

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



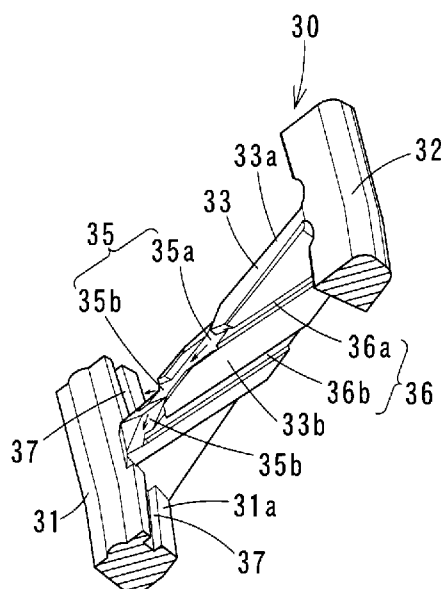
(10) 国際公開番号

WO 2018/181756 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/66 (2006.01) *F16C 19/36* (2006.01)
F16C 33/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/013337
- (22) 国際出願日: 2018年3月29日(29.03.2018)
- (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 2017-067631 2017年3月30日(30.03.2017) 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: 松淵 博基 (MATSUBUCHI Hiroki);
〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N
T N株式会社内 Shizuoka (JP). 川井 崇(KAWAI
Takashi); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚15
78番地 N T N株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 直也, 外(KAMADA Naoya et al.);
〒5420073 大阪府大阪市中央区日本橋1丁
目18番12号 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, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: TAPERED ROLLER BEARING

(54) 発明の名称: 円すいころ軸受



(57) **Abstract:** A retainer (30) for supporting a plurality of tapered rollers (40) has: a large-diameter annular section (31); a small-diameter annular section (32); columns (33) connecting the annular sections (31, 32); and pockets (34) in which the tapered rollers (40) are installed. The space between an outer ring (11) and an inner ring (20) serves as an oil flow passage through which lubricating oil (a) flows from a small flange (23) to a large flange (24). Lubricating oil is retained in oil grooves (35) in the inner-diameter surfaces (33a) of the columns (33), and the oil splashes out of the oil grooves (35) as the retainer (30) rotates, thereby preventing the large end surfaces of the tapered rollers (40) and the large flange (24) of the inner ring (20) from seizing together.

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：複数の円すいころ（４０）を支持する保持器（３０）は、大径環状部（３１）、小径環状部（３２）、その両径環状部（３１、３２）を連結した柱部（３３）と、円すいころ（４０）を配置したポケット（３４）とを有する。外輪（１１）と内輪（２０）との間の空間が、小鋸部（２３）から大鋸部（２４）へ潤滑油（a）が流れる油流路となる。柱部（３３）の内径面（３３a）の油溝（３５）に潤滑油が溜まり、保持器（３０）の回転と共に、その油溝（３５）から油が飛び出し、円すいころ（４０）の大端面と内輪（２０）の大鋸部（２４）間の焼き付きを防止する。

明 細 書

発明の名称：円すいころ軸受

技術分野

[0001] この発明は、円すいころ軸受に関する。

背景技術

[0002] 円すいころ軸受は、外輪と、その外輪の内側に配置された内輪と、外輪及び内輪の間に配置され、複数のポケットを有する保持器と、ポケットに配置される複数の円すいころとを備える。保持器は、大径環状部と小径環状部の間に柱部を有しており、その柱部と大径環状部及び小径環状部とでポケットが形成されている。そして、外輪と内輪との間に形成される空間が、内輪の小鰐部から大鰐部へ潤滑油が流れる油流路とされた構成が一般的である（下記特許文献1、段落0018～同0034、図1～図2、下記特許文献2、段落0012～同0028、図1～図6参照）。

[0003] この特許文献1及び2の円すいころ軸受は、通常、保持器の柱部で円すいころを抱え込む構成のため、円すいころと柱部との接触面積が大きい。そのため、円すいころと柱部との間に位置する潤滑油のせん断トルクが大きくなり、軸受の回転トルク増加の要因となっている。

[0004] また、各ころの間に隙間無く保持器が存在する構成のため、その保持器と円すいころの間の潤滑油による円滑な冷却効果が望めず、軸受内部の昇温が懸念される。

[0005] このため、前記油流路において、内輪の小鰐部側から大鰐部へ潤滑油を積極的に流して、内輪の大径環状部の大径側内側端面と、円すいころの大径側端面とが滑り接触する部分の焼付き防止を図るようにしている。

[0006] ところで、今日の自動車の動力伝達装置であるトランスミッション又はデファレンシャル等においては、省燃費化のために、潤滑油（オイル）の粘度を低下させたり、少油量化を図ったりする傾向にあり、円すいころ軸受に十分な油膜が形成され難い場合がある。このため、トランスミッション等の自

動車の動力伝達装置に使用される円すいころ軸受には、耐焼き付き性と低トルク化の性能が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2008-45711号公報

特許文献2：特開2012-241873号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] そこで、内輪の小鰐部側から大鰐部へ潤滑油を積極的に流す構成として、特許文献1に開示されているように、保持器の柱部のうちポケット内側面に小径環状部から大径環状部に向かって開口する油誘導スリットを形成することが考えられる。

[0009] しかしながら、特許文献1は、ころところとの間のスペースに隙間なく保持器が存在する形状となっている為、潤滑油による冷却能力が低下し、軸受内部の昇温が懸念されるため、ころ大端面と内輪大鰐部間で焼き付きが発生する可能性がある。

[0010] この発明は、以上の実状に鑑み、円すいころの大端面及び内輪の大鰐部間における耐焼き付き性を向上させた好適な円すいころ軸受を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0011] 前記の課題を達成するために、この発明は、外輪と、外輪の内側に配置された内輪と、外輪及び内輪の間に配置される保持器と、保持器に保持される複数の円すいころと、を備え、内輪は、円すいころが転動する軌道面と、軌道面の小径側に形成された小鰐部と、軌道面の大径側に形成された大鰐部とを有し、保持器は、大径環状部と、小径環状部と、大径環状部と小径環状部を連結して軸方向に延びる柱部と、円すいころが配置されるポケットとを有し、外輪と内輪との間に形成された空間が小鰐部から大鰐部へ潤滑油が流れ

る油流路とされ、柱部の内径面に潤滑油が流れる油溝が形成され、前記油溝は、前記柱部に沿って延びる直線油溝と、前記直線油溝のうち大径側の端部から周方向一方側に向かって傾斜して延びる傾斜油溝とを有している構成を採用したのである。

[0012] このように構成すると、軸受回転時に、軸受内部を流れる潤滑油が油溝を介して円すいころの大端面と内輪の大鍔部との間へと流れるため、円すいころの大端面と内輪の大鍔部との間の焼き付きを防止する。また、油溝は、柱部に沿って延びる直線油溝のうち大径側の端部から周方向一方側に向かって傾斜して延びる傾斜油溝を有しているため、円すいころの大端面側へと潤滑油が供給され易くなる。更に、軸受停止時に油溝に潤滑油が溜まるため、保持器の回転と共に、その油溝から潤滑油が飛び出し、円すいころの大端面に付着して、円すいころの大端面と内輪の大鍔部との間の焼き付きを防止する。このように、油溝は、軸受の非回転時は潤滑油の保持機能を有し、回転時には、円すいころの大端面と内輪の大鍔部の間に潤滑油を供給して焼き付きを防止する。

[0013] 前記構成において、前記油流路は、前記外輪の内周面と保持器の外径面との間に設けられ、前記保持器は、柱部に潤滑油の流れを径方向内向きに誘導するスリットを更に有し、前記スリットは、前記油溝と連通している構成とすることができる。このようにすれば、そのスリットにも、少なからず、潤滑油が溜まる。このため、保持器の回転に伴い、スリットから連通する前記油溝に潤滑油が送り込まれるとともに油溝と同様に潤滑油が飛び出し、円すいころの外周面及び、円すいころの大端面と内輪の大鍔部との間に付着して、円すいころ軸受の耐焼き付き性を更に高めることができる。

また、スリットの形成によって、円すいころと柱部との接触面積が少なくなるため、軸受の回転トルクも減少する。

[0014] 前記構成において、前記スリットは、前記保持器の外径面と前記保持器の内径面とを連通している構成とすることができる。このため、柱部の外径面に流入した潤滑油がスリットにより導かれ易くなる。そのため、油溝に流入

