

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 6 月 8 日(08.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/094404 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 9/24 (2006.01) *F16H 9/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/081667
- (22) 国際出願日: 2016 年 10 月 26 日(26.10.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-237775 2015 年 12 月 4 日(04.12.2015) JP
- (71) 出願人: ジャトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/JP];
〒4178585 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1
Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 丹下 宏司(TANGE, Hiroshi); 〒4178585
静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジャトコ株
式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi
et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号
掖済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内
Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG,
PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

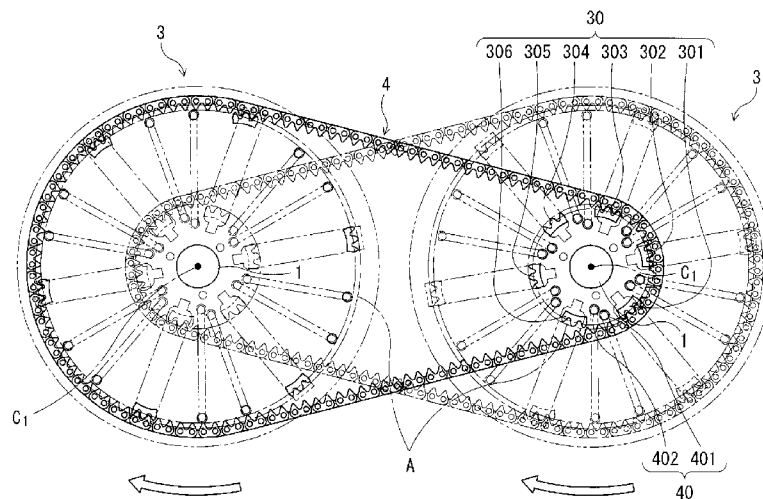
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TRANSMISSION MECHANISM

(54) 発明の名称: 変速機構

[図1]



(57) Abstract: Provided is a transmission mechanism in which a pinion sprocket (30) is equipped with: a sector gear-shaped gear part (310) having gear teeth (311) that mesh with a chain (4); a support part (350) that supports the gear part (310); an idling-permitting mechanism (370) that permits idling of the gear part (310) with respect to the support part (350) within a prescribed range in the circumferential direction of a composite sprocket (3); and a gear-energizing mechanism (380) having a gear-energizing member (390) for energizing the gear part (310) towards a prescribed reference phase with respect to the support part (350).

(57) 要約: 変速機構のピニونسプロケット (30) には、チェーン (4) と噛み合うギヤ歯 (311) を有するセクターギヤ形状のギヤ部 (310) と、ギヤ部 (310) を支持する支持部 (350) と、複合スプロケット (3) の周方向に沿う所定の範囲内で支持部 (350) に対してギヤ部 (310) が遊動することを許容する遊動許容機構 (370) と、支持部 (350) に対する所定の基準位相に向けてギヤ部 (310) を付勢するギヤ付勢部材 (390) を有するギヤ付勢機構 (380) と、が設けられる。

WO 2017/094404 A1

明 細 書

発明の名称： 変速機構

技術分野

[0001] 本発明は、入力側および出力側のそれぞれで回転軸の軸心に対して等距離を維持しながら径方向に可動に支持されて公転（回転軸と一体に回転）する複数のスプロケットによって形成される見かけ上の大きなスプロケットをなす複合スプロケットと、これらの複合スプロケットに巻き掛けられたチェーンとによって動力を伝達する変速機構に関する。

背景技術

[0002] 従来、プライマリプーリとセカンダリプーリとに駆動ベルトが巻き掛けられた変速機が開発されている。この変速機では、動力の入力される回転軸と動力の出力される回転軸とのそれぞれに設けられたプーリにおいて可動シーブに推力が付与されることで、各プーリと駆動ベルトとの間に摩擦力が発生する。この摩擦力によって、プーリと駆動ベルトとの間で動力が伝達される。

そのため、変速機において大きな動力が伝達される際には、推力を増大させて摩擦力を確保することが必要となる。その際、推力を発生させるポンプやモータといった動力源の負荷が上昇することでエネルギー消費の増加を招くおそれがあり、また、構造的に滑りが発生する箇所では摩擦損失が増大するおそれがある。

[0003] そこで、上記の推力や摩擦力を用いずに、スプロケットとチェーンとの噛み合いによって動力を伝達する変速機構が開発されている。

このような変速機構の一つとして、入力側および出力側のそれぞれに、同一半径位置を保ちながら径方向へ移動可能な複数の小さなスプロケット（以下、「ピニオンスプロケット」という）を配設し、これらの複数のピニオンスプロケットで見かけ上の大きなスプロケット（以下、「複合スプロケット」という）を形成し、これらの複合スプロケットに跨って巻き掛けられたチ

チェーンによって動力を伝達するとともに入出力間の速度比（変速比）を変更する機構が提案されている。この変速機構では、それぞれの複合スプロケットを形成する複数のピニオンスプロケットが、動力の入力される回転軸または動力の出力される回転軸の軸心に対して等距離を維持しながら径方向に可動であって、回転軸と一体に回転するように支持され、回転軸の軸心を中心に回転（公転）する。

[0004] 変速時には、ピニオンスプロケットが径方向に沿って変位することで、複合スプロケットが拡縮径して、変速比が変更される。そのため、周方向に隣接するピニオンスプロケット間におけるチェーンの巻掛長が連続的に変動し、複合スプロケットがなす見かけ上の歯数も連続的に変動する。この場合、チェーンの巻掛長や複合スプロケットがなす見かけ上の歯数の変動分は、ピニオンスプロケットとチェーンとのバックラッシュやガタの分だけしか吸収されず、ピニオンスプロケットに対するチェーンの乗り上げや歯飛びといった噛合性の低下を招くおそれがある。

[0005] かかる不具合に関し、たとえば特許文献1には、ピニオンスプロケットとチェーンとの噛合性を向上させる機構が開示されている。

具体的には、ピニオンスプロケットにおいて、内周に設けられた支持軸に対して外周に設けられたギヤ歯の回転（自転）を所定の範囲内で許容する回転許容機構が提案されている。この回転許容機構には、ギヤ歯の内周壁（あるいは支持軸の外周壁）と一体に回転するキー部材と、支持軸の外周壁（あるいはギヤ歯の内周壁）に形成されるとともにキー部材が回転方向に遊びをもって係合するキー溝とが設けられる。したがって、キー溝に対するキー部材の遊びの範囲内で支持軸に対するギヤ歯の回転が許容され、チェーンの位相に対してピニオンスプロケットのギヤ歯の位相を合わせることができる。

さらに、支持軸に対する所定の基準位相に向けてギヤ歯を付勢するギヤ付勢機構も提案されている。このギヤ付勢機構には、キー溝の回転方向中立位置に向けてキー部材を付勢するC型リングが設けられる。したがって、ピニオンスプロケットのギヤ歯がチェーンに噛み合っていないときには、進角方

向および遅角方向の何れにもギヤ歯の回転代が確保され、チェーンに対するピニオン sprocket の噛合性を向上させることができる。

[0006] ところで、上述した変速機構のように、ピニオン sprocket の全外周にギヤ歯が設けられる構造では、ギヤ歯のうちチェーンと噛み合う箇所は一部であるにもかかわらず噛み合いに貢献しない多数のギヤ歯がチェーンに対して径方向内側に存在する。そのため、ピニオン sprocket の径方向内側への可動範囲が抑えられ、ピニオン sprocket が最も径方向内側に位置するときの複合 sprocket の外径が大きくなるおそれがある。よって、レシオカバレッジが制限される。このことから、チェーンと噛み合わない部分を取り除いて、ピニオン sprocket をセクターギヤ形状に形成することが考えられる。

しかしながら、セクターギヤ形状のピニオン sprocket には、上述した回転許容機構やギヤ付勢機構をそのまま適用することができず、チェーンに対する噛合性を向上させるうえで改善の余地がある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2015-169235 号公報

発明の概要

[0008] 本発明は、上記のような課題に鑑み創案されたものであり、変速機構に関し、レシオカバレッジを確保したうえでチェーンに対するピニオン sprocket の噛合性を向上させることを目的の一つとする。

[0009] (1) 本発明の変速機構は、動力が入力または出力される回転軸と、前記回転軸の径方向に可動に支持される複数のピニオン sprocket と、前記回転軸の軸心から等距離を維持させながら前記複数のピニオン sprocket を前記径方向に同期させて移動させる同期移動機構と、を有する複合 sprocket を二組と、前記二組の複合 sprocket に巻き掛けられたチェーンとを備え、前記複数のピニオン sprocket の何れもを囲み且つ前記複数のピニオン sprocket の何れにも接する接円の半径を変更することによって変速

比を変更する。

前記ピニオン sprocket は、前記チェーンと噛み合うギヤ歯を有するセクターギヤ形状のギヤ部と、前記ギヤ部を支持する支持部と、前記複合 sprocket の周方向に沿う所定の範囲内で前記支持部に対して前記ギヤ部が遊動することを許容する遊動許容機構と、前記支持部に対する所定の基準位相に向けて前記ギヤ部を付勢するギヤ付勢部材を有するギヤ付勢機構と、を備える。

[0010] (2) 前記ギヤ付勢部材は、前記周方向のうち一方に前記ギヤ部を付勢する第一ギヤ付勢部材と、前記周方向のうち他方に前記ギヤ部を付勢する第二ギヤ付勢部材とを有することが好ましい。

(3) 前記遊動許容機構には、前記ギヤ部および前記支持部の何れか一方において、前記周方向に沿った一对の内表面を有する溝穴部が設けられ、また、前記ギヤ部および前記支持部の何れか他方において、前記周方向の一方および他方のそれぞれに空間において前記溝穴部の内部に収容され、前記溝穴部に対応する形状に形成され前記内表面と摺接する摺接部が設けられることが好ましい。

(4) さらに、前記ギヤ付勢部材は、前記空間に配置され、前記摺接部を付勢することが好ましい。

[0011] (5) 前記同期移動機構は、前記支持部が挿入されるとともに前記径方向に延びる複数の固定放射状溝が形成され、前記回転軸と一体に回転する固定ディスクと、前記回転軸の軸方向から見て前記固定放射状溝のそれぞれと交差する交差箇所前記支持部が挿入されるとともに前記径方向に延びる複数の可動放射状溝が形成され、前記固定ディスクに対して同心に配置され且つ相対回転可能な可動ディスクと、を備えることが好ましい。さらに、前記溝穴部および前記摺接部は、前記固定ディスクおよび前記可動ディスクのうち前記チェーンに近い側のディスクにおける前記固定放射状溝または前記可動放射状溝の内部に配置され、前記溝穴部は、前記支持部に設けられ、前記摺接部は、前記ギヤ部に設けられることが好ましい。

(6) または、前記同期移動機構は、前記支持部が挿入されるとともに前記径方向に延びる複数の固定放射状溝が形成され、前記回転軸と一体に回転する固定ディスクと、前記回転軸の軸方向から視て前記固定放射状溝のそれぞれと交差する交差箇所前記支持部が挿入されるとともに前記径方向に延びる複数の可動放射状溝が形成され、前記固定ディスクに対して同心に配置され且つ相対回転可能な可動ディスクと、を備えることが好ましい。さらに、前記固定ディスクおよび前記可動ディスクそれぞれは、前記ギヤ歯に対して前記軸方向の一方および他方の少なくとも何れかに並設され、前記溝穴部および前記摺接部は、前記ギヤ歯に対して前記複合スプロケットの内周側に設けられ、前記溝穴部は、前記ギヤ部に設けられ、前記摺接部は、前記支持部に設けられることが好ましい。

[0012] (7) 前記ギヤ部は、前記複合スプロケットの内周側に向けて突出した突部を有し、前記ギヤ付勢部材は、前記突部を付勢することが好ましい。

(8) 前記ギヤ付勢機構は、前記ギヤ部および前記支持部の何れか一方に設けられて前記所定の基準位相から進角側または遅角側に離隔するにつれて浅く凹設された凹部と、前記ギヤ部および前記支持部の何れか他方に設けられて前記凹部に突起部を付勢して係止する係止部と、を有することが好ましい。

(9) 前記所定の範囲は、前記周方向の一方および他方それぞれに前記ギヤ歯の半歯分の範囲であることが好ましい。

[0013] 本発明の変速機構によれば、セクターギヤ形状に形成されたギヤ部によってレシオカバレッジが確保され、そのうえで、遊動許容機構およびギヤ付勢機構によって啮合性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本発明の第一実施形態にかかる変速機構を示す径方向断面図である。この図1には、白抜きの矢印で公転方向を示す。

[図2]図2は、本発明の第一実施形態にかかる変速機構を模式的に示す軸方向断面図である。

[図3]図3は、図2の一部（領域D）を拡大して示す断面図である。

[図4]図4は、本発明の第一実施形態にかかる変速機構のピニオンプロケットの一つを取り出して示す分解斜視図である。

[図5]図5は、本発明の第一実施形態にかかる変速機構の要部を示す分解斜視図である。この図5は、図3に対応する要部を分解して示す。

[図6]図6は、本発明の第一実施形態にかかる変速機構のピニオンプロケットの一つを取り出してギヤ歯および支持部に着目して示す要部側面図である。

[図7]図7は、本発明の第一実施形態にかかる変速機構の可動ディスクに着目して示す側面図である。

[図8]図8は、本発明の第一実施形態にかかる変速機構の固定ディスクに着目して示す側面図である。

[図9]図9は、本発明の第一実施形態にかかる変速機構において固定ディスクおよび可動ディスクによって径方向に同期して移動されるピニオンプロケットおよびガイドロッドを説明する図である。この図9では、（a）、（b）、（c）の順に接円が大きくなっている。なお、図9には、（a）に接円が最も小さいときのものを示し、（c）に接円が最も大きいときのものを示す。

[図10]図10は、図3の矢視B-Bを示す径方向断面図である。

[図11]図11は、本発明の第一実施形態にかかる変速機構の回転部およびカム溝を示す要部拡大図である。この図11は、図3の矢視C-Cを拡大して示す要部拡大図である。

[図12]図12は、本発明の第一実施形態にかかる変速機構の変形例を示す軸方向断面図である。

[図13]図13は、本発明の第二実施形態にかかる変速機構を模式的に示す軸方向断面図である。

[図14]図14は、本発明の第二実施形態にかかる変速機構のピニオンプロケットの一つを取り出して示す分解斜視図である。

[図15]図 15 は、本発明の第二実施形態にかかる変速機構の変形例を示す径方向断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 図面を参照して、本発明の変速機構に関する実施の形態を説明する。たとえば、本変速機構は車両用変速機に適用される。

この変速機構は、動力の入力される回転軸（入力軸）を有する一方の複合スプロケットと、動力の出力される回転軸（出力軸）を有する他方の複合スプロケットと、これらの複合スプロケットに巻き掛けられて一方から他方の複合スプロケットに動力を伝達するチェーンと、を備えている。各複合スプロケットは、チェーンと噛み合う複数のピニオンスプロケットを有する。これらのピニオンスプロケットは、回転軸の軸心から等距離を維持しながら径方向に同期して移動し、また、回転軸の軸心まわりに公転する。

[0016] 以下の実施形態では、回転軸の軸心あるいはこの軸心に平行な方向を軸方向とし、軸方向に直交するとともにチェーンの幅方向中心を通して動力伝達方向に延びる仮想的な線として動力伝達線を定め、回転軸の軸心を基準に径方向および周方向のそれぞれを定める。

軸方向については、チェーンに対して近接する側を軸方向内側と呼び、チェーンに対して離隔する側を軸方向外側と呼ぶ。さらに、動力伝達線を基準として、軸方向の一方（以下、「軸方向一方」という）および他方（以下、「軸方向他方」という）を定める。すなわち、軸方向一方と軸方向他方がチェーンを挟んで互いに反対側にある。

[0017] 径方向については、回転軸の軸心に対して近接する側を径方向内側（あるいは「内周側」）と呼び、回転軸の軸心に対して離隔する側を径方向外側（あるいは「外周側」）と呼ぶ。さらに、回転軸の軸心を基準として、径方向の一方（以下、「径方向一方」という）および他方（以下、「径方向他方」という）を定める。すなわち、径方向一方と径方向他方が回転軸の軸心を挟んで互いに反対側にある。

[0018] 周方向については、変速機構において回転軸が回転する方向あるいはピニ

オンスプロケットが回転軸の軸心まわりに公転する方向を基準に進角側および遅角側を定める。ここでいう進角側とは、回転駆動源の回転位相が早い側であること（たとえば内燃機関における点火時期）に由来することから、公転する方向とは逆側を意味する。なお、遅角側は、進角側とは反対側（公転する方向）を意味する。

図面では、軸方向一方を「X 1」と示し、軸方向他方を「X 2」と示し、径方向内側を「Y 1」と示し、径方向外側を「Y 2」と示し、遅角側を「Z 1」と示し、進角側を「Z 2」と示す。

[0019] 〔 1. 第一実施形態〕

以下、第一実施形態にかかる変速機構について説明する。

〔 1. 構成〕

まず、変速機構の構成を説明する。

図 1 に示すように、変速機構では、二組の複合スプロケット 3，3 にチェーン 4 が巻き掛けられている。このチェーン 4 としては、図 1 に例示するサイレントチェーンに限らず、ローラチェーンやリーフチェーンといった公知のものを用いることができる。

[0020] この変速機構では、入力側の複合スプロケット 3（図 1 では右方に示す）から出力側の複合スプロケット 3（図 1 では左方に示す）にチェーン 4 を介して回転動力が伝達される。

