

(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
2015 年 12 月 3 日(03.12.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/182194 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 9/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055520
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 26 日(26.02.2015)
- (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 2014-109519 2014 年 5 月 27 日(27.05.2014) 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, 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, 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).

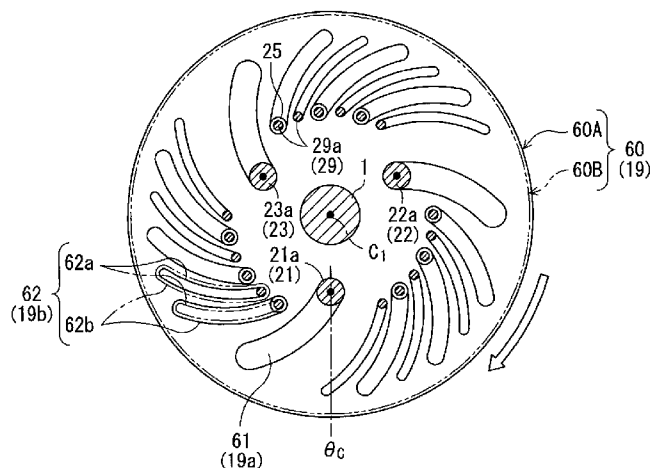
添付公開書類:

— 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4]



(57) Abstract: In the present invention, a plurality of guide rods (29) are inserted at the intersection at which the affixed radial grooves of an affixed disk intersect mobile radial grooves (19a, 19b) of a mobile disk (19), the mobile disk (19) is configured from a plurality of parallel disks (60) arranged in parallel in a coaxial manner, and the parallel radial grooves (62) of each parallel disk (60) configure the mobile radial grooves (19) and have: a first radial groove (62a) to which the guide rods (29) are inserted; and a second radial groove (62b) having a greater groove width than that of the first radial grooves (62a) and to which the guide rods (29) are inserted with a bearing (25) therebetween. The plurality of guide rods (29) are each inserted into one of the second radial grooves (62b) with a bearing (25) therebetween.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/182194 A1



固定ディスクの固定放射状溝と可動ディスク（１９）の可動放射状溝（１９ a, １９ b）とが交差する交差箇所に複数のガイドロッド（２９）が内挿され、可動ディスク（１９）が同軸に並設された複数の並設ディスク（６０）により構成され、並設ディスク（６０）のそれぞれの並設放射状溝（６２）は、可動放射状溝（１９）を構成し、ガイドロッド（２９）を内挿する第一放射状溝（６２ a）と第一放射状溝（６２ a）よりも大きな溝幅を有するとともに軸受け（２５）を介してガイドロッド（２９）を内挿する第二放射状溝（６２ b）とを有し、複数のガイドロッド（２９）は、何れかの第二放射状溝（６２ b）に軸受け（２５）を介して内挿される。

明 細 書

発明の名称： 変速機構

技術分野

[0001] 本発明は、回転軸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回転軸の軸心に対して公転（回転軸と一体回転）する複数のピニオンスプロケットとこれらに巻き掛けられたチェーンとにより動力伝達する変速機構に関するものである。

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、各プーリの可動シーブに加える推力により各プーリと駆動ベルトとの間に発生した摩擦力を用いて動力伝達するベルト式無段変速機が、例えば車両用変速機として実用化されている。

かかる無段変速機では、大きな動力を伝達する際に、推力を増大させて摩擦力を確保することが必要である。この際、推力用の油圧を発生させるためのオイルポンプを駆動する駆動源（エンジン又は電動モータ）の負担が増大し、これにかかる燃料消費量又は電力消費量の増加を招いてしまうおそれがあり、また、構造的に滑りが発生する部分では摩擦損失が発生してしまう。

[0003] そこで、上記の推力や摩擦力を用いずに、複数のピニオンスプロケットとこれに巻き掛けられたチェーンとにより動力伝達する無段変速機構が開発されている。このような無段変速機構としては、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且つ一体回転するように支持されて回転軸の軸心に対して公転する複数のピニオンスプロケット及びガイドロッドのそれぞれによって多角形の頂点をなすようにして形成された見かけ上の大スプロケット（ここでは、「複合スプロケット」と呼ぶことにする）が、入力側及び出力側のそれぞれに設けられ、これらの複合スプロケットに巻き掛けられたチェーンによって動力伝達するものが挙げられる。

[0004] かかる無段変速機構におけるチェーンは、ピニオンスプロケットの歯に噛

合って動力伝達するとともにガイドロッドによってガイド（案内）される。
例えば特許文献 1 には、周方向に複数設けられたピニオンプロケット及びこれらの相互間に設けられたガイドロッドの軸方向端部側のそれぞれに二種のディスク（スピンドル）が並設され、それぞれのディスクに放射状溝が設けられ、回転軸と一体に回転する固定ディスクの放射状溝（以下、「固定放射状溝」という）と回転軸に対して回転可能な可動ディスクの放射状溝（以下、「可動放射状溝」という）とが互いに交差するように配置され、固定放射状溝と可動放射状溝とが交差する箇所にピニオンプロケット及びガイドロッドが軸支されたものが提案されている。

[0005] 固定ディスクと可動ディスクとの相対角度（位相）が変更されると、固定放射状溝と可動放射状溝との交差箇所が径方向に移動するため、かかる交差箇所に軸支されたピニオンプロケット及びガイドロッドのそれぞれは、両ディスクの相対回転により径方向に移動される。このように、ピニオンプロケット及びガイドロッドのそれぞれが回転軸に対して等距離を維持しながら同期して径方向に移動することで、多角形の大きさが相似的に変化して複合プロケットが拡縮径することにより、変速比が変化する。

[0006] ところで、ピニオンプロケット及びガイドロッド並びにこれらを軸支する各ディスクにおいて、円滑な作動性を確保し耐久性を確保するといった観点から、軸受けを介して放射状溝にピニオンプロケット及びガイドロッドを軸支することが考えられる。また、複合プロケットにかかる多角形が円形に近いほど、チェーンの巻き掛け半径の変動が小さくなり、静音性や動力伝達効率の向上といった効果を得ることができる。かかる観点から、複合プロケットにかかる多角形の頂点の数、即ち、ピニオンプロケット及びガイドロッドの数を増やすことが有効である。この場合、歯が形成されたピニオンプロケットよりもガイドロッドの方が互いに干渉し難いため、ガイドロッドの数を増やすことが有効である。

[0007] しかしながら、後者の観点からガイドロッドの数を増やすと、特に径方向内側におけるガイドロッドどうしの周方向の間隔が狭くなり、また、ガイド

ロッドに対応する放射状溝どうしの周方向の間隔が狭まる。さらに、前者の観点から軸受けを介してガイドロッドを軸支すると、ガイドロッドに対応する放射状溝には、ガイドロッドの外径よりも大きい溝幅、即ち、軸受けに対応した溝幅が必要となり、かかる放射状溝どうしの周方向の間隔を確保することが困難となるおそれがある。これにより、ディスクの強度を確保することができなり、却って、耐久性を確保することができないおそれがある。このように、ガイドロッドに対応する放射状溝どうしの周方向の間隔を確保することと耐久性を確保することとを両立することは困難である。

[0008] 本発明の目的の一つは、上記のような課題に鑑み創案されたもので、ガイドロッドに対応する放射状溝どうしの周方向の間隔を確保するとともに耐久性を確保することができるようにした、変速機構を提供することである。なお、この目的に限らず、後述する発明を実施するための形態に示す各構成により導かれる作用効果であって、従来の技術によっては得られない作用効果を奏することも本発明の他の目的として位置づけることができる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：米国特許第 7 7 1 3 1 5 4 号

発明の概要

[0010] (1) 上記の目的を達成するために、本発明の変速機構は、動力が入力又は出力される回転軸と、前記回転軸に対して径方向に可動に支持された複数のピニオンプロケット及び複数のガイドロッドと、前記複数のピニオンプロケット及び前記複数のガイドロッドを前記回転軸の軸心から等距離を維持させながら前記径方向に同期させて移動させる移動機構とを有する複合プロケットを二組と、前記二組の複合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プロケット及び前記複数のガイドロッドの何れをも囲み且つ前記複数のピニオンプロケット及び前記複数のガイドロッドの何れにも接する円の半径である接円半径の変更によって変速比を変更する変速機構であって、固定放射状溝が複数形成され、前記回転軸と一体

回転する固定ディスクと、前記固定放射状溝のそれぞれと交差する可動放射状溝が複数形成され、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、前記固定放射状溝と前記可動放射状溝とが交差する交差箇所になくとも前記複数のガイドロッドが内挿され、前記固定ディスク及び前記可動ディスクの少なくとも一方は、同軸に並設された複数の並設ディスクにより構成され、前記並設ディスクのそれぞれには、前記固定放射状溝及び前記可動放射状溝の少なくとも一方を構成する並設放射状溝が複数形成され、前記複数の並設放射状溝は、前記ガイドロッドが内挿される第一放射状溝と、前記第一放射状溝よりも大きな溝幅を有するとともに軸受けを介して前記ガイドロッドが内挿される第二放射状溝とを有し、前記複数のガイドロッドは、何れかの前記第二放射状溝に前記軸受けを介して内挿されることを特徴としている。

[0011] (2) 前記並設ディスクのそれぞれには、前記第二放射状溝どうしが前記周方向に隣接することなく形成されていることが好ましい。

(3) 前記固定ディスク及び前記可動ディスクのうち一方のディスクが前記ガイドロッドに対して軸方向に隣接して配置され、前記複数の並設ディスクが前記一方のディスクに適用されることが好ましい。

[0012] (4) 前記複数の並設ディスクは、前記固定ディスク及び前記可動ディスクの少なくとも一方につき二枚並設されており、前記並設ディスクのそれぞれには、前記第一放射状溝と前記第二放射状溝とが前記周方向に交互に形成されていることが好ましい。

(5) 前記可動放射状溝は、前記径方向に対して傾斜して設けられ、前記可動ディスクは、前記複数の並設ディスクにより構成され、前記並設放射状溝は、前記可動放射状溝を構成することが好ましい。

(6) 前記ガイドロッドは、ロッド支持軸と、前記ロッド支持軸の外周における前記チェーンと接触する軸方向位置に部分的に外挿された円筒状のガイド部材とを有することが好ましい。

[0013] 本発明の変速機構によれば、複数並設された並設ディスクのそれぞれは、

固定ディスク及び可動ディスクの少なくとも一方を構成し、第一放射状溝とこれよりも大きな溝幅の第二放射状溝とを有する並設放射状溝が形成され、各並設ディスクには第一放射状溝及び第二放射状溝の何れもが形成されるため、従来のように軸受けを内挿する放射状溝のみが形成される構造に比較して、並設放射状溝（第一放射状溝、第二放射状溝）どうしの間隔を確保することができる。これは、ガイドロッドの数を確保するうえでも有効である。また、複数のガイドロッドは、何れかの第二放射状溝に軸受けを介して内挿されているため、軸受けを介して全てのガイドロッドを支持することができる。したがって、ガイドロッドに対応する放射状溝の同軸方向位置における周方向の間隔、即ち、各並設ディスクにおける並設放射状溝どうしの間隔を確保するとともに耐久性を確保することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施形態にかかる変速機構の複合スプロケット及びチェーンに着目した要部を模式的に示す径方向断面図（横断面図）である。

[図2]本発明の一実施形態にかかる変速機構の複合スプロケット及びチェーンに着目した要部を模式的に示す軸方向断面図（縦断面図）である。

[図3]本発明の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。この図3は、図2の矢視A-Aに対応している。

