

(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
2016 年 9 月 29 日(29.09.2016)



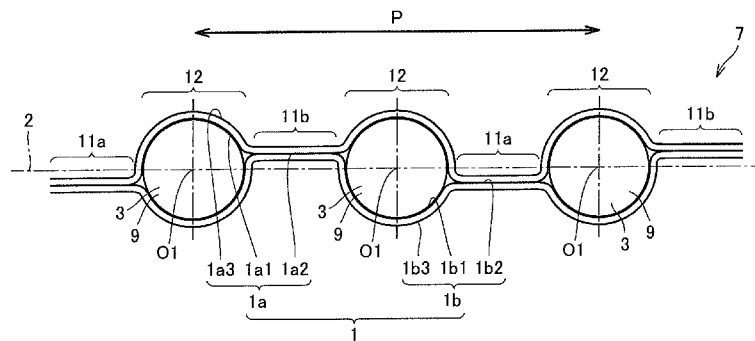
(10) 国際公開番号
WO 2016/152407 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/42 (2006.01) *F16C 33/66* (2006.01)
F16C 19/06 (2006.01) *H02K 5/167* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056250
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 1 日(01.03.2016)
- (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 2015-062546 2015 年 3 月 25 日(25.03.2015) 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 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 辻 直明 (TSUJI, Naoaki); 〒5118678 三重
県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 番地 N T
N 株式会社内 Mie (JP). 本多 正明 (HONDA, Mas-
aaki); 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田
3 0 6 6 番地 N T N 株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (FUKAMI
PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市
北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラル
タワー 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: ROLLING BEARING

(54) 発明の名称: 転がり軸受

FIG.2



(57) Abstract: A bearing is provided with an inner ring, an outer ring which is disposed on the outer peripheral side of the inner ring, a plurality of balls (3) which are arranged between the inner ring and the outer ring, and a retainer (7). In the retainer (7), joint sections (11a, 11b) where the joint plate sections of a first annular member (1a) and the joint plate sections of a second annular member (1b) are connected are formed to form pocket sections (12) where the pocket wall sections of the first annular member (1a) and the pocket wall sections of the second annular member (1b) face each other to retain the balls (3), and the plurality of pocket sections (12) and the plurality of joint sections (11a, 11b) are arranged alternately circumferentially. When viewed in the direction passing through the centers (O1) of the balls (3), the joint sections (11a, 11b) of the retainer (7) are arranged at positions offset from the center in the axial direction intersecting the circumferential direction.

(57) 要約: 軸受は、内輪と、内輪の外周側に配置された外輪と、内輪と外輪との間に配置される複数の玉 (3) と、保持器 (7) とを備える。保持器 (7) では、第 1 の環状部材 (1a) の結合板部と第 2 の環状部材 (1b) の結合板部とが接続された結合部 (11a)、(11b) が形成されることで、第 1 の環状部材 (1a) のポケット壁部と第 2 の環状部材 (1b) のポケット壁部とが対向して玉 (3) を保持するポケット部 (12) が形成され、かつ複数のポケット部 (12) と複数の結合部 (11a、11b) とは周方向に交互に設けられる。保持器 (7) の結合部 (11a、11b) は、玉 (3) の中心 (O1) から見て、周方向と交差する軸方向における中央部からずれた位置に配置されている。

WO 2016/152407 A1

明 細 書

発明の名称： 転がり軸受

技術分野

[0001] この発明は、転がり軸受に関し、より特定のには、保持器を有する転がり軸受に関する。

背景技術

[0002] 従来、転がり軸受として、の転動体を保持する保持器として、一对の環状部材が転動体を挟み込むように組み立てられることにより形成され、当該転動体を内部に保持するポケットを有する保持器を備えるものが知られている（たとえば、特開 2 0 1 3 - 1 4 2 4 5 0 号公報参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 3 - 1 4 2 4 5 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような保持器では、一对の環状部材が転動体を挟み込むように組み立てられるときに、一对の環状部材の互いの位置がずれることにより、ポケットにずれが生じることがある。このようなポケットのずれが発生すると、たとえばポケットに隣接し、一对の環状部材が結合された結合部とポケットとの接合部において、当該環状部材の位置ずれに起因して転動体と当該接合部との接触状態が不均一になり、結果的に保持器の摩耗が促進される可能性がある。また、上述した従来の保持器では、当該結合部はポケットに保持された転動体の中心から見て周方向に位置するとともに、軸方向におけるほぼ中央部に位置している。この場合、軸受使用時に転動体が周方向に移動すると、当該結合部とポケットとの接合部に転動体が接触する可能性が高くなる。この点からも、転動体と保持器との接触に起因して保持器が摩耗する可能性がある。さらに、接合部が軸方向におけるほぼ中央に位置していると、この

接合部において一对の環状部材の両方と転動体とが接触し、保持器における転動体との接触部（つまり摩耗発生箇所）が複数となる可能性もある。

[0005] このような保持器の摩耗が起こると、当該摩耗に起因して摩耗粉が発生する。そして、このような摩耗粉が軸受中の潤滑油に混入すると、軸受内部の潤滑状態が劣化する。この結果、潤滑油の寿命が短くなるという問題があった。

[0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の目的は、潤滑油の短寿命化を抑制することが可能な転がり軸受を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本実施形態に係る転がり軸受は、内輪と、内輪の外周側に配置された外輪と、内輪と外輪との間に配置される複数の玉と、保持器とを備える。保持器は、第1および第2の環状部材を有し、かつ複数の玉のそれぞれを保持する。第1および第2の環状部材の各々は、玉に対向する案内面を有する弧状のポケット壁部と、ポケット壁部の端部から第1および第2の環状部材の各々の周方向に延びる結合板部とが周方向に交互に設けられた形状を有する。保持器では、第1の環状部材の結合板部と第2の環状部材の結合板部とが接続された結合部が形成されることで、第1の環状部材のポケット壁部と第2の環状部材の前記ポケット壁部とが対向して玉を保持するポケット部が形成され、かつ複数のポケット部と複数の結合部とは周方向に交互に設けられる。保持器の結合部は、玉の中心から見て、周方向と交差する軸方向における中央部からずれた位置に配置されている。

発明の効果

[0008] 上記によれば、保持器の摩耗を抑制することで、潤滑油の短寿命化を抑制可能な転がり軸受を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態に係る転がり軸受の構成を示す断面模式図である。

[図2]図1に示す転がり軸受の保持器の構成を説明するための断面模式図であ

る。

[図3]図2に示した保持器の個性を説明するための拡大模式図である。

[図4]本発明の実施の形態に係る転がり軸受の変形例を説明するための拡大模式図である。

[図5]本発明の実施の形態に係る転がり軸受の変形例を説明するための拡大模式図である。

[図6]本発明の実施の形態に係る転がり軸受の変形例を説明するための拡大模式図である。

[図7]本発明の実施の形態に係る転がり軸受を適用した台車の構成を部分的に示す概略図である。

[図8]図7における主電動機の構成を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付しその説明は繰返さない。

