 分割保持器 4 1 および第 2 分割保持器 4 2 は、深みぞ玉軸受

を潤滑する潤滑油に晒されるため、耐油性に優れた合成樹脂を用いるようにする。そのような合成樹脂として、ポリアミド46（PA46）、ポリアミド66（PA66）、ポリアミド9T（PA9T）、ポリエーテルエーテルケトン樹脂（PEEK）、ポリフェニレンサルファイド樹脂（PPS）を挙げることができる。これらの樹脂は、潤滑油の種類に応じて適切なものを選択して使用すればよい。

[0034] 実施の形態で示す深みぞ玉軸受は上記の構造からなり、その深みぞ玉軸受の組立てに際しては、外輪10の内側に内輪20を挿入し、その内輪20の軌道溝21と外輪10の軌道溝11間に所要数のボール30を組み込む。

[0035] このとき、内輪20を外輪10に対して径方向にオフセットして、内輪20の外径面の一部を外輪10の内径面の一部に当接し、その当接部位から周方向に180度ずれた位置に三日月形の空間を形成し、その空間の一方から内部にボール30を組み込むようにする。

[0036] そのボール30の組み込みに際して、図1に示すように、外輪10のスラスト負荷側の肩12aの肩高さ H_1 や内輪20の高さが高い肩22bの肩高さ H_2 が必要以上に高い場合には、ボール30の組み込みを阻害することになるが、実施の形態では、ボール30の球径 d に対する肩高さ H_1 、 H_2 の比率 H_1/d 、 H_2/d が、0.50未満の高さとして、外輪10と内輪20間にボール30を確実に組み込むことができるようにしてある。また、ボール30の肩乗り上げを防止するため、ボール30の球径 d に対する肩高さ H_1 、 H_2 の比率 H_1/d 、 H_2/d を0.25以上としている。

[0037] ボール30の組み込み後、内輪20の中心を外輪10の中心に一致させてボール30を周方向に等間隔に配置し、外輪10の高さの低い肩12bの一方から外輪10と内輪20間に第1分割保持器41を、その第1分割保持器41に形成された切欠部45内にボール30が嵌り込むようにして挿入する。

[0038] また、内輪20の高さが低い肩22aの一方から外輪10と内輪20間に第2分割保持器42を、その第2分割保持器42に形成された切欠部50

内にボール 30 が嵌り込むように挿入して、第 1 分割保持器 41 の軸方向一側部内に第 2 分割保持器 42 の軸方向他側部を嵌合する。

[0039] 上記のように、第 1 分割保持器 41 内に第 2 分割保持器 42 を嵌合することにより、図 2 に示すように、各分割保持器 41、42 に形成された係合爪 46、51 が相手方の分割保持器に設けられた係合凹部 47、52 に係合することになり、深みぞ玉軸受の組立てが完了する。

[0040] このように、外輪 10 の軌道溝 11 と内輪 20 の軌道溝 21 間にボール 30 を組込んだ後、外輪 10 と内輪 20 間の両側方から内部に第 1 分割保持器 41 と第 2 分割保持器 42 とを挿入して、第 1 分割保持器 41 内に第 2 分割保持器 42 を嵌合する簡単な作業によって深みぞ玉軸受 A を組立てることができる。

[0041] ここで、上記深みぞ玉軸受 A を用いて、例えば、トランスミッションのインプットシャフト等のトルク伝達シャフトを支持し、その支持状態において、トルク伝達シャフトが回転すると、内輪 20 が外輪 10 に対して相対回転する。

[0042] また、外輪 10 に対する内輪 20 の相対回転により、ボール 30 は自転しつつ公転し、その公転により、保持器 40 も回転する。

[0043] 上記内輪 20 の回転時、その内輪 20 の軌道溝 21 の両側に形成された一対の肩 22a、22b は外径が相違するため、周速にも差が生じ、その周速の相違により連れ回る潤滑油の遠心力も相違して、肩高さの低い小径肩 22a 側の遠心力の小さい潤滑油が肩高さの高い大径肩 22b 側の遠心力の大きい潤滑油に引き込まれるポンピング作用が生じ、そのポンピング作用により高さの低い小径肩 22a 側から軸受内に潤滑油が引き込まれて軸受内部を一方方向に流動し、高さの高い大径肩 22b 側から外部に流出する。

