

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5317841号
(P5317841)

(45) 発行日 平成25年10月16日(2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月19日(2013.7.19)

(51) Int.Cl.

F 1 6 H 3/66 (2006.01)

F 1

F 1 6 H 3/66

B

請求項の数 5 (全 13 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2009-142142 (P2009-142142) | (73) 特許権者 | 000005326 |
| (22) 出願日 | 平成21年6月15日(2009.6.15) | | 本田技研工業株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2010-286087 (P2010-286087A) | | 東京都港区南青山二丁目1番1号 |
| (43) 公開日 | 平成22年12月24日(2010.12.24) | (74) 代理人 | 110000800 |
| 審査請求日 | 平成23年10月31日(2011.10.31) | | 特許業務法人創成国際特許事務所 |
| | | (72) 発明者 | 飯塚 晃平 |
| | | | 埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本 |
| | | | 田技術研究所内 |
| | | (72) 発明者 | 杉野 聡一 |
| | | | 埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本 |
| | | | 田技術研究所内 |
| | | 審査官 | 大内 俊彦 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動源からの動力により回転する入力軸と、該入力軸の回転を複数の変速段に変速して出力部材から出力する自動変速機であって、

第1から第3の3つのプラネタリギヤ機構を備え、

第3プラネタリギヤ機構は、サンギヤと、リングギヤと、サンギヤ及びリングギヤに噛合するピニオンを自転及び公転自在に軸支するキャリアとからなるシングルピニオン型のプラネタリギヤ機構で構成され、

第1プラネタリギヤ機構のサンギヤ、キャリア及びリングギヤから成る3つの要素を、速度線図におけるギヤ比に対応する間隔での並び順に一方から夫々第1要素、第2要素及び第3要素とし、

第2プラネタリギヤ機構のサンギヤ、キャリア及びリングギヤから成る3つの要素を、速度線図におけるギヤ比に対応する間隔での並び順に一方から夫々第4要素、第5要素及び第6要素とし、

第3プラネタリギヤ機構のサンギヤ、キャリア及びリングギヤから成る3つの要素を、速度線図におけるギヤ比に対応する間隔での並び順に一方から夫々第7要素、第8要素及び第9要素として、

第7要素に隣接し且つ第3プラネタリギヤ機構のピニオンに噛合する並設ギヤが配置され、

前記第1要素が前記入力軸に連結され、前記並設ギヤが前記出力部材に連結され、前記

10

20

第 3 要素と前記第 5 要素とを連結して第 1 連結体が構成され、前記第 6 要素と前記第 9 要素とを連結して第 2 連結体が構成され、

前記入力軸と前記第 8 要素とを解除自在に連結する第 1 係合機構と、

前記第 2 要素と前記第 7 要素とを解除自在に連結する第 2 係合機構と、

前記第 2 要素と前記第 2 連結体とを解除自在に連結する第 3 係合機構と、

前記第 1 連結体を変速機ケースに解除自在に固定する第 4 係合機構と、

前記第 4 要素を前記変速機ケースに解除自在に固定する第 5 係合機構と、

前記第 8 要素を前記変速機ケースに解除自在に固定する第 6 係合機構とを備え、

変速段は 6 つの係合機構のうちの何れか 3 つを連結、又は固定することにより確立されることを特徴とする自動変速機。

10

【請求項 2】

前記第 1 プラネタリギヤ機構及び前記第 2 プラネタリギヤ機構は、サンギヤと、リングギヤと、サンギヤ及びリングギヤに噛合するピニオンを自転及び公転自在に軸支するキャリアとからなるシングルピニオン型のプラネタリギヤ機構であることを特徴とする請求項 1 記載の自動変速機。

【請求項 3】

前記第 6 係合機構は、1 ウェイクラッチ又は 2 ウェイクラッチであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の自動変速機。

【請求項 4】

前記第 2 係合機構は、噛合機構であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の自動変速機。

20

【請求項 5】

前記第 4 から第 6 係合機構は、前記並設ギヤよりも前記駆動源の側に配置され、

前記出力部材は、前記入力軸と同一軸線上に配置された出力軸であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の自動変速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力軸の回転を変速機ケース内に配置した複数のプラネタリギヤ機構を介して複数段に変速して出力部材に伝達する自動変速機に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、入力用の第 1 プラネタリギヤと変速用の 2 つのプラネタリギヤと 6 つの係合機構とを用いて、前進 8 段の変速を行うことができるようにした自動変速機が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

特許文献 1 のものでは、入力用の第 1 プラネタリギヤを、第 1 サンギヤと、第 1 リングギヤと、互いに噛合すると共に一方が第 1 サンギヤに噛合し他方が第 1 リングギヤに噛合する一対の第 1 ピニオンを自転及び公転自在に軸支する第 1 キャリアとからなるダブルピニオン型のプラネタリギヤ機構で構成している。

40

【0004】

第 1 プラネタリギヤは、第 1 サンギヤが変速機ケースに固定される固定要素、第 1 キャリアが入力軸に連結される入力要素、第 1 リングギヤが入力要素たる第 1 キャリアの回転速度を減速して出力する出力要素とされている。