[0011] <軸受の構成>

図1を参照して、本発明の実施の形態に係る転がり軸受10の構成について説明する。

[0012] 実施の形態に係る転がり軸受10は、内輪5と、外輪4と、複数の玉3と、保持器7とを主に有する。外輪4は、矢印Rで示される径方向において内輪5の外周側に配置されている。複数の玉3は、内輪5と外輪4との間に配置されている。保持器7は、内輪5の外周側であって、かつ外輪4の内周側に配置されている。外輪4および内輪5の各々は、円環状の形状を有している。内輪5の内側には、軸6が嵌合可能である。内輪5は、軸6とともに回転可能である。軸6は、内輪5の中心O2に位置する。

[0013] 図2および図3を参照して、保持器7は、第1の環状部材1aと第2の環状部材1bとを含む環状体1と、第1の環状部材1aと第2の環状部材1bとを接続する固定部材としてリベット（図示せず）とを備える。なお、図2

は、図1の矢印15に沿った方向から見た保持器7の模式図である。第1の環状部材1aは、第1案内面1a1と、第1接触面1a2と、第1外側面1a3とを含む。同様に、第2の環状部材1bは、第2案内面1b1と、第2接触面1b2と、第2外側面1b3とを含む。

[0014] 第1の環状部材1aは、第2の環状部材1bと対向するように配置されている。具体的には、第1接触面1a2は、第2接触面1b2と接触している。第1接触面1a2と第2接触面1b2とが接触した平坦部が第1結合部11aおよび第2結合部11bである。第1案内面1a1は、第2案内面1b1から離間した状態で、第2案内面1b1に対向している。第1案内面1a1と第2案内面1b1とが囲む空間が、玉3を保持するポケット9となる。当該ポケット9が形成されたポケット部12は、第1結合部11aと第2結合部11bとの間に配置されている。また、異なる観点から言えば、ポケット部12のポケット9に保持される玉の中心O1から見て矢印Pで示す周方向の一方に第1結合部11aが配置され、他方に第2結合部11bが接続されている。

[0015] 第1結合部11aと第2結合部11bとは、図2に示すように、軸受10の軸方向（図1の矢印Aで示す方向）における中央部を通り、周方向に延びる中心線2（ポケット9中の玉の中心O1を通り周方向に延びる中心線2）からずれた位置に配置されている。また、異なる観点から言えば、第1結合部11aと第2結合部11bとは、当該中心線2から見て互いに反対側に配置されている。

[0016] ポケット9における玉の中心O1を通る周方向の接線（図3における中心線2と重なる接線）から、中心O1からの角度 θ_1 が 5° 以上の領域に、第1結合部11aまたは第2結合部11bとポケット部12との接続部が配置されている。また、異なる観点から言えば、第1結合部11aまたは第2結合部11bとポケット部12との接続部と玉3の中心O1とを通る直線と、玉3の中心O1を通る周方向の接線である中心線2とがなす角度 θ_1 は 5° 以上である。なお、ここで第1結合部11aまたは第2結合部11bとポケ

ット部 1 2 との接続部とは、第 1 結合部 1 1 a または第 2 結合部 1 1 b において第 1 接触面 1 a 2 と第 2 接触面 1 b 2 との接触面の端部であってポケット部 1 2 の内周側に面する位置を意味する。なお、上記角度 $\theta 1$ は、 10° 以上であってもよく、 15° 以上であってもよく、 20° 以上であってもよい。

[0017] 第 1 結合部 1 1 a および第 2 結合部 1 1 b には、第 1 の環状部材 1 a と第 2 の環状部材 1 b とを貫通する貫通孔が形成されていてもよい。固定部材としてのリベットは、当該貫通孔に挿入され、当該リベットの少なくとも一方端部が過締められることにより、第 1 の環状部材 1 a と第 2 の環状部材 1 b とは固定されてもよい。

[0018] 保持器 7 は、複数の玉 3 の各々を保持可能に構成されている。図 1 に示されるように、複数の玉 3 の各々は、複数のポケット 9（図 2 参照）の各々に配置されている。つまり、一つのポケット 9 には、一つの玉 3 が配置されている。ポケット 9 は、第 1 案内面 1 a 1 および第 2 案内面 1 b 1 を含む。言い換えれば、ポケット 9 は、第 1 案内面 1 a 1 および第 2 案内面 1 b 1 により構成されている。第 1 案内面 1 a 1 および第 2 案内面 1 b 1 は、玉 3 に対向する。玉 3 は、第 1 案内面 1 a 1 および第 2 案内面 1 b 1 により囲まれている。第 1 案内面 1 a 1 および第 2 案内面 1 b 1 の各々と、玉 3 との間には、たとえば潤滑用グリースが設けられている。図 2 に示されるように、保持器 7 には、第 1 案内面 1 a 1 および第 2 案内面 1 b 1 を含む複数のポケット 9 が周方向に沿って形成されている。ポケット 9 は、保持器 7 の周方向に沿って、たとえば 45° 間隔で 8 個設けられていてよい。なお、ポケット 9 の数は 8 個以外の数であってもよい。

[0019] <軸受の作用効果>

このようにすれば、玉 3 が周方向においてポケット部 1 2 の内周面と接触する可能性の高い領域（中心 O 1 から見て中心線 2 からの角度が上記角度 $\theta 1$ 未満となる領域 1 a 4、1 b 4）に、上記接続部が配置されない状態となるので、当該接続部に玉 3 が接触する可能性を低減できる。このため、接続

部において第1の環状部材1 aおよび第2の環状部材1 bの両方と玉3とが接触することで、保持器7が摩耗することによる摩耗粉の発生を抑制できる。

[0020] <軸受の変形例>

上述した転がり軸受10の変形例を、図4～図6を参照しながら説明する。

[0021] 図4に示した保持器を有する転がり軸受10は、基本的に図1～図3に示した転がり軸受と同様の構成を備えるが、保持器のポケット部12の構成が図1～図3に示した転がり軸受10と異なっている。図4に示した転がり軸受では、保持器のポケット部12において、中心O1から見て中心線2からの角度が上記角度 θ 1未満となる領域に、平坦な表面を有する平坦部1 a 5、1 b 5が形成されている。

[0022] このため、図4に示した転がり軸受では、図1～図3に示した転がり軸受と同様の効果を得ることができるとともに、玉3が接触する可能性の高い領域であるポケット部12の周方向に位置する内周面に平坦部1 a 5、1 b 5が形成されることで、当該平坦部1 a 5、1 b 5に玉3を点接触させることができる。このため、玉3が保持器と複数個所で接触する場合より、保持器の摩耗をより低減できる。また、このような平坦部1 a 5、1 b 5については、たとえば保持器を構成する第1の環状部材および第2環状をプレス成形などにより製造する際に、当該プレス成形に用いる金型の成形が容易であり、製造コストを低減できる場合もある。

