

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年8月25日(25.08.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/133005 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/36 (2006.01) *F16C 33/46* (2006.01)
F16C 19/36 (2006.01) *F16C 43/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054052
- (22) 国際出願日: 2016年2月12日(12.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-030841 2015年2月19日(19.02.2015) 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: 脇坂 貴司(WAKISAKA, Takashi); 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 N T N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, 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), ユーロパ (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).

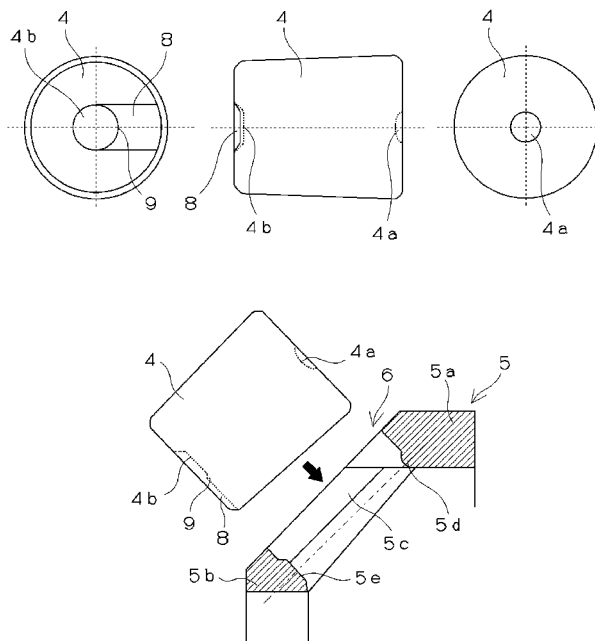
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: TAPERED ROLLER BEARING

(54) 発明の名称: 円すいころ軸受

[図2]



(57) Abstract: Provided is a tapered roller bearing for which the tapered rollers and cage can be easily integrated with a simple structure, and increased load capacity and reduced size are possible. The tapered roller bearing is provided with an inner ring having a tapered raceway surface on the outer circumferential surface, an outer ring having a tapered raceway surface on the inner circumferential surface, multiple tapered rollers 4 that roll between the raceway surfaces, and a cage 5 for holding the tapered rollers 4 in pockets so as to roll freely. The tapered rollers 4 have a recessed area 4b in the center of an end face. The cage 5 has, in the pockets 6, protruding areas 5e for engaging with the recessed areas 4b as parts for keeping the tapered rollers 4 from falling out. The tapered rollers 4 have a guiding groove 8 for guiding a protruding area 5e toward the recessed area 4b from the outer diameter section of the end face on which the recessed area 4b is formed, and the depth of the area 9 of the guiding groove 8 that connects to the recessed area 4b is shallower than the depth of the recessed area 4b.

(57) 要約: 円すいころと保持器とを簡易な構造で容易に一体化でき、高負荷容量化および小型化が可能な円すいころ軸受を提供する。円すいころ軸受は、外周面にテーパ状の軌道面を有する内輪と、内周面にテーパ状の軌道面を有する外輪と、軌道面と軌道面との間を転動する複数の円すいころ4と、円すいころ4をポケット部

で転動自在に保持する保持器5とを備え、円すいころ4は、端面中央部に凹部4bを有し、保持器5はポケット部6に円すいころ4の脱落防止部として凹部4bに係合する凸部5eを有し、円すいころ4は、凹部4bが形成された端面の外径部から凹部4bに向かって凸部5eを案内する案内溝8を有し、案内溝8の凹部4bとの連結部9の深さが凹部4bの深さよりも浅い。

WO 2016/133005 A1

明 細 書

発明の名称：円すいころ軸受

技術分野

[0001] 本発明は、産業用ロボットに用いられる転がり軸受など、高モーメント荷重を負荷し、かつ、高剛性機能が求められる産業用の転がり軸受（円すいころ軸受）に関する。

背景技術

[0002] 産業用ロボットに用いられる転がり軸受のように、モーメント荷重に対して剛性が求められる用途では、一般的にアンギュラ玉軸受や円すいころ軸受に予圧をかけ用いられる。高剛性が求められる場合には、同一サイズでは負荷容量が大きい円すいころ軸受が用いられる。昨今、軸受サイズに対するモーメント荷重は大きくなり、必要剛性も増している。また、装置全体のコンパクト化のために、軸受のスペースも小さくなっている。つまり、コンパクトでかつ、高負荷容量の円すいころ軸受が求められている。

[0003] 従来一般的な円すいころ軸受の構造を図8に基づいて説明する。図8に示すように、円すいころ軸受11は、外周面にテーパ状の軌道面12aを有する内輪12と、内周面にテーパ状の軌道面13aを有する外輪13と、内輪12の軌道面12aと外輪13の軌道面13aとの間を転動する複数の円すいころ14と、各円すいころ14をポケット部で転動自在に保持する保持器15とを備えている。保持器15は、大径リング部15aと小径リング部15bとを複数の柱部15cで連結してなり、柱部15c同士の間のポケット部16に円すいころ14を収納している。内輪12の大径側端部に大鏝12bを小径側端部に小鏝12cを一体形成して、円すいころ14および保持器15が内輪12から脱落しないようにしている。円すいころ軸受における内輪は、テーパ状の軌道面を有することから軸方向に見て小径側と大径側とがあり、「小鏝」は小径側端部に設けられた鏝であり、「大鏝」は大径側端部に設けられた鏝である。

[0004] このような円すいころ軸受において、上述の高負荷容量化のために、内輪小鍔をなくした構造（特許文献1参照）や、軸受外の周囲部材も利用して内輪小鍔と内輪大鍔の両方をなくした構造（特許文献2参照）が提案されている。

[0005] その他、一般的なころ軸受において、ころを保持器に留め、ころと保持器を一体化したものとして、黄銅等の非鉄金属からなる一对の環状側板と、該側板間に介在させる複数の柱部とを有し、該柱部間のポケット部にころを配して、上記一对の環状側板をリベット（鉚）により締結してなる保持器が提案されている（特許文献3参照）。また、ころの軸心を貫通するピン挿入孔に、ころを回転自在に支持するピンが通挿してあり、ピンの両端是一对の環状の側板に溶接等で固定してあるピンタイプ保持器付きころ軸受が提案されている（特許文献4参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4964696号公報

