(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
2021年2月25日(25.02.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/033319 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 1/32 (2006.01) *F16H 57/04* (2010.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/032887

(22) 国際出願日： 2019年8月22日(22.08.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ(**HARMONIC DRIVE SYSTEMS INC.**) [JP/JP]; 〒1400013 東京都品川区南大井６丁目２５番３号 Tokyo (JP).

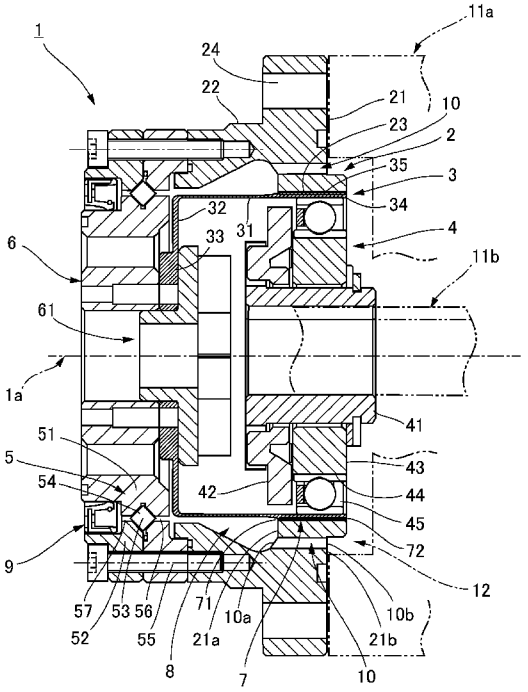
(72) 発明者: 金 山 尚 樹 (**KANAYAMA Naoki**); 〒3998305 長野県安曇野市穂高牧１８５６－１ 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ 穂高工場内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 横 沢 志 郎 (**YOKOZAWA Shiro**); 〒3900852 長野県松本市島立１１３２番地１８ Nagano (JP).

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

(54) **Title:** UNIT-TYPE WAVE GEAR DEVICE

(54) 発明の名称： ユニットタイプの波動歯車装置



(57) **Abstract:** This unit-type wave gear device (1) is provided with a cross-roller bearing (5) that supports an internal gear (2) and an external gear (3) in a relatively rotatable manner, wherein a meshing portion (7) between the two gears (2, 3) is lubricated by a grease. In the outer circumference of the external gear (3), a gap (8) is formed which communicates with the meshing portion (7) and an orbital groove (53) of the cross-roller bearing (5). A portion of the grease pressed out from the meshing portion (70) to the gap (8) flows out through a through-hole (10) formed in the internal gear (2), and flows back to the meshing portion (7). The grease can be suppressed from leaking to the outside of the unit from an oil seal (9) of the cross-roller bearing (5).

(57) 要約：ユニットタイプの波動歯車装置（１）は、内歯歯車（２）と外歯歯車（３）を相対回転可能な状態で支持するクロスローラベアリング（５）を備え、両歯車（２、３）のかみ合い部分（７）がグリース潤滑される。外歯歯車（３）の外周には、かみ合い部分（７）およびクロスローラベアリング（５）の軌道溝（５３）に連通する隙間（８）が形成される。かみ合い部分（７）から隙間（８）に押し出されるグリースの一部は、内歯歯車（２）に形成した貫通孔（１０）を通って流れ出し、かみ合い部分（７）に還流する。グリースが、クロスローラベアリング（５）のオイルシール（９）からユニット外側に漏れ出ることを抑制できる。

WO 2021/033319 A1

［続葉有］

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))

明　細　書

発明の名称 ： ユニットタイプの波動歯車装置

技術分野

[0001] 本発明は、剛性の内歯歯車と可撓性の外歯歯車とを相対回転可能な状態で支持するベアリングを備えたユニットタイプの波動歯車装置に関し、更に詳しくは、内歯歯車と外歯歯車の間のかみ合い部分がグリース潤滑されるユニットタイプの波動歯車装置に関する。

背景技術

[0002] ユニットタイプの波動歯車装置として、剛性の内歯歯車と、可撓性の外歯歯車と、両歯車を相対回転可能な状態で支持しているクロスローラベアリングなどのベアリングとを備えたものが知られている。この構成の波動歯車装置は、特許文献１、２に記載されている。

