

(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2018-91414

(P2018-91414A)

(43) 公開日 平成30年6月14日(2018.6.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 1 6 H 1/32 (2006.01)</b>	F 1 6 H 1/32 B	3 J 0 2 7
<b>F 1 6 H 57/04 (2010.01)</b>	F 1 6 H 57/04 D	3 J 0 6 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-235580 (P2016-235580)	(71) 出願人	000002107 住友重機械工業株式会社 東京都品川区大崎二丁目1番1号
(22) 出願日	平成28年12月5日(2016.12.5)	(74) 代理人	100090033 弁理士 荒船 博司
		(74) 代理人	100093045 弁理士 荒船 良男
		(72) 発明者	吉田 真司 神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重 機械工業株式会社 横須賀製造所内
		(72) 発明者	安藤 学 神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重 機械工業株式会社 横須賀製造所内
		Fターム(参考)	3J027 FA22 GB02 GB03 GC08 GC13 GC22 GD03 GD07 GD12 GE11 最終頁に続く

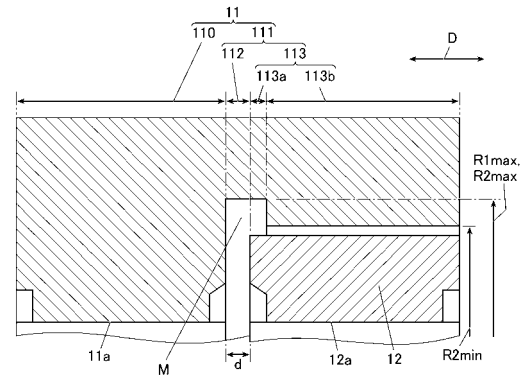
(54) 【発明の名称】 撓み噛合い式歯車装置

(57) 【要約】

【課題】潤滑性に優れた撓み噛合い式歯車装置を提供する。

【解決手段】起振体15と、起振体により撓み変形される外歯歯車13と、外歯歯車と噛合う第一内歯歯車11と、第一内歯歯車とその軸方向Dに隣接して配置され、外歯歯車と噛合う第二内歯歯車12とを備え、第一内歯歯車は、軸方向に沿って第二内歯歯車側に延在する延在部111を有し、延在部は、第一内歯歯車と第二内歯歯車の間の隙間dの径方向外側に位置する第一延在部112と、第二内歯歯車の径方向外側に位置する第二延在部113とを有し、第一延在部の最大内径R1maxが、第二延在部の最小内径より大きくされている。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

起振体と、  
 前記起振体により撓み変形が付与される外歯歯車と、  
 前記外歯歯車と噛合う第一内歯歯車と、  
 前記第一内歯歯車に対してその軸方向の隣に配置され、前記外歯歯車と噛合う第二内歯歯車と、  
 を備えた撓み噛合い式歯車装置であって、  
 前記第一内歯歯車は、前記軸方向に沿って前記第二内歯歯車側に延在する延在部を有し

10

、  
 前記延在部は、前記第一内歯歯車と前記第二内歯歯車の間の隙間の径方向外側に位置する第一延在部と、前記第二内歯歯車の径方向外側に位置する第二延在部と、を有し、

前記第一延在部の最大内径が、前記第二延在部の最小内径より大きい撓み噛合い式歯車装置。

## 【請求項 2】

前記第一内歯歯車は、当該歯車装置により入力回転よりも減速された回転を出力する歯車である請求項 1 記載の撓み噛合い式歯車装置。

## 【請求項 3】

前記第一延在部は、前記軸方向の全長に渡って内径が一定とされている請求項 1 又は 2 記載の撓み噛合い式歯車装置。

20

## 【請求項 4】

前記第二延在部は、前記最小内径となる部分を前記軸方向に沿って一定の範囲で有する請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の撓み噛合い式歯車装置。

## 【請求項 5】

前記第一延在部の最大内径と前記第二延在部の最大内径とが等しい請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の撓み噛合い式歯車装置。

## 【請求項 6】

前記延在部の内周は、前記第一内歯歯車から前記第二内歯歯車側に向かって、内径が直線的に減少する部分を有する請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の撓み噛合い式歯車装置。

30

## 【請求項 7】

前記第二内歯歯車は、前記第一内歯歯車側の端部の外径よりも、前記第一内歯歯車側とは逆側の端部の外径の方が大きい請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の撓み噛合い式歯車装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、撓み噛合い式歯車装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

以前より、撓み歯車を備えた撓み噛合い式の歯車装置が知られている（例えば、特許文献 1 の図 2 参照）。

40

この撓み噛合い式歯車装置は、撓み変形可能な外歯歯車と、外歯歯車を撓み変形させる伝動軸と、外歯歯車に噛み合う二つの内歯歯車と、伝動軸にトルクを与えるモーターとを備えている。

そして、モーターが駆動すると、伝動軸が外歯歯車に対して内側から周期的な撓み変形を付与し、固定されていない一方の内歯歯車に伝動軸よりも減速された回転動作が付与される。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開昭 5 8 - 1 8 0 8 5 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

