

(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
2015 年 9 月 3 日(03.09.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/129709 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/46 (2006.01) *F16C 19/36* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055289
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 24 日(24.02.2015)
- (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 2014-034529 2014 年 2 月 25 日(25.02.2014) JP
特願 2014-064735 2014 年 3 月 26 日(26.03.2014) JP
特願 2015-026478 2015 年 2 月 13 日(13.02.2015) 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 1 7 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 3 0 6
6 NTN 株式会社内 Mie (JP). 宮崎 宏之
(MIYAZAKI, Hiroyuki); 〒5118678 三重県桑名市大
字東方字尾弓田 3 0 6 6 NTN 株式会社内
Mie (JP). 八木 隆司(YAGI, Takashi); 〒5118678 三

重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 NTN
株式会社内 Mie (JP). 林 康由(HAYASHI, Yasuy-
oshi); 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田
3 0 6 6 NTN 株式会社内 Mie (JP). 清水 保
彦(SHIMIZU, Yasuhiko); 〒5118678 三重県桑名市
大字東方字尾弓田 3 0 6 6 NTN 株式会社内
Mie (JP). 豊田 司(TOYODA, Tsukasa); 〒5118678
三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 NT
N 株式会社内 Mie (JP).

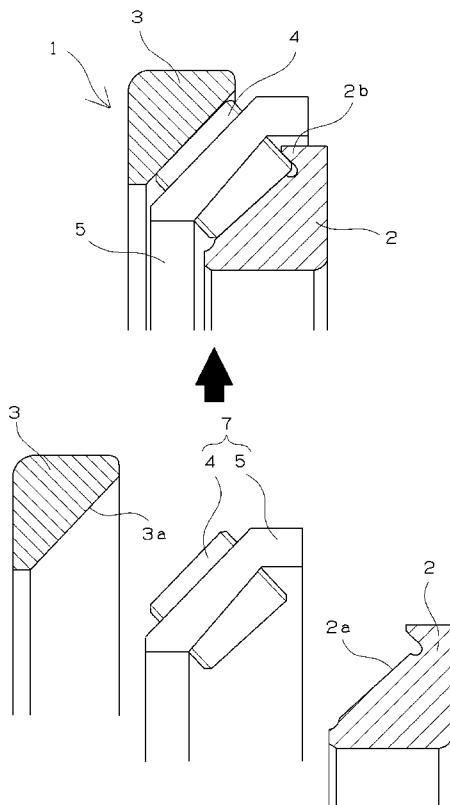
(74) 代理人: 和気 光, 外(WAKI, Hikaru et al.); 〒
5110233 三重県員弁郡東員町城山一丁目 2 番 6
Mie (JP).

(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,

[続葉有]

(54) Title: TAPERED ROLLER BEARING

(54) 発明の名称: 円すいころ軸受



(57) Abstract: The present invention pertains to a tapered roller bearing (1) provided with an inner ring (2) having a tapered raceway surface (2a) in the outer peripheral surface, an outer ring (3) having a tapered raceway surface (3a) in the inner peripheral surface, a plurality of tapered rollers (4) that roll between the raceway surface (2a) and the raceway surface (3a), and a holding implement (5) for holding the tapered rollers (4) so that the rollers are free to roll in a pocket section, the inner ring (2) having a structure in which no small ridge is formed in a small-diameter end, the holding implement (5) having a guiding part (5f) and fallout-preventing parts (5d, 5e) for the tapered rollers (4) in a pocket section (6), and the tapered rollers (4) being incorporated into the pocket section (6) and integrated with the holding implement (5) through the elastic deformation of the fallout-preventing parts (5d, 5e). The present invention thereby makes it possible to prevent the rollers from falling out when assembled in a structure having no small ridge, to give the bearing a higher load capacity, and to reduce the size of the bearing.

(57) 要約: 本発明は、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、軌道面 (2a) と軌道面 (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) をポケット部で転動自在に保持する保持器 (5) とを備え、内輪 (2) は、小径側端部に小鋭を有さない構造であり、保持器 (5) は、ポケット部 (6) に円すいころ (4) の案内部 (5f) と脱落防止部 (5d, 5e) とを有し、円すいころ (4) が脱落防止部 (5d, 5e) の弾性変形を経てポケット部 (6) に組み込まれて保持器 (5) と一体とされた円すいころ軸受 (1) に関する。本発明は、これにより、小鋭を有さない構造において組み付け時のころ脱落を防止でき、高負荷容量化および小型化が可能となる。



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))

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 1 1 に基づいて説明する。図 1 1 に示すように、円すいころ軸受 1 1 は、外周面にテーパ状の軌道面 1 2 a を有する内輪 1 2 と、内周面にテーパ状の軌道面 1 3 a を有する外輪 1 3 と、内輪 1 2 の軌道面 1 2 a と外輪 1 3 の軌道面 1 3 a との間を転動する複数の円すいころ 1 4 と、各円すいころ 1 4 をポケット部で転動自在に保持する保持器 1 5 とを備えている。保持器 1 5 は、大径リング部 1 5 a と小径リング部 1 5 b とを複数の柱部 1 5 c で連結してなり、柱部 1 5 c 同士の間のポケット部 1 6 に円すいころ 1 4 を収納している。内輪 1 2 の大径側端部に大鰐 1 2 b を小径側端部に小鰐 1 2 c を一体形成して、円すいころ 1 4 および保持器 1 5 が内輪 1 2 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、「小鰐」は小径側端部に設けられた鰐であり、「大鰐」は大径側端部に設けられた鰐である。

[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鰐をなくした構造が提案されている（特許文献1参照）。特許文献1では、複列円すいころ軸受において、各列の保持器が内輪の小径側へ移動すると保持器小径側の環状部同士が接触し、保持器および円すいころの移動が規制される。これにより、内輪の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を図っている。

[0005] 一方、円すいころ軸受の内輪の大鰐をなくすことは容易ではない。これは、円すいころ軸受の内輪および外輪から円すいころに力が加わると、幾何学的に円すいころの小径側から大径側へ向かう力が発生し、内輪に大鰐がないと、円すいころが内輪の大径側へ移動し、軸受機能を失うおそれがあるためである。高負荷容量化のために、軸受外の周囲部材も利用して、内輪小鰐と内輪大鰐の両方をなくした構造は提案されている（特許文献2参照）。特許文献2では、キャリアが円すいころ軸受を介してケースに支持されており、内輪に小鰐および大鰐がなく、保持器はケースとキャリアの双方に接触することで移動が規制される。

[0006] 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

[0007] 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

- [0008] 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、大鰐部に、保持器を引っ掛けるための切欠きを設ける必要がある。大鰐部の強度を維持するためには、大鰐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。
- [0009] 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鰐、または小鰐・大鰐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。
- [0010] 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に示すような鉋止めでは、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。
- [0011] 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、小鰐を有さない構造において組み付け時のころ脱落を防止でき、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

- [0012] 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り、上記保持器は、上記ポケット部に上記円すいころの案内部と脱落防止部とを有し、上記円すいころが上記脱落防止部の弾性変形を経て上記ポケット部に組み込まれて上記保持器と一体とされていることを特徴とする。

[0013] 上記円すいころは、両端面にそれぞれ凹部を有し、上記保持器は、上記脱落防止部として、上記ポケット部にそれぞれの上記凹部に弾性変形を経て係合する凸部を有することを特徴とする。

[0014] 上記円すいころの一端面上の上記凹部と他端面上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は、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。

[0015] 上記保持器は、上記脱落防止部として、上記ポケット部の内径側または外径側であり上記案内部の反対側の開口部に、該開口部表面の円周方向幅を狭くする方向に該開口部の両長手方向面から上記円すいころを抱え込む形状に突出して形成された抱え込み部を有することを特徴とする。

[0016] 上記抱え込み部は、上記開口部表面においてテーパ状の開口を形成し、上記円すいころにおいて、該円すいころを上記保持器に逆組みしようとした際、上記抱え込み部で形成される上記開口の開口幅の最少幅部と干渉する干渉部の寸法を $Dw1$ 、上記保持器において、上記抱え込み部で形成される上記開口の開口幅の最少幅寸法を $Bw2$ としたとき、 $Bw2/Dw1 \leq 0.9$ の寸法関係が成立することを特徴とする。なお、「逆組み」とは、保持器のポケット部の開口部に円すいころを正常方向とは逆向き（大径と小径とが入れ替わる向き）で組み込むことをいう。

[0017] また、上記抱え込み部は、上記開口部表面においてテーパ状の開口を形成し、上記抱え込み部で形成される上記開口の開口幅の平均幅寸法を Bwa 、上記円すいころの平均径寸法を Dwa としたとき、 $0.91 \leq Bwa/Dw$

$a \leq 0.98$ の寸法関係が成立することを特徴とする。

[0018] 上記保持器が樹脂成形体であることを特徴とする。また、上記保持器表面において、上記ポケット部間の柱部に肉ぬすみとなるスリットを有することを特徴とする。

[0019] 上記保持器は、上記脱落防止部として、上記ポケット部の内径側または外径側であり上記案内部の反対側の開口部に、該開口部の長手方向面から突出した凸部を有することを特徴とする。また、上記保持器は、上記案内部および上記凸部を、それぞれ上記ポケット部の長手方向で離間して複数個有することを特徴とする。また、上記保持器が樹脂成形体であり、上記案内部と上記凸部とは、上記保持器を該円すいころ軸受の軸方向にみて重ならない位置にあることを特徴とする。

[0020] 上記保持器は、大径リング部と、小径リング部と、これらを連結する複数の柱部とを有し、隣接する柱部同士の上に前記ポケット部が形成され、上記凸部は、上記ポケット部の大径リング部側および小径リング部側から選ばれた少なくとも一方のポケット部内面に形成され、該凸部が形成されたポケット部内面の外側のリング部に肉ぬすみ部を有することを特徴とする。

