(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
2017 年 3 月 23 日(23.03.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/047772 A1

(51) 国際特許分類:
F16C 33/76 (2006.01) *F16C 33/58* (2006.01)
F16C 19/16 (2006.01) *F16C 33/64* (2006.01)
F16C 33/38 (2006.01) *F16C 33/66* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/077500

(22) 国際出願日: 2016 年 9 月 16 日(16.09.2016)

(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 2015-185318 2015 年 9 月 18 日(18.09.2015) JP

(71) 出願人: ＮＴＮ株式会社(NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀１丁目３番１７号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 恩田　裕士(ONDA, Yushi); 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田３０６６　ＮＴＮ株式会社内 Mie (JP).

(74) 代理人: 和気　光，外(WAKI, Hikaru et al.); 〒5110233 三重県員弁郡東員町城山一丁目２番６ Mie (JP).

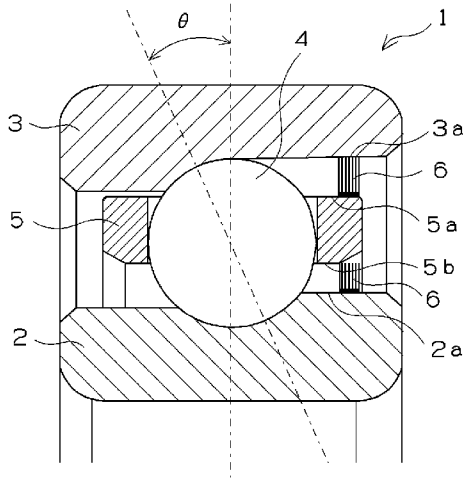
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: ANGULAR CONTACT BALL BEARING

(54) 発明の名称 : アンギュラ玉軸受



(57) **Abstract**: Provided is an angular contact ball bearing that does not require space in the width direction of a bearing for a seal, that makes it possible to increase load capacity, and that is capable of minimizing the entry of coolant liquid and foreign matter. The angular contact ball bearing 1 supports a machine tool main shaft or the like and is provided with: an inner ring 2 and an outer ring 3 that are bearing rings; a plurality of balls 4 interposed between the inner and the outer rings; and a holder 5 for holding the balls 4. The outer diameter surface 5a of the holder 5 and an outer diameter surface 2a of the inner ring 2 that faces the inner diameter surface 5b of the holder 5 comprise a bristle section 6 in which fibers are implanted as bristles. The bristle sections 6 seal the gap between the outer ring 3 and the holder 5 and the gap between the inner ring 2 and the holder 5.

(57) 要約: シールのための軸受幅方向のスペースを必要とせず、負荷容量の増大が可能であり、かつ、クーラント液や異物の侵入を抑制できるアンギュラ玉軸受を提供する。工作機械主軸などを支持するアンギュラ玉軸受１は、軌道輪である内輪２および外輪３と、この内・外輪間に介在する複数の玉４と、玉４を保持する保持器５とを備えてなり、保持器５の外径面５ａ、および、保持器５の内径面５ｂに対向する内輪２の外径面２ａに、繊維を植毛してなる植毛部６を有し、これらの植毛部６で、外輪３と保持器５との隙間および内輪２と保持器５との隙間をシールしている。

WO 2017/047772 A1

明　細　書

発明の名称 ： アンギュラ玉軸受

技術分野

[0001] 本発明は、工作機械主軸の支持などに使用されるアンギュラ玉軸受に関する。

背景技術

[0002] 転がり軸受の中でもアンギュラ玉軸受は、ラジアル荷重と比較的大きなアキシアル荷重とからなる合成荷重を受け止めることができる。このため、工作機械、医療機器、建設機械、農業機械など、重負荷下で、その荷重方向がさまざまである環境下でも高速回転することが必要とされる用途に用いられることが多い。工作機械の主軸を支持するアンギュラ玉軸受には、加工能率を上げるために安定して高速回転することが要求され、その潤滑には、潤滑油を外部から供給するオイルミスト潤滑やエアオイル潤滑、軸受内部にグリースを封入するグリース潤滑などが採用されている。

[0003] また、工作機械では、切削加工時、加工対象と刃物の潤滑と冷却を行なうため、クーラント液を加工対象と刃物に供給している。その際、工作機械の主軸を支持しているアンギュラ玉軸受内部にクーラント液や、異物が侵入すると、軸受潤滑に影響を及ぼし、軸受焼付を引き起こす可能性がある。クーラント液や異物が主軸内部へ侵入することを防止するため、主軸先端のシール構造は、工夫が施されているが、それでも、軸受内部まで侵入し、不具合を誘発する場合がある。

[0004] このため、アンギュラ玉軸受には種々のシール構造が採用されている。工作機械スピンドルのような高速運転の主軸を支持するアンギュラ玉軸受では、高速運転時の発熱量が大きく、回転トルクも大きくなることから、そのシール構造を非接触タイプにすることが多い。