[0003] 特許文献１に記載の波動歯車装置では、クロスローラベアリングが、シルクハット形状の外歯歯車の円筒状胴部を取り囲む状態に配置されている。クロスローラベアリングの外輪は外歯歯車のダイヤフラムの外周縁に形成した円環状のボスに締結され、クロスローラベアリングの内輪は、内歯歯車に固定されている。外歯歯車の円筒状胴部およびダイヤフラムと、クロスローラベアリングの内輪との間には、双方の部材が干渉しないように所定の隙間が形成されている。隙間は、内歯歯車と外歯歯車のかみ合い部分に連通していると共に、クロスローラベアリングの内外輪の間の軌道溝に連通している。特許文献２に記載の波動歯車装置では、クロスローラベアリングがカップ形状をした外歯歯車の円筒状胴部を取り囲む状態に配置されている。外歯歯車の円筒状胴部およびダイヤフラムと、クロスローラベアリングの内輪との間には、所定の隙間が形成されている。隙間は、内歯歯車と外歯歯車のかみ合い部分およびクロスローラベアリングの軌道溝に連通している。

[0004] なお、特許文献３には、波動歯車装置の外部から供給される潤滑オイルを、波動歯車装置の内部に導くために、外歯歯車にオイル供給穴を形成するこ

とが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第２０１４／０９１５２２号

特許文献2：国際公開第２０１４／２０３２９３号

特許文献3：特許第４８７７８０４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ユニットタイプの波動歯車装置では、両歯車のかみ合い部分の潤滑が、かみ合い部分に予め塗布あるいは充填したグリースによって行われる場合がある。かみ合い部分においては、波動発生器によって、外歯歯車の円筒状胴部における外歯形成部分が繰り返し半径方向に撓められる。外歯形成部分が半径方向に繰り返し撓むことによって生じるポンプ効果により、グリース潤滑されているかみ合い部分から、グリースが押し出される。押し出されたグリースは、外歯歯車の円筒状胴部とクロスローラベアリングの内輪との間に形成されている隙間に流れ込む。

[0007] 隙間に流れ込むグリースは、この隙間を通って、クロスローラベアリングの内外輪の間の軌道溝に流れる。クロスローラベアリングにおけるユニット外側に面する内外輪の間は、一般にオイルシールによってシールされている。軌道溝に流れ込むグリースによって、軌道溝の内圧が高まると、オイルシールから外部にグリースが漏れ出るおそれがある。

[0008] 本発明の目的は、この点に鑑みて、内歯歯車と外歯歯車とを相対回転可能な状態で支持しているベアリングに取り付けたオイルシールからユニット外にグリースが漏れ出ることを防止あるいは抑制できるようにしたユニットタイプの波動歯車装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の対象となるユニットタイプの波動歯車装置は、

剛性の内歯歯車と、

内歯歯車の内側に同軸に配置した可撓性の外歯歯車と、

内歯歯車および外歯歯車を相対回転可能な状態で支持しているベアリングと、

内歯歯車および外歯歯車の間に、それらの歯数差に応じた相対回転を発生させるための波動発生器と、

内歯歯車の内歯および外歯歯車の外歯のかみ合い部分に塗布あるいは充填したグリースと、

外歯歯車の外周を取り囲む状態に形成した隙間と、

を備えており、

外歯歯車は、内歯歯車の内側に同軸に配置された半径方向に撓み可能な円筒状胴部、および、円筒状胴部の一方の端である内端から半径方向の外方あるいは内方に延びている円盤状のダイヤフラムを備え、

外歯は、内歯歯車の内歯に対峙する円筒状胴部の他方の端である開口端の側の外周面部分に形成されており、

波動発生器は、円筒状胴部を半径方向に撓めて部分的に外歯を内歯にかみ合わせており、回転駆動されると、内歯にかみ合う外歯の位置を円周方向に移動させるように構成されており、