[0021] 上記肉ぬすみ部が、上記リング部の外径と内径を貫通する穴部であり、該穴部が、（１）上記ポケット部の周方向幅以上の周方向幅を有してポケット部毎に１つ設けられた穴部、または、（２）前記ポケット部毎に複数設けられた穴部、であることを特徴とする。また、上記肉ぬすみ部が、上記リング部の軸方向外側端面と内径面に開口する溝であることを特徴とする。

発明の効果

[0022] 本発明の円すいころ軸受は、上述の構成を有し、小鰐をなくした構造により、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を図りつつ、弾性変形を利用した一体化構造により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。また、保持器を複数の部品から構成する必要がなく、小型化が可能であり、強度低下することもない。また、中空ころによる強度の低下や溶接作業をする必要がなく、保持器およびころの強度を

低下させることなく、ころと保持器を一体化できる

[0023] 円すいころが両端面にそれぞれ凹部を有し、保持器が脱落防止部としてポケット部にそれぞれの上記凹部に弾性変形を経て係合する凸部を有するので、それぞれの凹凸部に円すいころが引掛り、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。また、円すいころ回転時の該凸部の摩耗も低減できる。

[0024] 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。

[0025] 保持器は、脱落防止部として、ポケット部の内径側または外径側であり案内部の反対側の開口部に、該開口部表面の円周方向幅を狭くする方向に該開口部の両長手方向面から円すいころを抱え込む形状に突出して形成された抱え込み部を有するので、抱え込み部に円すいころが引掛り、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。

[0026] 抱え込み部は、上記開口部表面においてテーパ状の開口を形成し、逆組時の円すいころの干渉部寸法を D_{w1} 、抱え込み部で形成される開口の開口幅の最少幅寸法を B_{w2} としたとき、 $B_{w2} / D_{w1} \leq 0.9$ の寸法関係が成立するので、円すいころ干渉部側（大径側）が、抱え込み部で形成されるテーパ状開口の小径側と干渉し、弾性変形を考慮しても逆組できなくなる。

[0027] 抱え込み部は、上記開口部表面においてテーパ状の開口を形成し、抱え込み部で形成される開口の開口幅の平均幅寸法を B_{wa} 、円すいころの平均径寸法を D_{wa} としたとき、 $0.91 \leq B_{wa} / D_{wa} \leq 0.98$ の寸法関係が成立するので、組み込み時には、抱え込み部の引掛り代が割れない程度に弾性変形して組み込み可能であり、かつ、組み込み後には、円すいころが抱え込み部に引掛り保持器から外れることがない。

- [0028] 保持器が樹脂成形体であるので、上述の所定形状の弾性変形可能な脱落防止部を保持器本体と一体に容易に形成できる。また、樹脂成形体の保持器において、ポケット部間の柱部に肉ぬすみとなるスリットを有するので、ポケット部を形成する金型を外径側（または内径側）へ無理抜きする際、ポケット部の弾性変形量が大きくなり、応力が軽減でき、割れが生じない。
- [0029] 保持器は、脱落防止部として、ポケット部の内径側または外径側であり案内部の反対側の開口部に、該開口部の長手方向面から突出した凸部を有するので、該凸部に円すいころが引掛り、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。また、該凸部と案内部を、それぞれポケット部の長手方向で離間して複数個有するので、円すいころを安定して案内および保持できる。また、該凸部と案内部とが、保持器を円すいころ軸受の軸方向にみて重ならない位置にあるので、保持器を樹脂製とする場合、射出成形時において金型を軸方向に容易に抜くことができる。
- [0030] 上述の凹凸部による脱落防止部を有する構成において、保持器の上記凸部が形成されたポケット部内面の外側のリング部に肉ぬすみ部を有するので、脱落防止部となる凸部とその周囲の弾性変形量を大きくでき、該部分での割れ等を防止しつつ、容易に円すいころと保持器とを一体化できる。
- [0031] 上記肉ぬすみ部が、該肉ぬすみ部が形成されるリング部の外径と内径を貫通する穴部であるので、後加工による形成が容易であり、脱落防止部となる凸部とその周囲の弾性変形量を大きくできる。また、該穴部が（１）ポケット部の周方向幅以上の周方向幅を有してポケット部毎に１つ設けられた穴部であるので、上記凸部にバネ作用を付与できる。また、上記肉ぬすみ部が、該肉ぬすみ部が形成されるリング部の外径と内径を貫通する穴部であり、該穴部が（２）ポケット部毎に複数設けられた穴部であるので、リング部の強度を維持しつつ、弾性変形量を大きくできる。
- [0032] また、上記肉ぬすみ部が、上記リング部の軸方向外側端面と内径面に開口する溝であるので、脱落防止部となる凸部とその周囲の弾性変形量を大きくできる。また、保持器を射出成形による樹脂成形体とする場合に、射出成形

時に該肉ぬすみ部を同時に形成することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0033] [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]図 1 における保持器と円すいころの分解図である。

[図3]逆組みを防止する構造を説明する図である。

[図4]案内部の形状を示す図である。

[図5]脱落防止部の他の形態を示す図である。

[図6]円すいころの干渉部寸法と抱え込み部で形成される開口の開口幅の最少幅寸法を示す図である。

[図7]円すいころの平均径寸法と抱え込み部で形成される開口の開口幅の平均幅寸法を示す図である。

[図8]円すいころと保持器との隙間寸法を説明する図である。

[図9]保持器の他の形態を示す図である。

[図10]保持器の他の形態を示す図である。

[図11]従来の円すいころ軸受の軸方向断面図である。

[図12]脱落防止部の他の形態（凸部 1 箇所）を示す図である。

[図13]脱落防止部の他の形態（凸部複数箇所）を示す図である。

[図14]図 1 3 の保持器の軸方向断面図である。

[図15]肉ぬすみ部を有する保持器と円すいころの分解図である。

[図16]肉ぬすみ部を有する保持器の一部斜視図である。

[図17]肉ぬすみ部の他の形態を示す保持器の軸方向断面図および一部斜視図である。

発明を実施するための形態

[0034] 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、内輪小鰐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 は保持器と円すいころの分解図である。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 2 a を有する内輪 2 と、内周面にテーパ状の軌道面 3 a を有する外輪 3 と、内輪 2 の軌道面 2 a と外輪 3

の軌道面 3 a 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 の小径側端部に小鰐を有さず、内輪 2 の大径側端部に大鰐 2 b が一体形成されている。なお、本発明の円すいころ軸受は、少なくとも小鰐をなくした構造であればよく、必要に応じて小鰐・大鰐ともなくした構造としてもよい。

[0035] 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 とを組み合わせて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を有し、円すいころが該脱落防止部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ことに特徴を有する。

[0036] 図 2 に示すように、保持器 5 は、大径リング部 5 a と小径リング部 5 b とを複数の柱部 5 c で連結してなり、柱部 5 c 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。この形態では、円すいころ 4 の両端面にそれぞれ凹部（ぬすみ）4 a、4 b 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弾性変形を経て係合する凸部（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。これら凹凸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 が係合し、凹部 4 b と凸部 5 e が係合し、保持器 5 と円すいころ 4 とが一体となる。

[0037] 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 4 a、凹部 4 b、凸部 5 d、および凸部 5 e は、円すいころ中心上に配置することが好ましい。これら凹凸部を円すいころ中心上に配置することで、回転時の凹凸部での摩擦を低減できる。

[0038] 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）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。

[0039] 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 3 に基づき説明する。図 3（a）は、図 2 に示す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 3（b）は、図 2 に示す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 3（b）に示すように、保持器 5 の凸部 5 e は円すいころ 4 の凹部 4 a よりも大きく、凸部 5 e と凹部 4 a 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。

[0040] 保持器における円すいころの案内部を図 4 に基づき説明する。図 4（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4（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4（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を設けている。図4（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4（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。

[0041] 図4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。

[0042] 保持器の材質は、上述の脱落防止部等を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弾性変形可能な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。

[0043] 樹脂材料としては射出成形が可能であり、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（P F A）樹脂などの射出成形可能なフッ素樹脂、ポリエチレン（P E）樹脂、ポリカーボネート（P C）樹脂、ポリアセタール（P O M）樹脂、ポリフェニレンスルフィド（P P S）樹脂、ポリエーテルエーテルケトン（P E E K）樹脂、ポリアミドイミド（P A I）樹脂、ポリエーテルイミド（P E I）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。

[0044] 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。

[0045] 脱落防止部の他の形態を図5に示す。図5（a）は保持器のポケット部周囲の平面図であり、図5（b）は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5（a）および（b）に示すように、この形態の保持器5は、脱落防止部として、ポケット部6の内径側または外径側であり案内部5 fの反対側の開口部に、該開口部表面の円周方向幅を狭くする方向に該開口部の両長手方向面から円すいころ4を抱え込む形状に突出して形成された抱え込み部5 gを有する。抱え込み部5 gの軸方向両端には、ぬすみ部5 hが形成されている。脱落防止部以外の保持器構成は、図2に示す形態と同様である。

[0046] 図5（a）に示すように、抱え込み部5 gは、ポケット開口部表面においてテーパ状の開口を形成している。このテーパ状は円すいころの母線に沿った（平行な）形状である。円すいころを保持器5に組み込む際には、抱え込み部5 gの引掛り代分を弾性変形させながら、円すいころをポケット部6に組み込む（かちこむ）必要がある。このため、抱え込み部5 gで形成される開口の開口幅が円すいころ径より小さ過ぎると割れが生じるおそれがあり、