[0005] 例えば、特許文献１では、内輪シール溝とシールリップとの接触による発熱を防止するシール付きアンギュラ玉軸受が提案されている。図５に示すよ

うに、このアンギュラ玉軸受１１は、内輪１２と外輪１３と玉１４と保持器１５を備え、内外輪間の軸受空間の端部を封止する一対のシール１６、１６を、外輪１３に設けられたシール取付溝に嵌合させて取付け、シール１６のシールリップ１６ａを、内輪１２の外径面に設けた環状の内輪シール溝１２ａ内に位置させ、内輪シール溝１２ａの内輪端面側の内側面とシールリップ１６ａの側面との間の距離を、シールリップ１６ａと内輪シール溝１２ａが非接触に保持される距離としている。

[0006] また、シール部材を有さない構造のアンギュラ玉軸受も知られている。図６に示すアンギュラ玉軸受２１は、内輪２２と外輪２３と玉２４とを備え、玉２４をＴ型形状の保持器２５で保持している。保持器２５のフランジ部２５ａをアンギュラ玉軸受の広い開口側（カウンタボア側）に配置し、転がり部にクーラント液や異物が侵入することを抑制している。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００８－１０１６３１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、図５のシール付きアンギュラ玉軸受や、図６のＴ型形状保持器を有するアンギュラ玉軸受は、軸受幅方向にスペースの制約があり、玉（ボール）が小さい、または、負荷容量を増大させることができない等の短所がある。さらに、Ｔ型保持器は、ボール近傍にグリースが溜まりやすい。グリースがボール近傍に過剰に溜まると、慣らし運転に時間を要し、また、運転中のグリース再巻き込みによる急昇温や焼損の可能性がある。

[0009] 本発明はこのような問題に対処するためになされたものであり、シールのための軸受幅方向のスペースを必要とせず、負荷容量の増大が可能であり、かつ、クーラント液や異物の侵入を抑制できるアンギュラ玉軸受を提供することを目的とする。

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、軌道輪である内輪および外輪と、この内・外輪間に介在する複数の玉と、この玉を保持する保持器とを備えてなるアンギュラ玉軸受であって、上記保持器の外径面と、該外径面に対向する上記外輪の内径面の少なくとも一方、および、上記保持器の内径面と、該内径面に対向する上記内輪の外径面の少なくとも一方に、繊維を植毛してなる植毛部を有することを特徴とする。

[0011] 上記アンギュラ玉軸受が、内輪回転軸受であり、上記植毛部が、上記保持器の外径面と上記内輪の外径面に形成されていることを特徴とする。

[0012] 上記内輪または上記外輪は、軌道溝の片側にカウンタボアが設けられ、上記植毛部が、各部材において上記玉に対して上記カウンタボア側の軸方向位置に形成されていることを特徴とする。また、上記植毛部が、上記保持器の幅面に形成されていることを特徴とする。

[0013] 上記植毛部が、繊維長さの異なる複数種の繊維から構成されることを特徴とする。また、上記繊維が合成樹脂繊維であり、上記植毛部が静電植毛部であることを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明のアンギュラ玉軸受は、軌道輪である内輪および外輪と、この内・外輪間に介在する複数の玉と、この玉を保持する保持器とを備えてなり、（１）上記保持器の外径面と、該外径面に対向する上記外輪の内径面の少なくとも一方、および、（２）上記保持器の内径面と、該内径面に対向する上記内輪の外径面の少なくとも一方に、繊維を植毛してなる植毛部を有するので、シールのための軸受幅方向のスペースを必要とせずにシールでき、ボールサイズの制約を受けにくく、シール付きやＴ型保持器を用いたアンギュラ玉軸受よりも軸受の負荷容量を増大させ得る。また、クーラント液や異物の転がり部への侵入を抑制できる。これらの結果、高信頼性かつ長寿命の軸受となる。

[0015] このアンギュラ玉軸受が内輪回転軸受であり、植毛部が、保持器の外径面

と内輪の外径面に形成されているので、軸受回転中の遠心力によって外径方向に広がり、外輪と保持器の隙間または内輪と保持器の隙間から、クーラント液や異物が転がり部に侵入することを抑制できる。

[0016] 内輪または外輪は、軌道溝の片側にカウンタボアが設けられ、植毛部が、各部材において玉に対してこのカウンタボア側の軸方向位置に形成されているので、クーラント液や異物が侵入しやすい広い開口側をシールできる。また、植毛部が、保持器の幅面にも形成されているので、植毛部の領域が広くなり、軸受外部から侵入しようとするクーラント液や異物をより多く吸着でき、これらの転がり部への侵入を抑制できる。

[0017] 植毛部が、繊維長さの異なる複数種の繊維から構成され、例えば、外輪と保持器の隙間および内輪と保持器の隙間に対して、同程度の繊維長さの繊維と、短い繊維長さの繊維とから構成されるので、繊維と外輪・保持器との接触によるトルク増加を抑えつつ、クーラント液や異物の侵入を抑制できる。

