

(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
2014 年 12 月 24 日(24.12.2014)



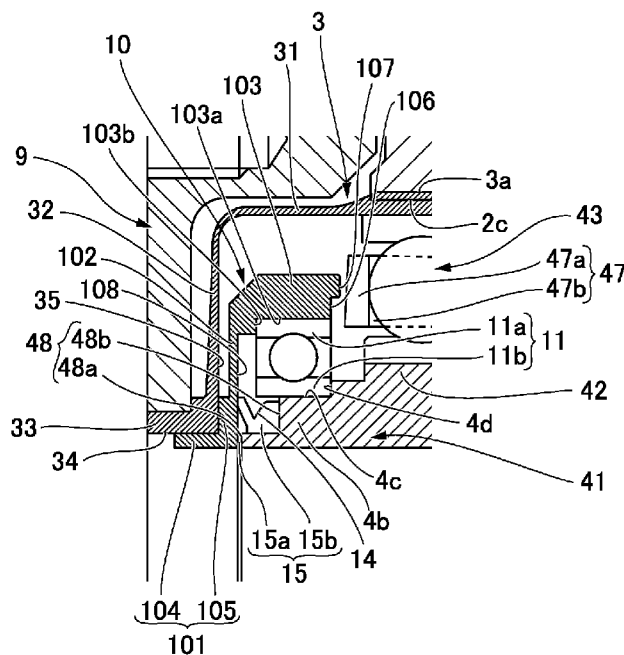
(10) 国際公開番号

WO 2014/203294 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 1/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/003876
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 20 日(20.06.2013)
- (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 2 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 村山 裕哉 (MURAYAMA, Yuya); 〒3998305 長野県安曇野市穂高牧 1 8 5 6 - 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). 清澤 芳秀 (KIYOSAWA, Yoshihide); 〒3998305 長野県安曇野市穂高牧 1 8 5 6 - 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 1 1 3 2 番地 1 8 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, 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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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: STRAIN WAVE GEARING DEVICE

(54) 発明の名称: 波動歯車装置



(57) Abstract: In this hollow strain wave gearing unit (1), one shaft end part (4b) of a hollow rotary shaft (41) of a wave generator (4) is located inside a cup-shaped flexible external gear (3). The shaft end part (4b) is supported by a bearing (11) attached to a bearing holder (10) that is fixed to a boss (33) of the flexible external gear (3). The bearing holder (10) is provided with a retainer holding part (107), and a retainer (47) of a wave generator bearing (43) is prevented from coming off in the axial direction (1a). Thus, there is no need to arrange a retainer holding plate for the wave generator bearing (43) inside the flexible external gear (3), and the axial length of the hollow strain wave gearing unit (1) can be shortened.

(57) 要約: 中空型の波動歯車ユニット (1) では、カップ形状の可撓性外歯歯車 (3) の内側に、波動発生器 (4) の中空回転軸 (41) の一方の軸端部 (4b) が位置する。軸端部 (4b) は、可撓性外歯歯車 (3) のボス (33) に固定した軸受ホルダー (10) に装着した軸受 (11) によって支持されている。軸受ホルダー (10) はリテーナー押さえ部 (107) を備え、波動発生器軸受 (43) のリテーナー (47) が軸線 (1a) 方向に外れることを防止する。可撓性外歯歯車 (3) の内部に、波動発生器軸受 (43) のリテーナー押さえ板を配置する必要がなく、中空型波動歯車ユニット (1) の軸長を短くできる。

明 細 書

発明の名称： 波動歯車装置

技術分野

[0001] 本発明は、カップ形状の可撓性外歯歯車を備えた軸長の短い波動歯車装置に関し、特に、軸線方向に貫通する装置中空部を備えた軸長の短い中空型の波動歯車装置に関する。

背景技術

[0002] 軸線方向に貫通する装置中空部を備えた中空型の波動歯車装置としては、カップ形状の可撓性外歯歯車を備えたものが知られている。特許文献1には、カップ形状の可撓性外歯歯車を備えた中空型の波動歯車減速機と中空型のモータが軸線方向に一体形成された構成のアクチュエータが記載されている。

[0003] 特許文献1に記載の波動歯車減速機の波動発生器は、中空の回転軸における可撓性外歯歯車の内側に位置する外周面部分に一体形成された楕円状輪郭のカム板（プラグ）と、このカム板の楕円状外周面に装着されたウェーブベアリング（波動発生器軸受）を備えている。また、回転軸には、そのカム板形成部分の隣接位置に、円環状のリテーナー押さえ板が一体形成されている。このリテーナー押さえ板によって、ウェーブベアリングのリテーナーが回転中心軸線方向に外れないようになっている。さらに、可撓性外歯歯車のボス側に位置する回転軸の軸端部は、ボスに取り付けた軸受ホルダーに装着した軸受によって、外周側から支持されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-243000号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、カップ形状の可撓性外歯歯車を備えた波動歯車装置として、軸長

