

(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
2019年9月12日(12.09.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/172446 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/66 (2006.01) F16C 33/46 (2006.01)
F16C 19/36 (2006.01) F16C 33/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/009490
- (22) 国際出願日: 2019年3月8日(08.03.2019)
- (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 2018-043540 2018年3月9日(09.03.2018) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目6番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 前 佛 誠 (ZEMBUTSU Makoto); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 山中 啓陽 (YAMANAKA Hiroaki); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 宮▲

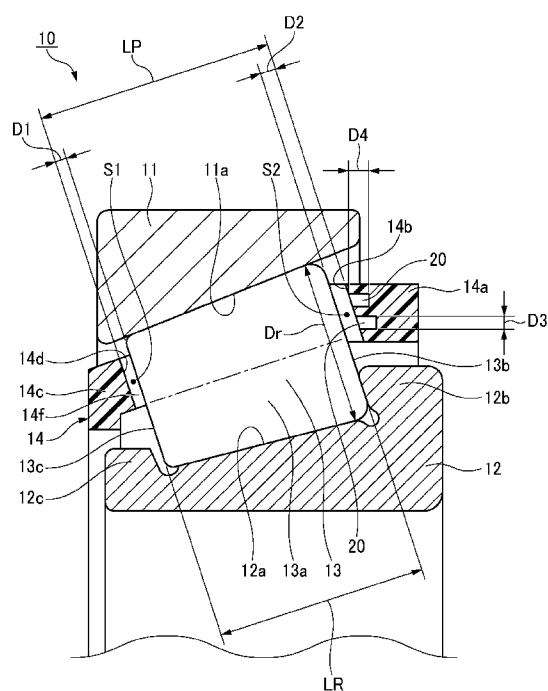
崎 ▼ 知之 (MIYAZAKI Tomoyuki); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 前島 大紀 (MAEJIMA Hiroki); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所 (EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: TAPERED ROLLER BEARING

(54) 発明の名称: 円すいころ軸受



(57) Abstract: Provided is a tapered roller bearing with which galling can be prevented even in a lubricated environment with an extremely small amount of lubricating oil, while any increases in frictional resistance and manufacturing costs are minimized. A holder (14) of a tapered roller bearing (10) is made of a resin, has a first gap (S1) between an axially inner end surface (14d) of a small diameter-side annular part (14c) and small diameter-side end surfaces (13c) of tapered rollers (13), has a second gap (S2) between an axially inner end surface (14b) of a large diameter-side annular part (14a) and large diameter-side end surfaces (13b) of the tapered rollers (13), and is provided to be capable of moving within a prescribed range along the axial direction. The surface of the axially inner end surface (14b) of the large diameter-side annular part (14a) is formed to be rough, the large diameter-side annular part (14a) is provided with one or more grooves (20) which are oil-holding parts that hold the lubricating oil, and groove end parts (20a) of the grooves (20) are positioned to be capable of coming into contact with the tapered rollers (13).

WO 2019/172446 A1

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 摩擦抵抗の増加や製造コストの増大を抑制しつつ、微量な潤滑油の潤滑環境下であったとしても焼付きを防止することができる円すいころ軸受を提供する。円すいころ軸受(10)の保持器(14)は、樹脂製であり、小径側円環部(14c)の軸方向内端面(14d)と円すいころ(13)の小径側端面(13c)との間に第1隙間(S1)を有すると共に、大径側円環部(14a)の軸方向内端面(14b)と円すいころ(13)の大径側端面(13b)との間に第2隙間(S2)を有して、軸方向に沿って所定の範囲で移動可能に設けられ、大径側円環部(14a)の軸方向内端面(14b)の表面が粗く形成され、大径側円環部(14a)には、潤滑油を保持する保油部である1つ又は複数の溝(20)が設けられ、その溝(20)の溝端部(20a)が円すいころ(13)と接触可能な位置にある。

明 細 書

発明の名称：円すいころ軸受

技術分野

[0001] 本発明は、円すいころ軸受に関し、特に、軸受内部に潤滑油が供給される円すいころ軸受に関する。

背景技術

[0002] 近年、一部のハイブリッド車のトランスミッションのように、エンジン停止時に潤滑油ポンプを停止する機構が登場しており、軸受の焼付き問題を生じさせやすい。また、自動車の被牽引時には潤滑油ポンプが作動せずにタイヤが空転するため、トランスミッション内の軸受に焼付きが生じることがある。このため、微量な潤滑油の潤滑環境下であったとしても焼付きを防止することができる軸受が求められている。

[0003] 従来の軸受として、外輪及び内輪と、外輪と内輪との間に配置される複数の玉と、複数の玉を回転可能に保持する合成樹脂保持器と、を備え、合成樹脂保持器のポケットの内面に、平行な細溝が密に並ぶ凹凸面が形成されるものが知られている（例えば、特許文献1参照）。この合成樹脂保持器は、玉軸受用であり、射出成形可能に設けられる。細溝は、ポケットの径方向又は周方向に沿って複数形成される。

[0004] また、同様な合成樹脂保持器として、ポケットの内面的一部分に、2本の油溝又は1つの渦巻き状の油溝が形成されるものが知られている（例えば、特許文献2参照）。このような細溝又は油溝の形成により保持器と転動体と間に潤滑油を浸透させて摺接による発熱を防止している。

[0005] また、従来の円すいころ軸受として、外輪の内周面に対して所定の間隔を有して保持器の大径側円環部の外周面に固定されると共に、円すいころの端面に接触する円すいころ接触部材を設けるものが知られている（例えば、特許文献3参照）。この円すいころ接触部材は、潤滑油が浸透する性質を有する材料からなる。

[0006] また、従来の他の円すいころ軸受として、保持器の大径側円環部の内周面に、各ポケットと同数の保持凹部が、周方向において各ポケットに整合する位置に設けられるものが知られている（例えば、特許文献4参照）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：日本国特開平8－184318号公報

特許文献2：日本国実開昭54－027256号公報

特許文献3：国際公開第2008／087926号

特許文献4：日本国特許第5668420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、上記特許文献1～3に記載の軸受では、軸受の焼付きを防止することができるものの、保油部（細溝又は油溝が形成されるポケット面、及び円すいころ接触部材）が円すいころ（転動体）に常時接触する構成であるため、摩擦抵抗の増加や保油部の摩滅の促進により潤滑効果を長期間持続することが困難であった。また、保油部の円すいころへの押付け力を適切に保つためには、軸受部材の寸法や剛性などに対し高度な管理が求められ、製造コストが増大する可能性があった。

[0009] さらに、上記特許文献1、2では、溝部（細溝又は油溝）はポケット面を径方向に貫通しており、溝末端の閉じた部分が円すいころと接しないため、溝部で毛管力の高い部分が円すいころと接しておらず、溝部に溜まった潤滑油を全て給油できずに残ってしまい、円すいころへの効果的な給油が不十分であった。例えば、上記特許文献1では、溝部の断面形状を種々適用できると詳述しているが、これら形状は、どれもポケット表面よりも溝奥の毛管力が高まり、溝底に溜まった潤滑油を円すいころへ給油させることを難しくしている。また、上記特許文献2には、溝断面形状の工夫についての言及がない。

[0010] また、上記特許文献4に記載の軸受では、保持凹部に潤滑油が保持されるものの、保持凹部が大きいため、潤滑油が短時間で供給されてしまい、焼付き寿命の延長効果は限定的であった。

[0011] 本発明は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、摩擦抵抗の増加や製造コストの増大を抑制しつつ、微量な潤滑油の潤滑環境下であったとしても焼付きを防止することができる円すいころ軸受を提供することにある。

[0012] 本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

(1) 内周面に外輪軌道面を有する外輪と、外周面に内輪軌道面を有する内輪と、外輪軌道面と内輪軌道面との間に転動可能に設けられる複数の円すいころと、複数の円すいころを周方向に略等間隔に保持する保持器と、を備え、保持器は、大径側円環部と、大径側円環部と同軸に配置される小径側円環部と、大径側円環部と小径側円環部とを軸方向に連結し、周方向に略等間隔に設けられる複数の柱部と、周方向に互いに隣り合う柱部間に形成され、円すいころを転動可能に保持するポケットと、を有する円すいころ軸受であって、保持器は、樹脂製であって、小径側円環部の軸方向内端面と円すいころの小径側端面との間に第1隙間を有すると共に、大径側円環部の軸方向内端面と円すいころの大径側端面との間に第2隙間を有して、軸方向に沿って所定の範囲で移動可能に設けられ、大径側円環部の少なくとも軸方向内端面の表面は、粗く形成され、大径側円環部には、潤滑油を保持する保油部が設けられ、保持器が円すいころの小径側に軸方向に移動したときに、保油部が円すいころの大径側端面に接触し、保持器が円すいころの大径側に軸方向に移動したときに、保油部が円すいころの大径側端面から離れることを特徴とする円すいころ軸受。

(2) 保油部は、潤滑油を保持可能な1つの溝、複数の溝、及び複数の孔のいずれか1つからなり、円すいころの大径側端面と大径側円環部の軸方向内端面との投影面内における大径側円環部の軸方向内端面に、円すいころと接触可能な溝の溝端部又は孔の孔端部が配置され、溝又は孔は、大径側円環部

の軸方向内端面と接続する溝端部又は孔端部から円すいころに潤滑油を供給することを特徴とする（１）に記載の円すいころ軸受。

（３）潤滑油を保持可能な溝と大径側円環部の軸方向内端面との間の角部は、シャープエッジに形成されることを特徴とする（２）に記載の円すいころ軸受。

（４）潤滑油を保持可能な溝の径方向断面の溝底すみは円弧形状に形成されており、溝底すみの円弧形状の半径は、溝の径方向幅の $1/4 \sim 1/2$ に設定される最大円弧部分を有することを特徴とする（２）に記載の円すいころ軸受。

（５）溝の径方向断面の溝底すみの円弧形状の半径は、溝の溝中央部から溝端部に向かうに従って小さくなることを特徴とする（４）に記載の円すいころ軸受。

（６）溝の溝端部の深さは、溝の溝中央部の深さよりも小さく設定されることを特徴とする（２）に記載の円すいころ軸受。

（７）溝の溝端部の幅は、溝の溝中央部の幅よりも小さく設定されることを特徴とする（２）に記載の円すいころ軸受。

（８）大径側円環部の軸方向内端面は、円すいころの大径側端面と大径側円環部の軸方向内端面との投影面内において、大径側円環部の軸方向内端面に設けられた溝の溝端部の半数以上が円すいころの大径側端面と同時に接触可能な形状に形成されることを特徴とする（２）に記載の円すいころ軸受。

（９）保持器は、大径側円環部の内周面を内輪の大鏝部の外周面で径方向の案内をさせた構造、及び小径側円環部の内周面を内輪の小鏝部の外周面で径方向の案内をさせた構造の少なくとも一方を備えることを特徴とする（１）に記載の円すいころ軸受。

（１０）ポケットを構成する柱部の周方向側面の開き角は、 $0 \text{度} \sim 40 \text{度}$ に設定されることを特徴とする（１）に記載の円すいころ軸受。

（１１）大径側円環部の軸方向内端面が凹球面状に形成され、円すいころの大径側端面が凸球面状に形成され、大径側円環部の軸方向内端面の凹球面状

の曲率半径を SR_y 、円すいころの大径側端面の凸球面状の曲率半径を R_a とすると、 $SR_y = R_a \pm 20\% R_a$ に設定されることを特徴とする (1) に記載の円すいころ軸受。

(12) 大径側円環部の軸方向内端面が周方向又は径方向に沿った凹面状に形成され、円すいころの大径側端面が凸球面状に形成され、大径側円環部の軸方向内端面の周方向又は径方向に沿った凹面状の曲率半径を R_z 、円すいころの大径側端面の凸球面状の曲率半径を R_a とすると、 $R_z = R_a \pm 20\% R_a$ に設定されることを特徴とする (1) に記載の円すいころ軸受。

(13) 保油部は、潤滑油を保持可能な階段部からなることを特徴とする (1) に記載の円すいころ軸受。

(14) 潤滑油が軸受内部に断続的に供給される、或いは、軸受内部の潤滑油が微量である潤滑環境下で使用されることを特徴とする (1) ~ (13) のいずれか1つに記載の円すいころ軸受。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、保持器の大径側円環部の少なくとも軸方向内端面の表面が粗く形成され、大径側円環部に、潤滑油を保持する保油部が設けられ、保持器が円すいころの小径側に軸方向に移動したときに、保油部が円すいころの大径側端面に接触するため、微量な潤滑油の潤滑環境下であったとしても軸受の焼付きを防止することができる。また、保持器が円すいころの大径側に軸方向に移動したときに、保油部が円すいころの大径側端面から離れて、保油部が円すいころに常時接触しないため、軸受回転時の摩擦抵抗の増加を抑制することができ、さらに、保油部の摩耗を抑制することができる。また、高度な部品寸法精度などの管理が不要であり、製造コストの増大を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明に係る円すいころ軸受の第1実施形態を説明する断面図である。

[図2]図1に示す保持器を径方向内側から見た模式図である。

[図3]図1に示す保持器が円すいころの大径側に軸方向に移動したときを説明

する断面図である。

[図4]図1に示す保持器が円すいころの小径側に軸方向に移動したときを説明する断面図である。

[図5]溝の周方向の溝端部と円すいころの大径側端面との接触位置関係を示す模式図である。

[図6A]溝端部が円すいころと接する状態を示す説明図である。

[図6B]溝端部が円すいころと接しない状態を示す説明図である。

[図7A]溝の角部がシャープエッジに形成される場合を示す説明図である。

[図7B]溝の角部が大きな円弧状に形成される場合を示す説明図である。

[図8A]溝の深さを溝の溝中央部から溝端部に向かうに従って小さくした場合を示す説明図である。

[図8B]溝の深さを溝の溝中央部から溝端部まで均一にした場合を示す説明図である。

[図9]溝の径方向断面の溝底すみの円弧形状の半径を、溝の溝中央部から溝端部に向かうに従って小さくすることを説明する模式図である。

[図10]溝の径方向幅を長手方向両方の溝端部で小さくした例を説明する模式図である。

[図11]溝の他の形状例を説明する模式図である。

[図12]溝の他の形状例を説明する模式図である。

[図13]保持器と内輪とのラジアル方向の隙間の状態を示す断面図である。

[図14]柱部の周方向側面の開き角を説明する概略断面図である。

[図15]柱部の周方向側面の開き角が0度の場合を説明する概略断面図である。

[図16]保持器のポケット面を凹球面状に形成した場合を示す断面図である。

[図17]図16の場合の保持器と円すいころを径方向外側から見た平面図である。

[図18]保持器のポケット面を周方向に沿った凹面状に形成した場合を示す断面図である。

[図19]図18の場合の保持器と円すいころを径方向外側から見た平面図である。

[図20]保持器のポケット面を径方向に沿った凹面状に形成した場合を示す断面図である。

[図21]図20の場合の保持器と円すいころを径方向外側から見た平面図である。

[図22]第1実施形態の保油部の第1変形例を説明する模式図である。

[図23]第1実施形態の保油部の第2変形例を説明する模式図である。

[図24]第1実施形態の保油部の第3変形例を説明する模式図である。

[図25]本発明に係る円すいころ軸受の第2実施形態の保持器を径方向内側から見た模式図である。

[図26]第2実施形態の保油部の第1変形例を示す断面図である。

[図27]第2実施形態の保油部の第2変形例を示す断面図である。

[図28]第2実施形態の保油部の第3変形例を示す模式図である。

[図29]本発明に係る円すいころ軸受の第3実施形態を説明する断面図である。

[図30]図29に示す保持器を径方向内側から見た模式図である。

[図31]潤滑油ポンプによる軸受への給油を説明する断面図である。

[図32]歯車の跳ね掛けによる軸受への給油を説明する断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明に係る円すいころ軸受の各実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。

[0016] (第1実施形態)

まず、図1～図24を参照して、本発明に係る円すいころ軸受の第1実施形態について説明する。

[0017] 本実施形態の円すいころ軸受10は、図1に示すように、内周面に外輪軌道面11aを有する外輪11と、外周面に内輪軌道面12aを有する内輪12と、外輪軌道面11aと内輪軌道面12aとの間に転動可能に設けられる

複数の円すいころ１３と、複数の円すいころ１３を周方向に略等間隔に保持する保持器１４と、を備える。なお、本実施形態では、潤滑油が潤滑油ポンプＰ（図３１参照）などにより軸受内部に適宜供給される。

[0018] 内輪１２は、内輪１２の大径側端部に設けられる大鏝部１２ｂと、内輪１２の小径側端部に設けられる小鏝部１２ｃと、を有する。内輪１２の外周面は、略円すい状に形成されている。また、円すいころ１３は、円すいころ１３の周面に設けられる転動面１３ａと、円すいころ１３の大径側端部に設けられる大径側端面１３ｂと、円すいころ１３の小径側端部に設けられる小径側端面１３ｃと、を有する。

[0019] 保持器１４は、合成樹脂製であり、アキシアルドローにより射出成形されており、大径側円環部１４ａと、大径側円環部１４ａと同軸配置される小径側円環部１４ｃと、大径側円環部１４ａと小径側円環部１４ｃとを軸方向で連結し、周方向に略等間隔に設けられる複数の柱部１４ｅと、周方向に互いに隣り合う柱部１４ｅ間で、大径側円環部１４ａ及び小径側円環部１４ｃとにより囲まれて形成され、円すいころ１３を転動可能に保持するポケット１４ｆと、を有する。

[0020] また、保持器１４は、保持器１４の小径側円環部１４ｃの軸方向内端面１４ｄと円すいころ１３の小径側端面１３ｃとの間に第１隙間Ｓ１を有する。また、保持器１４は、保持器１４の大径側円環部１４ａの軸方向内端面１４ｂと円すいころ１３の大径側端面１３ｂとの間に第２隙間Ｓ２を有する。これにより、保持器１４は、軸方向に沿って所定の範囲で移動可能に設けられる。

[0021] そして、本実施形態の円すいころ軸受１０では、図１に示すように、第１隙間Ｓ１の軸方向寸法を D_1 、第２隙間Ｓ２の軸方向寸法を D_2 、円すいころ１３の長さ寸法を L_R 、保持器１４のポケット１４ｆの長さ寸法を L_P 、隙間全体の総和寸法を D_t としたとき、 $D_t = D_1 + D_2 = L_P - L_R$ の関係となる。なお、軸方向寸法 D_1 、 D_2 、円すいころ１３の長さ寸法 L_R 、及びポケット１４ｆの長さ寸法 L_P は、円すいころ１３の中心軸（自転軸）

方向に沿った寸法である。

[0022] このように、円すいころ 13 と保持器 14 との間には軸方向の隙間が設けられるため、保持器 14 は、軸方向に沿って隙間の総和寸法 D_t の範囲で自由に移動可能である。また、本実施形態では、隙間の総和寸法 D_t は、厳密な寸法管理は不要で、保持器の一般的な加工精度を考慮して、 0.1 mm から円すいころ 13 の長さ寸法 L_R の $1/5$ 以下の範囲に設定される。

[0023] また、保持器 14 の大径側円環部 14 a の軸方向内端面（以下、単に「ポケット面」とも言う）14 b の表面は、粗く形成されており、具体的な軸方向内端面 14 b の表面粗さ（算術平均粗さ）は $3\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ に設定される。また、軸方向内端面 14 b の表面粗さは、例えば、柱部 14 e の周方向側面よりも粗く形成されていてもよい。

[0024] そして、大径側円環部 14 a の軸方向内端面（ポケット面）14 b の粗さは、後述する溝 20 が蓄えた潤滑油を円すいころ 13 に導くように機能する。これにより、軸方向内端面 14 b の保油能力及び給油能力を高めることができる。また、後述する溝 20 の内面も保油能力を高めるために粗く形成されていた方が好ましい。また、軸方向内端面 14 b が保持器成形時の型抜き方向に対して垂直なため、軸方向内端面 14 b を粗く形成したとしても、成形後の離型の際に支障になることはない。なお、軸方向内端面 14 b の表面粗さは、全てのポケット 14 f に対して設定してもよいし、一部のポケット 14 f に対して設定してもよい。

[0025] また、図 1 ～図 5 に示すように、保持器 14 の大径側円環部 14 a の軸方向内端面（ポケット面）14 b には、溝加工等により、複数（本実施形態では 5 つ）の微細な溝（保油部）20 が形成されている。なお、溝 20 は、1 つであってもよい。そして、5 つの溝 20 は、2 列（外径側に 2 つ、内径側に 3 つ）に並べられて配置されている。溝 20 は、有底溝であり、それぞれのポケット 14 f において、周方向に沿って平行に形成されている。溝 20 は、毛管力で潤滑油を保持可能な保油部であり、保持器 14 の保油能力を高めると共に、円すいころ 13 への潤滑油の伝播を促進する。なお、溝 20 は

、全てのポケット14fに対して設けられてもよいし、一部のポケット14fに対して設けられてもよい。

[0026] ここで、本説明で述べる毛管力とは、固体が液体を引き寄せようとする力のことである。固体（保持器）の表面張力が液体（潤滑油）の表面張力よりも大きくなるときに毛管力が生じ、液体は固体表面に引き寄せられる。また、液体は表面張力により空気と触れる面を減らそうとする。つまり、潤滑油は空気と接する面積が減少させながら、保持器と接する面積を増そうとする。このため、保持器の溝は、細く狭いほど毛管力が高まる。この原理を利用し、本発明では、ポケット面14bに、細く狭い形状の溝20を形成している。そして、溝20は、大径側円環部14aの軸方向内端面（ポケット面）14bと接続する溝端部20aから円すいころ13の大径側端面13bに潤滑油を供給することを特徴とする。なお、溝端部20aは、溝20の周方向の端部のことである。また、後述する溝中央部20bは、溝20の周方向の中央部のことである。

[0027] また、溝20は、毛管力の作用で保油及び円すいころ13への給油が可能な微細な形状であることが必要であり、本実施形態では、溝20の幅及び深さは一定又は溝端部が浅くなるように設定されており、溝20の潤滑油の保油性、保持器14の強度及び一般的な射出成形の精度などを考慮して、例えば、溝20の径方向幅D3は、最大部で0.01mm～0.5mmの範囲に設定され、溝20の深さD4は、最大部で0.05mmから円すいころ13の長さ寸法LRの1/5以下の範囲に設定される。なお、溝20の径方向幅D3は、溝20の延在方向と直交する方向の幅である。また、アキシアルドロローにより成形される溝20は、射出成形時に成形金型が移動（離型）する方向である、保持器14の中心軸と同じ方向（軸方向）に延在している。

