(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
2020年9月24日(24.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/189439 A1

(51) 国際特許分類:
F16C 19/16 (2006.01) *F16C 43/04* (2006.01)
F16C 33/38 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/010504

(22) 国際出願日： 2020年3月11日(11.03.2020)

(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 2019-049975 2019年3月18日(18.03.2019) 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).

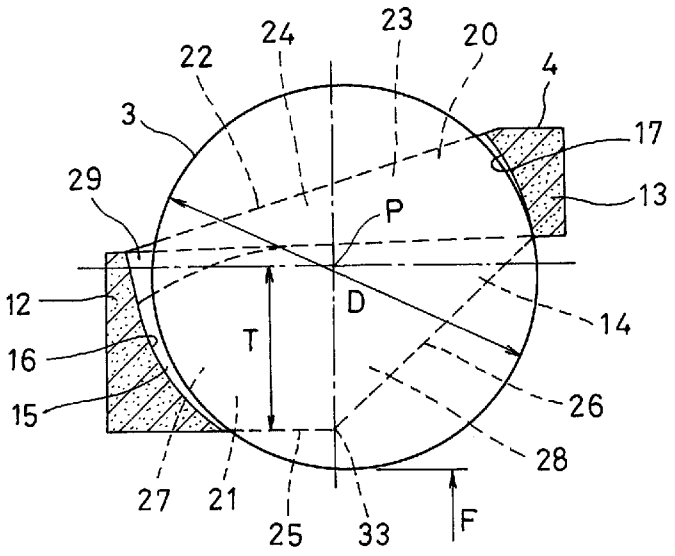
(72) 発明者：上堀 泰裕 (**KANBORI Yasuhiro**)；〒4388510 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地 ＮＴＮ株式会社内 Shizuoka (JP). 鈴木 悠介 (**SUZUKI Yuusuke**)；〒4388510 静岡県磐田市東貝塚１５７８番地 ＮＴＮ株式会社内 Shizuoka (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) **Title:** INNER-RING-SEPARABLE ANGULAR BALL BEARING

(54) 発明の名称： 内輪分離型アンギュラ玉軸受



(57) **Abstract:** An inner-ring-separable angular ball bearing wherein the opening edge of a pocket (15) on the inside in the radial direction forms a pair of protruding edge parts (33) which protrude toward the inside of the pocket (15) at a boundary position between a straight surface (25) and a tapered surface (26) when viewed in the radial direction, and when an inner ring (2) is separated and a ball (3) moves radially inward, the ball (3) is caught by the pair of protruding edge parts (33) and an annular part (13) on the opposite side of the counterbore part, thus preventing the ball (3) from falling out.

WO 2020/189439 A1

［続葉有］

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, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:ポケット(１５)の径方向内側の開口縁は、径方向に見てストレート面(２５)とテーパ面(２６)の境界位置でポケット(１５)の内側に突出する一対の凸縁部(３３)を形成し、内輪(２)を分離して玉(３)を径方向内側に移動させたときに、一対の凸縁部(３３)と反カウンタ側環状部(１３)とで玉(３)を受け止めて玉(３)の抜け落ちを阻止する内輪分離型アンギュラ玉軸受。

明　細　書

発明の名称 ： 内輪分離型アンギュラ玉軸受

技術分野

[0001] この発明は、内輪を分離させたときに玉が保持器のポケットから径方向内側に抜け落ちないように構成された内輪分離型アンギュラ玉軸受に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動車のオートマチックトランスミッションに用いる軸受は、ラジアル荷重だけでなくアキシアル荷重も負荷されることから、円すいころ軸受が多く使用されていた。しかしながら、近年、自動車の省燃費化のニーズにより、トランスミッションの軸受として、アンギュラ玉軸受を使用することが増えている。アンギュラ玉軸受は、ラジアル荷重と一方のアキシアル荷重を負荷することが可能であり、円すいころ軸受よりも低トルクである。

[0003] トランスミッションにアンギュラ玉軸受を使用する場合、トランスミッションの組み立ておよび分解の作業性を確保するため、一般に、分離型アンギュラ玉軸受が採用される。分離型アンギュラ玉軸受は、内輪または外輪を分離させたときにも、玉が保持器のポケットから抜け落ちないように構成されたアンギュラ玉軸受である。

[0004] 分離型アンギュラ玉軸受として、例えば、特許文献１の内輪分離型アンギュラ玉軸受が知られている。特許文献１の内輪分離型アンギュラ玉軸受は、外輪と、外輪の径方向内側に同軸に配置される内輪と、外輪と内輪の間に周方向に間隔をおいて組み込まれる複数の玉と、複数の玉を保持する保持器とを備えている。内輪の外周には、玉が転がり接触する内輪軌道溝と、内輪軌道溝の軸方向の一方側に隣接する内輪カウンタボア部と、内輪軌道溝の軸方向の他方側に隣接する内輪肩部とが設けられている。内輪カウンタボア部は、内輪軌道溝の溝肩の一部または全部を取り除いた形状をもつ部位である。

[0005] 保持器は、玉に対して軸方向の一方側（内輪カウンタボア部の側）を周方向に延びるカウンタ側環状部と、玉に対して軸方向の他方側（内輪肩部の側

）を周方向に延びる反カウンタ側環状部と、玉同士の間を通ってカウンタ側環状部と反カウンタ側環状部を連結する複数の柱部とを有する。カウンタ側環状部と反カウンタ側環状部と柱部は、玉を収容するポケットを区画している。

[0006] ここで、反カウンタ側環状部の内径は、カウンタ側環状部の内径よりも大きい。また、柱部の内周面は、カウンタ側環状部から反カウンタ側環状部に向かって次第に拡径するテーパ面とされている。そして、ポケットの径方向内側の開口は、内輪を分離させたときにも、玉が保持器のポケットから径方向内側に抜け落ちないように、玉の大きさよりも狭くなっている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００８－９５９２９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本願の発明者は、特許文献１の構成の内輪分離型アンギュラ玉軸受をトランスミッションに使用し、その内輪分離型アンギュラ玉軸受を組み付ける作業を行なったところ、外輪と複数の玉と保持器とを一体に保持したもの（以下「外輪アッシー」という）を、内輪の外周に装着するときに装着がしにくく、玉の表面に傷がつくおそれがあることに気付いた。

[0009] すなわち、内輪分離型アンギュラ玉軸受を対象物に組み付けるに際しては、まず、ハウジング穴に外輪アッシーを嵌め込み、一方、内輪は、軸体の外周に装着する。次に、内輪の外周に外輪アッシーを装着する。ここで、ハウジング穴に外輪アッシーを嵌め込んだとき、外輪アッシーの玉は、保持器のポケットから径方向内側に抜け落ちないように保持器のポケットに保持されているが、その玉はポケットの内部で自由に移動可能である。このとき、玉の自重で、玉がポケットの径方向内側の開口縁で受け止められる位置まで移動すると、玉の内接円径（複数の玉に共通して内接する仮想円の直径）が小

さくなり、その後、内輪の外周に外輪アッシーを装着する（相対的には内輪を外輪アッシーに挿入する）ときに、玉が引っ掛かって円滑に径方向外側に移動せず、外輪アッシーの装着がしにくい場合がある。この場合、無理に外輪アッシーを押し込むと、玉の表面に傷がつくおそれがあることが分かった。

[0010] この発明が解決しようとする課題は、内輪に外輪アッシーを円滑に装着することができ、玉の表面に傷がつきにくい内輪分離型アンギュラ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

[0011] 上記の課題を解決するため、この発明では、以下の構成の内輪分離型アンギュラ玉軸受を提供する。

外輪と、

前記外輪の径方向内側に同軸に配置される内輪と、

前記外輪と前記内輪の間に周方向に間隔をおいて組み込まれる複数の玉と、

前記複数の玉を保持する保持器と、を備え、

前記内輪の外周には、前記玉が転がり接触する内輪軌道溝と、前記内輪軌道溝の軸方向の一方側に隣接する内輪カウンタボア部と、前記内輪軌道溝の軸方向の他方側に隣接し、前記内輪カウンタボア部よりも大きい外径をもつ内輪肩部とが設けられ、

前記保持器は、前記玉に対して軸方向の前記一方側を周方向に延び、前記内輪肩部の外径よりも小さい内径をもつカウンタ側環状部と、前記玉に対して軸方向の前記他方側を周方向に延び、前記内輪肩部の外径よりも大きい内径をもつ反カウンタ側環状部と、前記複数の玉同士の間を通って前記カウンタ側環状部と前記反カウンタ側環状部を連結する複数の柱部とを有し、

前記カウンタ側環状部と前記反カウンタ側環状部と前記柱部とで、前記玉を収容するポケットが区画され、

前記ポケットは、前記内輪を分離させたときに前記玉が前記ポケットから

径方向内側に抜け落ちない形状を有する内輪分離型アンギュラ玉軸受において、

前記柱部の内周面が、前記カウンタ側環状部から前記反カウンタ側環状部の側に軸方向に延び出すストレート面と、前記ストレート面から反カウンタ側環状部に向かって次第に拡径するテーパ面とを有し、

前記ポケットの径方向内側の開口縁は、径方向に見て前記ストレート面と前記テーパ面の境界位置で前記ポケットの内側に突出する一対の凸縁部を形成し、

前記内輪を分離して前記玉を径方向内側に移動させたときに、前記一対の凸縁部と前記反カウンタ側環状部とで前記玉を受け止めて前記玉の抜け落ちを阻止することを特徴とする、

内輪分離型アンギュラ玉軸受。

[0012] このようにすると、内輪を分離して玉を径方向内側に移動させたときに、その玉が、ポケットの径方向内側の開口縁に形成された一対の凸縁部で受け止められるので、玉の内接円径が小さくなるのを抑制することができる。そのため、外輪アッシー（外輪と複数の玉と保持器とを一体に保持したもの）を内輪の外周に装着するときに、円滑に装着することができ、アンギュラ玉軸受の組み付け作業のサイクルタイムを短くすることが可能である。また、短いサイクルタイムでアンギュラ玉軸受の組み付け作業を行なったときにも、玉の表面に傷がつきにくい。

[0013] 前記内輪を分離して前記玉を径方向内側に移動させ、その玉を前記一対の凸縁部と前記反カウンタ側環状部とで受け止めたときに、前記玉に対する前記凸縁部の接触位置と前記玉の中心位置との間の軸方向距離が、玉の直径の１０％以下に収まるように前記凸縁部を配置すると好ましい。