の短い扁平な波動歯車装置が必要とされる場合がある。特許文献 1 に開示の波動歯車減速機では、上記のように、可撓性外歯歯車の内側に位置する波動発生器の軸端部（回転軸の軸端部）が、可撓性外歯歯車のボスに取り付けた軸受ホルダーに装着した軸受によって支持されている。可撓性外歯歯車の内部に、軸受ホルダーおよび軸受と、リテーナー押さえ板と、波動発生器とが軸線方向に配置されているので、軸長を短くすることに限界がある。

[0006] リテーナーとして、リテーナー押さえが不要なタイプのリテーナーを使用し、リテーナー押さえ板を省略することが考えられる。しかしながら、この場合には、リテーナーの軸線方向の幅が厚くなり、その分、波動歯車装置の軸長が長くなってしまう。よって、軸長を短くすることが困難である。

[0007] 本発明の課題は、このような点に鑑みて、カップ形状の可撓性外歯歯車を備えた軸長の短い波動歯車装置を提案することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の課題を解決するために、本発明の波動歯車装置は、
剛性内歯歯車と、
前記剛性内歯歯車の内側に配置され、前記剛性内歯歯車にかみ合い可能なカップ形状の可撓性外歯歯車と、
前記可撓性外歯歯車の内側に配置され、当該可撓性外歯歯車を楕円状に撓めて前記剛性内歯歯車に部分的にかみ合わせている波動発生器と、
前記可撓性外歯歯車のカップ底面の中心部分を規定しているボスと、
前記可撓性外歯歯車の内側に配置され、前記ボスに固定された軸受ホルダーと、
前記軸受ホルダーに装着され、前記ボスの側に位置する前記波動発生器の軸端部を外周側から回転自在の状態に支持しているボス側軸受と、
前記軸受ホルダーにおける前記波動発生器の側を向くホルダー端面に形成され、前記波動発生器の波動発生器軸受のリテーナーに対して所定の間隔で対峙するリテーナー押さえ部と、
を有していることを特徴としている。

[0009] 本発明の波動歯車装置では、カップ形状の可撓性外歯歯車の内側に位置する波動発生器の軸端部が、可撓性外歯歯車のボスに取り付けた軸受ホルダーに装着したボス側軸受によって支持されている。また、軸受ホルダーは、そのホルダー端面にリテーナー押さえ部が形成され、波動発生器軸受のリテーナー押さえとして機能する。したがって、可撓性外歯歯車の内側において、波動発生器軸受のリテーナー押さえ板を配置する必要がなく、その分、波動歯車装置の軸長を短くすることができる。

[0010] 本発明は、その装置軸線方向に貫通する装置中空部を備えた中空型の波動歯車装置に適用することができる。この場合の波動歯車装置では、

前記波動発生器は、中空回転軸と、当該中空回転軸の外周面に一体形成されたプラグと、当該プラグの楕円状外周面に装着された前記波動発生器軸受とを備え、

前記波動発生器の前記軸端部は、前記中空回転軸における前記ボスの側に位置するボス側軸端部であり、

前記可撓性外歯歯車の前記ボスは円環状のボスであり、

前記軸受ハウジングは、前記ボスの中心貫通穴に固定した円環状のボス固定部を備え、

前記ボス固定部の中心貫通穴と前記中空回転軸の中空部とが同軸に配列されて、装置軸線方向に貫通する装置中空部が形成される。

[0011] また、本発明の波動歯車装置を波動歯車ユニットとして用いる場合には、本発明の波動歯車装置は、

前記剛性内歯歯車に固定した第1端板と、

前記可撓性外歯歯車の前記ボスの外周面に固定した第2端板と、

前記剛性内歯歯車と前記第2端板を相対回転自在の状態で支持している装置軸受と、

前記第1端板に形成した中心貫通穴の内周面に装着され、前記中空回転軸における前記ボス側軸端部とは反対側の軸端部を外周側から回転自在の状態で支持している軸受と、

を有している。

[0012] この場合、部品点数の削減、組付け工数の削減等の観点から、前記剛性内歯歯車と前記第1端板を単一の部品から形成し、前記装置軸受の一方の軌道輪と前記第2端板を単一の部品から形成することが望ましい。前記剛性内歯歯車、前記第1端板および前記装置軸受の他方の軌道輪を、単一の部品から形成することもできる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明を適用した中空型波動歯車ユニットの縦断面図である。