隙間は、外歯歯車の円筒状胴部の外周面に沿って形成され、かみ合い部分およびベアリングの軌道溝に連通している。

[0010] 本発明は、この構成のユニットタイプの波動歯車装置において、

内歯歯車は、

かみ合い部分を挟み、外歯歯車のダイヤフラムの側に位置する内側端面部分、および、外歯歯車の開口端の側に位置する外側端面部分と、

内側端面部分から外側端面部分まで貫通して延びている貫通孔と、

を備えており、

内側端面部分は隙間に面しており、

貫通孔は隙間に連通していることを特徴としている。

[0011] 両歯車のかみ合い部分に塗布あるいは充填されているグリースは、波動発生器によって繰り返し半径方向に撓められる外歯歯車の円筒状胴部のポンプ効果によって、ダイヤフラムの方向に押し出される。かみ合い部分から押し出されたグリースは、外歯歯車の円筒状胴部の外周面に沿って形成されている隙間に流れ出す。

[0012] かみ合い部分から隙間に押し出されたグリースの一部は、貫通孔を通ってかみ合い部分の反対側に流れ出すので、隙間を通ってベアリングの軌道溝に流れ込むグリースの量を低減できる。ベアリングの軌道溝に到達するグリースの量を低減できるので、軌道溝をシールしているオイルシールを介してユニット外側にグリースが漏れ出ることを防止あるいは抑制できる。なお、内歯歯車の貫通孔を通って外歯歯車の開口端の側に流れ出たグリースを、かみ合い部分に還流させることができる。

[0013] ここで、貫通孔は、内歯歯車において、その円周方向に等角度の間隔、あるいは異なる角度間隔で形成すればよい。また、貫通孔の断面形状は、円形、楕円、多角形その他の形状にすることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明を適用したユニットタイプの波動歯車装置を示す斜視図である。
[図2]図１のユニットタイプの波動歯車装置を示す概略縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に、図面を参照して、本発明を適用したユニットタイプの波動歯車装置の実施の形態を説明する。なお、本発明は、以下に述べる実施の形態に限定されるものではない。

[0016] 図１は本発明の実施の形態に係るユニットタイプの波動歯車装置を示す斜視図であり、図２はその概略縦断面図である。ユニットタイプの波動歯車装置１（以下、単に、「波動歯車装置１」という。）は、剛性の内歯歯車２と、可撓性の外歯歯車３と、波動発生器４と、内歯歯車２および外歯歯車３を相対回転可能な状態で支持しているクロスローラベアリング５と、減速回転を出力する出力軸６とを備えている。

[0017] 内歯歯車２は、矩形断面の円環状の歯車本体部分２１と、この歯車本体部分２１から中心軸線１ａに沿った方向に円環状に突出しているハウジング部分２２とを備えている。歯車本体部分２１の円形内周面に内歯２３が形成されている。歯車本体部分２１の外周側の部分には円周方向に所定の角度間隔でボルト孔２４が形成されている。内歯歯車２は、例えば、想像線で示すように、モータフランジ１１ａに締結固定される。

[0018] 外歯歯車３はカップ形状をしており、半径方向に撓み可能な円筒状胴部３１と、この円筒状胴部３１の一方の端である内端から半径方向の内方に延びる円盤状のダイヤフラム３２と、ダイヤフラムの内周縁に一体形成されている剛性の円盤状のボス３３とを備えている。円筒状胴部３１における他方の端である開口端３４の側の外周面部分には外歯３５が形成されている。外歯３５は、内歯歯車２の内歯２３に対峙した位置に形成されており、内歯２３にかみ合い可能である。内歯歯車２の内歯２３と外歯歯車３の外歯３５とのかみ合い部分７には、潤滑剤として、グリース（図示せず）が塗布あるいは充填されている。

[0019] 波動発生器４は、想像線で示すモータ軸１１ｂ等の入力回転軸に連結される円筒状のハブ４１と、このハブ４１の外周面にオルダム継手４２を介して装着された剛性のカム板４３と、カム板４３の楕円状外周面４４に装着したウエーブベアリング４５とを備えている。カム板４３は、ウエーブベアリング４５を介して、外歯歯車３の円筒状胴部３１における外歯３５が形成されている部分の内側に回転可能な状態で装着され、外歯３５の形成部分を楕円形状に撓めている。楕円形状に撓められた外歯歯車３の外歯３５は、楕円形状の長軸方向の両端およびその近傍において、内歯２３にかみ合っている。

