

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-207181  
(P2017-207181A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
<b>F 1 6 H</b>	<b>57/04</b>	<b>(2010.01)</b>	F 1 6 H	57/04	J	3 J 0 2 8
<b>F 1 6 D</b>	<b>11/10</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H	57/04	L	3 J 0 5 6
<b>F 1 6 D</b>	<b>13/74</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 D	11/10	B	3 J 0 6 3
<b>F 1 6 D</b>	<b>11/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 D	13/74	Z	
<b>F 1 6 H</b>	<b>3/083</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 D	11/04	A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-101491 (P2016-101491)  
(22) 出願日 平成28年5月20日 (2016.5.20)

(71) 出願人 000005326  
本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号  
(74) 代理人 100081972  
弁理士 吉田 豊  
(74) 代理人 100154380  
弁理士 西村 隆一  
(72) 発明者 秋山 和徳  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内  
(72) 発明者 藤本 真二  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

最終頁に続く

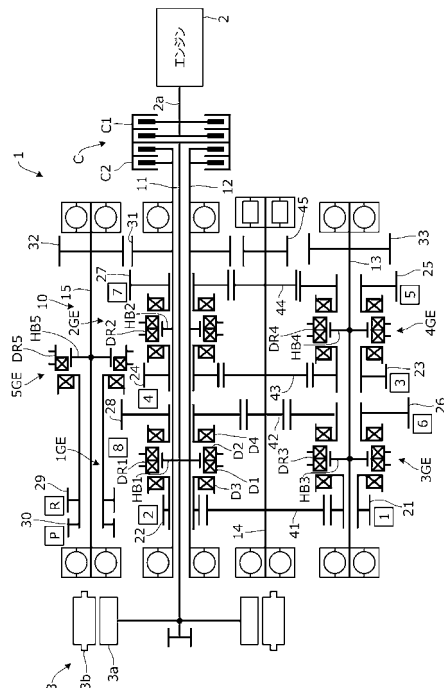
(54) 【発明の名称】 変速機

(57) 【要約】

【課題】 ハブと可動リングとを係合するガイドピンに発生する応力を低減し得る変速機を提供する。

【解決手段】 変速機1は、回転軸12と一体に回転するハブHB1と、ハブHB1の周囲に軸方向に移動可能に設けられ、ドグ歯D1を有する可動リングDR1と、回転軸12に対し相対回転可能に設けられ、ドグ歯D1に対向したドグ歯D3を有する変速用ギヤ22と、中立位置からインギヤ位置にかけて可動リングDR1を操作するドグ操作装置とを備える。ハブHB1は、外周面に軸方向に延在するガイド溝を有し、可動リングDR1は、一端部が内周面に設けられた凹部に潤滑油を介して回転可能に挿入され、他端部がガイド溝に係合する略円柱形状のガイドピンを有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

軸線を中心に回転する回転体と、

前記回転体の周囲に、前記回転体に対し軸方向に相対移動可能かつ前記回転体と一体に回転可能に設けられ、第 1 ドグ歯を有する可動リングと、

前記回転体に対し相対回転可能に設けられ、前記第 1 ドグ歯に対向した第 2 ドグ歯を有する変速用ギヤと、

前記第 1 ドグ歯が前記第 2 ドグ歯から離間した中立位置から前記第 1 ドグ歯が前記第 2 ドグ歯に噛合するインギヤ位置にかけて前記可動リングを操作するドグ操作装置と、を備え、

10

前記回転体は、外周面に軸方向に延在するガイド溝を有し、

前記可動リングは、一端部が内周面に設けられた凹部に潤滑油を介して回転可能に挿入されるとともに、他端部が前記ガイド溝に係合する略円柱形状のガイドピンを有することを特徴とする変速機。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の変速機において、

前記ガイドピンと前記凹部との間の隙間は、前記潤滑油の表面張力により前記凹部に回転可能に保持されるように設定されることを特徴とする変速機。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の変速機において、

前記ガイドピンと前記凹部との間の隙間は、前記ガイドピンと前記ガイド溝との間の隙間よりも小さいことを特徴とする変速機。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の変速機において、

前記ガイド溝は、軸方向に対し傾斜し、かつ、軸方向に対称な略 V 字形状を呈することを特徴とする変速機。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の変速機において、

前記回転体は、回転軸と一体に回転するハブであり、

前記可動リングは、前記ハブの周囲に前記ハブに対し軸方向に相対移動可能かつ前記ハブと一体に回転可能に設けられ、

30

前記ガイド溝は、前記ハブの外周面に設けられることを特徴とする変速機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ドグクラッチを介して変速段を確立する変速機に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、クラッチカムリングの周囲にクラッチリングを軸方向に移動可能に支持し、クラッチリングの移動に応じて、クラッチリングの側面に設けられたドグ歯と変速ギヤに設けられたドグ歯とを噛合する、または噛合を解除するようにした変速機が知られている（例えば特許文献 1 参照）。この特許文献 1 記載の変速機では、クラッチリングの内周面から突設されたカム突部を、クラッチカムリングの外周面のカム溝に係合し、カム突部を介してクラッチカムリングのトルクをクラッチリングに伝達するとともに、変速時においてカム突部をカム溝に沿って摺動させながらクラッチリングを軸方向に移動させる。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特許第 5707119 号公報

**【発明の概要】**

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、上記特許文献1記載の装置では、クラッチカムリングのトルクが作用するカム突部を変速時にカム溝に沿って摺動させるため、摺動抵抗が大きく、カム突部が破損するおそれがある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明の一態様である変速機は、軸線を中心に回転する回転体と、回転体に対し軸方向に相対移動可能かつ回転体と一体に回転可能に設けられ、第1ドグ歯を有する可動リングと、回転体に対し相対回転可能に設けられ、第1ドグ歯に対向した第2ドグ歯を有する変速用ギヤと、第1ドグ歯が第2ドグ歯から離間した中立位置から第1ドグ歯が第2ドグ歯に噛合するインギヤ位置にかけて可動リングを操作するドグ操作装置と、を備え、回転体は、外周面に軸方向に延在するガイド溝を有し、可動リングは、一端部が内周面に設けられた凹部に潤滑油を介して回転可能に挿入されるとともに、他端部がガイド溝に係合する略円柱形状のガイドピンを有する。

10

## 【発明の効果】

## 【0006】

本発明によれば、回転体のガイド溝に係合する略円柱形状のガイドピンの一端部を、可動リングの凹部に潤滑油を介して回転可能に挿入するので、可動リングの軸方向の移動時に、ガイドピンの一端部が凹部内を摺動しながら回転し、他端部がガイド溝に沿って転動する。このため、簡易な構成によりガイドピンに発生する応力を低減することができ、ガイドピンの破損を防止することができる。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0007】

