

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-291237
(P2005-291237A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 1/32	F 1 6 H 1/32	3 J 0 1 7
F 1 6 C 19/36	F 1 6 C 19/36	3 J 0 2 7
F 1 6 C 35/06	F 1 6 C 35/06	3 J 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-102989 (P2004-102989)	(71) 出願人	390040051 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ 東京都品川区南大井6丁目25番3号
(22) 出願日	平成16年3月31日(2004.3.31)	(74) 代理人	100090170 弁理士 横沢 志郎
		(72) 発明者	小林 優 長野県南安曇郡穂高町大字牧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
		(72) 発明者	黒木 潤一 長野県南安曇郡穂高町大字牧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
		Fターム(参考)	3J017 AA03 BA10 DA01 DA02 DB09 最終頁に続く

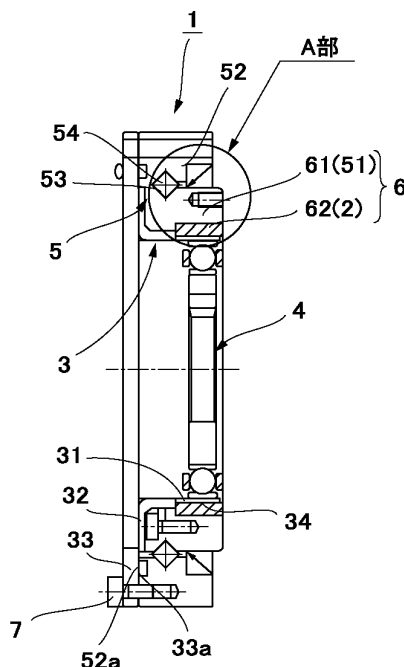
(54) 【発明の名称】 軸受内輪一体型の内歯車を備えた波動歯車装置

(57) 【要約】

【課題】 剛性および許容モーメント荷重の高い、軸受内輪一体型の内歯車を備えた波動歯車装置を提案すること。

【解決手段】 波動歯車装置1は、剛性内歯車2、可撓性外歯車3および波動発生器4と、両歯車2、3を相対回転自在に支持しているクロスローラベアリング5とを有している。剛性内歯車2およびクロスローラベアリング5の内輪51として機能する円環状の複合部材6は、内輪51として機能する内輪形成部材61と、剛性内歯車2として機能する内歯形成部材62から構成され、ベアリング鋼からなる内輪形成部材61に、ダクタイル鋳物からなる内歯形成部材62が拡散接合により一体化されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

環状の剛性内歯車と、
 環状の可撓性外歯車と、
 前記可撓性外歯車を半径方向に撓めて前記剛性内歯車に部分的に噛み合わせ、これら両歯車の噛み合い位置を周方向に移動させる波動発生器と、
 前記剛性内歯車および前記可撓性外歯車を相対回転自在の状態に支持している軸受とを有し、
 前記軸受の外輪は前記可撓性外歯車に固定されており、
 前記軸受の内輪は前記剛性内歯車が一体化された複合部材であり、
 この複合部材は、円環状の内輪形成部材と、この内輪形成部材の外周面に形成された軌道面と、前記内輪形成部材の内周面に一体化された円環状の内歯形成部材と、この内歯形成部材の内周面に形成された内歯とを備えており、
 前記内輪形成部材はベアリング鋼からなり、
 前記内歯形成部材はダクタイル鋳物からなり、
 前記内歯形成部材が拡散接合により前記内輪形成部材に一体化されている波動歯車装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、
 前記軸受はクロスローラベアリングである波動歯車装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 において、
 前記可撓性外歯車は、円筒状の胴部と、この胴部の一端から半径方向の外方に広がっている環状のダイヤフラムと、前記ダイヤフラムの外周縁に連続して形成された円環状のボスと、前記胴部の外周面部分に形成した外歯とを備え、
 前記胴部の外側に前記軸受が同軸状態に配置され、前記外輪はその円環状端面が前記ボスの円環状端面に当接した状態で、当該ボスに締結固定されている波動歯車装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、環状の剛性内歯車に可撓性外歯車を部分的に噛み合わせ、これら両歯車の噛み合い位置を周方向に移動させることにより、両歯車の間に相対回転を発生させるように構成された波動歯車装置に関するものである。更に詳しくは、両歯車を相対回転自在の状態に支持している軸受の内輪に内歯車を一体化させた構成の波動歯車装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