する潤滑油も多くなり易く、円すいころ軸受の耐焼き付き性をさらに向上することができる。

[0015] さらに、傾斜油溝は、直線油溝のうち大径側の端部から周方向両側に分岐して柱部側面に開口していると、柱部の周方向両側の大径環状部に向かって潤滑油が飛散される。このため、軸受の回転方向にその焼き付き防止作用が左右されない利点がある。その枝分かれた傾斜油溝が、柱部の軸方向に対して対称形状となっていることが好ましい。軸受の回転方向の相違によって潤滑油の飛散作用に相違をなくするためである。

[0016] 前記大径環状部のうちポケット側の側面に保油溝が形成されておれば、その保油溝に潤滑油が溜められるため、最も焼き付きの生じやすい、円すいころの大端面と内輪の大鏝部との間に潤滑油を送り込む作用をさらに行うことができる。

[0017] また、前記保持器の小径側内径を小さくして、対向する内輪小鏝部との隙間を限界まで狭くすることが好ましい。このようにすると、内輪大鏝部への潤滑油供給が効果的となる。

[0018] 前記内輪の小鏝部の外径面と保持器の小径側環状部の内径面との隙間は、小鏝部の外径寸法に対して1.5%以下とするのが好ましい。

発明の効果

[0019] この発明は以上のように構成したので、円すいころの大端面及び内輪の大鏝部間における耐焼き付き性を向上させた好適な円すいころ軸受を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]この発明に係る円すいころ軸受の第1の実施形態の縦断面図

[図2A]同実施形態の保持器の要部切断斜視図

[図2B]同実施形態の保持器の正面図

[図2C]同実施形態の保持器の平面図

[図3]同実施形態の作用説明用要部縦断面図

[図4]この発明に係る円すいころ軸受が組み込まれた自動車のデファレンシャル

ルの断面図

[図5]この発明に係る円すいころ軸受が組み込まれた自動車のトランスミッションの断面図

[図6A]他の第2実施形態の円すいころ軸受の保持器の要部切断斜視図

[図6B]他の第2実施形態の円すいころ軸受の保持器の平面図

[図6C]図6BのI-I線断面図

[図7]さらに他の第3実施形態の円すいころ軸受の保持器の要部切断斜視図

[図8]さらに他の第4実施形態の円すいころ軸受の保持器の要部切断斜視図

[図9]さらに他の第5実施形態の円すいころ軸受の保持器の要部切断斜視図

発明を実施するための形態

[0021] (第1実施形態)

この発明に係る円すいころ軸受の第1の実施形態を図1～図2Cに示し、その図に基づきその実施形態を説明する。図1は同実施形態の縦断面図、図2Aは同要部切断斜視図、図2Bは同正面図、図2Cは同平面図である。

[0022] 図1に示すように、円すいころ軸受（以下、単に「軸受」と呼ぶことがある）10は、リング状の外輪11と、外輪11の内周側に配置されるリング状の内輪20と、外輪11と内輪20の間に配置されるリング状の保持器30と、保持器30に保持される複数の円すいころ40とからなっている。外輪11、内輪20、円すいころ40は、いずれも金属製の材料で構成されている。なお、以下の説明において、円すいころ軸受10の中心軸cに平行な方向を「軸方向」、中心軸cに直交する方向を「径方向」、中心軸cを中心とする円弧に沿う方向を「周方向」と呼ぶ。

[0023] 保持器30は樹脂製である。保持器30の樹脂材料は、適宜に選択し得るが、例えばPPS（ポリフェニレンサルファイド）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、PA（ポリアミド）、PPA（ポリフタルアミド）、PAI（ポリアミドイミド）等のスーパーエンブラで一体成形される。保持器30に、機械的強度、耐油性および耐熱性に優れたエンジニアリング・プラスチックを使用することにより、鉄板製保持器に比べ、保持器重量が軽く

、自己潤滑性があり、摩擦係数が小さいという特徴がある。このため、この保持器 30 は、軸受 10 内に介在する潤滑油の効果と相俟って、外輪 11 との接触による摩耗の発生を抑えることが可能になる。また、これらの樹脂は鋼板と比べると重量が軽く摩擦係数が小さいため、軸受 10 の起動時におけるトルク損失又は保持器の摩耗量の低減に好適である。なお、保持器 30 は、金属製（例えば、鉄製）であってもよい。

[0024] エンジニアリング・プラスチックは、汎用エンジニアリング・プラスチックとスーパー・エンジニアリング・プラスチックを含む。以下に代表的なものを掲げるが、これらはエンジニアリング・プラスチックの例示であって、エンジニアリング・プラスチックが以下のものに限定されるものではない。

[0025] 汎用エンジニアリング・プラスチックには、ポリカーボネート（PC）、ポリアミド 6（PA6）、ポリアミド 66（PA66）、ポリアセタール（POM）、変性ポリフェニレンエーテル（m-PPE）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、GF 強化ポリエチレンテレフタレート（GF-PET）、超高分子量ポリエチレン（UHMW-PE）等があげられる。

[0026] スーパー・エンジニアリング・プラスチックには、ポリサルホン（PSF）、ポリエーテルサルホン（PES）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリアリレート（PAR）、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド（PEI）、ポリエーテルエーテルケトン、液晶ポリマー（LCP）、熱可塑性ポリイミド（TPI）、ポリベンズイミダゾール（PBI）、ポリメチルベンテン（TPX）、ポリ 1, 4-シクロヘキサジメチレンテレフタレート（PCT）、ポリアミド 46（PA46）、ポリアミド 6T（PA6T）、ポリアミド 9T（PA9T）、ポリアミド 11, 12（PA11, 12）、フッ素樹脂、ポリフタルアミド等が挙げられる。

[0027] なお、保持器 30 の材料の例として PPS、PEEK、PA、PPA、PAI 等のスーパーエンブラを挙げたが、必要に応じて、強度増強のため、これら樹脂材料またはその他のエンジニアリング・プラスチックに、ガラス繊維または炭素繊維などを配合したものを使用してもよい。

- [0028] 外輪 1 1 の内周面には、外輪 1 1 の軸線に対して傾斜した外輪側軌道面 1 2 が形成されている。内輪 2 0 の外周面には、内輪 2 0 の軸線に対して傾斜した内輪側軌道面 2 2 が形成されている。内輪側軌道面 2 2 の軸方向両側のうち一方に外径方向へ突出した小鍔部 2 3 が形成され、他方に外径方向へ突出した大鍔部 2 4 が形成されている。小鍔部 2 3 の円すいころ 4 0 側の端面には、円すいころ 4 0 の小径側端面 4 2 に滑り接触する小径側内側端面 2 3 a が形成されている。大径環状部 2 4 の円すいころ 4 0 側の端面には、円すいころ 4 0 の大径側端面 4 3 に滑り接触する大径側内側端面 2 4 a が形成されている。軸受 1 0 の運転（回転）時に、円すいころ 4 0 の大径側端面 4 3 は内輪 2 0 の大鍔環状部 2 4 の内側端面 2 4 a に接触して案内される。
- [0029] 保持器 3 0 は、大径環状部 3 1 と、小径環状部 3 2 と、複数の柱部 3 3 と、複数のポケット 3 4 とを有している。大径環状部 3 1 は、軸方向から視て、環状であり、内輪 2 0 の大鍔部 2 4 と軸方向に重なっている。小径環状部 3 2 は、軸方向から視て、環状であり、内輪 2 0 の小鍔部 2 3 と軸方向に重なっている。柱部 3 3 は、大径環状部 3 1 と小径環状部 3 2 の間に周方向等間隔に設けられている。柱部 3 3 は、大径環状部 3 1 と小径環状部 3 2 とを連結している。ポケット 3 4 は、柱部 3 3 と大径環状部 3 1 及び小径環状部 3 2 とで形成されている。
- [0030] 柱部 3 3 は、その外径側が外輪側軌道面 1 2 の近傍まで、内径側が内輪側軌道面 2 2 の近傍まで径方向に所要の肉厚を有し、言い換えれば、大径側内側端面 2 4 a と対応する位置まで所要の肉厚を有する。その肉厚度合いは、軸受 1 0 の使用個所に応じて適宜に設定する。また、柱部 3 3 の幅（図 2 C における紙面上下方向）を円すいころ 4 0 の小径の 4 0 ～ 5 0 %（好ましくは、4 5 %）とすれば、保持器 3 0 と円すいころ 4 0 の接触面積を小さくできる。そのため、潤滑油のせん断トルクと攪拌トルクの軽減を図ることができる。軸受 1 0 の回転トルクを低下させることができる。
- [0031] 保持器 3 0 の柱部 3 3 の内径面 3 3 a には、油溝 3 5 が形成されている（図 2 A ～ 図 2 C 参照）。油溝 3 5 は角溝状であって、柱部 3 3 の軸方向略中