【図1】本発明の実施形態に係る変速機の要部構成を示すスケルトン図。

【図2】図1の変速機に含まれる第1ギヤ結合機構の構成を示す分解斜視図。

【図3】図1の変速機に含まれる第1ギヤ結合機構の組立て状態を示す変速機の要部断面図。

【図4】図3のIV-IV線に沿って切断した第1ギヤ結合機構の要部構成を拡大して示す断面図。

30

【図5】第1ギヤ結合機構が中立状態にある場合のガイド溝とガイドピンとの位置関係を示す図。

【図6】加速走行時における第1ギヤ結合機構のトルクの伝達経路を示す図。

【図7】減速走行時における第1ギヤ結合機構のトルクの伝達径路を示す図。

【図8】図1の変形例を示す図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0008】

以下、図1～図8を参照して本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明の実施形態に係る変速機の要部構成を示すスケルトン図である。この変速機1は、例えばハイブリッド車両に搭載される。ハイブリッド車両は、エンジン2と電動機3とを備える。

40

## 【0009】

変速機1は、エンジン2および電動機3の少なくとも一方の回転を速度段に応じた変速比で変速するギヤ機構10と、エンジン2のトルクをギヤ機構10に伝達または非伝達するクラッチ機構Cとを有する。ギヤ機構10を介して出力されたトルクは、図示しない差動ギヤ機構、駆動軸等を介して駆動輪に伝達され、これにより車両が走行する。

## 【0010】

ギヤ機構10は、互いに略平行に配置され、それぞれが回転可能に支持された複数の回転軸、すなわち第1主入力軸11と第2主入力軸12と副入力軸13と出力軸14とリバース軸15とを有する。第2主入力軸12は、第1主入力軸11と同軸上にかつ第1主入力軸11を包囲するように中空に形成される。変速機1は、例えば前進8速、後進1速の

50

自動変速機である。クラッチ機構 C は、乾式クラッチにより構成された第 1 クラッチ C 1 と第 2 クラッチ C 2 とを有する。なお、乾式クラッチに代えて湿式クラッチ（例えば湿式多板クラッチ）を用いることもできる。

【0011】

電動機 3 は、例えば 3 相の DC ブラシレスモータにより構成され、図示しない電動機 3 のハウジング内に回転可能に支持されたロータ 3 a と、ロータ 3 a の周囲に配置され、ハウジングに固定されたステータ 3 b とを有する。第 1 主入力軸 1 1 の一端部は、電動機 3 のロータ 3 a に接続され、第 1 主入力軸 1 1 はロータ 3 a と一体に回転可能である。

【0012】

第 1 主入力軸 1 1 の他端部は、第 1 クラッチ C 1 を介してエンジン 2 の出力軸 2 a に接続され、第 1 クラッチ C 1 の断接に応じて第 1 主入力軸 1 1 と出力軸 2 a とが結合または遮断される。すなわち、第 1 クラッチ C 1 が接続すると、第 1 主入力軸 1 1 と出力軸 2 a とが結合され、第 1 主入力軸 1 1 にエンジン 2 からのトルクを入力可能となる。一方、第 1 クラッチ C 1 が遮断すると、第 1 主入力軸 1 1 と出力軸 2 a とが遮断され、エンジン 2 からのトルク入力不能となる。

10

【0013】

さらに第 1 主入力軸の 1 1 の他端部は、第 2 クラッチ C 2 を介して第 2 主入力軸 1 2 の一端部に接続され、第 2 クラッチ C 2 の断接に応じて第 1 主入力軸 1 1 と第 2 主入力軸 1 2 とが結合または遮断される。すなわち、第 2 クラッチ C 2 が接続すると、第 1 主入力軸 1 1 と第 2 主入力軸 1 2 とが結合され、第 2 クラッチ C 2 が遮断すると、第 1 主入力軸 1 1 と第 2 主入力軸 1 2 とが遮断される。例えば第 1 クラッチ C 1 と第 2 クラッチ C 2 の双方が接続すると、第 2 主入力軸 1 2 にエンジン 2 からのトルクが入力可能となる。第 2 クラッチ C 2 のみが接続されると、第 2 主入力軸 1 2 に電動機 3 のトルクが入力可能となる。

20

【0014】

なお、本実施形態の変速機 1 のクラッチ機構 C は、一对のクラッチ C 1 , C 2 を有するが、これは入力軸 1 1 , 1 2 とエンジン 2 および電動機 3 との接続を切り換えるためのものである。したがって、クラッチ機構 C は、エンジン 2 とギヤ機構 1 0 または電動機 3 とギヤ機構 1 0 を断接するシングルクラッチと同様の機能を有し、奇数変速段用のクラッチと偶数変速段用のクラッチとそれぞれ有するデュアルクラッチ（ツインクラッチ）とは構成が異なる。

30

【0015】

第 2 主入力軸 1 2 の周囲には、2 速駆動ギヤ 2 2 と、8 速駆動ギヤ 2 8 と、4 速駆動ギヤ 2 4 と、7 速駆動ギヤ 2 7 とが、電動機 3 側からこの順番に配設される。これら駆動ギヤ 2 2 , 2 4 , 2 7 , 2 8 は、それぞれ不図示のベアリングを介し第 2 主入力軸 1 2 に対して相対回転可能に支持される。第 2 主入力軸 1 2 には、7 速駆動ギヤ 2 7 の側方（クラッチ機構 C 側）にギヤ 3 1 が固定される。ギヤ 3 1 は、リバース軸 1 5 に固定されたギヤ 3 2 に噛合する。リバース軸 1 5 の周囲には、リバース駆動ギヤ 2 9 とパーキングギヤ 3 0 とがリバース軸 1 5 に対し相対回転可能に支持される。

40

【0016】

なお、本明細書において、回転軸（第 2 主入力軸 1 2 、出力軸 1 4 、リバース軸 1 5 など）にギヤが固定されるとは、回転軸の外周面にギヤを加工する場合や、回転軸と別体のギヤをスプライン結合等により回転軸に支持する場合、すなわち回転軸に相対回転不能にギヤを設ける場合をいう。

【0017】

図示は省略するが、ギヤ 3 2 は、副入力軸 1 3 に固定されたギヤ 3 3 に噛合する。これにより第 2 主入力軸 1 2 の回転がギヤ 3 1 ~ 3 3 を介して副入力軸 1 3 に伝達され、副入力軸 1 3 は第 2 主入力軸 1 2 およびリバース軸 1 5 とともに回転する。副入力軸 1 3 の周囲には、1 速駆動ギヤ 2 1 と、6 速駆動ギヤ 2 6 と、3 速駆動ギヤ 2 3 と、5 速駆動ギヤ 2 5 とが、電動機 3 側からこの順番に配設される。これら駆動ギヤ 2 1 , 2 3 , 2 5 , 2

