

(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9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/154765 A1

- (51) 国際特許分類:
F16D 3/224 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/008455
- (22) 国際出願日: 2017年3月3日(03.03.2017)
- (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 2016-043440 2016年3月7日(07.03.2016) 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: 船橋 雅司 (FUNAHASHI Masashi); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 城村 邦彦, 外 (SHIROMURA Kunihiro et al.); 〒5410059 大阪府大阪市中央区博労町4丁目2番15号 江原特許事務所 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

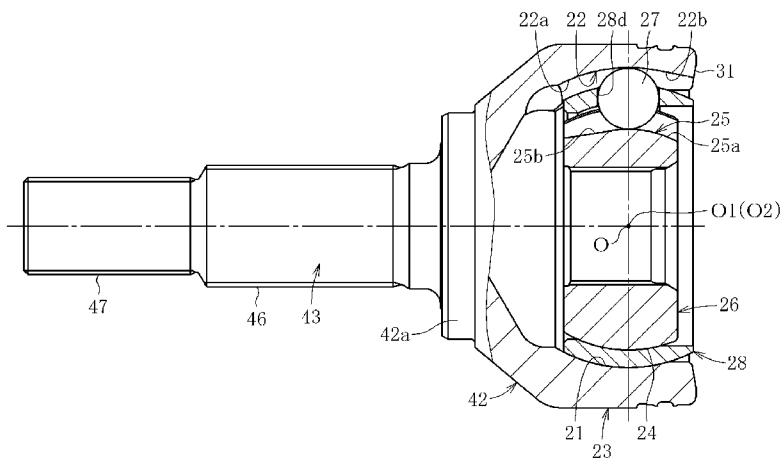
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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: FIXED-TYPE CONSTANT-VELOCITY UNIVERSAL JOINT

(54) 発明の名称: 固定式等速自在継手



(57) Abstract: A fixed-type constant-velocity universal joint provided with: an outside joint member in which a plurality of track grooves are formed in an inner spherical surface thereof; an inside joint member in which a plurality of track grooves are formed in an outer spherical surface thereof; a plurality of balls for transmitting torque, the balls being interposed between the track grooves of the outside joint member and the track grooves of the inside joint member; and a cage window for retaining the balls, the cage window being interposed between the inner spherical surface of the outside joint member and the outer spherical surface of the inside joint member. A chuck part received by a taper chuck surface of a processing chuck is provided to an opening end surface part of the outside joint member. The chuck part is a tapered part parallel to the long-axis direction of an ellipse of contact between the balls and the track grooves of the outside joint member.

(57) 要約: 内球面に複数のトラック溝が形成された外側継手部材と、外球面に複数のトラック溝が形成された内側継手部材と、外側継手部材のトラック溝と内側継手部材のトラック溝との間に介在し

てトルクを伝達する複数のボールと、外側継手部材の内球面と内側継手部材の外球面との間に介在してボールを保持するケージ窓を有するケージとを備えた固定式等速自在継手である。外側継手部材の開口端面部に、加工用チャックのテーパチャック面にて受けられるチャック部を設ける。チャック部が、外側継手部材のトラック溝とボールとの接触楕円の長軸方向と平行なテーパ部である。

WO 2017/154765 A1

明 細 書

発明の名称： 固定式等速自在継手

技術分野

[0001] 本発明は、自動車や各種産業機械において適用される固定式等速自在継手に関する。

背景技術

[0002] 固定式等速自在継手として、バーフィールド型（ＢＪ）やアンダーカットフリー型（ＵＪ）の等速自在継手が知られている。近年では、軽量・コンパクトを兼ね備えた８個ボールタイプのＢＪ及びＵＪもあり、目的に応じて様々な固定式等速自在継手を使い分けている。

[0003] また、８個ボールタイプであっても、ケージの外球面と外側継手部材の内球面との接触、及びケージの内球面と内側継手部材の外球面との接触により発熱し、耐久性が低下する可能性があった。そこで、ケージの外球面と外側継手部材の内球面との接触、及びケージの内球面と内側継手部材の外球面との接触を低減させて、低発熱化を狙った、トラック交差タイプの等速自在継手が種々提案されている（特許文献１）。

[0004] また、外側継手部材の開口端面（大端面）にカット部を設けることによって、ケージの高角強度化を図ったものがある（特許文献２）。このように、カット部を設けることによって、外側継手部材の開口端面の位置を後退させることなく、ボールの組込み性の向上を図っている。

[0005] 図２３～図３５に、トルク伝達部材としてのボールを８個とし、トラック溝の曲率中心の軸方向オフセットを０とし、隣り合うトラック溝を傾斜させていた固定式等速自在継手を示している。

[0006] この固定式等速自在継手は、内球面１に複数のトラック溝２が形成された外側継手部材３と、外球面４に外側継手部材３のトラック溝２と対をなす複数のトラック溝５が形成された内側継手部材６と、外側継手部材３のトラック溝２と内側継手部材６のトラック溝５との間に介在してトルクを伝達する

複数のボール 7 と、外側継手部材 3 の内球面 1 と内側継手部材 6 の外球面 4 との間に介在してボール 7 を保持するケージ 8 とを備えている。

[0007] 外側継手部材 3 のトラック溝 2 の曲率中心 O 1 と、内側継手部材 6 のトラック溝 5 の曲率中心 O 2 との軸方向のオフセットを 0 としている。すなわち、曲率中心 O 1 と曲率中心 O 2 とを継手中心 O に一致させている。

[0008] 図 2 5 ～図 2 8 に示すように、外側継手部材 3 において、各トラック溝 2 を軸方向に対して傾斜させている。この場合、周方向に隣合うトラック溝 2 の傾斜方向を相反させている。すなわち、図 2 7 に示すように、トラック溝 2 A が、奥側から開口側に向かって時計廻り方向に軸線 L に対して角度 γ だけ傾斜する場合、このトラック溝 2 A に対して時計廻り方向に隣合う他のトラック溝 2 B は、奥側から開口側に向かって反時計廻り方向に軸線 L に対して γ だけ傾斜する。また、図 2 8 に示すように、トラック溝 2 の曲率中心 O 1 と、内球面 1 の曲率中心 O 5 とはオフセットされることなく一致させている。

[0009] また、図 2 9 ～図 3 2 に示すように、内側継手部材 6 において、各トラック溝 5 を軸方向に対して傾斜させている。この場合、周方向に隣合うトラック溝 5 の傾斜方向を相反させている。すなわち、図 3 1 に示すように、トラック溝 5 A が、奥側から開口側に向かって反時計廻り方向に軸線 L に対して角度 γ （外側継手部材 3 のトラック溝 2 と同じ角度）だけ傾斜する場合、このトラック溝 5 A に対して時計廻り方向に隣合う他のトラック溝 5 B は、奥側から開口側に向かって時計廻り方向に軸線 L に対して γ だけ傾斜する。また、図 3 2 に示すように、トラック溝 5 の曲率中心 O 2 と、外球面 4 の曲率中心 O 6 とはオフセットされることなく一致させている。

[0010] ケージ 8 は、図 3 3 と図 3 4 に示すように、円環状体であって、その周壁にボール 7（図 2 3 参照）が収容されるケージ窓 8 d が周方向に沿って複数配設されている。また、図 3 5 に示すように、外球面 8 a の曲率中心 O 7 と、内球面 8 b の曲率中心 O 8 とを一致させている。

[0011] これ等の等速自在継手は、近年自動車に求められる環境性能への対応に有

効な手段となりつつある。また、トラック交差タイプの等速自在継手は、低発熱であることから、ドライブシャフトだけでなく、4WD車（4輪駆動車）やFR車（後輪駆動車）等においてトランスミッションからディファレンシャルに回転駆動力を伝達するプロペラシャフトにおいても性能を発揮することができる。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特開2009-250365公報

特許文献2：特開平11-101256公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] ところで、前記したように、隣り合うトラック溝を傾斜させた固定式等速自在継手では、円周方向のボール移動量が大きく、ケージ窓長さを大きくする必要はある。しかしながら、ケージ窓長さを大きくすると、ケージの窓柱が細くなり、ケージ強度の確保が困難となる。また、ケージ柱の太さを確保するため、ボールを組込む際の組込角度を可能な限り小さくする必要はある。

[0014] このため、図20と図21に示すように、最大作動角で外側継手部材3の開口端面3aとシャフトSが干渉する位置に、テーパ部10を設け、さらには、組込む用のカット部11を設けるようにすることができる。このように設定することによって、組込角を小さくしながら、外側継手部材3のトラック溝2とボール7との接触長さを確保することができる。

[0015] ところで、外側継手部材3は、図22に示すように、内径面のトラック溝2が形成されたマウス部12と、このマウス部12の底壁12aから突設されるステム部13とからなる。そして、このステム部13に雄スプラインを形成する必要がある。この雄スプライン形成は、図22に示すようなチャック機構15にて外側継手部材3を支持して行う。

[0016] このチャック機構 15 は、外側継手部材 3 のステム部 13 の端面のセンタ穴 16 に先端部が嵌合されるセンタ 17 と、このセンタ 17 に対面するように配設されるチャック部 18 とを備える。このチャック部 18 は、円盤状基部 18a と、この円盤状基部 18a から連設される円すい台形状部 18b とからなる。そして、この円すい台形状部 18b が、外側継手部材 3 のテーパ部 10 に内径側から圧接（押圧）させるものである。

[0017] しかしながら、図 20 及び図 21 に示すものでは、テーパ部 10 はその長さ寸法が比較的短く、図 22 に示すようなチャック部 18 を用いると、製品保持（外側継手部材保持）が安定しない。このため、加工精度にバラツキが生じるおそれがある。

[0018] そこで、本発明は、外側継手部材のトラック溝とボールとの接触長さを確保したまま、安定した加工精度を達成できる固定式等速自在継手を提供する。

課題を解決するための手段

[0019] 本発明の固定式等速自在継手は、内球面に複数個のトラック溝が形成された外側継手部材と、外球面に外側継手部材のトラック溝と対をなす複数個のトラック溝が形成された内側継手部材と、外側継手部材のトラック溝と内側継手部材のトラック溝との間に介在してトルクを伝達する複数個のボールと、外側継手部材の内球面と内側継手部材の外球面との間に介在してボールを保持するケージ窓を有するケージとを備えた固定式等速自在継手であって、前記外側継手部材の開口端面部に、加工用チャックのテーパチャック面にて受けられるチャック部を設け、このチャック部が、外側継手部材のトラック溝とボールとの接触楕円の長軸方向と平行なテーパ部であるものである。

[0020] 外側継手部材のトラック溝とボールとの接触楕円の長軸方向と平行なテーパ部を設けているので、ボールの組込み角を小さくでき、しかも、外側継手部材の加工時（ステム部に対してスプライン形成加工（転造加工）等）において、このテーパ部を利用してチャックすることができる。この際、テーパ部は、外側継手部材のトラック溝とボールとの接触楕円の長軸方向と平行な