央部から大径環状部 31 に向かって延び、その端部において二股に枝分かれしている。具体的には、油溝 35 は、直線油溝 35 a と、一对の分岐油溝 35 b を有している。直線油溝 35 a は、柱部 33 のうち軸方向略中央部から大径環状部 31 に向かって延びている。一对の分岐油溝 35 b はそれぞれ、直線油溝 35 a のうち大径環状部 31 側の端部から分岐している。分岐油溝 35 b は、直線油溝 35 a の大径側の端部から周方向一方側に向かって傾斜して延びる傾斜油溝である。一对の分岐油溝 35 b は、大径環状部 31 のうちポケット 34 を構成する軸方向内側の面（内側面）31 a に向かって開口している。このため、油溝 35 内の潤滑油は、軸受 10 の回転に伴う遠心力によって分岐油溝 35 b から大径環状部 31 の内側面 31 a に向かって飛散する（図 2 A、図 2 C の矢印参照）。これにより、円すいころ 10 と大径環状部 31 のうちポケット 34 を形成する内面との間に潤滑油が送り込まれる。枝分かれした分岐油溝 35 b、35 b は、柱部 33 の軸方向に対して対称形状となっている。

[0032] また、保持器 30 のうちポケット 34 を構成する内側面（柱部 33 の周方向両側の側面）33 b には、潤滑油の流れを径方向内側に誘導する複数のスリット 36 が形成されている。スリット 36 は、柱部 33 の側面 33 b において傾斜して延びている。スリット 36 は、油溝 35（一对の分岐油溝 35 b）と連通している。柱部 33 の両側面 33 b にそれぞれ、2 本設けられている。なお、このスリット 36 の数は任意である。

[0033] 具体的には、スリット 36 は、直線油溝 35 a と連通する第 1 スリット 36 a と、分岐油溝 35 b と連通する第 2 スリット 36 b とを有している。第 1 スリット 36 a は、柱部 33 の内側面 33 b のうち小径側端部から直線油溝 35 a に向かって延びている。また、第 1 スリット 36 a は、柱部 33 の内側面 33 b の小径側端部のうち外径面 33 c からやや離れた部分から直線油溝 35 a に向かって延びている。すなわち、第 1 スリット 36 a は、保持器 33 の外径面 33 c と連通（開口）していない。第 2 スリット 36 b は、柱部 33 の側面 33 b を貫通するように延びている。具体的には、第 2 スリ

ット36bは、分岐油溝35bと柱部33の外径面33cとを連通している。スリット36a、36bは、軸受非回転時は潤滑油の保持機能を有し、軸受運転時には、その保持した潤滑油を油溝35に供給する機能を有する。

スリット36a、36bの幅（図2Aにおける上下斜め方向）は柱部33の幅に対して25%以上、50%以下である。スリット36a、36bの幅が柱部33の幅に対して50%を超えると、潤滑油の保持効果が小さくなり、25%未満であると、軸受回転時の内輪20の大鋸部端面24aへの潤滑油供給量が少なくなるためである。

[0034] 大径環状部31のうち内側面31aには、潤滑油を保持する保油溝37が形成されている。保油溝37は柱部33に対して周方向両側に形成されていて、柱部33の内側面33bと連通している。保油溝37は、油溝35からの飛散潤滑油が内輪20の大鋸部端面24aに十分に至らなかった（誘導されなかった）場合、当該大鋸部端面24aへの潤滑油を補充（確保）する機能を有している。このため、軸受非回転時における潤滑油の保持能力又は回転時における潤滑油の供給効果をさらに向上（上昇）させる。

[0035] 保持器30は、その小径側の内径を小さくして、対向する内輪20の小鋸部23との隙間を狭くすることで、保持器30のガタを無くしている。また、このようにすると、軸受内部に侵入する潤滑油量が減少し、軸受内部の攪拌トルクが低減する。このとき、軸受内部に流入する潤滑油量が減少するが、油溝35やスリット36、保油溝37によって潤滑油は捕捉されて供給されるため、耐焼き付き性を確保することができる。

なお、内輪20の小鋸部23の外径面と小径側環状部32の内径面との隙間tは、小鋸部23の外径寸法Lに対して1.5%以下とする（図1、図3参照）。その隙間tをなくすと、保持器30が小鋸部23に接触して引き摺りトルクが発生するため、隙間tは、0を含まない。

[0036] 本実施形態の円すいころ軸受10は以上の構成であり、後述するデファレンシャル又はトランスミッション等の自動車の動力伝達装置に使用される。すなわち、円すいころ軸受10は、自動車用の円すいころ軸受である。デフ

アレシナル又はトランスミッション等の動力伝達装置が作動すると、その内部の潤滑油が攪拌されて円すいころ軸受 10 に潤滑油が飛散する。なお、本実施形態では、円すいころ軸受 10 において、内輪 20 及びころ 40 が回転する。

[0037] 円すいころ軸受 10 の運転中における当該軸受内部の潤滑油の流れについて、図 3 を用いて説明する。図 3 に矢印で示すように、円すいころ軸受 10 に飛散した潤滑油 a は、外輪 11 の内周面（軌道面 12）と保持器 30 の外径面 33c との間で形成された油流路に流入し、円すいころ 40 の小径環状部 32 側から保持器 30 の外径側を通して軸受内部へ流入する。流入した潤滑油 a は、外輪 11 の軌道面 12 に沿って流れる（矢印 a1）。その潤滑油 a の一部は、柱部 33 の外径面 33c から柱部 33 の側面 33b に導かれ、さらに、第 1 スリット 36a を通って、油溝 35（直線油溝 35a）へと導かれる（矢印 a2）。直線油溝 35a に導かれた潤滑油 a は、分岐油溝 35b を介して二股に分かれて飛散する（矢印 a4）。また、外輪 11 の軌道面 12 を流れる潤滑油 a の一部は、柱部 33 の外径面 33c を介して第 2 スリット 36b を通った後、分岐油溝 35b へと導かれる（矢印 a3）。第 1、第 2 スリット 36a、36b から油溝 35（直線油溝 35a、分岐油溝 35b）へ供給された潤滑油 a は、円すいころ 40 の大径側端面 43 と内輪 20 の大鍔部 24 との間へと流れる（矢印 a4）。なお、分岐油溝 35b へと導かれた潤滑油 a は、保油溝 37 にも飛散する。また、本実施形態では、潤滑油 a の一部は、第 1 スリット 36a からころ 40 の大端面 43 に直接に飛散する（矢印 a5）。なお、潤滑油は、第 2 スリットからころの大端面に直接飛散してもよい。

すなわち、円すいころ軸受 10 内において、潤滑油 a は、円すいころ 40 の大径側端面 43 と内輪 20 の大鍔部 24 との間に潤滑油が供給され易くなる。

[0038] 円すいころ軸受 10 が運転後に停止した場合、円すいころ軸受 10 内部の潤滑油 a は、油溝 35、スリット 36、保油溝 37 において保持される。す

なわち、油溝 35、スリット 36、保油溝 37 は、潤滑油を保持する機能を有している。これにより、潤滑油の粘度が高い動力伝達装置の始動時に、油溝 35、スリット 36、保油溝 37 に保持された潤滑油が、円すいころ 40 の大径側端面 43 と内輪 20 の大鍔部 24 との間に短時間で供給され易く、大径側端面 43 と大鍔部 24 との間の耐焼き付き性を更に向上することができる。

[0039] このように、径方向内側に傾斜して延びているスリット 36 に至った潤滑油（矢印 a2、a3）は、大径環状部 31 に向かって誘導されて油溝 35（直線油溝 35a、分岐油溝 35b）内に至る。そして、遠心力によって、油溝 35 内の潤滑油は、分岐油溝 35b から、また直線油溝 35a から誘導されて一对の分岐油溝 35b に至ってその分岐油溝 35b から、大径環状部 31 の内側面 31a に飛散する（吹き付けられる）。このため、大径環状部 31 の内側面 31a と円すいころ 40 の大径側端面 43 との間の潤滑が円滑になされる。これにより、金属接触する箇所に潤滑油 a が供給され易くなり、円すいころ軸受 10 の耐焼き付き性を向上させる（確保する）ことができる。