[0014] このようにすると、内輪を分離して玉を径方向内側に移動させたときに、玉が、玉の軸方向中心かその近傍で凸縁部に受け止められるので、玉の内接円径が小さくなるのを効果的に抑制することが可能となる。

[0015] 前記柱部は、前記玉を前記外輪と前記内輪の間に組み込んだ状態でそれら

の玉の中心を共通して通るピッチ円の位置から前記ストレート面までの径方向厚さが、前記玉の直径の３０％以上５０％以下の範囲となるように形成すると好ましい。

[0016] 柱部のピッチ円の位置からストレート面までの径方向厚さを、玉の直径の３０％以上とすると、一対の凸縁部の軸方向間隔を特に狭くすることができるので、内輪を分離して玉を径方向内側に移動させたときに、玉の内接円径が小さくなるのを特に効果的に抑えることが可能となる。

[0017] 前記一対の凸縁部の軸方向間隔は、前記玉の直径の６５％以下に設定すると好ましい。

[0018] このようにすると、内輪を分離して玉を径方向内側に移動させたときに、玉の内接円径が小さくなるのを特に効果的に抑えることが可能となる。

[0019] 前記ポケットの径方向内側の開口縁は、径方向に見て、前記反カウンタ側環状部に向かって開口する半円状の第１縁部と、前記半円状の第１縁部の両端に前記凸縁部が形成されるように前記第１縁部の両端に接続し、前記反カウンタ側環状部に向かって幅が広がる対向一対の第２縁部とを有する構成のものを採用することができる。

[0020] 前記内輪カウンタボア部の外周面は、前記内輪軌道溝から遠ざかるに従って次第に外径が小さくなるテーパ状に形成すると好ましい。

[0021] このようにすると、内輪の外周に外輪アッシーを装着するときに、内輪カウンタボア部の外周面のテーパによって玉が径方向外側に押し動される。そのため、特に円滑に内輪に外輪アッシーを装着することが可能となり、玉の表面に傷がつきにくい。

[0022] この場合、前記内輪カウンタボア部の外周面の前記内輪軌道溝から最も遠い部位の外径は、前記内輪を分離して前記玉を径方向内側に移動させ、その玉を前記一対の凸縁部と前記反カウンタ側環状部とで受け止めたときの前記玉の内接円径よりも小さく設定すると好ましい。

[0023] このようにすると、内輪カウンタボア部の外周面の内輪軌道溝から最も遠い部位の外径が、玉の内接円径よりも小さいので、内輪の外周に外輪アッシ

ーを装着するときに、確実に、内輪カウンタボア部のテーパ状の外周面で、玉を径方向外側に押し動かすことができる。そのため、内輪に外輪アッシーを装着する作業がきわめて円滑となり、玉の表面に傷がつくのを確実に防止することが可能となる。

[0024] 前記カウンタ側環状部と前記反カウンタ側環状部と前記柱部とは樹脂で形成すると好ましい。

[0025] このようにすると、上記保持器を低コストで製造することが可能となる。

[0026] 上記構成の内輪分離型アンギュラ玉軸受は、自動車のトランスミッションの軸受として使用すると特に好適である。

発明の効果

[0027] この発明の内輪分離型アンギュラ玉軸受は、内輪を分離して玉を径方向内側に移動させたときに、その玉が、ポケットの径方向内側の開口縁に形成された一対の凸縁部で受け止められるので、玉の内接円径が小さくなるのを抑制することができる。そのため、内輪の外周に外輪アッシーを装着するときに、円滑に装着することができ、アンギュラ玉軸受の組み付け作業のサイクルタイムを短くすることが可能である。また、短いサイクルタイムでアンギュラ玉軸受の組み付け作業を行なったときにも、玉の表面に傷がつきにくい。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]この発明の実施形態にかかる内輪分離型アンギュラ玉軸受を示す断面図

[図2]図１に示すアンギュラ玉軸受の内輪を分離して玉を径方向内側に移動させたときに、その玉が保持器の一対の凸縁部と反カウンタ側環状部とで受け止められた状態を示す玉と保持器の部分拡大断面図

[図3]図２に示す玉と保持器を径方向外側から見た図

[図4]図２に示す玉と保持器を径方向内側から見た図

[図5]図２に示す玉と保持器を、ピッチ円を含んで軸方向に直交する平面で破断した断面図

[図6]図１に示すアンギュラ玉軸受の内輪の部分拡大断面図

[図7]図１に示すアンギュラ玉軸受を２個（第１および第２のアンギュラ玉軸受）用意し、そのうちの第２のアンギュラ玉軸受の外輪アッシーを、ハウジング穴に装着した状態を示す断面図

[図8]図７に示す状態の後、第１のアンギュラ玉軸受の外輪アッシーをハウジング穴に装着した状態を示す断面図

[図9]図８に示す状態の後、第１のアンギュラ玉軸受の外輪アッシーを、第１の内輪の外周に装着する過程を示す断面図

[図10]図９に示す状態の後、第２のアンギュラ玉軸受の外輪アッシーに、第２の内輪を挿入する過程を示す断面図

[図11]比較例の内輪分離型アンギュラ玉軸受を示す断面図

[図12]図１１に示すアンギュラ玉軸受の内輪を分離して玉を径方向内側に移動させたときに、その玉が保持器のカウンタ側環状部と反カウンタ側環状部とで受け止められた状態を示す玉と保持器の部分拡大断面図

[図13]図１に示すアンギュラ玉軸受を組み込んだ自動車のトランスミッションの一例を示す断面図

発明を実施するための形態

[0029] 図１に、この発明の実施形態にかかる内輪分離型アンギュラ玉軸受Ａを示す。このアンギュラ玉軸受Ａは、外輪１と、外輪１の径方向内側に同軸に配置された内輪２と、外輪１と内輪２の間に周方向に間隔をおいて組み込まれた複数の玉３と、複数の玉３を保持する保持器４とを有する。

[0030] 外輪１の内周には、玉３が転がり接触する外輪軌道溝５と、外輪軌道溝５の軸方向の一方側（図では左側）に隣接する外輪肩部６と、外輪軌道溝５の軸方向の他方側（図では右側）に隣接する外輪カウンタボア部７とが設けられている。外輪軌道溝５は、外輪１の内周を周方向に延びる断面円弧状の溝である。外輪１は軸受鋼で形成されている。

[0031] 外輪カウンタボア部７は、外輪軌道溝５の溝肩の一部または全部を取り除いた形状をもつ部位である。外輪カウンタボア部７の内径は、外輪肩部６の内径よりも大きい。外輪カウンタボア部７は、外輪軌道溝５の溝底（外輪軌

道溝５の内面の直径が最大となる部分）から外輪カウンタボア部７の内周までの径方向高さが玉３の直径Ｄの２～１０％（好ましくは４～８％）の範囲となるように形成されている。玉３の中心から、外輪１の外輪カウンタボア部７の側の側面までの軸方向距離は、玉３の中心から、外輪１の外輪肩部６の側の側面までの軸方向距離よりも短くなっている。また、玉３の中心から、外輪１の外輪カウンタボア部７の側の側面までの軸方向距離は、玉３の半径よりも短い。

[0032] 内輪２の外周には、玉３が転がり接触する内輪軌道溝８と、内輪軌道溝８の軸方向の一方側（図では左側）に隣接する内輪カウンタボア部９と、内輪軌道溝８の軸方向の他方側に隣接する内輪肩部１０とが設けられている。内輪軌道溝８は、内輪２の外周を周方向に延びる断面円弧状の溝である。内輪２は軸受鋼で形成されている。

[0033] 内輪カウンタボア部９は、内輪軌道溝８の溝肩の一部または全部を取り除いた形状をもつ部位である。内輪肩部１０の外径は、内輪カウンタボア部９の外径よりも大きい。内輪カウンタボア部９の外周面１１は、内輪軌道溝８から遠ざかるに従って次第に外径が小さくなるテーパ状に形成されている。内輪カウンタボア部９は、内輪軌道溝８の溝底（内輪軌道溝８の内面の直径が最小となる部分）から、内輪カウンタボア部９の内輪軌道溝８の側の端部外周までの径方向高さが、玉３の直径Ｄの０～５％（好ましくは１～３％）の範囲となるように形成されている。玉３の中心から、内輪２の内輪カウンタボア部９の側の側面までの軸方向距離は、玉３の半径よりも長い。また、玉３の中心から、内輪２の内輪肩部１０の側の側面までの軸方向距離は、玉３の半径よりも長い。玉３は鋼球である。

[0034] 保持器４は、玉３に対して軸方向の一方側（図では左側）を周方向に延びるカウンタ側環状部１２と、玉３に対して軸方向の他方側（図では右側）を周方向に延びる反カウンタ側環状部１３と、周方向に隣り合う玉３同士の間を通ってカウンタ側環状部１２と反カウンタ側環状部１３を連結する複数の柱部１４とを有する。カウンタ側環状部１２と反カウンタ側環状部１３と柱

部１４は、玉３を収容するポケット１５を区画している。

[0035] カウンタ側環状部１２と反カウンタ側環状部１３と柱部１４は、樹脂で継ぎ目の無い一体に形成されている。樹脂としては、ポリアミドを採用することができる。ポリアミドとしては、ＰＡ４６（ポリアミド４６）、ＰＡ６６（ポリアミド６６）、ＰＡ９Ｔ（ポリノナメチレンテレフタルアミド）等のスーパーエンジニアリングプラスチックを使用することができる。ポリアミドに代えて、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）等を採用することも可能である。また、保持器４を構成する合成樹脂には、繊維強化材（ガラス繊維、カーボン繊維、アラミド繊維等）が添加されている。ＰＡ４６、ＰＡ６６、ＰＰＳを採用すると、アンギュラ玉軸受Ａを自動車のトランスミッションに使用したときに、保持器４の耐熱性を確保することができる。保持器４は、樹脂の削り加工により形成することも可能であるが、樹脂の射出成形により形成すると低コストである。

[0036] カウンタ側環状部１２および反カウンタ側環状部１３は、玉３に嵌合することで、保持器４を位置決めしている。すなわち、カウンタ側環状部１２は、周方向に直交する断面において、玉３の表面のうちピッチ円Ｐ（外輪１と内輪２の間に複数の玉３を組み込んだ状態でそれらの玉３の中心を共通して通る仮想円）よりも径方向内側の部分に嵌合する円弧形状のポケット内面１６を有し、反カウンタ側環状部１３は、周方向に直交する断面において、玉３の表面のうちピッチ円Ｐよりも径方向外側の部分に嵌合する円弧形状のポケット内面１７を有する。そして、このカウンタ側環状部１２のポケット内面１６と、反カウンタ側環状部１３のポケット内面１７とが玉３に嵌合することで、保持器４が、径方向と軸方向の両方向に位置決めされている。カウンタ側環状部１２は、外輪１および内輪２の両方に対して非接触であり、反カウンタ側環状部１３も、外輪１および内輪２の両方に対して非接触である。