[0023] 図5に示した保持器を有する転がり軸受10は、基本的に図1～図3に示した転がり軸受と同様の構成を備えるが、保持器の構成が図1～図3に示した転がり軸受10と異なっている。図5に示した転がり軸受では、保持器において複数のポケット部12をつなぐ結合部11 cが、中心線2と交差するように周方向に対して斜めに伸びている。なお、結合部11 cとポケット部12との接続部は、図1～図3に示した転がり軸受10における場合と同様に、ポケット部12において軸方向における中央部からずれた位置に配置さ

れている。

[0024] このため、図5に示した転がり軸受では、図1～図3に示した転がり軸受と同様の効果を得ることができるとともに、周方向に並ぶ結合部11cの形状を実質的に同様とすることができる。このため、転がり軸受中の潤滑状態が周方向において局所的に変わるといった問題の発生を抑制できる。

[0025] なお、結合部11cが中心線2と交差する方向は、図5に示すようにすべて同じ方向としてもよいが、複数の結合部11cごとに異なる方向としてもよい。また、周方向に並ぶ結合部11cについて、当該交差する方向を交互に変更してもよい。

[0026] 図6に示した保持器を有する転がり軸受10は、基本的に図1～図3に示した転がり軸受と同様の構成を備えるが、保持器の構成が図1～図3に示した転がり軸受10と異なっている。図6に示した転がり軸受では、保持器において複数のポケット部12をつなぐ第1結合部11aおよび第2結合部11bについて、中心線2に対して同じ側に配置される第1結合部11aまたは第2結合部11bが2つずつ連続して配置されている。

[0027] このため、図6に示した転がり軸受では、図1～図3に示した転がり軸受と同様の効果を得ることができる。なお、図6では第1結合部11aまたは第2結合部11bを2つ連続して配置しているが、3つ以上連続的に配置してもよい。

[0028] ＜本実施形態に係る軸受を含む主電動機を備える台車＞

次に、上述した転がり軸受を用いた主電動機を備える本実施の形態の台車の構成について図7を参照しながら説明する。本実施の形態の台車100は、鉄道車両に備えられる台車であって、台車本体102と、主電動機110と、カップリング130と、駆動装置140と、車軸150と、車輪160と、車軸軸受装置170とを主に備えている。また、主電動機110は、本実施の形態の鉄道車両の主電動機である。

[0029] 主電動機110は、主電動機取付部102aにおいて台車本体102に支持されている。また、主電動機110の主軸120は、カップリング130

を介して駆動装置 140 に接続されている。駆動装置 140 は、主軸 120 に固定された小歯車 141 と、車軸 150 に固定された大歯車 142 とを有し、小歯車 141 と大歯車 142 とは互いに噛み合うように配置されている。車軸 150 には、一对の車輪 160 が固定されており、その両端は車軸軸受装置 170 により台車本体 102 に対して支持されている。また、車軸軸受装置 170 は、台枠 102b において台車本体 102 に支持されている。

[0030] 次に、本実施の形態の鉄道車両の主電動機 110 による車輪 160 の動作について説明する。図 7 を参照して、まず、主電動機 110 が動作することにより主軸 120 が回転する。このとき、主軸 120 の当該回転は、カップリング 130 を介して駆動装置 140 に伝達され、主軸 120 に固定された小歯車 141 が回転する。そして、小歯車 141 の当該回転により、小歯車 141 と噛み合う大歯車 142 が回転する。さらに、大歯車 142 に固定された車軸 150 が回転することにより、車軸 150 の両端に固定された車輪 160 が回転し、台車 100 が走行する。なお、主電動機 110 の動作については後述する。

[0031] <主電動機>

次に、本実施の形態の鉄道車両の主電動機 110 の構成について説明する。図 8 を参照して、主電動機 110 は、コイル 112a を有する固定子 112 と、固定子 112 に対向するように配置された回転子 113 と、固定子 112 および回転子 113 を取り囲むように配置されたフレーム 111 とを主に備えている。回転子 113 の中心部（回転軸）を含む部位には、主軸 120 が貫通するように固定されている。また、主電動機 110 は、主電動機 110 の主軸 120 を主軸 120 の外周面 120a に対向して配置される第 1 固定部材としてのハウジング 183 および第 2 固定部材としてのハウジング 188 に対して軸周りに回転自在に支持する本実施の形態の主電動機主軸の支持構造としての第 1 軸受装置 180 および第 2 軸受装置 181 をさらに備えている。

[0032] 次に、本実施の形態の主電動機 110 の動作について説明する。図 8 を参

照して、まず、３相交流電流が固定子１１２のコイル１１２aに供給される。このとき、回転子１１３の周りに回転磁界が形成され、この回転磁界により回転子１１３に誘導電流が発生する。このように、回転子１１３の周りに回転磁界が形成され、かつ回転子１１３に誘導電流が発生することにより、回転子１１３を回転軸周りに回転させるように働く電磁力が発生し、回転子１１３が回転する。そして、回転子１１３の当該回転は、主軸１２０を介して外部に取り出される。

[0033] <主電動機主軸の支持構造>

次に、本実施の形態の主電動機主軸の支持構造について説明する。図８を参照して、本実施の形態の主電動機主軸の支持構造は、主軸１２０の固定側をハウジング１８３に対して支持する第１軸受装置１８０と、主軸１２０の自由側をハウジング１８８に対して支持する第２軸受装置１８１とを備えている。第１軸受装置１８０は、第１軸受１８２と、ハウジング１８３と、ストッパと、端蓋と、油切り部材とを備えている。第１軸受１８２は、図１～図３に示した転がり軸受１０と同様の構成を備えており、外輪と、内輪と、転動体と、保持器とを有している。第１軸受１８２は、ストッパと油切り部材とにより挟まれている。内輪の内周面が主軸１２０の外周面に固定されている。また、外輪の外周面がハウジング１８３に対して固定されている。

[0034] 第２軸受装置１８１は、第２軸受１８６と、ハウジング１８８と、ストッパと、油切り部材と端蓋とを備えている。第２軸受１８６は、図１～図３に示したコリがり軸受１０と同様の構成を備えており、外輪と、内輪と、転動体と、保持器とを有している。

[0035] 第２軸受１８６は、ストッパと油切り部材および端蓋とにより挟まれ、かつ内輪の内周面が主軸１２０の外周面に固定されている。ハウジング１８８には、第２軸受１８６の転動体と対向する部分にグリスポケットが形成されている。また、端蓋にも、第２軸受１８６の転動体と対向する部分にグリスポケットが形成されている。グリスポケットの内部にはグリスが封入されている。