[図2]図1の一部分を拡大して示す部分拡大断面図である。

[図3]図1のIII-III線で切断した部分の横断面図である。

[図4]リテーナー押さえを必要としないリテーナーを配置した中空型の波動歯車ユニットを示す半断面図である。

[図5]半径方向にシール部材を配置した中空型の波動歯車ユニットを示す半断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、図面を参照して、本発明を適用した中空型波動歯車ユニットの実施の形態を説明する。図1は本実施の形態に係る波動歯車ユニットの縦断面図であり、図2はその一部を拡大して示す部分拡大断面図であり、図3は図1のIII-III線で切断した部分の横断面図である。

[0015] (全体構成)

中空型波動歯車ユニット1(以下、単に「波動歯車ユニット1」と称する場合もある。)は、矩形断面をした環状の剛性内歯歯車2を備えている。剛性内歯歯車2の内側には、カップ形状の可撓性外歯歯車3が同軸に配置されている。可撓性外歯歯車3の内側には、可撓性外歯歯車3を楕円状に撓めて剛性内歯歯車2に部分的にかみ合わせている波動発生器4が配置されている。また、波動歯車ユニット1には、その中心部分を軸線1aの方向に貫通して延びるユニット中空部5が形成されている。

[0016] 剛性内歯歯車2における一方の端面2aには、円盤状の第1ユニット端板

6が一体形成されている。これらの部分2、6を別部材として締結固定することも可能である。第1ユニット端板6は軸線1aに直交する方向に延びている。第1ユニット端板6の中心貫通穴の内周面には第1軸受7が装着され、第1軸受7によって波動発生器4の一方の第1軸端部4aが回転自在の状態で支持されている。剛性内歯歯車2の他方の端面2bの側には、ユニット軸受であるクロスローラーベアリング8が隣接配置されている。

[0017] クロスローラーベアリング8の外輪8aは剛性内歯歯車2の端面2bに一体形成されている。これらの部分2、8aを別部材として締結固定することも可能である。クロスローラーベアリング8の内輪8bにおける剛性内歯歯車2とは反対側の端面には、円盤状の第2ユニット端板9が一体形成されている。これらの部分9、8bを別部材として締結固定することも可能である。第2ユニット端板9は、軸線1aに直交する方向に延び、カップ形状の可撓性外歯歯車3のカップ底面の中心部分を規定している円環状のボス33の外周面に固定されている。

[0018] 可撓性外歯歯車3の内側には、そのボス33に固定した軸受ホルダー10が配置されている。軸受ホルダー10には第2軸受11が装着されている。第2軸受11によって、波動発生器4におけるボス33の側の第2軸端部4bが回転自在の状態で支持されている。

[0019] 例えば、剛性内歯歯車2が不図示の固定側部材に締結固定され、波動発生器4の第1軸端部4aが不図示のモータ軸等の高速回転軸に連結され、可撓性外歯歯車3に固定された第2ユニット端板9が不図示の被駆動側部材に締結される。この場合には、剛性内歯歯車2、第1ユニット端板6およびクロスローラーベアリング8の外輪8aが一体形成されている部品が、波動歯車ユニット1の固定側のユニットハウジング12になる。また、クロスローラーベアリング8の内輪8bおよび第2ユニット端板9が一体形成されている部品が、波動歯車ユニット1の回転側のユニットハウジング13になる。

[0020] 波動発生器4を回転すると、剛性内歯歯車2の内歯2cに対する可撓性外歯歯車3の外歯3aのかみ合い位置が周方向に移動する。剛性内歯歯車2の

歯数に対して可撓性外歯歯車 3 の歯数は $2n$ 枚 (n : 正の整数)、通常は 2 枚 ($n = 1$) 少ない。したがって、かみ合い位置が周方向に移動すると、歯数差に応じた相対回転が両歯車 2、3 に発生する。歯数差に応じて減速された減速回転が、可撓性外歯歯車 3 から第 2 ユニット端板 9 を介して、不図示の被駆動側部材に出力される。

[0021] 次に、各部の構成を更に詳しく説明する。まず、波動発生器 4 は、中空回転軸 4 1 と、この中空回転軸 4 1 の外周面に一体形成した橢円状輪郭の一定幅のプラグ 4 2 と、このプラグ 4 2 の橢円状外周面に装着した波動発生器軸受 4 3 とを備えている。中空回転軸 4 1 の中空部が、波動発生器 4 を軸線 1 a の方向に貫通して延びる円形断面の波動発生器側中空部 5 a を規定している。また、中空回転軸 4 1 の一方の軸端部が波動発生器 4 の第 1 軸端部 4 a であり、他方の軸端部が波動発生器 4 の第 2 軸端部 4 b である。第 2 軸端部 4 b は可撓性外歯歯車 3 のボス 3 3 の側に位置するボス側軸端部である。

