

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第4017819号
(P4017819)**

(45) 発行日 平成19年12月5日(2007. 12. 5)

(24) 登録日 平成19年9月28日(2007. 9. 28)

(51) Int. Cl.

F 1 6 H 3/66 (2006. 01)

F I

F 1 6 H 3/66

B

請求項の数 14 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2000-356790 (P2000-356790)
 (22) 出願日 平成12年11月22日(2000. 11. 22)
 (65) 公開番号 特開2002-161950 (P2002-161950A)
 (43) 公開日 平成14年6月7日(2002. 6. 7)
 審査請求日 平成17年3月23日(2005. 3. 23)

(73) 特許権者 000100768
 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
 愛知県安城市藤井町高根 1 〇番地
 (73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
 (74) 代理人 100082337
 弁理士 近島 一夫
 (74) 代理人 100083138
 弁理士 相田 伸二
 (72) 発明者 杉浦 伸忠
 愛知県安城市藤井町高根 1 〇番地 アイシ
 ン・エイ・ダブリュ株式会社内

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】

クラッチ及びブレーキにより、ギヤ部の動力伝達経路を変更して、入力部材の回転を複数の変速段に変速して出力部材に伝達し、かつミッションケースに収納されている多段変速機構を備えてなる、自動変速機において、

前記ギヤ部が、同軸上において前記入力部材から出力部材に向けて順次配置される第 1、第 2 及び第 3 プラネタリギヤの 3 個のプラネタリギヤを有し、

前記第 1 プラネタリギヤのリングギヤと前記第 2 プラネタリギヤのリングギヤとを連結して第 1 回転要素を構成し、前記第 2 プラネタリギヤのキャリアと前記第 3 プラネタリギヤのリングギヤとを連結して第 2 回転要素を構成し、前記第 2 プラネタリギヤ及び第 3 プラネタリギヤの両サンギヤを連結して第 3 回転要素を構成し、前記第 3 プラネタリギヤのキャリアを前記出力部材に連結し、

所定変速段に作動し、前記第 1 プラネタリギヤのサンギヤを停止状態にし得る第 2 のワンウェイクラッチと前記第 1 プラネタリギヤのキャリアを停止状態にし得る第 3 ワンウェイクラッチを配設し、

前記第 1 及び第 3 プラネタリギヤのそれぞれ外径側に軸方向にオーバーラップするように、その外ブレーキプレートが前記ミッションケースの内周面に係止された多板ブレーキからなる第 1 及び第 3 のブレーキを配設すると共に、前記第 2 プラネタリギヤの外径側に軸方向にオーバーラップするように、前記ミッションケースの内周面に係止された多板ブレーキからなり、前記所定変速段のコスト用である前記第 1 回転要素に連結された第 2 のブ

10

20

レーキを配置し、

前記第 1 のブレーキ用の油圧アクチュエータを、前記第 2 プラネタリギヤの外径側に軸方向にオーバーラップするように配置した、

ことを特徴とする自動変速機。

【請求項 2】

前記第 1 プラネタリギヤのキャリアを前記第 1 のブレーキに連結し、前記第 1 回転要素を前記第 2 のブレーキに連結し、前記第 2 回転要素を前記第 3 のブレーキ及び前記第 1 のワンウェイクラッチを介して前記ミッションケースに連結し、前記第 1 プラネタリギヤのキャリアを前記第 1 のブレーキに連結し、該第 1 プラネタリギヤのサンギヤをその外ブレーキプレートが前記ミッションケースの内周面に係止された多板ブレーキからなる第 4 の

10

請求項 1 記載の自動変速機。

【請求項 3】

前記第 1 プラネタリギヤの前記入力部材側に、前記第 4 のブレーキと、該第 4 のブレーキと前記第 1 プラネタリギヤのサンギヤとの間に介在する前記第 2 のワンウェイクラッチと、前記第 1 のブレーキと並列して配設された第 3 のワンウェイクラッチと、を配置した

請求項 2 記載の自動変速機。

【請求項 4】

前記第 4 のブレーキ及びその油圧アクチュエータと、前記第 2 及び第 3 のワンウェイクラッチとを、軸方向にオーバーラップするように配置した、

20

請求項 3 記載の自動変速機。

【請求項 5】

前記第 1 のワンウェイクラッチが、前記第 2 及び第 3 プラネタリギヤの間に配置された

請求項 1 ないし 4 のいずれか記載の自動変速機。

【請求項 6】

前記第 2 のブレーキ用の油圧アクチュエータを、前記第 2 プラネタリギヤと前記第 1 のワンウェイクラッチとの間部分に配置した、

請求項 1 ないし 5 のいずれか記載の自動変速機。

30

【請求項 7】

前記第 3 のブレーキ用の油圧アクチュエータを、前記ミッションケースの後端部に該ケースの後端面をシリンダとして利用して配置した、

請求項 1 ないし 6 のいずれか記載の自動変速機。

【請求項 8】

前記第 3 のブレーキ用の油圧アクチュエータが、ダブルピストン構造からなる、

請求項 7 記載の自動変速機。

【請求項 9】

前記第 3 のブレーキが、後進時又は前進 1 速時に作動するブレーキである、

請求項 7 または 8 記載の自動変速機。

40

【請求項 10】

前記第 1 のブレーキが、前記入力部材の回転より高速の回転を前記出力部材より出力する高速段に作動するブレーキである、

請求項 1 ないし 9 のいずれか記載の自動変速機。

【請求項 11】

同軸状に配置された 3 個の入力要素を備え、

中心側の第 1 の入力要素が、前記第 3 プラネタリギヤのサンギヤに連結し、

該第 1 の入力要素に被嵌する第 2 の入力要素が、前記第 2 プラネタリギヤのキャリアに連結し、

該第 2 の入力要素に被嵌する第 3 の入力要素が、前記第 1 プラネタリギヤのサンギヤに

50

連結してなる、

請求項 1 ないし 10 のいずれか記載の自動変速機。

【請求項 12】

前記第 1 の入力要素が、前記第 3 プラネタリギヤのサンギヤを一体に形成した中間軸であり、該中間軸は、該サンギヤが最も大径で前記入力部材に向って順次小径となる段付き構造からなる、

請求項 7 記載の自動変速機。

【請求項 13】

前記多段変速機構における前記入力部材側に、複数のクラッチを配設した、

請求項 11 又は 12 記載の自動変速機。

10

【請求項 14】

前記複数のクラッチは、前記入力部材と前記第 1 の入力要素との間に介在する第 1 クラッチと、前記入力部材と前記第 2 の入力要素との間に介在する第 2 クラッチと、前記入力部材と前記第 3 の入力要素との間に介在する第 3 クラッチと、を有する、

請求項 13 記載の自動変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車に搭載される自動変速機に係り、特に F R（前エンジン・後輪駆動）用自動車に搭載される前進 5 速等の多段自動変速機に用いて好適であり、詳しくはプラネタリギヤ及びブレーキ等の配置構造に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来、特開平 5 - 33836 号公報に示されるように、3 個のプラネタリギヤを全て中間軸上にまとめ、この中間軸を入出力軸で支持することによりセンターサポートを廃止し、軸方向寸法のコンパクト化及びギヤノイズ特性の向上を図った自動変速機の構造が案出されている。

【0003】

本自動変速機は、上記 3 個のプラネタリギヤのリングギヤがそれぞれブレーキに接続されているが、トルクコンバータ側（前方）の第 1 プラネタリギヤは、リングギヤから、クラッチ C 1、C 2 を覆うようにしてトルクコンバータ側に延びるブレーキドラムに第 1 バンドブレーキが作用しており、また第 2 プラネタリギヤは、第 1 プラネタリギヤの外径側に第 2 多板ブレーキが配置されると共にその油圧サーボが該第 2 プラネタリギヤの外径側に配置されており、更に第 3 プラネタリギヤは、該第 3 プラネタリギヤの外径側に第 3 多板ブレーキが配置されると共にリヤ側のケースの出力軸支持壁にその油圧サーボが配置されている。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記自動変速機は、3 個のプラネタリギヤを互に隣接して直列的に並べてあるので、各プラネタリギヤの外径側にそれぞれ各ブレーキをその油圧サーボと共に並べて配置することはスペース的に困難であり、そのため、第 1 プラネタリギヤの第 1 ブレーキは、ブレーキドラムを前方に延出して設け、しかも径方向の寸法的制約からバンドブレーキを用いざるを得なかった。

40

【0005】

このため、上記従来の自動変速機は、クラッチ C 1、C 2 を覆うような大きなブレーキドラムが必要となり、構造が複雑となって組立て効率が低下すると共に、コンパクト性が充分でなく、更に第 1 ブレーキとしてバンドブレーキを用いる関係上、ブレーキの制御手段の自由度が低く、シフトフィーリング向上の妨げとなっている。

【0006】

そこで、本発明は、各ブレーキを多板ブレーキとすると共に各プラネタリギヤの外径側に

50

配置することを可能とし、もって上述した課題を解決した自動変速機を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係る本発明は、クラッチ（C ...）及びブレーキ（B ...）により、ギヤ部（60）の動力伝達経路を変更して、入力部材（12）の回転を複数の変速段（例えば前進 5 速、後進 1 速）に変速して出力部材（105）に伝達し、かつミッションケース（9）に収納されている多段変速機構（6）を備えてなる、自動変速機（1）において、

