

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6479613号
(P6479613)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(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 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2015-174224 (P2015-174224)	(73) 特許権者	000002107
(22) 出願日	平成27年9月3日(2015.9.3)		住友重機械工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-48889 (P2017-48889A)		東京都品川区大崎二丁目1番1号
(43) 公開日	平成29年3月9日(2017.3.9)	(74) 代理人	100105924
審査請求日	平成30年1月18日(2018.1.18)		弁理士 森下 賢樹
		(74) 代理人	100116274
			弁理士 富所 輝観夫
		(74) 代理人	100089015
			弁理士 牧野 剛博
		(74) 代理人	100080458
			弁理士 高矢 諭
		(74) 代理人	100076129
			弁理士 松山 圭佑

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏心揺動型の歯車装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケーシングと、該ケーシングと相対回転する出力フランジと、揺動歯車と、該揺動歯車を揺動回転させるクランク軸と、該クランク軸と前記出力フランジとの間に配置されるクランク軸軸受と、前記ケーシングと前記出力フランジとの間に配置されるオイルシールと、を備えた偏心揺動型の歯車装置において、

前記出力フランジは、前記クランク軸軸受が配置されるフランジ本体と、相手部材が連結される補助体と、を有し、

前記フランジ本体と前記補助体は、インロー嵌合された状態で連結され、

前記補助体は、前記フランジ本体を介することなく前記クランク軸軸受の軸方向移動を規制し、

前記フランジ本体と前記補助体のインロー嵌合部と、前記オイルシールとは、径方向から見たときに重なっている

ことを特徴とする偏心揺動型の歯車装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記オイルシールは、前記ケーシングと前記フランジ本体との間に配置される

ことを特徴とする偏心揺動型の歯車装置。

【請求項3】

請求項1または2において、

10

20

前記フランジ本体の内周と、前記補助体の外周がインロー嵌合することを特徴とする偏心揺動型の歯車装置。

【請求項 4】

ケーシングと、該ケーシングと相対回転する出力フランジと、揺動歯車と、該揺動歯車を揺動回転させるクランク軸と、該クランク軸と前記出力フランジとの間に配置されるクランク軸軸受と、前記ケーシングと前記出力フランジとの間に配置されるオイルシールと、を備えた偏心揺動型の歯車装置において、

前記出力フランジは、前記クランク軸軸受が配置されるフランジ本体と、相手部材が連結される補助体と、を有し、

前記フランジ本体と前記補助体は、インロー嵌合された状態で連結され、

前記補助体は、前記クランク軸軸受の軸方向移動を規制し、

前記フランジ本体と前記補助体のインロー嵌合部と、前記オイルシールとは、径方向から見たときに重なっており、

前記補助体に、前記相手部材を連結するための取付タップ穴が軸方向に貫通して設けられ、

該取付タップ穴と前記クランク軸軸受とが軸方向から見て重なり、

前記フランジ本体と前記補助体との間にプレートが介在される

ことを特徴とする偏心揺動型の歯車装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかにおいて、

前記補助体は、前記オイルシールよりも径方向外側に延在する延在部を有し、

該延在部と前記オイルシールとが軸方向から見て重なる

ことを特徴とする偏心揺動型の減速装置。

20

【請求項 6】

ケーシングと、該ケーシングと相対回転する出力フランジと、揺動歯車と、該揺動歯車を揺動回転させるクランク軸と、該クランク軸と前記出力フランジとの間に配置されるクランク軸軸受と、前記ケーシングと前記出力フランジとの間に配置されるオイルシールと、を備えた偏心揺動型の歯車装置において、

前記出力フランジは、前記クランク軸軸受が配置されるフランジ本体と、相手部材が連結される補助体と、を有し、

前記フランジ本体と前記補助体は、インロー嵌合された状態で連結され、

前記補助体は、前記クランク軸軸受の軸方向移動を規制し、

前記フランジ本体と前記補助体のインロー嵌合部と、前記オイルシールとは、径方向から見たときに重なっており、

前記補助体に、前記相手部材を連結するための取付タップ穴が軸方向に貫通して設けられ、

該取付タップ穴の全体が前記フランジ本体の軸方向端面と対向している

ことを特徴とする偏心揺動型の歯車装置。

30

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記出力フランジの軸心からオフセットした位置に、複数の前記クランク軸が配置され、

前記取付タップ穴と前記クランク軸軸受が周方向にずれている

ことを特徴とする偏心揺動型の歯車装置。

40

【請求項 8】

ケーシングと、該ケーシングと相対回転する出力フランジと、揺動歯車と、該揺動歯車を揺動回転させるクランク軸と、該クランク軸と前記出力フランジとの間に配置されるクランク軸軸受と、前記ケーシングと前記出力フランジとの間に配置されるオイルシールと、を備えた偏心揺動型の歯車装置において、

前記出力フランジは、前記クランク軸軸受が配置されるフランジ本体と、相手部材が連

50

結される補助体と、を有し、

前記フランジ本体と前記補助体は、インロー嵌合された状態で連結され、

前記補助体は、前記クランク軸軸受の軸方向移動を規制し、

前記フランジ本体と前記補助体のインロー嵌合部と、前記オイルシールとは、径方向から見たときに重なっており、

前記揺動歯車の自転成分と同期する内ピンが前記フランジ本体から一体的に形成され、かつ

前記フランジ本体の軸心から該内ピンまでの最短距離よりも、前記クランク軸軸受の外径の方が大きい

ことを特徴とする偏心揺動型の歯車装置。

10

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれかにおいて、

前記クランク軸は、該クランク軸の軸心に対して偏心した偏心部を有し、

該偏心部の軸方向両端には肩部が設けられ、

前記クランク軸軸受の載置面の軸方向長さは、前記肩部間の距離よりも小さい

ことを特徴とする偏心揺動型の歯車装置。

【請求項 10】

ケーシングと、該ケーシングと相対回転する出力フランジと、揺動歯車と、該揺動歯車を揺動回転させるクランク軸と、該クランク軸と前記出力フランジとの間に配置されるクランク軸軸受と、前記ケーシングと前記出力フランジとの間に配置されるオイルシールと

20

、を備えた偏心揺動型の歯車装置において、

前記出力フランジは、前記クランク軸軸受が配置されるフランジ本体と、相手部材が連結される補助体と、を有し、

前記フランジ本体と前記補助体は、インロー嵌合された状態で連結され、

前記補助体は、前記クランク軸軸受の軸方向移動を規制し、

前記フランジ本体と前記補助体のインロー嵌合部と、前記オイルシールとは、径方向から見たときに重なっており、

前記フランジ本体と前記補助体は、前記出力フランジの軸心と同心で、かつ第 1 半径を有する第 1 円周上に配置された複数の第 1 ボルトにより連結され、

前記補助体と前記相手部材は、前記出力フランジの軸心と同心で、かつ前記第 1 半径とは異なる第 2 半径を有する第 2 円周上に配置されたロックピンにより位置決めされると共に、該第 2 円周上に配置された複数の第 2 ボルトにより連結され、

30

隣接する前記第 1 ボルトと第 1 ボルトとの間隔が、狭い部分と広い部分とがあり、

該隣接する第 1 ボルトと第 1 ボルトとの間隔が広い部分の、当該第 1 ボルトと第 1 ボルトとの間に、前記ロックピンが配置される

ことを特徴とする偏心揺動型の歯車装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、偏心揺動型の歯車装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に、偏心揺動型の歯車装置が開示されている。

【0003】

この偏心揺動型の歯車装置は、ケーシングと、該ケーシングと相対回転する出力フランジと、揺動歯車と、該揺動歯車を揺動回転させるクランク軸と、該クランク軸と出力フランジとの間に配置されるクランク軸軸受と、ケーシングと出力フランジとの間に配置されるオイルシールと、を備えている。

【0004】

出力フランジには、例えばスポットガンのような被駆動機械が取り付けられる。被駆動

50

機械には、歯車装置側（駆動源側）との取り付けの互換性を確保するために、当該被駆動機械特有の規格で定められた「歯車装置側との取り付け寸法」が定められていることが多い。例えば、スポットガン装置の場合、JIS：B 8 4 3 6 - 1 9 8 9に当該規格が規定されている。

【 0 0 0 5 】

そのため、特許文献 1 に記載された偏心揺動型の歯車装置において、当該歯車装置に被駆動機械を取り付けるときには、先ず、歯車装置の出力フランジに当該規格に対応した取り付け寸法を有する規格フランジを取り付け、次いで、この規格フランジに被駆動機械の取付部材（相手部材）を取り付けるようにしていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 6 3 8 7 8 号公報（図 1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

上記特許文献 1 において開示されている構造では、歯車装置の出力フランジに被駆動機械を取り付けるために、規格フランジを介在させる分、被駆動機械を取り付けた後の全長がそれだけ長くなってしまおうという問題があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記従来の問題を解消するためになされたものであって、被駆動機械を取り付けた後の歯車装置と被駆動機械との全長をより短縮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 0 9 】