入力側の複合スプロケット 3 には、動力の入力される回転軸 1 が設けられている。また、出力側の複合スプロケット 3 には、動力の出力される回転軸 1 が設けられている。これらの複合スプロケット 3，3 は、動力の伝達方向の違い（即ち、動力の伝達方向が入力側か出力側かの違い）を除いてそれぞれ同様に構成されている。そこで、主に入力側の複合スプロケット 3 の構成を説明する。

[0021] 複合スプロケット 3 には、回転軸 1 のほか、チェーン 4 と噛み合って動力を伝達する複数のピニオンスプロケット 30 と、チェーン 4 を案内（ガイド）する複数のガイドロッド 40 とが設けられる。ピニオンスプロケット 30

およびガイドロッド40は、回転軸1と一体に回転するように支持され、回転軸1の軸心 C_1 を中心に公転する。また、ピニオンスプロケット30およびガイドロッド40は、軸方向から視て多角形の頂点をなすようにして、見かけ上の大きなスプロケットを形成する。ここでは、周方向に沿って等間隔に六つのピニオンスプロケット30が配置され、周方向に隣接するピニオンスプロケット30の間のそれぞれに二本のガイドロッド40が配置されて、十八角形の仮想的なスプロケットが形成される。

[0022] さらに、複合スプロケット3には、回転軸1の軸心 C_1 から等距離を維持させながらピニオンスプロケット30およびガイドロッド40を径方向に同期させて移動させる同期移動機構50（図2参照）が設けられている。この同期移動機構50によって、ピニオンスプロケット30およびガイドロッド40が径方向に同期して移動することで、複合スプロケット3の外径が変動し、変速機構の変速比が変更される。

[0023] 複合スプロケット3の外径とは、ピニオンスプロケット30の何れにも外周から接する円（以下、「接円」という）Aの直径を意味する。そのため、複合スプロケット3の外径は、接円Aの半径に対応するのはもちろん、回転軸1の軸心 C_1 に対する多角形の頂点の距離に対応しており、また、チェーン4の巻き掛け半径に対応している。

図1のピニオンスプロケット30およびガイドロッド40ならびにチェーン4は、入力側の接円Aが最小であって出力側の接円Aが最大、即ち、変速比が最Lowの状態のものを実線で示し、反対に、入力側の接円Aが最大であって出力側の接円Aが最小、即ち、変速比が最Highの状態のものを二点鎖線で示す。

[0024] 図2および図5に示すように、同期移動機構50には、回転軸1と一体に回転する固定ディスク10と、回転軸1に対して相対回転可能な可動ディスク20と、固定ディスク10に対して可動ディスク20を相対回転駆動する相対回転駆動機構60と、が設けられる。

相対回転駆動機構60には、軸心 C_1 まわりに回転する回転系の構成として

二種の回転部 19, 29 が設けられている。回転部 19, 29 のうち一方は、固定ディスク 10 と一体に回転する固定回転部 19 であり、他方は、可動ディスク 20 と一体に回転する可動回転部 29 である。そのほか、相対回転駆動機構 60 には、軸方向に力を授受する軸方向力授受系の構成が設けられている。

[0025] 変速機構における回転系の構成は、回転軸 1 と一体に回転するように固定される固定系の構成と、回転軸 1 に対して相対回転可能な可動系の構成と、回転軸 1 の軸心 C_1 まわりに公転する公転系の構成とに大別される。固定系の構成として、固定ディスク 10 および固定回転部 19 が設けられ、可動系の構成として、可動ディスク 20 および可動回転部 29 が設けられ、公転系の構成として、ピニオンプロケット 30 およびガイドロッド 40 が設けられる。

[0026] 固定系の各構成である固定ディスク 10 および固定回転部 19 ならびに可動系の各構成である可動ディスク 20 および可動回転部 29 は、回転軸 1 の軸心 C_1 と同心であって、動力伝達線 C_2 (図 2 参照) を基準として対称に軸方向一方および軸方向他方のそれぞれに対向して配置される。

また、軸方向内側から可動ディスク 20, 固定ディスク 10 の順に並設されている。すなわち、軸方向一方および軸方向他方の可動ディスク 20 が向かい合って設けられている。可動ディスク 20 の軸方向内側では、チェーン 4 がピニオンプロケット 30 およびガイドロッド 40 に巻き掛けられている。

[0027] さらに、ディスク 10, 20 の軸方向外側に二種の回転部 19, 29 が設けられる。これらの回転部 19, 29 は、回転軸 1 の軸心 C_1 と同心に設けられ、固定回転部 19 の外周に可動回転部 29 が配置される。

以下の説明では、回転系の構成を公転系の構成、可動系の構成、固定系の構成の順に説明した後に、軸方向力授受系の構成を述べる。

[0028] [1-1. 公転系の構成]

上述したように、回転軸 1 の軸心 C_1 まわりに公転する公転系の構成として

、ピニオン sprocket 30 およびガイドロッド 40 が設けられる。なお、説明の便宜のために図 2 および図 3 では、ピニオン sprocket 30 やガイドロッド 40 を同断面に示している。

〔1-1-1. ピニオン sprocket〕

図 1 に示すように、ここでは六つのピニオン sprocket 30 が設けられている。具体的には、第一ピニオン sprocket 301, 第二ピニオン sprocket 302, 第三ピニオン sprocket 303, 第四ピニオン sprocket 304, 第五ピニオン sprocket 305, 第六ピニオン sprocket 306 の順に、ピニオン sprocket 30 が間隔をおいて配置される。なお、図 1 では、チェーン 4 と噛み合うピニオン sprocket 30 のうち最も遅角側に第 1 ピニオン sprocket 301 を示している。

[0029] これらのピニオン sprocket 301, 302, 303, 304, 305, 306 は、配置箇所が異なる点を除いて、同様に構成されている。そこで、第一ピニオン sprocket 301 に着目して説明する。

図 4 に示すように第一ピニオン sprocket 301 は、チェーン 4 と噛み合うギヤ歯 311 を有するギヤ部 310 と、ギヤ部 310 を支持する sprocket 支持部 330 と、の二つに大別される。これらのギヤ部 310 と sprocket 支持部 330 とは別体に設けられている。なお、図 4 では、軸方向一方の部材や部位に符号を付し、軸方向他方の部材や部位の符号は省略する。

[0030] 〈ギヤ部〉

ギヤ部 310 は、セクターギヤ（扇形歯車）形状に形成されている。このギヤ部 310 には、チェーン 4 との噛み合いに必要な複数のギヤ歯 311 とその基部 312 とが設けられている。また、ギヤ部 310 には、これらのギヤ歯 311 および基部 312 に対して軸方向外側のそれぞれ（軸方向一方および軸方向他方）に、sprocket 支持部 330 と周方向に摺接する摺接部 320 が設けられる。ギヤ歯 311 および基部 312 は、可動ディスク 20 よりも軸方向内側に配置され、摺接部 320 は、可動ディスク 20（図 2 参

照)の位置する軸方向領域のうち軸方向内側に配置される。これらのギヤ歯 3 1 1, 基部 3 1 2, 摺接部 3 2 0 は一体に設けられる。

[0031] ギヤ歯 3 1 1 は、径方向外側に突出して設けられる。ここでは、3 個のギヤ歯 3 1 1 が設けられる。これらのギヤ歯 3 1 1 は、周方向に沿って並んで配置される。

基部 3 1 2 は、ギヤ歯 3 1 1 に対して径方向内側に設けられる。この基部 3 1 2 は、ギヤ歯 3 1 1 よりも軸方向寸法が長く形成され、軸方向端部のそれぞれがギヤ歯 3 1 1 から突出する。基部 3 1 2 の軸方向端部のそれぞれには、摺接部 3 2 0 が結合されている。

[0032] 摺接部 3 2 0 は、軸方向から視て扇形をなす。ここでいう扇形とは、二本の半径線とこれらの間の二つの円弧とで囲まれる形状を意味する。一方の円弧は径方向内側に配置され、他方の円弧は径方向外側に配置される。これらの円弧は、周方向に沿って設定されている。そのため、摺接部 3 2 0 には、周方向に延びる一对の摺接面（外表面）3 2 1 が形成される。具体的には、摺接部 3 2 0 において、径方向外側に外側摺接面 3 2 2 が形成され、径方向内側に内側摺接面 3 2 3 が形成される。

[0033] さらに、摺接部 3 2 0 には、リターンスプリング（ギヤ付勢部材）3 9 0 の一部を収容する収容部 3 2 4 が周方向に沿って設けられている。ここでは、リターンスプリング 3 9 0 として圧縮スプリングが用いられている。

具体的には、遅角側に設けられた遅角側収容部 3 2 5 と進角側に設けられた進角側収容部 3 2 6 との二種の収容部 3 2 4 が凹設されている。図 4 では、一つの遅角側収容部 3 2 5 と二つの進角側収容部 3 2 6 とが軸方向一方に設けられるものを例示する。ただし、軸方向他方に示すように、二つの遅角側収容部と一つの進角側収容部とが設けられてもよい。

[0034] 遅角側収容部 3 2 5 には、ギヤ部 3 1 0 を進角側に付勢する進角付勢用スプリング（第一スプリング）3 9 1 が収容される。また、進角側収容部 3 2 6 には、ギヤ部 3 1 0 を遅角側に付勢する遅角付勢用スプリング（第二スプリング）3 9 2 が収容される。

ここでは、後述する溝穴部 352 の周方向中央に摺接部 320 が位置した状態において、進角付勢用スプリング 391 の付勢力と遅角付勢用スプリング 392 の付勢力とが等しくなるように設定される。そのため、周方向の力（外力）がギヤ部 310 に働いていなければ、スプリング 391, 392 の付勢力（内力）が打ち消しあって、溝穴部 352 の周方向中央に摺接部 320 が位置する。あるいは、ギヤ部 310 が進角側または遅角側に変位するほど、溝穴部 352 の周方向中央へ向けて摺接部 320 を付勢する力が大きくなる。つまり、外力の解放時に、溝穴部 352 の周方向中央に摺接部 320 の位置が収束するように、リターンスプリング 390 が摺接部 320 を付勢する。

[0035] 〈スプロケット支持部〉

スプロケット支持部 330 は、軸方向外側から順に、固定スプロケット支持部 340, 可動スプロケット支持部 350, 連結部材 360 の三つに大別される。固定スプロケット支持部 340 は、固定ディスク 10 と軸方向位置が重複して配置され、可動スプロケット支持部 350 は、可動ディスク 20 と軸方向位置が重複して配置され、連結部材 360 は、可動ディスク 20 よりも軸方向内側に配置される。すなわち、固定スプロケット支持部 340 および可動スプロケット支持部 350 が軸方向一方および軸方向他方のそれぞれに設けられ、一つの連結部材 360 が軸方向一方および軸方向他方に跨って設けられる。これらの固定スプロケット支持部 340, 可動スプロケット支持部 350 は、連結部材 360 によって一体に結合される。

[0036] 固定スプロケット支持部 340 は、軸部 341 および軸受け 342 で構成され、両者が軸心 C_3 と同心に設けられている。軸部 341 は、可動スプロケット支持部 350 から軸方向外側に突出して円柱状に設けられ、軸受け 342 は、軸部 341 の外周で円筒状に設けられる。図 4 では、多数のニードルベアリングが内周に配置された軸受け 342 を例示している。

この固定スプロケット支持部 340 では、ギヤ歯 311 の径方向位置に対して軸部 341 の径方向位置が重複するように設けられる。更に言えば、図

6に例示するように、チェーン4に対してギヤ歯311が噛合する径方向位置と軸部341および軸受け342の軸心 C_3 の径方向位置とが一致していることが好ましい。

[0037] 図4に示すように、可動スプロケット支持部350では、本体部351の径方向内側端部から径方向内側へ向けて突出部356が設けられている。また、本体部351の幅（周方向寸法） W_1 よりも突出部356の幅（周方向寸法） W_2 のほうが狭い。この突出部356は、所定の長さ（径方向の寸法） L に亘って幅 W_2 が一定のまま径方向に延びている。同様に、本体部351も幅 W_1 が一定のまま径方向に延びている。なお、突出部356における径方向外側の部位が、径方向内側に向かうにつれて幅を連続的に狭める形状としてもよい。

[0038] 本体部351には、スプロケット支持部330の摺接部320を収容する溝穴部352が軸方向内側に凹設されている。

この溝穴部352は、軸方向から視て扇形をなす。溝穴部352がなす扇形は、摺接部320がなす扇形に対応する形状に形成され、一方の円弧は径方向内側に配置され、他方の円弧は径方向外側に配置されている。そのため、溝穴部352には、接円Aの周方向に延びる一对の摺接面（内表面）353が形成される。具体的には、溝穴部352において、径方向外側に外側摺接面354が形成され、径方向内側に内側摺接面355が形成される。更には、外側摺接面354の径方向内側に摺接部320の外側摺接面322が摺接し、内側摺接面355の径方向外側に摺接部320の内側摺接面323が摺接することで、溝穴部352において摺接部320が摺動することができるようになっている。

[0039] このように摺接部320の摺接面322, 323が摺動することから、溝穴部352がなす扇形は、摺接部320がなす扇形よりも周方向寸法（円弧長）が長い。すなわち、扇形の中心角が摺接部320よりも溝穴部352のほうが大きいので、溝穴部352に収容された摺接部320の進角側および遅角側（周方向の一方および他方）のそれぞれには空間が形成される。換言

すれば、摺接部 320 は、進角側および遅角側に形成される空間の周方向寸法分だけしか摺動することができず、それ以上の摺動は制限される。

[0040] 突出部 356 には、連結部材 360 の軸方向端部が嵌め込まれる嵌装穴 357 が設けられている。そのため、軸方向一方および軸方向他方の可動スプロケット支持部 350 の突出部 356 同士が、連結部材 360 によって連結される。

[0041] 〈各種機構〉

さらに、第一ピニオンスプロケット 301 には、スプロケット支持部 330 に対してギヤ部 310 が遊動することを許容する遊動許容機構 370 と、スプロケット支持部 330 に対する所定の基準位相に向けてギヤ部 310 を付勢するギヤ付勢機構 380 と、が設けられる。

遊動許容機構 370 は、可動スプロケット支持部 350 の溝穴部 352 と、ギヤ部 310 の摺接部 320 と、から構成される。この遊動許容機構 370 は、所定の基準位相に対してギヤ部 310 の遊動を所定の範囲内で許容する。

[0042] ここでいう所定の基準位相とは、溝穴部 352 の周方向中央に摺接部 320 が配置された状態におけるギヤ部 310 の位相である。すなわち、ギヤ部 310 が進角側へも遅角側へも等しく遊動することのできる位相として、所定の基準位相が設定される。

また、所定の範囲とは、所定の基準位相に対して、進角側および遅角側のそれぞれにギヤ歯 311 の半歯分の範囲である。そのため、最も遅角側または最も進角側にギヤ部 310 が位置していれば、進角側または遅角側へのギヤ部 310 の遊動がギヤ歯 311 の一歯分まで許容される。この所定の範囲は、溝穴部 352 に配置された摺接部 320 に対して進角側および遅角側に形成される空間の周方向寸法、即ち、摺接部 320 の摺接が許容される寸法に対応している。そのため、溝穴部 352 の周方向中央に配置された摺接部 320 を基準とすれば、この摺接部 320 に対して進角側の空間および遅角側の空間のそれぞれが、ギヤ歯 311 の半歯分に対応する周方向寸法に設定

される。

[0043] ギヤ付勢機構 380 には、可動スプロケット支持部 350 の溝穴部 352 とギヤ部 310 の摺接部 320 とに加えて、リターンスプリング 390 が設けられる。このギヤ付勢機構 380 は、上述した所定の基準位相に向けて、リターンスプリング 390 の付勢力でギヤ部 310 を付勢する。

上述したように、リターンスプリング 390 は、進角付勢用スプリング 391 で摺接部 320 を進角側に付勢するとともに遅角付勢用スプリング 392 で摺接部 320 を遅角側に付勢することで、所定の基準位相に向けて進角側および遅角側の双方からギヤ部 310 を付勢する。

[0044] [1-1-2. ガイドロッド]

図 1 に示すように、複数のガイドロッド 40 は、巻き掛けられるチェーン 4 の軌道を円軌道に近づけて、チェーン 4 を案内するものである。なお、ガイドロッド 40 は、チェーン 4 と噛み合わず、動力を伝達しない。

図 3 および図 5 に示すように、ガイドロッド 40 のそれぞれには、ロッド支持部 41 の外周に円筒状のガイド部材 42 が設けられている。このガイドロッド 40 の軸方向端部 40a には、ガイド部材 42 からロッド支持部 41 が突出している。この突出したロッド支持部 41 がディスク 10, 20 に支持される。一方、ガイド部材 42 の軸方向外側にチェーン 4 が接触する。

[0045] 図 1 に示すように、ガイドロッド 40 は、第一ガイドロッド 401 および第二ガイドロッド 402 の二つに大別される。

第一ガイドロッド 401 は、径方向位置によらずチェーン 4 を常に案内する。第二ガイドロッド 402 は、接円 A が最も大きいときにチェーン 4 を案内するものの、接円 A が最も小さいときにチェーン 4 を案内しない。

[0046] ガイドロッド 401, 402 の相対的な径方向位置に着目して言えば、接円 A が最も大きいときには、回転軸 1 の軸心 C_1 に対する距離が等しく、接円 A が最も小さいときには、第一ガイドロッド 401 よりも第二ガイドロッド 402 のほうが径方向内側に位置する。

なお、ガイドロッド 40 やピニオンスプロケット 30 の数は、多くするほ

どチェーン４の軌道を真円に近づけて巻き掛け半径の変動が抑えられるものの、製造コストや重量の増加を招くおそれがあるため、これらを考慮して設定することが好ましい。

[0047]〔１－２．可動系の構成〕

次に、回転軸１に対して相対回転可能な可動系の構成を説明する。この可動系の構成として、可動ディスク２０および可動回転部２９が設けられる。さらに、軸方向一方および軸方向他方の可動ディスク２０および可動回転部２９同士を連結する軸状の連結シャフト２７が可動系の構成として設けられる。