前記ギヤ部（60）が、同軸上において前記入力部材（12）から出力部材（105）に向けて順次配置される第 1、第 2 及び第 3 プラネタリギヤ（3，4，5）の 3 個のプラネタリギヤを有し、

10

前記第 1 プラネタリギヤ（3）のリングギヤ（R1）と前記第 2 プラネタリギヤ（4）のリングギヤ（R2）とを連結して第 1 回転要素（135）を構成し、前記第 2 プラネタリギヤ（4）のキャリア（CR2）と前記第 3 プラネタリギヤ（5）のリングギヤ（R3）とを連結して第 2 回転要素（136）を構成し、前記第 2 プラネタリギヤ（4）及び第 3 プラネタリギヤ（5）の両サンギヤ（S2，S3）を連結して第 3 回転要素（137）を構成し、前記第 3 プラネタリギヤ（5）のキャリア（CR3）を前記出力部材（105）に連結し、

所定変速段（例えば 2 速段）に作動し、前記第 1 プラネタリギヤ（3）のサンギヤ（S1）を停止状態にし得る第 2 のワンウェイクラッチ（F2）と前記第 1 プラネタリギヤ（3）のキャリア（CR1）を停止状態にし得る第 3 のワンウェイクラッチ（F1）を配設し、

20

前記第 1 及び第 3 プラネタリギヤ（3，5）のそれぞれ外径側に軸方向にオーバーラップするように、その外ブレーキプレート（76，106）が前記ミッションケースの内周面（9b，9d）に係止された多板ブレーキからなる第 1 及び第 3 のブレーキ（B1，B4）を配設すると共に、前記第 2 プラネタリギヤ（4）の外径側に軸方向にオーバーラップするように、前記ミッションケースの内周面（9d）に係止された多板ブレーキからなり、前記所定変速段（例えば 2 速段）のコースト用である前記第 1 回転要素（135）に連結された第 2 のブレーキ（B2）を配置し、

前記第 1 のブレーキ用の油圧アクチュエータ（81）を、前記第 2 プラネタリギヤ（4）の外径側に軸方向にオーバーラップするように配置した、

30

ことを特徴とする自動変速機にある。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に係る本発明は、前記第 1 プラネタリギヤのキャリア（CR1）を前記第 1 のブレーキ（B1）に連結し、前記第 1 回転要素（135）を前記第 2 のブレーキ（B2）に連結し、前記第 2 回転要素（136）を前記第 3 のブレーキ（B4）及び前記第 1 のワンウェイクラッチ（F3）を介して前記ミッションケース（9）に連結し、前記第 1 プラネタリギヤ（3）のキャリア（CR1）を前記第 1 のブレーキ（B1）に連結し、該第 1 プラネタリギヤのサンギヤ（S1）をその外ブレーキプレート（76）が前記ミッションケース（9）の内周面（9a）に係止された多板ブレーキからなる第 4 のブレーキ（B3）に前記第 2 のワンウェイクラッチ（F2）を介して連結してなる、

40

請求項 1 記載の自動変速機にある。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に係る本発明は、前記第 1 プラネタリギヤ（3）の前記入力部材（12）側に、前記第 4 のブレーキ（B3）と、該第 4 のブレーキと前記第 1 プラネタリギヤ（3）のサンギヤ（S1）との間に介在する第 2 のワンウェイクラッチ（F2）と、前記第 1 のブレーキ（B1）と並列して配設された第 3 のワンウェイクラッチ（F1）と、を配置した、

請求項 2 記載の自動変速機にある。

【 0 0 1 0 】

50

請求項 4 に係る本発明は、前記第 4 のブレーキ (B 3) 及びその油圧アクチュエータ (6 6) と、前記第 2 及び第 3 のワンウェイクラッチ (F 2 , F 1) とを、軸方向にオーバーラップするように配置した、

請求項 3 記載の自動変速機にある。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 に係る本発明は、前記第 1 のワンウェイクラッチ (F 3) が、前記第 2 及び第 3 プラネタリギヤ (4 , 5) の間に配置された、

請求項 1 ないし 4 のいずれか記載の自動変速機にある。

【 0 0 1 2 】

請求項 6 に係る本発明は、前記第 2 のブレーキ (B 2) 用の油圧アクチュエータ (9 0) を、前記第 2 プラネタリギヤ (4) と前記第 1 のワンウェイクラッチ (F 3) との間部分に配置した、

請求項 1 ないし 5 のいずれか記載の自動変速機にある。

【 0 0 1 3 】

請求項 7 に係る本発明は、前記第 3 のブレーキ (B 4) 用の油圧アクチュエータ (1 0 9) を、前記ミッションケース (9) の後端部に該ケースの後端面 (9 e) をシリンダとして利用して配置した、

請求項 1 ないし 6 のいずれか記載の自動変速機にある。

【 0 0 1 4 】

請求項 8 に係る本発明は、前記第 3 のブレーキ (B 4) 用の油圧アクチュエータ (1 0 9) が、ダブルピストン構造 (1 1 0 , 1 1 1 , 1 1 2) からなる、

請求項 7 記載の自動変速機にある。

【 0 0 1 5 】

請求項 9 に係る本発明は、前記第 3 のブレーキ (B 4) が、後進時又は前進 1 速時に作動するブレーキである、

請求項 7 または 8 記載の自動変速機にある。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 0 に係る本発明は、前記第 1 のブレーキ (B 1) が、前記入力部材の回転より高速の回転を前記出力部材より出力する高速段 (例えば 5 速) に作動するブレーキである、

請求項 1 ないし 9 のいずれか記載の自動変速機にある。

【 0 0 1 8 】

請求項 1 1 に係る本発明は、同軸状に配置された 3 個の入力要素 (4 2 , 4 3 , 4 5) を備え、

中心側の第 1 の入力要素 (4 2) が、前記第 3 プラネタリギヤ (5) のサンギヤ (S 3) に連結し、

該第 1 の入力要素に被嵌する第 2 の入力要素 (4 3) が、前記第 2 プラネタリギヤ (4) のキャリヤ (C R 2) に連結し、

該第 2 の入力要素に被嵌する第 3 の入力要素 (4 5) が、前記第 1 プラネタリギヤ (3) のサンギヤ (S 1) に連結してなる、

請求項 1 ないし 1 0 のいずれか記載の自動変速機にある。

【 0 0 1 9 】

請求項 1 2 に係る本発明は、前記第 1 の入力要素が、前記第 3 プラネタリギヤ (5) のサンギヤ (S 3) を一体に形成した中間軸 (4 2) であり、該中間軸は、該サンギヤが最も大径で前記入力部材 (1 2) に向って順次小径となる段付き構造からなる、

請求項 7 記載の自動変速機にある。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 3 に係る本発明は、前記多段変速機構 (6) における前記入力部材 (1 2) 側に、複数個のクラッチ (C 1 , C 2 , C 3) を配設した、

請求項 1 1 又は 1 2 記載の自動変速機にある。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

請求項 1 4 に係る本発明は、前記複数のクラッチは、前記入力部材 (1 2) と前記第 1 の入力要素 (4 2) との間に介在する第 1 クラッチ (C 1) と、前記入力部材 (1 2) と前記第 2 の入力要素 (4 3) との間に介在する第 2 クラッチ (C 2) と、前記入力部材 (1 2) と前記第 3 の入力要素 (4 5) との間に介在する第 3 クラッチ (C 3) と、を有する、

請求項 1 3 記載の自動変速機にある。

【 0 0 3 0 】

なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これは、実施の形態との対応を容易かつ迅速に理解するための便宜的なものであり、特許請求の範囲記載の構成に何等影響を与えるものではない。

【 0 0 3 1 】

【 発明の効果 】

請求項 1 に係る本発明によると、3 個のプラネタリギヤの外径側にオーバーラップするように、多板ブレーキからなる 3 個のブレーキを配置したので、自動変速機、特にその多段機構の構造を簡単にして、軸方向及び径方向寸法の増大を防止してコンパクトに構成できるものでありながら、3 個のブレーキ共に多板ブレーキを採用して、ブレーキ特性を向上してシフトフィーリングの向上を図ることができる。即ち、軸方向に各ブレーキ用のスペースを必要とせず、その分各プラネタリギヤの軸方向寸法に余裕ができ、ギヤのトルク容量を稼ぐことができると共に、各ブレーキのプレート枚数を増やすことで、径方向寸法を大きくすることなく、ブレーキのトルク容量を確保でき、総合的にコンパクトな設計が可能となる。

また、所定変速段に作動する第 2 及び第 3 のワンウェイクラッチを配設し、第 2 プラネタリギヤの外径側にオーバーラップするように所定変速段のコースト用である第 2 のブレーキを配置し、第 1 のブレーキ用の油圧アクチュエータを、第 2 プラネタリギヤの外径側にオーバーラップするように配置したので、第 1 のブレーキ及び第 2 のブレーキがそれぞれ必要とするトルク容量を確保することができるものでありながら、そのトルク容量に応じて配置スペースをバランスすることにより、多段変速機構全体のコンパクト性を確保することが可能となる。