一般に知られている波動歯車装置は、環状の剛性内歯車と、この内側に配置された可撓性外歯車と、楕円形輪郭の波動発生器とを有している。波動発生器によって、可撓性外歯車は楕円形に撓められて剛性内歯車に部分的に噛み合っている。波動発生器をモータなどにより回転すると、両歯車の噛み合い位置が周方向に移動する。両歯車には $2n$ 枚 (n は正の整数)、通常は 2 枚の歯数差があるので、噛み合い位置が周方向に移動すると、両歯車の間に相対回転が発生する。一方の歯車を固定しておく、歯数差に対応した減速比で減速された減速回転出力が他方の歯車から出力される。

40

【0003】

この構成の波動歯車装置においては、両歯車を相対回転自在の状態に支持するためにクロスローラベアリングが用いられている。下記の特許文献 1 には、装置の小型化、軽量化を図るために、クロスローラベアリングの内輪の内周面に内歯を形成することにより、内輪と剛性内歯車を単一部材により形成した波動歯車装置が提案されている。

【特許文献 1】特開平 9 - 291983 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、内輪と剛性内歯車を単一部材により形成する場合には、内歯の加工精度および耐摩耗性を考慮して、ダクタイル鋳物が用いられる。しかしながら、内輪軌道面および内歯が形成されたダクタイル鋳物からなる単一部材を用いて波動歯車装置を製造した場合には、そのモーメント剛性および許容モーメント荷重を確保できないことがある。

【0005】

本発明の課題は、この点に鑑みて、内歯の加工精度および耐摩耗性が高く、しかも、装置剛性および許容モーメント荷重も高い軸受内輪一体型の内歯車を備えた波動歯車装置を提案することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するために、本発明の波動歯車装置は、
環状の剛性内歯車と、
環状の可撓性外歯車と、
前記可撓性外歯車を半径方向に撓めて前記剛性内歯車に部分的に噛み合わせ、これら両歯車の噛み合わせ位置を周方向に移動させる波動発生器と、
前記剛性内歯車および前記可撓性外歯車を相対回転自在の状態に支持している軸受とを有し、

20

前記軸受の外輪は前記可撓性外歯車に固定されており、
前記軸受の内輪は前記剛性内歯車が一体化された複合部材であり、
この複合部材は、円環状の内輪形成部材と、この内輪形成部材の外周面に形成した軌道面と、前記内輪形成部材の内周面に一体化された円環状の内歯形成部材と、この内歯形成部材の内周面に形成された内歯とを備えており、
前記内輪形成部材はベアリング鋼からなり、
前記内歯形成部材はダクタイル鋳物からなり、
前記内歯形成部材が拡散接合により前記内歯形成部材に一体化されていることを特徴としている。

【0007】

ここで、前記軸受としては一般にクロスローラベアリングが用いられる。また、前記可撓性外歯車としては、シルクハット型の可撓性外歯車と呼ばれている形状のものを用いることができる。シルクハット型の可撓性外歯車は、円筒状の胴部と、この胴部の一端から半径方向の外方に広がっている環状のダイヤフラムと、前記ダイヤフラムの外周縁に連続して形成された円環状のポストと、前記胴部の外周面部分に形成した外歯とを備えている。この場合には、前記胴部の外側に前記軸受が同軸状態に配置され、前記外輪は、その円環状端面が前記ポストの円環状端面に当接した状態で、当該ポストに締結固定される。