[図4]本発明の一実施形態にかかる変速機構の可動ディスク（並設ディスク）に着目して示す側面図である。この図4は、図2の矢視B-Bに対応している。

[図5]本発明の一実施形態にかかる変速機構においてピニオンスプロケット等の径方向移動用の固定ディスク及び可動ディスクとこれらによって移動されるピニオンスプロケット及びガイドロッドの各支持軸とを示し、スプロケット移動機構及びロッド移動機構を説明する図であり、（a）、（b）、（c）の順に接円半径が大きくなっている。なお、接円半径が、最小径のものを（a）に示し、最大径のものを（c）に示す。

[図6]本発明の一実施形態にかかる変速機構の径方向断面図である。この図6

は、図 2 の C－C 矢視断面図である。

[図7]本発明の一実施形態にかかる変速機構の径方向断面図である。この図 7 は、図 2 の D－D 矢視断面図である。

[図8]本発明の一実施形態にかかる変速機構の第一カム溝及び第二カム溝を拡大して示す要部拡大図である。この図 8 は、図 2 の E－E 矢視図である。

[図9]本発明の一実施形態にかかる変速機構のチェーン及びこれをガイドするガイドロッドの一部を取り出して模式的に示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照して、本発明の変速機構にかかる実施の形態を説明する。本実施形態の変速機構は、車両用変速機に用いて好適である。なお、本実施形態では、変速機構における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、回転軸の軸心を基準に径方向及び周方向のそれぞれを定める。

[0016] 〔一実施形態〕

以下、一実施形態にかかる変速機構について説明する。

〔1. 構成〕

変速機構は、図 1 に示すように、二組の複合スプロケット 5，5 と、これらの複合スプロケット 5，5 に巻き掛けられたチェーン 6 とを備えている。なお、複合スプロケット 5 とは、詳細を後述する複数のピニオンスプロケット 20 及び複数のガイドロッド 29 が多角形（ここでは二十一角形）の頂点をなすようにして形成された見かけ上の大スプロケットを意味する。

[0017] 二組の複合スプロケット 5，5 のうち、一方は、入力側の回転軸 1（入力軸）と同心に一体回転する一組の複合スプロケット 5（図 1 では左方に示す）であり、他方は、出力側の回転軸 1（出力軸）と同心に一体回転する複合スプロケット 5（図 1 では右方に示す）である。これらの複合スプロケット 5，5 はそれぞれ同様に構成されているため、下記の説明では、主に入力側の複合スプロケット 5 に着目し、その構成を説明する。

[0018] 複合スプロケット 5 は、回転軸 1 と、この回転軸 1 に対して径方向に可動

に支持された複数（ここでは三個）のピニオン sprocket 20 及び複数（ここでは十八本）のガイドロッド 29 とを有している。三個のピニオン sprocket 20 は、回転軸 1 の軸心 C_1 を中心にした円周上において周方向に沿って等間隔に配置され、ピニオン sprocket 20 の相互間にはそれぞれ六本のガイドロッド 29 が配置されている。

[0019] この変速機構は、ピニオン sprocket 20 及びガイドロッド 29 が多角形の頂点をなすようにして形成された見かけ上の大 sprocket の外径、即ち、複合 sprocket 5 の外径を変更（拡張径）することによって変速比を変更するものである。変速比は連続的に変更することができるため、無段変速機構として構成することもできるが、段階的に変更して多段の有段変速機構として構成することもできる。

[0020] 複合 sprocket 5 の外径とは、複数のピニオン sprocket 20 の何れをも囲み、且つ、複数のピニオン sprocket 20 の何れにも接する円（接円）の半径（以下、「接円半径」という）に対応するものである。また、複合 sprocket 5 にはチェーン 6 が巻き掛けられるため、複合 sprocket 5 の外径は、複数のピニオン sprocket 20 とチェーン 6 との接触半径、即ち、複合 sprocket 5 のピッチ円の半径に対応するものともいえる。このため、変速機構は、接円半径の変更によって変速比を変更するものといえる。なお、図 1 には、入力側の接円半径が最小径であり、出力側の接円半径が最大径のものを示している。

[0021] 図 1 には図示省略するが、複合 sprocket 5 は、複数のピニオン sprocket 20 を移動させる sprocket 移動機構 40A と、sprocket 移動機構 40A に連動してピニオン sprocket 20 に含まれる自転ピニオン sprocket 22, 23 を自転駆動する機械式自転駆動機構 50 と、複数のガイドロッド 29 を移動させるロッド移動機構 40B とを備えている（図 2, 図 5～図 7 参照）。これらについては、詳細を後述する。以下、変速機構の構成を、複合 sprocket 5 及びこれに巻き掛けられるチェーン 6 の順に説明する。

[0022] [1-1. 複合スプロケット]

以下の複合スプロケット5にかかる構成の説明では、基本的な構成要素として、チェーン6に噛合うピニオンスプロケット20、チェーン6を案内（ガイド）するガイドロッド29、回転軸1と一体に回転する固定ディスク10、固定ディスク10に対して相対回転可能に設けられた可動ディスク19、固定ディスク10と一体に回転する第一回転部15、可動ディスク19と一体に回転する第二回転部16の順に説明する。

[0023] なお、本実施形態では、図2に示すように、回転軸1の軸方向両端側（図2における上端側及び下端側）にそれぞれ、固定ディスク10と可動ディスク19とが互いに隣接して装備され、軸方向中間部にピニオンスプロケット20及びガイドロッド29並びにこれらの巻き掛けられたチェーン6が配置される。また、各端部の固定ディスク10及び可動ディスク19のうち、可動ディスク19の方が軸方向内側、即ち、ピニオンスプロケット20、ガイドロッド29、チェーン6に近い側に配置されている。言い換えれば、固定ディスク10及び可動ディスク19のうちの一方のディスク（ここでは可動ディスク19）が、ガイドロッド29に対して軸方向に隣接して配置されている。

[0024] その次に、基本的な構成要素を作動させる機構類として、相対回転駆動機構30、スプロケット移動機構40A、ロッド移動機構40B、機械式自転駆動機構50の順に説明する。なお、固定ディスク10、可動ディスク19、第一回転部15、第二回転部16は、回転軸1の軸心 C_1 と同心に配設されており、ディスク10、19における径方向は回転軸1の径方向と一致する。

[0025] [1-1-1. ピニオンスプロケット]

三個のピニオンスプロケット20は、それぞれチェーン6と噛合って動力伝達し、回転軸1の軸心 C_1 周りに公転する。ここでいう「公転」とは、各ピニオンスプロケット20が、回転軸1の軸心 C_1 を中心に回転することを意味する。回転軸1が回転すると、この回転に連動して各ピニオンスプロケット

20が公転する。つまり、回転軸1の回転数とピニオンプロケット20が公転する回転数とは等しい。なお、図1には、白抜きの矢印で反時計回りの公転方向を示している。

[0026] これらのピニオンプロケット20は、自転しない一つのピニオンプロケット（以下、「固定ピニオンプロケット」という）21と、この固定ピニオンプロケット21を基準に公転の回転位相が進角側及び遅角側のそれぞれに配置され自転可能な二つの自転ピニオンプロケット22, 23とから構成されている。なお、以下の説明では、固定ピニオンプロケット21を基準に進角側に設けられたピニオンプロケット（進角側自転ピニオンプロケット）を第一自転ピニオンプロケット22と呼び、遅角側に設けられたピニオンプロケット（遅角側自転ピニオンプロケット）を第二自転ピニオンプロケット23と呼ぶ。

[0027] 各ピニオンプロケット21, 22, 23は、何れも、その中心に設けられた支持軸（ピニオンプロケット軸）21a, 22a, 23aに対して結合されている。ここでいう「自転」とは、各自転ピニオンプロケット22, 23がその支持軸22a, 23aの軸心 C_3 , C_4 周りに回転することを意味する。なお、各支持軸21a, 22a, 23aの軸心 C_2 , C_3 , C_4 及び回転軸1の軸心 C_1 は、何れも相互に平行である。

[0028] 詳細は後述するが、図2に示すように、第一自転ピニオンプロケット22の支持軸22aは、軸方向両端部22A（一方の軸方向端部のみに符号を付す）が固定ディスク10及び可動ディスク19に支持されている。同様に、固定ピニオンプロケット21及び第二自転ピニオンプロケット23の各支持軸21a, 23aは、軸方向両端部が固定ディスク10及び可動ディスク19に支持されている。

[0029] 図1に示すように、固定ピニオンプロケット21は、本体部21bとこの本体部21bの外周部全周に形成された歯21cとを有する。同様に、自転ピニオンプロケット22, 23は、何れも本体部22b, 23bとこの本体部22b, 23bの外周部全周に突出形成された歯22c, 23cとを

有する。当然ながら、各ピニオンプロケット 2 1, 2 2, 2 3 に形成される歯の形状寸法及びピッチは同一規格のものとなっている。

[0030] 図示省略するが、各ピニオンプロケット 2 1, 2 2, 2 3 において、各支持軸 2 1 a, 2 2 a, 2 3 a に対して自転を規制しつつ微小回転（一定範囲内での回転）を許容して動力伝達を実現する位相ズレ許容動力伝達機構が装備されていてもよい。かかる位相ズレ許容動力伝達機構としては、ピニオンプロケット 2 1, 2 2, 2 3 の内周側に一体回転するように装備されたキー部材と、ピニオンプロケット 2 1, 2 2, 2 3 の支持軸 2 1 a, 2 2 a, 2 3 a の外周側に形成されてキー部材が回転方向に遊びをもって係合するキー溝と、キー部材がキー溝の回転方向の中立位置に位置するように、キー部材を回転方向の正転と逆転方向との双方から付勢する付勢部材とを備え、回転方向の中立位置に付勢し回転を弾性的に規制するものを用いることができる。

[0031] この場合、ピニオンプロケット 2 1, 2 2, 2 3 の本体部 2 1 b, 2 2 b, 2 3 b は、支持軸 2 1 a, 2 2 a, 2 3 a に対して微小な回転が許容されつつ動力伝達することができる。この構成を設けることによって、各ピニオンプロケット 2 1, 2 2, 2 3 とチェーン 6 との噛み合い開始位置における両者の微小な位相ズレを吸収して、各ピニオンプロケット 2 1, 2 2, 2 3 とチェーン 6 とを円滑に噛み合わせることが可能となる。

[0032] 詳細は後述するが、第一自転ピニオンプロケット 2 2 は、図 1 において、接円半径の拡張時に時計回りに自転し、接円半径の縮径時に反時計回りに自転する。一方、第二自転ピニオンプロケット 2 3 は、図 1 において、接円半径の拡張時に反時計回りに自転し、接円半径の縮径時に時計回りに自転する。なお、第一自転ピニオンプロケット 2 2 と第二ピニオンプロケット 2 3 とは、配設箇所及び自転方向が異なるのを除いて同様に構成されるため、ここでは、第一自転ピニオンプロケット 2 2 に着目して説明する。

[0033] なおまた、以下の説明で、固定ピニオンプロケット 2 1, 第一自転ピニオンプロケット 2 2 及び第二自転ピニオンプロケット 2 3 を区別なく用

いるときには単にピニオン sprocket 20 と呼び、同様に、支持軸 21 a, 22 a, 23 a についても区別なく用いるときには支持軸 20 a と呼ぶ。

[0034] 本実施形態では、図 2 に示すように、ピニオン sprocket 20 は、軸方向に三列の歯車 20 g (一箇所のみ符号を付す) を備え、これらの各列の歯車に対応してチェーン 6 も三本巻き掛けられている。ここでは、ピニオン sprocket 20 の三列の歯車は、スペーサ 20 s (一箇所のみ符号を付す) を介して互いに間隔をあけて設けられている。

[0035] ピニオン sprocket 20 の歯車の列数は、変速機構の伝達トルクの大きさによるが、二列又は四列以上であってもよいし一列であってもよい。なお、図 2 は、理解容易のため模式的に示したものであり、同断面に第一自転ピニオン sprocket 22 及び後述する相対回転駆動機構 30 を示し、入力側の複合 sprocket 5 と出力側の複合 sprocket 5 との間に間隔を設けて示している。