[0028] 保持器14は、合成樹脂製であり、例えば、アキシアルドロローにより射出成形可能である。大径側円環部14aの軸方向内端面（ポケット面）14bの表面粗さ及び溝20もこの射出成形により同時に形成可能である。この場合、加工工程の追加、二色成形（ダブルモールド）のような特殊な成形、及

び別途製作した保油部材の接着などが不要である。従って、製造コストをほぼ増大させることなく、耐焼付き性を向上することができる。

[0029] また、保持器14の材質としては、特に制限はないが、使用される潤滑油に対して表面張力が高く毛管力を生じる親油性を有する合成樹脂材であればよく、例えば、ナイロンなどの一般的な保持器樹脂材を挙げることができる。なお、保持器14の合成樹脂に強化剤として繊維を含有させてもよい。また、親油性が低い樹脂材を使用することも可能であるが、この場合、親油処理を施した方が好ましい。

[0030] 図5は、溝20の周方向の溝端部20aと円すいころ13の大径側端面13bとの接触位置関係を示す模式図である。円すいころ13の大径側端面13bには、通常中心部に逃げ凹部13dが設けられ、逃げ凹部13dの周囲に円環状の接触面13eが設けられている。この円環状の接触面13eとポケット面14bとの投影面（円すいころ13の長手方向に見たとき重なり合う面、図5の斜線部分参照）が、円すいころ13と保持器14が接触可能な面である。そして、5つの溝20のそれぞれの溝端部20aの少なくとも一方は、この扇状の接触面13eに収まるように設けられる。これにより、後述のメカニズムにより溝端部20aに集まった潤滑油を余す事なく、円すいころ13との毛管力によって円すいころ13に給油することが可能となる。なお、図5～図8中の符号Lは潤滑油（ドット模様を付与した部分）である。

[0031] 図6A及び図6Bは、溝20の長手方向（周方向）と円すいころ13との位置関係を示す説明図であり、例えば、図5の線Bに沿った断面図である。なお、図6A及び図6Bでは、説明の理解を容易にするため、溝20の深さを実際よりも拡大して表している。保持器14は、毛管力によって溝20の内部に蓄えられた潤滑油を、同じくころ表面との毛管力の作用によって円すいころ13の大径側端面13bに供給することを特徴としている。この作用を効果的にさせるためには、溝20は、円すいころ13とポケット面14bが接する部分に高い毛管力を発生させることが重要である。そして、その手

法の1つとして、本実施形態では、図6Aに示すように、溝20の中間部分よりも毛管力が高い溝端部20aが円すいころ13と接するように構成している。これにより、溝20の内部の潤滑油を、溝端部20aから円すいころ13の大径側端面13bとの毛管力で吸い上げることができる。なお、図6Bでは、溝端部20aが円すいころ13と接しないため、潤滑油を吸い上げる量が少なくなる。

[0032] 図7A及び図7Bは、溝20の径方向の断面形状を示す説明図であり、例えば、図5の線Cに沿った断面図である。毛管力は毛細管現象などからも明白なように、狭い空間ほど強く働くため、溝20の径方向幅D3が細いだけでなく、図7Bに示すように開口部で広がってはならない。そこで、本実施形態では、図7Aに示すように、溝20の壁面（溝20の径方向の壁面と周方向の壁面の少なくとも一方）20cとポケット面14bとの間の角部20dがシャープエッジ（半径0.1mm以下の円弧状の面取り、好ましくは半径0.05mm以下の円弧状の面取り、又は1辺0.1mmで45度の直線状の面取り）に形成されている。角部20dをシャープエッジに形成することにより、潤滑油をポケット面14bまで導きやすくすることが可能となる。なお、図7Bでは、角部20dの円弧が大きいため、潤滑油の油面がポケット面14bに届かず、給油量が少なくなる。

[0033] また、溝20の径方向断面の溝底すみ20eは、円弧形状に形成されており、この溝底すみ20eの円弧形状の半径Rwが小さい場合、毛管力が高まり潤滑油が溝底すみ20eに留まるように作用する。このため、溝20の径方向断面の溝底すみ20eの円弧形状の半径Rwは、最大となる溝20の長手方向中央である溝中央部20bにおいて溝20の径方向幅D3の1/4～1/2に設定される方が望ましい。また、溝端部20aへの毛管力を高めるためには、図9に示すように、溝20の径方向断面の溝底すみ20eの円弧形状の半径Rwを、溝20の溝中央部20bから溝端部20aに向かうに従って小さくする（ $Rw1 > Rw2 > Rw3$ ）方が更に望ましい。これにより、溝中央部20bに溜まった潤滑油を、より毛管力の高い溝端部20aに吸

い上げて、ポケット面14bに導くことが可能となる。

[0034] 図8A及び図8Bは、溝20の長手方向（周方向）の断面形状を示す説明図であり、例えば、図5の線Bに沿った断面図である。なお、図8A及び図8Bでは、説明の理解を容易にするため、溝20の深さを実際よりも拡大して表している。図8Bに示すように、溝20の周方向断面の溝底すみ20fの半径 R_w が小さい場合、潤滑油が溝底すみ20fに留まってしまい、円すいころ13への給油が難しくなる。このため、溝端部20aの深さD4を、溝中央部20bの深さD4よりも小さく（浅く）設定した方が望ましい。具体的には、図8Aに示すように、溝20の周方向断面の溝底すみ20fを円弧形状に形成して、溝20の深さD4を、溝20の溝中央部20bから溝端部20aに向かうに従って小さくしている。これにより、溝端部20aのポケット面14bと接続する部分の毛管力を高めることができ、溝底に溜まった潤滑油を効率よく吸い上げて、円すいころ13に給油することが可能となる。

[0035] 図10は、溝20の径方向幅D3を長手方向両方の溝端部20aで小さく（細く）した例を説明する模式図である。つまり、図10に示す溝20では、溝端部20aの径方向幅D3を、溝中央部20bの径方向幅D3よりも小さく設定されている。このように溝20の先端を細くすることにより、溝端部20aの毛管力を高めることができ、溝底に溜まった潤滑油を効率よく吸い上げて、円すいころ13に給油することが可能となる。また、細くなっている部分が先端の一部に限られるため、溝全体の空間体積をあまり減らすことなく、多くの潤滑油を蓄えやすい形状でもある。

[0036] 図11及び図12は、溝20の他の形状例を説明する模式図である。図11及び図12に示す溝20では、溝20の径方向幅D3を溝中央部20bから溝端部20aに向かうに従って小さく、且つ溝20の深さD4を溝中央部20bから溝端部20aに向かうに従って浅く、且つ溝20の径方向断面の溝底すみ20eの円弧形状の半径 R_w を、溝20の溝中央部20bから溝端部20aに向かうに従って小さく（ $R_{w1} > R_{w2} > R_{w3}$ ）している。こ

のような構造にすることにより、溝端部 20 a のポケット面 14 b と接続する部分の毛管力を高めることができ、溝底に溜まった潤滑油を効率よく吸い上げて、円すいころ 13 に給油することが可能となる。なお、溝 20 の周方向長さ、溝 20 の径方向幅 D3 の変化度合い、溝 20 の深さ D4 の変化度合い、溝 20 の径方向断面の溝底すみ 20 e の円弧形状の半径 R w の変化度合い、及びその変化の連続・不連続は自由に設定可能である。また、上記項目の一部のみを採用してもよい。

[0037] 図 13 は、保持器と内輪とのラジアル方向の隙間の状態を示す断面図である。保持器は、ころの公転と同期して自転する部品であり、内輪、外輪、ころのいずれかによってラジアル方向の動きが規制されるように構成されている。そして、一般的な円すいころ軸受では、ころによってラジアル方向の動きが規制され、ポケットに設けられた隙間の範囲で自由にラジアル方向に移動可能である。しかし、ころによる規制では、ラジアル方向位置のばらつき要因が多く、ラジアル方向の移動量を意図的に狭い範囲に収めることは困難である。そして、保持器のラジアル方向の移動量が大きくなると、ポケット面ところ端面との接触位置も大きくズレてしまい、給油の効果が弱くなってしまう。

[0038] このため、本発明では、保持器の円環部の内周面と内輪の鏝部の外周面との隙間を小さくしたすべり軸受構造とすることにより、保持器のラジアル方向の移動量を小さくしている。具体的には、図 13 に示すように、保持器 14 は、大径側円環部 14 a の内周面を内輪 12 の大鏝部 12 b の外周面で径方向の案内をさせた構造、及び小径側円環部 14 c の内周面を内輪 12 の小鏝部 12 c の外周面で径方向の案内をさせた構造の両方を備えている。なお、上記 2 つの構造の両方を備えることに限定されず、2 つの構造のいずれか一方を備えていればよい。

[0039] また、上記すべり軸受構造において、保持器のラジアル方向の移動量を規制するのは、内輪の鏝部の外周面であり、これを確実とするために保持器を鏝部に接した状態まで偏心させても、保持器ところは接触するものの、ラジ

アル方向の動きを拘束し合わない構造とする。この構造は、一般的に内輪案内保持器と呼ばれ、本発明の保油／給油のための溝を有する保持器にこの内輪案内を組み合わせることで、効果的な給油機能を発揮することが可能となる。

[0040] また、図13に示す大径側円環部14aの内周面と内輪12の大鏝部12bの外周面との間の第3隙間S3、及び小径側円環部14cの内周面と内輪12の小鏝部12cの外周面との間の第4隙間S4については、軸受の大きさ、保持器と軸受の材質、及び使用環境温度によって用途毎に最適設計が必要なため一定の隙間量とはならないが、使用環境の最低温度にて保持器と内輪との間の隙間が丁度ゼロか、僅かに隙間が残る設定が最適である。これは、保持器の樹脂が鋼製の軸受よりも線膨張係数が高く、低温時に隙間が減少するためである。この隙間の変化量は、線膨張係数差と使用温度範囲、保持器案内径が大きいほど大きくなる。そして、保持器は、内輪との隙間が負になると内輪に拘束され円滑な回転が阻害されてしまう。このため、案内隙間を負にしないようにすることが重要である。さらに、使用時の隙間は、最小であるのが望ましいため上述の隙間設定が最適となる。

[0041] 図14及び図15は、円すいころ13と保持器14の柱部14eを軸方向から見た断面図である。図14及び図15に示すように、円すいころ13を挟んで周方向に対向する柱部14eは、外径側の隙間が円すいころ13のころ径よりも狭くなるように構成されており、これにより、ポケット14fから円すいころ13が脱落しない構造となっている。軸受が使用装置に組み込まれた状態ではころは内輪と外輪とに挟まれるため、保持器がなくてもころは脱落しないが、使用装置への組み付けまでの間、つまり、内輪・ころ・保持器の組立体が外輪と分離した状態のときに、この組立体が分解してしまわないように、上記構造としている。

[0042] しかし、柱部14eの周方向側面14hの径方向に対する開き角 θ が大きくなると、使用時に保持器はころとの接触で受けるころ公転方向の力から生じる保持器径方向の分力が大きくなる。ころの挙動は各ころ間で不均一なた

め、保持器の全ポケットで生じる保持器径方向の力にも不均一が生じ、保持器中心軸が回転中心軸からズレる原因となる。保持器中心軸が回転中心軸からズレた場合、ポケット面14bと円すいころ13の大径側端面との接触位置にもズレが生じるため、この保持器中心軸のズレは極力抑えるべきである。このため、ポケット14fを構成する柱部14eの周方向側面14hの開き角 θ は、0度~40度に設定されるのが望ましい。なお、0度のような低い開き角の構造は、図15に示すように、柱部14eの周方向側面14hの径方向外端にころ脱落防止のために窓幅を狭める突起14iを設けて、ころ脱落防止用の部分と使用中の柱部ところの接触位置とを分けることで実現可能である。

[0043] また、図5に示すように、円すいころ13の大径側端面13bとポケット面14bは、円すいころ13の扇円環状の接触面13eで接触するようになっており、その接触面13e内の溝端部20aから毛管力によって円すいころ13に潤滑油が供給されるため、溝端部20aと円すいころ13の大径側端面13bを接触状態にすることが必要である。このため、例え1箇所でも給油機能は働くが、十分な潤滑を行うためには、大径側円環部14aの軸方向内端面（ポケット面）14bは、円すいころ13の大径側端面13bとポケット面14bとの投影面との投影面内において、ポケット面14bに設けられた5つの溝20の溝端部20aの半数以上が円すいころ13の大径側端面13bと同時に接触可能な形状に形成された方が望ましい。なお、図5の場合、5つの溝20が2列（外径側に2つ、内径側に3つ）に並べられており、全部で10個の溝端部20aのうち、6個の溝端部20aが円すいころ13の大径側端面13bと接触している。

[0044] 図16及び図17は、円すいころ13の大径側端面13bとポケット面14bの面形状を示す図である。ところで、円すいころ軸受のころは、全てのころの外径の円錐角頂点が、軸受中心軸上の1点（コーンセンタ）に集まる構造となっている。そして、円すいころ13の大径側端面13bは、コーンセンタからの距離を半径 R_a とした凸球面状に形成されている。

[0045] 一方、既存の一般的な保持器では、ポケット面は、平面状だったり円錐状だったり、円すいころの大径側端面との密着性は考慮されていないが、本発明では、円すいころ13の大径側端面13bとの毛管力を高めることで潤滑油の給油効果を向上するため、円すいころ13の大径側端面13bとポケット面14bとの隙間を最小にするために、ポケット面14bは、凹球面状に形成されていた方が望ましい。また、ポケット面14bの凹球面状の曲率半径を SR_y 、円すいころ13の大径側端面13bの凸球面状の曲率半径を R_a とすると、 $SR_y = R_a \pm 20\% R_a$ に設定した方が、高い給油効果を発揮するため更に望ましい。これは、ポケット面14bの凹球面状の曲率半径 SR_y が大き過ぎても小さ過ぎても密着度合いが低下するためである。しかしながら、 SR_y を R_a に一致($SR_y = R_a$)させて全面当りにしてしまうと、摩擦抵抗が増加してしまうため、僅かに曲率半径をずらして完全密着させない状態が最適である。

[0046] 図18及び図19は、ポケット面14bの面形状の第1変形例を示す図である。本例では、ポケット面14bが周方向に沿った凹面状に形成されている。そして、この場合、ポケット面14bの周方向に沿った凹面状の曲率半径を R_z 、円すいころ13の大径側端面13bの凸球面状の曲率半径を R_a とすると、 $R_z = R_a \pm 20\% R_a$ に設定した方が望ましい。

[0047] 図20及び図21は、ポケット面14bの面形状の第2変形例を示す図である。本例では、ポケット面14bが径方向に沿った凹面状に形成されている。そして、この場合、ポケット面14bの径方向に沿った凹面状の曲率半径を R_z 、円すいころ13の大径側端面13bの凸球面状の曲率半径を R_a とすると、 $R_z = R_a \pm 20\% R_a$ に設定した方が望ましい。

[0048] 図18～図21に示した例は、ポケット面14bを凹球面状にしない例であるが、この場合であっても、凹球面状に近い効果を得ることが可能である。そして、これらの例は、金型製作の工法による都合等で球面加工が極めて困難又は不可能な場合に有効である。

[0049] このように構成された円すいころ軸受10では、軸受に潤滑油が供給され

軸受内が潤滑油で満たされている場合、軸受回転のポンプ作用により潤滑油が内輪 12 の小径側から大径側へ流れる現象が起きる。従って、本実施形態では、図 3 に示すように、上記ポンプ作用による潤滑油の流れの力を受けて、保持器 14 が円すいころ 13 の大径側に軸方向に移動し、保持器 14 の大径側円環部 14 a が円すいころ 13 から離れる側に移動する ($D_t = D_2$ 、 $D_1 = 0$)。これにより、大径側円環部 14 a が円すいころ 13 に常時接触しないため、軸受回転時の摩擦抵抗の増加が抑制される。

[0050] その一方、軸受に潤滑油が供給されず軸受内の潤滑油が微量である場合、ポンプ作用による潤滑油の流れは発生せず、図 4 に示すように、保持器 14 は自重の分力により円すいころ 13 の小径側に軸方向に移動し、保持器 14 の大径側円環部 14 a の軸方向内端面 14 b に形成された溝 20 が円すいころ 13 の大径側端面 13 b に接触する ($D_t = D_1$ 、 $D_2 = 0$)。これにより、溝 20 に蓄えられた潤滑油が円すいころ 13 の大径側端面 13 b に供給される。つまり、軸受内の潤滑油が微量である場合にのみ、溝 20 が円すいころ 13 の大径側端面 13 b に接触し、潤滑油が円すいころ 13 に供給される。なお、本発明の円すいころ軸受 10 は、保持器 14 の自重の分力を利用して保持器 14 を移動させるものであるため、水平に設けられる軸（横軸）を支持する構造に用いるのが好適である。

[0051] 以上説明したように、本実施形態の円すいころ軸受 10 によれば、保持器 14 の大径側円環部 14 a の軸方向内端面 14 b の表面が粗く形成され、大径側円環部 14 a の軸方向内端面 14 b に、毛管力で潤滑油を保持する溝（保油部）20 が設けられ、保持器 14 が円すいころ 13 の小径側に軸方向に移動したときに、溝 20 が円すいころ 13 の大径側端面 13 b に接触するため、微量な潤滑油の潤滑環境下であったとしても軸受 10 の焼付きを防止することができる。また、保持器 14 が円すいころ 13 の大径側に軸方向に移動したときに、溝 20 が円すいころ 13 の大径側端面 13 b から離れて、溝 20 が形成された大径側円環部 14 a が円すいころ 13 に常時接触しないため、軸受回転時の摩擦抵抗の増加を抑制することができ、さらに、溝 20 が

形成された大径側円環部 14 a の摩耗を抑制することができる。また、高度な部品寸法精度などの管理が不要であり、製造コストの増大を抑制することができる。

[0052] 更に詳細に説明すると、溝 20 が形成された大径側円環部 14 a は、事前に接触力（押付け力）が設定されているわけではなく、保持器 14 の自重の分力により円すいころ 13 に接触するため、摩擦抵抗を殆ど発生させず、大径側円環部 14 a の摩耗劣化を最小限に抑えることができる。

[0053] また、本実施形態の円すいころ軸受 10 によれば、保持器 14 が、合成樹脂製であり、保持器 14 の大径側円環部 14 a の軸方向内端面 14 b の表面粗さ及び溝 20 がアキシアルドロローにより保持器 14 と同時に射出成形されるため、製造コストの増大を抑制することができる。

[0054] また、本実施形態の円すいころ軸受 10 によれば、溝 20 が周方向に沿って形成され、軸受回転時の遠心力の作用方向と溝 20 の形成方向が直交するため、溝 20 に保持される潤滑油が遠心力により飛散するのを抑制することができる。

[0055] また、本実施形態の円すいころ軸受 10 によれば、潤滑油量を大幅に減らすことができるので、潤滑油の攪拌抵抗を低減することができる。また、例えば、歯車による跳ね掛けなどによって潤滑油を微量でも供給できる構造（図 32 参照）とすれば、潤滑油ポンプや給油路を廃止することもでき、これにより、システム全体の軽量コンパクト化、低コスト化を図ることができる。

[0056] また、本実施形態の円すいころ軸受 10 によれば、潤滑油が軸受内に断続的に供給される、或いは、軸受内の潤滑油が微量である潤滑環境下でも、焼付きを防止して軸受性能や潤滑効果を長期間に亘って維持することができる。このため、本実施形態の円すいころ軸受 10 は、例えば、一部のハイブリッド車のトランスミッションのようにエンジン停止時に潤滑油ポンプが一時的に停止する機構に好適に用いることができ、また、自動車の被牽引時に潤滑油ポンプが作動せずに潤滑油の十分な供給が困難な状況などに対応するこ

とができる。

[0057] ここで、本明細書における潤滑油が微量である潤滑環境下について説明する。例えば、自動車などのトランスミッションの場合、潤滑油の供給方法として、図31に示す潤滑油ポンプPによる潤滑油の圧送と、図32に示す歯車Gによる潤滑油の跳ね掛けとの2通りが一般的に知られている。

[0058] 潤滑油ポンプPにより潤滑油を圧送する構造としては、図31に示すように、円すいころ軸受10の外輪11がハウジングHに内嵌され、内輪12が回転軸Aに外嵌されており、ハウジングHに軸受10に連通する給油路Rが設けられ、この給油路Rに潤滑油ポンプPが接続される構造が一般的に知られている。この構造の場合、潤滑油ポンプPから圧送された潤滑油が給油路Rを介して軸受10に供給される。

[0059] また、歯車Gにより潤滑油を跳ね掛ける構造としては、図32に示すように、円すいころ軸受10の外輪11がハウジングHに内嵌され、内輪12が回転軸Aに外嵌されており、回転軸Aに内輪12と隣接して歯車Gが設けられる構造が一般的に知られている。この構造の場合、歯車Gに付着している潤滑油が軸回転に伴う遠心力により飛散し、飛散した潤滑油が軸受10に付着して給油される。

[0060] 上記した2通りの構造では、軸受の焼付きを防止するため、 $50\text{cc}/\text{min}$ から $1000\text{cc}/\text{min}$ 程度の潤滑油量が供給されている。そして、この潤滑油量が $10\text{cc}/\text{min}$ を下回ると潤滑油不足に伴う油膜不足により発熱や焼付きが起こりやすくなり、 $0\text{cc}/\text{min}$ （無潤滑油）では焼付きが生じる。本発明は、無潤滑状態ではなく希薄潤滑状態への対応であり、潤滑油が微量である潤滑環境下、具体的には、 $0.01\text{cc}/\text{min}\sim 10\text{cc}/\text{min}$ 程度の希薄潤滑状態で大きな効果を発揮する。

[0061] 次に、本明細書における潤滑油が断続的に供給される環境について説明する。例えば、ハイブリッド車では、エンジンを停止したまま電動モータで走行するモードがある。このモード中は、エンジンと直結した潤滑油ポンプだけの構造では、軸受に潤滑油が給油されない状態で走行が行われる。このた

め、数分程度までの無給油走行状態が発生するが、軸受はこの間に焼付きを起こしてはならない。この電動走行時間はバッテリーの進化と共に延長させたいニーズがある。現状では焼付き防止のために一定間隔毎にエンジンを回し、潤滑油ポンプを作動させる制御を行っている車種もある。この課題を解決するには、電動潤滑油ポンプをシステムに追加するか、本発明のような無潤滑で焼付きにくい軸受の採用が必要となる。本発明では、焼付きまでの時間は保油部に蓄えられる保油量と関連があることから、保油量を増やすことで無潤滑適用時間を数十分から数時間と大幅に延長させることが可能である。保油量の拡大には、例えば、油溝の数の増加や油溝深さの拡大で対応できる。