大き過ぎるところが外れるおそれがあるため、適正な組み込み代の設定が必要である。また、逆組みできない設計的工夫もあることが好ましい。

[0047] 円すいころの寸法および抱え込み部で形成される開口の開口幅と、逆組可否との関係を図6および表1に基づいて説明する。図6は、円すいころ4において、該円すいころを保持器5に逆組みしようとした際、抱え込み部で形成される開口の開口幅の最少幅部と干渉する干渉部の寸法（ $Dw1$ ）と、保持器5における抱え込み部で形成される開口の開口幅の最少幅寸法（ $Bw2$ ）を示す図であり、表1はこれらの寸法比を変化させて逆組可否を調べた結果である。なお、保持器材質はPA66樹脂製（ガラス繊維30体積%配合）であり、射出成形により抱え込み部を含めて一体成形した。

[0048] 逆組可否は、円すいころの向きを正常の逆にして、抱え込み部で形成される開口側からポケット部に組み込み、その可否を判定した。

[表1]

$Bw2/Dw1$	逆組判定
0.95	×（逆組可）
0.94	×
0.93	×
0.92	×
0.91	×
0.90	○（逆組不可）
0.89	○

[0049] 表1より、逆組時の円すいころの干渉部寸法を $Dw1$ 、保持器の抱え込み部で形成される開口の開口幅の最少幅寸法を $Bw2$ としたとき、 $Bw2/Dw1 \leq 0.9$ の寸法関係を満たす場合に逆組を防止できていることが分かる。すなわち、この寸法関係とすることで、円すいころ干渉部側（大径側）が、抱え込み部で形成されるテーパ状開口の小径側と干渉し、弾性変形を考慮しても逆組できなくなる。

[0050] 円すいころの寸法および抱え込み部で形成される開口の開口幅と、組み込み性および脱落防止能力との関係を図7および表2に基づいて説明する。図

7は、円すいころ4の平均径寸法（ Dwa ）と、保持器5における抱え込み部で形成される開口の開口幅の平均幅寸法（ Bwa ）を示す図であり、表2はこれらの寸法比を変化させて組み込み性および脱落防止能力を調べた結果である。円すいころの平均径寸法、抱え込み部で形成される開口の開口幅の平均幅寸法は、それぞれの軸方向中央位置の径・幅に等しい。なお、保持器材質はPA66樹脂製（ガラス繊維30体積%配合）であり、射出成形により抱え込み部を含めて一体成形した。

[0051] 判定は、抱え込み部に割れがなく円すいころを組み込みでき（組み込み性）、かつ、組み込み後に通常の使用態様で分離しない（脱落防止能力）場合を「○」とし、いずれかを満たさない場合を「×」とした。

[表2]

Bwa/Dwa	判定	要因
1	×	分離
0.99	×	分離
0.98	○	
0.97	○	
0.96	○	
0.95	○	
0.94	○	
0.93	○	
0.92	○	
0.91	○	
0.90	×	割れ

[0052] 表2より、抱え込み部で形成される開口の開口幅の平均幅寸法を Bwa 、円すいころの平均径寸法を Dwa としたとき、 $0.91 \leq Bwa/Dwa \leq 0.98$ の寸法関係を満たす場合に優れた組み込み性および脱落防止能力を両立できていることが分かる。すなわち、この寸法関係とすることで、組み込み時には、抱え込み部の引掛り代が割れない程度に弾性変形して組み込み可能であり、かつ、組み込み後には、円すいころが抱え込み部に引掛り保持器から外れることを防止できる。

[0053] 抱え込み部に円すいころから円周方向（円すいころの公転方向）の力を受けると、モーメント力となり、保持器の柱部根元に大きな応力を発生させることになる。よって、運転中には、案内部に円すいころを接触させ、抱え込み部と円すいころが接触しないように設計する必要がある。このような構造として、例えば図8に示すように、ポケット部6の内径面において、案内部5 fを平坦面（ストレート面）とし、該平坦面と円すいころ4の隙間（A 1）と、抱え込み部5 gと円すいころ4の隙間（A 2）が $A 1 < A 2$ となる構造とできる。これにより運転時、抱え込み部5 gと円すいころ4が接触することなく、保持器5の柱部根元への応力発生を防止できる。

[0054] 保持器を樹脂成形体とする場合、その製造手段として削り加工と、上述した射出成形加工（金型成形加工）が採用できる。射出成形加工の場合、ポケット部を形成する金型を外径側または内径側へ抜く際、各部位（案内部や抱え込み部）を弾性変形させながら抜くことになる（無理抜き）。その際、ポケット部の開口寸法が小さいと、過大な応力が発生し、割れが生じるおそれがある。このため、円すいころの組み込みをし易く、かつ、金型からの無理抜きをし易い形状の工夫が必要である。このような形状として、例えば図9に示すように、保持器5表面において、ポケット部6同士の間の柱部5 cに肉ぬすみとなるスリット8を設けることができる。これにより、ポケット部6の弾性変形量が大きくなり、応力が軽減でき、射出成形の際の無理抜き時にも割れが生じない。

[0055] 円すいころと保持器との一体品の状態で落下した場合、衝撃は外径側から加わる。そのため、円すいころは内径側に抜けにくい構造とすること好ましい。このような構造として、例えば図10に示すように、保持器5の抱え込み部5 gの先端を内径側に広く、外径側に狭くした形状（くさび形状5 i）にする。くさび形状5 iにすることで、円すいころ4を組み込み易くし、かつ、組み込み後は外れにくい構造になる。

[0056] 脱落防止部の他の形態を図12～図14に示す。図12（a）および図13（a）は保持器のポケット部周囲の斜視図であり、図12（b）および図

13 (b) は保持器の軸方向断面図であり、図14 (a) は図13の保持器において脱落防止用の凸部の位置の断面であり、図14 (b) は案内部の位置の断面である。図12および図13に示すように、この形態の保持器5は、脱落防止部として、ポケット部6の内径側であり案内部5fの反対側の開口部に、該開口部の長手方向面から突出した凸部5jを有する。この長手方向面はポケット部6を構成する長手方向面であり、柱部5cの側面（ポケット側の面）である。案内部5fは、ポケット部6の外径側開口部に該ポケット部開口の周方向幅を狭くする方向に両長手方向面から突出して形成された平坦面からなる。図12の形態では、案内部5fと凸部5jが、ポケット部6の一つの長手方向面に1箇所ずつ形成され、円すいころの一部を案内・保持する形状とされている。一方、図13の形態では、案内部5fと凸部5jが、ポケット部6の一つの長手方向面において、長手方向で離間して複数箇所（2箇所ずつ）形成され、円すいころの一部をこれらで案内・保持する形状とされている。図14に示すように、案内部5fは、円すいころ4の軸方向の一部の位置で両長手方向面から該円すいころ4を案内し、脱落防止用の凸部5jは、円すいころ4の軸方向の一部の位置（案内部5fと同じ軸方向位置でも、異なる軸方向位置でもよい）で、両長手方向面から該円すいころ4を保持している。

[0057] 図12 (b) および図13 (b) に示すように、案内部5fと凸部5jは、保持器5を円すいころ軸受の軸方向にみて重ならない位置に形成されている。これにより、保持器を樹脂製とする場合、射出成形時において金型を軸方向に容易に抜くことができる。

[0058] 図2に示す凹凸部による脱落防止部を有する構成に対する他の形態を図15に示す。図15は、リング部に肉ぬすみ部を有する保持器と円すいころの分解図である。図15に示すように、この形態では、凸部5dが形成された大径リング部5aに肉ぬすみ部9を有する。肉ぬすみ部9は、凸部5dが形成されたポケット部内面の外側に位置する。また、該図に示す肉ぬすみ部9は、大径リング部5aの外径（図中上側）と内径（図中下側）とを貫通する

穴部（穴形状）である。円すいころ4は、脱落防止部である両凸部を含めた保持器5が弾性変形することで、かち込まれる。凹凸部は、上述したように、保持器5と円すいころ4とが組み付け時に脱落することを防止する程度の引掛け代が必要となる。この引掛け代が少しでも大きい場合、上記弾性変形量が小さいと、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がある。これに対して、肉ぬすみ部9を大径リング部5aに形成することで、凸部5dと該5d周囲の部分が弾性変形しやすくなる。これにより、引掛け代が大きくても、凸部に無理な負荷が掛からず、スムーズに円すいころが挿入できる。

[0059] 図16に基づいて肉ぬすみ部周囲の保持器形状を説明する。図16(a)および(b)は、図15に示す肉ぬすみ部を有する保持器の一部斜視図である。図16(a)に示す形態では、肉ぬすみ部9が、大径リング部5aに、ポケット部6の周方向幅以上の周方向幅を有してポケット部毎に1つ設けられた穴部として形成されている。これにより、凸部5dが形成されたポケット部内面の外側周囲の部分が、円すいころの挿入時に弾性変形しやすく、挿入後は円すいころを弾力的に保持でき、組み付け時に振動が加わるような場合でも円すいころの脱落を防止できる（バネ作用）。一方、図16(b)に示す形態では、肉ぬすみ部9が、大径リング部5aに、ポケット部毎に同形状かつ同間隔で5個設けられた略直方体状の穴部として形成されている。この形態では、図16(a)の場合と比較すると弾性変形量は小さくなるが、その分、大径リング部5aの強度を高くできる。なお、穴数や穴形状は、図示したものに限定されず、適宜設定できる。

[0060] 図15および図16に示す形態において、肉ぬすみ部9は、小径リング部5b側に形成した場合、すなわち凸部5eが形成されたポケット部内面の外側に形成した場合にも同様の効果を奏する。よって、肉ぬすみ部の形成位置は、大径リング部および小径リング部のいずれか一方のリング側、または、両リング側に適宜設定できる。

[0061] また、図15および図16に示す形態の肉ぬすみ部9について、リング部

を貫通しない凹部形状としてもよい。例えば、図15における凸部5dは、ポケット部6の内径側に位置するため、肉ぬすみ部9を大径リング部5aの内径面から該リング部の厚みの半分程度まで窪んだ凹部としてもよい。