30

【発明の効果】

【0008】

以上説明したように、本発明の波動歯車装置では、その軸受内輪および内歯車として機能する複合部材が、ベアリング鋼からなる内輪形成部材に、ダクタイル鋳物からなる内歯形成部材を拡散接合により一体化した構成となっている。したがって、単一部材に内輪部分および内歯部分を形成した場合と同様に、装置の小型・軽量化を実現できる。同時に、精度良く耐摩耗性の高い内歯を形成できると共に、装置剛性および許容モーメント荷重も高めることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下に、図面を参照して、本発明を適用した波動歯車装置の実施の形態を説明する。

【0010】

図1、2および3は、本発明によるシルクハット型の波動歯車装置を示す断面図、右側

50

端面図および左側端面図である。また、図 4 はその部分拡大断面図である。これらの図に示すように、波動歯車装置 1 は、円環状の剛性内歯車 2 と、この内側に同軸状態に配置されたシルクハット形状の可撓性外歯車 3 と、この内側に嵌め込まれた楕円形輪郭の波動発生器 4 と、剛性内歯車 2 および可撓性外歯車 3 を相対回転自在の状態に支持しているクロスローラベアリング 5 とを備えている。

【0011】

シルクハット形状の可撓性外歯車 3 は、円筒状の胴部 3 1 と、この胴部 3 1 の一端から半径方向の外方に広がっている環状のダイヤフラム 3 2 と、ダイヤフラム 3 2 の外周縁に連続して形成された円環状のボス 3 3 と、胴部 3 1 の反対側の端部側の外周面部分に形成した外歯 3 4 とを備えている。可撓性外歯車 3 の胴部 3 1 は、当該胴部 3 1 とほぼ同一幅のクロスローラベアリング 5 によって同軸状態に取り囲まれている。

10

【0012】

クロスローラベアリング 5 は、円環状の内輪 5 1 と、円環状の外輪 5 2 と、これら間に形成されている矩形断面の円環状軌道 5 3 に転動自在の状態に交互に直交する状態で挿入されている複数個の円柱状のローラ 5 4 とを備えている。外輪 5 2 の円環状端面 5 2 a は、可撓性外歯車 3 のボス 3 3 の円環状端面 3 3 a に対応する大きさであり、これらの円環状端面 5 2 a および 3 3 a が相互に当接した状態で、締結用ボルト 7 によって双方の部材が締結固定されている。

【0013】

ここで、本例の剛性内歯車 2 および内輪 5 1 は、円環状の複合部材 6 から構成されている。複合部材 6 は、内輪 5 1 として機能する円環状の内輪形成部材 6 1 と、この内輪形成部材 6 1 の内周面に一体化された剛性内歯車 2 として機能する円環状の内歯形成部材 6 2 から構成されている。内輪形成部材 6 1 の外周面には軌道面 6 1 a が形成されており、内歯形成部材 6 2 の内周面には内歯 6 2 a が形成されている。内輪形成部材 6 1 はベアリング鋼からなり、内歯形成部材 6 2 はダクタイル鋳物から形成されている。また、拡散接合により、内歯形成部材 6 2 が内輪形成部材 6 1 に一体化されている。

20

【0014】

この構成の波動歯車装置 1 では、波動発生器 4 によって可撓性外歯車 3 の外歯 3 4 の形成部分が楕円状に撓められており、その楕円形の長軸方向の両端部分に位置する外歯 3 4 の部分が剛性内歯車 2 の内歯 6 2 a の部分に噛み合っている。例えば、剛性内歯車 2 (複合部材 6) を固定し、モータ (図示せず) などによって波動発生器 4 を回転すると、両歯車 2、3 の噛み合い位置が円周方向に移動して、可撓性外歯車 3 から減速回転が出力される。

30

【0015】

本例では、剛性内歯車 2 および内輪 5 1 が複合部材 6 から形成されているので、装置の小型化、軽量化を実現できる。また、剛性内歯車 2 は、複合部材 6 におけるダクタイル鋳物からなる内歯形成部材 6 2 によって形成されているので、内歯 6 2 a の加工精度および耐磨耗性が高い。さらに、内輪 5 1 は、複合部材 6 におけるベアリング鋼 6 1 からなる内輪形成部材 6 1 によって形成されているので、クロスローラベアリング 5 の剛性および許容モーメント荷重が高く、従って、装置 1 の剛性およびモーメント荷重も高い。

