(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 4 日(04.08.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/121562 A1

(51) 国際特許分類:
F16C 33/66 (2006.01) *F16C 33/38* (2006.01)
F16C 19/06 (2006.01) *F16C 33/44* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051347

(22) 国際出願日: 2016 年 1 月 19 日(19.01.2016)

(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 2015-015199 2015 年 1 月 29 日(29.01.2015) JP
特願 2015-015425 2015 年 1 月 29 日(29.01.2015) JP
特願 2015-019837 2015 年 2 月 4 日(04.02.2015) JP
特願 2015-027165 2015 年 2 月 16 日(16.02.2015) JP
特願 2016-003300 2016 年 1 月 12 日(12.01.2016) JP
特願 2016-003301 2016 年 1 月 12 日(12.01.2016) JP
特願 2016-003302 2016 年 1 月 12 日(12.01.2016) 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: 辻　直明(TSUJI, Naoaki); 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田３０６６番地　ＮＴＮ株式会社内 Mie (JP). 石田　光(ISHIDA, Hikaru); 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田３０６６番地　ＮＴＮ株式会社内 Mie (JP). 伊藤　千春(ITO, Chiharu); 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田３０６６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 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.

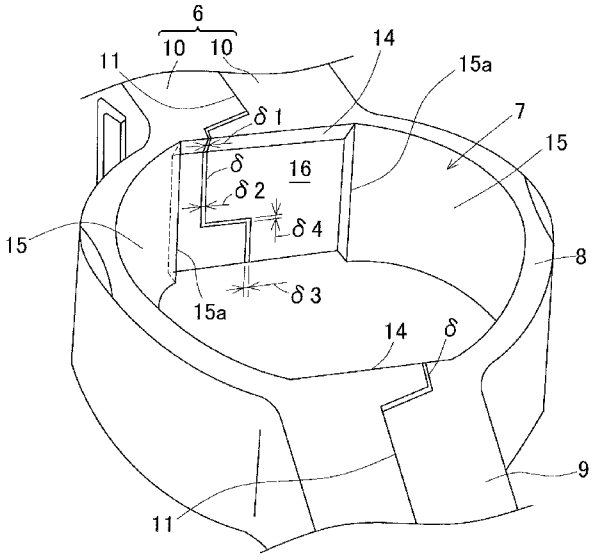
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

[続葉有]

(54) **Title**: RETAINER FOR BALL BEARING, AND BALL BEARING USING SAID RETAINER FOR BALL BEARING

(54) 発明の名称 : 玉軸受用保持器およびその玉軸受用保持器を用いた玉軸受

[図2B]



(57) **Abstract**: Pockets (7) are provided at a plurality of circumferential portions of an annular section (6) located about the center axis of a retainer for a ball bearing, and the pockets (7) radially pass through the annular section (6). Balls are retained within and guided by the pockets (7). Each of the pockets (7) is provided with ball guide surfaces (14, 14) which are located on circumferentially facing portions on both circumferential sides of the inner surface of the pocket (7) so as to be positioned on outer-diameter-side portions in the radial direction. Each of the ball guide surfaces (14) is formed as a flat surface and has a cross-sectional shape such that the ball guide surface (14) is tilted so as to approach the center axis of the pocket as the ball guide surface (14) extends toward the front end thereof.

(57) 要約: 玉軸受用保持器における軸受中心軸回りの円環部（６）の円周方向の複数箇所に、この円環部（６）を半径方向に貫通してポケット（７）が設けられている。このポケット（７）内にボールが保持され、案内されている。ポケット（７）の内面のうち円周方向に互いに対向する両側の円周方向対向部分に、半径方向の外径側部分に位置してボールを案内するボール案内面（１４，１４）が設けられている。ボール案内面（１４）は、先端に向かうに従ってポケット中心軸に近づくように傾斜する断面形状で、且つ、平面状に形成されている。

WO 2016/121562 A1

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 ：

玉軸受用保持器およびその玉軸受用保持器を用いた玉軸受

関連出願

[0001] この出願は、２０１５年１月２９日出願の特願２０１５－０１５１９９、特願２０１５－０１５４２５、２０１５年２月４日出願の特願２０１５－０１９８３７、２０１５年２月１６日出願の特願２０１５－０２７１６５、２０１６年１月１２日出願の特願２０１６－００３３００、２０１６年１月１２日出願の特願２０１６－００３３０１および２０１６年１月１２日出願の特願２０１６－００３３０２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] この発明は、玉軸受用保持器およびその玉軸受用保持器を用いた玉軸受に関し、例えば、モータ用の玉軸受における保持器音を低減する技術に関する。

背景技術

[0003] 従来、例えばモータ用の玉軸受において、合成樹脂製の保持器を採用したものが提案されている（例えば特許文献１，２）。この合成樹脂製の保持器は、図２４に示すように、いわゆる波形保持器であって、ポケットＰｔの内面の周方向両端部に、ボールの外周に沿った凹球面５０が形成されている（特許文献２）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１３－２４５７６２号公報

特許文献2：特開２０１３－００７４６８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 図２４の保持器５２では、軸受運転時に、この保持器５２が径方向に移動すると、凹球面５０におけるポケット内径部５０ａが線接触となる。そのため、ボールに付着したグリースが保持器５２のポケット内に巻き込まれて引き摺り抵抗が大きくなっていた。これにより保持器５２に異音が発生していた。

[0006] つまり、図２５に示すように、モータの回転軸Ｓｈを支持する玉軸受に、回転軸Ｓｈの先端のプーリ（図示せず）に掛装されたベルトの荷重Ｆ（すなわちラジアル荷重Ｆ）が負荷されている場合を考える。この場合、ポケット内へのグリースの巻き込みにより、図２５の状態のボール５１から保持器５２へ加わる径方向内外の力Ｆａが増加される。これにより、図２６に示すように、保持器５２が一方に偏って公転する。

[0007] この状態でさらにポケット内にグリースが巻き込まれると、図２７に示すように、瞬間的にボール公転速度の変化やボール５１から保持器５２へ加わる径方向内外の力Ｆａのバランスが崩れ、保持器５２が振れ廻る。なお図２５～図２７の符号Ａ１は、この玉軸受つまり保持器５２の回転方向を示す。図２５～図２７の円弧Ｌａは回転時のボールと保持器ポケットの接触位置を示す。図２６、図２７では保持器５２の偏りを実際よりも強調して示している。

[0008] 玉軸受にベルト荷重によるラジアル荷重が付加されていない場合も、ポケット内にグリースが巻き込まれることで、瞬間的にボール公転速度の変化やボール５１から保持器５２へ加わる径方向内外の力のバランスが崩れ、保持器５２が振れ廻っているものと考えられる。上記の状態になると、図２４に示すように、ボールが保持器のポケット内径部５０ａで積極的に案内され、ボールと保持器ポケット間のグリース厚みの変動で保持器５２が振動し異音が発生しているものと考えられる。

[0009] この発明の目的は、ポケット内への潤滑剤の巻き込みを抑制し、異音の低減を図ることができる玉軸受用保持器およびその玉軸受用保持器を用いた玉

軸受を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] この発明の玉軸受用保持器は、軸受中心軸回りの円環部の円周方向の複数箇所に、この円環部を半径方向に貫通して設けられたポケット内にボールを保持するボール案内の玉軸受用保持器である。前記ポケットの内面のうち前記円周方向に互いに対向する両側の円周方向対向部分に、前記半径方向の外径側部分または前記半径方向の内径側部分のいずれか一方に位置して、前記ボール案内とするボール案内面が設けられている。このボール案内面は、先端に向かうに従ってポケット中心軸に近づくように傾斜する断面形状で、且つ、平面状に形成されている。ここで、「平面状」とは、平面だけでなく、ボール案内面がボールと接触したとき点接触となるようなポケット内部側に僅かに突出する曲面形状も含む。

[0011] この構成によると、ポケットの内面の円周方向対向部分に半径方向の外径側部分または内径側部分に位置するボール案内面を設け、このボール案内面を、傾斜する断面形状で、且つ、平面状とした。そのため、軸受運転時、ボール案内面と球形のボールとの接触は点接触となる。これにより、線接触の場合と比べて、ボールに付着した潤滑剤を保持器のポケット内に巻き込み難くなる。したがって引き摺り抵抗の低減を図ることができる。

[0012] 換言すれば、潤滑剤がボールに付着したままポケット内に一旦侵入しても、この潤滑剤は、ポケット内に滞留することなく、ボール案内面とボールの接触点以外の略全周にわたる環状隙間から、ボールに付着した状態のままポケット外に円滑に排出される。したがって、引き摺り抵抗の低減を図ることができる。これにより、瞬間的にボール公転速度が変化すること、および、ボールから保持器へ加わる径方向内外の力のバランスが崩れることを防止できる。したがって、保持器が振れ廻ること、すなわち振動を抑制して、異音の低減を図ることができる。

[0013] この発明において、前記円環部は、この円環部の軸方向に互いに対向する二つの環状体を有し、これら環状体を前記軸方向に対向して組み合わせて複

数の前記ポケットが形成されていることが好ましい。この構成によれば、内外輪の軌道面間に複数のボールを挿入した後、二つの環状体を前記軸方向の両側から組み合わせてこの保持器を容易に組み立てることができる。この保持器を樹脂製として二つの環状体を同一形状とすると、一種類の成形用金型で前記二つの環状体を成形できる。そのため、金型費用を抑えて保持器のコスト低減を図れると共に、組み合わせる二つの環状体を分別する必要がなく環状体の管理も容易である。

[0014] この発明において、前記ボール案内面は、前記軸受中心軸に垂直な断面がポケット中心軸側に円弧状に突出する断面形状とされていることが好ましい。この構成によると、軸受運転時、ボール案内面と球形のボールとの接触は点接触となる。これにより、線接触の場合と比べて、ボールに付着した潤滑剤を保持器のポケット内に巻き込み難くなる。したがって引き摺り抵抗の低減を図ることができる。

[0015] この発明において、前記ボール案内面は、前記軸受中心軸に垂直な断面がポケット中心軸側に円弧状に突出する断面形状で、且つ、軸受軸方向に沿って延びる部分円柱面状の形状、つまり円柱面の一部を形成する形状であることが好ましい。この構成によれば、ボール案内面が円弧状に突出する断面形状であるので、ボール案内面と球形のボールとの接触は点接触となる。これにより、線接触の場合と比べて、ボールに付着した潤滑剤をポケット内に巻き込み難くなることで、引き摺り抵抗の低減を図れる。

[0016] さらに、ボール案内面が、軸受軸方向に沿って延びる部分円柱面状の形状であるので、この保持器を金型で成形した場合に成形品を軸方向に円滑に抜き易くすることができる。また、遠心力や熱の影響によりポケットの形状が変形した場合でも、軸受軸方向に沿って延びる部分円柱面状のボール案内面と、球形のボールとの接触を確実に点接触とすることで、ボールに付着した潤滑剤をポケット内に巻き込み難くすることができる。したがって引き摺り抵抗の低減をより確実に図れる。

[0017] この発明において、前記各ポケットを形成する球殻状板部と、隣り合うポ

ケット間の部分となる連結部とが円周方向に交互に並ぶ波形保持器であり、少なくとも前記連結部における軸受軸方向を向く側面に、前記軸受軸方向に突出するフランジが設けられていることが好ましい。この構成によれば、潤滑剤が保持器の軸受軸方向の側面を伝わって直接軸受軌道面に入ることを防止できる。特に、フランジを半径方向の外径側部分に付設した場合には、軸受運転時の遠心力により保持器側面の潤滑剤が半径方向の内径側から外径側に移動することをより確実に抑制し、潤滑剤が外輪軌道面に過剰に侵入することを防止できる。したがって、過剰な潤滑剤がボールに付着してポケット内に侵入することを未然に防止することができる。これにより、潤滑剤を保持器のポケット内により巻き込み難くなる。

[0018] この発明において、前記ポケットの軸受軸方向に互いに対向する両側の軸方向案内面に、遠心力で前記円環部が変形して前記ポケットの形状が変形したときに、前記ボールと当接して前記円環部と前記ボールとの接触範囲の増大を抑制する凸部が設けられていることが好ましい。

[0019] この構成によると、軸受運転時に遠心力で円環部が変形してポケットの形状が変形したときに、軸方向案内面の凸部にボールが接触する。凸部がない場合、ポケットの形状が変形したときに、軸方向案内面にボールが過度に線接触する可能性がある。しかしながら、前述のように軸方向案内面に凸部を設けたので、軸方向案内面にボールが過度に線接触することなく、軸方向案内面の凸部にボールを点接触させることができる。したがって、軸方向案内面に対するボールの接触面圧を抑えて玉軸受が異常発熱すること、および保持器が摩耗することを確実に防止できる。また、軸方向案内面の凸部とボールとの接触は点接触となることにより、線接触の場合と比べて、ボールに付着した潤滑剤を保持器のポケット内に巻き込み難くなる。したがって引き摺り抵抗の低減を図ることができる。

[0020] 前記凸部が設けられている場合、前記両側の軸方向案内面は、前記ポケット中心軸に垂直な断面が円弧状となる円弧面であっても良い。ここで、「円弧面」は、円筒面および球面を含む。

[0021] この発明の玉軸受は、上述の玉軸受用保持器を用いたモータ用の玉軸受である。この場合、モータの高速回転化をより図ることができる。つまり、モータを高速回転させても玉軸受からの異音を低減できる。

[0022] 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、この発明に含まれる。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、この発明に含まれる。

図面の簡単な説明

[0023] この発明は、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、この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。この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]この発明の第１実施形態に係る玉軸受用保持器を用いた玉軸受の断面図である。