[0062] 図17に基づいて肉ぬすみ部の他の形態を説明する。図17(a)は保持器の軸方向断面図であり、図17(b)はその一部斜視図である。この形態では、肉ぬすみ部9が、大径リング部5aに、軸方向外側端面（リブ端面）と内径面に開口する溝として形成されている。より詳細には、軸方向に沿った面と、ポケット内面に沿った面とから構成される軸方向断面が略V字状の溝である。大径リング部5aの外径と内径とは貫通していない。該溝はポケット部6の周方向幅以上の周方向幅を有している。このような肉ぬすみ部により、図16の肉ぬすみ部と同様に、凸部5dと該5d周囲の部分が弾性変形しやすくなる。また、保持器を射出成形による樹脂成形体とする場合、上記溝形状の肉ぬすみ部とすることで、軸方向に抜く金型構成において、該肉ぬすみ部を保持器成形時に同時に形成できる。

[0063] 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。また、上記した脱落防止部などの各構成は、それらを適宜組み合わせることもできる。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明の円すいころ軸受は、小鰐を有さない構造において組み付け時のころ脱落を防止でき、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

- [0065]
- 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 スリット

9 肉ぬすみ部

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を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り、

前記保持器は、前記ポケット部に前記円すいころの案内部と脱落防止部とを有し、前記円すいころが前記脱落防止部の弾性変形を経て前記ポケット部に組み込まれて前記保持器と一体とされていることを特徴とする円すいころ軸受。

【請求項2】 前記円すいころは、両端面にそれぞれ凹部を有し、

前記保持器は、前記脱落防止部として、前記ポケット部にそれぞれの前記凹部に弾性変形を経て係合する凸部を有す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2記載の円すいころ軸受。

【請求項4】 前記保持器は、前記脱落防止部として、前記ポケット部の内径側または外径側であり前記案内部の反対側の開口部に、該開口部表面の円周方向幅を狭くする方向に該開口部の両長手方向面から前記円すいころを抱え込む形状に突出して形成された抱え込み部を有す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】 前記抱え込み部は、前記開口部表面においてテーパ状の開口を形成し、

前記円すいころにおいて、該円すいころを前記保持器に逆組みしようとした際、前記抱え込み部で形成される前記開口の開口幅の最少幅

部と干渉する干渉部の寸法を $Dw1$ 、前記保持器において、前記抱え込み部で形成される前記開口の開口幅の最少幅寸法を $Bw2$ としたとき、 $Bw2 / Dw1 \leq 0.9$ の寸法関係が成立することを特徴とする請求項4記載の円すいころ軸受。

[請求項6] 前記抱え込み部は、前記開口部表面においてテーパ状の開口を形成し、

前記抱え込み部で形成される前記開口の開口幅の平均幅寸法を Bwa 、前記円すいころの平均径寸法を Dwa としたとき、 $0.91 \leq Bwa / Da \leq 0.98$ の寸法関係が成立することを特徴とする請求項4記載の円すいころ軸受。

[請求項7] 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8] 前記保持器表面において、前記ポケット部間の柱部に肉ぬすみとなるスリットを有することを特徴とする請求項7記載の円すいころ軸受。

[請求項9] 前記保持器は、前記脱落防止部として、前記ポケット部の内径側または外径側であり前記案内部の反対側の開口部に、該開口部の長手方向面から突出した凸部を有す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10] 前記保持器は、前記案内部および前記凸部を、それぞれ前記ポケット部の長手方向で離間して複数個有することを特徴とする請求項9記載の円すいころ軸受。

[請求項11] 前記保持器が樹脂成形体であり、前記案内部と前記凸部とは、前記保持器を該円すいころ軸受の軸方向にみて重ならない位置にあることを特徴とする請求項9記載の円すいころ軸受。

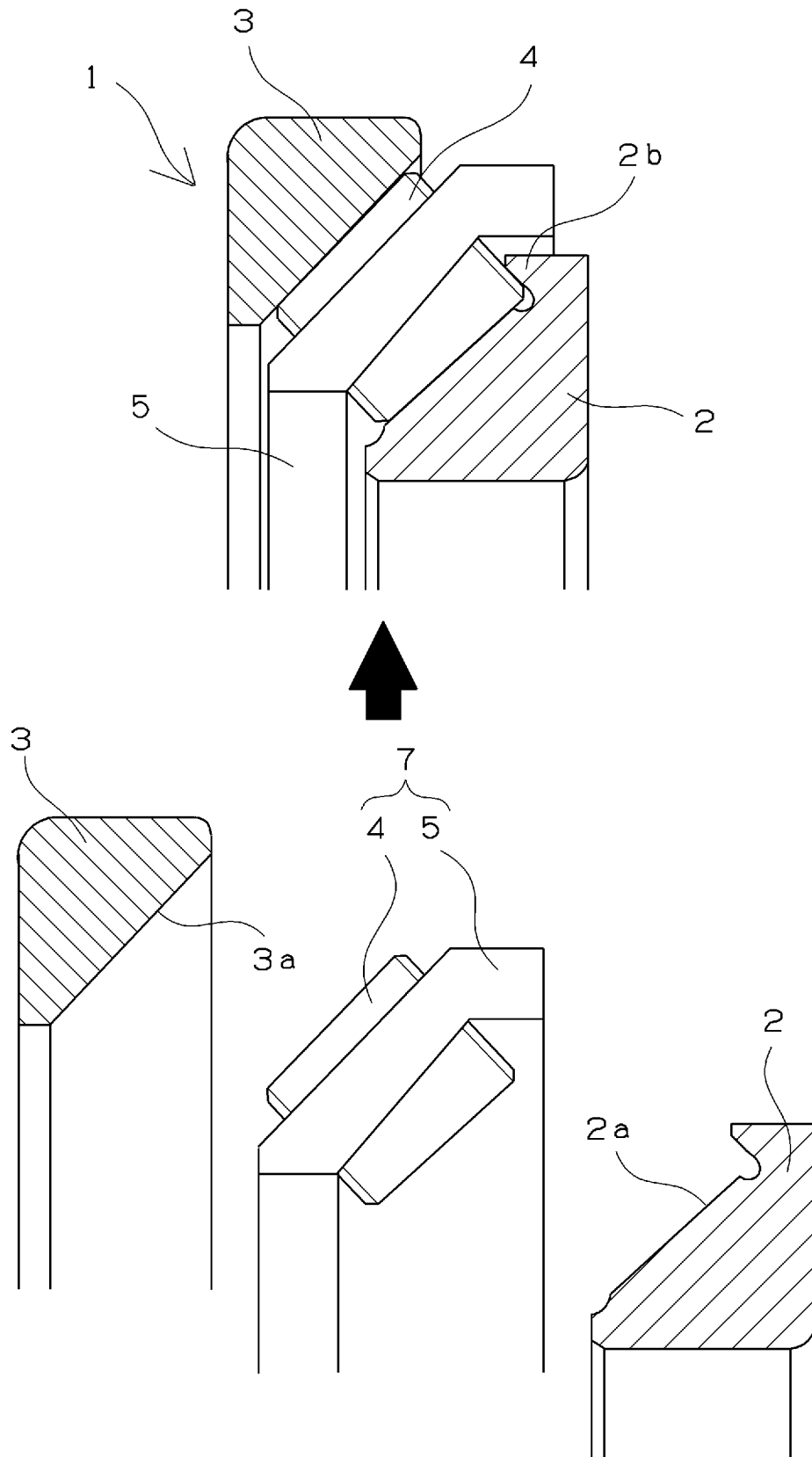
[請求項12] 前記保持器は、大径リング部と、小径リング部と、これらを連結する複数の柱部とを有し、隣接する柱部同士の間前記ポケット部が形成され、

前記凸部は、前記ポケット部の大径リング部側および小径リング部側から選ばれた少なくとも一方のポケット部内面に形成され、該凸部が形成されたポケット部内面の外側のリング部に肉ぬすみ部を有することを特徴とする請求項 2 記載の円すいころ軸受。

[請求項13] 前記肉ぬすみ部が、前記リング部の外径と内径を貫通する穴部であり、該穴部が、（１）前記ポケット部の周方向幅以上の周方向幅を有してポケット部毎に１つ設けられた穴部、または、（２）前記ポケット部毎に複数設けられた穴部、であることを特徴とする請求項 1 2 記載の円すいころ軸受。

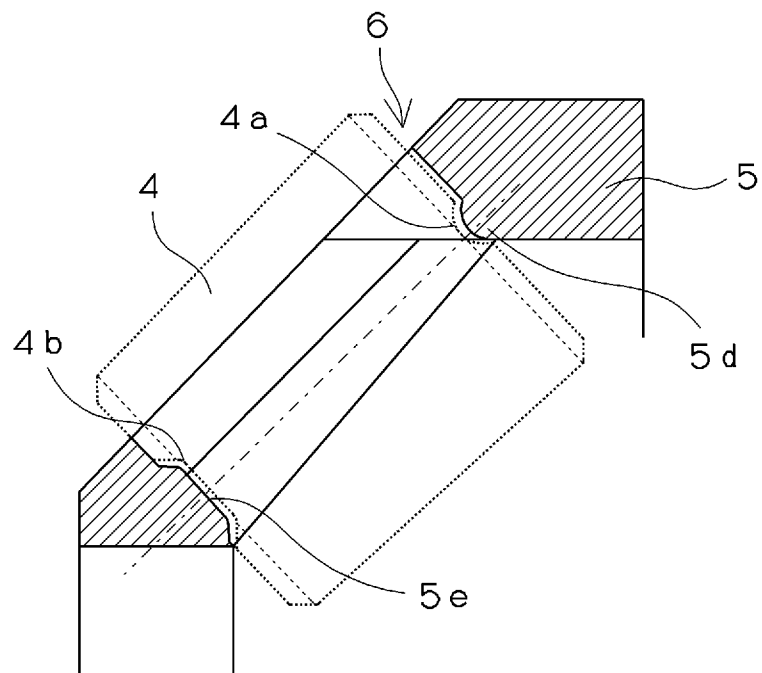
[請求項14] 前記肉ぬすみ部が、前記リング部の軸方向外側端面と内径面に開口する溝であることを特徴とする請求項 1 2 記載の円すいころ軸受。

