

(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
2023年10月5日(05.10.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/190028 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 19/16 (2006.01) *F16C 33/58* (2006.01)
F16C 33/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/011488
- (22) 国際出願日: 2023年3月23日(23.03.2023)
- (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 2022-053404 2022年3月29日(29.03.2022) JP
- (71) 出願人: N T N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: 谷村 浩樹 (TANIMURA, Hiroki);
〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田30
6番地 NTN株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 杉本 修司, 外 (SUGIMOTO, Shuji et
al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1

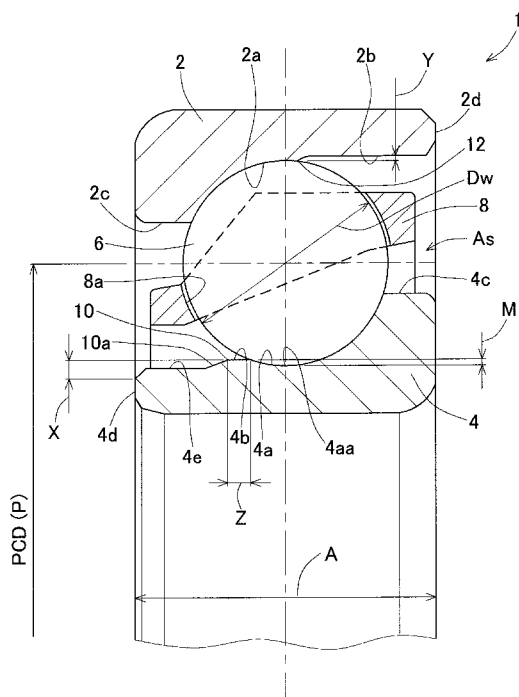
丁目10番2号 肥後橋ニッタイビル 野
田・杉本特許事務所 Osaka (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SC, 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,

(54) Title: ANGULAR BALL BEARING

(54) 発明の名称: アンギュラ玉軸受



(57) Abstract: An angular ball bearing (1) of the present disclosure is provided with: an outer member (2); an inner member (4); a ball (6) interposed between the outer member (2) and the inner member (4); and a holder (8) that holds the ball (6). The outer member (2) can be attached/detached to/from an assembly component (As) comprising the inner member (4), the ball (6), and the holder (8). The distance (M) in the radial direction from the groove bottom (4aa) of a raceway (4a) in the inner member (4) to a counterbore portion (4b) of the inner member (4) is 0.2-0.7% of the pitch circle diameter (P) of the ball (6). The dimension (Z) in the axial direction of the counterbore portion (4b) of the inner member (4) is 8-20% of the diameter (Dw) of the ball (6). The inner member (4) has, on the outer peripheral surface thereof, a first step (10) that is adjacent to the counterbore portion (4b) and that contracts in diameter from the counterbore portion (b). The height (X) of the first step (10) is 0.1-0.5% of the pitch circle diameter (P) of the ball (6).

IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：本開示のアンギュラ玉軸受（1）は、外方部材（2）と、内方部材（4）と、外方部材（2）と内方部材（4）との間に介在されたボール（6）と、ボール（6）を保持する保持器（8）とを備え、内方部材（4）、ボール（6）および保持器（8）からなるアッシー部品（A s）から外方部材（2）が着脱可能である。内方部材（4）の軌道溝（4 a）の溝底（4 a a）から内方部材（4）のカウンタボア部（4 b）までの径方向距離（M）がボール（6）のピッチ円径（P）の0.2～0.7％であり、内方部材（4）のカウンタボア部（4 b）の軸方向寸法（Z）がボール（6）の直径（D w）の8～20％である。内方部材（4）は、その外周面に、カウンタボア部（4 b）に隣接してカウンタボア部（4 b）より縮径する第1の段差（1 0）を有し、第1の段差（1 0）の高さ（X）がボール（6）のピッチ円径（P）の0.1～0.5％である。

明 細 書

発明の名称： アンギュラ玉軸受

関連出願

[0001] この出願は、2022年3月29日出願の特願2022-053404の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

技術分野

[0002] 本発明は、外方部材が分離するアンギュラ玉軸受に関する。

背景技術

[0003] アンギュラ玉軸受は、内方部材、外方部材、ボール（転動体）および保持器が分離しないものが一般的であるが、使用条件によっては、外方部材が分離する外方部材分離形のアンギュラ玉軸受が採用されることがある。この場合、例えば、外方部材を分離しハウジングに組み込み、内方部材、ボール、保持器をアッシー状態としてシャフトへ組み込み、その後、シャフトとハウジングが組み合わされる。その際、軸受の外方部材は分離しやすく、外方部材の分離後は、内方部材、ボール、保持器がアッシー部品となっているので、組み立て作業が容易になる。

[0004] このような外方部材分離形のアンギュラ玉軸受では、内方部材のカウンタボア径を、内方部材と分離した状態にある保持器に保持されたボールの内接円径よりも大きくして、組立後に保持器およびボールが内方部材から外れにくいようになっている。したがって、軸受を組み立てる際には、内方部材と分離状態でボールを保持した保持器を、そのボールが内方部材のカウンタ部を乗り越えるように弾性変形させて内方部材に組み付けている。

[0005] 外方部材分離形のアンギュラ玉軸受の保持器としてナイロンのような弾性変形しやすい合成樹脂製を用いた場合には、保持器の内方部材への組み付けは容易である。しかしながら、外方部材と分離した状態のアッシー部品をその軸方向が垂直方向を向く姿勢にすると、保持器がボールの自重によって撓

んでボールとともに内方部材から外れ、アッシー部品が分解する恐れがある。このため、軸受の組立時や機械への組込み時の取り扱いに十分注意する必要がある、作業効率が悪い。

[0006] そこで、外方部材分離形のアンギュラ玉軸受において、内方部材のカウンタボア部の外径とボールの内接円径との寸法差をボール径の5～20%としたものがある（特許文献1）。特許文献1のアンギュラ玉軸受では、ボールの自重程度の力を受けて撓んでも内方部材から外れない。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2007-285318号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1のアンギュラ玉軸受は、弾性変形し易い合成樹脂製の保持器の使用を前提としており、鋼板製保持器や、剛性が高く弾性変形しにくい合成樹脂保持器では、カウンタボア部を乗り越えるのが難しい。また、内方部材の幅が広くなると、大きく保持器を変形させる必要があり、組み立てが困難であった。

