

(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



(10) 国際公開番号

WO 2016/204220 A1

(43) 国際公開日
2016年12月22日(22.12.2016)

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/46 (2006.01) F16C 35/077 (2006.01)
F16C 19/38 (2006.01) F16H 1/28 (2006.01)
F16C 33/66 (2006.01) F16H 57/04 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/067919
- (22) 国際出願日: 2016年6月16日(16.06.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-122862 2015年6月18日(18.06.2015) JP
- (71) 出願人: NTN株式会社(NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 若山 将太(WAKAYAMA Shouta); 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066番地 NTN株式会社内 Mie (JP). 鈴木 貴行(SUZUKI Takayuki); 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066番地 NTN株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 直也, 外(KAMADA Naoya et al.); 〒5420073 大阪府大阪府中央区日本橋1丁目18番12号 Osaka (JP).

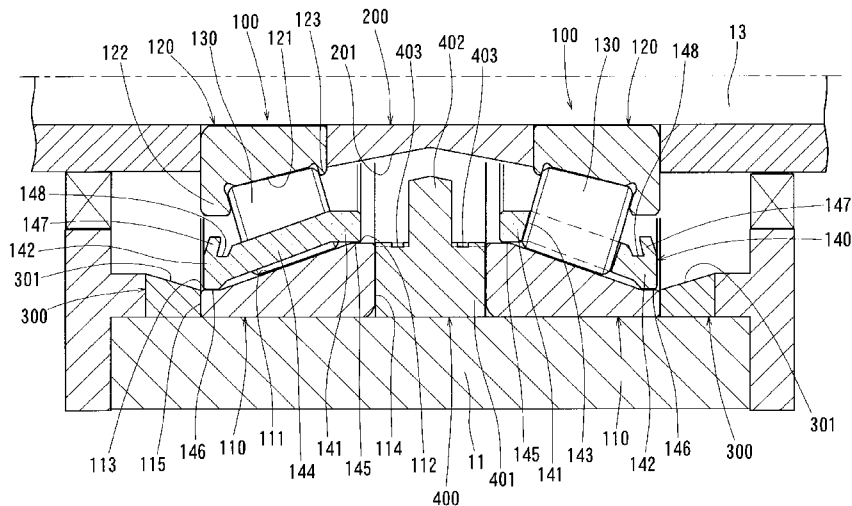
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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: TAPERED ROLLER BEARING AND PLANET BEARING DEVICE

(54) 発明の名称: 円すいころ軸受及び遊星軸受装置



(57) Abstract: The present invention is a tapered roller bearing that, by using a cage (140) that is guided in the radial direction by the inner circumference of an outer race (110) and by providing a flange (147), which projects toward an inner race (120), on a second circular section (142) on the large diameter side of the cage (140), prevents strong contact between the posts (144) of a cage (140) and tapered rollers (130) due to centrifugal force, improves the inflow of lubricating oil into the interior of the bearing, and facilitates the distribution of said influent lubricating oil to the posts (144) and guided surfaces (145, 146) of the cage (140) to prevent abnormal wear of the posts (144).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/204220 A1



外輪（110）の内周によって径方向に案内される保持器（140）を採用すると共に、保持器（140）の大径側の第2環状部（142）に内輪（120）側へ突き出た鑄（147）を設けることにより、遠心力による保持器（140）の柱部（144）と円すいころ（130）との強い接触を防ぎ、軸受内部への潤滑油の流入性を向上させ、その流入した潤滑油を柱部（144）や保持器（140）の被案内面（145、146）に届き易くして、柱部（144）の異常摩耗を防止した円すいころ軸受である。

明 細 書

発明の名称：円すいころ軸受及び遊星軸受装置

技術分野

[0001] この発明は、遊星減速機に備わる遊星回転体とキャリアの軸間に配置される円すいころ軸受、及びその円すいころ軸受を用いた遊星軸受装置に関し、特に、超大型ダンプトラックの駆動系に備わる終減速装置用に好適なものに関する。

背景技術

[0002] 鉱山で用いられるような超大型ダンプトラックでは、ホイールリムの内側に終減速装置が配置されている。この終減速装置は、一般に、遊星減速機を複数段に組み合わせた構造であり、最終段の遊星減速機からの出力をホイールリムに伝達するようになっている。また、各遊星減速機に備わる遊星回転体や転がり軸受は、終減速装置のハウジング内のオイルバスに蓄えられた潤滑油によって潤滑されるようになっている（例えば、下記特許文献1）。

[0003] 従来、その遊星減速機に備わる遊星回転体とキャリアの軸間には、一对の円すいころ軸受が配置されている。遊星回転体は、自転しながら公転し、円すいころ軸受及びキャリアの軸は、遊星回転体と一体に公転する。終減速装置のハウジング内の下部は、オイルバスになっている。オイルバスの潤滑油は、公転する遊星回転体の内側へ入って円すいころ軸受の内部に流入するようになっている（例えば、下記特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-202417号公報

特許文献2：特開2011-184040号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、保持器や軸受内部の潤滑油には、保持器の軸受中心軸周り

の回転による遠心力のほかに、円すいころ軸受が遊星回転体と一体に公転することによる遠心力も作用する。遊星回転体の公転による遠心力は、円すいころ軸受に負荷域を生じさせると共に、保持器の変形や偏心、軸受内部の潤滑油の偏りを生じさせる原因となる。

[0006] 本願発明者らが現行の超大型ダンプの終減速装置における使用環境を調べたところ、円すいころ軸受の公転直径が500mm前後になり、その公転速度が500rpmを超え、軸受回転速度が1300rpm程度になり、最大の遠心加速度が約75Gになっていた。このように強い遠心加速度が作用すると、軸受内部の潤滑油が負荷域で希薄になり、負荷域と周方向反対側へ偏る傾向が顕著になる。その潤滑条件の悪い負荷域において、遠心加速度による保持器の変形等により柱部が円すいころに強く押し付けられる場合、柱部に異常摩耗が発生して早期に保持器破壊に至る可能性がある。

[0007] 上記の背景に鑑み、この発明が解決しようとする課題は、遊星減速機の遊星回転体及びキャリアの軸間に配置される円すいころ軸受において、保持器の柱部の異常摩耗を防止することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の課題を達成するため、この発明は、遊星減速機に備わる遊星回転体及びキャリアの軸間に配置される円すいころ軸受において、外輪と、内輪と、前記外輪及び前記内輪間に介在する円すいころと、前記外輪の内周によって径方向に案内される保持器と、を備え、前記保持器が、第1環状部と、前記第1環状部に比して大径な外径をもった第2環状部と、前記第1環状部及び前記第2環状部間をポケットに分ける柱部と、を有し、前記第2環状部が、前記内輪側へ突き出た鏝を有する構成を採用したものである。

[0009] 上記構成によれば、保持器が外輪の内周によって径方向に案内されるので、柱部と円すいころ間のすきまを転動体案内方式のように狭く設定する必要がない。また、大径な第2環状部が鏝を有するので、保持器の剛性を向上させることもできる。このため、遠心力の作用によって保持器が変形等した場合でも、柱部と円すいころの強い接触を防ぐことができる。さらに、その鏝

が、内輪側へ突き出たものなので、軸受内部に流入した潤滑油を軸受内部で引き上げる役割を果たし、軸受内部への潤滑油流入を促進することも期待できる。さらに、保持器が外輪の内周によって径方向に案内されるようにする場合、保持器の外周及び内周の位置を外輪側へ寄せた配置とし、保持器の内周と内輪との間の隙間を広げることが可能である。このため、潤滑油が保持器の内周と内輪との間を通過して軸受内部へ流入し易くすることもできる。保持器の内周と内輪との間に流入した潤滑油は、遠心力の作用により、ポケットの柱部と円すいころ間のすきまを通過して外輪側へ向かう。このため、柱部や保持器の被案内面に潤滑油を届き易くすることができる。

