

(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2017-190837

(P2017-190837A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.

F16H 1/32 (2006.01)

F1

F16H 1/32

A

テーマコード (参考)

3J027

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-81119 (P2016-81119)
 (22) 出願日 平成28年4月14日 (2016.4.14)

(71) 出願人 503405689
 ナブテスコ株式会社
 東京都千代田区平河町二丁目7番9号
 (74) 代理人 100067828
 弁理士 小谷 悦司
 (74) 代理人 100115381
 弁理士 小谷 昌崇
 (74) 代理人 100137143
 弁理士 玉串 幸久
 (72) 発明者 高橋 昌宏
 三重県津市片田町荻町田594 ナブテスコ株式会社 津工場内
 (72) 発明者 中井 悠人
 三重県津市片田町荻町田594 ナブテスコ株式会社 津工場内

最終頁に続く

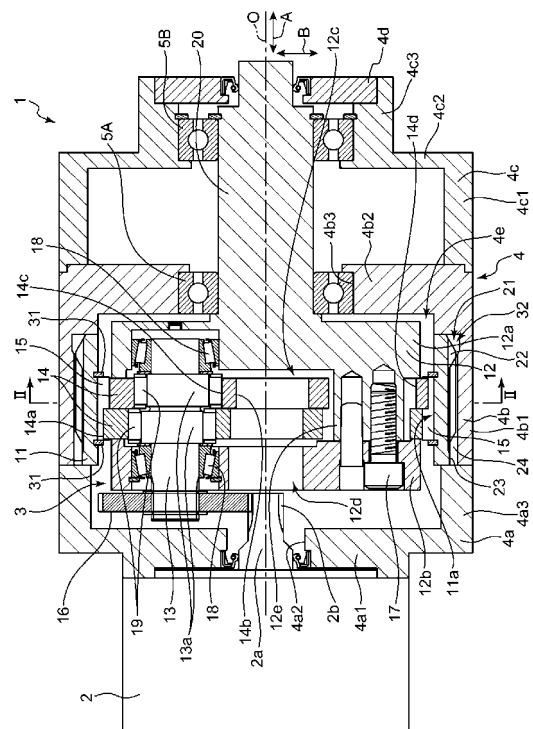
(54) 【発明の名称】 歯車装置

(57) 【要約】

【課題】内歯歯車を構成する部材を相手側部材に連結する作業を容易に行うことが可能な歯車装置を提供する。

【解決手段】歯車装置3は、相手側のケーシング4の内部に固定可能な外筒11および当該外筒11の内周面に配置された内歯ピン15を有する内歯歯車と、クランク軸13と、内歯ピン15と噛み合うことが可能な外歯14aを有し、クランク軸13の回転力を外筒11に伝達する揺動歯車14とを備えている。外筒11は、相手側のケーシング4の内周面に形成された雌スプライン部に連結可能なスプライン部21を外周面に有している。スプライン部21は、外筒11の外周面において当該外筒11の軸方向に延びる複数の突起22を有する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

相手側部材の内部に固定される歯車装置であって、
前記相手側部材の内部に固定可能な外筒および当該外筒の内周面に配置された内歯を有する内歯歯車と、
回転軸と、
前記内歯と噛み合うことが可能な外歯を有し、前記回転軸の回転力を前記外筒に伝達する外歯歯車と
を備え、
前記外筒は、前記相手側部材の内周面に形成された雌スプライン部に連結可能なスプライン部を外周面に有している、
ことを特徴とする歯車装置。

10

【請求項 2】

前記スプライン部は、前記外筒の外周面のうち前記内歯が配置された位置の裏側になる位置に配置されている、
請求項 1 に記載の歯車装置。

【請求項 3】

前記外筒は、当該外筒の半径方向外側を向き、かつ、前記相手側部材の対向する面に対して当接する当接面を有する、
請求項 1 または 2 に記載の歯車装置。

20

【請求項 4】

前記当接面は、前記スプライン部から前記外筒の軸方向に離れた位置に配置されている、
請求項 3 に記載の歯車装置。

【請求項 5】

前記スプライン部は、前記外筒 2 の外周面の周方向に間隔をおいて配置された複数の突起を有し、
前記当接面は、前記突起の外面によって構成されている、
請求項 3 に記載の歯車装置。

【請求項 6】

前記回転軸は、偏心部を有するクランク軸であり、
前記外歯歯車は、前記クランク軸の偏心部の回転に連動して揺動する揺動歯車である、
請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の歯車装置。