特許文献2：国際公開WO2013/051422

特許文献3：特開2001-124091号公報

特許文献4：特開2006-250299号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1では、保持器、内輪、円すいころが分離しないように、大鍔部に、保持器を引っ掛けるための切欠きを設ける必要がある。大鍔部の強度を維持するためには、大鍔の外径寸法を大きくすることになるが、そのスペースが確保できない場合がある。また、特許文献2では、内輪、保持器、円すいころが、組み付け時において分離するおそれがあり、軸受としての管理が非常に困難である。高負荷容量化のためには、円すいころ軸受において内輪の小鍔、または小鍔・大鍔ともに無くした構造が必要となる。そのために、

ころを保持器に留めて、ころと保持器とを一体化する必要性が生じている。一般的な円すいころ軸受には、鉄板保持器や樹脂保持器が使用されているが、構造上から、内輪・ころ・保持器で一体化とする形状（ころと保持器のみで一体化していない）になっているものが多い。

[0008] ころと保持器のみで両部材を一体化する場合、組み付け時にころが保持器から脱落しないようにする（一体化を保つ）ため、何らかのころ脱落防止構造が必要となる。通常であれば、保持器を複数の部品で構成させることが考えられる。しかし、例えば、特許文献3に示すような鉚止めでは、一体化するスペースが必要であり、高負荷容量化の目的からは逆行する。また、産業用途の軸受のサイズは小さいため、中空ころの製造や保持器の溶接作業も困難であり、特許文献4に示すような溶接ピンタイプも採用できない。

[0009] また、弾性変形する係合部を利用して両部材を一体化する場合、製造時の各部材の寸法のばらつきにより保持器への円すいころのスムーズな挿入が困難となるおそれがある。例えば、引掛り代などが、係合部の弾性変形量より大きい場合、該係合部に過大な負荷応力が掛かり、割れ等が発生するおそれがある。

[0010] 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、円すいころと保持器とを簡易な構造で容易に一体化でき、高負荷容量化および小型化が可能な円すいころ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

[0011] 本発明の円すいころ軸受は、外周面にテーパ状の軌道面を有する内輪と、内周面にテーパ状の軌道面を有する外輪と、上記内輪の軌道面と上記外輪の軌道面との間を転動する複数の円すいころと、上記円すいころをポケット部で転動自在に保持する保持器とを備えてなる円すいころ軸受であって、上記円すいころは、少なくとも一方の端面の中央部に凹部を有し、上記保持器は、上記ポケット部に上記円すいころの脱落防止部として上記円すいころの上記凹部に係合する凸部を有し、上記円すいころは、上記凹部が形成された端面の外径部から上記凹部に向かって上記凸部を案内する案内溝を有し、該案

内溝の上記凹部との連結部の深さが上記凹部の深さよりも浅いことを特徴とする。

[0012] 上記内輪は、小径側端部に小鰐を有さない構造、または、小径側端部に小鰐を有さず、かつ大径側端部に大鰐を有さない構造であることを特徴とする。また、上記保持器が樹脂成形体であることを特徴とする。

[0013] 上記案内溝の深さが、上記凹部が形成された端面の外径部から上記凹部との連結部に向けて連続的または段階的に浅くなることを特徴とする。

[0014] 上記案内溝が、上記凹部が形成された端面側から見て、該端面の外径部から上記凹部との連結部に向かって非直線状に形成された溝であることを特徴とする。

[0015] 上記円すいころは、両端面の中央部にそれぞれ上記凹部を有し、上記保持器は、上記ポケット部に上記円すいころの脱落防止部としてそれぞれの上記凹部に係合する上記凸部を有し、上記円すいころの一端面上記凹部と他端面の上記凹部とが異形状であり、上記保持器における少なくとも一方の上記凸部が、上記凹部のいずれか一方のみと係合でき、他方とは係合できない形状であることを特徴とする。

発明の効果

[0016] 本発明の円すいころ軸受は、円すいころの凹部と保持器の凸部（脱落防止部）との弾性変形による係合により、簡易な構造で円すいころと保持器とを一体化でき、組み付け時における保持器からの円すいころの脱落を防止できる。特に、円すいころにおいて、上記凹部が形成された端面の外径部から該凹部に向かって保持器の凸部を案内する案内溝を有するので、ころ長さ、凸部寸法、ポケット部の軸方向長さのばらつき等により、上記凹部と凸部からなる係合部の引掛り代が、凸部とその周囲の弾性変形量より大きくなる場合でも、該凸部に無理な負荷を掛けずに割れ等を防止しつつ、該凸部を該溝に案内させながら円すいころの凹部までスムーズに挿入できる。さらに、該案内溝の上記凹部との連結部の深さが該凹部の深さよりも浅いので、上記凹部と凸部とが係合した後は、円すいころの保持器からの脱落を防止できる。

また、円すいころと保持器との一体化により、小鰐をなくした構造とでき、円すいころの長さを延長して負荷容量の増大および小型化が可能になる。

[0017] 上記案内溝の深さが、上記凹部が形成された端面の外径部から上記凹部との連結部に向けて連続的または段階的に浅くなるので、くさび効果により保持器を弾性変形させやすくでき、円すいころの保持器ポケット部への挿入不良を防止できる。

[0018] 上記案内溝が、上記凹部が形成された端面側から見て、該端面の外径部から上記凹部との連結部に向かって非直線状に形成された溝であるので、使用の際の円すいころ回転時に、該凹部に潤滑油を保持しやすくなり、保持器側の凸部の摩耗を防止できる。

[0019] 保持器が樹脂成形体であるので、円すいころ挿入時に弾性変形させやすく、また、上述の脱落防止部を保持器本体に容易に形成できる。

[0020] 円すいころが両端面の中央部にそれぞれ凹部を有し、保持器がポケット部にそれぞれの上記凹部に係合する凸部を有する構成において、円すいころの一端面の凹部と他端面の凹部とが異形状であり、保持器における少なくとも一方の凸部が、凹部のいずれか一方のみと係合でき、他方とは係合できない形状であるので、円すいころを正常方向とは逆向きで保持器に組み込もうとしても、係合できない凸部が干渉して組み込むことができない。これにより、逆組み（大径と小径とが入れ替り組み立てられる）を防止できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の円すいころ軸受の一例を示す図である。