[0020] クロスローラベアリング５は、本例では、出力軸６に一体形成した内輪５１と、分割型の外輪５２、これらの間に形成された矩形断面の軌道溝５３と、軌道溝５３に転動可能な状態で挿入されている複数個のローラ５４とを備えている。外輪５２は、締結ボルト５５によって、内歯歯車２のハウジング部分２２に同軸に固定されている。内輪５１と外輪５２の間には、軌道溝５

３の両側に、環状隙間５６、５７が形成されている。外側の環状隙間５７は、オイルシール９によってシールされており、ユニット外側に潤滑剤等が漏出しないようになっている。なお、内歯歯車２と外歯歯車３を相対回転可能な状態で支持するためのベアリングは、クロスローラベアリング５に限定されない。ボールベアリング等のベアリングを用いてもよいことは勿論である。

[0021] 内輪５１が一体形成されている出力軸６は、外歯歯車３のボス３３に同軸に固定されている。例えば、締結機構６１によって、出力軸６を挟み、ボス３３と不図示の出力側部材とが、同軸に締結固定されている。

[0022] ここで、波動発生器４によって半径方向に撓められる外歯歯車３の外歯３５以外の部位が、内歯歯車２およびクロスローラベアリング５に干渉することのないように、外歯歯車３の外周側を取り囲む状態に隙間８が形成されている。隙間８は、外歯歯車３の円筒状胴部３１の外周面に沿って形成されている。本例では、円筒状胴部３１と、これを取り囲む内歯歯車２に一体形成したハウジング部分２２との間に、隙間８が形成されている。

[0023] 隙間８の中心軸線１ａの方向の一方の端は、かみ合い部分７におけるダイヤフラム側の内端部７１に連通している。隙間８の他端は、クロスローラベアリング５の内輪５１および外輪５２の間の内側の環状隙間５６を介して軌道溝５３に連通している。

[0024] また、内歯歯車２の歯車本体部分２１には、中心軸線１ａに沿った方向に貫通して延びるグリース流通用の貫通孔１０が形成されている。貫通孔１０は、隙間８に連通している内側開口端１０ａと、かみ合い部分７における開口端３４の側の外端部７２が露出しているユニット外側空間１２に開口する外側開口端１０ｂとを備えている。本例では、内側開口端１０ａは、歯車本体部分２１における隙間８に面する内側端面部分２１ａに開口している。外側開口端１０ｂは、歯車本体部分２１における反対側の外側端面部分２１ｂに開口している。したがって、かみ合い部分７は、内側端面部分２１ａと外側端面部分２１ｂの間に位置している。

[0025] この構成の波動歯車装置１の動作を説明する。不図示のモータ等により波動発生器４が回転駆動される。波動発生器４の回転により、外歯歯車３と内歯歯車２のかみ合い位置が円周方向に移動し、これらの歯車の歯数差に応じた相対回転が、両歯車２、３の間に発生する。例えば、内歯歯車２が固定され、外歯歯車３から出力軸６を介して減速回転が取り出される。

[0026] 内歯歯車２に対する外歯歯車３のかみ合い部分７においては、波動発生器４が回転すると、円筒状胴部３１が繰り返し半径方向に撓められる。この撓みにより、かみ合い部分７には、グリースがダイヤフラム３２の方向に押し出されるポンプ効果が発生する。押し出されたグリースが、隙間８を通って、クロスローラベアリング５の軌道溝５３に向かって流れる。

[0027] 隙間８は、内歯歯車２に形成した貫通孔１０を介して、ユニット外側空間１２に連通している。隙間８を流れるグリースの一部は軌道溝５３に向かうが、残りは、貫通孔１０を通ってユニット外側空間１２に流れ出す。ユニット外側空間１２は、例えば、波動歯車装置１とモータフランジ１１ａとの間に形成されており、ユニット外側空間１２には、かみ合い部分７の外端部７２が露出している。ユニット外側空間１２に漏れ出たグリースは、外端部７２からかみ合い部分７に還流する。グリース流通用の貫通孔１０を形成しておくことで、クロスローラベアリング５の軌道溝５３に到達するグリースの量を低減できる。よって、オイルシール９を介してユニット外部にグリースが漏れ出ることを防止あるいは抑制できる。