【 0 0 3 3 】

請求項 3 に係る本発明によると、第 1 プラネタリギヤの入力部材側に、第 4 のブレーキ、第 2 のワンウェイクラッチ、及び第 3 のワンウェイクラッチを配置するので、多段変速機構のコンパクト性を向上することができる。また、すべて第 1 プラネタリギヤの回転要素に作動するものであって、配置構造が簡単となると共に、第 4 のブレーキが多板ブレーキからなり、その制御特性を向上してシフトフィーリングを良好に保持することができる。更に、第 3 のワンウェイクラッチと、第 2 のワンウェイクラッチを介して第 4 のブレーキとで、第 1 プラネタリギヤのトルクを分散して担持するので、上記ブレーキ及びワンウェイクラッチの必要トルク容量を小さくして小型化することができ、これら第 4 のブレーキ、第 2 のワンウェイクラッチ、及び第 3 のワンウェイクラッチをまとめて配置することが可能となる。

【 0 0 3 4 】

請求項 4 に係る本発明によると、第 4 のブレーキ及びその油圧アクチュエータと、第 2 及び第 3 のワンウェイクラッチとを軸方向にオーバーラップして配置したので、コンパクト性、特に軸方向のコンパクト性を向上することができる。

【 0 0 3 5 】

請求項 5 に係る本発明によると、第 1 のワンウェイクラッチを第 2 及び第 3 プラネタリギヤの間に配置して、コンパクト性を維持しつつ、所定ギヤステップからなる多段変速を得ることができる。

【 0 0 3 6 】

請求項 6 に係る本発明によると、コンパクト性を維持しつつ、第 1 のブレーキ及び第 2

10

20

30

40

50

のブレーキがそれぞれ必要とするトルク容量を確保することができる。

【 0 0 3 7 】

請求項 7 に係る本発明によると、第 3 のブレーキ用の油圧アクチュエータは、ケース後端面をシリンダとして利用して大きな受圧面積を得ることができ、第 3 のブレーキに必要な大きなトルク容量を確保することができる。

【 0 0 3 8 】

請求項 8 に係る本発明によると、第 3 のブレーキ用の油圧アクチュエータは、ダブルピストン構造からなるので、コンパクト性を維持しつつ、第 3 のブレーキに必要な大きなトルク容量を確保することができる。

【 0 0 3 9 】

請求項 9 に係る本発明によると、第 3 のブレーキは、後進時又は前進 1 速時に作動して比較的大きなトルクを担持する必要があるが、該第 3 のブレーキは、出力部材側である第 3 のプラネタリギヤの外径側に配置して、比較的多数枚のブレーキプレートを配置することが可能であり、かつその油圧アクチュエータは、ケースの後端面に配置されて、前記請求項 7 又は 8 で述べたように大きな押圧力を確保でき、これにより上記大きな必要トルクに対応する十分なトルク容量を保持することができる。

【 0 0 4 0 】

請求項 10 に係る本発明によると、第 1 のブレーキは、入力部材の回転より高速の回転を出力部材より出力する高速段に作動するものであって比較的小さなトルク容量で足り、例えば大径からなる第 1 プラネタリギヤの外径側に位置し、かつ例えばその油圧アクチュエータが小径からなる第 2 プラネタリギヤの外径側に配置して、必要とするトルク容量をコンパクトな構成にて確保することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

請求項 11 に係る本発明によると、3 個の入力要素の内、中心側にある方の入力要素から出力部材側のプラネタリギヤにそれぞれ連結するので、各プラネタリギヤ、各ブレーキ、第 1 のワンウェイクラッチの組込みを容易に行うことができ、組立性を向上することができる。

【 0 0 4 3 】

請求項 12 に係る本発明によると、中間軸に、第 3 のプラネタリギヤのサンギヤを一体に形成し、かつ入力部材に向って順次小径となる段付き構造にて構成したので、該中間軸の組込みが容易となると共に、大きなトルクが作用する該サンギヤの強度を確保して、所定ステップ比の多段変速機構を得られると共にその信頼性を向上し得る。

【 0 0 4 4 】

請求項 15 に係る本発明によると、第 3 のブレーキは、後進時又は前進 1 速時に作動して比較的大きなトルクを担持する必要があるが、該第 3 のブレーキは、出力部材側である第 3 のプラネタリギヤの外径側に配置して、比較的多数枚のブレーキプレートを配置することが可能であり、かつその油圧アクチュエータは、ケースの後端面に配置されて、前記請求項 9 又は 10 で述べたように大きな押圧力を確保でき、これにより上記大きな必要トルクに対応する十分なトルク容量を保持することができる。

【 0 0 5 0 】

請求項 13 に係る本発明によると、多段変速機構における入力部材側に、複数のクラッチを配置するので、多段変速機構のコンパクト性を向上することができ、かつ該複数のクラッチを比較的大径に構成してトルク容量を確保できると共に、該クラッチ部がトルクコンバータに隣接して配置され、自動変速機を、トルクコンバータ側から出力部材に向けて順次小径に構成して、F R 用の自動変速機としての車輛搭載性能を向上することができる。

【 0 0 5 1 】

請求項 14 に係る本発明によると、第 1、第 2 及び第 3 クラッチが、それぞれ入力部材と第 1、第 2、第 3 の入力要素との間に介在するので、各クラッチの配置が合理的となり、信頼性を向上することができる。特に、3 速～5 速にあっては、第 1、第 2 又は第 3 ク

10

20

30

40

50

ラッチを経由するトルク伝達経路に分散されて伝達されて、第2プラネタリギヤはその分担するトルクが小さくて足り、その分小径化することが可能となり、かつ前記第4のブレーキ、第2のワンウェイクラッチ、及び第3のワンウェイクラッチの担持トルクも少なくても足りることが相俟って、合理的なステップ比からなる5速等の多段変速機構をコンパクトな構成で得ることができる。

【0053】

【発明の実施の形態】

以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明に係る自動変速機の全体断面図、図2ないし図4は、その部分拡大断面図である。自動変速機1は、図1に示すように、トルクコンバータ2と、3個のプラネタリギヤ3、4、5を有する多段変速機構6と、を有しており、これらトルクコンバータ及び多段変速機構が1軸状に直列的に配置されていると共に、コンバータハウジング7及びミッションケース9からなる一体ケースに収納されている。

10

【0054】

トルクコンバータ2は、図2に詳示するように、エンジン出力軸（図示せず）に連結されるカバー10に設けられたポンプペラ11と、多段変速機構6の入力軸12に連結されるタービンランナ13と、ワンウェイクラッチ15を介して支持されているステータ16と、を有しており、更に上記カバー10と入力軸12をスプリングダンパ17を介して機械的に連結するロックアップクラッチ19を備えている。また、コンバータハウジング7及びミッションケース9の間部分にはポンプケース20が固定されており、該ケース20には、オイルポンプ21が配設されていると共に、前記カバー10が回転自在に支持されている。更に、該ケース20の後側面にはポンプカバー22が固定されており、該カバー22には前記ワンウェイクラッチ15のインナレースが固定されていると共に、各油路が形成されている。

20

【0055】

前記多段変速機構6の前方部分（トルクコンバータ側）は、3個のクラッチC1、C2、C3がその油圧アクチュエータと共にまとめて配置されるクラッチ部23となっている。該クラッチ部は、図3に詳示するように、前記ポンプカバー22のボス部22aに回転自在に支持されると共に前記入力軸（入力部材）12に連結されているスリーブ25を有している。該スリーブ25は前方部分にてフランジ状になっており、かつ該フランジ部25aの外周部分に第3ドラム部材（クラッチドラム）26が固着されている。該第3ドラム部材の内周面にはスプライン26aが形成されており、該スプラインに、第3クラッチC3のドライブプレート（外摩擦板）27が係合していると共に、第2ドラム部材（クラッチドラム）29が係合しており、両クラッチドラム（第3ドラム部材、第2ドラム部材）26、27は、一体に回転して共通化されている。

30

【0056】

該第2ドラム部材29はその内径側に可動部材30が一体に固着されて、前記スリーブ25に油蜜状に軸方向移動自在に支持されており、かつそのドラム部外周面にスプライン29aが形成されて前記第3ドラムのスプライン26aに係合していると共に、その内周面にスプライン29bが形成されて、該スプラインに第2クラッチC2のドライブプレート（外摩擦板）31が係合している。また、前記第2及び第3クラッチC2、C3の内径側において、前記入力軸12に固定されて第1ドラム部材（クラッチドラム）32が配置されており、該ドラム部材の外径側部内周面にスプライン32aが形成されており、該スプラインに、第1クラッチC1のドライブプレート（外摩擦板）33が係合している。