発明の効果

[0010] したがって、この発明は、上記構成の採用により、遊星減速機の遊星回転体及びキャリヤの軸間に配置される円すいころ軸受において、遠心力による保持器の柱部と円すいころとの強い接触を防ぎ、軸受内部への潤滑油の流入性を向上させ、その流入した潤滑油を柱部や保持器の被案内面に届き易くしているため、柱部の異常摩耗を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]この発明の第1実施形態に係る遊星軸受装置の下部側を示す断面図
[図2]図1の遊星軸受装置を用いた遊星減速機を示す断面図
[図3]図2のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線の断面図
[図4A]図1の外輪間座の正面図
[図4B]図4AのⅠⅤ-ⅠⅤ線の断面図
[図5]この発明の第2実施形態に係る保持器の第2環状部を示す正面図
[図6A]この発明の第3実施形態に係る保持器の第2環状部の部分正面図
[図6B]第3実施形態に係る円すいころ軸受を示す断面図
[図7]この発明の第4実施形態に係る保持器の部分平面図

発明を実施するための形態

[0012] 以下、この発明の第1実施形態に係る円すいころ軸受及びこれを採用した遊星軸受装置（以下、これらを「第1実施形態」と総称する。）を添付図面

に基づいて説明する。図1は、第1実施形態の下部側の断面を示す。図2、図3は、第1実施形態を適用した遊星減速機の断面を示す。

[0013] 図2、図3に示すように、この遊星軸受装置は、遊星減速機10に備わる遊星回転体11をキャリア12の軸13間に配置される一对の円すいころ軸受100によって遊星回転体11を軸13に対して回転自在に支持するものであり、一对の円すいころ軸受100の他にも、内輪間座200と、間座300と、外輪間座400とを備えている。

[0014] 遊星減速機10は、超大型ダンプトラックのホイールリムの内側に設けられた終減速装置の第1段目の減速を行うものとなっている。その超大型ダンプトラックは、鉱山用であって積載量300t以上のものを想定している。

[0015] 遊星減速機10は、図2、図3に示すように、入力軸14に取り付けた太陽歯車15と、ハウジング16に固定された内歯車17との間に両歯車15、17に噛み合う遊星歯車としての遊星回転体11を複数個配置し、出力軸18に連結されたキャリア12の軸13に対して各遊星回転体11を一对の円すいころ軸受100で回転自在に支持し、太陽歯車15と内歯車17との間で自転しながら公転する遊星回転体11の公転運動を、キャリア12を介して出力軸18に出力するものである。遊星減速機10のハウジング16内の下部には、潤滑油が蓄えられたオイルバス19が設けられている。公転する遊星回転体11及び円すいころ軸受100は、各々の下部側においてオイルバス19の潤滑油に浸かり、この際、潤滑油が、円すいころ軸受100の軸受内部へ流入するようになっている。

[0016] 太陽歯車15周りに公転する円すいころ軸受100の公転直径は500mm程度、その公転速度は500rpm程度、このときの軸受回転速度は1300rpm程度、最大の遠心加速度は75G程度を想定している。

[0017] 図1に示すように、円すいころ軸受100は、外輪110と、内輪120と、外輪110及び内輪120間に介在する複数の円すいころ130と、これら円すいころ130を保持する保持器140とを備える。外輪110、内輪120及び保持器140の中心軸は、設計上、一致している。以下、中心

軸に沿った方向のことを単に「軸方向」といい、中心軸に直角な方向のことを単に「径方向」といい、中心軸周りの円周方向のことを単に「周方向」という。

- [0018] 外輪110は、内周に形成された円すい状の軌道面111と、軌道面111の小径側の縁から軸方向に延びた円筒状の保持器案内面112と、軌道面111の大径側の縁から軸方向に延びた円筒状の保持器案内面113と、外輪110の小径側の側面114と、外輪110の大径側の側面115とを有する。ここで、外輪110の大径側とは、外輪幅の中央で交差するラジアル平面を境として内径が大径な方の外輪部分のことをいい、外輪110の小径側とは、そのラジアル平面を境として内径が小径な方の外輪部分のことをいう。保持器案内面112、113と、これに隣接する側面114、115との間は、面取りになっている。
- [0019] 内輪120は、外周に形成された円すい状の軌道面121と、大つば122と、小つば123とを有する。大つば122は、円すいころ130の大端面を案内する。小つば123は、円すいころ130の内輪120からの脱落を防ぐ。
- [0020] 円すいころ130は、軌道面111、121間に介在し、これらに転がり接触する。
- [0021] 図1、図2に示すように、外輪110は、遊星回転体11の内周に嵌合されており、遊星回転体11と一体に回転する。内輪120は、キャリア12の軸13に嵌合されており、外輪110に対して静止する。
- [0022] 図1に示すように、保持器140は、第1環状部141と、この第1環状部141に比して大径な外径をもった第2環状部142と、これら両環状部141、142間をポケット143に分ける柱部144とを有する。保持器140は、各ポケット143に収まる円すいころ130間の周方向間隔を柱部144によって保つようになっている。
- [0023] 保持器140は、外輪110の内周に形成された保持器案内面112、113によって径方向に案内される。保持器140は、外輪110の保持器案

内面 112, 113 に周方向にすべり接触（案内接触）し得る被案内面 145, 146 を有する。被案内面 145 は、第 1 環状部 141 の外周に形成されている。被案内面 146 は、第 2 環状部 142 の外周に形成されている。これら被案内面 145, 146 は、それぞれ対応の保持器案内面 112, 113 と所定の案内すきまをもって径方向に対面可能な円筒状になっている。保持器 140 の最大偏心量が専ら外輪 110 の内周と保持器 140 との接触によって決まるように、案内すきまと、ポケット 143 のポケットすきまとが設定されている。

[0024] 保持器 140 の案内は、第 1 環状部 141 と外輪 110 の内周間の接触のみで行ってもよいし、第 2 環状部 142 と外輪 110 の内周間の接触のみで行ってもよいし、柱部 144 と外輪 110 の内周間の案内接触のみで行ってもよいし、第 1 環状部 141、第 2 環状部 142 及び柱部 144 と外輪 110 の内周間の案内接触で行ってもよい。少なくとも第 1 環状部 141 及び第 2 環状部 142 と外輪 110 の内周間の案内接触を行えば、遊星回転体 11 の自転・公転運動によって保持器 140 に大きな遠心力が作用した際に、保持器 140 が傾きにくくなる。

[0025] 保持器 140 と外輪 110 の内周との案内接触は、外輪 110 の内周よりも周長の短い内輪 120 で保持器を案内する場合に比して、周方向に長く生じる。このため、その保持器案内面 112, 113 と被案内面 145, 146 の案内接触箇所での接触圧力は、内輪 120 で保持器を案内する場合に比して抑えられる。さらに、保持器案内面 112, 113 と被案内面 145, 146 との間のすべり速度は、共に軸 13 周りに回転する外輪 110 と保持器 140 との案内接触になるので、軸 13 に対して静止する内輪 120 で保持器を案内する場合に比して小さくなる。その接触圧力とすべり速度の積の値が小さい程、保持器案内面 112, 113 と被案内面 145, 146 が摩耗しにくくなる。したがって、内輪 120 で保持器を案内する場合に比して、保持器 140 の被案内面 145, 146 の摩耗防止を図ることができる。