このような歯車機構は、円滑な噛み合い動作を行うために、動作を行う各部材間に潤滑剤が供給される。

しかしながら、上記従来の歯車機構は、駆動により潤滑剤が移動を生じて部材間の潤滑性に低下を生じるおそれがあった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、潤滑性に優れた撓み噛み合い式歯車装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、起振体と、前記起振体により撓み変形される外歯歯車と、前記外歯歯車と噛合う第一内歯歯車と、前記第一内歯歯車に対してその軸方向の隣に配置され、前記外歯歯車と噛合う第二内歯歯車と、を備えた撓み噛み合い式歯車装置であって、

前記第一内歯歯車は、前記軸方向に沿って前記第二内歯歯車側に延在する延在部を有し

、  
前記延在部は、前記第一内歯歯車と前記第二内歯歯車の間の隙間の径方向外側に位置する第一延在部と、前記第二内歯歯車の径方向外側に位置する第二延在部と、を有し、  
前記第一延在部の最大内径が、前記第二延在部の最小内径より大きい構成である。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、装置内の潤滑性の向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明の第一実施の形態に係る撓み噛み合い式歯車装置を示す縦断面図である。

【図 2】図 2 ( A ) は撓み噛み合い式歯車装置を軸方向に見た側面図、図 2 ( B ) は図 2 ( A ) の部分拡大図である。

【図 3】撓み噛み合い式歯車装置の歯車周辺の機構を示す分解斜視図である。

【図 4】撓み噛み合い式歯車装置の第一内歯歯車及び第二内歯歯車の部分拡大断面図である。

【図 5】本発明の第二実施の形態に係る撓み噛み合い式歯車装置の第一内歯歯車及び第二内歯歯車の部分拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の各実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 0 】

[ 第一の実施の形態 ]

図 1 は、本発明の第一の実施の形態に係る撓み噛み合い式歯車装置を示す縦断面図である。図 2 ( A ) は第一の実施の形態に係る撓み噛み合い式歯車装置 1 を回転中心線方向 ( 軸方向 ) に見た側面図、図 2 ( B ) はその部分拡大図である。回転中心線方向 D とは撓み噛み合い式歯車装置 1 の後述する第一内歯歯車 1 1 の回転中心線 O に平行な方向とする。

図 3 は、第一の実施の形態に係る撓み噛み合い式歯車装置 1 の歯車周辺の機構を示す分解斜視図である。

【 0 0 1 1 】

本発明の第一の実施の形態に係る撓み噛み合い式歯車装置 1 ( 以下、「歯車装置 1」とする ) は、入力軸と出力軸とを同軸上に配置して、高い減速比で回転運動を伝達する減速機として使用することができる。

【 0 0 1 2 】

10

20

30

40

50

歯車装置 1 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、第一内歯歯車 1 1 及び第二内歯歯車 1 2 と、撓み歯車としての外歯歯車 1 3 と、軸受 1 4 と、起振体としての偏心カム 1 5 とを備えている。第一内歯歯車 1 1 と第二内歯歯車 1 2 は回転中心線 O に沿って同軸上に並列し、これらの半径方向の内側に、外歯歯車 1 3、軸受 1 4、偏心カム 1 5 が順に配置されている。図 3 においては、第一内歯歯車 1 1 と第二内歯歯車 1 2 と外歯歯車 1 3 と軸受 1 4 の外輪 1 4 a のみを示している。

【 0 0 1 3 】

第一内歯歯車 1 1 及び第二内歯歯車 1 2 は、剛性を有する円筒状の歯車である。第一内歯歯車 1 1 及び第二内歯歯車 1 2 には、それぞれ内周側の全周に渡って歯部 1 1 a、1 2 a が設けられている。第一内歯歯車 1 1 の歯部 1 1 a と、第二内歯歯車 1 2 の歯部 1 2 a とは、回転中心線 O を中心にほぼ同一半径上に設けられている。第一内歯歯車 1 1 の歯数と第二内歯歯車 1 2 の歯数とは、異なる値に設定されている。第一内歯歯車 1 1 及び第二内歯歯車 1 2 は、典型的には一方が固定され、他方が出力軸（或いは被駆動部材）に連結される。

10

【 0 0 1 4 】

第一内歯歯車 1 1 と第二内歯歯車 1 2 のいずれを固定しても良いが、ここでは、第二内歯歯車 1 2 が固定される場合を例に説明する。

なお、ここでいう「固定」とは、撓み噛み合い式歯車装置 1 を動力伝達機構として組み込む上位装置が支持構造物によって撓み噛み合い式歯車装置 1 を支持した状態において、当該支持構造物に対して固定されている状態を示す。

20

【 0 0 1 5 】

偏心カム 1 5 は、剛性を有する剛体であり、回転中心線 O を中心に偏心したカム面 1 5 a を有する。カム面 1 5 a は、回転中心線 O を中心とした周方向に偏心した曲率を有する一方、回転中心線 O の軸方向には曲率を有さない形状である。カム面 1 5 a の軸直角断面形状は、図 2 ( A ) に示すように、長軸 L a と短軸 L b とを有する楕円に近い形状である。長軸 L a の中点と短軸 L b の中点とは回転中心線 O で交差する。長軸 L a は、外歯歯車 1 3 と第一内歯歯車 1 1 及び第二内歯歯車 1 2 とを噛み合わす長さを有する一方、短軸 L b は、外歯歯車 1 3 と第一内歯歯車 1 1 及び第二内歯歯車 1 2 とを噛み合わない程度に離間させる長さを有する。

