

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3763296号
(P3763296)

(45) 発行日 平成18年4月5日(2006.4.5)

(24) 登録日 平成18年1月27日(2006.1.27)

(51) Int. Cl.

F I

F 1 6 H 3/66 (2006.01)

F 1 6 H 3/66

B

F 1 6 H 3/62 (2006.01)

F 1 6 H 3/62

A

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-321851 (P2002-321851)
 (22) 出願日 平成14年11月5日(2002.11.5)
 (65) 公開番号 特開2003-240068 (P2003-240068A)
 (43) 公開日 平成15年8月27日(2003.8.27)
 審査請求日 平成16年4月1日(2004.4.1)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-375771 (P2001-375771)
 (32) 優先日 平成13年12月10日(2001.12.10)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 100085361
 弁理士 池田 治幸
 (72) 発明者 宮崎 光史
 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 飯島 祥浩
 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 安田 勇治
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

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】

第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動されるとき、他の1つが第3ブレーキによって選択的に回転停止させられることにより、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって4つの回転要素が構成されるとき、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素とした時、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して選択的に前記入力部材に連結され、該第2回転要素は第2クラッチを介して選択的に前記入力部材に連結され、該第1回転要素は前記中間出力部材に一体的に連結され、該第3回転要素は出力部材に一体的に連結されて出力する第2変速部と、

を同軸線上に備えており、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よ

りも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第2ブレーキおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって後進変速段が成立させられる一方、

前記第1遊星歯車装置はダブルピニオン型で、そのサンギヤおよびキャリアの何れか一方が前記入力部材に連結されるとともに他方が前記第3ブレーキによって選択的に回転停止させられ、リングギヤが前記中間出力部材として構成され、

10

前記第2遊星歯車装置はシングルピニオン型で、前記第3遊星歯車装置はダブルピニオン型であり、

前記第1回転要素は前記第3遊星歯車装置のサンギヤで、前記第2回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のリングギヤおよび前記第3遊星歯車装置のリングギヤで、前記第3回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のキャリアおよび前記第3遊星歯車装置のキャリアで、前記第4回転要素は前記第2遊星歯車装置のサンギヤであることを特徴とする自動変速機。

【請求項2】

第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動されるとともに、他の1つが第3ブレーキによって選択的に回転停止させられることにより、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

20

第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって4つの回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素とした時、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して選択的に前記入力部材に連結され、該第2回転要素は第2クラッチを介して選択的に前記入力部材に連結され、該第1回転要素は前記中間出力部材に一体的に連結され、該第3回転要素は出力部材に一体的に連結されて出力する第2変速部と、

30

を同軸線上に備えており、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第2ブレーキおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって後進変速段が成立させられる一方、

40

前記第1遊星歯車装置はシングルピニオン型で、そのサンギヤおよびリングギヤの何れか一方が前記入力部材に連結されるとともに他方が前記第3ブレーキによって選択的に回転停止させられ、キャリアが前記中間出力部材として構成され、

前記第2遊星歯車装置はシングルピニオン型で、前記第3遊星歯車装置はダブルピニオン型であり、

前記第1回転要素は前記第3遊星歯車装置のサンギヤで、前記第2回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のリングギヤおよび前記第3遊星歯車装置のリングギヤで

50

、前記第3回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のキャリアおよび前記第3遊星歯車装置のキャリアで、前記第4回転要素は前記第2遊星歯車装置のサンギヤであることを特徴とする自動変速機。

【請求項3】

第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動されるとともに、他の1つが第3ブレーキによって選択的に回転停止させられることにより、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、

第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって4つの回転要素が構成されるとともに、該4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上において該4つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素とした時、該第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、該第4回転要素は第1クラッチを介して選択的に前記入力部材に連結され、該第2回転要素は第2クラッチを介して選択的に前記入力部材に連結され、該第1回転要素は前記中間出力部材に一体的に連結され、該第3回転要素は出力部材に一体的に連結されて出力する第2変速部と、

を同軸線上に備えており、

前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第2ブレーキおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって後進変速段が成立させられる一方、