40

【0057】

一方、異なる半径上に、小径側から第1ハブ35、第2ハブ36、第3ハブ37が順次配設されており、各ハブの外周面にはそれぞれスプライン35a、36a、37aが形成されている。そして、第1ハブのスプライン35aには第1クラッチC1のドリブンディスク（内摩擦板）39が、第2ハブのスプライン36aには第2クラッチC2のドリブンディスク（内摩擦板）40が、第3ハブのスプライン37aには第3クラッチC3のドリブ

50

ンプレート（内摩擦板）４１がそれぞれ係合しており、また第１ハブ３５は中心軸からなる中間軸４２に、第２ハブ３６は該中心軸に被嵌する第２スリーブ軸４３に、第３ハブ３７は該第２スリーブ軸に被嵌する第３スリーブ軸４５にそれぞれ連結・固定されている。即ち、中間軸４２、第２スリーブ軸４３及び第３スリーブ軸４５は同軸状にそれぞれブッシュ等を介在して回転自在に支持されている。

【００５８】

また、前記スリーブのフランジ部２５ａには、その軸方向後側にて、前記可動部材３０が油密状に嵌合して、第３クラッチ用油圧アクチュエータ４６を構成しており、上記可動部材３０に固定されている第２ドラム部材２９は、前記第２クラッチＣ２の係合面を越えた先端部２９ｄが前記第３クラッチＣ３に対向して、第３クラッチ用ピストンの一部を構成している。前記可動部材３０には、その軸方向後側にて、第２ピストン部材４７が油密状に嵌合して、第２クラッチ用油圧アクチュエータ４９を構成しており、該ピストン部材の外径側先端部４７ａが前記第２クラッチＣ２に対向している。更に、第２ピストン部材４７の背面（軸方向後側）には、スリーブ２５に嵌合されたスナップリングにより軸方向移動が規制されてキャンセルプレート５０が油密状に嵌合しており、該キャンセルプレート５０と第２ピストン部材４７の背面との間にはリターンスプリング５１が縮設されていると共に、前記油圧アクチュエータ４６、４９の遠心油圧をキャンセルするキャンセル室５２となっている。

【００５９】

また、前記第１ドラム部材３２は、前記キャンセルプレート５０の軸方向後側に配置されており、該第１ドラム部材には、その軸方向後側にて、第１ピストン部材５３が油密状に嵌合して、第１クラッチ用油圧アクチュエータ５５を構成しており、該ピストン部材の先端５３ａが第１クラッチＣ１に対向している。更に、第１ピストン部材５３の背面（軸方向後側）には、入力軸１２に嵌合されたスナップリングにより軸方向移動が規制されてキャンセルプレート５６が油密状に嵌合しており、該キャンセルプレートと第１ピストン部材５３の背面との間にはリターンスプリング５７が縮設されていると共に、前記油圧アクチュエータ５５の遠心油圧をキャンセルするキャンセル室５９となっている。

【００６０】

即ち、第３ドラム部材２６及び第２ドラム部材２９は、スプライン２６ａ、２９ｂが形成されている外周部分が直線状に延びており、かつ第３ドラム部材２６は、第２ドラム部材２９の外周面を被嵌して軸方向に、該第２ドラム部材より所定最延長して延設されている。従って、これら第３ドラム部材２６及び第２ドラム部材２９に係合している第３クラッチＣ３及び第２クラッチＣ２が軸方向に略々整列して、かつ第３クラッチＣ３が、そのドライブプレートの外周面を第２クラッチのそれよりも略々第２ドラム部材２６の板厚だけ外径側に位置すると共に軸方向後側に配置されている。

【００６１】

また、第１クラッチＣ１は、第２及び第３クラッチの内径側に位置されており、かつ該第１クラッチの内径側に、前記第１クラッチ用油圧アクチュエータ５５のキャンセル室５９の大部分が配置されており、該第１クラッチＣ１は、第２及び第３クラッチＣ２、Ｃ３の内周側に配置されて、これら第２及び第３クラッチとは独立して作動する。

【００６２】

前記多段変速機構６の後方部分は３個のプラネタリギヤ３、４、５がその係止手段（ブレーキ及びワンウェイクラッチ）とまとめて配置されるギヤ部６０となっている。該ギヤ部６０は、図４に詳示するように、前方（入力部材１２側）から、前記第３スリーブ軸４５に形成されたサンギヤＳ１を有する第１プラネタリギヤ３、前記第２スリーブ軸４３にスプライン連結されるキャリヤＣＲ２を有する第２プラネタリギヤ４、そして前記中間軸４２に形成されたサンギヤＳ３（サンギヤＳ２をスプライン固定）を有する第３プラネタリギヤ５が順次配設されている。更に、前記クラッチ部２３と第１プラネタリギヤ３との軸方向間部分に第３ブレーキ（第４のブレーキ）Ｂ３、第１ワンウェイクラッチ（第３のワンウェイクラッチ）Ｆ１及び第２ワンウェイクラッチ（第２のワンウェイクラッチ）Ｆ２

10

20

30

40

50

(係止手段)が配設されており、また第2プラネタリギヤ4と第3プラネタリギヤ5との軸方向間部分に第3ワンウェイクラッチ(第1のワンウェイクラッチ)F3が配設されている。

【0063】

第3ブレーキB3は多板ブレーキからなり、複数枚の外ブレーキプレート61がケース9に形成されたスプライン9aに係合しており、また第2ワンウェイクラッチF2のアウトレース62に固定されているハブ63に、上記ブレーキの内ブレーキディスク65に係合している。前記第2ワンウェイクラッチF2のインナレースは前記第3のスリーブ軸45自体で形成されており、前記第3ブレーキB3と第2ワンウェイクラッチF2とは、異なる径方向位置において、軸方向に略々オーバーラップする位置に配置されている。

10

【0064】

前記第3ブレーキB3の軸方向後方側には、該ブレーキ用油圧アクチュエータ66が配設されており、該アクチュエータは、ケース9に固定されたシリンダ部材67と、該シリンダ部材に油密状に嵌合して、その前方端部69aが上記ブレーキB3に対向しているピストン部材69と、からなる。上記シリンダ部材67は、環状の油室を有するように外壁、内壁及び底壁からなる環状形状からなり、かつその内壁及び底壁の一部は、キャリアCR1を構成するカップ状部材80(後述)と干渉しないように斜めになっており、前記外壁に形成されたスプラインがケース9のスプライン9aに係合して回転方向移動不能に、またスプライン段部とスナップリング74により軸方向移動不能にケース9に連結されている。更に、上記シリンダ部材の内周面にスプライン係合されて、第1ワンウェイクラッチF1のアウトレース70が配置されており、該ワンウェイクラッチのインナレース71は第1プラネタリギヤ3におけるキャリアCR1のボス部72にスプライン係合している。そして、上記第3ブレーキ用油圧アクチュエータ66と第1ワンウェイクラッチF1は、異なる径方向位置において、軸方向に略々(少なくとも一部を)オーバーラップ位置に配置されている。なお、上記ピストン部材69の先端部分はクシ歯状に形成され、該クシ歯の間部分にリターンスプリング73が配置されている。従って、第2ワンウェイクラッチF2及び第1ワンウェイクラッチF1は軸方向に並んで配置されており、かつ第3ブレーキB4及びその油圧アクチュエータ66が外径側であって、上記ワンウェイクラッチF1、F2に軸方向に略々オーバーラップするように配置されている。

20

【0065】

第1プラネタリギヤ3は、サンギヤS1に噛合するピニオンP1aとリングギヤR1に噛合するピニオンP1bとを有するデュアルプラネタリギヤからなり(図5参照)、上記互に噛合するピニオンP1a、P1b支持するをキャリアCR1がそのボス部72により第3スリーブ軸45に回転自在に支持されており、またサンギヤS1が第3スリーブ軸45に一体に形成されている。更に、リングギヤR1が、その後方端でスプライン結合されているプレート75により軸方向を規制されて回転自在に支持されていると共に、第2プラネタリギヤ4のリングギヤR2にスプライン結合されている。

30

【0066】

そして、第1ブレーキ(第1のブレーキ)B1は多板ブレーキからなり、その複数枚の外ブレーキプレート76が、ケース9に形成されたスプライン9b(前記スプライン9aに連続して形成)に係合されると共に該外ブレーキプレート76の前方部は前記第3ブレーキ用シリンダ部材67の底壁に当接しており、前方方向移動を前記第3ブレーキ用シリンダ部材67と共にスナップリング74にて規制されて支持されている。これにより、スナップリング74が、第3ブレーキ用シリンダ部材67用と第1ブレーキB1用とに兼用される。前記第1ブレーキ用の内ブレーキディスク79は、前記キャリアCR1を構成するカップ状部材80の外径側外周面に形成されたスプラインに係合している。該カップ状部材80は、その外径側平坦面80aが前記第1プラネタリギヤ3の外径側を覆うように延びており、該平坦面80a、即ち該平坦面に形成されたスプライン係合している第1ブレーキB1が、第1プラネタリギヤ3の外径側にて軸方向に略々オーバーラップするように(正確にはプラネタリギヤ3の幅内に第1ブレーキB1が納まるように)配置されている。

