

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 5 部門第 2 区分
 【発行日】平成22年7月1日(2010.7.1)

【公開番号】特開2008-286410(P2008-286410A)
 【公開日】平成20年11月27日(2008.11.27)
 【年通号数】公開・登録公報2008-047
 【出願番号】特願2008-227561(P2008-227561)
 【国際特許分類】

F 1 6 H 1/32 (2006.01)

F 1 6 H 1/14 (2006.01)

【F I】

F 1 6 H 1/32 A

F 1 6 H 1/14

【手続補正書】
 【提出日】平成22年5月14日(2010.5.14)

【手続補正 1】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

外歯歯車と該外歯歯車と僅少の歯数差を有する内歯歯車とを有し、該外歯歯車または内歯歯車のいずれか一方が他方に対して揺動回転することにより入力軸の回転を減速し、出力軸より減速出力を取り出す揺動内接噛合型遊星歯車装置において、

前記出力軸と平行に配置された中間軸と、

該中間軸と前記入力軸とを直交連結する直交歯車と、

前記外歯歯車または内歯歯車のいずれか一方を他方に対して揺動回転させるための複数の偏心体軸それぞれに組み込まれた偏心体軸駆動用の歯車と、

該偏心体軸駆動用の歯車の全てと同時に噛合する伝動外歯歯車と、を備え、

前記入力軸からの動力を、前記中間軸を介して前記伝動外歯歯車に伝達する構成とされた

ことを特徴とする揺動内接噛合型遊星歯車装置。

【請求項 2】
 請求項 1 において、
前記複数の偏心体軸が同一円周上に等間隔に配置されている
 ことを特徴とする揺動内接噛合型遊星歯車装置。

【請求項 3】
 請求項 1 または 2 において、
 前記出力軸が当該揺動内接噛合型遊星歯車装置全体を軸方向に貫通するホローシャフトとされている

ことを特徴とする揺動内接噛合型遊星歯車装置。

【手続補正 2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【発明の詳細な説明】

【発明の名称】揺動内接噛合型遊星歯車装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、揺動内接噛合型遊星歯車装置に関する。

【背景技術】

【0002】

揺動内接噛合型遊星歯車装置は、外歯歯車と該外歯歯車と僅少の歯数差を有する内歯歯車とを有し、該外歯歯車と内歯歯車の一方が他方に対して揺動することにより入力軸の回転を減速し、出力軸より減速出力を取り出すもので、大トルクの伝達が可能であり且つ大減速比が得られるという利点があるので、種々の減速機分野で使用されている。

【0003】

例えば、外歯歯車の周りで該外歯歯車と僅少の歯数差を有する内歯歯車を揺動回転させることにより、入力軸の回転を減速して出力部材から取り出す内歯揺動型の内接噛合遊星歯車装置が、特許文献1に開示されている。

【0004】

図3、図4を用いて同歯車装置の一例を説明する。

【0005】

図において、1はケーシングであり、互いにボルトやピン等の締結部材（図示略）を締結孔2に挿入することにより結合される第1支持ブロック1Aと第2支持ブロック1Bとを有する。5は入力軸で、入力軸5の端部にはピニオン6が設けられ、ピニオン6は、入力軸5の周りに等角度に配設された複数の伝動歯車7と噛合している。

【0006】

ケーシング1には、3本の偏心体軸10が、円周方向に等角度間隔（120度間隔）で設けられている。この偏心体軸10は、軸方向両端を軸受8、9によって回転自在に支持され且つ軸方向中間部に偏心体10A、10Bを有する。前記伝動歯車7は各偏心体軸10の端部に結合されており、入力軸5の回転を受けて該伝動歯車7が回転することにより、各偏心体軸10が回転するようになっている。

【0007】

各偏心体軸10は、ケーシング1内に収容された2枚の内歯揺動体12A、12Bの偏心体孔11A、11Bをそれぞれ貫通しており、各偏心体軸10の軸方向に隣接した2段の偏心体10A、10Bの外周と、内歯揺動体12A、12Bの貫通孔の内周との間にはころ14A、14Bが設けられている。