30

【請求項 7】

前記外筒の内部に回転自在に収納されたキャリアと、
前記キャリアに同軸状に設けられ、前記外筒の軸方向に延びる出力軸と
をさらに備えている、
請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の歯車装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、外筒を有する歯車装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一対の相手側部材間で所定の減速比で回転力を伝達する偏心揺動型歯車装置としては、特許文献 1 に記載されるように、内歯歯車と、外歯歯車とを有し、内歯歯車と外歯歯車の相対回転をキャリアとケーシングとの相対回転として取り出すものが知られている。この内歯歯車は、円筒状のケーシングと、当該円筒状ケーシングの内周面に取り付けられた内歯を構成するピンとを有する。内歯歯車のケーシングは、一方の相手側部材に複数のボルトを用いて締結される。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5779120号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の歯車装置では内歯歯車を構成するケーシングが相手側部材に複数のボルトを用いて締結されるので、当該ケーシングを相手側部材に連結する作業が複雑で手間がかかるので、組立作業性の向上が難しいという問題がある。

10

【0005】

本発明はかかる問題を解決するためになされたものであり、内歯歯車を構成する部材を相手側部材に連結する作業を容易に行うことが可能な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】

【0006】

前記の目的を達成するため、本発明の歯車装置は、相手側部材の内部に固定される歯車装置であって、前記相手側部材の内部に固定可能な外筒および当該外筒の内周面に配置された内歯を有する内歯歯車と、回転軸と、前記内歯と噛み合うことが可能な外歯を有し、前記回転軸の回転力を前記外筒に伝達する外歯歯車とを備え、前記外筒は、前記相手側部材の内周面に形成された雌スプライン部に連結可能なスプライン部を外周面に有している

20

【0007】

かかる構成では、内歯歯車を構成する外筒は、その外周面にスプライン部を有している。そのため、外筒を相手側部材の内部に固定するときに、外筒をその軸方向に沿って相手側部材の内部に挿入することにより、外筒のスプライン部が相手側部材の内周面に形成された雌スプライン部にスプライン結合されるので、外筒を相手側部材に容易に連結することが可能である。その結果、歯車装置を備えた装置の組立作業性を向上させることが可能である。

【0008】

前記スプライン部は、前記外筒の外周面のうち前記内歯が配置された位置の裏側になる位置に配置されているのが好ましい。

30

【0009】

かかる構成では、スプライン部は、外筒の外周面において内歯の裏側において相手側部材に連結される。そのため、外筒が内歯を介して外歯歯車から伝達された回転負荷（トルク）を受けても、その回転負荷を外筒とともにスプライン部を介して結合された相手側部材によって受けることが可能になる。これにより、外筒が変形するおそれが低減する。

【0010】

前記外筒は、当該外筒の半径方向外側を向き、かつ、前記相手側部材の対向する面に対して当接する当接面を有するのが好ましい。

【0011】

40

かかる構成では、外筒の当接面を相手側部材の対向する面に対して当接する、いわゆるインロー結合によって、外筒の中心軸と相手側部材の中心軸とを互いに容易にかつ正確に位置合わせすることが可能である。

【0012】

前記当接面は、前記スプライン部から前記外筒の軸方向に離れた位置に配置されているのが好ましい。

【0013】

かかる構成では、スプライン部は当接面から離れた位置で相手側部材の雌スプライン部と容易にスプライン結合することが可能である。

【0014】

50

前記スプライン部は、前記外筒 2 の外周面の周方向に間隔をおいて配置された複数の突起を有し、前記当接面は、前記突起の外面によって構成されているのが好ましい。

【 0 0 1 5 】

かかる構成では、当接面がスプライン部の突起の外面に形成されているので、当該当接面を容易に加工可能である。

【 0 0 1 6 】

前記回転軸は、偏心部を有するクランク軸であり、前記外歯歯車は、前記クランク軸の偏心部の回転に連動して揺動する揺動歯車であるのが好ましい。

【 0 0 1 7 】

かかる構成では、歯車装置は偏心揺動型歯車装置を構成し、一对の相手側部材間で大きな減速比で回転力を伝達することが可能になる。

【 0 0 1 8 】

前記外筒の内部に回転自在に収納されたキャリアと、前記キャリアに同軸状に設けられ、前記外筒の前記軸方向に延びる出力軸とをさらに備えているのが好ましい。

【 0 0 1 9 】

かかる構成では、軸受を備えた相手側部材に歯車装置を取り付ける場合には、キャリアに同軸状に設けられた出力軸を相手側部材の軸受に挿入して、キャリアを相手側部材の中心軸に合わせ、それとともに、歯車装置の外筒をケーシングの内部にスプライン結合する。これにより、一作業だけで外筒とキャリアとをそれぞれ相手側部材の中心軸に合わせることができ、歯車装置の組み付けを容易に行うことが可能である。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