40

50

【 0 0 6 7 】

上記第 1 ブレーキ B 1 の後方側には該ブレーキ用の油圧アクチュエータ 8 1 が配設されている。該アクチュエータ 8 1 は、前記ミッションケース 9 の段付小径部 9 c に固定・配置されているシリンダ部材 8 2 及びそれに油密状に嵌合しているピストン部材 8 3 を有しており、該アクチュエータ 8 1 は、前記第 1 及び第 2 プラネタリギヤ 3、4 の外径側にて、軸方向において股がって、配置されている。即ち、第 1 プラネタリギヤ 3 の外径側において、該第 1 プラネタリギヤの所定要素 (C R 1) を係止する第 1 ブレーキ B 1 及びその油圧アクチュエータ 8 1 が、該第 1 プラネタリギヤと軸方向に少なくとも一部がオーバーラップするように配置されている。なお、上記ピストン部材 8 3 はクシ歯状に第 1 ブレーキ B 1 に向けて延びており、かつ該クシ歯の間にリターンスプリング 8 5 が配置されている。また、前記シリンダ部材 8 2 は、環状形状からなり、その外壁がケース 9 のスプライン 9 d の先端 (前方端) 部に当接してその後方向移動を規制されていると共に、ピストン部材 8 3 のリターンスプリング 8 5 を介してスプリングリテーナにてその前方向移動を規制されており、該シリンダ部材 8 2 をケース 9 に固定するための専用の固定手段が不要となっている。

10

【 0 0 6 8 】

第 2 プラネタリギヤ 4 は、シンプルプラネタリギヤからなり、ピニオン P 2 を支持するキャリア C R 2 が第 2 スリーブ軸 4 3 にスプライン係合している。また、サンギヤ S 2 が、前記中間軸 4 2 にスプラインにより一体に結合されており、またリングギヤ R 2 が前記第 1 プラネタリギヤのリングギヤ R 1 にスプラインにより一体に結合されている。該第 2 プラネタリギヤ 4 は、デュアルプラネタリギヤからなる第 1 プラネタリギヤ 3 より小径にて構成されており、従ってリングギヤ R 2 の前方端に外径方向に延びる鏝部 8 6 が形成されて、該鏝部の外周部が前記リングギヤ R 1 の内周面に前記プレート 7 5 と共にスプラインにより一体に連結されている。前記第 1 ブレーキ B 1 用油圧アクチュエータ 8 1 は、そのピストン延出部を除いて、上記小径からなる第 2 プラネタリギヤ 4 の外径側に第 2 ブレーキ B 2 と共に配置されている。従って、該油圧アクチュエータ 8 1 は、ケース 9 が段差 9 c により小径となっているにも拘らず、所定の受圧面積が確保され、該第 1 ブレーキ B 1 の必要トルクに対応するトルク容量を有する。

20

【 0 0 6 9 】

そして、前記第 1 ブレーキ B 1 用油圧アクチュエータ 8 1 の後方側に第 2 ブレーキ (第 2 のブレーキ) B 2 が配置されている。該第 2 ブレーキ B 2 は多板ブレーキからなり、複数枚の外ブレーキプレート 8 7 が前記小径部となるケース 9 の内スプライン 9 d に係合しており、内ブレーキディスク 8 9 が前記リングギヤ R 2 の外周面に形成されたスプラインに係合している。該第 2 ブレーキ B 2 は、第 2 プラネタリギヤ 4 の外径側において、該プラネタリギヤと軸方向にオーバーラップするように (正確にはプラネタリギヤ 4 の幅内にブレーキ B 2 が納まるように) 配置されている。

30

【 0 0 7 0 】

該第 2 ブレーキ B 2 の後方側には該ブレーキ用の油圧アクチュエータ 9 0 が配設されている。該アクチュエータ 9 0 は、ケース 9 の内周面に固定・配置されているシリンダ部材 9 1 及びそれに油密状に嵌合しているピストン部材 9 2 を有しており、該ピストン部材は、他のもの 6 9、8 3 がブレーキに向けて延びかつクシ歯の間にリターンスプリング 7 3、8 5 を配置する延出部を有するのに対し、該延出部を有さない短い構造からなる。該油圧アクチュエータ 9 0 は、第 2 ブレーキ B 2 の外径側において、第 2 プラネタリギヤ 4 の後端部に一部オーバーラップするか、又はそのピストン部材 9 2 先端部が略々整列するように配置されている。そして、前記第 2 ブレーキ B 2 の外及び内ブレーキプレート (ディスク) 8 7、8 9 は、その外径部分に所定間隔毎に切欠かれており、該切欠き部 9 3 に、前記ピストン部材 9 2 の先端部に設けられた支持プレート 9 5 とケース等の固定部材との間に縮設されたりターンスプリング 9 6 が配置されている。また、上記シリンダ部 9 1 は、環状部材からなると共に、後述する第 3 ワンウェイクラッチ F 3 のアウトレース 1 0 0 の凹部 1 0 0 a に合せてその内壁及び底壁の一部が斜めになっており、かつその後方端を上記

40

50

アウトレースに当接して後方向移動が規制され、また前方向移動がピストン部材 9 2、支持プレート 9 5 及びリターンスプリング 9 6 を介して規制され、専用の固定手段が不要となっている。

【0071】

前記第 2 ブレーキ B 2 用油圧アクチュエータ 9 0 の後方側、即ち第 2 プラネタリギヤ 4 と第 3 プラネタリギヤ 5 との間部分には、第 3 ワンウェイクラッチ（第 1 のワンウェイクラッチ）F 3 が配設されている。第 2 プラネタリギヤ 4 の後キャリアプレート 9 7 と、第 3 プラネタリギヤ 5 のリングギヤ R 3 とは連結部材 9 9 を介して連結されている。上記ワンウェイクラッチ F 3 は、固定側となるアウトレース 1 0 0 と可動側となるインナレース 1 0 1 とを有しており、アウトレース 1 0 0 の外周面がケース 9 にスプライン係合されていると共に、インナレース 1 0 1 の内周面が上記連結部材 9 9 のボス部 9 9 a にスプライン係合している。

10

【0072】

上記アウトレース 1 0 0 は、ローラ又はスプラグ等の係合部材 1 0 2 部分が該係合部分の幅に合せて幅広になっていると共に、外径方向に向ってその前後両方から漸減するように幅狭となっており、かつ外径端にあっては後方側のみ鐳状に延出している。これにより、該アウトレース 1 0 0 は、比較的軸方向に長い係合部材 1 0 2 に合せた接合面を有すると共に、ケース 9 との係合部分も上記鐳状の延出部により所定軸方向長さを確保して、所定トルク容量を備えるものでありながら、その前方側が凹んで凹部 1 0 0 a となっており、該凹部に、前記第 2 ブレーキ用油圧アクチュエータ 9 0 の後方部分が収納されて、該油圧アクチュエータ 9 0 を含む第 2 ブレーキ装置の第 2 プラネタリギヤ 4 の外径側配置（少なくとも一部が軸方向にオーバーラップする）を可能として、自動変速機の軸方向の短縮化に寄与している。即ち、上記油圧アクチュエータ 9 0 は、第 2 プラネタリギヤ 4 及び第 3 ワンウェイクラッチ F 3 の間部分に配置されて、コンパクトな構成となっている。また、該アウトレース 1 0 0 は、スナップリング 9 4 及びケース 9 の段付き部により軸方向移動が規制されて、上記スプライン係合と相俟って、ケース 9 に固定されている。

20

【0073】

前記インナレース 1 0 1 は、係合部材 1 0 2 部分が該係合部材に合せて幅広になっており、かつその内径側に向けて漸減するように幅狭になって、上述と同様に、接合面積に起因するトルク容量を確保すると共に、連結部材 9 9 と該キャリアプレート 9 7 とのスプライン連結スペースを確保している。

30

【0074】

前記第 3 ワンウェイクラッチ F 3 の後方側には第 3 プラネタリギヤ 5 が配設されている。該第 3 プラネタリギヤはシンプルプラネタリギヤからなり、リングギヤ R 3 が前記連結部材 9 9 のフランジ 9 9 b 外周面に係合して前記キャリア C R 2 と連結している。一方、サンギヤ S 3 は、前記中間軸 4 2 の後方端部にあって該軸に一体形成されており、またピニオン P 3 を支持するキャリア C R 3 は出力軸 1 0 5 に一体に形成されている。中間軸 4 2 は前記サンギヤ S 3 部分を最も大径として、前方に向かって順次小径となる段付き構造からなる。出力軸 1 0 5 は上記キャリア C R 3 が鐳状に拡がって形成されており、前記中間軸 4 2 の後端突出部 4 2 a と出力軸 1 0 5 の前端中空部 1 0 5 a とが嵌合して回転自在にかつ軸方向移動不能に支持されている。なお、中間軸 4 2 は、その前端部を入力軸 1 2 に嵌合して回転自在に支持されて、その両端部をそれぞれ入力軸 1 2 及び出力軸 1 0 5 を介してケースに間接支持されている。また、出力軸 1 0 5 は、その前端部がケース 9 の後側 9 e の鐳部 9 f にベアリングを介して直接支持されると共に、その後部分が図示しないエクステンションケース（ミッションケース 9 の後端部に固定；図示せず）にベアリングを介して直接支持されている。

