

(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5月17日(17.05.2018)



(10) 国際公開番号

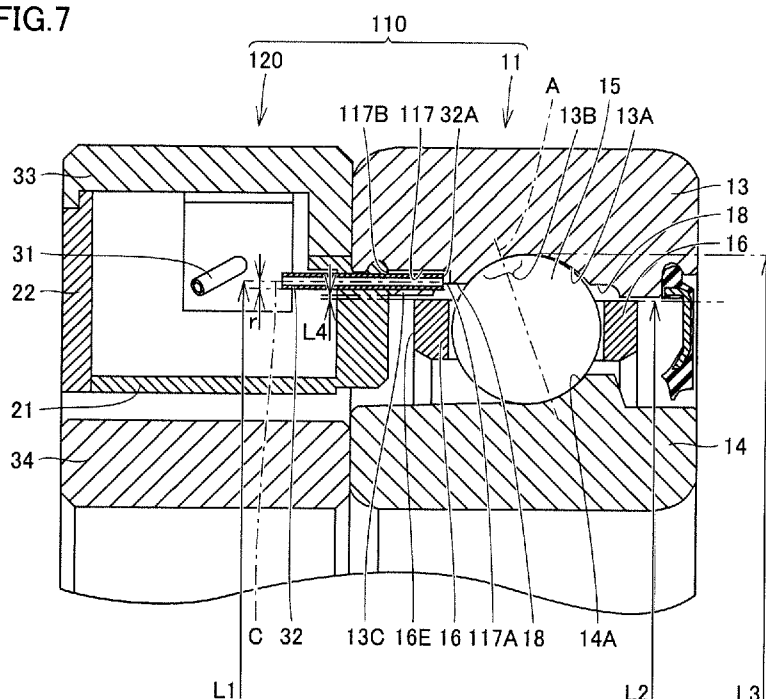
WO 2018/088227 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/66 (2006.01) *F16N 7/38* (2006.01)
F16C 19/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/038742
- (22) 国際出願日: 2017年10月26日(26.10.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-219570 2016年11月10日(10.11.2016) JP
- (71) 出願人: N T N株式会社(NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀
1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 那須 恵介(NASU, Keisuke); 〒5118678
三重県桑名市大字東方字尾弓田3066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
阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェス
ティバルタワー・ウエスト 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,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: BEARING DEVICE

(54) 発明の名称: 軸受装置

FIG.7



(57) **Abstract:** A bearing device is provided which has a longer service life than that of conventional bearing devices. This bearing device is provided with an angular ball bearing (11), an outer ring spacer (33), an inner ring spacer (34), and a supply unit which is arranged between the outer ring spacer (33) and the inner ring spacer (34) and which supplies lubricating oil to a gap between an outer race (13) and a cage (16) of the angular ball bearing (11). The supply unit is arranged inside of the aforementioned gap and, as a nozzle, includes a discharge tube (32) having a discharge port (32A)

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))

for discharging lubricating oil.

(57) 要約: 従来の軸受装置よりも長寿命な軸受装置を提供する。アンギュラ玉軸受(11)と、外輪間座(33)と、内輪間座(34)と、外輪間座(33)と内輪間座(34)との間に配置されており、アンギュラ玉軸受(11)の保持器(16)と外輪(13)との間に挟まれている隙間に潤滑油を供給する供給部とを備える。上記供給部は、上記隙間内に配置されており潤滑油を吐出する吐出口(32A)を有するノズルとしての吐出チューブ(32)を含む。

明 細 書

発明の名称：軸受装置

技術分野

[0001] 本発明は、軸受装置に関し、特にアンギュラ玉軸受と、該アンギュラ玉軸受に潤滑油を供給する供給部とを備える軸受装置に関する。

背景技術

[0002] 転がり軸受内に潤滑油を供給する給油ユニットを該転がり軸受の内部に組み込んだ軸受装置が知られている。特開 2 0 1 4 - 3 7 8 7 9 号公報（特許文献 1）に開示された軸受装置は、軸受に隣接する間座内に配置された潤滑油タンクとポンプとを含む。この軸受装置では、ポンプを間欠的に動作させることにより、軸受に潤滑油を長期間安定して供給できる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 4 - 3 7 8 7 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一方で、従来の軸受装置よりもさらに長寿命な軸受装置が求められている。

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものである。本発明の主たる目的は、従来の軸受装置よりも長寿命な軸受装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明に係る軸受装置は、第 1 軌道面を有する固定輪と、固定輪の径方向において第 1 軌道面と間隔を隔てて配置されている第 2 軌道面を有する回転輪と、第 1 軌道面と第 2 軌道面との間に接触角を持って配置される複数の転動体と、複数の転動体を保持する保持器とを含むアンギュラ玉軸受と、アンギュラ玉軸受の軸方向において固定輪に隣接している固定輪間座と、軸方向

において回転輪に隣接して、かつ径方向において固定輪間座と間隔を隔てて配置されている回転輪間座と、固定輪間座と回転輪間座との間に配置されており、保持器と固定輪との間に挟まれている隙間に潤滑油を供給する供給部とを備える。供給部は、隙間内に配置されており潤滑油を吐出する吐出口を有するノズルを含む。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、従来の軸受装置よりも長寿命な軸受装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]実施の形態1に係る軸受装置の一例を示す断面模式図である。
[図2]図1中の線分Ⅰ－Ⅰにおける断面模式図である。
[図3]実施の形態1に係る軸受装置の変形例を示す断面模式図である。
[図4]実施の形態1に係る軸受装置の変形例を示す断面模式図である。
[図5]実施の形態1に係る軸受装置の変形例を示す断面模式図である。
[図6]実施の形態1に係る軸受装置の変形例を示す断面模式図である。
[図7]実施の形態2に係る軸受装置を示す断面模式図である。
[図8]図7に示す外輪の斜視断面図である。
[図9]実施の形態3に係る軸受装置を示す断面模式図である。
[図10]図9に示す外輪の斜視断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 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。

[0009] (実施の形態1)

<軸受装置の構成>

図1および図2を参照して、実施の形態1に係る軸受装置10について説明する。軸受装置10は、アンギュラ玉軸受11（図2参照。以下、単に軸受11とよぶ。）と、軸受間座33、34と、潤滑油供給ユニット20（図

2 参照) とを主に備える。

[0010] 図2に示されるように、アンギュラ玉軸受11は、固定輪としての外輪13と、回転輪としての内輪14と、転動体としての複数の玉15と、保持器16とを主に備える。外輪13は第1軌道面13Aを有している。内輪14は第2軌道面14Aを有している。複数の玉15は、第1軌道面13Aと第2軌道面14Aとの間に接触角を持って配置されている。以下、各玉15の接触角線A(図2参照)が軸受11の径方向に対して傾いている側を背面側、その反対側を正面側とよぶ。軸受11では、ラジアル荷重およびスラスト荷重が印加された状態で内輪14が回転されることにより、第1軌道面13Aの一部領域上に玉15の転走跡13Bが形成される。転走跡13Bは、第1軌道面13Aにおいて接触角線A上の転走面と接触し得る領域上に形成される。軸受11の軸方向(以下、単に軸方向とよぶ)に対する接触角線Aの傾きは、軸受11に印加される予圧、外部荷重、回転速度などの使用条件に応じて変動し得る。そのため、転走跡13Bは、上記周方向に垂直な断面において第1軌道面13Aに沿った方向に幅を有する。第1軌道面13Aは、転走跡13Bが形成されていない領域を有している。転走跡13Bは、上記周方向において第1軌道面13Aの全周に渡って形成される。

[0011] 保持器16は、軸受11の周方向において複数の玉15を一定間隔に保持している。保持器16は、外輪13と内輪14との間に形成される空間内に、外輪13および内輪14の各々と上記径方向において間隔を隔てて配置されている。上記軸方向における保持器16の端面16Eは、該軸方向における外輪13の端面(幅面)および内輪14の端面(幅面)よりも、該軸方向において内側に形成されている。

[0012] 図2に示されるように、外輪13には、少なくともアンギュラ玉軸受の軸方向に延びる凹部17が形成されている。凹部17は、例えば貫通孔として形成されている。凹部17の上記軸方向の一端17Aは、外輪13と内輪14との間に形成される空間に面している。凹部17の一端17Aは、上記空間の一部であって外輪13と保持器16との間に形成される隙間に面してい