[0026] 第 2 環状部 142 は、内輪 120 側に突き出た鏝 147 と、内周全周に連

なった溝148とを有する。鏝147は、第2環状部の内周全周に亘って径方向に突出しており、遠心力に対する第2環状部142の剛性を全周に亘って向上させている。

[0027] また、鏝147は、第2環状部142の端に位置し、溝148の軸受外部側の溝壁を兼ねるように形成されている。このため、鏝147及び溝148は、一体となって全周に亘る窪み状を成している。溝148は、柱部144との連続部付近の強度を確保するため、ポケット143から軸方向に所定間隔を取ったところに配置されている。

[0028] 第1環状部141、第2環状部142及び柱部144からなる保持器140は、円すいころ130の中心軸を含む円すい面よりも外輪110側に配置されている。このため、潤滑油は、保持器140の内周と内輪120との間から円すいころ軸受100の軸受内部に流入したり、軸受外部に逃げたりし易い。

[0029] 図2、図3に示す遊星回転体11の公転によって円すいころ軸受100がオイルバス19を通るとき、軸受内部にオイルバス19の潤滑油が流入する。保持器140の回転に伴い、図1に示すように、内輪120側に突き出た鏝147は、軸受内部に流入した潤滑油を軸受内部で引き上げ、円すいころ軸受100の軸受内部への潤滑油流入を促進する。また、鏝147及び溝148が成している窪み状のところでは、オイルバス19から出る際、円すいころ軸受100の軸受内部に流入している潤滑油を掬い上げることができる。

[0030] 溝148は、鏝147の径方向の突出量を抑えつつ、窪み状による潤滑油の保持量を多くするためのものである。溝148を省略して柱部144の内周面を鏝147まで延長した場合でも、潤滑油を掬えるような窪み状を成すことは可能である。

[0031] 保持器140の全体は、樹脂により形成されている。樹脂製の保持器140は、鋼板等の金属製の保持器に比して、成型表面の摩擦係数が比較的小さくなり、保持器140の摩耗防止に対して有利であり、また、保持器140

の剛性が比較的柔らかくなり、柱部144が摩耗した場合でも円すいころ130の転動面への攻撃性が小さく、軸受損傷に対して有利となり、さらに保持器140が比較的軽量なため、円すいころ130の自転・公転運動に起因した遠心力による外輪110、内輪120への攻撃性が小さくなり、結果的に軸受損傷に対して有利となる。

[0032] 前述の樹脂としては、例えば、ポリアミド樹脂（PA）、ポリアセタール（POM）、ポリカーボネート（PC）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリフェニレンスルファイド（PPS）、ポリテトラフロロエチレン（PTFE）、ポリスルホン（PSF）、ポリエーテルサルフォン（PES）、ポリイミド（PI）、ポリエーテルイミド（PEI）といったものを採用することができる。また、樹脂にガラス繊維（GF）を混ぜたガラス繊維強化樹脂としてもよく、例えば、PA46+GF、PA66+GFといったものを採用することができる。

[0033] 内輪間座200は、一对の内輪120間の軸方向間隔を保つ部材になっている。内輪間座200は、遊星回転体11の公転に伴い、軸13と一体に公転する。内輪間座200は、一对の内輪120のそれぞれに向かって次第に外径を大きくした外径面201を有する。断面V溝状に形成された外径面201の両溝縁は、隣接する内輪120の側面外周縁と同径になっている。公転する内輪間座200の外径面201によって公転方向に押された潤滑油は、断面V溝状の外径面201に導かれて内輪120の側面外周縁付近まで円滑に流れる。このため、潤滑油は、円すいころ軸受100の軸受内部へ流入し易くなる。

[0034] 間座300は、外輪110の側面115に軸方向に当てる部材になっている。間座300は、外輪110及び遊星回転体11と一体に回転する。外輪110に向かって次第に内径を大きくした内径面301を有する。内径面301は、外輪110の側面115に連なる内径面取りと同径になっている。回転する間座300の内径面301に接した潤滑油は、強い遠心力の作用に

より、内径面301に導かれて外輪110の内径面取り付近まで円滑に流れる。このため、潤滑油は、円すいころ軸受100の軸受内部へ流入し易くなる。

[0035] 図1、図4A、図4Bに示すように、外輪間座400は、一对の外輪110同士の間隔を保つ部材になっている。外輪間座400は、外輪110及び遊星回転体11と一体に回転する。外輪間座400は、一对の外輪110に挟まれた基部401と、潤滑油を掻き上げるように基部401から突き出した複数の突起部402とを有する。突起部402は、軸方向に沿った端面を周方向の両側に有し、この端面で潤滑油を掻き上げることができる。突起部402は、基部401の幅中央上で径方向に突出している。回転する外輪間座400の突起部402によって掻き上げられた潤滑油は、主に基部401の内周にかかり、その基部401の内周上から外輪110の側面114側の内径面取り付近まで円滑に流れる。このため、潤滑油は、円すいころ軸受100の軸受内部へ流入し易くなる。

[0036] その基部401は、内周に螺旋溝403を有する。螺旋溝403は、軸方向に向かって周方向に捻じれた螺旋状になっており、外輪間座400の側面に達している。基部401の内周にかかった潤滑油は、螺旋溝403に入ると、軸方向の速度成分を与えられる。このため、潤滑油は、より外輪110の方へ流れ易くなる。

[0037] 第1実施形態は、上述のようなものであり、保持器140が外輪110の内周によって径方向に案内されるので、柱部144と円すいころ130間のすきまを転動体案内方式のように狭く設定する必要がなく、また、大径な第2環状部142が鏝147を有するので、保持器140の剛性が向上させられている。このため、第1実施形態は、遠心力の作用によって保持器140が変形等した場合でも、柱部144と円すいころ130の強い接触を防ぐことができる。内輪120側へ突き出した鏝147は、軸受内部に流入した潤滑油を円すいころ軸受100の軸受内部で引き上げる役割を果たし、軸受内部への潤滑油流入を促進する。保持器140が外輪110側へ寄せた配置にな

っているので、保持器140の内周と内輪120との間の隙間が広く、潤滑油が保持器140の内周と内輪120との間を通過して軸受内部へ流入し易い。その流入した潤滑油は、遠心力の作用により、ポケット143の柱部144と円すいころ130間のすきまを通過して外輪110側へ向かう。このため、柱部144や保持器140の被案内面145, 146に潤滑油が届き易い。このように、第1実施形態は、遊星減速機10の遊星回転体11及びキャリヤ12の軸13間に配置される円すいころ軸受100において、遠心力による保持器140の柱部144と円すいころ130との強い接触を防ぎ、円すいころ軸受100の軸受内部への潤滑油の流入性を向上させ、その流入した潤滑油を柱部144や保持器140の被案内面145, 146に届き易くしているため、超大型ダンプトラックの駆動系に備わる終減速装置の第1段目のように強い遠心加速度が作用する使用環境であっても、柱部144の異常摩耗を防止することができる。

[0038] また、第1実施形態は、第2環状部142が内周全周に連なった溝148を有し、鏝147が溝148の溝壁を兼ねるように形成されているので、鏝147の径方向の突出量を抑えつつ、円すいころ軸受100の軸受内部に流入している潤滑油を掬い上げて、軸受内部に保持される潤滑油量を多くすることができる。

[0039] また、第1実施形態は、一对の内輪120間の軸方向間隔を保つ内輪間座200を備え、その内輪間座200が一对の内輪120のそれぞれに向かって次第に外径を大きくした外径面201を有するので、断面V溝状の外径面201によって潤滑油を各内輪120の方へ円滑に流れ易くし、ひいては、円すいころ軸受100の軸受内部へ流入し易くすることができる。