[0022] 波動発生器軸受 4 3 は、半径方向に撓み可能な内輪 4 4 および外輪 4 5 を備えている。内外輪 4 4、4 5 の間の円環状の軌道に、複数個のボール 4 6 が回転自在の状態に挿入されている。ボール 4 6 は、円環状のリテーナー 4 7 によって円周方向に一定の角度間隔で保持されている。リテーナー 4 7 は、環状板 4 7 a と、この環状板 4 7 a の端面から一定の角度間隔で垂直（軸線 1 a の方向）に延びる仕切板 4 7 b とを備えている。隣接する仕切板 4 7 b の間に、各ボール 4 6 のポケットが形成されている。リテーナー 4 7 は、第 2 ユニット端板 9 の側から、軸線 1 a の方向に沿って、内外輪 4 4、4 5 の間に装着されている。

[0023] 可撓性外歯歯車 3 は、半径方向に撓み可能な円筒状胴部 3 1 と、この円筒状胴部 3 1 の一方の端から半径方向の内側に延びている円盤状のダイヤフラム 3 2 と、このダイヤフラム 3 2 の内周縁に形成した円環状のボス 3 3 とを備えている。円筒状胴部 3 1 の他方の開口端の外周面部分に、外歯 3 a が形成されている。ボス 3 3 は第 2 ユニット端板 9 の円形内周面に、圧入、接着、溶接等により隙間の無い状態で固定されている。ボス 3 3 の円形の中心貫

通穴には、第2ユニット端板9とは反対側から軸受ホルダー10が、圧入、接着、溶接等により隙間の状態で固定されている。

[0024] (軸受ホルダー)

軸受ホルダー10は、円環状のボス固定部101（フランジ部）と、ボス固定部101から半径方向の外方に延びている薄い厚さの円盤状の板ばね部102と、板ばね部102の外周縁部から第1ユニット端板6の方向に向けて軸線方向に延びる円環状のホルダー本体部103とを備えている。ボス固定部101は、ボス33の円形内周面34に固定されている挿入部104と、ボス33の内側の円環状端面35に沿って延びる円環部105とを備えたL形断面形状をしている。ホルダー本体部103の内側に第2軸受11が保持されている。これらのボス固定部101、板ばね部102およびホルダー本体部103は単一部材からなる一体形成品である。板ばね部102は、ホルダー本体部103を軸線1aの方向に付勢可能なばね性を備えている。

[0025] 図2に示すように、ホルダー本体部103には外輪装着用の円形内周面103aが形成されている。円形内周面103aにおける第2ユニット端板9の側の端には、軸線1aに直交する一定幅の円環状段面からなる外輪受け面103bが形成されている。外輪受け面103bは第1ユニット端板6の側を向く面である。円形内周面103aには第2軸受11の外輪11aが装着され、その円環状端面が外輪受け面103bに当接する。板ばね部102は軸線1aに直交する方向に延びている。また、板ばね部102は、ホルダー本体部103における外輪受け面103bよりも第2ユニット端板9の側の端部と、ボス固定部101の円環部105の外周面との間を繋いでいる。

[0026] 一方、中空回転軸41の第2軸端部4bの円形外周面には内輪装着用の円形外周面4cが形成されている。円形外周面4cにおける第1軸端部4aの側の端には、軸線1aに直交する一定幅の円環状段面からなる内輪受け面4dが形成されている。内輪受け面4dは、第2ユニット端板9の側を向く面である。円形外周面4cには第2軸受11の内輪11bが装着され、その円環状端面が内輪受け面4dに当接する。

[0027] 板ばね部 102 は、第 2 軸受 11 が装着された状態において、僅かに、軸線 1a に沿って第 2 ユニット端板 9 の側に変位した状態となる。板ばね部 102 の軸線方向への弾性復帰力によって、第 2 軸受 11 には、軸線方向（内輪 11b が内輪受け面 4d に押し付けられる方向）に、予圧が付与された状態になる。

[0028] このように、中空回転軸 41 の第 2 軸端部 4b を回転自在の状態で支持する軸受機構は、予圧機能を備えた軸受ホルダー 10 を用いて構成されている。第 2 軸受 11 に予圧を与える部品を配置する必要がない。予圧機能を備えた軸受機構を少ない部品点数で構成でき、その軸線方向の設置スペースも少なく済む。よって、本例の軸受機構を用いれば、中空型の波動歯車ユニット 1 の軸長を短くすることができる。

[0029] 次に、軸受ホルダー 10 は予圧機能に加えて、波動発生器軸受 43 のリテーナー押さえ機能も備わっている。すなわち、図 2 から分かるように、軸受ホルダー 10 のホルダー本体部 103 は、波動発生器軸受 43 の側を向く円環状のホルダー端面 106 を備えている。ホルダー端面 106 は、波動発生器軸受 43 のリテーナー 47 の環状板 47a に対して軸線 1a の方向から対峙する位置に形成されている。このホルダー端面 106 における外周側の部位には、リテーナー 47 の側に僅かに突出した円環状突部 107 が形成されている。円環状突部 107 は微小な間隔でリテーナー 47 の環状板 47a の端面に対峙している。