る。凹部 17 の上記軸方向の他端 17 B は、上記軸方向において一端よりも外側に位置している。凹部 17 の他端 17 B は、外輪 13 の幅面上に形成されている。ここで、外輪 13 の幅面とは、上記軸方向における外輪 13 の端面であって、後述する外輪間座 33 に面している面を指す。外輪 13 の幅面には例えば凹部が形成されており、凹部 17 の他端 17 B は外輪 13 の幅面のうち当該凹部の底面を成している部分上に形成されている。凹部 17 の孔軸 B は、例えば上記軸方向に対して交差する 1 つの方向に沿って延びるように形成されている。凹部 17 の孔軸 B が上記軸方向に対して成す角度 θ は、例えば 100 度以上 170 度以下である。凹部 17 は、一端 17 A を含む第 1 部と、第 1 部よりも外輪間座 33 側（後述する供給通路の上流側）に位置する第 2 部とを有する。凹部 17 の第 1 部の孔径は、凹部 17 の第 2 部の孔径よりも小さい。凹部 17 の第 1 部および第 2 部の各孔径は、基油の粘度に起因する表面張力と吐出量との関係により、適宜設定される。本発明において、凹部とは、ある面に対して凹んでいる構造を指す。本発明における凹部の一例は、当該凹みが他の面まで達して成る貫通孔である。本発明における凹部の他の例は、溝である。

[0013] 図 2 に示されるように、外輪 13 には、上記軸方向において背面側に第 1 軌道面 13 A と隣接するグリースポケット 18 が形成されている。グリースポケット 18 は、上記軸方向において外輪 13 の第 1 軌道面 13 A と隣接する外輪 13 の肩部 13 C 上に溝部として形成されている。グリースポケット 18 は外輪 13 の周方向に沿うように形成されている。上記軸方向において内側に位置するグリースポケット 18 の端部は、第 1 軌道面 13 A と接続されている。上記軸方向の外側に位置するグリースポケット 18 の端部は、肩部 13 C の内周面と接続されている。上記軸方向の外側に位置するグリースポケット 18 の端部は、保持器 16 の上記端面 16 E よりも第 1 軌道面 13 A に近い位置に形成されている。凹部 17 の一端 17 A は、該グリースポケット 18 内に形成されている。凹部 17 の一端 17 A は、例えばグリースポケット 18 の上記軸方向の外側に位置するグリースポケット 18 の端部上に

形成されている。上記周方向に垂直な断面において、一端 17 A の外形線は例えば曲線状である。

[0014] 図 2 に示されるように、外輪 13 には、例えば上記軸方向において正面側に第 1 軌道面 13 A と隣接するグリースポケット 18 がさらに形成されている。つまり、2 つのグリースポケット 18 が、上記軸方向において第 1 軌道面 13 A を挟むように、第 1 軌道面 13 A に隣接して形成されている。第 1 軌道面 13 A よりも正面側に位置するグリースポケット 18 は、第 1 軌道面 13 A よりも背面側に位置する上記グリースポケット 18 と同様の構成を有している。

[0015] 軸受間座 33, 34 は、外輪間座 33 と内輪間座 34 とを含む。外輪間座 33 は、上記軸方向において外輪 13 と隣接している。外輪間座 33 の幅面は外輪 13 の幅面と接触している。内輪間座 34 は、上記軸方向において内輪 14 と隣接している。内輪間座 34 の幅面は内輪 14 の幅面と接触している。軸受 11 には、予め所望のグリースが封入されている。

[0016] 潤滑油供給ユニット 20 は、外輪 13 と内輪 14 との間に挟まれている上記空間に潤滑油を供給する供給部と、該供給部を作動させるための電力を発生させる発電部とを含む。図 1 および図 2 に示されるように、潤滑油供給ユニット 20 は、後述する吐出チューブ 32 の一部を除き、外輪間座 33 と内輪間座 34 との間に配置されている。外輪間座 33 と内輪間座 34 との間には、ハウジング本体 21 および蓋体 22 から成る円環状のハウジングが形成されている。図 1 に示されるように、潤滑油供給ユニット 20 は、後述する吐出チューブ 32 の一部を除き、ハウジング本体 21 および蓋体 22 内に配置されている。

[0017] 潤滑油供給ユニット 20 は、円周方向に発電部 25、充電部を含む電源回路 26、制御回路 27、駆動回路 28、ポンプ 29、および潤滑油タンク 30 を主に備える。制御回路 27、駆動回路 28、ポンプ 29、および潤滑油タンク 30、吸込みチューブ 31、および吐出チューブ 32 は、外輪 13 と内輪 14 との間に挟まれている空間に潤滑油を供給する供給部を構成してい

る。

[0018] 発電部 25 は、潤滑油供給ユニット 20 の上記供給部を作動させるための電力を発生させ、かつ該電力を供給部に供給可能に設けられている。発電部 25 としては、例えばゼーベック効果によって発電を行うものを使用することができる。具体的には、図 1 に示すように、発電部 25 は、外輪間座 33 に接続された熱伝導体 23 a と、内輪間座 34 と隙間 36 を空けて配置された熱伝導体 23 b と、熱伝導体 23 a と熱伝導体 23 b との間を接続するように配置され、熱伝導体 23 a, 23 b と密着固定された熱電素子 24 (ペルチェ素子のゼーベック効果を利用した素子) とを有する。

[0019] 発電部 25 は、以下のようにして潤滑油供給ユニット 20 に電力を供給する。図 1 に示すように軸受装置 10 として転がり軸受装置を使用する場合、玉 15 (図 2 参照) との摩擦熱により内輪 14 と外輪 13 の温度が上昇する。通常、外輪 13 は機器のハウジングに組み込まれるため熱伝導により放熱される。そのため、内輪 14 と外輪 13 との間で温度差が生じる (外輪 13 の温度に対して内輪 14 の温度の方が高い)。その温度が各熱伝導体 23 a, 23 b に伝導される。熱伝導体 23 a, 23 b は、それぞれハウジング本体 21 の内周面と外周面とを貫通するように配置されている。そのため、外輪間座 33 を介して外輪 13 と接続された熱伝導体 23 a (ヒートシンク) と、内輪間座 34 側 (内輪 14 側) に位置する熱伝導体 23 b との間に配置された熱電素子 24 の両端面には温度差が生じる。このため、熱電素子 24 ではゼーベック効果により発電を行うことができる。このような発電部 25 を用いることにより、外部から潤滑油供給ユニット 20 に電力を供給する必要がないため、軸受装置 10 へ外部から電力を供給するための電線を取り付ける必要がない。発電部 25 は電源回路 26 に接続されている。

[0020] 電源回路 26 は、発電部 25 によって発生した電荷を蓄電可能に設けられている。具体的には、当該電荷は電源回路 26 に含まれる蓄電池やコンデンサなどの蓄電部に蓄電される。電源回路 26 は制御回路 27 に接続されている。電源回路 26 は、制御回路 27 を介して駆動回路 28 およびポンプ 29

に電氣的に接続されており、これらに対し電力を供給可能に設けられている。

[0021] 制御回路 27 は、後述するように潤滑油供給ユニット 20 における潤滑油の供給状況に関するデータを取得するとともに、当該データを制御回路 27 の外部へ出力可能になっている。制御回路 27 は、制御プログラムが保持されるプログラム記憶部および当該プログラム記憶部と接続され当該制御プログラムを実行する演算部（マイコン）とを含む。制御回路 27 により、ポンプ 29 の正転動作に係る各種パラメータ、例えば軸受 11 への潤滑油の供給開始時期、供給タイミング（インターバル）、潤滑油の供給のためのポンプ 29 の駆動時間、および潤滑油の供給量など、を予め設定することができる。制御回路 27 は駆動回路 28 に接続されている。

[0022] 駆動回路 28 はマイクロポンプなどのポンプ 29 を動作させるための回路である。駆動回路 28 は、例えば、任意のセンサ（軸受温度センサ、軸受回転センサ、潤滑油残量センサ、潤滑油温度センサ等）を備えていてもよい。これらのセンサからの信号が駆動回路 28 の演算部（マイコン）に入力され、軸受 11 の温度及びその回転状況に応じてポンプ 29 を自動制御し、潤滑油の供給量を調整してもよい。

[0023] ポンプ 29 は、例えば回転式ポンプであり、例えばトロコイドポンプである。ポンプ 29 は、駆動回路 28 を介して制御回路 27 により制御される。ポンプ 29 には、潤滑油タンク 30 の袋体に接続された吸込みチューブ 31 と、当該ポンプ 29 から軸受 11 の内部に潤滑油を供給するための吐出チューブ 32（ノズル）とが接続されている。図 2 に示されるように、吐出チューブ 32 の吐出口（ポンプ 29 と接続された根元部と反対側の端部）は、上記軸方向において外輪間座 33 の幅面よりも外輪 13 の幅面上に形成された当該凹部内に突出している。吐出チューブ 32 の吐出口は、外輪 13 の幅面上に形成されている凹部 17 の他端 17 B と接続されている。これにより、吐出チューブ 32 の吐出口から吐出された潤滑油は、他端 17 B から凹部 17 内に流入し、一端 17 A からグリースポケット 18 内に流出する。なお、