本発明は、ケーシングと、該ケーシングと相対回転する出力フランジと、揺動歯車と、該揺動歯車を揺動回転させるクランク軸と、該クランク軸と前記出力フランジとの間に配置されるクランク軸軸受と、前記ケーシングと前記出力フランジとの間に配置されるオイルシールと、を備えた偏心揺動型の歯車装置において、前記出力フランジは、前記クランク軸軸受が配置されるフランジ本体と、相手部材が連結される補助体と、を有し、前記フランジ本体と前記補助体は、インロー嵌合された状態で連結され、前記補助体は、前記フランジ本体を介することなく前記クランク軸軸受の軸方向移動を規制し、前記フランジ本体と前記補助体のインロー嵌合部と、前記オイルシールとは、径方向から見て重なっている構成とすることにより、上記課題を解決したものである。

【 0 0 1 0 】

本発明の歯車装置においては、出力フランジは、フランジ本体と相手部材が連結される補助体とを有し、両者は、互いにインロー嵌合している。歯車装置のケーシングと出力フランジとの間に配置されるオイルシールは、このインロー嵌合部と、径方向から見たときに重なっている。補助体は、該歯車装置内のクランク軸軸受を位置決めするための部材として機能している。

【 0 0 1 1 】

このように、補助体を歯車装置の一構成要素として、できるだけ歯車装置側に入り込んだ構造とすることにより、被駆動機械を取り付けた後の全長を短縮することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、被駆動機械を取り付けた後の歯車装置と被駆動機械との全長をより短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明に係る偏心揺動型の歯車装置の実施形態の一例を示す断面図

【図 2】図 1 の歯車装置の要部拡大断面図

10

20

30

40

50

【図3】図1の歯車装置の側面図

【図4】図1の歯車装置にスポットガン装置が組み付けられた産業用ロボットの一部分を示す断面図

【図5】本発明に係る偏心揺動型の歯車装置の他の実施形態の例を示す図1相当の断面図

【図6】図5の歯車装置の側面図

【図7】本発明に係る偏心揺動型の歯車装置のさらに他の実施形態の例を示す図1相当の断面図

【図8】図7の歯車装置の側面図

【図9】本発明に係る偏心揺動型の歯車装置のさらに他の実施形態の例を示す図1相当の断面図

10

【図10】図9の歯車装置の側面図

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態の一例に係る偏心揺動型の歯車装置を詳細に説明する。

【0015】

図1は、本発明の実施形態の一例に係る偏心揺動型の歯車装置を示す断面図、図2はその要部拡大断面図、図3は、図1の側面図、図4は、該歯車装置にスポットガン装置が組み付けられた産業用ロボットの一部分を示す断面図である。

【0016】

20

この偏心揺動型の歯車装置G1は、ケーシング10と、該ケーシング10と相対回転する出力フランジ20と、軸心が揺動する外歯歯車(揺動歯車)30と、該外歯歯車30を揺動回転させるクランク軸40とを備える。歯車装置G1は、また、クランク軸40と出力フランジ20との間に配置されるクランク軸軸受70と、ケーシング10と出力フランジ20との間に配置されるオイルシール72とを備えている。

【0017】

以下、詳述する。

【0018】

歯車装置G1のクランク軸40は、中空部40Pを有する筒状に形成されている。クランク軸40の軸方向端部40Eにはタップ穴40Tが形成されている。クランク軸40には、このタップ穴40Tを利用して駆動系の動力を入力するための動力入力部材が連結される(例えば、後述するギヤ88等:図4参照)。クランク軸40は、当該歯車装置G1の入力軸を構成している。

30

【0019】

クランク軸40は、外歯歯車30を揺動させるための2つの偏心部54を一体的に備えている。偏心部54の軸心C54は、クランク軸40の軸心C40に対して偏心している。2つの偏心部54は、外歯歯車30の揺動バランスを取るために、互いに180°の位相差で偏心している。なお、偏心部54は、クランク軸40とは別の部材で構成してクランク軸40に組み込む構成としてもよい。

【0020】

40

偏心部54と外歯歯車30との間には、偏心部軸受56が配置されている。この歯車装置G1では、偏心部軸受56は、リテーナ56Rで保持された(内輪および外輪を有さない)ころ56Cで構成されている。

【0021】

外歯歯車30は、偏心部54の外周に偏心部軸受56を介して組み込まれている。そのため、外歯歯車30の軸心C30は揺動する。揺動歯車である外歯歯車30は、非揺動歯車である内歯歯車50に内接噛合している。内歯歯車50の軸心C50は、固定されている(揺動しない)。

【0022】

内歯歯車50は、ケーシング10と一体化された内歯歯車本体50Aと、該内歯歯車本

50

体50Aの内周に軸方向に沿って形成されたピン溝50Bと、該ピン溝50Bに回転自在に組み込まれ、当該内歯歯車50の内歯を構成する円筒状の内歯ピン50Cと、を有している。内歯歯車50の内歯の数(内歯ピン50Cの本数)は、外歯歯車30の外歯の数よりも僅かだけ(この例では1だけ)多い。

【0023】

外歯歯車30の軸方向反動力入力側には出力フランジ20が配置されている。出力フランジ20は、ケーシング10と相対回転する部材である。出力フランジ20の構成については後に詳述する。

【0024】

外歯歯車30には、その軸心C30からオフセットした位置において、複数(図1では1本のみ図示)の内ピン62が貫通している。外歯歯車30には、内ピン62が貫通する複数の内ピン穴30Aが形成されている。内ピン62は外歯歯車30を貫通しているため、該外歯歯車30の自転と同期した動きをする。内ピン62は出力フランジ20(の後述するフランジ本体21)から一体的に突出している。

10

【0025】

なお、この歯車装置G1では、外歯歯車30の軸方向動力入力側に対向フランジ24を備えている。対向フランジ24には、内ピン62の先端部62Tが嵌入しており、内ピンボルト76を介して該内ピン62と連結されている。つまり、対向フランジ24は、内ピン62を介して出力フランジ20と一体化されている。

【0026】

20

この歯車装置G1では、内ピン62には摺動促進部材として内ローラ64が外嵌されている。内ローラ64は、その一部が外歯歯車30の内ピン穴30Aと当接している。内ローラ64の外径は、内ピン穴30Aの内径よりも小さく、内ローラ64と内ピン穴30Aの間には隙間30Aが確保されている。外歯歯車30の揺動成分は、当該内ローラ64と内ピン穴30Aとの間に確保された隙間30Aによって吸収される。

【0027】

ケーシング10と出力フランジ20の間には、主軸受60が配置されている。ケーシング10と対向フランジ24の間には、対向主軸受61が配置されている。主軸受60は、ケーシング10および出力フランジ20を相対回転可能に支持する軸受である。対向主軸受61は、ケーシング10および対向フランジ24を相対回転可能に支持する軸受である。この歯車装置G1では、主軸受60および対向主軸受61は、背面合わせで組み込まれたアンギュラ玉軸受で構成されている。

30

【0028】

主軸受60は、内輪に相当する出力フランジ20側の転走面60A、外輪60B、および該転走面60Aと外輪60Bとの間で転動するころ60Cとで構成されている。対向主軸受61も同様の構成を有している。

【0029】

クランク軸40は、出力フランジ20側においてクランク軸軸受70によって支持されている。クランク軸40は、対向フランジ24側において対向クランク軸軸受71によって支持されている。クランク軸軸受70は、玉軸受で構成され、対向クランク軸軸受71は、内輪および外輪を有さないころ軸受で構成されている。

40

【0030】

なお、この歯車装置G1では、外歯歯車30の自転成分と同期する前記内ピン62が(出力フランジ20に圧入されるのではなく)出力フランジ20と一体的に形成されている。内ピン62は、出力フランジ20と別部材で構成して圧入する構成とされていてもよいが、このように、出力フランジ20と一体化しておくことにより、クランク軸軸受70の外径(半径:出力フランジ20の軸心C20からクランク軸軸受70の外輪外周までの距離)R70Bを大きく確保することができている(クランク軸軸受70の容量を大きく確保することができている)。

【0031】

50

具体的には、出力フランジ 20 の軸心 C 20 から該内ピン 6 2 までの最短距離（内ピンに摺動促進部材が外嵌されているときは、出力フランジの軸心から該摺動促進部材までの最短距離）よりも、クランク軸軸受 70 の外径 R 70 B の方を大きく設計することができる。

【 0 0 3 2 】

また、クランク軸 40 は、前述したように、クランク軸 40 の軸心 C 40 に対して偏心した偏心部 54 を有している。該偏心部 54 の軸方向両端には肩部 55 A、55 B がある。なお、ここでの肩部 55 A、55 B は、クランク軸 40 の軸心 C 40 から偏心部 54 の最小偏心部までの距離（クランク軸 40 の軸心 C 40 から偏心部 54 の外周までの最短距離）S 54 S よりも、クランク軸 40 の軸心 C 40 からの距離 S 54 L が大きい部分を指している。具体的には、肩部 55 A は、隣接する対向クランク軸軸受 71 の載置面の段部で構成され、肩部 55 B は、隣接する偏心部 54 の段部で構成されている。

10

【 0 0 3 3 】

なお、この歯車装置 G 1 では、動力入力側の偏心部 54 には、軸方向両端に肩部 55 A、55 B が存在しているが、反動力入力側の偏心部 54 には、軸方向反クランク軸軸受側にのみ肩部 55 C（図 1 下側参照）が存在し、軸方向クランク軸軸受 70 側には、肩部は存在していない。