[0037] カウンタ側環状部１２の内径は、内輪肩部１０の外径よりも小さい。反カ

ウンタ側環状部１３の外径は、外輪肩部６の内径よりも大きい。反カウンタ側環状部１３の内径は、カウンタ側環状部１２の外径と同じかそれよりも大きい。

[0038] 図２に示すように、柱部１４は、反カウンタ側環状部１３からカウンタ側環状部１２の側に軸方向に延び出す外径側柱部２０と、カウンタ側環状部１２から反カウンタ側環状部１３の側に軸方向に延び出す内径側柱部２１とで構成されている。外径側柱部２０は、軸方向（図の左右方向）に直交する断面の大きさが反カウンタ側環状部１３の側からカウンタ側環状部１２の側に向かって次第に縮小するように形成され、内径側柱部２１は、カウンタ側環状部１２の側から反カウンタ側環状部１３の側に向かって軸方向に直交する断面の大きさが次第に縮小するように形成されている。外径側柱部２０と内径側柱部２１は、径方向（図の上下方向）に隣接して配置され、樹脂で継ぎ目の無い一体に成形されている。

[0039] 外径側柱部２０の外周面２２は、反カウンタ側環状部１３の側からカウンタ側環状部１２の側に向かって次第に縮径するテーパ状に形成されている。外径側柱部２０の周方向側面は、ピッチ円Ｐの位置よりも反カウンタ側環状部１３の側の軸方向範囲に形成された凹球面２３と、ピッチ円Ｐの位置よりもカウンタ側環状部１２の側の軸方向範囲に形成された凹円筒面２４とで構成されている。凹球面２３は、ピッチ円Ｐの位置にある玉３の表面に沿った凹状の球面である。凹円筒面２４は、ピッチ円Ｐの位置にある玉３を中心に軸方向に延びる凹状の円筒面である。凹球面２３と凹円筒面２４は、ピッチ円Ｐに対応する軸方向位置で接続している。

[0040] 内径側柱部２１の内周面は、カウンタ側環状部１２から反カウンタ側環状部１３の側に軸方向に延び出すストレート面２５と、ストレート面２５から反カウンタ側環状部１３に向かって次第に拡径するテーパ面２６とを有する。ストレート面２５は、図では軸方向に沿って内径が変化せず一定の円筒面である。テーパ面２６は、図ではカウンタ側環状部１２の側から反カウンタ側環状部１３の側に向かって内径が一定の割合で拡大する円錐面である。

[0041] ストレート面２５とテーパ面２６は、ポケット１５の中心位置と同じ軸方向位置かその近傍で角度変化するように形成されている。具体的には、ストレート面２５とテーパ面２６の境界位置と、ポケット１５の中心位置（ピッチ円Ｐの位置）との間の軸方向距離が、玉３の直径Ｄの１０％以下（好ましくは７％以下、より好ましくは４％以下）に収まるように、ストレート面２５とテーパ面２６の境界が設定されている。図は、ストレート面２５とテーパ面２６の境界位置と、ポケット１５の中心位置（ピッチ円Ｐの位置）との間の軸方向距離がゼロの例を示している。

[0042] 内径側柱部２１の周方向側面は、ピッチ円Ｐの位置よりもカウンタ側環状部１２の側の軸方向範囲に形成された凹球面２７と、ピッチ円Ｐの位置よりも反カウンタ側環状部１３の側の軸方向範囲に形成された凹円筒面２８と、凹球面２７の径方向外側に隣接して形成された玉導入面２９とで構成されている。凹球面２７は、ピッチ円Ｐの位置にある玉３の表面に沿った凹状の球面である。凹円筒面２８は、ピッチ円Ｐの位置にある玉３を中心に軸方向に延びる凹状の円筒面である。凹球面２７と凹円筒面２８は、ピッチ円Ｐに対応する軸方向位置で接続している。玉導入面２９は、径方向外側からポケット１５に玉３を挿入するときに、玉３がポケット１５の径方向外側の開口縁に干渉するのを回避するために設けられた凹状の円筒面である。

[0043] 柱部１４は、ピッチ円Ｐの位置からストレート面２５までの径方向厚さＴが、玉３の直径Ｄの３０％以上５０％以下（好ましくは３５％以上５０％未満、より好ましくは４０％以上５０％未満）の範囲となるように形成されている。

[0044] 図４に示すように、ポケット１５の径方向内側の開口縁は、径方向に見て、反カウンタ側環状部１３に向かって開口する半円状の第１縁部３１と、第１縁部３１の両端に接続し、反カウンタ側環状部１３に向かって幅が広がる対向一対の第２縁部３２とを有する。第１縁部３１は、ストレート面２５とポケット１５の内面（凹球面２７）との交差稜であり、第２縁部３２は、テーパ面２６とポケット１５の内面（凹円筒面２８）との交差稜である。

[0045] ポケット１５の径方向内側の開口縁は、径方向に見て、ストレート面２５とテーパ面２６の境界位置（第１縁部３１の両端の位置）でポケット１５の内側に突出する一対の凸縁部３３を形成している。一対の凸縁部３３の軸方向間隔Ｗは、玉３の直径Ｄよりも小さい。これにより、図２、図３、図５に示すように、内輪２を分離して玉３をピッチ円Ｐの位置から径方向内側に移動させたときに、一対の凸縁部３３と反カウンタ側環状部１３とで玉３が受け止められ、玉３がポケット１５から径方向内側に抜け落ちないようになっている。

[0046] ここで、図４に示すように、一対の凸縁部３３の軸方向間隔Ｗは、玉３の直径Ｄの６５％以下（好ましくは６０％以下、より好ましくは５５％以下）に設定されている。また、内輪２を分離して玉３をピッチ円Ｐの位置から径方向内側に移動させ、その玉３を一対の凸縁部３３と反カウンタ側環状部１３とで受け止めたときに、玉３に対する凸縁部３３の接触位置と玉３の中心位置との間の軸方向距離ｇが、玉３の直径Ｄの１０％以下（好ましくは７％以下、より好ましくは４％以下）に収まるように凸縁部３３が配置されている。

[0047] 図６に示すように、内輪カウンタボア部９のテーパ状の外周面１１は、軸方向（図の左右方向）に対して、角度θをもって傾斜している。角度θの大きさは、５°以上２０°未満の範囲の大きさに設定されている。内輪カウンタボア部９の外周面１１の内輪軌道溝８から最も遠い部位の外径Ｈは、内輪カウンタボア部９の外周面１１の内輪軌道溝８の側の端部の外径Ｉよりも小さい。また、内輪カウンタボア部９の外周面１１の内輪軌道溝８から最も遠い部位の外径Ｈは、図２に示すように、内輪２を分離して玉３をピッチ円Ｐの位置から径方向内側に移動させ、その玉３を一対の凸縁部３３と反カウンタ側環状部１３とで受け止めたときの玉３の内接円径Ｆ（複数の玉３に共通して内接する仮想円筒の直径）よりも小さい。内輪カウンタボア部９の外周面１１の内輪軌道溝８から最も遠い部位の外径Ｈは、内輪２の内径よりも２ｍｍ以上大きい。

[0048] 内輪カウンタボア部９の外周面１１と、内輪２の内輪カウンタボア部９の側の側面との交差稜（内輪カウンタボア部９の軸方向外側の角部分）には、軸方向に対して、４０°～５０°の角度で傾斜する面取り３４が設けられている。

[0049] この実施形態のアンギュラ玉軸受は、例えば、図１０に示すように、両方向のアキシアル荷重を受けることができるように、第１のアンギュラ玉軸受Ａと第２のアンギュラ玉軸受Ｂとを組み合わせて使用する。第１のアンギュラ玉軸受Ａと第２のアンギュラ玉軸受Ｂは、全く同一構成のアンギュラ玉軸受であるが、アキシアル荷重を負荷することができる向きが互いに逆向きとなるように装着されている。

[0050] この第１のアンギュラ玉軸受Ａと第２のアンギュラ玉軸受Ｂを対象物に組み付ける作業の一例を説明する。以下の説明において「第１の」の接頭語を付す部材は、第１のアンギュラ玉軸受Ａの構成要素であり、「第２の」の接頭語を付す部材は、第２のアンギュラ玉軸受Ｂの構成要素である。

[0051] まず、図７に示すように、対象物に設けられたハウジング穴４０に、第２の外輪アッシーＢ’（外輪１と複数の玉３と保持器４とを一体に保持したもの）を嵌め込む。このとき、第２の外輪アッシーＢ’は、保持器４の反カウンタ側環状部１３が上側、カウンタ側環状部１２が下側となる向きでハウジング穴４０に挿入する。また、第２の外輪アッシーＢ’の外輪１は、ハウジング穴４０の内周に締め代をもって嵌合させる。

[0052] 次に、図８に示すように、ハウジング穴４０の内周に形成された止め輪溝４１に止め輪４２を装着する。この止め輪４２により、第２の外輪アッシーＢ’の外輪１の位置が固定される。その後、第１の外輪アッシーＡ’を、ハウジング穴４０の第２の外輪アッシーＢ’よりも下側の部分に嵌め込む。このとき、第１の外輪アッシーＡ’は、保持器４のカウンタ側環状部１２が上側、反カウンタ側環状部１３が下側となる向きでハウジング穴４０に挿入する。また、第１の外輪アッシーＡ’の外輪１は、ハウジング穴４０の内周に締め代をもって嵌合させる。

[0053] 一方、図９に示すように、軸体４３の外周に、第１の内輪２を装着する。このとき、第１の内輪２は、内輪カウンタボア部９が上側、内輪肩部１０が下側となる向きで、軸体４３の外周に装着する。また、第１の内輪２は、軸体４３の外周に締め代をもって嵌合させる。その後、第１の外輪アッシーＡ’を、第１の内輪２の外周に上側から装着する。この装着により、第１のアンギュラ玉軸受Ａは完成した状態となる。

[0054] その後、図１０に示すように、第２の内輪２を、内輪カウンタボア部９が下側、内輪肩部１０が上側となる向きで、第２の外輪アッシーＢ’に上側から挿入する。このとき、第２の内輪２は、軸体４３の外周に締め代をもって嵌合させる。これにより、第２のアンギュラ玉軸受Ｂは完成した状態となる。