[0040] また、保油溝 37 には、自動車の動力伝達装置等が作動することによる潤滑油 a の攪拌、及び油溝 35（分岐油溝 35b）からの飛散によって潤滑油が溜まる。油溝 35 が、直線油溝 35a に加えて分岐油溝 35b も有していることにより、軸受停止時に保油溝 37 に溜まる潤滑油の量を多くすることができる。保油溝 37 に溜まった潤滑油 a は、大径環状部 31 の内側面 31a と円すいころ 40 の大径側端面 43 との間の潤滑に供給される。

[0041] 第 1 実施形態に係る円すいころ軸受 10 は、自動車の動力伝達装置、例えば、デファレンシャル、ミッション等に備わる軸を支持する用途等に好適である。これは、その軸を支持する円すいころ軸受に予圧が負荷された状態で低速回転の馴らし運転が行われるためである。自動車の動力伝達経路に組み込まれた上述の実施形態に係る円すいころ軸受 10 の一例を図 4、図 5 に示す。

[0042] 図 4 は、自動車の動力伝達装置経路の構成要素となるデファレンシャルの

一例である。このデファレンシャル 50 は、ハウジング 51 に対して 2 つの円すいころ軸受 10 で回転自在に支持されたドライブピニオン 52 と、このドライブピニオン 52 に噛み合うリングギヤ 53 とを有する。リングギヤ 53 は差動歯車ケース 54 に取り付けられ、差動歯車ケース 54 は一對の円すいころ軸受 10、10 でハウジング 51 に対して回転自在に支持されている。差動歯車ケース 54 内には、ピニオン 55 と、ピニオン 55 と噛み合う一對のサイドギヤ 56 とを備えている。これらのドライブピニオン 52、リングギヤ 53、差動歯車ケース 54、ピニオン 55 及びサイドギヤ 56 がギヤオイルの封入されたハウジング 51 内に収納されている。このギヤオイルは、各円すいころ軸受 10 の潤滑油にもなっている。図中の各円すいころ軸受 10 は、第 1 の実施形態の円すいころ軸受 10 に該当するものであり、取り付け場所において適宜の設計変更をしているが、この発明の基本構成を有する。

[0043] 自動車の動力伝達装置経路に組み込まれた第 1 の実施形態の円すいころ軸受 10 の別例を図 5 に示す。図 5 は、自動車の動力伝達経路の構成要素となるトランスミッションの一例である。

[0044] 図 5 に示すトランスミッション 60 は、段階的に変速比を変化させる多段変速機になっており、その回転軸（例えば入力軸 61 および出力軸 62）を回転可能に支持する転がり軸受として、第 1 の実施形態に係る円すいころ軸受 10 を備えている。このとき、各円すいころ軸受 10 は取り付け場所において適宜の設計変更をしているが、この発明の基本構成を有する。

[0045] このトランスミッション 60 は、エンジンの回転が入力される入力軸 61 と、入力軸 61 と平行に設けられた出力軸 62 と、入力軸 61 から出力軸 62 に回転を伝達する複数のギヤ 63 の列と、その各ギヤ 63 の列と入力軸 61 または出力軸 62 との間に組み込まれた図示しないクラッチとを有する。トランスミッションは、クラッチを選択的に係合させることで使用する前記ギヤ列を切り替え、入力軸 61 から出力 62 に伝達する回転の変速比を変化させるものである。

[0046] 出力軸 6 2 の回転は出力ギア（図示省略）に出力され、その出力ギアの回転がデファレンシャルギヤ等に伝達される。入力軸 6 1 と出力軸 6 2 は、それぞれ対応の各円すいころ軸受 1 0 で回転可能に支持されている。また、このミッション 6 0 は、ギアの回転に伴う潤滑油のはね掛けにより、又は、エンジンで駆動されるオイルポンプから潤滑油を圧送し、その潤滑油をハウジング 6 5 の内部に設けられたノズル（図示省略）からの潤滑油の噴射により、はね掛け又は噴射された潤滑油が各円すいころ軸受 1 0 に供給されるようになっている。さらに、ハウジング 6 4 内に溜められた潤滑油に円すいころ軸受 1 0 の一部が漬かった状態で円すいころ軸受 1 0 を使用することで円すいころ軸受 1 0 を潤滑することも可能である。

[0047] このように、本実施形態に係る円すいころ軸受 1 0 は、デファレンシャル、ミッション等の自動車の動力伝達装置に使用されると、保持器 3 0 が、潤滑油を捕捉する油溝 3 5、スリット 3 6、保油溝 3 7 を有するため、自動車が急発進を行ったとしても、すなわち、円すいころ軸受 1 0 に十分な潤滑油が供給されていない環境においても、潤滑油の保持器機能を有する油溝 3 5、スリット 3 6、保油溝 3 7 から円すいころ 4 0 の大径側端面 4 3 と内輪 2 0 の大鍔部 2 4 との間に潤滑油が供給される。よって、円すいころ軸受 1 0 の耐焼き付き性を確保することができる。また、自動車の動力伝達装置の内部において使用される潤滑油が低粘度である場合又は少油量である場合にも、油溝 3 5、スリット 3 6、保油溝 3 7 から円すいころ 4 0 の大径側端面 4 3 と内輪 2 0 の大鍔部 2 4 との間に潤滑油が供給される。ここで、例えば、ミッション又はデファレンシャル等の自動車動力伝達装置で用いられる低粘度の潤滑油は、100℃において2～8 c S t の動粘度を有する潤滑油を意味する。なお、C G S 単位系における動粘度の単位：1 センチストークス（c S t）は、S I 単位系において、1 平方ミリメートル毎秒（ mm^2/s ）に相当する。

[0048] （第 2 実施形態）

第 2 実施形態に係る円すいころ軸受は、第 1 実施形態に係る円すいころ軸

受から保持器の形状を一部変形したものである。以下では、第2実施形態に係る円すいころ軸受の保持器について、第1実施形態と異なる点について説明する。

[0049] 図6A～図6Cは、第2実施形態に係る円すいころ軸受の保持器30Aの図2A～図2Cに対応する図面である。図6A～図6Cに示すように、保持器30Aは、第1実施形態の保持器30とスリット36を有していない点で異なる。すなわち、スリット36は必ずしも形成する必要はない。

本実施形態では、油溝35Aで潤滑油の捕捉を行うこととなる。また、図6Aに示すように、保油溝37Aは、柱部33Aに対して周方向一側のみに形成されている。具体的には、保油溝37Aは、大径環状部31Aの内側面のうち軸受10の回転方向前方側に形成されている。

[0050] (第3実施形態)

第3実施形態に係る円すいころ軸受は、第1実施形態に係る円すいころ軸受01から保持器の形状を一部変形したものである。以下では、第3実施形態に係る円すいころ軸受の保持器30Bについて、第1実施形態と異なる点について説明する。

[0051] 図7は、第3実施形態に係る円すいころ軸受の保持器30Bの要部切断斜視図である。図7に示すように、保持器30Bは、第1実施形態の保持器30とスリット36Bの形状を一部変更したものである。保持器30Bは、柱部33Bの側面を径方向内側に向けて延びる単一のスリット36Bを有している。スリット36Bは、油溝35B（直線油溝35Ba）と柱部33Bの外径面33Bcとを連通している。具体的には、スリット36Bは、柱部33Bの外径面33Bcの小径側端部と油溝35Bとを連通している（スリット36Bは柱部33Bの外径面33Bc及び油溝35Bに開口している）。これにより、第1実施形態の保持器30と比べて、柱部33Bの外径面33Bcに流入した潤滑油がスリット36Bにより導かれ易くなる。そのため、油溝35Bに流入する潤滑油も多くなり易く、円すいころ軸受10の耐焼き付き性をさらに向上することができる。

[0052] (第4実施形態)

第4実施形態に係る円すいころ軸受は、第1実施形態に係る円すいころ軸受から保持器の形状を一部変形したものである。以下では、第4実施形態に係る円すいころ軸受の保持器について、第1実施形態と異なる点について説明する。

[0053] 図8は、第4実施形態に係る円すいころ軸受の保持器30Cの要部切断斜視図である。図8に示すように、保持器30Cでは、スリット36Cは、直線溝部35aと連通する第1スリット36aのみを有し、第2スリット36bを有していない点で、第1実施形態の円すいころ軸受10の保持器30と異なる。すなわち、第1実施形態の第2スリット36bは、必ずしも形成する必要はない。