[図2A]同玉軸受用保持器の要部の斜視図である。

[図2B]同玉軸受用保持器の要部を拡大した図である。

[図3]同玉軸受用保持器の二つの環状体を結合する前の状態を示す断面図である。

[図4A]同玉軸受用保持器の一部を外径側から見た平面図である。

[図4B]図４Ａの一部を拡大した図である。

[図5A]図４ＢのV－V線断面図である。

[図5B]同玉軸受用保持器のボール案内面とボールとが接触した状態を示す断面図である。

[図6A]図４ＢのVI－VI線断面図である。

[図6B]同玉軸受用保持器を組み立てる前の環状体の断面図である。

[図7]この発明の第２実施形態に係る玉軸受用保持器の要部の斜視図である。

[図8]同玉軸受用保持器の要部を外径側から見た平面図である。

[図9A]図８のIX－IX線断面図である。

[図9B]同玉軸受用保持器のボール案内面とボールとが接触した状態を示す断面図である。

[図10A]図８のX－X線断面図である。

[図10B]同玉軸受用保持器を組み立てる前の環状体の断面図である。

[図11A]この発明の第３実施形態に係る玉軸受用保持器の要部の斜視図である。

[図11B]同玉軸受用保持器の要部を図１１Ａとは異なる方向から見た斜視図である。

[図12]同玉軸受用保持器の平面図である。

[図13]図１２のXIII-XIII線断面図である。

[図14]この発明の第４実施形態に係る玉軸受用保持器の要部を拡大した図である。

[図15]同玉軸受用保持器のボール案内面とボールとが接触した状態を示す断面図である。

[図16]この発明の第５実施形態に係る玉軸受用保持器の要部の斜視図である。

[図17]この発明の第６実施形態に係る玉軸受用保持器の要部の斜視図である。

[図18]同玉軸受用保持器の要部を外径側から見た平面図である。

[図19A]図１８のXIX－XIX線断面図である。

[図19B]同玉軸受用保持器のボール案内面とボールとが接触した状態を示す断面図である。

[図20A]この発明の第７実施形態に係る玉軸受用保持器の要部の斜視図である。

[図20B]同玉軸受用保持器の要部を図２０Ａとは異なる方向から見た斜視図である。

[図21]同玉軸受用保持器の平面図である。

[図22]図２１のXXII－XXII線断面図である。

[図23]この発明の第８実施形態に係る玉軸受用保持器の要部の斜視図である。

[図24]従来の玉軸受用保持器のポケットを示す斜視図である。

[図25]従来の玉軸受のベルト荷重付加時の状態を説明する図である。

[図26]同玉軸受用保持器が一方向に偏り回転する状態を説明する図である。

[図27]グリース巻き込み時の状態を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0024] この発明の第１実施形態を図１ないし図６と共に説明する。この実施形態に係る玉軸受用保持器は、例えば、モータの回転軸を回転自在に支持する深溝玉軸受の保持器に適用される。

[0025] ［玉軸受について］

図１は、第１実施形態に係る玉軸受用保持器１を用いた玉軸受の断面図である。この玉軸受は、内輪２と、外輪３と、内外輪２，３間に介在する複数のボール４と、これらボール４を保持する保持器１と、内外輪２，３の軸方向両端に設けられたシール部材５，５とを有する。シール部材５，５により軸受空間が密閉されており、軸受空間には、グリースが封入されている。この保持器１はボール案内で外径拘束形である。この実施形態の場合のボール案内は、保持器１が内外輪２，３に接触しないように、ボール４を介して回転側輪となる内輪２に支持される形式である。ボール４は、例えば、鋼球やセラミックス等からなる。

[0026] ［保持器全体の概略構成］

保持器１は、軸受中心軸Ｌ回りの円環部６と、この円環部６の円周方向の複数箇所に設けられたポケット７とを有する。各ポケット７は円環部６を半径方向に貫通して設けられている。このポケット７内にボール４が保持されている。保持器１は、例えば、樹脂製であり、射出成型にて製作される。樹脂材料として、例えば、ポリアミド（ＰＡ）、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）等の熱可塑性樹脂が

用いられる。この保持器１に適用される樹脂には、強度を高めるために、例えば、ガラス繊維、カーボン繊維、アラミド繊維等の繊維が混合されている。なお、保持器１は、例えば、鉄板をプレス加工した波形保持器としても良い。

[0027] ［保持器１の連結構造について］

図２Ａは、この保持器１の要部の斜視図であり、図２Ｂは図２Ａの要部を拡大した図である。この保持器１は、各ポケット７を形成する球殻状板部８と、隣り合うポケット間の部分となる連結部９とが円周方向に交互に並ぶいわゆる波形保持器である。図３に示すように、この保持器１の円環部６は、円環部６の軸方向に互いに対向する二つの環状体１０，１０を有し、これら環状体１０，１０を軸方向に対向して組み合わせて複数のポケット７が形成される。この実施形態の二つの環状体１０，１０は互いに同一形状とし、表裏反対向きに組み合わせている。

[0028] 図４Ａはこの保持器１の一部を外径側から見た平面図、図４Ｂは図４Ａの一部を拡大した図である。各環状体１０は、それぞれ半球状のポケット７を成す球殻状板部半体８ａと、隣り合う半球状ポケット間の部分となる連結部半体９ａとを有する。互いに対向する二つの球殻状板部半体８ａ，８ａを組み合わせて球殻状板部８が形成される。また互いに対向する二つの連結部半体９ａ，９ａを組み合わせて連結部９が形成される。連結部９は、二つの連結部半体９ａ，９ａを組み合わせたときに面接触する合わせ面１１を有する。この合わせ面１１は軸方向に垂直な平面である。

[0029] 連結部半体９ａには、両側面に貫通する係合孔１２が形成されている。一方の連結部半体９ａには、他方の連結部半体９ａに形成された係合孔１２に挿入され係合される係合爪１３が形成されている。係合孔１２に係合段部１２ａが設けられる。係合爪１３の先端部には、係合孔１２の係合段部１２ａに係合する鉤部１３ａが形成されている。二つの環状体１０，１０を軸方向に互いに対向させ、一方の連結部半体９ａの各係合爪１３を、対応する他方の連結部半体９ａの各係合孔１２に挿入する。さらに各係合爪１３の鉤部１

３ａを、各係合孔１２の係合段部１２ａに係合することで、二つの環状体１０，１０が互いに結合された波形保持器となる。

[0030] 各球殻状板部半体８ａには、軸方向に突出する突出壁部８ａａが設けられる。詳細には、二つの環状体１０，１０が互いに結合された状態で、一方の球殻状板部半体８ａにおける円周方向の一端に、他方の球殻状板部半体側に向かって軸方向に突出する突出壁部８ａａが設けられている。他方の球殻状板部半体８ａにおける円周方向の他端には、一方の球殻状板部半体側に向かって軸方向に突出する突出壁部８ａａが設けられている。

[0031] また、二つの環状体１０，１０が互いに結合された状態で、他方の球殻状板部半体８ａにおける円周方向の一端に、一方の球殻状板部半体８ａの突出壁部８ａａが嵌り込む嵌合凹部８ａｂが設けられている。同様に、一方の球殻状板部半体８ａにおける円周方向の他端に、他方の球殻状板部半体８ａの突出壁部８ａａが嵌り込む嵌合凹部８ａｂが設けられている。突出壁部８ａａの先端面と、この先端面に対向する嵌合凹部８ａｂの底面との間には、微小な隙間が形成される。これら突出壁部８ａａの先端面および嵌合凹部８ａｂの底面は、ポケット７の軸方向中央から軸方向にずれた位置に形成されている。

[0032] ［保持器１のポケット７について］

図５Ａは図４ＢのV－V線断面図で、図５Ｂは保持器１のボール案内面とボールとが接触した状態を示す断面図である。図６Ａは図４ＢのVI－VI線断面図であり、図６Ｂは保持器組立前の各環状体１０の断面図である。図２Ｂ、図５Ａ、５Ｂおよび図６Ａ，６Ｂに示すように、各ポケット７の内面のうち円周方向に互いに対向する両側の円周方向対向部分に、半径方向の外径側部分に位置するボール案内面１４，１４が設けられている。このボール案内面１４は、先端に向かうに従ってポケット中心軸Ｌ１に近づくように傾斜する断面形状（テーパ形状）に形成され、且つ、平面状に形成されている。このボール案内面１４により、保持器１がボール案内で外径拘束形に構成されている。

[0033] また、ポケット７内における軸受軸方向に互いに対向する両側に、軸方向案内面１５，１５が形成されている。軸方向案内面１５は、ポケット中心軸Ｌ１に垂直な断面が円弧状となる円弧面で構成されている。ここで、「円弧面」は、円筒面および球面のいずれであっても良い。

[0034] 上述の「平面状」とは、平面だけでなく、ボール案内面１４がボール４と接触したとき（図５Ｂ）に点接触となるような、ポケット側に僅かに突出する曲面形状も含む。また、球殻状板部８は、二つの球殻状板部半体８ａ，８ａを組み立てた状態で、対応する突出壁部８ａａと嵌合凹部８ａｂの底部との間には、溝状の隙間δが形成されている。隙間δのうち、ボール案内面１４における溝状の隙間δ１は、ポケット７の軸方向中央部から軸方向にずれた位置に形成されている。この隙間δ１は軸受軸方向に垂直な方向に延び、後述する対向平面１６における溝状の隙間δ２に連通する。

[0035] 各ポケット７の両側の円周方向対向部分における、ボール案内面１４以外の部分は、ポケット中心軸Ｌ１および軸受軸方向を含む平面に平行な平面形状である。これら互いに平面形状となる部分が、前記対向平面１６を構成する。両側の円周方向対向部分において、ボール案内面１４の基端が対向平面１６に繋がる。対向平面１６は、隣り合う軸方向案内面１５における円弧の両側縁部１５ａよりもポケット拡径方向に凹入した位置に形成される。ボール案内面１４の先端に、隣り合う軸方向案内面１５における円弧の両側縁部１５ａが繋がっている。

[0036] 溝状の隙間δのうち、対向平面１６における、半径方向の外径側部分から中央付近に渡る隙間δ２もポケット７の軸方向中央から軸方向にずれた位置に形成されている。この隙間δ２は軸受軸方向に垂直な方向に延びる。この隙間δ２の軸方向位置は、ボール案内面１４における隙間δ１と同一の軸方向位置で繋がっている。溝状の隙間δのうち、対向平面１６における、半径方向の内径側部分の隙間δ３は、ポケット７のほぼ軸方向中央位置に形成されている。この半径方向の内径側部分の隙間δ３と、半径方向の中央付近の隙間δ２とは、軸受軸方向に延びる隙間δ４を介して連通する。

[0037] ［試験条件、試験結果］

以上説明した保持器を備えた玉軸受を試験機に組込み、保持器に異音が発生するか否かの試験を行った。試験条件は以下の通りである。

＜試験条件＞

試験機：サーボモータ

ベルト荷重：３４００Ｎ

回転速度：１０００ｍｉｎ$^{-1}$→７０００ｍｉｎ$^{-1}$→３０００ｍｉｎ$^{-1}$→７０００ｍｉｎ$^{-1}$

但し、１０００ｍｉｎ$^{-1}$から７０００ｍｉｎ$^{-1}$に、または３０００ｍｉｎ$^{-1}$から７０００ｍｉｎ$^{-1}$に回転速度を上げるとき１０００ｍｉｎ$^{-1}$毎にステップアップし、７０００ｍｉｎ$^{-1}$から３０００ｍｉｎ$^{-1}$に回転速度を下げるとき１０００ｍｉｎ$^{-1}$毎にステップダウンする。

判定方法：聴覚判定

[0038]

[表1]

回転速度、min^{-1}	現行品（従来品）	改良保持器（本実施形態）
1，000	○	○
2，000	○	○
3，000	○	○
4，000	○	○
5，000	×	○
6，000	×	○
7，000	○	○
6，000	○	○
5，000	×	○
4，000	○	○
3，000	○	○
4，000	×	○
5，000	×	○
6，000	○	○
7，000	○	○

[0039] ＜試験結果＞

同表１において、「○」は、聴覚判定により保持器に異音が発生していないことを表し、「×」は、聴覚判定により保持器に異音が発生したことを表す。試験結果によると、本実施形態の保持器は、各回転速度において異音が発生しなかった。

[0040] ［作用効果］

以上説明した保持器１によると、ポケット７の内面の円周方向対向部分における半径方向の外径側部分にボール案内面１４が設けられ、このボール案内面１４が、傾斜する断面形状で、且つ、平面状の形成されている。そのため、軸受運転時、ボール案内面１４とボール４との接触は点接触となる。これにより、線接触の場合と比べて、ボール４に付着したグリースを保持器１

のポケット内に巻き込み難くなる。したがって、引き摺り抵抗の低減を図ることができる。

[0041] 換言すれば、グリースがボール４に付着したままポケット内に一旦侵入しても、グリースは、ポケット７内に滞留することなく、ボール案内面１４とボール４の接触点以外の略全周にわたる環状隙間から、ボール４に付着した状態のままポケット外に円滑に排出される。したがって、引き摺り抵抗の低減を図ることができる。これにより、瞬間的にボール公転速度が変化すること、および、ボール４から保持器１に加わる径方向内外の力のバランスが崩れることが防止され、その結果、保持器１が振れ廻ることを抑制できる。したがって、保持器１の振動を抑えて異音の低減を図ることができる。

[0042] また、ポケット７の両側の軸方向案内面１５を、ポケット中心軸Ｌ１に垂直な断面が円弧状となる円弧面としている。そのため、保持器１を、例えば、高速回転域で使用して保持器１が弾性変形したときに、ポケット７の両側の軸方向案内面１５とボール４との接触面圧が大きく変動することを防止できる。その結果、玉軸受の異常発熱や保持器１の摩耗を防止することができる。また、ポケット７の軸方向案内面１５にグリースが滞留することが防止され、引き摺り抵抗の低減をさらに図ることができる。なお、この実施形態の高速回転域は５０００ｍｉｎ$^{-1}$以上であるが、この回転速度に限定されない。

[0043] 円環部６は、軸方向に互いに対向する二つの環状体１０，１０を軸方向に対向して組み合わせて構成され、複数のポケット７が形成されている。このため、内外輪２，３の軌道面間に複数のボール４を挿入した後、二つの環状体１０，１０を軸方向の両側から組み合わせて、保持器１を容易に組み立てることができる。

[0044] この保持器１を樹脂製として二つの環状体１０，１０を同一形状としているので、一種類の成形用金型で二つの環状体１０，１０を成形できる。このため、金型費用を抑えて保持器１のコスト低減を図れると共に、組み合わせる二つの環状体１０，１０を分別する必要がなく環状体１０の管理も容易で

ある。この保持器１を用いたモータ用の玉軸受の場合、モータの高速回転化をより図ることができる。つまり、モータを高速回転させても玉軸受からの異音を低減できる。

[0045] ［他の実施形態について］

以下の説明においては、各実施形態で先行する実施形態で説明している事項に対応している部分には同一の参照符号を付し、重複する説明を省略する。構成の一部のみを説明している場合、構成の他の部分は、特に記載のない限り先行して説明している実施形態と同様とする。同一の構成から同一の作用効果を奏する。各実施形態で具体的に説明している部分の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、実施形態同士を部分的に組合せることも可能である。