[0009] 本発明の目的は、保持器の内方部材への組み付けを容易にし、且つ組付け後に保持器が内方部材から分離しないアンギュラ玉軸受を提供する。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明のアンギュラ玉軸受は、外方部材と、内方部材と、前記外方部材と前記内方部材との間に介在された転動体であるボールと、前記ボールを保持する保持器とを備え、前記内方部材、前記ボールおよび前記保持器からなるアッシー部品から前記外方部材が分離可能なアンギュラ玉軸受であって、前記内方部材の軌道溝の溝底から前記内方部材のカウンタボア部までの径方向距離Mが前記ボールのピッチ円径の0.2～0.7%であり、前記内方部材のカウンタボア部の軸方向寸法Zが前記ボールの直径Dwの8～20%であ

り、前記内方部材は、その外周面に、前記内方部材のカウンタボア部に隣接して前記内方部材のカウンタボア部より縮径する第1の段差を有し、前記第1の段差の高さXが前記ボールのピッチ円径の0.1～0.5%である。

[0011] この構成によれば、内方部材のカウンタボア部に段差を付けたことにより、保持器およびボールを組み込む際、ボールが小径部によりカウンタボア部へガイドされ、ボールおよび保持器を内方部材に組み込みやすい。つまり、内方部材のカウンタボア部の第1の段差の高さをボールのピッチ円径の0.1～0.5%とし、内方部材のカウンタボア部の軸方向寸法をボールの直径の8～20%とすることにより、保持器およびボールの内方部材への組み付けやすくなる。さらに、内方部材の軌道溝の溝底から内方部材のカウンタボア部までの径方向距離をボールのピッチ円径の0.2～0.7%とすることにより、組立後に、保持器がボールの自重程度の力を受けて撓んでも、内方部材から外れない。

[0012] また、内方部材のカウンタボア部の軸方向寸法をボール径の8～20%とすることで、保持器の変形量が抑制され、変形時間を短縮することができる。その結果、鋼板製保持器や剛性の高い樹脂製保持器の組み込みも可能となり、組立後に保持器が内方部材から外れて分解する恐れも少ない。したがって、アッシー部品に対する外方部材の脱着も容易になり、軸受の組み込み性が向上する。このように、保持器およびボールの内方部材への組み付けが容易で、且つ組付け後に保持器が内方部材から分離しにくいので、組立時や機械への組込時に、取り扱いやすく、作業効率も向上する。

[0013] 本発明において、前記第1の段差が傾斜面であってもよい。この構成によれば、第1の段差を傾斜面にすることで、保持器およびボールがスムーズに内方部材のカウンタボア部を乗り越えることができ、組立性が向上する。

[0014] 本発明において、前記外方部材は、その内周面に、前記外方部材の軌道溝に隣接して前記外方部材の軌道溝より拡径する第2の段差を有し、前記第2の段差の高さYが前記ボールのピッチ円径の0.1～0.5%であってもよい。この場合、前記外方部材は、前記外方部材の軌道溝における前記第2の

段差に隣接する部分にストレート部を有していてもよい。この構成によれば、外方部材がアッシー部品からスムーズに分離できるとともに、外方部材がアッシー部品にスムーズに組み込むことができる。したがって、軸受の組立性が向上する。

[0015] 請求の範囲および／または明細書および／または図面に開示された少なくとも2つの構成のどのような組合せも、本発明に含まれる。特に、請求の範囲の各請求項の2つ以上のどのような組合せも、本発明に含まれる。

図面の簡単な説明

[0016] 本発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明からより明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのものであり、本発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。本発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一または相当部分を示す。

[図1]本発明の第1実施形態に係るアンギュラ玉軸受を示す断面図である。

[図2A]同アンギュラ玉軸受の外方部材を拡大して示す断面図である。

[図2B]図2AのB部の拡大図である。

[図3]同アンギュラ玉軸受の保持器およびボールを内方部材に組み付ける手順を示す図である。

[図4A]同アンギュラ玉軸受の外方部材をアッシー部品に組み付ける状態を示す図である。

[図4B]比較例のアンギュラ玉軸受の外方部材をアッシー部品に組み付ける状態を示す図である。

[図5A]評価を行った軸受の形状を示す断面図である。

[図5B]評価を行った軸受の別の形状を示す断面図である。

[図5C]評価を行った軸受のさらに別の形状を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照しながら説明する。

以下の説明において、「軸方向」、「径方向」および「周方向」はそれぞれ、軸受の「軸方向」、「径方向」および「周方向」である。

[0018] 図1は本発明の第1実施形態に係るアンギュラ玉軸受1を示す断面図である。本実施形態のアンギュラ玉軸受1は、外方部材2と、内方部材4と、これら外方部材2と内方部材4との間に介在された転動体の一種である複数のボール6と、ボール6を保持する保持器8とを備え、内方部材4、ボール6および保持器8からなるアッシー部品A sから外方部材2が分離可能な外方部材分離形のアンギュラ玉軸受である。本実施形態では、外方部材2がハウジングH o（図4 A）に嵌合され、内方部材4がシャフトS h（図4 A）に嵌合されている。

[0019] 本実施形態の保持器8は、合成樹脂製の円環形保持器で、内周側からボール6を自在に収納できる円形のポケット8 aが周方向に等間隔で形成されている。保持器8の材質は、例えば、P A 9 T + G F 3 0 %（3 0 %ガラス充填ポリアミド9 T）である。ただし、保持器8の材質はこれに限定されない。

[0020] 内方部材4は、その外周面に軌道溝4 aを有している。この軌道溝4 aをボール6が転動する。内方部材4は、さらに、外周面における軌道溝4 aの軸方向一方側（図1の左側）にカウンタボア部4 bを有している。カウンタボア部4 bは、軌道溝4 aの肩部が切り落とされた部分であり、反カウンタボア部4 c（図1の右側）よりも小径となっている。カウンタボア部4 bは、軌道溝4 aから内方部材4の一端面4 dに向かって軸方向に延びている。

[0021] 内方部材2は、その外周面に、カウンタボア部4 bに隣接してカウンタボア部4 bより縮径する第1の段差1 0を有している。つまり、内方部材2の外周面に、第1の段差1 0を介して軌道溝4 aに連なるカウンタボア部4 bと、一端面4 dに連なる小径部4 eが形成されている。小径部分4 eも軸方向に延びている。

[0022] 本実施形態では、第1の段差1 0は傾斜面1 0 aを有している。傾斜面1 0 aは、カウンタボア部4 bから小径部分4 eに向かって縮径するように傾

斜している。ただし、第1の段差10は傾斜しているものに限定されず、斜面が径方向に延びる段差であってもよい。

[0023] ボール6のピッチ円径(PCD)をP、ボール6の直径をDwとすると、内方部材4の軌道溝4a、カウンタボア部4bおよび第1の段差10の寸法は以下のように設定されている。