40

【0075】

前記第 3 ワンウェイクラッチ F 3 の後方側に第 4 ブレーキ（第 3 のブレーキ）B 4 が配設されている。該第 4 ブレーキは多板ブレーキからなり、多数板の外ブレーキプレート 1 0 6 が前記アウトレース 1 0 0 と共にケース内周面のスプライン 9 d に係合していると共に

50

、スナップリングにより軸方向移動が規制されて支持されており、また内ブレーキディスク107がリングギヤR3の外周面に形成されたスプラインに係合している。該第4ブレーキB4は、第3プラネタリギヤ5の外径側において、該プラネタリギヤ5に軸方向に略々オーバーラップして（少なくとも一部がオーバーラップして）配置されている。

【0076】

上記第4ブレーキB4及び第3プラネタリギヤ5の後方側に上記ブレーキB4用の油圧アクチュエータ109が配設されている。該油圧アクチュエータはケース9の後端部内周面、後側面9e及び鏝部9fをシリンダとしたダブルピストンタイプからなり、第1ピストン部材110、中間支持部材111及び第2ピストン部材112を有する。第1ピストン部材110は、上記シリンダに油密状に嵌合していると共に、その外径側にて前方に突出する延出部110a及びその内径側にて後方に突出するハブ部110bを有しており、延出部110aがケーススプライン9dに係合しつつ上記第4ブレーキB4に対向している。

10

【0077】

中間支持部材111は、その内径側を上記ハブ部110bに嵌合してシリンダに油密状に嵌合していると共に、その外径側延出部がケースの後側面9eに当接している。第2ピストン112は、その外径側を該支持部材延出部の内周面に接してシリンダに油密状に嵌合しており、かつその内径部分にて前記第1ピストン110のハブ部110bに当接している。なお、第1ピストン110とケース鏝部9eに設けられた支持プレートとの間にリターンスプリング113が縮設されている。

20

【0078】

従って、上記第4ブレーキB4用油圧アクチュエータ109は、ケース後端面を利用した大きい受圧面積からなると共に、第1及び第2のピストン部材110、112からなるダブルピストンに基づき更に大きな受圧面積が得られ、上記ブレーキB4の設定トルク容量に対応する大きな押圧力が得られる。なお、上記キャリアCR3の外径側にパーキングギヤ115が一体に設けられており、該パーキングギヤを、ケース9に貫通して設けられたパーキングボール116により係止することにより出力軸105が固定される。また、上記油圧アクチュエータ109の第1ピストン110は、上記パーキングギヤ115を被嵌すると共に、上記パーキングボール116部のみを切欠いており、また第3プラネタリギヤ5の外径側において、僅かに軸方向にオーバーラップして後方側に配置されている。

30

【0079】

ついで、図5の上記自動変速機構のスケルトン図、図6の作動表及び図7の速度線図に沿って、上述した自動変速機構6の作用について説明する。

【0080】

該自動変速機構6は、第1プラネタリギヤ3からなるフロントギヤユニット130と、第2プラネタリギヤ4及び第3プラネタリギヤ5からなるリヤギヤユニット131とにその機能上分かれており、かつリヤギヤユニット131は、中間軸42を介して連結されている両サンギヤS2、S3からなる第3回転要素137と、連結部材99を介して連結されているキャリアCR2及びリングギヤR3からなる第2回転要素136と、互に連結されているリングギヤR1及びR2からなる第1回転要素135と、出力軸105に連結されているキャリアCR3からなる（出力用）回転要素138の、合計4個の回転要素から構成される。

40

【0081】

1速では、図6に示すように、第1クラッチC1に係合し、第3ワンウェイクラッチF3が作動し、入力軸12とサンギヤS2、S3（第3回転要素137）が連結されると共に、キャリアCR2及びリングギヤR3（第2回転要素）の逆転がワンウェイクラッチF3により阻止されて、入力軸12の回転（RIN）は、クラッチC1を介して直接第3プラネタリギヤ5のサンギヤS3に入力される。すると、第3ワンウェイクラッチF3の作動に基づき停止状態にあるリングギヤR3により、図7の速度線図において、線図L1に示す状態となり、出力軸105が接続されたキャリアCR3からは、正回転の1速1STが

50

取り出される。なお、第2プラネタリギヤは、サンギヤS2が回転するが、空転状態となっている。

【0082】

この際、1速状態及び発進時に基づく大きなトルクが作用し、該トルクを第3ワンウェイクラッチF3にて担持することになるが、該第3ワンウェイクラッチF3は、第2及び第3プラネタリギヤ4、5の間部分にて軸方向に比較的長い空間に配置され、特にその係止部材（ローラ又はスプラグ）102及びそれに接するアウトレース100及びインナレース101部分の面積も広がっており、上記大きなトルクを確実に担持し得る。

【0083】

2速では、図6に示すように、1速時の第1クラッチC1の係合に加えて、第3ブレーキB3が係合すると共に、第3ワンウェイクラッチF3の作動が解除され、第1及び第2ワンウェイクラッチF1、F2が作動する。この状態では、第1プラネタリギヤ3は、ロック状態の第1ワンウェイクラッチF1により停止状態のキャリアCR1、及び第3ブレーキB3の係止によりロック状態の第2ワンウェイクラッチF2により停止状態のサンギヤS1に基づき、停止状態にあり、従ってそのリングギヤR1に連結している第2プラネタリギヤ4のリングギヤR2も停止状態にある。

10

【0084】

そして、入力軸12の回転は、第1クラッチC1を介してサンギヤS2から第2プラネタリギヤ4に入力されると共に、サンギヤS3を介して第3プラネタリギヤ5に入力される。第2プラネタリギヤ4は、前述したようにリングギヤR2の回転が阻止され（速度＝0）、図7の速度線図において、線図L2に示す状態となり、出力軸105が接続されたキャリアCR3から、正回転の2速回転（2ND）が取り出される。

20

【0085】

この際の、リングギヤR2の回転トルクは、第1ワンウェイクラッチF1及び第2ワンウェイクラッチF2を介して第3ブレーキB3により分担されて担持され、第1ワンウェイクラッチF1のトルク担持能力を利用する形でその分第2ワンウェイクラッチF2及び第3ブレーキB3のトルク負担能力を小さなものとし、第2ワンウェイクラッチF2及び第3ブレーキB3の小容量化及び小型化が図れる。これにより、第3ブレーキB3及びその油圧アクチュエータ66、並びに第1及び第2ワンウェイクラッチF1、F2を、第1プラネタリギヤ3の前方部分にまとめてコンパクトに配置することが可能となる。

30

【0086】

3速では、図6に示すように、1、2速時の第1クラッチC1の係合に加えて、第3クラッチC3が係合されると共に、第2ワンウェイクラッチF2の作動が解除され、第1ワンウェイクラッチF1の作動が維持される。この状態では、入力軸12の回転は、それまでの第1クラッチC1を介したリヤギヤユニット131への入力に加えて、第3クラッチC3を介してフロントギヤユニット130のサンギヤS1にも入力され、かつキャリアCR1が第1ワンウェイクラッチF1により係止される。

【0087】

すると、第1プラネタリギヤ3は、サンギヤS1に入力軸12の回転が入力され、キャリアCR1が係止されることから、図7の速度線図において、線図L3に示す状態となり、フロントギヤユニット130の出力要素としてのリングギヤR1から、正回転RV1がリヤギヤユニット131の入力要素としての第2プラネタリギヤ4のリングギヤR2に出力される。一方、リヤギヤユニット131には、サンギヤS2、S3に入力軸12の回転RINが入力されているので、上記リングギヤR2へ入力される回転RV1は、図7の線図L4に示すように、合成され、出力軸105に連結されるキャリアCR3からは、3速回転（3RD）が取り出される。なお、第3ブレーキB3は、係合状態となっているが、第2ワンウェイクラッチF2が空転状態なので、該ブレーキB3は変速に何ら関与しない。

40

【0088】

この際、第1ワンウェイクラッチF1が、第1プラネタリギヤ3へ伝達されるトルクの反

50

力を担持するが、3速状態にあつては、該フロントギヤユニット130である第1プラネタリギヤ3を経由するトルクと、リヤギヤユニット131に第1クラッチC1を介して直接伝達されるトルクとが合成されるため、上記第1ワンウェイクラッチF1が担持する反力トルクは、伝達トルク全体の一部で足りる。従つて、該第1ワンウェイクラッチF1は、トルク容量が小さい小型のもので足り、第1プラネタリギヤ3前方の比較的狭いスペースに、他の係止手段B3、F2と共にまとめて配置することが可能となる。

【0089】

4速では、図6に示すように、1、2、3速時の第1クラッチC1の係合に加えて、第2クラッチC2が係合されると共に、第1ワンウェイクラッチF1の作動が解除される。この状態では、入力軸12の回転は、それまでの第1クラッチC1を介したリヤギヤユニット131のサンギヤS2、S3への入力に加えて、第2クラッチC2を介してキャリアCR2及びリングギヤR3にも入力され、該リヤギヤユニット131、即ち第2及び第3プラネタリギヤ4、5全体が直結回転となり、図7の線図L5に示す状態となり、出力軸105に連結されるキャリアCR3から、4速回転(4TH)が取り出される。