[0054] (第5実施形態)

第5実施形態に係る円すいころ軸受は、第1実施形態に係る円すいころ軸受から保持器の形状を一部変形したものである。以下では、第5実施形態に係る円すいころ軸受の保持器について、第1実施形態と異なる点について説明する。

[0055] 図9は、第5実施形態の円すいころ軸受の保持器30Dの要部切断斜視図である。図9に示すように、保持器30Dでは、柱部33Dの内側面33Daを周方向一方側に凹ませることで油溝35Dが形成されている。油溝35Dは、直線油溝35Daと、直線油溝35Daの大径側端部から周方向他方側（柱部33Dの内側面33Da側）に向かって傾斜して延びる傾斜油溝35Dbとを有している。

[0056] なお、第2～第5の実施形態の円すいころ軸受30A、30B、30C、30Dも、前記デファレンシャル、トランスミッション等の自動車の動力伝達装置に備わる軸を支持する用途等に好適であることは言うまでもない。

今回開示された実施形態及び実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。したがって、本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での

すべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0057] 1 0 円すいころ軸受（軸受）
- 1 1 外輪
- 2 0 内輪
- 2 2 内輪軌道面（軌道面）
- 2 3 小鰐部
- 2 4 大鰐部
- 3 0、3 0 A、3 0 B、3 0 C、3 0 D 保持器
- 3 1、3 1 A 大径環状部
- 3 1 a 大径環状部内側面
- 3 2 小径環状部
- 3 3 柱部
- 3 3 a 内径面
- 3 3 b 側面
- 3 3 c 外径面
- 3 5、3 5 A、3 5 B、3 5 C、3 5 D 油溝
- 3 5 a 直線油溝
- 3 5 b 分岐油溝
- 3 6、3 6 B、3 6 C、3 6 D スリット
- 3 7 保油溝
- a a 1、a 2、a 3、a 4 潤滑油
- t 内輪小鰐部内側端面と保持器小径側端面との隙間
- L 内輪小鰐部外径寸法

請求の範囲

[請求項1]

外輪と、
前記外輪の内側に配置された内輪と、
前記外輪及び前記内輪の間に配置される保持器と、
前記保持器に保持される複数の円すいころと、を備え、
前記内輪は、前記円すいころが転動する軌道面と、前記軌道面の小径側に形成された小鰐部と、前記軌道面の大径側に形成された大鰐部とを有し、
前記保持器は、大径環状部と、小径環状部と、前記大径環状部と前記小径環状部を連結して軸方向に延びる柱部と、前記円すいころが配置されるポケットとを有し、
前記外輪と前記内輪との間に形成された空間が、前記小鰐部から前記大鰐部へ潤滑油が流れる油流路とされ、
前記柱部の内径面に前記潤滑油が流れる油溝が形成され、
前記油溝は、前記柱部に沿って延びる直線油溝と、前記直線油溝のうち大径側の端部から周方向一方側に向かって傾斜して延びる傾斜油溝とを有している、円すいころ軸受。

[請求項2]

前記油流路は、前記外輪の内周面と前記保持器の外径面との間に設けられ、
前記保持器は、前記柱部に前記潤滑油の流れを径方向内向きに誘導するスリットを更に有し、
前記スリットは、前記油溝と連通している、請求項1に記載の円すいころ軸受。

[請求項3]

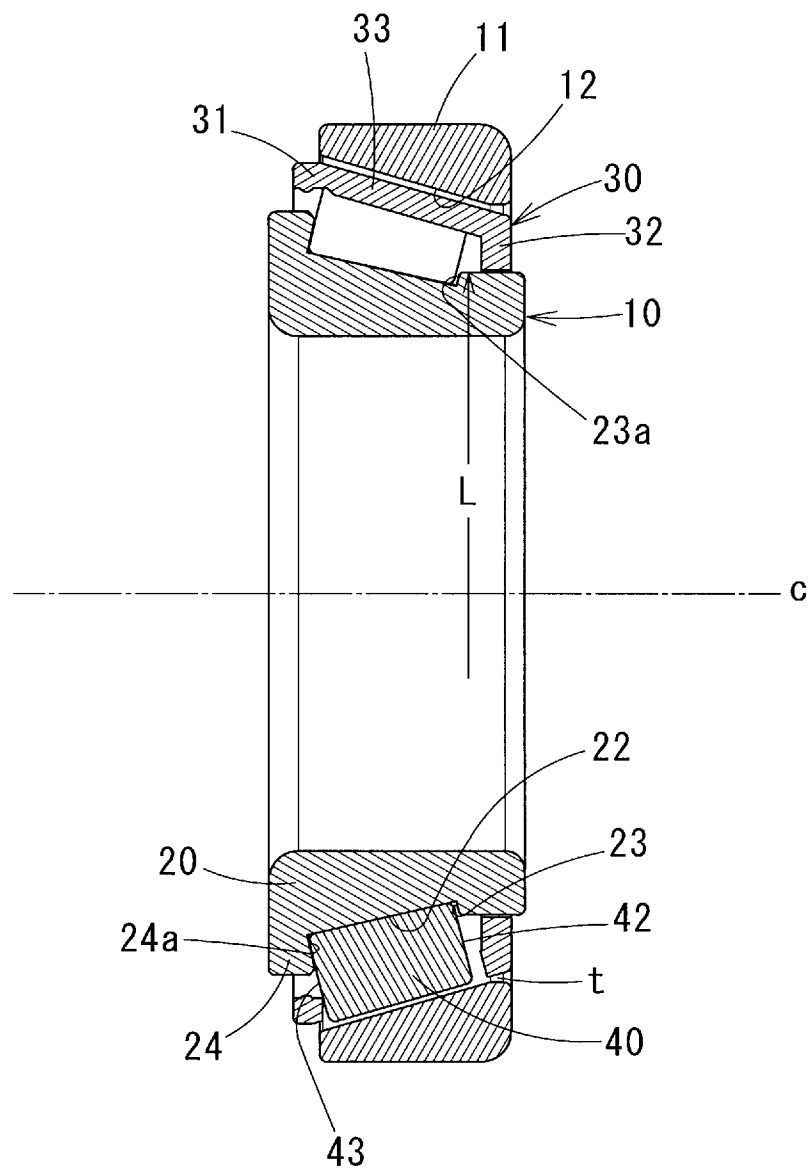
前記スリットは、前記柱部の外径面と前記油溝とを連通している、請求項2に記載の円すいころ軸受。

[請求項4]

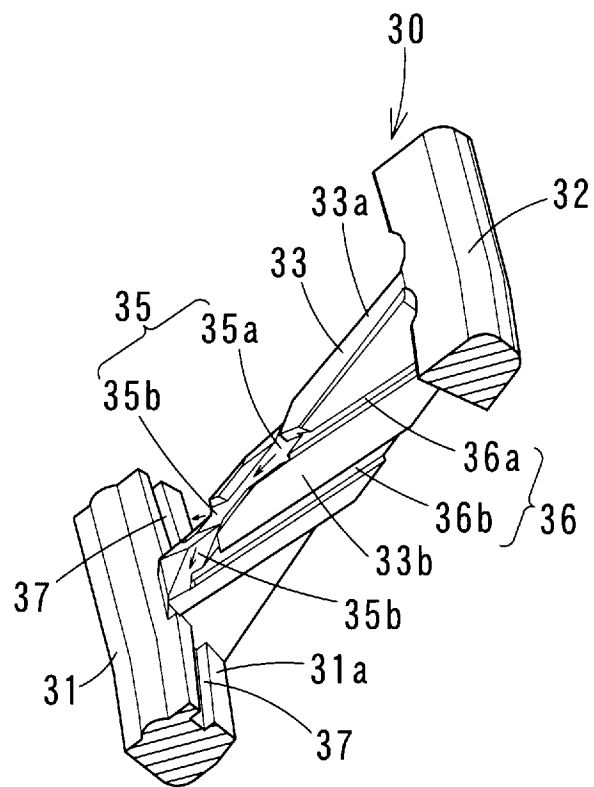
前記傾斜油溝は、前記直線油溝の大径側端部から周方向両側へと分岐して前記柱部の側面に開口している、請求項1～3の何れか1項に記載の円すいころ軸受。