[0055] 以上のようにして、第１のアンギュラ玉軸受Ａと第２のアンギュラ玉軸受Ｂを対象物に組み付けることが可能である。

[0056] ところで、図８に示すように、第１の外輪アッシーＡ’をハウジング穴４０に装着したとき、第１の外輪アッシーＡ’の玉３は、保持器４のポケット１５から径方向内側に抜け落ちないように保持器４のポケット１５に保持されているが、その玉３は、第１の外輪アッシーＡ’の保持器４のポケット１５の内部で自由に移動可能である。そして、図８に示すように、第１の外輪アッシーＡ’の装着の向きが、保持器４のカウンタ側環状部１２が上側、反カウンタ側環状部１３が下側となる向きであると、玉３の自重で、玉３がポケット１５の径方向内側の開口縁で受け止められる位置まで移動し、玉３の内接円径が小さくなる。

[0057] ここで、図１１に示す比較例のように、保持器４の柱部１４の内周面４４が、カウンタ側環状部１２から反カウンタ側環状部１３に向かって次第に拡径するテーパ面となっている場合、図１２に示すように、内輪２を分離して玉３を径方向内側に移動させたときに、カウンタ側環状部１２と反カウンタ側環状部１３とで玉３が受け止められ、玉３の内接円径Ｆが相当程度小さくなる。そのため、内輪２の外周に外輪アッシーを装着する（相対的には内輪

２を外輪アッシーに挿入する）ときに、玉３が引っ掛かって円滑に径方向外側に移動せず、外輪アッシーの装着がしにくい場合がある。この場合、無理に外輪アッシーを押し込むと、玉３が、例えば、内輪２の内輪カウンタボア部９の軸方向外側の角部分や、外輪肩部６と外輪軌道溝５の境界の角部分などに押し付けられ、玉３の表面に傷がつくおそれがある。

[0058] これに対し、この実施形態のアンギュラ玉軸受Ａにおいては、図２に示すように、内輪２を分離して玉３を径方向内側に移動させたときに、その玉３が、ポケット１５の径方向内側の開口縁に形成された一対の凸縁部３３で受け止められるので、玉３の内接円径Ｆが小さくなるのを抑制することができる。そのため、図９に示すように、第１の内輪２の外周に第１の外輪アッシーＡ’を上側から装着する（相対的には第１の内輪２を第１の外輪アッシーＡ’に下側から挿入する）ときに、玉３が円滑に径方向外側に移動し、第１の外輪アッシーＡ’の内輪２への装着がしやすく、第１および第２のアンギュラ玉軸受Ａ，Ｂの組み付け作業のサイクルタイムを短くすることができる。また、玉３が、例えば、第１の内輪２の内輪カウンタボア部９の軸方向外側の角部分や、第１の外輪アッシーＡ’の外輪肩部６と外輪軌道溝５の境界の角部分に押し付けられる事態が防止され、玉３の表面に傷がつくのを防止することができる。

[0059] また、このアンギュラ玉軸受Ａは、内輪２を分離して玉３を径方向内側に移動させ、その玉３を一対の凸縁部３３と反カウンタ側環状部１３とで受け止めたときに、図４に示すように、玉３に対する凸縁部３３の接触位置と玉３の中心位置との間の軸方向距離ｇが、玉３の直径Ｄの１０％以下（好ましくは７％以下、より好ましくは４％以下）に収まる。すなわち、玉３が、玉３の軸方向中心かその近傍で凸縁部３３に受け止められるので、内輪２を分離して玉３を径方向内側に移動させたときに、玉３の内接円径Ｆが小さくなるのを効果的に抑制することが可能となっている。

[0060] また、このアンギュラ玉軸受Ａは、図２に示すように、ピッチ円Ｐの位置からストレート面２５までの径方向厚さＴが、玉３の直径Ｄの３０％以上（

好ましくは３５％以上、より好ましくは４０％以上）となるように柱部１４が形成されているので、図４に示す一対の凸縁部３３の軸方向間隔Ｗを特に狭くすることが可能である。そのため、内輪２を分離して玉３を径方向内側に移動させたときに、玉３の内接円径Ｆが小さくなるのを特に効果的に抑えることが可能となっている。

[0061] また、このアンギュラ玉軸受Ａは、図２に示すように、一対の凸縁部３３の軸方向間隔Ｗを、玉３の直径Ｄの６５％以下（好ましくは６０％以下、より好ましくは５５％以下）に設定しているので、内輪２を分離して玉３を径方向内側に移動させたときに、玉３の内接円径Ｆが小さくなるのを特に効果的に抑えることが可能となっている。

[0062] ここで、図１１に示す比較例のように、内輪カウンタボア部９の外周面１１を、軸方向に沿って外径が一定の円筒面とした場合、内輪２の外周に外輪アッシーを装着する（相対的には内輪２を外輪アッシーに挿入する）ときに、内輪カウンタボア部９の軸方向外側の角部分が玉３に接触し、玉３が円滑に径方向外側に移動しないことがある。特に、内輪カウンタボア部９の外周面１１の外径Ｈが大きいときにその傾向が高い。

[0063] これに対し、この実施形態のアンギュラ玉軸受Ａは、図６に示すように、内輪カウンタボア部９の外周面１１が、内輪軌道溝８から遠ざかるに従って次第に外径が小さくなるテーパ状となっているので、図９に示すように、内輪２の外周に外輪アッシーＡ’を装着する（相対的には内輪２を外輪アッシーＡ’に挿入する）ときに、内輪カウンタボア部９の外周面１１のテーパによって玉３が径方向外側に押し動される。そのため、特に円滑に内輪２に外輪アッシーＡ’を装着することが可能となり、短いサイクルタイムで第１および第２のアンギュラ玉軸受Ａ，Ｂの組み付け作業を行なったときにも、玉３の表面に傷がつきにくい。

[0064] さらに、このアンギュラ玉軸受Ａは、図９に示すように、内輪カウンタボア部９の外周面１１の内輪軌道溝８から最も遠い部位の外径Ｈが、内輪２を分離して玉３を径方向内側に移動させ、その玉３を一対の凸縁部３３と反カ

ウンタ側環状部１３とで受け止めたときの玉３の内接円径Ｆよりも小さく設定されているので、内輪２の外周に外輪アッシーＡ’を装着するときに、確実に、内輪カウンタボア部９のテーパ状の外周面１１で、玉３を径方向外側に押し動かすことができる。そのため、内輪２に外輪アッシーＡ’を装着する作業がきわめて円滑となり、玉３の表面に傷がつくのを確実に防止することが可能となっている。

[0065] また、このアンギュラ玉軸受Ａは、カウンタ側環状部１２と反カウンタ側環状部１３と柱部１４とを樹脂で形成しているので、保持器４を低コストで製造することが可能である。

[0066] 図１３に示すように、上記の内輪分離型アンギュラ玉軸受Ａは、自動車のトランスミッションの軸受として使用することができる。このトランスミッションは、自動車エンジンの回転を変速して出力し、その変速比を無段階で変化させることが可能な無段階トランスミッションである。

[0067] トランスミッションは、自動車エンジンのクランクシャフト５０に接続されるトルクコンバータ５１と、トルクコンバータ５１を介して自動車エンジンの回転が入力される入力軸５２と、入力軸５２と平行に設けられた出力軸５３と、入力軸５２と一体に回転するように入力軸５２の外周に設けられた駆動側Ｖ溝プーリ５４と、出力軸５３と一体に回転するように出力軸５３の外周に設けられた従動側Ｖ溝プーリ５５と、駆動側Ｖ溝プーリ５４と従動側Ｖ溝プーリ５５の間に巻き掛けられたＶベルト５６とを有する。

[0068] 駆動側Ｖ溝プーリ５４は、入力軸５２の外周に固定して設けられた駆動側固定シーブ５７と、入力軸５２の外周に軸方向に移動可能に設けられた駆動側可動シーブ５８と、駆動側可動シーブ５８を軸方向に移動させる駆動側シーブアクチュエータ５９とを有する。駆動側シーブアクチュエータ５９は、駆動側可動シーブ５８を軸方向に移動させることで、駆動側固定シーブ５７と駆動側可動シーブ５８の間隔を変化させ、これにより駆動側Ｖ溝プーリ５４に対するＶベルト５６の巻き掛け半径を変化させることが可能となっている。

[0069] 従動側Ｖ溝プーリ５５は、出力軸５３の外周に固定して設けられた従動側固定シーブ６０と、出力軸５３の外周に軸方向に移動可能に設けられた従動側可動シーブ６１と、従動側可動シーブ６１を軸方向に移動させる従動側シーブアクチュエータ６２とを有する。従動側シーブアクチュエータ６２は、従動側可動シーブ６１を軸方向に移動させることで、従動側固定シーブ６０と従動側可動シーブ６１の間隔を変化させ、これにより従動側Ｖ溝プーリ５５に対するＶベルト５６の巻き掛け半径を変化させることが可能となっている。

[0070] 出力軸５３には、デファレンシャル機構６３に回転を出力する出力ギヤ６４が固定して設けられている。デファレンシャル機構６３は、出力ギヤ６４から伝達する回転を、左右一対のドライブシャフト６５に分配する差動歯車装置である。

[0071] 入力軸５２を回転可能に支持する軸受は、アンギュラ玉軸受Ａである。ここで、アンギュラ玉軸受Ａは、入力軸５２からラジアル荷重を受けるだけでなく、Ｖベルト５６から駆動側固定シーブ５７と駆動側可動シーブ５８に作用する力の軸方向分力であるアキシアル荷重も受けている。

[0072] また、出力軸５３を回転可能に支持する軸受は、アンギュラ玉軸受Ａである。ここで、アンギュラ玉軸受Ａは、出力軸５３からラジアル荷重を受けるだけでなく、Ｖベルト５６から従動側固定シーブ６０と従動側可動シーブ６１に作用する力の軸方向分力であるアキシアル荷重も受けている。

[0073] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0074] １ 外輪

２ 内輪

３ 玉

４	保持器
８	内輪軌道溝
９	内輪カウンタボア部
１０	内輪肩部
１２	カウンタ側環状部
１３	反カウンタ側環状部
１４	柱部
１５	ポケット
２５	ストレート面
２６	テーパ面
３３	凸縁部
D	玉の直径
H	外径
P	ピッチ円
T	径方向厚さ
W	軸方向間隔
g	軸方向距離