50

6は、それぞれ不図示のベアリングを介し副入力軸13に対して相対回転可能に支持される。

【0018】

出力軸14には、1-2速従動ギヤ41と、6-8速従動ギヤ42と、3-4速従動ギヤ43と、5-7速従動ギヤ44と、ファイナルギヤ45とが、電動機3側からこの順番に固定される。1-2速従動ギヤ41は、1速駆動ギヤ21と2速駆動ギヤ22とにそれぞれ噛合する。なお、図示は省略するが、1-2速従動ギヤ41はリバース駆動ギヤ33にも噛合する。6-8速従動ギヤ42は、6速駆動ギヤ26と8速駆動ギヤ28とにそれぞれ噛合する。3-4速従動ギヤ43は、3速駆動ギヤ23と4速駆動ギヤ24とにそれぞれ噛合する。5-7速従動ギヤ44は、5速駆動ギヤ25と7速駆動ギヤ27とにそれぞれ噛合する。

10

【0019】

パーキングギヤ30は、図示しないパーキングギヤ機構の係合爪と噛合可能に構成される。パーキングギヤ機構の作動に応じてパーキングギヤ30に係合爪が係合すると、ギヤ機構10がロックされ、係合爪の係合が解除されると、ギヤ機構10がアンロックされる。変速機1のトルクは、ファイナルギヤ45を介して、図示しない差動ギヤ機構に出力される。

【0020】

変速機1は、ドグ歯を介して駆動ギヤ21~29をトルク伝達用の回転軸に結合する複数のギヤ結合機構(ドグクラッチ)を有する。すなわち、2速駆動ギヤ22または8速駆動ギヤ28を第2主入力軸12に結合する第1ギヤ結合機構1GEと、4速駆動ギヤ24または7速駆動ギヤ27を第2主入力軸12に結合する第2ギヤ結合機構2GEと、1速駆動ギヤ21または6速駆動ギヤ26を副入力軸13に結合する第3ギヤ結合機構3GEと、3速駆動ギヤ23または5速駆動ギヤ25を副入力軸13に結合する第4ギヤ結合機構4GEと、リバース駆動ギヤ29をリバース軸15に結合する第5ギヤ結合機構5GEとを有する。

20

【0021】

図2は、第1ギヤ結合機構1GEの構成を示す分解斜視図であり、図3は、第1ギヤ結合機構1GEの組立て状態を示す変速機1の要部断面図である。図2,3に示すように、第1ギヤ結合機構1GEは、2速駆動ギヤ22と8速駆動ギヤ28との間に配置され、第2主入力軸12に固定されて、軸線CL0を中心に回転するハブHB1と、ハブHB1の外周面に沿って軸方向(図3の矢印AB方向)に移動可能に支持された可動リングDR1とを有する。

30

【0022】

より具体的には、可動リングDR1の内周面には、径方向内側に向けて周方向複数の略円柱形状のガイドピン50が突設され、各ガイドピン50に対応してハブHB1の外周面には、軸方向一端面から他端面にかけて周方向複数の略V字状のガイド溝60が設けられる。ガイドピン50はガイド溝60に係合し、ガイドピン50はガイド溝60にガイドされながら可動リングDR1と一体に軸方向(図3の矢印AB方向)に移動する。可動リングDR1の軸方向一端面には、周方向等間隔にドグ歯D1が突設され、軸方向他端面には、周方向等間隔にドグ歯D2が突設される。

40

【0023】

2速駆動ギヤ22は、外周面に形成された変速ギヤ22aと、ドグ歯D1に対向して軸方向端部に設けられたドグ歯D3とを有する。より具体的には、2速駆動ギヤ22は、外周面に変速ギヤ22aが形成されたギヤ本体221と、ギヤ本体221の可動リングDR1側の端部にスプライン結合により取り付けられた噛合リング222とを一体に有する。噛合リング222には、可動リングDR1のドグ歯D1に対応して周方向複数の開口部22bが設けられ、2速駆動ギヤ22(噛合リング222)の軸方向端面は周方向に凹凸状に形成される。これにより2速駆動ギヤ22の軸方向端部に、ドグ歯D1に対向してドグ歯D3が設けられる。

50

## 【 0 0 2 4 】

8速駆動ギヤ28は、外周面に形成された変速ギヤ28aと、ドグ歯D2に対向して軸方向端部に設けられたドグ歯D4とを有する。より具体的には、8速駆動ギヤ28には、可動リングDR1のドグ歯D2に対応して周方向複数の開口部28bが設けられ、8速駆動ギヤ28の軸方向端面は周方向に凹凸状に形成される。これにより8速駆動ギヤ28の軸方向端部に、ドグ歯D2に対向してドグ歯D4が設けられる。

## 【 0 0 2 5 】

図3では、可動リングDR1のドグ歯D1, D2が2速駆動ギヤ22および8速駆動ギヤ28のいずれのドグ歯D3, D4にも噛合しておらず、可動リングDR1は中立位置に位置し、第1ギヤ結合機構1GEは中立状態にある。この状態から可動リングDR1が矢印A方向のインギヤ位置に移動してドグ歯D1がドグ歯D3に噛合すると、2速駆動ギヤ22が第2主入力軸12に結合し、第1ギヤ結合機構1GEはギヤ結合状態となる。また、可動リングDR1が矢印B方向のインギヤ位置に移動してドグ歯D2がドグ歯D4に噛合すると、8速駆動ギヤ28が第2主入力軸12に結合し、第1ギヤ結合機構1GEはギヤ結合状態となる。

10

## 【 0 0 2 6 】

可動リングDR1は、ドグ操作装置40により中立位置からインギヤ位置またはインギヤ位置から中立位置に操作される。図示は省略するが、ドグ操作装置40は、可動リングDR1を駆動するアクチュエータ(電動モータなど)を有し、アクチュエータはコントローラからの制御信号により駆動制御される。例えばコントローラは、車速とアクセルペダルの踏み込み量とに基づき車両の要求トルクを算出し、要求トルクに応じた変速段となるようにアクチュエータを制御する。

20

## 【 0 0 2 7 】

図1において、第1ギヤ結合機構1GEを介して2速駆動ギヤ22が第2主入力軸12に結合すると、第2主入力軸12の回転が2速駆動ギヤ22、1-2速従動ギヤ41を介して出力軸14に伝達され、2速段が確立する。第1ギヤ結合機構1GEを介して8速駆動ギヤ28が第2主入力軸12に結合すると、第2主入力軸12の回転が8速駆動ギヤ28、6-8速従動ギヤ42を介して出力軸14に伝達され、8速段が確立する。