【 0 0 1 6 】

偏心カム 1 5 には、例えば連結孔 1 5 b が設けられ、歯車装置 1 の外部の軸が連結される。偏心カム 1 5 は、典型的には入力軸（モーター軸やモーターにより回転駆動を行う軸）に連結される。

30

【 0 0 1 7 】

外歯歯車 1 3 は、撓み変形して第一内歯歯車 1 1 及び第二内歯歯車 1 2 と噛合う撓み歯車であり、周方向の曲率を変化させる向きに撓み変形可能なように構成されている。外歯歯車 1 3 は、筒状の基部 1 3 b と、基部 1 3 b の外周に設けられた歯部 1 3 a とを備えている。歯部 1 3 a は、第一内歯歯車 1 1 及び第二内歯歯車 1 2 の歯部 1 1 a、1 2 a と対向する配置で、基部 1 3 b の外周側の全周に渡って設けられている。外歯歯車 1 3 は、偏心カム 1 5 のカム面 1 5 a に沿って変形し、回転を行う偏心カム 1 5 の長軸 L a の延長線上の部位周辺の範囲が第一内歯歯車 1 1 及び第二内歯歯車 1 2 と噛み合い、残りの範囲が第一内歯歯車 1 1 と第二内歯歯車 1 2 から離間して噛み合わない状態にされる。

40

【 0 0 1 8 】

軸受 1 4 は、外歯歯車 1 3 と偏心カム 1 5 との間に介在して、外歯歯車 1 3 を偏心カム 1 5 の偏心したカム面 1 5 a に沿った形状に規制しつつ、外歯歯車 1 3 と偏心カム 1 5 との相対的な回転移動を小さい抵抗で実現するためのものである。軸受 1 4 は、例えばローラベアリングであり、円筒状の外輪 1 4 a と、複数のローラ 1 4 b と、複数のローラ 1 4 b の間隔を保持する保持器 1 4 c とを有する。軸受 1 4 の内輪は、偏心カム 1 5 に一体的に設けられている。軸受 1 4 の内側には偏心カム 1 5 のカム面 1 5 a が当接し、軸受 1 4 の外側には外歯歯車 1 3 の内周面が当接している。

50

## 【 0 0 1 9 】

外輪 1 4 a は、厚み方向に圧縮する力に対しては高い硬度を有する一方、周方向の曲率を変化させる向きには弾性変形可能な部材から構成されている。外輪 1 4 a は、複数のローラ 1 4 b の転がり抵抗を小さくするために設けられている。外輪 1 4 a は、外歯歯車 1 3 の内周面に接触して、外歯歯車 1 3 と一体的に撓み変形し、外歯歯車 1 3 が回転するときには外歯歯車 1 3 と一体的に回転する。

## 【 0 0 2 0 】

なお、軸受 1 4 は、複数のローラ 1 4 b と偏心カム 1 5 との間に内輪を有する構成としてもよい。この場合、内輪は偏心カム 1 5 のカム面と接触して偏心カム 1 5 と一体的に回転する。

10

## 【 0 0 2 1 】

## [ 潤滑剤の保持構造 ]

図 4 は、歯車機構 1 の第一内歯歯車 1 1 及び第二内歯歯車 1 2 の回転中心線 O を通過する断面に沿った拡大断面図である。

一般に、撓み噛み合い式歯車装置は、動作の際、部材同士で摺動や摩耗を生じる箇所がある場合には、予め、部材と部材との間にグリスや潤滑油等の潤滑剤が塗布又は供給され、動作の円滑化が図られる。

しかしながら、動作が継続して行われると、潤滑剤は流動して潤滑剤が必要な部位から退避し、例えば、外歯歯車 1 3 と第一及び第二内歯歯車 1 1 , 1 2 の噛み合い部の潤滑性が低下するおそれがある。

20

このため、撓み噛み合い式歯車装置 1 では、前述した第一内歯歯車 1 1 と第二内歯歯車 1 2 の間に、潤滑剤の保持構造が設けられている。

## 【 0 0 2 2 】

図 4 に示すように、第一内歯歯車 1 1 は、歯部 1 1 a を備える本体部 1 1 0 と、本体部 1 1 0 における第二内歯歯車 1 2 側の端部から回転中心線方向 D に沿って第二内歯歯車 1 2 側に向かって延在する略円筒状の延在部 1 1 1 とを有している。この延在部 1 1 1 の内側が潤滑剤の保持構造となっている。

本体部 1 1 0 と延在部 1 1 1 は、一体的に形成されており、これらの外径は等しく且つ第二内歯歯車 1 2 よりも外径が大きい。そして、延在部 1 1 1 は、全体的にその内径が第二内歯歯車 1 2 の外径よりも大きく、当該第二内歯歯車 1 2 がその内側に配置されている。