[図2]円すいころと保持器の分解図、および、保持器の両端面図と側面図である。

[図3]円すいころの他の形態（テーパ）を示す端面図と側面図である。

[図4]円すいころの他の形態（螺旋）を示す端面図と側面図である。

[図5]円すいころの他の形態（両側直線）を示す端面図と側面図である。

[図6]逆組みを防止する構造を説明する図である。

[図7]保持器における円すいころ案内部の形状を示す図である。

[図8]従来の円すいころ軸受の軸方向断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 本発明の円すいころ軸受の一実施例を図1および図2に基づいて説明する。図1は、内輪小鋸を有さない円すいころ軸受の軸方向断面図とその分解図であり、図2は、図1における円すいころと保持器の分解図、保持器の両端面図および側面図である。図1に示すように、円すいころ軸受1は、外周面にテーパ状の軌道面2aを有する内輪2と、内周面にテーパ状の軌道面3aを有する外輪3と、内輪2の軌道面2aと外輪3の軌道面3aとの間を転動する複数の円すいころ4と、円すいころ4をポケット部で周方向一定間隔で転動自在に保持する保持器5とを備えてなる。各軌道面は、軸方向に沿って該軌道面を構成する径が増加・減少するテーパ状である。テーパの角度は特に限定されないが、軸方向に対して通常 $15^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 程度である。円すいころ軸受1において、内輪2の小径側端部に小鋸を有さず、内輪2の大径側端部に大鋸2bが一体形成されている。なお、高負荷容量化および小型化のためには、少なくとも該図に示すような小鋸をなくした構造であればよく、必要に応じて小鋸・大鋸ともになくした構造としてもよい。

[0023] 図1の分解図に示すように、円すいころ軸受1は、保持器5と円すいころ4とを一体化した一体品7とし、この一体品7と、内輪2と、外輪3とを組み合わせ対象部位に組み込んで使用する。このように保持器と円すいころとを一体品とする場合、上述のとおり、組み込み時に円すいころ4が保持器5から脱落しない（一体化を保つ）ために、何らかのころ脱落防止構造が必要となる。本発明の円すいころ軸受では、保持器のポケット部に円すいころの脱落防止部となる凸部を有し、円すいころが該凸部とその周囲の弾性変形を経てポケット部に組み込まれて保持器と一体とされている。

[0024] 図2に示すように、保持器5は、リブ部である大径リング部5aと小径リング部5bとを、複数の柱部5cで連結してなり、柱部5c同士の間のポケット部6に円すいころ4を収納している。円すいころ4の両端面の中央部にそれぞれ凹部（ぬすみ）4a、4bを有し、保持器5のポケット部6に脱落

防止部として上記凹部に係合する凸部（突起）5 d、5 eを有する。凹部4 aは円すいころ4の大径側端面に、凹部4 bは円すいころ4の小径側端面に、それぞれ旋削等により形成されている。凸部5 dは保持器5の大径リング部5 a側のポケット部内面に、凸部5 eは保持器5の小径リング部5 b側のポケット部内面に、それぞれ形成されている。凹部と凸部からなる係合部の引掛り代分を弾性変形させながら、円すいころ4を保持器5のポケット部6に挿入する（かち込む）ことで、凹部4 aと凸部5 dとが係合し、凹部4 bと凸部5 eとが係合し、保持器5と円すいころ4とが一体となる。

[0025] ここで、図2の上図（円すいころの両端面図および側面図）に示すように、円すいころ4は、凹部4 bが形成された端面の外径部から凹部4 bに向かって、保持器5の凸部5 eを案内する案内溝8を有する。また、案内溝8の凹部4 bとの連結部9の深さが、凹部4 bの深さよりも浅くなっている。円すいころを保持器ポケット部に挿入する場合、保持器5の凸部5 eに案内溝8を位置合わせし、案内溝8に凸部5 eが嵌った後は、そのまま押し込むことで、凹部4 bまで少ない弾性変形量で案内できる。案内時には、円すいころ4と保持器5の凸部5 eとが軽い嵌め合い状態となる。凹部4 bと凸部5 eとが係合した後は、弾性変形が解放されて凸部5 eが凹部4 bに引掛り、脱落を防止できる。

[0026] 凹部と凸部からなる係合部（凹凸形状）は、保持器と円すいころとの組み付け時に脱落することを防止する程度の引掛り代が必要となる。製造時における、ころ長さ、凸部寸法、ポケット部の軸方向長さのばらつき等により、係合部の引掛り代が、凸部とその周囲の弾性変形量より大きくなると、凸部に過大な負荷応力が掛かり、割れや削れが発生するおそれや、挿入自体が不能になるおそれがある。これに対して、円すいころ端面に、上記のような案内溝を形成することで、凸部に無理な負荷を掛けずに、保持器に円すいころをスムーズに挿入できる。

[0027] 案内溝は、円すいころを保持器ポケット部に挿入する際において、該溝が連結される凹部に係合する保持器の凸部を、端面外径部から該凹部まで案内

できる形状であればよい。案内溝の幅は、端面外径部から凹部までの案内経路中で凸部が進行できなくなならないように、経路全体にわたって該凸部の最大径と同じか該最大径よりも広く設定する。案内溝の深さは、案内溝で保持器の凸部を案内する際に、円すいころと該凸部とが軽い嵌め合い状態（軽タイト状態）になる深さとする。案内する際に凸部が弾性変形しないような場合、すなわち、嵌め合い状態とならない場合、使用時の脱落のおそれがある。また、案内溝の凹部との連結部の深さは、凹部の深さよりも浅くする。なお、案内溝や凹部の深さとは、該溝や凹部が形成される円すいころ端面からの深さである。

[0028] 図2に示す案内溝8の形状は、凹部4bが形成された端面側から見て、均一幅の直線状であり、その深さは凹部4bの深さよりも浅く、外径部から凹部との連結部9まで該連結部9も含めて深さが一定である。また、案内溝の溝幅端はテーパ状としている。図2に示す案内溝は、形状が簡易であり、加工も容易である。

[0029] 他の形態の円すいころを図3～図5に基づいて説明する。図3～図5は保持器の端面図（案内溝が形成された端面）および側面図であり、案内溝の形状が、図3はテーパ状、図4は螺旋状、図5は両側直線状の例をそれぞれ示す。

[0030] 図3に示す案内溝8の形状は、凹部4bが形成された端面側から見て、均一幅の直線状であり、その深さが連続的に変化するテーパ状である。より具体的には、案内溝8は、その深さが、端面外径部から凹部4bとの連結部9に向けて連続的に浅くなる形状である。案内溝8の深さは、凹部4bとの連結部9の深さを凹部4bの深さよりも浅くすればよく、端面外径部での深さは特に限定されない。また、連続的に浅くするのではなく、案内溝を傾斜角度の異なる複数の傾斜面から構成し、段階的に浅くする形状としてもよい。案内溝を端面外径部から凹部との連結部に向けて連続的または段階的に浅くすることで、くさび効果により保持器の凸部を弾性変形させやすくでき、円すいころを保持器ポケット部によりスムーズに挿入できる。