[0036] [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 29 は、チェーン 6 と回転軸 1 の軸心 C_1 との距離の変動 (チェーン 6 の巻き掛け半径の変動) を小さくするように、つまり、回転軸 1 周りのチェーン 6 の軌道を可能な限り円軌道に近づけるように、チェーン 6 をガイドするものである。これらのガイドロッド 29 は、その径方向外側の周面に当接するチェーン 6 の軌道をガイドする。ピニオン sprocket 21, 22, 23 及び各ガイドロッド 29 は多角形 (略正多角形) の形状をなすので、チェーン 6 は、その径方向内側のピニオン sprocket 21, 22, 23 及び各ガイドロッド 29 に当接しガイドされながら多角形の形状に沿って転動する。なお、ガイドロッド 29 はそれぞれ同様に構成されるため、ここでは一つのガイドロッド 29 に着目して説明する。

[0037] 図 1 及び図 2 に示すように、ガイドロッド 29 は、ロッド支持軸 29 a (図 1 では破線で示す) の外周に円筒状のガイド部材 29 b が外挿されたものであり、ロッド支持軸 29 a によって支持され、ガイド部材 29 b の外周面

でチェーン6をガイドする。図2に示すように、ガイドロッド29の軸方向両端部29A（一方の軸方向端部のみに符号を付す）は、ガイド部材29bからロッド支持軸29aが軸方向に突出している。詳細は後述するが、この突出したロッド支持軸29aが固定ディスク10及び可動ディスク19に支持される。つまり、ガイドロッド29は、ロッド支持軸29aと、ロッド支持軸29aにおけるチェーン6と接触する軸方向位置に部分的に外装された円筒状のガイド部材29bとを有する。詳細は後述するが、各ガイドロッド29は軸受け25を介して支持されている。

[0038] なお、ガイドロッド29の本数は、十八本に限らず、これよりも多くてもよいし少なくてもよい。この場合、ガイドロッド29は、ピニオン sprocket 20の相互間（ここでは三箇所）に同数設けられることが好ましい。また、ガイドロッド29を多く設けるほど複合 sprocket 5を真円に近づけ、チェーン6と回転軸1の軸心 C_1 との距離の変動を小さくすることができる。

[0039] しかし、この場合、パーツの増加による製造コストや重量の増加を招くおそれや後述のロッド移動機構40Bの構成に起因してガイドロッド29自体やガイドロッド29を支持する部材の剛性や強度の低下を招くおそれがあるため、これらを考慮してガイドロッド29の本数を設定することが好ましい。

[0040] [1-1-3. 固定ディスク及び可動ディスク]

固定ディスク10及び可動ディスク19は、複数のピニオン sprocket 20及び複数のガイドロッド29の軸方向両端部にそれぞれ対を成して設けられているが、ここでは一側に設けられた固定ディスク10、可動ディスク19に着目し、その構成を説明する。

[0041] [1-1-3-1. 固定ディスク]

固定ディスク10は、回転軸1と一体に形成されるか、或いは、何れも回転軸1と一体回転するように結合されている。図3及び図5に示すように、固定ディスク10には、各ピニオン sprocket 21, 22, 23に対応し

て設けられたスプロケット用固定放射状溝 11a, 11b, 11c と各ガイドロッド 29 に対応して設けられたロッド用固定放射状溝 12 (一箇所のみに符号を付す) との二種の固定放射状溝が形成されている。なお、図 3 には、白抜きの矢印で時計回りの公転方向を示している。

[0042] スプロケット用固定放射状溝 11a, 11b, 11c には、ピニオンスプロケット 21, 22, 23 の支持軸 21a, 22a, 23a が内挿されている。固定ピニオンスプロケット 21 に対応するスプロケット用固定放射状溝 11a は、固定ピニオンスプロケット 21 の径方向移動を案内する溝といえ、同様に、第一自転ピニオンスプロケット 22 に対応するスプロケット用固定放射状溝 11b は、第一自転ピニオンスプロケット 22 の径方向移動を案内する溝といえ、第二自転ピニオンスプロケット 23 に対応するスプロケット用固定放射状溝 11c は、第二自転ピニオンスプロケット 23 の径方向移動を案内する溝といえる。このため、これらのスプロケット用固定放射状溝 11a, 11b, 11c は、対応するピニオンスプロケット 21, 22, 23 の径方向移動経路に沿っている。

[0043] スプロケット用固定放射状溝 11a, 11b, 11c は、配設箇所を除いてそれぞれ同様に構成されている。このため、スプロケット用固定放射状溝 11a に着目して説明する。ここでは、スプロケット用固定放射状溝 11a が固定ディスク 10 の径方向 θ_s に沿う直線状に形成されている。このスプロケット用固定放射状溝 11a は、固定ピニオンスプロケット 21 の支持軸 21a の外径に対応する溝幅を有する。この溝幅は、支持軸 21a の外径よりも微小に大きく設定されている。このため、スプロケット用固定放射状溝 11a に内挿される支持軸 21a は、干渉することなくスプロケット用固定放射状溝 11a に沿って移動可能に構成されている。

[0044] また、ロッド用固定放射状溝 12 (一箇所のみに符号を付す) には、対応するガイドロッド 29 のロッド支持軸 29a (一箇所のみに符号を付す) が内挿されている。ロッド用固定放射状溝 12 は、それぞれ配設箇所が異なる点を除いては同様に構成されている。ここでは、上記のスプロケット用固定

放射状溝 11a と同様に、ロッド用固定放射状溝 12 が固定ディスク 10 の径方向に沿う直線状に形成されている。また、ロッド用固定放射状溝 19a は、ガイドロッド 29 のロッド支持軸 29a の外径よりも微小に大きく設定されている。このため、ロッド用固定放射状溝 19a に内挿される支持軸 29a は、干渉することなくロッド用固定放射状溝 19a に沿って移動可能に構成されている。なお、ロッド用固定放射状溝 12 は、ピニオンスプロケット 20（図 1 参照）が何れの径方向位置にあるときでもピニオンスプロケット 20 間にガイドロッド 29 が等間隔に位置するように、スプロケット用固定放射状溝 11a, 11b, 11c に合わせて配設される。

[0045] [1-1-3-2. 可動ディスク（並設ディスク）]

図 2 に示すように、可動ディスク 19 は、ピニオンスプロケット 20 及びガイドロッド 29 を挟んで一側及び他側のそれぞれに設けられる。これらの可動ディスク 19 は、連結シャフト 19A で互いに連結されている。ここでは、図 1 に示すように、各ピニオンスプロケット 21, 22, 23 の相互間にそれぞれ連結シャフト 19A（一箇所のみ符号を付す）が設けられている。これにより、一側の可動ディスク 19 と他側の可動ディスク 19 とが一体に回転する。

[0046] 図 4 及び図 5 に示すように、可動ディスク 19（図 5 には破線で示す）には、上記の固定放射状溝 11a, 11b, 11c, 12 のそれぞれと軸方向視で交差する可動放射状溝 19a, 19b（何れも一箇所のみ符号を付し、図 5 には破線で示す）が複数形成されている。具体的には、スプロケット用固定放射状溝 11a, 11b, 11c とそれぞれ交差するスプロケット用可動放射状溝 19a と、ロッド用固定放射状溝 12 とそれぞれ交差するロッド用可動放射状溝 19b との二種の可動放射状溝が形成されている。なお、可動ディスク 19 の外形は円形であり、軸方向視で固定ディスク 10 の外形（円形）と一致して重合するが、便宜上、図 5 では可動ディスク 19 の外形円を縮小して示している。なおまた、詳細は後述するが、図 5 では、ロッド用可動放射状溝 19b として、後述の第一放射状溝 62a と第二放射状溝 6

2 b とを区別せずに溝形状を例示している。

[0047] 各可動ディスク 19 は、同軸に並設された複数の並設ディスク 60 により構成されている。これは、固定ディスク 10 及び可動ディスク 19 のうちの一方のディスクがガイドロッド 29 に対して軸方向に隣接して配置され、かかる一方のディスク（ここでは可動ディスク 19）に並設ディスク 60 が適用されるものと言い換えることができる。ここでは、図 2 に示すように、一つの可動ディスク 19 を構成する複数の並設ディスク 60 として、第一並設ディスク 60 A 及び第二並設ディスク 60 B の二枚のディスクが設けられたものを例に挙げて説明する。以下、可動ディスク 19 について並設ディスク 60 とも呼ぶ。

[0048] なお、ピニオン sprocket 20 及びガイドロッド 29 を基準に軸方向外側へ向けて第一並設ディスク 60 A、第二並設ディスク 60 B の順に並設されている。これらの第一並設ディスク 60 A、第二並設ディスク 60 B それぞれを区別せずにいうときは、単に並設ディスク 60 という。ここでは、可動放射状溝 19 a、19 b は、並設ディスク 60 に形成された並設放射状溝 61、62 により構成される。詳細には、sprocket 用可動放射状溝 19 a が sprocket 用並設放射状溝 61 により構成され、また、ロッド用可動放射状溝 19 b がロッド用並設放射状溝 62 により構成されている。

[0049] 次の説明では、可動ディスク 19 を構成する並設ディスク 60 に着目し、第一並設ディスク 60 A、第二並設ディスク 60 B の順に説明する。第一並設ディスク 60 A は、図 4 に示すように、sprocket 用並設放射状溝 61 及びロッド用並設放射状溝 62（何れも一箇所のみに符号を付す）の二種の並設放射状溝が形成されている。なお、図 4 には、白抜きの矢印で時計回りの公転方向を示している。

[0050] sprocket 用並設放射状溝 61 のそれぞれは、上記のように sprocket 用固定放射状溝 11 a、11 b、11 c（図 3 参照）のそれぞれに交差するように配置されて設けられている。sprocket 用並設放射状溝 61 と sprocket 用固定放射状溝 11 a、11 b、11 c とが交差する第一交差箇

所CP₁（図2参照）には、ピニオン sprocket 21, 22, 23の各支持軸21a, 22a, 23aが内挿される。

[0051] スプロケット用並設放射状溝61は、配設箇所を除いてそれぞれ同様に構成されているため、以下の説明では、固定ピニオン sprocket 21に対応するスプロケット用並設放射状溝61に着目して説明する。ここでは、スプロケット用並設放射状溝61が外周に向かうに連れて径方向に対して周方向（ここでは公転方向に対して反対方向）に向けて傾斜を大きくするように設けられている。このスプロケット用並設放射状溝61は、滑らかな曲線状に形成されている。例えば、スプロケット用並設放射状溝61の内周側端部は、この位相に対応する径方向 θ_0 に対して傾斜している。

[0052] このスプロケット用並設放射状溝61は、スプロケット用固定放射状溝11aと同様に、支持軸21aの外径よりも微小に大きく設定されている。このため、スプロケット用並設放射状溝61に内挿される支持軸21aは、干渉することなくスプロケット用並設放射状溝61に沿って移動可能に構成されている。

[0053] ロッド用並設放射状溝62は、上記のようにロッド用固定放射状溝12のそれぞれに交差して設けられ、これらの交差箇所に各ガイドロッド29のロッド支持軸29aが内挿される。ここでは、ロッド用並設放射状溝62がスプロケット用並設放射状溝61と同様に、外周に向かうに連れて径方向に対して周方向（ここでは公転方向に対して反対方向）に向けて傾斜を大きくするように設けられ、滑らかな曲線状に形成されている。

[0054] なお、図4では、スプロケット用並設放射状溝61の相互間に六本のロッド用並設放射状溝62が設けられ、同径方向位置で比較したときに、各ロッド用並設放射状溝62の径方向に対する傾斜角度が公転方向に向かうに連れて大きくなるものを例示している。ここでは、ロッド用並設放射状溝62は、ピニオン sprocket 20（図1参照）が何れの径方向位置にあるときでもピニオン sprocket 20間にガイドロッド29が等間隔に位置するように、スプロケット用固定放射状溝11a, 11b, 11cに合わせて配設さ