以上説明したように、本発明の歯車装置によれば、内歯歯車を構成する外筒を相手側部材に連結する作業を容易に行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る歯車装置を備えた回転駆動装置を示す断面図である。

【 図 2 】 図 1 の I I - I I 線断面図である。

【 図 3 】 図 1 のケーシングとその内部の歯車装置の外筒とをスプライン結合する部分の拡大断面図である。

【 図 4 】 図 3 の外筒側の突起をケーシング側の突起から離間した状態の説明図である。

【 図 5 】 図 3 の矢視 C 図である。

【 図 6 】 本発明の他の実施形態に係る歯車装置の外筒とその外部のケーシングとをスプライン結合する部分の拡大断面図である。

【 図 7 】 図 6 の外筒側の突起をケーシング側の突起から離間した状態の説明図である。

【 図 8 】 本発明のさらに他の実施形態に係る歯車装置とその外部のケーシングとをスプライン結合する部分の拡大断面図である。

【 図 9 】 図 8 の外筒側の突起をケーシング側の突起から離間した状態の説明図である。

【 図 1 0 】 図 8 の矢視 D 図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】

本実施形態に係る歯車装置は、偏心揺動型歯車装置であり、例えば、ロボットの旋回胴や腕関節等の旋回部、または各種工作機械の旋回部に減速機などの種々の用途に適用される歯車装置である。

【 0 0 2 4 】

図 1 ~ 2 には、本実施形態に係わる歯車装置 3 を内蔵した回転駆動装置 1 が示されている。この回転駆動装置 1 は、歯車装置 3 が相手側部材であるケーシング 4 の内部に固定された状態でモータ 2 で発生した回転力を所定の減速比で伝達し、減速された回転力を出力

10

20

30

40

50

軸 2 0 から出力するものである。

【 0 0 2 5 】

具体的には、図 1 に示される回転駆動装置 1 は、モータ 2 と、出力軸 2 0 を有する歯車装置 3 と、歯車装置 3 を収納するケーシング 4 と、出力軸 2 0 を回転自在に支持する 2 個の軸受 5 A、5 B とを有する。

【 0 0 2 6 】

モータ 2 は、駆動軸 2 a を有する。駆動軸 2 a の先端には、複数の外歯を有するギヤ部 2 b が形成されている。

【 0 0 2 7 】

ケーシング 4 は、歯車装置 3 が固定される相手側部材である。ケーシング 4 は、筒状の 3 つの部分、すなわち、第 1 部分 4 a、第 2 部分 4 b、第 3 部分 4 c を有し、これらの部分は、回転駆動装置 1 の中心軸 O に沿って、当該回転駆動装置 1 の軸方向 A に並んで互いに連結されている。

10

【 0 0 2 8 】

第 1 部分 4 a は、モータ 2 の胴部に固定されている。第 1 部分 4 a は、モータ 2 の駆動軸 2 a を貫通させる貫通孔 4 a 2 が形成された底部 4 a 1 と、底部 4 a 1 から軸方向 A に延びる筒状部 4 a 3 とを有する。

【 0 0 2 9 】

第 2 部分 4 b は、第 2 部分 4 b は、第 1 部分 4 a の筒状部 4 a 3 の端部に固定されている。第 2 部分 4 b は、筒状に形成された胴部 4 b 1 と、胴部 4 b 1 の端部から内側に延びるように形成された板状部 4 b 2 とを有する。板状部 4 b 2 の中心に貫通孔 4 b 3 が形成されている。貫通孔 4 b 3 には、軸受 5 A が配置されている。

20

【 0 0 3 0 】

第 1 部分 4 a と第 2 部分 4 b とによって、歯車装置 3 を収納する空間部 4 e が形成されている。

【 0 0 3 1 】

第 3 部分 4 c は、第 2 部分 4 b に固定されている。第 3 部分 4 c は、第 2 部分 4 b の胴部 4 b 1 から軸方向 A に延びる環状部 4 c 1 と、環状部 4 c 1 から径方向内側に延びる径方向部 4 c 2 と、径方向部 4 c 2 の内端部から軸方向 A に延びる軸方向部 4 c 3 とを有する。軸方向部 4 c 3 は、筒状に形成され、軸受 5 B が取り付けられている。軸方向部 4 c 3 の端部開口は、歯車装置 3 の出力軸 2 0 が外部に突出した状態で蓋板 4 d によって閉じられている。

30

【 0 0 3 2 】

2 個の軸受 5 A、5 B は、ケーシング 4 の第 2 部分 4 b および第 3 部分 4 c にそれぞれ固定されている。2 個の軸受 5 A、5 B は、歯車装置 3 の出力軸 2 0 を回転自在に支持する。