吐出チューブ 32 の口径寸法は、基油の粘度に起因する表面張力と吐出量との関係により、適宜設定される。

[0024] 潤滑油タンク 30 は、軸受 11 に封入されているグリースの基油と同じ種類の潤滑油を貯留する。発電部 25、電源回路 26、制御回路 27、駆動回路 28、ポンプ 29、および潤滑油タンク 30 は、ハウジング本体 21 内部において、円周方向に並ぶように配置されている。

[0025] 図 2 に示すように、ハウジング本体 21 は、軸受 11 と反対側の面が開放されており、断面形状がコの字形状である。蓋体 22 は、ハウジング本体 21 の開口部を閉塞し、ハウジング本体 21 に対して着脱自在に構成されている。このハウジング本体 21 と蓋体 22 とは、任意の材料により構成してもよいが、たとえば樹脂材料、より好ましくは熱可塑性樹脂により構成してもよい。ハウジング本体 21 にはタップ穴 35（図 1 参照）が形成されており、ハウジングの蓋体 22 は、タップ穴 35 にネジにより固定されてもよい。ハウジング本体 21 は外輪間座 33 に固定されている。ハウジング本体 21 と内輪間座 34 との間には隙間 36 が形成されている。

[0026] <軸受装置の作用効果>

図 1 および図 2 に示されるように、軸受装置 10 は、アンギュラ玉軸受 11 と、外輪 13 と内輪 14 との間に挟まれている上記空間に潤滑油を供給する供給部としての制御回路 27、駆動回路 28、ポンプ 29、および潤滑油タンク 30、吸込みチューブ 31、および吐出チューブ 32 を備える。軸受 11 は、第 1 軌道面 13A を有する固定輪としての外輪 13 と、外輪 13 の径方向において第 1 軌道面 13A と間隔を隔てて配置されている第 2 軌道面 14A を有する回転輪としての内輪 14 と、第 1 軌道面 13A と第 2 軌道面 14A との間に接触角を持って配置される複数の玉 15 とを含む。外輪 13 には、凹部 17 が形成されている。凹部 17 の一端 17A は、上記空間、具体的には上記空間において保持器 16 の外径面よりも外輪 13 側に位置する第 1 空間部分に面している。凹部 17 の他端 17B は、軸受 11 の軸方向において一端 17A よりも外側に位置している。上記供給部は、凹部 17 を介

して上記空間、特に上記第 1 空間部分へ潤滑油を供給可能に設けられている。
。

[0027] 上記構成を備える軸受装置 10 によれば、内輪 14 および保持器 16 が高速回転している時にも、上記供給部は凹部 17 を介して上記空間、特に上記第 1 空間部分に潤滑油を供給することができる。内輪 14 および保持器 16 の高速回転時、保持器 16 の外径面よりも内輪 14 側に位置し、かつ上記軸方向において保持器 16 の端面 16 E よりも外側に位置している第 2 空間部分には、エアカーテンが生じる。該エアカーテンは、潤滑油が当該第 2 空間部分を上記軸方向に流通することを阻害する。これに対し、上記第 1 空間部分には、内輪 14 および保持器 16 の高速回転時においても上記軸方向への潤滑油の流通を阻害し得るほどのエアカーテンが生じない。そのため、軸受装置 10 によれば、エアカーテンの影響を受けることなく、外輪 13 に形成された凹部 17 の一端 17 A を介して上記空間の第 1 空間部分に潤滑油を効率的に供給することができる。上記の第 1 空間部分に供給された潤滑油は、エアカーテンの影響を受けることなく、該の第 1 空間部分に接続されている第 1 軌道面 13 A 上を濡れ広がることができる。つまり、軸受装置 10 によれば、エアカーテンの影響を受けることなく、第 1 空間部分を経て第 1 軌道面 13 A に潤滑油を供給することができる。その結果、軸受装置 10 は、上記第 2 空間部分を経て軌道面に潤滑油を供給する軸受装置と比べて、長寿命である。

[0028] 図 2 に示されるように、上記軸受装置 10 は、複数の玉 15 を保持する保持器 16 をさらに備える。凹部 17 の上記一端 17 A は、上記軸方向において保持器 16 の端面 16 E よりも内側に形成されている。つまり、一端 17 A は、第 1 空間部分において保持器 16 の端面 16 E よりも上記軸方向の内側に位置する微小空間部分に面している。そのため、該軸受装置 10 は、エアカーテンの影響を受けることなく、上記第 1 空間部分の上記微小空間部分を経て第 1 軌道面 13 A に潤滑油を供給することができる。さらに、このようにすれば、一端 17 A が保持器 16 の端面 16 E よりも上記軸方向の外側

に形成された場合、すなわち一端 17 A が上記微小空間部分よりも上記軸方向の外側に位置する上記第 1 空間部分内の他の空間部分に形成された場合と比べて、一端 17 A と第 1 軌道面 13 A との間の距離が短くなる。その結果、上記軸受装置 10 は、潤滑油を凹部 17 から第 1 軌道面 13 A へより速やかに供給することができる。その結果、軸受装置 10 は、一端 17 A が外輪 13 において端面 16 E よりも上記軸方向の外側に形成された軸受装置 10 と比べて、長寿命である。

[0029] 図 2 に示されるように、上記軸受装置 10 において、凹部 17 の一端 17 A は、外輪 13 において第 1 軌道面 13 A の転走跡 13 B 以外の領域に形成されている。一端 17 A が転走跡 13 B 上に形成されている場合には、玉 15 の転走面の一部のみが第 1 軌道面 13 A に押し付けられ応力集中が生じ、外輪 13 と玉 15 の間の局所的な油膜切れ、金属接触、過大発熱が引き起こされ、表面損傷などが発生する可能性がある。これに対し、上記軸受装置 10 では、一端 17 A が外輪 13 において第 1 軌道面 13 A の転走跡 13 B 以外の領域に形成されているため、一端 17 A が転走跡 13 B 上に形成されている軸受装置 10 と比べて、軸受 11 の早期損傷が抑制されている。

[0030] 図 2 に示されるように、上記軸受装置 10 において、外輪 13 には、上記軸方向において接触角が生じる側（背面側）で第 1 軌道面 13 A と隣接し、かつ外輪 13 の周方向に沿うように延びる溝部としてのグリースポケット 18 が形成されている。グリースポケット 18 内にはグリースが封入され得る。さらに、凹部 17 の一端 17 A はグリースポケット 18 内に形成されている。つまり、凹部 17 はグリースポケット 18 と接続されている。そのため、上記供給部から一端 17 A を介して上記空間の上記第 1 空間部分内に供給される潤滑油は、まずグリースポケット 18 内に吐出された後、グリースポケット 18 内に一時的に貯留され得る。グリースポケット 18 内の潤滑油は、転走跡 13 B を含む第 1 軌道面 13 A に適宜濡れ広がる。そのため、上記軸受装置 10 によれば、油膜切れをより確実に防止することができるため、グリースポケット 18 が形成されていない軸受装置 10 と比べて、長寿命で

ある。

[0031] 図2に示されるように、上記軸受装置10において、凹部17は固定輪としての外輪13内に形成された貫通孔として形成されている。凹部17の一端17Aは保持器16の端面16Eよりも転走跡13Bに近い領域に形成され得る。このような軸受装置10によれば、凹部17は第1軌道面13A、転走跡13Bに対し位置決めされているため、凹部17を介して第1軌道面13Aに潤滑油をより確実に供給することができる。また、凹部17の一端17Aは外輪13のグリースポケット18内に、凹部17の他端17Bは外輪13の幅面上に形成されるため、凹部17は上記の損傷の要因となることがない。また、軸受11の径方向において外輪13と保持器16との間の距離が吐出チューブ32の外径よりも短く、外輪13と保持器16との間の上記隙間に吐出チューブ32を直接挿入することが困難な場合にも、貫通孔としての凹部17を介して上記隙間内に潤滑油を供給することができる。

[0032] 図2に示されるように、凹部17の他端17Bは、固定輪としての外輪13の幅面上に形成されている。凹部17は、第1方向に沿って直線状に形成されている。すなわち、凹部17の孔軸Bは、第1方向に沿って延びている。このようにすれば、凹部17は、例えば当該第1方向に沿った穴開け加工によって容易に形成され得る。該第1方向は、上記軸方向に対し100度以上170度以下の角度 θ を成している。このようにすれば、外輪13の幅面からグリースポケット18内に至る凹部17を容易に形成することができる。