れている。ただし、各ロッド用並設放射状溝 6 2 は、同径方向位置における径方向に対する傾斜角度が互いに等しく設定されていてもよい。

[0055] かかるロッド用並設放射状溝 6 2 は、第一放射状溝（細溝） 6 2 a とこれよりも大きな溝幅を有する第二放射状溝（太溝） 6 2 b とから構成されている。第一放射状溝 6 2 a にはガイドロッド 2 9 のみが内挿され、第二放射状溝 6 2 b にはガイドロッド 2 9 が軸受け 2 5 を介して内挿されている。つまり、第二放射状溝 6 2 b の溝幅は、第一放射状溝 6 2 a の溝幅よりも軸受け 2 5 の外径に対応する分だけ大きく設定されている。

[0056] 第一放射状溝 6 2 a は、内挿されるガイドロッド 2 9 の外径よりも微小に大きな溝幅に設定され、また、第二放射状溝 6 2 b は、内挿される軸受け 2 5 の外径よりも微小に大きな溝幅に設定されている。このため、ガイドロッド 2 9 は軸受け 2 5 を介して第二放射状溝 6 2 b の側壁に支持される。なお、ガイドロッド 2 9 と第一放射状溝 6 2 a の側壁とは微小な隙間が確保されている。したがって、ガイドロッド 2 9 は、放射状溝 6 2 a、6 2 b に干渉することなく、第二放射状溝 6 2 b の側壁に支持されるとともに第二放射状溝 6 2 b に沿って移動可能に構成されている。

[0057] なお、図 2 には、第二放射状溝 6 2 b に内挿される軸受け 2 5 として、図中にその存在が明確化されるように、ボールベアリングを例示するが、この軸受け 2 5 にドライブッシュやローラベアリングなどのその他の公知の軸受けを用いてもよい。軸受け 2 5 として、ボールベアリングやローラベアリングを用いる場合には円滑性を確実に確保することができ、ブッシュを用いる場合にはスペースの制約に対する対応自由度を向上させることができる。特に、ドライブッシュを用いるときには、無給油で使用することができ、メンテナンス性を向上させることができる。

[0058] 図 4 に示すように、ロッド用並設放射状溝 6 2 は、第二放射状溝 6 2 b どうしが周方向に隣接することなく形成されている。具体的には、第一放射状溝 6 2 a と第二放射状溝 6 2 b とが交互に配設されている。このため、第一並設ディスク 6 0 A には、第一放射状溝 6 2 a と第二放射状溝 6 2 b とが周

方向に交互に形成されている。

[0059] 次に、第二並設ディスク60Bについて説明する。なお、第二並設ディスク60Bの外形は円形であり、軸方向視で第一並設ディスク60Aの外形（円形）と一致して重合するが、便宜上、図4では第一並設ディスク60Aの外形円よりも縮小して第二並設ディスク60Bの外形円を二点鎖線で示している。第二並設ディスク60Bは、第一並設ディスク60Aと同様に、スプロケット用並設放射状溝61とロッド用並設放射状溝62との二種の並設放射状溝が形成されている。このロッド用並設放射状溝62も、第一並設ディスク60Aと同様に、第一放射状溝（細溝）62aとこれよりも大きな溝幅を有する第二放射状溝（太溝）62bとから構成される。

[0060] 第二並設ディスク60Bのスプロケット用並設放射状溝61は、第一並設ディスク60Aのスプロケット用並設放射状溝61と同様に形成され、軸方向視で第一並設ディスク60Aのスプロケット用並設放射状溝61と重複（一致）する。一方、第二並設ディスク60Bのロッド用並設放射状溝62は、第一放射状溝62a及び第二放射状溝62b（何れも一箇所のみ二点鎖線で示す）の配設箇所が第一並設ディスク60Aの第一放射状溝62a及び第二放射状溝62bの配設箇所と異なる。

[0061] 具体的には、第二並設ディスク60Bの第一放射状溝62aが第一並設ディスク60Aの第二放射状溝62bに対応する箇所に配設され、また、第二並設ディスク60Bの第二放射状溝62bが第一並設ディスク60Aの第一放射状溝62aに対応する箇所に配設されている。このため、第二並設ディスク60Bは、第一並設ディスク60Aと同様に、第一放射状溝62aと第二放射状溝62bとが周方向に交互に形成されている。

[0062] したがって、二つの並設ディスク60A、60Bを軸方向から見たときに周方向に隣接する第二放射状溝62bがそれぞれ異なる並設ディスク60A、60Bに形成されている。また、第一放射状溝62a及び第二放射状溝62bは、軸方向に並設された並設ディスク60A、60Bに千鳥状に配設されたものともいえる。例えば、並設ディスク60では、第一並設ディスク6

0 Aにおいて軸受け25が内挿される第二放射状溝62b（図2では一方の複合スプロケット5に例示）と第二並設ディスク60Bにおいて軸受け25が内挿される第二放射状溝62b（図2では他方の複合スプロケット5に例示）とが周方向に隣接している。

[0063] このように、複数のガイドロッド29は、何れかの第二放射状溝62bに軸受け25を介して内挿されている。また、各ガイドロッド29は、第一並設ディスク60Aの第二放射状溝62b及び第二並設ディスク60Bの第二放射状溝62bに、径方向に沿って軸方向位置を交互にズラされて軸受け25を介して内挿されることとなる。なお、以下の説明では、並設ディスク60A、60Bにより構成される可動ディスク19について、並設ディスク60A、60Bに着目して説明する場合を除き、可動ディスク19と呼んで説明する。

[0064] [1-1-4. 第一回転部]

図2に示すように、第一回転部15は、固定ディスク10と一体回転する部分、即ち、回転軸1と一体回転する部分である。ここでは、第一回転部15が回転軸1の一部に設けられている。この第一回転部15は、固定ディスク10及び可動ディスク19よりも軸方向外側に配設されている。

[0065] 図2、図7及び図8に示すように、第一回転部15には、第一カム溝15aが設けられている。この第一カム溝15aは、回転軸1の軸方向に沿って凹設して設けられている。ここでは、第一カム溝15aが回転軸1の軸心C₁と平行に形成されている。図7には、第一カム溝15a（一箇所のみに符号を付す）が周方向に間隔をおいて三箇所に設けられたものを例示するが、第一カム溝15aの形成箇所や形成個数は、周囲の構成や要求仕様等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。

[0066] [1-1-5. 第二回転部]

図2、図6及び図7に示すように、第二回転部16は、可動ディスク19と接続部17を介して接続されている。なお、図6及び図7には、白抜きの矢印で反時計回りの公転方向を示している。

[0067] まず、接続部 17 について説明する。

接続部 17 は、可動ディスク 19 及び第二回転部 16 と一体に回転し、固定ディスク 10 を覆うように配設されている。この接続部 17 は、固定ディスク 10 の外周（径方向外側）を覆う軸方向接続部 17 a と、固定ディスク 10 の軸方向外側を覆う径方向接続部 17 b とを有する。

[0068] 接続部 17 においては、可動ディスク 19 と第二回転部 16 との接続のうち、軸方向成分の離隔分を接続しているのが軸方向接続部 17 a であり、径方向の離隔分を接続しているのが径方向接続部 17 b である。軸方向接続部 17 a は、回転軸 1 の軸心 C_1 と同心に設けられるとともに軸方向に延びる円筒形状をなしている。この軸方向接続部 17 a は、図 2 に示すように、軸方向内側が可動ディスク 19（ここでは第二並設ディスク 60 B）の外周端部（外周部）19 t に結合され、軸方向外側が次に説明する径方向接続部 17 b に接続されている。

[0069] 図 2、図 6 及び図 7 に示すように、径方向接続部 17 b は、径方向外側が軸方向接続部 17 a に接続され、径方向内側が第二回転部 16 に接続されている。この径方向接続部 17 b は、回転軸 1 の軸心 C_1 と同心に設けられるとともに径方向に延在する円盤から次に説明する肉抜き部 17 c によって肉抜きされた形状をなしている。

[0070] 図 6 及び図 7 に示すように、径方向接続部 17 b には、肉抜き部 17 c が設けられている。この肉抜き部 17 c は、詳細を後述する機械式自転駆動機構 50 のラック 53、54 及びピニオン 51、52 に対応する箇所形成されている。図 6 には、三箇所設けられた扇形の肉抜き部 17 c が、相互間に径方向接続部 17 b を挟んで等間隔に設けられたものを例示している。ただし、肉抜き部 17 c の形状や形成個数は、周囲の構成や要求仕様等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。

[0071] 次に、第二回転部 16 について説明する。図 2、図 6 及び図 7 に示すように、第二回転部 16 は、第一回転部 15 の外周（径方向外側）を覆うように設けられ、回転軸 1 の軸心 C_1 と同心の円筒形状に形成されている。ここでは

、図2に示すように、第二回転部16が、可動ディスク19の外周端部19tから内周側にシフトされて軸方向に沿って設けられている。

[0072] 図2及び図8に示すように、第二回転部16には、第二カム溝16aが設けられている。この第二カム溝16aは、第一カム溝15aの外周に隣接して設けられ、また、第一カム溝15aと交差するとともに回転軸1に沿って設けられている。なお、第二カム溝16aは、回転軸1の軸方向に交差するように設けられている。なお、図7には、第二カム溝16a（一箇所のみ符号を付す）が周方向に間隔をおいて三箇所に設けられたものを例示するが、第二カム溝16aの形成箇所や形成個数は、第一カム溝15aの形成箇所や形成個数に応じて設定される。

[0073] [1-1-6. 相対回転駆動機構]

相対回転駆動機構30は、上述した第一回転部15に設けられた第一カム溝15aと第二回転部16に設けられた第二カム溝16aとに加えて、第一カム溝15aと第二カム溝16aとが交差する第二交差箇所C_{P2}に配設されたカムローラ90と、このカムローラ90を軸方向に移動させるメガネフォーク35と、このメガネフォーク35を軸方向に移動させる軸方向移動機構31とを備えている。

[0074] 以下、カムローラ90、メガネフォーク35、軸方向移動機構31の順に説明する。図2及び図7に示すように、カムローラ90は、円柱状に形成されている。このカムローラ90は、回転軸1の軸心C₁に直交する方向に沿った軸心を有し、第一カム溝15aと第二カム溝16aとが交差する第二交差箇所C_{P2}（何れも一箇所のみ符号を付す）に挿通されている。このため、カムローラ90は、回転軸1の回転に連動して回転軸1の軸心C₁を中心に回転する。なお、カムローラ90の外周には、第一カム溝15a及び第二カム溝16aのそれぞれに対応する箇所にベアリングが外嵌されている。

[0075] カムローラ90の一端部90aは、第二交差箇所C_{P2}から径方向外側に突出されて設けられている。なお、図示省略するが、カムローラ90は、カム溝15a、16aから脱落しないように、適宜の抜け止め加工が施されてい

る。かかる抜け止め加工としては、例えばカムローラ 90 の他端部に頭部を設けることや抜け止めピンを追加し、カムローラ 90 が軸方向に移動可能であって径方向に移動しないようにすることが挙げられる。

[0076] メガネフォーク 35 は、二組の複合スプロケット 5、5 に跨って設けられている。このメガネフォーク 35 は、各複合スプロケット 5、5 に対応して設けられた円環状のカムローラ支持部 35 a（一側にのみ符号を付す）と、各カムローラ支持部 35 a を連結するブリッジ部 35 b とを有する。カムローラ支持部 35 a の内周側には、上記の第一回転部 15 及び第二回転部 16 が配設されている。なお、メガネフォーク 35 は、ディスク 10、19 に対して平行なプレート状の部材であって、チェーン 6 を基準としたときのディスク 10、19 に対して軸方向外側に並設されている。