【 0 0 3 3 】

出力軸 2 0 の先端には、ケーシング 4 の外部にある他の相手側部材（図示せず）が連結される。出力軸 2 0 の回転力は、当該他の相手側部材に伝達される

40

歯車装置 3 は、ケーシング 4 の内部に固定された状態で所定の減速比で回転力を伝達することが可能な構成を有する。本実施形態の歯車装置 3 は、図 1 ~ 2 に示されるように、外筒 1 1 と、キャリア 1 2 と、クランク軸 1 3 と、揺動歯車 1 4 と、複数の内歯ピン 1 5 と、スパーギヤ 1 6 と、出力軸 2 0 とを備えている。

【 0 0 3 4 】

外筒 1 1 は、略円筒状の部材であり、歯車装置 3 の外面を構成するケースとして機能する。外筒 1 1 の内周面には、軸方向 A に延びる複数のピン溝 1 1 c（図 2 ~ 3 参照）が当該外筒 1 1 の内周面に沿って等間隔に形成されている。各ピン溝 1 1 c には、それぞれ内歯ピン 1 5 の一部が嵌合している。内歯ピン 1 5 は、円柱状の細いピンであり、外歯歯車からなる揺動歯車 1 4 が噛み合う内歯として機能する。内歯ピン 1 5 の軸方向 A の移動は、外筒 1 1 の内周面の溝に嵌合する止め輪 3 1 によって規制される。

50

【 0 0 3 5 】

ケーシング 4 の内部に固定可能な外筒 1 1、および当該外筒 1 1 の内周面に配置された内歯ピン 1 5 によって、内歯歯車が構成される。

【 0 0 3 6 】

図 2 ~ 5 に示されるように、外筒 1 1 は、その外周面において、ケーシング 4 の内周面に形成された雌スプライン部 3 2 にスプライン結合するためのスプライン部 2 1 を有している。スプライン部 2 1 は、外筒 1 1 の外周面のうち内歯ピン 1 5 が配置された位置の裏側になる位置に配置されている。

【 0 0 3 7 】

スプライン部 2 1 は、軸方向 A に延びる複数の突起 2 2 を有する。複数の突起 2 2 は、外筒 2 の外周面の周方向に間隔をおいて配置されている。複数の突起 2 2 は、外筒 1 1 の半径方向 B を向いて当該外筒 1 1 の外側へ放射状に突出するように等間隔に配置されている。

10

【 0 0 3 8 】

このスプライン部 2 1 の複数の突起 2 2 が相手側のケーシング 4 の第 2 部分 4 b の内周面に形成された雌スプライン部 3 2 の複数の突起 2 4 の間に形成された凹部 3 3 に挿入されることにより、スプライン結合部 3 0 が構成される。よって、スプライン結合部 3 0 は、外筒 1 1 の軸方向 A の移動は許容した状態で、当該外筒 1 1 をケーシング 4 に対して相対回転できないように当該ケーシング 4 に固定する。

【 0 0 3 9 】

また、外筒 1 1 は、その外周面において、ケーシング 4 に当接して当該ケーシング 4 の中心軸と外筒 1 1 の中心軸を合わせるための当接面 2 3 を有する。図 3 ~ 4 に示される当接面 2 3 は、スプライン部 2 1 の突起 2 2 から軸方向 A に離れた位置に配置されているが、本発明はこれに限定されない。

20

【 0 0 4 0 】

当接面 2 3 は、外筒 1 1 の半径方向 B の外側を向く面であって、外筒 1 1 の周方向全体に形成されている。当接面 2 3 は、外筒 1 1 の中心軸と同心の環状の面で構成される。当接面 2 3 は、突起 2 2、2 2 間の底面 2 5 よりも若干外側に盛り上がっている。当接面 2 3 は、外筒 1 1 が固定される相手側のケーシング 4 の複数の突起 2 4 の外側の端面 2 4 a に当接する。これにより、外筒 1 1 は、その中心軸が当該ケーシング 4 の中心軸に一致した状態（すなわちこれらの中心軸が回転駆動装置 1 の中心軸 O に一致した状態）でケーシング 4 の内部に固定される。このとき、底面 2 5 と突起 2 4 との間に隙間 g（図 3 参照）が形成される。

30

【 0 0 4 1 】

なお、この回転駆動装置 1 の構成では、ケーシング 4 側の突起 2 4 は、外側の端面 2 4 a が当接面 2 3 に当接できるように、外筒 1 1 側の突起 1 2 よりも軸方向 A に長くなるように形成されている。