[図1]

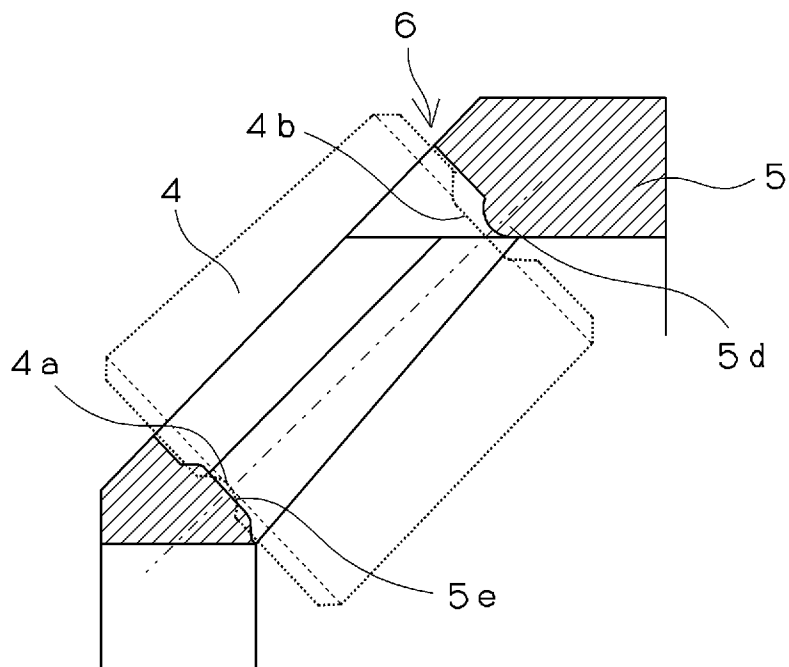


[図3]

(a) 正常方向

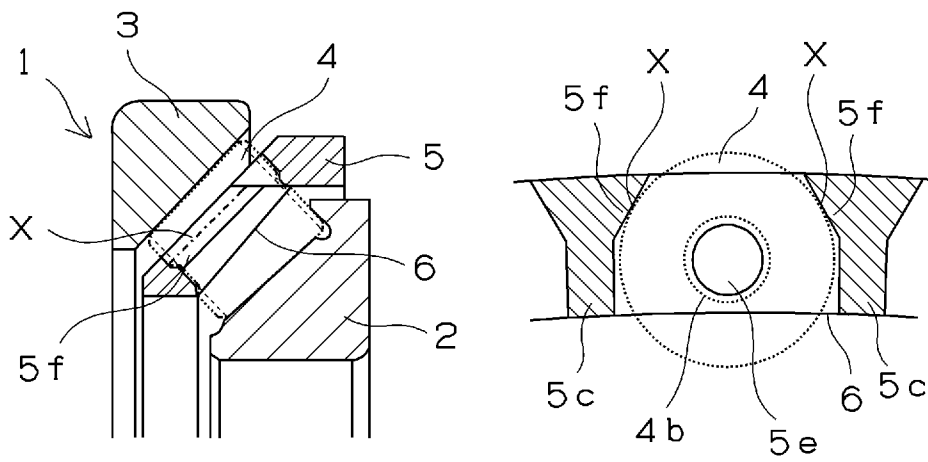


(b) 逆方向

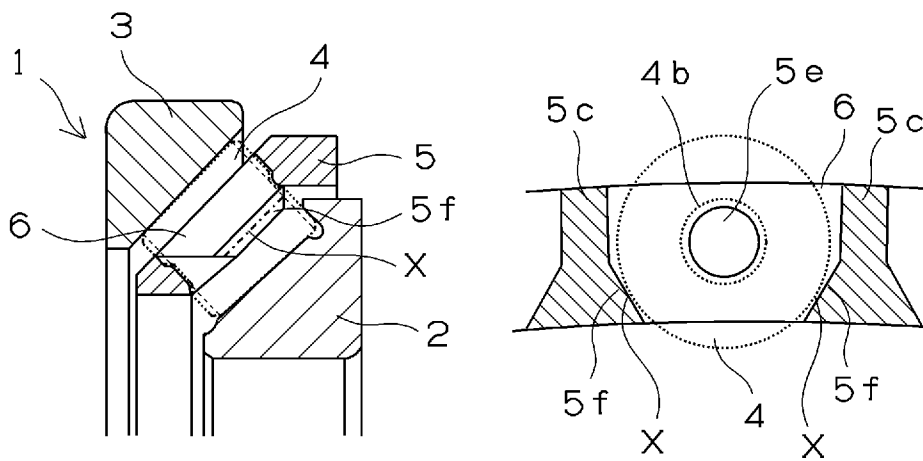


[図4]

(a)

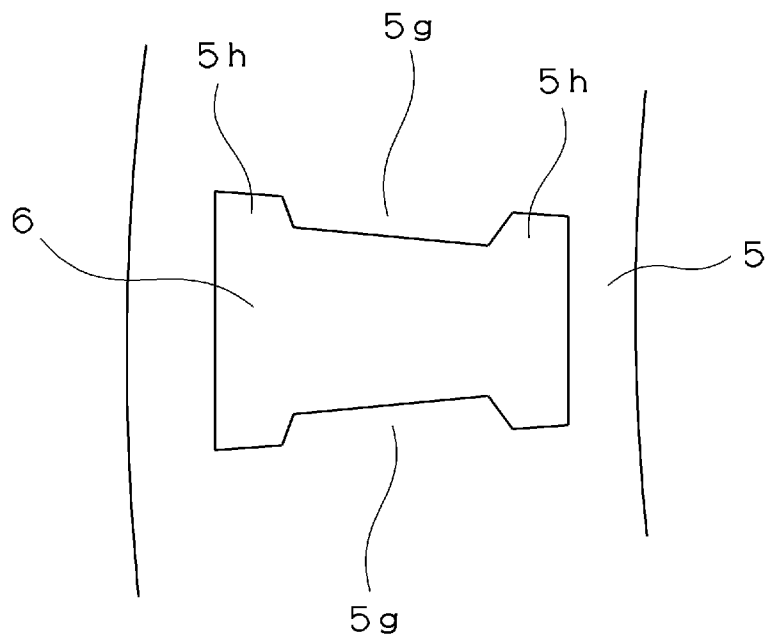


(b)

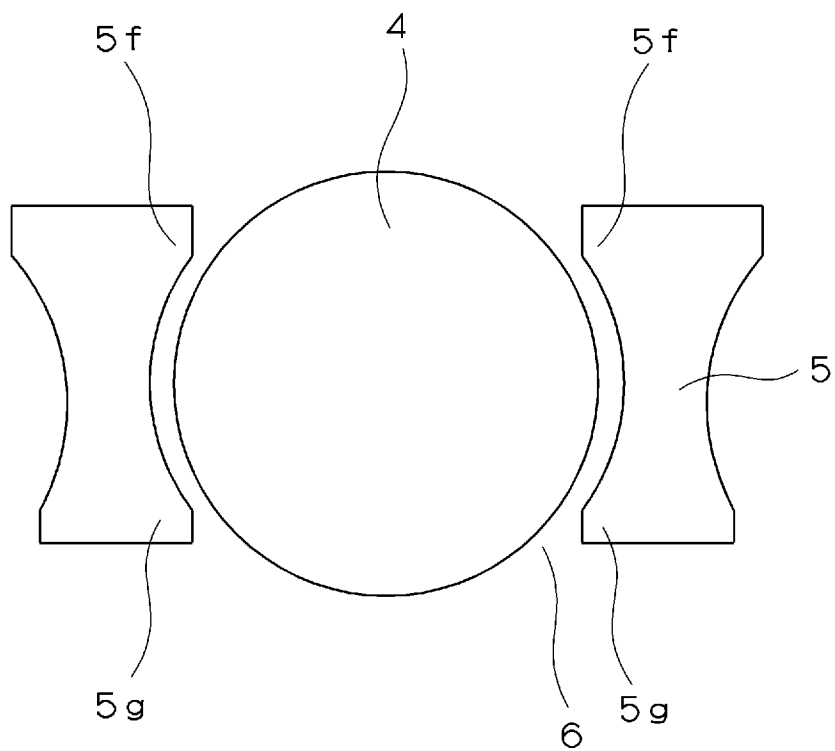


[図5]

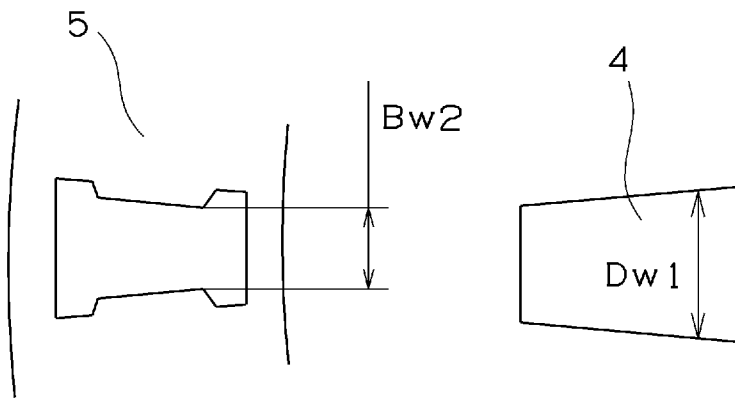
(a)