30

## 【 0 0 2 3 】

第二内歯歯車 1 2 は、回転中心線方向 D について、第一内歯歯車 1 1 の本体部 1 1 0 と幅が等しく、その外径は、回転中心線方向 D の全長に渡って均一である。

そして、第一内歯歯車 1 1 の本体部 1 1 0 における第二内歯歯車 1 2 側の端面と第二内歯歯車 1 2 における第一内歯歯車 1 1 側の端面との間には、一定幅の隙間 d が形成されている。

## 【 0 0 2 4 】

延在部 1 1 1 は、第一内歯歯車 1 1 と第二内歯歯車 1 2 の間の隙間 d の径方向外側に位置する第一延在部 1 1 2 と、第二内歯歯車 1 2 の径方向外側に位置する第二延在部 1 1 3 とを有している。即ち、第一延在部 1 1 2 は、回転中心線方向 D について隙間 d と同じ幅であり、第二延在部 1 1 3 は、回転中心線方向 D について第二内歯歯車 1 2 と同じ幅である。

40

## 【 0 0 2 5 】

そして、第一延在部 1 1 2 は、その最大内径 R1max が第二延在部 1 1 3 の最小内径 R2min より大きく、且つ、第一延在部 1 1 2 の内径は回転中心線方向 D における全長に渡って均一である。

これに対して、第二延在部 1 1 3 は、回転中心線方向 D について内径が一定であって最大内径 R2max となる部分 1 1 3 a と、回転中心線方向 D について内径が一定であって最小内径 R2min となる部分 1 1 3 b とから構成されている。

50

そして、第二延在部 1 1 3 における第一延在部 1 1 2 側の端部の内径が最大内径  $R2_{max}$  であり、第二延在部 1 1 3 の最大内径  $R2_{max}$  と第一延在部 1 1 2 の最大内径  $R1_{max}$  は等しい。また、第二延在部 1 1 3 の最大内径  $R2_{max}$  となる部分 1 1 3 a と最小内径  $R2_{min}$  となる部分 1 1 3 b との境界は、回転中心線方向 D に対して垂直な端面となっている。

【 0 0 2 6 】

第一延在部 1 1 2 と第二延在部 1 1 3 の最大内径  $R2_{max}$  となる部分 1 1 3 a とは内径が等しいことから、これらにより、延在部 1 1 1 の内周面を一周して、半径方向外側に向かって凹となる溝状の領域 M が形成される。

撓み噛合い式歯車装置 1 の駆動時において、装置内の各所に塗布又は供給される潤滑剤は、回転中心から外側に向かって移動を生じることになるが、延在部 1 1 1 は第二内歯車 1 2 を圍繞しているため、潤滑剤は溝状の領域 M に捕捉される。

さらに、溝状の領域 M に対して、第二内歯車 1 2 側には、第二延在部 1 1 3 の最小内径  $R2_{min}$  となる部分 1 1 3 b が存在するので、溝状の領域 M に捕捉された潤滑剤は、延在部 1 1 1 の開口端側への移動が抑制され、溝状の領域 M 内に保持することができる。

【 0 0 2 7 】

なお、第二延在部 1 1 3 の最小内径  $R2_{min}$  は、第二内歯車 1 2 と干渉を生じない範囲で、当該第二内歯車 1 2 の外径に近い大きさとすることが望ましい。これにより、潤滑剤の通り道を狭小化し、延在部 1 1 1 の開口端側への移動をより低減することができる。

また、撓み噛合い式歯車装置 1 の回転中心線 O は、必須ではないが、鉛直上下方向に対して傾斜した方向が好ましく、さらに、水平又は略水平状態に向けることがより好ましい。

【 0 0 2 8 】

[ 撓み噛合い式歯車装置の動作 ]

次に、歯車装置 1 の動作について説明する。前述したように、ここでは、偏心カム 1 5 が入力軸（駆動源側）に連結され、第一内歯車 1 1 が出力軸に連結され、第二内歯車 1 2 が固定された構成について説明する。また、特に制限されるものではないが、第一内歯車 1 1 と外歯車 1 3 との歯数が同数であり、第二内歯車 1 2 と外歯車 1 3 との歯数に差があるものとする。なお、第一内歯車 1 1 と第二内歯車 1 2 の歯数の関係は逆でも良い。

【 0 0 2 9 】

入力軸の回転駆動により偏心カム 1 5 が回転すると、軸受 1 4 を介して偏心カム 1 5 の運動が外歯車 1 3 に伝わる。外歯車 1 3 は、固定された第二内歯車 1 2 に一部が噛合っているため、偏心カム 1 5 の回転に追従して外歯車 1 3 が回転することはなく、外歯車 1 3 に対して偏心カム 1 5 が相対的に回転する運動が得られる。このとき、外歯車 1 3 は偏心カム 1 5 のカム面 1 5 a に沿った形状に規制されているため、外歯車 1 3 は偏心カム 1 5 の回転に従って撓み変形する。具体的には、外歯車 1 3 の曲率が大きくなる部位と曲率が小さくなる部位との位置が、周期的に移動するように変形する。この変形の周期は、偏心カム 1 5 の高速な回転周期に比例する。