[0031] 図4に示す案内溝8の形状は、凹部4bが形成された端面側から見て、均一幅の螺旋状であり、その深さは凹部4bの深さよりも浅く、外径部から凹部との連結部9まで該連結部9も含めて深さが一定である。図4に示すような螺旋状などの非直線状に形成された溝とすることで、運転時の円すいころ回転時に、係合部である凹部に溜まった潤滑油が案内溝を経由して抜けることを抑制でき、該凹部における潤滑油保持性を向上できる。これにより、樹脂製などの保持器において、円すいころ回転時に、係合部である該保持器の凸部の摩耗を防止できる。

[0032] 図5に示す案内溝8の形状は、凹部4bが形成された端面側から見て、均一幅の直線状で凹部4bの両側に設けられている。この案内溝8の深さは、凹部4bの深さよりも浅く、両外径部から凹部との連結部9まで該連結部9も含めて深さが一定である。案内溝8を該形状とすることで、組み付け時の作業性に優れ、溝を一方向に形成する場合よりも、円すいころの重量バランスがよくなる。

[0033] 図2～図5に示す案内溝の構成は、それらを適宜組み合わせて設けることができる。また、図2～図5において、案内溝8は、円すいころ4の凹部4b側（小径側）の端面にのみ形成されているが、凹部4a側（大径側）の端面に凸部5dに対応する案内溝を設けてもよい。この大径側の案内溝の構成は、上述の小径側の案内溝と同様にできる。

[0034] 保持器5と円すいころ4とは組み付け時の脱落を防止する程度には一体化されているが、運転時において、円すいころ4は保持器5のポケット部6内で転動自在とする必要がある。よって、凹凸部の形状は、円すいころと保持器との着脱方向に対して干渉する形状とし、円すいころの回転方向には引掛り等のない形状とする。図2に示す形態では、凹凸部ともに円状（略円すい台）としている。この形態において、凹部4a、凹部4b、凸部5d、および凸部5eは、円すいころ中央部（中心上）に配置している。これら凹凸部を円すいころ中央部に配置することで、回転時の凹凸部での摩擦を低減できる。

[0035] 円すいころ軸受のころは円すい状のため、大径側と小径側が存在し、軸受の内・外輪との位置関係が決まっている。従来の円すいころ軸受（内輪・ころ・保持器を一体とする構造）では、内輪にころをセットした後に保持器をセットしており、内輪ところとの関係からころの逆組み（大径と小径とが入れ替り組み立てられる）の有無の確認ができていた。これに対して、本発明のように、ころと保持器を一体化した後に組み込む場合には、ころと保持器の一体化の際に逆組みできない構造（逆組みできない設計的工夫）を設けることが好ましい。特に、本発明では、円すいころの案内溝の構成によっては逆組みされやすいため、当該逆組み防止手段を設けることが有用となる。

[0036] ころの逆組みを防止する手段として、例えば、円すいころの一端面の凹部と他端面の凹部とを異形状（径や深さが異なる）とし、保持器における少なくとも一方の凸部が、凹部のいずれか一方のみと係合でき、他方とは係合できない形状とする。逆組みを防止する構造を図6に基づいて説明する。図6（a）は、保持器に円すいころを正常方向で組み込んだ状態であり、図6（b）は、保持器に円すいころを逆方向に仮に組み込むとした状態である。図6（b）に示すように、保持器5の凸部5eは円すいころ4の凹部4aよりも大きく、凸部5eと凹部4aとは係合できない形状であるので、逆方向に組み込もうとしても該凸部が円すいころ4に干渉し、円すいころ4を保持器5のポケット部6に組み込むことができない。また、案内溝の端面外径部の幅（挿入口となる幅）を、該溝が連結される凹部と略同一の幅としておくことで、保持器の挿入開始時点で、該外径部で案内溝と凸部とが干渉して逆組みであるか否かを判別できる。

[0037] 保持器における円すいころの案内部を図7に基づいて説明する。図7（a）はポケット部の外径側に案内部を有する円すいころ軸受の軸方向断面図と、該ポケット部周囲を円すいころの軸心方向から見た模式図であり、図7（b）はポケット部の内径側に案内部を有する円すいころ軸受の軸方向断面図と、該ポケット部周囲を円すいころの軸心方向から見た模式図である。図2等に示す形態の凹凸部での一体化保持では、円すいころの動き（ガタ）を完

全に抑制できないことから、図7（a）および（b）に示すように、保持器外径側または内径側に円すいころ4を案内するための案内部5fを設けることが好ましい。図7（a）に示す形態では、ポケット部6の外径側に該ポケット部開口の周方向幅を狭くする方向に形成された平坦面（ストレート面）からなる案内部5fを有する。図7（b）に示す形態では、ポケット部6の内径側に該ポケット部開口の周方向幅を狭くする方向に形成された平坦面からなる案内部5fを有する。それぞれの形態において、運転時には円すいころ4は案内部5fの一部（図中X部分）に接触しながら転動する。また、保持器の該案内部5fが形成された側に円すいころ4が外れることを防止できる。

[0038] 図7に示すような形態において、さらに案内部5fの反対側のポケット開口部の縁に脱落防止用の補助突起を設けてもよい。また、円すいころと保持器とを一体化するための凹凸部を、保持器のポケット部の一方側の内面と、円すいころの一方側の端面の中央部にのみ形成し、他方側は上記のような補助突起を設ける形態としてもよい。

[0039] 保持器の材質は、上述の脱落防止部など形成可能なものであれば特に限定されず、黄銅等の金属材や樹脂材を用いることができる。上述のような所定形状の脱落防止部を保持器本体と一体に容易に形成できることから、樹脂材を用いた樹脂成形体とすることが好ましい。特に、生産性にも優れることから樹脂材を金型を用いて射出成形した射出成形体とすることが好ましい。

[0040] 樹脂材料としては射出成形などが可能であり、保持器材料として十分な耐熱性や機械的強度を有するものであれば、任意のものを使用できる。例えば、ポリアミド6（PA6）樹脂、ポリアミド6-6（PA66）樹脂、ポリアミド6-10（PA610）樹脂、ポリアミド9-T（PA9T）樹脂、ポリメタキシレンアジパミド（ポリアミドMXD-6）樹脂などのポリアミド（PA）樹脂、ポリテトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）樹脂などの射出成形可能なフッ素樹脂、ポリエチレン（PE）樹脂、ポリカーボネート（PC）樹脂、ポリアセタール（

POM) 樹脂、ポリフェニレンスルフィド (PPS) 樹脂、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) 樹脂、ポリアミドイミド (PAI) 樹脂、ポリエーテルイミド (PEI) 樹脂などが挙げられる。これらの各合成樹脂は単独で使用してもよく、2種類以上混合したポリマーアロイであってもよい。