【 0 0 3 4 】

この歯車装置 G 1 では、クランク軸軸受 70 自体は、大きな軸方向幅 L 70 を有しているが、該クランク軸軸受 70 の軸方向片側端部に対向してクランク軸 40 に溝部 40 S が形成されている。結果として、当該クランク軸軸受 70 の載置面（クランク軸 40 の外周面においてクランク軸軸受 70 が接触する部分）P 70 A の軸方向長さ L 70 A が、肩部 55 A、55 B 間の軸方向寸法 L（55 A - 55 B）よりも小さく設定されている。

20

【 0 0 3 5 】

これは、以下の理由に因る。すなわち、偏心部 54 を研削する場合、この偏心部 54 の軸方向両端の肩部 55 A、55 B 間の軸方向寸法 L（55 A - 55 B）より軸方向幅の大きな砥石を使用することはできない。しかし、一般に、クランク軸軸受 70 に大容量の（大型の）軸受を採用すると、そのままでは、クランク軸軸受 70 の載置面（ころ軸受であった場合には転走面）の軸方向寸法は L 70 程度にまで大きくなり、当該肩部 55 A、55 B 間の軸方向寸法 L（55 A - 55 B）よりも大きくなってしまいう傾向となる。しかし、クランク軸軸受の載置面の軸方向寸法が当該肩部間の軸方向寸法よりも大きい場合、該クランク軸軸受の載置面を研削するには、偏心部を研削する砥石とは別の砥石を用いるか、あるいは偏心部を研削した砥石を軸方向にも移動させる、いわゆるトラバース研削を行わなければならない。砥石を交換する研削やトラバース研削は、各偏心部およびクランク軸軸受の載置面の加工精度や平行度が低下する要因となり易い。

30

【 0 0 3 6 】

本歯車装置 G 1 では、クランク軸軸受 70 の軸方向片側端部に対向してクランク軸 40 に溝部 40 S を敢えて形成したことにより、クランク軸軸受 70 の載置面 P 70 A の軸方向長さ L 70 A が、肩部 55 A、55 B 間の軸方向寸法 L（55 A - 55 B）よりも小さく設定されている。このため、クランク軸 40 の加工を行う際、同一のチャッキングのまま、砥石を径方向に進退動させるだけで、2箇所（偏心部 54 の加工およびクランク軸軸受 70 の載置面 P 70 A の加工）の加工を行うことができる。つまり、ワーク（クランク軸 40）をチャッキングし直したり、砥石を変えたり、トラバース研削を行ったりすることなく、偏心部 54 の加工およびクランク軸軸受 70 の載置面 P 70 A の加工を行えるため、偏心部 54、およびクランク軸軸受 70 の載置面 P 70 A の加工精度および平行度を高く維持することができる。

40

【 0 0 3 7 】

また、この歯車装置 G 1 では、対向クランク軸軸受 71 の転走面 71 A の転走面幅も、肩部 55 A、55 B 間の軸方向寸法 L（55 A - 55 B）よりも小さい。そのため、さらに、対向クランク軸軸受 71 の転走面 71 A をも、2つの偏心部 54、クランク軸軸受 7

50

0の載置面P70Aと同一のチャッキング、同一の砥石によって加工でき、各加工面の加工精度および平行度を高く維持することができる。

【0038】

ここで、出力フランジ20の近傍の構成について説明する。

【0039】

出力フランジ20は、フランジ本体21と、相手部材93が連結される補助体25と、を有する。相手部材とは、「被駆動機械を構成する部材であって、歯車装置に連結される部材」を指している。相手部材93が連結される補助体25は、フランジ本体21よりも軸方向相手部材93側（反外歯歯車側、反動力入力側）に配置されている。

【0040】

フランジ本体21と補助体25は、インロー嵌合された状態で連結される。補助体25は、クランク軸軸受70の軸方向移動を規制している。フランジ本体21および補助体25のインロー嵌合部91と、ケーシング10と出力フランジ20との間に配置されるオイルシール72とは、径方向から見て、OL(72-91)だけ重なっている。

【0041】

以下、より詳細に説明する。

【0042】

出力フランジ20のフランジ本体21は、全体がほぼリング形状に形成されたリング部21Aと、出力フランジ20の軸心C20(=フランジ本体21の軸心C21=補助体25の軸心C25=クランク軸40の軸心C40=内歯歯車50の軸心C50)からオフセットした位置において軸方向外歯歯車30側に一体的に形成された前記複数の内ピン62と、リング部21Aの外周部において突出形成されたリング状の突出部21Bと、リング部21Aの内周から突出した突起部21Cと、を有している。

【0043】

クランク軸軸受70は、出力フランジ20のフランジ本体21のリング部21Aの内周と、クランク軸40との間に配置されている。フランジ本体21のリング部21Aの外周には、主軸受60の転走面60Aが形成されている。

【0044】

フランジ本体21の突出部21Bは、リング部21Aの外周部の軸方向反外歯歯車側において、該リング部21Aと一体的に径方向外側に突出しており、かつ、軸方向反外歯歯車側にも突出している。つまり、径方向から見たときに、突出部21Bは、リング部21Aと重なっている部分と重なっていない部分とがある。フランジ本体21の突出部21Bの外周には、オイルシール72の摺動面21B1が形成されている。

【0045】

オイルシール72は、ケーシング10と、出力フランジ20のフランジ本体21との間に配置され、ケーシング10内を密封している。ケーシング10内には、潤滑剤が封入されている。オイルシール72は、リング状の外側環状部72Aと、該外側環状部72Aの軸方向反外歯歯車側の端部から径方向内側に延在された壁部72Bと、該壁部72Bから軸方向外歯歯車側に向けて形成されたリップ部72Cと、該リップ部72Cを摺動面21B1に押圧するスプリング72Dと、を有している。歯車装置G1はオイルシール72によって密封され、在庫や搬送に当たって、補助体25を一構成要素として有する状態で、単体の装置として完成している。

【0046】

フランジ本体21と補助体25は、インロー嵌合された状態で連結される。フランジ本体21の突出部21Bの内周には、補助体25とインロー嵌合するための本体側内周嵌合面21B2が形成されている。フランジ本体21の軸方向反外歯歯車側の端面には、補助体25を連結するための連結ボルト(第1ボルト)82をねじ込むための連結タップ穴21Fが形成されている。連結タップ穴21Fは、この歯車装置G1では、出力フランジ20の軸心C20からオフセットした半径R82の同心円状に複数(この例では17個)形成されている。半径R82は、連結ボルト82が挿通される連結ボルト穴25F(後述)

10

20

30

40

50

の形成半径に相当している。

【 0 0 4 7 】

一方、出力フランジ 2 0 の補助体 2 5 は、径方向中央に開口部 2 5 A 1 を有するリング状のブロックで構成されている。補助体 2 5 は、軸方向フランジ本体側 2 5 B で、フランジ本体 2 1 と嵌合し、軸方向反フランジ本体側 2 5 A で相手部材 9 3 と嵌合している。

【 0 0 4 8 】

補助体 2 5 の軸方向フランジ本体側 2 5 B の構成から説明する。

【 0 0 4 9 】

補助体 2 5 の軸方向フランジ本体側 2 5 B の外周は、フランジ本体 2 1 に対する補助体側外周嵌合面 2 5 B 1 を構成している。フランジ本体 2 1 と補助体 2 5 は、補助体 2 5 に対する前述した本体側内周嵌合面 2 1 B 2 と、フランジ本体 2 1 に対する当該補助体側外周嵌合面 2 5 B 1 とが当接することによってインロー嵌合されている。換言するならば、本体側内周嵌合面 2 1 B 2 と補助体側外周嵌合面 2 5 B 1 とが当接している部分（径方向から見たときに重なっている部分）が、フランジ本体 2 1 と補助体 2 5 とのインロー嵌合部 9 1 を構成している。

10

【 0 0 5 0 】

フランジ本体 2 1 と補助体 2 5 のインロー嵌合部 9 1 と、オイルシール 7 2 とは、径方向から見て重なっている。なお、径方向から見たときの「オイルシール 7 2」の範囲は、（外側環状部 7 2 A を含んで）オイルシール 7 2 の全体を径方向に投影したときに占める軸方向範囲を指している。つまり、必ずしも、オイルシール 7 2 のリップ部 7 2 C のみの範囲を指すものではない。

20

【 0 0 5 1 】

より具体的には、例えば、本歯車装置 G 1 では、フランジ本体 2 1 と補助体 2 5 のインロー嵌合部 9 1 の一部と、オイルシール 7 2 の一部とが、径方向から見て O L (7 2 - 9 1) だけ重なっている。このように、フランジ本体 2 1 と補助体 2 5 のインロー嵌合部 9 1 と、オイルシール 7 2 とは、径方向から見て必ずしも全体が重なっている必要はない。