テーパ面であるので、加工用チャックのテーパチャック面との接触長さを比較的長く設定でき、ワークである外側継手部材を安定して保持できる。

[0021] 外側継手部材のトラック溝の曲率中心と外側継手部材の内球面の曲率中心の軸方向のオフセットと、内側継手部材のトラック溝の曲率中心と内側継手部材の外球面の曲率中心の軸方向のオフセットとを0とし、外側継手部材のトラック溝及び内側継手部材のトラック溝をそれぞれ軸線に対して傾斜させるとともに、周方向に隣合うトラック溝の傾斜方向を相反させ、かつ外側継手部材のトラック溝とこれに対向する内側継手部材のトラック溝を軸線に対して反対方向に傾斜させたものとする。

[0022] 前記外側継手部材のトラック溝は奥側に位置する第1のトラック溝部と開口側に位置する第2のトラック溝部とからなるものであってもよい。この際、第1のトラック溝部の溝底が円弧部とされ、第2のトラック溝部の溝底がストレート部とされ、前記ストレート部は、第1のトラック溝部と第2のトラック溝部との接続部での第1のトラック溝部の接線となるのが好ましい。

[0023] 前記ケージの外球面の曲率中心とケージの内球面の曲率中心とは、継手中心に対して軸方向にオフセットしているものであっても、外側継手部材のトラック溝の曲率中心と内側継手部材のトラック溝の曲率中心とが、継手中心に対して径方向にオフセットしているものであってもよい。

発明の効果

[0024] 本発明では、ボールの組込み角を小さくできるので、ケージ窓の周方向長さを小さくでき、これによって、ケージのケージ窓柱（周方向に隣り合うケージ窓間の柱部）の周方向長さを大きく設定できて、ケージの強度向上を図ることができる。また、外側継手部材の加工時（ステム部に対してスプライン形成加工（転造加工）等）において、ワークである外側継手部材を安定して保持できるので、加工精度の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の固定式等速自在継手の断面図である。

[図2]図1に示す固定式等速自在継手の外側継手部材の断面図である。

[図3]図1に示す固定式等速自在継手の外側継手部材の要部拡大断面図である。

[図4]図1に示す固定式等速自在継手の外側継手部材の加工時の断面図である。

[図5]外側継手部材の変形例の断面図である。

[図6]第1のトラック溝部と第2のトラック溝部とを有する外側継手部材の要部断面図である。

[図7]図6に示す外側継手部材の要部拡大断面図である。

[図8]図6に示す外側継手部材の斜視図である。

[図9]第1のトラック溝部と第2のトラック溝部とを有する内側継手部材の側面図である。

[図10]図9の内側継手部材の断面図である。

[図11]ケージの斜視図である。

[図12]ケージの側面図である。

[図13A]外球面の曲率中心と内球面の曲率中心とを一致させたケージの断面図である。

[図13B]外球面の曲率中心と内球面の曲率中心とは、継手中心に対して軸方向にオフセットしているケージの断面図である。

[図14]図6に示す外側継手部材と図9に示す内側継手部材とを用いた等速自在継手の作動角をとった状態の断面図である。

[図15]図14の等速自在継手の要部拡大断面図である。

[図16]溝底が円弧部のみのトラック溝を有する等速自在継手の作動角をとった状態の断面図である。

[図17]図16に示す等速自在継手の要部拡大断面図である。

[図18]トラック溝の曲率中心が径方向にオフセットしている外側継手部材の断面図である。

[図19]トラック溝の曲率中心が径方向にオフセットしている内側継手部材の断面図である。

[図20]組込む用のカット部を有する外側継手部材を用いた等速自在継手の作動角を取った状態の断面図である。

[図21]図20の要部拡大断面図である。

[図22]図20の等速自在継手の外側継手部材の加工状態の断面図である。

[図23]従来の等速自在継手の断面図である。

[図24]従来の固定式等速自在継手の正面図である。

[図25]従来の固定式等速自在継手の外側継手部材の斜視図である。

[図26]従来の固定式等速自在継手の外側継手部材の正面図である。

[図27]従来の固定式等速自在継手の外側継手部材の断面図である。

[図28]従来の固定式等速自在継手の外側継手部材の要部断面図である。

[図29]従来の固定式等速自在継手の内側継手部材の斜視図である。

[図30]従来の固定式等速自在継手の内側継手部材の正面図である。

[図31]従来の固定式等速自在継手の内側継手部材の側面図である。

[図32]従来の固定式等速自在継手の内側継手部材の要部断面図である。

[図33]従来の固定式等速自在継手のケージの斜視図である。

[図34]従来の固定式等速自在継手のケージの正面図である。

[図35]従来の固定式等速自在継手のケージの要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下本発明の実施の形態を図1～図19に基づいて説明する。図1に実施形態の固定式等速自在継手を示し、この固定式等速自在継手は、内球面21に複数のトラック溝22が形成された外側継手部材23と、外球面24に外側継手部材23のトラック溝22と対をなす個のトラック溝25が形成された内側継手部材26と、外側継手部材23のトラック溝22と内側継手部材26のトラック溝25との間に介在してトルクを伝達する複数のボール27と、外側継手部材23の内球面21と内側継手部材26の外球面24との間に介在してボール27を保持するケージ28とを備えている。

[0027] 図6及び図8に示すように、外側継手部材23において、各トラック溝22を軸方向に対して傾斜させている。この場合、周方向に隣合うトラック溝

22の傾斜方向を相反させている。すなわち、図6に示すように、トラック溝22Aが、奥側から開口側に向かって時計廻り方向に軸線Lに対して角度 γ だけ傾斜する場合、このトラック溝22Aに対して時計廻り方向に隣合う他のトラック溝22Bは、奥側から開口側に向かって反時計廻り方向に軸線Lに対して γ だけ傾斜する。また、図7に示すように、トラック溝22aの曲率中心O1と、内球面21の曲率中心O5とはオフセットされることなく一致させている。

[0028] また、図9と図10に示すように、内側継手部材26において、各トラック溝25を軸方向に対して傾斜させている。この場合、周方向に隣合うトラック溝25の傾斜方向を相反させている。すなわち、図9に示すように、トラック溝25Aが、奥側から開口側に向かって反時計廻り方向に軸線Lに対して角度 γ （外側継手部材23のトラック溝22と同じ角度）だけ傾斜する場合、このトラック溝25Aに対して時計廻り方向に隣合う他のトラック溝25Bは、奥側から開口側に向かって時計廻り方向に軸線Lに対して γ だけ傾斜する。また、図10に示すように、トラック溝22aの曲率中心O2と、外球面24の曲率中心O6とはオフセットされることなく一致させている。

[0029] ケージ28は、図11と図12に示すように、円環状体であって、図11と図12に示すように、その周壁にボール27（図1参照）が収容されるケージ窓28dが周方向に沿って複数配設されている。また、図13Aに示すように、外球面28aの曲率中心O7と、内球面28bの曲率中心O8とを一致させている。

[0030] 前記のように構成された外側継手部材23と内側継手部材26とケージ28が組み付けられた状態では、外側継手部材23のトラック溝22とこれに対応する内側継手部材26のトラック溝25とは、軸線に対して反対方向に傾斜させることになる。

[0031] このように、トラックオフセットを0とし、隣合うトラック溝22A、22B、25A、25Bを交互に交差させることによって、交互に逆方向のく

さび角が発生し、隣合うポケット 28 d、28 d に交互に力が作用する。このため、ボール 27 がケージ 28 を押す力が相殺される。従って、ケージ外内球面 28 a、28 b の球面接触が抑制され、高負荷時や高速回転時にこの等速自在継手が円滑に作動し、発熱が抑えられ、耐久性を向上させることができる。ボール数を 8 個とすることによって、負荷容量を確保しつつ等速自在継手サイズの小型、軽量化が可能となる。

[0032] ところで、この固定式等速自在継手では図 7 等 に示すように、外側継手部材 23 のトラック溝 22 は奥側に位置する第 1 のトラック溝部 22 a と開口側に位置する第 2 のトラック溝部 22 b とからなる。この場合、第 1 のトラック溝部 22 a は溝底が前記曲率中心 O1 となる円弧部とされ、第 2 のトラック溝部 22 b は溝底がストレート部（直線部）とされる。また、図 10 に示すように、内側継手部材 26 のトラック溝 25 は開口側に位置する第 1 のトラック溝部 25 a と奥側に位置する第 2 のトラック溝部 25 b とからなる。この場合、第 1 のトラック溝部 25 a は溝底が前記曲率中心 O2 となる円弧部とされ、第 2 のトラック溝部 25 b は溝底がストレート部（直線部）とされる。

[0033] 外側継手部材 23 の第 1 のトラック溝部 22 a と第 2 のトラック溝部 22 b との繋部 40、及び内側継手部材の第 1 のトラック溝部 25 a と第 2 のトラック溝部 25 b との繋部 41 とは、継手中心を通過して外側継手部材 23 の軸心と直交する平面 M に対して所定角度 β だけ傾斜した直線 L1、L2 上に位置する。なお、外側継手部材 23 側の直線 L1 が継手開口側に傾斜し、内側継手部材 26 側の直線 L2 が継手奥側に傾斜している。

[0034] 図 2 と図 3 に示すように、外側継手部材 23 の開口端面部に、外側継手部材 23 のトラック溝 22 とボール 27（図 1 参照）との接触楕円 30 の長軸方向と平行なテーパ部 31 が設けられている。また、外側継手部材 23 の内径面開口端部にはストレート部 32 が設けられ、このストレート部 32 と、テーパ部 31 とのコーナ部には面取部 33 が設けられている。なお、この面取部 33 は、作動角をとった場合に、内側継手部材 26 に嵌入されたシャフ

トS（図20参照）が接触して、シャフトSの角度規制を行うものである。

[0035] ところで、外側継手部材23は、図1に示すように、内径面のトラック溝22が形成されたマウス部42と、このマウス部42の底壁42aから突設されるステム部43とからなる。そして、このステム部43に雄スプライン46及び雄ねじ47を形成している。この雄スプライン形成には、図4に示すような加工用チャック45にて外側継手部材23を支持して行う。このため、外側継手部材の開口端面部に、加工用チャック45の後述するテーパチャック面51にて受けられるチャック部を設ける必要があり、このチャック部が、外側継手部材23のトラック溝22とボール27（図1参照）との接触橢円30（図3参照）の長軸方向と平行な前記テーパ部31で構成される。

[0036] この加工用チャック45は、外側継手部材23のステム部43の端面のセンタ穴46に先端部が嵌合させるセンタ47と、このセンタ47に相對面するように配設されるチャック部48とを備える。このチャック部48は、円盤状基部48aと、この円盤状基部48aから連設される円すい台形状部48bとからなる。そして、この円すい台形状部48bを、外側継手部材23のテーパ部31に内径側から圧接（押圧）させるものである。すなわち、この円すい台形状部48bの外面が、外側継手部材23のテーパ部31をチャックするテーパチャック面51を構成する。