【 0 0 3 0 】

このように、偏心カム 1 5 の回転により外歯車 1 3 が変形すると、偏心カム 1 5 の長軸 L a の回転に従って外歯車 1 3 と第二内歯車 1 2 との噛合う位置が回転方向に変化する。ここで、外歯車 1 3 と第二内歯車 1 2 との歯数に違いがあると、噛合う位置が一周するごとに噛合わされる歯部 1 3 a、1 2 a の対応関係がずれていくので、これにより外歯車 1 3 と第二内歯車 1 2 との間で相対的な回転が生じる。ここでは、第二内歯車 1 2 が固定されているため、外歯車 1 3 に回転が生じる。

例えば、第二内歯車 1 2 の歯数が 102 で、外歯車 1 3 の歯数が 100 であれば、偏心カム 1 5 の回転運動は減速比 100 : 2 で減速されて外歯車 1 3 に伝達される。

【 0 0 3 1 】

一方、外歯車 1 3 は第一内歯車 1 1 と同様に噛合っているため、偏心カム 1 5 の回転によって外歯車 1 3 と第一内歯車 1 1 との噛合う位置も同様に回転方向に変化する

る。第一内歯歯車 1 1 の歯数と外歯歯車 1 3 の歯数とは同数であるので、外歯歯車 1 3 と第一内歯歯車 1 1 とは相対的に回転移動せずに、外歯歯車 1 3 の回転運動が減速比 1 : 1 で第一内歯歯車 1 1 へ伝達される。これにより、第一内歯歯車 1 1 が回転して出力軸から減速された回転運動が出力される。

#### 【 0 0 3 2 】

[ 撓み噛合い式歯車装置の技術的効果 ]

上記撓み噛合い式歯車装置 1 は、第一内歯歯車 1 1 が延在部 1 1 1 を有し、当該延在部 1 1 1 は、第一内歯歯車 1 1 と第二内歯歯車 1 2 の間の隙間  $d$  の径方向外側に位置する第一延在部 1 1 2 と、第二内歯歯車 1 2 の径方向外側に位置する第二延在部 1 1 3 とを有し、第一延在部 1 1 2 の最大内径  $R1_{max}$  が、第二延在部 1 1 3 の最小内径  $R2_{min}$  より大きい。

このため、撓み噛合い式歯車装置 1 の駆動時において、回転中心から外側に向かって移動を生じる装置内の潤滑剤を、第一延在部 1 1 2 の最大内径  $R1_{max}$  となる部分が捕捉する。そして、第二内歯歯車 1 2 の外側には、第二延在部 1 1 3 の最小内径  $R2_{min}$  となる部分 1 1 3 b が存在するので、捕捉された潤滑剤が延在部 1 1 1 の外側へ移動することを抑制し、潤滑剤を装置内に保持することが可能となる。そして、回転が止まると、保持されていた潤滑剤が噛み合い部に戻る。

従って、撓み噛合い式歯車装置 1 は、特に、噛み合い部の潤滑性が向上され、高い潤滑性をより長く維持することが可能となる。

#### 【 0 0 3 3 】

また、第一内歯歯車 1 1 を、当該歯車装置 1 により入力回転よりも減速された回転を出力する歯車とするようにした場合には、第一延在部 1 1 2 の最大内径  $R1_{max}$  内に保持された潤滑剤が第一内歯歯車 1 1 の回転により重力で移動させることができ、装置内の潤滑材を要する箇所とその一部を還流させることが可能となる。

#### 【 0 0 3 4 】

また、第一延在部 1 1 2 の内径を、回転中心線方向  $D$  の全長に渡って一定とした場合には、潤滑剤をより多く保持することができ、高い潤滑性をさらに長く維持することが可能となる。

#### 【 0 0 3 5 】

また、第二延在部 1 1 3 が、最小内径  $R2_{min}$  となる部分 1 1 3 b を回転中心線方向  $D$  に沿って一定の範囲で有する構成とした場合には、第一延在部 1 1 2 の最大内径  $R1_{max}$  となる部分に捕捉された潤滑剤が延在部 1 1 1 の外側へ移動することをさらに抑制し、潤滑剤をより効果的に装置内に保持することが可能となる。

#### 【 0 0 3 6 】

また、第一延在部 1 1 2 の最大内径  $R1_{max}$  と第二延在部 1 1 3 の最大内径  $R2_{max}$  とを等しくした場合には、潤滑剤をより多く保持することができ、高い潤滑性をさらに長く維持することが可能となる。

#### 【 0 0 3 7 】

[ 第二の実施の形態 ]

前述した図 4 の潤滑剤の保持構造と異なる他の例について図 5 に基づいて説明する。この図 5 では、第一内歯歯車 1 1 A 及び第二内歯歯車 1 2 A の回転中心線  $O$  を通過する断面に沿った拡大断面図である。

なお、以下の説明では、前述した撓み噛合い式歯車装置 1 と異なる点のみを主に説明し、共通部分の説明は省略する。また、前述した撓み噛合い式歯車装置 1 の各構成と同一の構成については同じ符号を使用し、重複する説明は省略する。