[0041] また、保持器の弾性率などの機械的強度を向上させるため、これらの樹脂に、射出成形性を阻害しない範囲で、ガラス繊維、アラミド繊維、炭素繊維、各種鉱物性繊維（ウイスキー）などの繊維状補強材を配合することが好ましい。さらに必要に応じて、公知の充填材や添加剤として、珪酸カルシウム、クレー、タルク、マイカなどの無機充填材、黒鉛、二硫化モリブデン、二硫化タングステン、ポリテトラフルオロエチレン樹脂粉末などの固体潤滑剤、帯電防止剤、導電材、顔料、離型材などを配合してもよい。

[0042] 以上、各図に基づき本発明の実施形態の一例を説明したが、本発明の円すいころ軸受はこれらに限定されるものではない。

産業上の利用可能性

[0043] 本発明の円すいころ軸受は、円すいころと保持器とを簡易な構造で容易に一体化でき、高負荷容量化および小型化が可能であるので、産業ロボット用など、高モーメント荷重を負荷し、かつ高剛性機能が求められる産業用の円すいころ軸受として好適に利用できる。

符号の説明

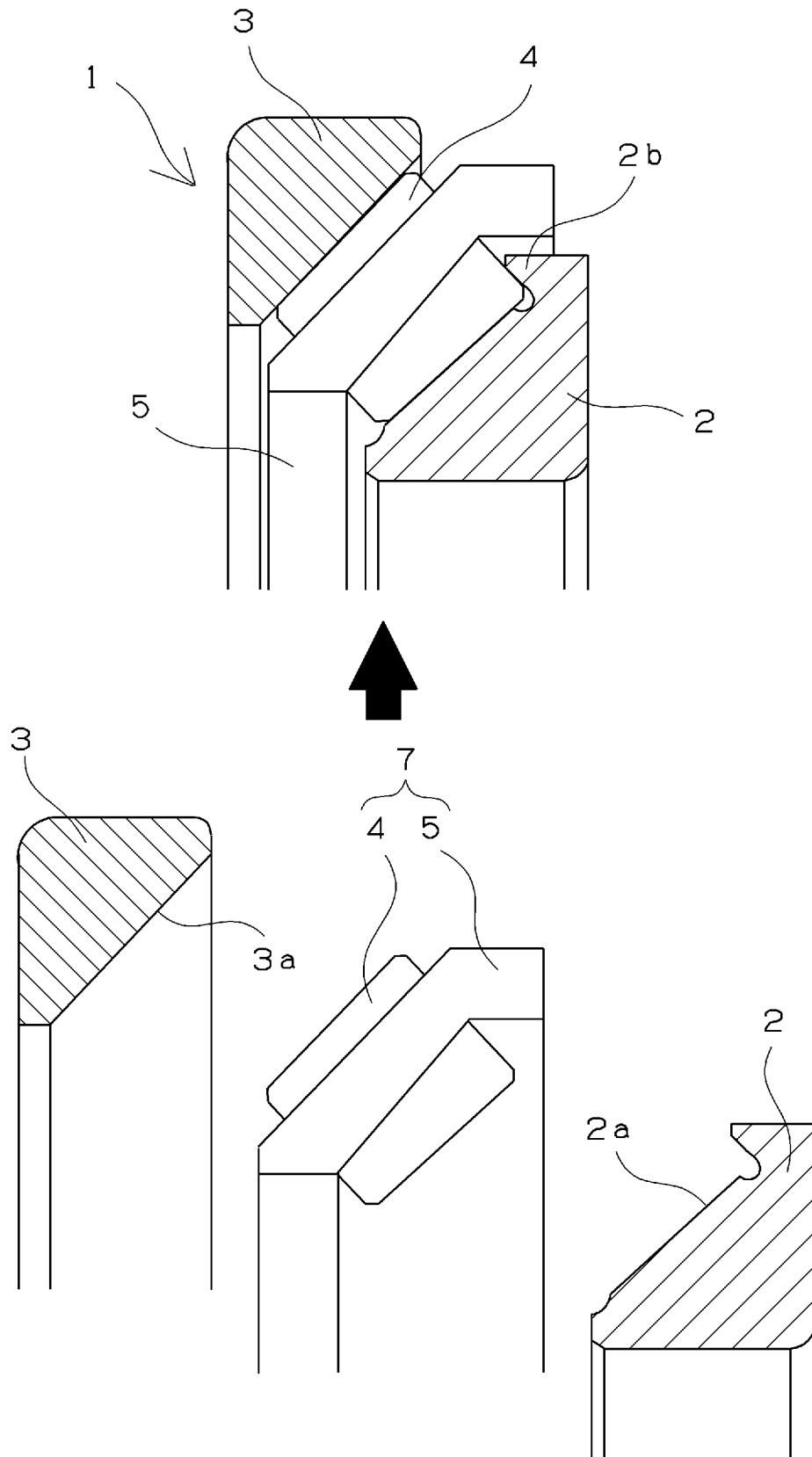
- [0044]
- 1 円すいころ軸受
 - 2 内輪
 - 3 外輪
 - 4 円すいころ
 - 5 保持器
 - 6 ポケット部
 - 7 一体品
 - 8 案内溝
 - 9 連結部

