

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4699470号
(P4699470)

(45) 発行日 平成23年6月8日(2011.6.8)

(24) 登録日 平成23年3月11日(2011.3.11)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 H 1/32 (2006.01)

F 1 6 H 1/32 A

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-535515 (P2007-535515)	(73) 特許権者	503405689
(86) (22) 出願日	平成18年9月13日 (2006. 9. 13)		ナブテスコ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/318181		東京都港区海岸一丁目9番18号
(87) 国際公開番号	W02007/032400	(74) 代理人	100105647
(87) 国際公開日	平成19年3月22日 (2007. 3. 22)		弁理士 小栗 昌平
審査請求日	平成20年12月5日 (2008. 12. 5)	(74) 代理人	100105474
(31) 優先権主張番号	特願2005-265299 (P2005-265299)		弁理士 本多 弘徳
(32) 優先日	平成17年9月13日 (2005. 9. 13)	(74) 代理人	100108589
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 市川 利光
早期審査対象出願		(72) 発明者	栗田 昌兆
			三重県津市片田町字壺町田594番地 ナブテスコ株式会社津工場内
		(72) 発明者	広瀬 淳
			三重県津市片田町字壺町田594番地 ナブテスコ株式会社津工場内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏心揺動型減速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内歯を有した第1の部材と、外歯を有した複数のクランク軸と、前記第1の部材の前記内歯に噛合う外歯を有し前記クランク軸によって偏心運動させられる外歯部材と、前記クランク軸を回転可能に支持して前記クランク軸によって前記第1の部材に対して回転運動させられる第2の部材と、前記各クランク軸の全ての前記外歯に噛合うとともに、前記クランク軸に動力を伝達するクランク軸間歯車と、を備え、

前記クランク軸間歯車は、前記各クランク軸の全ての前記外歯に噛合って回転可能に支持されることにより、軸受に支持されていないことを特徴とする偏心揺動型減速機。

【請求項 2】

前記クランク軸間歯車は、前記クランク軸の前記外歯に噛合う外歯を有したことを特徴とする請求項 1 に記載の偏心揺動型減速機。

【請求項 3】

前記クランク軸間歯車は、前記クランク軸の前記外歯に噛合う内歯を有したことを特徴とする請求項 1 に記載の偏心揺動型減速機。

【請求項 4】

前記クランク軸間歯車は、油膜を介して前記外歯部材にすべり摩擦することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の偏心揺動型減速機。

【請求項 5】

前記第1の部材に対して前記第2の部材を回転可能に支持する軸受をさらに備え、前記

クランク軸間歯車は、油膜を介して前記外歯部材及び前記軸受にすべり摩擦することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の偏心揺動型減速機。

【請求項 6】

前記第 2 の部材の略中央に貫通孔が形成され、

前記貫通孔は、前記クランク軸間歯車の内側に配置されたことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の偏心揺動型減速機。

【請求項 7】

前記第 2 の部材は、前記クランク軸間歯車に挿入された歯車挿入部を有したことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の偏心揺動型減速機。

【請求項 8】

前記外歯部材を複数有し、

前記クランク軸間歯車は、複数の前記外歯部材間に配置されたことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の偏心揺動型減速機。

【請求項 9】

前記クランク軸間歯車は、前記複数のクランク軸のうちの 1 つのクランク軸に入力された動力を残りのクランク軸に伝達することを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の偏心揺動型減速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のクランク軸に動力を伝達するクランク軸間歯車を備えた偏心揺動型減速機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の偏心揺動型減速機としては、複数のクランクピンと、複数のクランクピンのうちの 1 つのクランクピンに入力された動力を残りのクランクピンに伝達する円筒状歯車と、円筒状歯車を支持した一对の転がり軸受とを備えたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【特許文献 1】特開平 9 - 57678 号公報（第 3、4 頁、第 1、3 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来の偏心揺動型減速機においては、部品点数が多いという課題があった。