- [請求項5] 前記大径環状部のうち前記ポケット側の側面に保油溝が形成されている、請求項1～4の何れか1項に記載の円すいころ軸受。
- [請求項6] 前記内輪の前記小鋸部の外径面と前記保持器の小径側環状部の内径面との隙間は、前記小鋸部の外径寸法に対して1．5％以下である、請求項1～5の何れか1項に記載の円すいころ軸受。
- [請求項7] 自動車の動力伝達装置に組み込まれた、請求項1～6の何れか1項に記載の円すいころ軸受。

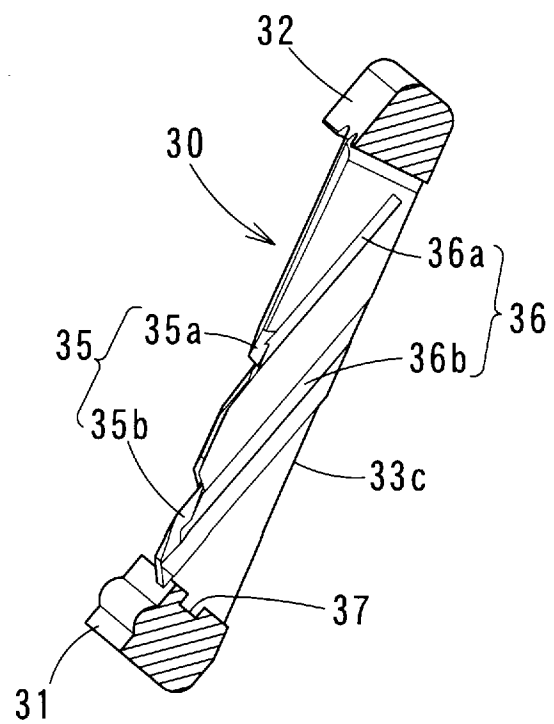
[図1]



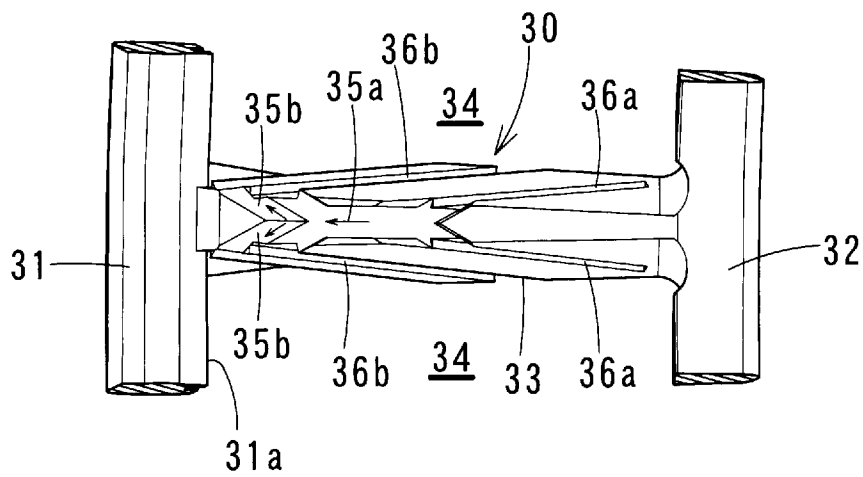
[図2A]



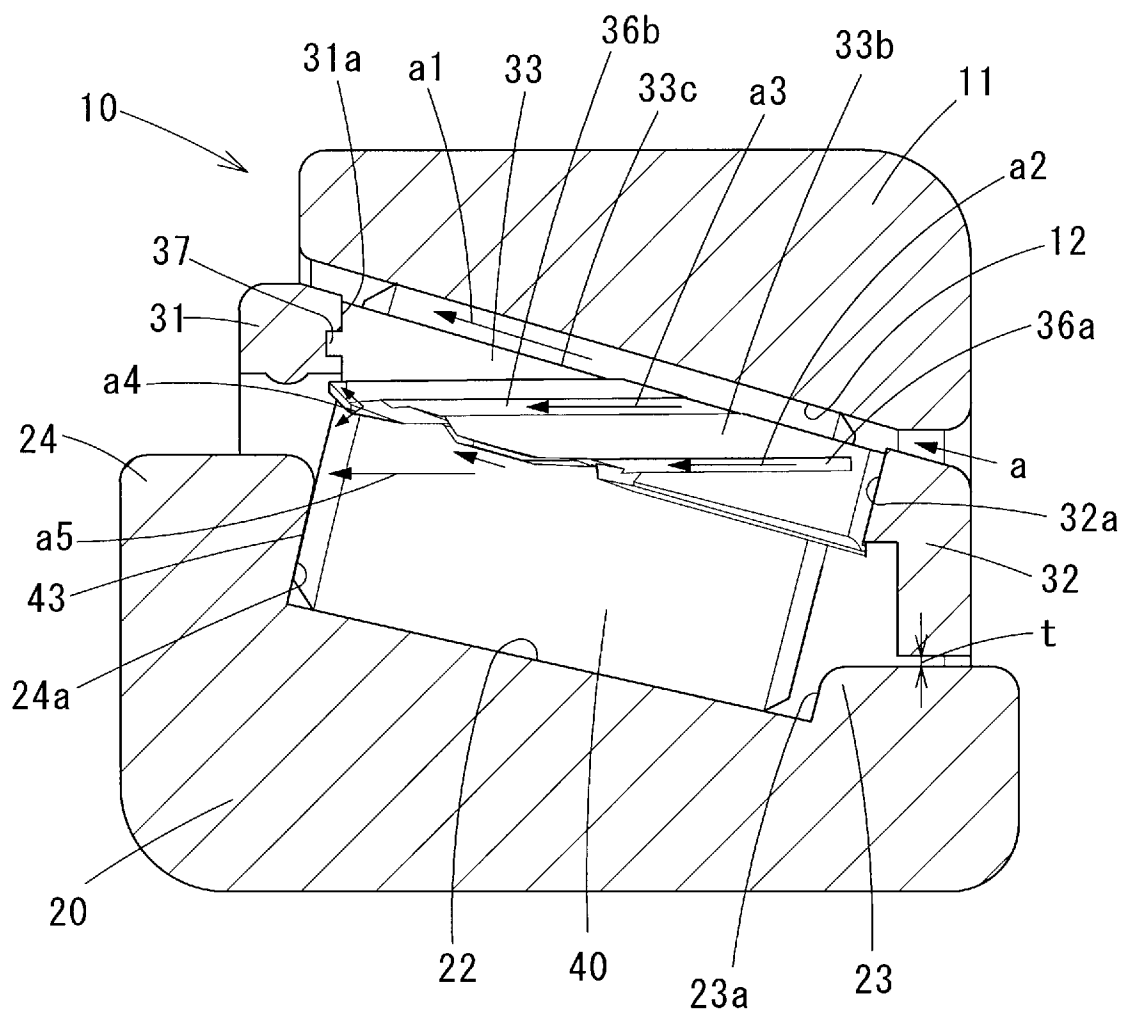
[図2B]