請求の範囲

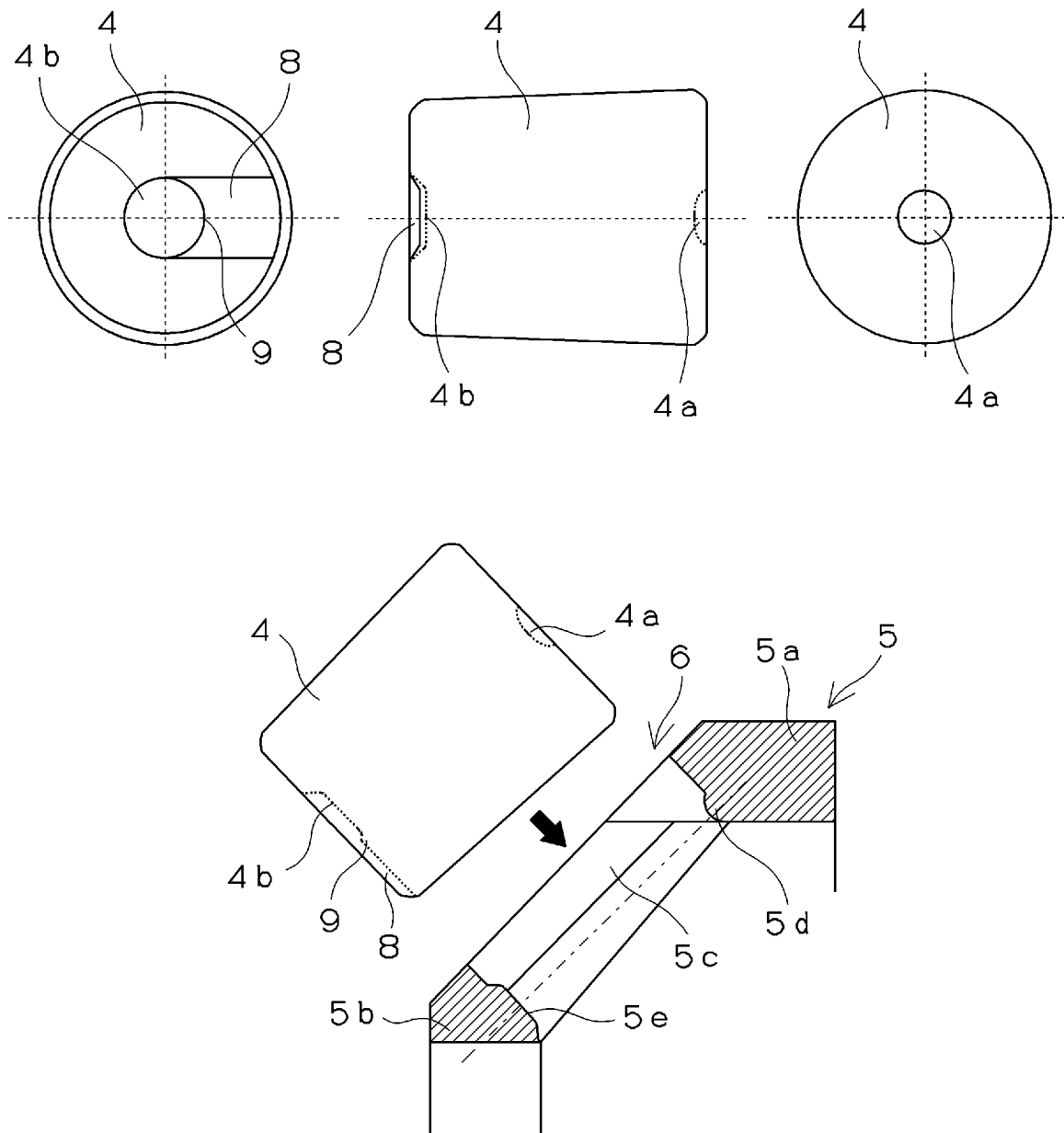
- [請求項1] 外周面にテーパ状の軌道面を有する内輪と、内周面にテーパ状の軌道面を有する外輪と、前記内輪の軌道面と前記外輪の軌道面との間で転動する複数の円すいころと、前記円すいころをポケット部で転動自在に保持する保持器とを備えてなる円すいころ軸受であって、
前記円すいころは、少なくとも一方の端面の中央部に凹部を有し、
前記保持器は、前記ポケット部に前記円すいころの脱落防止部として前記円すいころの前記凹部に係合する凸部を有し、
前記円すいころは、前記凹部が形成された端面の外径部から前記凹部に向かって前記凸部を案内する案内溝を有し、該案内溝の前記凹部との連結部の深さが前記凹部の深さよりも浅いことを特徴とする円すいころ軸受。
- [請求項2] 前記内輪は、小径側端部に小鑿を有さない構造、または、小径側端部に小鑿を有さず、かつ大径側端部に大鑿を有さない構造であることを特徴とする請求項1記載の円すいころ軸受。
- [請求項3] 前記案内溝の深さが、前記凹部が形成された端面の外径部から前記凹部との連結部に向けて連続的または段階的に浅くなることを特徴とする請求項1記載の円すいころ軸受。
- [請求項4] 前記案内溝が、前記凹部が形成された端面側から見て、該端面の外径部から前記凹部との連結部に向かって非直線状に形成された溝であることを特徴とする請求項1記載の円すいころ軸受。
- [請求項5] 前記保持器が樹脂成形体であることを特徴とする請求項1記載の円すいころ軸受。
- [請求項6] 前記円すいころは、両端面の中央部にそれぞれ前記凹部を有し、
前記保持器は、前記ポケット部に前記円すいころの脱落防止部としてそれぞれの前記凹部に係合する前記凸部を有し、
前記円すいころの一端面の前記凹部と他端面の前記凹部とが異形状であり、前記保持器における少なくとも一方の前記凸部が、前記凹部

のいずれか一方のみと係合でき、他方とは係合できない形状であることを特徴とする請求項 1 記載の円すいころ軸受。

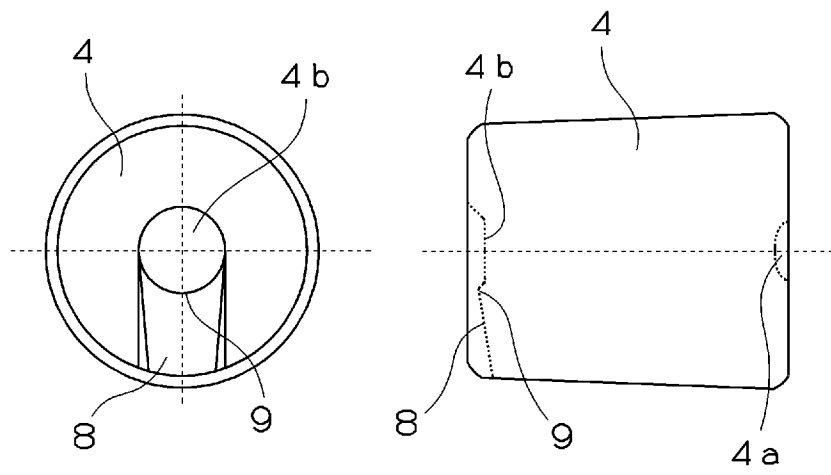
[図1]



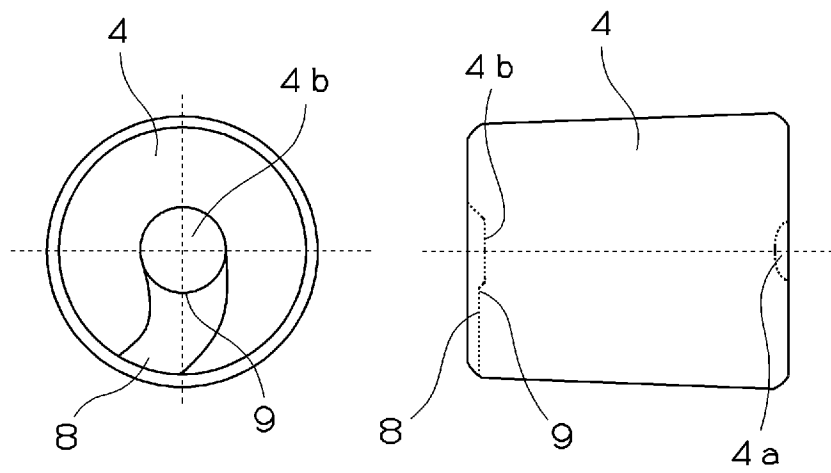
[図2]