[0033] 上記軸受装置10は、上記軸方向において外輪13に隣接している固定輪間座としての外輪間座33と、上記軸方向において内輪14に隣接して、かつ上記径方向において外輪間座33と間隔を隔てて配置されている内輪間座34と、上記供給部を作動させるための電力を発生させる発電部25とをさらに備える。そのため、軸受装置10は、上記供給部を作動させるための電力を外部から取り入れる必要がない。上記供給部および発電部25は、潤滑油供給ユニット20を構成している。潤滑油供給ユニット20は、主に外輪

間座 33 と内輪間座 34 との間に配置されている。そのため、軸受装置 10 は、軸受 11 内に潤滑油供給ユニット 20 を配置するためのスペースを設ける必要がない。また、外輪間座 33 および内輪間座 34 がいわゆる中間間座として構成されている場合には、上記軸方向において外輪間座 33 および内輪間座 34 を挟むように配置された 2 つの軸受 11 に対して潤滑油を供給することも可能である。

[0034] 上記軸受装置 10 のアンギュラ玉軸受 11 は、固定輪としての外輪 13 と、回転輪としての内輪 14 とを備えている。このような軸受装置 10 は、例えば内輪 14 が高速に回転され、かつ軸受 11 に予圧や外部荷重が印加される工作機械に好適である。

[0035] <変形例>

なお、軸受装置 10 において、凹部 17 の一端 17A は、グリースポケット 18 内に形成されていなくてもよい。凹部 17 の一端 17A は、外輪 13 において上記軸方向の任意の位置に形成されていてもよい。例えば、凹部 17 の上記一端 17A は、外輪 13 において保持器 16 の端面 16E よりも上記軸方向の外側に形成されていてもよい。このように構成された軸受装置 10 も、エアカーテンの影響を受けることなく、凹部 17 から上記第 1 空間部分を経て第 1 軌道面 13A に潤滑油を効率的に供給することができ、上記径方向において潤滑油が保持器の外径面よりも内側に供給される軸受装置と比べて、長寿命である。

[0036] 図 3 に示されるように、外輪 13 にはグリースポケット 18 が形成されておらず、凹部 17 の一端 17A は第 1 軌道面 13A に隣接する肩部 13C 上に形成されていてもよい。このようにしても、エアカーテンの影響を受けることなく、凹部 17 から上記第 1 空間部分を経て第 1 軌道面 13A に潤滑油を効率的に供給することができる。その結果、該軸受装置 10 は、上記径方向において潤滑油が保持器の外径面よりも内側に供給される軸受装置と比べて、長寿命である。

[0037] 図 4 に示されるように、凹部 17 は、孔軸 B が屈曲するように形成されて

いてもよい。例えば、上記周方向に垂直な断面において、凹部 17 は L 字状に形成されていてもよい。凹部 17 は、一端 17 A を有し、かつその孔軸が上記径方向に沿って延び部分と、他端 17 B を有し、かつその孔軸が上記軸方向に沿って延びる部分とで構成されていてもよい。また、上記周方向に垂直な断面において、凹部 17 は、U 字状に形成されていてもよい。この場合、凹部 17 の他端 17 B は、外輪 13 の幅面上に形成されていなくてもよい。他端 17 B は、例えば外輪 13 の内周面上において保持器 16 の端面 16 E よりも上記軸方向の外側に形成されていてもよい。吐出チューブ 32 は、吐出口 32 A が他端 17 B に接続されるように、形成されていればよい。

[0038] 図 5 に示されるように、凹部 17 の一端 17 A は、上記軸方向において転走跡 13 B よりも上記接触角が生じない側（正面側）に位置する第 1 軌道面 13 A 上に形成されていてもよい。このようにしても、潤滑油は、エアカーテンの影響を受けることなく、凹部 17 から上記第 1 空間部分を経て第 1 軌道面 13 A に効率的に供給され得る。また、一端 17 A が第 1 軌道面 13 A 上であっても転走跡 13 B 以外の領域に形成されているため、該軸受装置 10 では凹部 17 に起因した損傷が防止されている。なお、この場合、凹部 17 の他端 17 B は、軸方向において正面側に位置する外輪 13 の端面上に形成されていてもよい。このようにすれば、上記軸方向において一端 17 A と他端 17 B とが接触角線 A を挟むように形成されている場合と比べて、凹部 17 の他端 17 B から一端 17 A までの延在距離を短くすることができる。そのため、該軸受装置 10 は、凹部 17 から第 1 軌道面 13 A に潤滑油を速やかに供給することができる。

[0039] 図 6 に示されるように、上記軸受装置 10 のアンギュラ玉軸受 11 は、固定輪としての内輪 14 と回転輪としての外輪 13 とを備えていてもよい。この場合、固定輪としての内輪 14 には、凹部 17 が形成されている。このような軸受 11 では、外輪 13 および保持器 16 の高速回転時に、固定輪としての内輪 14 に面する保持器 16 の内径面よりも上記径方向において外側に位置し、かつ上記軸方向において保持器 16 の端面 16 E よりも外側にエア

カーテンが生じ得る。これに対し、上記空間において固定輪としての内輪 14 に面する保持器 16 の内径面よりも上記径方向において内側に位置する第 3 空間部分には、少なくとも上記軸方向への潤滑油の流通を阻害し得るほどのエアカーテンが生じない。そのため、潤滑油が内輪 14 に形成された凹部 17 の一端 17 A を介して上記第 3 空間部分に供給される軸受装置 10 によれば、エアカーテンによって潤滑油の供給が阻害されることが防止されている。上記第 3 空間部分に供給された潤滑油は、上記第 3 空間部分に接続されている第 1 軌道面 13 A に濡れ広がることができる。その結果、軸受装置 10 は、上記径方向において潤滑油が回転輪としての外輪 13 と保持器 16 との間に供給される軸受装置よりも長寿命である。なお、図 3～図 6 は、図 2 と同様に軸受装置 10 の周方向に垂直な断面を示す。

[0040] (実施の形態 2)

図 7 および図 8 を参照して、実施の形態 2 に係る軸受装置 110 について説明する。軸受装置 110 は、基本的に実施の形態 1 に係る軸受装置 10 と同様の構成を備えるが、ノズルとしての吐出チューブ 32 の吐出口 32 A が軸受 11 内に配置されている点で異なる。軸受装置 110 の潤滑油供給ユニット 120 は、基本的には実施の形態 1 に係る潤滑油供給ユニット 20 と同様の構成を備えるが、吐出チューブ 32 の吐出口 32 A が軸受 11 の上記空間内に配置されている点で異なる。なお、図 7 は軸受装置 110 の周方向に垂直な断面を示す。

[0041] すなわち、上記軸受装置 110 は、図 7 および図 8 に示されるように、アンギュラ玉軸受 11 と、外輪間座 33 と、内輪間座 34 と、上記供給部とを備える。アンギュラ玉軸受 11 は、第 1 軌道面 13 A を有する固定輪としての外輪 13 と、外輪 13 の径方向において第 1 軌道面 13 A と間隔を隔てて配置されている第 2 軌道面 14 A を有する回転輪としての内輪 14 と、第 1 軌道面 13 A と第 2 軌道面 14 A との間に接触角を持って配置される複数の玉 15 と、複数の玉 15 を保持する保持器 16 とを含む。外輪間座 33 は、アンギュラ玉軸受 11 の軸方向において外輪 13 に隣接している。内輪間座

34は、上記軸方向において内輪14に隣接して、かつ上記径方向において外輪間座33と間隔を隔てて配置されている。上記供給部は、外輪間座33と内輪間座34との間に配置されている。上記供給部は、保持器16と外輪13との間に挟まれている隙間、すなわち上記第1空間部分に潤滑油を供給する。上記供給部は、上記隙間内に配置されており潤滑油を吐出する吐出口32Aを有するノズルとしての吐出チューブ32を含む。つまり、吐出口32Aは、上記軸方向における保持器16の端面16Eよりも内側に形成されている。

[0042] 図7および図8に示されるように、上記軸受装置110における外輪13には、吐出チューブ32の一部が挿入されるノズル挿入用凹部117が形成されている。ノズル挿入用凹部117は、上記軸受装置10における凹部17と基本的に同様の構成を備え、吐出チューブ32の一部が挿入される点で異なっている。ノズル挿入用凹部117の上記軸方向の一端117Aは、外輪13と保持器16との間に挟まれている隙間、すなわち上記第1空間部分の上記微小空間部分に面している。上記ノズル挿入用凹部117の上記軸方向の他端117Bは、上記軸方向において一端117Aよりも外側に位置している。ノズル挿入用凹部117の他端117Bは、例えば上記軸方向において一端117Aよりも外側に位置する肩部13Cの端面上に形成されている。ノズル挿入用凹部117は、貫通孔として外輪13の肩部13Cに形成されている。ノズル挿入用凹部117の孔軸は、例えば上記軸方向に沿っている。ノズル挿入用凹部117の孔径は、吐出チューブ32の外径よりも長い。