[0018] 上記繊維が合成樹脂繊維であり、植毛部が静電植毛部であるので、油による膨潤や溶解などが生じにくく化学的に安定であり、かつ、均質で密な植毛部となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一例に係るアンギュラ玉軸受の一部断面図である。

[図2]本発明の他の例に係るアンギュラ玉軸受の一部断面図である。

[図3]本発明の他の例に係るアンギュラ玉軸受の一部断面図である。

[図4]本発明の他の例に係るアンギュラ玉軸受の一部断面図である。

[図5]従来のアンギュラ玉軸受（非接触シール）の一部断面図である。

[図6]従来のアンギュラ玉軸受（Ｔ型保持器）の一部断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 本発明のアンギュラ玉軸受の一実施例について図１に基づき説明する。図１は、本発明のアンギュラ玉軸受として、植毛部（保持器外径面、内輪外径面）を有するアンギュラ玉軸受の一部断面図である。図１に示す形態のアンギュラ玉軸受１は、内輪２と外輪３との間の軌道空間に複数の玉４が周方向

に配列され、内輪２および外輪３と、玉４とが所定の接触角θを有して設けられている。これらの玉４は、保持器５により周方向等間隔に保持されている。保持器５は、樹脂製のもみ抜き型保持器であり、円環状の保持器本体に玉４を保持するポケット部が周方向に一定間隔で設けられている。外輪３の内径面３ａには、軌道溝の片側（図中右側）に、内径が外側へ次第に大径となるカウンタボアが設けられている。なお、本実施例では外輪のみのカウンタボアを記載したが、内輪にカウンタボアが設けられている場合も同様である。保持器５は、外輪案内方式であり、保持器５の外径面の一部（図中左側）が外輪３の内径面と接触することで外輪３に案内される。

[0021] このアンギュラ玉軸受１は、外輪３がハウジング等に固定され、内輪２が工作機械主軸などの支持対象部材とともに回転する、内輪回転軸受である。また、このアンギュラ玉軸受１では、シール部材を用いていない。その潤滑形式は、潤滑油を軸受外部から軸受内部へ常時供給するエアオイル潤滑またはオイルミスト潤滑である。また、グリースを封入してなるグリース潤滑としてもよい。

[0022] 図１のアンギュラ玉軸受１では、（１）保持器５の外径面５ａと、（２）内輪２の外径面２ａのうち、保持器５の内径面５ｂに対向する部分に、繊維を植毛してなる植毛部６が形成されている。（１）について、より詳細には、植毛部６は、保持器５の外径面５ａのうち、外輪３の非軌道部に対向する部分である保持器５の鍔部（リング部）に形成されている。（２）について、より詳細には、植毛部６は、内輪２の外径面２ａのうち、保持器５の鍔部（リング部）の内径面５ｂに対向する部分に形成されている。また、（１）と（２）の植毛部６は、カウンタボア側の軸方向同位置に配されている。なお、（１）と（２）のいずれの植毛部も、円周方向には、連続または断続的に形成されている。

[0023] この形態では、植毛部６を構成する短繊維の繊維長さは単一であり、その長さは、形成箇所の部材間の隙間（クリアランス）と同程度としている。植毛部６が、軸受回転中の遠心力によって外径方向に広がり、（１）の植毛部

６は、外輪３と保持器５との隙間を、（２）の植毛部６は、内輪２と保持器５との隙間を、それぞれシールしている。これにより、カウンタボア側の広い各隙間からクーラント液や異物が転がり部に侵入することを抑制できる。また、軸受内部にシール部材を設けず、保持器も既存形状をそのまま利用できるので、シールのための軸受幅方向のスペースを必要としない。このため、玉４のサイズを大きくでき、軸受の負荷容量を増大できる。

[0024] 本発明のアンギュラ玉軸受の他の実施例について図２に基づき説明する。図２は、本発明のアンギュラ玉軸受として、植毛部（保持器外径面、内輪外径面）を有するアンギュラ玉軸受の一部断面図である。図２に示す形態のアンギュラ玉軸受１では、図１と同様に、（１）保持器５の外径面５ａと、（２）内輪２の外径面２ａのうち、保持器５の内径面５ｂに対向する部分に、繊維を植毛してなる植毛部６が形成されている。この形態では、植毛部６を形成する短繊維として、繊維長さの異なる複数種の繊維を使用している。それ以外の全体構成は、図１に示す形態のアンギュラ玉軸受と同様である。

[0025] （１）の植毛部６は、その繊維先端が外輪３の内径面３ａに摺接し、（２）の植毛部６は、その繊維先端が保持器５の内径面５ｂに摺接する。この摺接によりトルクや発熱が増加するため、これを抑制する必要がある。例えば、繊維長さを調整し、各隙間と同程度とすることで、接触が軽接触になりトルク増加を防止できる。図２の形態において、植毛部６を形成する短繊維として、それぞれの隙間と同じ繊維長さの繊維と、該隙間より短い繊維長さの繊維を使用することで、外輪３と保持器５に対して、短い繊維は接触せず、長い繊維は軽接触となり、トルクや発熱の増加を抑制できる。また、これらを組み合わせた植毛構造により、十分なシール性も有する。