[0046] 図７は、第２実施形態に係る玉軸受用保持器１Ａの要部の斜視図であり、図８は、この玉軸受用保持器１Ａの要部を外径側から見た平面図である。図９Ａは、図８のIX－IX線断面図で、図９Ｂはボール案内面とボールとが接触した状態を示す断面図である。図１０Ａは、図８のX－X線断面図であり、図１０Ｂは保持器組立前の各環状体１０の断面図である。図７～図１０に示すように、この保持器１Ａはボール案内で内径拘束形である。この保持器１Ａは、ポケット７の内面の円周方向対向部分に半径方向の内径側部分に、ボール案内面１４が設けられ、このボール案内面１４が、傾斜する断面形状で、且つ、平面状に形成されている。

[0047] 溝状の隙間δのうち、ボール案内面１４における、突出壁部８ａａと嵌合凹部８ａｂとの間の隙間δ１は、ポケット７の軸方向中央から軸方向にずれた位置に形成されている。この隙間δ１は、軸受軸方向に垂直な方向に延び、対向平面１６の隙間δ２に連通する。対向平面１６における、半径方向の内外に渡る隙間δ２も、ポケット７の軸方向中央から軸方向にずれた位置に形成されている。

[0048] この保持器１Ａによると、ポケット７の内面の円周方向対向部分に半径方向の内径側部分にボール案内面１４が設けられ、このボール案内面１４が、

傾斜する断面形状で、且つ、平面状に形成されている。そのため、軸受運転時、ボール案内面１４とボール４との接触は点接触となる（図９Ｂ）。これにより、線接触の場合と比べて、ボール４に付着したグリースを保持器１Ａのポケット７内に巻き込み難くなる。その他、第１実施形態と同様の作用効果を奏する。

[0049] 図１１Ａ，１１Ｂは、第３実施形態に係る玉軸受用保持器１Ｂの要部の斜視図である。図１１Ａ，１１Ｂは、それぞれ玉軸受用保持器１Ｂを異なる方向から見た斜視図である。図１２は同玉軸受用保持器１Ｂの平面図で、図１３は図１２のXIII-XIII線断面図である。

[0050] 図１１～図１３に示すように、この保持器１Ｂは、各ポケット７の両側の軸方向案内面１５，１５に、凸部１７がそれぞれ設けられている。軸方向案内面１５における半径方向の外径側部分１５ｂは円錐面に形成されている。つまり、軸方向案内面１５における半径方向の外径側部分１５ｂには、先端に向かうに従ってポケット中心軸に近づくように傾斜する断面形状に形成した軸方向のボール案内面が設けられている。軸方向案内面１５における外径側部分１５ｂ以外は、ポケット中心軸Ｌ１に垂直な断面が円弧状となる円弧面１５ｃで構成されている。各円弧面１５ｃに、凸部１７が設けられている。

[0051] 凸部１７は、両側の軸方向案内面１５における、ボールがポケット内で自転する軸心Ｌ２付近に設けられ、ポケット側に半球状に突出するボス部のように形成されている。凸部１７の直径および突出量は、例えば、試験、シミュレーション等の結果によりボール直径の数％に定められる。ただし、この実施形態の値に限定されるものではない。凸部１７は、軸受運転時の遠心力で円環部６が変形してポケット７の形状が変形したときに円環部６とボール４との接触範囲が増大するのを抑制する。この実施形態では、各軸方向案内面１５に凸部１７を一つずつ設けているが、凸部１７を複数設けても良い。

[0052] 図１１Ａ，図１１Ｂ、図１２に示すように、この保持器１Ｂには、グリースが保持器１Ｂの軸受軸方向の側面を伝わって直接内外輪軌道面に入ること

を防止するフランジ１８が設けられている。この実施形態では、連結部９における軸受軸方向を向く側面、および球殻状板部８における軸受軸方向を向く側面のうち、半径方向の外径側部分に軸受軸方向に突出するフランジ１８が設けられている。このフランジ１８は軸受軸方向の両側にそれぞれ設けられている。

[0053] 連結部９における、両側フランジ１８，１８を含む保持器１Ｂの幅寸法と、球殻状板部８における、両側フランジ１８，１８を含む保持器１Ｂの幅寸法とは同一である。連結部９における軸方向一方のフランジ１８と、球殻状板部８における軸方向一方のフランジ１８とは、軸方向先端位置が同一となるように形成されている。軸方向他方のフランジ１８についても同様である。

[0054] 球殻状板部８には、グリースがポケット７内に浸入することを抑制する内側フランジ１９が設けられている。具体的には、球殻状板部８におけるポケット７の内面のうち、円周方向に互いに対向する両側の半径方向内径側縁部に、ポケット内側に突出する内側フランジ１９が設けられている。この内側フランジ１９は平面視円弧状（図１２）に形成されている。なお、両側の軸方向案内面１５に内側フランジ１９がほとんど設けられていないのは、つぎの理由による。仮に、グリースが遠心力によりポケット７の軸方向案内面１５から浸入しても、この軸方向案内面１５に凸部１７があるので、グリースはポケット内に滞留することなく、軸方向案内面１５とボールの点接触以外の隙間からポケット外に円滑に排出される。その他の構成は、図７～図１０の第２実施形態の保持器と同様である。

[0055] この保持器１Ｂによると、軸受運転時に遠心力で円環部６が変形してポケット７の形状が変形したときに、軸方向案内面１５の凸部１７にボールを接触させる。特に、この実施形態では、軸方向案内面１５における半径方向の外径側部分１５ｂに、円錐面状のボール案内面が設けられている。そのため、凸部１７がない場合、ポケット７の形状が弾性変形したときに、円錐面状のボール案内面にボールが過度に線接触することが考えられる。

[0056] しかしながら、前述のように軸方向案内面１５に凸部１７が設けられているので、円錐面状のボール案内面にボールが線接触することなく、軸方向案内面１５の凸部１７にボールを点接触させることができる。したがって、軸方向案内面１５に対するボールの接触面圧を抑えて玉軸受が異常発熱すること、および保持器１Ｂが摩耗することを確実に防止できる。また、軸方向案内面１５の凸部１７と球形のボールとの接触は点接触となることにより、線接触の場合と比べて、ボールに付着したグリースを保持器１Ｂのポケット内に巻き込み難くなる。したがって引き摺り抵抗の低減を図ることができる。さらに、両側の軸方向案内面１５，１５における、ボールが自転する軸心Ｌ２付近に凸部１７が設けられているので、ボールを安定して自転および公転させることができる。これにより、保持器１Ｂの振れ廻りをより確実に抑えることができる。

[0057] 連結部における側面に、軸受軸方向に突出するフランジ１８が設けられているので、グリースが保持器１Ｂの軸受軸方向の側面を伝わって直接内外輪軌道面に入ることを防止できる。特に、フランジ１８が半径方向の外径側部分に付設されているので、軸受運転時の遠心力により保持器側面のグリースが半径方向の内径側から外径側に移動することをより確実に抑制し、グリースが外輪軌道面に過剰に浸入することを防止できる。したがって、過剰なグリースがボールに付着してポケット内に浸入することを未然に防止することができる。これにより、グリースを保持器１Ｂのポケット内に巻き込み難くなる。その結果、引き摺り抵抗の低減を図ることができる。

[0058] また、軸受運転時グリースが遠心力によりポケット内に浸入しようとするが、内側フランジ１９が設けられているので、グリースがポケット内に過度に浸入することを抑制できる。これにより、グリースをポケット内にさらに巻き込み難くなる。したがって、引き摺り抵抗の低減を確実に図ることができる。

[0059] 図１４は、第４実施形態に係る玉軸受用保持器１Ｃの要部の斜視図で、図１５は、ボール案内面とボールとが接触した状態を示す断面図である。第４

実施形態では、ボール案内面１４が、軸受中心軸Ｌに垂直な断面がポケット中心軸Ｌ１側に円弧状に突出する断面形状で、且つ、軸受軸方向に沿って延びる部分円柱面状の形状（いわゆる蒲鉾形状）に形成されている。このボール案内面１４により、この保持器１はボール案内で外径拘束形に構成される。その他の構成は第１実施形態と同じである。

[0060] 第４実施形態の保持器１Ｃによると、ボール案内面１４が、軸受中心軸Ｌに垂直な断面がポケット中心軸Ｌ１側に円弧状に突出する断面形状であるので、軸受運転時、ボール案内面１４と球形のボール４との接触は点接触となる。これにより、線接触の場合と比べて、ボール４に付着したグリースを保持器１のポケット内に巻き込み難くなる。したがって引き摺り抵抗の低減を図ることができる。

[0061] また、ボール案内面１４が、軸受中心軸Ｌに垂直な断面がポケット中心軸Ｌ１側に円弧状に突出する断面形状で、且つ、軸受軸方向に沿って延びる部分円柱面状の形状であるから、保持器１を金型で成形した場合に成形品である環状体１０を軸方向に円滑に抜き易くすることができる。さらに、遠心力や熱の影響によりポケット７の形状が変形した場合でも、軸受軸方向に沿って延びる部分円柱面状のボール案内面１４と、球形のボール４との接触を確実に点接触とすることで、ボール４に付着した潤滑剤をポケット７内に巻き込み難くすることができる。したがって、引き摺り抵抗の低減をより確実に図れる。

[0062] 図１６は、第５実施形態に係る玉軸受用保持器１Ａａの要部の斜視図である。この保持器１Ａａは、図７の第２実施形態の保持器１Ａに対して、ポケット７の内面の円周方向対向部分に位置するボール案内面１４が、軸受軸方向中央のみで円弧状に突出する形状となっている。その他の構成は図７の第２実施形態の保持器１Ａと同様である。第５実施形態の保持器１Ａａも、第２実施形態の保持器１Ａと同様の効果を奏する。

[0063] 図１７は、第６実施形態に係る玉軸受用保持器１Ｄの要部の斜視図であり、図１８はこの玉軸受用保持器１Ｄの要部を外径側から見た平面図である。

図１９Ａは図１８のXIX－XIX線断面図である。図１７～図１９Ａ，１９Ｂに示すように、第６実施形態の保持器１Ｄはボール案内で内径拘束形である。保持器１Ｄにおける各ポケット７の両側の軸方向案内面１５，１５に、凸部１７が設けられている。また、ポケット７の内面の円周方向対向部分に、半径方向の内径側部分に位置するボール案内面１４が設けられている。ボール案内面１４は、軸受中心軸Ｌ（図１）に垂直な断面がポケット中心軸Ｌ１側に円弧状に突出する断面形状で、且つ、軸受軸方向に沿って延びる部分円柱面状の形状としている。

[0064] 第６実施形態の保持器１Ｄによると、ポケット７の内面の円周方向対向部分に半径方向の内径側部分に位置するボール案内面１４が設けられ、このボール案内面１４が、軸受中心軸Ｌに垂直な断面がポケット中心軸Ｌ１側に円弧状に突出する断面形状で、且つ、軸受軸方向に沿って延びる部分円柱面状の形状である。そのため、軸受運転時、ボール案内面１４と球形のボール４との接触は点接触となる（図１９Ｂ）。これにより、線接触の場合と比べて、ボール４に付着したグリースを保持器１Ｄのポケット７内に巻き込み難くなる。その他、前述の実施形態と同様の作用効果を奏する。

[0065] 図２０Ａ，２０Ｂは、第７実施形態に係る玉軸受用保持器１Ｅの要部の斜視図である。図２０Ａ，２０Ｂは、それぞれ玉軸受用保持器１Ｅを異なる方向から見た斜視図である。図２１は同玉軸受用保持器１Ｅの平面図であり、図２２は図２１のXXII－XXII線断面図である。図２０Ａ，２０Ｂ～図２２に示すように、第７実施形態の保持器１Ｅでは、各ポケット７の両側の軸方向案内面１５，１５に、凸部１７が設けられている。

[0066] 軸方向案内面１５における半径方向の外径側部分１５ｂは円錐面に形成されている。つまり、軸方向案内面１５における半径方向の外径側部分１５ｂは、軸方向のボール案内面を構成しており、このボール案内面は、先端に向かうに従ってポケット中心軸に近づくように傾斜する断面形状に形成されている。軸方向案内面１５における外径側部分１５ｂ以外の面は、ポケット中心軸Ｌ１に垂直な断面が円弧状となる円弧面１５ｃで形成されている。各円

弧面１５ｃに、凸部１７が設けられている。

[0067] 図２０Ａ，２０Ｂおよび図２１に示すように、第７実施形態の保持器１Ｅには、グリースが保持器１Ｅの軸受軸方向の側面を伝わって直接内外輪軌道面に入ることを防止するフランジ１８が設けられている。この実施形態では、連結部９における軸受軸方向を向く側面、および球殻状板部８における軸受軸方向を向く側面のうち、半径方向の外径側部分に軸受軸方向に突出するフランジ１８が設けられている。このフランジ１８は軸受軸方向の両側にそれぞれ設けられている。

[0068] このようなフランジ１８を設けることで、グリースが保持器１Ｅの軸受軸方向の側面を伝わって直接内外輪軌道面に入ることを防止できる。特に、フランジ１８を半径方向の外径側部分に付設したので、軸受運転時の遠心力により保持器側面のグリースが半径方向の内径側から外径側に移動することをより確実に抑制し、グリースが外輪軌道面に過剰に侵入することを防止できる。したがって、過剰なグリースがボールに付着してポケット内に浸入することを未然に防止することができる。これにより、グリースを保持器１Ｅのポケット内に巻き込み難くなる。その結果、引き摺り抵抗の低減を図ることができる。その他、前述の実施形態と同様の作用効果を奏する。

[0069] 図２３は、第８実施形態に係る玉軸受用保持器１Ｄａの要部の斜視図である。第８実施形態の保持器１Ｄａは、図１７の第６実施形態の保持器１Ｄに対して、ポケット７の内面の円周方向対向部分に位置するボール案内面１４が、軸受軸方向中央のみで円弧状に突出する形状となっている。その他の構成は、図１７の第６実施形態の保持器１Ｄと同様である。

[0070] 第８実施形態の保持器１Ｄａによると、ボール案内面１４を、軸受中心軸Ｌ（図１９Ａ）に垂直な断面がポケット中心軸側に円弧状に突出する断面形状としたので、軸受運転時、ボール案内面１４と球形のボール４（図１）との接触は点接触となる。これにより、線接触の場合と比べて、ボール４（図１）に付着したグリースを保持器１Ｄａのポケット内に巻き込み難くなる。したがって引き摺り抵抗の低減を図ることができる。