[0048]〔１－２－１．可動ディスク〕

図７に示すように、可動ディスク２０には、径方向に延びる二種の放射状溝２１、２２と、これらの放射状溝よりも径方向内側の二種の穴２５、２６とが設けられる。これらの放射状溝２１、２２および穴２５、２６は、可動ディスク２０を軸方向に貫通して形成されている。

放射状溝２１、２２のうち一方は、ピニオンスプロケット３０のそれぞれに対応して設けられたスプロケット用可動放射状溝２１（一箇所のみに符号を付す）であり、他方は、ガイドロッド４０のそれぞれに対応して設けられたロッド用可動放射状溝２２（一箇所のみに符号を付す）である。

[0049] これらの可動放射状溝２１、２２は、対応するピニオンスプロケット３０、ガイドロッド４０を案内するための溝である。したがって、ピニオンスプロケット３０、ガイドロッド４０の径方向移動経路に沿って可動放射状溝２１、２２のそれぞれが設けられる。

また、穴２５、２６のうち一方は、連結シャフト２７が挿通される貫通穴２５（一箇所のみに符号を付す）であり、他方は、回転軸１の挿通される軸穴２６である。回転軸１の軸心 C_1 と同心に軸穴２６が設けられ、この軸穴２６の径方向外側に貫通穴２５が設けられる。

[0050]〈可動放射状溝〉

まず、可動放射状溝２１、２２について説明する。

スプロケット用可動放射状溝 21 には、ピニオンスプロケット 30 の可動スプロケット支持部 350 が挿入される。同様に、ロッド用固定放射状溝 12 には、ガイドロッド 40 のロッド支持部 41 が挿入される。

[0051] 可動スプロケット支持部 350 の幅 W_1 およびロッド支持部 41 の直径に応じて、可動放射状溝 21, 22 の各溝幅が設定されている。詳細には、可動放射状溝 21, 22 の溝幅は、対応する支持部 350, 41 の外径よりもやや大きい。そのため、支持部 350, 41 が可動放射状溝 21, 22 に沿って円滑に移動することができる。

これらの可動放射状溝 21, 22 は、軸方向から視て直線状に設けられている。とりわけ、直線状のスプロケット用可動放射状溝 21 に幅 W_1 , W_2 が一定のまま径方向に延びる可動スプロケット支持部 350 (図 4 参照) が挿入されることで、ピニオンスプロケット 30 の回り止め (自転防止) が図られる。

[0052] スプロケット用可動放射状溝 21 は、径方向に沿って設けられている。このスプロケット用可動放射状溝 21 では、本体溝 211 の径方向内側端部から軸心 C_1 へ向けてから径方向内側へ向けて突出溝 212 が突出して設けられている。すなわち、スプロケット用可動放射状溝 21 の内周端部 21a に突出溝 212 が設けられている。突出溝 212 の溝幅 W_2' は、本体溝 211 の溝幅 W_1' よりも狭く設定されている。

[0053] 本体溝 211 の溝幅 W_1' は、本体部 351 の幅 W_1 とほぼ同一であり、突出溝 212 の溝幅 W_2' は、突出部の幅 W_2 とほぼ同一である。厳密に言えば、本体溝 211 の溝幅 W_1' よりも本体部 351 の幅 W_1 のほうが僅かに狭く、同様に、突出溝 212 の溝幅 W_2' よりも突出部の幅 W_2 のほうが僅かに狭い。そのため、本体溝 211 の内部を本体部 351 が円滑に移動 (摺動) することができ、突出溝 212 に対して突出部 356 が径方向に出入りすることができる。

また、突出溝 212 は、所定の長さ (径方向の寸法) L に亘って溝幅 W_2' が一定のまま径方向に延びている。この所定の長さ L は、可動スプロケット

支持部 350 における突出部 356 の所定の長さ L （図 4 参照）とほぼ同一に設定される。突出溝 212 の形状は、可動スプロケット支持部 350 の突出部 356 に対応した形状に形成される。

[0054] 変速比が最も low のときには、入力側の複合スプロケット 3 において接円 A が最も小さくなることから、そのスプロケット用可動放射状溝 21 の内周端部 21a に可動ピニオンスプロケット支持部 350 が位置する。このとき、可動ピニオンスプロケット支持部 350 の突出部 356 は、突出溝 212 の内部に位置する。そのため、突出溝 212 および突出部 356 同士は、径方向に沿う所定の長さ L に亘って面状（軸方向から視れば線状）に接触する。したがって、突出溝 212 と突出部 356 との間で周方向の力を授受する。同様に、本体溝 211 と本体部 351 とが面状に接触して周方向の力を授受する。

[0055] さらに、ロッド用可動放射状溝 22 は、第一ガイドロッド 401 が支持される第一ロッド用可動放射状溝 23 と、第二ガイドロッド 402 が支持される第二ロッド用可動放射状溝 24 と、の二つに大別される。

第一ロッド用可動放射状溝 23 の内周端部 23a は、第二ロッド用可動放射状溝 24 の内周端部 24a よりも、回転軸 1 の軸心 C_1 に対する距離が遠く、径方向外側に位置する。これに対して、第一ロッド用可動放射状溝 23 の外周端部 23b から回転軸 1 の軸心 C_1 に対する距離と、第二ロッド用可動放射状溝 24 の外周端部 24b から回転軸 1 の軸心 C_1 に対する距離と、は等しい。

[0056] 〈可動ディスクの穴〉

次に、可動ディスク 20 の穴 25, 26 について説明する。

貫通穴 25 には、連結シャフト 27 が挿通される。そのため、連結シャフト 27 の本数に合わせた数（ここでは三つ）の貫通穴 25（一箇所のみに符号を付す）が設けられる。これらの貫通穴 25 は、周方向に沿って等間隔に配置されている。

貫通穴 25 の内径は、連結シャフト 27 の外径に見合った大きさに設定さ

れる。

[0057] 軸穴 26 は、回転軸 1 が挿通される軸穴である。この軸穴 26 の内径は、回転軸 1 の外径よりもやや大きく設定される。軸穴 26 に挿通された状態の回転軸 1 は、可動ディスク 20 に対して結合されておらず、独立して回転することができる。逆に言えば、可動ディスク 20 は、回転軸 1 に対して相対回転可能である。

[0058] [1-2-2. 可動回転部]

図 3、図 5 および図 10 に示すように、可動回転部 29 は、固定回転部 19 の外周に配置される円筒状の部材である。この可動回転部 29 には、軸方向に延びる可動カム溝 29a が設けられている。この可動カム溝 29a は、図 11 に示すように、径方向から視て回転軸 1 の軸心 C_1 と交差するように形成されるとともに円筒壁の内外を連通するように穿設されている。

可動カム溝 29a は、周方向に沿って等間隔に複数配置されることが好ましい。たとえば、図 10 に例示するように三箇所に設けられてもよいし、図 3 に例示するように回転軸 1 の軸心 C_1 を挟んで向かい合って二箇所あるいは四箇所に設けられてもよい。

[0059] [1-2-3. 連結シャフト]

連結シャフト 27 は、軸方向に延びて設けられる。この連結シャフト 27 は、図 3 に示すように、軸方向外側の第一連結部 27a と軸方向内側の第二連結部 27b とに大別される。

第一連結部 27a は、軸方向一方および軸方向他方のそれぞれにおいて、可動ディスク 20 と可動回転部 29 とを結ぶ軸方向領域に位置する。そのため、第一連結部 27a によって可動ディスク 20 と可動回転部 29 とが一体に回転するように連結される。また、第二連結部 27b は、軸方向一方および軸方向他方の可動ディスク 20 を結ぶ軸方向領域に位置する。そのため、第二連結部 27b によって一对の可動ディスク 20 が一体に回転するように連結される。

[0060] このように連結部 27a、27b が設けられることから、連結シャフト 2

7は、第二連結部27bを軸方向一方および軸方向他方のそれぞれに延長した領域に第一連結部27aが配置され、第一連結部27aと第二連結部27bとが一体に結合されたものといえる。

ここでは、連結シャフト27の軸方向端部のそれぞれがボルト28によって可動回転部29に固定されている。

[0061] 連結シャフト27は、周方向に沿って等間隔に複数配置されることが好ましい。たとえば、図1や図5、図10に例示するように三箇所設けられてもよいし、図2や図3に例示するように回転軸1の軸心C₁を挟んで向かい合って二箇所あるいは四箇所に設けられてもよい。

なお、連結シャフト27は、可動カム溝29aと干渉しない位相に配置されるが（図5および図10参照）、説明の便宜のために図2および図3では、可動カム溝29aならびに連結シャフト27およびボルト28を同断面に示す。

[0062] [1-3. 固定系の構成]

続いて、回転軸1と一体に回転する固定系の構成を説明する。この固定系の構成として、固定ディスク10および固定回転部19が設けられる。

[1-3-1. 固定ディスク]

図8に示すように、固定ディスク10には、径方向に延びる二種の放射状溝11、12と、これらの放射状溝11、12よりも径方向内側の二種の穴15、16とが設けられる。これらの放射状溝11、12および穴15、16は、固定ディスク10を軸方向に貫通して形成されている。

[0063] 放射状溝11、12のうち一方は、ピニオン sprocket 30のそれぞれに対応して設けられたsprocket用固定放射状溝11（一箇所のみを符号を付す）であり、他方は、ガイドロッド40のそれぞれに対応して設けられたロッド用固定放射状溝12（一箇所のみを符号を付す）である。

これらの固定放射状溝11、12は、可動放射状溝21、22と同様に、対応するピニオン sprocket 30、ガイドロッド40を案内するための溝である。したがって、ピニオン sprocket 30、ガイドロッド40の径方

向移動経路に沿って固定放射状溝 11, 12 のそれぞれが設けられる。

[0064] また、穴 15, 16 のうち一方は、連結シャフト 27 が挿通される貫通穴 15（一箇所のみ符号を付す）であり、他方は、回転軸 1 が挿入される軸穴 16 である。回転軸 1 の軸心 C_1 と同心に軸穴 16 が設けられ、この軸穴 16 の径方向外側に貫通穴 15 が設けられる。

[0065] 〈固定放射状溝〉

まず、固定放射状溝 11, 12 について説明する。

図 9 に示すように、固定放射状溝 11, 12 のそれぞれは、軸方向から視て可動放射状溝 21, 22 のそれぞれと交差するように形成される。たとえば、入力側の複合スプロケット 3 では、変速比が最 Low のときに、固定放射状溝 11, 12 と可動放射状溝 21, 22 との交差箇所（以下、「ディスク交差箇所」という） CP_1 が最も径方向内側に位置する。なお、固定ディスク 10 の外径と可動ディスク 20 の外径とは軸方向から視て重複するが、説明の便宜のために図 9 には、固定ディスク 10 の外径よりも可動ディスク 20 の外径をやや小さく示す。

[0066] 図 8 に示すように、スプロケット用固定放射状溝 11 には、ピニオンスプロケット 30 の固定スプロケット支持部 340 が挿入される。同様に、ロッド用固定放射状溝 12 には、ガイドロッド 40 のロッド支持部 41 が挿入される。

支持部 340, 41 の直径に応じて、固定放射状溝 11, 12 の各溝幅が設定されている。詳細には、固定放射状溝 11, 12 の溝幅は、対応する支持部 340, 41 の外径よりもやや大きい。そのため、支持部 340, 41 が固定放射状溝 11, 12 に沿って円滑に移動（摺動）することができる。

これらの固定放射状溝 11, 12 は、固定ディスク 10 と可動ディスク 20 の相対回転に応じて交差箇所 CP_1 が径方向へ移動するように、径方向に対して傾斜しており、軸方向から視て曲線状に形成されている。

[0067] さらに、ロッド用固定放射状溝 12 は、ロッド用可動放射状溝 23, 24 と同様に、第一ガイドロッド 401 が支持される第一ロッド用固定放射状溝

１３と、第二ガイドロッド４０２が支持される第二ロッド用固定放射状溝１４との二つに大別される。

第一ロッド用固定放射状溝１３の内周端部１３ａは、第二ロッド用固定放射状溝１４の内周端部１４ａよりも、回転軸１の軸心 C_1 に対する距離が遠く、径方向外側に位置する。これに対して、第一ロッド用固定放射状溝１３の外周端部１３ｂから回転軸１の軸心 C_1 に対する距離と、第二ロッド用固定放射状溝１４の内周端部１４ｂから回転軸１の軸心 C_1 に対する距離と、は等しい。ここでは、回転軸１の軸心 C_1 に対する距離が等しい箇所と比較したときに、第一ロッド用固定放射状溝１３よりも第二ロッド用固定放射状溝１４のほうが径方向に対して傾斜して設けられている。

[0068] このようにロッド用固定放射状溝１３，１４およびロッド用可動放射状溝２３，２４ならびにガイドロッド４０１，４０２が設けられるため、接円Ａが最大（変速比が最Ｈｉｇｈ）のときに、チェーン４を案内するガイドロッド４０の本数が確保されることで、チェーン４の巻き掛け半径の変動が抑えられる。よって、安定して動力を伝達することができ、また、騒音の発生を抑制することができる。反対に、接円Ａが最小（変速比が最Ｌｏｗ）のときに、ガイドロッド４０同士の干渉が確実に回避される。延いては、特にＬｏｗ側へ変速比を拡げることができ、レシオカバレッジを確保することができる。

[0069] 〈固定ディスクの穴〉

次に、固定ディスク１０の穴１５，１６について説明する。

貫通穴１５には、連結シャフト２７が挿通される。具体的には、連結シャフト２７の第一連結部２７ａが貫通穴１５に挿通される。そのため、連結シャフト２７の本数に合わせた数の貫通穴１５（ここでは三つ）が設けられる。これらの貫通穴１５は、周方向に沿って等間隔に配置されている。

[0070] 貫通穴１５は、固定ディスク１０に対して可動ディスク２０が相対回転する位相分だけ周方向に延びて設けられている。すなわち、貫通穴１５は、周方向に沿う長穴である。

図9の(a)に示すように、接円Aが最小(変速比が最Low)のときには、貫通穴15において周方向の一端部15aに連結シャフト27が位置し、反対に、図9の(c)に示すように、接円Aが最大(変速比が最High)のときには、貫通穴15において周方向の他端部15bに連結シャフト27が位置する。このように貫通穴15の内部で連結シャフト27が移動するために、貫通穴15の溝幅(径方向寸法)は、連結シャフト27の第一連結部27aの外径よりも大きく設定される。

[0071] 図8に示すように、軸穴16は、回転軸1が挿入される軸穴である。この軸穴16の内径は、回転軸1の外径に見合った大きさに設定される。軸穴16に挿入された状態の回転軸1は、固定ディスク10に対して一体に固定される。ここでは、軸方向から視て真円形の軸穴16を例示するが、軸固定穴および回転軸のそれぞれに対応する凹凸形状が周方向に設けられることで、固定ディスク10と回転軸1とが一体に回転されるように構成してもよい。

[0072] [1-3-2. 固定回転部]

図3、図5および図10に示すように、固定回転部19は、回転軸1の一部に設けられている。言い換えれば、回転軸1のうちディスク10、20よりも軸方向外側の一部位が、固定回転部19として機能する。この固定回転部19には、軸方向に延びる固定カム溝19aが設けられている。この固定カム溝19aは、回転軸1の軸心 C_1 と平行に凹設されている。

また、固定カム溝19aは、図11に示すように、径方向から視て可動カム溝29aのそれぞれと交差するように形成される。

[0073] 具体的なカム溝19a、29aの形状は、入力側の複合スプロケット3では、固定カム溝19aと可動カム溝29aとの交差箇所(以下、「カム交差箇所」という)C_{P2}が軸方向内側へ向かうにつれて変速比がLow側(軸方向外側へ向かうに連れて変速比がHigh側)となり、同様に、出力側の複合スプロケット3では、カム交差箇所C_{P2}が軸方向内側へ向かうにつれて変速比がLow側となるように設定されている。

なお、固定カム溝29aの形成箇所や形成個数は、可動カム溝29aと同

様に、周囲の構成や要求仕様などに応じて設定すればよく、種々の形状や個数のものを採用することができる。

[0074] [1-4. 軸方向力授受系の構成]

最後に、軸方向に力を授受する軸方向力授受系の構成を説明する。ここでは、二組の複合スプロケット3, 3のそれぞれに、軸方向力授受系の構成が独立して設けられる。

図2および図5に示すように、軸方向力授受系の構成として、カム交差箇所 C_P に挿入されるカムローラ70（図2参照）と、カムローラ70に対して軸方向の力を伝達する変速用フォーク（軸方向力伝達部材）80と、変速用フォーク80に対して拡張バイアス方向（後段にて詳述）とは反対方向に初期付勢力を付与するカウンタスプリング（カウンタ付勢部材）99と、変速用フォーク80を軸方向に移動させる軸方向移動機構90と、が設けられる。この軸方向移動機構90は、変速用フォーク80を軸方向に移動させることでカムローラ70を軸方向に移動させるカムローラ移動機構ともいえる。

[0075] さらに、軸方向移動機構90には、送りネジ機構91と、この送りネジ機構91に連動する連動ギヤ機構95と、連動ギヤ機構95を支持するサポート98と、が設けられる。そのうえ、送りネジ機構91には、電動モータ92によって回転するネジ軸93に螺合するナット94が設けられる。