前記第1遊星歯車装置は、大径部および小径部を有する段付きのピニオンギヤを有するシングルピニオン型で、該ピニオンギヤの大径部、小径部の一方および他方に噛み合わされるサンギヤおよびリングギヤを備えており、該サンギヤおよび該リングギヤの何れか一方が前記入力部材に連結されるとともに他方が前記第3ブレーキによって選択的に回転停止させられ、キャリアが前記中間出力部材として構成され、

前記第2遊星歯車装置はシングルピニオン型で、前記第3遊星歯車装置はダブルピニオン型であり、

前記第1回転要素は前記第3遊星歯車装置のサンギヤで、前記第2回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のリングギヤおよび前記第3遊星歯車装置のリングギヤで、前記第3回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のキャリアおよび前記第3遊星歯車装置のキャリアで、前記第4回転要素は前記第2遊星歯車装置のサンギヤであることを特徴とする自動変速機。

【請求項4】

前記第2遊星歯車装置および前記第3遊星歯車装置は、キャリアおよびリングギヤがそれぞれ共通の部材で構成されるとともに、該第2遊星歯車装置のピニオンギヤが該第3遊星歯車装置の第2ピニオンギヤを兼ねているラビニヨ型の遊星歯車列とされている

ことを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の自動変速機。

【請求項5】

前記出力部材は出力歯車で、軸方向において前記第1変速部と前記第2変速部との間に配設されている

ことを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の自動変速機。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は自動変速機に係り、特に、少ないクラッチ数で多段変速が可能な自動変速機に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

車両用の自動変速機として、複数の遊星歯車装置とクラッチ、ブレーキを用いたものが多用されている。特許文献1に記載の自動変速機はその一例で、3組の遊星歯車装置と3つのクラッチおよび2つのブレーキを用いて前進6段の変速が可能とされている。

10

【0003】**【特許文献1】**

特開2000-199549号公報

【特許文献2】

特開2000-266138号公報

【特許文献3】

特開2001-82555号公報

【特許文献4】

特開平8-105496号公報

【0004】

20

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、クラッチは回転するため、ドラムやシールリング、シリンダ室の遠心油圧キャンセル機構などが必要で、ブレーキに比べて重量が重くなるとともにコストが高くなり、また、変速機の軸長に対しても不利になる。

【0005】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、2個のクラッチで前進6段の多段変速を可能とすることにある。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

かかる目的を達成するために、第1発明は、自動変速機において、(a) 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動されるとともに、他の1つが第3ブレーキによって選択的に回転停止させられることにより、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) 第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって4つの回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素とした時、その第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、その第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、その第4回転要素は第1クラッチを介して選択的に前記入力部材に連結され、その第2回転要素は第2クラッチを介して選択的に前記入力部材に連結され、その第1回転要素は前記中間出力部材に一体的に連結され、その第3回転要素は出力部材に一体的に連結されて出力する第2変速部と、を同軸線上に備えており、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させら

30

40

50

れ、前記第2クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第2ブレーキおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって後進変速段が成立させられる一方、(d) 前記第1遊星歯車装置はダブルピニオン型で、そのサンギヤおよびキャリアの何れか一方が前記入力部材に連結されるとともに他方が前記第3ブレーキによって選択的に回転停止させられ、リングギヤが前記中間出力部材として構成され、(e) 前記第2遊星歯車装置はシングルピニオン型で、前記第3遊星歯車装置はダブルピニオン型であり、(f) 前記第1回転要素は前記第3遊星歯車装置のサンギヤで、前記第2回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のリングギヤおよび前記第3遊星歯車装置のリングギヤで、前記第3回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のキャリアおよび前記第3遊星歯車装置のキャリアで、前記第4回転要素は前記第2遊星歯車装置のサンギヤであることを特徴とする。