[0024] 内方部材4の軌道溝4aの溝底4aaからカウンタボア部4bまでの径方向距離Mは、ボール6のピッチ円径Pの0.2~0.7%である($M=0.002P\sim0.007P$)。ここで、軌道溝4aの溝底4aaは、軌道溝4aにおける最も凹んだ部分、つまり最も径が小さい部分である。

[0025] 内方部材4のカウンタボア部4bの軸方向寸法Zは、ボール6の直径Dwの8~20%である($Z=0.08Dw\sim0.20Dw$)。第1の段差10の高さXは、ボール6のピッチ円径Pの0.1~0.5%である($X=0.001P\sim0.005P$)。

[0026] 外方部材2は、その内周面に軌道溝2aを有している。この軌道溝2aをボール6が転動する。外方部材4は、さらに、内周面における軌道溝2aの軸方向他方側(図1の右側)にカウンタボア部2bを有している。カウンタボア部2bは、軌道溝2aの肩部が切り落とされた部分であり、反カウンタボア部2c(図1の左側)よりも大径となっている。カウンタボア部2bは、軌道溝2aから外方部材2の他端面2dまで軸方向に延びている。

[0027] 外方部材2は、その内周面に、軌道溝2aに隣接して軌道溝2aより拡径する第2の段差12を有している。つまり、外方部材2の軌道溝2aとカウンタボア部2bが、第2の段差12を介して接続されている。第2の段差12の高さYは、ボール6のピッチ円径Pの0.1~0.5%である($Y=0.001P\sim0.005P$)。

[0028] 図2Aは外方部材2の拡大断面図で、図2Bは図2AのB部の拡大図である。図2Bに示すように、外方部材2は、その軌道溝2aにおける第2の段差12に隣接する部分にストレート部14を有している。ストレート部14は、軌道溝2aの溝底2aaから第2の段差12に向かって軸方向に延びて

いる。ストレート部 14 は、図 2 A において R で示す範囲である。ここで、軌道溝 2 a の溝底 2 a a は、軌道溝 2 a における最も凹んだ部分、つまり最も径が大きい部分である。

[0029] 図 3 に保持器 8 およびボール 6 の内方部材 4 への組み付け手順を示す。図 3 のステップ (A) は、ボール 6 が内方部材 4 の小径部 4 e に載った状態である。この状態では、保持器 8 とボール 6 にはポケットすきまがあり、保持器 8 は弾性変形していない。図 3 のステップ (B) は、ボール 6 が内方部材 4 の第 1 の段差 10 の傾斜面 10 a に載った状態である。この状態では、ポケットすきまが徐々に減少している。

[0030] 図 3 のステップ (C) は、ボール 6 が内方部材 4 のカウンタボア部 4 b に載った状態である。この状態では、保持器 8 とボール 6 にポケットすきまがなくなり、保持器 8 が弾性変形する。図 3 のステップ (D) は、ボール 6 がカウンタボア 4 b を乗り越えて軌道溝 4 a に嵌まった状態、すなわち、内方部材 4、ボール 6 および保持器 8 のアッシー部品 A s が完成した状態である。この状態では、保持器 8 とボール 6 にはポケットすきまがある。

[0031] 図 3 のステップ (C) の状態が長いと保持器 8 の弾性域を超えてしまい、組み立てが困難となる。あるいは、保持器 8 が塑性変形してしまう可能性があり、カウンタボア部 4 b を乗り越えた場合でも、外れてしまう可能性がある。

[0032] 本実施形態では、内方部材 4 のカウンタボア部 4 b の軸方向寸法 Z がボール 6 の直径 D w の 8 ~ 20 % に設定されている。これにより、保持器 8 の弾性変形量が少なくなり、且つ変形時間を短縮することができる。その結果、保持器 8 の塑性変形を防止することができる。すなわち、内方部材 4 の幅 A (軸方向寸法) が大きくても、保持器 8 およびボール 6 を内方部材 4 に組み込むことができる。しかも、保持器 8 が塑性変形しないので、組み込まれた保持器 8 およびボール 6 が内方部材 3 から外れることがない。さらに、保持器 8 の形状を問わず、弾性変形しにくい材料の保持器 8 であっても内方部材 4 に容易に組み込むことができる。

- [0033] 図4 Aおよび図4 Bは、アッシー部品A sに外方部材2を組み込む状態を示す。図4 Aは外方部材2にカウンタボア部2 bを有する本実施形態の軸受で、図4 Bは外方部材2にカウンタボア部2 bのない比較例の軸受である。
- [0034] 図4 Aの軸受では、外方部材2のカウンタボア2 bの第2の段差1 2がインローの役割を果たしているので、ボール6を軌道溝2 aまでガイドすることができる。また、外方部材2がカウンタボア2 bを有するので、内方部材2の内径の中心C 1と外方部材の外径の中心C 2に遊びができて、組み込みやすい。
- [0035] 一方、図4 Bの軸受では、第2の段差1 2およびカウンタボア部2 bがないので、外方部材2とボール6との接触を回避するために、内方部材2の内径の中心C 1と外方部材の外径の中心C 2の位置を厳密に合わせる必要がある。また、外方部材2はハウジングH oに組み込まれ、内方部材4はシャフトS hに組み込まれた状態で組み立てられるので、シャフトS hやその他の部品の分だけ、内方部材4の重量が大きくなる。したがって、ボール6が外方部材2と接触すると、ボール6に傷が付きやすくなり、軸受寿命が短くなる恐れがある。
- [0036] 図5 A、図5 B、図5 Cに示すアンギュラ玉軸受の保持器の形状および表1に示すアンギュラ玉軸受の保持器の材質における第1の段差1 0の有無による組立性（保持器8の内方部材4への組み付け易さ）および組み込み後の取扱性（組立後のアッシー部品A sの分解し難さ）を評価した。
- [0037] 図5 Aの保持器形状（1）は、上記実施形態と同じ円環形の保持器である。図5 Bの保持器形状（2）は、合成樹脂製の冠形（クラウン形）の保持器である。図5 Cの保持器形状（3）は、鉄板形の保持器である。表1の実施例1、2および比較例1では、保持器形状（1）の保持器8が使用されている。実施例3、4および比較例2では、保持器形状（2）の保持器8が使用されている。実施例5および比較例3では、保持器形状（3）の保持器8が使用されている。
- [0038] 樹脂保持器8の材質は、軟らかい材料の代表例としてP A 6 6 + G F 3 0