[0043] 図7および図8に示されるように、外輪13には、上記軸方向において接触角が生じる側で第1軌道面13Aと隣接し、かつ外輪13の周方向に沿うように溝部としてのグリースポケット18が形成されている。吐出口32Aは、グリースポケット18内に配置されている。

[0044] 図7および図8に示されるように、軸受11は、固定輪としての外輪13と、回転輪としての内輪14とを備えている。

[0045] 図7および図8に示されるように、吐出チューブ32の中心軸Cは、ノズル挿入用凹部117の孔軸に沿っており、例えば上記軸方向に沿っている。吐出チューブ32の吐出口32Aは、例えばノズル挿入用凹部117の他端117Bよりも一端117Aに近い位置に配置されている。つまり、吐出口32Aは、保持器16の端面16Eよりも第1軌道面13Aに近い位置に形成されている。吐出口32Aの保持器16側に位置する一部は、例えばグリースポケット18内に突出している。つまり、吐出口32Aは、上記第1空間部分の上記微小空間部分内に配置されている。

[0046] そのため、軸受装置110によれば、吐出口32Aから吐出された潤滑油は、エアカーテンの影響を受けることなく、グリースポケット18内から第1軌道面13Aに供給され得る。そのため、軸受装置110は、軸受装置10と同様の効果を奏することができる。

[0047] 図7に示されるように、軸受装置110では、吐出口32Aの中心と軸受11の中心との間の径方向における距離 L_1 、保持器16の外径の $1/2$ （半分）である L_2 、外輪13の第1軌道面13Aの溝底径の $1/2$ （半分）である L_3 、吐出口32Aの外径の $1/2$ （半分）である r 、および外輪13と保持器16の外径面との間の上記径方向における距離 L_4 が、 $L_2 + r + L_4 < L_1 < L_3$ の関係を満足する。距離 L_1 は、軸受11の中心軸を中心とし吐出口32Aの中心を通る円の半径に相当する。距離 L_4 は、外輪13の肩部13Cの内周面と保持器16の外径面との間の上記径方向における距離に相当する。上記関係を満足するように吐出口32Aが配置されることにより、上記関係を満足するように吐出口32Aが配置されない場合と比べて、吐出口32Aと第1軌道面13Aとの間の上記径方向における最大距離、すなわち上記距離 L_1 と上記距離 L_3 との差は、短くなる。そのため、吐出口32Aから吐出された潤滑油は、上記第1空間部分を経て第1軌道面13Aにより効果的に供給され得る。

[0048] （実施の形態3）

次に、図9および図10を参照して、実施の形態3に係る軸受装置210

について説明する。軸受装置 210 は、基本的に実施の形態 2 に係る軸受装置 110 と同様の構成を備えるが、ノズル挿入用凹部 117 が貫通孔ではなく溝として形成されている点で異なる。ノズル挿入用凹部 117 は固定輪としての外輪 13 において回転輪としての内輪 14 と対向する内周面上に溝として形成されている。なお、図 9 は軸受装置 210 の周方向に垂直な断面を示す。

[0049] 図 9 および図 10 に示されるように、ノズル挿入用凹部 117 は、外輪 13 の肩部 13C の内周面に対して凹状に形成されている溝である。ノズル挿入用凹部 117 は、上記軸方向に沿って延びるように形成されている。上記軸方向に垂直な断面において、ノズル挿入用凹部 117 の内面は例えば半円弧を成している。ノズル挿入用凹部 117 の一端 117A は、グリースポケット 18 内に形成されている。つまり、一端 117A は、保持器 16 の端面 16E よりも第 1 軌道面 13A に近い位置に形成されており、上記第 1 空間部分の上記微小空間部分に面している。ノズル挿入用凹部 117 は、グリースポケット 18 に接続されている。ノズル挿入用凹部 117 の他端 117B は、例えば上記軸方向において一端 117A よりも外側に位置する肩部 13C の端面上に形成されている。ノズル挿入用凹部 117 の孔軸は、例えば上記軸方向に沿っている。ノズル挿入用凹部 117 は、吐出チューブ 32 の少なくとも一部を収容可能に設けられている。例えば、ノズル挿入用凹部 117 は、吐出チューブ 32 の吐出口 32A を含みかつ上記径方向において外輪 13 側に位置する一部を収容可能に設けられている。

[0050] 図 9 および図 10 に示されるように、吐出チューブ 32 の中心軸 C は、ノズル挿入用凹部 117 の孔軸に沿っており、例えば上記軸方向に沿っている。吐出チューブ 32 の吐出口 32A は、例えばノズル挿入用凹部 117 の他端 117B よりも一端 117A に近い位置に配置されている。吐出口 32A の保持器 16 側に位置する一部は、例えばグリースポケット 18 内に突出している。つまり、吐出口 32A は、上記第 1 空間部分の上記微小空間部分内に配置されている。

[0051] そのため、軸受装置 110 によれば、吐出口 32A から吐出された潤滑油は、エアカーテンの影響を受けることなく、転走跡 13B を含む第 1 軌道面 13A に供給され得る。そのため、軸受装置 210 は、軸受装置 10, 110 と同様の効果を奏することができる。

[0052] <変形例>

軸受装置 110, 210 は、上述した軸受装置 10 の変形例と同様に変形され得る。例えば、軸受装置 110, 210 において、ノズル挿入用凹部 117 の一端 117A は、グリースポケット 18 内に形成されていなくてもよい。ノズル挿入用凹部 117 の一端 117A は、上記軸方向において任意の位置に形成されていてもよい。例えば、ノズル挿入用凹部 117 の上記一端 117A は、上記軸方向において保持器 16 の端面 16E よりも外側に形成されていてもよい。外輪 13 にはグリースポケット 18 が形成されておらず、ノズル挿入用凹部 117 の一端 117A は第 1 軌道面 13A に隣接する肩部 13C 上に形成されていてもよい。ノズル挿入用凹部 117 の一端 117A は、上記軸方向において転走跡 13B よりも上記接触角が生じない側（正面側）に位置する第 1 軌道面 13A 上に形成されていてもよい。ノズル挿入用凹部 117 の孔軸は、上記軸方向に対して傾斜するように形成されていてもよい。

[0053] 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

[0054] 本発明は、回転輪が高速回転されるアンギュラ玉軸受を備える軸受装置に特に有利に適用される。

符号の説明

[0055] 10, 110, 210 軸受装置、11 アンギュラ玉軸受、13 外輪

、 13 A 第1軌道面、13 B 転走跡、13 C 肩部、14 内輪、14 A 第2軌道面、15 玉、16 保持器、16 E 端面、17 凹部、17 A 一端、17 B 他端、18 グリースポケット、20, 120 潤滑油供給ユニット、21 ハウジング本体、22 蓋体、23 a, 23 b 熱伝導体、24 熱電素子、25 発電部、26 電源回路、27 制御回路、28 駆動回路、29 ポンプ、30 潤滑油タンク、31 吸込みチューブ、32 吐出チューブ、32 A 吐出口、33 外輪間座、34 内輪間座、35 タップ穴、36 隙間、117 ノズル挿入用凹部、117 A 一端、117 B 他端。