[0071] 各実施形態において、以下の変形例を適用可能である。

保持器は樹脂製のみに限定されず金属製であっても良い。例えば黄銅を機械加工して形成しても良い。この場合、保持器は二つの環状体からなる合わせ保持器でなくても良い。

フランジを設ける箇所は半径方向の外径側部分に限定されるものではない。例えば、連結部等における側面のうち、半径方向の内径側部分または半径方向の中央付近部分に軸受軸方向に突出するフランジを設けても良い。

[0072] 潤滑剤としてグリースに代えて潤滑油を適用しても良い。この場合、例えばＶＧ３２以上の粘度の潤滑油が考えられる。各保持器を用いる玉軸受として、アンギュラ玉軸受を適用しても良い。上記各実施形態の玉軸受は両側シールタイプとしているが、片側のみにシールを設けても良いし、両シールのないいわゆるオープンタイプとしても良い。これら玉軸受をモータ以外の用途に適用することも可能である。この場合にも玉軸受からの異音を低減できる。

[0073] 以上説明した各実施形態は、以下の態様を含む。

[0074] ［態様１］

態様１に係る玉軸受用保持器は、軸受中心軸回りの円環部の円周方向の複数箇所に、この円環部を半径方向に貫通して設けられたポケット内にボールを保持するボール案内の玉軸受用保持器であって、

前記ポケットの内面のうち前記円周方向に互いに対向する両側の円周方向対向部分に、前記半径方向の外径側部分または前記半径方向の内径側部分のいずれか一方に位置して、前記ボール案内とするボール案内面が設けられ、

このボール案内面が、先端に向かうに従ってポケット中心軸に近づくように傾斜する断面形状に形成され、且つ、平面状とされ、

前記ポケットの軸受軸方向に互いに対向する両側の軸方向案内面が、前記ポケット中心軸に垂直な断面が円弧状となる円弧面とされている。

[0075] ［態様２］

態様２に係る玉軸受用保持器は、態様１に記載の玉軸受用保持器において

、前記円環部は、この円環部の軸方向に互いに対向する二つの環状体を有し、これら環状体を前記軸方向に対向して組み合わせて複数の前記ポケットが形成されている。

[0076] ［態様３］

態様３に係るモータ用の玉軸受は、態様１または態様２に記載の玉軸受用保持器を用いている。

[0077] ［態様４］

態様４に係る玉軸受用保持器は、軸受中心軸回りの円環部の円周方向の複数箇所に、この円環部を半径方向に貫通して設けられたポケット内にボールを保持するボール案内の玉軸受用保持器であって、

前記ポケットの内面のうち前記円周方向に互いに対向する両側の円周方向対向部分に、前記半径方向の外径側部分または前記半径方向の内径側部分のいずれか一方に位置して、前記ボール案内とするボール案内面が設けられ、

このボール案内面が、前記軸受中心軸に垂直な断面がポケット中心軸側に円弧状に突出する断面形状とされている。

[0078] ［態様５］

態様５に係る玉軸受用保持器は、態様４に記載の玉軸受用保持器において、前記ボール案内面が、前記軸受中心軸に垂直な断面がポケット中心軸側に円弧状に突出する断面形状で、且つ、軸受軸方向に沿って延びる部分円柱面状の形状とされている。

[0079] ［態様６］

態様６に係る玉軸受用保持器は、態様４または態様５に記載の玉軸受用保持器において、前記各ポケットを形成する球殻状板部と、隣り合うポケット間の部分となる連結部とが円周方向に交互に並ぶ波形保持器であり、

少なくとも前記連結部における軸受軸方向を向く側面に、前記軸受軸方向に突出するフランジが設けられている。

[0080] ［態様７］

態様７に係るモータ用の玉軸受は、態様４から態様６のいずれか１態様に

記載の玉軸受用保持器を用いている。

[0081] ［態様８］

態様８に係る玉軸受用保持器は、軸受中心軸回りの円環部の円周方向の複数箇所に、この円環部を半径方向に貫通して設けられたポケット内にボールを保持するボール案内の玉軸受用保持器であって、

前記ポケットの軸受軸方向に互いに対向する両側の軸方向案内面に、遠心力で前記円環部が変形して前記ポケットの形状が変形したときに、前記ボールと当接して前記円環部と前記ボールとの接触範囲の増大を抑制する凸部が設けられている。

[0082] ［態様９］

態様９に係る玉軸受用保持器は、態様８に記載の玉軸受用保持器において、前記各ポケットを形成する球殻状板部と、隣合うポケット間の部分となる連結部とが円周方向に交互に並ぶ波形保持器であり、

少なくとも前記連結部における軸受軸方向を向く側面に、前記軸受軸方向に突出するフランジが設けられている。

[0083] ［態様１０］

態様１０に係る玉軸受用保持器は、態様８または態様９に記載の玉軸受用保持器において、前記円環部は、この円環部の軸方向に互いに対向する二つの環状体を有し、これら環状体を前記軸方向に対向して組み合わせて複数の前記ポケットが形成されている。

[0084] ［態様１１］

態様１１に係る玉軸受用保持器は、態様８から態様１０のいずれか１態様に記載の玉軸受用保持器において、前記ポケットの内面のうち前記円周方向に互いに対向する両側の円周方向対向部分に、前記半径方向の外径側部分または前記半径方向の内径側部分のいずれか一方に位置して、前記ボール案内とするボール案内面が設けられ、

このボール案内面が、先端に向かうに従ってポケット中心軸に近づくように傾斜する断面形状に形成され、且つ、平面状とされ、

前記両側の軸方向案内面は、前記ポケット中心軸に垂直な断面が円弧状となる円弧面とされている。

[0085] ［態様１２］

態様１２に係る玉軸受用保持器は、態様８から態様１０のいずれか１態様に記載の玉軸受用保持器において、前記ポケットの内面のうち前記円周方向に互いに対向する両側の円周方向対向部分に、前記半径方向の外径側部分または前記半径方向の内径側部分のいずれか一方に位置して、前記ボール案内とするボール案内面が設けられ、

このボール案内面は、前記軸受中心軸に垂直な断面がポケット中心軸側に円弧状に突出する断面形状とされている。

[0086] ［態様１３］

態様１３に係る玉軸受用保持器は、態様１２に記載の玉軸受用保持器において、前記ボール案内面は、前記軸受中心軸に垂直な断面がポケット中心軸側に円弧状に突出する断面形状で、且つ、軸受軸方向に沿って延びる部分円柱面状の形状とされている。

[0087] ［態様１４］

態様１４に係るモータ用の玉軸受は、態様８ないし請求項１３のいずれか１態様に記載の玉軸受用保持器を用いている。

[0088] ［態様１５］

態様１５に係る玉軸受用保持器は、軸受中心軸回りの円環部の円周方向の複数箇所に、この円環部を半径方向に貫通して設けられたポケット内にボールを保持するボール案内の玉軸受用保持器であり、前記各ポケットを形成する球殻状板部と、隣り合うポケット間の部分となる連結部とが円周方向に交互に並ぶ玉軸受用波形保持器であって、

少なくとも前記連結部における軸受軸方向を向く側面に、前記軸受軸方向に突出するフランジが設けられている。

[0089] ［態様１６］

態様１６に係る玉軸受用波形保持器は、態様１５に記載の玉軸受用波形保

持器において、前記円環部は、この円環部の軸方向に互いに対向する二つの環状体を有し、これら環状体を前記軸方向に対向して組み合わせて複数の前記ポケットが形成されている。

[0090] ［態様１７］

態様１７に係るモータ用の玉軸受は、態様１５または態様１６に記載の玉軸受用波形保持器を用いている。

[0091] 以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施形態を説明したが、当業者であれば、本件明細書を見て、自明な範囲内で種々の変更および修正を容易に想定するであろう。したがって、そのような変更および修正は、添付の特許請求の範囲から定まるこの発明の範囲内またはこれと均等の範囲内のものと解釈される。

符号の説明

[0092] １，１Ａ，１Ａａ，１Ｂ，１Ｃ，１Ｄ，１Ｄａ，１Ｅ…保持器

４…ボール

６…円環部

７…ポケット

８…球殻状板部

９…連結部

１０…環状体

１４…ボール案内面

１５…軸方向案内面

１７…凸部

１８…フランジ

請求の範囲

[請求項1] 軸受中心軸回りの円環部の円周方向の複数箇所に、この円環部を半径方向に貫通して設けられたポケット内にボールを保持するボール案内の玉軸受用保持器であって、

前記ポケットの内面のうち前記円周方向に互いに対向する両側の円周方向対向部分に、前記半径方向の外径側部分または前記半径方向の内径側部分のいずれか一方に位置して、前記ボールを案内するボール案内面が設けられ、

このボール案内面は、先端に向かうに従ってポケット中心軸に近づくように傾斜する断面形状で、且つ、平面状に形成されている玉軸受用保持器。

[請求項2] 請求項１に記載の玉軸受用保持器において、前記円環部は、この円環部の軸方向に互いに対向する二つの環状体を有し、これら環状体を前記軸方向に対向して組み合わせて複数の前記ポケットが形成されている玉軸受用保持器。

[請求項3] 請求項１または２に記載の玉軸受用保持器において、前記ボール案内面は、前記軸受中心軸に垂直な断面がポケット中心軸側に円弧状に突出する断面形状である玉軸受用保持器。

[請求項4] 請求項１から３のいずれか一項に記載の玉軸受用保持器において、前記ボール案内面は、前記軸受中心軸に垂直な断面がポケット中心軸側に円弧状に突出する断面形状で、且つ、軸受軸方向に沿って延びる部分円柱面状の形状である玉軸受用保持器。

[請求項5] 請求項１から４のいずれか一項に記載の玉軸受用保持器において、前記各ポケットを形成する球殻状板部と、隣り合うポケット間の部分となる連結部とが円周方向に交互に並ぶ波形保持器であり、

少なくとも前記連結部における軸受軸方向を向く側面に、前記軸受軸方向に突出するフランジが設けられている玉軸受用保持器。

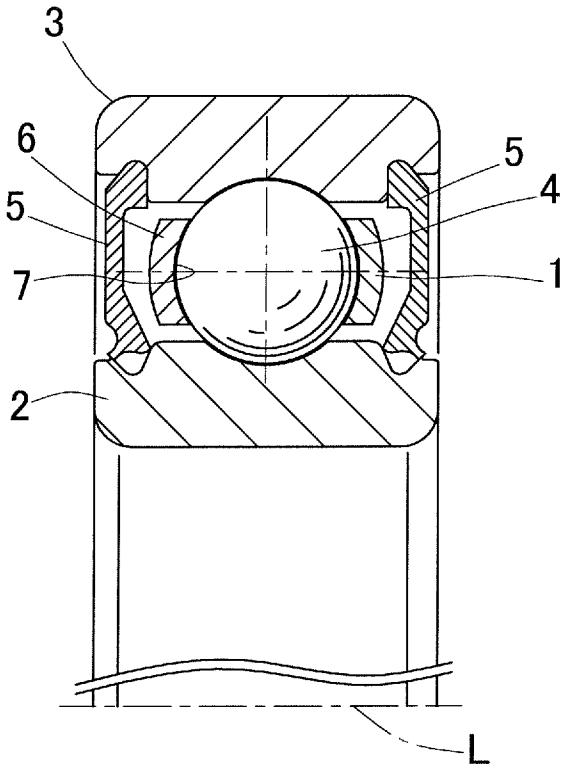
[請求項6] 請求項１から５のいずれか一項に記載の玉軸受用保持器において、

前記ポケットの軸受軸方向に互いに対向する両側の軸方向案内面に、遠心力で前記円環部が変形して前記ポケットの形状が変形したときに、前記ボールと当接して前記円環部と前記ボールとの接触範囲の増大を抑制する凸部が設けられている玉軸受用保持器。

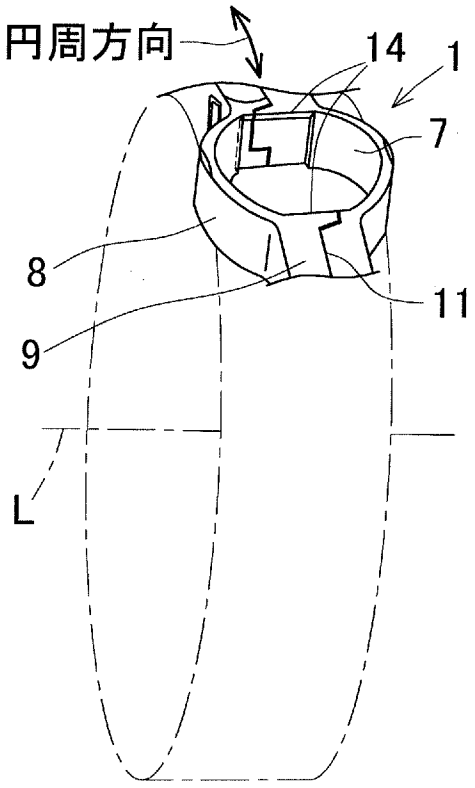
[請求項7] 請求項６に記載の玉軸受用保持器において、前記両側の軸方向案内面は、前記ポケット中心軸に垂直な断面が円弧状となる円弧面で形成されている玉軸受用保持器。