【0004】

本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、部品点数を従来より減少させることができる偏心揺動型減速機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の偏心揺動型減速機は、内歯を有した第 1 の部材と、外歯を有した複数のクランク軸と、前記第 1 の部材の前記内歯に噛合う外歯を有し前記クランク軸によって偏心運動させられる外歯部材と、前記クランク軸を回転可能に支持して前記クランク軸によって前記第 1 の部材に対して回転運動させられる第 2 の部材と、前記各クランク軸の全ての前記外歯に噛合うとともに、前記クランク軸に動力を伝達するクランク軸間歯車と、を備え、前記クランク軸間歯車は、前記各クランク軸の全ての前記外歯に噛合って回転可能に支持されることにより、軸受に支持されていない構成を有している。また、前記クランク軸間歯車は、前記複数のクランク軸のうちの 1 つのクランク軸に入力された動力を残りのクランク軸に伝達する構成を有している。

【0006】

この構成により、本発明の偏心揺動型減速機は、クランク軸間歯車を支持するための従

10

20

30

40

50

来のような一對の転がり軸受が無いので、部品点数を従来より減少させることができる。

また、前記クランク軸の両端間の略中間部で前記クランク軸間歯車が前記クランク軸の前記外歯に噛合う構成とすれば、前記クランク軸が撓んでも前記クランク軸の前記外歯や前記クランク軸間歯車が傾き難く、前記クランク軸間歯車と、前記クランク軸の前記外歯とが歯筋方向で略均等に噛合う。したがって、本発明の偏心揺動型減速機は、前記クランク軸の前記外歯や前記クランク軸間歯車に偏磨耗が生じ難く、前記クランク軸の前記外歯や前記クランク軸間歯車の寿命の低減を防止することができる。

【0007】

また、本発明の偏心揺動型減速機の前記クランク軸間歯車は、前記クランク軸の前記外歯に噛合う外歯を有した構成を有しても良い。

10

【0008】

この構成により、本発明の偏心揺動型減速機は、クランク軸の外歯に噛合う内歯をクランク軸間歯車が形成する構成と比較して、クランク軸間歯車が小型であるので、製造コストを低減することができる。

【0009】

また、本発明の偏心揺動型減速機は、前記クランク軸間歯車は、前記クランク軸の前記外歯に噛合う内歯を有した構成を有しても良い。

【0010】

また、本発明の偏心揺動型減速機は、前記クランク軸間歯車は、油膜を介して前記外歯部材にすべり摩擦する構成を有しても良い。

20

【0011】

この構成により、本発明の偏心揺動型減速機は、クランク軸間歯車を軸方向に規制することができる。

【0012】

また、本発明の偏心揺動型減速機は、前記第1の部材に対して前記第2の部材を回転可能に支持する軸受をさらに備え、前記クランク軸間歯車は、油膜を介して前記外歯部材及び前記軸受にすべり摩擦する構成を有しても良い。

【0013】

この構成により、本発明の偏心揺動型減速機は、第1の部材に対して第2の部材を回転可能に支持する高硬度の軸受をクランク軸間歯車の支持にも利用するので、クランク軸間歯車が低硬度の部材によって支持される構成と比較して、部材の磨耗による寿命の低減を防止することができる。また、クランク軸間歯車が外歯部材及び軸受にすべり摩擦することにより、クランク軸間歯車を軸方向に規制することができる。

30

【0014】

また、本発明の偏心揺動型減速機は、前記第2の部材の略中央に貫通孔が形成され、前記貫通孔は、前記クランク軸間歯車の内側に配置された構成を有しても良い。

【0015】

この構成により、本発明の偏心揺動型減速機は、クランク軸間歯車が従来のように転がり軸受によって支持されないで、転がり軸受によって支持される部分をクランク軸間歯車が有していない分、貫通孔の径を従来より大きくすることができる。