[0037] この等速自在継手では、外側継手部材23のトラック溝22とボール27との接触橢円30の長軸方向と平行なテーパ部31を設けているので、ボール27の組込み角を小さくでき、ケージ窓28dの周方向長さを小さくできる。これによって、ケージ28のケージ窓柱28c（周方向に隣り合うケージ窓28d間の柱部、図11参照）の周方向長さを大きく設定でき、ケージ28の強度向上を図ることができる。

[0038] しかも、外側継手部材23の加工時（ステム部に対してスプライン形成加工（転造加工）等）において、このテーパ部31を利用してチャックすることができる。この際、テーパ部31は、外側継手部材23のトラック溝22

とボール 27 との接触橢円 30 の長軸方向と平行なテーパ面であり、ワークである外側継手部材 23 を安定して保持でき、加工精度の向上を図ることができる。

[0039] 図 5 では、外側継手部材 23 のトラック溝入口 22 に組込む用のカット部 50 を設けている。この場合も、外側継手部材 23 のトラック溝 22 とボール 27（図 1 参照）との接触橢円 30 の長軸方向と平行なテーパ部 31 が設けられている。また、外側継手部材 23 の内径面開口端部にはストレート部 32 が設けられ、このストレート部 32 と、テーパ部 31 とのコーナ部には面取部 33 が設けられている。

[0040] ところで、前記実施形態では、外側継手部材 23 のトラック溝 22 は、第 1 のトラック溝部 22 a と第 2 のトラック溝部 22 b とで構成される。このため、溝底が 1 個の円弧からなるトラック溝 22 c と比べた場合、図 7 に示すように、第 1 のトラック溝部 22 a と第 2 のトラック溝部 22 b を有するものが、トラック入口側において、微小寸法 δ だけ外径側へ位置することになる。このため、図 14 と図 15 に示すように最大作動角 α を取った際に、微小寸法 X だけトラック余裕量を形成することができ、ボール 27 の落下を防止できる。

[0041] これに対して、溝底が 1 個の円弧からなるトラック溝 22 c を有するものであれば、図 16 と図 17 に示すように、最大作動角 α を取った際に、前記したようなトラック余裕量を形成することができず、ボール 27 の落下を招くことになる。

[0042] 前記実施形態では、外側継手部材 23 のトラック溝 22 の曲率中心 O1 と、内側継手部材 26 のトラック溝 25 の曲率中心 O2 と径方向にオフセットされることなく一致させている。これに対して、図 18 では、外側継手部材 23 のトラック溝 22 の曲率中心 O1 を径方向にオフセットさせ、図 19 では、内側継手部材 26 のトラック溝 25 の曲率中心 O2 を径方向にオフセットさせている。

[0043] 外側継手部材 23 のトラック溝 22 の溝深さを確保する場合は、図 18 に

示すように、負の方向に、内側継手部材 26 のトラック溝 25 の溝深さを確保する場合は、図 19 に示すように、正の方向に径方向にオフセットさせることになる。なお、図 18 と図 19 において、R2 はトラック中心を球面中心に対し径方向（半径方向）に Rf だけオフセットさせた時のボール 27 の中心軌跡を示している。

[0044] このように径方向にオフセットさせることによって、トラック溝 22、25 の溝深さに変化を付けることができる。このため、トラック溝 22、25 からのボール 27 の外れを防止できる構造としたり、外側継手部材 23 及び内側継手部材 26 の剛性向上等を図ることができる構造としたりできる。

[0045] また、図 13A に示すケージ 28 は、外球面の曲率中心と内球面の曲率中心とが一致したものであった。これに対して、図 13B に示すケージ 28 では、外球面 28a の曲率中心 O7 と内球面 28b の曲率中心 O8 とは、継手中心 O に対して軸方向にオフセットしている。このように、図 13B に示すケージ 28 も本発明に係る等速自在継手に用いることができる。この図 13B に示すようなケージ 28 を用いる場合、外側継手部材 23 の内径面の曲率中心と内側継手部材の外径面の曲率中心とを、継手中心 O に対して軸方向にオフセットさせる必要がある。

[0046] このように、外球面 28a の曲率中心 O7 と内球面 28b の曲率中心 O8 とを、継手中心 O に対して軸方向にオフセットさせることによって、ケージ 28 の継手開口側の肉厚を厚く形成することができる。これによって、継手の小型軽量化を図るために、ケージ 28 を薄く成形しても、ケージ 28 の継手開口側の肉厚を、高作動角回転時に付与される負荷に耐え得る強度に確保することができる。

[0047] 以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく種々の変形が可能であって、トラック溝 22、25 の傾斜角度 γ としては、隣合うボールトラックに配置されるボール 27 に作用する押出力が逆方向に作用し、この等速自在継手の作動を阻害しない範囲（ $4^{\circ} \sim 16^{\circ}$ ）で種々変更できる。また、径方向にオフセットさせる場合、径方向

にオフセットさせない場合に比べて、曲率半径が大きくなるものであっても、小さくなるものであってもよい。第1のトラック溝部22aと第2のトラック溝部22bとの繋部40を規定する角度 β 、及び第1のトラック溝部25aと第2のトラック溝部25bとの繋部41を規定する角度 β としても任意に設定できる。

産業上の利用可能性

[0048] トルク伝達部材としてのボールが数としては、6個や8個等の固定式等速自在継手である。外側継手部材のトラック溝とボールとの接触楕円の長軸方向と平行なテーパ部を設けることによって、ボールの組込み角を小さくでき、しかも、外側継手部材の加工時（ステム部に対してスプライン形成加工（転造加工）等）において、このテーパ部を利用してチャックすることができる。

符号の説明

- [0049] 21 内球面
22 トラック溝
22a 第一のトラック溝部
22b 第二のトラック溝部
23 外側継手部材
24 外球面
25 トラック溝
25a 第一のトラック溝部
25b 第二のトラック溝部
26 内側継手部材
27 ボール
28 ケージ
28a 外球面
28b 内球面
28d ケージ窓

3 0 接触橢円

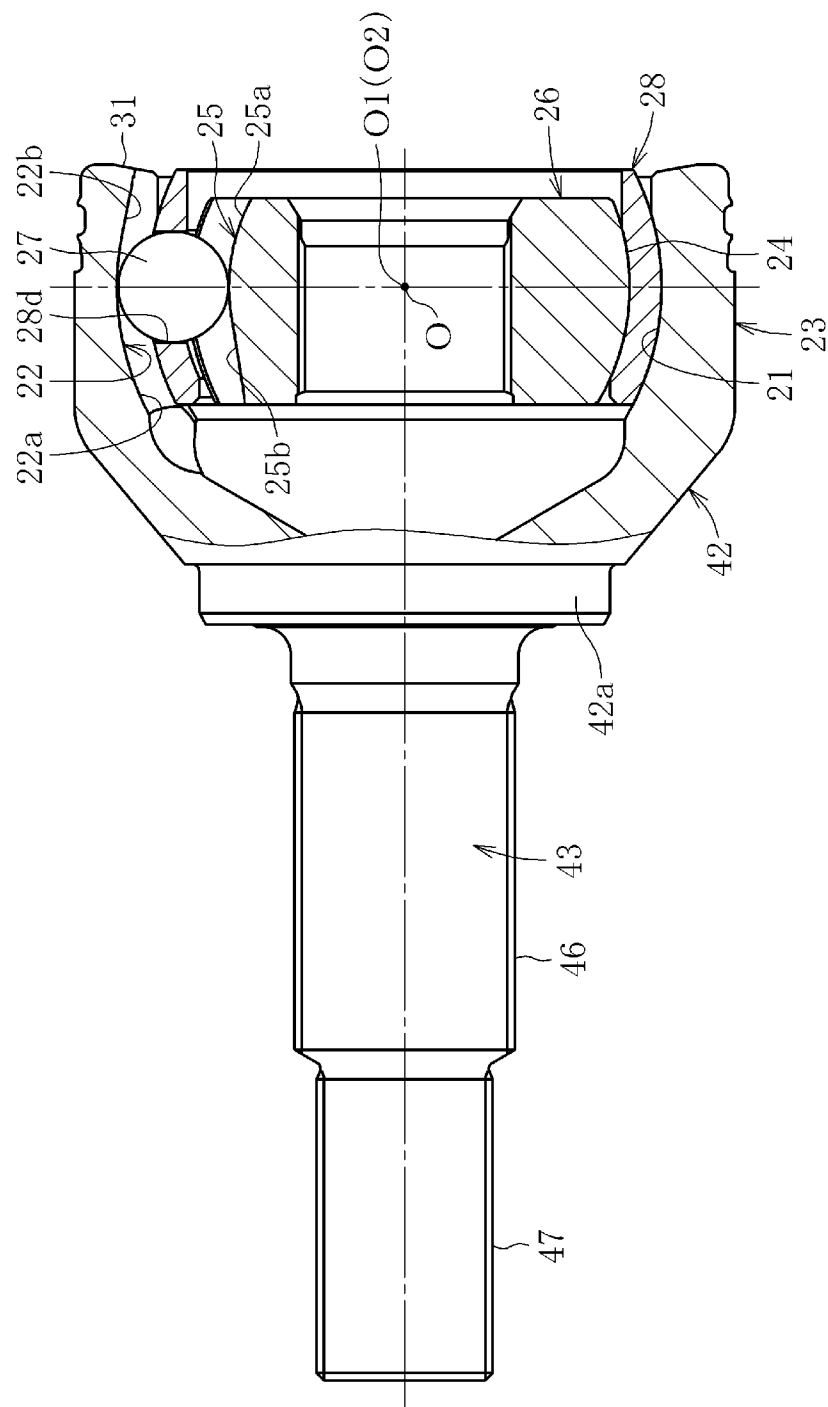
請求の範囲

- [請求項1] 内球面に複数個のトラック溝が形成された外側継手部材と、外球面に外側継手部材のトラック溝と対をなす複数個のトラック溝が形成された内側継手部材と、外側継手部材のトラック溝と内側継手部材のトラック溝との間に介在してトルクを伝達する複数個のボールと、外側継手部材の内球面と内側継手部材の外球面との間に介在してボールを保持するケージ窓を有するケージとを備えた固定式等速自在継手であって、
- 前記外側継手部材の開口端面部に、加工用チャックのテーパチャック面にて受けられるチャック部を設け、このチャック部が、外側継手部材のトラック溝とボールとの接触楕円の長軸方向と平行なテーパ部であることを特徴とする固定式等速自在継手。
- [請求項2] 外側継手部材のトラック溝の曲率中心と外側継手部材の内球面の曲率中心の軸方向のオフセットと、内側継手部材のトラック溝の曲率中心と内側継手部材の外球面の曲率中心の軸方向のオフセットとを0とし、外側継手部材のトラック溝及び内側継手部材のトラック溝をそれぞれ軸線に対して傾斜させるとともに、周方向に隣合うトラック溝の傾斜方向を相反させ、かつ外側継手部材のトラック溝とこれに対向する内側継手部材のトラック溝を軸線に対して反対方向に傾斜させたことを特徴とする請求項1に記載の固定式等速自在継手。
- [請求項3] 前記外側継手部材のトラック溝は奥側に位置する第1のトラック溝部と開口側に位置する第2のトラック溝部とからなることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の固定式等速自在継手。
- [請求項4] 第1のトラック溝部の溝底が円弧部とされ、第2のトラック溝部の溝底がストレート部とされ、前記ストレート部は、第1のトラック溝部と第2のトラック溝部との接続部での第1のトラック溝部の接線となることを特徴とする請求項3に記載の固定式等速自在継手。
- [請求項5] 前記ケージの外球面の曲率中心とケージの内球面の曲率中心とは、