【0008】

一方、ケーシング1内の中心部には、出力軸20の端部に一体化された外歯歯車21が配されており、外歯歯車21の外歯23に、内歯揺動体12A、12Bのピンからなる内歯13が噛合している。外歯歯車21の外歯23と内歯揺動体12A、12Bの内歯13の歯数差は僅少（例えば1～4程度）に設定されている。

【0009】

この歯車装置は次のように動作する。

【0010】

入力軸5の回転は、ピニオン6を介して伝動歯車7に与えられ、伝動歯車7によって偏心体軸10が回転させられる。偏心体軸10の回転により偏心体10A、10Bが回転すると、該偏心体10A、10Bの回転によって内歯揺動体12A、12Bが揺動回転する。この場合、内歯揺動体12A、12Bの1回の揺動回転によって、該内歯揺動体12A、12Bと噛合する外歯歯車21はその歯数差だけ位相がずれるので、その位相差に相当する自転成分が外歯歯車21の（減速）回転となり、出力軸20から減速出力が取り出される。

【0011】

なお、この種の揺動内接噛合型遊星歯車装置としては、このような内歯歯車を揺動させる内歯揺動型のほかに、外歯歯車の方を揺動させる外歯揺動型の遊星歯車装置も知られて

おり、広く利用されている。

【 0 0 1 2 】

外歯歯車を揺動させるタイプの場合、外歯歯車を揺動回転させるための偏心体を入力軸の外周に（該入力軸軸と同軸に）設けるようにしたタイプと、複数の偏心体軸を外歯歯車を貫通して備え、入力軸の回転を該複数の偏心体軸に振り分けて伝達することにより全偏心体軸を同位相で回転させるタイプとがある（例えば技術文献 2 等多数）。

【 0 0 1 3 】

【特許文献 1】特許第 2 6 0 7 9 3 7 号公報

【特許文献 2】特許第 2 5 6 1 2 2 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 4 】

しかしながら、これら従来公知の歯車装置では、入力軸が出力軸と同軸に配置されていたため、該入力軸に駆動源（例えばモータ）が接続された場合に、軸方向の長さが長くなり、また、元々歯車装置自体が半径方向にかなりの寸法を有していることから、結局、半径方向及び軸方向の双方において大きな占有空間（収容空間）を必要としていた。そのため、用途や設置状況によっては、相手機械（被駆動機械）への据付が困難になることがあり、また、ギヤドモータ等の形で在庫として保管したり、運搬したりする場合に、一個当たりの専有体積が大きくなるという問題もあった。

【 0 0 1 5 】

【 0 0 1 6 】

【 0 0 1 7 】

本発明は、このような従来の問題を解消するためになされたものであって、駆動源を接続した状態においても大きな占有空間を必要とせず、特に、軸方向の長さを短縮できる揺動内接噛合型遊星歯車装置を提供することをその課題としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

本発明は、外歯歯車と該外歯歯車と僅少の歯数差を有する内歯歯車とを有し、該外歯歯車または内歯歯車のいずれか一方が他方に対して揺動回転することにより入力軸の回転を減速し、出力軸より減速出力を取り出す揺動内接噛合型遊星歯車装置において、前記出力軸と平行に配置された中間軸と、該中間軸と前記入力軸とを直交連結する直交歯車と、前記外歯歯車または内歯歯車のいずれか一方を他方に対して揺動回転させるための複数の偏心体軸それぞれに組み込まれた偏心体軸駆動用の歯車と、該偏心体軸駆動用の歯車の全てと同時に噛合する伝動外歯歯車と、を備え、前記入力軸からの動力を、前記中間軸を介して前記伝動外歯歯車に伝達する構成とされたことによって、上記課題を解決したものである。

【 0 0 1 9 】

【 0 0 2 0 】

本発明に係る構成によれば、歯車装置の反相手機械側に「駆動源自体が存在しない」ため、駆動源を含めた装置全体の軸方向長を短縮できる。また、駆動源を一体化したときの占有空間に無駄が少ないため、在庫、あるいは運搬時の一個当たりの専有体積を減少させることもできる。