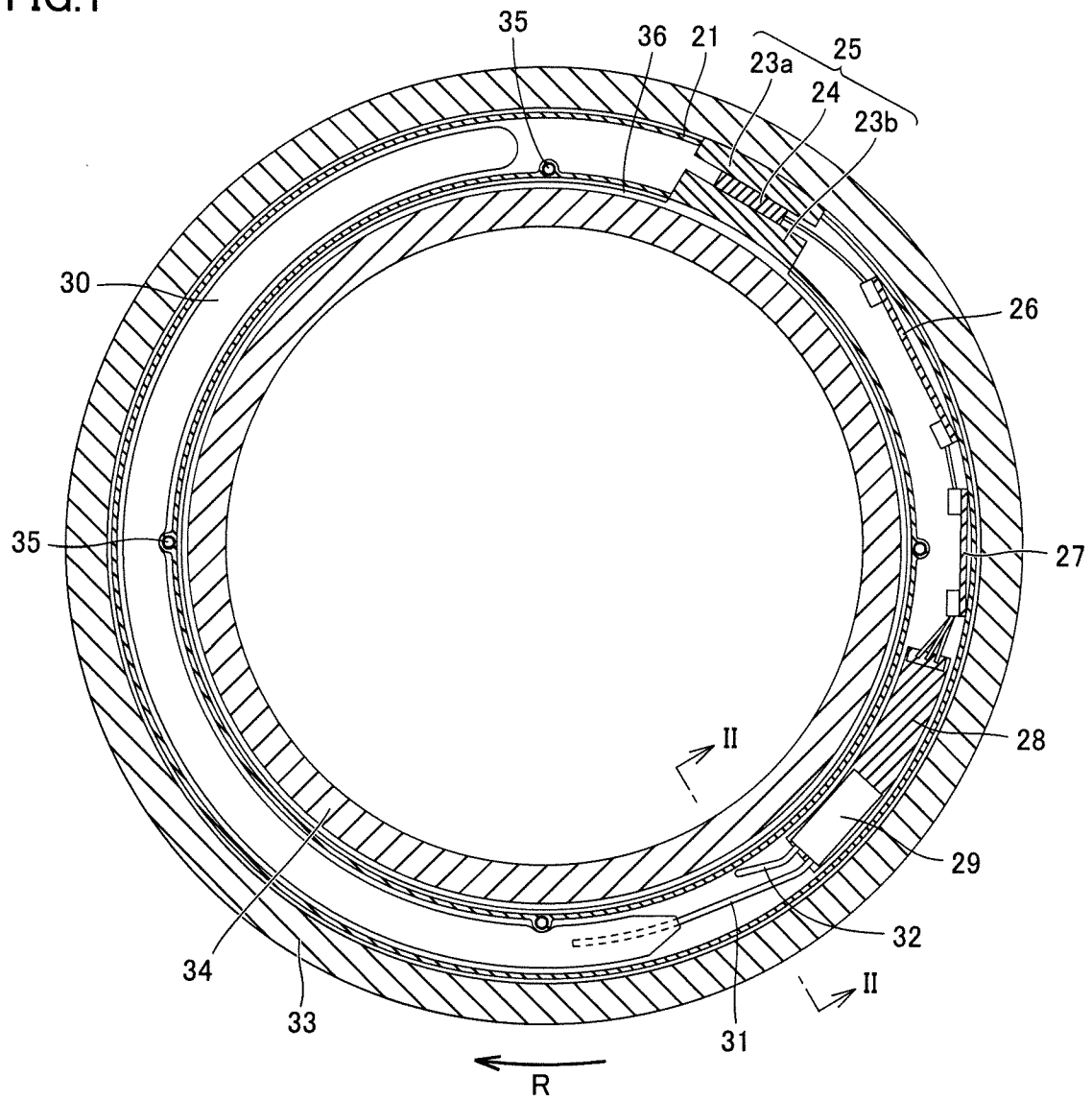
請求の範囲

- [請求項1] 第1軌道面を有する固定輪と、前記固定輪の径方向において前記第1軌道面と間隔を隔てて配置されている第2軌道面を有する回転輪と、前記第1軌道面と前記第2軌道面との間に接触角を持って配置される複数の転動体と、前記複数の転動体を保持する保持器とを含むアンギュラ玉軸受と、
- 前記アンギュラ玉軸受の軸方向において前記固定輪に隣接している固定輪間座と、
- 前記軸方向において前記回転輪に隣接して、かつ前記径方向において前記固定輪間座と間隔を隔てて配置されている回転輪間座と、
- 前記固定輪間座と前記回転輪間座との間に配置されており、前記保持器と前記固定輪との間に挟まれている隙間に潤滑油を供給する供給部とを備え、
- 前記供給部は、前記隙間内に配置されており前記潤滑油を吐出する吐出口を有するノズルを含む、軸受装置。
- [請求項2] 前記固定輪には、前記ノズルの一部が挿入されるノズル挿入用凹部が形成されており、
- 前記ノズル挿入用凹部は少なくとも前記軸方向に延びており、
- 前記ノズル挿入用凹部の前記軸方向の一端は、前記隙間に面しており、
- 前記ノズル挿入用凹部の前記軸方向の他端は、前記軸方向において前記一端よりも外側に位置しており、
- 前記ノズルの一部は、前記ノズル挿入用凹部内に配置されている、請求項1に記載の軸受装置。
- [請求項3] 前記ノズル挿入用凹部は貫通孔として形成されている、請求項2に記載の軸受装置。
- [請求項4] 前記ノズル挿入用凹部は前記固定輪において前記回転輪と対向する周面上に溝として形成されている、請求項2に記載の軸受装置。

- [請求項5] 前記固定輪には、前記軸方向において前記接触角が生じる側で前記第1軌道面と隣接し、かつ前記固定輪の周方向に沿うように溝部が形成されており、
- 前記吐出口は、前記溝部内に配置されている、請求項1～4のいずれか1項に記載の軸受装置。
- [請求項6] 前記固定輪が外輪であり、前記回転輪が内輪である、請求項1～5のいずれか1項に記載の軸受装置。
- [請求項7] 前記吐出口の中心と前記アンギュラ玉軸受の中心との間の前記径方向における距離 L_1 、前記保持器の外径の半分 L_2 、前記固定輪の前記第1軌道面の溝底径の半分 L_3 、前記吐出口の外径の半分 r 、および前記固定輪と前記保持器の外径面との間の前記径方向における距離 L_4 が、 $L_2 + r + L_4 < L_1 < L_3$ の関係を満足する、請求項6に記載の軸受装置。
- [請求項8] 前記供給部を作動させるための電力を発生させる発電部をさらに備え、
- 前記発電部は、前記固定輪間座と前記回転輪間座との間に配置されている、請求項1～7のいずれか1項に記載の軸受装置。

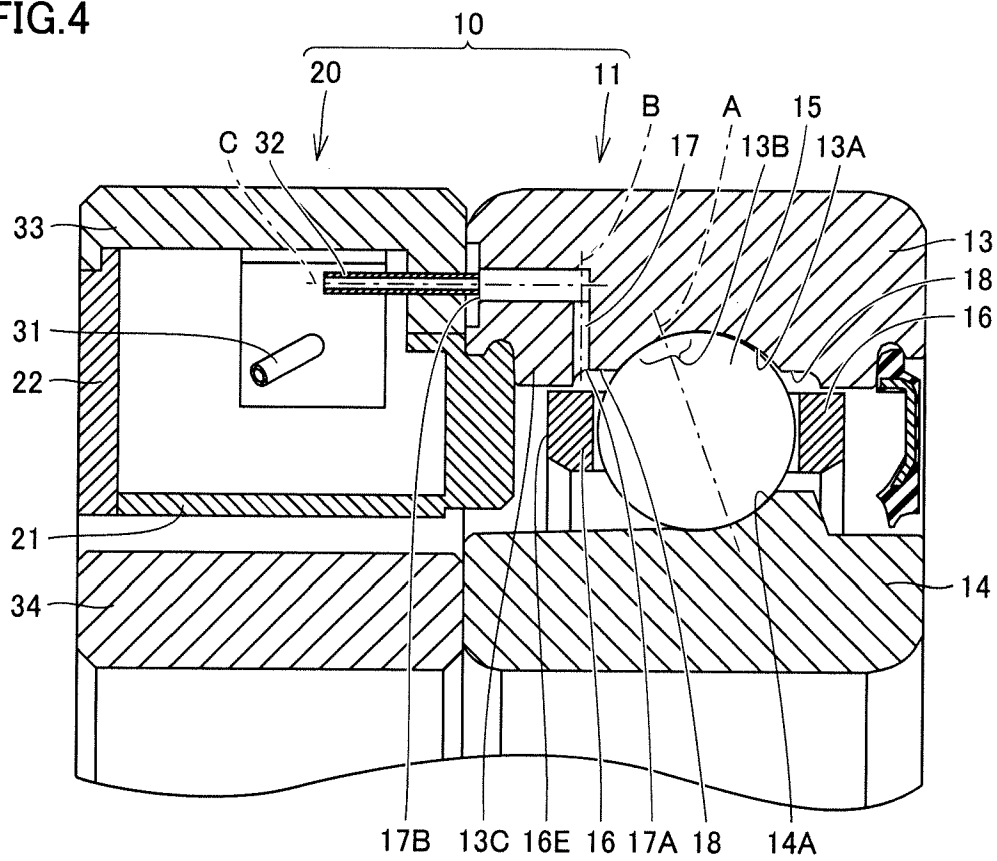
[図1]