[0077] カムローラ支持部 35 a には、内周側の全周にわたって溝部 35 c が凹設されている。溝部 35 c は、カムローラ 90 の突出長さに対応する深さを有し、カムローラ 90 の一端部 90 a を収容している。すなわち、溝部 35 c は、径方向長さがカムローラ 90 の突出長さの円環状空間を有するものといえる。

[0078] この溝部 35 c には、カムローラ 90 と転がり接触しうる転動体 35 d（一箇所にのみ符号を付す）が設けられている。この転動体 35 d は、回転軸 1 の軸心 C_1 を中心に回転するカムローラ 90 が溝部 35 c の側壁に接触したときにカムローラ 90 が軸心周りに回転することを抑制するために設けられている。すなわち、溝部 35 c の側壁を形成するカムローラ支持部 35 a に、転動体 35 d が配設されている。ここでは、複数の転動体 35 d が溝部 35 c の全周にわたって配設されている。なお、図 2 及び図 7 には、転動体 35 d としてニードルベアリングを例示するが、これに替えて、ボールベアリングを用いてもよい。

[0079] 軸方向移動機構 31 は、メガネフォーク 35 を軸方向に移動するために、モータ 32 と、モータ 32 の出力軸 32 a の回転運動を直線運動に切り替える運動変換機構 33 と、メガネフォーク 35 を支持するとともに運動変換機

構 3 3 によって直線運動されるフォーク支持部 3 4 とを備えている。なお、モータ 3 2 としては、ステッピングモータを用いることができる。

[0080] 以下、図 2 及び図 7 を参照して、軸方向移動機構 3 1 について、フォーク支持部 3 4、運動変換機構 3 3 の順に説明する。フォーク支持部 3 4 は、モータ 3 2 の出力軸 3 2 a と同心の筒軸を有する円筒状に形成されている。このフォーク支持部 3 4 には、モータ 3 2 の出力軸 3 2 a が内挿されている。また、フォーク支持部 3 4 は、内周にモータ 3 2 の出力軸 3 2 a に形成された雄ネジ部 3 2 b に螺合する雌ネジ部 3 4 a が螺設され、外周にメガネフォーク 3 5 のブリッジ部 3 5 b と係合するフォーク溝 3 4 b が凹設されている。

[0081] フォーク溝 3 4 b は、メガネフォーク 3 5 のブリッジ部 3 5 b の厚み（軸方向長さ）に対応する幅（軸方向長さ）に形成されている。このフォーク溝 3 4 b にはブリッジ部 3 5 b の中間部（二つの複合スプロケット 5, 5 の間）が嵌入され、フォーク支持部 3 4 とメガネフォーク 3 5 のブリッジ部 3 5 b とが一体に結合される。

[0082] 運動変換機構 3 3 は、出力軸 3 2 a の雄ネジ部 3 2 b と、フォーク支持部 3 4 の雌ネジ部 3 4 a とを有する。出力軸 3 2 a が回転すると、雄ネジ部 3 2 b と雌ネジ部 3 4 a との螺合によって、雌ネジ部 3 4 a が形成されたフォーク支持部 3 4 が軸方向に移動される。すなわち、軸方向移動機構 3 1 は、モータ 3 1 の回転運動を運動変換機構 3 3 によって直線運動に変換し、この直線運動でフォーク支持部 3 4 を軸方向に直線運動させる。上記のメガネフォーク 3 5、軸方向移動機構 3 1 を含む相対回転駆動機構 3 0 は、ピニオンスプロケット 2 1、2 2、2 3 から軸方向にシフトして設けられている。

[0083] 以下、相対回転駆動機構 3 0 による可動ディスク 1 9 の固定ディスク 1 0 に対する相対回転駆動について説明する。軸方向移動機構 3 1 によってフォーク支持部 3 4 が軸方向に直線運動されると、フォーク支持部 3 4 に結合されたメガネフォーク 3 5 が一体に軸方向に移動し、この移動にともなってカムローラ 9 0 も軸方向に移動される。

[0084] 第一カム溝 15 a と第二カム溝 16 a とが交差する第二交差箇所 $C P_2$ に配設されるカムローラ 90 が軸方向に移動されると、第二交差箇所 $C P_2$ も軸方向に移動する。第一カム溝 15 a が設けられた第一回転部 15 は回転軸 1 及び固定ディスク 10 と一体回転するため、第二交差箇所 $C P_2$ が軸方向に移動すると、第一回転部 15 に対して第二カム溝 16 a が設けられた第二回転部 16 が相対的に回転される。

[0085] 第二回転部 16 は可動ディスク 19 と一体回転し、第一回転部 10 は固定ディスク 10 と一体回転するので、第一回転部 15 に対して第二回転部 16 が相対回転されると、固定ディスク 10 に対して可動ディスク 19 が相対的に回転される。

[0086] 固定ディスク 10 に対して可動ディスク 19 が相対回転駆動されると、移動機構 40 A 及び 40 B にかかる説明で後述するように、固定ディスク 10 に設けられたスプロケット用固定放射状溝 11 a, 11 b, 11 c と可動ディスク 19 に設けられたスプロケット用可動放射状溝 19 a とが交差する第一交差箇所 $C P_1$ が径方向に移動される。このように、相対回転駆動機構 30 は、軸方向移動機構 31 によって可動ディスク 19 を固定ディスク 10 に対して相対回転駆動して、第一交差箇所 $C P_1$ を径方向に移動させる。

[0087] [1-1-7. スプロケット移動機構及びロッド移動機構]

次に、図 2 及び図 5 を参照して、スプロケット移動機構 40 A 及びロッド移動機構 40 B を説明する。スプロケット移動機構 40 A は、複数のピニオンスプロケット 20 を移動対象とし、また、ロッド移動機構 40 B は、複数のガイドロッド 29 を移動対象としている。これらの移動機構 40 A, 40 B は、各移動対象（複数のピニオンスプロケット 20, 複数のガイドロッド 29）を回転軸 1 の軸心 C_1 から等距離を維持させながら径方向に同期して移動させるものである。

[0088] スプロケット移動機構 40 A は、ピニオンスプロケット 21, 22, 23 のそれぞれに設けられた支持軸 21 a, 22 a, 23 a が内挿されるスプロケット用固定放射状溝 11 a, 11 b, 11 c が形成された固定ディスク 1

0と、スプロケット用可動放射状溝19aが形成された可動ディスク19と、相対回転駆動機構30（図2及び図7参照）とから構成されている。

[0089] また、ロッド移動機構40Bは、ロッド支持軸29aが内挿されるロッド用固定放射状溝12が形成された固定ディスク10と、ロッド用可動放射状溝19bが形成された可動ディスク19と、相対回転駆動機構30とから構成されている。

このように、それぞれの移動機構40A、40Bの構成は、各移動対象の支持軸が異なるだけで、その他の構成は同様である。

[0090] 次に、図5（a）～図5（c）を参照して、移動機構40A及び40Bによる移動を説明する。図5（a）は、放射状溝11a、11b、11c、19aにおけるピニオンスプロケット21、22、23（図1及び図2等参照）の支持軸21a、22a、23aと放射状溝12、19bにおけるロッド支持軸29aとが回転軸1の軸心 C_1 から最も近い位置に位置するものを示す。この場合、相対回転駆動機構30（図2参照）により可動ディスク19の回転位相を固定ディスク10に対して変更すると、図5（b）、図5（c）の順に、スプロケット用固定放射状溝11a、11b、11cとスプロケット用可動放射状溝19aとが交差する第一交差箇所 CP_1 と、ロッド用固定放射状溝12とロッド用可動放射状溝19bとの交差箇所とが、回転軸1の軸心 C_1 から遠ざかる。すなわち、これらの交差箇所に支持軸21a、22a、23a、29aを支持されたピニオンスプロケット20及びガイドロッド29は、回転軸1の軸心 C_1 から等距離を維持しながら径方向に同期して移動される。

[0091] 一方、相対回転駆動機構30によって可動ディスク19の回転位相の変更方向を上記の方向と反対にすれば、ピニオンスプロケット20及びガイドロッド29は回転軸1の軸心 C_1 に近づく。スプロケット移動機構40Aによりピニオンスプロケット20が移動されると、ピニオンスプロケット20の相互間の距離が変わることにより、チェーン6に対してピニオンスプロケット20の位相ズレが発生してしまう。そこで、かかる位相ズレを解消するため

に、機械式自転駆動機構 50 が装備されている。

[0092] [1-1-8. 機械式自転駆動機構]

次に、図 2 及び図 6 を参照して、機械式自転駆動機構 50 を説明する。ここでは、機械式自転駆動機構 50 がピニオン sprocket 20 を挟んで対称に構成されるため、一側の構成に着目して説明する。機械式自転駆動機構 50 は、上記したように、自転ピニオン sprocket 22, 23 を回転させ、チェーン 6 に対するピニオン sprocket 20 間の位相ズレを解消するように自転ピニオン sprocket 22, 23 を sprocket 移動機構 40A と連動して機械的に自転駆動するものである。言い換えれば、機械式自転駆動機構 50 は、sprocket 移動機構 40A による複数のピニオン sprocket 20 の径方向移動に伴って、チェーン 6 に対する複数のピニオン sprocket 20 の位相ズレを解消するように自転ピニオン sprocket 22, 23 を sprocket 移動機構 40A と連動して自転駆動するものである。ただし、機械式自転駆動機構 50 は、径方向移動時の固定ピニオン sprocket 21 を自転させない構成も有している。

[0093] まず、機械式自転駆動機構 50 について、固定ピニオン sprocket 21 (図 1 参照) を自転させないための構成を説明する。図 6 に示すように、固定ピニオン sprocket 21 の支持軸 21a は、固定ディスク 10 の sprocket 用固定放射状溝 11a に挿通されている。この支持軸 21a には、案内部材 59 が一体的に結合されている。

[0094] 案内部材 59 は、sprocket 用固定放射状溝 11a に内挿されて径方向に案内される。この案内部材 59 は、径方向の所定長さにわたって sprocket 用固定放射状溝 11a に接触するように対応する形状に形成されている。このため、固定ピニオン sprocket 21 を自転させるような回転力が作用したときには、案内部材 59 は、sprocket 用固定放射状溝 11a に対して回転力を伝達するとともに、この回転力の反作用（抗力）で固定ピニオン sprocket 21 を固定するものといえる。すなわち、案内部材 59 は、sprocket 用固定放射状溝 11a において径方向に摺動可能であって回り

止め機能を有する形状に形成されている。なお、ここでいう所定長さとは、固定ピニオンスプロケット 21 を自転させるような回転力の抗力が確保可能な長さである。

[0095] 図 6 では、スプロケット用固定放射状溝 11a が径方向に長手方向を有する矩形状に形成されており、この矩形状よりも小さい矩形状に形成された案内部材 59 を例示している。また、スプロケット用固定放射状溝 11a の内壁に接する案内部材 59 の側壁、特に案内部材 59 の四隅に、ベアリングを装着すれば、案内部材 59 のよりスムーズな摺動を確保することができる。

[0096] 次に、機械式自転駆動機構 50 について、自転ピニオンスプロケット 22, 23 を自転駆動するための構成について説明する。機械式自転駆動機構 50 は、自転ピニオンスプロケット 22, 23 の支持軸 22a, 23a のそれぞれと一体回転するように固設されたピニオン 51, 52 と、ピニオン 51, 52 のそれぞれに対応して噛合するように設けられたラック 53, 54 と、を有する。

[0097] ピニオン 51, 52 は、自転ピニオンスプロケット 22, 23 の各支持軸 22a, 23a における軸方向両端部にそれぞれ設けられている。かかるピニオン 51, 52 にそれぞれ対応するラック 53, 54 は、スプロケット用固定放射状溝 11b, 11c の延在方向に沿って固設されている。