#### 【 0 0 3 8 】

図 5 に示すように、第一内歯歯車 1 1 A は、歯部 1 1 a を備える本体部 1 1 0 と、本体部 1 1 0 における第二内歯歯車 1 2 A 側の端部から回転中心線方向  $D$  に沿って第二内歯歯車 1 2 側に向かって延在する略円筒状の延在部 1 1 1 A とを有している。この延在部 1 1 1 A の内側が潤滑剤の保持構造となっている。

本体部 1 1 0 と延在部 1 1 1 A は、一体的に形成されており、これらの外径は等しく且

10

20

30

40

50

つ第二内歯歯車 1 2 A よりも外径が大きい。そして、延在部 1 1 1 A は、第二内歯歯車 1 2 A が内側に配置されており、延在部 1 1 1 A の回転中心線方向 D における各部の内径は、第二内歯歯車 1 2 A と干渉しない大きさとなっている。

【 0 0 3 9 】

延在部 1 1 1 A は、第一内歯歯車 1 1 A と第二内歯歯車 1 2 A の間の隙間 d の径方向外側に位置する第一延在部 1 1 2 A と、第二内歯歯車 1 2 A の径方向外側に位置する第二延在部 1 1 3 A とを有している。

そして、第一延在部 1 1 2 A の場合も、その最大内径  $R1_{max}$  が第二延在部 1 1 3 A の最小内径  $R2_{min}$  より大きい。

【 0 0 4 0 】

延在部 1 1 1 A は、回転中心線方向 D における本体部 1 1 0 側（図 5 左側）の端部の内径が最大内径  $R1_{max}$  となっている。

また、延在部 1 1 1 A は、回転中心線方向 D における第二内歯歯車 1 2 側（図 5 右側）の端部に、内径が最小内径  $R2_{min}$  であって回転中心線方向 D における一定の幅で均一となる等径部 1 1 4 A を有している。

【 0 0 4 1 】

そして、延在部 1 1 1 A の最大内径  $R1_{max}$  となる端部から等径部 1 1 4 A に到るまでの範囲は、第一延在部 1 1 2 A から第二延在部 1 1 3 A に渡って、縮径部 1 1 5 A が形成されている。

この縮径部 1 1 5 A は、回転中心線方向 D における第二内歯歯車 1 2 側に向かうにつれて内径が一定割合で漸減している。つまり、縮径部 1 1 5 A は、断面形状が回転中心線方向 D に対して直線的に傾斜しており、縮径部 1 1 5 A における内周面は円錐面となっている。そして、第一延在部 1 1 2 A と第二延在部 1 1 3 A は、この円錐面によって連なっている。

【 0 0 4 2 】

第二内歯歯車 1 2 A は、回転中心線方向 D における第一内歯歯車 1 1 A（図 5 左側）の端部に、外径が最小であって回転中心線方向 D の一定の範囲で等径となる等径部 1 2 1 A を有している。

また、第二内歯歯車 1 2 A は、等径部 1 2 1 A に隣接して回転中心線方向 D における第二内歯歯車 1 2 A 側（図 5 右側）に、最小の外径から最大の外径に漸増する拡径部 1 2 2 A を有している。つまり、拡径部 1 2 2 A は、断面形状が回転中心線方向 D に対して傾斜しており、拡径部 1 2 2 A における外周面は円錐面となっている。

なお、拡径部 1 2 2 A の最大外径（第二内歯歯車 1 2 A の最大外径でもある）は、前述した延在部 1 1 1 A の最小内径  $R2_{min}$  よりも小さく、第一内歯歯車 1 1 A と第二内歯歯車 1 2 A の相対的な回転に干渉しない。

【 0 0 4 3 】

なお、第一内歯歯車 1 1 A の場合も、第二延在部 1 1 3 A の最小内径  $R2_{min}$  は、第二内歯歯車 1 2 A と干渉を生じない範囲で、当該第二内歯歯車 1 2 A の最大外径に近い大きさとするのが好ましい。

また、第一内歯歯車 1 1 A 及び第二内歯歯車 1 2 A の場合も、これらの回転中心線 O は、垂直方向に対して傾斜した方向、さらに、水平又は略水平状態に向けることがより好ましい。

【 0 0 4 4 】

このように、上記第一内歯歯車 1 1 A の場合も、第一延在部 1 1 2 A の最大内径  $R1_{max}$  が、第二延在部 1 1 3 A の最小内径  $R2_{min}$  より大きいので、潤滑剤を装置内に保持し、潤滑性の向上及びその維持を図ることが可能である。

また、第二延在部 1 1 3 A の最小内径  $R2_{min}$  となる等径部 1 1 4 A を回転中心線方向 D に沿って一定の範囲で有するので、潤滑剤の延在部 1 1 1 A の外側へ移動を抑制し、潤滑剤をより効果的に装置内に保持することが可能となる。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

さらに、延在部 1 1 1 A の内周が、第一内歯歯車 1 1 A から第二内歯歯車 1 2 A 側に向かって、内径が直線的に減少する縮径部 1 1 5 A を有する構成とした場合には、延在部 1 1 1 A 内に捕捉された潤滑剤を第一内歯歯車 1 1 A 側に戻すことができ、高い潤滑性をさらに長く維持することが可能となる。