【0005】

又、変速用の 2 つのプラネタリギヤ機構を、第 2 サンギヤと、第 3 サンギヤと、第 3 リングギヤと一体化された第 2 リングギヤと、互いに噛合すると共に一方が第 2 サンギヤ及び第 2 リングギヤに噛合し他方が第 3 サンギヤに噛合する一対の第 2 ピニオンを自転及び公転自在に軸支する第 2 キャリアとからなるラビニヨ型のプラネタリギヤ機構で構成している。

50

【 0 0 0 6 】

このラビニヨ型のプラネタリギヤ機構は、速度線図においてギヤ比に対応する間隔を存して順に、第 1 回転要素、第 2 回転要素、第 3 回転要素及び第 4 回転要素とすると、第 1 回転要素は第 2 サンギヤ、第 2 回転要素は第 3 キャリアと一体化された第 2 キャリア、第 3 回転要素は第 3 リングギヤと一体化された第 2 リングギヤ、第 4 回転要素は第 3 サンギヤとなる。

【 0 0 0 7 】

又、係合機構として、第 1 プラネタリギヤの出力要素たる第 1 リングギヤと第 3 サンギヤから成る第 4 回転要素とを解除自在に連結する第 1 係合機構と、入力軸と第 2 キャリアから成る第 2 回転要素とを解除自在に連結する第 2 係合機構と、出力要素たる第 1 リングギヤと第 2 サンギヤから成る第 1 回転要素とを解除自在に連結する第 3 係合機構と、入力要素たる第 1 キャリアと第 2 サンギヤから成る第 1 回転要素とを解除自在に連結する第 4 係合機構と、第 2 サンギヤから成る第 1 回転要素を变速機ケースに解除自在に固定する第 5 係合機構と、第 2 キャリアから成る第 2 回転要素を变速機ケースに解除自在に固定する第 6 係合機構とを備える。

【 0 0 0 8 】

以上の構成によれば、第 1 係合機構と第 6 係合機構とを係合することで 1 速段が確立され、第 1 係合機構と第 5 係合機構とを係合することで 2 速段が確立され、第 1 係合機構と第 3 係合機構とを係合することで 3 速段が確立され、第 1 係合機構と第 4 係合機構とを係合することで 4 速段が確立される。

【 0 0 0 9 】

又、第 1 係合機構と第 2 係合機構とを係合することで 5 速段が確立され、第 2 係合機構と第 4 係合機構とを係合することで 6 速段が確立され、第 2 係合機構と第 3 係合機構とを係合することで 7 速段が確立され、第 2 係合機構と第 5 係合機構とを係合することで 8 速段が確立される。又、1 速段又は 8 速段を除くことにより前進 7 速段とすることもできる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 2 7 3 7 6 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

上記従来例のものでは、各变速段において係合する係合機構の数が 2 つになる。そのため、解放している残りの 4 つの係合機構の引き摺りによるフリクションロスが大きくなり、变速機の効率が悪化する不具合がある。

【 0 0 1 2 】

本発明は、以上の点に鑑み、フリクションロスを低減できるようにした自動变速機を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するため、本発明は、駆動源からの動力により回転する入力軸と、該入力軸の回転を複数の变速段に变速して出力部材から出力する自動变速機であって、第 1 から第 3 の 3 つのプラネタリギヤ機構を備え、第 3 プラネタリギヤ機構は、サンギヤと、リングギヤと、サンギヤ及びリングギヤに嚙合するピニオンを自転及び公転自在に軸支するキャリアとからなるシングルピニオン型のプラネタリギヤ機構で構成され、第 1 プラネタリギヤ機構のサンギヤ、キャリア及びリングギヤから成る 3 つの要素を、速度線図におけるギヤ比に対応する間隔での並び順に一方から夫々第 1 要素、第 2 要素及び第 3 要素とし、第 2 プラネタリギヤ機構のサンギヤ、キャリア及びリングギヤから成る 3 つの要素を、速度線図におけるギヤ比に対応する間隔での並び順に一方から夫々第 4 要素、第 5 要素及

10

20

30

40

50

び第 6 要素とし、第 3 プラネタリギヤ機構のサンギヤ、キャリア及びリングギヤから成る 3 つの要素を、速度線図におけるギヤ比に対応する間隔での並び順に一方から夫々第 7 要素、第 8 要素及び第 9 要素として、第 7 要素に隣接し且つ第 3 プラネタリギヤ機構のピニオンに噛合する並設ギヤが配置され、前記第 1 要素が前記入力軸に連結され、前記並設ギヤが前記出力部材に連結され、前記第 3 要素と前記第 5 要素とを連結して第 1 連結体が構成され、前記第 6 要素と前記第 9 要素とを連結して第 2 連結体が構成され、前記入力軸と前記第 8 要素とを解除自在に連結する第 1 係合機構と、前記第 2 要素と前記第 7 要素とを解除自在に連結する第 2 係合機構と、前記第 2 要素と前記第 2 連結体とを解除自在に連結する第 3 係合機構と、前記第 1 連結体を変速機ケースに解除自在に固定する第 4 係合機構と、前記第 4 要素を前記変速機ケースに解除自在に固定する第 5 係合機構と、前記第 8 要素を前記変速機ケースに解除自在に固定する第 6 係合機構とを備え、変速段は 6 つの係合機構のうちの何れか 3 つを連結、又は固定することにより確立されることを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、後述する実施形態の説明から明らかなように、前進 7 段以上の変速を行うことができると共に、第 1 から第 6 の 6 つの係合機構のうち各変速段において 3 つの係合機構が係合することになる。そのため、各変速段で解放している係合機構の数は 3 つになり、従来のように 4 つの係合機構が解放されるものに比し、解放している係合機構によるフリクションロスを低減でき、変速機の効率が向上する。