[0098] なお、以下の説明では、第一自転ピニオンスプロケット 22 のピニオン（進角側ピニオン）51 を第一ピニオン 51 と呼び、この第一ピニオン 51 と噛合するラック（進角側ラック）53 を第一ラック 53 と呼んで区別する。同様に、第二ピニオンスプロケット 23 のピニオン（遅角側ピニオン）52 を第二ピニオン 52 と呼び、この第二ピニオン 52 と噛合するラック（遅角側ラック）54 を第二ラック 54 と呼ぶ。

[0099] 図 6 に示すように、第一ラック 53 は、第一ピニオン 51 に対して公転方向基準で遅角側に配置される。逆に、第二ラック 54 は、第二ピニオン 52 に対して公転方向基準で進角側に配置される。このため、ピニオン 51, 52 及びラック 53, 54 は、ピニオン 51, 52 が拵径方向又は縮径方向に

移動されると、ピニオン 5 1, 5 2 はこれに噛合するラック 5 3, 5 4 によって互いに逆方向に回転されるように配設されている。

[0100] すなわち、機械式自転駆動機構 5 0 は、スプロケット移動機構 4 0 A により移動されたピニオンスプロケット 2 0 の径方向位置に応じて、自転ピニオンスプロケット 2 2, 2 3 の自転にかかる回転位相を設定するものである。つまり、機械式自転駆動機構 5 0 によって、ピニオンスプロケット 2 0 の径方向位置と自転ピニオンスプロケット 2 2, 2 3 の自転にかかる回転位相とは一対一の対応関係となる。このように、機械式自転駆動機構 5 0 は、固定ピニオンスプロケット 2 1 が自転しないように案内し、自転ピニオンスプロケット 2 2, 2 3 が自転するように案内する。

[0101] なお、ピニオン 5 1, 5 2 に対するラック 5 3, 5 4 の位置関係が異なる点を除いては、第一ピニオン 5 1 と第二ピニオン 5 2 とは同様に構成され、また、第一ラック 5 3 と第二ラック 5 4 とは同様に構成されている。なおまた、第一自転ピニオンスプロケット 2 2 には、前述の位相ズレ許容動力伝達機構に代えて、その支持軸 2 2 a と第一ピニオン 5 1 との間に皿ばねが介装されていてもよい。この皿ばねによれば、支持軸 2 2 a と第一ピニオン 5 1 との微小な回転を許容しつつ相対回転を規制することで、変速比の変更中に発生しうる第一自転ピニオンスプロケット 2 2 とチェーン 6 との噛合時のショック（衝撃）を吸収する。この皿ばねは、固定ピニオンスプロケット 2 1 及び第二自転ピニオンスプロケット 2 3 のそれぞれにも同様に備えられていてもよい。

[0102] [1-2. チェーン]

次に、チェーン 6 について説明する。図 9 に示すように、ガイドロッド 2 9 にガイドされるチェーン 6 は、各ピニオンスプロケット 2 1, 2 2, 2 3 の歯車の列数（ここでは三列）に対応する本数が設けられている。ここでは、第一チェーン 6 A, 第二チェーン 6 B 及び第三チェーン 6 C の三本が設けられている。

[0103] これらのチェーン 6 A, 6 B, 6 C は、動力伝達方向に位相をずらすよう

に互いにピッチをずらしてピニオン sprocket 20 に巻き掛けられている。ここでは、 $1/3$ ピッチだけ互いのピッチをずらしている。これに対応して、各チェーン 6 A, 6 B, 6 C に噛合するピニオン sprocket 20 の各歯 21 c, 22 c, 23 c (以下、これらを区別せずを示すときには「歯 20 c」という) の位相もずらして配置されている。なお、チェーン 6 A, 6 B, 6 C は、配設ピッチ以外は同様に構成される。

[0104] また、変速機構の伝達トルクによっては二本又は四本以上のチェーン 6 が用いられるが、この場合には「 $1/$ チェーンの本数」ピッチだけ各チェーンのピッチをずらして設けられるのが好ましい。

[0105] [2. 作用及び効果]

本発明の一実施形態にかかる変速機構は、上述のように構成されるため、以下のような作用及び効果を得ることができる。複数並設された並設ディスク 60 A, 60 B のそれぞれは、可動ディスク 19 を構成し、第一放射状溝 62 a とこれよりも大きな溝幅の第二放射状溝 62 b とを有する並設放射状溝 62 が形成され、各並設ディスク 60 A, 60 B には第一放射状溝 62 a 及び第二放射状溝 62 b の何れもが形成されるため、従来のように軸受け 25 を内挿する放射状溝 (第二放射状溝 62 b に対応) のみが形成される構造に比較して、並設放射状溝 (第一放射状溝 62 a, 第二放射状溝 62 b) 62 どうしの周方向の間隔を確保することができる。これは、ガイドロッドの数を確保するうえでも有効である。また、複数のガイドロッド 29 は、何れかの第二放射状溝 62 b に軸受け 25 を介して内挿されているため、軸受け 25 を介して全てのガイドロッドを支持することができる。したがって、ガイドロッド 29 に対応する放射状溝、即ち、並設放射状溝 62 どうしの間隔を確保するとともに耐久性を確保することができる。

[0106] 具体的には、複数の並設ディスク 60 A, 60 B を軸方向から見たときに、周方向に隣接する第二放射状溝 62 b がそれぞれ異なる並設ディスク 60 A, 60 B に形成され、各並設ディスク 60 A, 60 B において、第二放射状溝 62 b どうしが周方向に隣接することがないため、第二放射状溝 62 b

はこれよりも溝幅の小さい第一放射状溝 62 a と隣接する。したがって、並設ディスク 60 A, 60 B において並設放射状溝 62 (第一放射状溝 62 a, 第二放射状溝 62 b) どうしの間隔を確保することができる。

[0107] また、隣接するガイドロッド 29 においては、一方のガイドロッド 29 が軸受け 25 を介して支持される並設ディスク 60 (例えば第一並設ディスク 60 A) と他方のガイドロッド 29 が軸受け 25 を介して支持される並設ディスク 60 (例えば第二並設ディスク 60 B) とが異なる (別個である) ため、並設ディスク 60 A, 60 B における並設放射状溝 62 どうしの間隔を確保しながら、軸受け 25 を介して各ガイドロッド 29 を支持することができる。このようにして、並設放射状溝 62 どうしの間隔を確保するとともに耐久性を確保することができる。

[0108] 固定ディスク 10 及び可動ディスク 19 のうちガイドロッド 29 に対して軸方向に隣接する一方のディスク (ここでは可動ディスク 19) は、他方のディスク (ここでは固定ディスク 10) よりも軸方向において動力伝達箇所近傍に位置する。このため、可動ディスク 19 には固定ディスク 10 よりも動力伝達にかかる力が作用しやすい。このような力が作用しやすい可動ディスク 19 に複数の並設ディスク 60 が適用され、上記のように並設ディスク 60 には軸受け 25 を介して各ガイドロッド 29 が支持されるため、適切に軸受け 25 を配設して、耐久性を向上させることができる。

[0109] 一つの可動ディスク 19 が第一並設ディスク 60 A 及び第二並設ディスク 60 B の二枚のディスクから構成されているため、一つの可動ディスク 19 に三枚以上の並設ディスクが設けられる構造のものに比較して、構造の複雑化を抑えることができる。これにより、重力の増加やコストの上昇の抑制に寄与する。従来のように、径方向に傾斜して設けられた可動放射状溝が一枚の可動ディスクに形成されている場合には、径方向に沿って設けられた放射状溝どうしの間隔よりも可動放射状溝どうしの間隔の方が狭くなるため、かかる可動放射状どうしの間隔を確保することが困難となる。これに対し、本変速機構では、特にロッド用可動放射状溝 19 b がロッド用並設放射状溝 6

2によって構成されているため、上述のように、第二放射状溝62bを同軸に並設された並設ディスク60A, 60Bに分散して形成することで、第二放射状溝62bを軸方向にずらして交互（千鳥状）に設けることができ、同並設ディスク60A, 60Bにおいて、即ち、同軸方向位置においてロッド用並設放射状溝62の周方向の間隔を確保することができる。

[0110] ガイドロッド29は、ロッド支持軸29aと、ロッド支持軸29aの外周におけるチェーン6と接触する軸方向位置に部分的に外挿された円筒状のガイド部材29bとを有するため、ロッド用並設放射状溝62に内挿される個所にはガイド部材29bを装備せずにロッド支持軸29aのみとでき、ガイドロッド29の外径を抑えることができ、各ロッド用並設放射状溝62の溝幅を抑制できる。これにより、同並設ディスク60A, 60Bにおけるロッド用並設放射状溝62の周方向間隔の確保に寄与する。

[0111] さらに、本変速機構は、二組の複合スプロケット5, 5に跨って設けられるメガネフォーク35を有する相対回転駆動機構30を有するため、複合スプロケット5, 5を機械的に連動させることができる。

[0112] スプロケット用固定放射状溝11a, 11b, 11cが径方向に沿う直線状に形成されているため、複合スプロケット5, 5によってトルク伝達されるときに、回転軸1と回転動力を入出力する固定ディスク10において各ピニオンスプロケット21, 22, 23の支持軸21a, 22a, 23aを通して作用する反力（ここでは「トルク反力」という）を、周方向に沿ってスプロケット用固定放射状溝11a, 11b, 11cの壁部に作用させることができ、トルク反力によるピニオンスプロケット21, 22, 23の径方向への移動を抑制することができる。また、固定放射状溝11a, 11b, 11c, 12が直線状に形成されているため、形成が容易であり、製造コストの上昇を抑制することができる。

[0113] [その他]

以上、本発明の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。上述した一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。上述の一実施形態では、可動ディスク１９がガイドロッド２９に対して軸方向に隣接するものを説明したが、これに替えて、固定ディスク１０がガイドロッド２９に対して軸方向に隣接していてもよい。この場合、固定ディスク１０が同軸に並設された並設ディスクにより構成される。

[0114] さらに、固定ディスク１０及び可動ディスク１９の双方それぞれが複数の並設ディスク６０により構成されていてもよい。この場合、並設ディスク６０の枚数が増加するため、重量の増加やコストの上昇を招くおそれがあるものの、固定ディスク１０及び可動ディスク１９の双方において軸受け２５を介してガイドロッド２９を支持することができ、耐久性を更に向上させることができる。

[0115] 上述の一実施形態では、軸受け２５を介してガイドロッド２９が内挿される第二放射状溝６２ｂのそれぞれが軸方向位置をズラされて交互に配設されるものを示したが、これに限定されるものではなく、少なくとも、複数のガイドロッド２９は何れかの第二放射状溝６２ｂに軸受け２５を介して内挿されていればよい。

[0116] また、ピニオンスプロケット２０の支持軸２０ａが軸受けを介して支持されていてもよい。つまり、スプロケット用の放射状溝１１ａ，１１ｂ，１１ｃ，１９ａに軸受けが内挿されていてもよい。この場合、スプロケット用の放射状溝１１ａ，１１ｂ，１１ｃ，１９ａが軸受け２５の外形に応じた溝幅に設定される。この際、スプロケット用の放射状溝１１ａ，１１ｂ，１１ｃ，１９ａと周方向に隣接するロッド用の放射状溝１２，１９ｂとの間隔が小さくなるおそれがある。このため、並設ディスクを追加し、スプロケット用の放射状溝１１ａ，１１ｂ，１１ｃ，１９ａと周方向に隣接するロッド用の放射状溝１２，１９ｂとを異なる並設ディスクにそれぞれ形成してもよい。かかる構成によれば、各ディスクにおける放射状溝どうしの間隔を確実に確保することができる。

[0117] 上述の一実施形態では、固定放射状溝 11 a, 11 b, 11 c, 12 が固定ディスク 10 の径方向に沿って設けられるものを説明したが、少なくとも可動放射状溝 19 a, 19 b が可動ディスク 19 の径方向に傾斜して設けられるとともに固定放射状溝 11 a, 11 b, 11 c, 12 に交差して設けられていればよい。このため、例えば、可動放射状溝が直線状に形成されていてもよいし、また、固定放射状溝が固定ディスクの径方向に対して傾斜して設けられていてもよい。また、ガイドロッド 29 のガイド部材 29 b は省略してもよい。つまり、ガイドロッド 29 がロッド支持軸 29 a から構成されてもよい。この場合、変形しやすくなるおそれがあるものの、重力の低下やコストの低減に寄与しうる。