【 0 0 2 1 】

なお、本発明は、後述するように、内歯揺動型及び外歯揺動型のいずれの内接噛合遊星歯車装置にも適用可能である。

【 0 0 2 2 】

また、本発明は、出力軸が当該揺動内接噛合方遊星歯車装置全体を軸方向に貫通するホローシャフトとされている構成を採用するのが好ましい。これにより、大径で且つ防護パイプ等の付設を要しないホローシャフト構造を実現することができる。

【発明の効果】

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、駆動源を接続した状態においても大きな占有空間を必要とせず、特に、軸方向の長さを短縮できるという優れた効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 4 】

以下、本発明の実施形態の例を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 5 】

図 1 は、本発明の実施形態の例に係る揺動内接噛合型の遊星歯車装置 1 0 0 を示した図である。

【 0 0 2 6 】

この遊星歯車装置 1 0 0 は、本体ケーシング 1 0 2、入力軸 1 0 4、直交歯車セット 1 0 6、後に詳述する中間軸 1 0 8、伝動外歯歯車 1 1 0、偏心体軸駆動用の歯車 1 1 2、該偏心体軸駆動用の歯車 1 1 2 によって駆動される 3 本の偏心体軸 1 1 4 (1 1 4 A ~ 1 1 4 C)、2 つの内歯揺動体 (内歯歯車) 1 1 6 A、1 1 6 B、及び出力軸としての機能を兼用する外歯歯車 1 1 8 によって主に構成されている。

【 0 0 2 7 】

即ち、この遊星歯車装置 1 0 0 は、内歯揺動体 1 1 6 A、1 1 6 B を揺動回転させるための複数の偏心体軸 1 1 4 を内歯揺動体 1 1 6 A、1 1 6 B を貫通して 3 本備え、入力軸 1 0 4 の回転を該複数の偏心体軸 1 1 4 A ~ 1 1 4 C に振り分けて伝達することにより全偏心体軸 1 1 4 A ~ 1 1 4 C を同位相で回転させるものである。

【 0 0 2 8 】

減速機構自体の基本構成は図 3、図 4 を用いて既に説明した従来例と同様である。該従来例と大きく異なるのは入力軸 1 0 4 から偏心体軸 1 1 4 A ~ 1 1 4 C までの動力伝達構造及び歯車装置全体のケーシング構造である。そのため、以下この点について詳細に説明する。

【 0 0 2 9 】

前記本体ケーシング 1 0 2 は、図 1 において左右に配置された、2 つの第 1、第 2 ケーシング 1 0 2 A、1 0 2 B によって構成されている。この第 1、第 2 ケーシング 1 0 2 A、1 0 2 B には、図 2 に示されるように、これらを貫通するように複数のボルト孔 1 0 2 A 1、1 0 2 B 1 がそれぞれ形成されている。該第 1、第 2 ケーシング 1 0 2 A、1 0 2 B は、互いにボルト 1 0 3 によって結合可能な構造となっている。なお、図 2 の (A) は図 1 の右側面図であり、(B) は (A) とは別の角度からモータ M を取付ける例をそれぞれ示している。

【 0 0 3 0 】

この本体ケーシング 1 0 2 には、前記入力軸 1 0 4 が図 1 において縦向き、即ち外歯歯車 (出力軸) と直交する方向に配置され、軸受 1 2 0、1 2 2 により回転自在に支持されている。入力軸 1 0 4 の一端側 (図の上側) には、ハイポイドピニオン (直交ピニオン) 1 0 4 A が形成されており、他端にはモータ M の出力軸 (図示略) が挿入される挿入口 1 0 4 B が形成されている。