[0044] また、第 1 分割保持器 41 と第 2 分割保持器 42 は外径が異なるため、周速に差が生じ、その周速の相違により連れ回る潤滑油の遠心力も相違して、第 2 分割保持器 42 側の潤滑油が第 1 分割保持器 41 側に引き込まれるポンピング作用が生じる。そのポンピング作用と内輪 20 の肩高さの相違に基づ

く上記ポンピング作用の二つのポンピング作用によって、図2の矢印F1で示すように、内輪20の高さの低い肩22a側から軸受内に潤滑油が引き込まれて高さの高い肩22b側から外部に流出する。

[0045] このとき、内輪20の高さの高い肩22b側においては、その外周面がテーパ面23とされているため、そのテーパ面23の小径端と大径端の径の相違に基づく周速の相違によって連れ回る潤滑油の遠心力も相違し、小径端側の遠心力の小さい潤滑油が大径端側の遠心力の大きい潤滑油に引き込まれるポンピング作用が生じ、図2の矢印F2で示すように、高さの高い肩22b側から軸受内に潤滑油が引き込まれる。この潤滑油の流れは高さの低い肩22a側から軸受内に引き込まれて高さの高い肩22b側に流出する潤滑油の流れと逆向きであるため、高さの高い肩22b側から外部への潤滑油の流出が抑制されることになり、潤滑油の過剰流出が防止され、軸受内部の潤滑油不足による焼き付きが防止されることになる。

[0046] 図1および図2においては、内輪回転用の深みぞ玉軸受であるため、内輪20の高さの高い肩22bの外周面にテーパ面23を設けるようにしたが、外輪回転用の深みぞ玉軸において、図4に示すように、内輪20の高さの高い肩の外周面を円筒面とし、外輪10の高さの高い肩12aの内周面を軌道溝11側の内端が軸受側面側の外側端より小径となるテーパ面13を設けるようにする。この場合、テーパ面13の小径端の円径を高さの低い肩12bの内径と略同径としておくのが好ましい。

[0047] 上記のように、外輪10の高さの高い肩12aの内周面にテーパ面13を設けることにより、外輪10が回転すると、外輪10に設けられた一对の肩12a、12bの径差により周速に差が生じ、その周速の相違により連れ回る潤滑油の遠心力も相違して、肩高さの高い小径肩12a側の遠心力の小さい潤滑油が肩高さの低い大径肩12b側の遠心力の大きい潤滑油に引き込まれるポンピング作用が生じ、そのポンピング作用により、図4の矢印F1で示すように、高さの高い小径肩12a側から軸受内に潤滑油が引き込まれて軸受内部を一方向に流動し、高さの高い大径肩12b側から外部に流出する

。

[0048] また、外輪 1 0 の高さの高い小径肩 1 2 a 側においては、その内周面がテーパ面 1 3 とされているため、そのテーパ面 1 3 の小径端と大径端の径の相違に基づく周速の相違により連れ回る潤滑油の遠心力も相違して、小径端側の遠心力の小さい潤滑油が大径端側の遠心力の大きい潤滑油に引き込まれるポンピング作用が生じ、図 4 の矢印 F 3 で示すように、軸受内の潤滑油が高さの高い肩 1 2 a 側から外部に送り出される。この潤滑油の流れは外部から軸受内に引き込まれる矢印 F 1 で示される潤滑油の流れと逆向きであるため、外部から軸受内に引き込まれる潤滑油の流入速度が減速され、高さの低い大径側の肩 1 2 b から外部への潤滑油の流出が抑制され、軸受内部の潤滑油不足による焼き付きが防止される。

[0049] なお、図 1 および図 2 では内輪回転用の深みぞ玉軸受であるため、内輪 2 0 の高さの高い肩 2 2 b の外周面にのみテーパ面 2 3 を設けるようにしたが、外輪 1 0 の高さの高い肩 1 2 a の内周面に図 4 に示す場合と同様にテーパ面を設けるようにしてもよい。