10

なお、変速比は、入力部材の回転速度と出力部材の回転速度の比（＝入力部材の回転速度／出力部材の回転速度）である。

【0008】

第2発明は、自動変速機において、(a) 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動されるとともに、他の1つが第3ブレーキによって選択的に回転停止させられることにより、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) 第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって4つの回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素とした時、その第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、その第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、その第4回転要素は第1クラッチを介して選択的に前記入力部材に連結され、その第2回転要素は第2クラッチを介して選択的に前記入力部材に連結され、その第1回転要素は前記中間出力部材に一体的に連結され、その第3回転要素は出力部材に一体的に連結されて出力する第2変速部と、を同軸線上に備えており、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第2ブレーキおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって後進変速段が成立させられる一方、(d) 前記第1遊星歯車装置はシングルピニオン型で、そのサンギヤおよびリングギヤの何れか一方が前記入力部材に連結されるとともに他方が前記第3ブレーキによって選択的に回転停止させられ、キャリアが前記中間出力部材として構成され、(e) 前記第2遊星歯車装置はシングルピニオン型で、前記第3遊星歯車装置はダブルピニオン型であり、(f) 前記第1回転要素は前記第3遊星歯車装置のサンギヤで、前記第2回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のリングギヤおよび前記第3遊星歯車装置のリングギヤで、前記第3回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のキャリアおよび前記第3遊星歯車装置のキャリアで、前記第4回転要素は前記第2遊星歯車装置のサンギヤであることを特徴とする。

20

30

40

第3発明は、自動変速機において、(a) 第1遊星歯車装置の3つの回転要素の何れか1つが入力部材に連結されて回転駆動されるとともに、他の1つが第3ブレーキによって選択的に回転停止させられることにより、残りの1つが中間出力部材として前記入力部材に対して減速回転させられて出力する第1変速部と、(b) 第2遊星歯車装置および第3遊星

50

歯車装置のサンギヤ、キャリア、およびリングギヤの一部が互いに連結されることによって4つの回転要素が構成されるとともに、その4つの回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図上においてその4つの回転要素を一端から他端へ向かって順番に第1回転要素、第2回転要素、第3回転要素、および第4回転要素とした時、その第1回転要素は第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、その第2回転要素は第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、その第4回転要素は第1クラッチを介して選択的に前記入力部材に連結され、その第2回転要素は第2クラッチを介して選択的に前記入力部材に連結され、その第1回転要素は前記中間出力部材に一体的に連結され、その第3回転要素は出力部材に一体的に連結されて出力する第2変速部と、を同軸線上に備えており、(c) 前記第1クラッチおよび前記第2ブレーキが係合させられることによって最も大きい変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段が成立させられ、前記第1クラッチおよび前記第2クラッチが係合させられることによって前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段が成立させられ、前記第2クラッチおよび前記第1ブレーキが係合させられることによって前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段が成立させられ、前記第2ブレーキおよび前記第3ブレーキが係合させられることによって後進変速段が成立させられる一方、(d) 前記第1遊星歯車装置は、大径部および小径部を有する段付きのピニオンギヤを有するシングルピニオン型で、そのピニオンギヤの大径部、小径部の一方および他方に噛み合わされるサンギヤおよびリングギヤを備えており、そのサンギヤおよびリングギヤの何れか一方が前記入力部材に連結されるとともに他方が前記第3ブレーキによって選択的に回転停止させられ、キャリアが前記中間出力部材として構成され、(e) 前記第2遊星歯車装置はシングルピニオン型で、前記第3遊星歯車装置はダブルピニオン型であり、(f) 前記第1回転要素は前記第3遊星歯車装置のサンギヤで、前記第2回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のリングギヤおよび前記第3遊星歯車装置のリングギヤで、前記第3回転要素は互いに連結された前記第2遊星歯車装置のキャリアおよび前記第3遊星歯車装置のキャリアで、前記第4回転要素は前記第2遊星歯車装置のサンギヤであることを特徴とする。

第4発明は、第1発明～第3発明の何れかの自動変速機において、前記第2遊星歯車装置および前記第3遊星歯車装置は、キャリアおよびリングギヤがそれぞれ共通の部材で構成されるとともに、その第2遊星歯車装置のピニオンギヤがその第3遊星歯車装置の第2ピニオンギヤを兼ねているラビニヨ型の遊星歯車列とされていることを特徴とする。

第5発明は、第1発明～第4発明の何れかの自動変速機において、前記出力部材は出力歯車で、軸方向において前記第1変速部と前記第2変速部との間に配設されていることを特徴とする。