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、上記の当接面 2 3 と軸受 5 A との両方によって歯車装置 3 の芯出しがなされる。

40

【 0 0 4 3 】

本実施形態では、外筒 1 1 における軸方向 A を向く両側の端面 1 1 a、1 1 b は、それぞれケーシング 4 の第 1 部分 4 a の端面および第 2 部分 4 b の段部 4 f に当接する。したがって、ケーシング 4 のこれら第 1 部分 4 a および第 2 部分 4 b によって外筒 1 1 が挟まれることにより、外筒 1 1 の軸方向 A の移動が規制される。

【 0 0 4 4 】

キャリア 1 2 は、図 1 に示されるように、外筒 1 1 と同軸上に配置された状態でその外筒 1 1 内に収容されている。キャリア 1 2 は、外筒 1 1 に対して同じ軸回りに相対回転することが可能である。このキャリア 1 2 には、出力軸 2 0 が同軸状に設けられる。本実施形態の出力軸 2 0 はキャリア 1 2 の基部 1 2 a に一体形成されている。なお、本発明の歯

50

車装置は出力軸 20 がキャリア 12 に一体形成されること限定されるものではなく、別部材の出力軸 20 をキャリア 12 に同軸状にボルト締めなどによって固定してもよい。

【0045】

本実施形態のキャリア 12 は、基部 12a と、端板部 12b とを備えている。基部 12a と端板部 12b との間には、外筒 11 とキャリア 12 との間における回転力の伝達をする揺動歯車 14 を収納する収容空間 12c が形成されている。収容空間 12c は、キャリア 12 の外部に通じる貫通孔 12d と連通している。

【0046】

基部 12a は、端板部 12b に向かって軸方向 A に延びるシャフト部 12e を有する。シャフト部 12e は、ボルト 17 によって端板部 12b に締結されている。基部 12a および端板部 12b は、鋳鉄などによって製造されている。

10

【0047】

クランク軸 13 は、キャリア 12 に回転自在に支持された回転軸である。クランク軸 13 は、中心軸 O の周囲に等間隔に複数個配置されている。各クランク軸 13 には、スパーギヤ 16 がそれぞれ取り付けられている。各スパーギヤ 16 は、モータ 2 の駆動軸 2a 先端のギヤ部 2b とそれぞれ噛み合っている。これにより、各スパーギヤ 16 は、モータ 2 の回転駆動力をクランク軸 13 に伝達することが可能である。各クランク軸 13 は、一対のクランク軸受 18 を介してキャリア 12 に回転自在に支持されている。

【0048】

クランク軸 13 は、複数（本実施形態では 2 つ）の偏心部 13a を有している。この複数の偏心部 13a は、一対のクランク軸受 18 の間の位置で軸方向に並ぶように配置されている。各偏心部 13a は、それぞれクランク軸 13 の軸心から所定の偏心量で偏心した円柱状に形成されている。そして、各偏心部 13a は、互いに所定角度の位相差を有するようにクランク軸 13 に形成されている。

20

【0049】

揺動歯車 14 は、内歯ピン 15 と噛み合うことが可能な外歯 14a を有し、クランク軸 13 の回転力を外筒 11 に伝達する外歯歯車である。揺動歯車 14 は、クランク軸 13 の偏心部 13a の回転に連動して揺動するようにキャリア 12 に支持されている。本実施形態では、2 枚の揺動歯車 14 がキャリア 12 に設けられている。2 個の揺動歯車 14 は、クランク軸 13 の各偏心部 13a にそれぞれころ軸受 19 を介して取り付けられている。揺動歯車 14 は、外筒 11 の内径よりも少し小さく形成されており、クランク軸 13 が回転するときに偏心部 13a の偏心回転に連動して外筒 11 内面の内歯ピン 15 に噛み合いながら揺動回転する。

30

【0050】

それぞれの揺動歯車 14 は、図 1 ~ 2 に示されるように、内歯ピン 15 と噛み合うことが可能な外歯 14a と、中央部貫通孔 14b と、複数の偏心部挿通孔 14c と、複数のシャフト部挿通孔 14d とを有する。揺動歯車 14 の歯数（外歯 14a の数）は、内歯ピン 15 の数よりも若干少なくなっている。

【0051】

偏心部挿通孔 14c は、揺動歯車 14 において中央部貫通孔 14b の周囲に周方向に等間隔で設けられている。各偏心部挿通孔 14c には、ころ軸受 19 を介装した状態で各クランク軸 13 の偏心部 13a がそれぞれ挿通されている。