【 0 0 5 2 】

なお、オイルシール 7 2 は、径方向から見たときに、ケーシング 1 0 とは、その全体が重なっている。別言するならば、（オイルシール 7 2 と重なっている）インロー嵌合部 9 1 は、径方向から見たときに、ケーシング 1 0 とも重なっている。さらに別言するならば、出力フランジ 2 0 は、そのフランジ本体 2 1 がオイルシール 7 2 およびケーシング 1 0 の双方と重なっているだけでなく、該フランジ本体 2 1 よりも軸方向相手部材 9 3 側に位置する補助体 2 5 も、オイルシール 7 2 およびケーシング 1 0 の双方と重なっている。

30

【 0 0 5 3 】

フランジ本体 2 1 と補助体 2 5 は、インロー嵌合した状態で、後述するシール用のプレート 2 7 を介して連結ボルト 8 2 によって軸方向に連結されている。連結ボルト 8 2 の配置については後に触れる。

【 0 0 5 4 】

補助体 2 5 は、クランク軸軸受 7 0 の軸方向移動を規制している。具体的には、補助体 2 5 は、軸方向フランジ本体側 2 5 B の軸方向端面 2 5 B 4 によって、後述するシール用のプレート 2 7 を介して、クランク軸軸受 7 0 の外輪 7 0 B の軸方向反外歯歯車側への移動を規制している。すなわち、補助体 2 5 は、フランジ本体 2 1 の軸方向相手部材 9 3 側に位置していながら、歯車装置 G 1 の構成要素であるクランク軸軸受 7 0 を規制する部材として機能している。

40

【 0 0 5 5 】

なお、クランク軸軸受 7 0 の外輪 7 0 B の軸方向外歯歯車 3 0 側への移動は、フランジ本体 2 1 のリング部 2 1 A の内周から突出形成された突起部 2 1 C の壁部 2 1 C 1 によって規制されている。また、クランク軸軸受 7 0 の内輪 7 0 A は、リテーナ押さえ 5 7 と共に、該クランク軸 4 0 の偏心部 5 4 の段部 5 5 D と止め輪 8 4 との間に挟まれている。これにより、クランク軸 4 0 を軸方向に位置決めしている。

50

【 0 0 5 6 】

次に補助体 2 5 の軸方向反フランジ本体側 2 5 A の構成を説明する。

【 0 0 5 7 】

補助体 2 5 には、被駆動機械（この例ではスポットガン装置 S G）を取り付けるときの、「規格フランジ」としての機能が与えられている。ここでの規格フランジとは、被駆動機械側の相手部材 9 3 に定められている被駆動機械取り付けのための各種取り合い寸法に対応した、内周嵌合面、外周嵌合面、取付タップ穴、およびロックピン穴等を有するフランジ部材を意味している。取付タップ穴に関連する諸元としては、P C D（ピッチ円直径：取付タップ穴が配置される円周の直径）、本数、および径が定められている。

【 0 0 5 8 】

具体的には、本被駆動機械であるスポットガン装置 S G に関しては、[J I S : B 9 4 3 6 - 1 9 8 9] に、当該取り合い寸法が定められている。したがって、補助体 2 5 は、当該 [J I S : B 9 4 3 6 - 1 9 8 9] に定められている取り合い寸法に対応した補助体側内周嵌合面（開口部）2 5 A 1、補助体側外周嵌合面 2 5 A 2、取付タップ穴 2 5 G（図 1 参照）およびロックピン穴 2 5 N（図 3 参照）を有する。

【 0 0 5 9 】

より具体的には、補助体 2 5 の軸方向反フランジ本体側 2 5 A の内周（開口部）は、スポットガン装置 S G の相手部材 9 3 に対する補助体側内周嵌合面 2 5 A 1 を構成している。補助体 2 5 の軸方向反フランジ本体側 2 5 A の外周は、スポットガン装置 S G の相手部材 9 3 に対する補助体側外周嵌合面 2 5 A 2 を構成している。相手部材 9 3 は、補助体側内周嵌合面 2 5 A 1 または補助体側外周嵌合面 2 5 A 2 のいずれか（この取り付け例では補助体側外周嵌合面 2 5 A 2）を活用して、補助体 2 5 とインロー嵌合される。なお、本歯車装置 G 1 では、補助体 2 5 の、相手部材 9 3 に対する補助体側外周嵌合面 2 5 A 2 と、フランジ本体 2 1 に対する補助体側外周嵌合面 2 5 B 1 は、面一（同一の外周面）である。

【 0 0 6 0 】

補助体 2 5 には、さらに、[J I S : B 9 4 3 6 - 1 9 8 9] の規格に対応させた外径を有する 6 個の取付タップ穴 2 5 G および 1 個のロックピン穴 2 5 N が形成されている。6 個の取付タップ穴 2 5 G は、補助体 2 5 の軸心 C 2 5 に対する同一の P C D（= R 2 5 G）上に等間隔（6 0 度間隔）に形成されている。1 個のロックピン穴 2 5 N は、同じ P C D 上の特定の取付タップ穴 2 5 G と取付タップ穴 2 5 G との中間に形成されている。

【 0 0 6 1 】

また、この補助体 2 5 には、フランジ本体 2 1 と連結するための連結ボルト 8 2 を挿通するための連結ボルト穴 2 5 F が半径 R 8 2 の円周上に 1 7 個、貫通・形成されている。1 7 個の連結ボルト穴 2 5 F は、1 8 個で丁度等配となる間隔（2 0 度間隔）で形成され、かつ、ロックピン穴 2 5 N の径方向外側に対応する部分の 1 個のみがカットされる態様で形成されている。

【 0 0 6 2 】

全体を纏めるならば、a) フランジ本体 2 1 と補助体 2 5 は、出力フランジ 2 0 の軸心 C 2 0 と同心で、かつ半径 R 8 2（第 1 半径）を有する第 1 円周上に配置された複数の連結ボルト 8 2（第 1 ボルト）により連結されている；b) 補助体 2 5 には、出力フランジ 2 0 の軸心 C 2 0 と同心で、かつ半径 R 8 2 とは異なる半径 R 2 5 G（第 2 半径）を有する第 2 円周上に配置された複数の取付タップ穴 2 5 G が形成されている；c) スポットガン装置 S G は、該取付タップ穴 2 5 G に挿入された取付ボルト（後述する第 2 ボルト 9 2：図 4 参照）により歯車装置 G 1 の補助体 2 5 に固定される；d) 隣接する連結ボルト 8 2 と連結ボルト 8 2 との間隔には、狭い部分と広い部分とがあり、該隣接する連結ボルト 8 2 と連結ボルト 8 2 との間隔が広い部分の、該連結ボルト 8 2 と連結ボルト 8 2 との間に、ロックピン穴 2 5 N が配置されている、ということになる。

【 0 0 6 3 】

なお、図 1 に描写されているように、この歯車装置 G 1 では、取付タップ穴 2 5 G の一

10

20

30

40

50

部は、軸方向から見たときに、クランク軸軸受 70 の外輪 70 B と重なっている。つまり、この歯車装置 G 1 では、補助体 25 に、相手部材 93 を連結するための取付タップ穴 25 G が軸方向に貫通して設けられ、該取付タップ穴 25 G とクランク軸軸受 70 とが軸方向から見て重なっている。そこで、フランジ本体 21 と補助体 25 との間のシール性を向上させるために、フランジ本体 21 と補助体 25 との間にシール用のプレート 27 を介在させている。

【 0064 】

プレート 27 は、この例では金属製であり、プレート 27 の軸方向フランジ本体 21 側には Oリング 80 が配置され、プレート 27 の補助体 25 側には図示せぬガスケットが介在されている。なお、Oリングやガスケットを設ける代わりに、液状パッキンを塗布した構成としてもよく、いずれの側にいずれのシール手段を採用してもよい。プレート 27 自体をシール機能を持たせた素材で構成してもよい。

10

【 0065 】

図 4 に示されるように、この歯車装置 G 1 には、出力フランジ 20 の補助体 25 を介して被駆動機械たるスポットガン装置 S G が取り付けられる。

【 0066 】

スポットガン装置 S G 側の被連結部材（相手部材 93）には、[J I S : B 9 4 3 6 - 1 9 8 9] の規格に合致した内周嵌合面または外周嵌合面（この例では内周嵌合面 93 C 1）、6 個の取付ボルト穴 93 F、および 1 個のノックピン穴（図示略）が形成されている。この例では、スポットガン装置 S G 側の相手部材 93 は、凹部 93 C を有し、該凹部 93 C の内壁に、規格に合致した内周嵌合面 93 C 1 を有している。したがって、この内周嵌合面 93 C 1 と、出力フランジ 20 の補助体 25 の補助体側外周嵌合面 25 A 2 を使用してスポットガン装置 S G の取り付けが行われている。

20

【 0067 】

なお、この図 4 の取付例では、歯車装置 G 1 自体を、継ケーシング 89 を介して前段の関節部の歯車装置 G 1（図示略）と連結するようにしている。この際に、軸方向一端部が拡開されたパイプ部材 95 を、ボルト 96 を介して該継ケーシング 89 に固定している。そして、パイプ部材 95 の軸方向他端部と補助体 25 の開口部 25 A 1 との間にオイルシール 94 を配置している。つまり、補助体側内周嵌合面（25 A 1）は、オイルシール 94 の配置面として活用されている。