[0062] また、乗用車は、故障時やキャンピングカーなどの大型車両での移動先での補助用車両として牽引されることがある。このようなときは、車両の駆動輪を台車などに載せることで空転を防止することが可能であるが、現実には、駆動輪を空転させながら牽引される事例が起こっている。この場合、駆動伝達はなく無負荷空転のため軸受の負担も軽微であるが、円すいころ軸受の場合、一般的に予圧をかけて使用されるため、予圧分の負荷が常に作用している。そして、この空転状態では、エンジンや電動潤滑油ポンプが稼働せず、潤滑油ポンプは停止しているため、軸受は焼付きを起こしやすい。この対策のために、跳ね掛け給油が起こるように駆動装置に工夫を施している車種もある。本発明では、潤滑油ポンプが停止しても、保油部に蓄えられた潤滑油がなくなるまで軸受に給油を行えるため、跳ね掛けが不十分又は跳ね掛けがないような被牽引状態でも耐焼付き性を大幅に向上することができる。

[0063] 次に、本実施形態の第1変形例として、図22に示すように、溝20は、大径側円環部14aの軸方向内端面14b内（ポケット14f内）で半円状に周回して形成されていてもよい。溝20は、円すいころ13の中心軸と同心円状に配置されている。このため、円すいころ13が溝20の油膜の馴染みを良好にすると共に、軸受回転に伴う遠心力に対して潤滑油が振り飛ばされ難くなるので、溝20に保持される潤滑油が遠心力により飛散するのを抑

制することができる。また、溝20は、大径側円環部14aの内周面に開口し、大径側円環部14aの外周面側に開口していないので、溝20の保油性を向上することができる。また、半円状に形成される溝20は、その中央部で分断されるような形状で2つの溝で構成されて、その溝20の端部が円すいころ13の大径側端面13bと接するようになっている。

[0064] また、本実施形態の第2変形例として、図23に示すように、溝20は、大径側円環部14aの軸方向内端面14b内（ポケット14f内）で径方向に直線状且つ周方向に平行に並んで形成されていてもよい。また、溝20は、大径側円環部14aの内周面及び外周面のいずれにも突き抜けず、止まり溝に形成される。本変形例によれば、溝20が径方向に直線状に形成されるため、軸受回転に伴う遠心力により潤滑油が振り飛ばされやすいので、低速回転時に効率よく給油することができる。また、溝20が止まり溝に形成されるため、ある程度の遠心力まで溝20内に潤滑油を留めることができる。

[0065] また、本実施形態の第3変形例として、図24に示すように、大径側円環部14aの軸方向内端面14b内（ポケット14f内）に、溝20の代わりに、複数（本変形例では7つ）の孔21を形成してもよい。孔21は、軸方向視で涙型の有底孔であり、孔21の幅（短径側）D5は、0.01mm～0.5mmの範囲に設定され、孔21の深さD6は、0.05mmから円すいころ13の長さ寸法LRの1/5以下の範囲に設定される。本変形例によれば、保持器14の強度低下を抑制しつつ、潤滑油を保持することができる。なお、孔21は、開口部の一部に狭くなった部位があればよく、涙型に限定されず、レモン型形状や三角形形状などの多角形状などであってもよく、それらの組み合わせであってもよい。

[0066] （第2実施形態）

次に、図25～図28を参照して、本発明に係る円すいころ軸受の第2実施形態について説明する。なお、上記第1実施形態と同一又は同等部分については、図面に同一符号を付してその説明を省略或いは簡略化する。

[0067] 本実施形態では、図25に示すように、保持器14の大径側円環部14aの軸方向内端面（ポケット面）14bに、上記した溝20が複数（本実施形態では2つ）、周方向に沿って平行に形成されている。また、保持器14の大径側円環部14aの内周面14gの表面が粗く形成されると共に、大径側円環部14aの内周面14gに複数（本実施形態では6つ）の円環部溝（保油部）30が形成されている。円環部溝30は、軸方向に直線状且つ周方向に平行に並んで形成されている。また、円環部溝30は、成形後の離型時の引抜き性を考慮して、大径側円環部14aを軸方向に貫通するように形成されている。なお、円環部溝30は、全てのポケット14fに対して設けられてもよいし、一部のポケット14fに対して設けられてもよい。

[0068] そして、大径側円環部14aの内周面14gの表面粗さは、軸方向内端面14bと同様に、 $3\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ に設定される。円環部溝30の幅D7は、 $0.01\text{mm}\sim 0.5\text{mm}$ の範囲に設定され、円環部溝30の深さD8（図26参照）は、 0.05mm から円すいころ13の大径側端部の外径Dr（図1参照）の $1/5$ 以下の範囲に設定される。

[0069] 以上説明したように、本実施形態の円すいころ軸受10によれば、保持器14の大径側円環部14aの軸方向内端面14b及び内周面14gの表面が粗く形成され、大径側円環部14aの軸方向内端面14bに、溝20が形成され、大径側円環部14aの内周面14gに、円環部溝30が形成されるため、保持器14の保油能力及び給油能力を高めることができ、これにより、軸受10の焼付きを更に防止することができる。

[0070] 次に、本実施形態の第1変形例として、図26に示すように、射出成形金型への最適化に応じて、円環部溝30の軸方向外端部に、円環部溝30の軸方向外端開口を塞ぐ堰部31を設けてもよい。

[0071] また、本実施形態の第2変形例として、図27に示すように、射出成形金型への最適化に応じて、円環部溝30の深さD8を軸方向外側に向けて次第に浅くして、軸方向外端部で深さが零になるように、円環部溝30の底面を斜めにしてもよい。なお、円環部溝30の深さD8を変化させるだけでなく

、円環部溝30の幅D7を軸方向外側に向けて次第に狭く変化させてもよく、また両方を変化させてもよい。

[0072] また、本実施形態の第3変形例として、図28に示すように、大径側円環部14aの軸方向内端面（ポケット面）14bに、溝20を複数（本実施形態では3つ）形成すると共に、保持器14の大径側円環部14aの内周面14gに、円環部溝30を周方向に連通する周溝32を全周に亘って形成してもよい。この場合、隣り合うポケット14f間に円環部溝30を追加することが可能である。本変形例によれば、大径側円環部14aで広く保持した潤滑油をポケット14f側に供給することができる。また、本変形例の場合、周溝32は金型の無理抜きとなるため、周溝32の深さは、0.05mm～2mmの範囲、周溝32の幅は、0.5mmから保持器14の大径側円環部14aの幅－1mmの範囲に設定されると好ましい。

その他の構成及び作用効果については、上記第1実施形態と同様である。

[0073] （第3実施形態）

次に、図29及び図30を参照して、本発明に係る円すいころ軸受の第3実施形態について説明する。なお、上記第1及び第2実施形態と同一又は同等部分については、図面に同一符号を付してその説明を省略或いは簡略化する。

[0074] 本実施形態では、図29及び図30に示すように、保持器14の大径側円環部14aの軸方向内端面14b内（ポケット14f内）に、溝20の代わりに、複数の段部からなる階段部40が形成されている。階段部40は、毛管力で潤滑油を保持可能な保油部である。また、階段部40は、その中央部で分断されるような形状で形成されている。また、本実施形態では、保持器14の大径側円環部14aの内周面14gに、上記第2実施形態の第1変形例（図26参照）と同様の円環部溝30が形成されている。また、階段部40及び円環部溝30は、全てのポケット14fに対して設けられてもよいし、一部のポケット14fに対して設けられてもよい。

[0075] 階段部40の複数の段部は、大径側円環部14aの軸方向内端面14bに

において、周方向に沿って平行に形成されている。また、段部は、溝の場合と同様に、円すいころ 13 と接する位置に段端部を設け、段端部の段部すみの曲率半径を段中央部よりも小さくすることで、毛管力を高められる。また、1つの段部の幅（径方向寸法）D9は、0.01mm～0.5mmの範囲に設定され、1つの段部の高さ（軸方向寸法）D10は、0.01mm～0.5mmの範囲に設定される。また、階段部40の表面は粗く形成されており、その表面粗さは、 $3\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ に設定される。また、大径側円環部14aの内周面14gも粗く形成されており、その表面粗さは、 $3\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ に設定される。

[0076] 以上説明したように、本実施形態の円すいころ軸受10によれば、保持器14の大径側円環部14aの軸方向内端面14bに、階段部40が形成され、その階段部40の表面が粗く形成され、大径側円環部14aの内周面14gの表面が粗く形成され、その内周面14gに、複数の円環部溝30が形成され、且つ毛管力を高めた段端部が円すいころ13と接することで、保持器14の保油能力及び給油能力を高めることができ、軸受10の焼付きを更に防止することができる。

[0077] また、本実施形態の円すいころ軸受10によれば、階段部40が周方向に沿って形成され、軸受回転時の遠心力の作用方向と階段部40の形成方向が直交するため、階段部40に保持される潤滑油が遠心力により飛散するのを抑制することができる。また、保持器14の射出成形金型に対する強度条件が緩和されるため、製造コストの増大を更に抑制することができる。

その他の構成及び作用効果については、上記第1及び第2実施形態と同様である。

[0078] なお、本発明は、上記各実施形態に例示したものに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

実施例

[0079] 本発明の作用効果を確認するため、保油部（溝）を有する円すいころ軸受（本発明例、上記第1実施形態相当品）と保油部を有さない円すいころ軸受

(比較例、従来品)と、を用意して、それぞれに対して焼付試験を行った。
試験条件は以下の通りである。

[0080] 試験条件は、かご形プレス保持器付き単列円すいころ軸受 ($\phi 25 \times \phi 55 \times 17$) を水平軸 (横軸) に取り付け、試験荷重をアキシャル荷重 4 kN とし、回転速度を $5,000 \text{ rpm}$ とし、潤滑油に作動油 (VG32) を使用し、潤滑油を試験開始前に 5 ml 滴下し、試験中は無給油とした。また、保持器は、三次元造形 (3Dプリント) により成形したもので、大径側円環部の軸方向内端面 (ポケット面) の表面粗さが $2 \mu\text{m}$ であり、周方向に並べた4列の溝 (図2に示した2列の溝が4列、溝幅: 0.2 mm 、溝深さ: 0.5 mm) からなる保油部を有する。

[0081] 試験の結果、比較例では、2回試験を実施し、1回目は86秒、2回目は71秒で焼付きが発生した。これに対して、本発明例では、1回目は1271秒、2回目は997秒まで焼付きが発生せず、焼付発生時間を延長することができた。従って、本発明の保油部 (溝) の有効性が実証された。

[0082] なお、本出願は、2018年3月9日出願の日本特許出願 (特願2018-043540) に基づくものであり、その内容は本出願の中に参照として援用される。

符号の説明

- [0083] 10 円すいころ軸受
11 外輪
11a 外輪軌道面
12 内輪
12a 内輪軌道面
12b 大鏢部
12c 小鏢部
13 円すいころ
13a 転動面
13b 大径側端面

- 1 3 c 小径側端面
- 1 4 保持器
- 1 4 a 大径側円環部
- 1 4 b 軸方向内端面（ポケット面）
- 1 4 c 小径側円環部
- 1 4 d 軸方向内端面
- 1 4 e 柱部
- 1 4 f ポケット
- 1 4 g 内周面
- 1 4 h 周方向側面
- 2 0 複数の溝（保油部）
- 2 0 a 溝端部
- 2 0 b 溝中央部
- 2 0 c 壁面
- 2 0 d 角部
- 2 0 e 溝の径方向断面の溝底すみ
- 2 0 f 溝の周方向断面の溝底すみ
- 2 1 複数の孔（保油部）
- 3 0 円環部溝（保油部）
- 4 0 階段部（保油部）
- S 1 第 1 隙間
- S 2 第 2 隙間
- D 1 第 1 隙間の軸方向寸法
- D 2 第 2 隙間の軸方向寸法
- D 3 溝の径方向幅
- D 4 溝の深さ
- D t 隙間全体の総和寸法
- L R 円すいころの長さ寸法

L P	ポケットの長さ寸法
R w	溝底すみの円弧形状の半径
R a	円すいころの大径側端面の曲率半径
S R y	ポケット面の凹球面状の曲率半径
R z	ポケット面の凹面状の曲率半径
θ	開き角

請求の範囲

[請求項1]

内周面に外輪軌道面を有する外輪と、外周面に内輪軌道面を有する内輪と、前記外輪軌道面と前記内輪軌道面との間に転動可能に設けられる複数の円すいころと、前記複数の円すいころを周方向に略等間隔に保持する保持器と、を備え、

前記保持器は、大径側円環部と、前記大径側円環部と同軸に配置される小径側円環部と、前記大径側円環部と前記小径側円環部とを軸方向に連結し、周方向に略等間隔に設けられる複数の柱部と、周方向に互いに隣り合う前記柱部間に形成され、前記円すいころを転動可能に保持するポケットと、を有する円すいころ軸受であって、

前記保持器は、樹脂製であって、前記小径側円環部の軸方向内端面と前記円すいころの小径側端面との間に第1隙間を有すると共に、前記大径側円環部の軸方向内端面と前記円すいころの大径側端面との間に第2隙間を有して、軸方向に沿って所定の範囲で移動可能に設けられ、

前記大径側円環部の少なくとも前記軸方向内端面の表面は、粗く形成され、

前記大径側円環部には、潤滑油を保持する保油部が設けられ、

前記保持器が前記円すいころの小径側に軸方向に移動したときに、前記保油部が前記円すいころの大径側端面に接触し、前記保持器が前記円すいころの大径側に軸方向に移動したときに、前記保油部が前記円すいころの大径側端面から離れることを特徴とする円すいころ軸受。

[請求項2]

前記保油部は、潤滑油を保持可能な1つの溝、複数の溝、及び複数の孔のいずれか1つからなり、

前記円すいころの前記大径側端面と前記大径側円環部の前記軸方向内端面との投影面内における前記大径側円環部の前記軸方向内端面に、前記円すいころと接触可能な前記溝の溝端部又は前記孔の孔端部が

配置され、

前記溝又は前記孔は、前記大径側円環部の前記軸方向内端面と接続する前記溝端部又は前記孔端部から前記円すいころに潤滑油を供給することを特徴とする請求項1に記載の円すいころ軸受。

[請求項3] 前記潤滑油を保持可能な溝と前記大径側円環部の前記軸方向内端面との間の角部は、シャープエッジに形成されることを特徴とする請求項2に記載の円すいころ軸受。

[請求項4] 前記潤滑油を保持可能な溝の径方向断面の溝底すみは円弧形状に形成されており、

前記溝底すみの円弧形状の半径は、前記溝の径方向幅の $1/4 \sim 1/2$ に設定される最大円弧部分を有することを特徴とする請求項2に記載の円すいころ軸受。

[請求項5] 前記溝の径方向断面の前記溝底すみの円弧形状の半径は、前記溝の溝中央部から溝端部に向かうに従って小さくなることを特徴とする請求項4に記載の円すいころ軸受。

[請求項6] 前記溝の溝端部の深さは、前記溝の溝中央部の深さよりも小さく設定されることを特徴とする請求項2に記載の円すいころ軸受。

[請求項7] 前記溝の溝端部の幅は、前記溝の溝中央部の幅よりも小さく設定されることを特徴とする請求項2に記載の円すいころ軸受。

[請求項8] 前記大径側円環部の前記軸方向内端面は、前記円すいころの前記大径側端面と前記大径側円環部の前記軸方向内端面との投影面内において、前記大径側円環部の前記軸方向内端面に設けられた前記溝の溝端部の半数以上が前記円すいころの前記大径側端面と同時に接触可能な形状に形成されることを特徴とする請求項2に記載の円すいころ軸受。

[請求項9] 前記保持器は、前記大径側円環部の内周面を前記内輪の大鏢部の外周面で径方向の案内をさせた構造、及び前記小径側円環部の内周面を前記内輪の小鏢部の外周面で径方向の案内をさせた構造の少なくとも

一方を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の円すいころ軸受。

[請求項10] 前記ポケットを構成する前記柱部の周方向側面の開き角は、0度～40度に設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の円すいころ軸受。

[請求項11] 前記大径側円環部の前記軸方向内端面が凹球面状に形成され、前記円すいころの前記大径側端面が凸球面状に形成され、

前記大径側円環部の前記軸方向内端面の凹球面状の曲率半径を $S R y$ 、前記円すいころの前記大径側端面の凸球面状の曲率半径を $R a$ とすると、 $S R y = R a \pm 20\% R a$ に設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の円すいころ軸受。

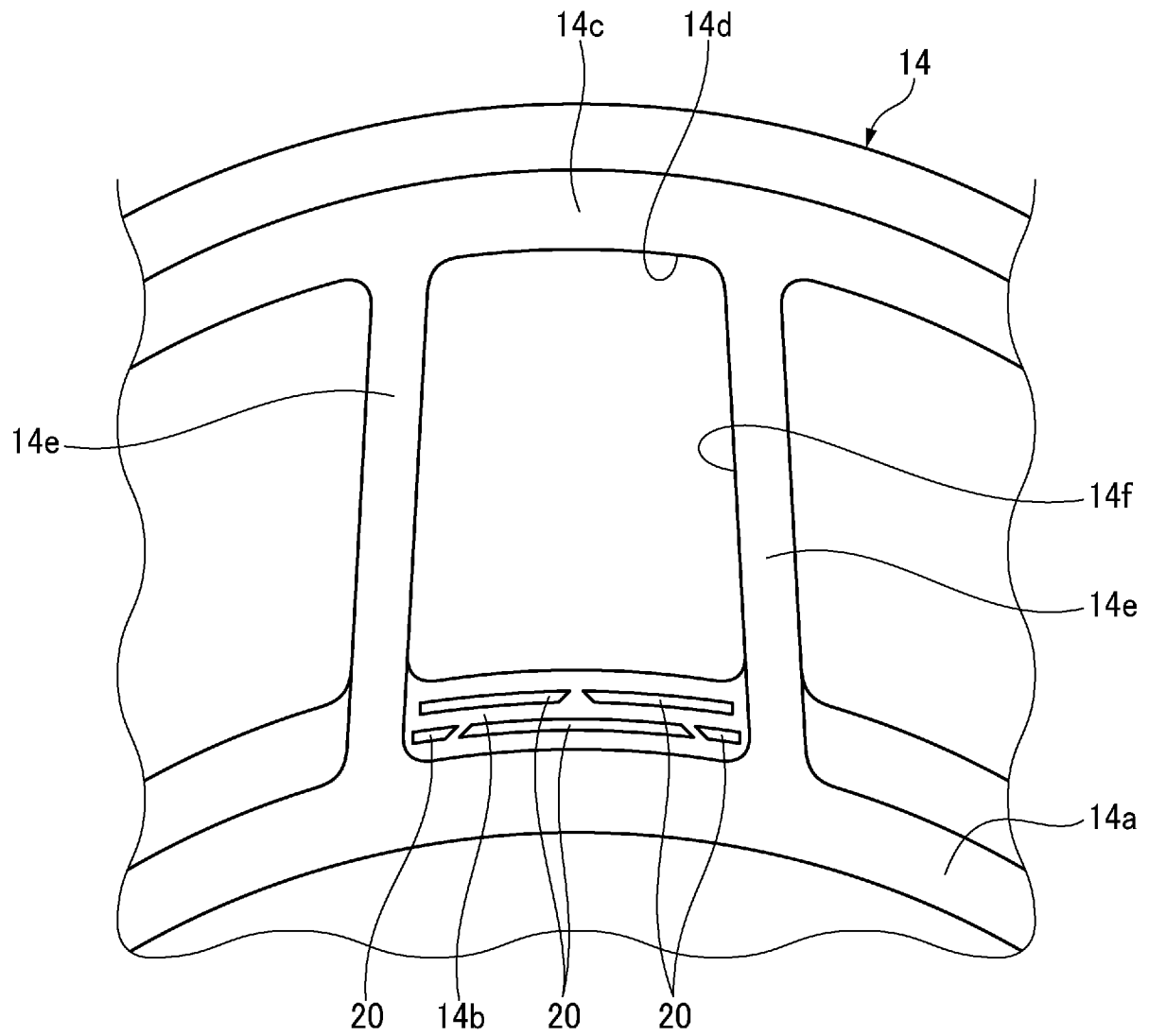
[請求項12] 前記大径側円環部の前記軸方向内端面が周方向又は径方向に沿った凹面状に形成され、前記円すいころの前記大径側端面が凸球面状に形成され、

前記大径側円環部の前記軸方向内端面の周方向又は径方向に沿った凹面状の曲率半径を $R z$ 、前記円すいころの前記大径側端面の凸球面状の曲率半径を $R a$ とすると、 $R z = R a \pm 20\% R a$ に設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の円すいころ軸受。

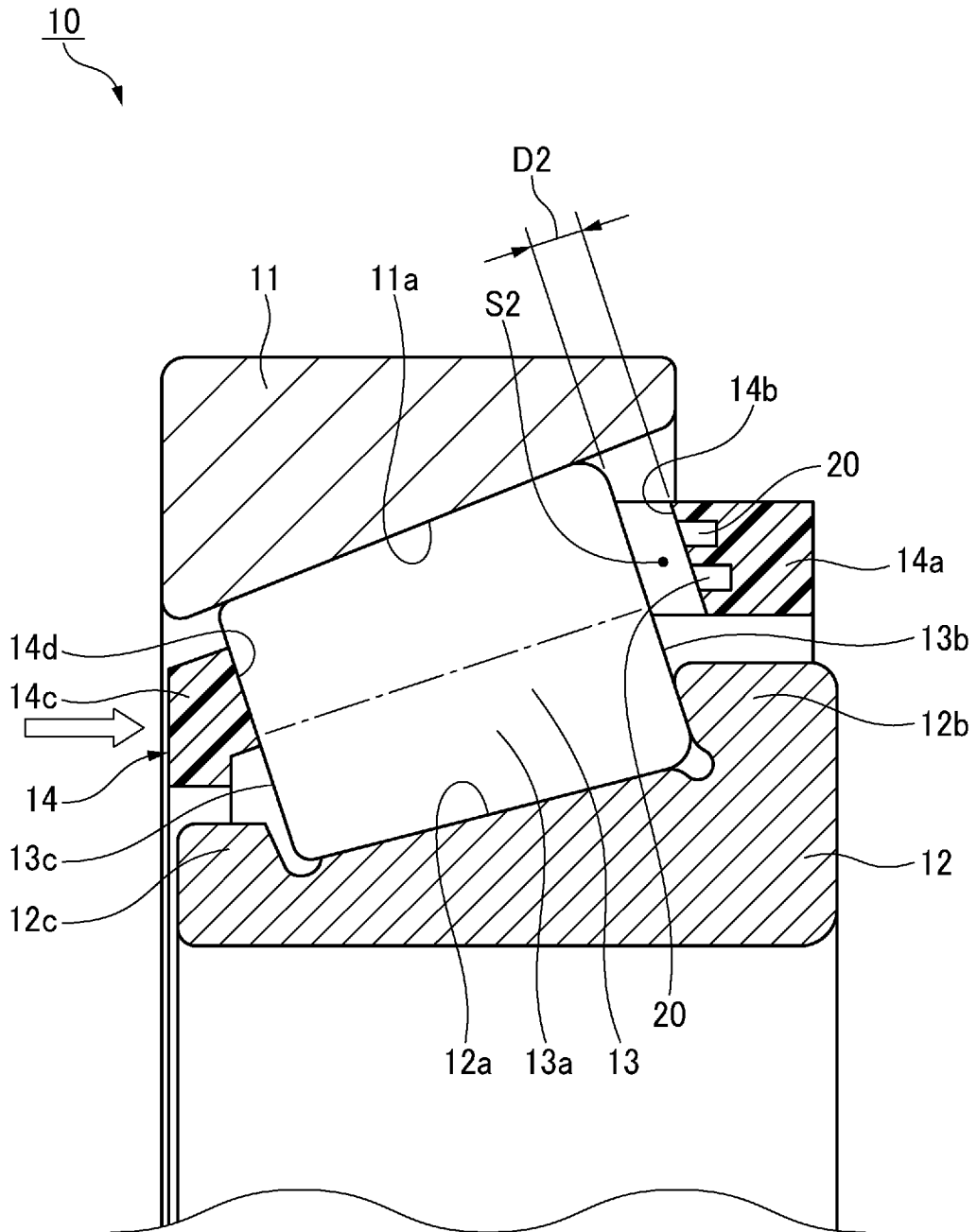
[請求項13] 前記保油部は、潤滑油を保持可能な階段部からなることを特徴とする請求項 1 に記載の円すいころ軸受。