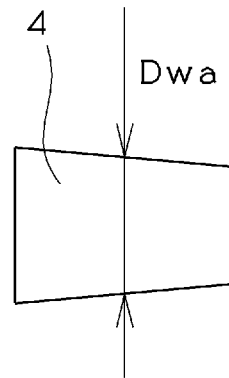
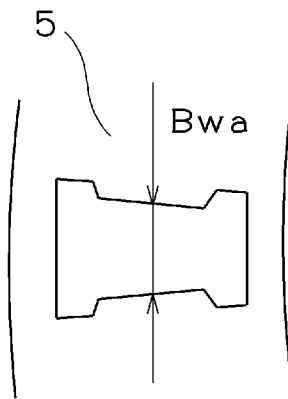
(b)



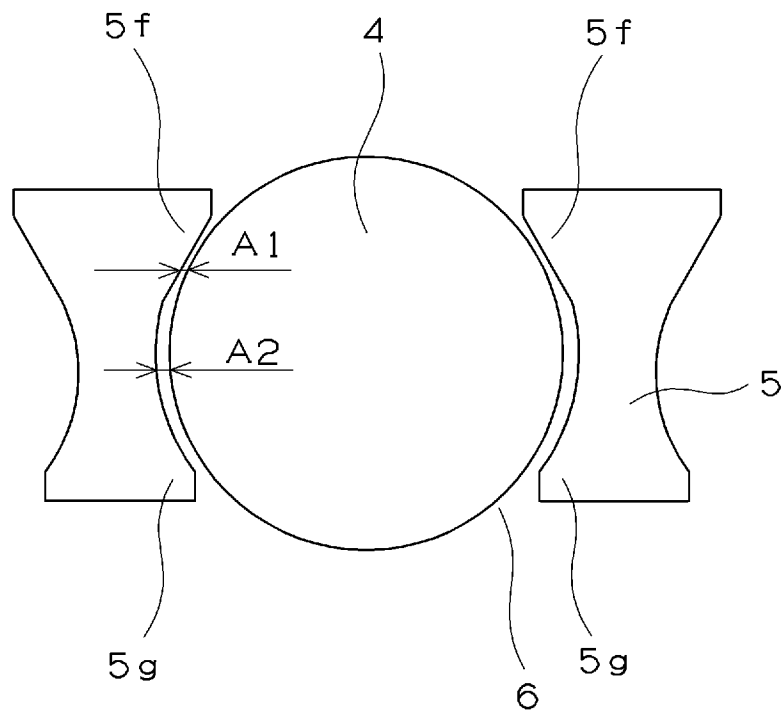
[図6]



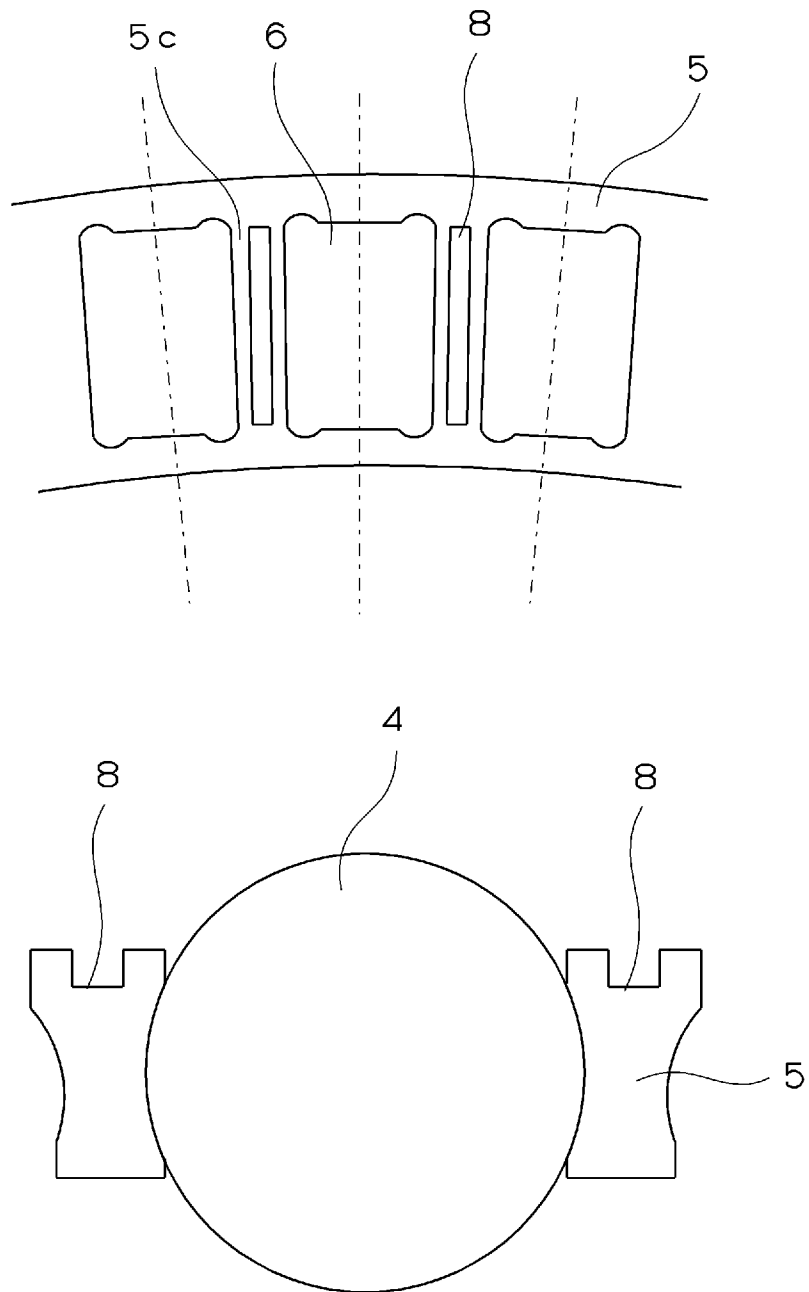
[図7]



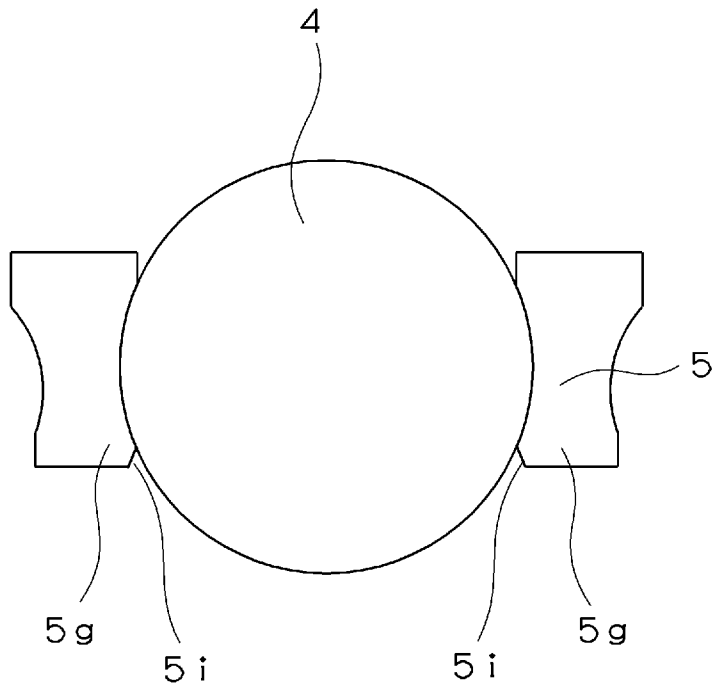
[図8]



[図9]

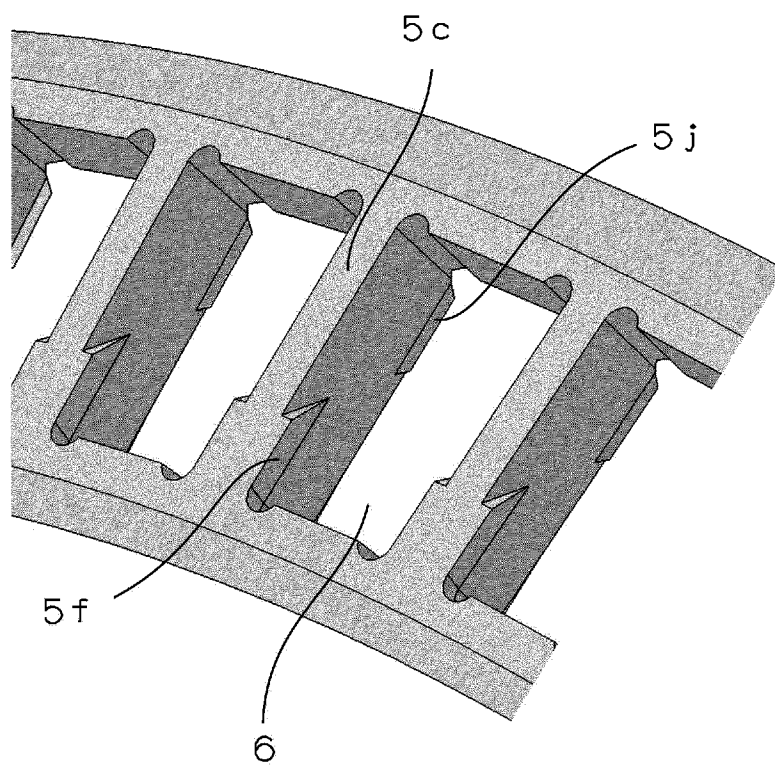


[図10]