[0040] また、第1実施形態は、外輪110の側面115に軸方向に当てる間座300を備え、その間座300が外輪110に向かって次第に内径を大きくした内径面301を有するので、内径面301によって潤滑油を外輪110の方へ円滑に流れ易くし、ひいては、円すいころ軸受100の軸受内部へ流入し易くすることができる。

- [0041] また、第1実施形態は、一对の外輪110間の軸方向間隔を保つ外輪間座400を備え、その外輪間座400が一对の外輪110に挟まれた基部401と、潤滑油を掻き上げるように基部401から突き出た突起部402とを有するので、潤滑油を突起部402によって掻き上げ、さらに基部401の内周上から外輪110の方へ円滑に流れ易くし、ひいては、円すいころ軸受100の軸受内部へ流入し易くすることができる。
- [0042] また、第1実施形態は、その基部401が内周に形成された螺旋溝403を有するので、基部401の内周にかかった潤滑油をより外輪110の方へ流れ易くすることができる。
- [0043] このように、円すいころ軸受の軸受内部に潤滑油を様々な工夫で流入し易くすると、軸受内部で潤滑油を潤沢にすることができ、摩耗防止だけでなく、軸受内部を潤滑油で冷却し易くもなる。潤滑に寄与した潤滑油は高温になり易く、軸受内部の温度上昇も問題になるような使用環境の場合には、軸受内部の潤滑油を軸受外部へ排出し易くし、軸受内部と外部間での潤滑油の循環を促して温度上昇を抑えることが好ましい。外輪の内周によって保持器が案内される場合、円すいころと軌道面間の転がり接触、外輪と保持器間の案内接触が軸受内部の外輪側で生じ、その軸受内部の外輪側で潤滑油が潤沢になるので、積極的に軸受外部へ排出する余裕がある。その一例としての第2実施形態を図5に基づいて説明する。なお、以下では、第1実施形態との相違点を述べるに留める。
- [0044] 同図に示すように、第2実施形態では、第2環状部142の鏝147が周方向に断続的に設けられている。周方向に隣接する鏝147間は、軸方向に貫通した油溝149になっている。円すいころ軸受に特有のポンプ作用により、軸受内部の潤滑油は、内輪側から外輪側へ、また外輪の小径側から大径側の方へ流れ易い傾向がある。このため、外輪の大径側と同側に位置する第2環状部142を横断する油溝149があれば、軸受内部の流れ傾向を利用して軸受内部の潤滑油を排出や、軸受内部と外部間での潤滑油の循環を促し、温度上昇を抑えることができる。

- [0045] 別例としての第3実施形態を図6A、図6Bに基づいて説明する。第3実施形態の保持器150は、第1環状部151及び第2環状部152間をポケット153に分ける柱部154に対して周方向位置をずらした第2環状部152の外周及び鏝155にそれぞれ設けられた油溝156と、同じくずらした第1環状部151の外周及び内周にそれぞれ設けられた油溝157とを有する。外周側の油溝156は、第2環状部152の被案内面158を周方向に分断するように凹んでいる。また、外周側の油溝157は、第1環状部151の被案内面159を周方向に分断するように凹んでいる。
- [0046] 第3実施形態は、第1環状部151及び第2環状部152の少なくとも一方が外輪160の内周に周方向にすべり接触し得る被案内面158、159と、被案内面158、159を周方向に分断するように凹んだ油溝156、157を有するので、第1環状部、第2環状部との間の案内すきまで潤滑油の流通性を向上させ、案内接触時の油膜切れの防止と、軸受内部及び外部間での潤滑油の循環を両立させることができる。
- [0047] また、第3実施形態は、柱部154に対して周方向位置をずらした油溝156、157を採用しているので、特に、ポケット153内を潤滑、冷却した潤滑油を排出し易くすることができる。
- [0048] 上述のような油溝は、軸方向に沿った直線溝にする必要性はなく、第1環状部又は第2環状部の外径又は内径を規定する面、例えば被案内面を横断するものであればよい。さらに別例としての第4実施形態を図7に示す。第4実施形態の保持器170は、第1環状部171及び第2環状部172間をポケット173に分ける柱部174のところを除き、第1環状部171、第2環状部172のそれぞれの外周に、螺旋状の油溝177と、被案内面175、176とを有する。なお、図中では油溝177と被案内面175、176のパターンを見易くするため、油溝177の両域を黒塗りしている。油溝177は、軸方向に向かって周方向に捻じれた螺旋状になっている。保持器170の回転中に潤滑油が油溝177に入ると、軸方向の速度成分を与えられる。このため、第4実施形態は、特に、被案内面175、176を潤滑、冷

却した潤滑油を軸受外部へ排出し易くすることができる。なお、第1環状部171の内周側、第2環状部172の内周側は、螺旋溝を適宜に設けてもよい。

[0049] 今回開示された実施形態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、本発明の範囲は上記した説明ではなくて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

- [0050] 10 遊星減速機
11 遊星回転体
12 キャリヤ
13 軸
100 円すいころ軸受
110, 160 外輪
112, 113 保持器案内面
120 内輪
130 円すいころ
140, 150, 170 保持器
141, 151, 171 第1環状部
142, 152, 172 第2環状部
143, 153, 173 ポケット
144, 154, 174 柱部
145, 146, 158, 159, 178 被案内面
147, 155 鏑
200 内輪間座
201 外径面
300 間座
301 内径面