[0026] 本発明のアンギュラ玉軸受の他の実施例について図３に基づき説明する。図３は、本発明のアンギュラ玉軸受として、植毛部（外輪内径面、保持器外径面、保持器内径面、内輪外径面）を有するアンギュラ玉軸受の一部断面図である。図３に示す形態のアンギュラ玉軸受１では、図１と同様の（１）と（２）に加えて、（３）外輪３の内径面３ａのうち、保持器５の外径面５ａ

に対向する部分と、（４）保持器５の内径面５ｂに、繊維を植毛してなる植毛部６が形成されている。（３）について、より詳細には、植毛部６は、外輪３の内径面３ａのうち、保持器５の鍔部（リング部）の外径面５ａに対向する部分に形成されている。（４）について、より詳細には、植毛部６は、保持器５の内径面５ｂのうち、内輪２の非軌道部に対向する部分である保持器５の鍔部（リング部）に形成されている。また、（３）と（４）の植毛部６も、（１）と（２）の植毛部６と同様に、カウンタボア側の軸方向同位置に配されている。なお、（３）と（４）のいずれの植毛部も、円周方向には、連続または断続的に形成されている。それ以外の全体構成は、図１に示す形態のアンギュラ玉軸受と同様である。

[0027] この形態では、植毛部６を構成する短繊維の繊維長さは単一であり、その長さは、形成箇所の隙間（クリアランスの半分程度以下としている。なお、繊維先端同士は軽接触させてもよい。（１）と（３）の植毛部６で、外輪３と保持器５との隙間を、（２）と（４）の植毛部６で、内輪２と保持器５との隙間を、それぞれシールしている。この形態では、軸受回転速度が小さく、遠心力による植毛繊維の広がりが期待できない場合や軸受静止時において、各隙間からクーラント液や異物が転がり部に侵入することを抑制できる。

[0028] 本発明のアンギュラ玉軸受の他の実施例について図４に基づき説明する。図４は、本発明のアンギュラ玉軸受として、植毛部（外輪内径面、保持器外径面、保持器内径面、内輪外径面、保持器幅面）を有するアンギュラ玉軸受の一部断面図である。図４に示す形態のアンギュラ玉軸受１では、図４と同様の（１）～（４）に加えて、（５）保持器５の幅面５ｃに、繊維を植毛してなる植毛部６が形成されている。それ以外の全体構成は、図４に示す形態のアンギュラ玉軸受と同様である。

[0029] この形態では、植毛部６が、保持器５の幅面５ｃにも形成されているので、植毛部６の形成領域が広くなり、軸受外部から侵入しようとするクーラント液や異物をより多く吸着し、これらの転がり部への侵入を抑制できる。

[0030] 以上の図１～図４に示す形態は、適宜組み合わせて適用できる。また、図

１～図４の形態において、植毛部は、カウンタボア側のみでなく、反対側に形成してもよい。例えば、図１に示す形態において、さらに、軸方向反対側の内輪２と保持器５との隙間をシールするような植毛部を形成してもよい。

[0031] 樹脂製の保持器５は、例えば、フェノール樹脂、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）樹脂、ポリフェニレンスルフィド（ＰＰＳ）樹脂、熱可塑性ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ナイロン６６樹脂、ナイロン４６樹脂などのポリアミド樹脂を樹脂母材とし、炭素繊維、ガラス繊維などの強化繊維と、他の添加剤を配合した樹脂組成物を用いて、射出成形により製造される。特に高温時の弾性率が高く、高速回転に対応し得ることからフェノール樹脂が好ましい。

[0032] また、保持器について樹脂製保持器の場合を説明したが、本発明のアンギュラ玉軸受ではこれに限定されず、金属材料など、任意の材料を採用できる。また、保持器形式についても特に限定されず、冠形保持器や波形保持器などであってもよい。

[0033] 植毛部６は、短繊維を植毛して形成される。植毛方法としては、吹き付けや静電植毛を採用できる。保持器の案内面のような曲面においても、多量の繊維を短時間で密に垂直に植毛できることから、静電植毛を採用することが好ましい。静電植毛方法としては、公知の方法を採用でき、例えば、静電植毛する範囲に接着剤を塗布し、短繊維を帯電させて静電気力により上記接着剤塗布面に略垂直に植毛した後、乾燥工程・仕上げ工程などを行なう方法が挙げられる。また、静電吹き付け植毛（ファイバーコート）も採用できる。