%（３０％ガラス充填ナイロン６６）を選定し、硬い材料の代表例としてＰＡ９Ｔ＋ＧＦ３０％（３０％ガラス充填ポリアミド９Ｔ）を選定した。また、樹脂保持器の比較として鋼板製（ＳＰＣＣ）の保持器を比較評価した。表１の実施例１，３および比較例１では、ＰＡ６６＋ＧＦ３０％の保持器８が使用されている。実施例２，４および比較例２では、ＰＡ９Ｔ＋ＧＦ３０％の保持器８が使用されている。実施例５および比較例３では、鋼板製（ＳＰＣＣ）の保持器８が使用されている。

[0039] 表１中の「◎」は実施可能且つ効果が高いことを表す。「○」は「◎」よりも性能は劣るが、実施可能であることを表す。「△」は「○」よりも性能は劣るが、実施可能であることを表す。「×」は効果が低いことを表す。

[0040] [表１]

	保持器形状	保持器材質	第１の段差に対する PCD比(%)	カウンタボア軸方 向寸法に対する ボール径比 (%)	溝底からカウンタ ボアまでの距離に 対するPCD比(%)	内輪組立性	組立後の内輪の分 離しにくさ（作業 性）
実施例１	(１)	PA66+GF30%	0.5	18	0.5	◎	○
実施例２	(１)	PA9T+GF30%	0.3	20	0.7	○	◎
実施例３	(２)	PA66+GF30%	0.3	19	0.6	◎	○
実施例４	(２)	PA9T+GF30%	0.4	17	0.7	○	◎
実施例５	(３)	SPCC	0.1	8	0.2	○	◎
比較例１	(１)	PA66+GF30%	0(無し)	15	0.3	△	△
比較例２	(２)	PA9T+GF30%	0(無し)	15	0.2	×	×
比較例３	(３)	SPCC	0(無し)	8	0.2	×	×

[0041] 実施例１～５のように、内方部材４の第１の段差１０の高さＸがボールのピッチ円径の０．１～０．５％で、内方部材４のカウンタボア部４ｂの軸方向寸法Ｚがボール６の直径Ｄｗの８～２０％とすることで、保持器形状、保持器の材質に関わらず組み立てできる。また、内方部材４の軌道溝４ａの溝底４ａａからカウンタボア部４ｂまでの径方向距離Ｚをボール６のピッチ円径Ｐの０．２～０．７％とすることで、組み立て後の内方部材４が分解しにくくなり、作業性の向上が図られる。

[0042] 特に、硬い材質の保持器８を用いた実施例２，４，５においても、組立性および組込み後の取扱性の両方が優れていることが確認された。軟らかい保持器８を用いた比較例１では、組立可能で、取扱性も悪くなかったが、実施

例 1 ～ 5 に比べると効果は劣っていた。硬い材質の保持器 8 を用いた比較例 2, 3 においては、組立性および取扱性の両方で効果が見られなかった。

[0043] 上記構成によれば、図 1 に示す内方部材 4 のカウンタボア部 4 b に第 1 の段差 1 0 を設けたことで、図 3 に示す保持器 8 およびボール 6 を組み込む際、ボール 6 が小径部 4 e によりカウンタボア部 4 b へガイドされ、ボール 6 および保持器 8 を内方部材 4 に組み込みやすい。つまり、図 1 の内方部材 4 の第 1 の段差 1 0 の高さ X をボール 9 のピッチ円径 P の $0.1 \sim 0.5\%$ とし、内方部材 4 のカウンタボア部 4 b の軸方向寸法 Z をボール 6 の直径 D_w の $8 \sim 20\%$ とすることで、保持器 8 およびボール 6 の内方部材 4 への組み付けやすくなる。さらに、内方部材 4 の軌道溝 4 a の溝底 4 a a からカウンタボア部 4 b までの径方向距離 M をボール 6 のピッチ円径 P の $0.2 \sim 0.7\%$ とすることで、組立後に、保持器 8 がボール 6 の自重程度の力を受けて撓んでも、内方部材 4 から外れない。

[0044] また、内方部材 4 のカウンタボア部 4 b の軸方向寸法 Z をボール径 D_w の $8 \sim 20\%$ とすることで、保持器 8 の変形量が抑制され、変形時間を短縮することができる。その結果、鋼板製保持器や、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 (PPS)、ポリアミド 9 T (PA9T) 等の剛性の高い樹脂製保持器の組み込みも可能となり、組立後に保持器 8 が内方部材 4 から外れて分解する恐れも少ない。したがって、アッシー部品 A_s に対する外方部材 2 の脱着も容易になり、軸受の組み込み性が向上する。このように、保持器 8 およびボール 6 の内方部材 4 への組み付けが容易で、且つ組付け後に保持器 8 が内方部材 4 から分離しにくいので、組立時や機械への組込時に、取り扱いやすく、作業効率も向上する。

[0045] また、第 1 の段差 1 0 が傾斜面 1 0 a を有するので、保持器 8 およびボール 6 がスムーズに内方部材 4 のカウンタボア部 4 b を乗り越えることができ、組立性が向上する。

[0046] 外方部材 2 は、その内周面に、第 2 の段差 1 2 を有し、第 2 の段差 1 2 の高さ Y がボール 6 のピッチ円径 P の $0.1 \sim 0.5\%$ である。図 4 A に示す

ように、分離後に、再び組み立てる際にも、外方部材 2 のカウンタボア部 2 b がインローの役割を果たし、ボール 6 を軌道溝 2 a までガイドするので、組み込みやすい。また、外方部材 2 がカウンタボア 2 b を有するので、内方部材 2 の内径の中心 C 1 と外方部材の外径の中心 C 2 に遊びができて、組み込みやすい。

[0047] 図 3 に示すように、外方部材 2 がストレート部 1 4 を有し、このストレート部 1 4 からカウンタボア部 2 b の第 2 の段差 1 2 に繋がっている。これにより、ボール 6 が引っ掛かることなく分離できるとともに、外方部材 2 をアッシー部品 A s にスムーズに組み込むことができる。したがって、軸受の組立性が向上する。

[0048] 本発明は、以上の実施形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で、種々の追加、変更または削除が可能である。したがって、そのようなものも本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

- [0049] 1 アンギュラ玉軸受
2 外方部材
2 a 外方部材の軌道溝
4 内方部材
4 a 内方部材の軌道溝
4 a a 内方部材の軌道溝の溝底
4 b 内方部材のカウンタボア部
6 ボール
8 保持器
1 0 第 1 の段差
1 0 a 傾斜面
1 2 第 2 の段差
1 4 ストレート部
A s アッシー部品