30

【 0068 】

歯車装置 G 1 は、前述したケーシング 10 と出力フランジ 20 との間に配置されるオイルシール 72 のほか、当該パイプ部材 95 の端部と補助体 25 の開口部 25 A 1 との間に配置したオイルシール 94 によって内部が封止されることになる。つまり、補助体 25 は、歯車装置 G 1 の封止を担う部材としても機能している。

【 0069 】

なお、本歯車装置 G 1 の駆動源側では、継ケーシング 89 にモータ 85 が組み付けられている。該モータ 85 のモータ軸 86 には、ピニオン 87 が連結されており、ピニオン 87 は、ギヤ 88 と連結されている。このギヤ 88 が前記図 1 のタップ穴 40 T を使用してクランク軸 40 に連結され、クランク軸 40 が駆動される構成とされている。

40

【 0070 】

次に、本実施形態に係る偏心揺動型の歯車装置 G 1 の作用を説明する。

【 0071 】

先ず、本歯車装置 G 1 に対するスポットガン装置 S G の取り付け方法を説明する。

【 0072 】

スポットガン装置 S G の相手部材（被連結部材）93 を出力フランジ 20 の補助体 25 に取り付けるには、先ず、相手部材 93 の凹部 93 C の内周嵌合面 93 C 1 を、補助体 25 の外周に形成した補助体側外周嵌合面 25 A 2 に嵌合させて補助体 25 と相手部材 93 との径方向の位置を合わせる。

【 0073 】

50

その後、図示せぬ取付ノックピンを相手部材 9 3 の反補助体側から補助体 2 5 のノックピン穴 2 5 N に打ち込み、相手部材 9 3 と補助体 2 5 との周方向の位置を合わせる。そして、取付ボルト 9 2 を相手部材 9 3 の反補助体側から挿入し、補助体 2 5 の取付タップ穴 2 5 G にねじ込む。これにより、スポットガン装置 S G は、別途の規格フランジを介することなく、歯車装置 G 1 の補助体 2 5 に直接連結することができる。

【 0 0 7 4 】

ここで、本歯車装置 G 1 においては、出力フランジ 2 0 は、歯車装置 G 1 の外歯歯車 3 0 の自転成分を取り出す出力部材として機能するフランジ本体 2 1 と、相手部材 9 3 が連結される規格フランジとして機能する補助体 2 5 と、を有している。フランジ本体 2 1 と補助体 2 5 のインロー嵌合部 9 1 と、オイルシール 7 2 とは、径方向から見たときに、O L (7 2 - 9 1) だけ重なっている。つまり、出力フランジ 2 0 は、補助体 2 5 の一部を含め、径方向から見たときにオイルシール 7 2 と重なっており、ひいてはケーシング 1 0 と重なっている。さらに、補助体 2 5 は、歯車装置 G 1 内のクランク軸軸受 7 0 の軸方向移動を規制する機能を果たしている。

10

【 0 0 7 5 】

すなわち、歯車装置 G 1 は、「補助体 2 5 を含めて単体の歯車装置 G 1 」として在庫、搬送等の管理を行い得る構成とされている。。このメリットをより具体的に説明すると、従来、この種の偏心揺動型の歯車装置にスポットガン装置のような被駆動機械を取り付ける場合には、既に説明したように、別途用意した規格フランジを介在させていた。しかし、この手法は、歯車装置にも、またスポットガン装置にも属しない別部材を必要とし、また、規格フランジを介在させる分、スポットガン装置を取り付けた後の全長が長くなってしまふという問題がある。取り付けに際しても、歯車装置の出力フランジおよび規格フランジの連結と、規格フランジおよび相手部材の連結の 2 工程が必要となり、現場での作業性に劣る。

20

【 0 0 7 6 】

一方、例えば、出力フランジ自体に規格フランジとしての所定の形状等を与えようとした場合には、出力フランジ全体が、特定の被駆動機械専用となってしまう。偏心揺動型の歯車装置の出力フランジは、重量が大きく、また、主軸受の転走面やオイルシールの摺動面が形成されており、かつ内ピンが一体的に突出していることもあり、複雑かつ高コストな基幹部品である。このような出力フランジを特定の被駆動機械専用として構成するのは、事実上、歯車装置全体が特定の被駆動機械専用となってしまうことを意味し、設計上、製造上、あるいは在庫管理上、大きなコスト増が避けられない。

30

【 0 0 7 7 】

本歯車装置 G 1 は、出力フランジ 2 0 がフランジ本体 2 1 と補助体 2 5 に分離されているため、一般的な歯車装置としての汎用性が高く、かつ規格フランジとしての機能を与えるための設計の自由度が高い。しかも、スポットガン装置 S G を取り付けの際に、別途の規格フランジを必要とせず、補助体 2 5 は、歯車装置 G 1 の一構成要素として既に組み込まれているため、現場での取り付けも 1 工程で済む。また、補助体 2 5 は、歯車装置 G 1 の一構成要素として、できるだけ歯車装置 G 1 側に入り込んだ構成とされている。したがって、部品点数を削減でき、現場での作業性を向上でき、スポットガン装置を取り付けたときの全長をより短縮することができる。

40

【 0 0 7 8 】

最後に、この偏心揺動型の歯車装置 G 1 の動力伝達系の作用を説明する。

【 0 0 7 9 】

モータ 8 5 のモータ軸 8 6 の回転は、ピニオン 8 7、ギヤ 8 8 を介して歯車装置 G 1 のクランク軸 4 0 に伝達される。クランク軸 4 0 が回転すると、該クランク軸 4 0 と一体的に形成された偏心部 5 4 が回転する。

【 0 0 8 0 】

偏心部 5 4 が回転すると、該偏心部 5 4 の外周に偏心部軸受 5 6 を介して組み込まれている外歯歯車 3 0 の軸心 C 3 0 が揺動する。外歯歯車 3 0 は内歯歯車 5 0 に内接噛合して

50

いる。また、外歯歯車 30 の外歯の歯数は内歯歯車 50 の内歯の歯数（内歯ピン 50 C の本数）よりも 1 だけ少ない。これにより、外歯歯車 30 は、クランク軸 40 が 1 回回転する毎に、軸心 C 30 が 1 回揺動し、噛合している内歯歯車 50 に対して歯数差分（1 歯分）だけ位相がずれ、自転する。この自転成分が、外歯歯車 30 を貫通している内ローラ 64 および内ピン 62 に伝達され、内ピン 62 は、内歯歯車 50 の軸心 C 50 の周りで公転する。

【0081】

この内ピン 62 の公転により、内ピン 62 が一体化されている出力フランジ 20 のフランジ本体 21 が内歯歯車 50 の軸心 C 50 の周りで回転（自転）する。出力フランジ 20 のフランジ本体 21 が回転すると、該フランジ本体 21 とインロー嵌合した上で連結ボルト 82 によって連結されている補助体 25 が回転する。これにより、補助体 25 に取付ボルト 92 によって取り付けられているスポットガン装置 SG 側の相手部材 93 が駆動される。

10

【0082】

なお、本歯車装置 G1 においては、オイルシール 72 は、ケーシング 10 と、出力フランジ 20 の（補助体 25 ではなく）フランジ本体 21 との間に配置されている。そのため、フランジ本体 21 を組み付け、オイルシール 72 を配置した後に補助体 25 を取り付けることができるため、組み立て性が良好である。また、フランジ本体 21 は、近傍に主軸受 60 の転走面 60A を有しているため、外周がもともと硬く形成してある。そのため、この転走面 60A に隣接してオイルシール 72 の摺動面 21B1 を形成できることから、オイルシール 72 の摺動面 21B1 を形成するために別途の硬化処理等を行う必要がない。そのため、製造を簡略化でき、コストも低減できる。

20

【0083】

また、本歯車装置 G1 においては、フランジ本体 21 の内周（本体側内周嵌合面 21B2）と補助体 25 の外周（補助体側外周嵌合面 25B1）がインロー嵌合している。この嵌合構成は、フランジ本体 21 を径方向外側に配置できるため、前述したように、フランジ本体 21 の硬い外周面をオイルシール 72 の摺動面 21B1 として活用することができるだけでなく、補助体 25 とオイルシール 72 との配置上の干渉がなくなる。そのため、補助体 25 に対し、極めて自由に、規格フランジとして要求される相手部材との外周嵌合面や、内周嵌合面等を設計することができるようになる。

30

【0084】

また、本歯車装置 G1 においては、補助体 25 に、相手部材 93 を取り付けるための取付タップ穴 25G が軸方向に貫通して設けられている。取付タップ穴 25G とクランク軸軸受 70（の外輪 70B）とは、軸方向から見て重なっている。しかし、本歯車装置 G1 では、フランジ本体 21 と補助体 25 との間に、シール用のプレート 27 が介在されている。この構成により、たとえ、補助体 25 に形成するべき取付タップ穴 25G が、クランク軸軸受 70 と軸方向から見て重なっていると、プレート 27 の存在により、歯車装置 G1 内の潤滑剤が、補助体 25 の取付タップ穴 25G を介して漏れてしまうのを、より確実に防止できる。

【0085】

図 5 および図 6 に、本発明の他の実施形態の例に係る歯車装置 G2 を示す。

40

【0086】

この歯車装置 G2 は、先の実施形態の変形例に相当している。したがって、先の歯車装置 G1 と同一または対応する部材に同一の符号を付すこととし、重複説明を適宜省略する。