4 0 0 外輪間座

4 0 1 基部

4 0 2 突起部

4 0 3 螺旋溝

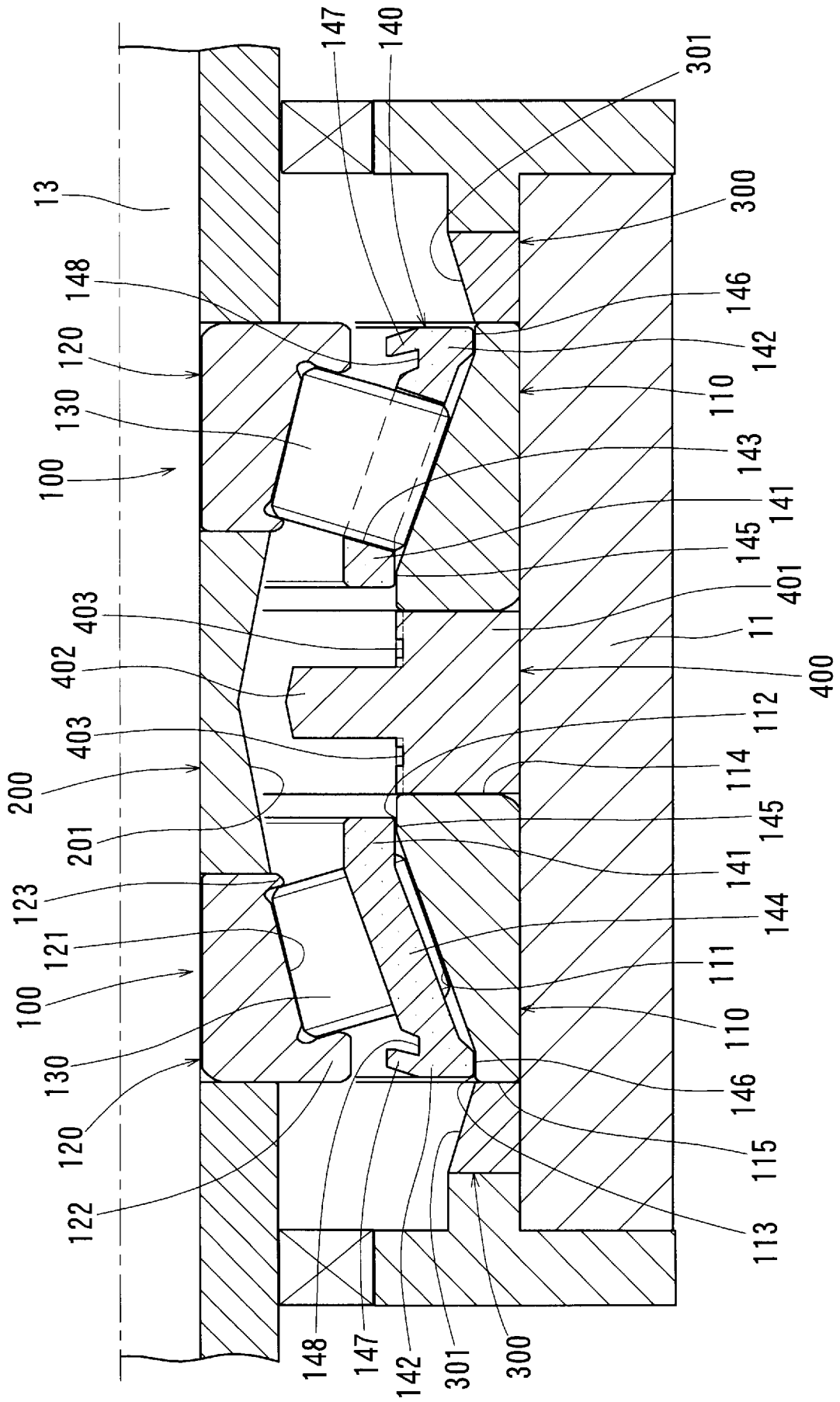
請求の範囲

- [請求項1] 遊星減速機に備わる遊星回転体及びキャリヤの軸間に配置される円すいころ軸受において、
- 外輪と、
 - 内輪と、
 - 前記外輪及び前記内輪間に介在する円すいころと、
 - 前記外輪の内周によって径方向に案内される保持器と、
- を備え、
- 前記保持器が、第1環状部と、前記第1環状部に比して大径な外径をもった第2環状部と、前記第1環状部及び前記第2環状部間をポケットに分ける柱部と、を有し、
 - 前記第2環状部が、前記内輪側へ突き出た鏝を有することを特徴とする円すいころ軸受。
- [請求項2] 前記第2環状部が、内周全周に連なった溝を有し、前記鏝が、前記溝の溝壁を兼ねるように形成されている請求項1に記載の円すいころ軸受。
- [請求項3] 前記第1環状部及び前記第2環状部の少なくとも一方が、前記外輪の内周に周方向にすべり接触し得る被案内面と、前記被案内面を周方向に分断するように凹んだ油溝とを有する請求項1又は2に記載の円すいころ軸受。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか1項に記載の一对の円すいころ軸受と、一对の前記内輪間の軸方向間隔を保つ内輪間座と、を備え、
- 前記内輪間座が、一对の前記内輪のそれぞれに向かって次第に外径を大きくした外径面を有する遊星軸受装置。
- [請求項5] 前記外輪の側面に軸方向に当てる間座を備え、
- 前記間座が、前記外輪に向かって次第に内径を大きくした内径面を有する請求項4に記載の遊星軸受装置。
- [請求項6] 一对の前記外輪間の軸方向間隔を保つ外輪間座を備え、

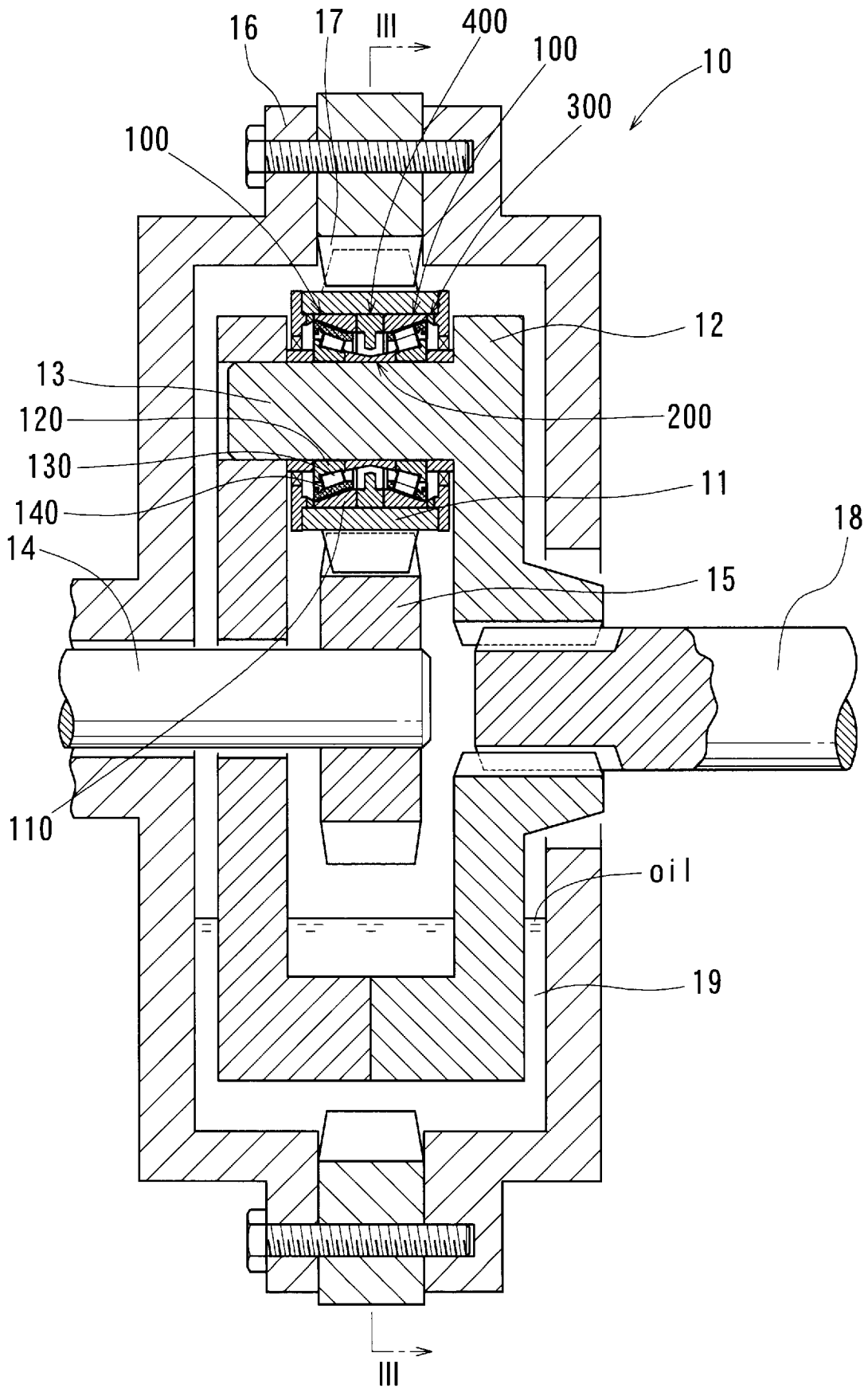
前記外輪間座が、前記一对の外輪に挟まれた基部と、潤滑油を掻き上げるように前記基部から突き出た突起部とを有する請求項4又は5に記載の遊星軸受装置。