【 0 0 1 5 】

又、本発明において、第 1 プラネタリギヤ機構及び第 2 プラネタリギヤ機構を、サンギヤと、リングギヤと、サンギヤ及びリングギヤに噛合するピニオンを自転及び公転自在に軸支するキャリアとからなるシングルピニオン型のプラネタリギヤ機構で構成することが好ましい。

20

【 0 0 1 6 】

かかる構成によれば、3 つのプラネタリギヤ機構の全てがシングルピニオン型のプラネタリギヤ機構で構成され、ダブルピニオン型のプラネタリギヤ機構で構成した場合と比較して、噛合回数を減少させることができ、変速機の効率をより向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

又、本発明において、第 6 係合機構を、1 ウェイクラッチ又は 2 ウェイクラッチで構成することが好ましい。かかる構成によれば、第 6 係合機構を湿式多板クラッチのみで構成したものと比較して、1 速段と 2 速段との間での変速の制御性を向上させることができる。

30

【 0 0 1 8 】

又、本発明において、第 2 係合機構を、噛合機構とすることが好ましい。かかる構成によれば、後述する実施形態の説明から明らかなように、前進側の低速段域でのみ係合され、高速段域でのみ解放される第 2 係合機構が、フリクションロスの発生を防止する噛合機構となる。このため、前進側の高速段域のフリクションロスを更に抑制することができ、変速機の効率をより向上させることができる。

【 0 0 1 9 】

ここで、自動変速機を F R 方式の車両に用いる場合には、小型化を図るべく出力部材を軸状に構成して出力軸とし、入力軸と同一軸線上に配置し、プロペラシャフト等に連結することが望まれる。しかしながら、並設ギヤを、例えば、第 5 係合機構と第 6 係合機構との間に配置した場合、変速機ケースが邪魔となって入力軸と同一軸線上に出力部材たる出力軸を配置できない。

40

【 0 0 2 0 】

このため、出力部材をギヤで構成し、入力軸に平行にカウンターシャフトを配置して、カウンターシャフトに出力部材たるギヤに噛合する従動ギヤを設け、カウンターシャフトからプロペラシャフト等を介して後輪に駆動力を伝達する必要がある。これでは、カウンターシャフトを配置するスペースが必要となり、自動変速機が大型化してしまう。

【 0 0 2 1 】

50

この場合、本発明において、第4から第6係合機構を並設ギヤよりも駆動源の側に配置し、出力部材を入力軸と同一軸線上に配置された出力軸で構成することが好ましい。かかる構成によれば、変速機ケースが邪魔とならず、出力部材を軸状に形成し、入力軸と同一軸線上に配置して、並設ギヤに連結させることができ、変速機の小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の自動変速機の第1実施形態のスケルトン図。

【図2】第1実施形態のプラネタリギヤの速度線図。

【図3】第1実施形態の自動変速機の各変速段における係合機構の係合状態を纏めて示す説明図。

10

【図4】本発明の自動変速機の第2実施形態を示すスケルトン図。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図1は、本発明の自動変速機の第1実施形態を示している。この第1実施形態の自動変速機は、変速機ケース1内に回転自在に軸支した、図外のエンジン等の動力源に連結される入力軸2と、入力軸2と同心に配置された出力ギヤからなる出力部材3とを備えている。出力部材3の回転は、図外のデファレンシャルギヤを介して車両の左右の駆動輪に伝達される。

【0024】

20

又、変速機ケース1内には、第1プラネタリギヤ機構4と第2プラネタリギヤ機構5と第3プラネタリギヤ機構6が入力軸2と同心に配置されている。第1プラネタリギヤ機構4は、サンギヤS_aと、リングギヤR_aと、サンギヤS_aとリングギヤR_aとに噛合するピニオンP_aを自転及び公転自在に軸支するキャリアC_aとから成るシングルピニオン型のプラネタリギヤ機構で構成されている。

【0025】

図2の上段に示す第1プラネタリギヤ機構4の速度線図（サンギヤ、キャリア、リングギヤの3つの要素の回転速度を直線で表すことができる図）を参照して、第1プラネタリギヤ機構4のサンギヤS_a、キャリアC_a及びリングギヤR_aから成る3つの要素を、速度線図におけるギヤ比に対応する間隔での並び順に左側から夫々第1要素、第2要素及び第3要素とすると、第1要素はサンギヤS_a、第2要素はキャリアC_a、第3要素はリングギヤR_aになる。