【0090】

この際、第3クラッチC3及び第3ブレーキB3は、図6に示すように、係合状態となっているが、第1プラネタリギヤ3は、サンギヤS1に第2クラッチC2を介して入力軸12の回転が伝達される一方で、第2プラネタリギヤ4が、入力軸12と直結状態で正回転することから、そのリングギヤR2に連結されたリングギヤR1にも入力軸12の回転が入力され、図7の線図L6の状態となり、フロントギヤユニット130を構成する第1プラネタリギヤ3は全体が直結状態で空転する。また、該4速状態は、フロントギヤユニット130及びリヤギヤユニット131は、共に直結状態であつて、ブレーキ及びワンウェイクラッチの係止手段はなにも作動せず、反力を担持することはない。

【0091】

5速では、図6に示すように、第1クラッチC1の係合が解除されると共に、第2及び第3クラッチC2、C3がそのまま係合状態を維持され、かつ第1ブレーキB1が係合される。この状態では、入力軸12の回転は、第2クラッチC2を介してリヤギヤユニット131である第2プラネタリギヤ4のキャリアCR2及び第3プラネタリギヤ5のリングギヤR3に入力されると共に、第3クラッチC3を介してフロントギヤユニット130である第1プラネタリギヤ3のサンギヤS1に入力される。すると、キャリアCR1が第1ブレーキB1により係止されているので、フロントギヤユニット130は、図7線の図L3で示す状態となり、リングギヤR1からは、減速された正回転RV1がリヤギヤユニット131のリングギヤR2に出力される。一方、前述したように、該リヤギヤユニット131のキャリアCR2及びリングギヤR3には、入力軸12の回転が入力されるので、速度線図は、図7の線図L7となり、キャリアCR3から出力軸105へ、5速回転(5TH)が取り出される。この際、第3ブレーキB3は、図6に示すように、係合状態となっているが、第2ワンウェイクラッチF2が空転状態となっているので、該ブレーキB3は何ら変速に関与しない。

【0092】

また、該5速状態にあつては、第1ブレーキB1が上記伝達トルクの反力を担持するが、高速状態である5速にあつては、そのトルク容量は小さくて足り、更に、第2クラッチC2を経由する経路と、第3クラッチC3を経由する経路からのトルクが、リヤギヤユニット131で合成されて出力軸105に伝達されるので、キャリアCR1及びリングギヤR1を係止する上記第1ブレーキB1のトルク容量は、伝達トルク全体の一部で足り、更にそのトルク容量は小さなもので足りる。従つて、該第1ブレーキB1は、第1プラネタリギヤ3の外径側にて軸方向に比較的短い長さで設置でき、かつその油圧アクチュエータ81も、隣接する第1及び第2プラネタリギヤ3、4に股がる外径側における、軸方向に比較的短い小さなスペースに設置することができ、上記第3ブレーキB3及びその油圧アクチュエータ81を、第1プラネタリギヤ3の外径側における比較的小さなスペースに設置することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 3 】

後進では、図 6 に示すように、第 3 クラッチ C 3 が係合されると共に、第 4 ブレーキ B 4 及び第 1 ワンウェイクラッチ F 1 が係止される。この状態では、入力軸 1 2 の回転は、第 3 クラッチ C 3 を介してフロントギヤユニット 1 3 0 のサンギヤ S 1 に入力され、キャリア C R 1 が第 1 ワンウェイクラッチ F 1 により係止されることから、速度線図は、図 7 の線図 L 3 に示す状態となり、リングギヤ R 1 からは、正回転の出力回転 R V 1 がリヤギヤユニット 1 3 1 のリングギヤ R 2 に出力される。該リヤギヤユニット 1 3 1 は、リングギヤ R 3 及びキャリア C R 2 が第 4 ブレーキ B 4 により係止されるので、図 7 の線図 L 1 0 で示す状態となり、キャリア C R 3 から出力軸 1 0 5 へ、後進回転 (R E V) が取り出される。

10

【 0 0 9 4 】

この際、該後進状態は、減速された大きなトルクが上記リングギヤ R 3 及びキャリア C R 2 を係止する第 4 ブレーキ B 4 に作用するが、該第 4 ブレーキ B 4 は、第 3 プラネタリギヤ 5 の外径側にて該ギヤに略々オーバラップする比較的軸方向に長いものからなり、かつその油圧アクチュエータ 1 0 9 は、ケース 9 の後端面 9 e に配置された比較的広い受圧面積からなると共にダブルピストン構造からなり、大きな押圧力を作用することができ、上記大きな反力に対応する要求トルクを確実に担持することが可能となる。

【 0 0 9 5 】

また、エンジンプレーキ (コースト) 時には、図 6 に示すように、通常の作動に加えて、3 速及び後進時には、第 1 ブレーキ B 1 が係合され、第 1 ワンウェイクラッチ F 1 の空転に対してキャリア C R 1 を確実に係止し、2 速時には第 2 ブレーキ B 2 が係合され、リングギヤ R 2 を確実に係止し、更に 1 速時には、第 1 ブレーキ B 4 が係合されて、リングギヤ R 3 が確実に係止される。

20

【 0 0 9 6 】

更に、2 速のエンジンプレーキ時に、本来のエンジンプレーキ用の第 2 ブレーキ B 2 に加えて第 1 ブレーキ B 1 を作動させて、リングギヤ R 2 の係止を、直接作動する第 2 ブレーキ B 2 及びキャリア C R 1 を介して作動する第 1 ブレーキ B 1 により共に行わせ、第 2 ブレーキ B 2 のトルク容量を小さくしてその分該ブレーキ B 2 を小型化することも可能である。第 2 ブレーキ B 2 は、上記 2 速時のエンジンプレーキ用であって、そのトルク容量は小さくて足り、第 2 プラネタリギヤ 4 の外径部分の比較的小さな設置スペースで足りるが、更に上述したように、該 2 速エンジンプレーキ時に、第 1 ブレーキ B 1 を共働作動すると、更に第 2 ブレーキ B 2 のトルク容量が小さくて足り、その油圧アクチュエータ 9 0 も含めて小さな設置スペースに配置したものでありながら、確実に信頼性の高いブレーキ作動を行うことができる。

30

【 0 0 9 7 】

更に、上述したように、第 2 プラネタリギヤ 4 に入力軸からのトルクが入力する場合、2 速時にサンギヤ S 2、S 3 から、3 速時にサンギヤ S 1、S 2、S 3 から、4 速時にサンギヤ S 2、S 3 から、そして 5 速時に、サンギヤ S 1、S 2 及びリングギヤ R 3 から、それぞれ入力トルクがフロントギヤ部 1 3 0 及びリヤギヤ部 1 3 1 に入力される。従って、入力トルクが第 2 プラネタリギヤ 4 のみに入力されることはなく、該第 2 プラネタリギヤ 4 は、最適なギヤ比を得るために小型化されると共に、上記分散入力に基づく強度上からも小型化が可能となり、該小径のプラネタリギヤ 4 の外径側に、油圧アクチュエータ 8 1 を配置して、第 1 ブレーキ B 1 の必要トルクを担持し得るトルク容量を有するものでありながら、軸方向及び径方向のコンパクト化を可能とする。

40

【 0 0 9 8 】

また、第 1、第 2 及び第 3 プラネタリギヤ 3、4、5 の外径側に各ブレーキ B 1、B 2、B 4 を配置しても、径方向寸法が大きくなることはない。蓋し、上記配置構造により、ブレーキ用としての軸方向スペースが不要となり、軸方向寸法が短縮されるため、各プラネタリギヤの軸方向寸法に余裕ができ、ギヤのトルク容量を稼ぐことが可能となると共に、各ブレーキのプレート枚数を増加することで、径方向寸法を大きくすることなく、ブレー

50

キのトルク容量も確保でき、この結果、総合的にコンパクトに設計することが可能となる。

【 0 0 9 9 】

また、入力トルクを各プラネタリギヤ 3、4、5 に伝達する各クラッチ C 1、C 2、C 3 は、トルク容量を十分に確保するために径方向寸法を大きくすることが好ましいが、各クラッチ部 2 3 は、多段変速機構 6 のトルクコンバータ 2 側に配置されるので、径方向寸法の大きなものから、出力軸に向けて小径化して配置することができ、F R 用の自動変速機として車輛搭載上好ましい全体形状の変速機を得ることができる。

【 0 1 0 0 】

なお、上記実施の形態は、上述自動変速機構 6 に沿って説明したが、自動変速機構はこれに限らず、3 個のプラネタリギヤ（シンプルでもデュアルでも可）を有し、かつ少なくとも 3 個のブレーキ及び 1 個のワンウェイクラッチを有するものならば、本発明の適用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る自動変速機の全体を示す断面図。