[0050] また、図 4 では外輪回転用の深みぞ玉軸受であるため、外輪 1 0 の高さの高い肩 1 2 a の内周面にのみテーパ面 1 3 を設けるようにしたが、内輪 2 0 の高さの高い肩 2 2 b の外周面に図 2 に示す場合と同様にテーパ面を設けるようにしてもよい。

符号の説明

[0051] 1 0 外輪
1 1、2 1 軌道溝
1 2 a、1 2 b 肩
1 3、2 3 テーパ面
2 0 内輪
2 2 a、2 2 b 肩
3 0 ボール
4 0 保持器

4 1 第 1 分割保持器

4 2 第 2 分割保持器

4 5、5 0 切欠部

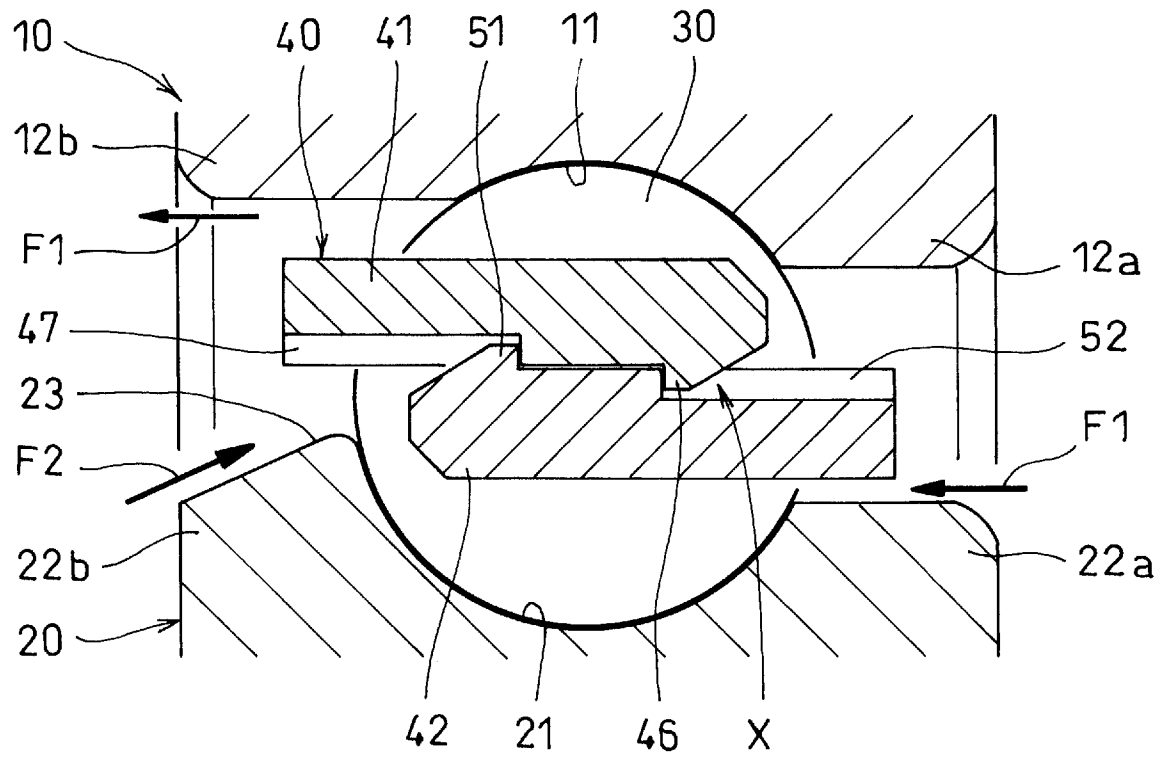
X 連結手段

請求の範囲

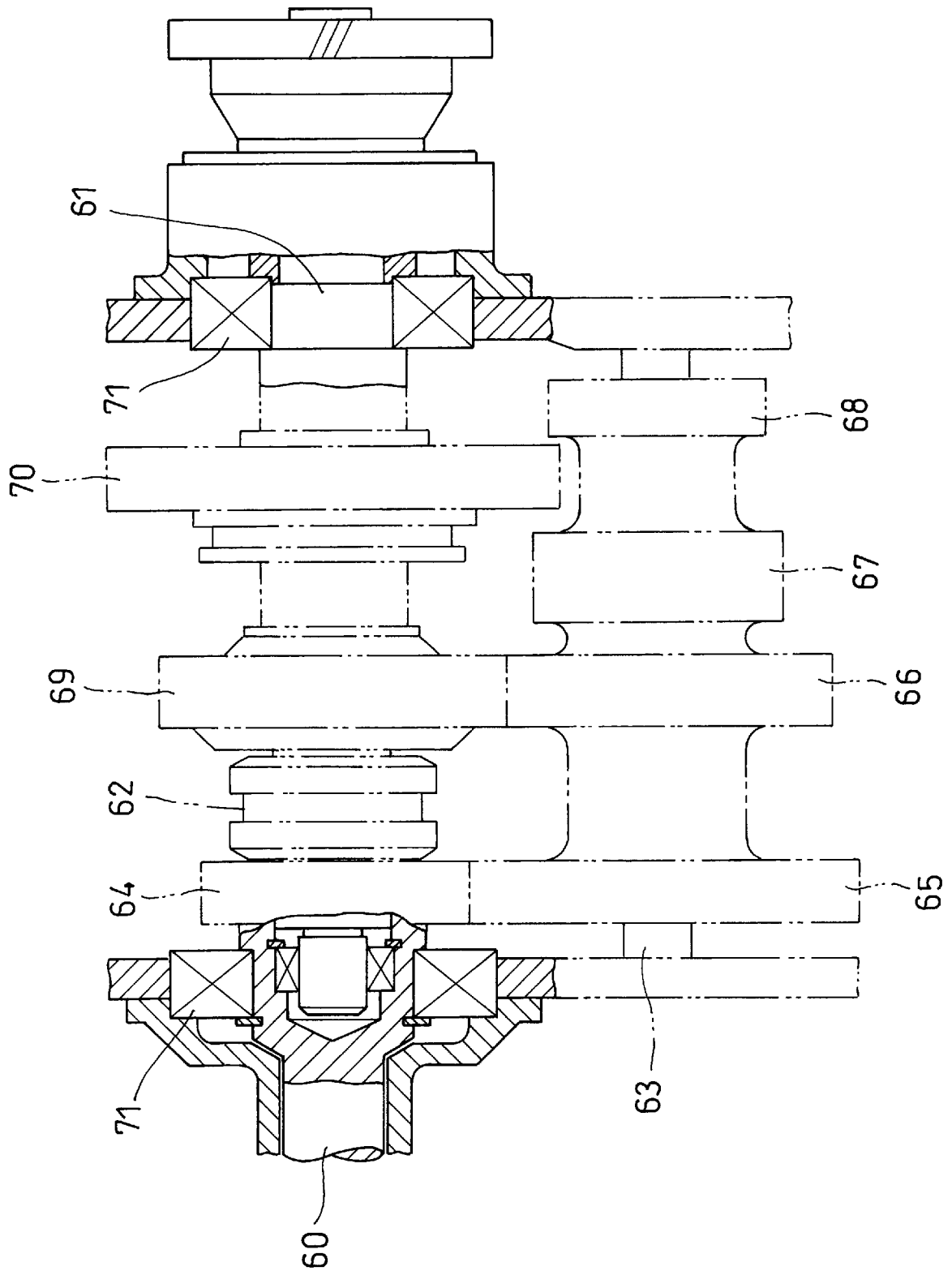
- [請求項1] 内径面に軌道溝（１１）が形成された外側軌道輪（１０）と、外径面に軌道溝（２１）が形成された内側軌道輪（２０）と、前記外側軌道輪（１０）の軌道溝（１１）と前記内側軌道輪（２０）の軌道溝（２１）間に組込まれたボール（３０）およびそのボール（３０）を保持する保持器（４０）とからなり、前記外側軌道輪（１０）における軌道溝（１１）の一側の肩（１２ａ）および前記内側軌道輪（２０）における軌道溝（２１）の他側の肩（２２ｂ）の高さが、前記外側軌道輪（１０）の他側の肩（１２ｂ）および前記内側軌道輪（２０）の一側の肩（２２ａ）の高さより高くされた深みぞ玉軸受において、