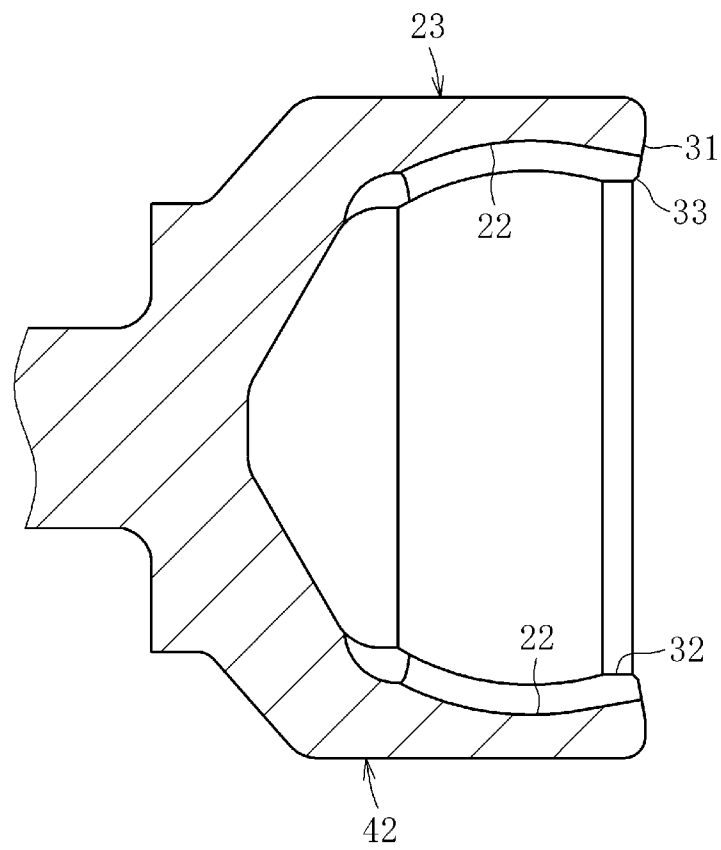
継手中心に対して軸方向にオフセットしていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の固定式等速自在継手。

[請求項6] 外側継手部材のトラック溝の曲率中心と内側継手部材のトラック溝の曲率中心とは、継手中心に対して径方向にオフセットしていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項に記載の固定式等速自在継手。

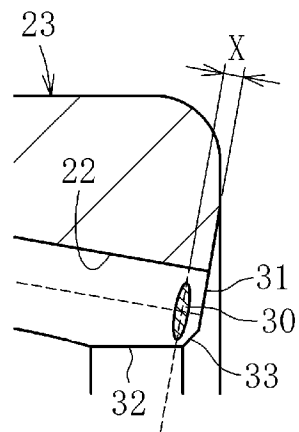
[図1]



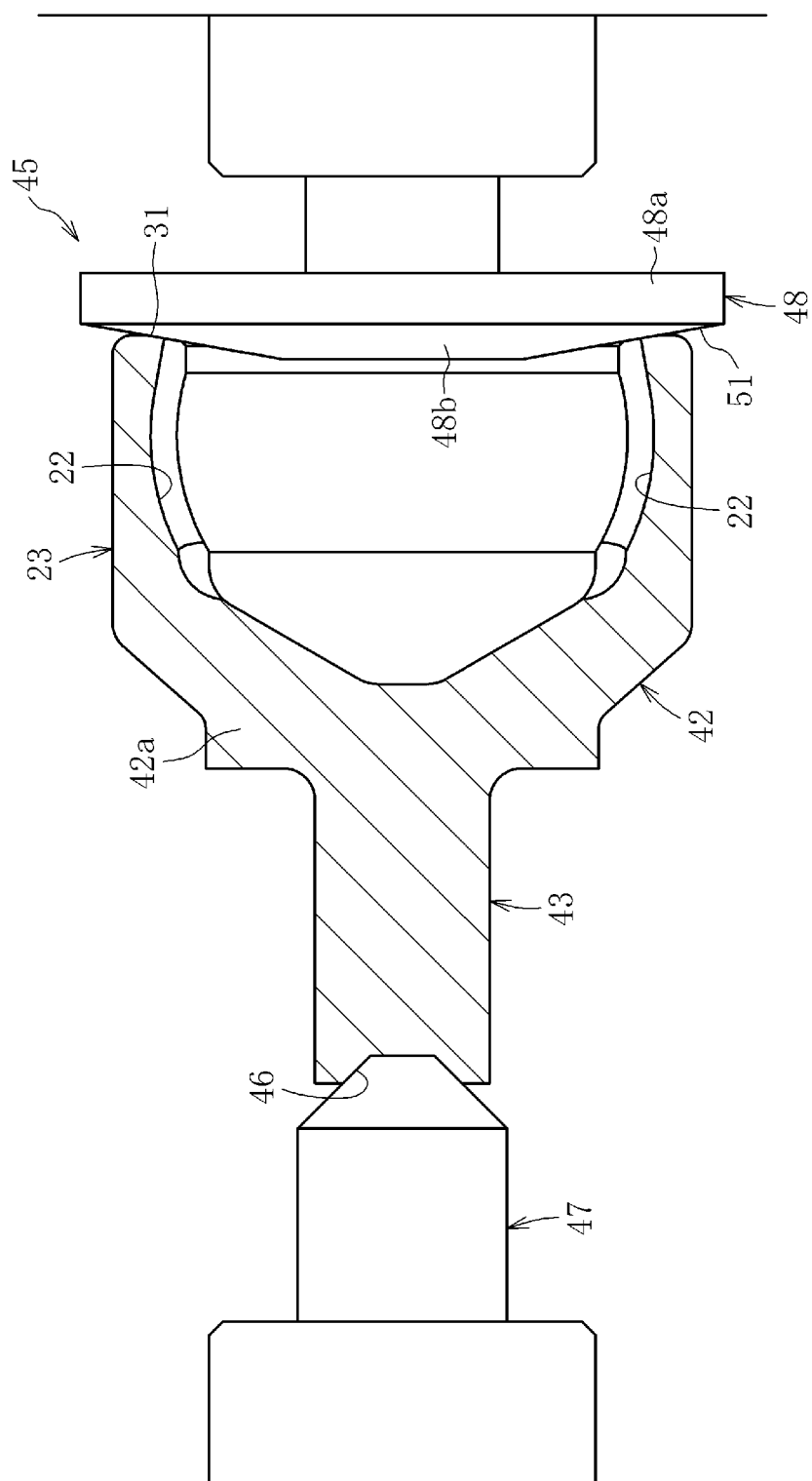
[図2]



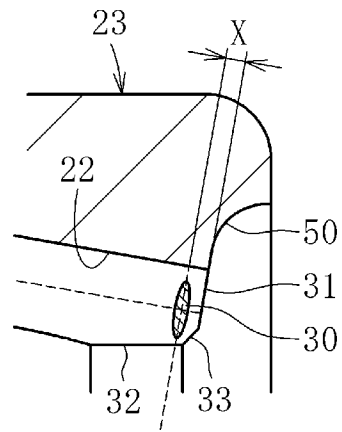
[図3]



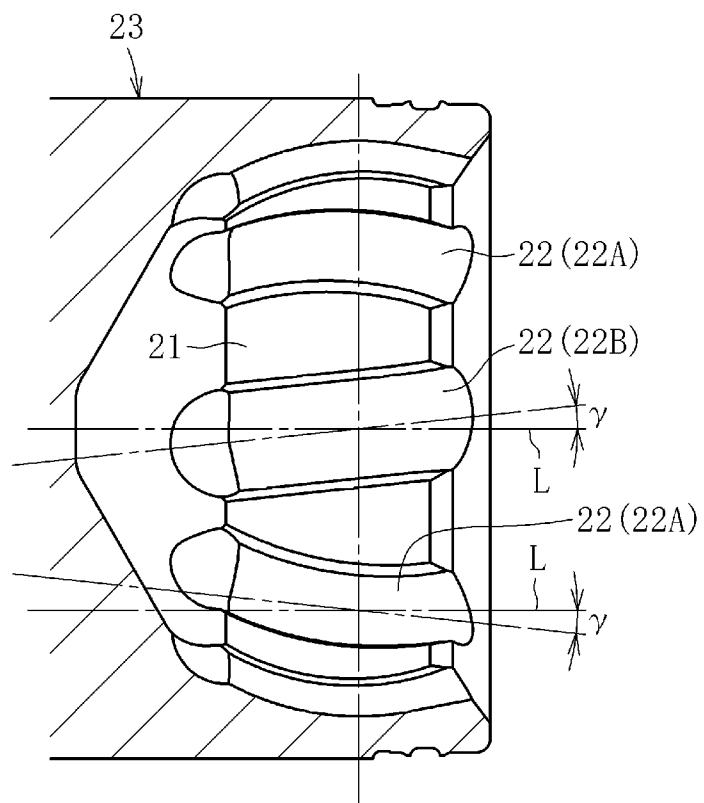
[図4]



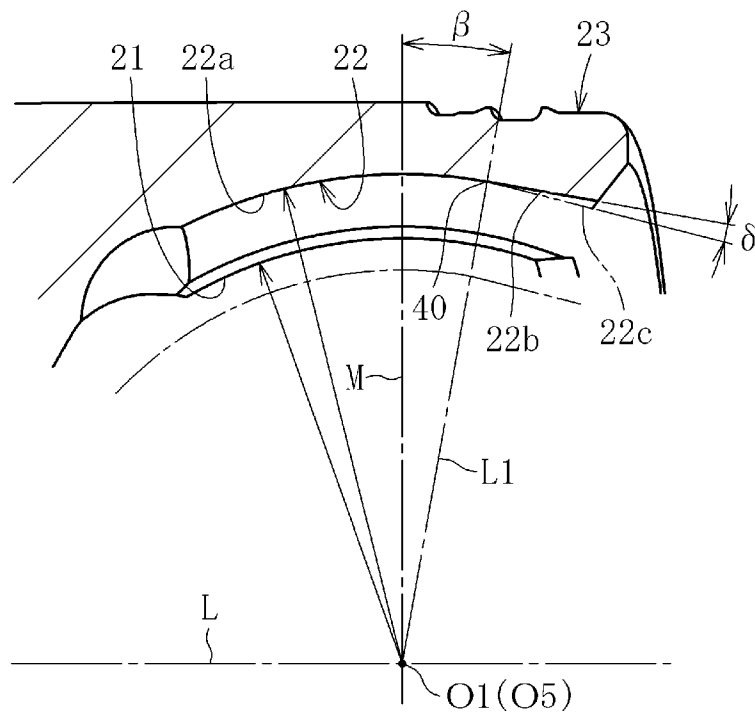
[図5]