【図 2】そのトルクコンバータ部分を示す拡大断面図。

【図 3】その多段変速機構の前部であるクラッチ部を示す拡大断面図。

【図 4】その多段変速機構の後部であるギヤ部を示す拡大断面図。

【図 5】多段変速機構のスケルトン図。

【図 6】その作動を示す図。

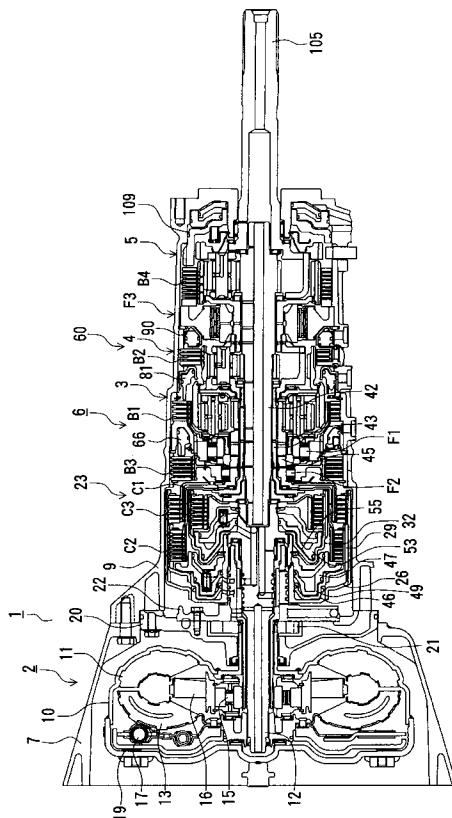
【図 7】その速度線図。

【符号の説明】

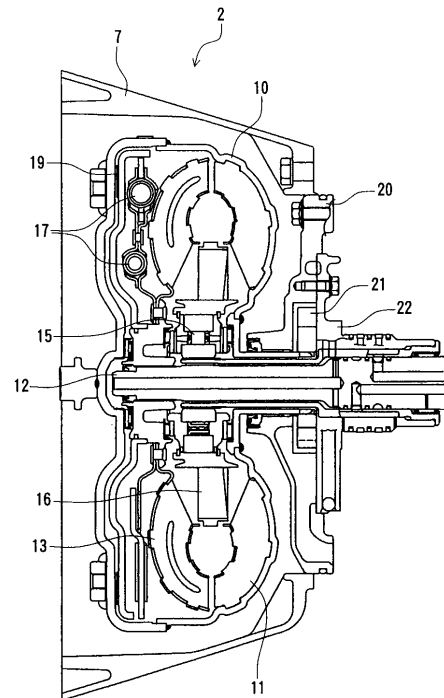
1	自動変速機	
2	トルクコンバータ	
3	第 1 プラネタリギヤ	
4	第 2 プラネタリギヤ	
5	第 3 プラネタリギヤ	
6	多段変速機構	
9	ミッションケース	
1 2	入力部材（入力軸）	30
4 2	第 1 の入力要素（中間軸）	
4 3	第 2 の入力要素（第 1 スリーブ軸）	
4 5	第 3 の入力要素（第 2 スリーブ軸）	
6 6	（ B 3 用 ）油圧アクチュエータ	
8 1	（ B 1 用 ）油圧アクチュエータ	
9 0	（ B 2 用 ）油圧アクチュエータ	
9 9	連結部材	
1 0 0	（ F 3 の ）アウトレース	
1 0 0 a	凹部	
1 0 1	（ F 3 の ）インナレース	40
1 0 2	（ F 3 の ）係止部材	
1 0 5	出力部材（出力軸）	
1 0 9	（ B 4 用 ）油圧アクチュエータ	
1 3 0	フロントギヤユニット	
1 3 1	リヤギヤユニット	
1 3 5	第 1 回転要素	
1 3 6	第 2 回転要素	
1 3 7	第 3 回転要素	
1 3 8	出力回転要素	
B 1	第 1 の（第 1）ブレーキ	50

- B 2 第 2 の (第 2) ブレーキ
- B 3 第 4 の (第 3) ブレーキ
- B 4 第 3 の (第 4) ブレーキ
- C 1 第 1 クラッチ
- C 2 第 2 クラッチ
- C 3 第 3 クラッチ
- F 1 第 3 の (第 1) ワンウェイクラッチ
- F 2 第 2 の (第 2) ワンウェイクラッチ
- F 3 第 1 の (第 3) ワンウェイクラッチ

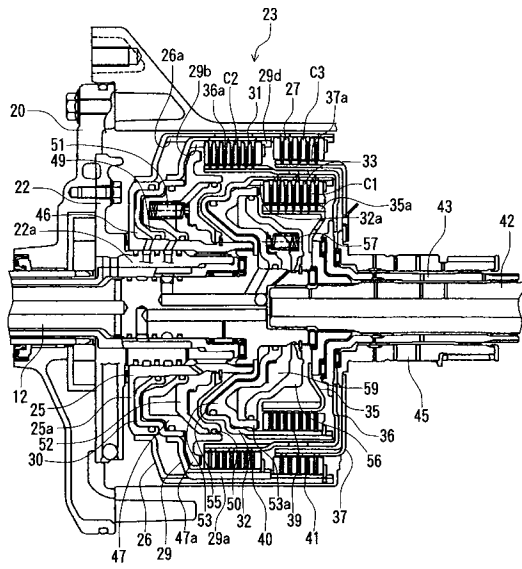
【 図 1 】



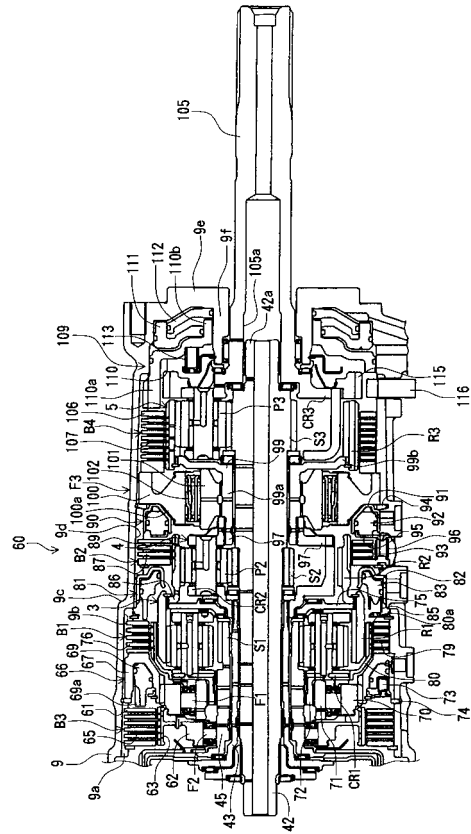
【 図 2 】



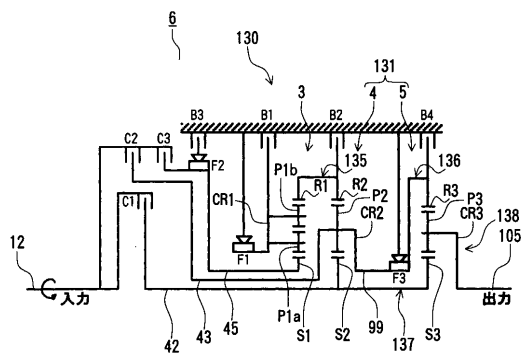
【図 3】



【図 4】



【図 5】



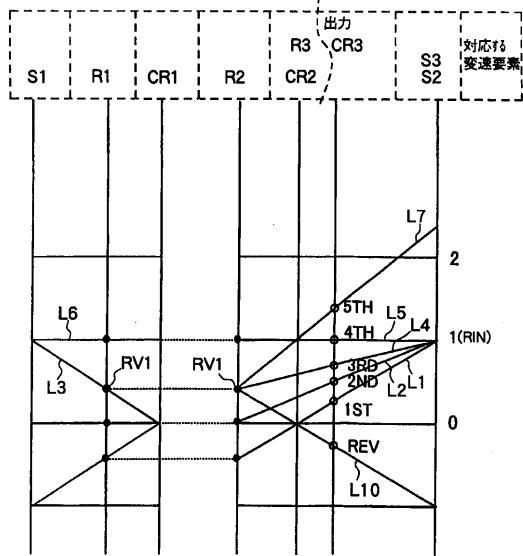
【図 6】

作動表

	C1	C2	C3	B1	B2	B3	B4	F1	F2	F3
P										
REV			○ (○)				○ ○			
N										
1ST	○						(○)			○
2ND	○				(○)	○		○ ○		
3RD	○		○ (○)		●		○			
4TH	○ ○	●			●					
5TH		○ ○ ○			●					

(○) エンジンブレーキ時、●は係合するがトルク伝達なし

【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 石井 卓也
愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
- (72)発明者 亀山 宏樹
愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
- (72)発明者 藤堂 穂
愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
- (72)発明者 尾崎 和久
愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
- (72)発明者 金田 俊樹
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 柏原 裕司
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 鈴木 充

- (56)参考文献 特開平 05 - 126217 (JP, A)
実開昭 56 - 138254 (JP, U)
実開昭 57 - 073447 (JP, U)
特開平 05 - 033836 (JP, A)
特開平 02 - 031052 (JP, A)
特開平 10 - 184860 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 3/00- 3/78
F16H 57/00-57/12