請求の範囲

[請求項1] 外輪（１）と、

前記外輪（１）の径方向内側に同軸に配置される内輪（２）と、

前記外輪（１）と前記内輪（２）の間に周方向に間隔をおいて組み込まれる複数の玉（３）と、

前記複数の玉（３）を保持する保持器（４）と、を備え、

前記内輪（２）の外周には、前記玉（３）が転がり接触する内輪軌道溝（８）と、前記内輪軌道溝（８）の軸方向の一方側に隣接する内輪カウンタボア部（９）と、前記内輪軌道溝（８）の軸方向の他方側に隣接し、前記内輪カウンタボア部（９）よりも大きい外径をもつ内輪肩部（１０）とが設けられ、

前記保持器（４）は、前記玉（３）に対して軸方向の前記一方側を周方向に延び、前記内輪肩部（１０）の外径よりも小さい内径をもつカウンタ側環状部（１２）と、前記玉（３）に対して軸方向の前記他方側を周方向に延び、前記内輪肩部（１０）の外径よりも大きい内径をもつ反カウンタ側環状部（１３）と、前記複数の玉（３）同士の間を通って前記カウンタ側環状部（１２）と前記反カウンタ側環状部（１３）を連結する複数の柱部（１４）とを有し、

前記カウンタ側環状部（１２）と前記反カウンタ側環状部（１３）と前記柱部（１４）とで、前記玉（３）を収容するポケット（１５）が区画され、

前記ポケット（１５）は、前記内輪（２）を分離させたときに前記玉（３）が前記ポケット（１５）から径方向内側に抜け落ちない形状を有する内輪分離型アンギュラ玉軸受において、

前記柱部（１４）の内周面が、前記カウンタ側環状部（１２）から前記反カウンタ側環状部（１３）の側に軸方向に延び出すストレート面（２５）と、前記ストレート面（２５）から反カウンタ側環状部（１３）に向かって次第に拡径するテーパ面（２６）とを有し、

前記ポケット（１５）の径方向内側の開口縁は、径方向に見て前記ストレート面（２５）と前記テーパ面（２６）の境界位置で前記ポケット（１５）の内側に突出する一対の凸縁部（３３）を形成し、

前記内輪（２）を分離して前記玉（３）を径方向内側に移動させたときに、前記一対の凸縁部（３３）と前記反カウンタ側環状部（１３）とで前記玉（３）を受け止めて前記玉（３）の抜け落ちを阻止することを特徴とする、

内輪分離型アンギュラ玉軸受。

[請求項2] 前記内輪（２）を分離して前記玉（３）を径方向内側に移動させ、その玉（３）を前記一対の凸縁部（３３）と前記反カウンタ側環状部（１３）とで受け止めたときに、前記玉（３）に対する前記凸縁部（３３）の接触位置と前記玉（３）の中心位置との間の軸方向距離（ｇ）が、玉（３）の直径（Ｄ）の１０％以下に収まるように前記凸縁部（３３）が配置されている請求項１に記載の内輪分離型アンギュラ玉軸受。

[請求項3] 前記柱部（１４）は、前記玉（３）を前記外輪（１）と前記内輪（２）の間に組み込んだ状態でそれらの玉（３）の中心を共通して通るピッチ円（Ｐ）の位置から前記ストレート面（２５）までの径方向厚さ（Ｔ）が、前記玉（３）の直径（Ｄ）の３０％以上５０％以下の範囲となるように形成されている請求項１または２に記載の内輪分離型アンギュラ玉軸受。

[請求項4] 前記一対の凸縁部（３３）の軸方向間隔（Ｗ）が、前記玉（３）の直径（Ｄ）の６５％以下である請求項１から３のいずれかに記載の内輪分離型アンギュラ玉軸受。

[請求項5] 前記ポケット（１５）の径方向内側の開口縁は、径方向に見て、前記反カウンタ側環状部（１３）に向かって開口する半円状の第１縁部（３１）と、前記半円状の第１縁部（３１）の両端に前記凸縁部（３３）が形成されるように前記第１縁部（３１）の両端に接続し、前記

反カウンタ側環状部（１３）に向かって幅が広がる対向一対の第２縁部（３２）とを有する請求項１から４のいずれかに記載の内輪分離型アンギュラ玉軸受。

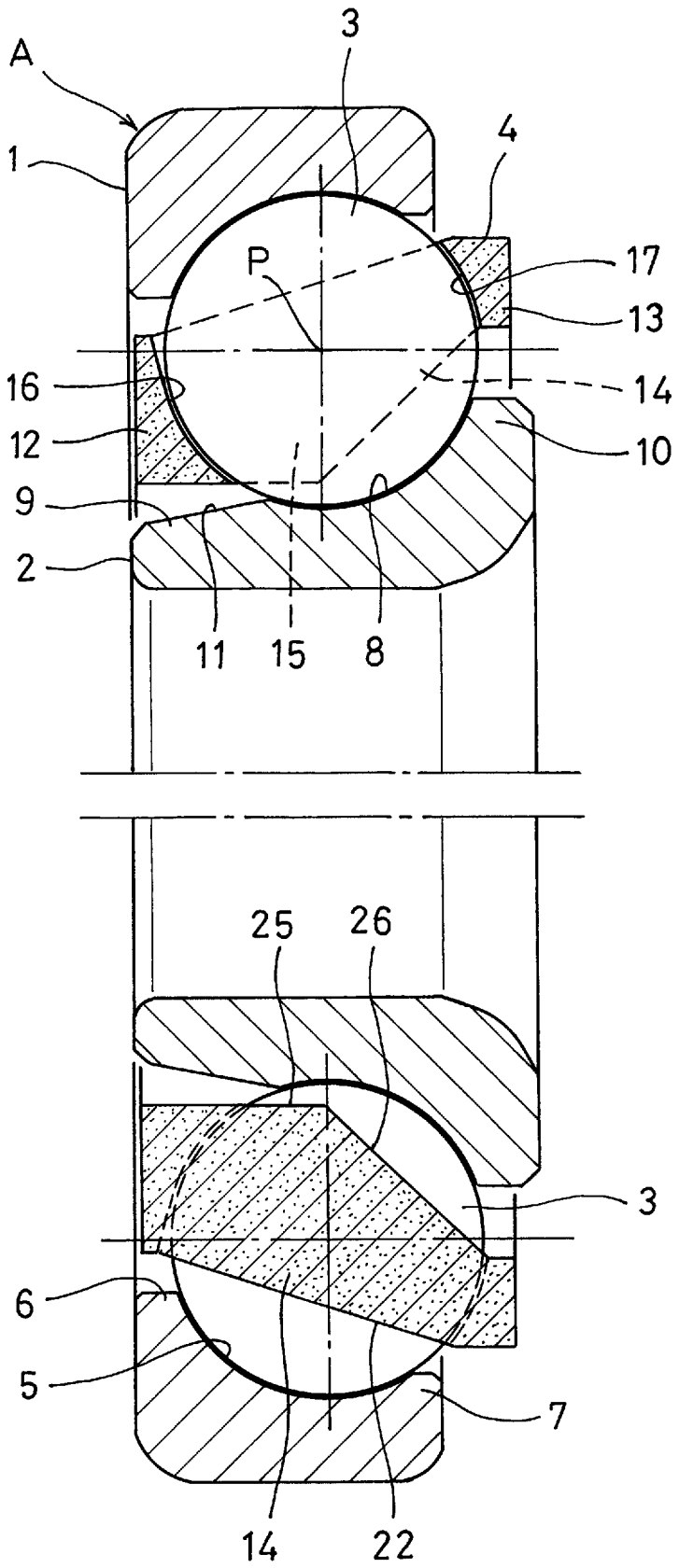
[請求項6] 前記内輪カウンタボア部（９）の外周面（１１）が、前記内輪軌道溝（８）から遠ざかるに従って次第に外径が小さくなるテーパ状に形成されている請求項１から５のいずれかに記載の内輪分離型アンギュラ玉軸受。

[請求項7] 前記内輪カウンタボア部（９）の外周面（１１）の前記内輪軌道溝（８）から最も遠い部位の外径（Ｈ）が、前記内輪（２）を分離して前記玉（３）を径方向内側に移動させ、その玉（３）を前記一対の凸縁部（３３）と前記反カウンタ側環状部（１３）とで受け止めたときの前記玉（３）の内接円径（Ｆ）よりも小さく設定されている請求項６に記載の内輪分離型アンギュラ玉軸受。

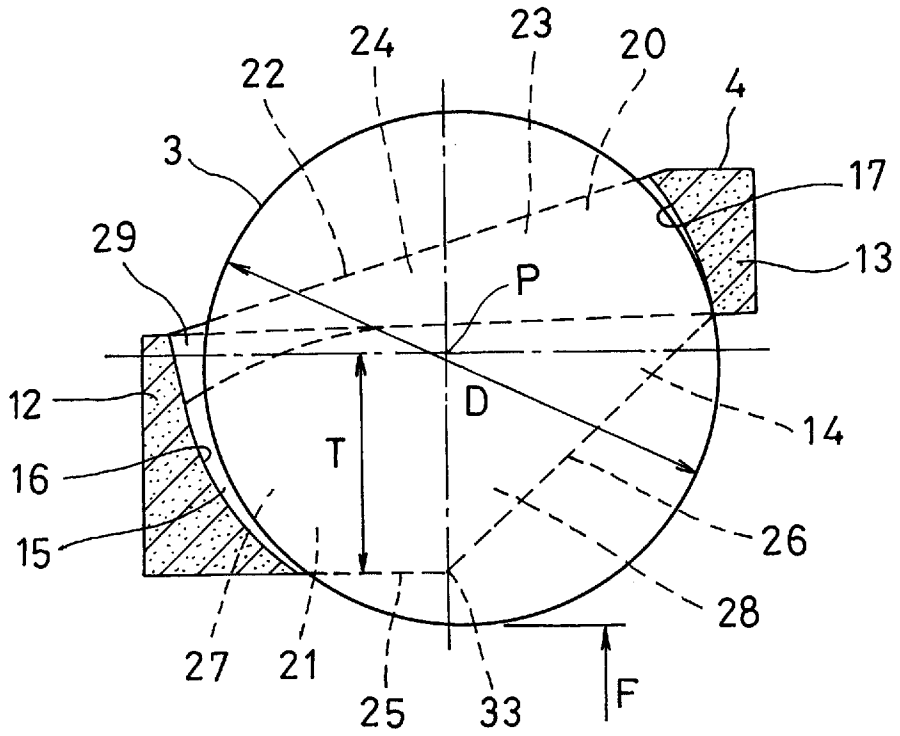
[請求項8] 前記カウンタ側環状部（１２）と前記反カウンタ側環状部（１３）と前記柱部（１４）とが樹脂で形成されている請求項１から７のいずれかに記載の内輪分離型アンギュラ玉軸受。