FIG. 1



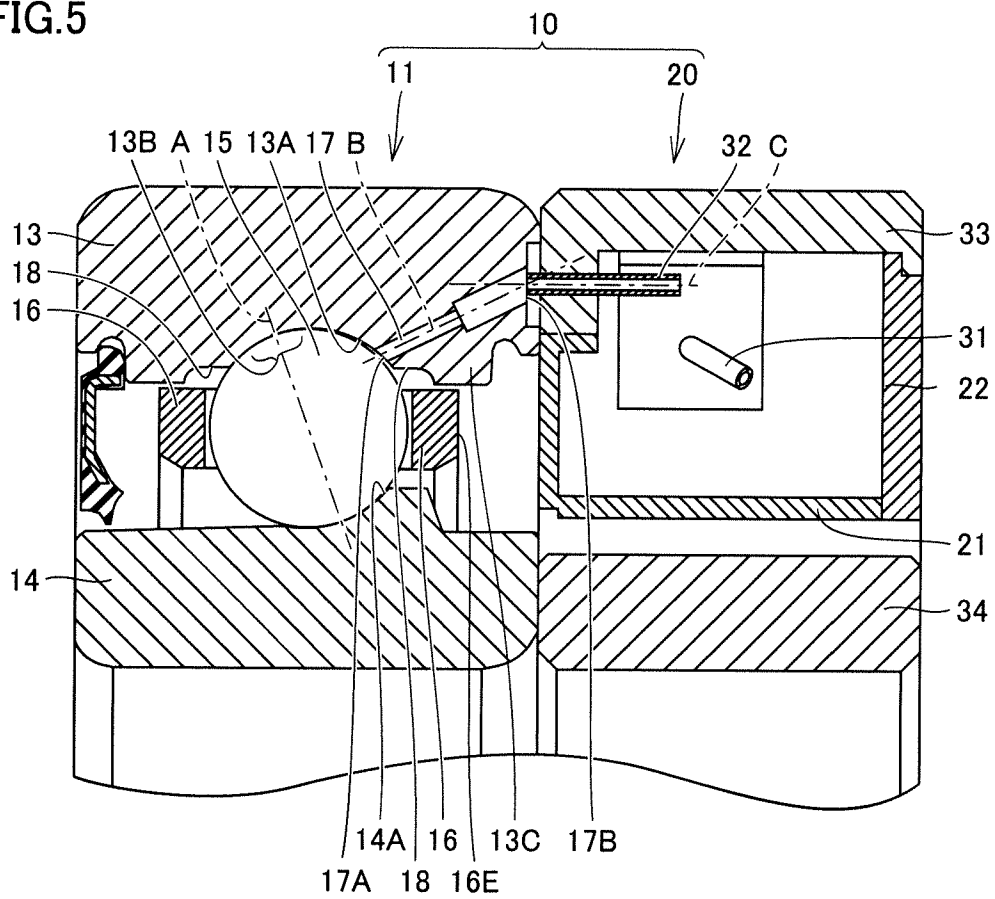
[図4]

FIG.4



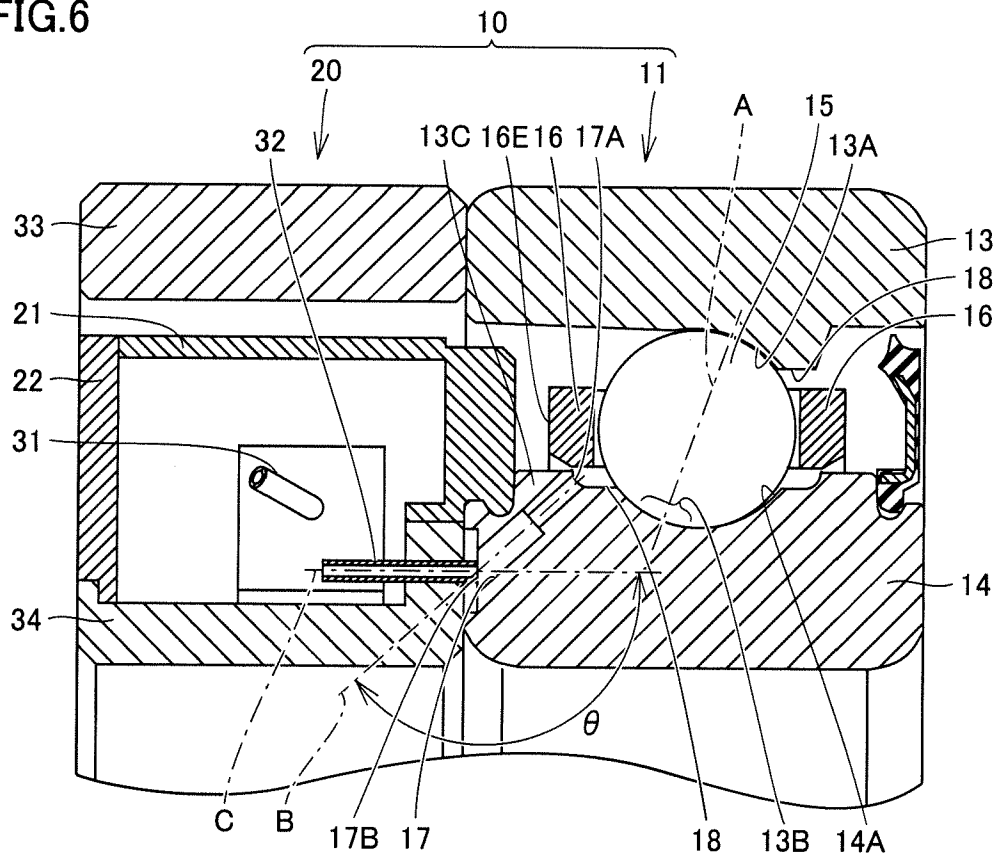
[図5]

FIG.5



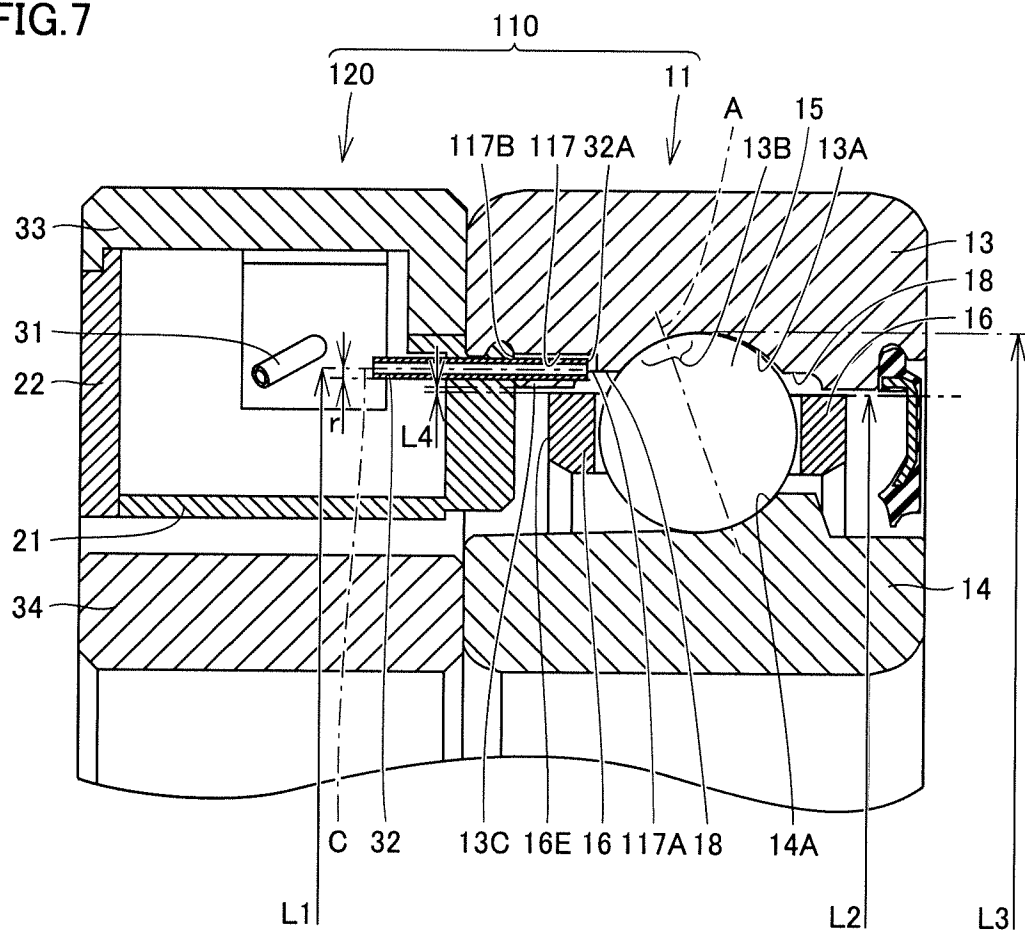
[図6]