40

【0052】

シャフト部挿通孔 14d は、揺動歯車 14 において中央部貫通孔 14b の周囲に周方向に等間隔で設けられている。各シャフト部挿通孔 14d は、周方向において偏心部挿通孔 14c 間の位置にそれぞれ配設されている。各シャフト部挿通孔 14d には、キャリア 12 の各シャフト部 12e が遊びを有した状態で挿通されている。

【0053】

図 1 ~ 2 に示される歯車装置 3 を備えた回転駆動装置 1 は、以下のような動作をする。まず、クランク軸 13 に連結されたスパーギヤ 16 が、モータ 2 の駆動軸 2a の先端のギ

50

ヤ部 2 b からの回転駆動力を受けると、各クランク軸 1 3 は、軸回りに回転する。このとき、各クランク軸 1 3 の回転に伴って、そのクランク軸 1 3 の偏心部 1 3 a が偏心回転する。これにより、揺動歯車 1 4 は、偏心部 1 3 a の偏心回転に連動して外筒 1 1 の内面の内歯ピン 1 5 に噛み合いながら揺動回転する。揺動歯車 1 4 の揺動回転は、各クランク軸 1 3 を通じてキャリア 1 2 に伝達される。本実施形態では、外筒 1 1 はケーシング 4 にスプライン結合されて回転できないように固定されているので、キャリア 1 2 および当該キャリア 1 2 に一体形成された出力軸 2 0 は、入力された回転から減速された回転数で外筒 1 1 及びケーシング 4 に対して相対回転することが可能である。出力軸 2 0 は、回転駆動装置 1 の外部の部材へ回転力を伝達する。

【 0 0 5 4 】

10

上記のように構成された本実施形態の歯車装置 3 では、内歯歯車を構成する外筒 1 1 は、その外周面に当該外筒 1 1 の軸方向に延びる複数の突起を有するスプライン部 2 1 を有している。そのため、外筒 1 1 をケーシング 4 の内部に固定するときに、外筒 1 1 をその軸方向 A に沿ってケーシング 4 の内部に挿入することにより、外筒 1 1 のスプライン部 2 1 がケーシング 4 の内周面に形成された雌スプライン部 3 2 にスプライン結合することにより容易に連結することが可能である。その結果、歯車装置 3 を備えた装置の組立作業性を向上させることが可能である。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態では、外筒 1 1 とケーシング 4 とがスプライン結合されるとともにケーシング 4 の第 1 部分 4 a および第 2 部分 4 b によって外筒 1 1 が挟まれることにより、外筒 1 1 の軸方向 A の移動が規制されるので、外筒 1 1 を固定する作業の工数を低減することも可能になる。

20

【 0 0 5 6 】

本実施形態の歯車装置 3 では、スプライン部 2 1 は、外筒 1 1 の外周面のうち内歯ピン 1 5 が配置された位置の裏側になる位置に配置されている。この構成では、スプライン部 2 1 は、外筒 1 1 の外周面において内歯ピン 1 5 の裏側においてケーシング 4 に連結される。そのため、外筒 1 1 が内歯ピン 1 5 を介して揺動歯車 1 4 から伝達された回転負荷（トルク）を受けても、その回転負荷を外筒 1 1 とともにスプライン部 2 1 を介して結合されたケーシング 4 によって受けることが可能になる。これにより、外筒 1 1 が変形するおそれが低減する。

30

【 0 0 5 7 】

本実施形態の歯車装置 3 では、外筒 1 1 は、当該外筒 1 1 の半径方向 B の外側を向き、かつ、ケーシング 4 の対向する面（すなわち、突起 2 4 の外側の端面 2 4 a）に対して当接する当接面 2 3 を有している。これにより、外筒 1 1 の当接面 2 3 をケーシング 4 の対向する面に対して当接する、いわゆるインロー結合によって、外筒 1 1 の中心軸とケーシング 4 の中心軸とを互いに容易にかつ正確に位置合わせすることが可能である。その結果、上記のように、外筒 1 1 をケーシング 4 の内部にスプライン結合した構造であっても、外筒 1 1 とケーシング 4 との中心軸を正確に合わせることが可能になる。

【 0 0 5 8 】

とくに、上記実施形態の歯車装置 3 のように、外筒 4 が固定側である構成、言い換えれば、外筒 4 が静止したケーシング 4 に固定されている構成では、外筒 1 1 の当接面 2 3 がケーシング 4 の突起 2 4 の外側の端面 2 4 a に当接することによって、外筒が回転する歯車装置の構成と比較して、外筒 1 1 とケーシング 4 との中心軸を高い精度で合わせることが容易に行うことが可能である。