[請求項14] 潤滑油が軸受内部に断続的に供給される、或いは、軸受内部の潤滑油が微量である潤滑環境下で使用されることを特徴とする請求項 1～13のいずれか1項に記載の円すいころ軸受。

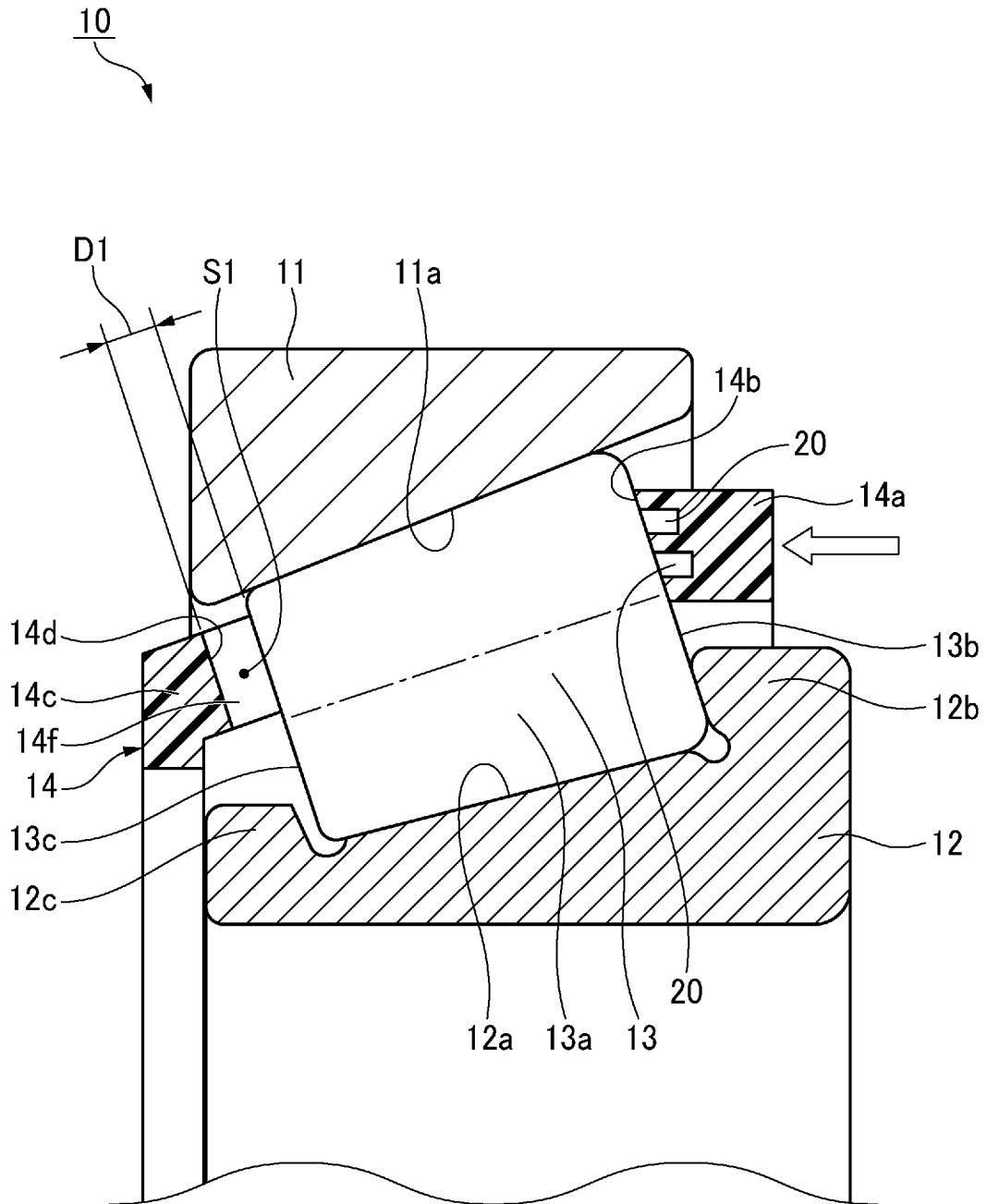
[図2]



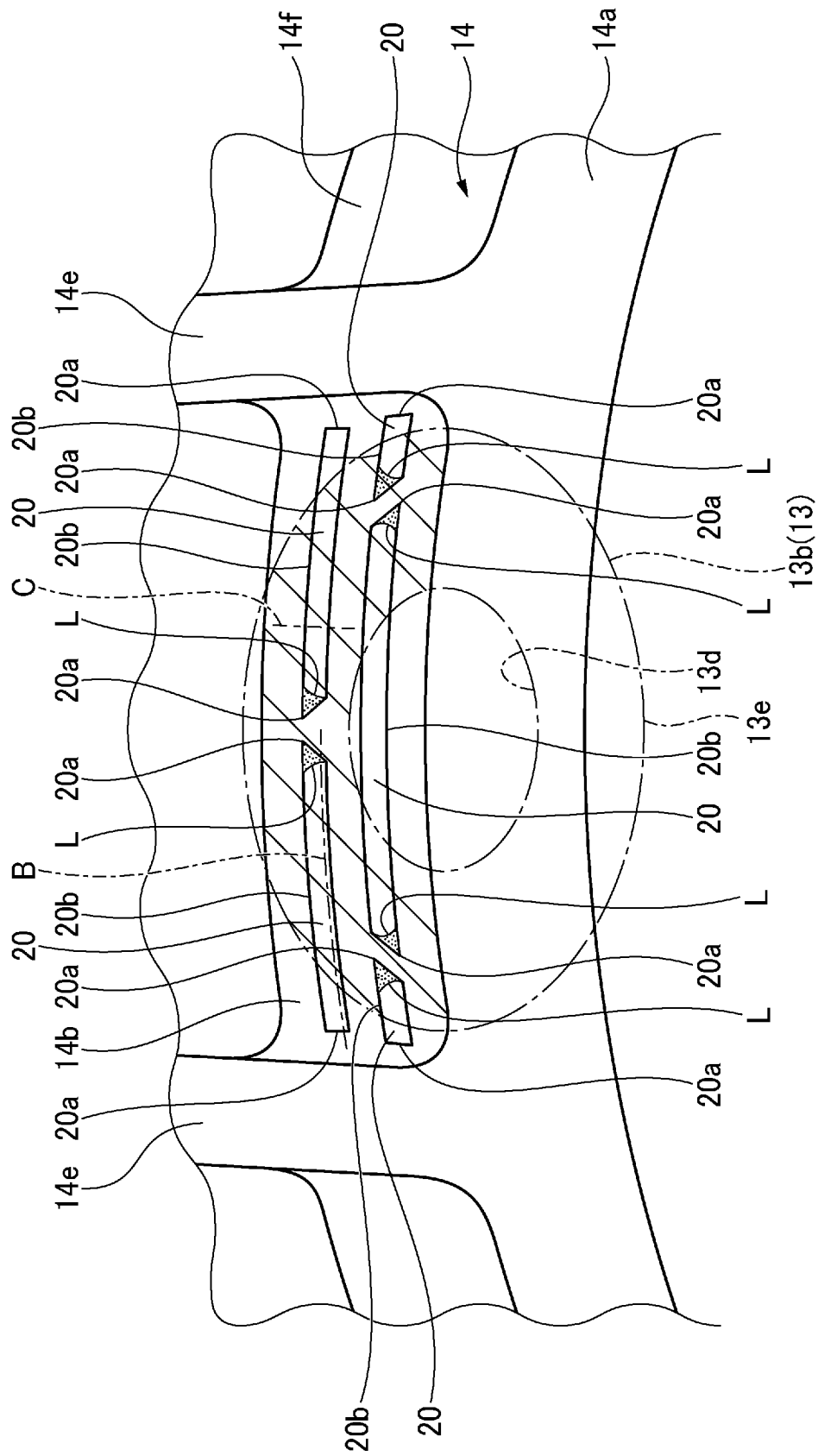
[図3]



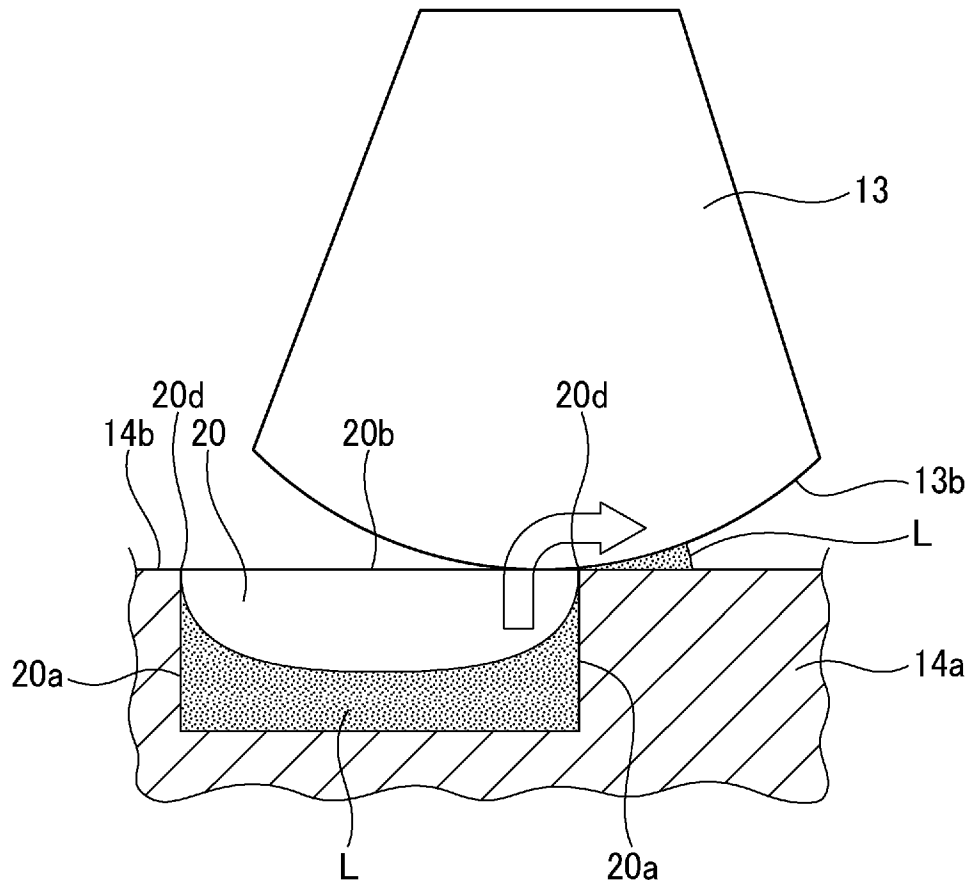
[図4]



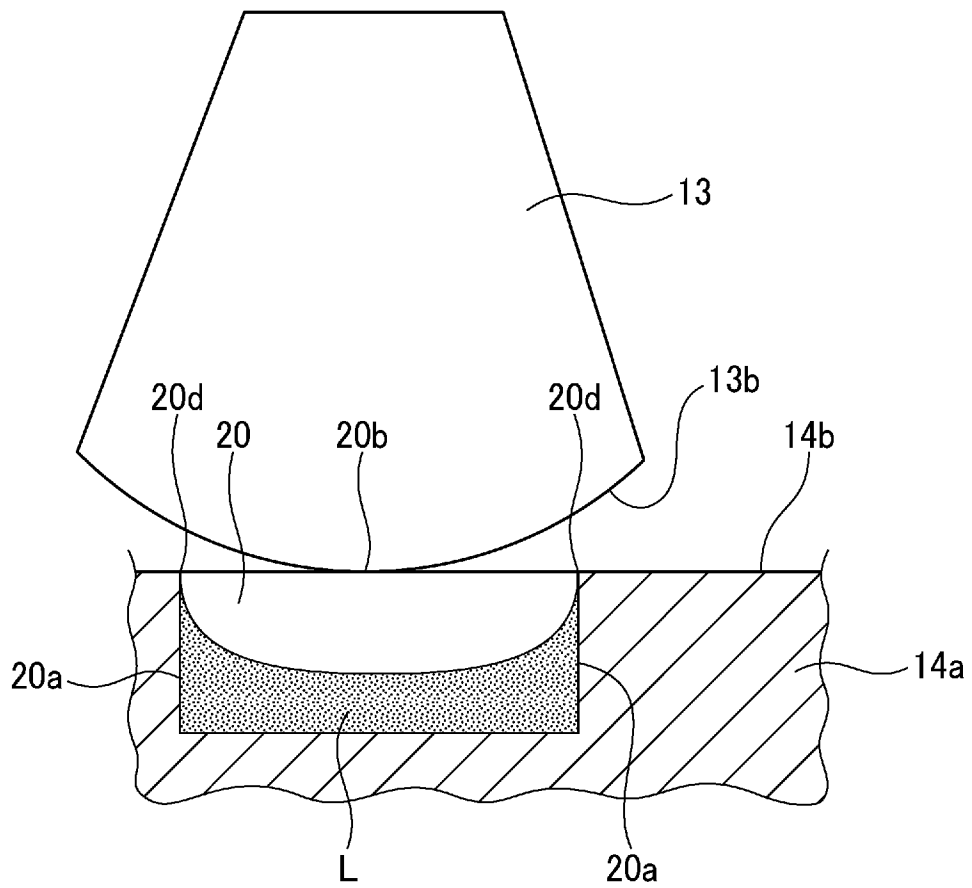
[図5]



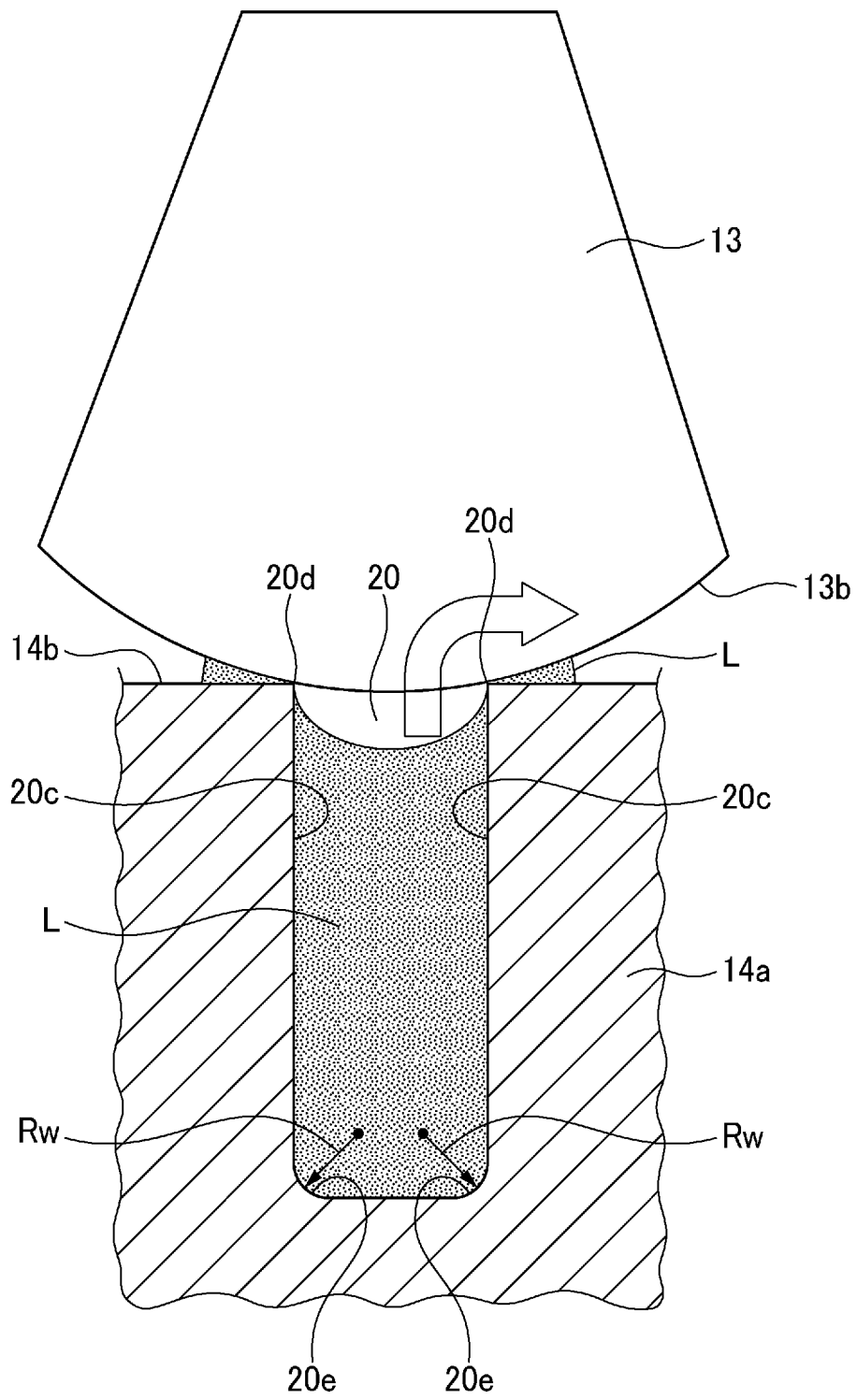
[図6A]



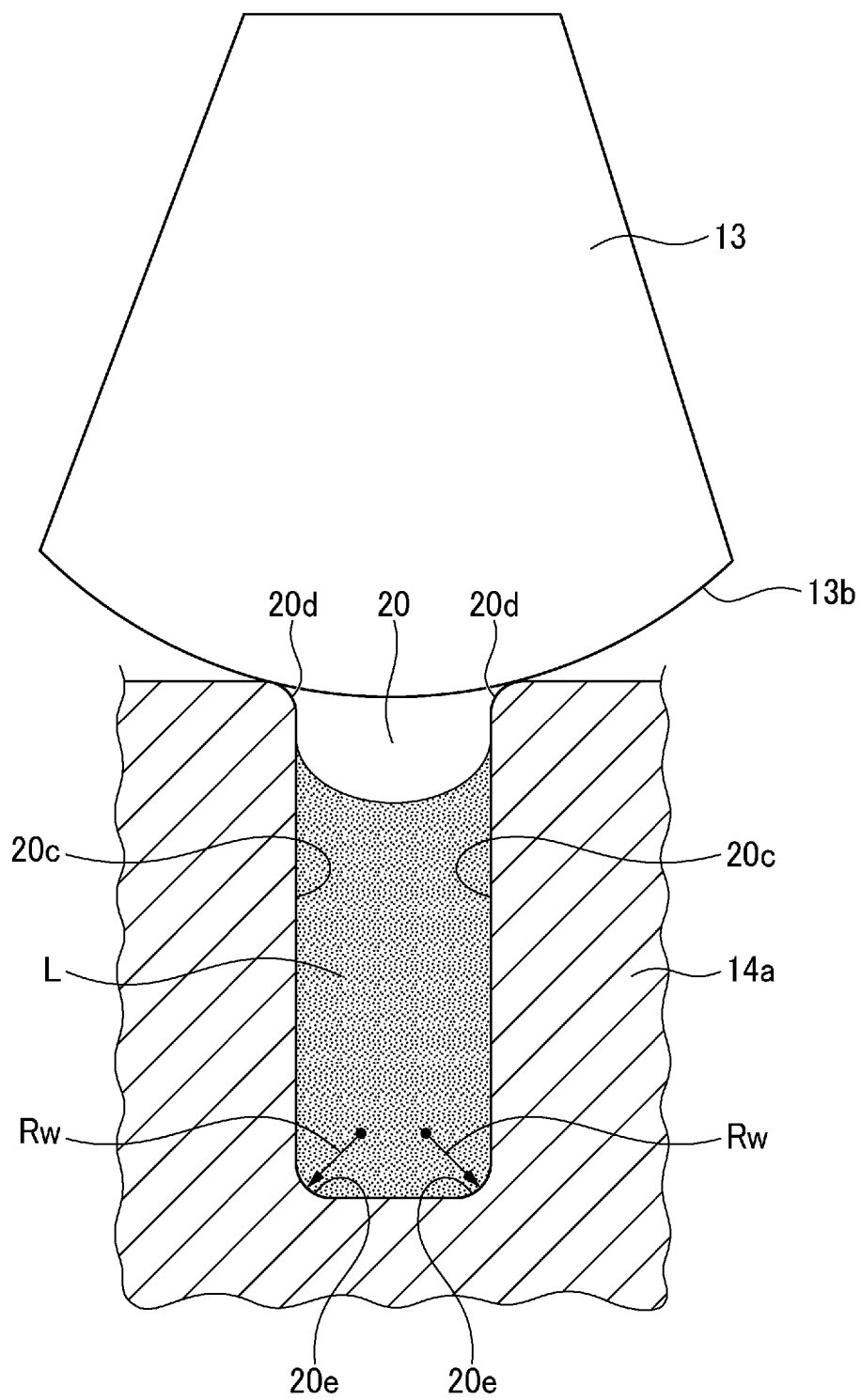
[図6B]