30

【0026】

ここで、サンギヤS_aとキャリアC_a間の間隔とキャリアC_aとリングギヤR_a間の間隔との比は、第1プラネタリギヤ機構4のギヤ比（リングギヤの歯数/サンギヤの歯数）を*i*として、*i* : 1に設定される。尚、速度線図において、下の横線と上の横線は夫々回転速度が「0」と「1」（入力軸2と同じ回転速度）であることを示している。

【0027】

第2プラネタリギヤ機構5は、サンギヤS_bと、リングギヤR_bと、サンギヤS_bとリングギヤR_bとに噛合するピニオンP_bを自転及び公転自在に軸支するキャリアC_bとから成るシングルピニオン型のプラネタリギヤ機構で構成される。

40

【0028】

図2の中段に示す第2プラネタリギヤ機構5の速度線図を参照して、第2プラネタリギヤ機構5のサンギヤS_b、キャリアC_b及びリングギヤR_bから成る3つの要素を、速度線図におけるギヤ比に対応する間隔での並び順に左側から夫々第4要素、第5要素及び第6要素とすると、第4要素はサンギヤS_b、第5要素はキャリアC_b、第6要素はリングギヤR_bになる。サンギヤS_bとキャリアC_b間の間隔とキャリアC_bとリングギヤR_b間の間隔との比は、第2プラネタリギヤ機構5のギヤ比を*j*として、*j* : 1に設定される。

【0029】

50

第3プラネタリギヤ機構6は、サンギヤScと、リングギヤRcと、サンギヤSc及びリングギヤRcに噛合するピニオンPcを自転及び公転自在に軸支するキャリアCcとから成るシングルピニオン型のプラネタリギヤ機構で構成される。

【0030】

図2の下段に示す第3プラネタリギヤ機構6の速度線図を参照して、第3プラネタリギヤ機構6のサンギヤSc、キャリアCc及びリングギヤRcから成る3つの要素を、速度線図におけるギヤ比に対応する間隔での並び順に左側から夫々第7要素、第8要素及び第9要素とすると、第7要素はリングギヤRc、第8要素はキャリアCc、第9要素はサンギヤScになる。サンギヤScとキャリアCc間の間隔とキャリアCcとリングギヤRc間の間隔との比は、第3プラネタリギヤ機構6のギヤ比をkとして、k:1に設定される。

10

【0031】

又、第1実施形態の自動変速機では、第3プラネタリギヤ機構6のリングギヤRc(第7要素)に隣接して配置され第3プラネタリギヤ機構6のピニオンPcに噛合しリングギヤRc(第7要素)と同一の内径のリング形状で内周面に同一歯数のギヤを有する並設ギヤ7が設けられている。並設ギヤ7は第3プラネタリギヤ機構6のリングギヤRc(第7要素)と同一の回転速度で回転する。

【0032】

第1プラネタリギヤ機構4のサンギヤSa(第1要素)は入力軸2に連結されている。第3プラネタリギヤ機構6のリングギヤRc(第7要素)に並設された並設ギヤ7は出力ギヤたる出力部材3に連結されている。又、第1プラネタリギヤ機構4のリングギヤRa(第3要素)と第2プラネタリギヤ機構5のキャリアCb(第5要素)とを連結して第1連結体Ra,Cbを構成している。又、第2プラネタリギヤ機構5のリングギヤRb(第6要素)と第3プラネタリギヤ機構6のサンギヤSc(第9要素)とを連結して第2連結体Rb,Scを構成している。

20

【0033】

第1実施形態の自動変速機では、3つのプラネタリギヤ機構4,5,6により、第1プラネタリギヤ機構4のサンギヤSa(第1要素)、キャリアCa(第2要素)、第1連結体Ra,Cb(第3,第5要素)、第2プラネタリギヤ機構5のサンギヤSb(第4要素)、第2連結体Rb,Sc(第6,第9要素)、第3プラネタリギヤ機構6のリングギヤRc(第7要素)、キャリアCc(第8要素)の合計7つの回転体を構成する。

30

【0034】

又、第1実施形態の自動変速機は、湿式多板クラッチから成る係合機構として、入力軸2と第3プラネタリギヤ機構6のキャリアCc(第8要素)とを解除自在に連結する第1係合機構たる第1クラッチC1と、第1プラネタリギヤ機構4のキャリアCa(第2要素)と第3プラネタリギヤ機構6のリングギヤRc(第7要素)とを解除自在に連結する第2係合機構たる第2クラッチC2と、第1プラネタリギヤ機構4のキャリアCa(第2要素)と第2連結体Rb,Scとを解除自在に連結する第3係合機構たる第3クラッチC3とを備える。

【0035】

第3係合機構たる第3クラッチC3は、第2係合機構たる第2クラッチC2の径方向外方に配置され、入力軸2の軸線方向において第2クラッチC2と重なり合わせることであり、変速機の軸長を短くしている。

40

【0036】

又、第1実施形態の自動変速機は、湿式多板ブレーキから成る係合機構として、第1連結体Ra,Cb(第3,第5要素)を変速機ケース1に解除自在に固定する第4係合機構たる第1ブレーキB1と、第2プラネタリギヤ機構5のサンギヤSb(第4要素)を変速機ケース1に解除自在に固定する第5係合機構たる第2ブレーキB2と、第3プラネタリギヤ機構6のキャリアCc(第8要素)を変速機ケース1に解除自在に固定する第3ブレーキB3とを備える。