[請求項9] 自動車のトランスミッションの軸受として使用される請求項１から８のいずれかに記載の内輪分離型アンギュラ玉軸受。

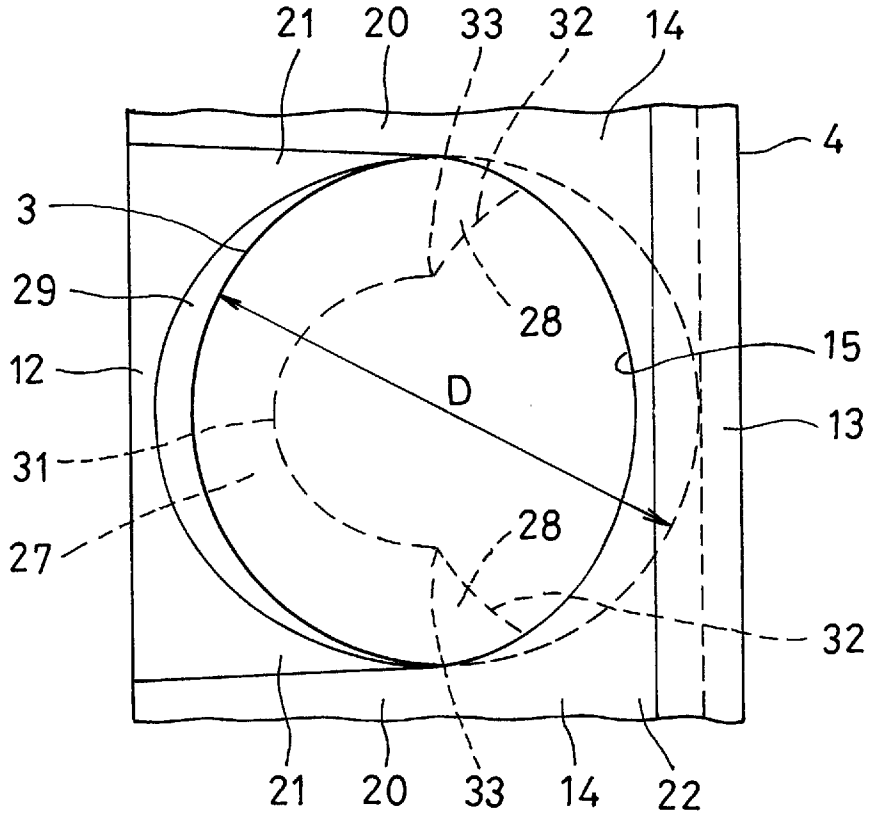
[図1]



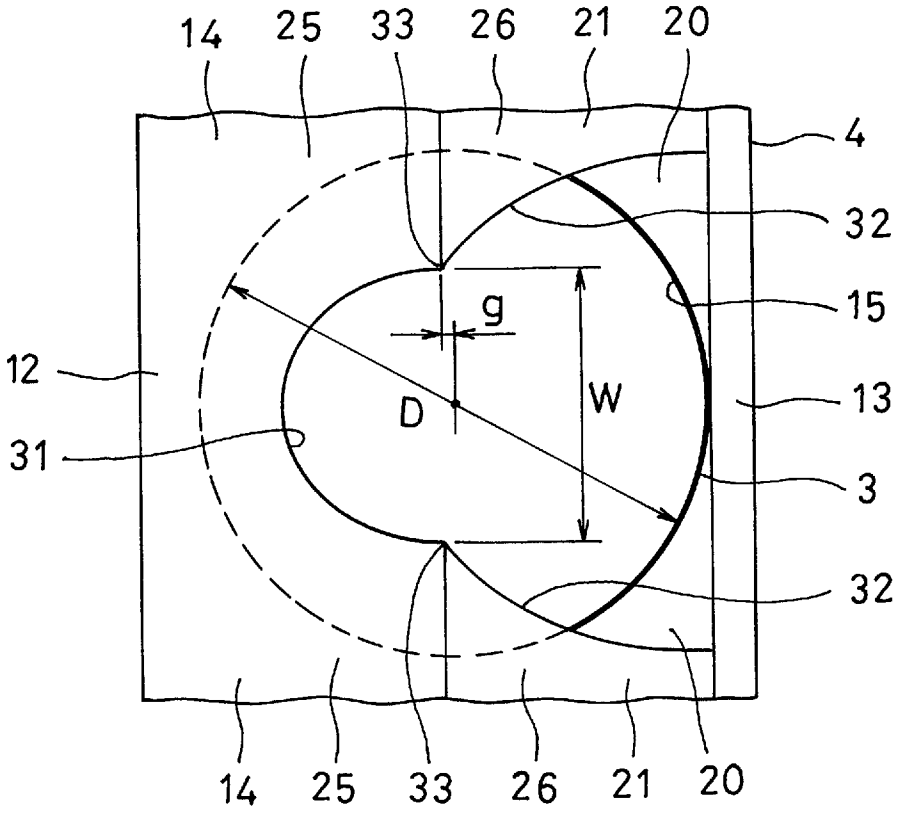
[図2]


22
24
23
20
4
3
17
29
13
P
12
D
14
T
16
26
15
28
27
21
25
33
F

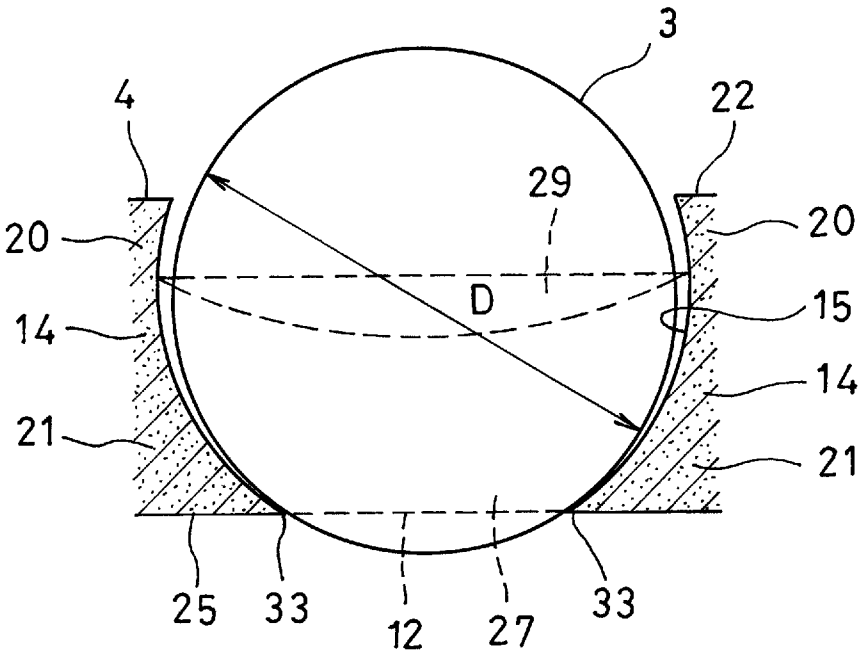
[図3]


21
20
33
32
14
4
3
29
28
15
12
D
13
31
27
28
32
21
20
33
14
22

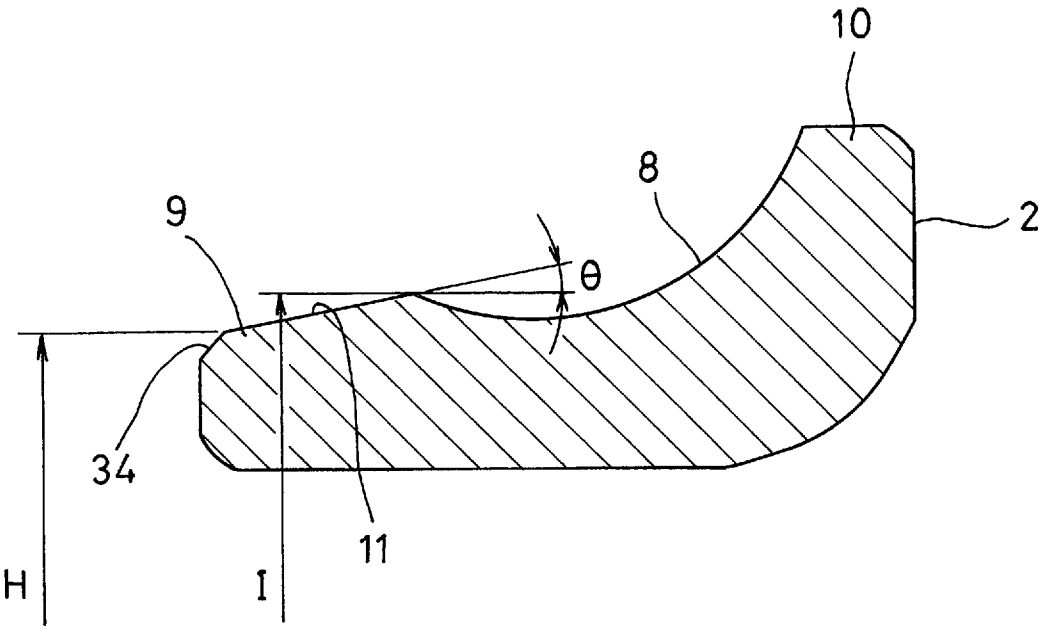
[図4]


14
25
33
26
21
20
4
32
15
g
W
D
12
13
31
3
32
14
25
33
26
21
20

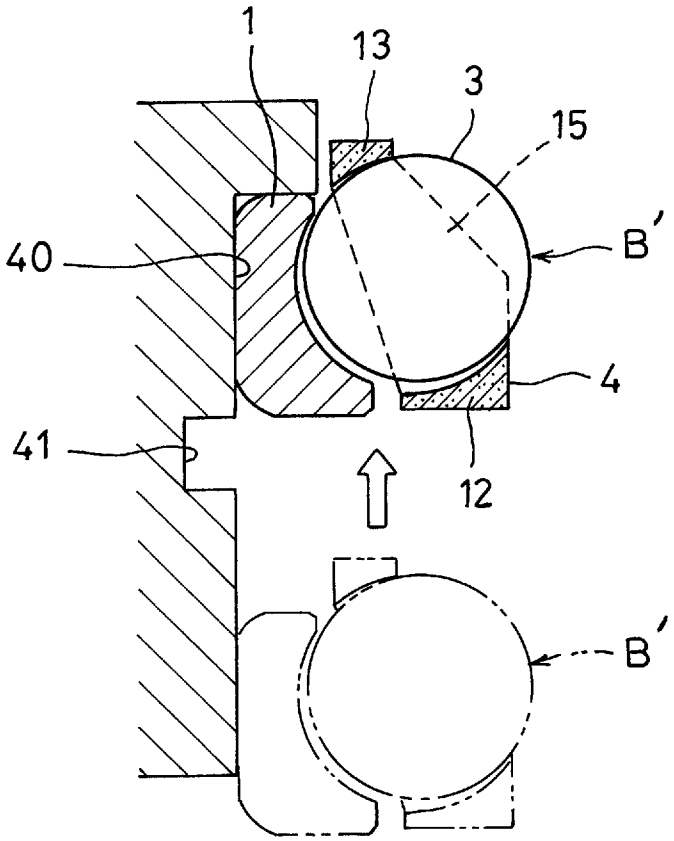
[図5]