[0030] リテーナー 47 が内外輪 44、45 の間から、軸線 1a の方向に外れようとすると、当該円環状突部 107 に当る。円環状突部 107 はリテーナー押さえ部として機能する。可撓性外歯歯車 3 の内側に、波動発生器軸受 43 のリテーナー押さえ板を配置する必要がない。よって、中空型の波動歯車ユニット 1 の軸長を短くできる。

[0031] ここで、中空型波動歯車ユニット 1 に、リテーナー押さえ板を必要としないリテーナーを用いることが考えられる。図 4 に示すように、この場合のリテーナー 47A は、ボール 46 の両側に位置する環状板 47c、47d を備

え、これらの間に仕切板 4 7 e が形成されている。したがって、軸線 1 a の方向において、波動発生器 4 と第 1 ユニット端板 6 との間に環状板 4 7 d を配置するスペース L を確保する必要がある。このスペースが必要な分、中空型の波動歯車ユニット 1 の軸長が長くなってしまうので好ましくない。

[0032] (中空部のシール機構)

再び、図 1、図 2 を参照して説明する。ユニット中空部 5 は、波動発生器 4 の中空回転軸 4 1 の中空部によって規定される波動発生器側中空部 5 a と、可撓性外歯歯車 3 のボス 3 3 に固定した軸受ホルダー 1 0 の挿入部 1 0 4 の中心貫通穴によって規定されるボス側中空部 5 b から構成される。したがって、ユニット中空部 5 の内周面には円環状の隙間ができる。この隙間は、V 形断面をした円環状のシール部材 1 4 によってシールされている。

[0033] シール部材 1 4 は、軸受ホルダー 1 0 のボス固定部 1 0 1 と波動発生器 4 の第 2 軸端部 4 b との間に形成した隙間 1 5 に装着されている。隙間 1 5 は、ユニット中空部 5 の円形内周面に開口する微小幅の円環状の隙間部分 1 5 a と、この外周側に形成されている広幅の円環状の隙間部分 1 5 b とを備えている。隙間部分 1 5 b に円環状のシール部材 1 4 が装着されている。これにより、隙間 1 5 がシールされ、ユニット中空部 5 に潤滑オイル等が漏れ出ないようにしている。

[0034] 微小幅の隙間部分 1 5 a と広幅の隙間部分 1 5 b を備えた隙間 1 5 は次のようにして形成されている。波動発生器 4 の側を向く軸受ホルダー 1 0 の端面部分 1 0 8 (ボス側端面) は軸線 1 a に直交する平坦な端面である。この端面部分 1 0 8 に対峙する波動発生器 4 の側の端面は、第 2 軸端部 4 b の軸端面 4 8 である。この軸端面 4 8 は、円環状の内周側端面 4 8 a と、軸受ホルダー 1 0 の端面部分 1 0 8 に対して内周側端面 4 8 a よりも軸線 1 a の方向に後退した円環状の外周側端面 4 8 b とを備えている。外周側端面 4 8 b と、軸受ホルダー 1 0 の端面部分 1 0 8 との間が広幅の円環状の隙間部分 1 5 b となっている。内側の内周側端面 4 8 a と端面部分 1 0 8 との間が微小幅の隙間部分 1 5 a となっている。

[0035] このように、中空回転軸 4 1 の第 2 軸端部 4 b の軸端面 4 8 が段状に形成され、内周側端面 4 8 a に対して外周側端面 4 8 b が軸線 1 a の方向に後退している。これにより、外周側端面 4 8 b と、これに対峙している軸受ホルダー 1 0 の側の端面部分 1 0 8 との間に、シール部材装着用の広幅の隙間部分 1 5 b が形成される。したがって、シール部材 1 4 を、軸線 1 a の方向に沿って、ボス固定部 1 0 1 と波動発生器側の中空回転軸 4 1 との間に配置することができる。

[0036] ここで、図 5 に示すように、シール部材 1 4 A を、ボス固定部 1 0 1 の挿入部 1 0 4 の内周面 1 0 9 と、この内側に挿入した中空回転軸 4 1 の軸端部 4 b の外周面部分 4 1 A との間に装着することが考えられる。すなわち、シール部材 1 4 A を、半径方向に沿って、ボス固定部 1 0 1 の挿入部 1 0 4 と波動発生器側の中空回転軸 4 1 の軸端部 4 b との間に配置する。半径方向にシール部材 1 4 A を配置すると、ユニット中空部 5 A の内径が、ボス固定部 1 0 1 の挿入部 1 0 4 の内側に挿入される中空回転軸 4 1 の中空径によって規定される。よって、大きな内径のユニット中空部を形成するには適さない。これに対して、図 1 ～図 3 に示す本例の波動歯車ユニット 1 によれば、このような弊害を解消でき、大きな内径のユニット中空部 5 を形成可能である。