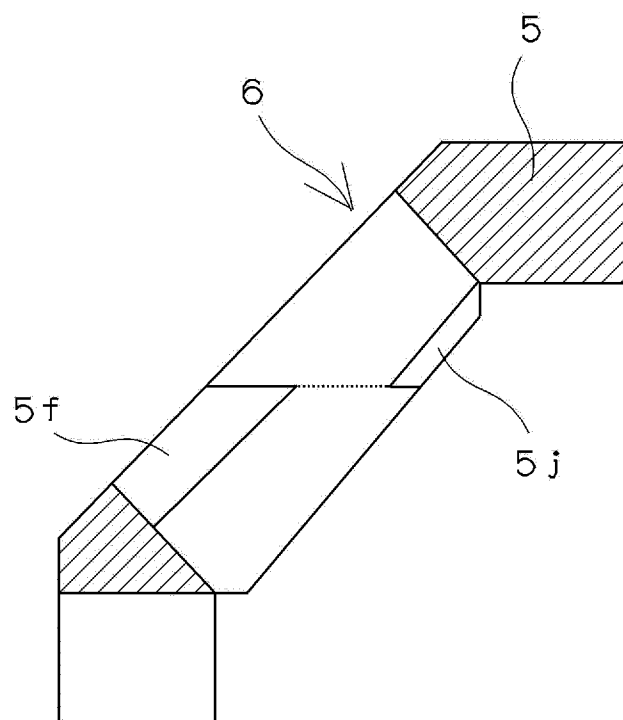


[図12]

(a)

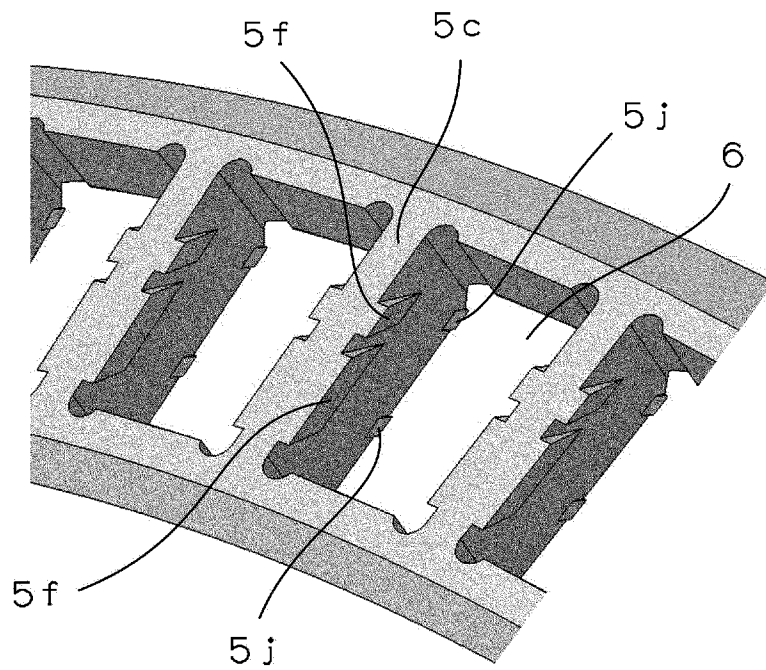


(b)

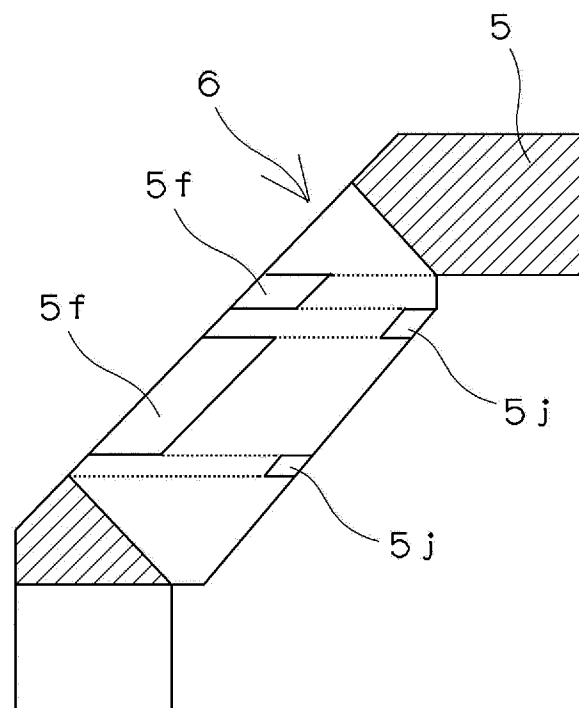


[図13]

(a)

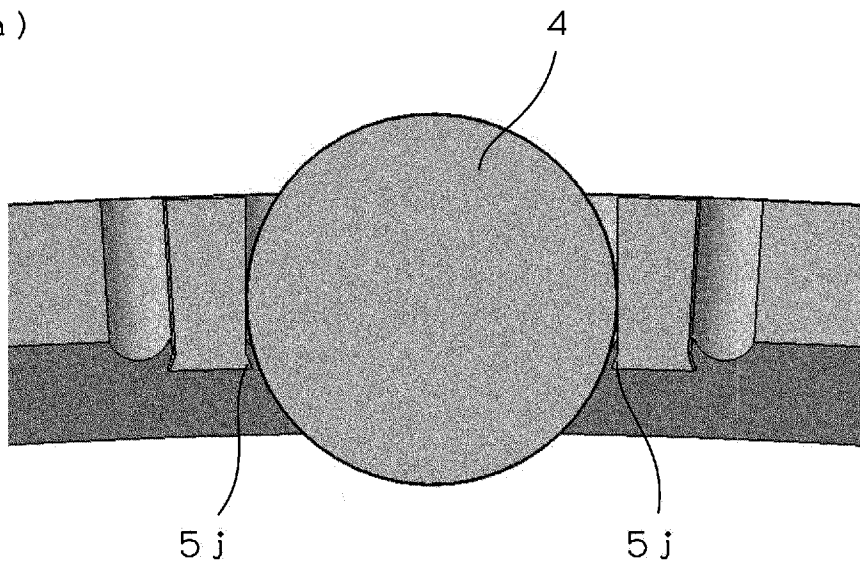


(b)

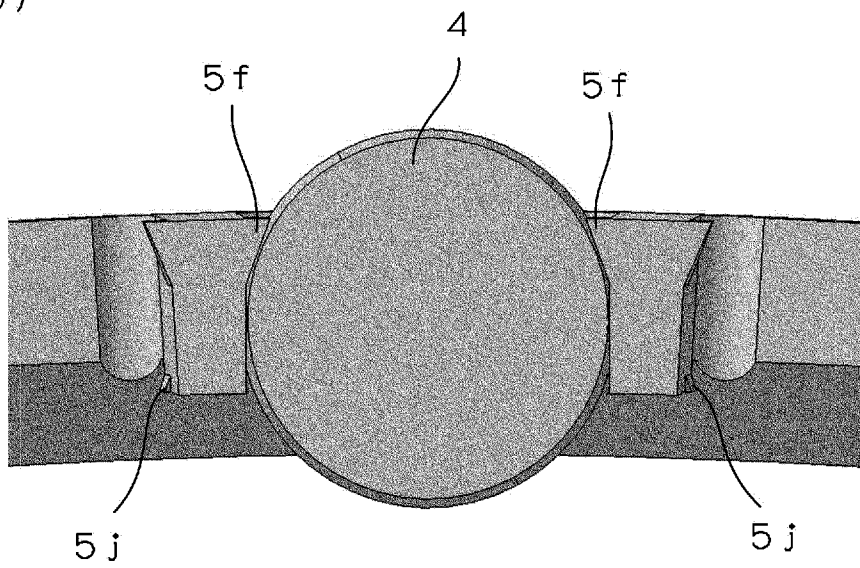


[図14]

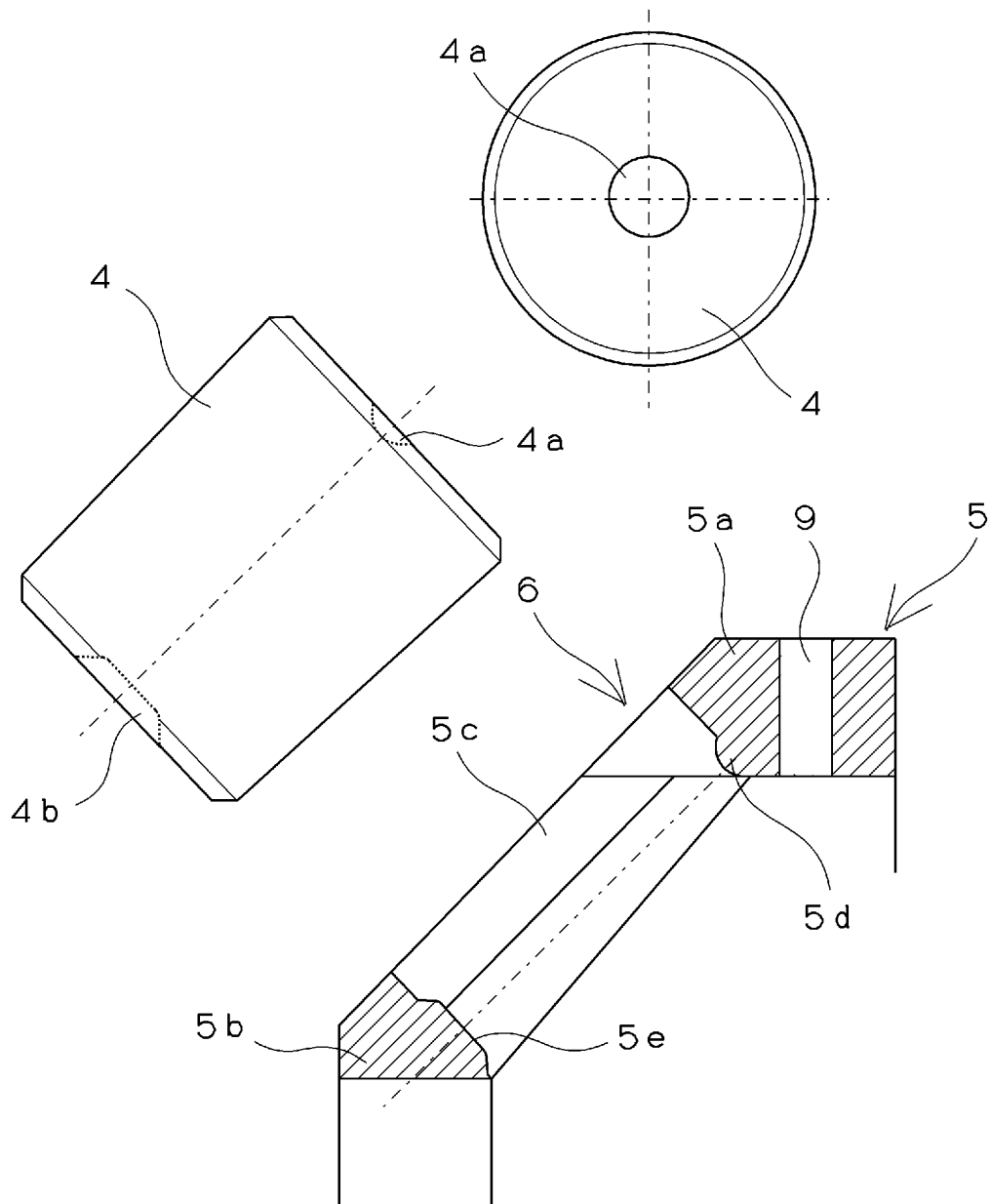
(a)