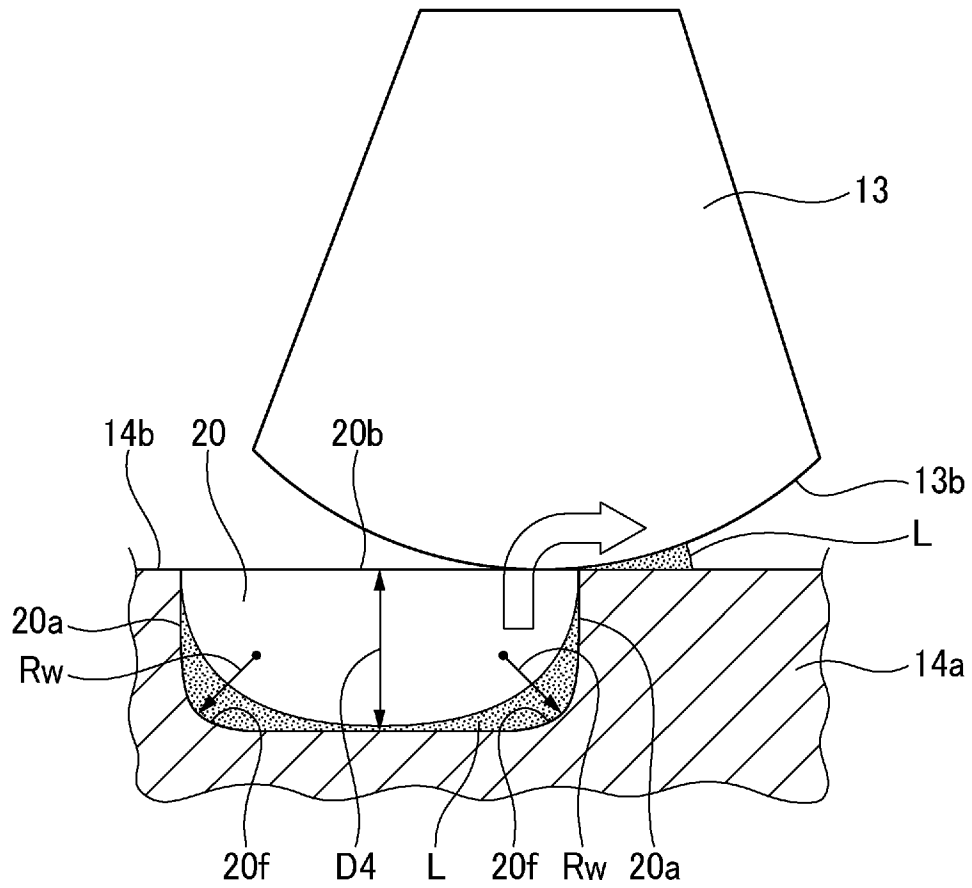
[図7A]



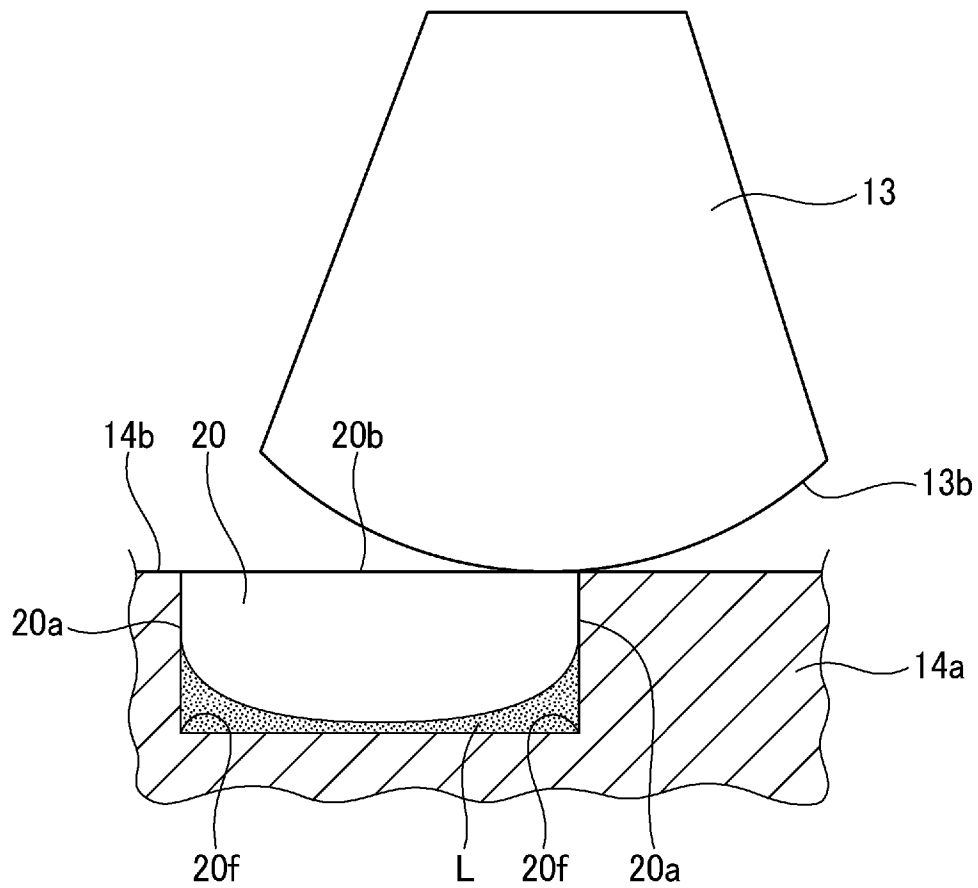
[図7B]



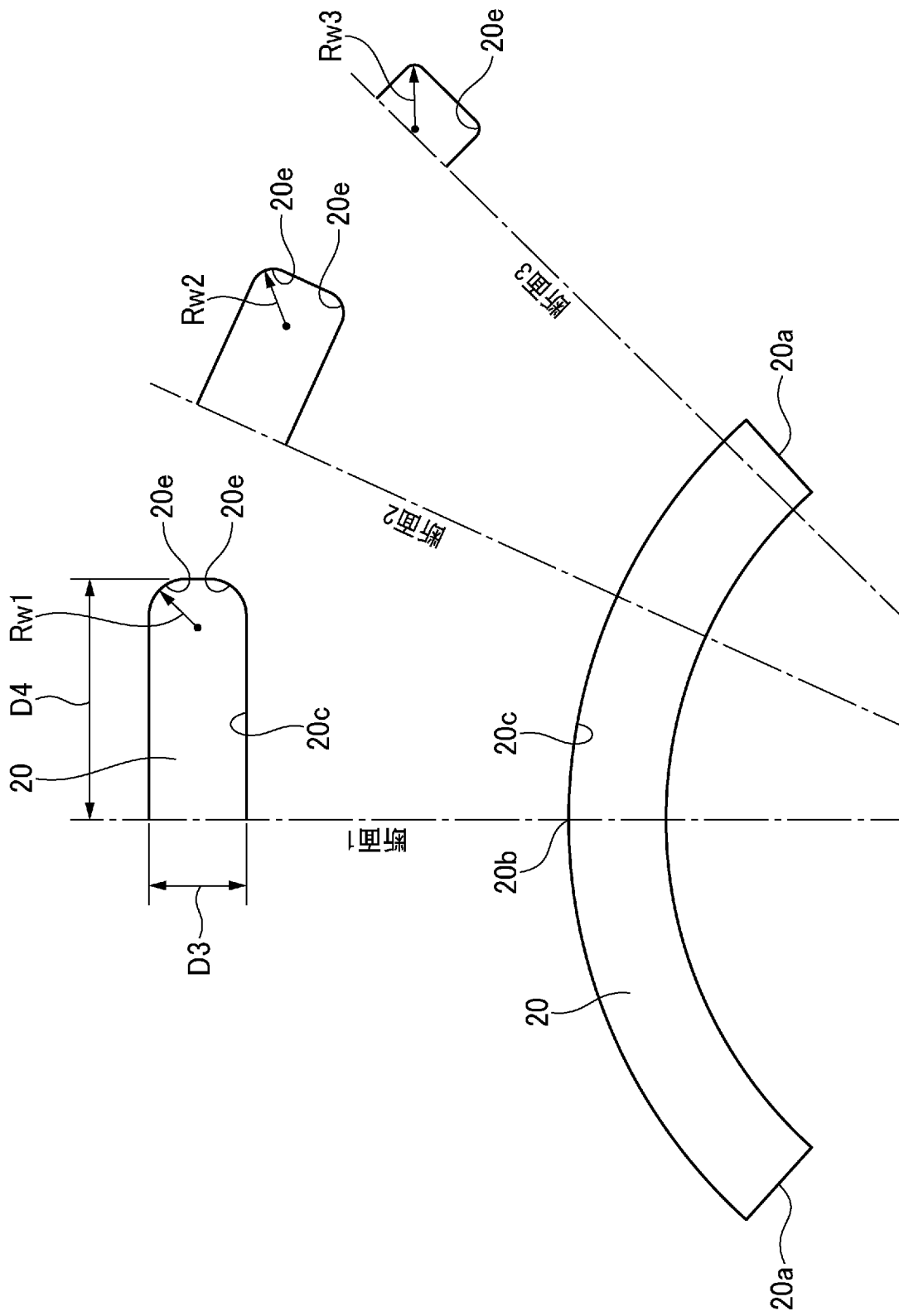
[図8A]



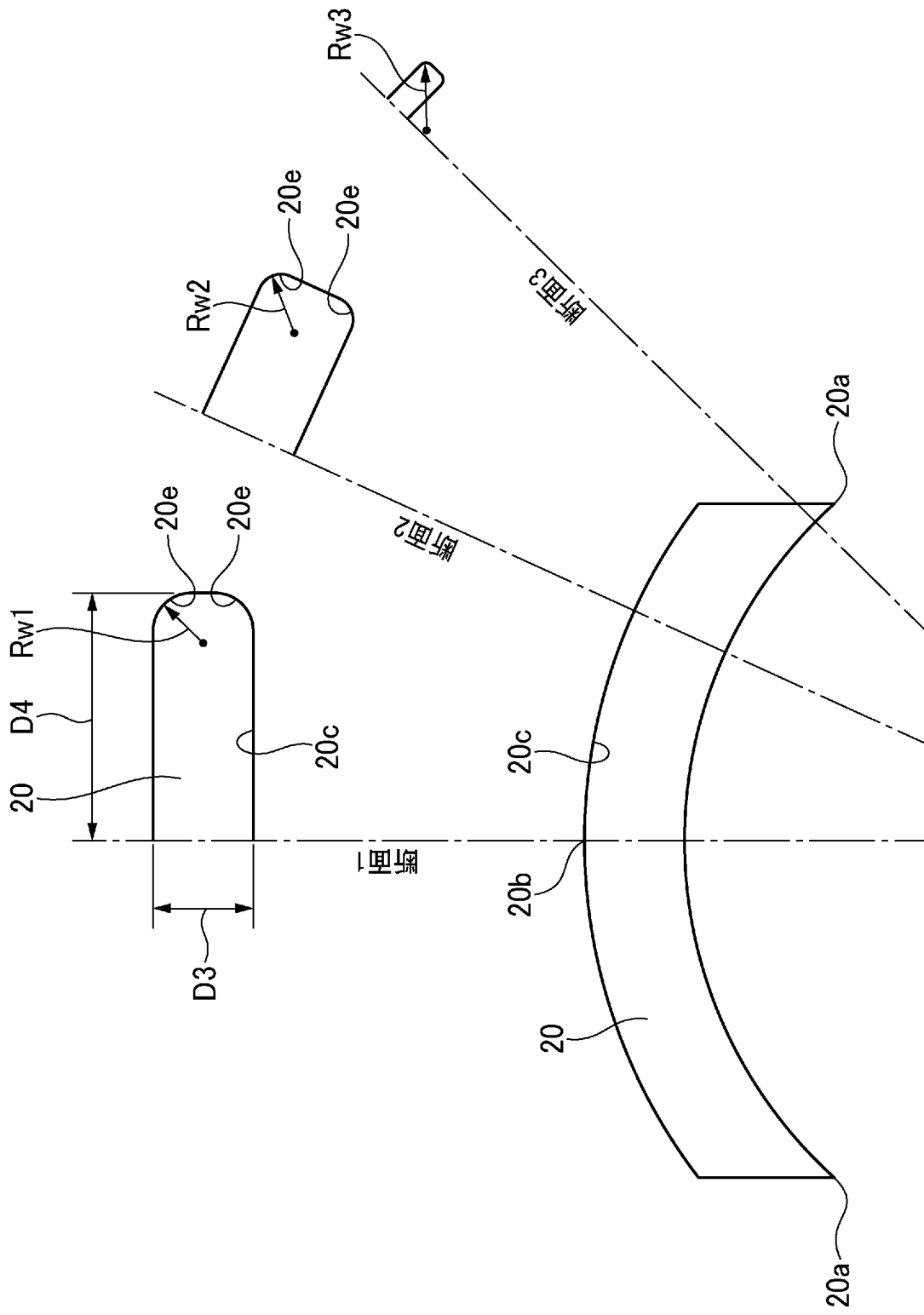
[図8B]



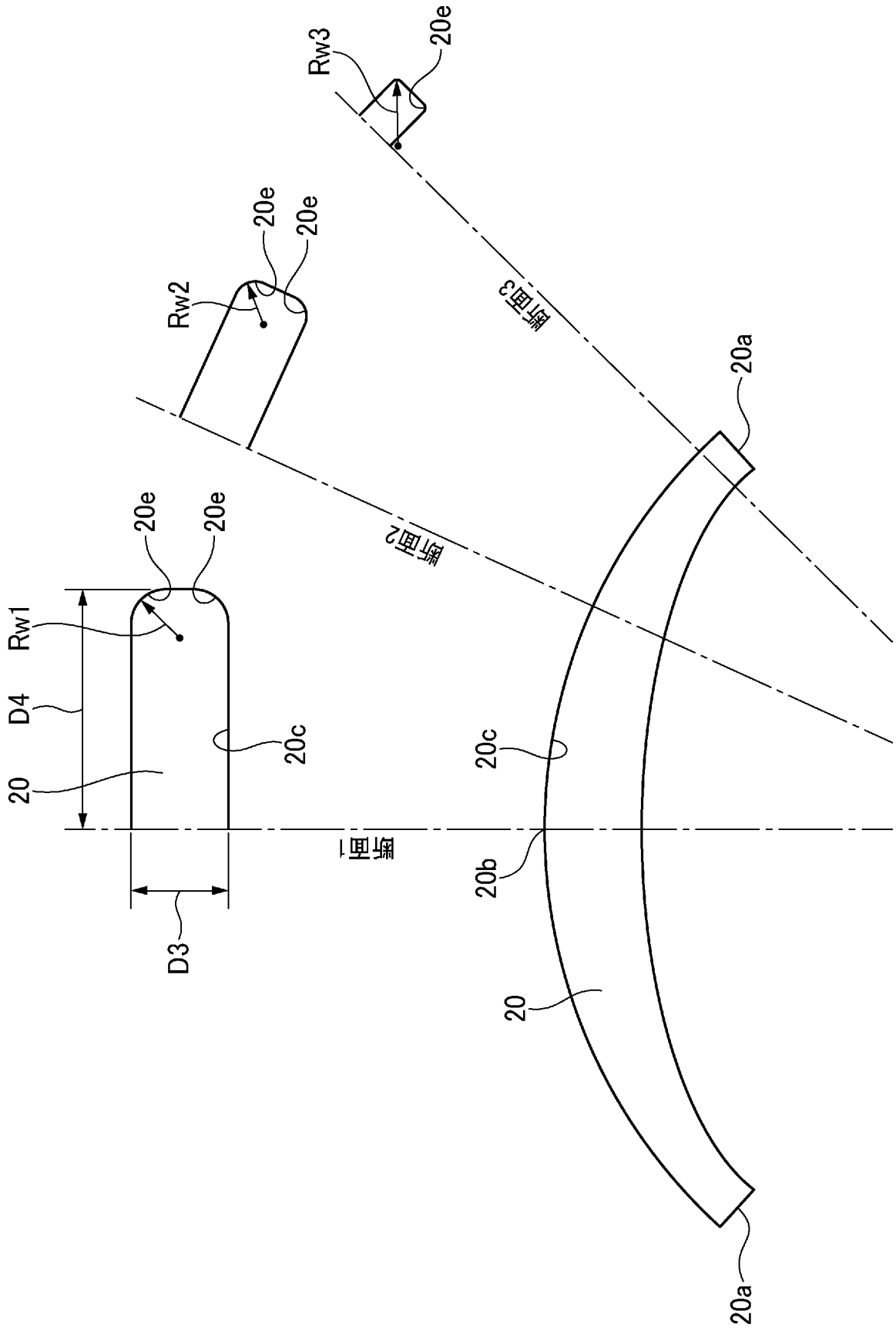
[図9]



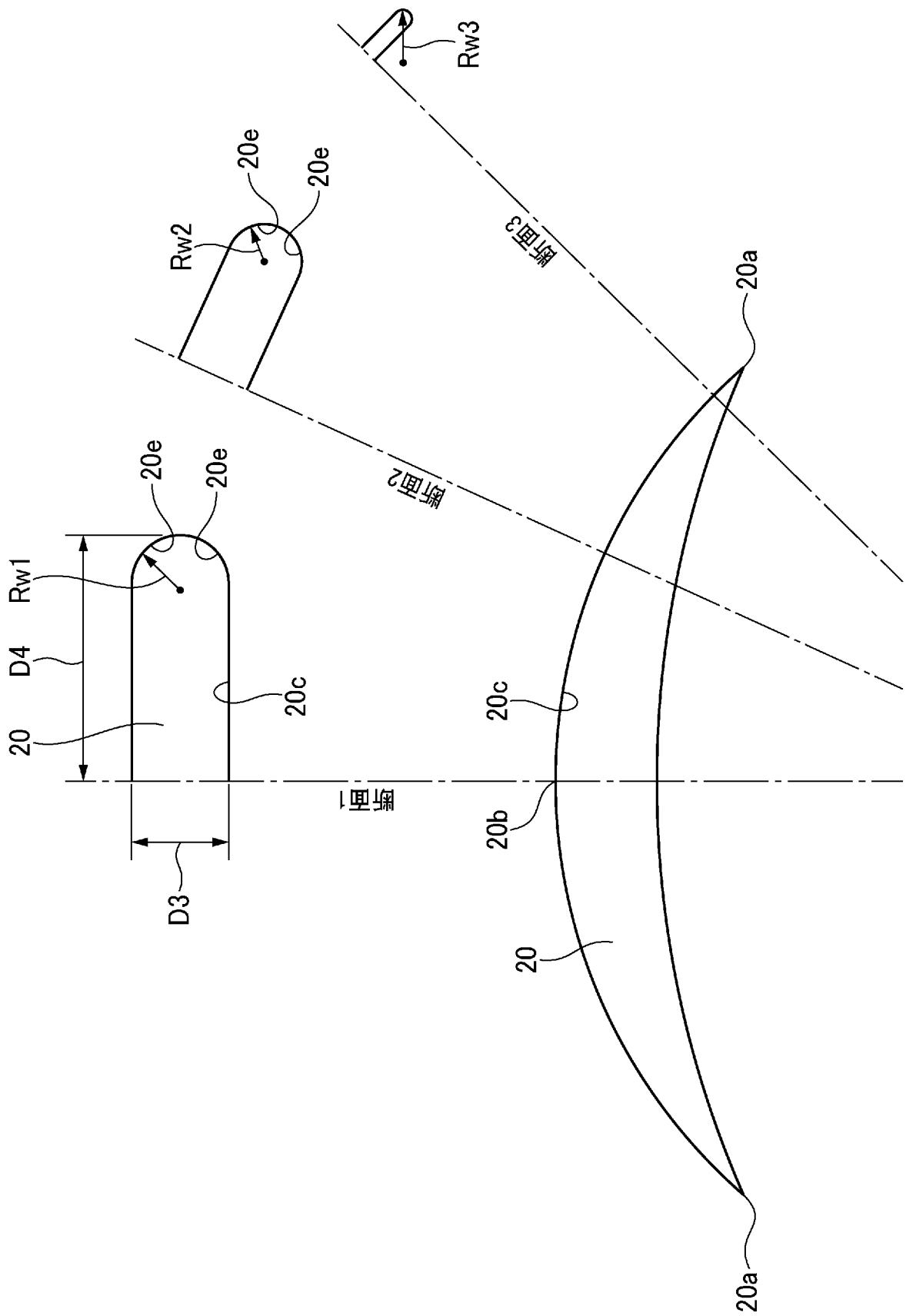
[図10]



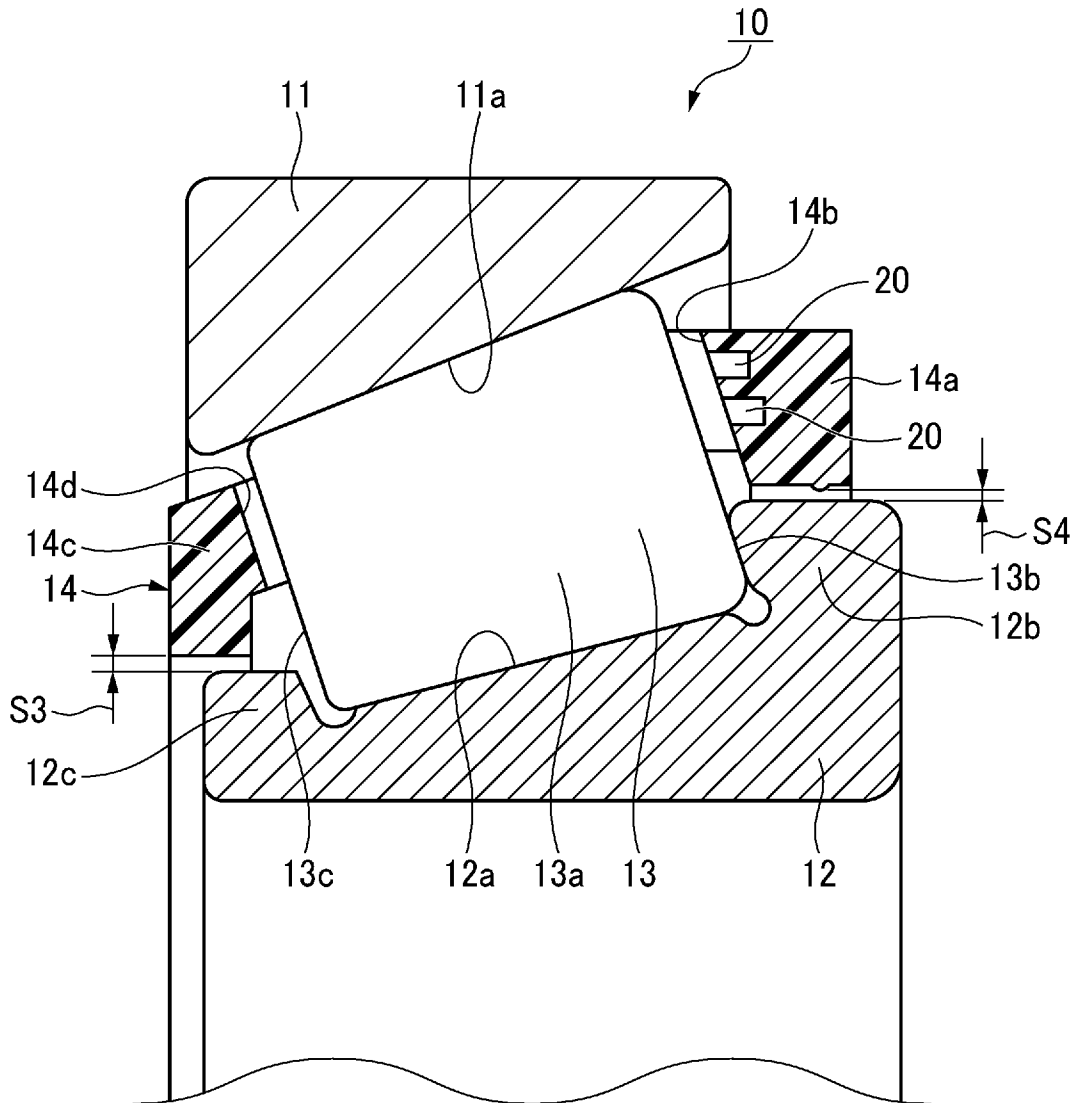
[図11]