40

【0016】

なお、本例では、両歯車 2、3 を相対回転自在に保持するための軸受としてクロスローラベアリング 5 を用いているが、ボールベアリングなどを用いることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】本発明を適用したシルクハット型の波動歯車装置を示す断面図である。

【図 2】図 1 の波動歯車装置の右側端面図である。

【図 3】図 1 の波動歯車装置の左側端面図である。

【図 4】図 1 の波動歯車装置の部分拡大断面図である。

【符号の説明】

50

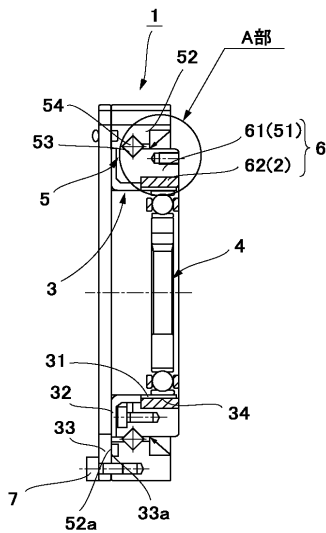
【 0 0 1 8 】

- 1 波動歯車装置
- 2 剛性内歯車
- 3 可撓性外歯車
- 3 1 胴部
- 3 2 ダイヤフラム
- 3 3 ボス
- 3 3 a 円環状端面
- 3 4 外歯
- 4 波動発生器
- 5 クロスローラベアリング
- 5 1 内輪
- 5 2 外輪
- 5 2 a 円環状端面
- 5 4 ローラ
- 6 複合部材
- 6 1 内輪形成部材
- 6 1 a 軌道面
- 6 2 内歯形成部材
- 6 2 a 内歯

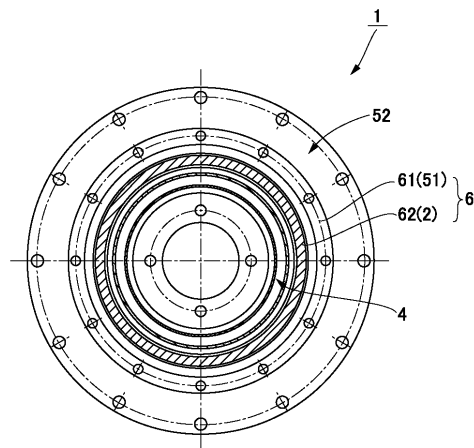
10

20

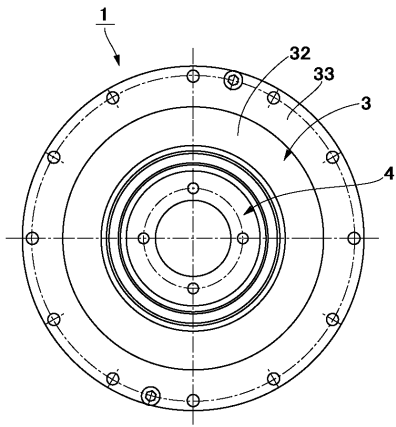
【 図 1 】



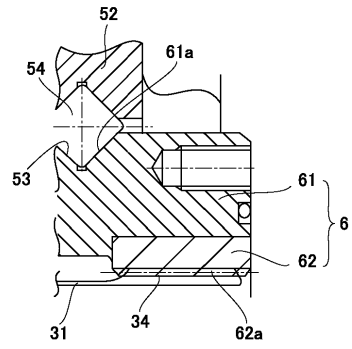
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



(A部詳細図)

フロントページの続き

Fターム(参考) 3J027 FA37 FB40 GC06 GC22 GE25
3J101 AA13 AA42 AA54 AA62 AA72 BA53 BA54 BA56 EA02 FA31
GA60