## 【 0 0 2 8 】

詳細な図示は省略するが、他のギヤ結合機構2GE~5GEも第1ギヤ結合機構1GEと同様に構成される。

30

## 【 0 0 2 9 】

第2ギヤ結合機構2GEを介して4速駆動ギヤ24が第2主入力軸12に結合すると、第2主入力軸12の回転が4速駆動ギヤ24、3-4速従動ギヤ43を介して出力軸14に伝達され、4速段が確立する。第2ギヤ結合機構2GEを介して7速駆動ギヤ27が第2主入力軸12に結合すると、第2主入力軸12の回転が7速駆動ギヤ27、5-7速従動ギヤ44を介して出力軸14に伝達され、7速段が確立する。

## 【 0 0 3 0 】

第3ギヤ結合機構3GEを介して1速駆動ギヤ21が副入力軸13に結合すると、副入力軸13の回転が1速駆動ギヤ21、1-2速従動ギヤ41を介して出力軸14に伝達され、1速段が確立する。第3ギヤ結合機構3GEを介して6速駆動ギヤ26が副入力軸13に結合すると、副入力軸13の回転が6速駆動ギヤ26、6-8速従動ギヤ42を介して出力軸14に伝達され、6速段が確立する。

40

## 【 0 0 3 1 】

第4ギヤ結合機構4GEを介して3速駆動ギヤ23が副入力軸13に結合すると、副入力軸13の回転が3速駆動ギヤ23、3-4速従動ギヤ43を介して出力軸14に伝達され、3速段が確立する。第4ギヤ結合機構4GEを介して5速駆動ギヤ25が副入力軸13に結合すると、副入力軸13の回転が5速駆動ギヤ25、5-7速従動ギヤ44を介して出力軸14に伝達され、5速段が確立する。

## 【 0 0 3 2 】

50

第5ギヤ結合機構5GEを介してリバース駆動ギヤ29がリバース軸15に結合すると、リバース軸15の回転がリバース駆動ギヤ29、1-2速従動ギヤ41を介して出力軸14に伝達され、後進段が確立する。なお、図示は省略するが、可動リングDR5が軸方向の所定位置に移動すると、パーキングギヤ機構が作動し、パーキングギヤ機構の係合爪がパーキングギヤ30に係合してギヤ機構10がロックされる。

【0033】

上述したように、本実施形態では、ギヤ結合機構1GE~5GEのハブHB1~HB5と可動リングDR1~DR5とは、それぞれガイド溝60に係合されたガイドピン50を介してトルク伝達可能に連結される(図2,3)。以下、この点について詳細に説明する。

10

【0034】

図4は、図3のIV-IV線に沿って切断した第1ギヤ結合機構1GEのハブHB1と可動リングDR1の要部構成を拡大して示す断面図であり、図5は、中立状態におけるガイド溝60とガイドピン50との間の位置関係を示す図である。なお、図示は省略するが、他のギヤ結合機構2GE~5GEのガイド溝60とガイドピン50の構成も図4,5に示したものと同一である。

【0035】

図4に示すように、可動リングDR1の内周面51には円形の有底孔52が設けられ、有底孔52に円柱形状のガイドピン50の一端部が挿入される。有底孔52の直径D1はガイドピン50の直径D0よりも所定長さdだけ大きく、有底孔52とガイドピン50との間の隙間53に潤滑油が充填される。このようにガイドピン50を有底孔52に圧入するのではなく、所定長さdの隙間53を設けて有底孔52に挿入することで、ガイドピン50は有底孔52から脱落することなく、潤滑油の表面張力により有底孔52に回転可能に保持される。なお、所定長さdは、隙間53に潤滑油膜を形成し得る値、例えば数百 $\mu\text{m}$ 程度に設定される。

20

【0036】

図5には、車両の前進走行時および後進走行時におけるハブHB1の回転方向をそれぞれ矢印FおよびRで示すとともに、軸方向に沿った可動リングDR1の移動方向を図3と同様、矢印ABで示す。図5に示すように、ハブHB1の外周面61のガイド溝60は、互いに対向する一对の側面62、すなわち矢印R方向側の側面62aと、矢印F方向側の側面62bとを有する。

30

【0037】

ガイド溝60は、ハブHB1の軸方向(AB方向)の全長にわたって一方の側面62aから他方の側面62bまでの長さ(溝幅L1)が一定となり、かつ、ハブHB1の軸方向長さL0の中間を通る軸線CL1に対して対称に形成される。軸線CL1の両側の一对の側面62bのなす角は $180^\circ$ より小さい。溝幅L1は、ガイドピン50の直径D0よりも大きく、さらに有底孔52の直径D1よりも大きい(図4参照)。したがって、ガイド溝60とガイドピン50の間には、隙間53よりも大きな隙間63が形成される。

【0038】

図4に示すように、ハブHB1が矢印A方向に回転すると、可動リングDR1にガイドピン50を介してトルクが作用し、可動リングDR1がハブHB1とともに回転する。このとき、ガイド溝60の側面62aからガイドピン50に押圧力F1が作用し、ガイドピン50から有底孔52の周面に押圧力F2が作用する。なお、図4は、加速走行時の押圧力F1, F2の向きを示しており、減速走行時には可動リングDR1からハブHB1にトルクが作用するため、押圧力F1, F2の向きが反対となる。

40

【0039】

押圧力F1, F2は、ガイドピン50とガイド溝60との接触面S1、およびガイドピン50と有底孔52との接触面S2にそれぞれ作用する。ハブHB1の回転中心である軸線CL0から接触面S1の径方向中間位置までの距離R1は、軸線CL0から接触面S2の径方向中間位置までの距離R2よりも短い( $R1 < R2$ )。このため、接触面S1, S

50

2 に作用するトルクは互いに等しい ( $R_1 \cdot F_1 = R_2 \cdot F_2$ ) ことから、押圧力  $F_2$  は押圧力  $F_1$  よりも小さい ( $F_1 > F_2$ )。

【0040】

したがって、接触面  $S_1$  におけるガイドピン 50 とガイド溝 60 との摩擦係数  $\mu_1$  と、接触面  $S_2$  におけるガイドピン 50 と有底孔 52 との摩擦係数  $\mu_2$  とを、互いに等しいと仮定すると、接触面  $S_1$  における摩擦力 ( $\mu_1 \cdot F_1$ ) は接触面  $S_2$  における摩擦力 ( $\mu_2 \cdot F_2$ ) よりも大きい。これにより、ガイドピン 50 がガイド溝 60 に沿って図 5 の矢印  $AB$  方向に移動する場合、摩擦力が大きい接触面  $S_1$  でガイドピン 50 の一端部は転がりやすく、摩擦力が小さい接触面  $S_2$  でガイドピン 50 の他端部は摺動しやすい。