3
4
22
29
20
20
D
15
14
14
21
21
25
33
12
27
33

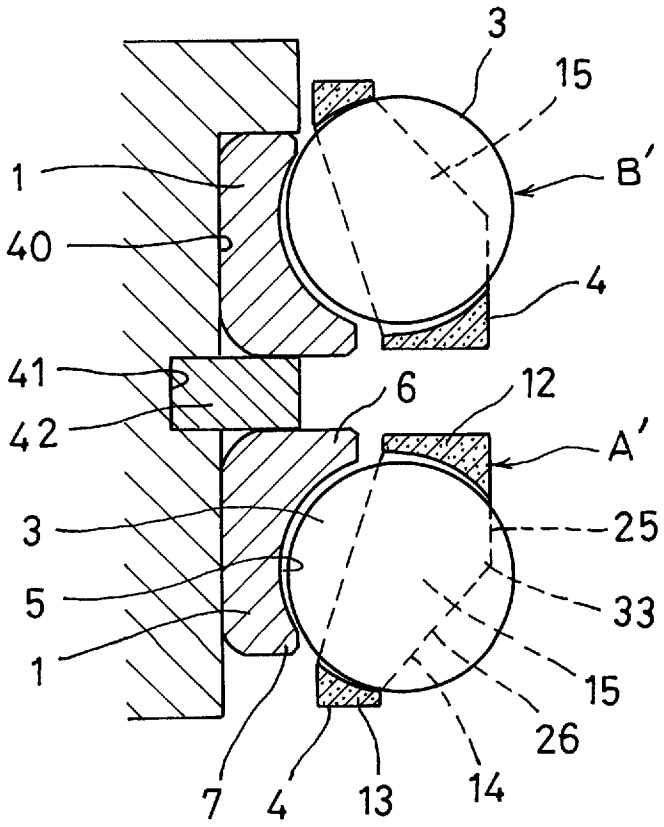
[図6]



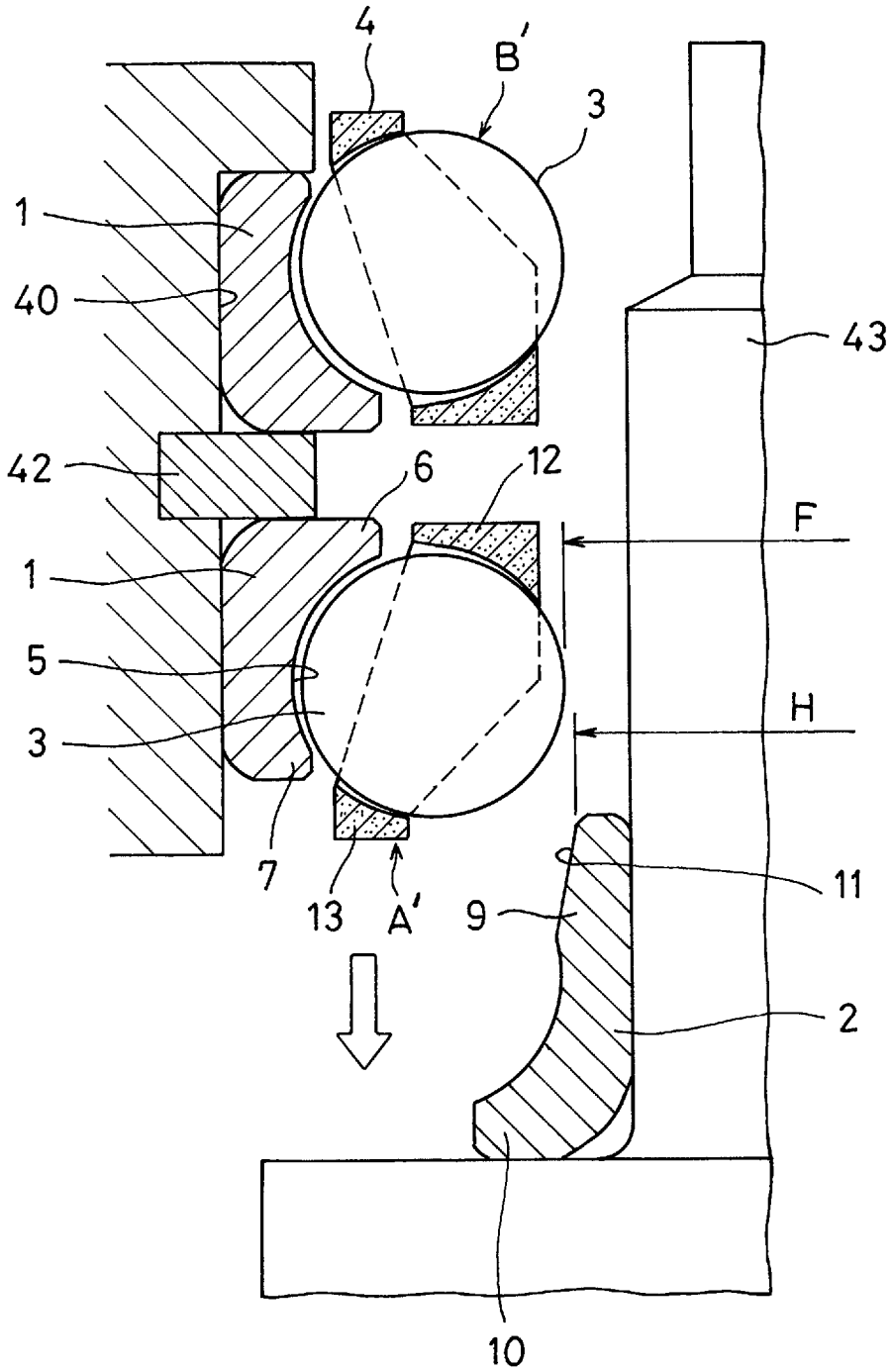
[図7]



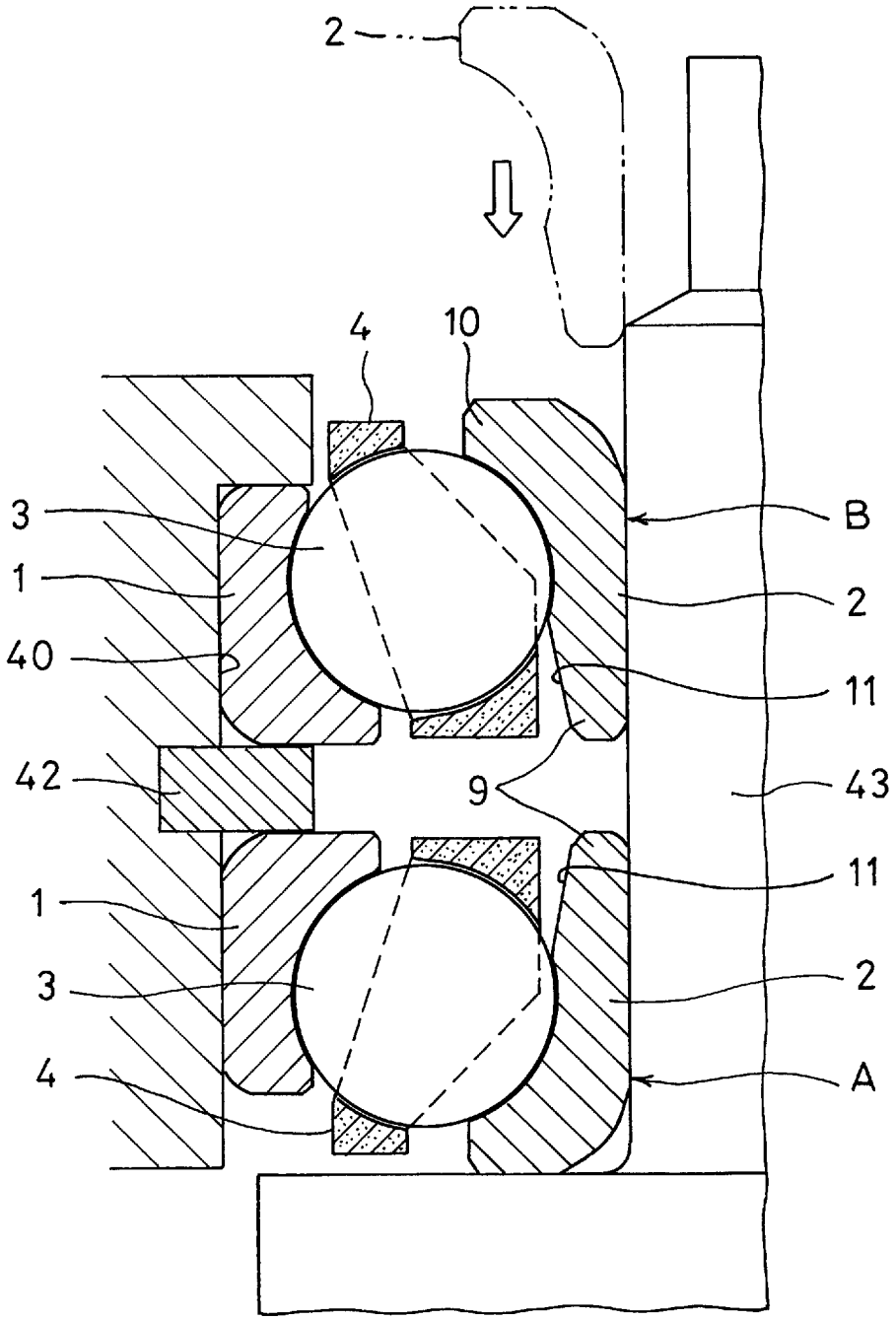
[図8]