請求の範囲

[請求項1] 動力が入力又は出力される回転軸と、前記回転軸に対して径方向に可動に支持された複数のピニオンスプロケット及び複数のガイドロッドと、前記複数のピニオンスプロケット及び前記複数のガイドロッドを前記回転軸の軸心から等距離を維持させながら前記径方向に同期させて移動させる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及び前記複数のガイドロッドの何れをも囲み且つ前記複数のピニオンスプロケット及び前記複数のガイドロッドの何れにも接する円の半径である接円半径の変更によって変速比を変更する変速機構であって、

固定放射状溝が複数形成され、前記回転軸と一体回転する固定ディスクと、

前記固定放射状溝のそれぞれと交差する可動放射状溝が複数形成され、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、

前記固定放射状溝と前記可動放射状溝とが交差する交差箇所になくとも前記複数のガイドロッドが内挿され、

前記固定ディスク及び前記可動ディスクの少なくとも一方は、同軸に並設された複数の並設ディスクにより構成され、

前記並設ディスクのそれぞれには、前記固定放射状溝及び前記可動放射状溝の少なくとも一方を構成する並設放射状溝が複数形成され、

前記複数の並設放射状溝は、前記ガイドロッドが内挿される第一放射状溝と、前記第一放射状溝よりも大きな溝幅を有するとともに軸受けを介して前記ガイドロッドが内挿される第二放射状溝とを有し、

前記複数のガイドロッドは、何れかの前記第二放射状溝に前記軸受けを介して内挿された、変速機構。

[請求項2] 前記並設ディスクのそれぞれには、前記第二放射状溝どうしが前記

周方向に隣接することなく形成された、請求項 1 に記載の変速機構。

[請求項3] 前記固定ディスク及び前記可動ディスクのうち一方のディスクが前記ガイドロッドに対して軸方向に隣接して配置され、前記複数の並設ディスクが前記一方のディスクに適用される、請求項 1 又は 2 に記載の変速機構。

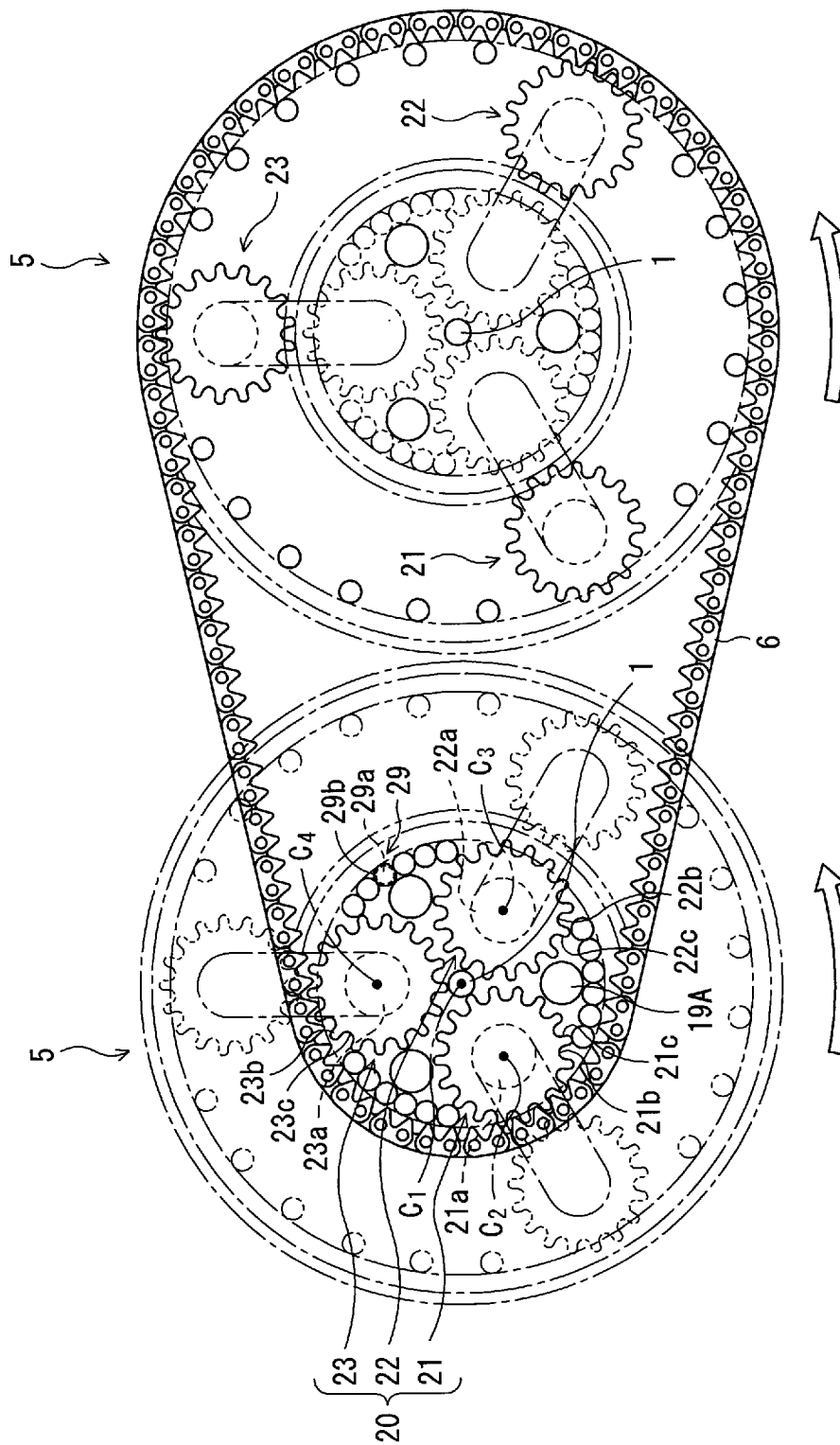
[請求項4] 前記複数の並設ディスクは、前記固定ディスク及び前記可動ディスクの少なくとも一方につき二枚並設されており、

前記並設ディスクのそれぞれには、前記第一放射状溝と前記第二放射状溝とが前記周方向に交互に形成された、請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の変速機構。

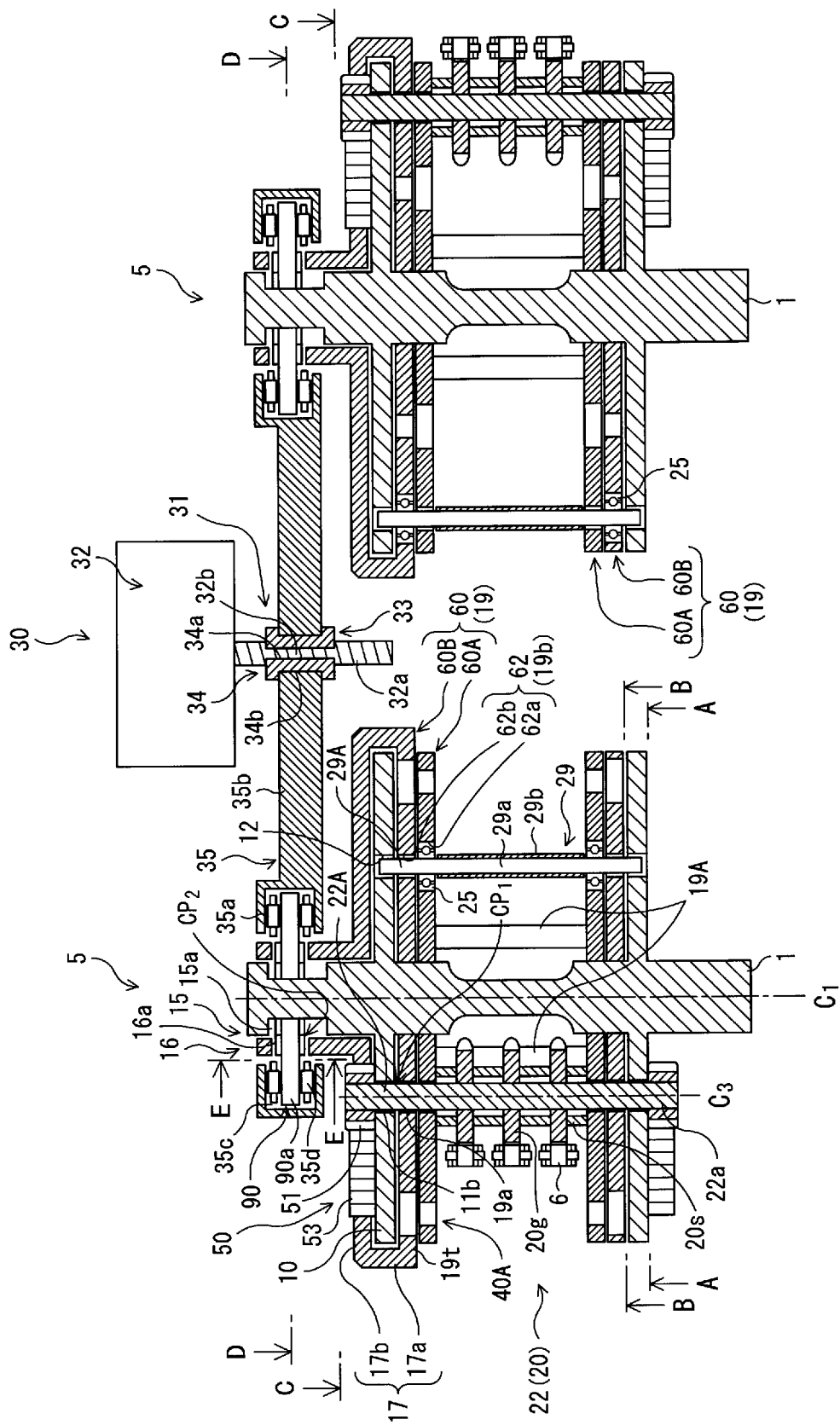
[請求項5] 前記可動放射状溝は、前記径方向に対して傾斜して設けられ、
前記可動ディスクは、前記複数の並設ディスクにより構成され、
前記並設放射状溝は、前記可動放射状溝を構成する、請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の変速機構。

[請求項6] 前記ガイドロッドは、ロッド支持軸と、前記ロッド支持軸の外周における前記チェーンと接触する軸方向位置に部分的に外挿された円筒状のガイド部材とを有する、請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の変速機構。

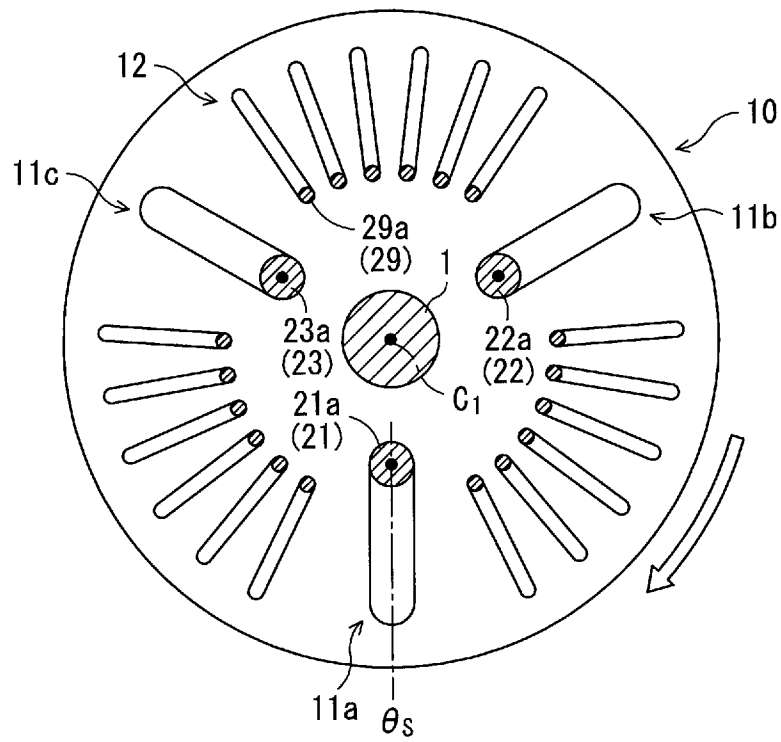
[図1]