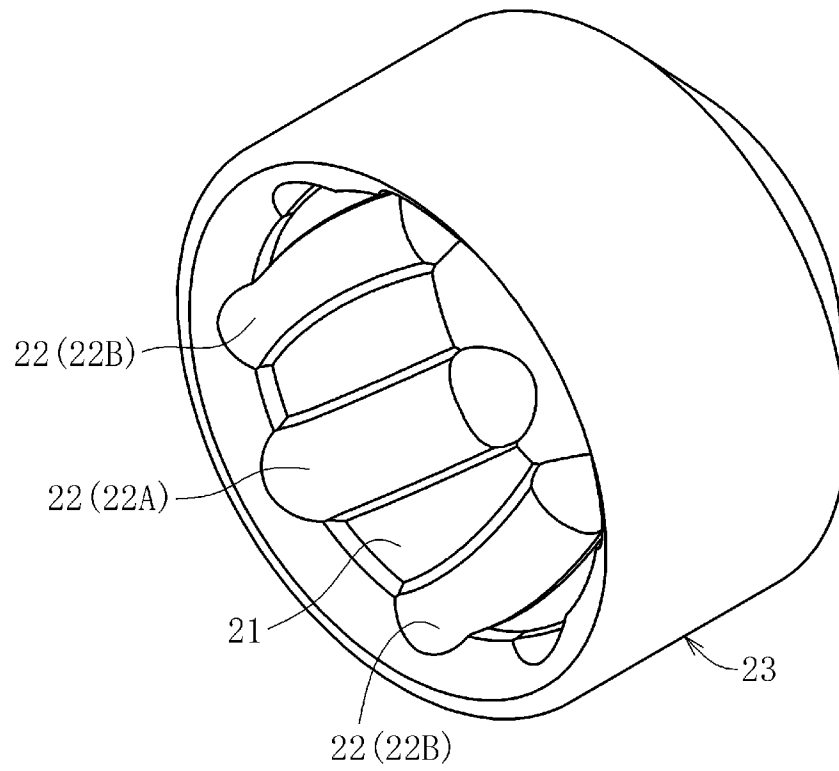
[図6]



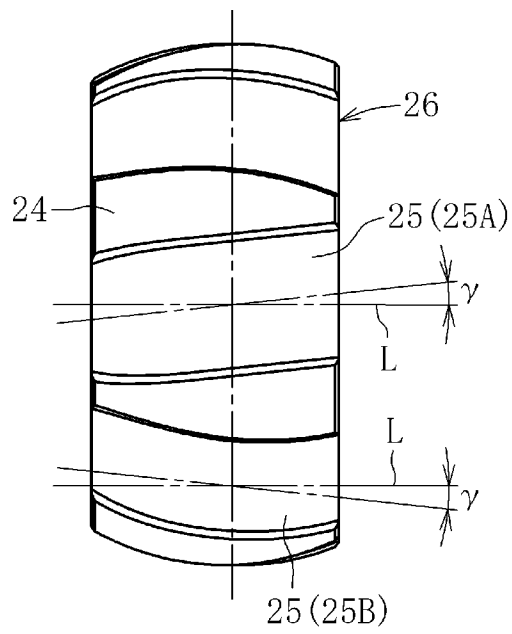
[図7]



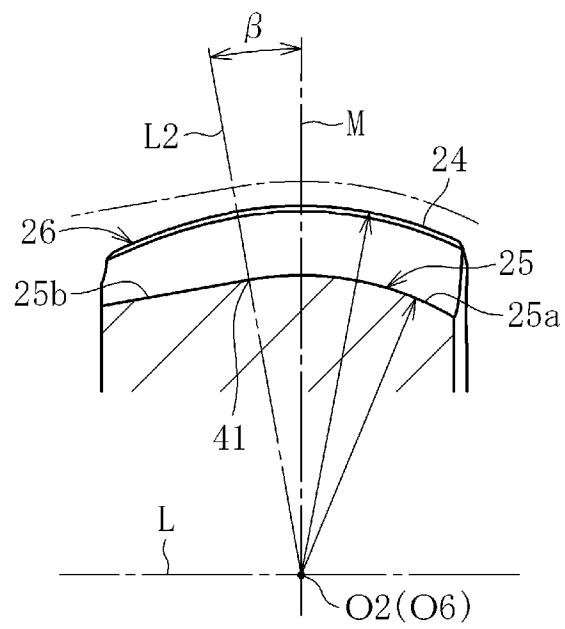
[図8]



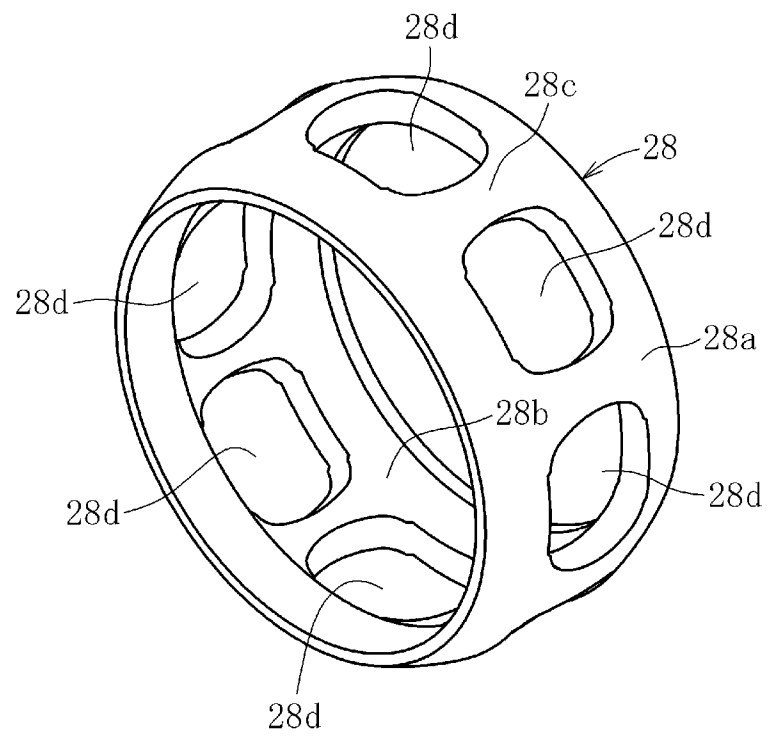
[図9]



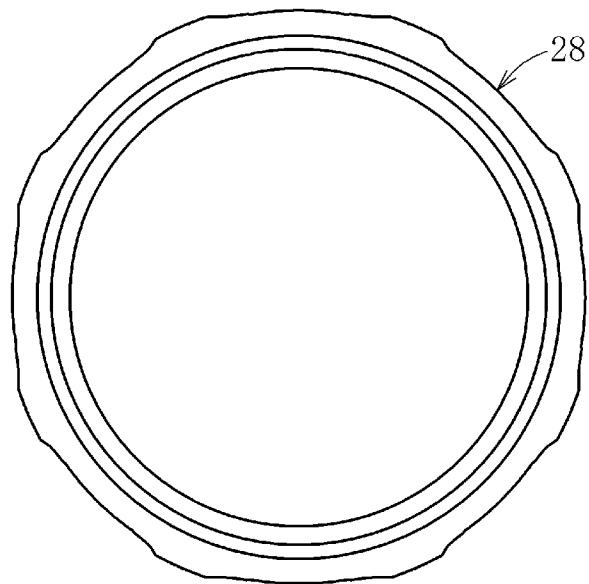
[図10]



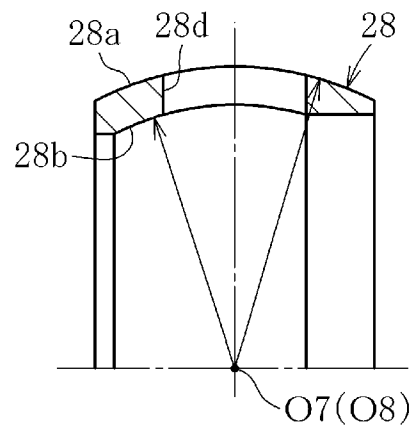
[図11]



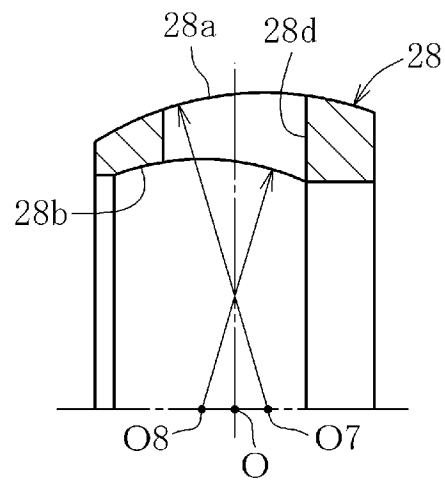
[図12]



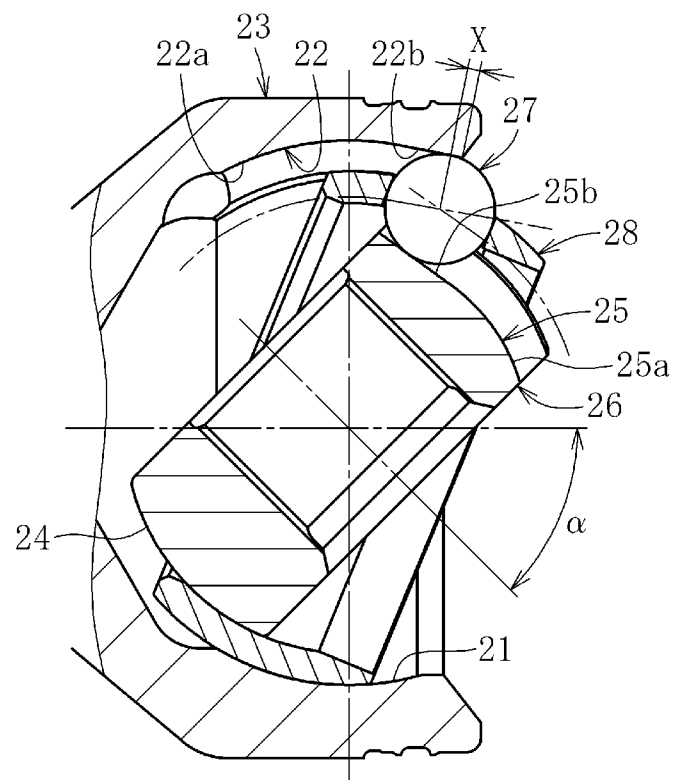
[図13A]