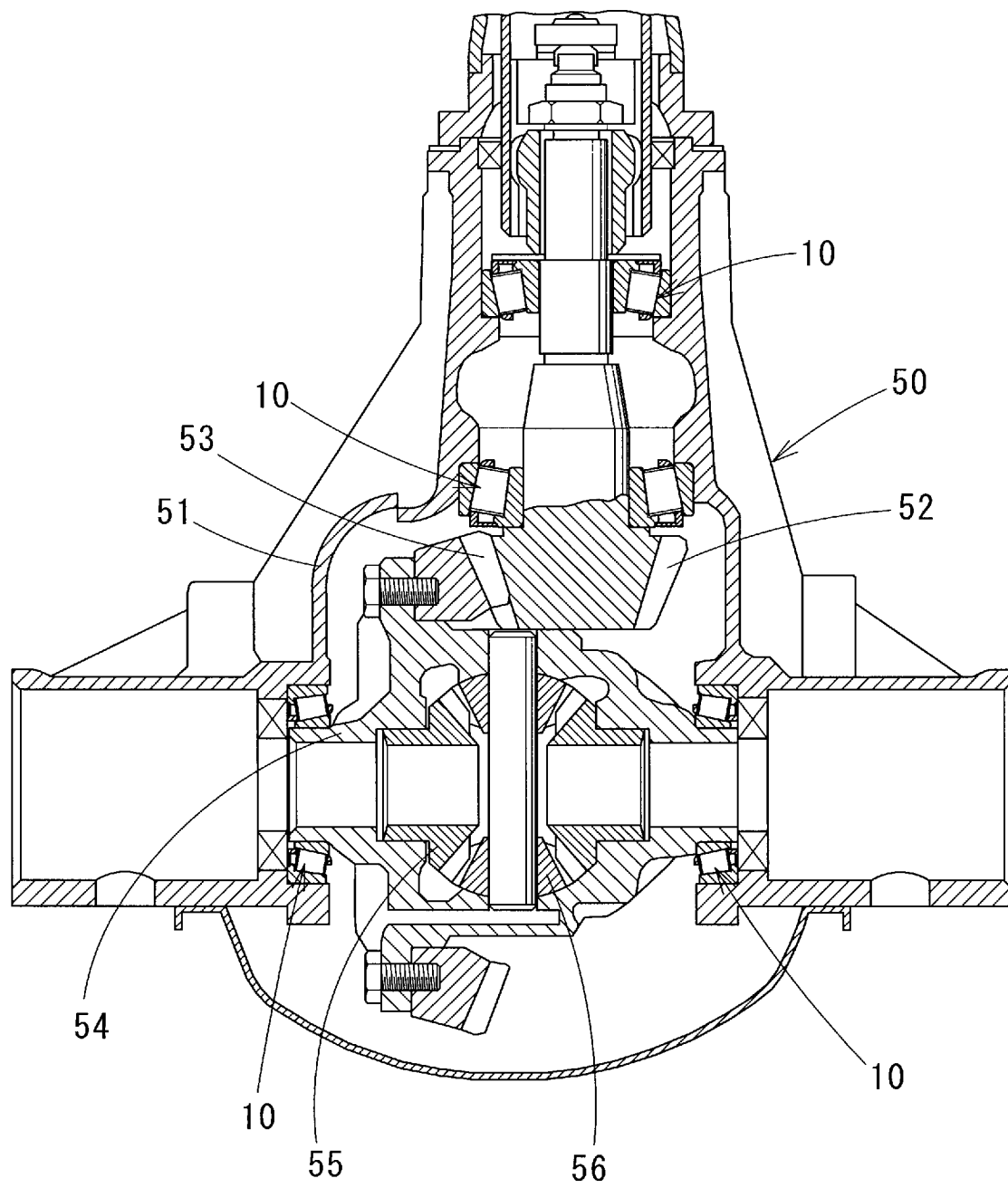
[図2C]



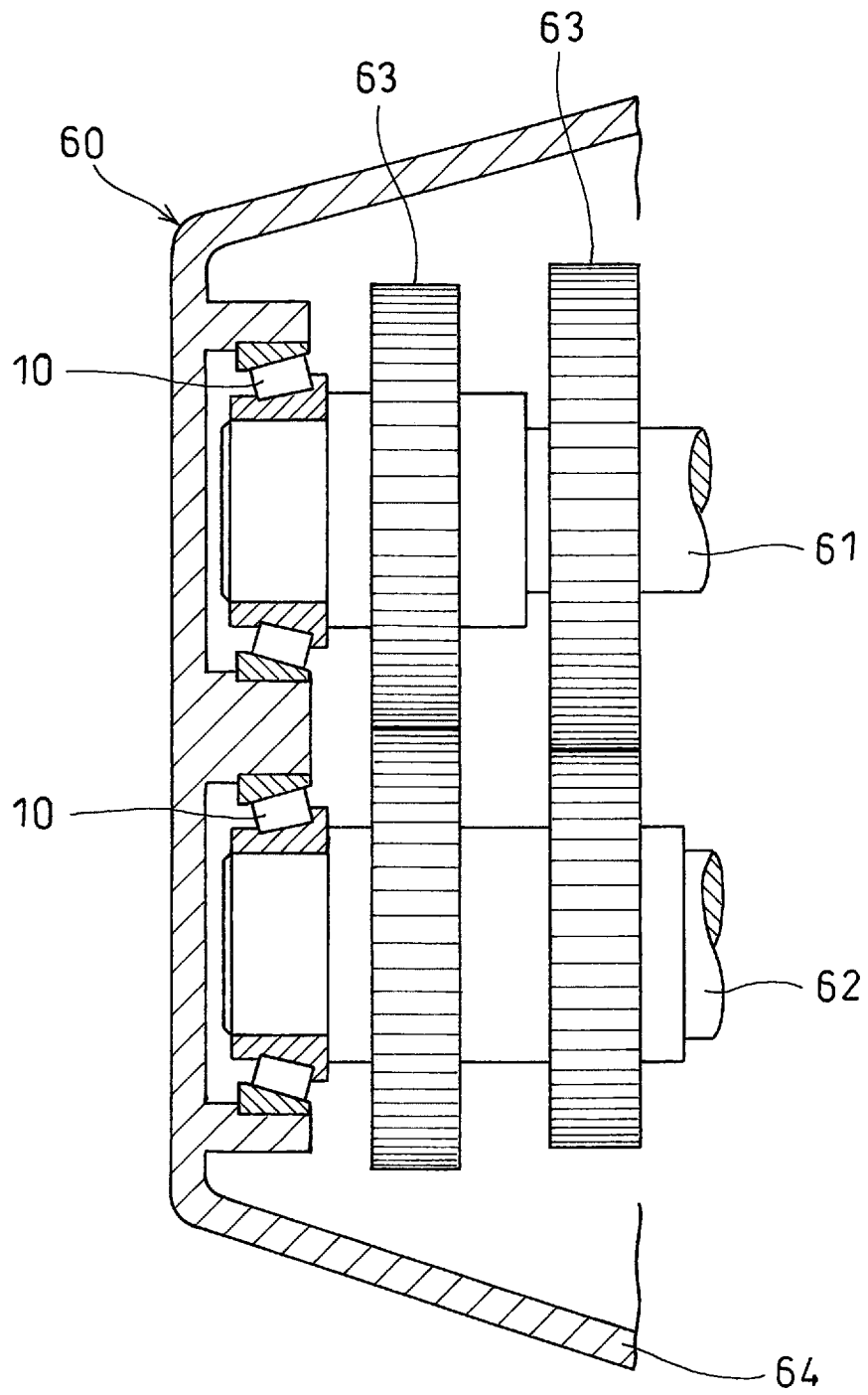
[図3]



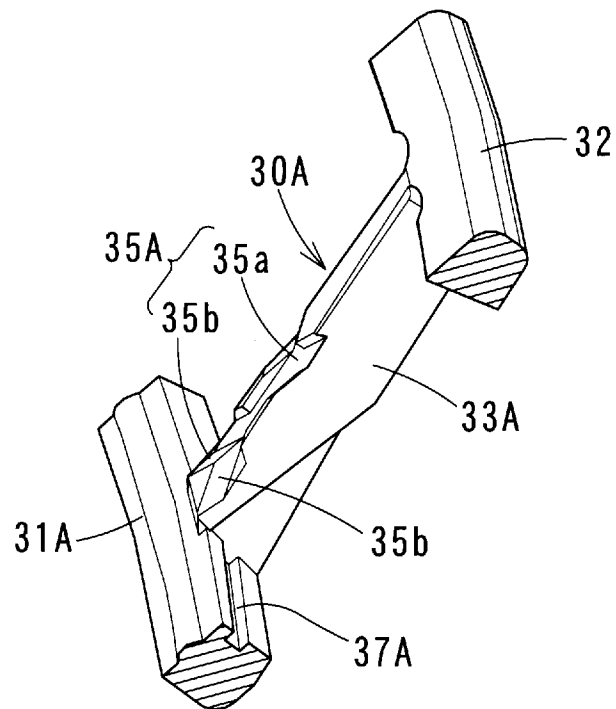
[図4]



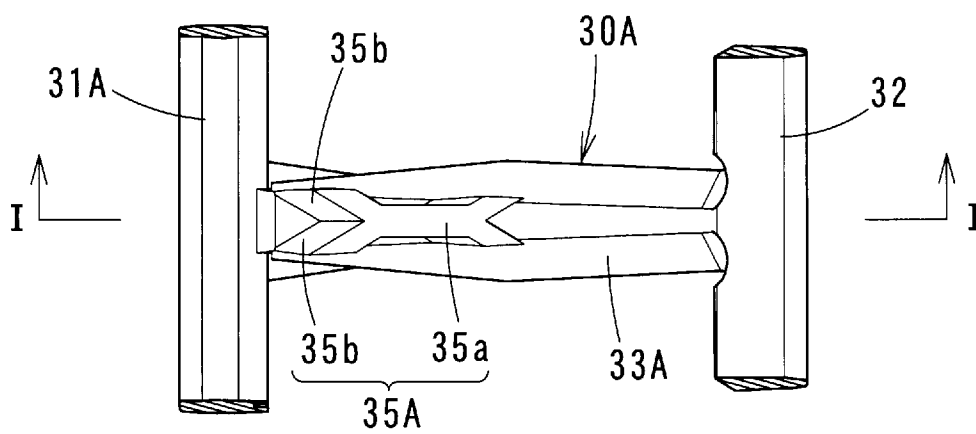
[図5]