[請求項8] 請求項１から７のいずれか一項に記載の玉軸受用保持器を用いたモータ用の玉軸受。

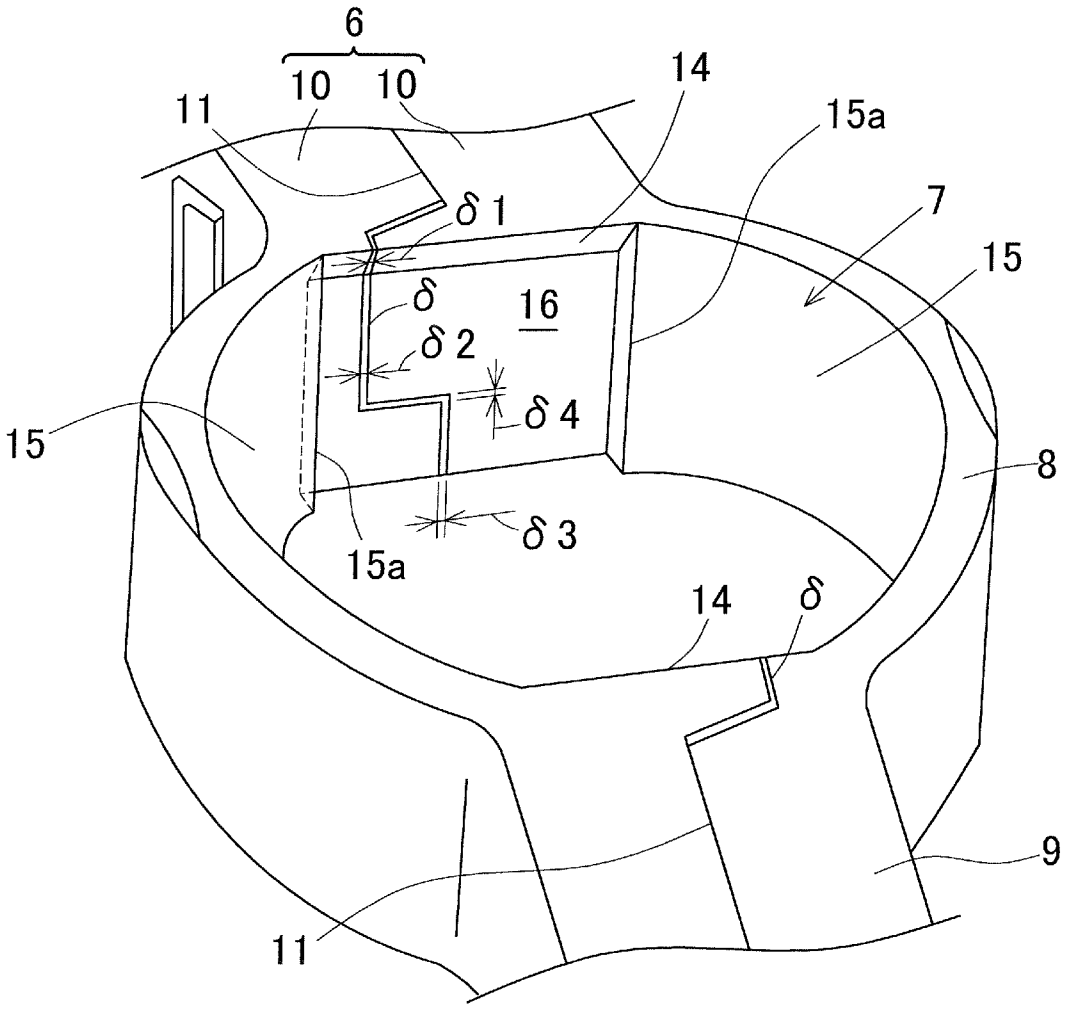
[図1]



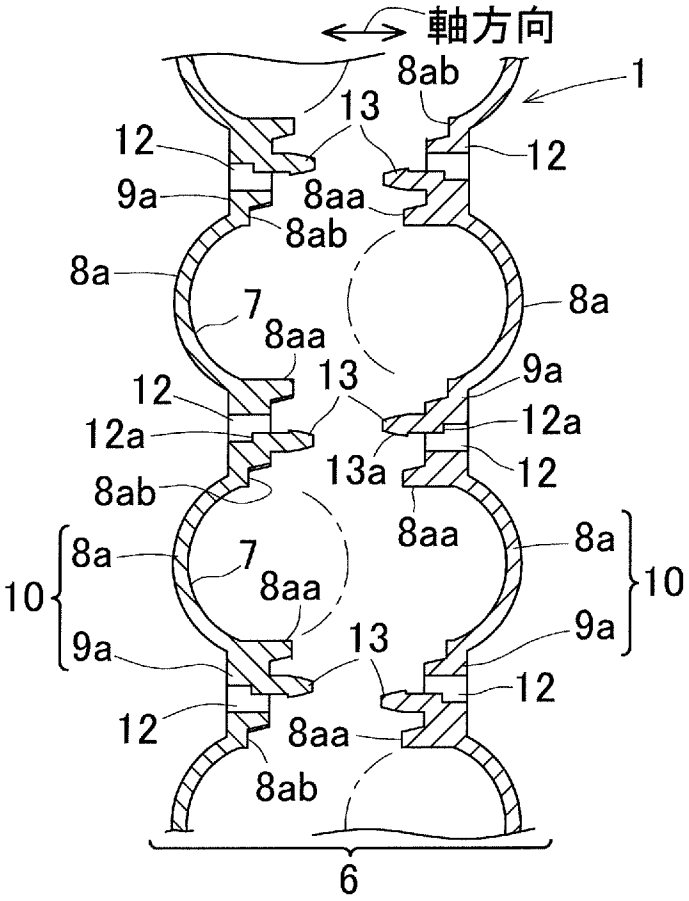
[図2A]



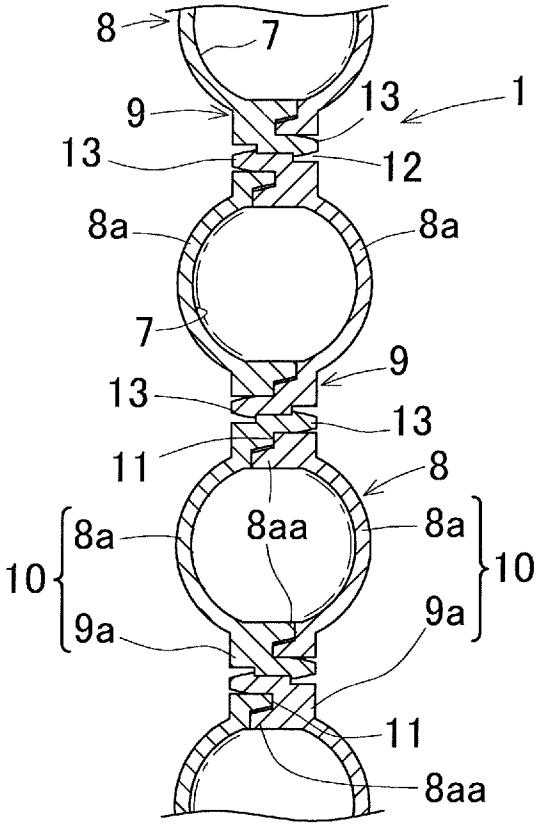
[図2B]



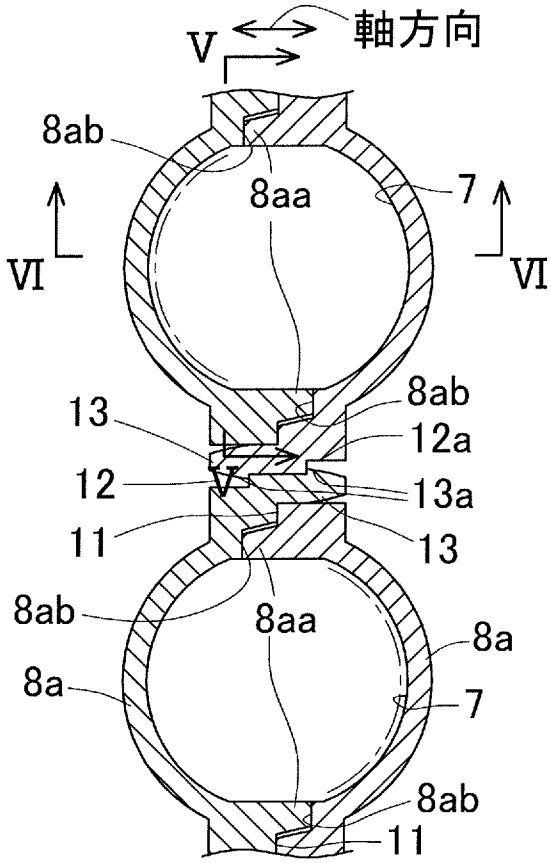
[図3]


軸方向
8ab
1
13
12
12
9a
8aa
8ab
8a
8a
7
8aa
12
13
9a
12a
12a
13a
12
8ab
8aa
8a
10
8a
7
8aa
10
9a
9a
13
12
12
8aa
8ab
6

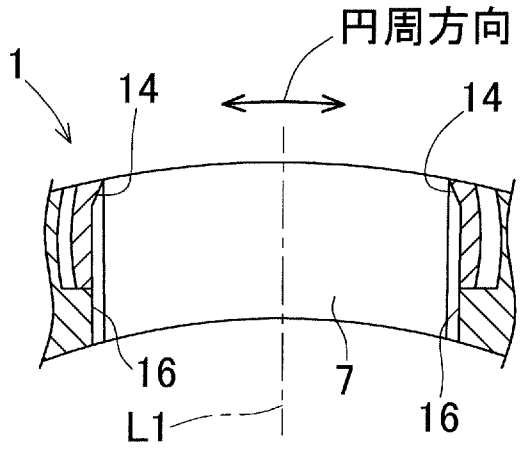
[図4A]


8
7
9
13
1
13
12
8a
8a
7
9
13
13
11
8
8a
8aa
8a
10
10
9a
9a
11
8aa

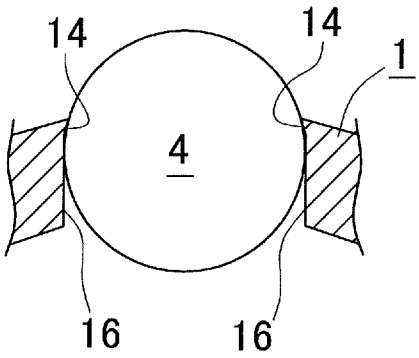
[図4B]


V
軸方向
8ab
8aa
7
VI
VI
13
8ab
12a
12
V
13a
11
13
8ab
8aa
8a
8a
7
8ab
11

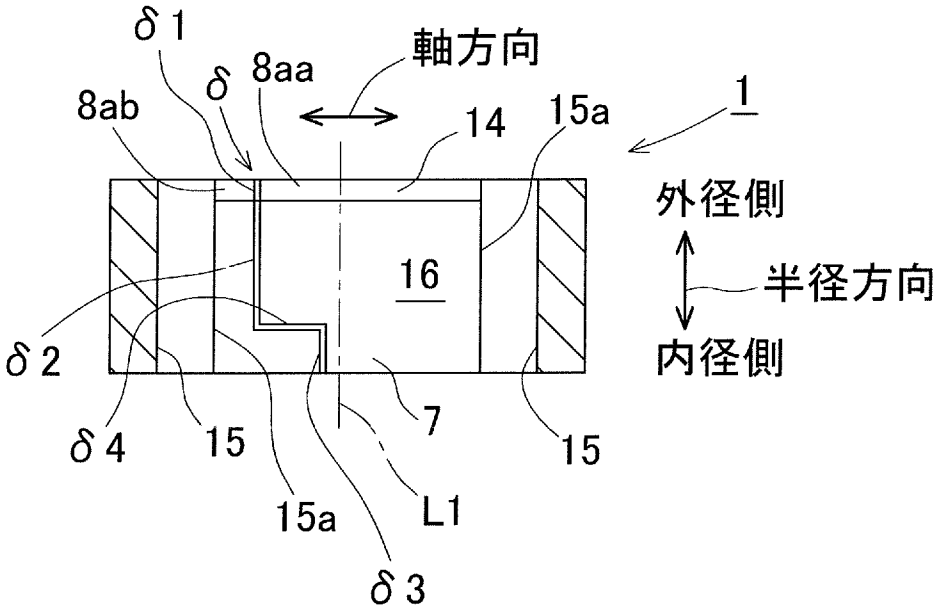
[図5A]


円周方向
1
14
14
16
7
L1
16

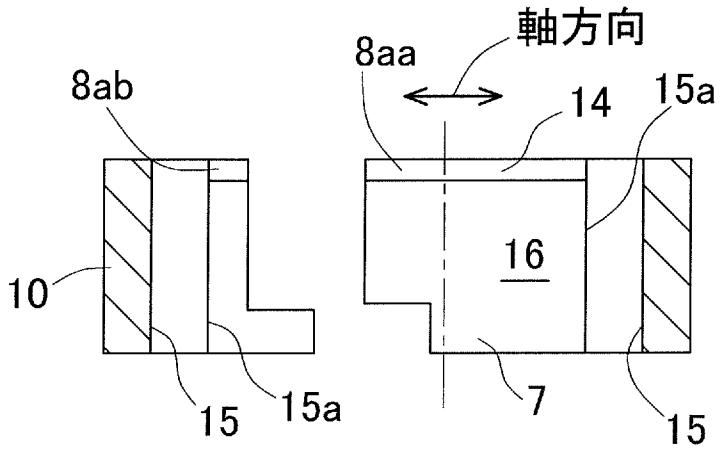
[図5B]


14
14
1
4
16
16

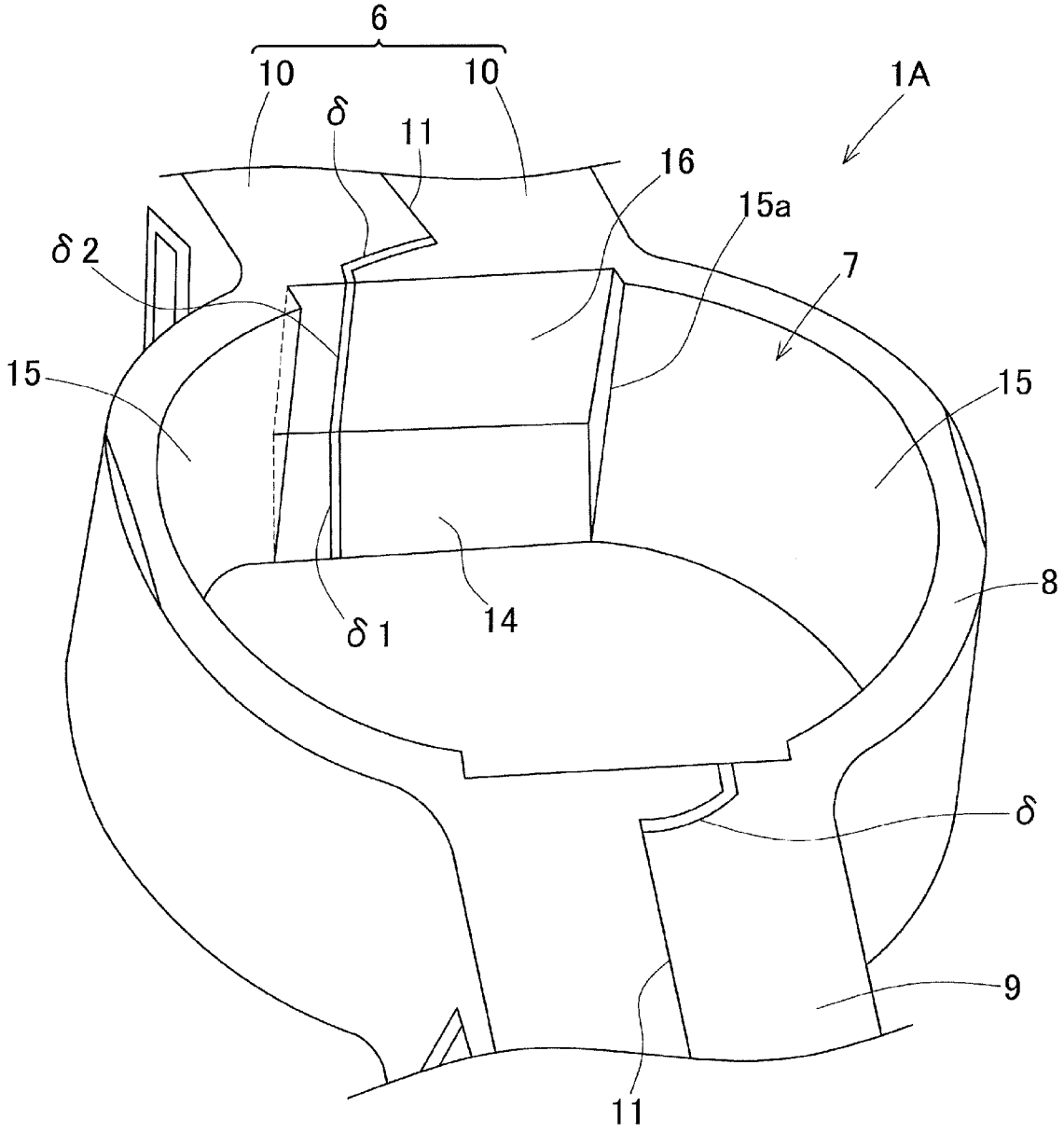
[図6A]