【 0 0 3 1 】

本体ケーシング 1 0 2 には、入力軸 1 0 4 ほかに、内歯揺動体 1 1 6 A、1 1 6 B よりも半径方向外側位置に、外歯歯車 (出力軸) 1 1 8 と平行に前記中間軸 1 0 8 が配置され、テーパローラベアリング 1 2 4、1 2 4 によって回転自在に支持されている。中間軸 1 0 8 には前記ハイポイドピニオン 1 0 4 A と噛合して直交歯車セット 1 0 6 を構成するハイポイドギヤ (直交ギヤ) 1 2 8 が組み込まれており、さらに、中間ピニオン 1 3 0 が組み込まれている。

【 0 0 3 2 】

一方、外歯歯車 (出力軸) 1 1 8 の外周には、軸受 1 3 2 を介してリング状の前記伝動外歯歯車 1 1 0 が該外歯歯車 1 1 8 と同軸に配置されている。この伝動外歯歯車 1 1 0 には、前記中間ピニオン 1 3 0 及び 3 本の偏心体軸 1 1 4 にそれぞれ組み込まれた偏心体軸

駆動用の歯車 112 が同時に噛合している。即ち、伝動外歯歯車 110 は、前記中間ピニオン 130 を介して中間軸 108 と連結されると共に、偏心体軸駆動用の歯車 112 を介して全偏心体軸 114 のそれぞれとも連結されていることになる。

【0033】

3本の偏心体軸 114 は、同一の円周上で等間隔に配置され（図2参照）、それぞれテーパローラベアリング 136、136 によって両持ち支持されている。各偏心体軸 114 とともに内歯揺動体 116A、116B の偏心体孔 116A1、116B1 を軸方向に貫通している。各偏心体軸 114 には偏心体 140A、140B が一体に組み込まれており、3本の偏心体軸 114 が同位相で同時に同方向に回転できるように各偏心体軸 114 の偏心体 140A、140B の位相が揃えられている。また、2枚の内歯揺動体 116A、116B はこの偏心体 140A、140B との摺動により、それぞれ互いに 180° の位相差を保ちながら揺動回転可能である。なお、図の符号 119 は、当該2枚の内歯揺動体 116A、116B の軸方向の移動規制を行うための差し輪である。

【0034】

内歯揺動体 116A、116B には、ホローシャフトタイプの出力軸兼用の外歯歯車 118 が内接している。外歯歯車 118 は配管や配線等を貫通可能な貫通孔 118D を有する略円筒形状の部材からなり、テーパローラベアリング 142、142 を介してケーシング本体 102 に回転自在に支持されている。

【0035】

外歯歯車 118 の外歯は外ピン 118P が図示せぬ溝に回転自在に組み込まれた構造になっている。外ピン 118P の数（外歯の歯数）は、内歯揺動体 116A、116B の内歯の歯数より僅かだけ小さい（僅少の歯数差）。この外歯歯車 118 は、本体 118A、端部部材 118B、118C の3つの部材からなる。これは、端部部材 118B、118C の段部 118B1、118C1 によって前記テーパローラベアリング 142、142 の組み込み及びその軸方向の位置決めを可能とするためである。

【0036】

次にこの遊星歯車装置 100 の作用を説明する。

【0037】

モータ M の図示せぬモータ軸の回転によって入力軸 104 が回転すると、この回転は、ハイポイドピニオン 104A 及びハイポイドギヤ 128 を介してその回転方向が直交方向に変換されると共に初段の減速が行われ、中間軸 108 に伝達される。中間軸 108 が回転すると、該中間軸 108 に組み込まれた中間ピニオン 130 が回転し、更にこれと噛合している伝動外歯歯車 110 が回転する。

【0038】

伝動外歯歯車 110 には同時に偏心体軸駆動用の歯車 112 が噛合しているため、該伝動外歯歯車 110 の回転によりこれらの歯車 112 が回転する。その結果、3本の偏心体軸 114A ~ 114C が同位相で回転し、これにより2つの内歯揺動体 116A、116B がそれぞれの位相を 180° に保った状態で外歯歯車 118 の周りを揺動回転する。内歯揺動体 116A、116B は、その自転が拘束されているため、該内歯揺動体 116A、116B の1回の揺動回転によって、該内歯揺動体 116A、116B と噛合する外歯歯車 118 はその歯数差だけ位相がずれ、その位相差に相当する自転成分が外歯歯車 118 の回転となり、出力が外部へ取り出される。