50

【 0 0 3 7 】

尚、変速機ケース 1 には、第 3 ブレーキ B 3 と並列に、第 3 プラネタリギヤ機構 6 のリングギヤ R c (第 8 要素) の正転 (前進方向の回転) を許容し、逆転 (後進方向の回転) を阻止する 1 ウェイクラッチ F 1 が連結されている。

【 0 0 3 8 】

第 3 ブレーキ B 3 及び 1 ウェイクラッチ F 1 は、第 2 プラネタリギヤ機構 6 のリングギヤ R c (第 8 要素) の径方向外方に配置されている。第 1 実施形態の自動変速機では、第 3 ブレーキ B 3 と 1 ウェイクラッチ F 1 とで本発明の第 6 係合機構を構成している。

【 0 0 3 9 】

第 1 実施形態の自動変速機においては、第 2 クラッチ C 2 (第 2 係合機構) と第 2 ブレーキ B 2 (第 5 係合機構) とを係合させると、第 1 プラネタリギヤ機構 4 のキャリア C a (第 2 要素) と第 3 プラネタリギヤ機構 6 のリングギヤ R c (第 7 要素) とが同一の回転速度で回転すると共に、第 2 プラネタリギヤ機構 5 のサンギヤ S b (第 4 要素) の回転速度が「 0 」、第 3 プラネタリギヤ機構 6 のキャリア C c (第 8 要素) の回転速度が 1 ウェイクラッチ F 1 の働きで「 0 」となり、3 つのプラネタリギヤ機構 4 , 5 , 6 の速度線が図 2 に「 1 s t 」で示す線になって、1 速段が確立される。

10

【 0 0 4 0 】

このとき、第 3 ブレーキ B 3 が開放されているが、第 3 プラネタリギヤ機構 6 のキャリア C c (第 8 要素) の回転速度が 1 ウェイクラッチ F 1 の働きで「 0 」となっているため、第 3 ブレーキ B 3 ではフリクションロスが発生しない。又、1 ウェイクラッチ F 1 を設けることにより、1 速段と 2 速段との間での変速を行うときに、第 3 ブレーキ B 3 への油圧の供給及びこの油圧供給の停止を行う必要がなくなり、1 速段と 2 速段との間での変速の制御性を向上させることができる。

20

【 0 0 4 1 】

尚、第 2 クラッチ C 2 (第 2 係合機構) 及び第 2 ブレーキ B 2 (第 5 係合機構) に加えて第 3 ブレーキ B 3 を係合させると、エンジンブレーキを効かせられる状態で 1 速段が確立される。

【 0 0 4 2 】

第 2 クラッチ C 2 と第 1 ブレーキ B 1 と第 2 ブレーキ B 2 とを係合させると、第 1 連結体 R a , C b (第 3 , 第 5 要素) の回転速度が「 0 」、第 2 プラネタリギヤ機構 5 のサンギヤ S b (第 4 要素) の回転速度が「 0 」となり、第 2 プラネタリギヤ機構 5 の 3 つの要素が相対回転不能なロック状態となって、第 2 連結体 R b , S c (第 6 , 第 9 要素) の回転速度も「 0 」となる。

30

【 0 0 4 3 】

そして、第 1 プラネタリギヤ機構 4 のキャリア C a (第 2 要素) と第 3 プラネタリギヤ機構 6 のリングギヤ R c (第 7 要素) とが同一の回転速度で回転し、3 つのプラネタリギヤ機構 4 , 5 , 6 の速度線が図 2 に「 2 n d 」で示す線になって、2 速段が確立される。

【 0 0 4 4 】

第 2 クラッチ C 2 と第 3 クラッチ C 3 と第 2 ブレーキ B 2 とを係合させると、第 1 プラネタリギヤ機構 4 のキャリア C a (第 2 要素) と第 2 連結体 R b , S c (第 6 , 第 9 要素) と第 3 プラネタリギヤ機構 6 のリングギヤ R c (第 7 要素) とが同一の回転速度で回転し、第 3 プラネタリギヤ機構 6 のサンギヤ S c 、キャリア C c 、リングギヤ R c の 3 つの要素が相対回転不能なロック状態となる。そして、3 つのプラネタリギヤ機構 4 , 5 , 6 の速度線が図 2 に「 3 r d 」で示す線になって、3 速段が確立される。

40

【 0 0 4 5 】

第 1 クラッチ C 1 と第 2 クラッチ C 2 と第 2 ブレーキ B 2 とを係合させると、第 1 プラネタリギヤ機構 4 のサンギヤ S a (第 1 要素) と第 3 プラネタリギヤ機構 6 のキャリア C c (第 8 要素) との回転速度が「 1 」となり、第 1 プラネタリギヤ機構 4 のキャリア C a (第 2 要素) と第 3 プラネタリギヤ機構 6 のリングギヤ R c (第 7 要素) とが同一の回転速度で回転して、3 つのプラネタリギヤ機構 4 , 5 , 6 の速度線が図 2 に「 4 t h 」で示