【0009】

【発明の効果】

このような第1発明～第5発明の自動変速機においては、3組の遊星歯車装置と2つのクラッチおよび3つのブレーキを用いて前進6段の多段変速が達成されるため、3つのクラッチおよび2つのブレーキを用いる場合に比較して、クラッチが少なくなった分だけ重量やコスト、軸長を低減できる。

【0010】

また、3つの遊星歯車装置のギヤ比 を例えば0.3～0.6程度の範囲内で適当に定めることにより、それ等の遊星歯車装置として比較的小型(小径)のものを使用しつつ、第1変速段～第6変速段の変速比を適切に設定できる。また、シングルピニオン型の第2遊星歯車装置およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置のキャリア同士、リングギヤ同士が互いに連結されているため、第4発明のようにそれ等を共用化してラビニヨ型とすることにより、部品点数や軸長を一層低減できる。

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 】

本発明は車両用の自動変速機に好適に適用され、例えば内燃機関等の走行用駆動源からトルクコンバータなどの流体継手を経て回転が入力され、所定の変速比で変速して出力歯車や出力軸などの出力部材から差動歯車装置を経て左右の駆動輪に伝達されるが、車両用以外の自動変速機にも適用され得る。入力部材は、例えばトルクコンバータのタービン軸などである。

【 0 0 1 2 】

自動変速機の車両に対する搭載姿勢は、自動変速機の軸線が車両の幅方向となる F F (フロントエンジン・フロントドライブ) 車両などの横置き型でも、自動変速機の軸線が車両の前後方向となる F R (フロントエンジン・リヤドライブ) 車両などの縦置き型でも良い。

10

【 0 0 1 3 】

自動変速機は、アクセル操作量や車速などの運転状態に応じて自動的に変速段を切り換えるものでも良いが、運転者のスイッチ操作 (アップダウン操作など) に従って変速段を切り換えるものでも良い。

【 0 0 1 6 】

第 1 ブレーキ ~ 第 3 ブレーキ、第 1 クラッチ、第 2 クラッチとしては、油圧シリンダによって摩擦係合させられる多板式や単板式、ベルト式などの油圧式摩擦係合装置が好適に用いられるが、電磁式等の他の形式の係合装置を採用することもできる。変速制御を容易にするため、それ等のブレーキやクラッチと並列に一方向クラッチを設けることもできる。例えば第 2 ブレーキと並列に一方向クラッチを設ければ、第 1 クラッチを係合させるだけで第 1 変速段が成立させられ、更に第 1 ブレーキを係合させるだけで第 2 変速段へ切り換えることができる。エンジンブレーキが必要無い場合には、第 2 ブレーキに代えて一方向クラッチを設けるだけでも良い。回転を停止する点で一方向クラッチはブレーキと同様の機能が得られるのである。この他、第 1 ブレーキと並列に、直列に接続されたブレーキおよび一方向クラッチを設けるなど、種々の態様が可能である。

20

【 0 0 1 7 】

第 1 変速部と第 2 変速部との位置関係や、第 2 変速部の第 2 遊星歯車装置と第 3 遊星歯車装置との位置関係は特に限定されず、例えば第 1 遊星歯車装置と第 2 遊星歯車装置との間に第 3 遊星歯車装置を配置するなど、種々の態様が可能である。クラッチやブレーキについても、例えば一端部に集中して配置するなど種々の態様が可能である。

30

【 0 0 1 8 】

第 1 発明 ~ 第 3 発明の実施に際しては、第 4 発明のようにラビニヨ型の遊星歯車列とすることが望ましいが、キャリアやリングギヤを別々に構成して連結部材などで一体的に連結したり、各ピニオンギヤを別々に設けたりしても良い。