D w ボールの直径

M 径方向距離

P ボールのピッチ円径

X 第 1 の段差の高さ

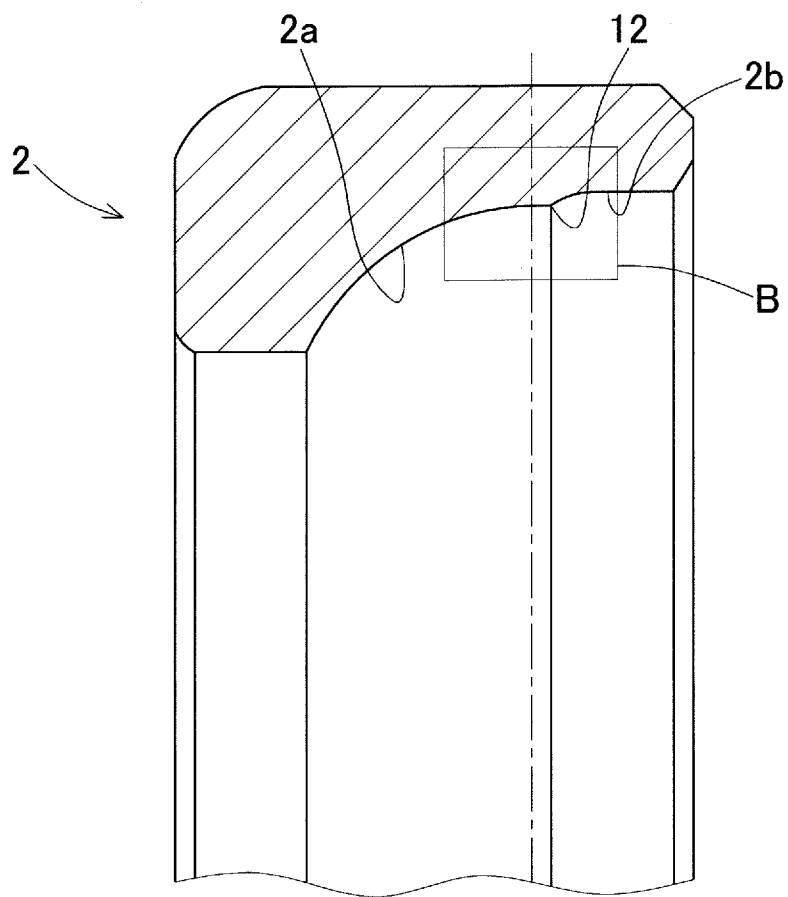
Y 第 2 の段差の高さ

Z 内方部材のカウンタボア部の軸方向寸法

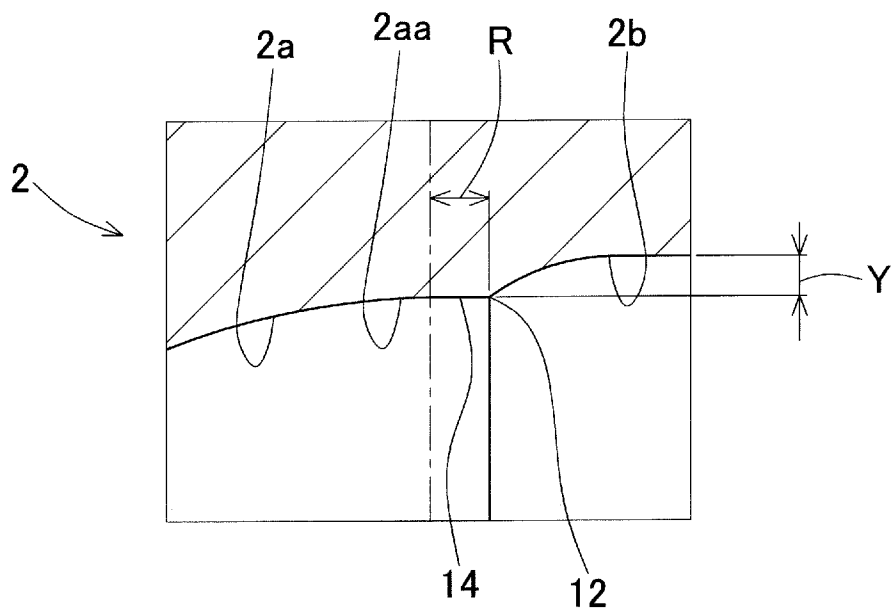
請求の範囲

- [請求項1] 外方部材と、内方部材と、前記外方部材と前記内方部材との間に介在された転動体であるボールと、前記ボールを保持する保持器とを備え、前記内方部材、前記ボールおよび前記保持器からなるアッシー部品から前記外方部材が着脱可能なアンギュラ玉軸受であって、
- 前記内方部材の軌道溝の溝底から内方部材のカウンタボア部までの径方向距離Mが、前記ボールのピッチ円径の0.2～0.7%であり、
- 前記内方部材のカウンタボア部の軸方向寸法Zが前記ボールの直径Dwの8～20%であり、
- 前記内方部材は、その外周面に、前記内方部材のカウンタボア部に隣接して前記内方部材のカウンタボア部より縮径する第1の段差を有し、
- 前記第1の段差の高さXが、前記ボールのピッチ円径の0.1～0.5%であるアンギュラ玉軸受。
- [請求項2] 請求項1に記載のアンギュラ玉軸受において、前記第1の段差が傾斜面であるアンギュラ玉軸受。
- [請求項3] 請求項1または2に記載のアンギュラ玉軸受において、前記外方部材は、その内周面に、前記外方部材の軌道溝に隣接して前記外方部材の軌道溝より拡径する第2の段差を有し、
- 前記第2の段差の高さYが前記ボールのピッチ円径の0.1～0.5%であるアンギュラ玉軸受。
- [請求項4] 請求項3に記載のアンギュラ玉軸受において、前記外方部材は、前記外方部材の軌道溝における前記第2の段差に隣接する部分にストレート部を有するアンギュラ玉軸受。