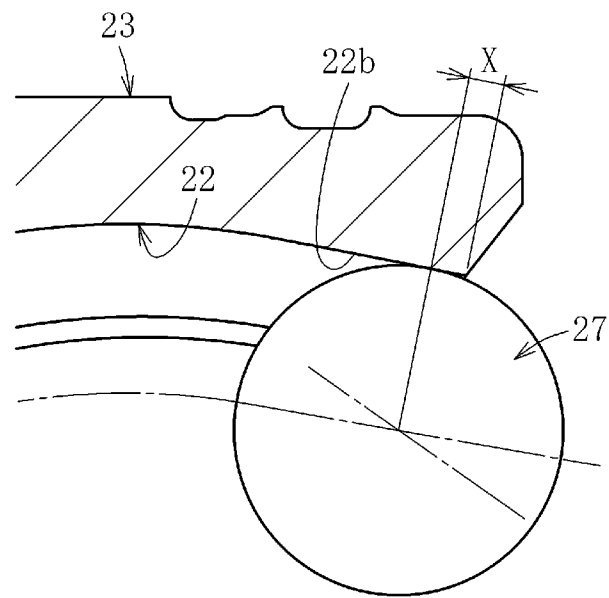
[図13B]



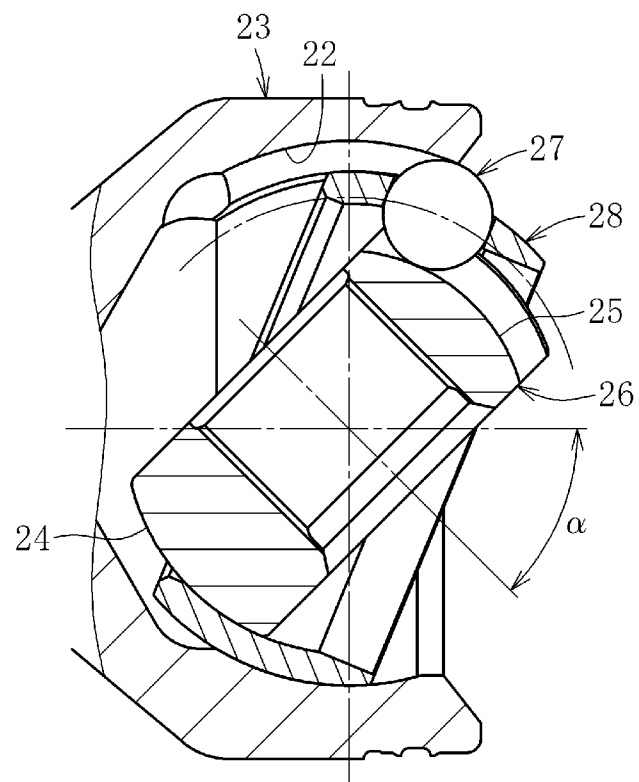
[図14]



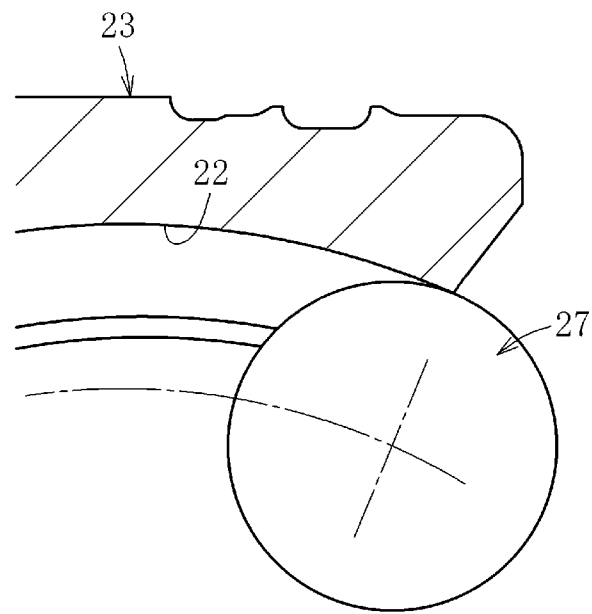
[図15]



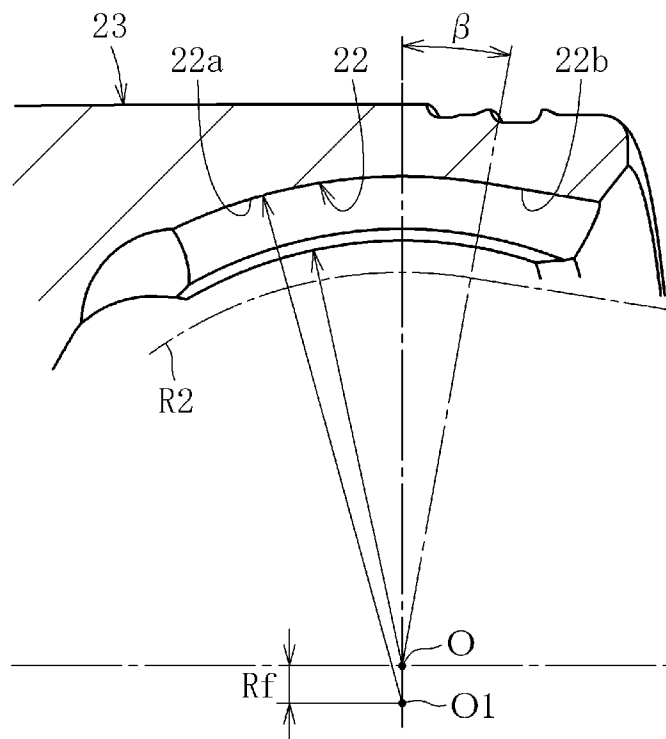
[図16]



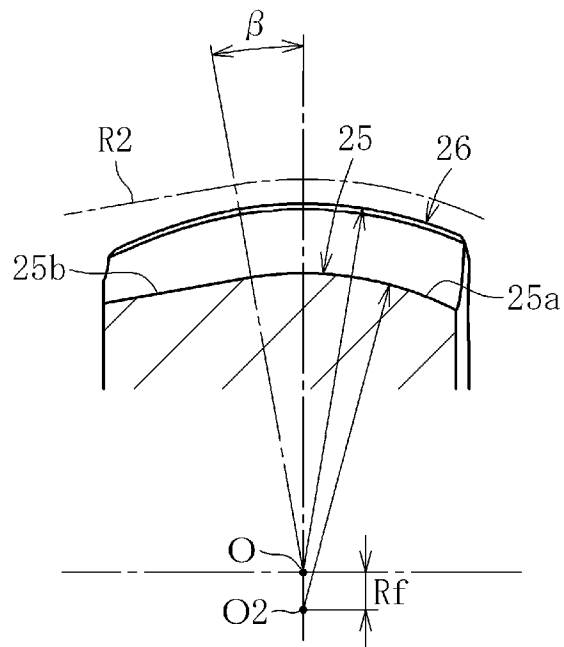
[図17]



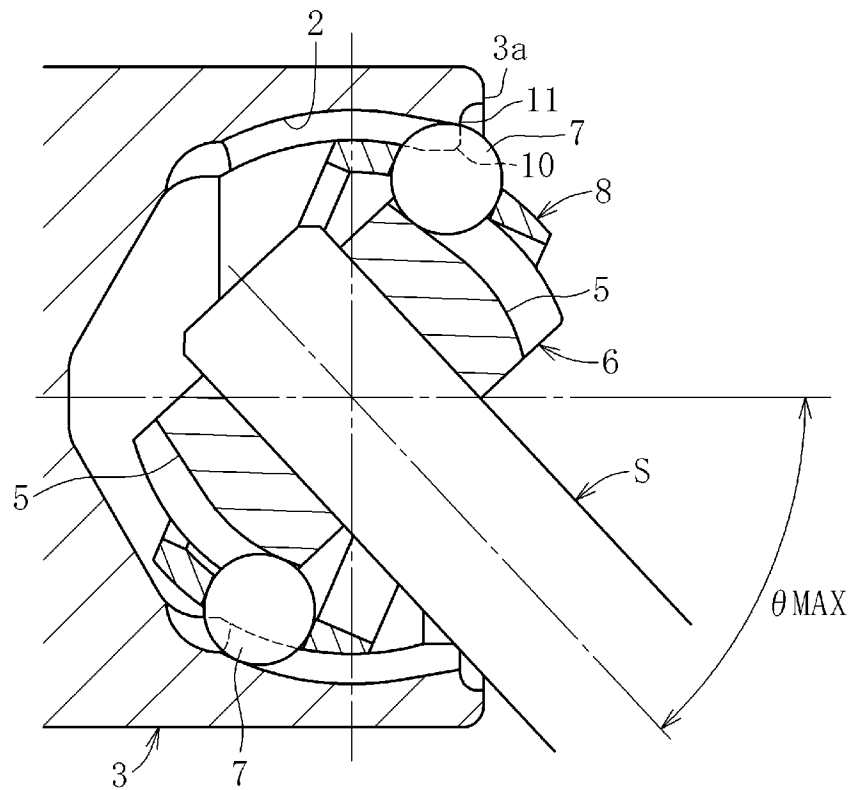
[図18]



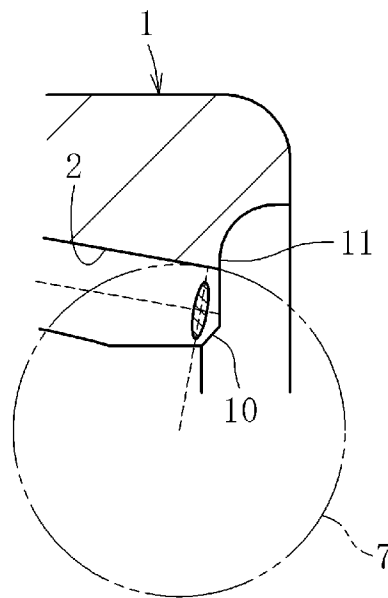
[図19]