50

す線になり、4速段が確立される。

【0046】

第1クラッチC1と第2クラッチC2と第3クラッチC3とを係合させると、第1プラネタリギヤ機構4のサンギヤSa(第1要素)と第3プラネタリギヤ機構6のキャリアCc(第8要素)との回転速度が「1」となり、第3プラネタリギヤ機構6のサンギヤSc、キャリアCc、リングギヤRcの3つの要素が相対回転不能なロック状態となって、出力部材3に連結する第3プラネタリギヤ機構6のキャリアCcの回転速度も「1」である5速段が確立される。

【0047】

第1クラッチC1と第3クラッチC3と第2ブレーキB2とを係合させると、第1プラネタリギヤ機構4のサンギヤSa(第1要素)と第3プラネタリギヤ機構6のキャリアCc(第8要素)との回転速度が「1」、第2プラネタリギヤ機構5のサンギヤSb(第4要素)の回転速度が「0」となり、第1プラネタリギヤ機構4のキャリアCa(第2要素)と第2連結体Rb、Scとが同一の回転速度で回転して、3つのプラネタリギヤ機構4、5、6の速度線が図2に「6th」で示す線になって、6速段が確立される。

10

【0048】

第1クラッチC1と第3クラッチC3と第1ブレーキB1とを係合させると、第1プラネタリギヤ機構4のサンギヤSa(第1要素)と第3プラネタリギヤ機構6のキャリアCc(第8要素)との回転速度が「1」、第1連結体Ra、Cb(第3、第5要素)の回転速度が「0」となり、第1プラネタリギヤ機構4のキャリアCa(第2要素)と第2連結体Rb、Sc(第6、第9要素)とが同一の回転速度で回転して、3つのプラネタリギヤ機構4、5、6の速度線が図2に「7th」で示す線になって、7速段が確立される。

20

【0049】

第1クラッチC1と第1ブレーキB1と第2ブレーキB2とを係合させると、第1プラネタリギヤ機構4のサンギヤSa(第1要素)と第3プラネタリギヤ機構6のキャリアCc(第8要素)との回転速度が「1」、第2プラネタリギヤ機構5のサンギヤSb(第4要素)及び第1連結体Ra、Cb(第3、第5要素)の回転速度が「0」となる。

【0050】

そして、第2プラネタリギヤ機構5のサンギヤSb、キャリアCb、リングギヤRbの3つの要素が相対回転不能なロック状態となって、第2連結体Rb、Sc(第6、第9要素)の回転速度が「0」となり、3つのプラネタリギヤ機構4、5、6の速度線が図2に「8th」で示す線になって、8速段が確立される。

30

【0051】

第3クラッチC3と第2ブレーキB2と第3ブレーキB3とを係合させると、第2プラネタリギヤ機構5のサンギヤSb(第4要素)と第3プラネタリギヤ機構6のキャリアCc(第8要素)の回転速度が「0」となり、第1プラネタリギヤ機構4のキャリアCa(第2要素)と第2連結体Rb、Sc(第6、第9要素)とが同一の回転速度で回転して、3つのプラネタリギヤ機構4、5、6の速度線が図2に「Rev」で示す線になって、後進段が確立される。

【0052】

尚、図2中の点線で示す速度線は、3つのプラネタリギヤ機構4、5、6のうち動力伝達するプラネタリギヤに追従して他のプラネタリギヤの各要素が回転することを表している。

40

【0053】

図3は、上述した各変速段と各係合機構C1~C3、B1~B3の係合状態との関係を纏めて表示した図であり、「」は係合を表している。又、図3は、第1プラネタリギヤ機構4のギヤ比iを1.666、第2プラネタリギヤ機構5のギヤ比jを1.666、第3プラネタリギヤ機構6のギヤ比kを1.666とした場合における各変速段のギヤレシオ(入力軸2の回転速度/出力部材3の回転速度)も示している。これによれば、公比(各変速段間のギヤレシオの比)が適切になると共に、8速段の公比の欄に示したレシオレ

50

ンジ（１速レシオ／８速レシオ）も適切になる。

【００５４】

第１実施形態の自動変速機によれば、前進８段の変速を行うことができると共に、第１から第６の６つの係合機構Ｃ１～Ｃ３，Ｂ１～Ｂ３のうち各変速段において３つの係合機構が係合することになる。そのため、各変速段で解放している係合機構の数は３つになり、従来のように４つの係合機構が解放されるものに比し、解放している係合機構によるフリクションロスを低減でき、変速機の効率が向上する。

【００５５】

又、第３プラネタリギヤ機構６のリングギヤＲｃ（第７要素）と出力部材３とは構成上直接連結させることができないが、リングギヤＲｃ（第７要素）と同一回転速度となる並設ギヤ７に出力部材３を連結させることにより、第３プラネタリギヤ機構６のリングギヤＲｃ（第７要素）の回転速度を出力部材３から出力させることができる。

【００５６】

尚、第１実施形態の自動変速機においては、前進８段の変速を行うものを説明したが、何れか１つの変速段を省略することにより、前進７段の変速を行うように構成してもよい。例えば、第１実施形態の７速段を省略し８速段を７速段とすることにより、前進７段の変速を行うことができる。