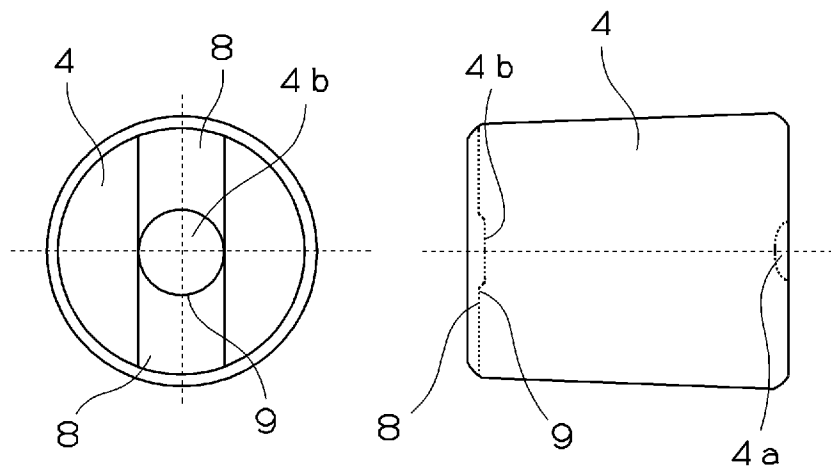
[図3]



[図4]

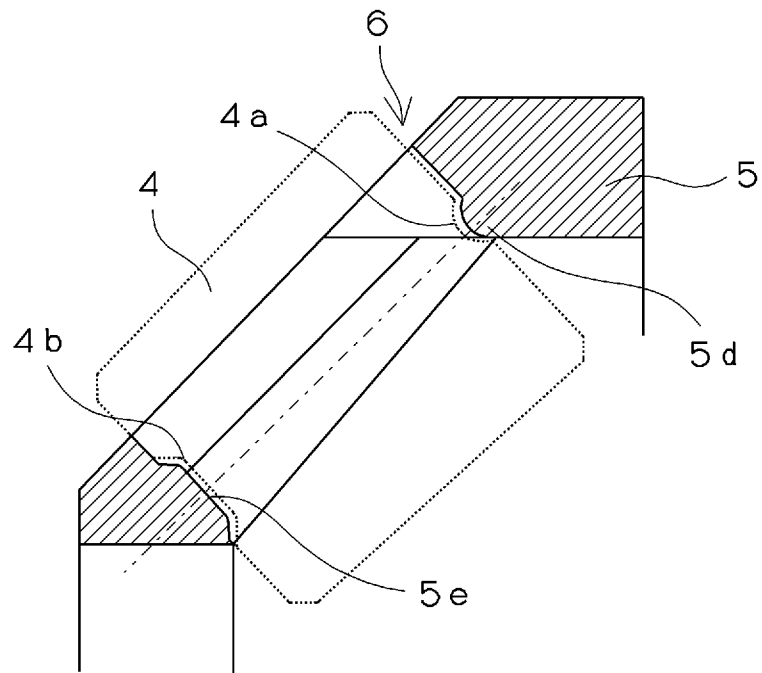


[図5]

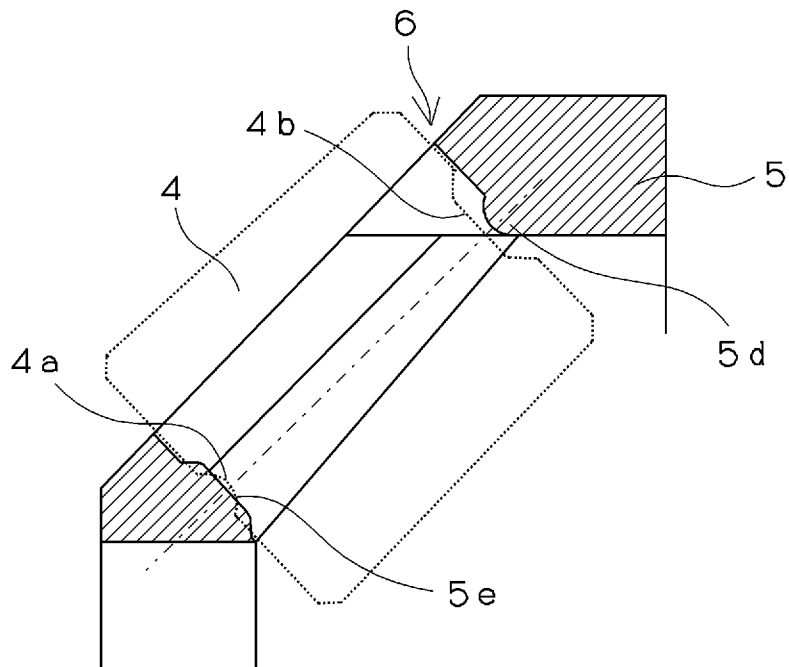


[図6]