[0028]（その他の実施の形態）

上記の実施の形態は、本発明を、カップ形状の外歯歯車を備えた波動歯車装置に適用した場合の例である。本発明は、シルクハット形状の外歯歯車を備えたユニットタイプの波動歯車装置に対しても同様に適用可能である。この場合においても、その内歯歯車にグリース流通用の貫通孔を形成しておく。外歯歯車と内歯歯車のかみ合い部分から押し出されるグリースの一部が貫通孔を通って所定のユニット外側空間の側に流れ出す。これにより、外歯歯車と内歯歯車を相対回転可能な状態に保持しているベアリングに取り付けた

オイルシールからユニット外部にグリースが漏れることを防止あるいは抑制できる。

請求の範囲

[請求項1] 剛性の内歯歯車と、

前記内歯歯車の内側に同軸に配置した可撓性の外歯歯車と、

前記内歯歯車と前記外歯歯車とを相対回転可能な状態で支持するベアリングと、

前記内歯歯車と前記外歯歯車との間にそれらの歯数差に応じた相対回転を発生させるための波動発生器と、

前記内歯歯車の内歯および前記外歯歯車の外歯とのかみ合い部分に塗布あるいは充填したグリースと、

前記外歯歯車の外周を取り囲む状態に形成した隙間と、

を備えており、

前記外歯歯車は、前記内歯歯車の内側に同軸に配置された半径方向に撓み可能な円筒状胴部、および、前記円筒状胴部の一方の端である内端から半径方向の外方あるいは内方に延びている円盤状のダイヤフラムを備え、

前記外歯は、前記内歯歯車の前記内歯に対峙する前記円筒状胴部の他方の端である開口端の側の外周面部分に形成されており、

前記波動発生器は、前記円筒状胴部を半径方向に撓めて前記外歯を前記内歯にかみ合わせており、回転駆動されると、前記内歯にかみ合う前記外歯の位置を円周方向に移動させるように構成されており、

前記隙間は、前記外歯歯車の前記円筒状胴部の外周面に沿って形成され、前記かみ合い部分および前記ベアリングの軌道溝に連通しており、

前記内歯歯車は、

前記かみ合い部分を挟み、前記ダイヤフラムの側に位置する内側端面部分、および、前記開口端の側に位置する外側端面部分と、

前記内側端面部分から前記外側端面部分まで貫通して延びている貫通孔と、

を備えており、

前記内側端面部分は前記隙間に面しており、

前記貫通孔は前記隙間に連通していることを特徴とするユニットタイプの波動歯車装置。

[請求項2] 前記貫通孔は、前記内歯歯車において、その円周方向に等角度の間隔、あるいは異なる角度間隔で、複数個形成されている請求項１に記載のユニットタイプの波動歯車装置。