【 0 0 2 0 】

【 実施例 】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図 1 の (a) は、第 1 発明、第 4 発明、第 5 発明の一実施例である車両用自動変速機 1 0 の骨子図で、(b) は複数の変速段を成立させる際の係合要素および変速比を説明する作動表である。この車両用自動変速機 1 0 は、F F 車両などの横置き用のもので、ダブルピニオン型の第 1 遊星歯車装置 1 2 を主体として構成されている第 1 変速部 1 4 と、シングルピニオン型の第 2 遊星歯車装置 1 6 およびダブルピニオン型の第 3 遊星歯車装置 1 8 を主体として構成されている第 2 変速部 2 0 とを同軸線上に有し、入力軸 2 2 の回転を変速して出力歯車 2 4 から出力する。入力軸 2 2 は入力部材に相当するもので、エンジン等の走行用駆動源によって回転駆動されるトルクコンバータのタービン軸などであり、出力歯車 2 4 は出力部材に相当するもので、差動歯車装置を介して左右の駆動輪を回転駆動する。なお、この車両用自動変速機 1 0 は中心線に対して略対称的に構成されており、図 1 (a) では中心線の下半分が省略されている。以下の実施例についても同様である。

40

50

【 0 0 2 1 】

上記第 1 変速部 1 4 を構成している第 1 遊星歯車装置 1 2 は、サンギヤ S 1、キャリア C A 1、およびリングギヤ R 1 の 3 つの回転要素を備えており、サンギヤ S 1 が入力軸 2 2 に連結されて回転駆動されるとともに、キャリア C A 1 が第 3 ブレーキ B 3 を介して回転不能にケース 2 6 に固定されることにより、リングギヤ R 1 が中間出力部材として入力軸 2 2 に対して減速回転させられて出力する。また、第 2 変速部 2 0 を構成している第 2 遊星歯車装置 1 6 および第 3 遊星歯車装置 1 8 は、一部が互いに連結されることによって 4 つの回転要素 R M 1 ~ R M 4 が構成されており、具体的には、第 3 遊星歯車装置 1 8 のサンギヤ S 3 によって第 1 回転要素 R M 1 が構成され、第 2 遊星歯車装置 1 6 のリングギヤ R 2 および第 3 遊星歯車装置 1 8 のリングギヤ R 3 が互いに連結されて第 2 回転要素 R M 2 が構成され、第 2 遊星歯車装置 1 6 のキャリア C A 2 および第 3 遊星歯車装置 1 8 のキャリア C A 3 が互いに連結されて第 3 回転要素 R M 3 が構成され、第 2 遊星歯車装置 1 6 のサンギヤ S 2 によって第 4 回転要素 R M 4 が構成されている。上記第 2 遊星歯車装置 1 6 および第 3 遊星歯車装置 1 8 は、キャリア C A 2 および C A 3 が共通の部材にて構成されているとともに、リングギヤ R 2 および R 3 が共通の部材にて構成されており、且つ第 2 遊星歯車装置 1 6 のピニオンギヤが第 3 遊星歯車装置 1 8 の第 2 ピニオンギヤを兼ねているラビニヨ型の遊星歯車列とされている。

10

【 0 0 2 2 】

上記第 1 回転要素 R M 1 (サンギヤ S 3) は第 1 ブレーキ B 1 によって選択的にケース 2 6 に連結されて回転停止させられ、第 2 回転要素 R M 2 (リングギヤ R 2、R 3) は第 2 ブレーキ B 2 によって選択的にケース 2 6 に連結されて回転停止させられ、第 4 回転要素 R M 4 (サンギヤ S 2) は第 1 クラッチ C 1 を介して選択的に前記入力軸 2 2 に連結され、第 2 回転要素 R M 2 (リングギヤ R 2、R 3) は第 2 クラッチ C 2 を介して選択的に入力軸 2 2 に連結され、第 1 回転要素 R M 1 (サンギヤ S 3) は中間出力部材である前記第 1 遊星歯車装置 1 2 のリングギヤ R 1 に一体的に連結され、第 3 回転要素 R M 3 (キャリア C A 2、C A 3) は前記出力歯車 2 4 に一体的に連結されて回転を出力するようになっている。第 1 ブレーキ B 1 ~ 第 3 ブレーキ B 3、第 1 クラッチ C 1、第 2 クラッチ C 2 は、何れも油圧シリンダによって摩擦係合させられる多板式の油圧式摩擦係合装置である。なお、第 2 回転要素 R M 2 とケース 2 6 との間には、第 2 回転要素 R M 2 の正回転 (入力軸 2 2 と同じ回転方向) を許容しつつ逆回転を阻止する一方向クラッチ F が第 2 ブレーキ B 2 と並列に設けられている。