【 0 0 4 6 】

さらに、第二内歯歯車 1 2 A の、第一内歯歯車 1 1 A 側の端部の外径（等径部 1 2 1 A の外径）よりも、第一内歯歯車 1 1 A 側とは逆側の端部の外径（最大外径）をより大きくした場合には、潤滑剤をより多く保持することができ、高い潤滑性をさらに長く維持することが可能となる。

【 0 0 4 7 】

[その他]

前述した第一内歯歯車 1 1 と第二内歯歯車 1 2 は、図 4 に示すように、それぞれの回転中心線方向 D における第二内歯歯車 1 2 側（図 4 右側）の端部の位置を揃えた状態を図示しているが、これに限定されない。即ち、第一内歯歯車 1 1 と第二内歯歯車 1 2 の端部位置は回転中心線方向 D について不一致であって、いずれか一方が回転中心線方向 D に沿ってより遠方に延出されていても良い。また、第一内歯歯車 1 1 の本体部 1 1 0 と第二内歯歯車 1 2 の回転中心線方向 D の幅も等しくしなくとも良い。図 5 に示した第一内歯歯車 1 1 A と第二内歯歯車 1 2 A も同様である。

【 0 0 4 8 】

前述した第一内歯歯車 1 1 の延在部 1 1 1 における第一延在部 1 1 2 と第二延在部 1 1 3 の境界には、第一内歯歯車 1 1 から第二内歯歯車 1 2 に向かって内径が漸減する円錐面を設けてもよい。

【 0 0 4 9 】

また、第一内歯歯車 1 1 及び 1 1 A はいずれも最小内径で等径となる部分を有しているが必須ではない。例えば、第一内歯歯車 1 1 及び 1 1 A の内周面全体を一又は複数の円錐面で構成しても良い。

【 0 0 5 0 】

また、図 4 の構成において、第二内歯歯車 1 2 に替えて、第一内歯歯車 1 1 側（図 4 左側）の端部の外径よりも逆側（図 4 右側）の端部の外径をより大きくした第二内歯歯車を設けても良い。