【0041】

以上より、ガイドピン 50 の一端部は、ガイド溝 60 の側面 62 を滑らずに転がりながらガイド溝 60 に沿って移動し、ガイドピン 50 の外周面の全周が順次接触面  $S_1$  となる。これにより、ガイドピン 50 を転がらせずに摺動させる場合に比べ、ガイドピン 50 の一端部の応力を低減することができる。このとき、ガイドピン 50 の他端部は、有底孔 52 内を摺動しながら回転する。このため、ガイドピン 50 は流体潤滑状態となって、潤滑油を介して有底孔 52 の周面に接触する。その結果、ガイドピン 50 の摺動性が向上し、ガイドピン 50 の他端部の応力も低減することができる。

【0042】

図 6, 7 は、それぞれドグ操作装置 40 の操作により第 1 ギヤ結合機構 1GE の可動リング DR1 を矢印 A 方向に移動させた状態、すなわち 2 速段での加速走行時および減速走行時におけるトルクの伝達経路を示す図である。なお、図示は省略するが、他の変速段におけるトルクの伝達経路も図 6, 7 と同様である。

【0043】

加速走行時には、ハブ HB1 の回転が可動リング DR1 の回転よりも速い。このため、図 6 に示すように、ハブ HB1 のガイド溝 60 の側面 62a がガイドピン 50 に当接する。これにより、当接部 50a においてガイドピン 50 に加速方向 (矢印 F 方向) の押圧力  $F_1$  が作用し、この押圧力  $F_1$  により 2 速駆動ギヤ 22 (ドグ歯 D2b) に加速トルク  $T_a$  が作用する。このとき、ガイド溝 60 の側面 62a が軸方向に対し傾斜していることから、ガイドピン 50 には押圧力  $F_1$  に垂直な矢印 A 方向への力  $F_a$ 、すなわち 2 速駆動ギヤ 22 と可動リング DR1 との噛み合わせを促進するような力 (噛み合い促進力) が作用する。

【0044】

一方、減速走行時には、ハブ HB1 の回転が可動リング DR1 の回転よりも遅く、図 7 に示すように、2 速駆動ギヤ 22 から可動リング DR1 に減速トルク  $T_b$  が作用する。このため、ハブ HB1 のガイド溝 60 の側面 62b がガイドピン 50 に当接し、当接部 50b においてガイドピン 50 に減速方向 (矢印 R 方向) の押圧力  $F_3$  が作用する。このとき、ガイド溝 60 の側面 62b が軸方向に対し傾斜していることから、ガイドピン 50 には押圧力  $F_3$  に垂直な矢印 B 方向への力  $F_b$ 、すなわち 2 速駆動ギヤ 22 と可動リング DR1 との噛み合わせを解除するような力 (噛み合い解除力) が作用する。

【0045】

本実施形態では、アップシフト時に下段ギヤと上段ギヤとが同時に噛み合うように、ドグ操作装置 40 が可動リングを操作する。例えば 2 速段から 3 速段へのアップシフト時には、第 1 ギヤ結合機構 1GE を介して 2 速駆動ギヤ 22 が第 2 主入力軸 12 に結合された状態で、さらに第 4 ギヤ結合機構 4GE を介して 3 速駆動ギヤ 23 が副入力軸 13 に結合される。

【0046】

この場合には、第 1 ギヤ結合機構 1GE のハブ HB1 の回転は可動リング DR1 (2 速駆動ギヤ 22) の回転よりも遅い。一方、第 4 ギヤ結合機構 4GE のハブ HB4 の回転は可動リング DR4 (3 速駆動ギヤ 23) の回転よりも速い。このため、2 速駆動ギヤ 22 は図 7 の減速状態となり、3 速駆動ギヤ 23 は図 6 の加速状態となる。したがって、アッ

10

20

30

40

50

ブシフト時に2速駆動ギヤ22と3速駆動ギヤ23とがそれぞれ可動リングDR1, DR4に同時に噛合すると、2速駆動ギヤ22には、出力軸14を介して出力トルクの一部が循環トルクとして作用する。

【0047】

この循環トルクによって第1ギヤ結合機構1GEのガイドピン50に噛合い解除力Fb(図7)が作用し、可動リングDR1が図7の矢印B方向(噛合い解除方向)に移動する。これにより、可動リングDR1のドグ歯D2aと2速駆動ギヤ22のドグ歯D2bとの噛合いが解除され、第1ギヤ結合機構1GEは中立状態となる。このとき、第4ギヤ結合機構4GEのガイドピン50には噛合い促進力Fa(図6)が作用し、可動リングDR4が3速駆動ギヤ23側に押圧される。これにより可動リングDR4のドグ歯D3aと3速

10

【0048】

このように一部の駆動ギヤ(例えば2速駆動ギヤ22と3速駆動ギヤ23)を同時に噛合せながら変速することで、トルク抜けがなくスムーズなアップシフトが可能となる。なお、ダウンシフト時には、結合状態にある上段の変速段に対応したギヤ結合機構の可動リングを中立位置に戻した後に、下段の変速段に対応したギヤ結合機構をギヤ結合状態とするように、ドグ操作装置40が可動リングDR1~DR5を操作する。

【0049】

本発明の実施形態によれば以下のような作用効果を奏することができる。

20

(1) 変速機1は、軸線CL0を中心に回転するハブHB1~HB5と、ハブHB1~HB5の周囲に、ハブHB1~HB5に対し軸方向に相対移動可能かつハブHB1~HB5と一体に回転可能に設けられ、ドグ歯D1, D2を有する可動リングDR1~DR5と、ハブHB1~HB5に対し相対回転可能に設けられ、ドグ歯D1, D2に対向したドグ歯D3, D4を有する駆動ギヤ21~29と、ドグ歯D1, D2がドグ歯D3, D4から離間した中立位置からドグ歯D1, D2がドグ歯D3, D4に噛合するインギヤ位置にかけて可動リングDR1~DR5を操作するドグ操作装置40と、を備える(図1, 3)。ハブHB1~HB5は、外周面61に軸方向に延在するガイド溝60を有し、可動リングDR1~DR5は、一端部が内周面51に設けられた有底孔52に潤滑油を介して回転可能に挿入され、他端部がガイド溝60に係合する略円柱形状のガイドピン50を有する(図