δ1
軸方向
8aa
δ
8ab
14
15a
1
外径側
半径方向
内径側
16
δ2
δ4
15
7
15
15a
L1
δ3

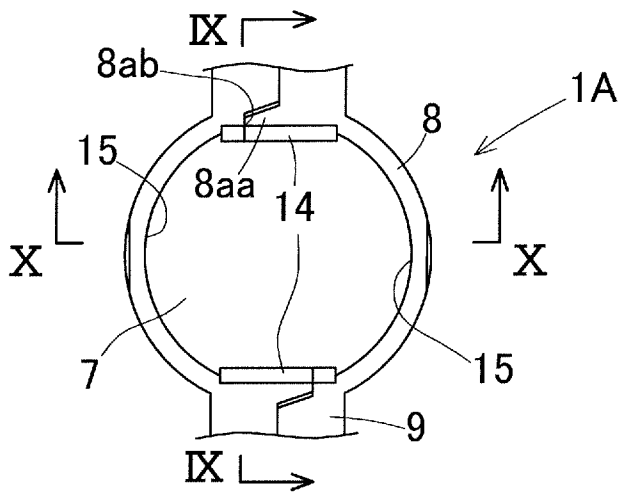
[図6B]


軸方向
8aa
8ab
14
15a
16
10
15
15a
7
15

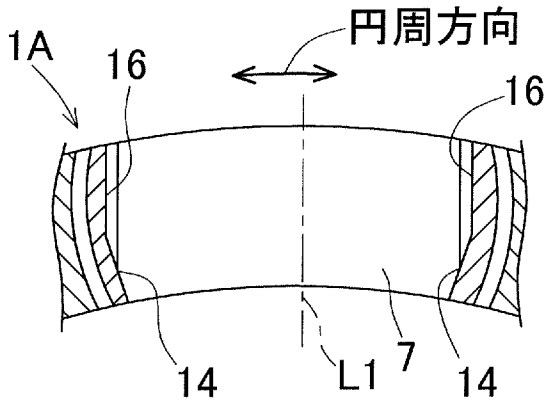
[図7]


6
10
10
1A
δ
11
16
15a
δ 2
7
15
15
8
δ 1
14
δ
9
11

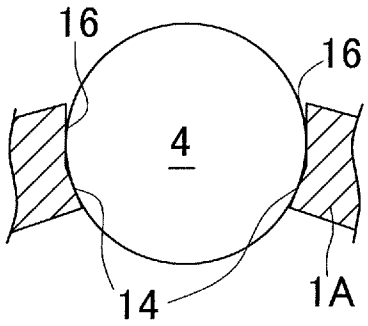
[図8]


IX
8ab
1A
8
15
8aa
14
X
X
7
15
9
IX

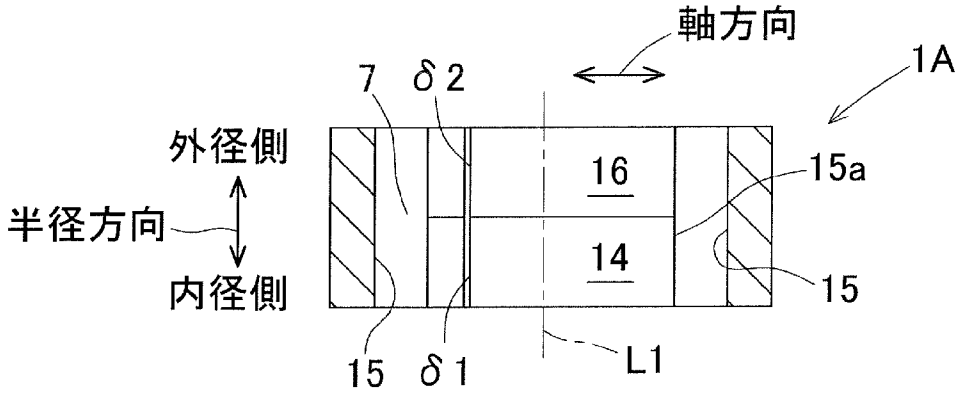
[図9A]



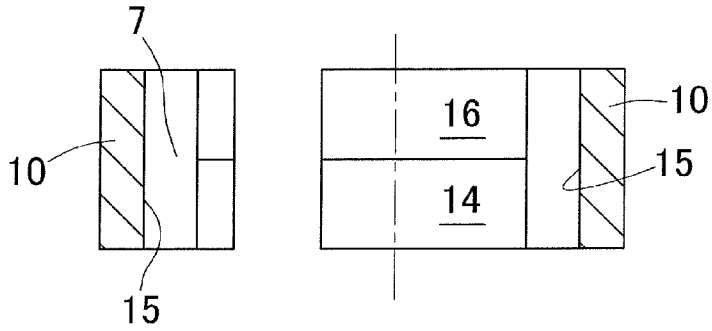
[図9B]



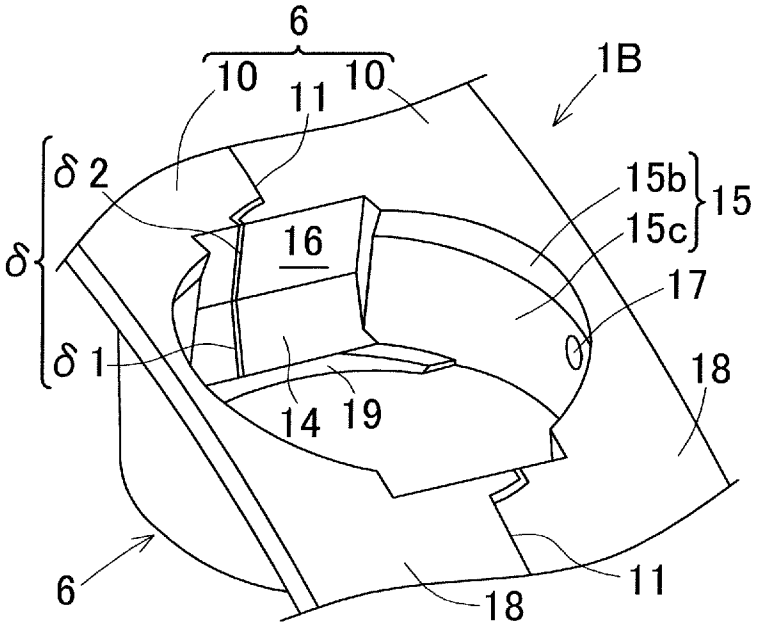
[図10A]



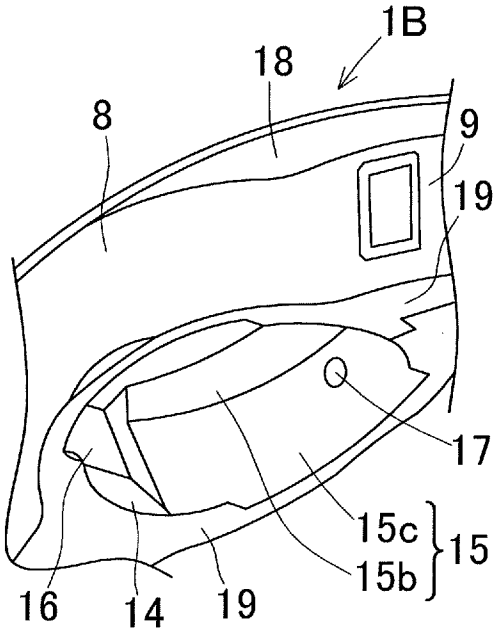
[図10B]



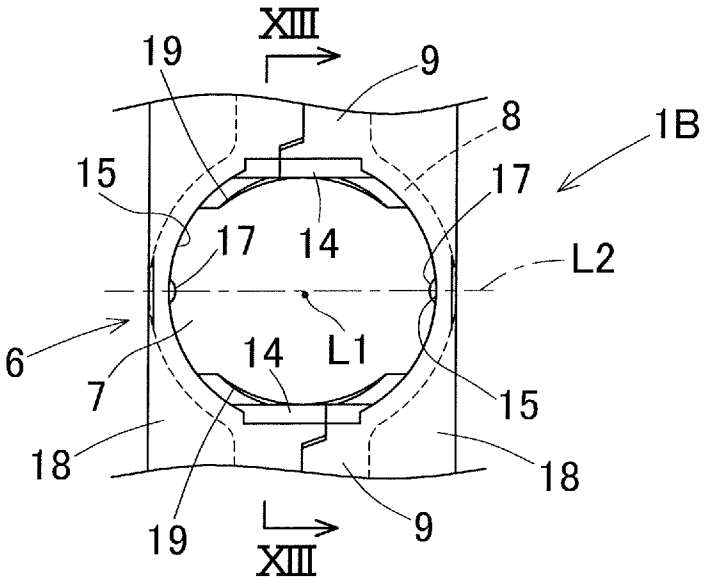
[図11A]


6
10
11
10
1B
δ 2
δ
δ 1
16
15b
15c
15
17
18
14
19
6
18
11

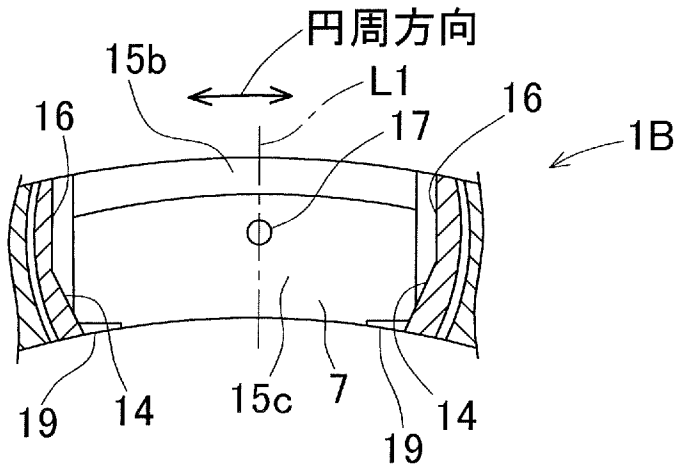
[図11B]


1B
18
8
9
19
17
15c
15b
15
16
14
19

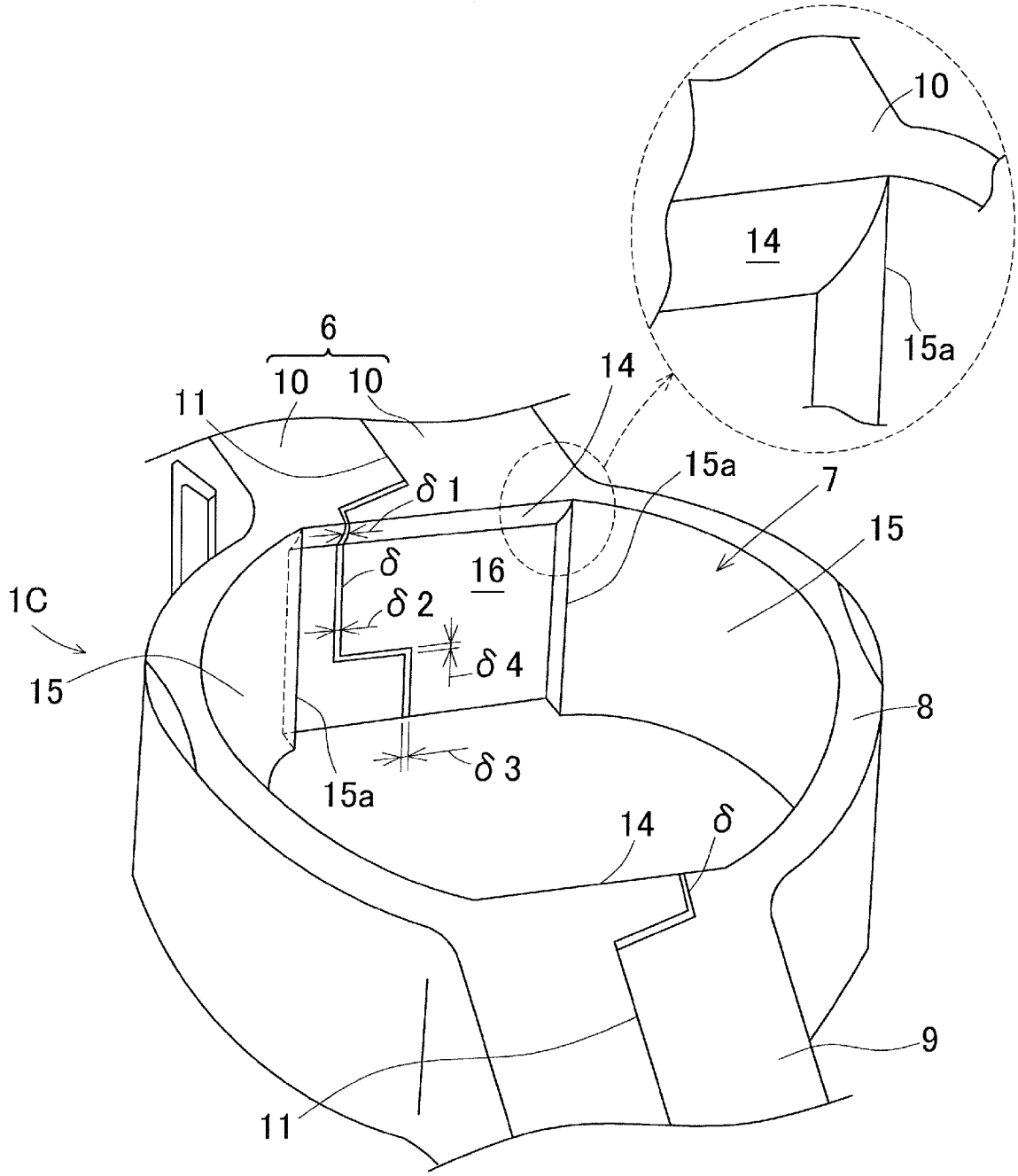
[図12]