【００５７】

又、第１実施形態の自動変速機においては、第１プラネタリギヤ機構４をシングルピニオン型のもので構成しているが、第１プラネタリギヤ機構４をダブルピニオン型のもので構成してもよい。この場合、例えば、第１要素をサンギヤＳａ、第２要素をリングギヤＲ

【００５８】

又、第１実施形態の自動変速機においては、第２プラネタリギヤ機構５をシングルピニオン型のもので構成しているが、図４に示す第２実施形態の自動変速機の如く、第２プラネタリギヤ機構５をダブルピニオン型のもので構成してもよい。この場合、例えば、第４要素をサンギヤＳｂ、第５要素をリングギヤＲｂ、第６要素をキャリアＣｂとすればよい。

【００５９】

又、第１実施形態の自動変速機においては、第６係合機構を、第３ブレーキＢ３と１ウェイクラッチＦ１とで構成したが、１ウェイクラッチＦ１を設けずに第３ブレーキＢ３のみで構成してもよい。

【００６０】

又、第６係合機構を、図４に示す第２実施形態の自動変速機の如く、第３プラネタリギヤ機構６のキャリアＣｃ（第８要素）の正転（前進方向の回転）を許容し逆転（後進方向の回転）を阻止する状態、又はリングギヤＲｃの正転を阻止し逆転を許容する状態に切替え自在な２ウェイクラッチＦ２で構成してもよい。

【００６１】

この場合でも、１ウェイクラッチＦ１を設けた場合と同様に、１速段と２速段との間での変速の制御性を向上させることができる。又、後進段用の比較的大容量の第３ブレーキＢ３を省略することができ、フリクションロスをより低減でき、変速機の効率を向上させることができる。

【００６２】

又、図４に示す第２実施形態の如く、第２係合機構をドグクラッチＤ１（噛合機構）で構成してもよい。第２係合機構（第１実施形態では第２クラッチＣ２）は、図３から明らかなように、低速段域としての１～５速段で係合し、高速段域としての６～８速段で開放される。

【００６３】

従って、高速段域と比較して隣接する変速段間のトルク差が大きい低速段域たる１～５速段では、係合状態の切り替えが行われず、比較的トルク差の小さい５速段と６速段の間

10

20

30

40

50

の切り替えのときだけ係合状態が切り替えられる。このため、5速段と6速段の間の変速をスムーズに行うことができる。

【0064】

又、ドグクラッチD1は機械的な噛合で係合し、湿式多板クラッチのように摩擦係合しないため、フリクションロスが発生しない。このため、第2係合機構をドグクラッチD1で構成することにより、第2係合機構を第1実施形態のように湿式多板クラッチC2で構成した場合と比較して、高速段域におけるフリクションロスをより低減させることができ、燃費を向上させることができる。尚、ドグクラッチD1は、同期噛合機構（シンクロメッシュ機構）等の同期機能を備えるもので構成してもよい。

【0065】

又、本実施形態では、並設ギヤ7を、第3プラネタリギヤ機構6のリングギヤRc（第7要素）と同一の内径のリング形状で内周面に同一歯数のギヤを有するもので構成したが、並設ギヤ7は、これに限られず、内径及び歯数をリングギヤRc（第7要素）と異ならせてもよい。

【0066】

この場合、例えば、第3プラネタリギヤ機構6のピニオンPcを小径部と大径部とで構成される段付きピニオンで構成し、ピニオンPcの小径部又は大径部にサンギヤSc及びリングギヤRcを噛合させ、大径部又は小径部に並設ギヤ7を噛合させることにより構成できる。

【0067】

このとき、並設ギヤ7の歯数をサンギヤScの歯数で割った値をm、並設ギヤ7と噛合するピニオンPcの大径部又は小径部の歯数をサンギヤScと噛合するピニオンPcの小径部又は大径部の歯数で割った値をnとして、並設ギヤ7は、速度線図において、サンギヤScとキャリアCcとの間の間隔を1とした場合に、並設ギヤ7とキャリアCcとの間の間隔がn/mとなるようにキャリアCcの左側に位置し、速度線図における並設ギヤ7の位置はリングギヤRcの位置と異なる。そして、並設ギヤ7は、リングギヤRcと異なる回転速度で回転する。

【0068】

このように構成することにより、並設ギヤ7の歯数を変更することで各変速段のギヤレシオの設定自由度が向上されると共に、並設ギヤ7を小径とすれば変速機の構成部品の配置自由度も向上させることができる。

【0069】

ところで、第1実施形態のように、出力部材3が第2ブレーキB2と第3ブレーキB3との間に位置していると、FR式の車両に用いる場合、出力部材3に噛合するギヤを備えるカウンターシャフトを設け、このカウンターシャフトにプロペラシャフトを連結して左右の後輪に動力を伝達させることとなるが、カウンターシャフト等の構成部品が増加し、自動変速機の小型化を図ることができなくなってしまう。