40

【0016】

また、本発明の偏心揺動型減速機の前記第2の部材は、前記クランク軸間歯車に挿入された歯車挿入部を有した構成を有しても良い。

【0017】

この構成により、本発明の偏心揺動型減速機は、減速機内部の空間と、貫通孔とを歯車挿入部によって分離するので、減速機内部の空間に潤滑剤が封入されても減速機内部の空間に封入された潤滑剤が貫通孔に漏れ出すことを防止することができる。

【0018】

また、本発明の偏心揺動型減速機は、前記外歯部材を複数有し、前記クランク軸間歯車は、複数の前記外歯部材間に配置された構成を有しても良い。

50

【 0 0 1 9 】

この構成により、本発明の偏心揺動型減速機は、クランク軸を支持するためにクランク軸の両端に設置された軸受間の略中間部でクランク軸間歯車がクランク軸の外歯に噛合うので、クランク軸が撓んでもクランク軸の外歯やクランク軸間歯車が傾き難くクランク軸間歯車と、クランク軸の外歯とが歯筋方向で略均等に噛合う。したがって、本発明の偏心揺動型減速機は、クランク軸の外歯やクランク軸間歯車に偏磨耗が生じ難く、クランク軸の外歯やクランク軸間歯車の寿命の低減を防止することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明は、部品点数を従来より減少させることができる偏心揺動型減速機を提供することができるものである。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【 0 0 2 2 】

(第 1 の実施の形態)

まず、第 1 の実施の形態に係る偏心揺動型減速機の構造について説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、産業用ロボットの関節 1 0 は、アーム 2 0 と、アーム 2 0 に対して回転するアーム 3 0 と、アーム 3 0 に固定されてアーム 2 0 に対してアーム 3 0 を回転させるための動力を発生させるモータ 4 0 と、アーム 2 0 及びアーム 3 0 に固定されてモータ 4 0 によって発生させられた動力を減速してアーム 2 0 に対するアーム 3 0 の動力とする偏心揺動型減速機 1 0 0 と、を備えている。

【 0 0 2 4 】

偏心揺動型減速機 1 0 0 は、内歯 1 1 0 a を有した第 1 の部材としてのケース 1 1 0 と、偏心部 1 2 1 a、偏心部 1 2 1 b 及び外歯 1 2 1 c を有したクランク軸 1 2 1 と、クランク軸 1 2 1 と同様に図示していない 2 つの偏心部及び外歯 1 2 2 c (図 2 参照。) を有したクランク軸 1 2 2 (図 2 参照。) と、クランク軸 1 2 1 と同様に図示していない 2 つの偏心部及び外歯 1 2 3 c (図 2 参照。) を有したクランク軸 1 2 3 (図 2 参照。) と、ケース 1 1 0 の内歯 1 1 0 a に噛合う外歯 1 3 1 a を有しクランク軸 1 2 1 の偏心部 1 2 1 a やクランク軸 1 2 2、1 2 3 の偏心部によって偏心運動させられる外歯部材としての外歯歯車 1 3 1 と、ケース 1 1 0 の内歯 1 1 0 a に噛合う外歯 1 3 2 a を有しクランク軸 1 2 1 の偏心部 1 2 1 b やクランク軸 1 2 2、1 2 3 の偏心部によって偏心運動させられる外歯部材としての外歯歯車 1 3 2 と、クランク軸 1 2 1、1 2 2、1 2 3 によってケース 1 1 0 に対して回転運動させられる第 2 の部材としてのキャリア 1 4 0 と、モータ 4 0 の出力軸 4 1 に取り付けられた入力歯車 1 5 1 (図 3 参照。) と、クランク軸 1 2 1 に取り付けられて入力歯車 1 5 1 と噛合った外歯車 1 5 2 と、ケース 1 1 0 に対してキャリア 1 4 0 を回転可能に支持する軸受 1 7 1、1 7 2 と、外歯歯車 1 3 1 の孔 1 3 1 b に挿入されてクランク軸 1 2 1 の偏心部 1 2 1 a を外歯歯車 1 3 1 に対して回転可能に支持する軸受 1 7 3 と、外歯歯車 1 3 2 の孔 1 3 2 b に挿入されてクランク軸 1 2 1 の偏心部 1 2 1 b を外歯歯車 1 3 2 に対して回転可能に支持する軸受 1 7 4 と、外歯歯車 1 3 1 の孔 1 3 1 b と同様な外歯歯車 1 3 1 の図示していない孔に挿入されて軸受 1 7 3 と同様にクランク軸 1 2 2 の偏心部を外歯歯車 1 3 1 に対して回転可能に支持する図示していない軸受と、外歯歯車 1 3 2 の孔 1 3 2 b と同様な外歯歯車 1 3 2 の図示していない孔に挿入されて軸受 1 7 4 と同様にクランク軸 1 2 2 の偏心部を外歯歯車 1 3 2 に対して回転可能に支持する図示していない軸受と、外歯歯車 1 3 1 の孔 1 3 1 b と同様な外歯歯車 1 3 1 の図示していない孔に挿入されて軸受 1 7 3 と同様にクランク軸 1 2 3 の偏心部を外歯歯車 1 3 1 に対して回転可能に支持する図示していない軸受と、外歯歯車 1 3 2 の孔 1 3 2 b と同様な外歯歯車 1 3 2 の図示していない孔に挿入されて軸受 1 7 4 と同様にクランク軸 1 2 3 の偏心部を外歯歯車 1 3 2 に対して回転可能に支持する図示していない軸受と、ク