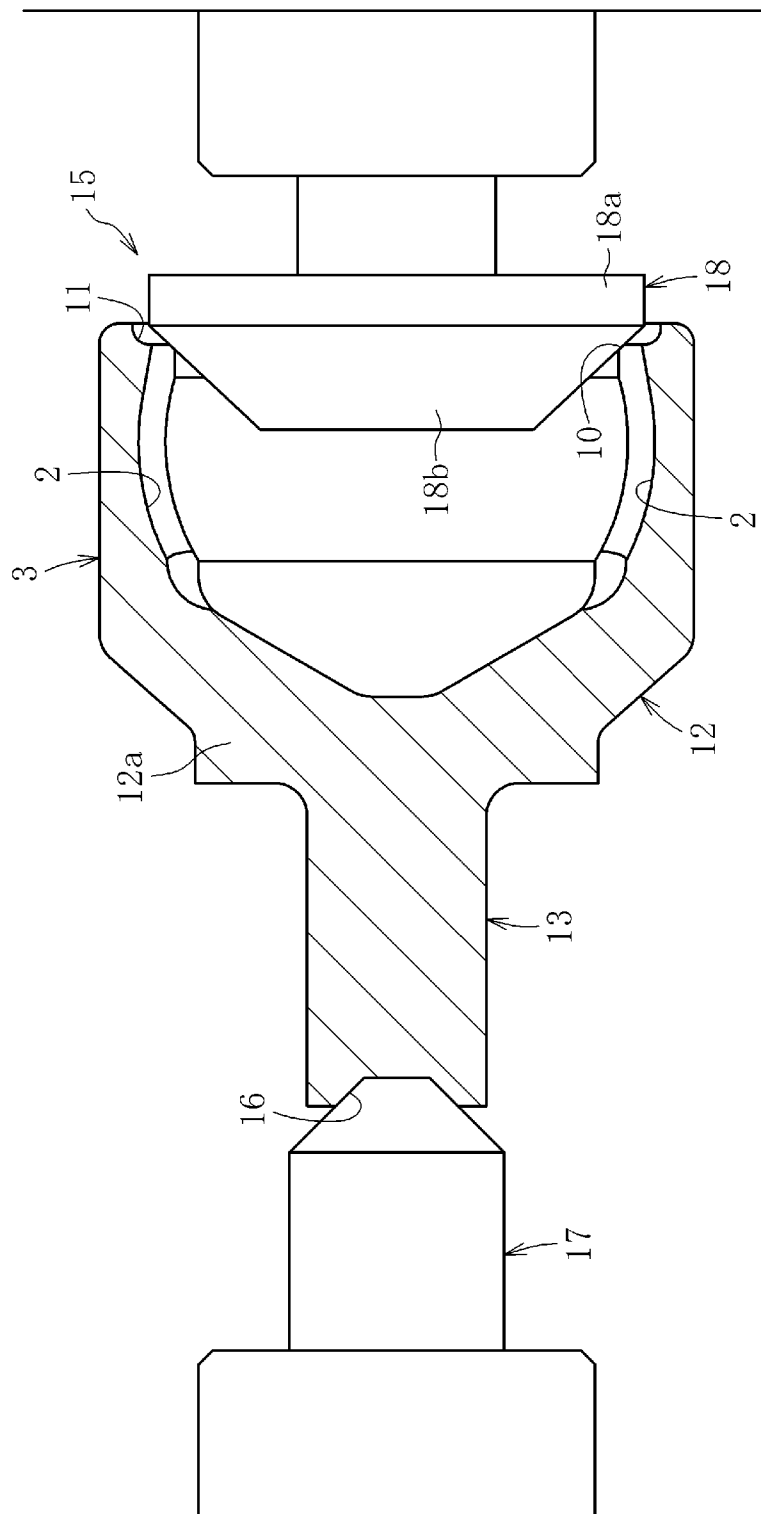
[図20]



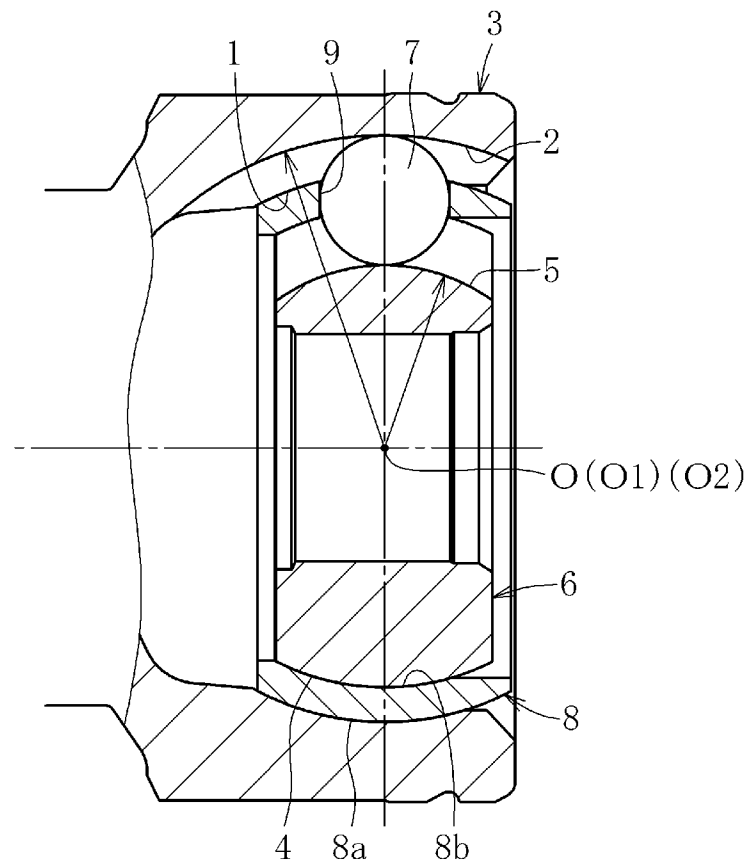
[図21]



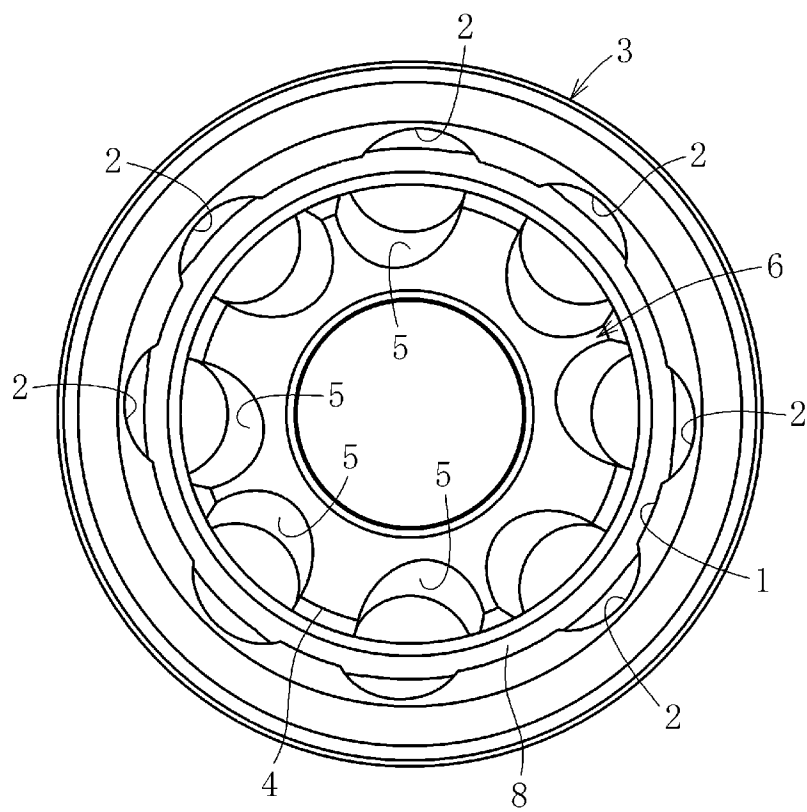
[図22]



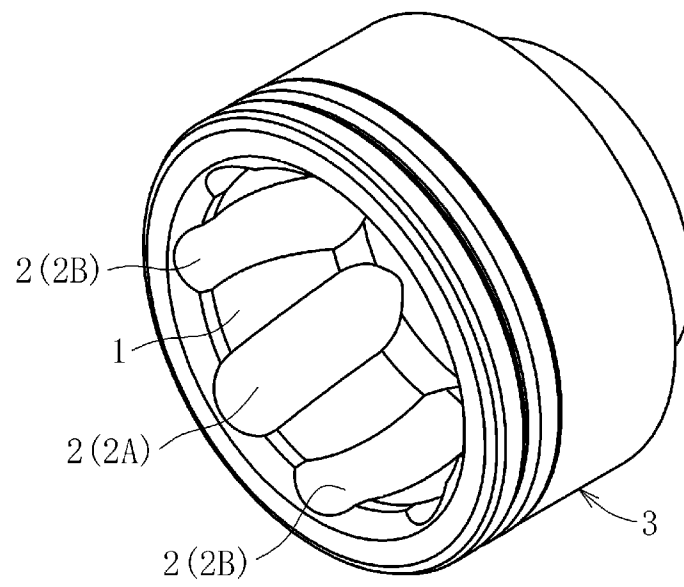
[図23]



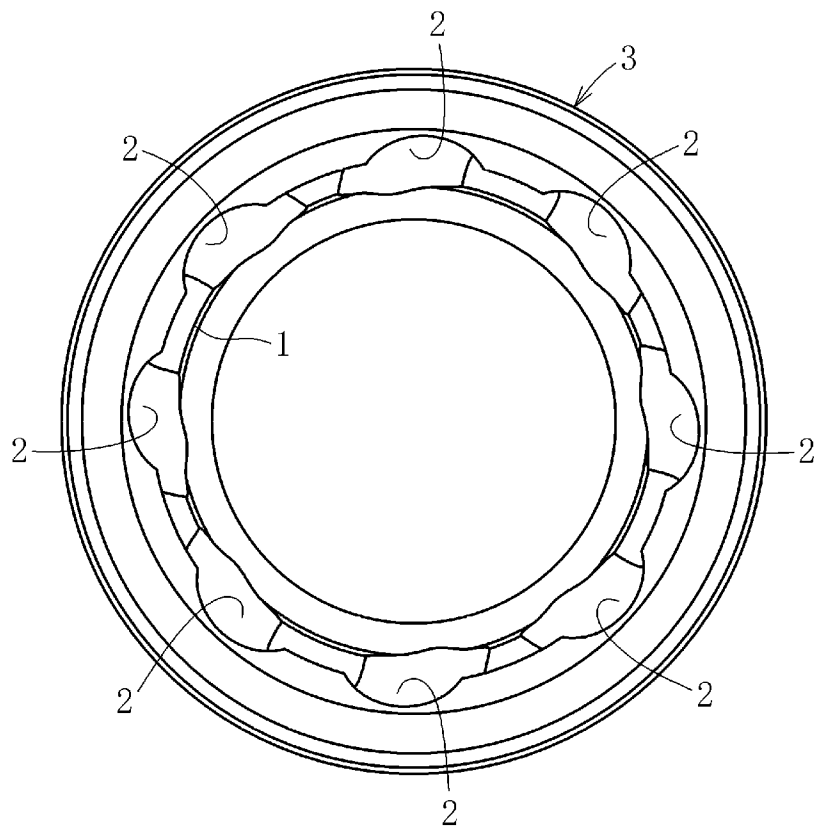
[図24]