- [0036] このような主電動機に本実施形態に係る転がり軸受 10 を適用することで、主電動機の耐久性を向上させることができる。
- [0037] 上述した説明と一部重複する部分もあるが、本発明の実施形態の特徴的な構成を列挙する。
- [0038] 本実施形態に係る転がり軸受 10 は、内輪 5 と、内輪 5 の外周側に配置された外輪 4 と、内輪 5 と外輪 4 との間に配置される複数の玉 3 と、保持器 7 とを備える。保持器 7 は、第 1 および第 2 の環状部材 1 a、1 b を有し、かつ複数の玉 3 のそれぞれを保持する。第 1 および第 2 の環状部材 1 a、1 b の各々は、玉 3 に対向する案内面を有する弧状のポケット壁部と、ポケット壁部の端部から第 1 および第 2 の環状部材 1 a、1 b の各々の周方向に延びる結合板部とが周方向に交互に設けられた形状を有する。保持器 7 では、第 1 の環状部材 1 a の結合板部と第 2 の環状部材 1 b の結合板部とが接続された結合部 11 a、11 b、11 c が形成されることで、第 1 の環状部材 1 a のポケット壁部と第 2 の環状部材 1 b のポケット壁部とが対向して玉 3 を保持するポケット部 12 が形成され、かつ複数のポケット部 12 と複数の結合部 11 a、11 b、11 c とは周方向に交互に設けられる。保持器 7 の結合部 11 a、11 b、11 c は、玉 3 の中心 O1 から見て、周方向と交差する軸方向における中央部からずれた位置に配置されている。
- [0039] この場合、保持器 7 の結合部 11 a、11 b、11 c とポケット部 12 との接続部（当該結合部 11 a、11 b、11 c とポケット壁部との接続部）が、玉 3 の中心 O1 から見て周方向側での軸方向における中央部からずれた位置に配置される。つまり、ポケット部 12 の内周面において玉 3 の中心 O1 から見た周方向の部分であって、玉 3 の周方向への移動により当該玉 3 が接触する可能性の高い領域は、第 1 の環状部材 1 a の案内面または第 2 の環状部材 1 b の案内面のいずれかのみにより構成される。この場合、玉 3 の表面の 1 点が当該案内面に点接触することになる。一方、上記接続部がポケット部 12 の内周面において軸方向における中央部に位置する場合、当該接続部に玉 3 が接触する可能性が高くなる。このような接続部では、第 1 の環状

部材 1 a の案内面と第 2 の環状部材 1 b の案内面とが隣接する結合部へ屈曲して（屈曲部を介して）連なるように配置されている。このため、当該接続部に玉 3 が接触する場合には、第 1 の環状部材 1 a の案内面における屈曲部と第 2 の環状部材 1 b の案内面における屈曲部とのそれぞれに玉 3 が接触する可能性がある。この場合、玉 3 が 2 カ所で保持器 7 と接触するため、上述した玉 3 が 1 点で保持器 7 の案内面に接触する場合より保持器 7 からの摩耗粉が発生しやすくなる。このため、上述した本実施形態に係る転がり軸受 10 では、保持器 7 のポケット部 12 の周方向における案内面に玉 3 が 1 点で接触するようにできるので、摩耗粉の発生を抑制できる。したがって、摩耗粉が潤滑油に混入することに起因する潤滑寿命の短縮を抑制できる。

[0040] 上記転がり軸受 10 において、結合部 11 a、11 b、11 c とポケット部 12 との接続部と玉 3 の中心 O1 とを通る直線と、玉 3 の中心 O1 を通る周方向の接線（中心線 2 に重なる接線）とがなす角度 $\theta 1$ は 5° 以上であってもよい。この場合、ポケット部 12 の周方向において玉 3 が接触する可能性の高い領域である、周方向の接線との角度 $\theta 1$ が 5° 未満の領域に上記接続部が配置されない。このため、当該領域は第 1 の環状部材 1 a の案内面または第 2 の環状部材 1 b の案内面のいずれかにより構成されるので、玉 3 の表面が当該領域に対して接触するときに当該領域の 1 点に玉 3 が接触するようにすることができる。このため、玉 3 が接続部の複数個所において保持器 7 と接触する場合より、摩耗粉の発生を抑制できる。なお、上記角度 $\theta 1$ は、 10° 以上であってもよく、 15° 以上であってもよく、 20° 以上であってもよい。

[0041] 上記転がり軸受 10 では、保持器 7 において、複数の結合部のうち周方向において 1 つのポケット部 12 を介して隣り合う 1 組の結合部（図 2 における第 1 結合部 11 a および第 2 結合部 11 b）は、当該 1 つのポケット部 12 に保持される玉 3 の中心 O1 から見て、図 2 に示すように、軸方向における中央部からそれぞれ逆方向にずれた位置に配置されてもよい。

[0042] この場合、保持器 7 の周方向に並ぶ複数の結合部 11 a、11 b について

、軸方向における中心から逆方向にずれた位置に配置されるので、結合部 1 1 a、1 1 b の配置が軸受の軸方向における中央部から見て片方側に偏らないようにすることができる。このため、結合部 1 1 a、1 1 b の配置が偏ることに起因して、転がり軸受 1 0 の使用時に軸受中での潤滑油の流動条件が軸方向において異なる、といった問題の発生を抑制できる。

[0043] 上記転がり軸受 1 0 では、図 6 に示すように、保持器 7 において、複数の結合部 1 1 a、1 1 b のうち周方向において 1 つのポケット部 1 2 を介して隣り合う 1 組の結合部 1 1 a は、当該 1 つのポケット部 1 2 に保持される玉 3 の中心 O 1 から見て、軸方向における中央部（中心線 2）からそれぞれ同じ方向にずれた位置に配置されてもよい。

[0044] この場合、結合部 1 1 a、1 1 b の配置を、転がり軸受 1 0 の軸方向における中央部から見て片方側に偏らせることで、軸受中の潤滑油の流動条件を軸受の軸方向において調整することができる。たとえば、転がり軸受 1 0 の使用条件によって、転がり軸受の軸方向における中央部から見た一方側について特に潤滑条件を良好にしたいといった場合、結合部 1 1 a、1 1 b を軸方向における中央部から見た他方側に配置する、といった対応を行うことができる。

[0045] 上記転がり軸受 1 0 では、ポケット部 1 2 において玉 3 に対向する案内面は、図 4 に示すように、玉 3 の中心 O 1 から見て周方向に位置する部分に平坦部 1 a 5、1 b 5 を含んでいてもよい。この場合、玉 3 が接触する可能性の高い部分を平坦部 1 a 5、1 b 5 とすることができるので、玉 3 を当該部分に対して確実に点接触させることができる。このため、玉 3 が保持器 7 の複数個所に接触することに起因する保持器 7 からの摩耗粉の発生を抑制できる。

[0046] 以上のように本発明の実施の形態について説明を行ったが、上述の実施の形態を様々に変形することも可能である。また、本発明の範囲は上述の実施の形態に限定されるものではない。本発明の範囲は、請求の範囲によって示され、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を含むことが