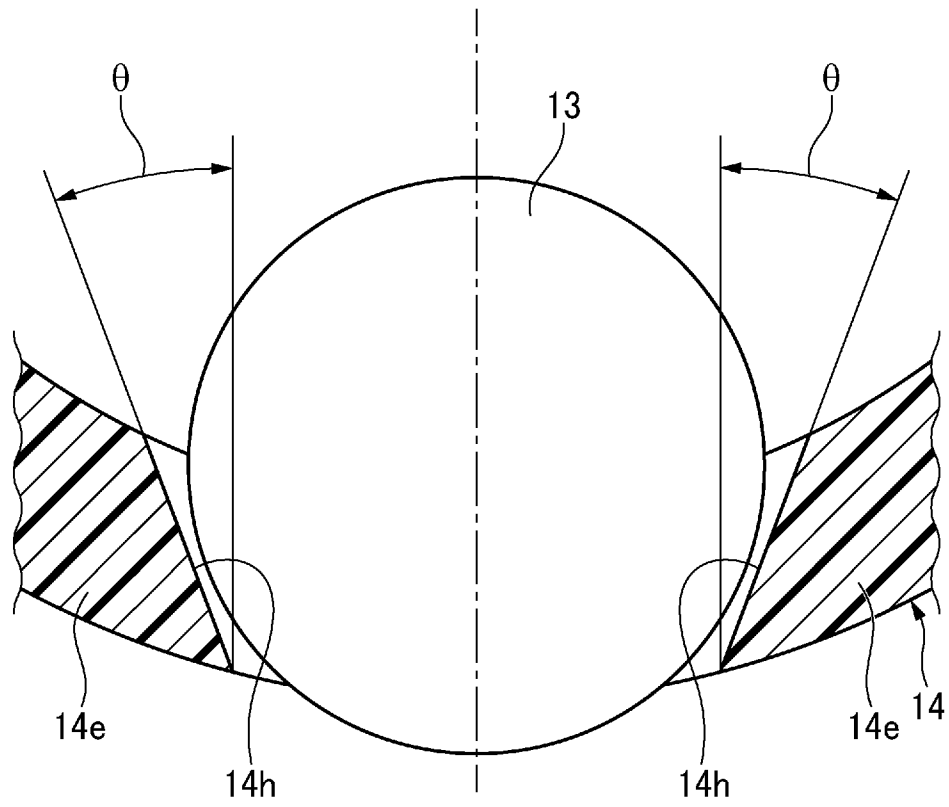
[図12]



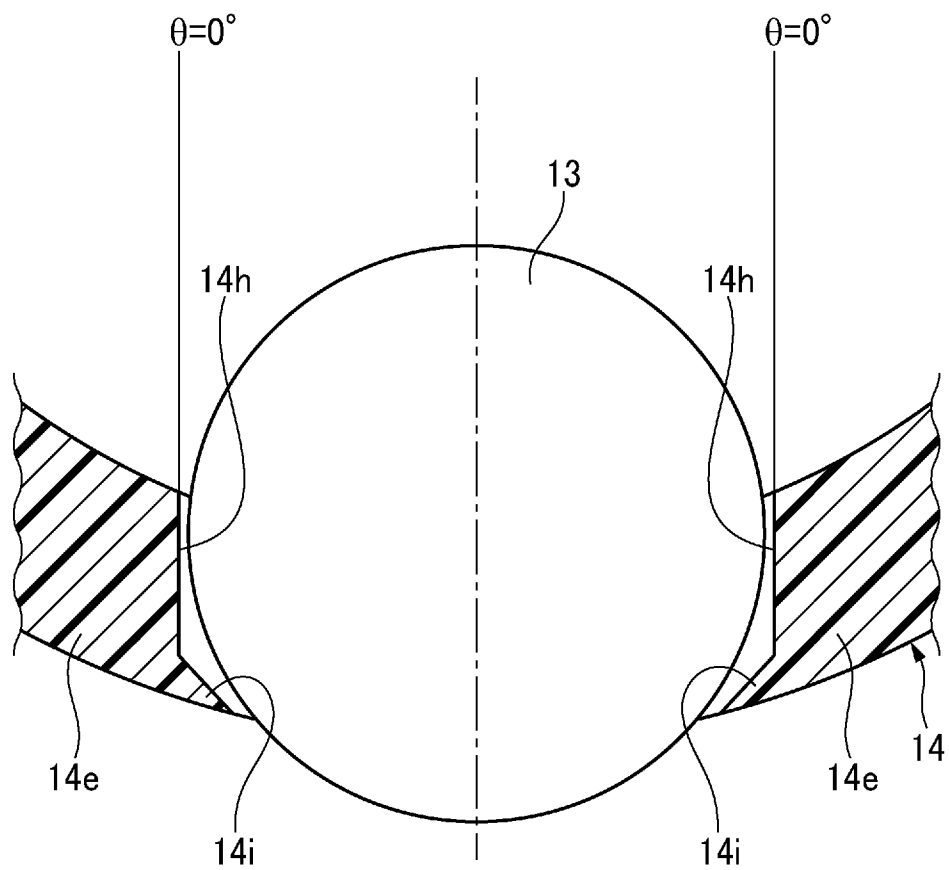
[図13]



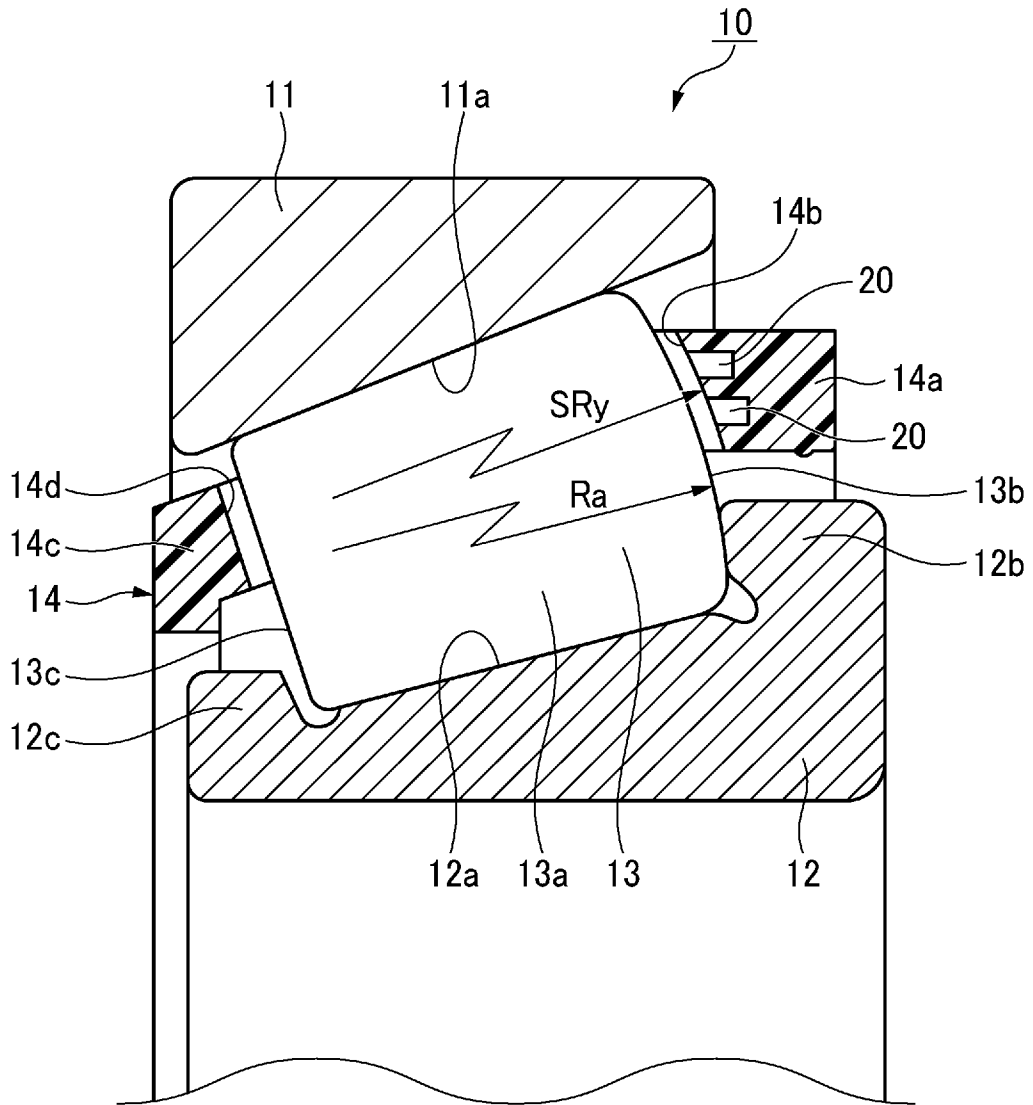
[図14]



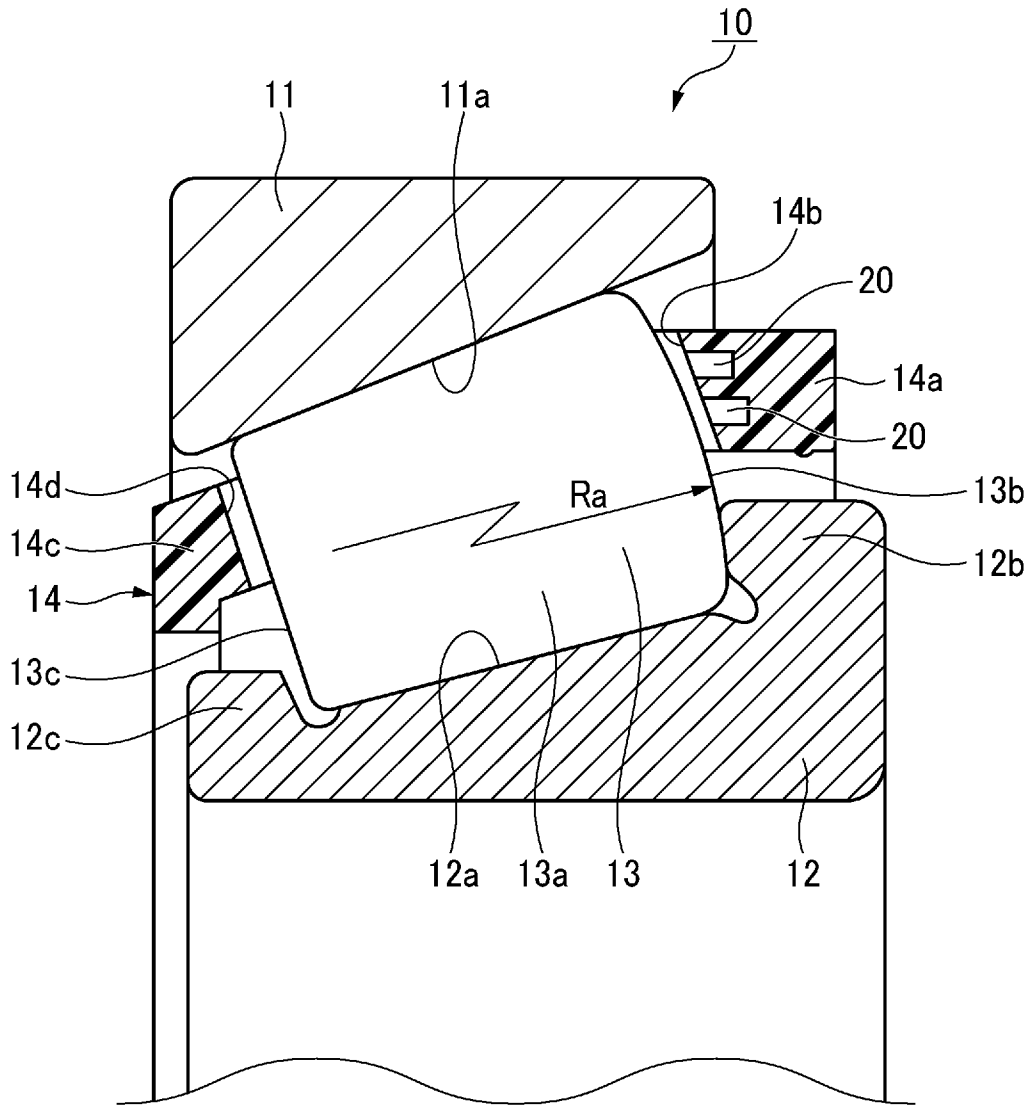
[図15]



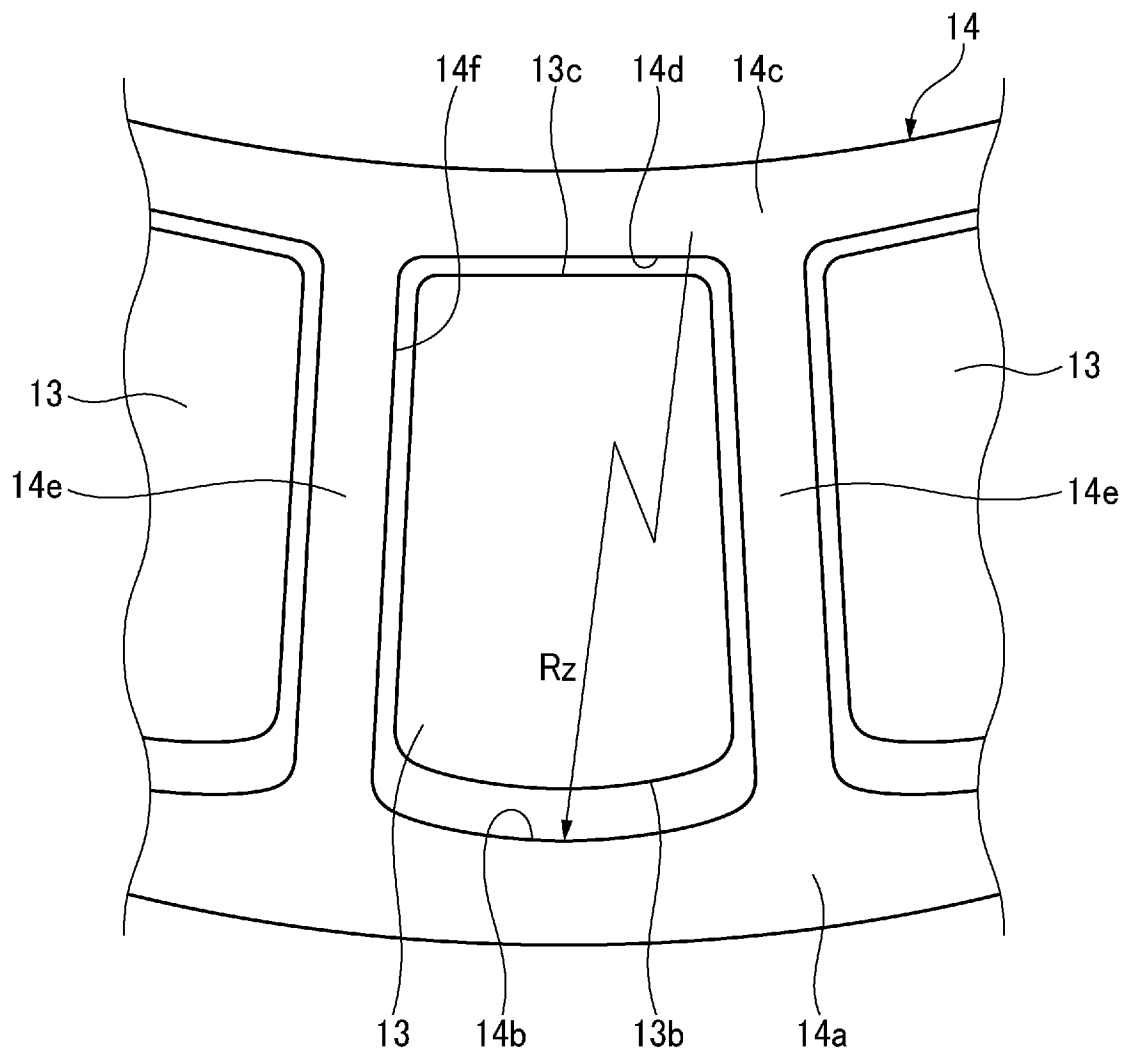
[図16]



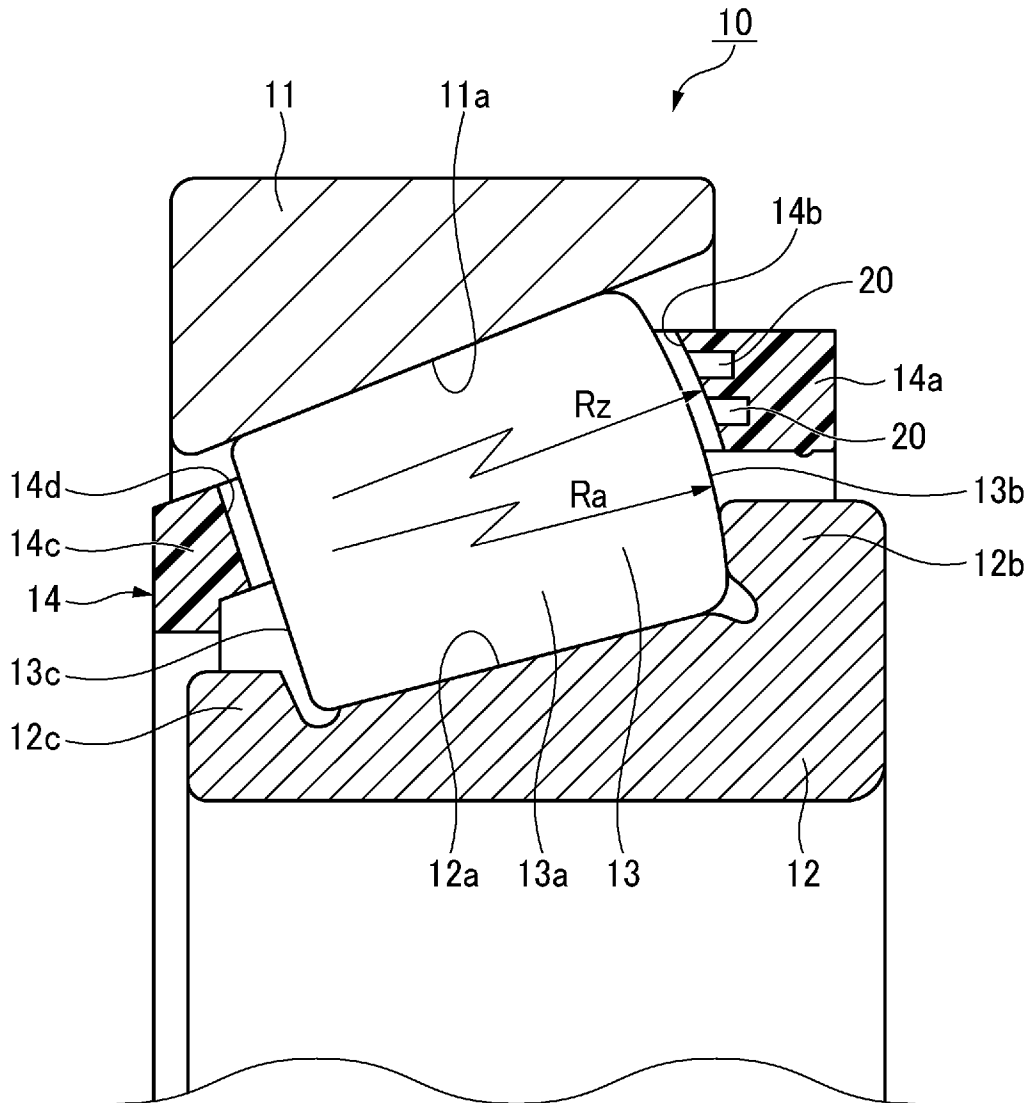
[図18]