10

20

30

40

50

ンク軸 121 をキャリア 140 に回転可能に支持する軸受 175、176 と、軸受 175、176 と同様にクランク軸 122 をキャリア 140 に回転可能に支持する図示していない 2 つの軸受と、軸受 175、176 と同様にクランク軸 123 をキャリア 140 に回転可能に支持する図示していない 2 つの軸受と、クランク軸 121、122、123 の外歯 121c、122c、123c に噛合う外歯 181 を有しクランク軸 121 に入力されたモータ 40 からの動力をクランク軸 122、123 に伝達するクランク軸間歯車としての円筒歯車 180 と、ケース 110 及びキャリア 140 の隙間を封じるオイルシール 191、192 と、を備えており、キャリア 140 には略中央に貫通孔 101 が形成されている。

【0025】

ケース 110 は、内歯 110a を形成するピン 111 と、ピン 111 が埋め込まれたピン支持部材 112 とを有している。

【0026】

クランク軸 121、122、123 は、ケース 110 の内歯 110a の歯車の中心点を中心とした円周上に 120° ずつ離れて配置されている。

【0027】

キャリア 140 は、外歯歯車 131 の孔 131c 及び外歯歯車 132 の孔 132c に挿入される柱部 141a を有した円板 141 と、円板 141 とともに外歯歯車 131、132 を挟む位置に配置された円板 142 と、円板 141 及び円板 142 に両端が固定されて円筒歯車 180 に挿入された歯車挿入部としての中空円筒 143 と、円板 141 及び中空円筒 143 の隙間を封じるリング 144 と、円板 142 及び中空円筒 143 の隙間を封じるリング 145 と、円板 141、142 の位置決めをする位置決めピン 146 と、円板 141、142 を締結するボルト 147 とを備えている。柱部 141a、位置決めピン 146、ボルト 147 は、ケース 110 の内歯 110a の歯車の中心点を中心とした円周上にそれぞれ複数配置されている。また、キャリア 140 は、入力歯車 151 及び外歯車 152 が収納される溝 140a が形成されている。

【0028】

円筒歯車 180 は、外歯歯車 131 と、外歯歯車 132 との間に配置されており、クランク軸 121、122、123 の外歯 121c、122c、123c に噛合って回転可能に支持されている。なお、円筒歯車 180 は、外歯歯車 131、132 に対する接触部位には油膜を介してすべり摩擦が生じることで回転可能に支持されている。