30

【0050】

このように可動リングDR1~DR5の内周面51の有底孔52に潤滑油を介してガイドピン50を回転可能に挿入することにより、可動リングDR1~DR5の軸方向の移動時には、ガイドピン50の一端部が有底孔52内を摺動しながら回転し、他端部がガイド溝60に沿って転動する。このため、例えばガイドピン50を可動リングDR1~DR5の内周面51に回転不能に圧入してガイド溝60に沿って摺動させる場合に比べ、ガイドピン50に発生する応力を低減することができ、簡易な構成でガイドピン50の破損を防止することができる。なお、ガイドピン50の接触面S1におけるガイド溝60との摺動性を向上させるために、ガイドピン50の一端部にブッシュを取り付けることも考えられる。しかし、この場合には、部品点数が増加するだけでなく、押圧力F1(図4)によりブッシュが破損するおそれがある。

40

【0051】

(2) ガイドピン50と有底孔52との間の隙間53は、潤滑油の表面張力により有底孔52に回転可能に保持されるように設定される(図4)。これにより潤滑油で満たされた有底孔52内にガイドピン50の端部を挿入するだけで、ガイドピン50を有底孔52内に容易に回転可能に保持することができる。

【0052】

(3) ガイドピン50と有底孔52との間の隙間53は、ガイドピン50とガイド溝60との間の隙間63よりも小さい。換言すれば、有底孔52の直径D1は、ガイド溝60の

50

溝幅 L 1 よりも小さい ( 図 4 ) 。これによりガイドピン 5 0 はガイド溝 6 0 の一方の側面 6 2 a または 6 2 b のみに当接し、ガイドピン 5 0 が側面 6 2 上を容易に転動することができる。

【 0 0 5 3 】

( 4 ) ガイド溝 6 0 は、軸方向に対し傾斜し、かつ、軸方向に対称な略 V 字形状を呈する ( 図 5 ) 。このようにガイド溝 6 0 を形成することで、例えばアップシフト時に下段の変速ギヤと上段の変速ギヤとを同時に噛み合わせた場合に、下段の変速ギヤに対応するいずれかのギヤ結合機構の可動リング DR 1 ~ DR 5 を、出力軸 1 4 を介した循環トルクにより中立位置に移動させることができる。この場合、ガイドピン 5 0 には過大な噛み合い解除力 F b が作用するが、上述したように可動リング DR 1 ~ DR 5 の内周面 5 1 の有底孔 5 2 に潤滑油を介してガイドピン 5 0 を回転可能に挿入することで、ガイドピン 5 0 はガイド溝 6 0 の側面 6 2 上を転動し、ガイドピン 5 0 に発生する応力を低減することができる。

10

【 0 0 5 4 】

( 5 ) 可動リング DR 1 ~ DR 9 は、回転軸 ( 第 2 入力軸 1 2 、出力軸 1 4 、リバース軸 1 5 ) と一体に回転するハブ HB 1 ~ HB 5 の周囲にハブ HB 1 ~ HB 5 に対し軸方向に相対移動可能かつハブ HB 1 ~ HB 5 と一体に回転可能に設けられ、ガイド溝 6 0 は、ハブ HB 1 ~ HB 5 の外周面 6 1 に設けられる ( 図 4 , 5 ) 。このようにハブ HB 1 ~ HB 5 を介して可動リング DR 1 ~ DR 9 を支持することで、可動リング DR 1 ~ DR 5 を、回転軸に対し軸方向に相対移動可能かつ回転軸と一体に回転可能に容易に構成できる。

【 0 0 5 5 】

なお、上記実施形態では、変速機 1 のギヤ機構 1 0 にクラッチ機構 C を介してエンジン 2 と電動機 3 とを接続するようにしたが、例えば電動機 3 を省略してもよく、変速機 1 の構成は上述したものに限らない。図 8 は、図 1 の変形例を示す図である。図 8 の変速機 1 A では、電動機 3 が省略され、エンジン 2 のトルクが単一のクラッチ C を介して入力軸 1 2 A に入力される。入力軸 1 2 A の周囲には、5 速駆動ギヤ 2 5 A と 2 速駆動ギヤ 2 2 A と 6 速駆動ギヤ 2 6 A と 3 速駆動ギヤ 2 3 A とがこの順番に、それぞれ入力軸 1 2 A に対し相対回転可能に配置され、さらに 3 速駆動ギヤ 2 3 A の側方にギヤ 3 4 , 3 5 が入力軸 1 2 A に固定して配置される。

20

【 0 0 5 6 】

出力軸 1 4 A には、5 速駆動ギヤ 2 5 A に噛み合うギヤ 4 6 と、2 速駆動ギヤ 2 2 A に噛み合うギヤ 4 7 と、6 速駆動ギヤ 2 6 A に噛み合うギヤ 4 8 と、3 速駆動ギヤ 2 3 A に噛み合うギヤ 4 9 と、ファイナルギヤ 4 5 A とが固定される。出力軸 1 4 A の周囲には、ギヤ 4 9 とファイナルギヤ 4 5 との間に、4 速駆動ギヤ 2 4 A と 1 速駆動ギヤ 2 1 A とがそれぞれ出力軸 1 4 A に対し相対回転可能に配置され、4 速駆動ギヤ 2 4 A と 1 速駆動ギヤ 2 1 A とはそれぞれギヤ 3 4 , 3 5 に噛み合される。なお、図 8 では、リバース駆動ギヤの図示を省略する。

30

【 0 0 5 7 】

2 速駆動ギヤ 2 2 A と 6 速駆動ギヤ 2 6 A との間にはギヤ結合機構 6 G E が設けられ、3 速駆動ギヤ 2 3 A と 6 速駆動ギヤ 2 6 A との間にはギヤ結合機構 7 G E が設けられ、1 速駆動ギヤ 2 1 A と 4 速駆動ギヤ 2 4 A との間にはギヤ結合機構 8 G E が設けられる。ギヤ結合機構は、上述した第 1 ギヤ結合機構 ~ 第 5 ギヤ結合機構と同様に構成され、それぞれが回転軸 ( 入力軸 1 2 A , 出力軸 2 1 A ) に固定されたハブと、ハブの外周面に沿って軸方向に相対移動可能な可動リングとを有する。2 速駆動ギヤ 2 2 A および 5 速駆動ギヤ 2 5 A の一方はギヤ結合機構 6 G E を介して入力軸 1 2 A に結合可能であり、3 速駆動ギヤ 2 3 A および 6 速駆動ギヤ 2 6 A の一方はギヤ結合機構 7 G E を介して入力軸 1 2 A に結合可能であり、1 速駆動ギヤ 2 1 A および 4 速駆動ギヤ 2 4 A の一方はギヤ結合機構 8 G E を介して出力軸 1 4 A に結合可能である。これにより 1 ~ 6 速のいずれかの変速段が確立される。