【0087】

この歯車装置 G2 においても、出力フランジ 120 は、クランク軸軸受 70 が配置されるフランジ本体 121 と、相手部材（図示略）が連結される補助体 125 と、を有する。フランジ本体 121 と補助体 125 は、インロー嵌合された状態で連結されている。補助体 125 は、クランク軸軸受 70 の軸方向移動を規制している。フランジ本体 121 と補

50

助体 1 2 5 のインロー嵌合部 1 9 1 と、ケーシング 1 1 0 と出力フランジ 1 2 0 との間に配置されるオイルシール 1 7 2 とは、径方向から見て O L (1 7 2 - 1 9 1) だけ重なっている。

【 0 0 8 8 】

この歯車装置 G 2 の出力フランジ 1 2 0 のフランジ本体 1 2 1 は、全体がほぼリング形状のリング部 1 2 1 A と、出力フランジ 1 2 0 の軸心 C 1 2 0 からオフセットした位置において軸方向外歯歯車側に一体的に形成された複数の内ピン 6 2 と、リング部 1 2 1 A の外周部の軸方向反外歯歯車側において径方向に突出形成されたリング状の突出部 1 2 1 B と、を有している。突出部 1 2 1 B の外周が、補助体 1 2 5 に対する本体側外周嵌合面 1 2 1 B 2 を構成している。

10

【 0 0 8 9 】

一方、出力フランジ 1 2 0 の補助体 1 2 5 は、リング部 1 2 5 A と、該リング部 1 2 5 A の外周部から軸方向フランジ本体 1 2 1 側にリング状に突出する突出部 1 2 5 B と、リング部 1 2 5 の相手部材側の外周から径方向に延在された延在部 1 2 5 C と、を有している。

【 0 0 9 0 】

補助体 1 2 5 の突出部 1 2 5 B の内周がフランジ本体 1 2 1 に対する補助体側内周嵌合面 1 2 5 B 1 を構成している。また、突出部 1 2 5 B の外周からリング部 1 2 5 A の外周に跨がって、オイルシール 1 7 2 の摺動面 1 2 5 B 3 が形成されている。さらに、リング部 1 2 5 A の内周が相手部材に対する補助体側内周嵌合面 1 2 5 A 1 を構成している。また、リング部 1 2 5 A の外周から延在された延在部 1 2 5 C の外周が相手部材に対する補助体側外周嵌合面 1 2 5 A 2 を構成している。補助体 1 2 5 の延在部 1 2 5 C は、オイルシール 1 7 2 と軸方向から見て重なっている。

20

【 0 0 9 1 】

つまり、補助体 1 2 5 は、オイルシール 1 7 2 の摺動面 1 2 5 B 3 よりも径方向外側に延在する延在部 1 2 5 C を有し、該延在部 1 2 5 C とオイルシール 1 7 2 が軸方向から見て重なっている。これにより、オイルシール 1 7 2 が外部に露出するのが防止され、該オイルシール 1 7 2 に外部の小片等が衝突して該オイルシール 1 7 2 が破損するのを防止できる。

【 0 0 9 2 】

なお、この歯車装置 G 2 においても、フランジ本体 1 2 1 の軸方向反外歯歯車側の端面には、補助体 1 2 5 を連結するための連結ボルト 1 8 2 をねじ込むための連結タップ穴 1 2 1 F が形成されている。補助体 1 2 5 には、フランジ本体 1 2 1 と連結するための連結ボルト 1 8 2 をねじ込むための連結ボルト穴 1 2 5 F、および相手部材を取り付けるための取付タップ穴 1 2 5 G が形成されている。

30

【 0 0 9 3 】

しかし、先の歯車装置 G 2 と異なり、連結ボルト 1 8 2 が、取付タップ穴 1 2 5 G よりも径方向内側に配置されている。つまり、連結ボルト 1 8 2 の配置半径 R 1 8 2 は、取付タップ穴 1 2 5 G の形成半径 R 1 2 5 G よりも小さく、取付タップ穴 1 2 5 G の全体がフランジ本体 1 2 1 の軸方向端面 1 2 1 E と対向している（取付タップ穴 1 2 5 G の全体がクランク軸軸受 7 0 と軸方向に重なっていない）。

40

【 0 0 9 4 】

したがって、この歯車装置 G 2 においては、潤滑剤が漏れる虞が小さい。このため、フランジ本体 1 2 1 と補助体 1 2 5 との間は、Oリング 1 8 0 が配置されているだけであり、シール用のプレートは配置されていない。なお、このOリング 1 8 0 も、該Oリング 1 8 0 の代わりに、ガスケットを介在させたり、液状パッキンを塗布したりしてもよい。

【 0 0 9 5 】

図 7 および図 8 に、本発明のさらに他の実施形態の例に係る歯車装置を示す。

【 0 0 9 6 】

この歯車装置 G 3 は図 5、図 6 の歯車装置 G 2 の変形例に相当している。したがって、

50

先の歯車装置 G 2 と同一または対応する部材に同一の符号を付すことにより、重複説明を省略する。

【 0 0 9 7 】

この歯車装置 G 3 においても、出力フランジ 1 2 0 は、クランク軸軸受 7 0 が配置されるフランジ本体 1 2 1 と、相手部材（図示略）が連結される補助体 1 2 5 と、有する。フランジ本体 1 2 1 と補助体 1 2 5 は、インロー嵌合された状態で連結されており、基本的な形状は、歯車装置 G 2 と同様である。補助体 1 2 5 は、クランク軸軸受 7 0 の軸方向移動を規制している。フランジ本体 1 2 1 と補助体 1 2 5 のインロー嵌合部 1 9 1 と、ケーシング 1 1 0 と出力フランジ 1 2 0 との間に配置されるオイルシール 1 7 2 とが、径方向から見て O L (1 7 2 - 1 9 1) だけ重なっている点も歯車装置 G 2 と同様である。

10

【 0 0 9 8 】

歯車装置 G 3 が歯車装置 G 2 と異なっているのは、図 8 に示されるように、この歯車装置 G 3 では、図 5 および図 6 の歯車装置 G 1 の補助体 1 2 5 において形成されていた規格フランジ相当の取付タップ穴 1 2 5 G のほかに、図示せぬ相手部材を取り付けるための取付ボルト（図示略）が挿通される取付タップ穴 1 2 5 H をさらに追加で軸方向に貫通形成するようにしている点である。

【 0 0 9 9 】

追加形成された取付タップ穴 1 2 5 H は、この例では、より小さい規格フランジにおける取り合い寸法に相当する取付タップ穴（具体的には歯車装置 G 1 の取付タップ穴 2 5 G に相当する取付タップ穴）であり、連結ボルト穴 1 2 5 F よりも内側に 6 個形成されている。また、追加のロックピン穴 1 2 5 J も追加形成された取付タップ穴 1 2 5 H と同一の円周上（半径 R 1 2 5 H）に形成されている。このように、補助体 1 2 5 には、[J I S : B 9 4 3 6 - 1 9 8 9] の規格に対応する所定の補助体側内周嵌合面 1 2 5 A 1、補助体側外周嵌合面 1 2 5 A 2、取付タップ穴 1 2 5 G やロックピン穴 1 2 5 N は、当然形成されるべきであるが、それ以外の取付タップ穴 1 2 5 H やロックピン穴 1 2 5 J がさらに追加形成されることを禁止するものではない。

20

【 0 1 0 0 】

また、この歯車装置 G 3 では、より小さい規格フランジに相当する取付タップ穴 1 2 5 H が追加形成されていたが、この追加で形成される取付タップ穴 1 2 5 H については、必ずしも、（他の大きさの）規格フランジに準じた取付タップ穴とされている必要はない（任意の P C D、本数、および径であってよい）。

30

【 0 1 0 1 】

なお、このような追加形成された取付タップ穴があった場合に、該追加形成された取付タップ穴は、必ず使わなければならないものではなく、不使用のままとしてもよい。また、一部のみ使用するようにしてもよい。

【 0 1 0 2 】

この歯車装置 G 3 では、追加で取付タップ穴 1 2 5 H を形成したため、結果として、補助体 1 2 5 に相手部材を連結するための取付タップ穴 1 2 5 H が軸方向に貫通して設けられ、かつ該取付タップ穴 1 2 5 H とクランク軸軸受 7 0 とか軸方向から見て重なる態様となっている。そのため、歯車装置 G 2 では省略されていたシール用のプレート 1 2 7 を、図 1 ~ 図 4 の歯車装置 G 1 と同様に、フランジ本体 1 2 1 と補助体 1 2 5 との間に配置し、シール性が低下しないように構成している。

40

【 0 1 0 3 】

図 9 および図 1 0 に、本発明のさらに他の実施形態の例に係る偏心揺動型の歯車装置を示す。

【 0 1 0 4 】

この歯車装置 G 4 は、振り分け型と称される偏心揺動型の歯車装置である。歯車装置 G 4 は、ケーシング 2 1 0 と、該ケーシング 2 1 0 と相対回転する出力フランジ 2 2 0 と、軸心 C 2 3 0 が揺動する外歯歯車（揺動歯車） 2 3 0 と、該外歯歯車 2 3 0 を揺動回転させるクランク軸 2 4 0 と、該クランク軸 2 4 0 と出力フランジ 2 2 0 （のフランジ本体 2