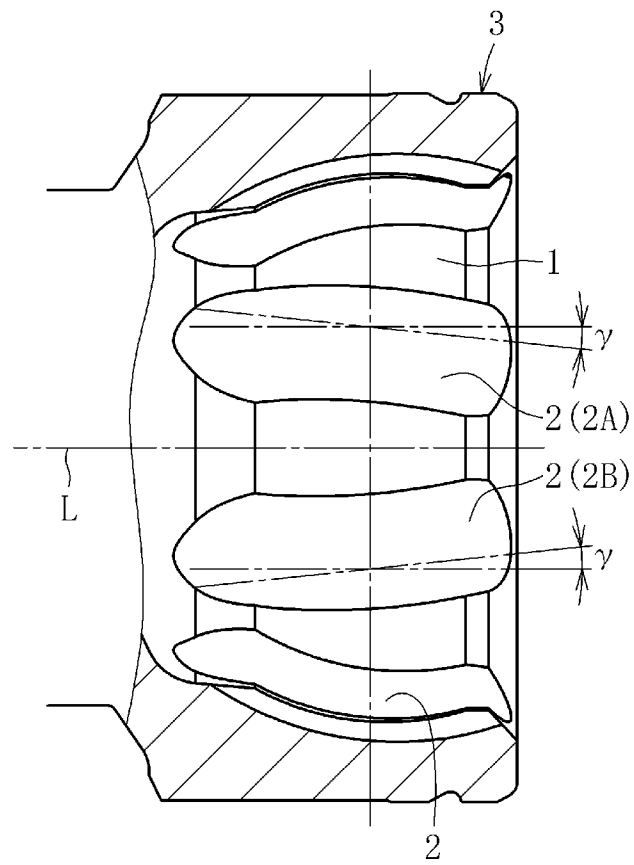
[図25]



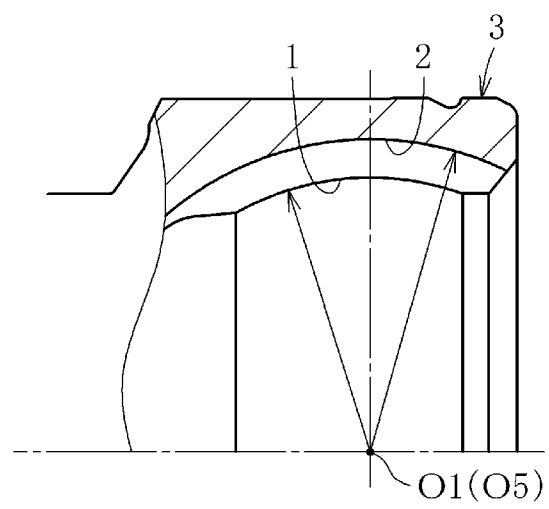
[図26]



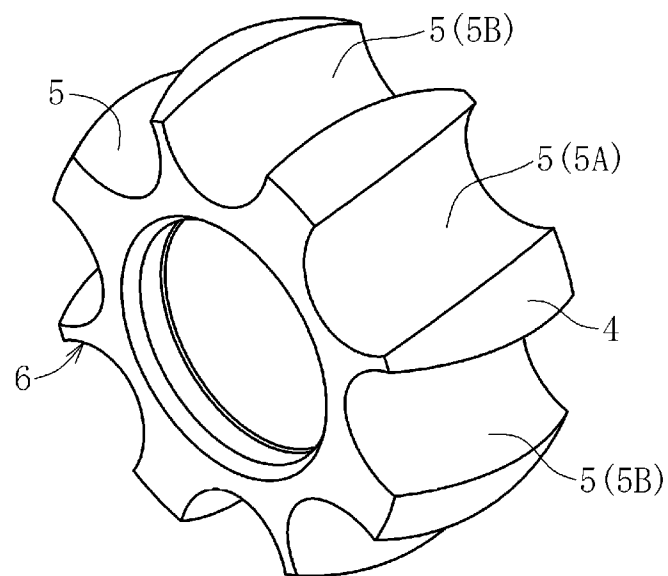
[図27]



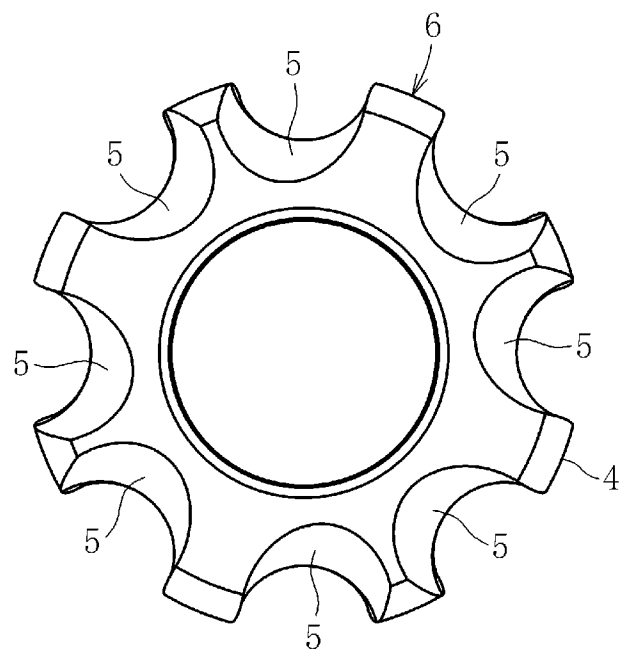
[図28]



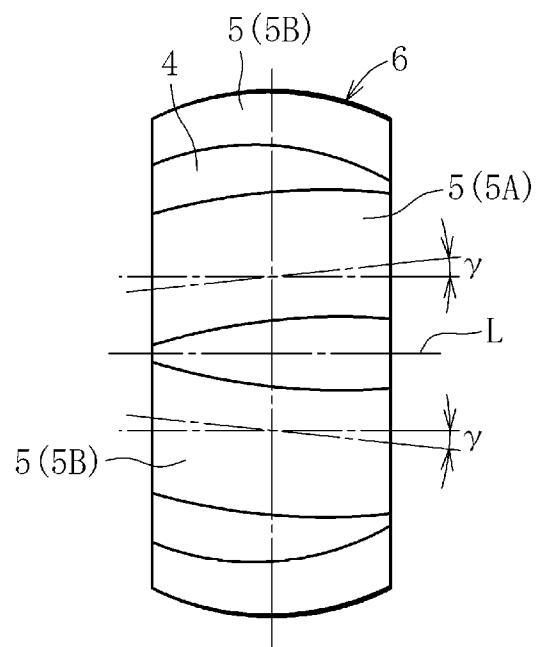
[図29]



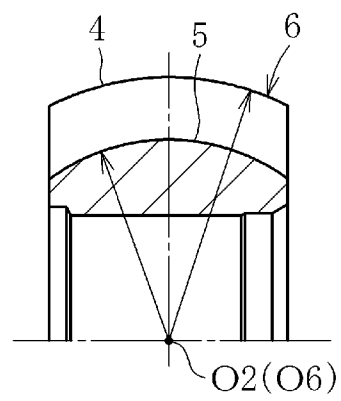
[図30]



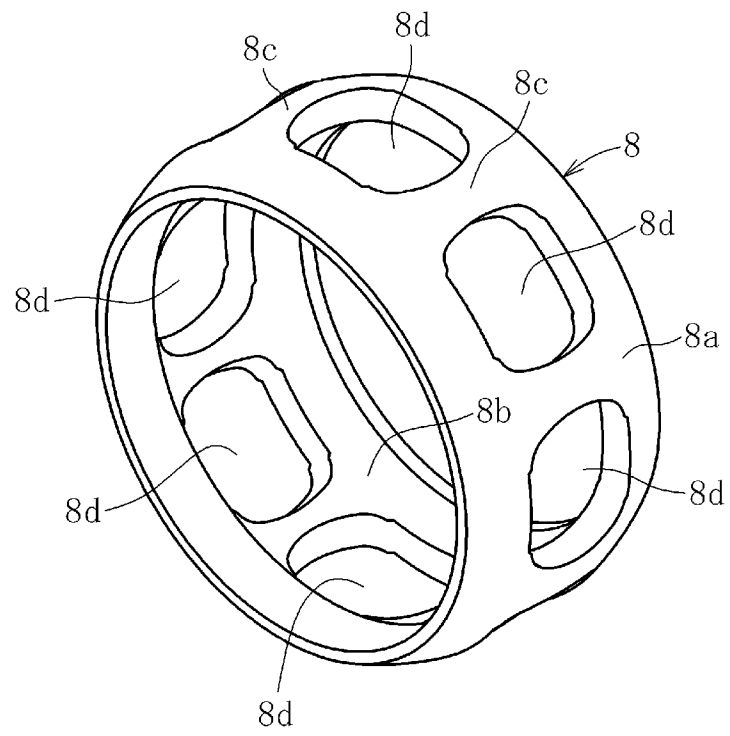
[図31]



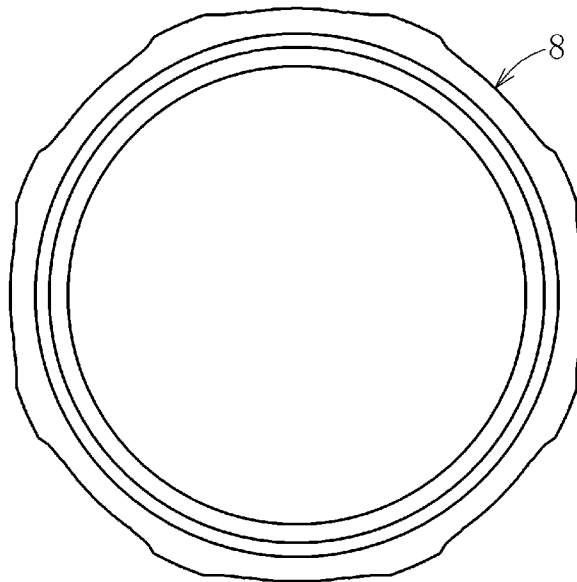
[図32]



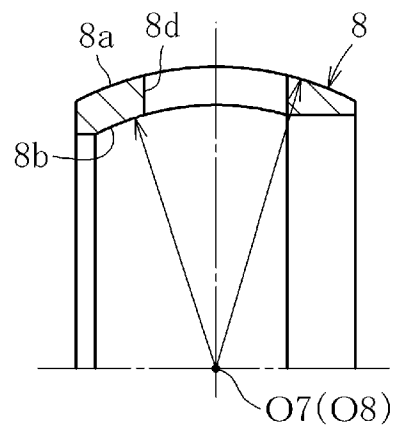
[図33]



[図34]



[図35]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/008455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D3/224(2011.01) 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)

F16D3/224

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2015-230028 A (NTN Corp.), 21 December 2015 (21.12.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2014-095404 A (NTN Corp.), 22 May 2014 (22.05.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2009-299834 A (NTN Corp.), 24 December 2009 (24.12.2009), entire text; all drawings (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
22 May 2017 (22.05.17)

Date of mailing of the international search report
30 May 2017 (30.05.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16D3/224(2011.01)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. F16D3/224

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2015-230028 A（NTN株式会社）2015.12.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2014-095404 A（NTN株式会社）2014.05.22, 全文, 全図 (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

22.05.2017

国際調査報告の発送日

30.05.2017

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）

上谷 公治

3 J

4133

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 2009-299834 A (NTN株式会社) 2009.12.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6