回転部19, 29と軸方向位置が重複してカムローラ70, 変速用フォーク80およびナット94が設けられる。これらのカムローラ70, 変速用フォーク80およびナット94から軸方向外側に向けて、サポート98, 連動ギヤ機構95、電動モータ92の順に設けられる。カムローラ70, 変速用フォーク80, サポート98, 連動ギヤ機構95は、動力伝達線 C_2 （図2参照）を基準として対称に軸方向一方および軸方向他方のそれぞれに対向して配置される。ただし、電動モータ92は軸方向一方にだけ配置される。

[0076] ネジ軸93は、連動ギヤ機構95, サポート98および変速用フォーク80を貫通して設けられている。

また、カウンタスプリング 99 の軸心 C_4 と同心のガイドシャフト 993 (図 5 参照) が付設されている。ここでは、カウンタスプリング 99 が径方向一方および径方向他方のそれぞれに配置される。具体的には、軸方向から視て変速用フォーク 80 の四隅それぞれにカウンタスプリング 99 およびガイドシャフト 993 が配置される。なお、図 2 および図 3 に示すように、ネジ軸 93 がカウンタスプリング 99 のガイドシャフトとして利用 (兼用) されてもよい。

[0077] 上記の軸方向力授受系の各構成に加えて回転系の各構成の配置を列挙すれば、最も軸方向内側に配置されたチェーン 4 から軸方向外側に向けて、「可動ディスク 20」、「固定ディスク 10」、「回転部 19, 29 ならびにカムローラ 70、変速用フォーク 80 およびナット 94」、「サポート 98」、「連動ギヤ機構 95」が軸方向一方および軸方向他方のそれぞれに設けられ、さらに軸方向一方において連動ギヤ機構 95 の軸方向外側に「電動モータ 92」が設けられる。

[0078] 軸方向一方および軸方向他方に跨る構成を軸方向寸法の短い順に挙げれば、「ピニオンプロケット 30 およびガイドロッド 40」、「連結シャフト 27」、「カウンタスプリング 99」、「ガイドシャフト 993」、「ネジ軸 93」である。

具体的には、ピニオンプロケット 30 およびガイドロッド 40 が、軸方向一方および軸方向他方の固定ディスク 10 を含んでこれらを結ぶ軸方向領域に配置される。また、連結シャフト 27 が、軸方向一方および軸方向他方の可動回転部 29 を含んでこれらを結ぶ軸方向領域に配置される。さらに、カウンタスプリング 99 が、軸方向一方および軸方向他方の変速用フォーク 80 同士の軸方向内側に配置され、そのガイドシャフト 993 が、軸方向一方および軸方向他方の変速用フォーク 80 を含んでこれらを結ぶ軸方向領域に配置される。そして、ネジ軸 93 が、軸方向一方および軸方向他方の連動ギヤ機構 95 を含んでこれらを結ぶ軸方向領域に配置される。

以下の説明では、まずカムローラ 70 および変速用フォーク 80 について

述べ、続いて軸方向移動機構 90、カウンタスプリング 99 の順に述べる。

[0079] [1-4-1. カムローラおよび変速用フォーク]

カムローラ 70 および変速用フォーク 80 は、固定系の構成に対して可動系の構成を相対回転させるために、軸方向に変位する。具体的には、軸方向に移動させられる変速用フォーク 80 によってカムローラ 70 が押圧され、押圧されたカムローラ 70 が軸方向に変位する。

[0080] 〈カムローラ〉

図 3、図 10、図 11 に示すように、カムローラ 70（一箇所のみに符号を付す）は、径方向に延びる軸状部材で構成されている。このカムローラ 70 は、カム交差箇所 $C P_2$ において固定カム溝 19a および可動カム溝 29a のそれぞれに挿入される。さらに、カムローラ 70 の一端部 70a は、可動回転部 29 から径方向外側に突出して配置される。

[0081] 回転部 19、29 は軸心 C_1 まわりに回転するため、カム溝 19a、29a に挿入されるカムローラ 70 も軸心 C_1 まわりに回転（公転）する。ここでは、カムローラ 70 においてカム溝 19a、29a のそれぞれと径方向領域が重複する箇所に、ベアリングが外装されている。

[0082] 〈変速用フォーク〉

図 3、図 5、図 10 に示すように、変速用フォーク 80 は、ディスク 10、20 に対して平行なプレート状の部材である。図 5 および図 10 では、軸方向から視て四隅の角が落とされた形状の変速用フォーク 80 を例示する。

[0083] この変速用フォーク 80 には、カムローラ 70 の径方向外側部を支持するカムローラ支持部 81 が設けられている。このカムローラ支持部 81 には、径方向内側に回転部 19、29 を収容する回転部収容穴 811 と、この回転部収容穴 811 に対して径方向外側の全周に凹設された溝部 81a と、が設けられる。

回転部収容穴 811 の内径は、可動回転部 29 の外径よりもやや大きく設定されている。そのため、回転部収容穴 811 の径方向内側で回転部 19、29 が回転可能である。

[0084] 溝部 8 1 a の深さ（径方向寸法）は、カムローラ 7 0 の一端部 7 0 a の突出寸法（径方向寸法）に応じて設定されている。すなわち、カムローラ 7 0 の突出寸法よりも径方向寸法がやや長い円環状の空間が溝部 8 1 a として形成される。

この溝部 8 1 a には、図 3、図 1 0 に示すように、カムローラ 7 0 と転がり接触する転動体 8 1 b（一箇所のみ符号を付す）が設けられている。ここでは、複数の転動体 8 1 b が溝部 8 1 a の全周に並んで配置されている。これらの転動体 8 1 b としては、図 3、図 1 0 に例示するニードルベアリングのほか、ボールベアリングを用いることができる。

[0085] さらに、変速用フォーク 8 0 には、送りネジ機構 9 1 のネジ軸 9 3 およびナット 9 4 が貫通して配置されるネジ機構用穴 8 0 1 と、ガイドシャフト 9 9 3 の軸方向端部が挿入されるシャフト用穴 8 0 2（図 1 0 参照）と、が軸方向に貫通して設けられている。

ネジ機構用穴 8 0 1 は、径方向一方（図 5 および図 1 0 では右上）および径方向他方（図 5 および図 1 0 では左下）のそれぞれに設けられている。また、シャフト用穴 8 0 2 は、カウンスプリング 9 9 の配置に対応しており、ここでは変速用フォーク 8 0 の四隅に設けられている。

[0086] [1-4-2. 軸方向移動機構]

図 3、図 5 に示すように、軸方向移動機構 9 0 には、サポート 9 8 によって支持される連動ギヤ機構 9 5 を作動させる送りネジ機構 9 1 が設けられる。

[0087] 〈送りネジ機構〉

送りネジ機構 9 1 は、電動モータ 9 2 によってネジ軸 9 3 を回転駆動することで、このネジ軸 9 3 に螺合するナット 9 4 を軸方向に移動させる。

ネジ軸 9 3 は、軸方向一方の部位と軸方向他方の部位とで雄ネジの向きが互いに反対向きに設定されている。このように雄ネジの向きが設定されるのに合わせて、軸方向一方のナット 9 4 と軸方向他方のナット 9 4 とで雌ネジの向きが反対向きに設定される。たとえば、ネジ軸 9 3 における軸方向一方

の部位と軸方向一方のナット 9 4 とのそれぞれには右ネジが形成され、逆に、ネジ軸 9 3 における軸方向他方の部位と軸方向他方のナット 9 4 とのそれぞれには左ネジが形成される。

[0088] このように雄ネジおよび雌ネジの向きが設定されることで、ネジ軸 9 3 を回転駆動させると、軸方向一方および軸方向他方のナット 9 4 の何れもが軸方向内側または軸方向外側に移動する。

これらのナット 9 4 は、上記のネジ機構用穴 8 0 1 内に配置され、変速用フォーク 8 0 に結合（固定）される。すなわち、軸方向一方および軸方向他方のそれぞれに対向して配置された変速用フォーク 8 0 は、軸方向移動機構 9 0 のネジ軸 9 3 およびナット 8 4 によって連結されている。

[0089] また、ネジ軸 9 3 は、径方向一方および径方向他方のそれぞれに設けられる。具体的には、径方向一方の第一ネジ軸 9 3 1 と径方向他方の第二ネジ軸 9 3 2 とが設けられる。これらのネジ軸 9 3 1, 9 3 2 の回転は、連動ギヤ機構 9 5 によって連動する。同様に、ナット 9 4 も径方向一方および径方向他方のそれぞれに設けられる。

[0090] 〈連動ギヤ機構〉

連動ギヤ機構 9 5 には、二種のギヤ 9 5 0, 9 5 9 が設けられている。

二種のギヤ 9 5 0, 9 5 9 の一方は、ネジ軸 9 3 の軸心 C_5 と同心に設けられ、ネジ軸 9 3 と一体に回転するように結合されたピニオンギヤ 9 5 0 である。具体的には、第一ピニオンギヤ 9 5 1 が、第一ネジ軸 9 3 1 の軸方向端部に結合され、径方向一方に配置される。また、第二ピニオンギヤ 9 5 2 が、第二ネジ軸 9 3 2 の軸方向端部に結合され、径方向他方に配置される。

[0091] 二種のギヤ 9 5 0, 9 5 9 の他方は、回転軸 1 の軸心 C_1 と同心に設けられ、ピニオンギヤ 9 5 1, 9 5 2 のそれぞれと噛み合うアイドラギヤ 9 5 9 である。このアイドラギヤ 9 5 9 は、回転軸 1 との間に軸受けが介装され、回転軸 1 とは独立して回転する。

[0092] 〈サポート〉

サポート 9 8 は、図示省略する変速機ケースに固定されたプレート状の支

持部材である。

このサポート 98 には、挿通されるネジ軸 93 のそれぞれを支持する二つのネジ軸用穴 980 と、挿通される回転軸 1 を支持する回転軸用穴 989 とが設けられる。ネジ軸用穴 980 に対してネジ軸 93 が回転可能に支持され、同様に、回転軸用穴 989 に対して回転軸 1 が回転可能に支持される。

[0093] ここでは、図 5 に例示するように、サポート 98 は、軸方向から見て Z 字状に形成されている。なお、説明の便宜ために図 2 および図 3 では、二つのネジ軸用穴 980、ネジ軸 931、932、ピニオンギヤ 951、952 といった径方向一方および径方向他方の各要素を同断面に示している。

[0094] [1-4-3. カウンタスプリング]

カウンタスプリング 99 は、上述したように、変速用フォーク 80 に対して拡張バイアス方向とは反対方向に初期付勢力を付与する付勢部材である。拡張バイアス方向とは、動力伝達時に接円 A が自ずから拡張径する方向を意味する。この拡張バイアス方向は、入力側の複合スプロケット 3 では接円 A が縮径する方向であり、反対に、出力側の複合スプロケット 3 では接円 A が拡張径する方向である。その理由は、次の通りである。

[0095] 本変速機構では、最も遅角側でチェーン 4 に噛み合うピニオンスプロケット 30 が動力伝達をおもに担う。よって、動力伝達時に、入力側の複合スプロケット 3 に巻き掛けられたチェーン 4 には出力側の複合スプロケット 3 に巻き掛けられたチェーン 4 よりも広い範囲（巻き掛け領域）に張力が働く。このように張力の働く範囲が異なるため、入力側の複合スプロケット 3 を縮径させる力（以下、「縮径力」という）が働き、反対に、出力側の複合スプロケット 3 を拡張径させる力（以下、「拡張径力」という）が発生する。更に言えば、出力側の複合スプロケット 3 では、遅角側、即ちチェーン 4 から外れる直前のピニオンスプロケット 3 に張力が作用するのみなので、張力による縮径力は微小であるが、遠心力による拡張径力が強く働く。遠心力は回転数の二乗に比例するので、特に出力側が高速回転するときに大きな拡張径力が働くことになる。ただし、遠心力による拡張径力は、入力側の複合スプロケットに

生じる縮径力よりは小さい。

したがって、入力側の複合スプロケット 3 では、縮径力によって接円 A が自ずから縮径しようとし、反対に、出力側の複合スプロケット 3 では、拡径力によって接円 A が自ずから拡径しようとする。

[0096] ここでは、入力側の複合スプロケット 3 において、カム交差箇所 C P₂が軸方向内側へ向かうにつれて変速比が L o w 側となるように設定されているため、カム交差箇所 C P₂に設けられるカムローラ 7 0 および変速用フォーク 8 0 を軸方向内側へ移動させる力として縮径力が働く。同様に、出力側の複合スプロケット 3 において、カム交差箇所 C P₂が軸方向内側へ向かうにつれて変速比が L o w 側となるように設定されているため、カム交差箇所 C P₂に設けられるカムローラ 7 0 および変速用フォーク 8 0 を軸方向内側へ移動させる力として拡径力が働く。したがって、拡縮バイアス方向は、入力側の複合スプロケット 3 では軸方向内側へ向かう方向であり、同様に、出力側の複合スプロケット 3 では軸方向内側へ向かう方向である。そのため、入力側の複合スプロケット 3 におけるカウンタスプリング 9 9 として、軸方向外側へ向けて付勢する圧縮スプリングが用いられ、同様に、出力側の複合スプロケット 3 におけるカウンタスプリング 9 9 として、軸方向外側へ向けて付勢する圧縮スプリングが用いられる。

[0097] さらに、カウンタスプリング 9 9 には、ガイドシャフト 9 9 3 が付設されている。このガイドシャフト 9 9 3 に対して、変速用フォーク 8 0 が軸方向に移動可能に設けられる。なお、ガイドシャフト 9 9 3 の軸方向寸法は、最も軸方向外側に位置する変速用フォーク 8 0 同士の軸方向寸法よりも長く、サポート 9 8 のそれぞれに干渉（接触）する寸法よりも短く設定される。

[0098] [2 . 作用および効果]

本実施形態の変速機構は、上述のように構成されるため、以下のような作用および効果を得ることができる。

[2 - 1 . 基本的な作用および効果]

まず、変速機構における基本的な作用および効果について、変速比を変更

する場合、ピニオン sprocket 30 およびチェーン 4 が噛み合っ て動力伝達する場合、の順に説明する。

[0099] 〈変速比を変更する場合〉

変速機構において変速比を変更する場合には、はじめに、電動モータ 92 を回転駆動することで、第一ネジ軸 931 を回転させる。このとき、第一ネジ軸 931 の回転に連動して第一ピニオンギヤ 951 が回転し、アイドラギヤ 959 を介して、第二ピニオンギヤ 952 も回転する。この第二ピニオンギヤ 952 の回転に連動する第二ネジ軸 932 も回転する。そして、ネジ軸 931, 932 のそれぞれに螺合する径方向一方および径方向他方のそれぞれに設けられた一对のナット 94 が軸方向に移動する。具体的には、軸方向一方ならびに軸方向他方のそれぞれにおいて、径方向一方および径方向他方における一对のナット 94 が軸方向内側または軸方向外側に移動する。

[0100] ナット 94 の移動に伴って、ナット 94 のそれぞれに結合された変速用フォーク 80 が、軸方向内側または軸方向外側に移動する。すなわち、軸方向一方および軸方向他方の変速用フォーク 80 は、径方向一方および径方向他方のそれぞれに設けられたナット 94 に両持ちされながら、互いに近接または離隔するように変位する。

このとき、軸方向一方で変速用フォーク 80 を移動させる駆動反力と軸方向他方で変速用フォーク 80 を移動させる駆動反力とは、ネジ軸 931, 932 を介して互いに反対向きに作用することで相殺される。

[0101] さらに、変速用フォーク 80 には、カウンタスプリング 99 によって、拡張バイアス方向とは反対方向に初期付勢力が付与される。たとえば、入力側の複合 sprocket 3 における変速用フォーク 80 には、拡張バイアス方向が軸方向内側に向かう方向の縮径力が働くのに対して、カウンタスプリング 99 によって軸方向外側へ向かう初期付勢力が付与される。また、出力側の複合 sprocket 3 における変速用フォーク 80 には、拡張バイアス方向が軸方向内側に向かう方向の拡張径力が働くのに対して、カウンタスプリング 99 によって軸方向外側へ向かう初期付勢力が付与される。よって、拡張バイ

アス方向の縮径力および拡径力それぞれの少なくとも一部は、カウンタスプリング 99 によって相殺される。

[0102] 続いて、軸方向に移動する変速用フォーク 80 によって押圧されるカムローラ 70 が軸方向内側または軸方向外側に移動する。このカムローラ 70 の軸方向移動に伴って、カム交差箇所 $C P_2$ が軸方向内側または軸方向外側に移動する。よって、可動回転部 29 が固定回転部 19 に対して相対的に回転させられる。

可動回転部 29 の回転は、連結シャフト 27 を介して可動ディスク 20 に伝達され、固定回転部 19 の回転は、回転軸 1 を介して固定ディスク 10 に伝達される。したがって、回転部 19, 29 が相対回転することで、固定ディスク 10 に対して可動ディスク 20 が相対的に回転する。これらのディスク 10, 20 の相対回転により、ディスク交差箇所 $C P_1$ が径方向に移動する。そして、ディスク交差箇所 $C P_1$ に支持されるピニオン sprocket 30 およびガイドロッド 40 も径方向に移動する。

[0103] たとえば、変速比を最 Low の状態から最 High の状態に移行させるときには、入力側の複合 sprocket 3 において、図 9 の (a), (b), (c) の順に示すように、ディスク交差箇所 $C P_1$ に支持されるピニオン sprocket 30 およびガイドロッド 40 が拡径方向に移動する。

このようにピニオン sprocket 30 およびガイドロッド 40 を径方向に移動させることで、複合 sprocket 3 の外径、即ち、接円 A が拡縮され、変速比が変更される。