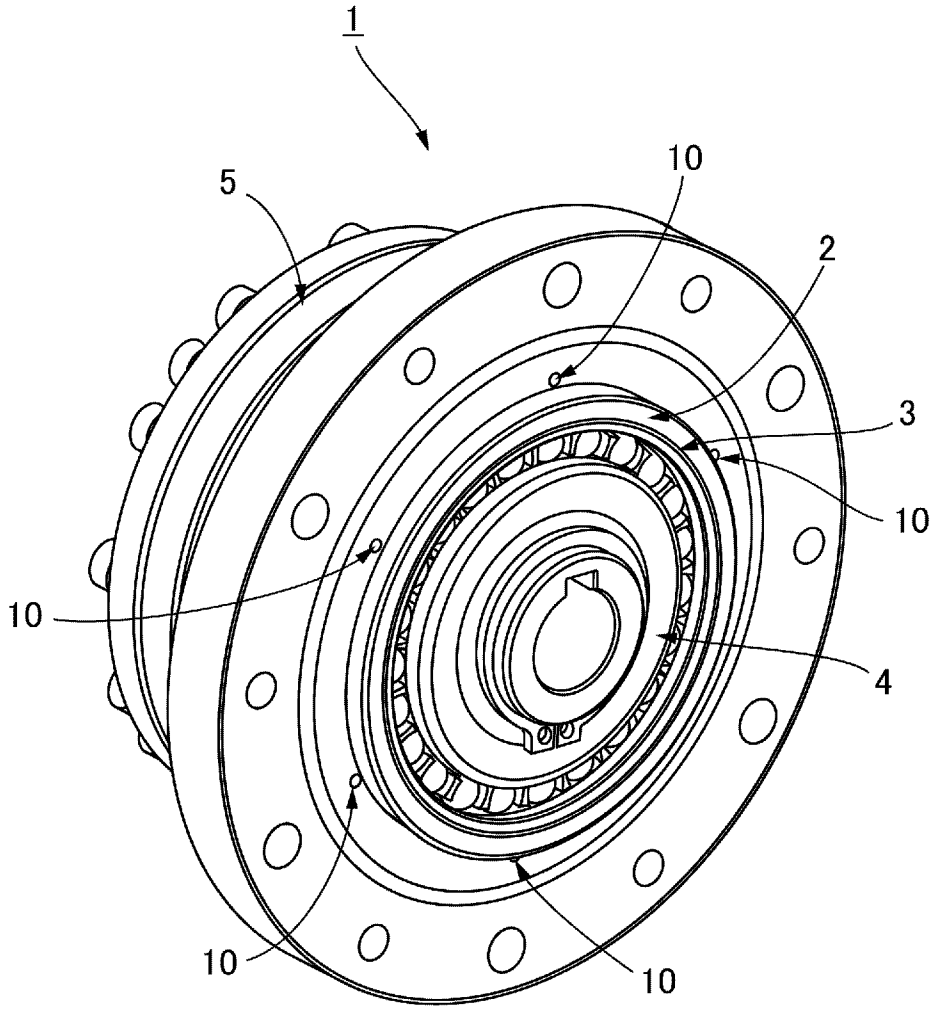
[請求項3] 前記貫通孔の断面形状は、円形、楕円または多角形である請求項１に記載のユニットタイプの波動歯車装置。