【0029】

貫通孔 101 は、円板 141 の孔 141b と、円板 142 の孔 142a と、中空円筒 143 の孔 143a とから構成されている。

【0030】

また、関節 10 は、アーム 20 及びケース 110 を固定するボルト 51 と、アーム 30 及びモータ 40 を固定するボルト 52 と、アーム 30 及び円板 141 を固定するボルト 53 と、アーム 30 の孔 30a 及び偏心揺動型減速機 100 の貫通孔 101 を通る配線 60 とを備えている。なお、ボルト 51、53 は、偏心揺動型減速機 100 の軸線を中心とした円周上にそれぞれ複数配置されている。また、ボルト 52 は、モータ 40 の出力軸 41 の軸線を中心とした円周上に複数配置されている。

【0031】

また、アーム 30 及びモータ 40 の係合面、アーム 30 及び円板 141 の係合面は、それぞれシール剤等によって封じられている。

【0032】

次に、関節 10 の動作について説明する。

【0033】

モータ 40 が動力を発生すると、モータ 40 によって発生させられた動力は、モータ 40 の出力軸 41 に取り付けられた入力歯車 151、クランク軸 121 に取付けられた外歯車 152 を介して減速されてクランク軸 121 に伝達され、クランク軸 121 の外歯 12

10

20

30

40

50

１ｃ、円筒歯車１８０の外歯１８１を介して、円筒歯車１８０に伝達される。ここで、円筒歯車１８０に伝達された動力は、円筒歯車１８０の外歯１８１、クランク軸１２２の外歯１２２ｃを介してクランク軸１２２に伝達されるとともに、円筒歯車１８０の外歯１８１、クランク軸１２３の外歯１２３ｃを介してクランク軸１２３に伝達される。

【００３４】

そして、クランク軸１２１、１２２、１２３に伝達された動力は、クランク軸１２１の偏心部１２１ａ、１２１ｂやクランク軸１２２、１２３の偏心部を介して外歯歯車１３１、１３２に伝達され、外歯歯車１３１、１３２の外歯１３１ａ、１３２ａ、ケース１１０の内歯１１０ａを介して減速されてキャリア１４０に伝達される。

【００３５】

したがって、ケース１１０に対してキャリア１４０が回転し、キャリア１４０に固定されたアーム３０は、ケース１１０が固定されたアーム２０に対して回転する。

【００３６】

以上に説明したように、偏心揺動型減速機１００は、円筒歯車１８０がクランク軸１２１、１２２、１２３の外歯１２１ｃ、１２２ｃ、１２３ｃに噛合って回転可能に支持されており、円筒歯車１８０を支持するための従来のような一對の転がり軸受が無いので、部品点数を従来より減少させることができる。

【００３７】

また、偏心揺動型減速機１００は、円筒歯車１８０が従来のように転がり軸受によって支持されないで、転がり軸受によって支持される部分を円筒歯車１８０が有していない分、貫通孔１０１の径を従来より大きくすることができる。

【００３８】

また、偏心揺動型減速機１００は、クランク軸１２１、１２２、１２３の外歯１２１ｃ、１２２ｃ、１２３ｃに噛合う外歯１８１を円筒歯車１８０が有しているので、クランク軸１２１、１２２、１２３の外歯１２１ｃ、１２２ｃ、１２３ｃに噛合う内歯をクランク軸間歯車が有する構成と比較して、円筒歯車１８０が小型である。したがって、偏心揺動型減速機１００は、クランク軸１２１、１２２、１２３の外歯１２１ｃ、１２２ｃ、１２３ｃに噛合う内歯をクランク軸間歯車が有する構成と比較して、製造コストを低減することができる。