[0037] また、本例では、図 1、図 2 に示すように、第 2 軸受 1 1 の内輪 1 1 b の内側に入り込む状態にシール部材装着用の隙間部分 1 5 b が形成されている。したがって、図 5 に示す半径方向にシール部材 1 4 を配置する場合と同様なユニット軸長のままで、シール部材 1 4 を配置できる。よって、本例によれば、カップ形状の可撓性外歯歯車 3 を用いて、大きなユニット中空部 5 を備えた軸長の短い中空型波動歯車ユニット 1 を実現できる。

[0038] なお、本例では、図 1 に示すように、第 1 ユニット端板 6 の内周面と第 1 軸端部 4 a の外周面の間の隙間は、第 1 軸受 7 の外側の部位に装着した第 1 オイルシール 1 6 によってシールされている。また、第 2 ユニット端板 9 の側において、クロスローラーベアリング 8 の内輪 8 b と外輪 8 a の隙間は、

円環状の第2オイルシール17によってシールされている。

請求の範囲

[請求項1]

剛性内歯歯車（２）と、
前記剛性内歯歯車（２）の内側に配置され、前記剛性内歯歯車（２）にかみ合い可能なカップ形状の可撓性外歯歯車（３）と、
前記可撓性外歯歯車（３）の内側に配置され、当該可撓性外歯歯車（３）を楕円状に撓めて前記剛性内歯歯車（２）に部分的にかみ合わせている波動発生器（４）と、
前記可撓性外歯歯車（３）のカップ底面の中心部分を規定しているボス（３３）と、
前記可撓性外歯歯車（３）の内側に配置され、前記ボス（３３）に固定された軸受ホルダー（１０）と、
前記軸受ホルダー（１０）に装着され、前記波動発生器（４）における前記ボス（３３）の側の軸端部（４ｂ）を外周側から回転自在の状態で支持しているボス側軸受（１１）と、
前記軸受ホルダー（１０）における前記波動発生器（４）の側を向くホルダー端面（１０６）に形成され、前記波動発生器（４）の波動発生器軸受（４３）のリテーナー（４７）に対して所定の間隔で対峙するリテーナー押さえ部（１０７）と、
を有していることを特徴とする波動歯車装置（１）。

[請求項2]

前記波動発生器（４）は、中空回転軸（４１）と、当該中空回転軸（４１）の外周面に一体形成されたプラグ（４２）と、当該プラグ（４２）の楕円状外周面に装着された前記波動発生器軸受（４３）とを備え、
前記波動発生器（４）の前記軸端部（４ｂ）は、前記中空回転軸（４１）における前記ボス（３３）の側のボス側軸端部であり、
前記可撓性外歯歯車（３）の前記ボス（３３）は円環状のボスであり、
前記軸受ホルダー（１０）は、前記ボス（３３）の中心貫通穴に固

定した円環状のボス固定部（１０１）を備え、

前記ボス固定部（１０１）の中心貫通穴と前記中空回転軸（４１）の中空部とが同軸に配列されて、装置軸線（１ａ）方向に貫通する装置中空部（５）が形成されている請求項１に記載の波動歯車装置（１）。

[請求項３]

前記剛性内歯歯車（２）に固定した第１端板（６）と、

前記可撓性外歯歯車（３）の前記ボス（３３）に固定した第２端板（９）と、

前記剛性内歯歯車（２）と前記第２端板（９）を相対回転自在の状態で支持している装置軸受（８）と、

前記第１端板（６）に形成した中心貫通穴の内周面に装着され、前記中空回転軸（４１）における前記ボス側軸端部（４ｂ）とは反対側の軸端部（４ａ）を外周側から回転自在の状態で支持している軸受（７）と、