50

21)との間に配置されるクランク軸軸受270と、ケーシング210と出力フランジ20(の補助体225)との間に配置されるオイルシール272と、を備える。

【0105】

この偏心揺動型の歯車装置G4は、クランク軸240を非揺動歯車(この例では内歯歯車)250の軸心C250からオフセットされた位置に、複数(この例では3本)有している(1本のみ図示)。それぞれのクランク軸240には、同位相で偏心している偏心部254が設けられている。歯車装置G4は、駆動源側からの動力が入力される図示せぬ入力歯車と、該入力歯車と同時に噛合する3個(図9では1個のみ図示)の振り分け歯車275と、を備え、振り分け歯車275の回転が3本のクランク軸240に同時に同位相で伝達可能とされている。

10

【0106】

3本のクランク軸240では偏心部254が同位相で形成されているため、外歯歯車230の軸心C230を揺動させることができる。この偏心揺動型の歯車装置G4では、外歯歯車230の揺動により、クランク軸240自体が内歯歯車250の軸心C250の周りを公転するため、該クランク軸240を支持している出力フランジ220を回転させることができる。

【0107】

なお、外歯歯車230の軸方向反出力フランジ側には、対向フランジ224が対向主軸受261によって回転自在に配置されている。クランク軸240は、クランク軸軸受270および対向クランク軸軸受271によって、出力フランジ220と対向フランジ224とに両持ち支持されている。対向フランジ224は、キャリアピン222およびキャリアボルト276を介して出力フランジ220と連結されている。そのため、対向フランジ224は、出力フランジ220と一体的に回転する。なお、クランク軸軸受270は、内輪270A、外輪270B、および転動体(ローラ)270Cを有するテーパローラ軸受で構成されている。対向クランク軸軸受271も同様である。

20

【0108】

この歯車装置G4では、出力フランジ220のフランジ本体221は、平板リング状に形成されたリング部221Aと、該リング部221Aから外歯歯車230を貫通して一体的に突出された前記3本のキャリアピン222と、リング部221Aの軸方向補助体225側の外周から径方向に突出形成された突起部221Bと、を備えている。

30

【0109】

突起部221Bの外周が補助体225との本体側外周嵌合面221B2を構成している。フランジ本体221の軸方向反外歯歯車側の端面には、補助体225と連結するための連結ボルト282、283をねじ込むための連結タップ穴221F、221Qが形成されている。補助体225には、フランジ本体221と連結するための連結ボルト282、283がねじ込まれる連結ボルト穴225F、225Pが該出力フランジ220の軸心C220(=補助体225の軸心C225=フランジ本体221の軸心C221)から半径R282の同心円上に9個、半径R283の同心円上に6個それぞれ形成されている。いずれもクランク軸軸受270と軸方向から見て重ならない周方向位置(クランク軸軸受270の嵌合穴221Tと周方向にずれた位置)に配置されている。

40

【0110】

図10に示されるように、半径R225Gの同心円上の取付タップ穴225Gも、円周方向においてクランク軸軸受270と軸方向から見て重ならない周方向位置に6個配置されている。つまり、取付タップ穴225Gは、全体がフランジ本体221の軸方向端面221Eと対向している。なお、図9に描写されている凹部225Cは、クランク軸軸受270の内輪270Aおよび転動体270Cが補助体225と当接しないようにするために形成されたもので、クランク軸軸受270の径方向内側にのみ形成されており、取付タップ穴225Gの位置では形成されていない。

【0111】

このように、この歯車装置G4では、出力フランジ220の軸心C220からオフセッ

50

トした位置に、複数のクランク軸 240 (クランク軸軸受 270) が配置されているが、補助体 225 に形成される取付タップ穴 225G とクランク軸軸受 270 は、周方向にずれており、取付タップ穴 225G の全体がフランジ本体 221 の軸方向端面 221E と対向している。つまり、この歯車装置 G4 では、取付タップ穴 225G とクランク軸軸受 270 は、軸方向から見て重なっていない。したがって、潤滑剤が漏れる虞が少ないため、フランジ本体 221 と補助体 225 との間にシール用のプレートは配置されていない。フランジ本体 221 と補助体 225 は、図示せぬガスケットを介して連結されている。

【0112】

一方、補助体 225 は、径方向中央に開口部 (補助体側内周嵌合面) 225A1 を有する円板状の本体部 225A を有している。この円板状本体部 225A の軸方向フランジ本体 221 側の軸方向端面の外周部には、フランジ本体 221 側に突出する突起部 225B がリング状に形成されている。突起部 225B の内周がフランジ本体 221 に対する補助体側内周嵌合面 225B1 を構成している。

10

【0113】

補助体 225 の円板状本体部 225A の開口部は、図示せぬ相手部材に対する補助体内周嵌合面 225A1 を構成している。また、補助体 225 の円板状本体部 225A の外周が相手部材に対する補助体側外周嵌合面 225D を構成している。

【0114】

補助体 225 は、クランク軸軸受 270 の軸方向移動を規制している。具体的には、補助体 225 は、円板状本体部 225A の軸方向端面 225A4 において、クランク軸軸受 270 の外輪 270B の軸方向反外歯歯車側への軸方向移動を規制している。

20

【0115】

ケーシング 210 と出力フランジ 220 との間にはオイルシール 272 が配置されている。具体的には、補助体 225 の円板状本体部 225A の外周から前記突起部 221B の外周にかけて、オイルシール 272 が配置されている。オイルシール 272 は、径方向から見たときに、突起部 221B の外周に位置する部分が、フランジ本体 221 と補助体 225 とのインロー嵌合部 291 と OL (272 - 291) だけ重なっている。

【0116】

この偏心揺動型の歯車装置 G4 においても、先の歯車装置と同様な作用効果が得られる。

30

【0117】

なお、上記実施形態では、揺動歯車が外歯歯車で構成され、非揺動歯車が内歯歯車で構成される構成例が示されていた。しかし、偏心揺動型の歯車装置としては、例えば、この関係が逆になっており、外歯歯車が非揺動歯車とされ、クランク軸によって内歯歯車が揺動歯車とされる構成の歯車装置も公知である。この場合は、出力フランジは、内歯歯車の自転成分と同期し、ケーシングと相対回転することになる。本発明は、いずれの構成の偏心揺動型の歯車装置にも適用可能である。

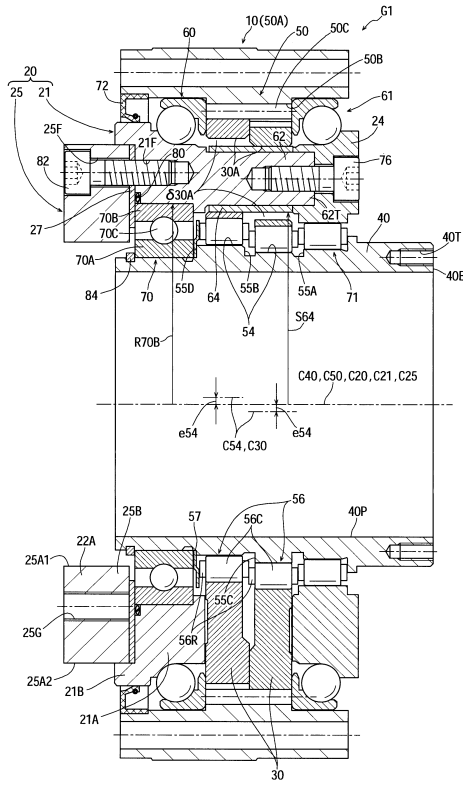
【符号の説明】

【0118】

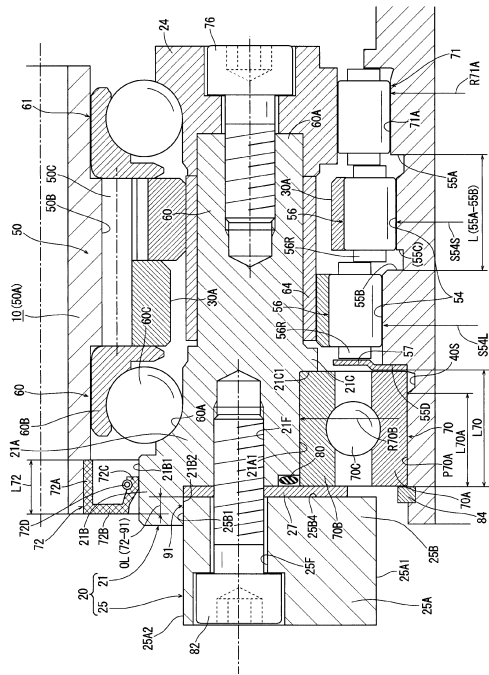
- G1 ... 歯車装置
- 10 ... ケーシング
- 20 ... 出力フランジ
- 21 ... フランジ本体
- 25 ... 補助体
- 30 ... 外歯歯車 (揺動歯車)
- 40 ... クランク軸
- 70 ... クランク軸軸受
- 72 ... オイルシール
- 91 ... インロー嵌合部