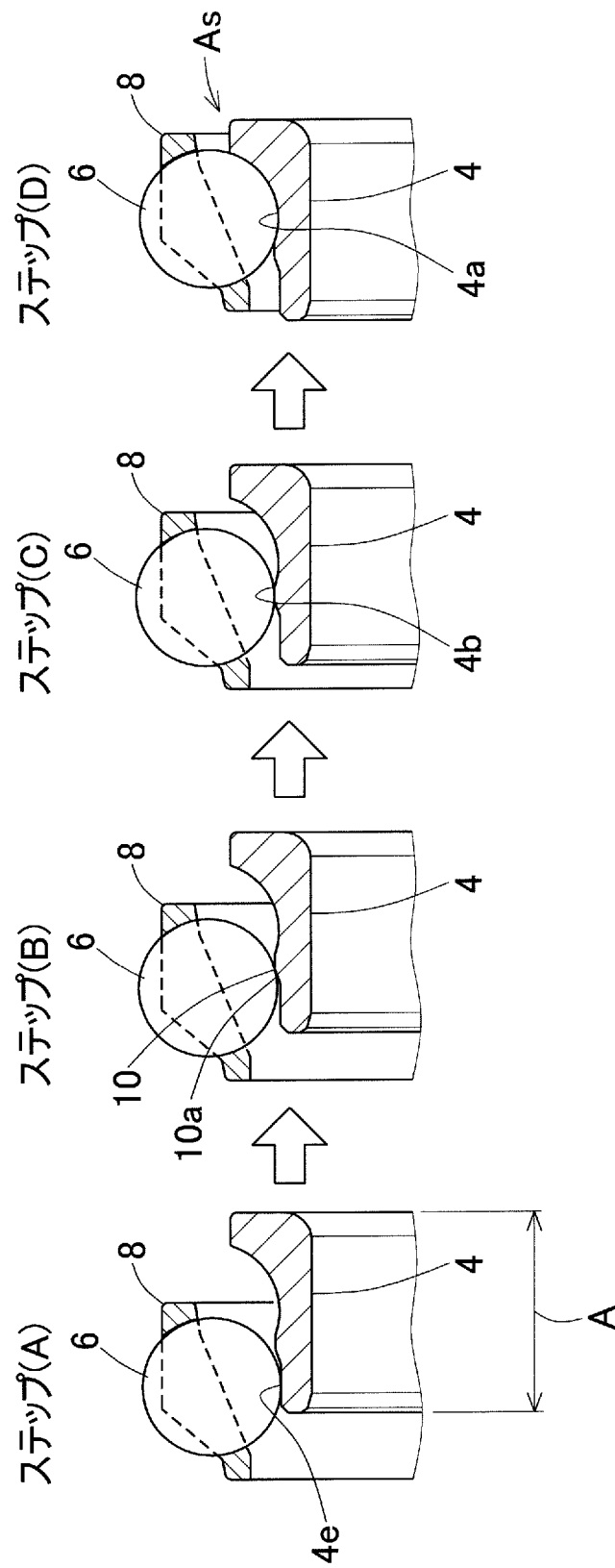
[図2A]



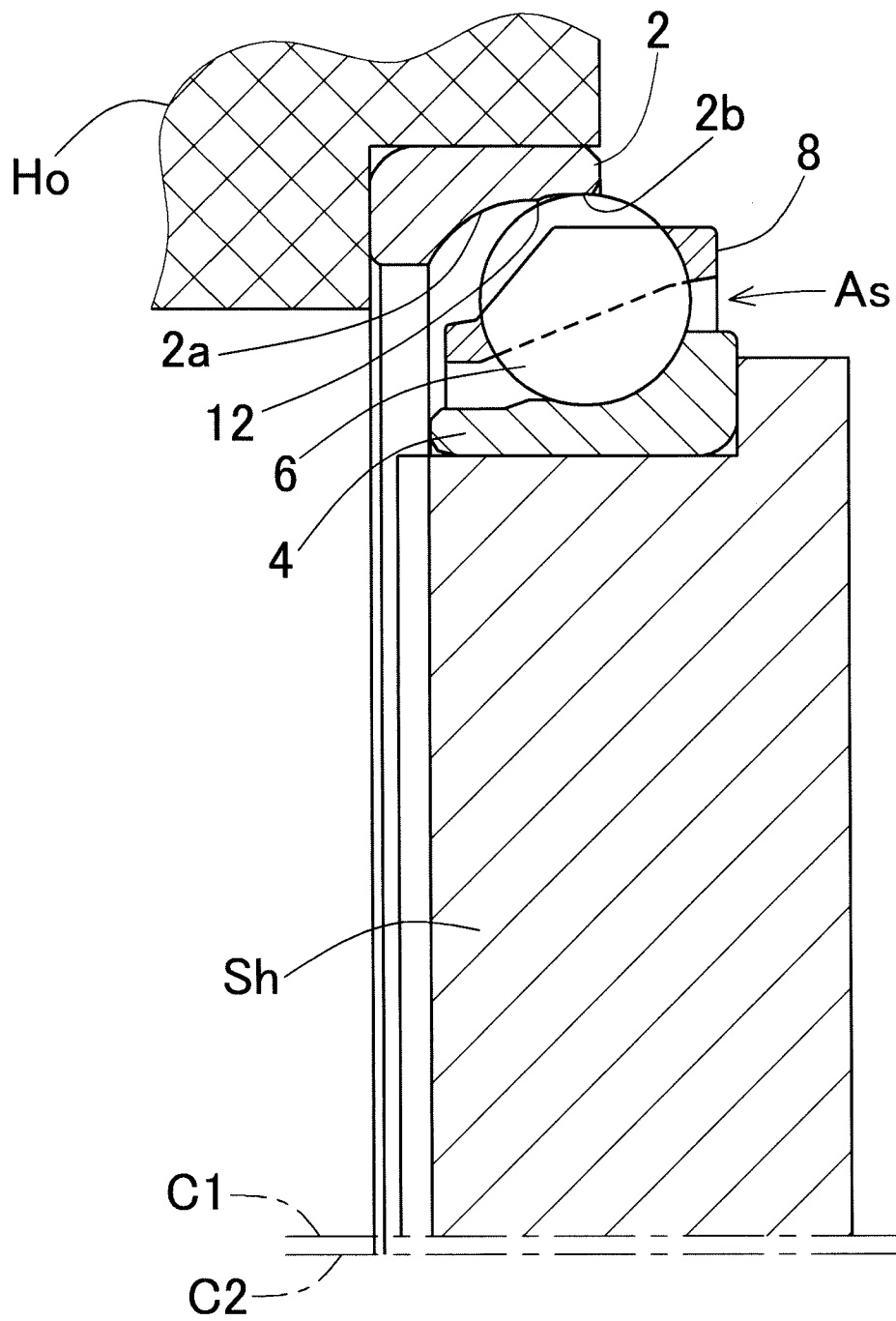
[図2B]