を有している請求項２に記載の波動歯車装置（１）。

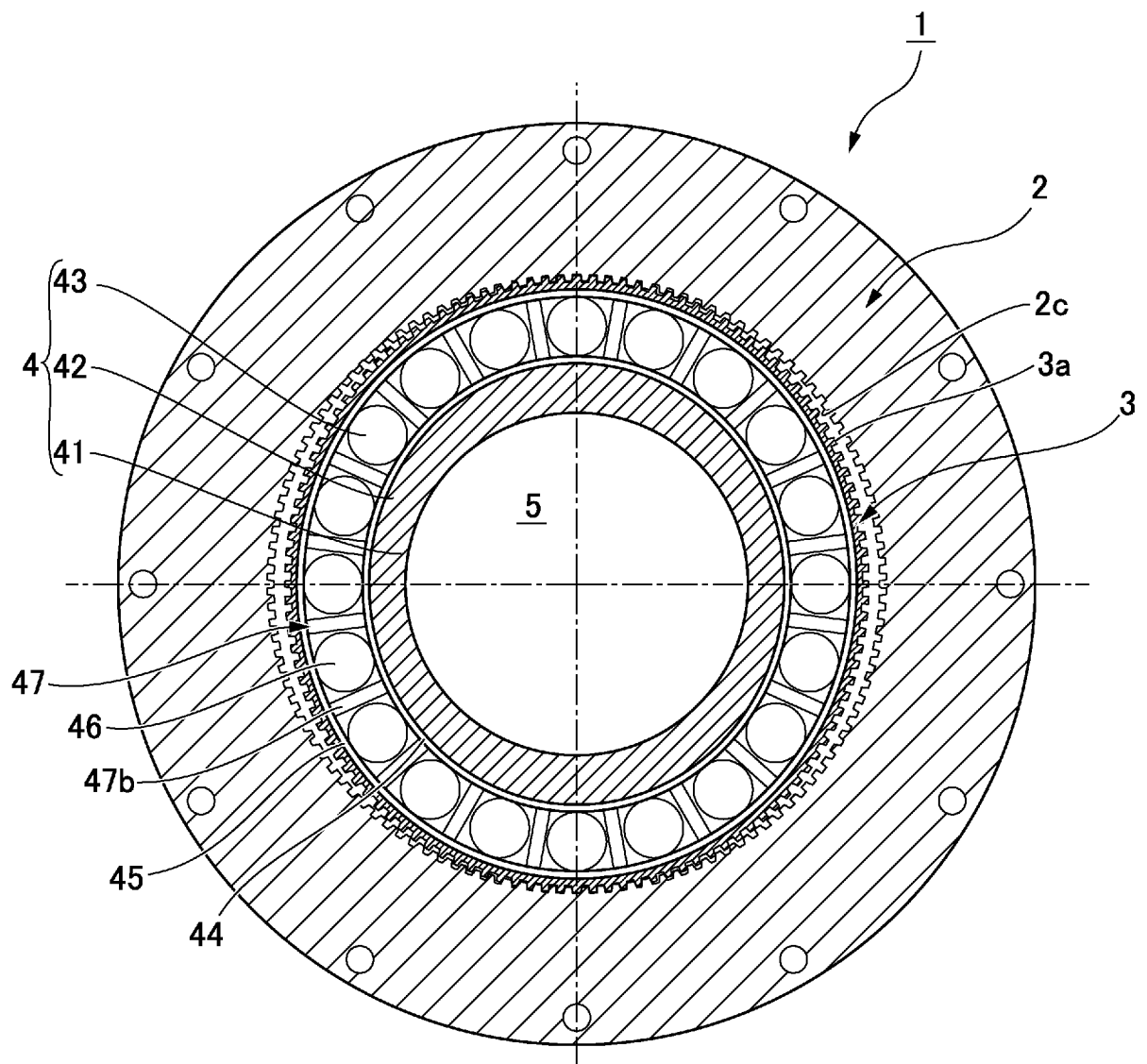
[請求項４]

前記剛性内歯歯車（２）と前記第１端板（６）は単一の部品からなり、

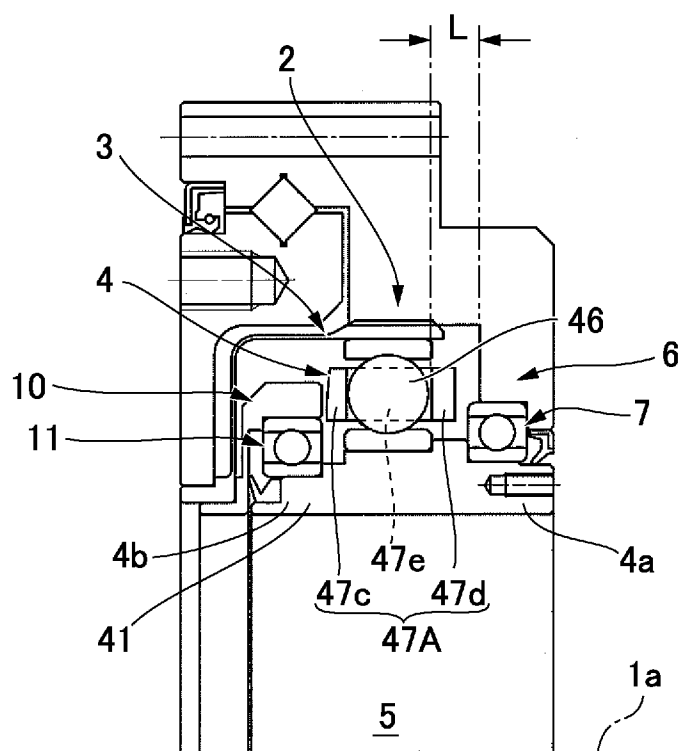
前記装置軸受（８）の一方の軌道輪（８ｂ）と前記第２端板（９）は単一の部品からなる請求項３に記載の波動歯車装置（１）。