【００３９】

また、偏心揺動型減速機１００は、中空円筒１４３が円筒歯車１８０に挿入されており、減速機内部の空間と、貫通孔１０１とを中空円筒１４３によって分離するので、減速機内部の空間に潤滑剤が封入されても減速機内部の空間に封入された潤滑剤が貫通孔１０１に漏れ出すことを防止することができる。

【００４０】

また、偏心揺動型減速機１００は、円筒歯車１８０が外歯歯車１３１と、外歯歯車１３２との間に配置されており、クランク軸１２１を支持するためにクランク軸１２１の両端に設置された軸受１７５、１７６間の略中間部や、クランク軸１２２、１２３を支持するためにクランク軸１２２、１２３の両端に設置された軸受間の略中間部で円筒歯車１８０がクランク軸１２１、１２２、１２３の外歯１２１ｃ、１２２ｃ、１２３ｃに噛合うので、クランク軸１２１、１２２、１２３が撓んでもクランク軸１２１、１２２、１２３の外歯１２１ｃ、１２２ｃ、１２３ｃや円筒歯車１８０が傾き難く、円筒歯車１８０と、クランク軸１２１、１２２、１２３の外歯１２１ｃ、１２２ｃ、１２３ｃとが歯筋方向で略均等に噛合う。したがって、偏心揺動型減速機１００は、クランク軸１２１、１２２、１２３の外歯１２１ｃ、１２２ｃ、１２３ｃや円筒歯車１８０に偏磨耗が生じ難く、クランク軸１２１、１２２、１２３の外歯１２１ｃ、１２２ｃ、１２３ｃや円筒歯車１８０の寿命の低減を防止することができる。

【００４１】

なお、中空円筒１４３が挿入された外歯歯車１３１の孔１３１ｄに円筒歯車１８０の一部が入ってしまうことを防止するためには、外歯歯車１３１の孔１３１ｄを形成する面と

10

20

30

40

50

、中空円筒 143 の外周面との間の距離 100a より円筒歯車 180 の外径と、中空円筒 143 の外径との差 100b が常に大きい必要がある。即ち、外歯歯車 131 の孔 131d に円筒歯車 180 の一部が入ってしまうことを防止するためには、差 100b が距離 100a の最大値より大きい必要がある。ここで、距離 100a の最大値は、ケース 110 に対する外歯歯車 131 の偏心運動中に外歯歯車 131 と、中空円筒 143 とが接触することを防止するために、ケース 110 に対する外歯歯車 131 の偏心量の 2 倍より大きく設定されている。以上においては、外歯歯車 131 と、差 100b との関係について説明したが、外歯歯車 132 と、差 100b との関係についても同様である。

【0042】

(第2の実施の形態)

まず、第2の実施の形態に係る偏心揺動型減速機の構造について説明する。

【0043】

なお、本実施の形態に係る偏心揺動型減速機の構成のうち第1の実施の形態に係る偏心揺動型減速機 100 (図1参照。)の構成と同様な構成については、偏心揺動型減速機 100 の構成と同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0044】

図4及び図5に示すように、本実施の形態に係る偏心揺動型減速機 200 の構成は、クランク軸 121、122、123 の外歯 121c、122c、123c に噛合う内歯 281 を有しクランク軸 121 に入力された動力をクランク軸 122、123 に伝達するクランク軸間歯車としての円筒歯車 280 を円筒歯車 180 (図1参照。)に代えて偏心揺動型減速機 100 が備えた構成と同様である。

【0045】

円筒歯車 280 は、外歯歯車 131 と、外歯歯車 132 との間に配置されており、クランク軸 121、122、123 の外歯 121c、122c、123c に噛合して回転可能に支持されている。なお、円筒歯車 280 は、外歯歯車 131、132 に対する接触部位には油膜を介してすべり摩擦が生じることにより、回転可能に支持されている。