XIII
19
9
8
1B
15
17
17
14
L2
6
14
L1
7
15
18
18
19
9
XIII

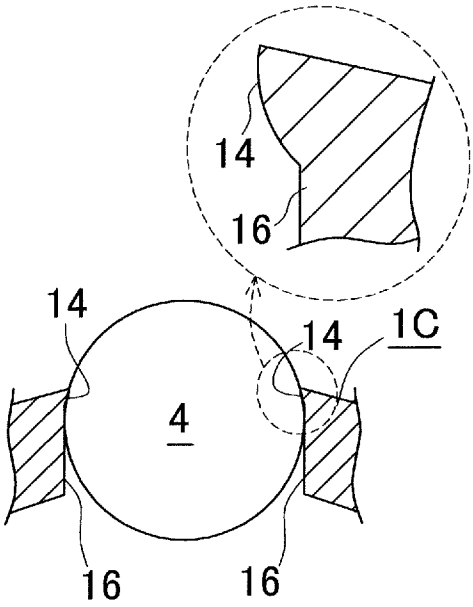
[図13]


円周方向
15b
L1
16
16
17
1B
19
14
15c
7
14
19

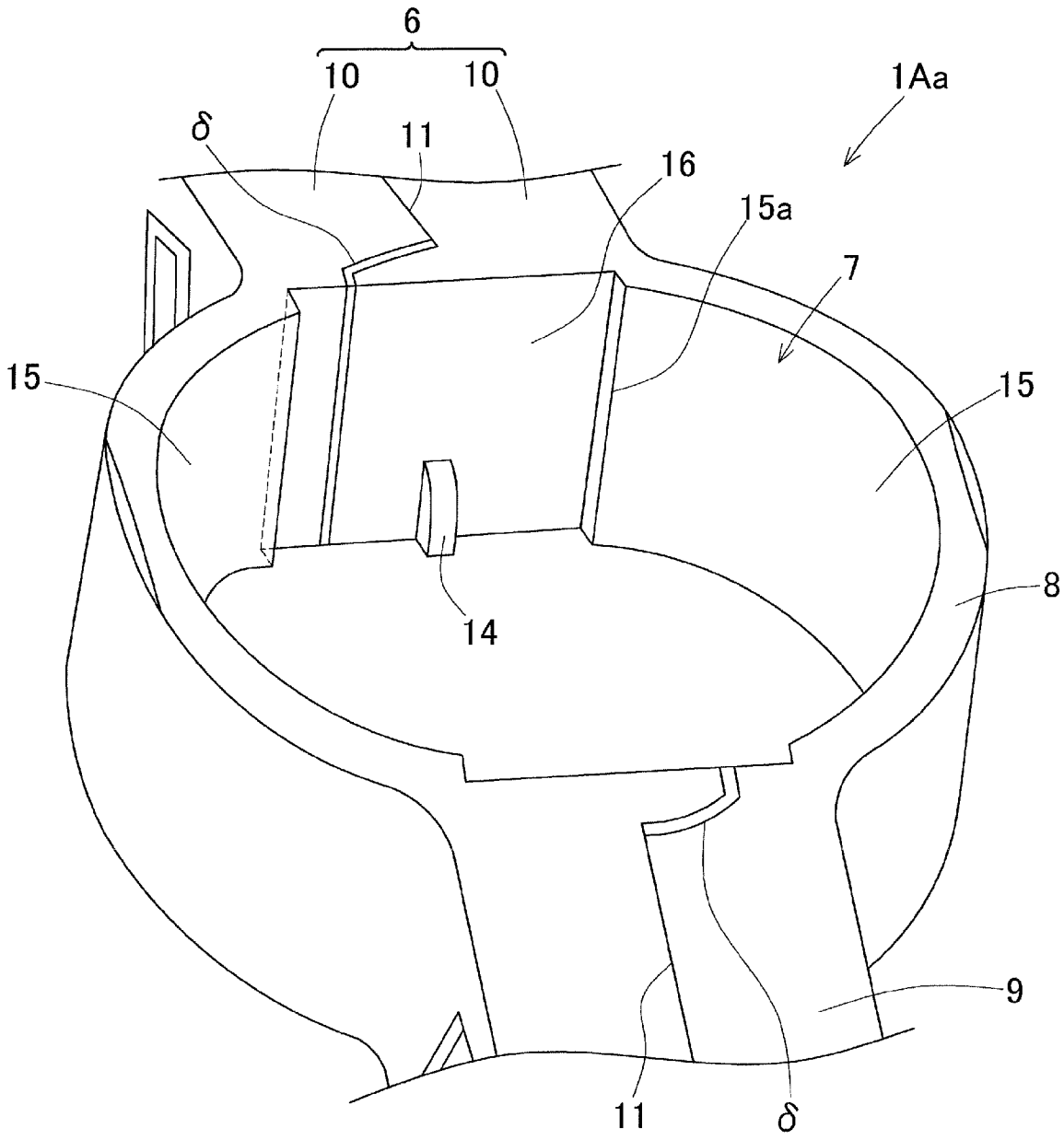
[図14]



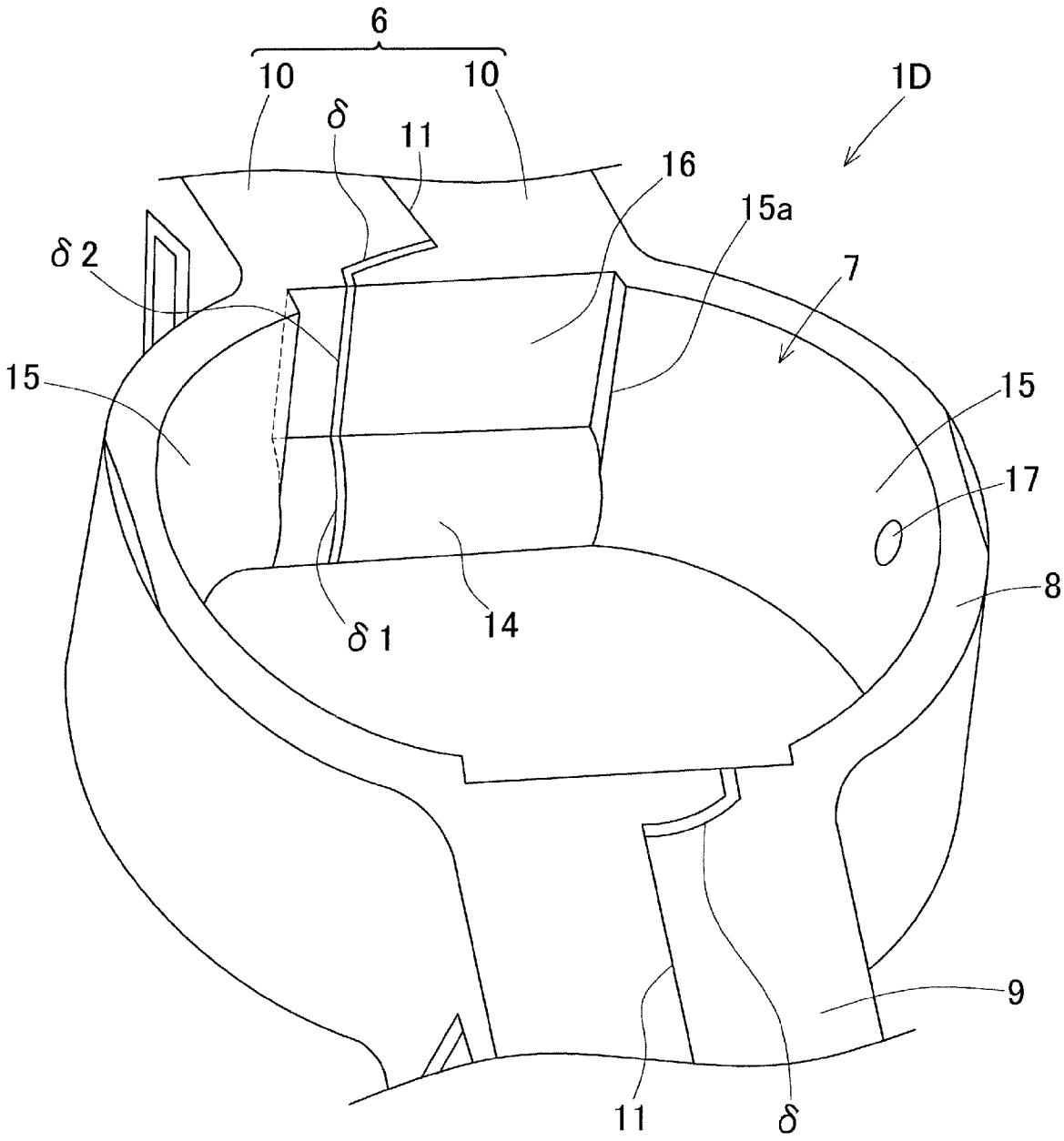
[図15]



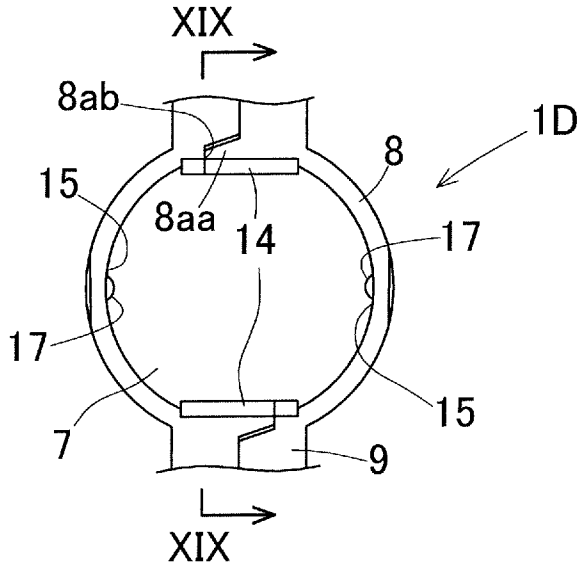
[図16]



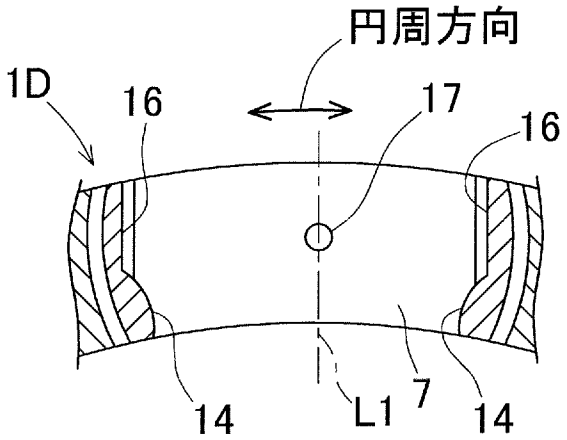
[図17]



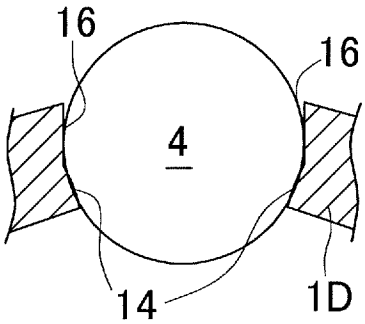
[図18]



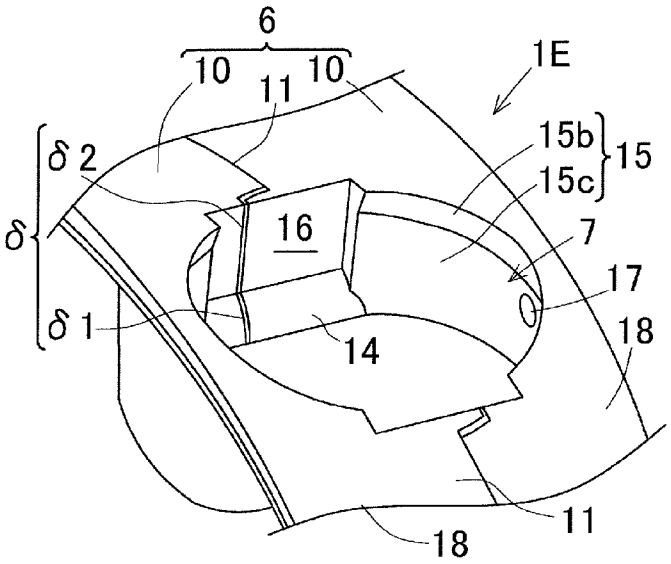
[図19A]



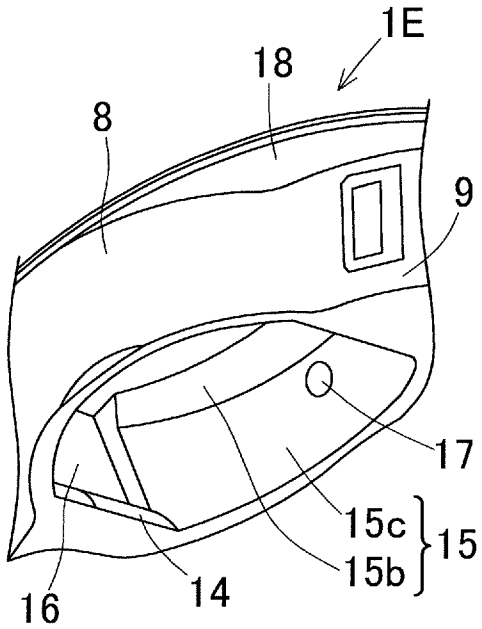
[図19B]