意図される。

産業上の利用可能性

[0047] 本実施形態は、玉を保持器で保持した軸受に特に有利に適用される。

符号の説明

[0048] 1 a 第1の環状部材、1 a 1 第1案内面、1 a 2 第1接触面、1 a 3 第1外側面、1 a 4, 1 b 4 領域、1 a 5, 1 b 5 平坦部、1 b 第2の環状部材、1 b 1 第2案内面、1 b 2 第2接触面、1 b 3 第2外側面、2 中心線、3 玉、4 外輪、5 内輪、6 軸、7 保持器、9 ポケット、10 転がり軸受、11 a 第1結合部、11 b 第2結合部、11 c 結合部、12 ポケット部、15, A, P, R 矢印、O1, O2 中心、100 台車、102 台車本体、102 a 主電動機取付部、102 b 台枠、110 主電動機、111 フレーム、112 固定子、112 a コイル、113 回転子、120 主軸、120 a 外周面、130 カップリング、140 駆動装置、141 小歯車、142 大歯車、150 車軸、160 車輪、170 車軸軸受装置、180 第1軸受装置、181 第2軸受装置、182 第1軸受、183, 188 ハウジング、186 第2軸受。

請求の範囲

[請求項1]

内輪と、

前記内輪の外周側に配置された外輪と、

前記内輪と前記外輪との間に配置される複数の玉と、

第1および第2の環状部材を有し、かつ前記複数の玉のそれぞれを保持する保持器とを備え、

前記第1および第2の環状部材の各々は、前記玉に対向する案内面を有する弧状のポケット壁部と、前記ポケット壁部の端部から前記第1および第2の環状部材の各々の周方向に延びる結合板部とが周方向に交互に設けられた形状を有し、

前記保持器では、前記第1の環状部材の前記結合板部と前記第2の環状部材の前記結合板部とが接続された結合部が形成されることで、第1の環状部材の前記ポケット壁部と前記第2の環状部材の前記ポケット壁部とが対向して前記玉を保持するポケット部が形成され、かつ複数の前記ポケット部と複数の前記結合部とは前記周方向に交互に設けられ、

前記保持器の前記結合部は、前記玉の中心から見て、前記周方向と交差する軸方向における中央部からずれた位置に配置されている、転がり軸受。

[請求項2]

前記結合部と前記ポケット部との接続部と前記玉の中心とを通る直線と、前記玉の中心を通る前記周方向の接線とがなす角度は 5° 以上である、請求項1に記載の転がり軸受。

[請求項3]

前記保持器において、複数の前記結合部のうち前記周方向において1つの前記ポケット部を介して隣り合う1組の前記結合部は、1つの前記ポケット部に保持される前記玉の中心から見て、前記軸方向における前記中央部からそれぞれ逆方向にずれた位置に配置される、請求項1または2に記載の転がり軸受。

[請求項4]

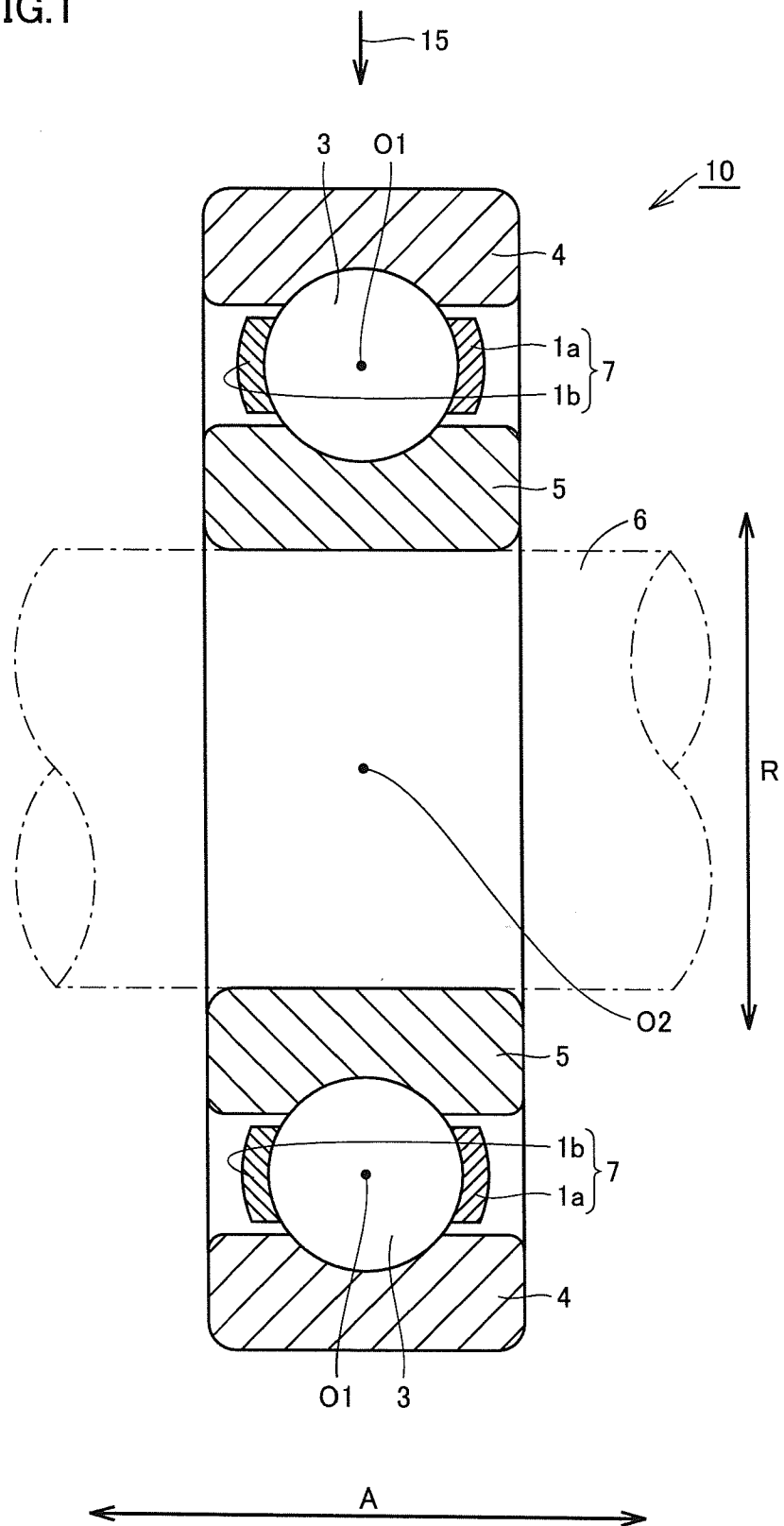
前記保持器において、複数の前記結合部のうち前記周方向において

1つの前記ポケット部を介して隣り合う1組の前記結合部は、1つの前記ポケット部に保持される前記玉の中心から見て、前記軸方向における前記中央部からそれぞれ同じ方向にずれた位置に配置される、請求項1または2に記載の転がり軸受。

[請求項5] 前記ポケット部において前記玉に対向する前記案内面は、前記玉の中心から見て前記周方向に位置する部分に平坦部を含む、請求項1～4のいずれか1項に記載の転がり軸受。