【0046】

本実施例においては、偏心揺動型減速機 200 は、円筒歯車 280 が外周でケース 110 のピン 111 に接触しているので、外歯歯車 131、132 の歯形曲線が位相をずらして重ね合わせたエピトロコイド曲線の最も内側にある曲線部分である場合 (特公昭 58-42382 号公報参照。)や、外歯歯車 131、132 の歯形形状が歯先部で切除した形状である場合 (特開平 2-261943 号公報参照。)等のように、ケース 110 に対する外歯歯車 131、132 の偏心運動中にケース 110 の複数のピン 111 の一部から外歯歯車 131、132 の外歯が一時的に離れても、ピン支持部材 112 からピン 111 が脱落することを防止することができる。

【0047】

(第3の実施の形態)

まず、第3の実施の形態に係る偏心揺動型減速機の構造について説明する。

【0048】

なお、本実施の形態に係る偏心揺動型減速機の構成のうち第2の実施の形態に係る偏心揺動型減速機 200 (図4参照。)の構成と同様な構成については、偏心揺動型減速機 200 の構成と同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0049】

図6に示すように、本実施の形態に係る偏心揺動型減速機 300 の構成は、円筒歯車 280 が、外歯歯車 132 と軸受 172 との軸方向の間においてクランク軸の外歯 121c、122c、123c と噛み合って回転可能に支持されており、円筒歯車 280 と、外歯歯車 132 及び軸受 172 に対する接触部位には油膜を介してすべり摩擦が生じて回転可能に支持されている点を除いて偏心揺動型減速機 200 の構成と同様である。

【0050】

偏心揺動型減速機 300 は、ケース 110 に対してキャリア 140 を回転可能に支持す

10

20

30

40

50

る高硬度の軸受 1 7 2 を円筒歯車 2 8 0 の支持にも利用するので、円筒歯車 2 8 0 が低硬度の部材によって支持される構成と比較して、部材の磨耗による寿命の低減を防止することができる。

【 0 0 5 1 】

なお、偏心揺動型減速機 3 0 0 は、円筒歯車 2 8 0 が軸受 1 7 2 の内輪 1 7 2 a との間のすべり摩擦が生じる構成であるが、円筒歯車 2 8 0 が軸受 1 7 2 の外輪 1 7 2 b との間のすべり摩擦が生じるように構成されていても良い。

【 0 0 5 2 】

また、偏心揺動型減速機 3 0 0 は、クランク軸 1 2 1、1 2 2、1 2 3 の外歯 1 2 1 c、1 2 2 c、1 2 3 c に噛合って回転可能に支持される内歯 2 8 1 を有しクランク軸 1 2 1 に入力された動力をクランク軸 1 2 2、1 2 3 に伝達する円筒歯車 2 8 0 を備えているが、ケース 1 1 0 に対してキャリア 1 4 0 を回転可能に支持する軸受に円筒歯車がすべり摩擦によって回転可能に支持されていれば、第 1 の実施の形態に係る偏心揺動型減速機 1 0 0 (図 1 参照。) のようにクランク軸 1 2 1、1 2 2、1 2 3 の外歯 1 2 1 c、1 2 2 c、1 2 3 c に噛合う外歯を有した円筒歯車を円筒歯車 2 8 0 に代えて備えていても良い。

10

【 0 0 5 3 】

なお、本発明のクランク軸間歯車は、クランク軸に設けられた外歯に噛合って回転可能に支持されているが、中空円筒 1 4 3 の外周やピン 1 1 1 の内周に油膜を介してすべり摩擦が生じることで、さらに回転可能に支持される状態になっていても良い。

20

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 4 】

以上のように、本発明に係る偏心揺動型減速機は、部品点数を従来より減少させることができるという効果を有し、産業用ロボット等の産業用機械の関節部分に使用される偏心揺動型減速機等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 5 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る偏心揺動型減速機を備えた産業用ロボットの関節の側面断面図である。