40

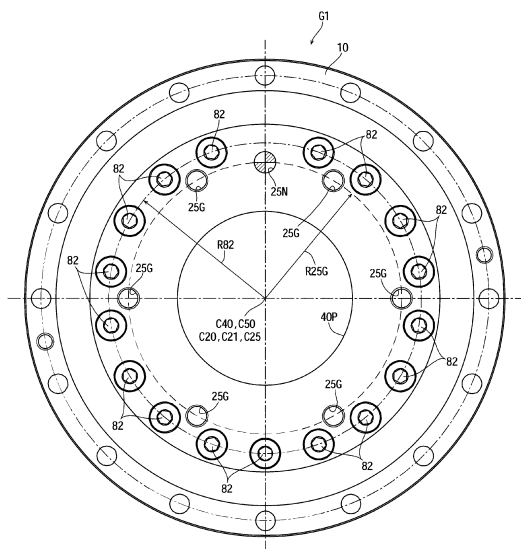
【図 1】



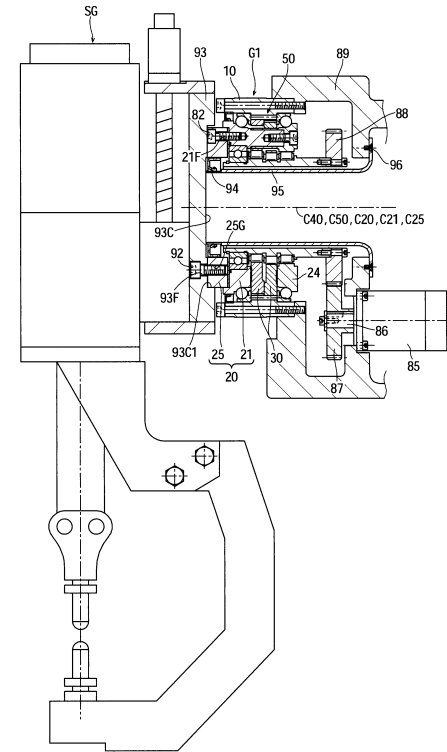
【図 2】



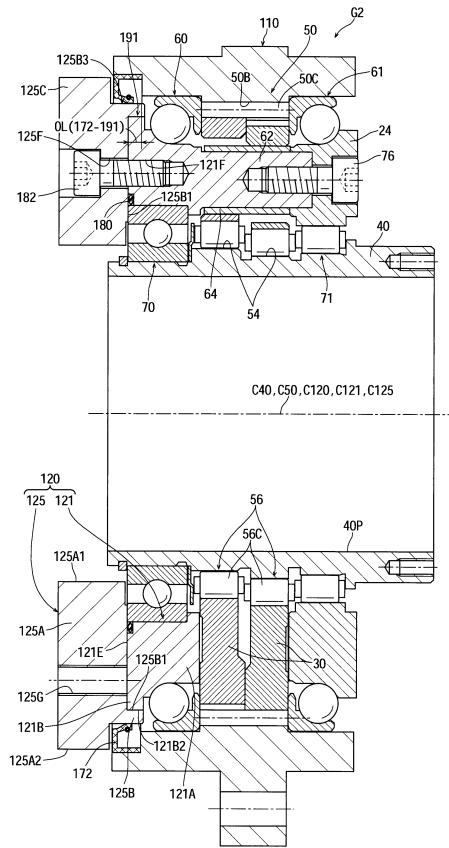
【図 3】



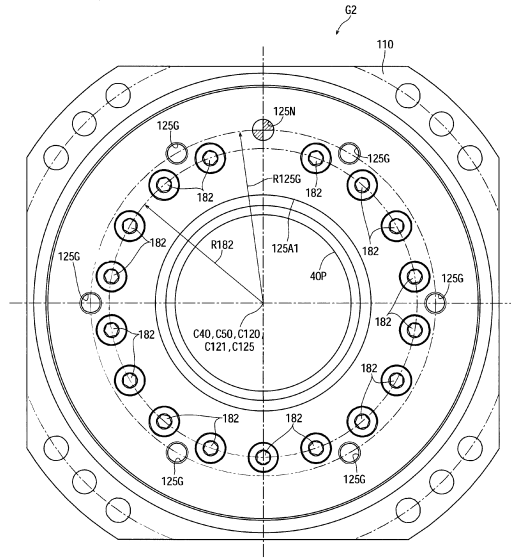
【図 4】



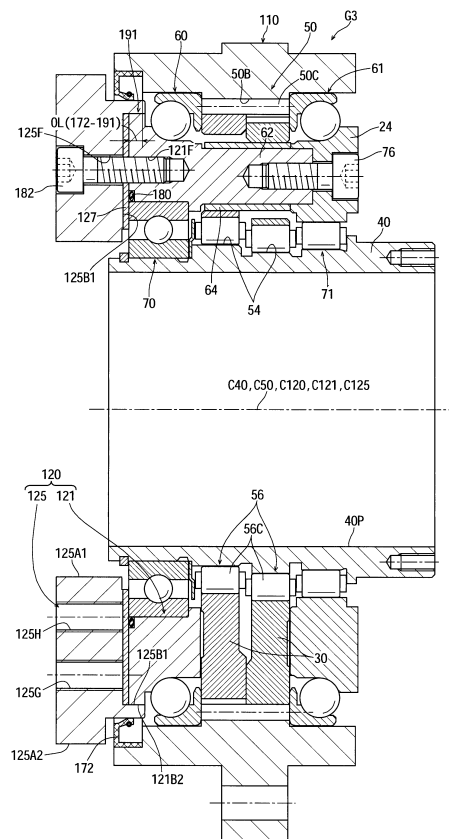
【 図 5 】



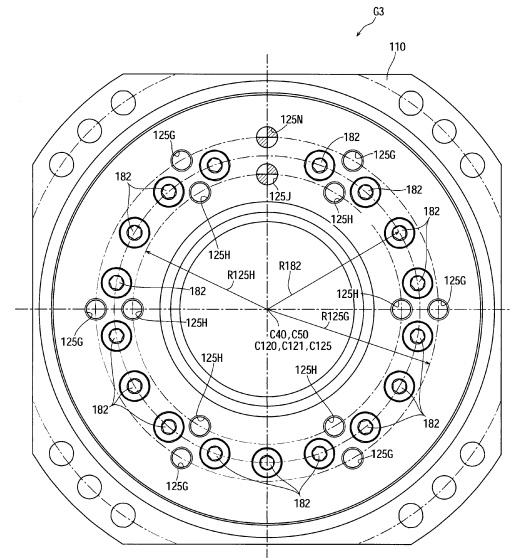
【 図 6 】



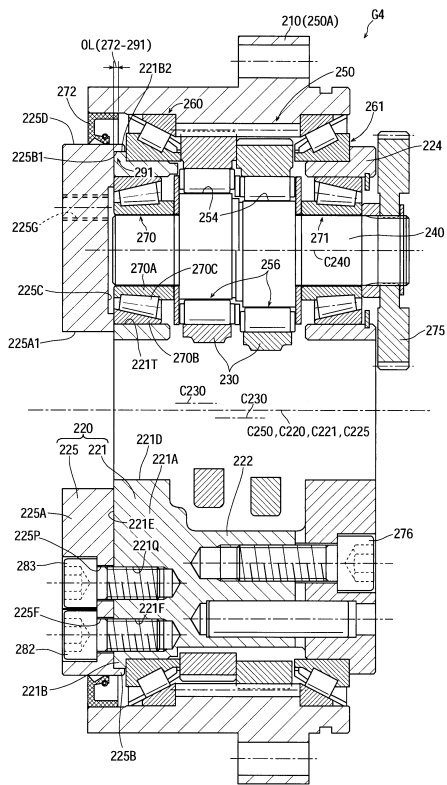
【 図 7 】



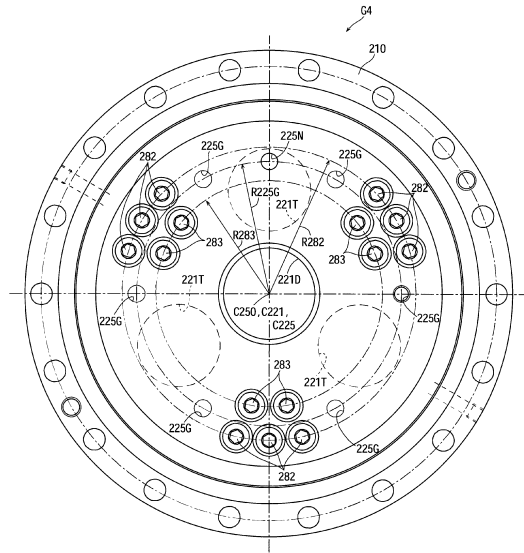
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 志津 慶剛

愛知県大府市朝日町六丁目1番地 住友重機械工業株式会社 名古屋製造所内

(72)発明者 芳賀 卓

愛知県大府市朝日町六丁目1番地 住友重機械工業株式会社 名古屋製造所内

審査官 川口 真一

(56)参考文献 再公表特許第2008/075598(JP, A1)

特開2012-117609(JP, A)

特開2007-285396(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 1/32