[0034] 植毛に用いる短繊維としては、植毛用短繊維として使用可能であれば特に限定されず、例えば、（１）ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン樹脂、ナイロンなどのポリアミド樹脂、芳香族ポリアミド樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレンサクシネート、ポリブチレンテフタレートなどのポリエステル樹脂、アクリル樹脂、塩化ビニル、ビニロンなどの合成樹脂繊維、（２）カーボン繊維、グラスファイバーなどの無機繊維、（３）レーヨン、アセテートなどの再生繊維や

、綿、絹、麻、羊毛などの天然繊維が挙げられる。これらは単独で用いられてもよく、２種以上が併用されてもよい。油による膨潤や溶解などが生じにくく化学的に安定であり、均質な繊維を多量に生産することができ、安価に入手することができるため、上記の中でも合成樹脂繊維を用いることが好ましい。

[0035] 繊維（短繊維）の形状としては、植毛部の形成箇所において、軸受機能に悪影響を与えるような他部材との干渉がない形状であれば特に限定されない。具体的な形状としては、例えば、長さ０．５～２．０ｍｍ、太さ０．５～５０デシテックスのものが好ましく、植毛部の繊維の密度としては、植毛した面積あたりに繊維の占める割合が１～４０％が好ましい。短繊維の形状として、ストレートやベンド（先端部が曲がった形状）があり、いずれも使用できる。また、短繊維の断面形状として、円形や多角形状があり、いずれも使用できる。

[0036] 接着剤としては、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂などを主成分とする接着剤が挙げられる。例えば、ウレタン樹脂溶剤系接着剤、エポキシ樹脂溶剤系接着剤、酢酸ビニル樹脂溶剤系接着剤、アクリル樹脂系エマルジョン接着剤、アクリル酸エステル－酢酸ビニル共重合体系エマルジョン接着剤、酢酸ビニル系エマルジョン接着剤、ウレタン樹脂系エマルジョン接着剤、エポキシ樹脂系エマルジョン接着剤、ポリエステル系エマルジョン接着剤、エチレン－酢酸ビニル共重合体系接着剤などが挙げられる。これらは単独で用いられてもよく、２種以上が併用されてもよい。

[0037] 本発明のアンギュラ玉軸受は、潤滑剤（潤滑油やグリース）で潤滑される。これら潤滑剤は内・外輪間の軸受空間に供給・封入され、転走面などに介在して潤滑がなされる。潤滑油やグリースとしては、通常、アンギュラ玉軸受に用いられるものであれば特に制限なく用いることができる。

[0038] 本発明の転がり軸受では、上述したような植毛部を形成するので、転がり部に潤滑剤を留めやすい。よって、例えば、トルク低減のために低粘度基油

や、混和ちょう度の大きいグリースを使用した場合でも、グリースや基油の漏れを抑制できる。このため、各種グリースを広く使用できる。

産業上の利用可能性

[0039] 本発明のアンギュラ玉軸受は、シールのための軸受幅方向のスペースを必要とせず、負荷容量の増大が可能であり、かつ、クーラント液や異物の侵入を抑制できるので、種々の用途におけるアンギュラ玉軸受に利用できる。特に、工作機械の主軸を支持するアンギュラ玉軸受として好適に利用できる。

符号の説明

[0040] 1 アンギュラ玉軸受

2 内輪

3 外輪

4 玉

5 保持器

6 植毛部

請求の範囲

[請求項1] 軌道輪である内輪および外輪と、この内・外輪間に介在する複数の玉と、この玉を保持する保持器とを備えてなるアンギュラ玉軸受であって、

前記保持器の外径面と、該外径面に対向する前記外輪の内径面の少なくとも一方、および、前記保持器の内径面と、該内径面に対向する前記内輪の外径面の少なくとも一方に、繊維を植毛してなる植毛部を有することを特徴とするアンギュラ玉軸受。