【図 2】図 1 の A - A 矢視断面図である。

30

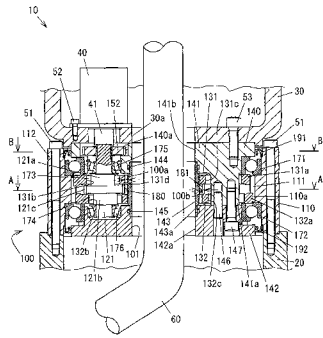
【図 3】図 1 の B - B 矢視断面図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態に係る偏心揺動型減速機の側面断面図である。

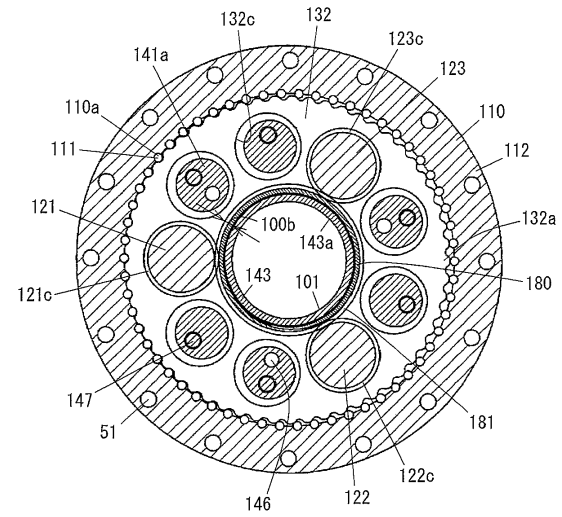
【図 5】図 4 の C - C 矢視断面図である。

【図 6】本発明の第 3 の実施の形態に係る偏心揺動型減速機の側面断面図である。

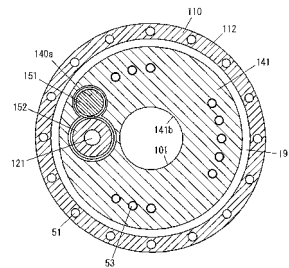
【図 1】



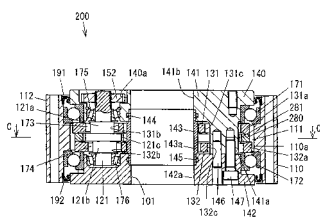
【図 2】



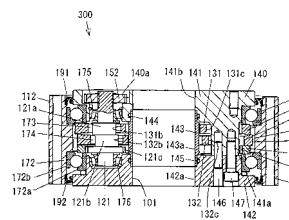
【図 3】



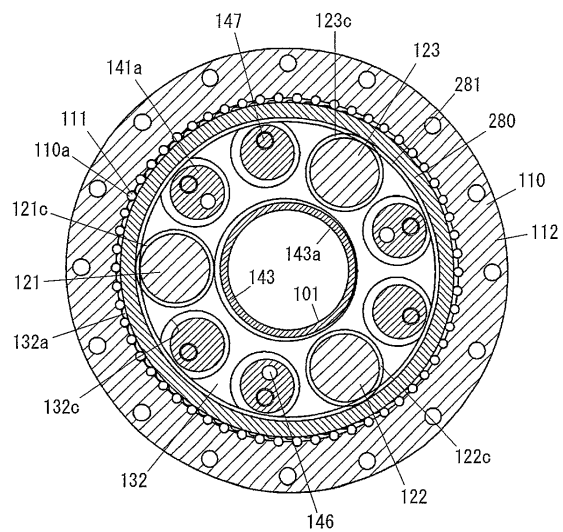
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 川嶋 航治

三重県津市片田町字壱町田 5 9 4 番地 ナブテスコ株式会社津工場内

審査官 小林 忠志

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 2 2 1 9 0 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 2 9 3 7 4 3 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 0 8 1 0 9 7 (J P , A)

特開平 0 9 - 0 5 7 6 7 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16H 1/28- 1/48

F16H 48/00-48/30