[0104] 〈ピニオン sprocket およびチェーンが噛み合って動力伝達する場合〉

つぎに、変速機構において、ピニオン sprocket 30 およびチェーン 4 が噛み合って動力伝達する場合に着目して作用を説明する。

上述のように変速する場合には、周方向に隣接するピニオン sprocket 30 間におけるチェーン 4 の巻掛長が連続的に変動し、複合 sprocket 3 がなす見かけ上の歯数も連続的に変動する。そのため、ギヤ部 310 におけるギヤ歯 311 の位相とチェーン 4 の位相とが合わないおそれがある。

[0105] ここでは、上記のように、互いに位相がズレているギヤ歯 311 およびチェーン 4 が噛み合うときの作用を説明する。

チェーン 4 に噛み合う前のギヤ歯 311 は、ギヤ付勢機構 380 のリターンスプリング 390 に付勢されることで、スプロケット支持部 330 に対して所定の基準位相をなしている。

[0106] 続いて、ギヤ歯 311 は、位相のズレているチェーン 4 に噛み合うときに、遊動許容機構 370 によって位相ズレの分だけ周方向に遊動することが許容される。

具体的には、位相のズレているチェーン 4 によって、進角側または遅角側にギヤ歯 311 が押圧される。そのため、押圧されるギヤ歯 311 と一体に設けられる摺接部 320 も進角側または遅角側に押圧される。押圧された摺接部 320 は、リターンスプリング 390 を伸縮させつつ溝穴部 352 の内部を摺動する。たとえば、ギヤ歯 311 が進角側に押圧されれば、溝穴部 352 の内部を摺接部 320 が進角側に摺動する。このとき、遅角付勢用スプリング 392 が縮むことで、摺接部 320 に対する遅角側への付勢力が強まり、進角付勢用スプリング 391 が伸びることで、摺接部に対する進角側への付勢力が弱まる。つまり、摺接部 320 に対する所定の基準位相への付勢力が強まる。

[0107] このようにギヤ歯 311 の遊動が許容されることで、チェーン 4 とギヤ歯 311 間の位相ズレが吸収され、両者がスムーズに噛み合う。

このギヤ歯 311 を有するピニオンスプロケット 30 が公転して、チェーン 4 に噛み合うピニオンスプロケット 30 のうち最も遅角側の公転位相となると、動力伝達をおもに担う。

[0108] このように動力伝達するときのピニオンスプロケット 30 では、ピニオンスプロケット 30 とギヤ歯 311 間の動力伝達によって、固定スプロケット支持部 340 の軸心 C_3 まわりにピニオンスプロケット 30 を自転させる回転モーメントが発生する。この回転モーメントの周方向成分である第一の入力が、チェーン 4 に対するギヤ歯 311 の噛合箇所から進角側へ向けて働く。

この第一の入力は、基部 3 1 2 および摺接部 3 2 0 ならびに可動スプロケット支持部 3 3 0 を介して、固定スプロケット支持部 3 4 0 に伝達される。すなわち、第一の入力は、チェーン 4 およびギヤ歯 3 1 1 の噛合箇所から径方向内側を経たのちに径方向外側に伝達される。このように伝達された第一の入力に対しては、固定スプロケット支持部 3 4 0 を支持するスプロケット用固定放射状溝 1 1 の壁面から遅角側へ向かう抗力が働く。

[0109] これに対して、固定スプロケット支持部 3 4 0 における軸部 3 4 1 の径方向位置がギヤ歯 3 1 1 の径方向位置に対して重複するように設けられるため、第一の入力の少なくとも一部が抗力によって相殺される。

ただし、変速比が最 Low のときに、入力側の複合スプロケット 3 では、ピニオンスプロケット 3 0 の伝達トルクがとりわけ大きくなることから、固定スプロケット支持部 3 4 0 の軸心 C₃ まわりの回転モーメントも大きくなるおそれがある。

[0110] この回転モーメントは、ピニオンスプロケット 3 0 を自転させるように働く。具体的には、可動ピニオンスプロケット支持部 3 5 0 の本体部 3 5 1 および突出部 3 5 6 を、径方向に対して傾斜させるように作用する。このとき、本体部 3 5 1 と可動ディスク 2 0 の本体溝 2 1 1 とが面状に接触して周方向の力を授受するだけでなく、突出部 3 5 6 と突出溝 2 1 2 とが面状に接触して周方向の力を授受することで、本体溝 2 1 1 の壁面からの回転モーメントに対する抗力が本体部 3 5 1 に作用するのに加えて、突出溝 2 1 2 の壁面からの回転モーメントに対する抗力が突出部 3 5 6 に作用する。

[0111] よって、可動ピニオンスプロケット支持部 3 5 0 がスプロケット用可動放射状溝 2 1 の壁面にしっかりと受け止められ、ピニオンスプロケット 3 0 の自転が確実に抑えられる。

このピニオンスプロケット 3 0 が更に公転すると、チェーン 4 からギヤ歯 3 1 1 が外れて噛み合いが解かれる。そして、ギヤ付勢機構 3 8 0 によって付勢されるギヤ歯 3 1 1 は、所定の基準位相をなす。

[0112] [2-2. 詳細な作用および効果]

続いて、第一ピニオンプロケット 301 に着目して、本実施形態にかかる変速機構の作用および効果を詳細に説明する。

(1) 本実施形態の変速機構によれば、第一ピニオンプロケット 301 には、チェーン 4 に対して径方向内側で噛み合うギヤ歯 311 を有するギヤ部 310 がセクターギヤ形状に設けられている。そのため、チェーン 4 の径方向内側において、第一ピニオンプロケット 301 の径方向寸法を、特許文献 1 のような全外周にギヤ歯が設けられる構造に比べて小さくすることができる。したがって、第一ピニオンプロケット 301 の径方向内側への可動領域を十分に確保することができる。よって、十分なレシオカバレッジを確保することができる。

[0113] また、ギヤ歯 311 は、位相のズレているチェーン 4 に対して噛み合うときに、遊動許容機構 370 によって位相ズレの分だけ周方向に遊動することが許容される。さらに、ギヤ歯 311 は、チェーン 4 から外れて噛み合いが解かれると、ギヤ付勢機構 380 によって付勢されて所定の基準位相をなす。すなわち、ギヤ歯 311 は進角側へも遅角側へも等しく遊動することができる状態となる。したがって、その後にチェーン 4 に対して噛み合うギヤ歯 311 は、位相のズレに応じて確実に遊動することができる。

よって、ギヤ歯 311 に対するチェーン 4 の乗り上げや歯飛びが抑えられ、チェーン 4 に対する第一ピニオンプロケット 301 の噛合性を向上させることができる。

[0114] (2) ギヤ付勢機構 380 には、リターンスプリング 390 として、ギヤ部 310 を進角側に付勢する進角付勢用スプリング 391 と、ギヤ部 310 を遅角側に付勢する遅角付勢用スプリング 392 と、が設けられるため、所定の基準位相に向けてギヤ部 310 が確実に付勢される。そのため、チェーン 4 に対するギヤ歯 311 の噛み合いが解放されたギヤ部 310 を所定の基準位相に確実に位置させることができる。よって、ギヤ部 310 のギヤ歯 311 がチェーン 4 に対して噛み合うときの遊動代（遊動可能な余裕分）を確実に確保することができる。

[0115] (3) 遊動許容機構 370 は、摺接部 320 やリターンスプリング 390 といった主要部が可動スプロケット支持部 350 の内部に收容された構造となっており、これらの主要部がギヤ歯 311 に対して軸方向外側に配置される。よって、ギヤ部 310 の径方向内側の構造が簡素化され、第一ピニオンスプロケット 301 の径方向内側への可動範囲が確保され、レシオカバレッジを確実に確保することができる。

[0116] (4) さらに、遊動許容機構 370 の溝穴部 352 では、摺接部 320 の進角側および遅角側のそれぞれに設けられた空間にリターンスプリング 390 が配置されることから、摺接部 320 が遊動する空間を利用してリターンスプリング 390 を配置することができる。言い換えれば、摺接部 320 の遊動代として設けられる空間にリターンスプリング 390 を收容することができる。

また、遊動許容機構 370 の摺接部 320 および溝穴部 352 は、可動スプロケット支持部 350 において突出部 356 よりも幅広の本体部 351 に設けられるため、溝穴部 352 における進角側および遅角側の空間を確保することができる。よって、これらの空間に配置されるリターンスプリング 390 の大きさや付勢力の設定自由度を向上させることができる。付勢力の大きいリターンスプリング 390 を用いれば、ギヤ部 310 を所定の基準位相に更に確実に付勢することができる。

[0117] (5) 遊動許容機構 370 によってギヤ部 310 の遊動が許容される所定の範囲が所定の基準位相からギヤ歯 311 の半歯分であるため、ギヤ歯 311 とチェーン 4 とで位相がズレうる範囲の全て（位相ズレの全範囲）に対応することができる。よって、チェーン 4 に対する第一ピニオンスプロケット 301 の噛合性をより向上させることができる。

(6) 変速用フォーク 80 および軸方向移動機構 90 をはじめとした軸方向力授受系の構成が二組の複合スプロケット 3, 3 のそれぞれに独立して設けられている。そのため、複合スプロケット 3, 3 のそれぞれにおいて、独立して軸方向移動力を作用させることができ、軸方向力授受系の各構成に対

する負担の軽減，耐久性の向上といった上記の効果を得ることができる。

[0118] 〔 1' . 第一実施形態の変形例〕

続いて、図 1 2 を参照して、第一実施形態の変形例にかかる変速機構について説明する。

上述した第一実施形態では、変速用フォーク 8 0 および軸方向移動機構 9 0 が二組の複合スプロケット 3, 3 のそれぞれに対して独立して設けられるが、本変形例では、変速用フォーク 8 0 0 および軸方向移動機構（カムローラ移動機構） 9 0 0 が二組の複合スプロケット 3 0 0, 3 0 0 のそれぞれに対して共通に設けられる。

なお、ここで説明する点を除いては、上述した第一実施形態と同様の構成となっている。これらの構成については、同様の符号を付し、各部の説明を省略する。

[0119] 〔 1. 構成〕

まず、第一実施形態の変形例にかかる変速機構の構成を説明する。

本変形例の変速機構では、変速用フォーク 8 0 0 および軸方向移動機構 9 0 0 が、入力側および出力側の複合スプロケット 3 0 0, 3 0 0 に跨って設けられている。

変速用フォーク 8 0 0 には、入力側の複合スプロケット 3 0 0 の回転部 1 9, 2 9 を收容する入力側回転部收容穴 8 1 2 と、出力側の複合スプロケット 3 0 0 の回転部 1 9, 2 9 を收容する出力側回転部收容穴 8 1 3 と、が設けられる。入力側回転部收容穴 8 1 2 は、動力が入力される回転軸 1 0 0 の軸心 C_{10} と同心に設けられ、同様に、出力側回転部收容穴 8 1 3 は、動力が入力される回転軸 1 0 0 の軸心 C_{10} と同心に設けられる。

[0120] また、変速用フォーク 8 0 0 には、送りネジ機構 9 1 0 のネジ軸 9 3 0 およびナット 9 4 0 が貫通して配置されるネジ機構用穴 8 2 0 が設けられている。

図 1 2 では、三つのネジ機構用穴 8 2 0 が動力伝達線 C_{20} に沿って間隔をおいて設けられるものを例示する。具体的には、入力側の複合スプロケット 3

00において出力側の複合スプロケット300から離隔する側の第一ネジ機構用穴821と、入力側の複合スプロケット300と出力側の複合スプロケット300との間の第二ネジ機構用穴822と、出力側の複合スプロケット300において入力側の複合スプロケット300から離隔する側の第三ネジ機構用穴823と、の三つのネジ機構用穴820が穿設される。

[0121] 軸方向移動機構900では、送りネジ機構910、連動ギヤ機構96およびサポート97が入力側および出力側の複合スプロケット300、300に跨って設けられ、カウンスプリング（カウンタ付勢部材）990が入力側および出力側の複合スプロケット300、300の双方に設けられる。

送りネジ機構910では、ネジ軸930のそれぞれが対応するネジ機構用穴820と同心に配置され、同様に、ナット940のそれぞれが対応するネジ機構用穴820と同心に配置される。ここでは、第二ネジ機構用穴822に設けられるネジ軸930の一端部に電動モータ920が設けられる。

[0122] 連動ギヤ機構96には、ネジ軸930のそれぞれと一体に回転するように結合されたピニオンギヤ（第一のギヤ）960と、ピニオンギヤ960のそれぞれと噛み合うアイドルギヤ（第二のギヤ）965とが設けられる。

具体的には、ピニオンギヤ960として、第一ネジ機構用穴821に挿通されるネジ軸930に結合された第一ピニオンギヤ961と、第二ネジ機構用穴822に挿通されるネジ軸930に結合された第二ピニオンギヤ962と、第三ネジ機構用穴823に挿通されるネジ軸930に結合された第三ピニオンギヤ963と、が設けられる。また、アイドルギヤ965として、第一ピニオンギヤ961および第二ピニオンギヤ962のそれぞれと噛み合う第一アイドルギヤ966と、第二ピニオンギヤ962および第三ピニオンギヤ963のそれぞれと噛み合う第二アイドルギヤ967と、が設けられる。ここでは、動力が入力される回転軸100の軸心 C_{10} と同心に第一アイドルギヤ966が配置され、動力が出力される回転軸100の軸心 C_{10} と同心に第二アイドルギヤ967が配置されている。

[0123] サポート97には、ネジ軸930のそれぞれを図示しない軸受などを介し

て軸支するネジ軸用穴 970 と、回転軸 100 のそれぞれが挿通される回転軸用穴 979 と、が設けられる。

カウンスプリング 990 は、変速用フォーク 800 の間に配置されている。図 12 では、ネジ機構用穴 820 と同様に、入力側の複合スプロケット 300 において出力側の複合スプロケット 300 から離隔する側と、入力側の複合スプロケット 300 と出力側の複合スプロケット 300 との間と、出力側の複合スプロケット 300 において入力側の複合スプロケット 300 から離隔する側と、の三箇所にカウンスプリング 990 が配置されるものを例示する。

[0124] [2. 作用および効果]

本変形例の変速機構は、上述のように構成されるため、変速用フォーク 800 および軸方向移動機構 90 が二組の複合スプロケット 3, 3 のそれぞれに独立して設けられることによる作用および効果を除いて、第一実施形態と同様の作用および効果を得ることができる。

さらに、変速用フォーク 800 および軸方向移動機構 900 が二組の複合スプロケット 300, 300 のそれぞれに対して共通に設けられるため、部品点数が抑えられ、構造の複雑化を抑えることができる。

[0125] また、一つの電動モータ 920 を制御するだけで、連動ギヤ機構 96 によって入力側および出力側の両複合スプロケット 300, 300 を機械的（メカニカル）に連動させて各接円 A を拡張させることができる。そのため、入力側および出力側の電動モータ 92 を個別に制御する必要がなく、変速制御性を向上させることができる。

一方で、動力伝達時には、変速用フォーク 800 の入力側（図 12 では右側）に縮径力（ここでは軸方向内側に向かう軸方向移動力）が働き、また、変速用フォーク 800 の出力側（図 12 では左側）に拡張力（ここでは軸方向内側に向かう軸方向移動力）が働く。

[0126] これらの縮径力および拡張力は、軸方向一方および軸方向他方の変速用フォーク 800 を軸方向に移動させる力となり、その力の反力が軸方向移動機

構 900 のネジ軸 930 を介して相殺される。たとえば、縮径力の大きさと
拡径力の大きさとが相違するときには、変速用フォーク 800 に対して入力
側の部位と出力側の部位とでねじれるような負荷が働くものの、上記のよう
に反力を相殺することでねじれ負荷が軽減される。そのうえ、縮径力および
拡径力は、軸方向一方および軸方向他方のそれぞれに設けられた軸方向力授
受系の各構成に分担される。よって、変速機構の耐久性を確実に向上させる
ことができる。

[0127] 〔 11. 第二実施形態 〕

次に、本発明の第二実施形態にかかる変速機構について説明する。

第二実施形態の変速機構は、上述した第一実施形態の変速機構に対して、
カウンタスプリングの配置とピニオンプロケットの構造とが異なる。

なお、ここで説明する点を除いては、上述した第一実施形態と同様の構成
となっている。これらの構成については、同様の符号を付し、各部の説明を
省略する。

[0128] 〔 1. 構成 〕

まず、第二実施形態にかかる変速機構について、カウンタスプリング、ピ
ニオンプロケットの順に各構成を説明する。

〔 1-1. カウンタスプリング 〕

図 13 に示すように、カウンタスプリング 99' は、変速用フォーク 80
に対して軸方向外側（チェーン 4 から離隔する側）に配置されている。また
、第一実施形態では、カウンタスプリング 99 が軸方向一方および軸方向他
方に跨って配置されているのに対して、第二実施形態では、変速用フォーク
80 に対して軸方向外側のカウンタスプリング 99' が軸方向一方および軸
方向他方のそれぞれに配置されている。具体的には、変速用フォーク 80 と
サポート 98 との間で軸方向に沿ってカウンタスプリング 99' が設けられ
る。

[0129] ここでは、入力側の複合スプロケット 3' において、カム交差箇所 $C P_2'$
が軸方向外側へ向かうにつれて変速比が Low 側となるように設定されてい

る。そのため、カム交差箇所 $C P_2'$ に設けられるカムローラ70および変速用フォーク80を軸方向外側へ移動させる力として縮径力が働く。同様に、出力側の複合スプロケット3'において、カム交差箇所 $C P_2'$ が軸方向外側へ向かうにつれて変速比がLow側となるように設定されている。そのため、カム交差箇所 $C P_2'$ に設けられるカムローラ70および変速用フォーク80を軸方向外側へ移動させる力として拡径力が働く。