[請求項4] 前記外歯歯車は、前記円筒状胴部の前記内端から前記半径方向の内方に前記ダイヤフラムが延びているカップ形状をしており、

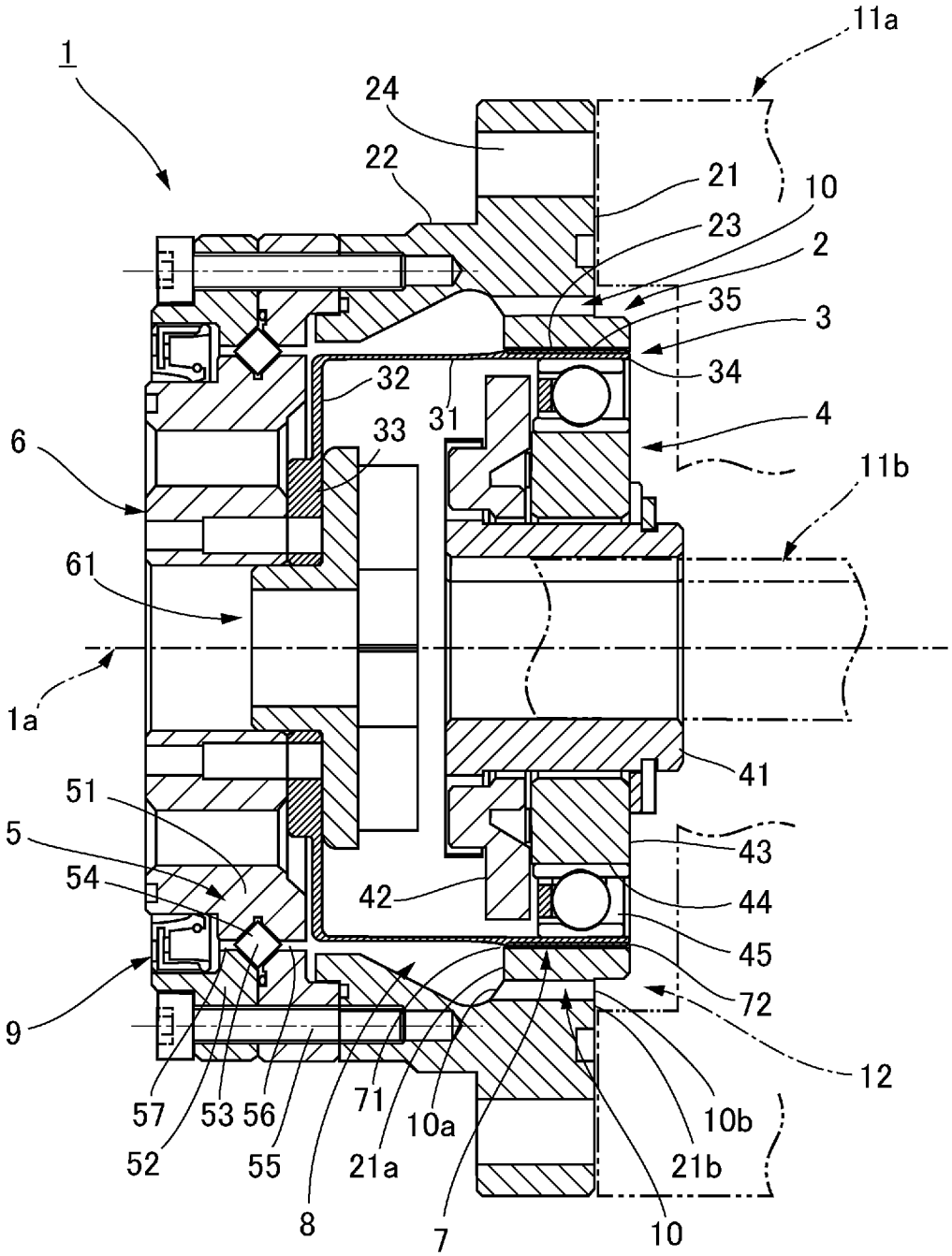
前記内歯歯車は、前記内側端面部分の側の部位から前記ベアリングに向けて円環状に延びて、前記外歯歯車の前記円筒状胴部を同軸に取り囲んでいるハウジング部分を備えており、

前記隙間は、前記円筒状胴部と前記ハウジング部分との間に形成された円環状の隙間である請求項１に記載のユニットタイプの波動歯車装置。

[図1]



[図2]


1
11a
24
22
21
10
23
2
35
3
34
32
31
33
4
6
11b
61
1a
41
51
5
43
54
42
44
45
72
9
12
57
53
56
71
10a
10b
52
55
21a
21b
8
7
10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/032887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F16H1/32(2006.01)i, F16H57/04(2010.01)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. F16H1/32, F16H57/04

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3482770 A (NELSON, K.) 09 December 1969, column 3, line 74 to column 5, line 5, fig. 1 & GB 1236362 A & DE 1914278 A1 & FR 2005921 A1	1-4
Y	JP 2018-168956 A (SEIKO EPSON CORP.) 01 November 2018, fig. 2 & US 2018/0281177 A1, fig. 2 & CN 108687752 A	1-4
Y	JP 3187367 U (HARMONIC DRIVE SYSTEMS INC.) 21 November 2013, fig. 1 & DE 202014102612 U1 & CN 203962875 U & KR 20-2015-0001195 U	1-4

☐ 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 25 October 2019 (25.10.2019)	Date of mailing of the international search report 05 November 2019 (05.11.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３２８８７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16H1/32(2006.01)i, F16H57/04(2010.01)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.　F16H1/32, F16H57/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	US 3482770 A (NELSON, K.) 1969.12.09, 第3欄第74行-第5欄第5行, 第1図 & GB 1236362 A & DE 1914278 A1 & FR 2005921 A1	1-4
Y	JP 2018-168956 A (セイコーエプソン株式会社) 2018.11.01, 第2図 & US 2018/0281177 A1, 第2図 & CN 108687752 A	1-4
Y	JP 3187367 U (株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ) 2013.11.21, 第1図 & DE 202014102612 U1 & CN 203962875 U & KR 20-2015-0001195 U	1-4

☐　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	国際調査報告の発送日
２５．１０．２０１９	０５．１１．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｊ　９８２２
川口　真一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８