[請求項2] 前記アンギュラ玉軸受が、内輪回転軸受であり、

前記植毛部が、前記保持器の外径面と前記内輪の外径面に形成されていることを特徴とする請求項１記載のアンギュラ玉軸受。

[請求項3] 前記内輪または前記外輪は、軌道溝の片側にカウンタボアが設けられ、

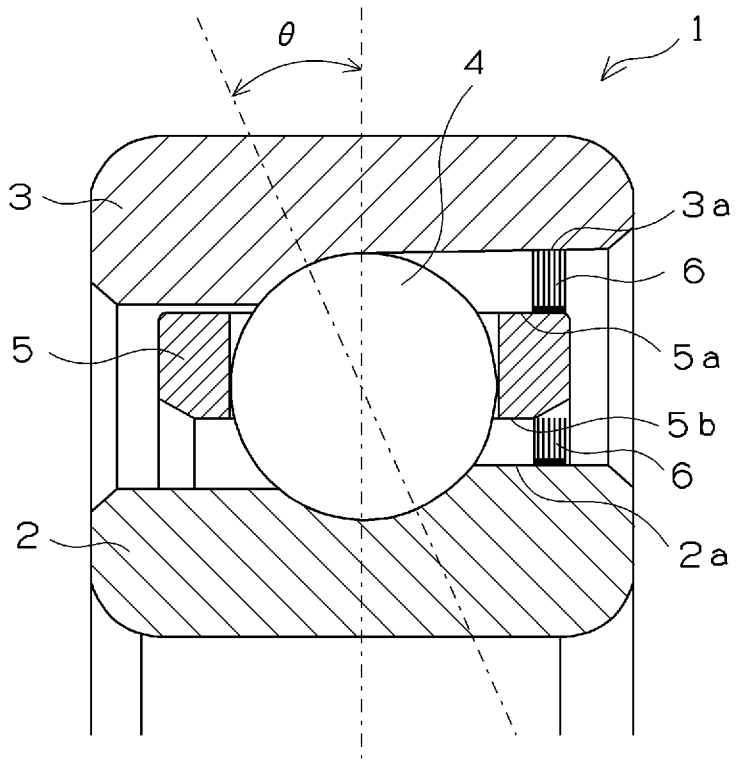
前記植毛部が、各部材において前記玉に対して前記カウンタボア側の軸方向位置に形成されていることを特徴とする請求項１記載のアンギュラ玉軸受。

[請求項4] 前記植毛部が、前記保持器の幅面に形成されていることを特徴とする請求項１記載のアンギュラ玉軸受。

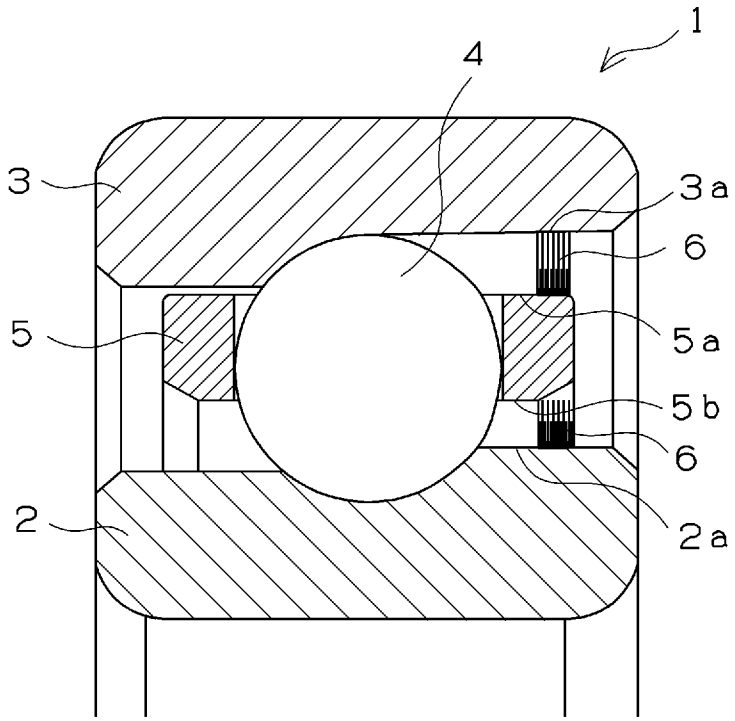
[請求項5] 前記植毛部が、繊維長さの異なる複数種の繊維から構成されることを特徴とする請求項１記載のアンギュラ玉軸受。

[請求項6] 前記繊維が合成樹脂繊維であり、前記植毛部が静電植毛部であることを特徴とする請求項１記載のアンギュラ玉軸受。

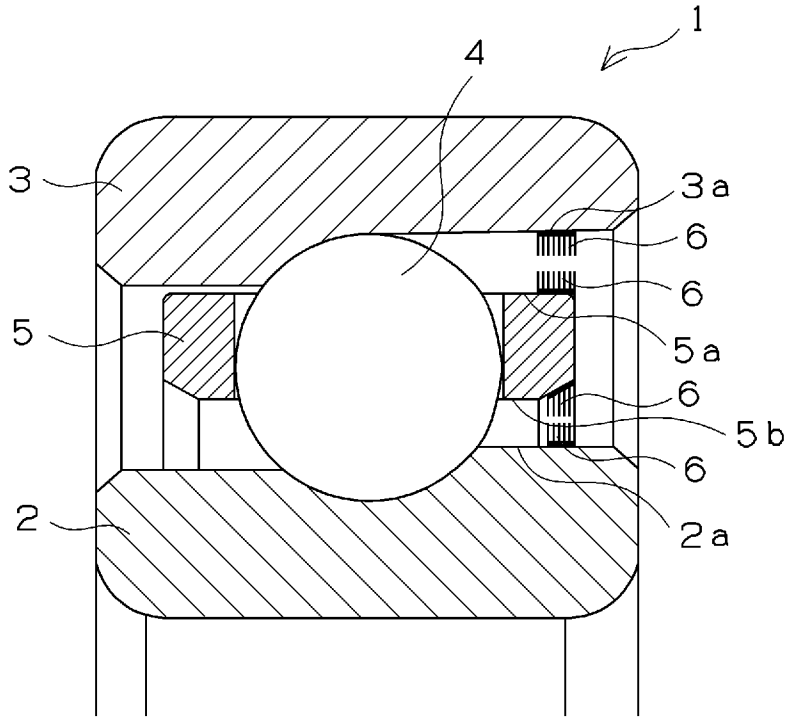
[図1]