[請求項7] 前記基部が、内周に形成された螺旋溝を有する請求項6に記載の遊星軸受装置。

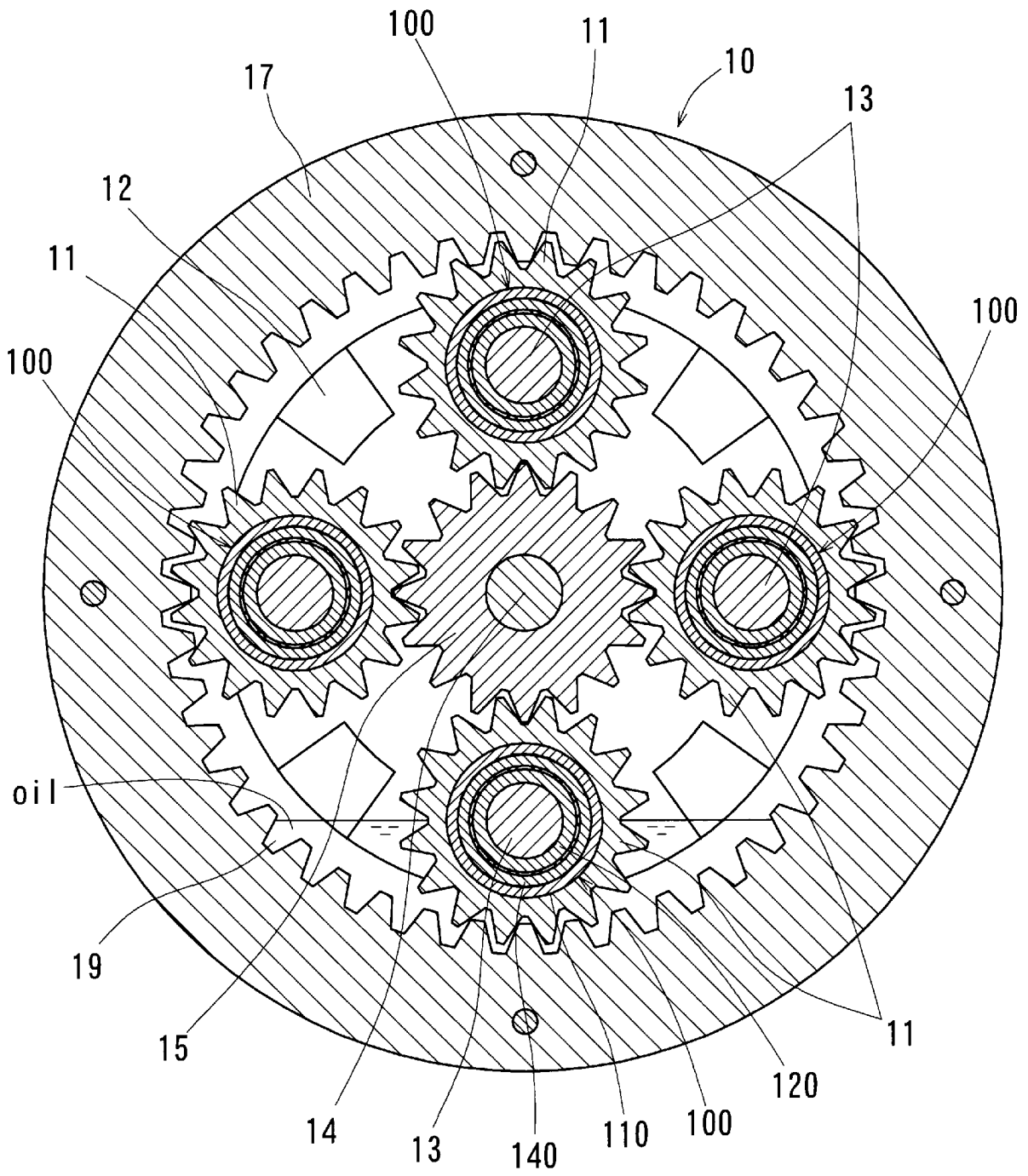
[図1]



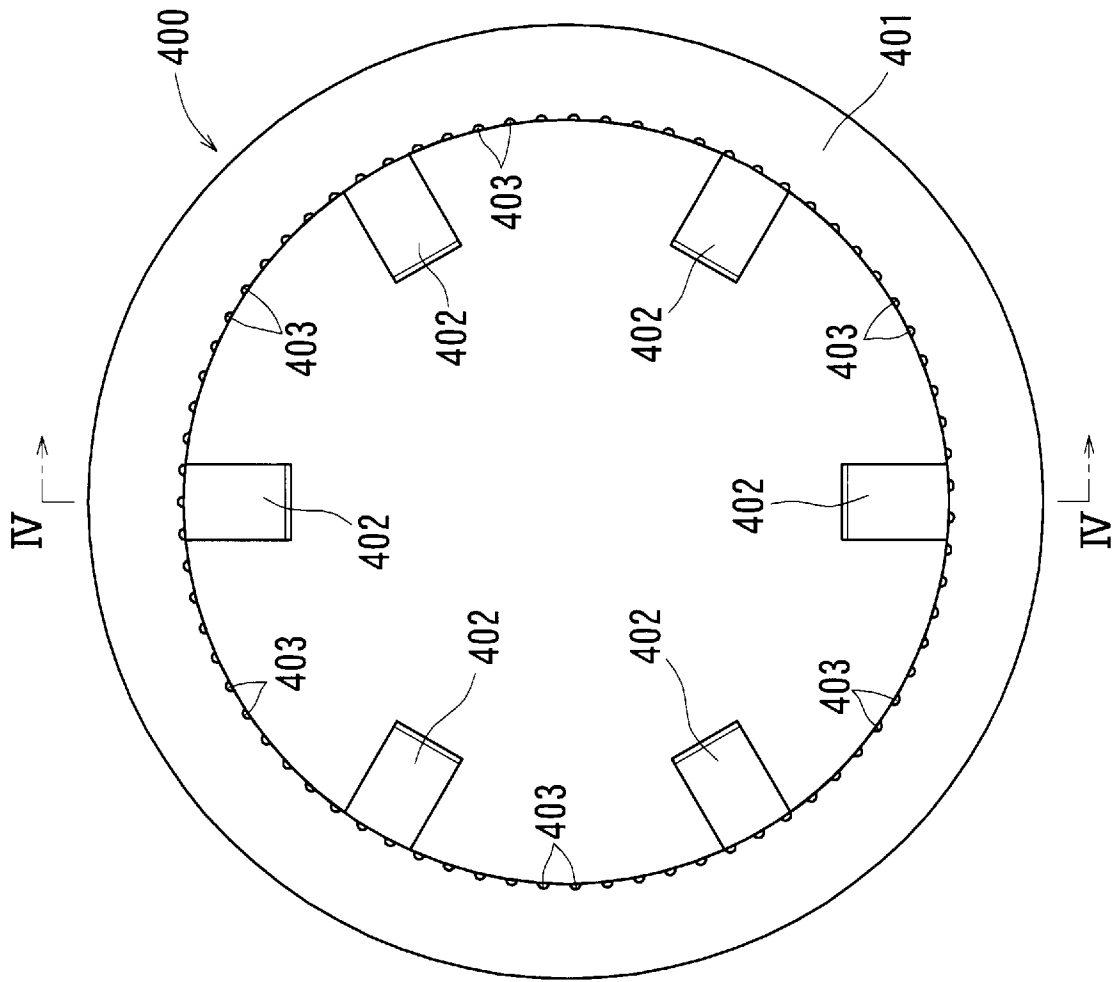
[図2]