40

【 0 0 5 9 】

上記実施形態の歯車装置 3 では、当接面 2 3 は、スプライン部 2 1 から外筒 1 1 の軸方向 A に離れた位置に配置されている。そのため、スプライン部 2 1 は当接面 2 3 から離れた位置で相手側のケーシング 4 の雌スプライン部 3 2 と容易にスプライン結合することが可能である。

【 0 0 6 0 】

50

上記実施形態の歯車装置 3 は、回転軸としての偏心部 13 a を有するクランク軸 13 と、内歯歯車としてクランク軸 13 の偏心部 13 a の回転に連動して揺動する揺動歯車 14 とを備えている。これにより、歯車装置 3 は偏心揺動型歯車装置 3 を構成し、一对のケーシング 4 間で大きな減速比で回転力を伝達することが可能になる。しかも、揺動歯車 14 が揺動回転しても、外筒 11 の半径方向 B の外側を向く当接面 23 がケーシング 4 に当接した状態で外筒 11 がケーシング 4 に結合（いわゆるインロー結合）しているので、外筒 11 がケーシング 4 の中心軸からのずれを回避する（抑える）ことが可能である。

【0061】

上記実施形態の歯車装置 3 では、出力軸 20 は、キャリア 12 に同軸状に設けられ、外筒 11 の軸方向 A に延びる。したがって、軸受 5 A、5 B が固定されたケーシング 4 に歯車装置 3 を取り付けける場合には、キャリア 12 に同軸状に設けられた出力軸 20 をケーシング 4 側の軸受 5 A、5 B に挿入して、キャリア 12 をケーシング 4 の中心軸に合わせ、それとともに、歯車装置 3 の外筒 11 をケーシングの内部にスプライン結合する。これにより、一作業だけで外筒 11 とキャリア 12 とをそれぞれケーシング 4 の中心軸に合わせることができ、歯車装置 3 の組み付けを容易に行うことが可能である。

10

【0062】

また、歯車装置 3 を備えた回転駆動装置 1 の構成において、歯車装置 3 の外筒 11 が連結されたケーシング 4 に軸受 5 A、5 B が固定されているので、歯車装置 3 が軸受を有していなくても、ケーシング 4 側の軸受 5 A、5 B が、キャリア 12 に一体に形成された出力軸 20 を回転自在に支持することにより、ケーシング 4 を基準として、歯車装置 3 の外筒 11 とキャリア 12 の中心軸を容易にかつ正確に合わせることが可能である。

20

【0063】

なお、上記実施形態の図 3 ~ 5 に示される外筒 11 の当接面 23 は、相手側のケーシング 4 の突起 24 の外側の端面 24 a に当接するが、本発明はこれに限定されない。当接面 23 は、外筒 11 の半径方向 B の外側を向き、かつ、相手側部材の対向する面に対して当接する面であればよい。したがって、本発明の他の実施形態として、図 6 ~ 7 に示されるように、当接面 23 が相手側のケーシング 4 の突起 24 から軸方向 A に離れた位置に設けられた対向面 26 に当接するようにしてよい。この図 6 ~ 7 に示される構成においても、外筒 11 の当接面 23 をケーシング 4 の対向面 26 に対して当接する、いわゆるインロー結合によって、外筒 11 とケーシング 4 との中心軸を容易にかつ正確に合わせることが可能である。図 6 ~ 7 の変形例でも、当接面 23 は、スプライン部 21 から外筒 11 の軸方向に離れた位置に配置されているので、スプライン部 21 は当接面 23 から離れた位置で相手側のケーシング 4 の雌スプライン部 32 と容易にスプライン結合することが可能である。

30

【0064】

さらに、本発明のさらに他の実施形態として、図 8 ~ 10 に示されるように、スプライン部 21 の突起 22 の外面が当接面 23 として構成されていてもよい。この構成では、突起 22 の先端に形成された当接面 23 は、ケーシング 4 の突起 24 の間の歯底を形成する歯底面 27 に当接する。この構成では、当接面 23 がスプライン部 21 の突起 22 の先端に形成されているので、当該当接面 23 を容易に加工可能である。なお、この図 8 ~ 10 に示される構成の歯車装置では、外筒 11 はケーシング 4 内部に焼きばめなどによって圧入すればよい。この図 8 ~ 10 に示される構成においても、外筒 11 の当接面 23 をケーシング 4 の歯底面 27 に対して当接する、いわゆるインロー結合によって、外筒 11 とケーシング 4 との中心軸を容易にかつ正確に合わせることが可能である。