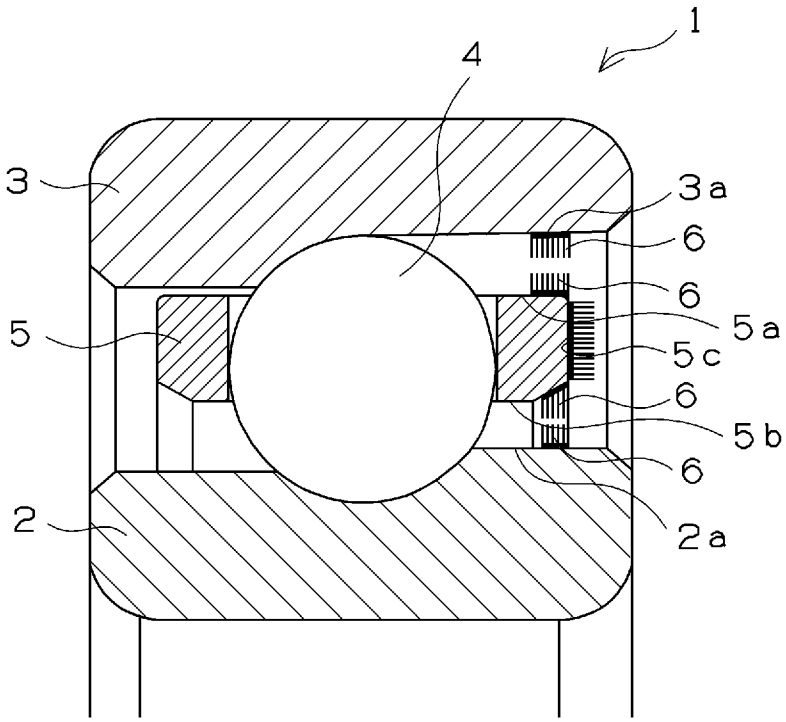
[図2]



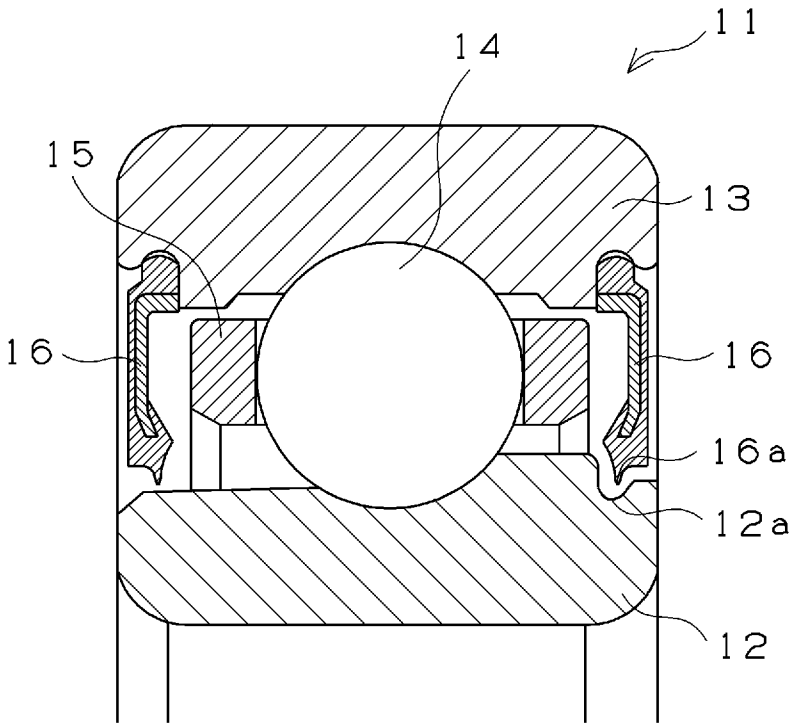
[図3]