【0039】

ここで、本発明の実施形態の例に係る遊星歯車装置 100 によれば、内歯揺動体 116A、116B よりも半径方向外側位置に、外歯歯車（出力軸）118 と平行に前記中間軸 108 を配置し、入力軸 104 の回転を、一度中間軸 108 で受けた後に揺動体側に入力するようにしている。そのため、入力軸（及びモータ M）104 を、従来のように遊星歯車装置 100 の軸方向サイドにではなく、半径方向サイドに配置することができるようになる。この結果、駆動源を含めた装置全体（ギヤドモータ）の軸方向長さを、ほぼ遊星歯車装置 100 自体の軸方向長さ内に収めることができ、該軸方向長さを大幅に短縮できる

。また、ギヤドモータとして在庫を保管したり、運搬したりする場合においても無駄な空間が少なく、且つ扱いやすい。

【 0 0 4 0 】

更に、遊星歯車装置 1 0 0 の軸方向サイドに入力軸も駆動源も存在しないことから、外歯歯車 1 1 8 を、遊星歯車装置 1 0 0 を貫通する大径のホローシャフトとすることができている。外歯歯車 1 1 8 は出力軸を兼ねるものであり、その回転は極めて低速であるため、該外歯歯車 1 1 8 の内側に別体の防護パイプ等を付設することなく、ワイヤハーネスや冷却水パイプ等をそのまま配置することができる。

【 0 0 4 1 】

なお、上記実施形態においては、入力軸 1 0 4 として、モータ軸の挿入口 1 0 4 B を有する構造のものが使用されているが、モータのモータ軸の先端に直接直交ピニオンを形成し、これを入力軸として兼用する構造であってもよい。

【 0 0 4 2 】

また、直交ピニオン及び直交ギヤのセットは、上記実施形態においてはハイポイドピニオン及びハイポイドギヤのセットが利用されていたが、ベベルピニオン及びベベルギヤ等の他の構造に係る直交ピニオン及び直交ギヤのセットを用いても構わない。

【 0 0 4 3 】

さらに、本発明は、外歯歯車が揺動するタイプの揺動内接噛合型遊星歯車装置にも適用可能である。この場合、3本の偏心体軸によって揺動回転させられるのが内歯歯車ではなく外歯歯車となり、キャリアを介して該外歯歯車の自転成分を取り出すことになる。しかしながら、この場合でも、モータから入力軸～中間軸～伝動外歯歯車～偏心体軸駆動用の歯車～3本の偏心体軸に至る構成については、上記実施形態にて説明した構造と全く同様の構成とすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 4 】

【 図 1 】 本発明の実施形態の例に係る内歯揺動型内接噛合遊星歯車装置の側断面を示した図

【 図 2 】 (A) は図 1 の右側面図、(B) は別の角度からモータを取付ける例を示す (A) 相当の側面図

【 図 3 】 従来の内歯揺動型内接噛合遊星歯車装置の側断面を示した図

【 図 4 】 図 3 における IV - IV 線に沿う断面を示した図

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

- 1 0 0 ... 内歯揺動型内接噛合遊星歯車装置
- 1 0 2 ... 本体ケーシング
- 1 0 2 A、1 0 2 B ... 第 1、第 2 ケーシング
- 1 0 4 ... 入力軸
- 1 0 4 A ... ハイポイドピニオン (直交ピニオン)
- 1 0 6 ... 直交歯車セット
- 1 0 8 ... 中間軸
- 1 1 0 ... 伝動外歯歯車
- 1 1 2 ... 偏心体軸歯車
- 1 1 6 A、1 1 6 B ... 内歯揺動体 (内歯歯車)
- 1 1 8 ... 外歯歯車
- 1 2 8 ... ハイポイドギヤ (直交ギヤ)