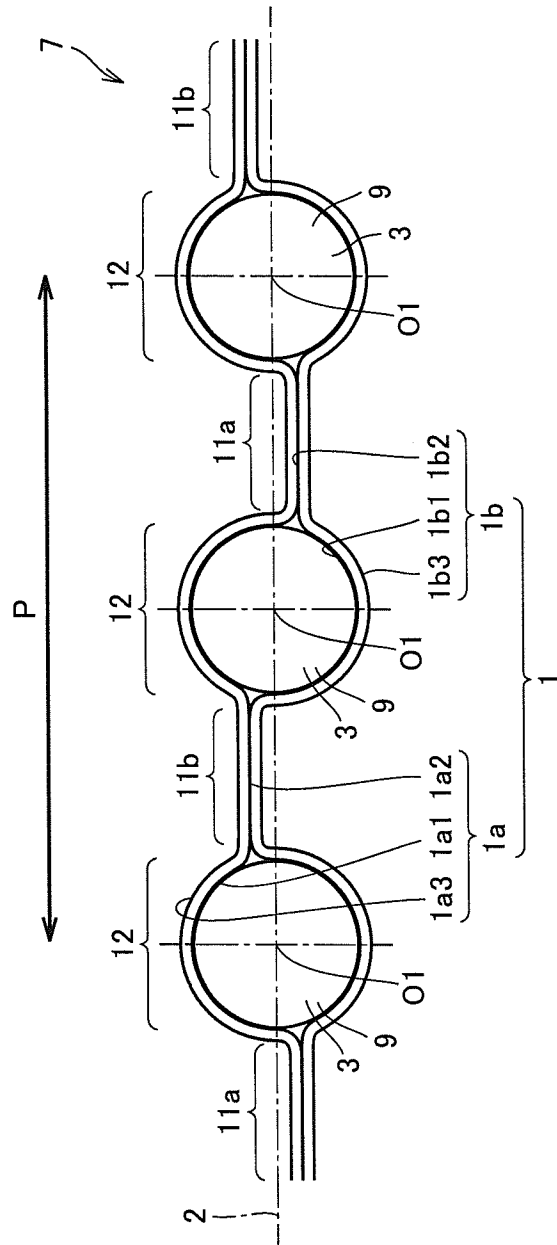
[図1]

FIG.1



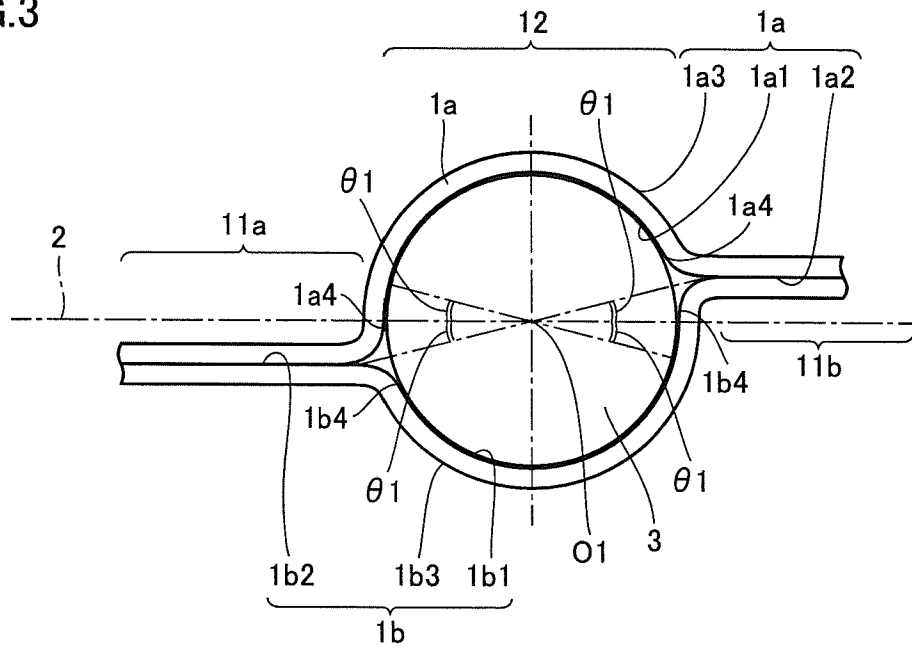
[図2]

FIG.2



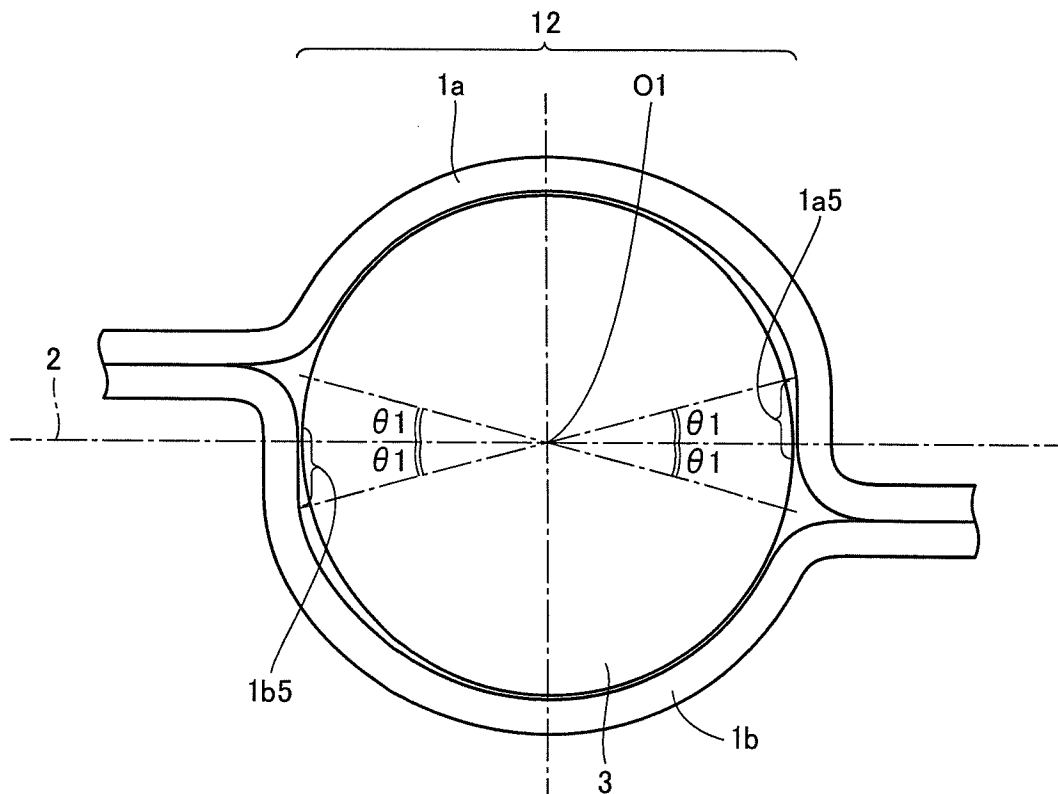
[図3]