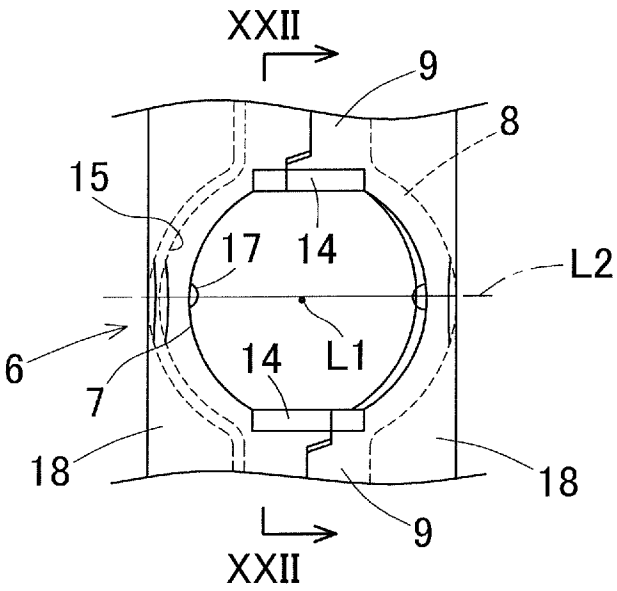
[図20A]


6
10
11
10
1E
15b
15c
15
δ 2
δ
δ 1
16
7
17
18
14
11
18

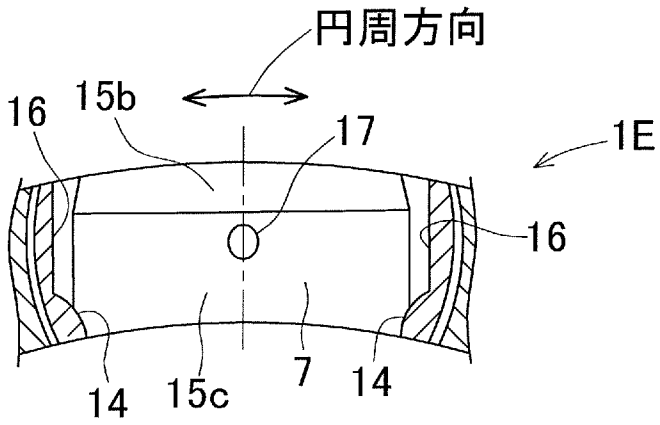
[図20B]


1E
18
8
9
17
15c
15b
15
16
14

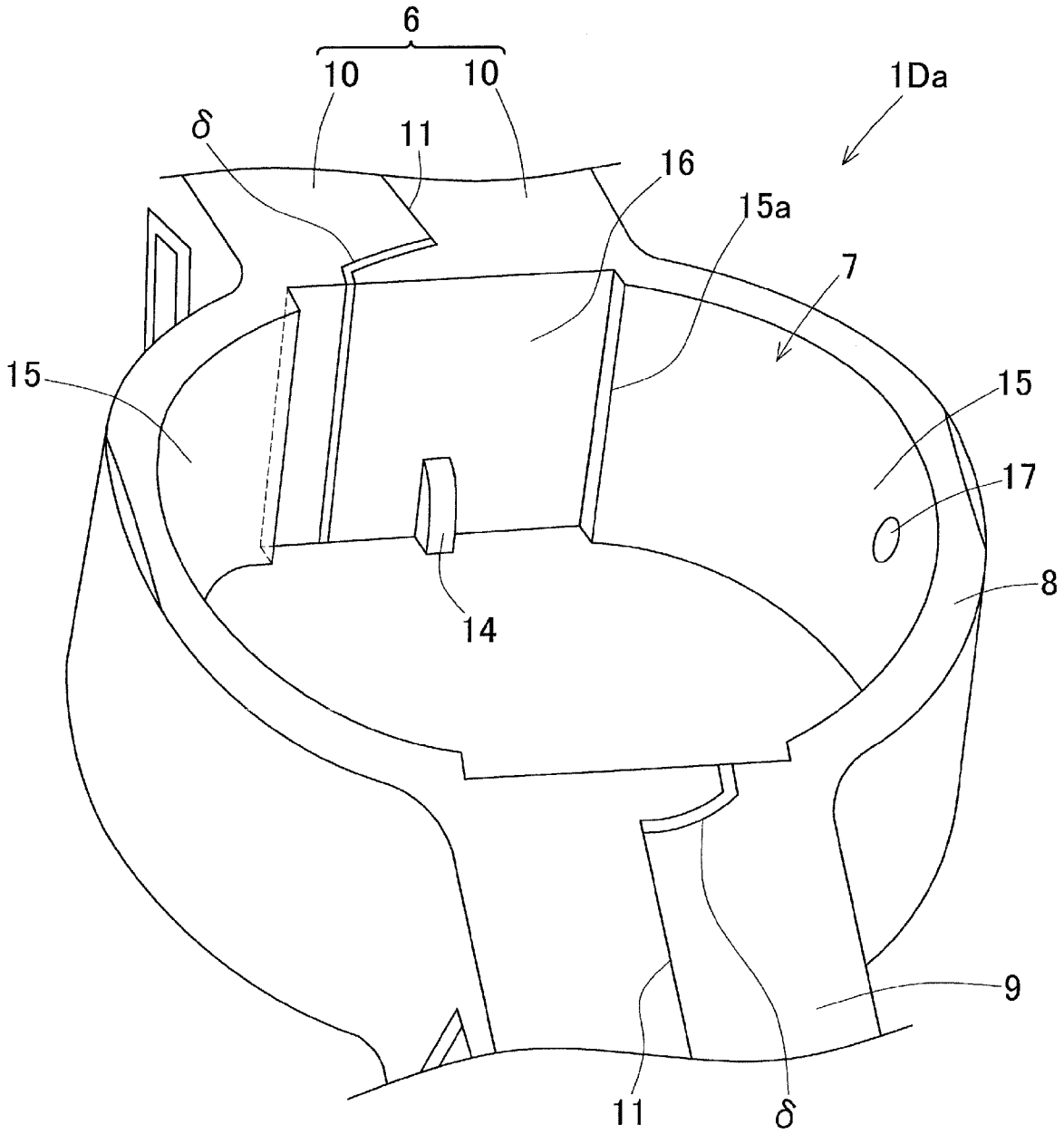
[図21]


XXII
9
8
15
17
14
L2
6
14
L1
7
18
18
9
XXII

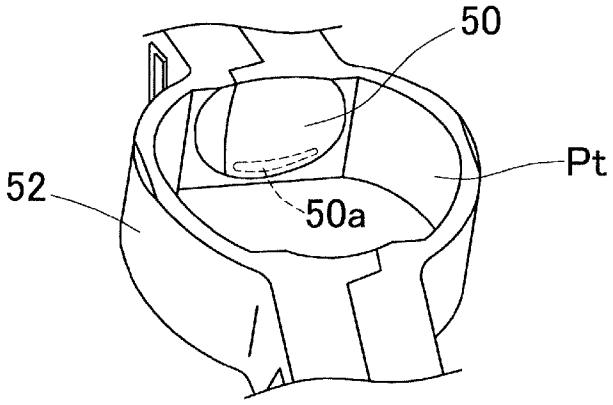
[図22]


円周方向
16
15b
17
1E
16
14
15c
7
14

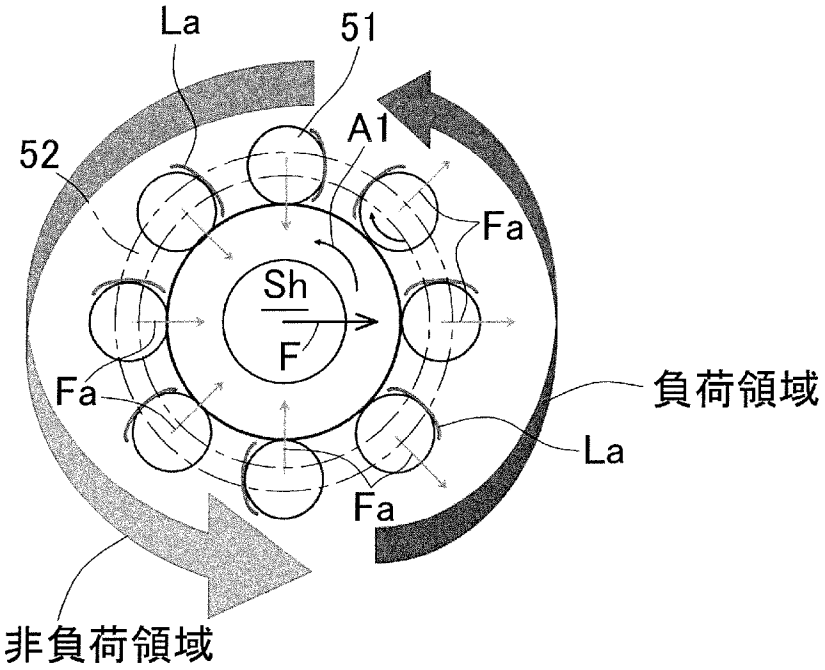
[図23]



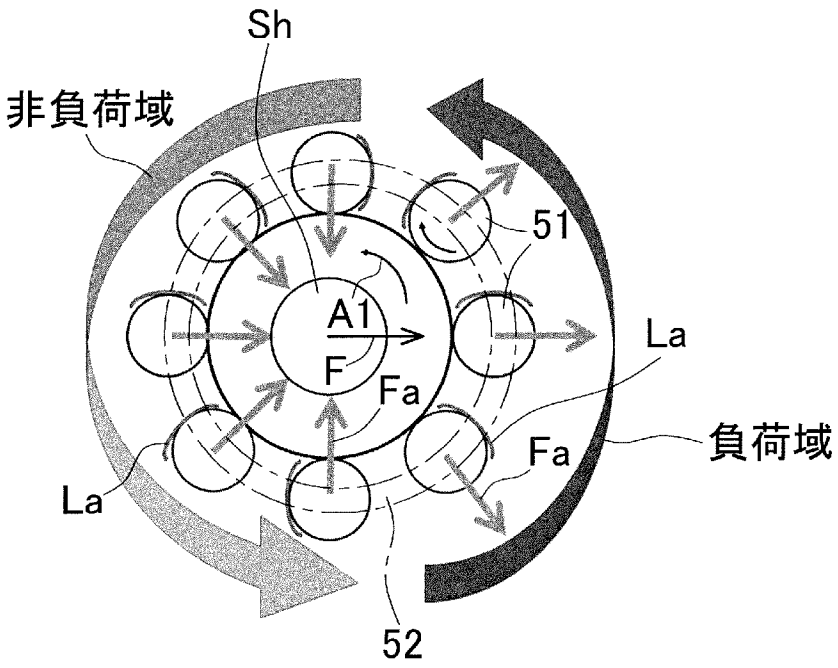
[図24]



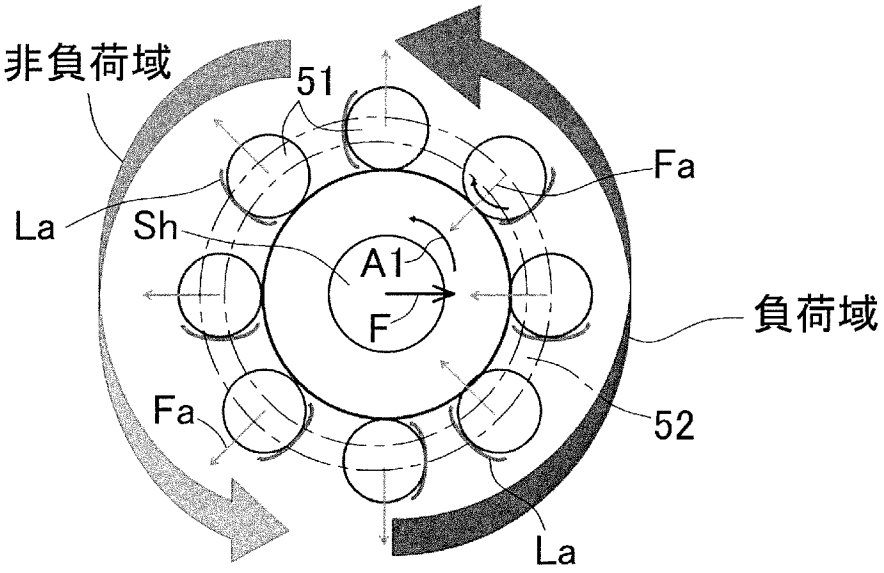
[図25]


La
51
52
A1
Fa
Sh
F
Fa
負荷領域
La
Fa
非負荷領域

[図26]


Sh
非負荷域
51
A1
F
Fa
La
負荷域
Fa
La
52

[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/051347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16C33/66(2006.01)i, *F16C19/06*(2006.01)i, *F16C33/38*(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)
F16C33/66, F16C19/06, F16C33/38, F16C33/44

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.
A	JP 2008-286387 A (NTN Corp.), 27 November 2008 (27.11.2008), paragraph [0052]; fig. 6 (Family: none)	1-8
A	JP 2010-91091 A (NTN Corp.), 22 April 2010 (22.04.2010), paragraph [0030]; fig. 15 (Family: none)	1-8

☒ 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	Date of mailing of the international search report
29 February 2016 (29.02.16)	08 March 2016 (08.03.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/051347

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 2012-255479 A (NTN Corp.), 27 December 2012 (27.12.2012), paragraphs [0048], [0049]; fig. 2 & US 9103374 B2 column 11, line 59 to column 12, line 11; fig. 2 & US 2015/0233425 A1 & WO 2012/157411 A & WO 2012/157411 A1 & EP 2708767 A1 & CN 103518071 A	1-8
A	JP 2004-84782 A (NSK Ltd.), 18 March 2004 (18.03.2004), fig. 9 (Family: none)	5
A	JP 2008-202755 A (NSK Ltd.), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraph [0032]; fig. 3 (Family: none)	6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５１３４７

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, F16C33/38(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, F16C33/38, 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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 2008-286387 A（ＮＴＮ株式会社）2008.11.27, 段落［００５２］、［図６］（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2010-91091 A（ＮＴＮ株式会社）2010.04.22, 段落［００３０］、［図１５］（ファミリーなし）	1-8

☑　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	国際調査報告の発送日
２９．０２．２０１６	０８．０３．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｊ　４６５５
北中　忠
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
A	JP 2012-255479 A (ＮＴＮ株式会社) 2012.12.27, 段落［００４８］、［００４９］、[図２］ & US 9103374 B2, column 11, line 59 - column 12, line 11, Fig.2 & US 2015/0233425 A1 & WO 2012/157411 A & WO 2012/157411 A1 & EP 2708767 A1 & CN 103518071 A	1-8
A	JP 2004-84782 A (日本精工株式会社) 2004.03.18, ［図９］ (ファミリーなし)	5
A	JP 2008-202755 A (日本精工株式会社) 2008.09.04, 段落［００３２］、[図３］ (ファミリーなし)	6