A detailed cross-sectional view of a mechanical assembly. The assembly includes a housing (10) with a vertical wall (9) and a horizontal wall (32). A central component (102) is mounted within the housing. A shaft (103) passes through the housing, with a seal (103a) and a gasket (103b) at the entry point. A flange (31) is attached to the shaft. A bearing (107) is mounted on the shaft. A bracket (106) is attached to the housing. A spring (3a) is shown. A component (2c) is mounted on the shaft. A component (43) is shown. A component (47a) and (47b) are shown. A component (11a) and (11b) are shown. A component (42) is shown. A component (4d) is shown. A component (41) is shown. A component (4b) is shown. A component (15a) and (15b) are shown. A component (14) is shown. A component (104) and (105) are shown. A component (101) is shown. A component (33) is shown. A component (34) is shown. A component (35) is shown. A component (48a) and (48b) are shown. A component (41) is shown.

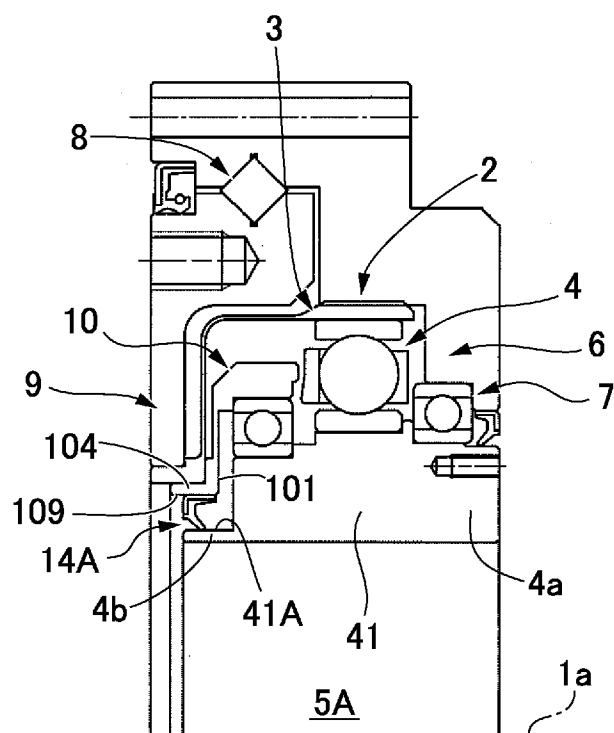
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H1/32(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)

F16H1/32

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 21750/1989(Laid-open No. 113048/1990) (Harmonic Drive Systems Inc.), 10 September 1990 (10.09.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	WO 2010/089796 A1 (Harmonic Drive Systems Inc.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraphs [0019] to [0024]; fig. 2 & US 2011/0116962 A1 & CN 101868903 A & DE 112009000487 T5	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
03 September, 2013 (03.09.13)

Date of mailing of the international search report
17 September, 2013 (17.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003876

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-243000 A (Harmonic Drive Systems Inc.), 28 August 2002 (28.08.2002), entire text; all drawings & US 2002/0135241 A1 & DE 10206748 A1	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 307/1989(Laid-open No. 91240/1990) (Harmonic Drive Systems Inc.), 19 July 1990 (19.07.1990), specification, page 6, line 18 to page 7, line 6; fig. 1 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16H1/32(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. F16H1/32

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	日本国実用新案登録出願 1-21750 号 (日本国実用新案登録出願公開 2-113048 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ) 1990.09.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 4
A	W0 2010/089796 A1 (株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ) 2010.08.12, 段落 [0 0 1 9] - [0 0 2 4], 図 2 & US 2011/0116962 A1 & CN 101868903 A & DE 112009000487 T5	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

0 3 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 9 . 2 0 1 3

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)

中村 大輔

3 J

3 6 2 5

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
A	JP 2002-243000 A (株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ) 2002.08.28, 全文, 全図 & US 2002/0135241 A1 & DE 10206748 A1	1 - 4
A	日本国実用新案登録出願 64-307 号(日本国実用新案登録出願公開 2-91240 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影した マイクロフィルム (株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ) 1990.07.19, 明細書第 6 ページ第 1 8 行-第 7 ページ第 6 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1 - 4