FIG.3



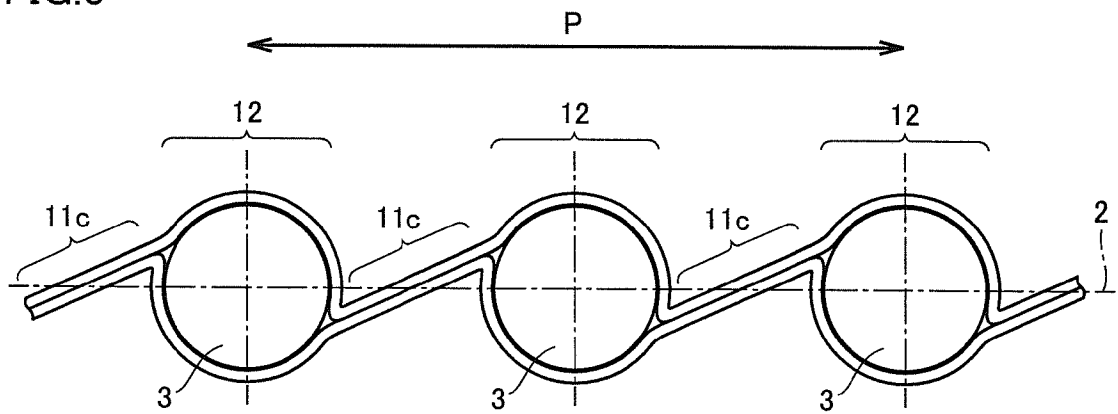
[図4]

FIG.4



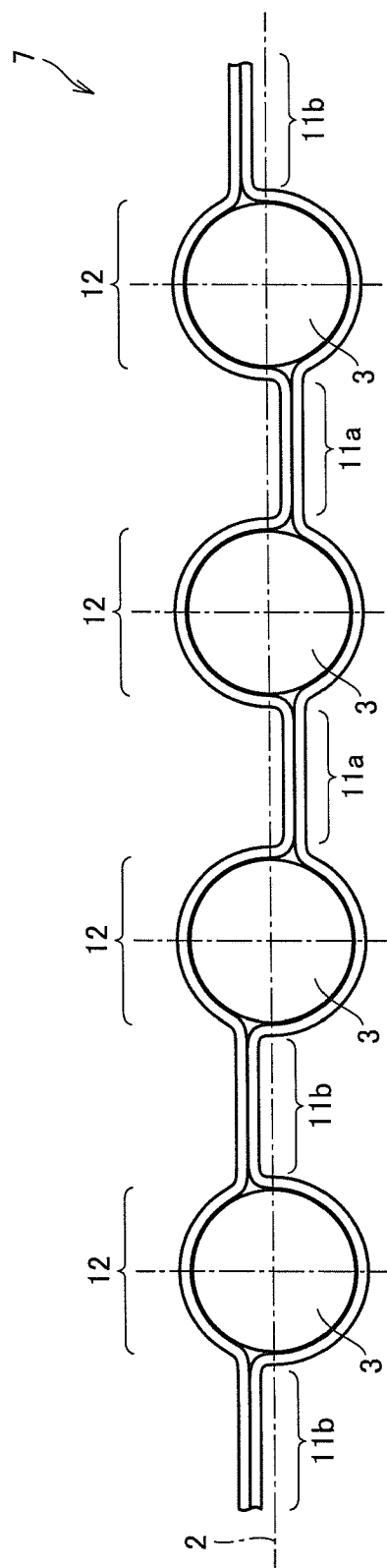
[図5]

FIG.5

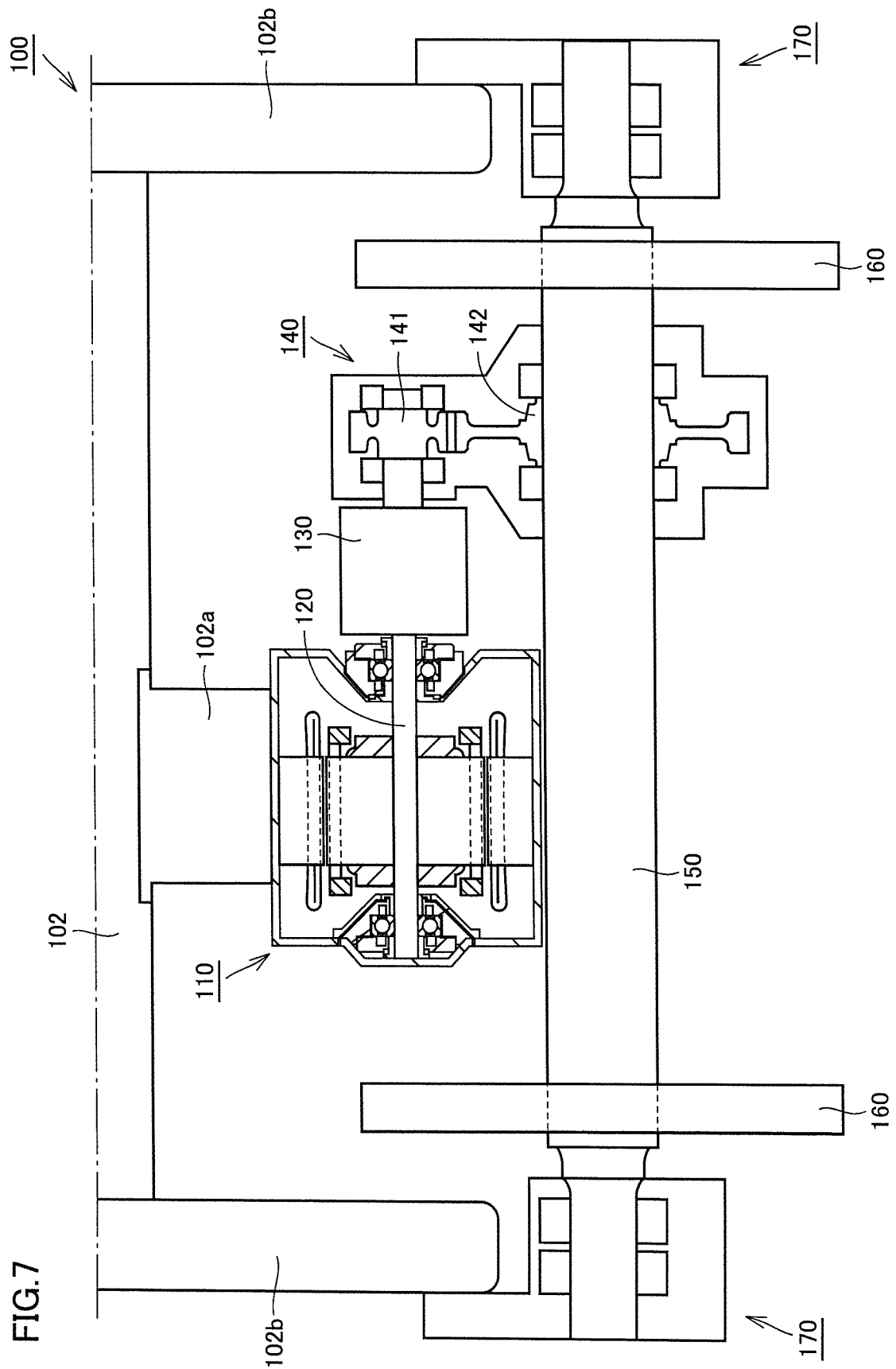


[図6]