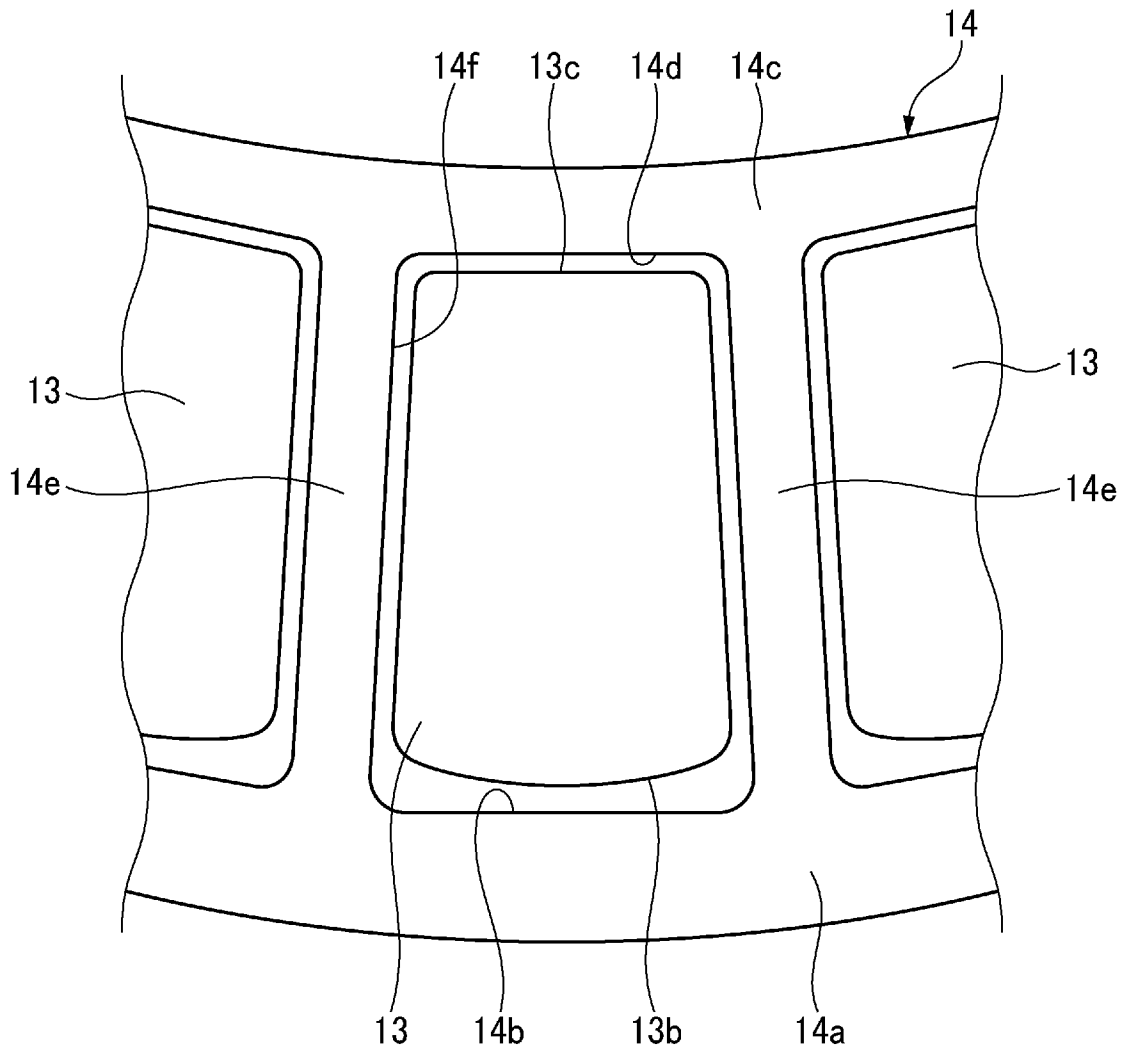
[図19]



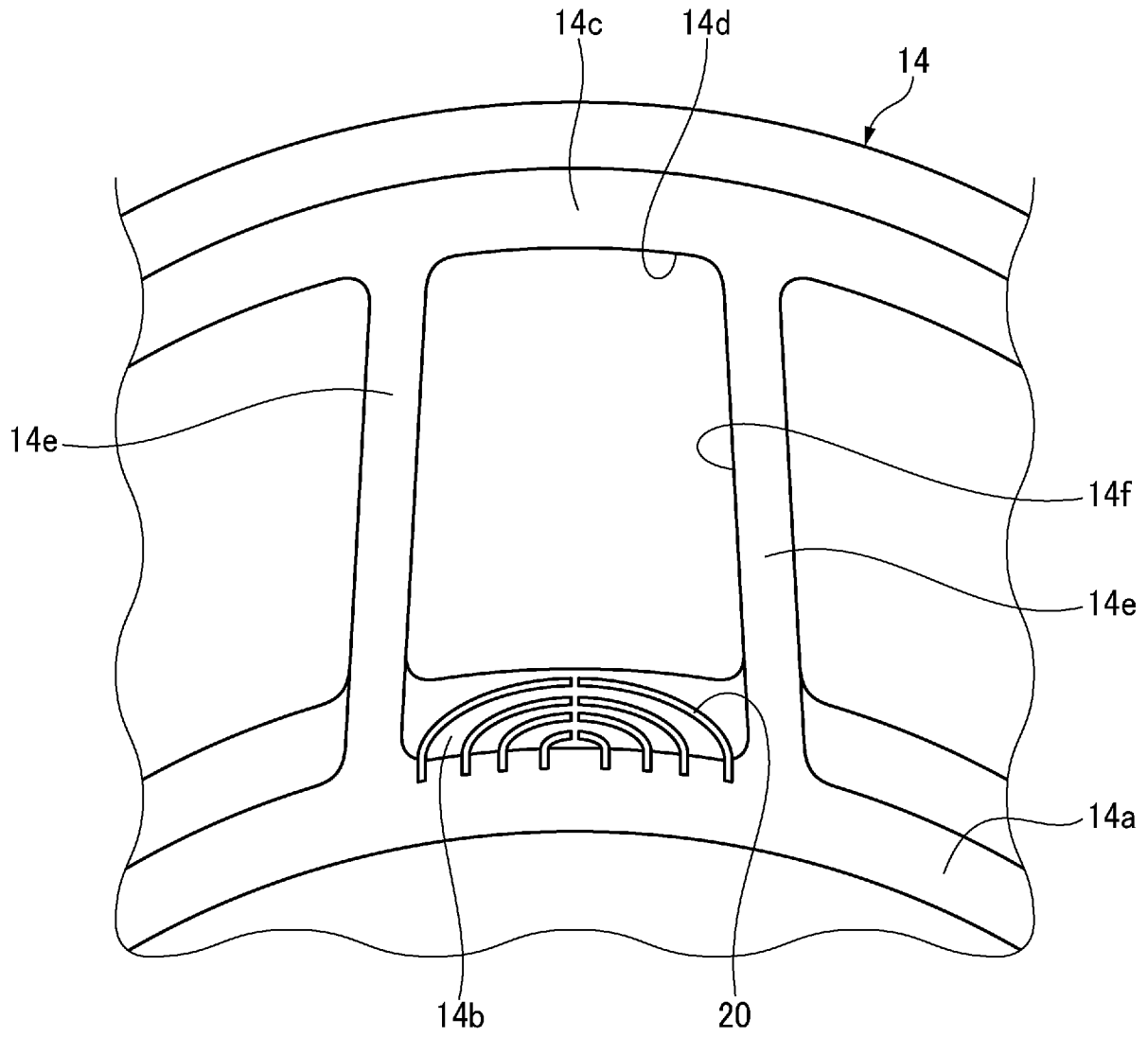
[図20]



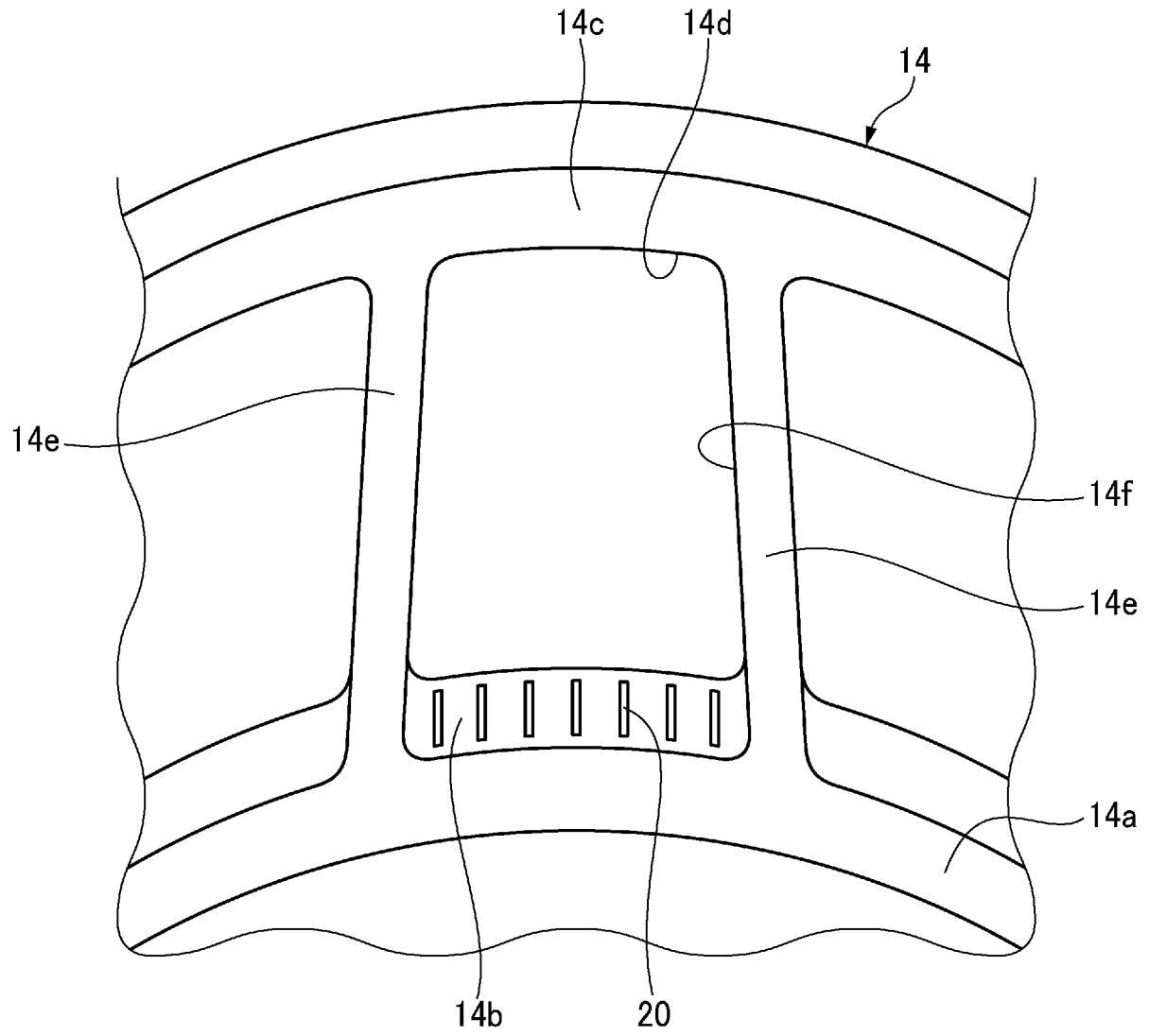
[図21]



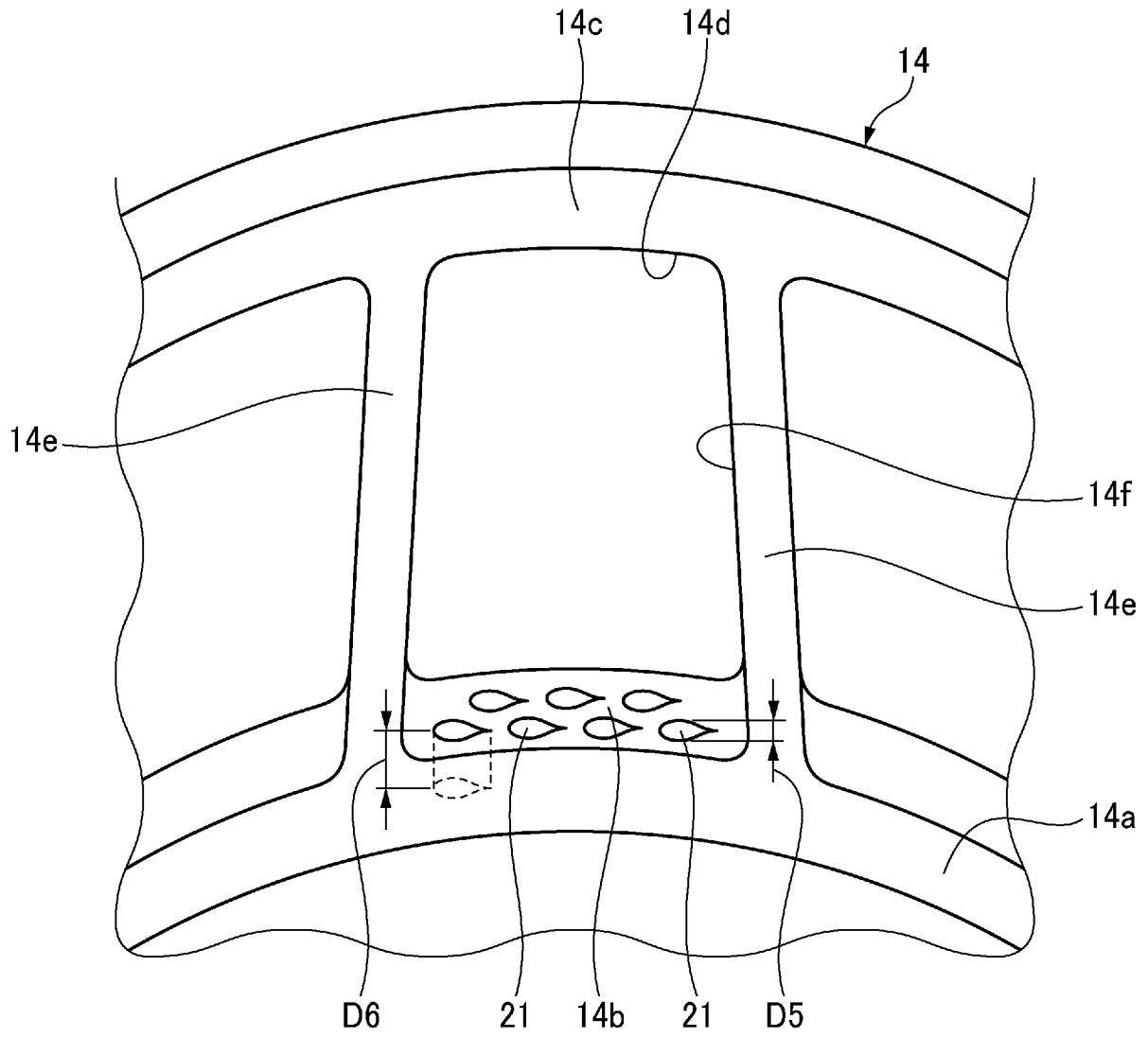
[図22]



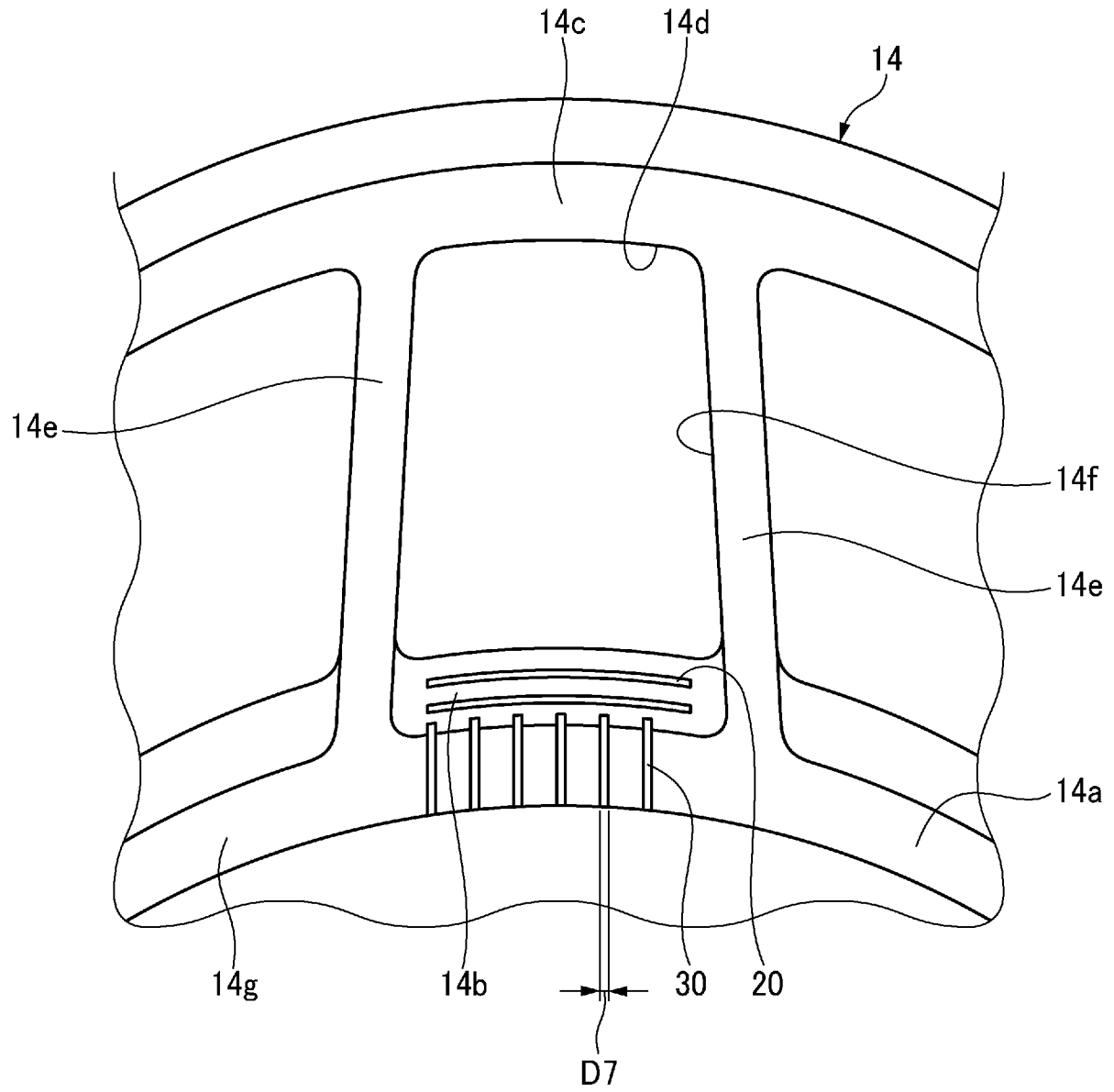
[図23]



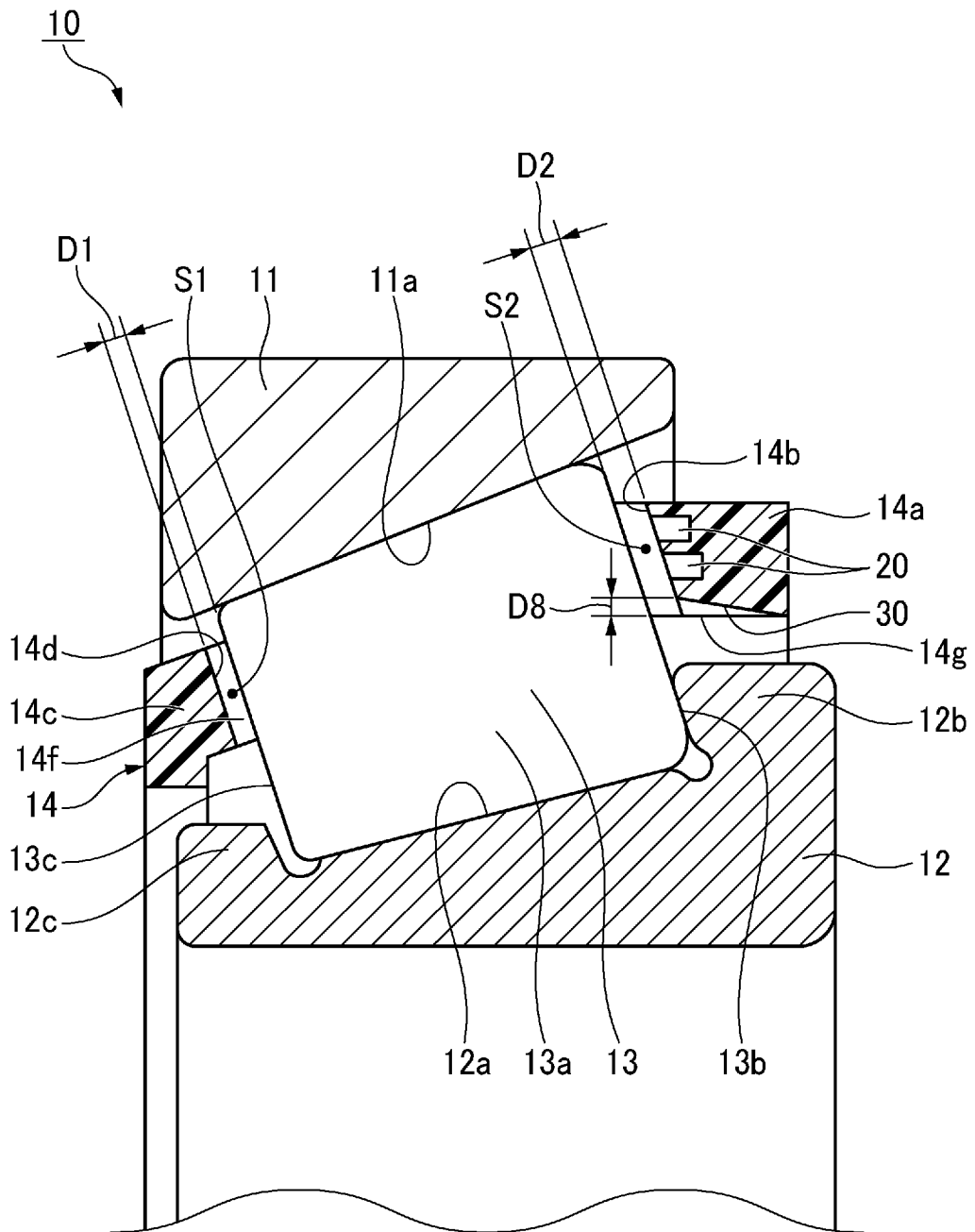
[図24]