FIG.6



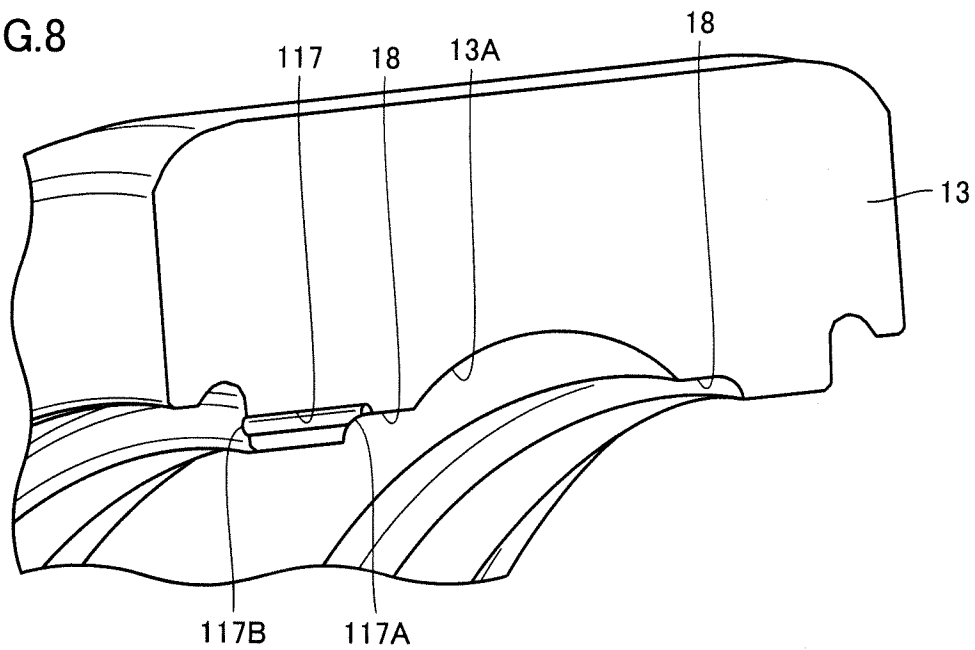
[図7]

FIG.7



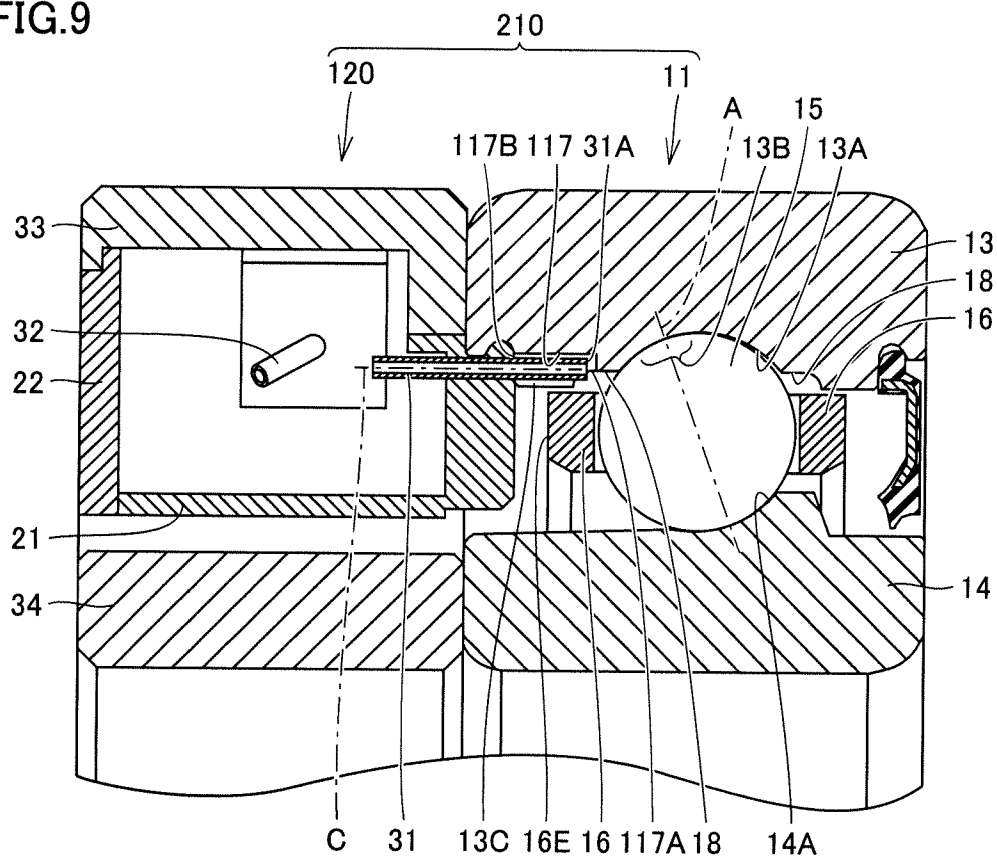
[図8]

FIG.8



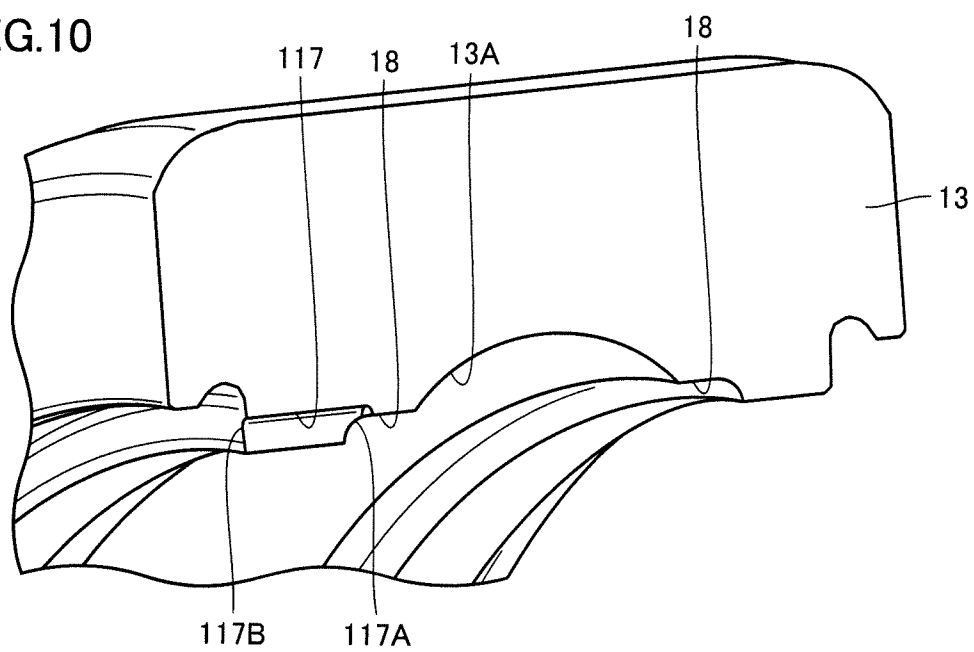
[図9]

FIG.9



[図10]

FIG.10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/038742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16C33/66 (2006.01) i, F16C19/16 (2006.01) i, F16N7/38 (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, F16C19/16, F16N7/38

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-023757 A (JTEKT CORP.) 08 February 2016, paragraphs [0021]-[0066], fig. 1-12 & US 2016/0025141 A1, paragraphs [0011]-[0069], fig. 1-12 & DE 102015111831 A1 & CN 105299052 A	1-8
Y	JP 2014-031810 A (NTN CORP.) 20 February 2014, paragraphs [0016]-[0052], fig. 1-12 & US 2014/0341490 A1, paragraphs [0029]-[0229], fig. 1-32 & WO 2013/038982 A1 & EP 2757278 A1 & CN 103797259 A & KR 2014-0060318 A	1-8
A	JP 2011-106493 A (NTN CORP.) 02 June 2011 (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.	☐ See patent family annex.
---	---

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 16 January 2018 (16.01.2018)	Date of mailing of the international search report 23 January 2018 (23.01.2018)
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（I P C））

Int.Cl. F16C33/66(2006.01)i, F16C19/16(2006.01)i, F16N7/38(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（I P C））

Int.Cl. F16C33/66, F16C19/16, F16N7/38

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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 2016-023757 A（株式会社ジェイテクト）2016.02.08, 段落[0021]-[0066], 図 1-12 & US 2016/0025141 A1, 段落[0011]-[0069], 図 1-12 & DE 102015111831 A1 & CN 105299052 A	1-8

☒ 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

1 6 . 0 1 . 2 0 1 8

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 1 . 2 0 1 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

西藤 直人

3 J

3 1 1 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

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 2014-031810 A (NTN株式会社) 2014. 02. 20, 段落[0016]-[0052], 図 1-12 & US 2014/0341490 A1, 段落[0029]-[0229], 図 1-32 & WO 2013/038982 A1 & EP 2757278 A1 & CN 103797259 A & KR 2014-0060318 A	1-8
A	JP 2011-106493 A (NTN株式会社) 2011. 06. 02, (ファミリーなし)	1-8