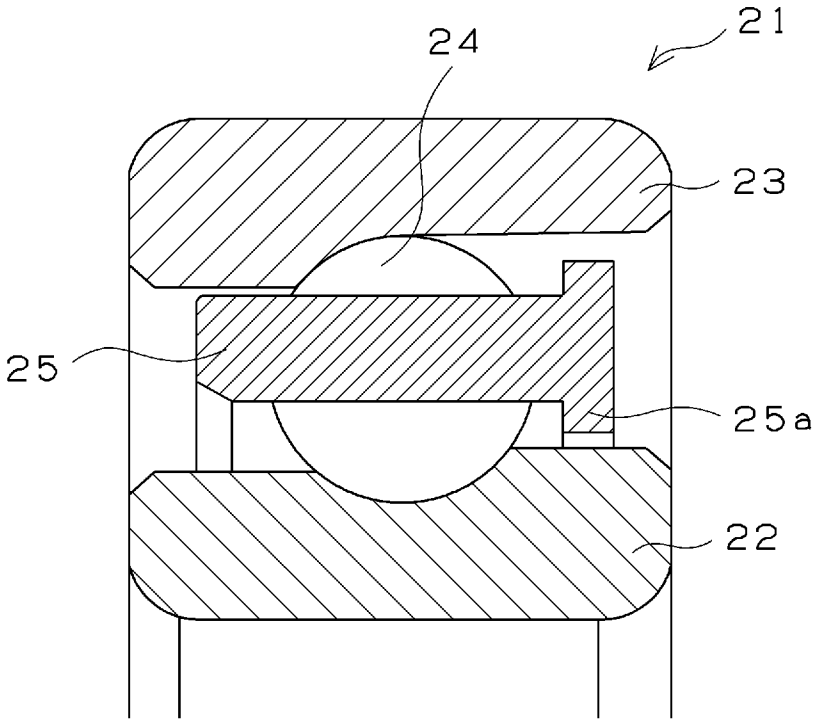
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/077500

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16C33/76(2006.01)i, *F16C19/16*(2006.01)i, *F16C33/38*(2006.01)i, *F16C33/58*(2006.01)i, *F16C33/64*(2006.01)i, *F16C33/66*(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)
F16C33/76, F16C19/16, F16C33/38, F16C33/58, F16C33/64, F16C33/66

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.
Y	JP 55-040306 A (NSK Ltd.), 21 March 1980 (21.03.1980), page 2, upper left column, line 16 to lower right column, line 12; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6
Y	JP 2014-159842 A (NSK Ltd.), 04 September 2014 (04.09.2014), paragraphs [0006], [0008] to [0012], [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-6

☒ 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
05 December 2016 (05.12.16)	13 December 2016 (13.12.16)

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/JP2016/077500

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 61-175200 A (Technology Resources Inc.), 06 August 1986 (06.08.1986), page 1, lower left column, lines 12 to 13; page 2, upper left column, line 15 to upper right column, line 10; page 2, lower left column, lines 9 to 18; page 2, lower right column, lines 4 to 11 (Family: none)	6 1-5
P,X P,A	JP 2015-183725 A (NTN Corp.), 22 October 2015 (22.10.2015), paragraphs [0019] to [0021], [0033], [0038], [0042]; fig. 1, 3 & WO 2015/141822 A1	1-2,4,6 3,5
P,X P,A	JP 2015-194256 A (NTN Corp.), 05 November 2015 (05.11.2015), paragraphs [0019] to [0024], [0031], [0033], [0038], [0040], [0046]; fig. 1 to 2, 4 & WO 2015/141822 A1	1-2,6 3-5
E,X E,A	JP 2016-186330 A (NTN Corp.), 27 October 2016 (27.10.2016), paragraphs [0018] to [0022], [0029], [0034], [0036]; fig. 1, 3 & WO 2016/158434 A1	1,4,6 2-3,5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７７５００

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16C33/76(2006.01)i, F16C19/16(2006.01)i, F16C33/38(2006.01)i, F16C33/58(2006.01)i, F16C33/64(2006.01)i, F16C33/66(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.　F16C33/76, F16C19/16, F16C33/38, F16C33/58, F16C33/64, F16C33/66

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
Y	JP 55-040306 A（日本精工株式会社）1980.03.21, 第２ページ左上欄第16行－右下欄第12行，第１図－第２図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2014-159842 A（日本精工株式会社）2014.09.04，段落［0006］，［0008］－［0012］，［0016］，［図１］（ファミリーなし）	1-6

☑　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
０５．１２．２０１６	１３．１２．２０１６

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　５７８９
渡邊　義之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 61-175200 A（株式会社テクノロジー・リソーシズ・インコーポレーテッド）1986.08.06，第1ページ左下欄第12行－第13行， 第2ページ左上欄第15行－右上欄第10行， 第2ページ左下欄第9行－第18行， 第2ページ右下欄第4行－第11行（ファミリーなし）	6 1-5
P,X P,A	JP 2015-183725 A（ＮＴＮ株式会社）2015.10.22， 段落［0019］－［0021］，［0033］，［0038］，［0042］，［図1］，［図3］ & WO 2015/141822 A1	1-2,4,6 3,5
P,X P,A	JP 2015-194256 A（ＮＴＮ株式会社）2015.11.05， 段落［0019］－［0024］，［0031］，［0033］，［0038］，［0040］，［0046］， ［図1］－［図2］，［図4］ & WO 2015/141822 A1	1-2,6 3-5
E,X E,A	JP 2016-186330 A（ＮＴＮ株式会社）2016.10.27， 段落［0018］－［0022］，［0029］，［0034］，［0036］，［図1］，［図3］ & WO 2016/158434 A1	1,4,6 2-3,5