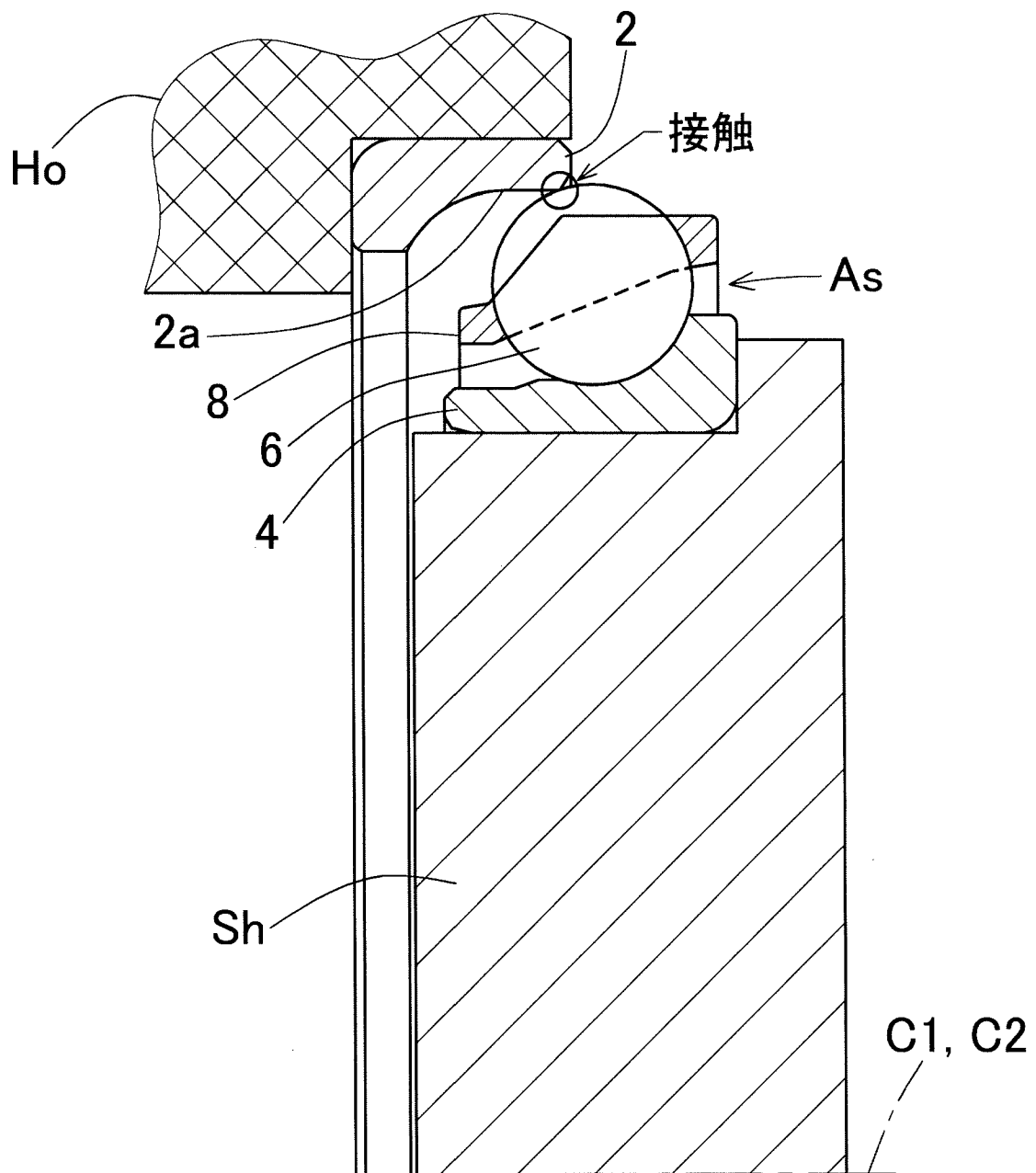
[図3]



[図4A]

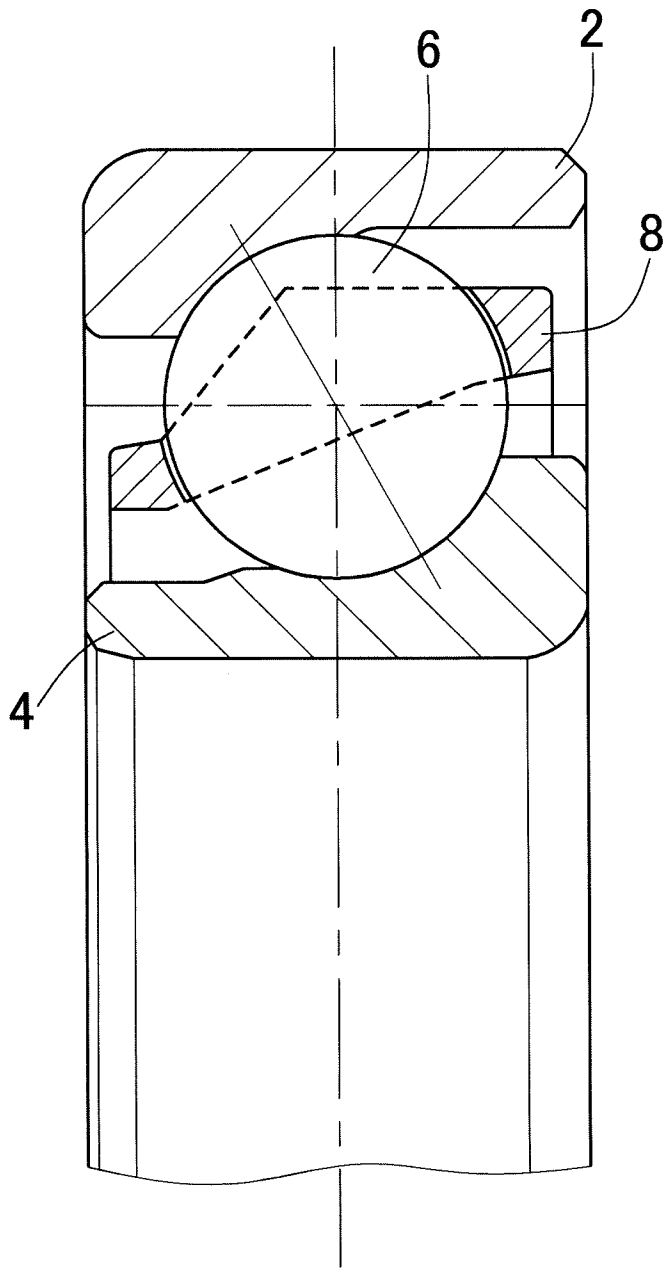


[図4B]