- 前記外側軌道輪（１０）と前記内側軌道輪（２０）のうち、少なくとも回転側とされる軌道輪の高さが高い肩の周面を前記軌道溝側の内端部の肩の高さが軸受側面側の外端部の肩高さより高くなるように傾斜するテーパ面（１３、２３）としたことを特徴とする深みぞ玉軸受。
- [請求項2] 前記保持器（４０）が、合成樹脂からなる円筒形の第１分割保持器（４１）と、その第１分割保持器（４１）の内側に挿入される合成樹脂からなる円筒形の第２分割保持器（４２）とからなり、前記第１分割保持器（４１）の軸方向一側面と第２分割保持器（４２）の軸方向他側面に、第１分割保持器（４１）の軸方向一側部内に第２分割保持器（４２）の軸方向他側部を嵌合する組み合わせ状態でボール保持用の円形のポケットを形成する切欠部（４５、５０）が周方向に間隔をおいて設けられ、前記第１分割保持器（４１）と第２分割保持器（４２）がポケットを形成する組み合わせ状態で、その両分割保持器（４１、４２）を軸方向に非分離とする連結手段（Ｘ）が設けられた請求項１に記載の深みぞ玉軸受。
- [請求項3] 前記合成樹脂が、ポリアミド４６、ポリアミド６６、ポリアミド９Ｔ、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンサルファイド

樹脂の一種からなる請求項 2 に記載の深みぞ玉軸受。

[図2]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/053312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/66(2006.01)i, F16C19/16(2006.01)i, F16C33/38(2006.01)i, F16C33/44(2006.01)i, F16C33/64(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)

F16C33/66, F16C19/16, F16C33/38, F16C33/44, F16C33/64

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 2005-164005 A (NTN Corp.), 23 June 2005 (23.06.2005), paragraphs [0012] to [0013]; fig. 1 to 2 & US 2005/0063627 A1 paragraphs [0100] to [0102]; fig. 7 to 8 & DE 102004045588 A1 & CN 1598341 A & CN 101165359 A	1 2-3
Y	JP 2014-084994 A (NTN Corp.), 12 May 2014 (12.05.2014), paragraphs [0026] to [0060]; fig. 1 to 5 (Family: none)	2-3
A	JP 2008-309178 A (NSK Ltd.), 25 December 2008 (25.12.2008), paragraphs [0009] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	1-3

☒ 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
25 March 2016 (25.03.16)

Date of mailing of the international search report
05 April 2016 (05.04.16)

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/JP2016/053312

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-140017 A (JTEKT Corp.), 18 July 2013 (18.07.2013), entire text; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16C33/66(2006.01)i, F16C19/16(2006.01)i, F16C33/38(2006.01)i, F16C33/44(2006.01)i,
F16C33/64(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 (I P C))

Int.Cl. F16C33/66, F16C19/16, F16C33/38, F16C33/44, F16C33/64

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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 2005-164005 A (N T N株式会社) 2005.06.23, 段落[0012]-[0013], 第 1-2 図 & US 2005/0063627 A1, 段落[0100]-[0102], 第 7-8 図 & DE 102004045588 A1 & CN 1598341 A & CN 101165359 A	1 2-3
Y	JP 2014-084994 A (N T N株式会社) 2014.05.12, 段落[0026]-[0060], 第 1-5 図 (ファミリーなし)	2-3

☑ 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

2 5 . 0 3 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 4 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

高吉 統久

3 J

3 9 3 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

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
A	JP 2008-309178 A (日本精工株式会社) 2008.12.25, 段落[0009]-[0015], 第1図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2013-140017 A (株式会社ジェイテクト) 2013.07.18, 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	1-3