(a) 正常方向

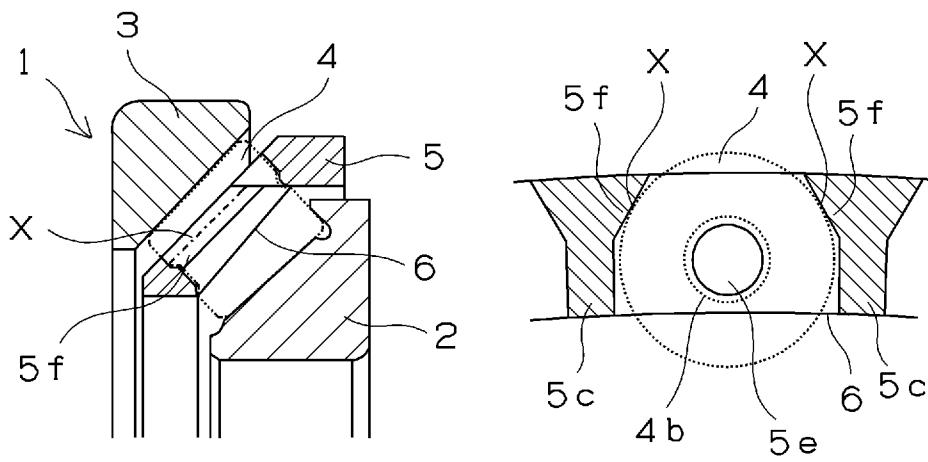


(b) 逆方向

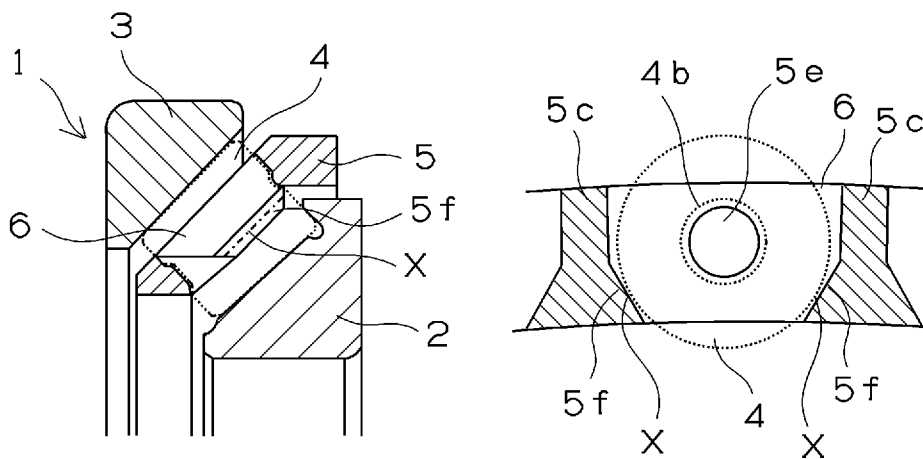


[図7]

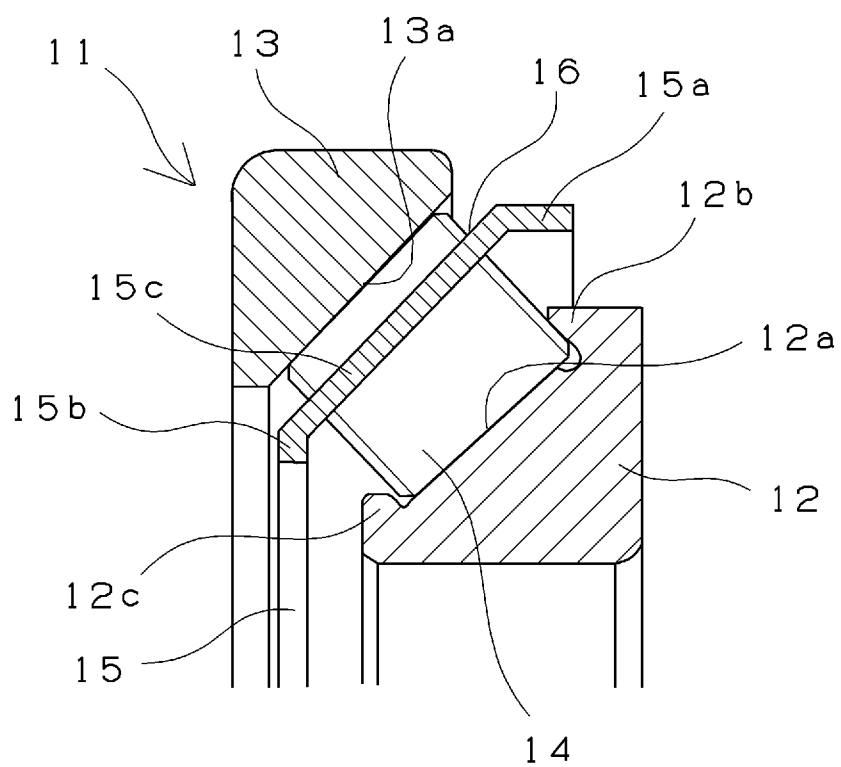
(a)



(b)



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/36(2006.01)i, F16C19/36(2006.01)i, F16C33/46(2006.01)i, F16C43/06(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)

F16C33/36, F16C19/36, F16C33/46, F16C43/06

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 2013-015201 A (JTEKT Corp.), 24 January 2013 (24.01.2013), paragraph [0025]; fig. 6 (Family: none)	1-6
A	JP 2007-187308 A (NTN Corp.), 26 July 2007 (26.07.2007), paragraphs [0016] to [0024]; fig. 1 to 5 & EP 1961981 A1 paragraphs [0018] to [0026]; fig. 1 to 5 & US 2009/0304319 A1 & WO 2007/069620 A1 & AT 545791 T & CN 101379312 A	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
11 April 2016 (11.04.16)

Date of mailing of the international search report
19 April 2016 (19.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054052

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 92733/1990 (Laid-open No. 50722/1992) (NSK Ltd.), 28 April 1992 (28.04.1992), page 9, line 12 to page 14, line 6; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6
A	JP 2005-16533 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 January 2005 (20.01.2005), paragraph [0028]; fig. 1 (Family: none)	1-6
A	GB 1408159 A (SKF INDUSTRIAL TRADING AND DEVELOPMENT CO. B.V.), 01 October 1975 (01.10.1975), page 2, line 75 to page 3, line 18; fig. 5 to 8 & DE 2162678 A1 & FR 2167072 A5 & IT 976067 B	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16C33/36(2006.01)i, F16C19/36(2006.01)i, F16C33/46(2006.01)i, F16C43/06(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. F16C33/36, F16C19/36, F16C33/46, F16C43/06

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 2013-015201 A（株式会社ジェイテクト）2013.01.24, 段落 [0025], 図6（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2007-187308 A（NTN株式会社）2007.07.26, 段落 [0016] - [0024], 図1-5 & EP 1961981 A1, 段落[0018]-[0026], 図1-5 & US 2009/0304319 A1 & WO 2007/069620 A1 & AT 545791 T & CN 101379312 A	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

11.04.2016

国際調査報告の発送日

19.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

久島 弘太郎

3 J

9725

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	日本国実用新案登録出願 2-92733 号(日本国実用新案登録出願公開 4-50722 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本精工株式会社) 1992.04.28, 第 9 ページ第 1 2 行ー第 1 4 ページ第 6 行, 第 1 - 3 図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2005-16533 A (日産自動車株式会社) 2005.01.20, 段落 [0 0 2 8], 図 1 (ファミリーなし)	1-6
A	GB 1408159 A (SKF INDUSTRIAL TRADING AND DEVELOPMENT COMPANY B.V.) 1975.10.01, 第 2 ページ第 7 5 行ー第 3 ページ第 1 8 行, 図 5 - 8 & DE 2162678 A1 & FR 2167072 A5 & IT 976067 B	1-6