(b)

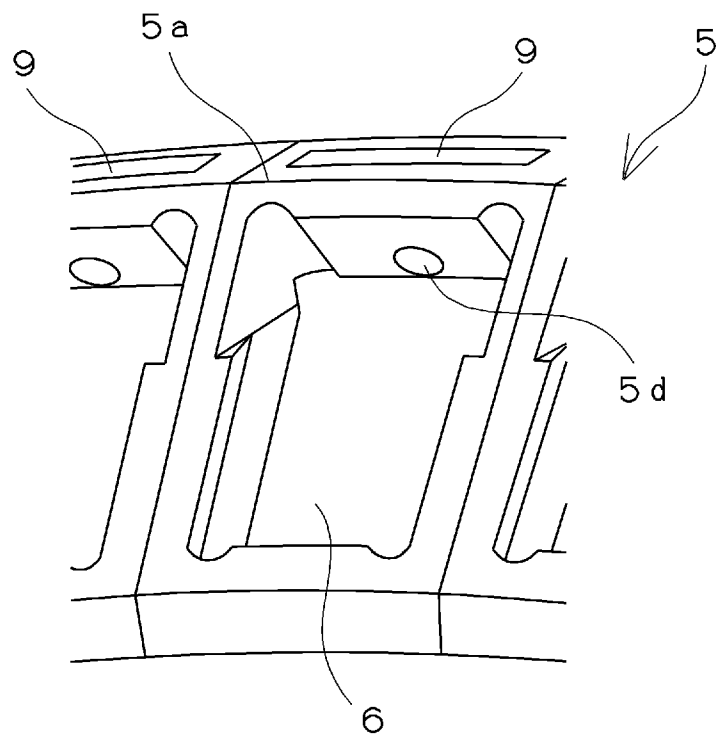


[図15]

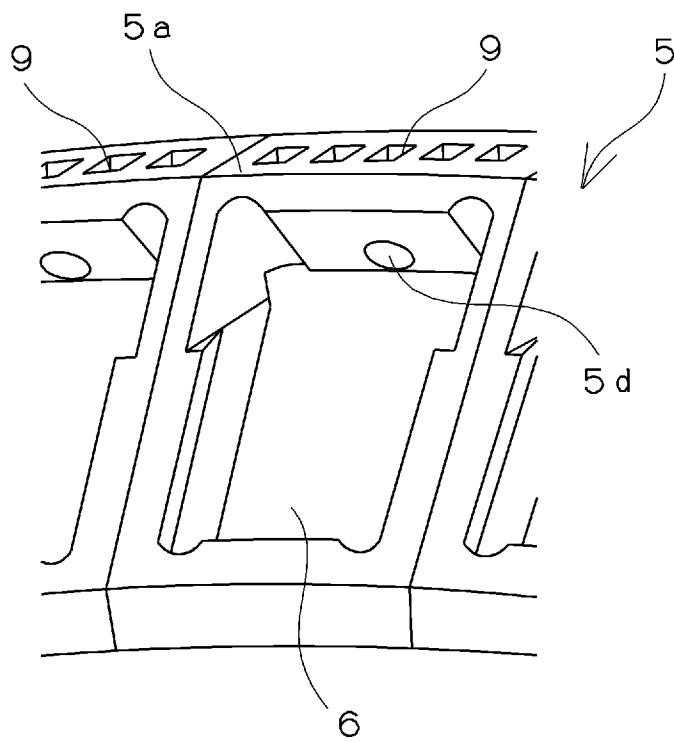


[図16]

(a)

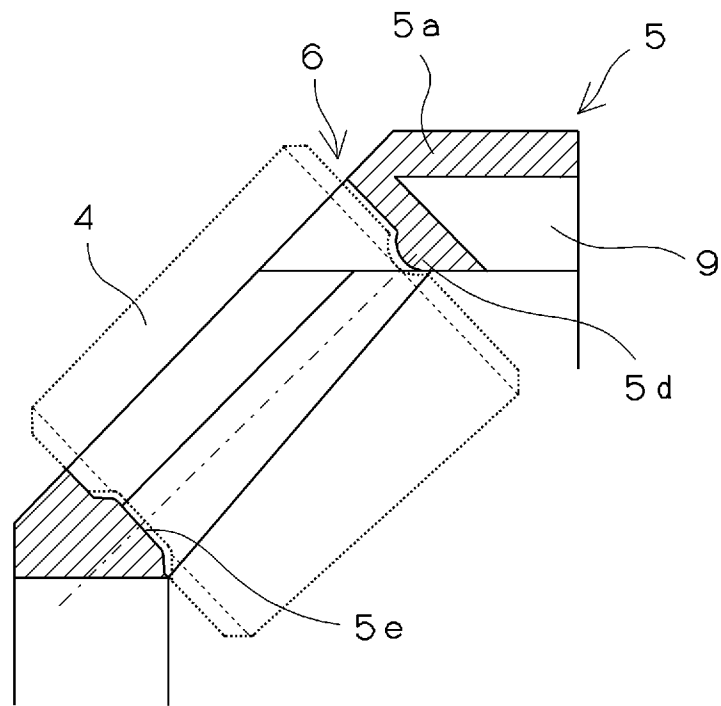


(b)

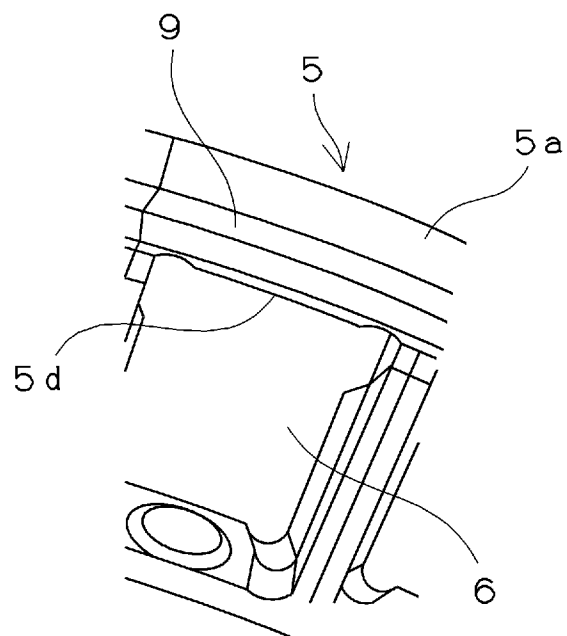


[図17]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055289

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

F16C33/46, F16C19/36

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 2002-227849 A (NSK Ltd.), 14 August 2002 (14.08.2002), paragraphs [0024] to [0031]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-2, 4-9, 12-14 3, 10-11
Y	JP 6-159370 A (SKF GmbH), 07 June 1994 (07.06.1994), paragraphs [0008] to [0011]; fig. 1 to 3 & DE 4218609 A1 & FR 2692014 A1	1-2, 4-9, 12-14
Y	JP 2013-199955 A (NTN Corp.), 03 October 2013 (03.10.2013), paragraphs [0019] to [0039]; fig. 4, 6, 8, 9 & US 2015/0043862 A1 & WO 2013/140948 A1 & EP 2829753 A1 & CN 104204577 A	4-6, 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
20 May 2015 (20.05.15)

Date of mailing of the international search report
02 June 2015 (02.06.15)

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/JP2015/055289

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 2001-041223 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 13 February 2001 (13.02.2001), paragraph [0021]; fig. 9 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C33/46(2006.01)i, F16C19/36(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（I P C））

Int.Cl. F16C33/46, F16C19/36

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2002-227849 A（日本精工株式会社）2002.08.14, 段落0024-0031, 図1-4（ファミリーなし）	1-2, 4-9, 12-14
A		3, 10-11
Y	JP 6-159370 A（エスカーエフ ゲーエムペーハー）1994.06.07, 段落0008-0011, 図1-3 & DE 4218609 A1 & FR 2692014 A1	1-2, 4-9, 12-14
Y	JP 2013-199955 A（NTN株式会社）2013.10.03, 段落0019-0039, 図4, 6, 8, 9 & US 2015/0043862 A1 & WO 2013/140948 A1 & EP 2829753 A1 & CN 104204577 A	4-6, 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

2 0 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

3 J

4 4 8 1

日下部 由泰

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 2001-041223 A (光洋精工株式会社) 2001.02.13, 段落 0 0 2 1 , 図 9 (ファミリーなし)	1-14