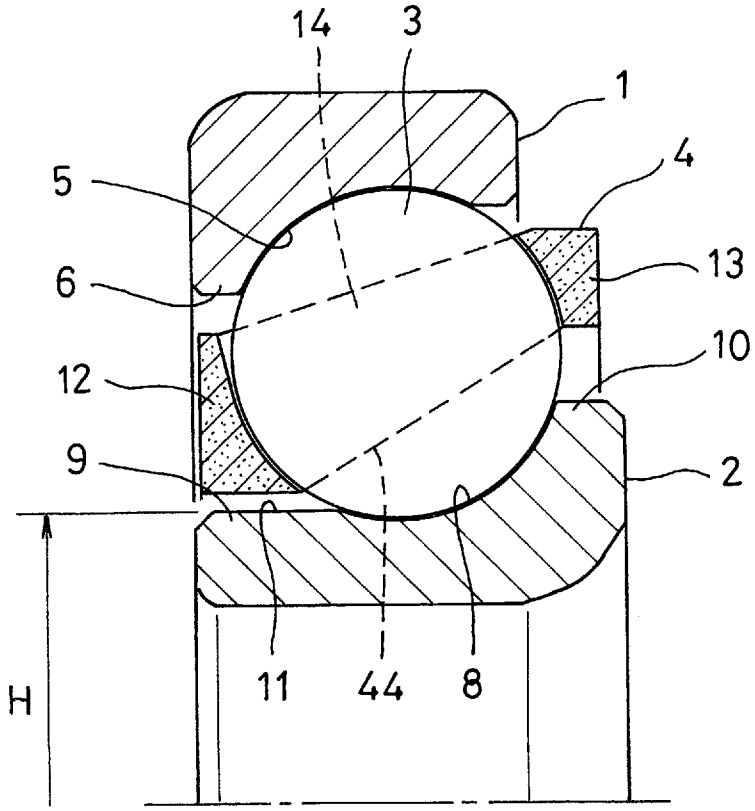
[図9]



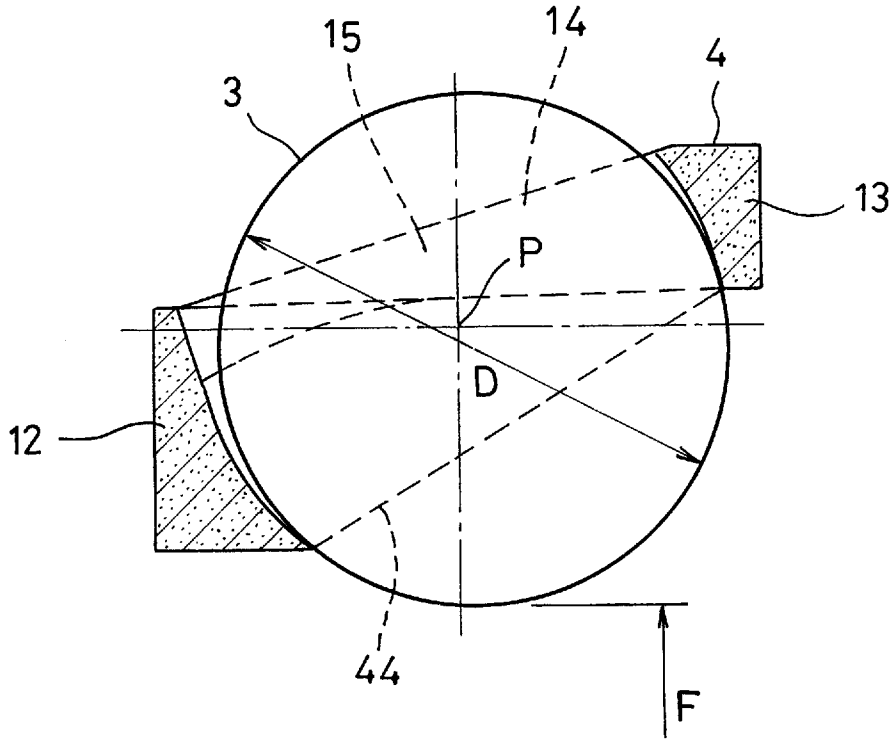
[図10]



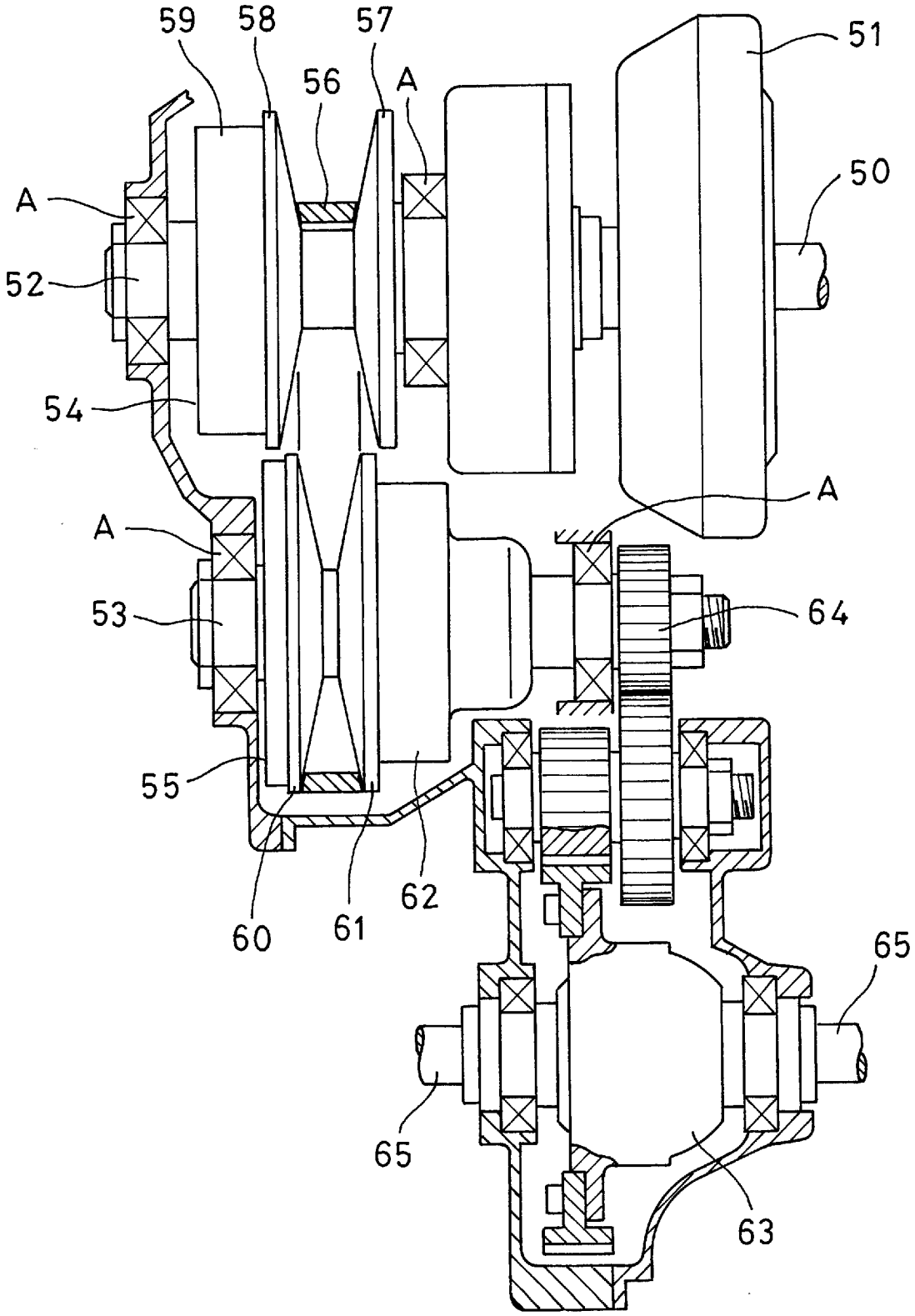
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/010504

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16C 19/16(2006.01)i; F16C 33/38(2006.01)i; F16C 43/04(2006.01)i
FI: F16C33/38; F16C19/16; F16C43/04

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; F16C43/04

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
Y	JP 2019-35465 A (NSK LTD.) 07.03.2019 (2019-03-07) paragraphs [0021]-[0041], fig. 1-2	1-9
Y	JP 2016-118294 A (NSK LTD.) 30.06.2016 (2016-06-30) paragraph [0036], fig. 1-3, 6	1-9
Y	JP 2010-127323 A (NTN CORPORATION) 10.06.2010 (2010-06-10) paragraphs [0034], [0037], fig. 1-4	6-9
Y	JP 2008-196578 A (NSK LTD.) 28.08.2008 (2008-08-28) paragraphs [0001]-[0002], fig. 3	9
Y	JP 2015-45398 A (AISIN AW CO., LTD.) 12.03.2015 (2015-03-12) paragraphs [0028]-[0029], fig. 2, 4	9

☐ 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
02 June 2020 (02.06.2020)	16 June 2020 (16.06.2020)

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/010504

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-35465 A	07 Mar. 2019	(Family: none)	
JP 2016-118294 A	30 Jun. 2016	TW 201623819 A	
JP 2010-127323 A	10 Jun. 2010	(Family: none)	
JP 2008-196578 A	28 Aug. 2008	(Family: none)	
JP 2015-45398 A	12 Mar. 2015	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/010504

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 43/04(2006.01)i
FI: F16C33/38; F16C19/16; F16C43/04

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; F16C43/04

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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
Y	JP 2019-35465 A (日本精工株式会社) 07.03.2019 (2019-03-07) 段落0021-0041, 図1-2	1-9
Y	JP 2016-118294 A (日本精工株式会社) 30.06.2016 (2016-06-30) 段落0036, 図1-3,6	1-9
Y	JP 2010-127323 A (ＮＴＮ株式会社) 10.06.2010 (2010-06-10) 段落0034, 0037, 図1-4	6-9
Y	JP 2008-196578 A (日本精工株式会社) 28.08.2008 (2008-08-28) 段落0001-0002, 図3	9
Y	JP 2015-45398 A (アイシン・エィ・ダブリュ株式会社) 12.03.2015 (2015-03-12) 段落0028-0029, 図2, 4	9

☐ 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	国際調査報告の発送日
02.06.2020	16.06.2020

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）
藤村　聖子 3J 4790
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/JP2020/010504

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-35465 A	07.03.2019	（ファミリーなし）	
JP 2016-118294 A	30.06.2016	TW 201623819 A	
JP 2010-127323 A	10.06.2010	（ファミリーなし）	
JP 2008-196578 A	28.08.2008	（ファミリーなし）	
JP 2015-45398 A	12.03.2015	（ファミリーなし）	