【0070】

この場合、図4に示す第2実施形態の自動変速機の如く、第3ブレーキB3を第3プラネタリギヤ機構6のキャリアCc（第8要素）の駆動源側に接続し、第1～第3ブレーキB1～B3を並設ギヤ7よりも駆動源側に配置すれば、第3ブレーキB3が邪魔とならないため、入力軸2と同一軸線上に配置した出力軸で構成される出力部材3と、並設ギヤ7とを接続させることができる。これにより、カウンターシャフト等を用いることなく出力部材3をプロペラシャフトに連結させることができ、FR式の車両用の自動変速機の小型化を図ることができる。

【符号の説明】

【0071】

1...変速機ケース、2...入力軸、3...出力部材（出力ギヤ）、4...第1プラネタリギヤ機構、Sa...サンギヤ（第1要素）、Ca...キャリア（第2要素）、Ra...リングギヤ（第3要素）、5...第2プラネタリギヤ機構、Sb...サンギヤ（第4要素）、Cb...キャリ

10

20

30

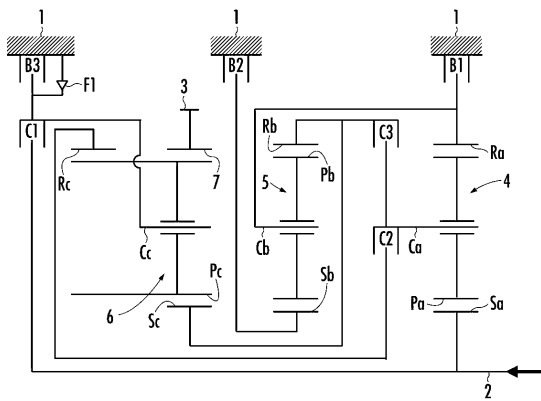
40

50

ア (第 5 要素)、R b ... リングギヤ (第 6 要素)、6 ... 第 3 プラネタリギヤ機構、S c ...
サンギヤ (第 9 要素)、C c ... キャリア (第 8 要素)、R c ... リングギヤ (第 7 要素)、
7 ... 並設ギヤ。

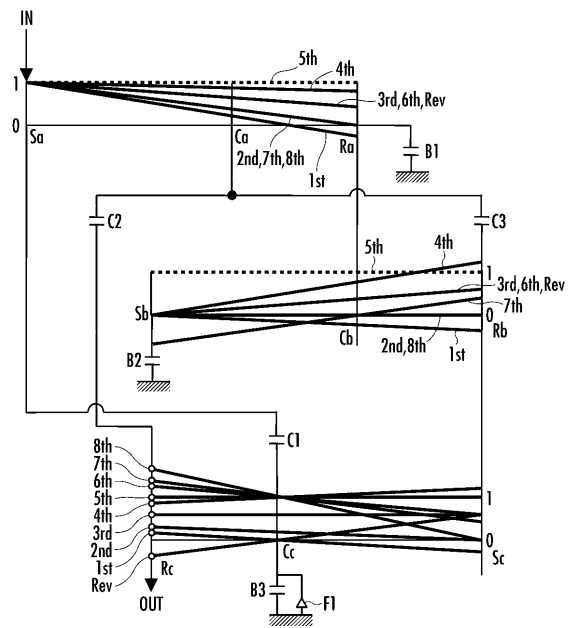
【 図 1 】

FIG.1



【 図 2 】

FIG.2



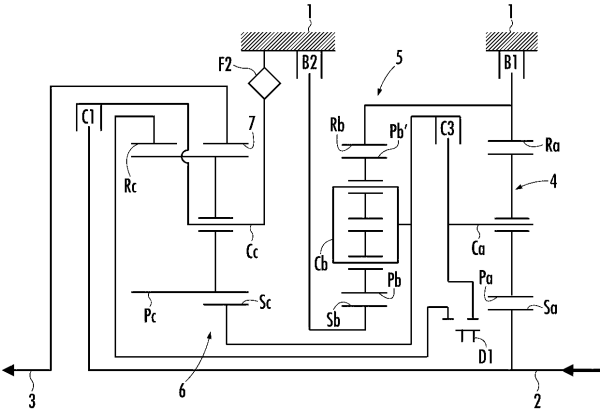
【 図 3 】

FIG.3

| | C1 | C2 | C3 | B1 | B2 | B3 | F1 | ギヤレシオ | 公 比 |
|-----|----|----|----|----|----|-----|----|-------|-------|
| Rev | | | ○ | | ○ | ○ | | 2.707 | 61.5% |
| 1 | | ○ | | | ○ | (○) | ○ | 4.400 | 1.651 |
| 2 | | ○ | | ○ | ○ | | | 2.666 | 1.641 |
| 3 | | ○ | ○ | | ○ | | | 1.625 | 1.394 |
| 4 | ○ | ○ | | | ○ | | | 1.166 | 1.166 |
| 5 | ○ | ○ | ○ | | | | | 1.000 | 1.231 |
| 6 | ○ | | ○ | | ○ | | | 0.812 | 1.117 |
| 7 | ○ | | ○ | ○ | | | | 0.727 | 1.164 |
| 8 | ○ | | | ○ | ○ | | | 0.625 | 7.042 |

【 図 4 】

FIG.4



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-257068(JP,A)
特開平03-096742(JP,A)
特開2005-036828(JP,A)
特開2008-174164(JP,A)
特開2005-273768(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 3/66