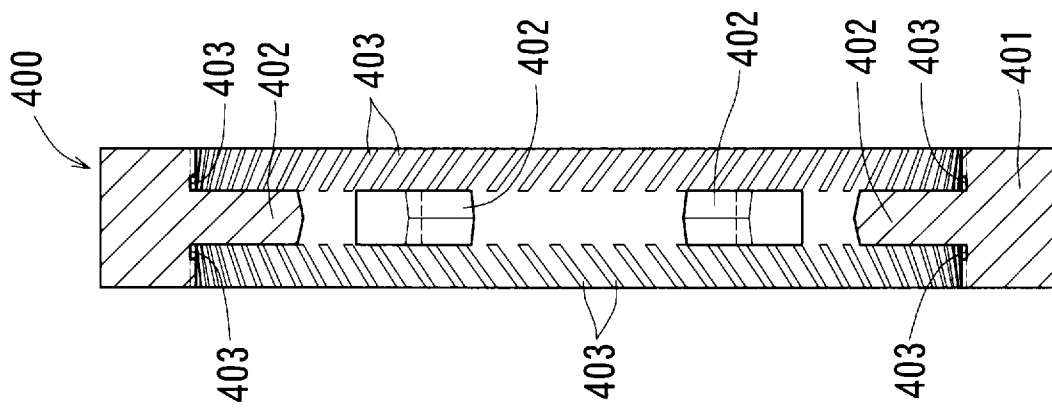
[図3]



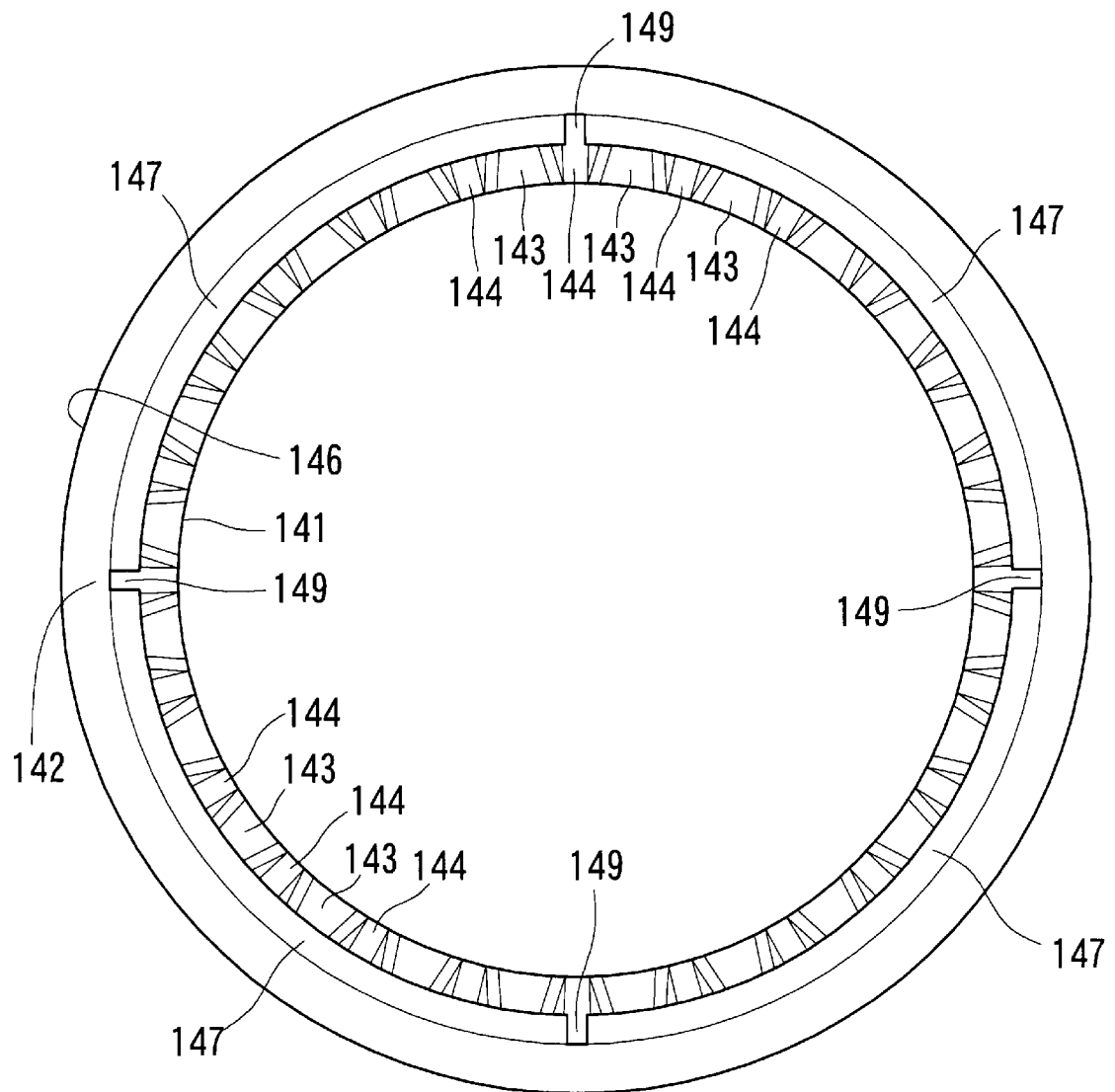
[図4A]



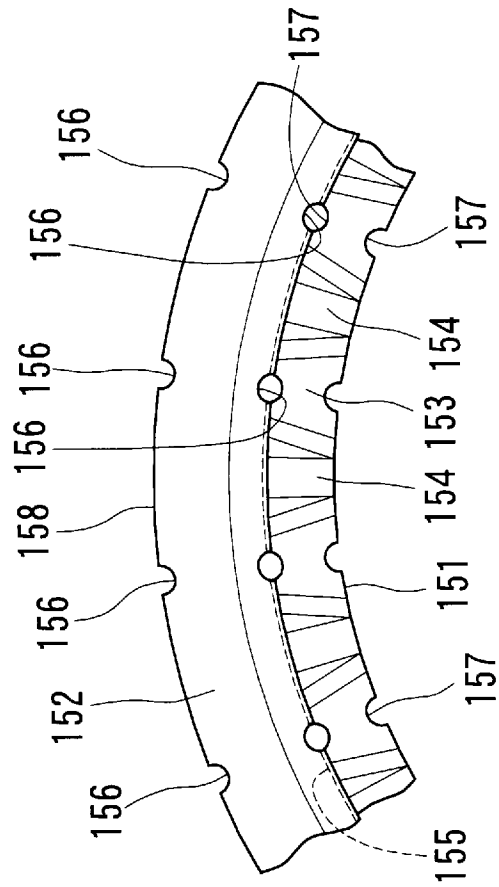
[図4B]