[0130] したがって、拡縮バイアス方向は、入力側の複合スプロケット3'では軸方向外側へ向かう方向であり、同様に、出力側の複合スプロケット3では軸方向外側へ向かう方向である。そのため、入力側の複合スプロケット3'におけるカウンタスプリング99'として、軸方向内側へ向けて付勢する圧縮スプリングが用いられ、同様に、出力側の複合スプロケット3'におけるカウンタスプリング99'として、軸方向内側へ向けて付勢する圧縮スプリングが用いられる。

[0131] [1-2. ピニオンスプロケット]

第一実施形態のピニオンスプロケット30では、ギヤ部310に摺接部320が設けられ、スプロケット支持部330に溝穴部352が設けられるのに対して、図14に示すように、本実施形態のピニオンスプロケット30'では、ギヤ部310'に溝穴部313'が設けられ、この溝穴部313'に挿入される摺接部360'がスプロケット支持部330'に連結されて設けられる。

以下、ピニオンスプロケット30'を詳細に説明する。

[0132] ピニオンスプロケット30'は、チェーン4（図13参照）と噛み合うギヤ歯311'を有するギヤ部310'と、ギヤ部310'を支持するスプロケット支持部330'と、の二つに大別される。これらのギヤ部310'とスプロケット支持部330'とは別体に設けられている。なお、図14では、軸方向一方の部材や部位に符号を付し、軸方向他方の部材や部位の符号は省略する。

続いて、ピニオンスプロケット支持部330'，ギヤ部310'の順に説

明する。

[0133] 〈ピニオン sprocket 支持部〉

ピニオン sprocket 支持部 330' は、軸方向外側から順に、固定 sprocket 支持部 340'、可動 sprocket 支持部 350'、摺接部 360' の三つに大別される。

図 14 では、幅（周方向寸法）が一定のまま径方向に延びるキー部材状の可動 sprocket 支持部 350' を例示する。この可動 sprocket 支持部 350' には、軸方向内側において径方向に並ぶ二つの穴 351'、352' が凹設されている。穴 351'、352' のうち径方向外側は、摺接部 360' の軸方向端部が嵌め込まれる嵌装穴 351' であり、径方向内側は、後述するリーフスプリング 395'（ギヤ付勢部材）を取り付けるための取付穴 352' である。

[0134] 摺接部 360' は、軸方向から視て扇形をなす。摺接部 360' のなす扇形は、第一実施形態の摺接部 320 がなす扇形と同様の形状をなす。この摺接部 360' には、径方向外側の外側摺接面 362' および径方向内側の内側摺接面 363' からなる一対の摺接面（外表面）361' が周方向に延びている。

さらに、摺接部 360' には、リターンスプリング（ギヤ付勢部材）390' を収容する収容部 365' が周方向に沿って設けられている。ここでは、リターンスプリング 390' として圧縮スプリングが用いられている。

[0135] 具体的には、遅角側に設けられた遅角側収容部 366' と進角側に設けられた進角側収容部 367' との二種の収容部 365' が凹設されている。遅角側収容部 366' には、ギヤ部 310' を進角側に付勢する進角付勢用スプリング（第一スプリング）391' が収容される。また、進角側収容部 367' には、ギヤ部 310' を遅角側に付勢する遅角付勢用スプリング（第二スプリング）392' が収容される。たとえば、動力伝達線 C_2' （図 13 参照）から軸方向外側へ向けて遅角側収容部 366'、進角側収容部 367' の順に並び、動力伝達線 C_2' を基準に収容部 365' が対称に配置される

。

なお、摺接部 360' は、軸方向端部のそれぞれが軸方向一方および軸方向他方の可動スプロケット支持部 350' の嵌装穴 351' に嵌め込まれる。すなわち、摺接部 360' は、軸方向一方および軸方向他方の可動スプロケット支持部 350' を連結している。

[0136] 〈ギヤ部〉

ギヤ部 310' は、可動ディスク 20（図 13 参照）よりも軸方向内側に配置される。このギヤ部 310' には、ギヤ歯 311' の径方向内側に基部 312' が設けられている。これらのギヤ歯 311' と基部 312' とは一体に設けられる。

基部 312' には、軸方向に貫通する溝穴部 313' が設けられる。

[0137] 溝穴部 313' には、上記の摺接部 360' が挿入される。この溝穴部 313' は、軸方向から視て扇形をなす。溝穴部 313' のなす扇形は、第一実施形態の溝穴部 352 の扇形と同様の形状をなす。この溝穴部 313' には、径方向外側の外側摺接面 315' および径方向内側の内側摺接面 316' からなる一对の摺接面（内表面）314' が周方向に延びている。具体的には、外側摺接面 315' の径方向内側に摺接部 360' の外側摺接面 362' が摺接し、内側摺接面 316' の径方向外側に摺接部 360' の内側摺接面 363' が摺接することで、溝穴部 313' において摺接部 360' が摺動することができるようになっている。

なお、第一実施形態と同様に、溝穴部 313' がなす扇形のほうが摺接部 360' がなす扇形よりも周方向寸法（円弧長）が長く、摺接部 360' の進角側および遅角側には空間が形成される。

[0138] 〈各種機構〉

さらに、ピニオンスプロケット 30' には、スプロケット支持部 330' に対してギヤ部 310' が遊動することを許容する遊動許容機構 370' と、スプロケット支持部 330' に対する所定の基準位相に向けてギヤ部 310' を付勢するギヤ付勢機構 380' と、が設けられている。

遊動許容機構 370' は、ギヤ部 310' の溝穴部 313' とスプロケット支持部 330' の摺接部 360' とから構成される。

[0139] ギヤ付勢機構 380' には、ギヤ部 310' の溝穴部 313' とスプロケット支持部 330' の摺接部 360' とリターンスプリング 390' とに加えて、突部 399' を介してギヤ部 310' を所定の基準位相に付勢するリーフスプリング 395' が設けられる。

突部 399' は、ギヤ部 310' から径方向内側に向けて突出して設けられる。ここでは、ギヤ部 310' の基部 312' における径方向内側の凹部にピン状の突部 399' が径方向内側端部を突出した状態で装着されている。

この突部 399' は、周方向に並んで配置される一对のリーフスプリング 395' によって所定の基準位相へ向けて付勢される。具体的には、進角側に配置されたリーフスプリング 395' が突部 399' を遅角側へ付勢し、遅角側に配置されたリーフスプリング 395' が突部 399' を進角側へ付勢する。

[0140] [2. 作用および効果]

本実施形態の変速機構は、上述のように構成されるため、カウンタスプリング 99' の配置とピニオンスプロケット 30' の構造による作用および効果を除いて、第一実施形態と同様の作用および効果を得ることができる。

さらに、遊動許容機構 370' には、スプロケット支持部 330' およびギヤ部 310' のうち、ギヤ部 310' に溝穴部 313' が設けられ、スプロケット支持部 330' に摺接部 360' が設けられる。溝穴部 313' には、周方向に沿った一对の摺接面 314' が設けられ、また、摺接部 360' には、溝穴部 313' の摺接面 314' と摺接する摺接面 361' が設けられる。すなわち、摺接部 360' が挿入される溝穴部 313' は、可動ディスク 20 よりも軸方向内側に配置される。そのため、スプロケット支持部 330' の構造を簡素にすることができる。

とりわけ、第一実施形態のように溝穴部 352 が可動スプロケット支持部

350に設けられる構造に比較して、簡素な構造の可動スプロケット支持部350'が挿入されるスプロケット可動放射状溝の溝幅を抑えることができる。よって、可動ディスク20における溝同士の間隔を確実に確保することができる。

[0141] ギヤ付勢機構380'には、リターンスプリング390'に加えて、ギヤ部310'を付勢するリーフスプリング395'が設けられるため、所定の基準位相へ向けてギヤ部310'を確実に付勢することができる。延いては、ギヤ部310'とチェーン4との噛合性をより向上させることができる。

ところで、本実施形態における変速機構では、変速用フォーク80に対して軸方向内側のほうが軸方向外側よりも構造が複雑となる。そのため、比較的構造が簡素な変速用フォーク80の軸方向外側にカウンタスプリング99'を配置することによって、製造過程における組み立て工程が煩雑化せず、製造コスト低減の一助となる。

[0142] [111', 第二実施形態の変形例]

続いて、図15を参照して、第二実施形態の変形例にかかる変速機構について説明する。

本変形例では、第二実施形態における突部399'とリーフスプリング395'に代えて、摺接部360"の内側摺接面363"に凹部364"が形成され、この凹部364"に係脱するボール（突起部）369"を有するプランジャ（係止部）368"がギヤ部310"に設けられる点が上述した第二実施形態の構成と異なる。

なお、ここで説明する点を除いては、上述した第二実施形態と同様の構成となっている。これらの構成については、同様の符号を付し、各部の説明を省略する。

[0143] [1. 構成]

まず、第二実施形態の変形例にかかる変速機構の構成を説明する。

プランジャ368"は、内側摺接面316"からボール369"が出没するように、溝穴部313"に取り付けられている。このボール369"は、

プランジャ 368" において径方向外側へ向けて付勢される。詳細に言えば、プランジャ 368" は、ギヤ部 310" が所定の基準位相をなす状態で、凹部 364" において最も凹んだ箇所（最も径方向外側の箇所）にボール 369" が係合する箇所に配設される。

[0144] なお、ギヤ部 310" の基部 312" からプランジャ 368" の径方向内側が突出して設けられている。

凹部 364" は、所定の基準位相から進角側または遅角側に離隔するにつれて浅く凹設されている。ここでいう「凹部 364" の浅さ」とは、第二実施形態で上述した内側摺接面 363' に対して凹部 364" が径方向外側に離隔する距離を意味する。

[0145] [2. 作用および効果]

本変形例の変速機構は、上述のように構成されるため、第二実施形態と同様の作用および効果を得ることができる。

また、第二実施形態で上述したリーフスプリング 395' が省略されるので、ギヤ部 310" の径方向内側における構造を簡素化でき、レシオカバレッジを確保することができる。

さらに、摺接部 360" の内側摺接面 363" に形成された凹部 364" と、この凹部 364" にボール（突起部） 369" が係脱するプランジャ 368" がギヤ部 310" に設けられるため、チェーン 4 に対して噛み合っていないときのギヤ部 310" を確実に所定の基準位相に位置させることができる。よって、ギヤ部 310" とチェーン 4 との噛合性を確実に向上させることができる。

[0146] [111. その他]

以上、実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。上述した実施形態の各構成は、必要に応じて取捨選択することができ、適宜組み合わせてもよい。

たとえば、リターンスプリング 390 に加えてまたは替えて、たとえばゴ

ムや樹脂を用いた他の弾性体（ギヤ付勢部材）を用いてもよい。

[0147] そのほか、軸方向内側から固定ディスク、可動ディスクの順に並設されていてもよい。この場合には、固定ディスクにおける放射状溝の内部に溝穴部およびギヤ部が配置される。

なお、本変速機構は、変速比が連続的（無段階）に変更される無段変速機構として構成されてもよいし、ピニオンプロケット 30, 30' の径方向位置を段階的に変位させることにより変速比が段階的に変速される有段変速機として構成されてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 動力が入力または出力される回転軸と、前記回転軸の径方向に可動に支持される複数のピニオンスプロケットと、前記回転軸の軸心から等距離を維持させながら前記複数のピニオンスプロケットを前記径方向に同期させて移動させる同期移動機構と、を有する複合スプロケットを二組と、
- 前記二組の複合スプロケットに巻き掛けられたチェーンと、
- を備え、
- 前記複数のピニオンスプロケットの何れもを囲み且つ前記複数のピニオンスプロケットの何れにも接する接円の半径を変更することによって変速比を変更する変速機構であって、
- 前記ピニオンスプロケットは、
- 前記チェーンと噛み合うギヤ歯を有するセクターギヤ形状のギヤ部と、
- 前記ギヤ部を支持する支持部と、
- 前記複合スプロケットの周方向に沿う所定の範囲内で前記支持部に対して前記ギヤ部が遊動することを許容する遊動許容機構と、
- 前記支持部に対する所定の基準位相に向けて前記ギヤ部を付勢するギヤ付勢部材を有するギヤ付勢機構と、
- を備えた、変速機構。
- [請求項2] 前記ギヤ付勢部材は、
- 前記周方向のうち一方に前記ギヤ部を付勢する第一ギヤ付勢部材と、
- 、
- 前記周方向のうち他方に前記ギヤ部を付勢する第二ギヤ付勢部材と、
- 、
- を有する、請求項1に記載の変速機構。
- [請求項3] 前記遊動許容機構には、
- 前記ギヤ部および前記支持部の何れか一方において、前記周方向に

沿った一対の内表面を有する溝穴部が設けられ、

前記ギヤ部および前記支持部の何れか他方において、前記周方向の一方および他方のそれぞれに空間をおいて前記溝穴部の内部に收容され、前記溝穴部に対応する形状に形成され前記内表面と摺接する摺接部が設けられた、

請求項 1 または 2 に記載の変速機構。

[請求項4] 前記ギヤ付勢部材は、前記空間に配置され、前記摺接部を付勢する、

請求項 3 に記載の変速機構。

[請求項5] 前記同期移動機構は、

前記支持部が挿入されるとともに前記径方向に延びる複数の固定放射状溝が形成され、前記回転軸と一体に回転する固定ディスクと、

前記回転軸の軸方向から視て前記固定放射状溝のそれぞれと交差する交差箇所に前記支持部が挿入されるとともに前記径方向に延びる複数の可動放射状溝が形成され、前記固定ディスクに対して同心に配置され且つ相対回転可能な可動ディスクと、

を備え、

前記溝穴部および前記摺接部は、前記固定ディスクおよび前記可動ディスクのうち前記チェーンに近い側のディスクにおける前記固定放射状溝または前記可動放射状溝の内部に配置され、

前記溝穴部は、前記支持部に設けられ、

前記摺接部は、前記ギヤ部に設けられた、

請求項 3 または 4 に記載の変速機構。

[請求項6] 前記同期移動機構は、

前記支持部が挿入されるとともに前記径方向に延びる複数の固定放射状溝が形成され、前記回転軸と一体に回転する固定ディスクと、

前記回転軸の軸方向から視て前記固定放射状溝のそれぞれと交差する交差箇所に前記支持部が挿入されるとともに前記径方向に延びる複

数の可動放射状溝が形成され、前記固定ディスクに対して同心に配置され且つ相対回転可能な可動ディスクと、

を備え、

前記固定ディスクおよび前記可動ディスクそれぞれは、前記ギヤ歯に対して前記軸方向の一方および他方の少なくとも何れかに並設され、

前記溝穴部および前記摺接部は、前記ギヤ歯に対して前記複合スプロケットの内周側に設けられ、

前記溝穴部は、前記ギヤ部に設けられ、

前記摺接部は、前記支持部に設けられた、

請求項 3 または 4 に記載の変速機構。

[請求項7] 前記ギヤ部は、前記複合スプロケットの内周側に向けて突出した突部を有し、

前記ギヤ付勢部材は、前記突部を付勢する、

請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の変速機構。

[請求項8] 前記ギヤ付勢機構は、

前記ギヤ部および前記支持部の何れか一方に設けられ、前記所定の基準位相から進角側または遅角側に離隔するにつれて浅く凹設された凹部と、

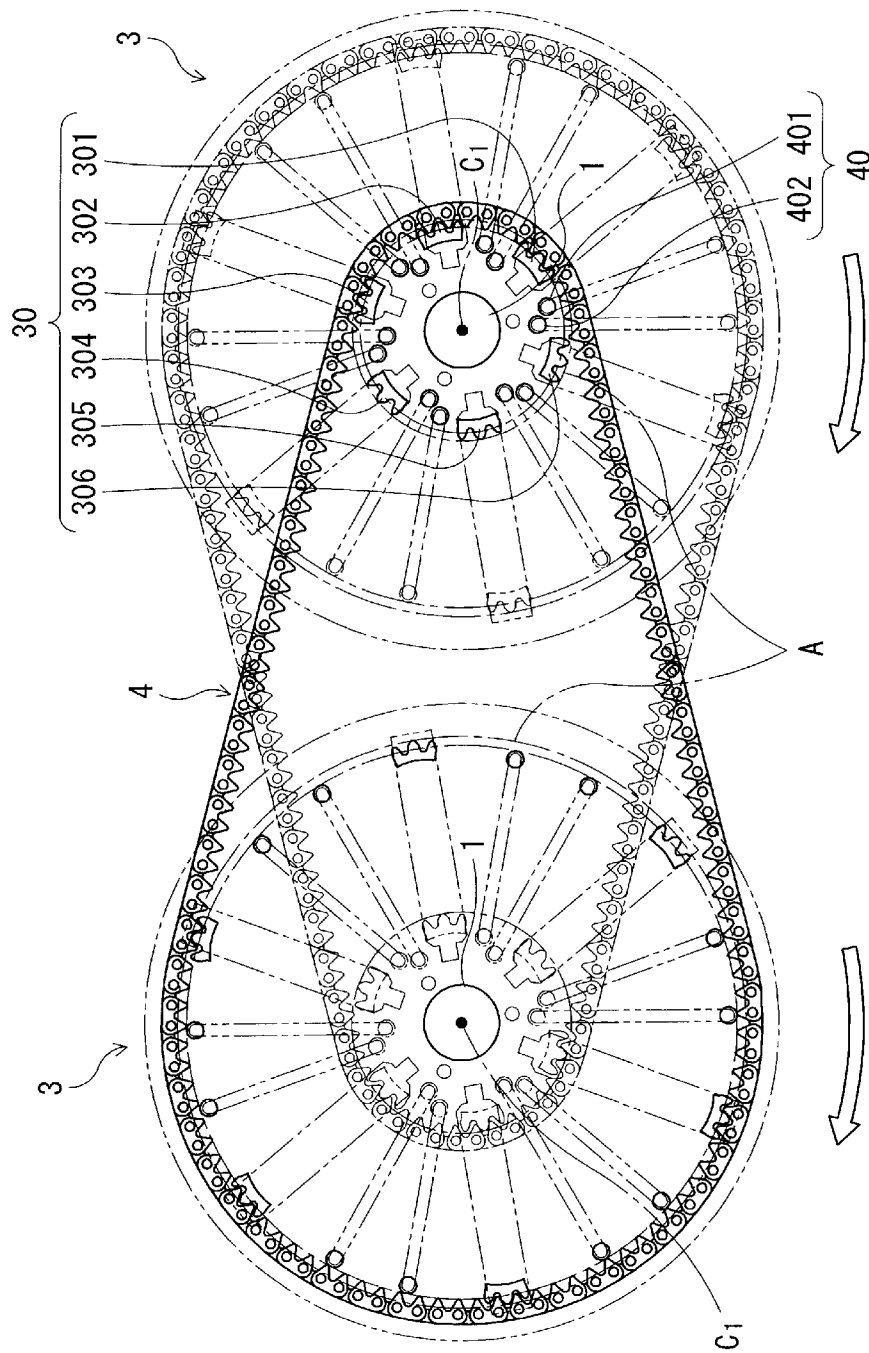
前記ギヤ部および前記支持部の何れか他方に設けられ、前記凹部に突起部を付勢して係止する係止部と、