40

【0065】

上記実施形態では、本発明の歯車装置 3 として偏心揺動型歯車装置 3、すなわち、回転軸がクランク軸 13 であり、内歯歯車がクランク軸 13 の回転に連動して揺動する揺動歯車 14 である歯車装置 3 を例に挙げて説明しているが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明では、内歯歯車、回転軸および外歯歯車を備えた歯車装置であれば種々の形態の歯車装置でもよい。例えば、本発明の歯車装置は、遊星歯車装置、すなわち、外歯

50

歯車として遊星歯車を備え、かつ、回転軸に連結された太陽歯車に噛み合う構成の歯車装置であってもよい。

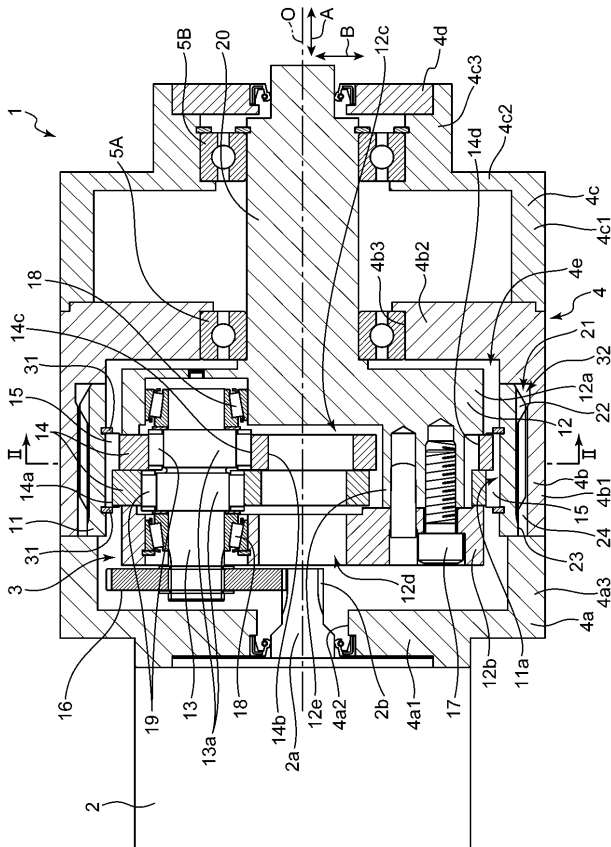
【符号の説明】

【0066】

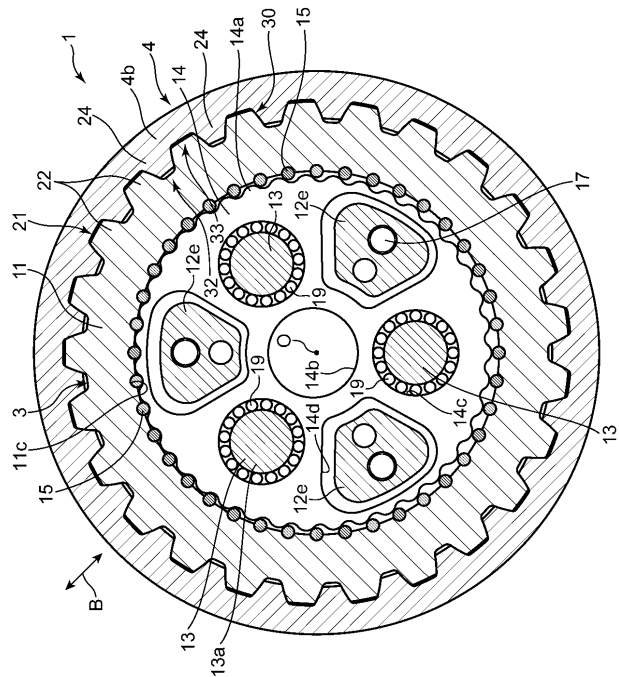
- 1 回転駆動装置
- 2 モータ
- 3 歯車装置
- 4 ケーシング
- 5 軸受
- 11 外筒
- 12 キャリア
- 13 クランク軸（回転軸）
- 14 揺動歯車（外歯歯車）
- 14a 外歯
- 15 内歯ピン（内歯）
- 20 出力軸
- 21 スプライン部
- 22 突起
- 23 当接面

10

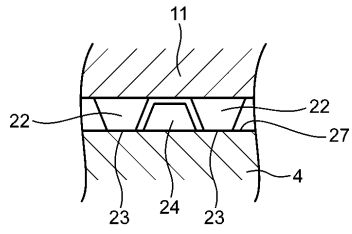
【図1】



【図2】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 江児

三重県津市片田町壱町田 5 9 4 ナブテスコ株式会社 津工場内

Fターム(参考) 3J027 FA18 FB31 FB32 FC12 FC20 GB03 GC02 GC24 GC26 GD04
GD08 GD12 GE12 GE27 GE30