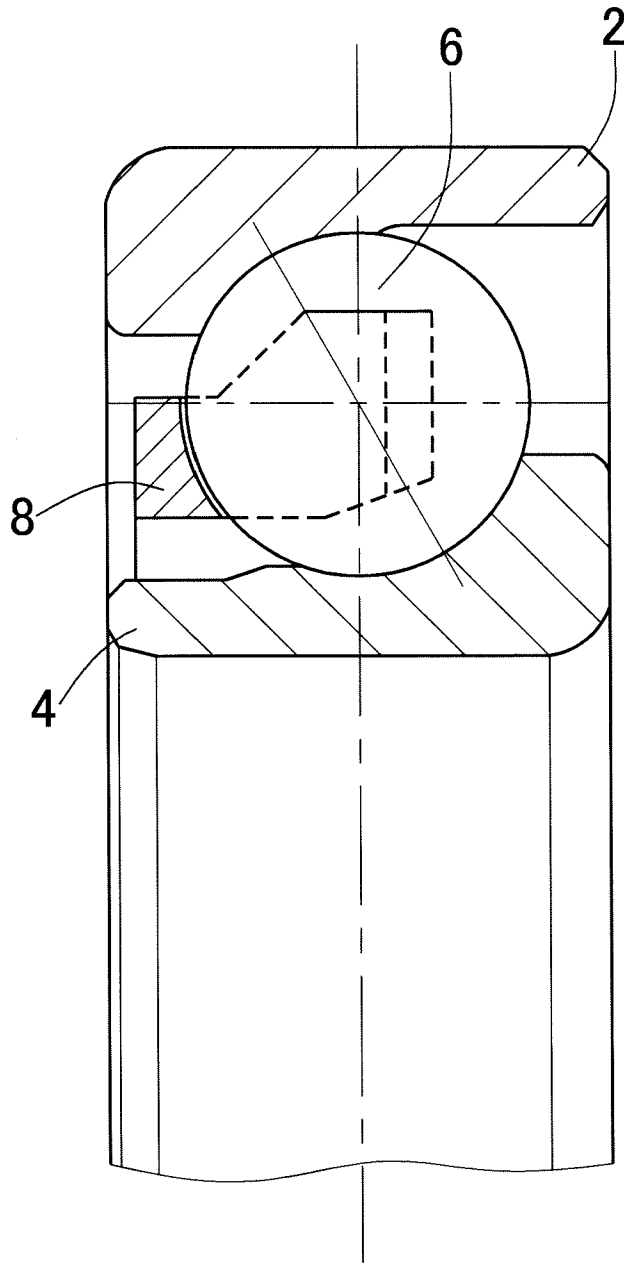
[図5A]

保持器形状(1)
(円環形)



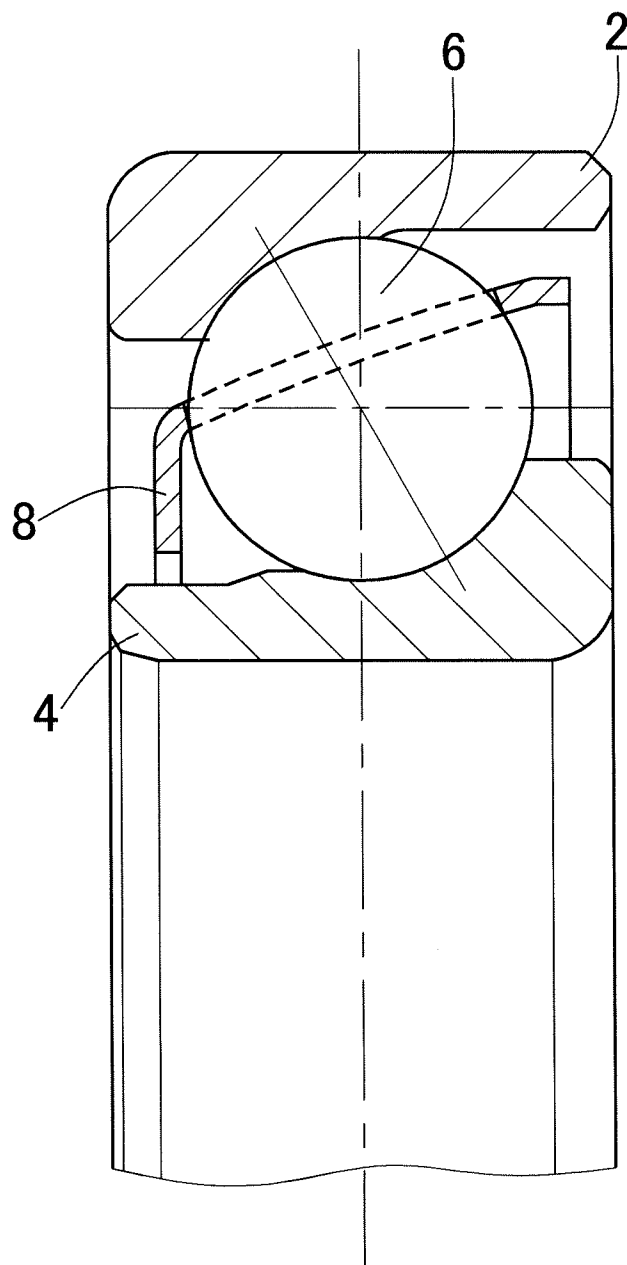
[図5B]

保持器形状(2) (冠形)



[図5C]

保持器形状(3)
(鉄板形)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/011488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16C 19/16**(2006.01)i; **F16C 33/38**(2006.01)i; **F16C 33/58**(2006.01)i

FI: F16C19/16; F16C33/58; F16C33/38

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)

F16C19/16; F16C33/38; F16C33/58

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
A	JP 2014-169777 A (NSK LTD.) 18 September 2014 (2014-09-18) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2016-200240 A (JTEKT CORP.) 01 December 2016 (2016-12-01) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2001-193745 A (NTN CORP.) 17 July 2001 (2001-07-17) entire text, all drawings	1-4



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

22 May 2023

Date of mailing of the international search report

13 June 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/011488

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-169777	A	18 September 2014	(Family: none)	
JP	2016-200240	A	01 December 2016	(Family: none)	
JP	2001-193745	A	17 July 2001	US 2001/0007600 A1	
				entire text, all drawings	
				DE 10060638 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16C 19/16(2006.01)i; F16C 33/38(2006.01)i; F16C 33/58(2006.01)i FI: F16C19/16; F16C33/58; F16C33/38										
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）） F16C19/16; F16C33/38; F16C33/58										
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										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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								
A	JP 2014-169777 A（日本精工株式会社）18.09.2014（2014 - 09 - 18） 全文、全図	1-4								
A	JP 2016-200240 A（株式会社ジェイテクト）01.12.2016（2016 - 12 - 01） 全文、全図	1-4								
A	JP 2001-193745 A（エヌティエヌ株式会社）17.07.2001（2001 - 07 - 17） 全文、全図	1-4								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 22.05.2023		国際調査報告の発送日 13.06.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 松江川 宗 3J 6213 電話番号 03-3581-1101 内線 3328								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/011488

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-169777	A	18.09.2014	(ファミリーなし)	
JP	2016-200240	A	01.12.2016	(ファミリーなし)	
JP	2001-193745	A	17.07.2001	US 2001/0007600 A1	
				全文、全図	
				DE 10060638 A1	