40

【 0 0 5 8 】

上記実施形態では、回転体としての回転軸 1 2 , 1 3 , 1 5 とハブ HB 1 ~ HB 5 とを

50

別体として構成したが、回転軸 12, 13, 15 の外周面の一部を例えばハブ HB 1 ~ HB 5 と同一形状に構成し、回転軸自体にガイド溝 60 を設けるようにしてもよい。したがって、周囲に可動リング DR 1 ~ DR 5 を有する回転体は回転軸であってもよく、ハブを省略してもよい。上記実施形態では、軸方向に移動可能な可動リング DR 1 ~ DR 5 の軸方向の端面に第 1 ドグ歯としてドグ歯 D 1, D 2 を突設するようにしたが、第 1 ドグ歯の構成はこれに限らない。したがって、回転軸に対し相対回転可能に設けられ、可動リング DR 1 ~ DR 5 のドグ歯 D 1, D 2 に対応した駆動ギヤ 21 ~ 29 (変速用ギヤ) のドグ歯 D 3, D 4 の構成、すなわち第 2 ドグ歯の構成も上述したものに限らない。すなわち、ドグクラッチの構成は上述したものに限らず、例えば可動リングの内周面と変速用ギヤの外周面とを互いに対向するように構成し、これら内周面と外周面とにそれぞれ第 1 ドグ歯と第 2 ドグ歯とを形成してもよい。

10

#### 【0059】

上記実施形態では、変速用ギヤとして前進 8 速段、後進 1 速段の駆動ギヤ 21 ~ 29 を設けたが、変速用ギヤの段数はこれに限らない。変速機 1 を自動変速機ではなく、手動変速機としてもよい。中立位置からインギヤ位置にかけて可動リング DR 1 ~ DR 5 を操作するであれば、ドグ操作装置 40 はいかなるものでもよく、例えばドライバ自身がドグ操作装置 40 に目標変速段を入力し、目標変速段に応じて可動リング DR 1 ~ DR 5 を操作するようにしてもよい。

#### 【0060】

上記実施形態では、軸方向に延在するガイド溝として、ハブ HB 1 ~ HB 5 の外周面に V 字状のガイド溝 60 を形成したが、ガイド溝の形状はこれに限らず、例えばストレート状のガイド溝であってもよい。上記実施形態では、可動リング DR 1 ~ DR 5 の内周面 51 の有底孔 52 に潤滑油を介して略円柱形状のガイドピン 50 を回転可能に挿入したが、ガイドピンが挿入される凹部の構成はこれに限らない。上記実施形態では、有底孔 52 の直径 D 1 をガイド溝 60 の溝幅 L 1 よりも小さくしたが、D 1 と L 1 の大小関係はこれに限らない。

20

#### 【0061】

以上の説明はあくまで一例であり、本発明の特徴を損なわない限り、上述した実施形態および変形例により本発明が限定されるものではない。上記実施形態と変形例の 1 つまたは複数を任意に組み合わせることも可能である。変形例同士を組み合わせることもできる。

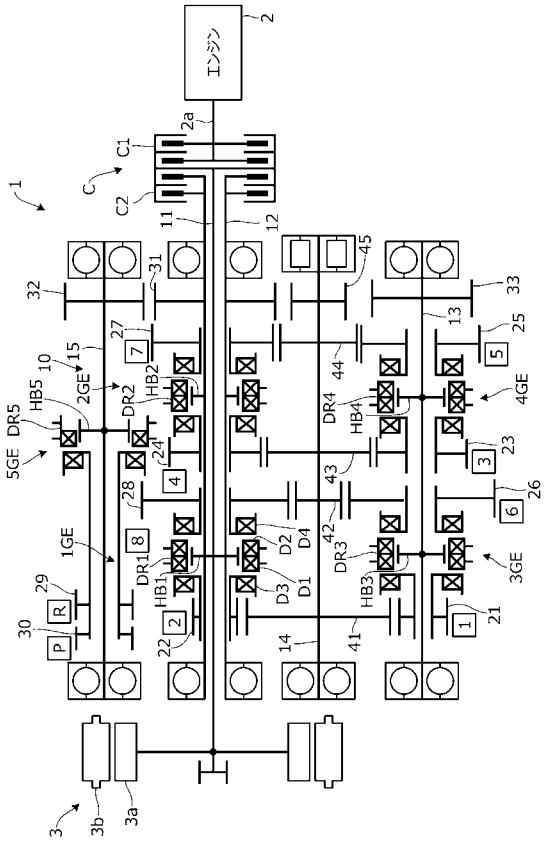
30

#### 【符号の説明】

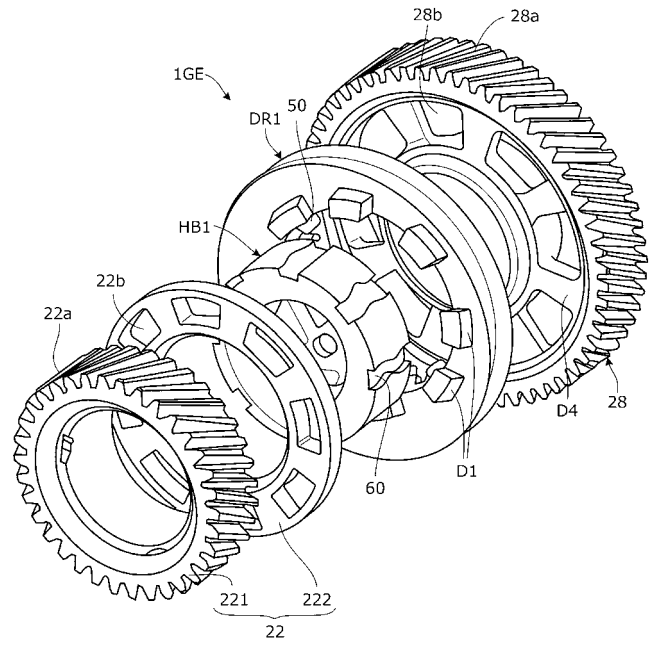
#### 【0062】

1, 1A 変速機、12 第 2 主入力軸、13 副入力軸、21 ~ 29 駆動ギヤ、40 ドグ操作装置、50 ガイドピン、52 有底孔、53 隙間、60 ガイド溝、63 隙間、1GE ~ 8GE ギヤ結合機構、D 1 ~ D 4 ドグ歯、DR 1 ~ DR 5 可動リング、HB 1 ~ HB 5 ハブ