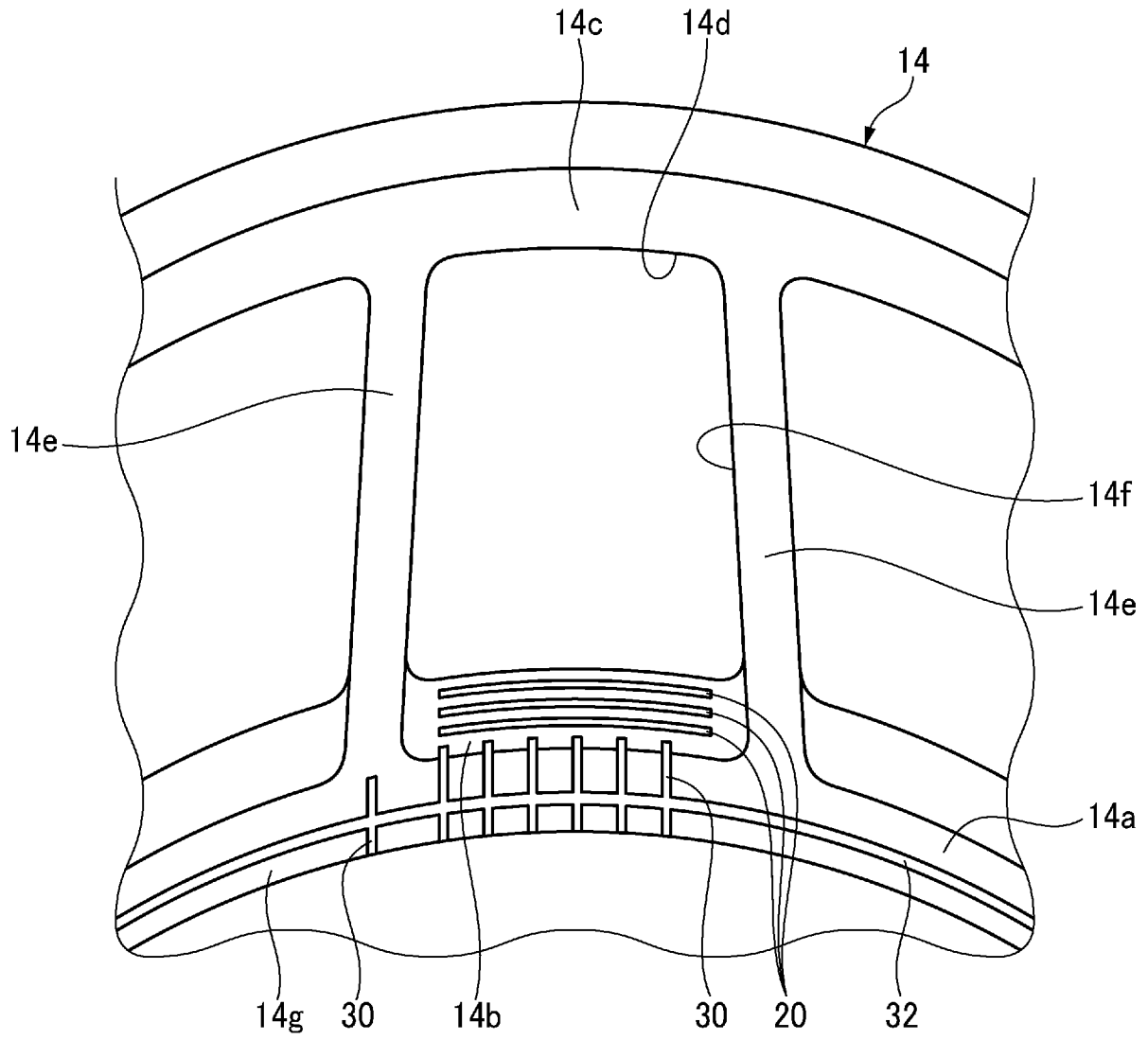
[図25]



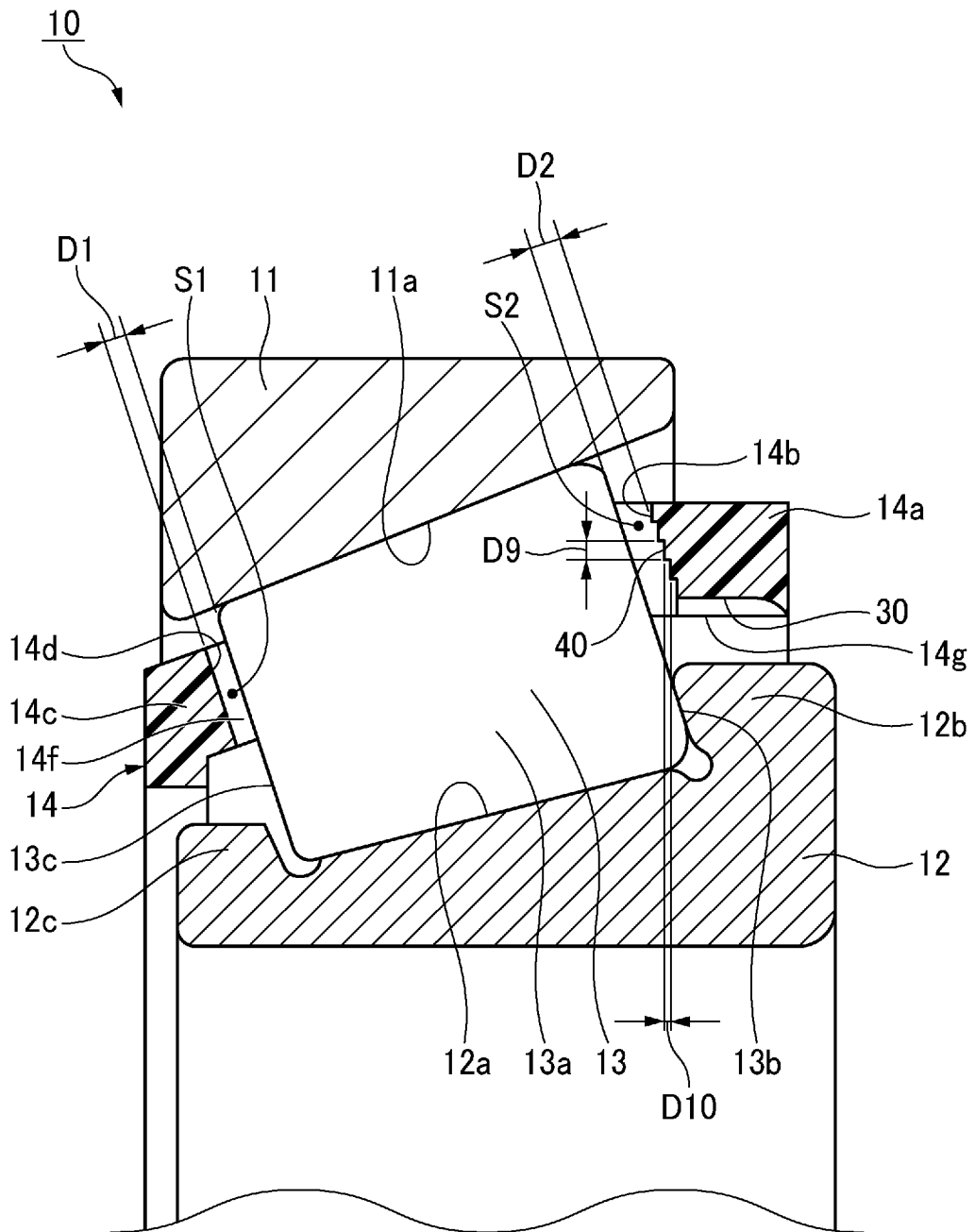
[図27]



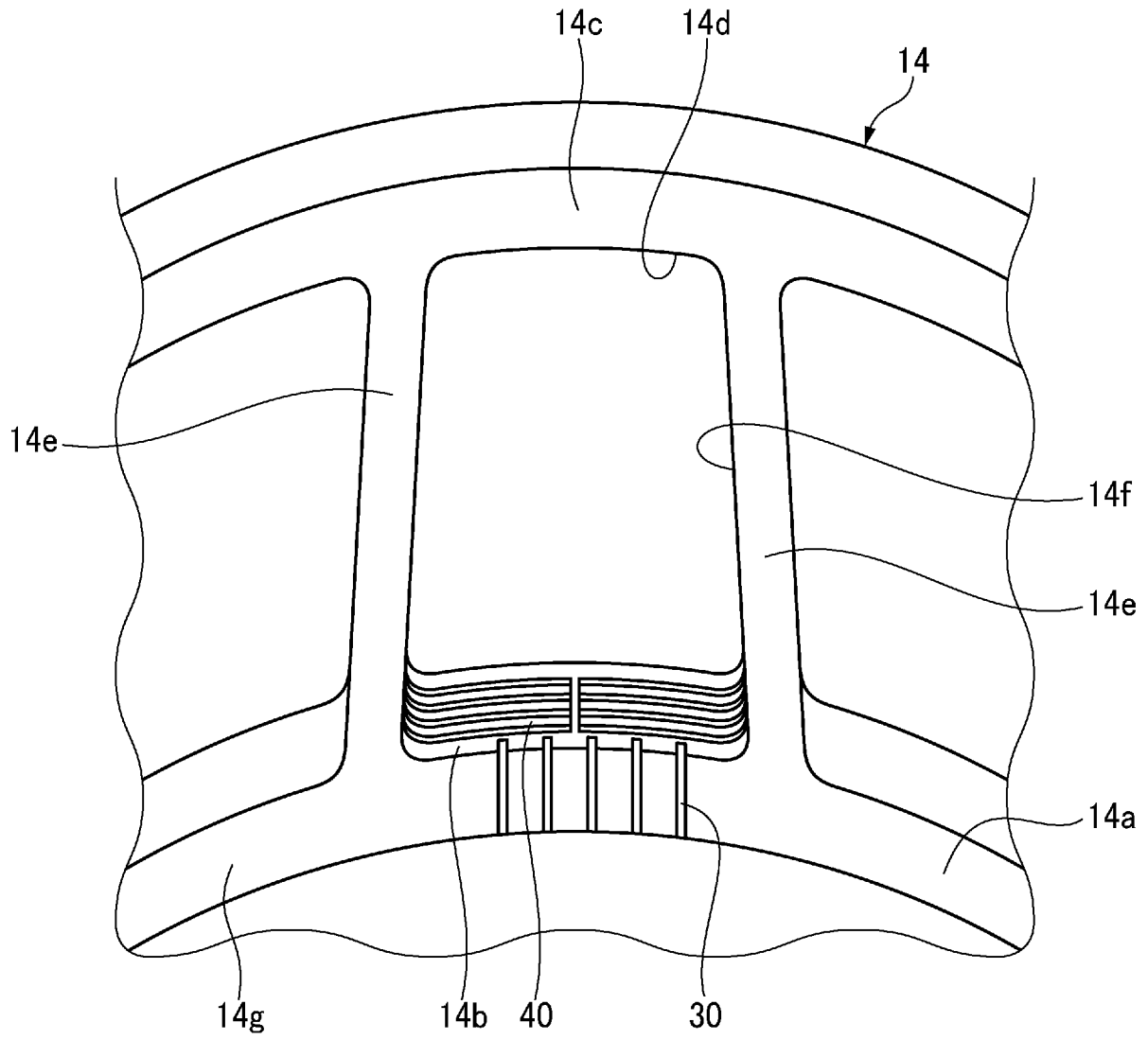
[図28]



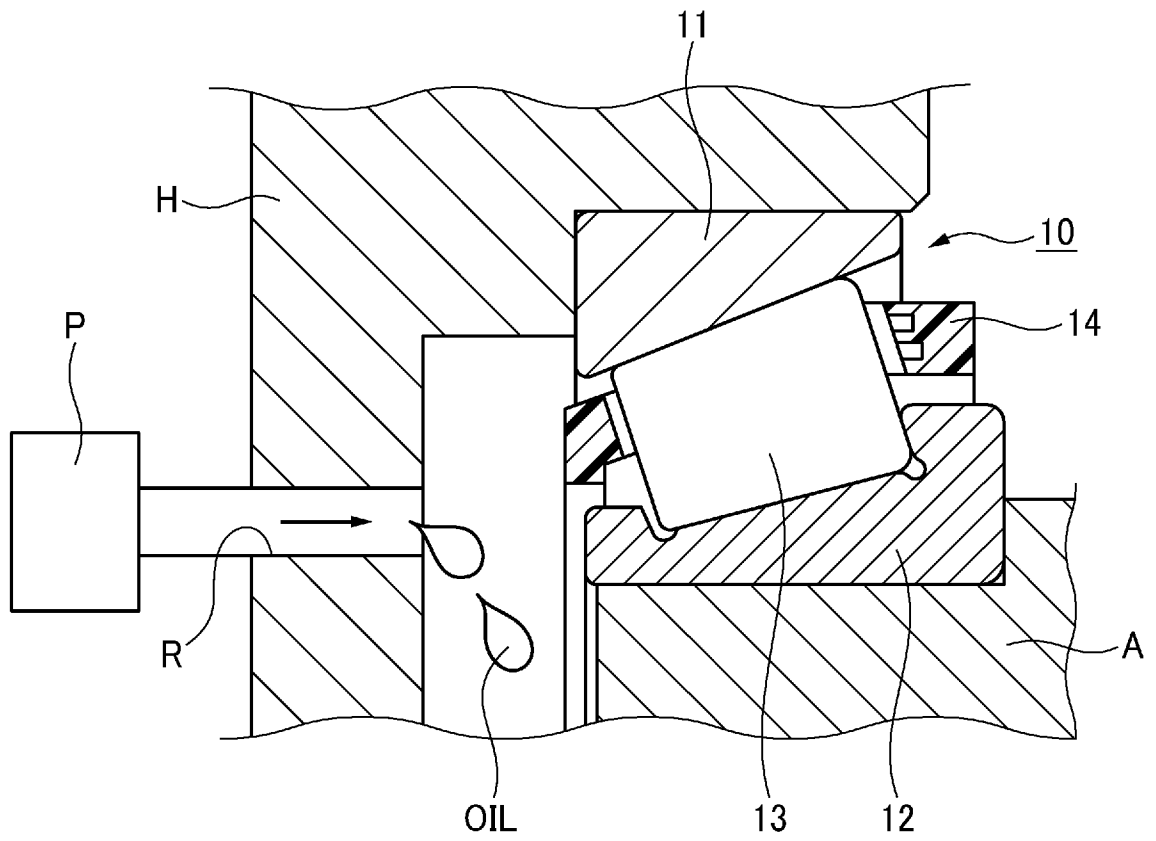
[図29]



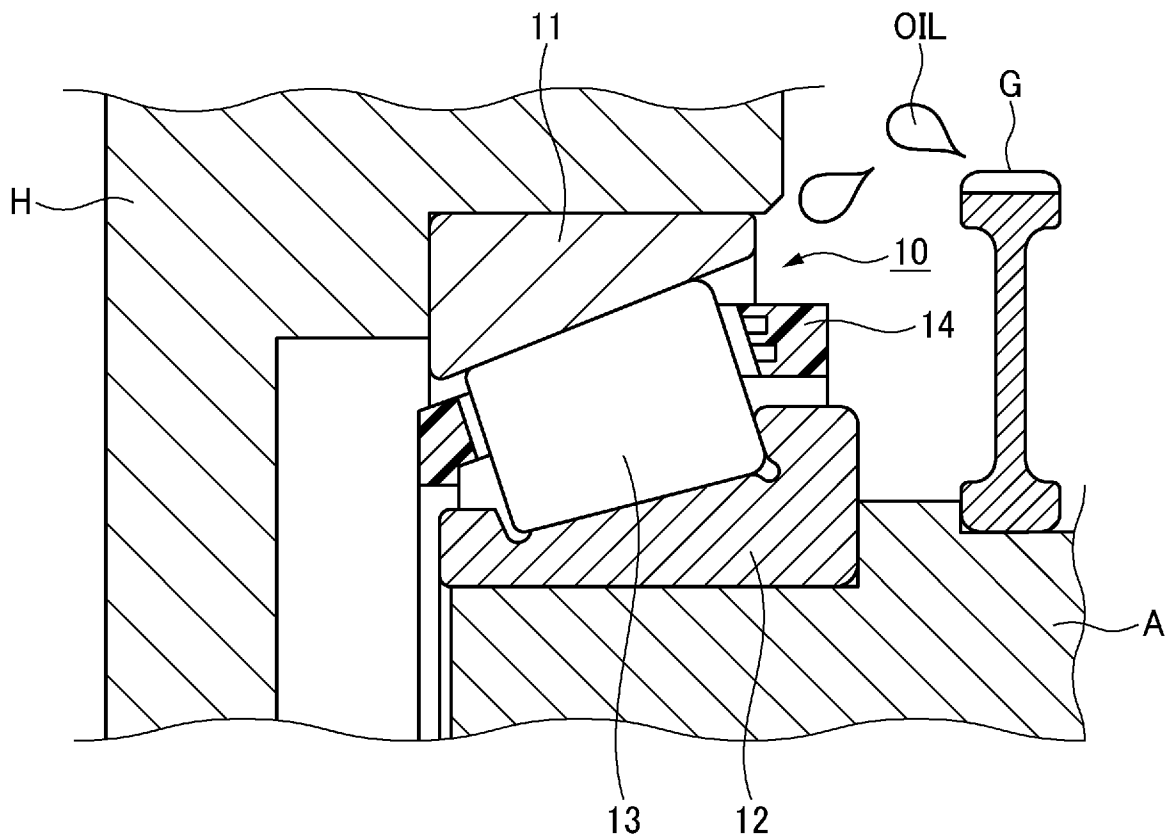
[図30]



[図31]



[図32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/009490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16C33/66(2006.01) i, F16C19/36(2006.01) i, F16C33/46(2006.01) i,
F16C33/56(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)

Int.Cl. F16C33/66, F16C19/36, F16C33/46, F16C33/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2015-183804 A (JTEKT CORP.) 22 October 2015, paragraphs [0018]-[0026], fig. 1-4 & US 2015/0275974 A1, paragraphs [0018]-[0027], fig. 1-4 & DE 102015104487 A1 & CN 104948592 A	1-4, 6-14 5
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 35604/1992 (Laid-open No. 87326/1993) (NTN CORPORATION) 26 November 1993, paragraphs [0007]-[0020], fig. 1-7 (Family: none)	1-4, 6-14

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
30 May 2019 (30.05.2019)

Date of mailing of the international search report
11 June 2019 (11.06.2019)

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/JP2019/009490

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 64741/1988 (Laid-open No. 168014/1989) (KOYO SEIKO CO., LTD.) 27 November 1989, specification, page 6, line 11 to page 9, line 17, fig. 1-5 & US 4978237 A, column 2, line 28 to column 3, line 47, fig. 1-5 & EP 342611 A2	1-4, 6-14
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 35801/1993 (Laid-open No. 6524/1995) (NTN CORPORATION) 31 January 1995, paragraphs [0012]-[0019], fig. 1-2 (Family: none)	1-4, 6-14
Y	JP 9-203414 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 05 August 1997, paragraphs [0026]-[0054], fig. 1-11 (Family: none)	2-4, 6-8, 14
Y	JP 2007-32612 A (NSK LTD.) 08 February 2007, paragraphs [0019]-[0040], fig. 1-10 (Family: none)	2-4, 6-8, 14
Y	JP 2016-142382 A (JTEKT CORP.) 08 August 2016, paragraphs [0018]-[0053], fig. 1-9 (Family: none)	4, 14
Y	JP 8-200376 A (KOYO SEIKO CO., LTD.) 06 August 1996, paragraphs [0006]-[0009], fig. 1-4 (Family: none)	6-7, 14
Y	JP 2011-202714 A (NTN CORPORATION) 13 October 2011, paragraphs [0018]-[0036], fig. 1-6 (Family: none)	9, 14
Y	JP 2008-69875 A (NTN CORPORATION) 27 March 2008, paragraphs [0014]-[0019], fig. 1-3 (Family: none)	9, 14
Y	JP 2000-130443 A (NTN CORPORATION) 12 May 2000, paragraphs [0013]-[0020], fig. 1-6 (Family: none)	11-12, 14
Y	JP 2017-166641 A (NSK LTD.) 21 September 2017, paragraphs [0011]-[0017], fig. 1-5 (Family: none)	11-12, 14
Y	JP 2003-294038 A (NSK LTD.) 15 October 2003, paragraphs [0010]-[0019], fig. 1-7 (Family: none)	11-12, 14
Y	DE 102009055660 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH) 26 May 2011, paragraphs [0027]-[0033], fig. 1-3 (Family: none)	13-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16C33/66(2006.01)i, F16C19/36(2006.01)i, F16C33/46(2006.01)i, F16C33/56(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. F16C33/66, F16C19/36, F16C33/46, F16C33/56

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 2015-183804 A (株式会社ジェイテクト) 2015.10.22, 段落 [0018] - [0026]、図1-4 & US 2015/0275974 A1, 段落 [0018] - [0027]、図1-4 & DE 102015104487 A1 & CN 104948592 A	1-4, 6-14 5
Y	日本国実用新案登録出願 4-35604 号 (日本国実用新案登録出願公開 5-87326 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (エヌティエヌ株式会社) 1993.11.26, 段落 [0007] - [0020]、図1-7 (ファミリーなし)	1-4, 6-14

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

30.05.2019

国際調査報告の発送日

11.06.2019

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)

中島 亮

3 J

8373

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	日本国実用新案登録出願 63-64741 号(日本国実用新案登録出願公開 1-168014 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 (光洋精工株式会社) 1989. 11. 27, 明細書第 6 ページ第 11 行-第 9 ページ第 17 行、第 1-5 図 & US 4978237 A, 第 2 欄第 28 行-第 3 欄 47 行、第 1-5 図 & EP 342611 A2	1-4, 6-14
Y	日本国実用新案登録出願 5-35801 号(日本国実用新案登録出願公開 7-6524 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (エヌティエヌ株式会社) 1995. 01. 31, 段落 [0012] - [0019]、図 1-2 (ファミリーなし)	1-4, 6-14
Y	JP 9-203414 A (日立建機株式会社) 1997. 08. 05, 段落 [0026] - [0054]、図 1-11 (ファミリーなし)	2-4, 6-8, 14
Y	JP 2007-32612 A (日本精工株式会社) 2007. 02. 08, 段落 [0019] - [0040]、図 1-10 (ファミリーなし)	2-4, 6-8, 14
Y	JP 2016-142382 A (株式会社ジェイテクト) 2016. 08. 08, 段落 [0018] - [0053]、図 1-9 (ファミリーなし)	4, 14
Y	JP 8-200376 A (光洋精工株式会社) 1996. 08. 06, 段落 [0006] - [0009]、図 1-4 (ファミリーなし)	6-7, 14
Y	JP 2011-202714 A (NTN株式会社) 2011. 10. 13, 段落 [0018] - [0036]、図 1-6 (ファミリーなし)	9, 14
Y	JP 2008-69875 A (NTN株式会社) 2008. 03. 27, 段落 [0014] - [0019]、図 1-3 (ファミリーなし)	9, 14
Y	JP 2000-130443 A (エヌティエヌ株式会社) 2000. 05. 12, 段落 [0013] - [0020]、図 1-6 (ファミリーなし)	11-12, 14
Y	JP 2017-166641 A (日本精工株式会社) 2017. 09. 21, 段落 [0011] - [0017]、図 1-5 (ファミリーなし)	11-12, 14
Y	JP 2003-294038 A (日本精工株式会社) 2003. 10. 15, 段落 [0010] - [0019]、図 1-7 (ファミリーなし)	11-12, 14
Y	DE 102009055660 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH) 2011. 05. 26, 段落 [0027] - [0033]、図 1-3 (ファミリーなし)	13-14