を有する、請求項 1 ～ 7 の何れか 1 項に記載の変速機構。

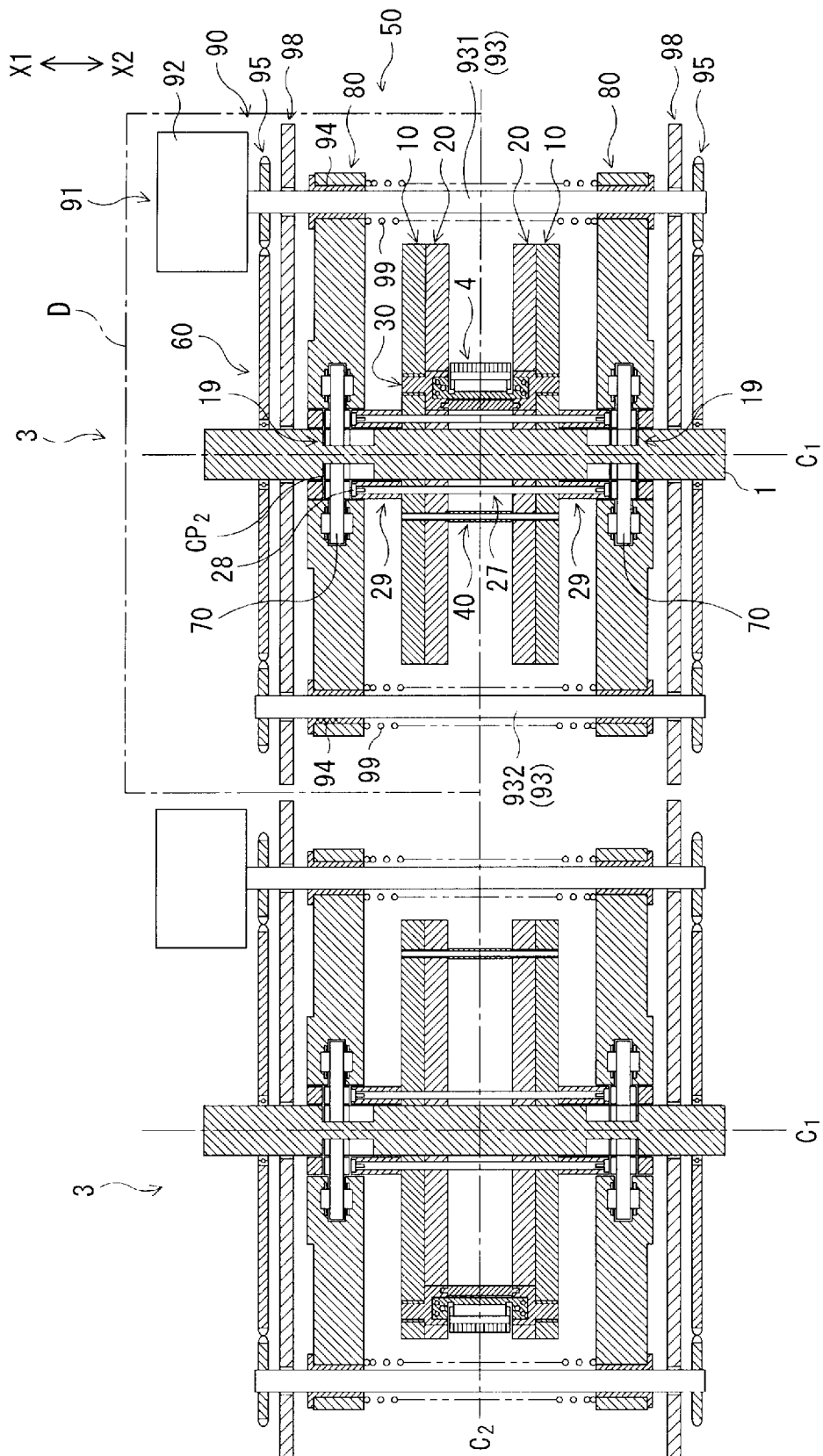
[請求項9] 前記所定の範囲は、前記周方向の一方および他方それぞれに前記ギヤ歯の半歯分の範囲である、

請求項 1 ～ 8 の何れか 1 項に記載の変速機構。

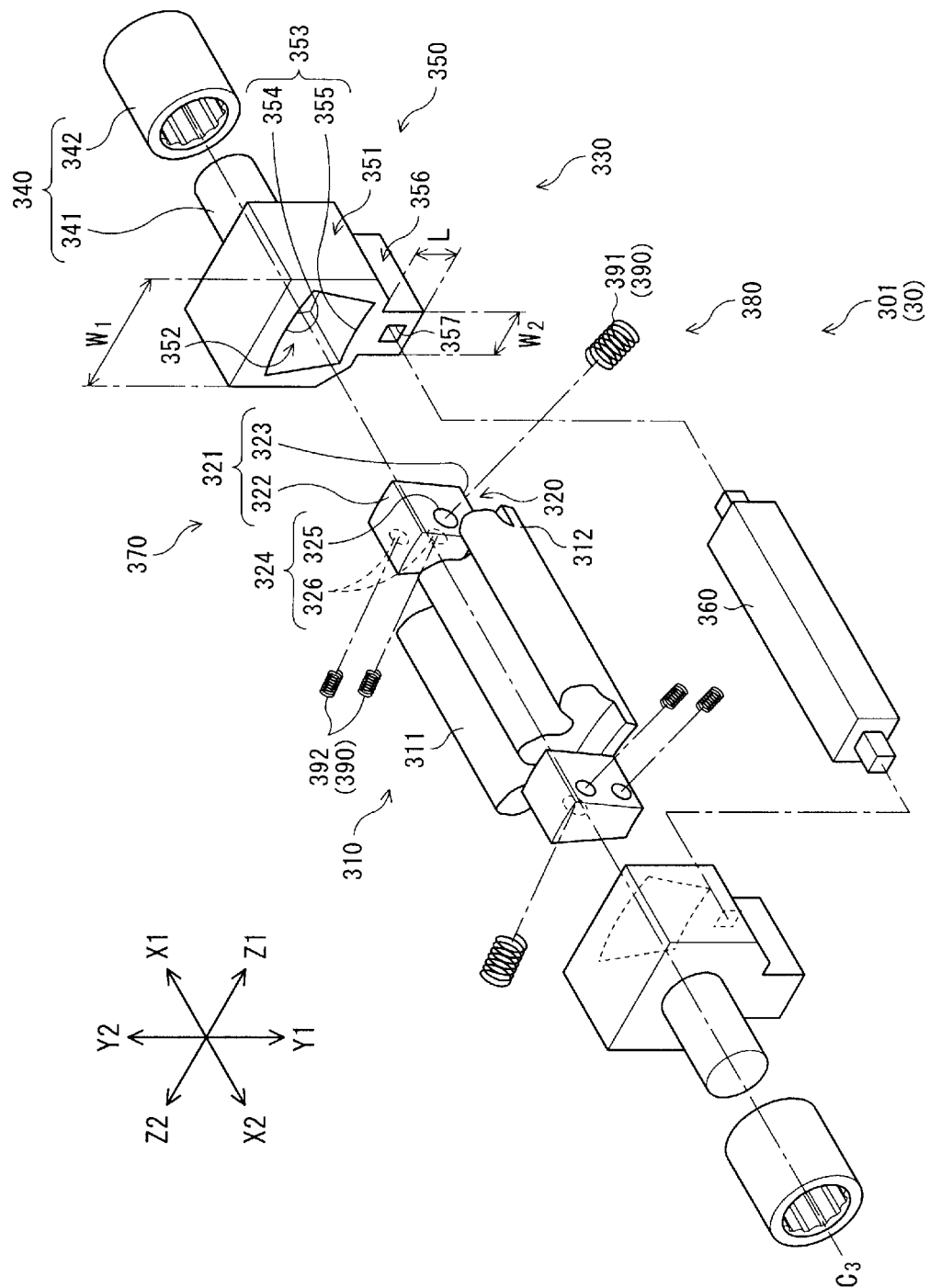
[図1]



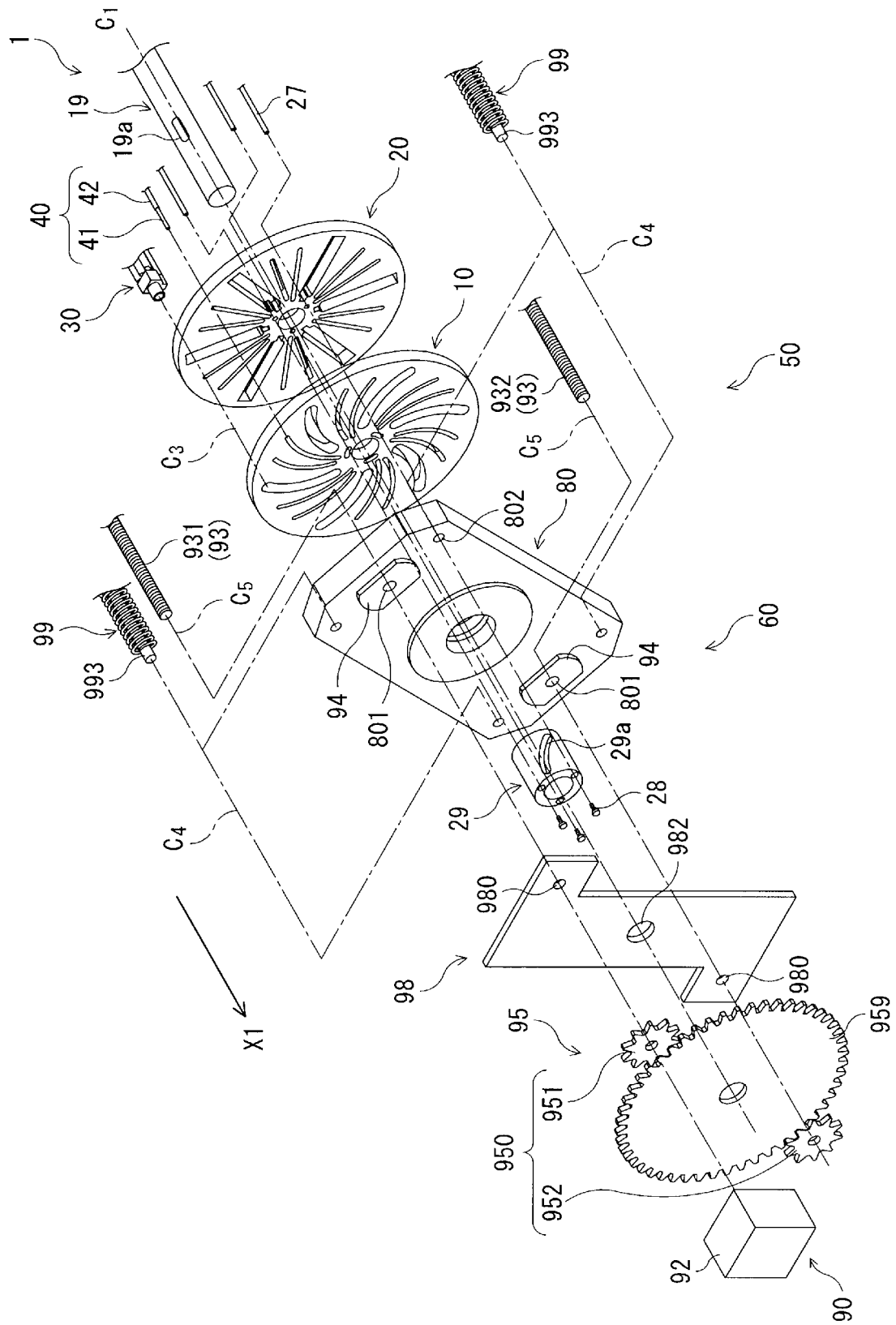
[図2]



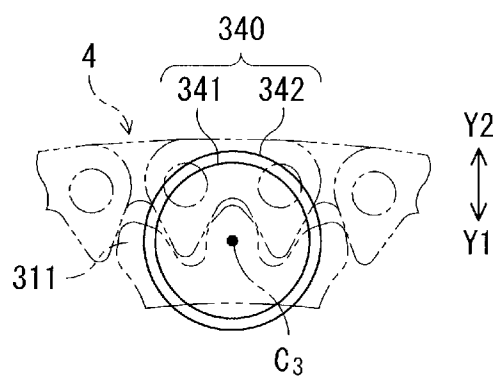
[図4]



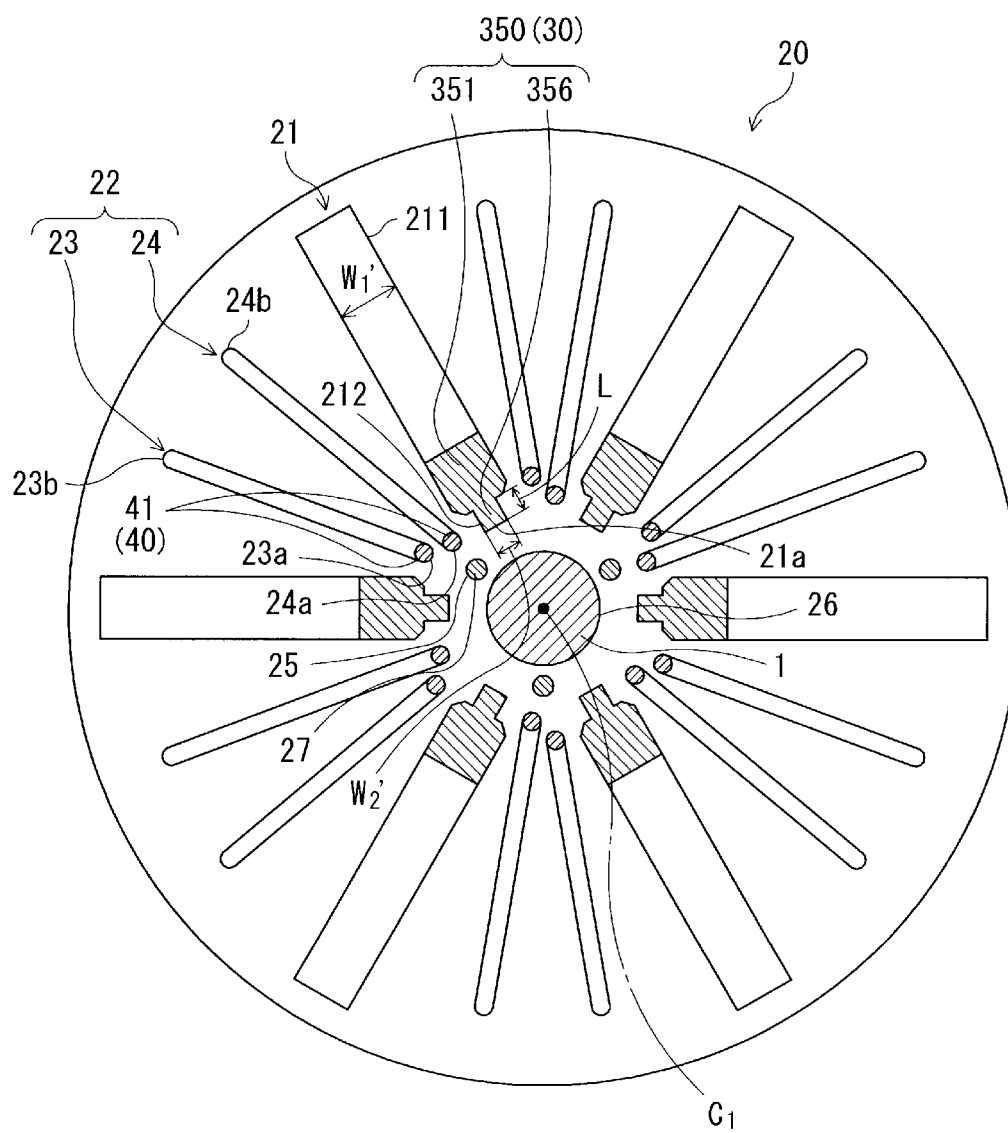
[図5]