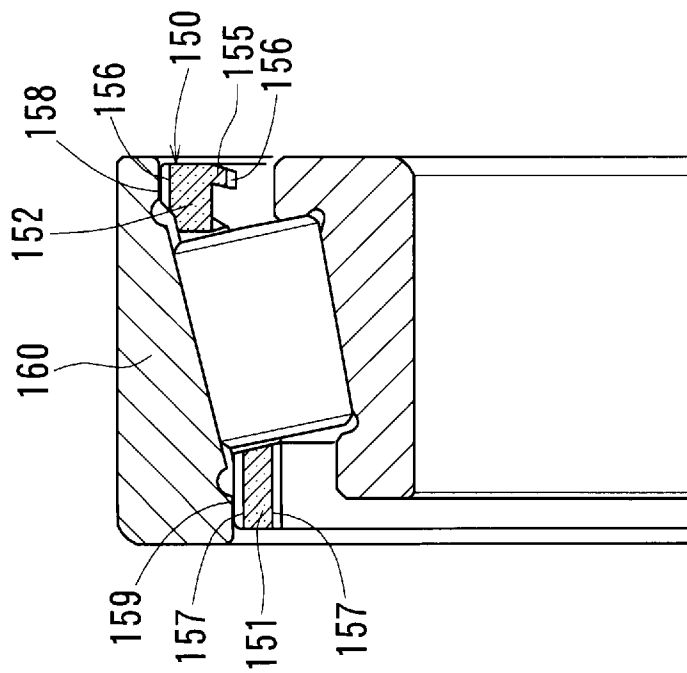
[図5]



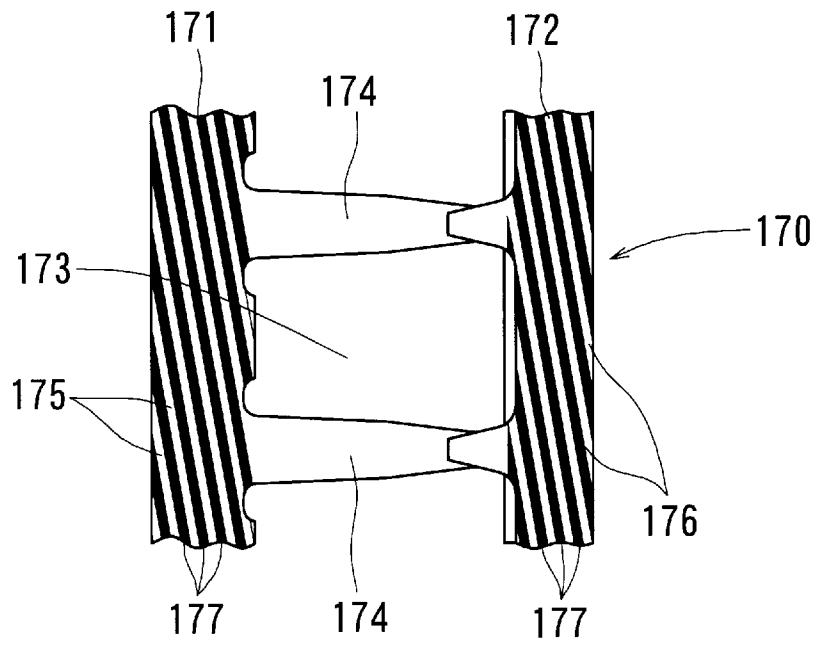
[図6A]



[図6B]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067919

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16C33/46(2006.01)i, F16C19/38(2006.01)i, F16C33/66(2006.01)i, F16C35/077(2006.01)i, F16H1/28(2006.01)i, F16H57/04(2010.01)i</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) <i>F16C33/46-33/56, F16C19/36-19/38, F16C33/66, F16C35/077, F16H1/28, F16H57/04</i> | | | | | | | | | | | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2016</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2016</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2016</td> </tr> </table> | | | Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2016 | Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 | | |
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2016 | | | | | | | | | |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 | | | | | | | | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | | | | | | | | | | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | | | | | | | | | | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | | | | | | | | | |
| Y | JP 2010-174918 A (JTEKT Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraphs [0010] to [0021]; fig. 1 to 4 (Family: none) | 1-6 | | | | | | | | | | |
| Y | JP 2008-232314 A (NTN Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), paragraph [0017]; fig. 3, 4 (Family: none) | 1-6 | | | | | | | | | | |
| Y | JP 2012-225491 A (NSK Ltd.), 15 November 2012 (15.11.2012), paragraphs [0009] to [0017]; fig. 1, 2 (Family: none) | 1-6 | | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex. | | | | | | | | | | | | |
| * Special categories of cited documents: <table border="0"> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table> | | | "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 | "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 | "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) | "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 | "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family | "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 | | | | | | | | | | | |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 | | | | | | | | | | | |
| "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) | "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 | | | | | | | | | | | |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family | | | | | | | | | | | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | | | | | | | | | | | |
| Date of the actual completion of the international search 03 August 2016 (03.08.16) | | Date of mailing of the international search report 16 August 2016 (16.08.16) | | | | | | | | | | |
| Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan | | Authorized officer Telephone No. | | | | | | | | | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067919

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y A | JP 2006-125485 A (NTN Corp.), 18 May 2006 (18.05.2006), paragraphs [0021] to [0050]; fig. 1 to 10 (Family: none) | 4-6 7 |
| Y | JP 2013-002514 A (JTEKT Corp.), 07 January 2013 (07.01.2013), paragraphs [0013] to [0030]; fig. 1 to 4 (Family: none) | 5, 6 |

| <p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））</p> <p>Int.Cl. F16C33/46(2006.01)i, F16C19/38(2006.01)i, F16C33/66(2006.01)i, F16C35/077(2006.01)i, F16H1/28(2006.01)i, F16H57/04(2010.01)i</p> | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------|--------------------------------|---|--|---|---|---|---------------------------|---|------------------------------|---|---|-----|
| <p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））</p> <p>Int.Cl. F16C33/46-33/56, F16C19/36-19/38, F16C33/66, F16C35/077, F16H1/28, F16H57/04</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table> | | | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2016年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016年 | | | | |
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2016年 | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016年 | | | | | | | | | | | | | |
| <p>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）</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2010-174918 A（株式会社ジェイテクト）2010.08.12, 段落[0010]-[0021], 図1-4（ファミリーなし）</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2008-232314 A（NTN株式会社）2008.10.02, 段落[0017], 図3,4（ファミリーなし）</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2012-225491 A（日本精工株式会社）2012.11.15, 段落[0009]-[0017], 図1,2（ファミリーなし）</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table> | | | 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 2010-174918 A（株式会社ジェイテクト）2010.08.12, 段落[0010]-[0021], 図1-4（ファミリーなし） | 1-6 | Y | JP 2008-232314 A（NTN株式会社）2008.10.02, 段落[0017], 図3,4（ファミリーなし） | 1-6 | Y | JP 2012-225491 A（日本精工株式会社）2012.11.15, 段落[0009]-[0017], 図1,2（ファミリーなし） | 1-6 |
| 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 2010-174918 A（株式会社ジェイテクト）2010.08.12, 段落[0010]-[0021], 図1-4（ファミリーなし） | 1-6 | | | | | | | | | | | | |
| Y | JP 2008-232314 A（NTN株式会社）2008.10.02, 段落[0017], 図3,4（ファミリーなし） | 1-6 | | | | | | | | | | | | |
| Y | JP 2012-225491 A（日本精工株式会社）2012.11.15, 段落[0009]-[0017], 図1,2（ファミリーなし） | 1-6 | | | | | | | | | | | | |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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）</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table> | | | 「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 | | | |
| 「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 | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国際調査を完了した日</p> <p>03.08.2016</p> | <p>国際調査報告の発送日</p> <p>16.08.2016</p> | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁（I S A / J P）</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p> | <p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p>西藤 直人</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3328</p> | <p>3 J</p> <p>3 1 1 9</p> | | | | | | | | | | | | |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|----------------|
| 引用文献の カテゴリ* | 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 2006-125485 A (NTN株式会社) 2006.05.18, 段落[0021]-[0050], 図 1-10 (ファミリーなし) | 4-6 7 |
| Y | JP 2013-002514 A (株式会社ジェイテクト) 2013.01.07, 段落[0013]-[0030], 図 1-4 (ファミリーなし) | 5,6 |