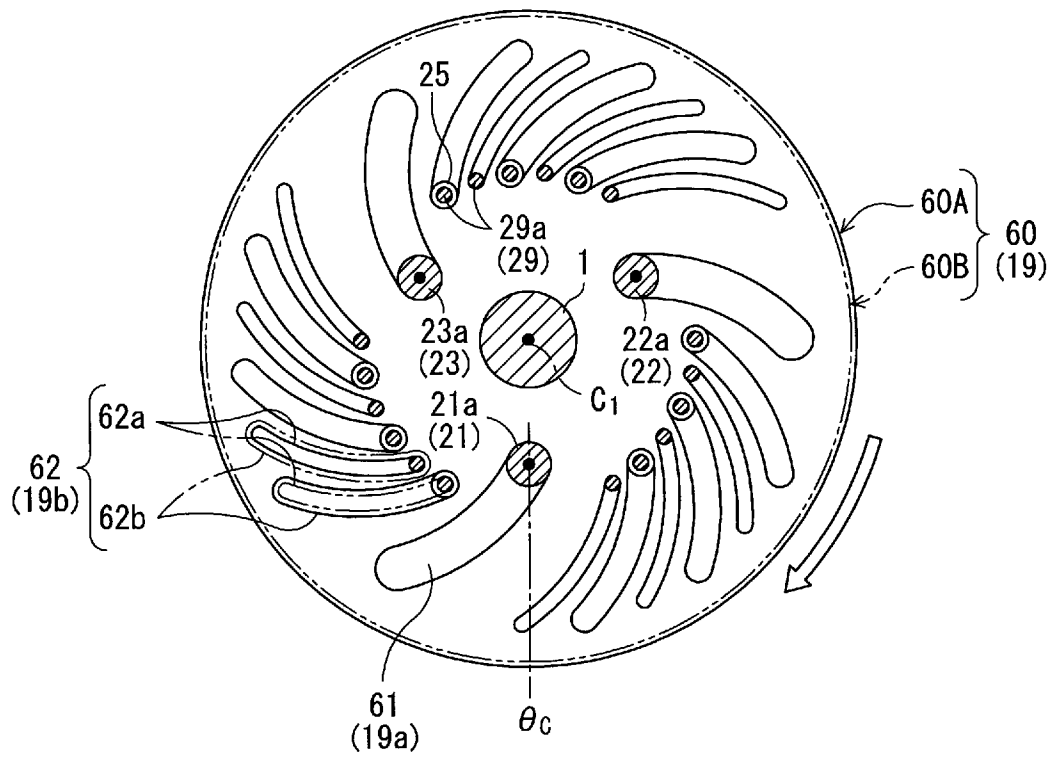
[図2]



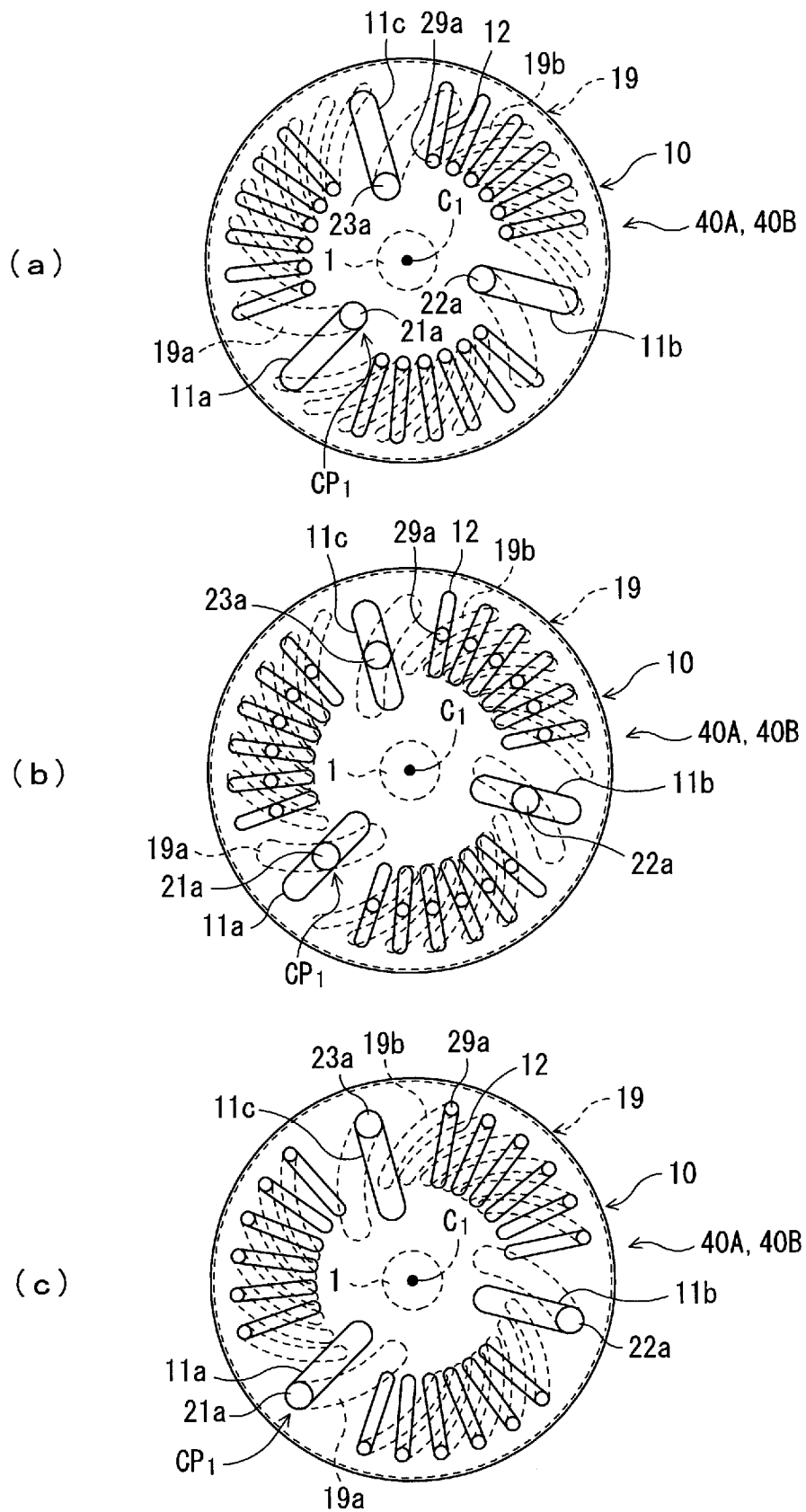
[図3]



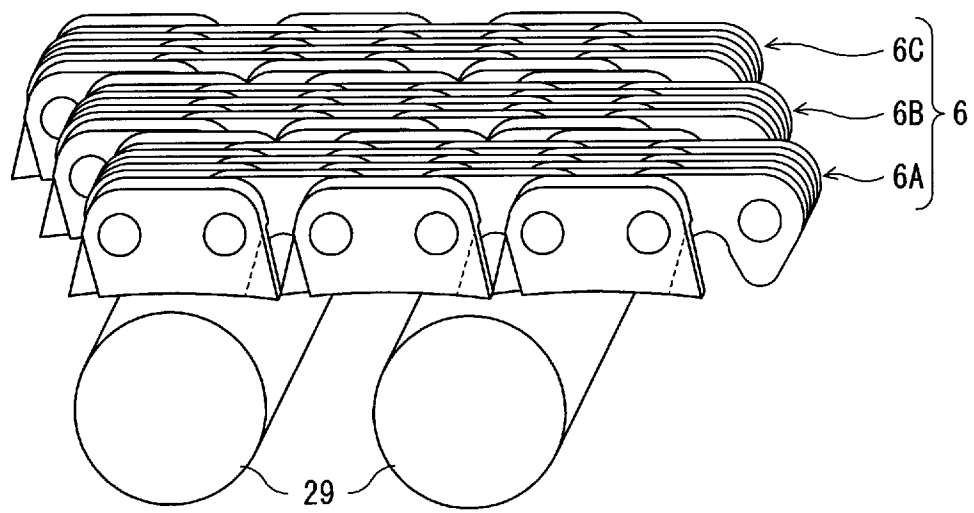
[図4]



[図5]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H9/24(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, F16H55/30

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	US 2008/0214345 A1 (Ayub Sulaiman KHAN), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraphs [0019] to [0023]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-6
A	WO 1988/009887 A1 (GODDERIDGE, Jean, Daniel), 15 December 1988 (15.12.1988), column 1, line 1 to column 2, line 29; fig. 1 to 2 & FR 2616870 A1	1-6
A	EP 1605186 A1 (Jeng, FU-SHEN), 14 December 2005 (14.12.2005), paragraphs [0011] to [0028]; fig. 1 to 22 (Family: none)	1-6

☒ 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
19 May 2015 (19.05.15)

Date of mailing of the international search report
26 May 2015 (26.05.15)

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/JP2015/055520

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 59-26653 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 10 February 1984 (10.02.1984), page 2, upper right column, line 6 to page 4, upper left column, line 8; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-6
A	JP 62-2056 A (Emerson L. Kumm), 08 January 1987 (08.01.1987), page 3, lower left column, line 9 to page 7, upper left column, line 7; fig. 1 to 9 & US 4591351 A & DE 3618496 A1	1-6
A	JP 2009-92232 A (Toshimasa MATSUMOTO), 30 April 2009 (30.04.2009), paragraphs [0008] to [0019]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6
A	JP 59-147148 A (Robert L. FULLERTON), 23 August 1984 (23.08.1984), page 7, lower left column, line 15 to page 8, upper right column, line 16; fig. 15 to 20 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H9/24(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（I P C））

Int.Cl. F16H9/24, F16H9/10, F16H55/30

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
A	US 2008/0214345 A1 (Ayub Sulaiman KHAN) 2008.09.04, 段落 [0019] - [0023], F I G. 1 - 1 0 (ファミリーなし)	1 - 6
A	WO 1988/009887 A1 (GODDERIDGE, Jean, Daniel) 1988.12.15, 第1欄第1行 - 第2欄第29行, F I G. 1 - 2 & FR 2616870 A1	1 - 6

☒ 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

1 9 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

中村 大輔

3 J

3 6 2 5

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	EP 1605186 A1 (Jeng, FU-SHEN) 2005.12.14, 段落 [0011] – [0028], FIG. 1 – 22 (ファミリーなし)	1 – 6
A	JP 59-26653 A (ヤマハ発動機株式会社) 1984.02.10, 第2ページ右上欄第6行 – 第4ページ左上欄第8行, 第2 – 4図 (ファミリーなし)	1 – 6
A	JP 62-2056 A (エマーソン・エル・カム) 1987.01.08, 第3ページ左下欄第9行 – 第7ページ左上欄第7行, 第1 – 9図 & US 4591351 A & DE 3618496 A1	1 – 6
A	JP 2009-92232 A (松本 敏正) 2009.04.30, 段落【0008】 – 【0019】, 図1 – 4 (ファミリーなし)	1 – 6
A	JP 59-147148 A (ロバート・エル・フラートン) 1984.08.23, 第7ページ左下欄第15行 – 第8ページ右上欄第16行, 第15 – 20図 (ファミリーなし)	1 – 6