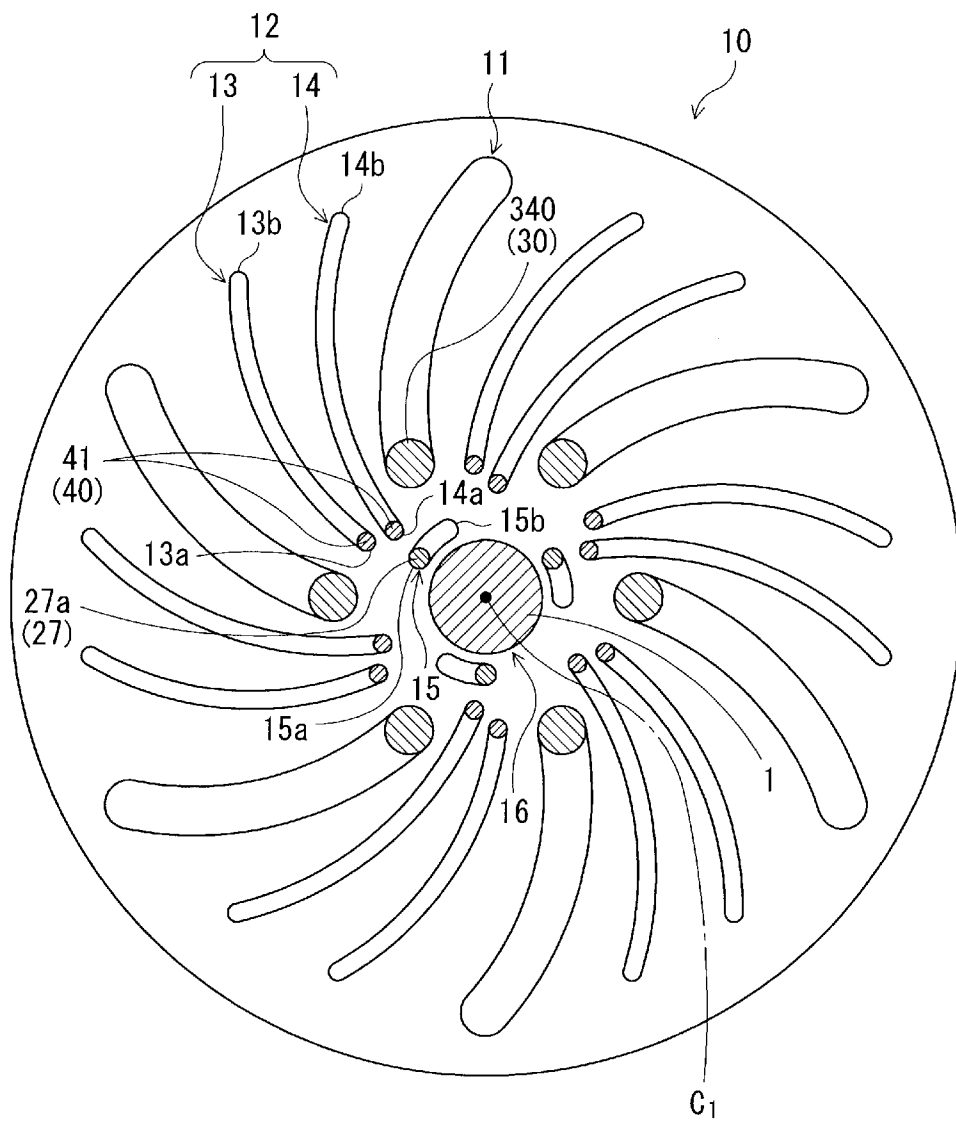
[図6]



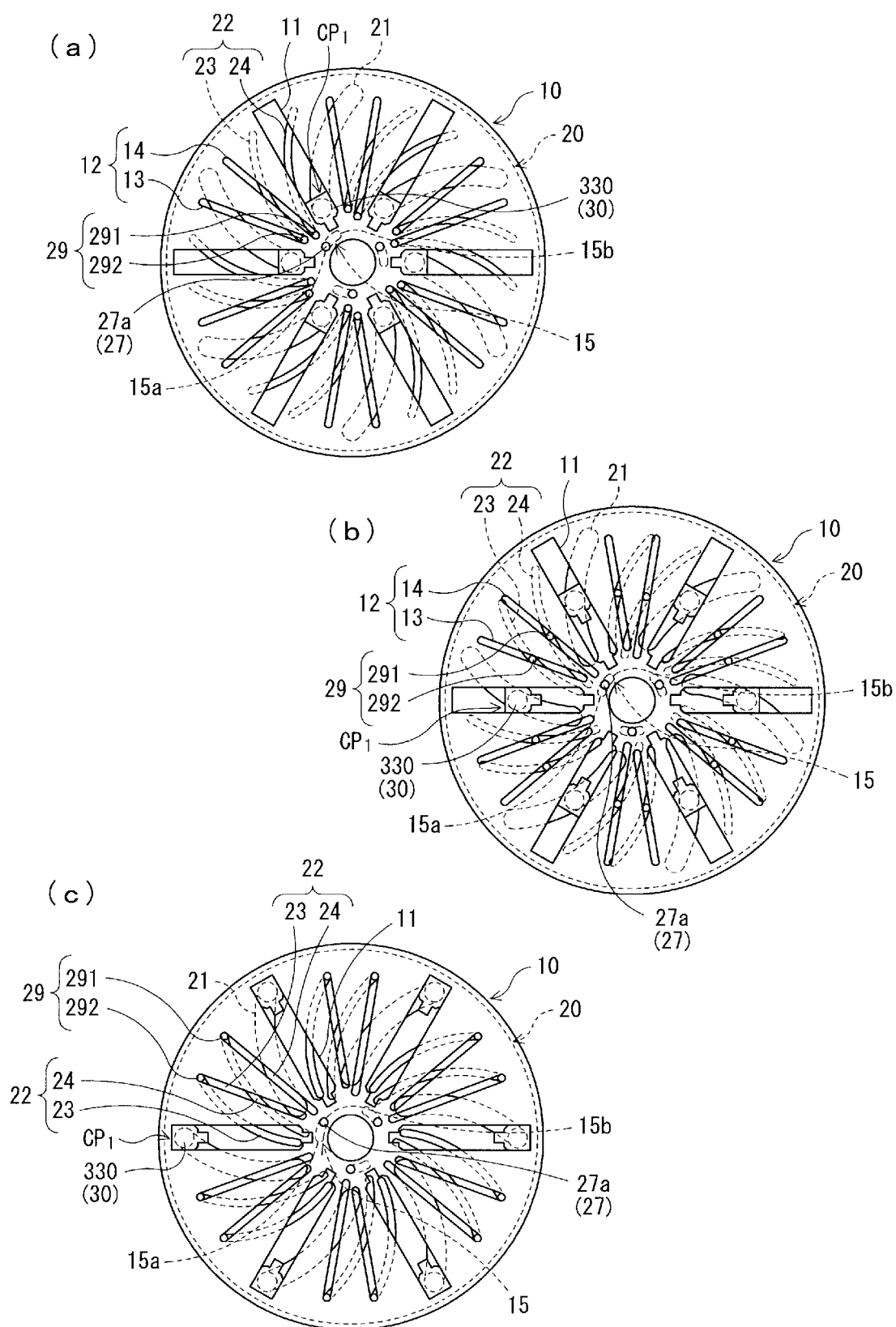
[図7]



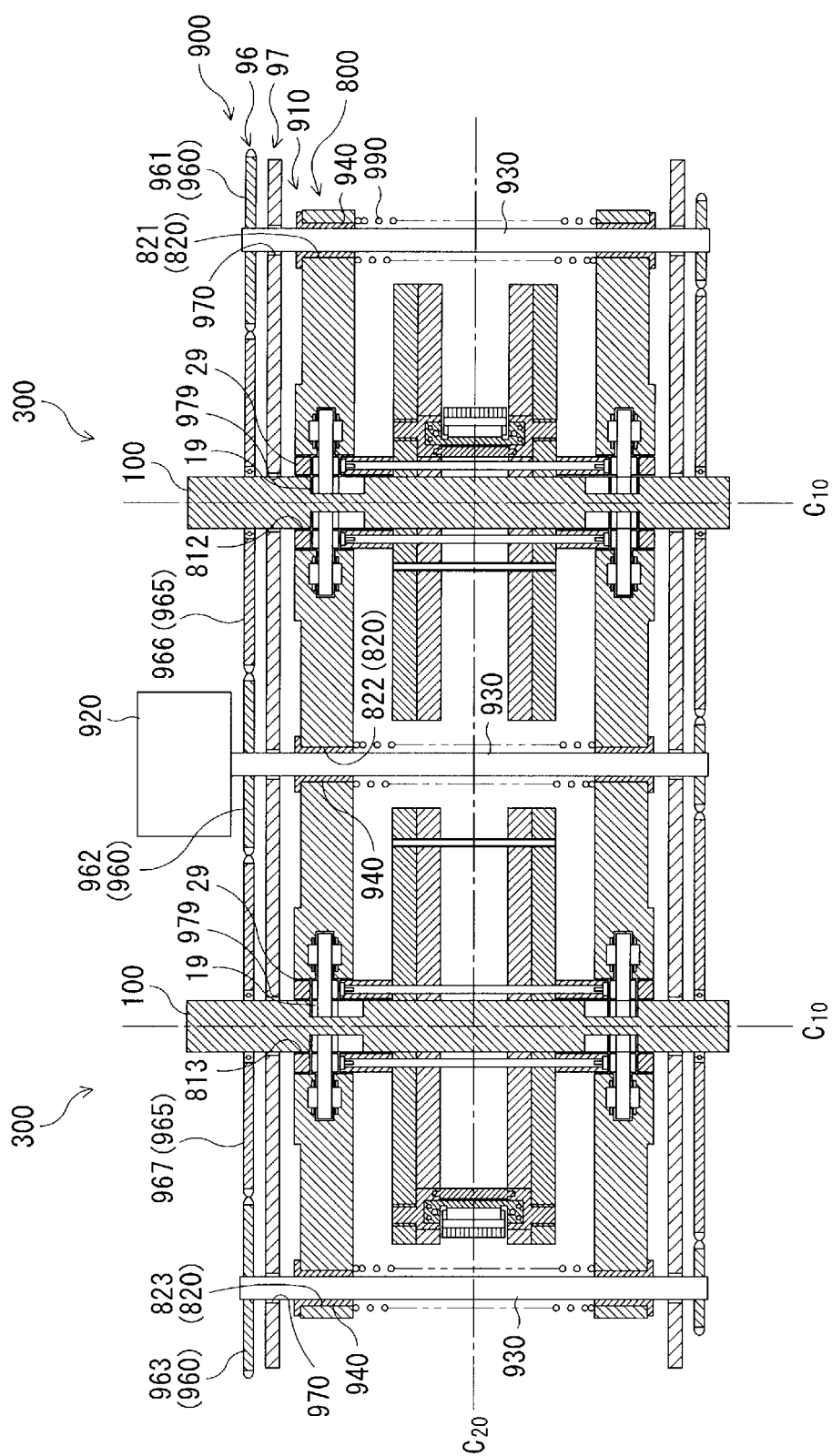
[図8]



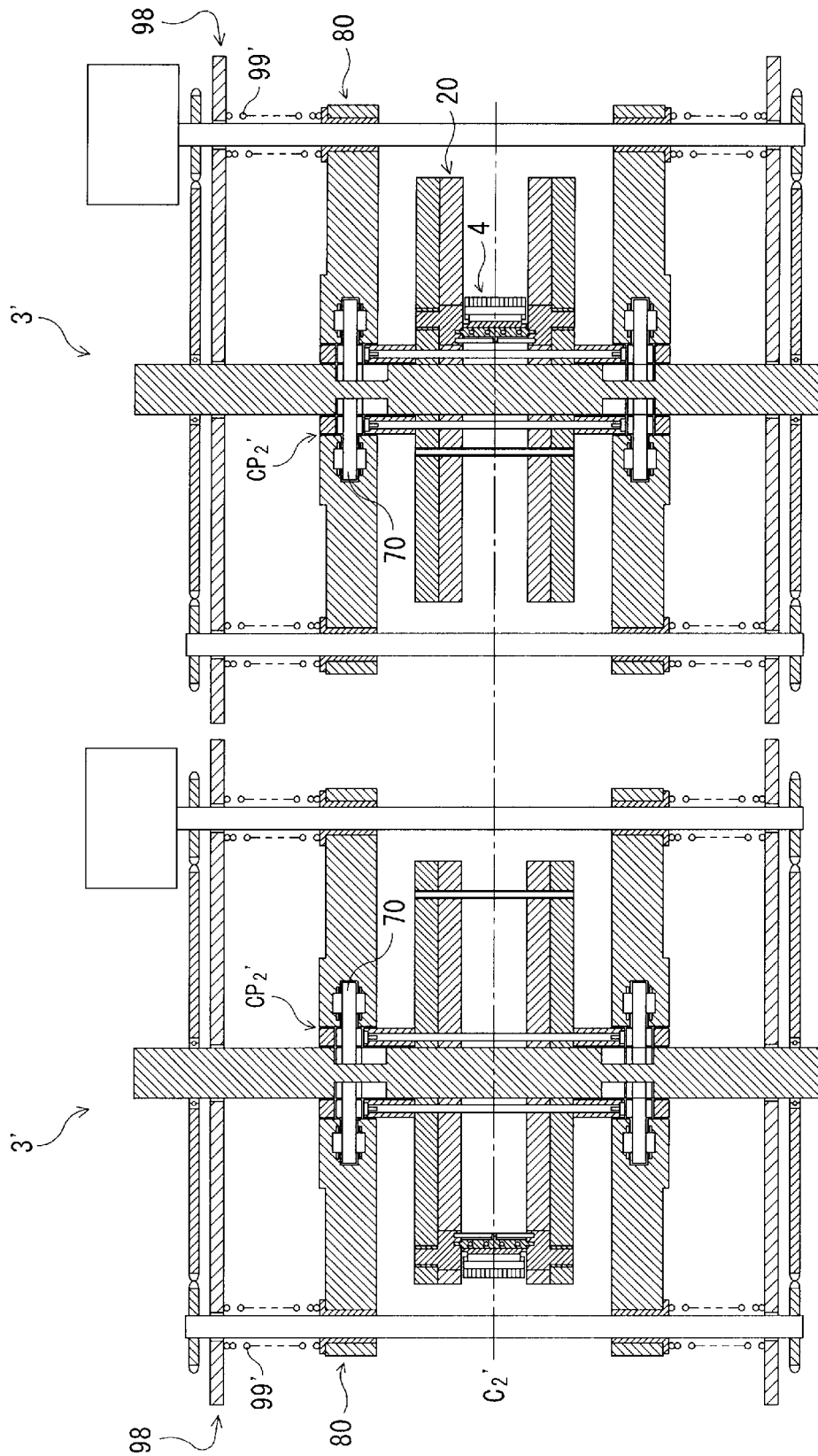
[図9]



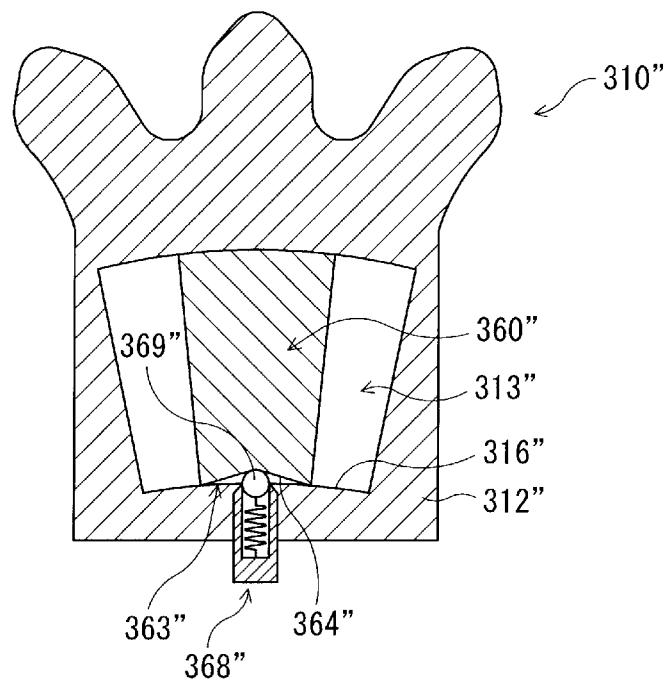
[図12]



[図13]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/081667

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H9/24(2006.01)i, F16H9/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H9/24, F16H9/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	DE 3932342 A1 (OTTO, Lingner), 11 April 1991 (11.04.1991), column 1, line 1 to column 2, line 15; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4, 6 9
A	WO 2016/093064 A1 (JATCO Ltd.), 16 June 2016 (16.06.2016), paragraphs [0016] to [0087]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-9
A	JP 59-54850 A (Inoue Rubber Co., Ltd.), 29 March 1984 (29.03.1984), page 2, upper left column, line 7 to page 5, line 3; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 January 2017 (20.01.17)

Date of mailing of the international search report
31 January 2017 (31.01.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/081667

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 61-96252 A (Akito SAKASEGAWA), 14 May 1986 (14.05.1986), page 1, right column, line 17 to page 5, lower right column, line 7; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H9/24(2006.01)i, F16H9/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H9/24, F16H9/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	DE 3932342 A1 (OTTO, Lingner) 1991.04.11, 第1欄第1行-第2欄第15行、図1-2（ファミリーなし）	1-4, 6 9
A	WO 2016/093064 A1 (ジヤトコ株式会社) 2016.06.16, 段落[0016]-[0087]、図1-10（ファミリーなし）	1-9
A	JP 59-54850 A (井上護謨工業株式会社) 1984.03.29, 第2ページ左上欄第7行-第5ページ第3行、第1-9図（ファミリーなし）	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.01.2017

国際調査報告の発送日

31.01.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

塚原 一久

3 J

3933

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 61-96252 A (酒瀬川 明人) 1986.05.14, 第1 ページ右欄第17 行ー第5 ページ右下欄第7 行、第1-5 図 (ファミリーなし)	1-9