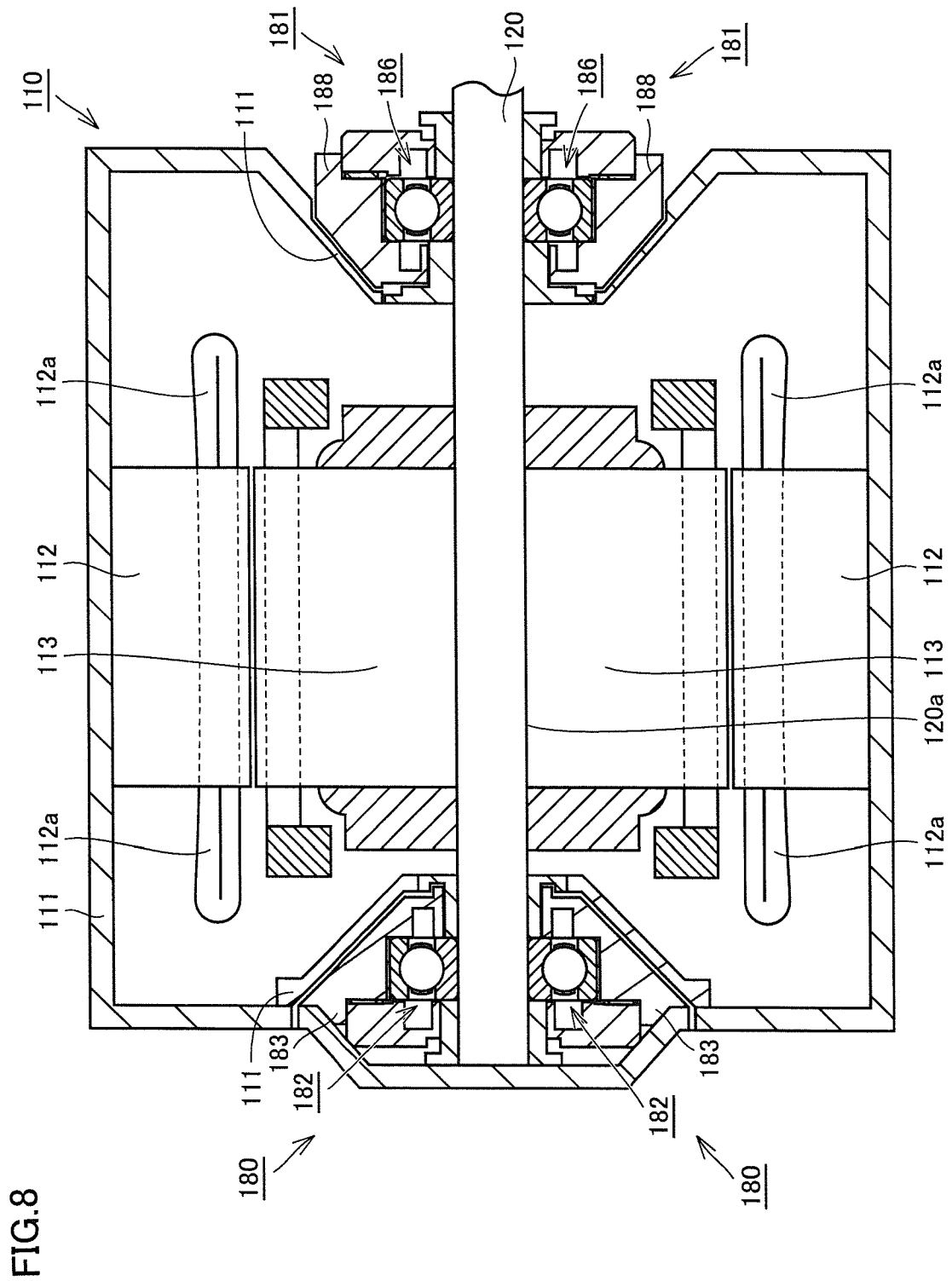
FIG. 6



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/42(2006.01)i, F16C19/06(2006.01)i, F16C33/66(2006.01)i, H02K5/167(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16C33/42, F16C19/06, F16C33/66, H02K5/167

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
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.
X Y	JP 1-116321 A (FAG Kugelfischer George Schafer KGaA), 09 May 1989 (09.05.1989), fig. 1 & US 4886379 A fig. 1	1, 4-5 2-3
Y	US 2706669 A (LASTO, Stephen W), 19 April 1955 (19.04.1955), fig. 1 to 6 (Family: none)	2-3
Y	US 1365426 A (SPANITZ, Joseph), 11 January 1921 (11.01.1921), fig. 1 to 4 (Family: none)	2-3

☒ 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
17 May 2016 (17.05.16)

Date of mailing of the international search report
31 May 2016 (31.05.16)

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/JP2016/056250

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 60-227013 A (Aktiebolaget SKF), 12 November 1985 (12.11.1985), fig. 1 & US 4558961 A fig. 1 & EP 142669 A2	3
A	JP 2011-33042 A (JTEKT Corp.), 17 February 2011 (17.02.2011), fig. 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2007-170631 A (NSK Ltd.), 05 July 2007 (05.07.2007), paragraph [0021]; fig. 3 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16C33/42(2006.01)i, F16C19/06(2006.01)i, F16C33/66(2006.01)i, H02K5/167(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. F16C33/42, F16C19/06, F16C33/66, H02K5/167

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	1971-2016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

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
X Y	JP 1-116321 A (フアーク・クーゲルフイツシエル・ゲオルク・ シエーフエル・コマンデイトゲゼルシャフト・アウフ・ アクチエン) 1989.05.09, Fig.1 & US 4886379 A, Fig.1	1, 4-5 2-3
Y	US 2706669 A (LASTO, Stephen W) 1955.04.19, Fig.1-6 (ファミリーなし)	2-3

☑ 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

17.05.2016

国際調査報告の発送日

31.05.2016

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)

塚本 英隆

3 J

3331

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	US 1365426 A (SPANITZ, Joseph) 1921.01.11, Fig.1-4 (ファミリーなし)	2-3
Y	JP 60-227013 A (アクチボラゲツト エス ケイ エフ) 1985.11.12, 第1図 & US 4558961 A、 FIG.1 & EP 142669 A2	3 1-5
A	JP 2011-33042 A (株式会社ジェイテクト) 2011.02.17, 図2 (ファミリーなし)	
A	JP 2007-170631 A (日本精工株式会社) 2007.07.05, 段落 [0021]、図3 (ファミリーなし)	1-5