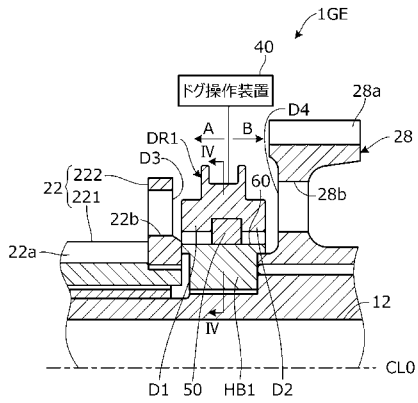
【 図 1 】



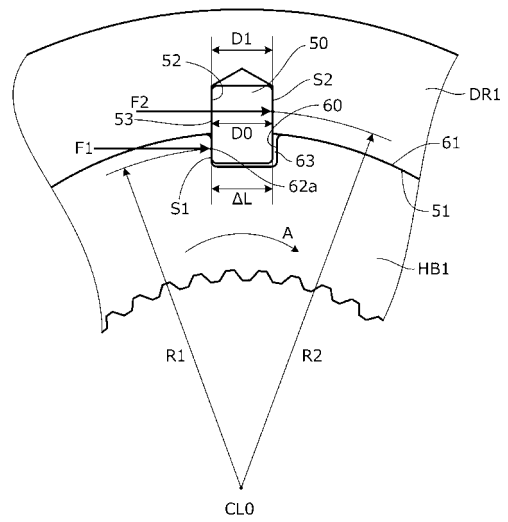
【 図 2 】



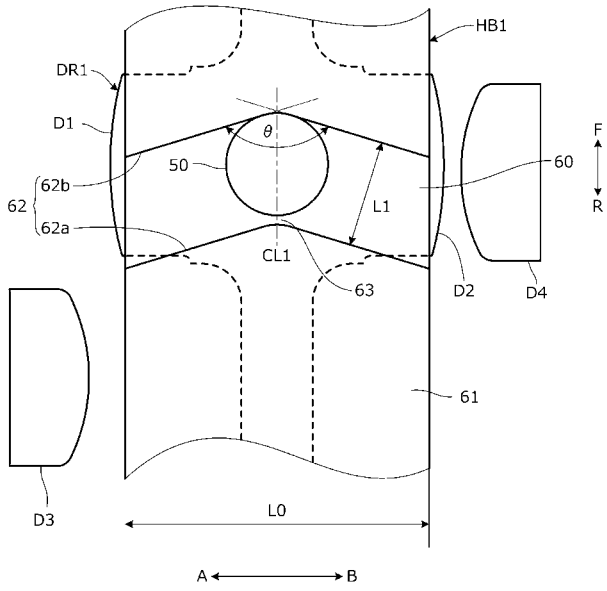
【 図 3 】



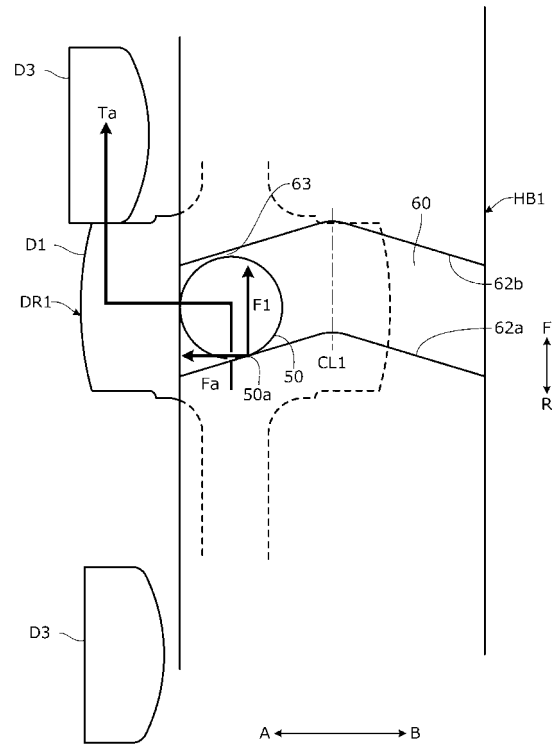
【 図 4 】



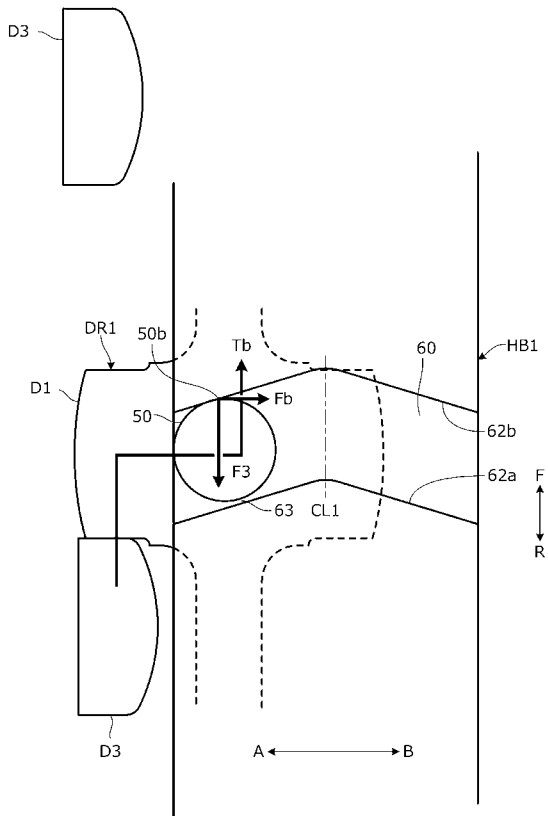
【図5】



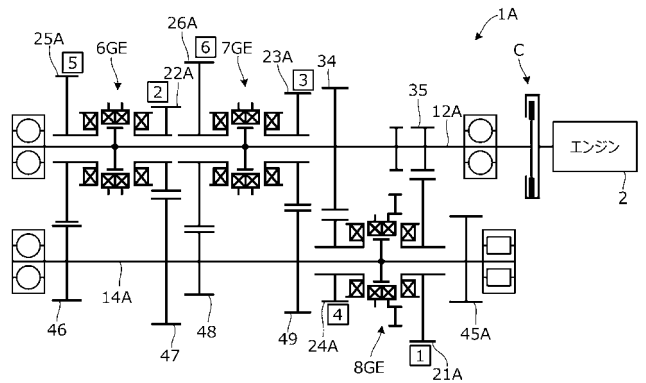
【図6】



【図7】



【図8】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**F 1 6 H 3/093 (2006.01)** F 1 6 H 3/083  
F 1 6 H 3/093

Fターム(参考) 3J028 EB08 EB13 EB33 EB62 EB63 EB66 FA06 FA13 FB04 FC32  
FC57 GA02 HA12 HA23  
3J056 AA03 BA04 BE30 CC34 GA05 GA12  
3J063 AA01 AB01 AB54 AC03 BA11 CA01 CD23 XD03 XD32 XD42  
XD62 XD72