また、同様に、図 5 の構成において、第二内歯歯車 1 2 A に替えて、回転中心線方向 D について全長に渡って外径が均一な第二内歯歯車を設けても良い。

【 0 0 5 1 】

また、潤滑剤は、グリスのようなペースト状のものに限らず、液状のものを使用しても良い。

その他、実施の形態で示した細部は、発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【符号の説明】

【 0 0 5 2 】

1 歯車装置（撓み噛合い式歯車装置）

1 1 , 1 1 A 第一内歯歯車

1 1 a 歯部

1 2 , 1 2 A 第二内歯歯車

1 2 a 歯部

1 3 外歯歯車

1 3 a 歯部

1 4 軸受

1 5 偏心カム（起振体）

1 1 0 本体部

1 1 1 , 1 1 1 A 延在部

10

20

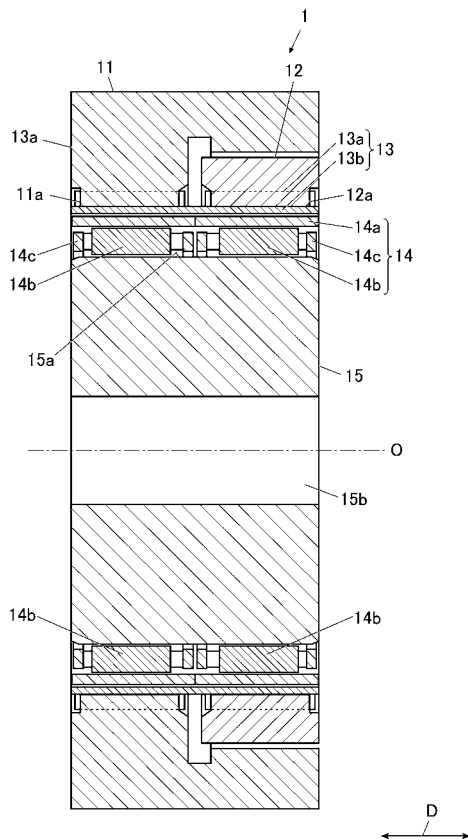
30

40

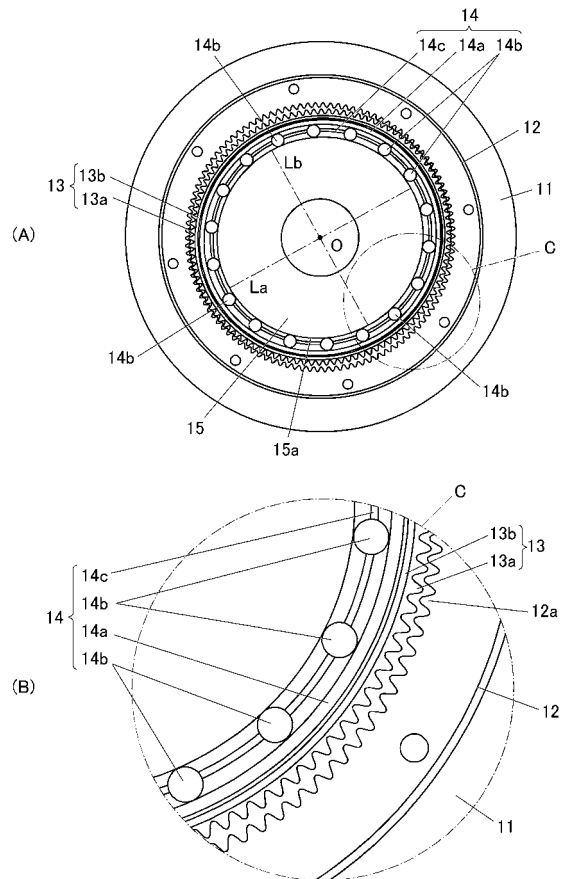
50

- 1 1 2 , 1 1 2 A 第一延在部
- 1 1 3 , 1 1 3 A 第二延在部
- 1 1 3 a 最大内径となる部分
- 1 1 3 b 最小内径となる部分
- 1 1 4 A 等径部
- 1 1 5 A 縮径部
- 1 2 1 A 等径部
- 1 2 2 A 拡径部
- D 回転中心線方向(軸方向)
- d 隙間
- M 領域
- O 回転中心線
- R1max , R2max 最大内径
- R2min 最小内径

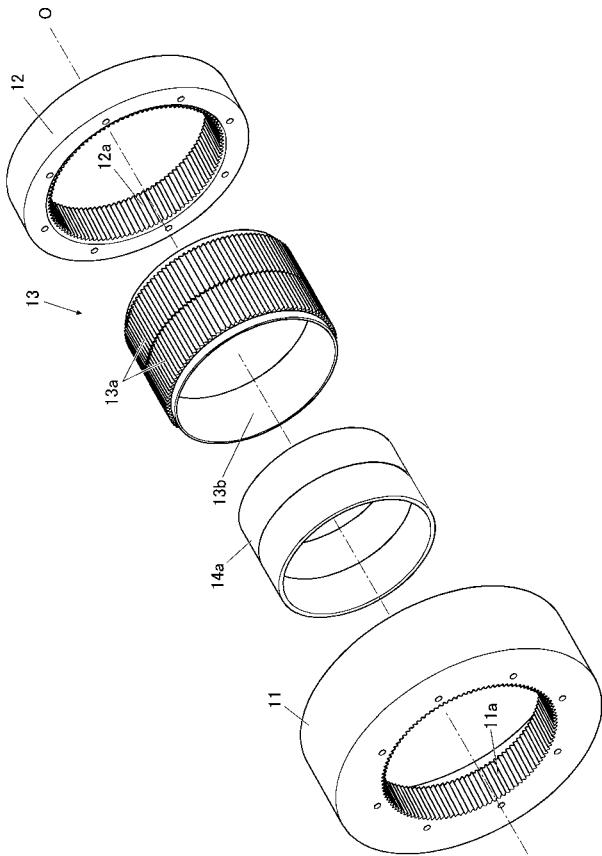
【 図 1 】



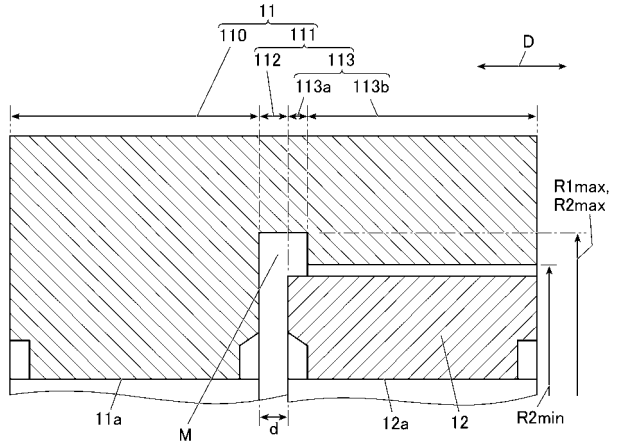
【 図 2 】



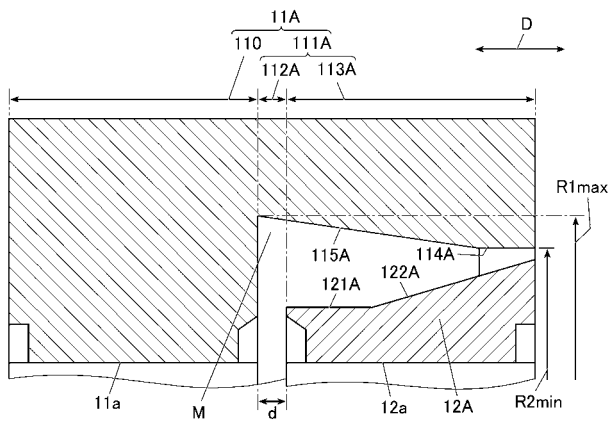
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3J063 AB14 AC01 BA11 CA01 CB05 XD02 XD03 XD22 XD46 XD62  
XD72 XE18 XF14