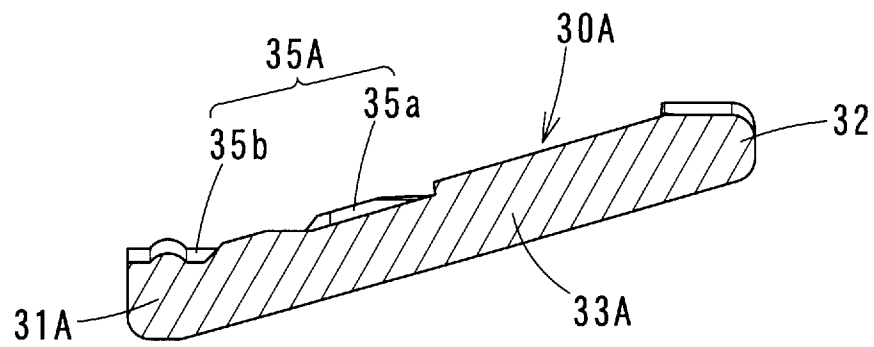
[図6A]



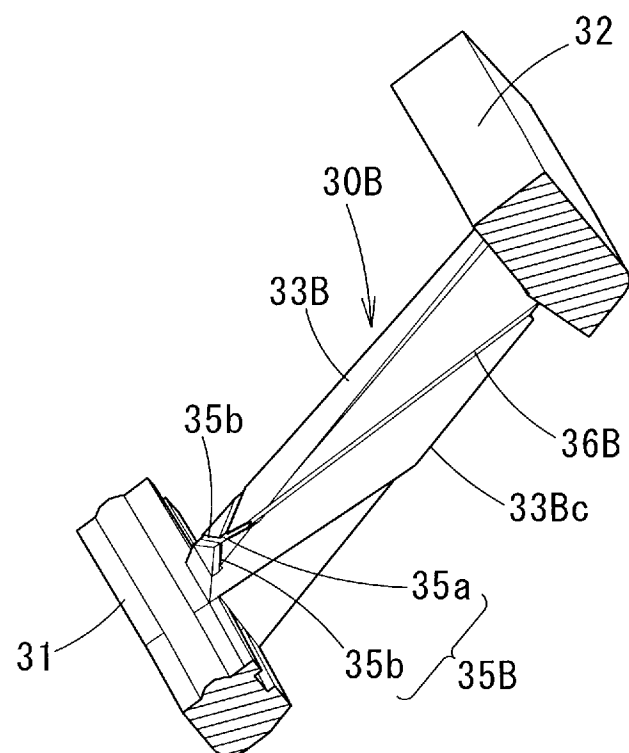
[図6B]



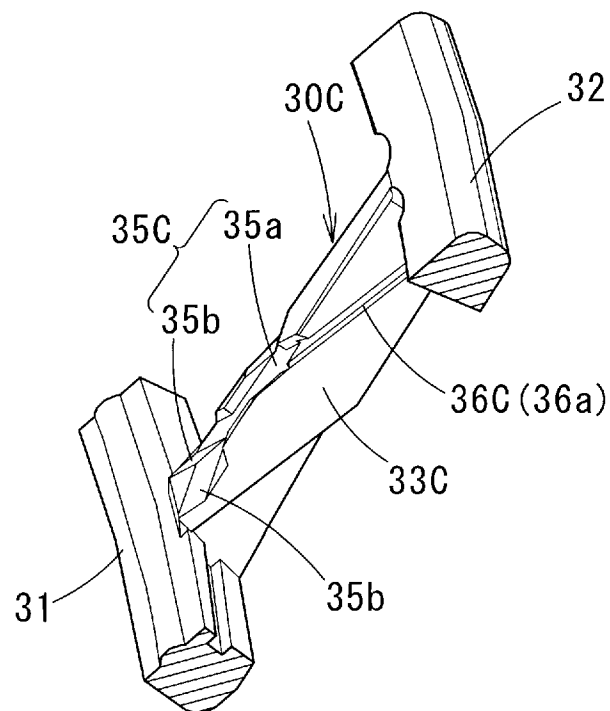
[図6C]



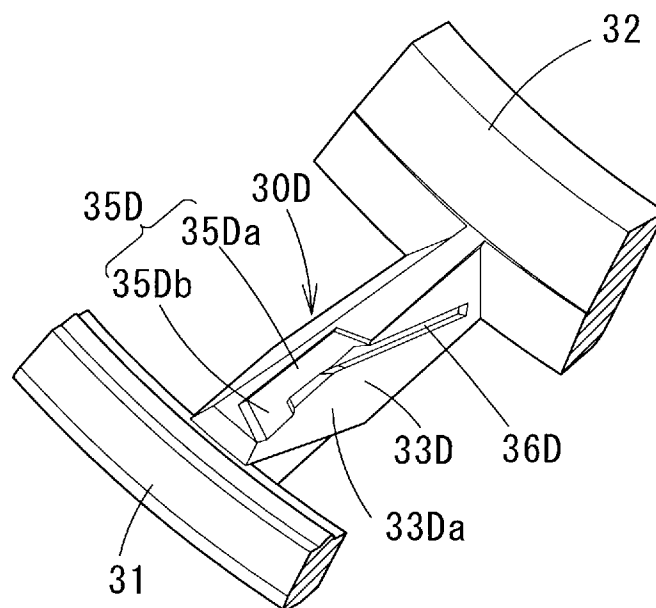
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/013337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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, F16C33/46, F16C19/36

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-45711 A (JTEKT CORP.) 28 February 2008, paragraphs [0003], [0018]-[0021], [0033], fig. 1, 8 (Family: none)	1-7
Y	US 2001/0003548 A1 (STRAUB, Frank) 14 June 2001, paragraphs [0035]-[0039], [0042], fig. 4-6, 13-15, 19 & DE 19959498 A1	1-7
Y	JP 2015-183804 A (JTEKT CORP.) 22 October 2015, paragraphs [0005], [0021]-[0026], fig. 2-4 & US 2015/0275974 A1, paragraphs [0008], [0021]-[0027], fig. 2-4 & DE 102015104487 A1 & CN 104948592 A	5-7
Y	JP 2003-287033 A (NTN CORPORATION) 10 October 2003, paragraphs [0010], [0013], [0016], fig. 1-2 & DE 10311566 A1	5-7
Y	JP 2014-202341 A (NSK LTD.) 27 October 2014, paragraph [0021], fig. 2 (Family: none)	6-7
Y	JP 2007-321848 A (NTN CORPORATION) 13 December 2007, paragraph [0036], fig. 6 (Family: none)	6-7

☐ 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

"I" 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
07 June 2018 (07.06.2018)

Date of mailing of the international search report
19 June 2018 (19.06.2018)

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（IPC））

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

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, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2008-45711 A（株式会社ジェイテクト）2008.02.28, 段落[0003], [0018]-[0021], [0033], [図1], [図8] (ファミリーなし)	1-7
Y	US 2001/0003548 A1 (STRAUB, Frank) 2001.06.14, 段落[0035]-[0039], [0042], Fig. 4-6, 13-15, 19 & DE 19959498 A1	1-7

☒ 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

07.06.2018

国際調査報告の発送日

19.06.2018

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）

岩本 薫

3 J

1140

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	JP 2015-183804 A (株式会社ジェイテクト) 2015. 10. 22, 段落[0005], [0021]-[0026], [図 2]-[図 4] & US 2015/0275974 A1 段落[0008], [0021]-[0027], FIG. 2-4 & DE 102015104487 A1 & CN 104948592 A	5-7
Y	JP 2003-287033 A (NTN株式会社) 2003. 10. 10, 段落[0010], [0013], [0016], [図 1]-[図 2] & DE 10311566 A1	5-7
Y	JP 2014-202341 A (日本精工株式会社) 2014. 10. 27, 段落[0021], [図 2] (ファミリーなし)	6-7
Y	JP 2007-321848 A (NTN株式会社) 2007. 12. 13, 段落[0036], [図 6] (ファミリーなし)	6-7