20

30

【 0 0 2 3 】

図 2 は、上記第 1 変速部 1 4 および第 2 変速部 2 0 の各回転要素の回転速度を直線で表すことができる共線図であり、下の横線が回転速度「0」で、上の横線が回転速度「1.0」すなわち入力軸 2 2 と同じ回転速度である。また、第 1 変速部 1 4 の各縦線は、左側から順番にサンギヤ S 1、リングギヤ R 1、キャリア C A 1 を表しており、それ等の間隔は第 1 遊星歯車装置 1 2 のギヤ比 (=サンギヤの歯数 / リングギヤの歯数) 1 に応じて定められる。第 2 変速部 2 0 の 4 本の縦線は、左端から右端へ向かって順番に第 1 回転要素 R M 1 (サンギヤ S 3)、第 2 回転要素 R M 2 (リングギヤ R 2、R 3)、第 3 回転要素 R M 3 (キャリア C A 2、C A 3)、第 4 回転要素 R M 4 (サンギヤ S 2) を表しており、それ等の間隔は第 2 遊星歯車装置 1 6 のギヤ比 2 および第 3 遊星歯車装置 1 8 のギヤ比 3 に応じて定められる。

40

【 0 0 2 4 】

そして、上記共線図から明らかなように、第 1 クラッチ C 1 および第 2 ブレーキ B 2 が係合させられて、第 4 回転要素 R M 4 が入力軸 2 2 と一体回転させられるとともに第 2 回転要素 R M 2 が回転停止させられると、出力歯車 2 4 に連結された第 3 回転要素 R M 3 は「1 s t」で示す回転速度で回転させられ、最も大きい変速比の第 1 変速段「1 s t」が成立させられる。第 1 クラッチ C 1 および第 1 ブレーキ B 1 が係合させられて、第 4 回転要素 R M 4 が入力軸 2 2 と一体回転させられるとともに第 1 回転要素 R M 1 が回転停止させられると、第 3 回転要素 R M 3 は「2 n d」で示す回転速度で回転させられ、第 1 変速段

50

「1st」よりも変速比が小さい第2変速段「2nd」が成立させられる。第1クラッチC1および第3ブレーキB3が係合させられて、第4回転要素RM4が入力軸22と一体回転させられるとともに第1回転要素RM1が第1変速部14を介して減速回転させられると、第3回転要素RM3は「3rd」で示す回転速度で回転させられ、第2変速段「2nd」よりも変速比が小さい第3変速段「3rd」が成立させられる。第1クラッチC1および第2クラッチC2が係合させられて、第2変速部20が入力軸22と一体回転させられると、第3回転要素RM3は「4th」で示す回転速度すなわち入力軸22と同じ回転速度で回転させられ、第3変速段「3rd」よりも変速比が小さい第4変速段「4th」が成立させられる。この第4変速段「4th」の変速比は1である。第2クラッチC2および第3ブレーキB3が係合させられて、第2回転要素RM2が入力軸22と一体回転させられるとともに第1回転要素RM1が第1変速部14を介して減速回転させられると、第3回転要素RM3は「5th」で示す回転速度で回転させられ、第4変速段「4th」よりも変速比が小さい第5変速段「5th」が成立させられる。第2クラッチC2および第1ブレーキB1が係合させられて、第2回転要素RM2が入力軸22と一体回転させられるとともに第1回転要素RM1が回転停止させられると、第3回転要素RM3は「6th」で示す回転速度で回転させられ、第5変速段「5th」よりも変速比が小さい第6変速段「6th」が成立させられる。また、第2ブレーキB2および第3ブレーキB3が係合させられると、第2回転要素RM2が回転停止させられるとともに第1回転要素RM1が第1変速部14を介して減速回転させられることにより、第3回転要素RM3は「Rev」で示す回転速度で逆回転させられ、後進変速段「Rev」が成立させられる。

10

20

【0025】

図1の(b)の作動表は、上記各変速段とクラッチC1、C2、ブレーキB1～B3の作動状態との関係をまとめたもので、「 \square 」は係合、「 \square 」はエンジンプレーキ時のみ係合を表している。第1変速段「1st」を成立させる第2ブレーキB2には並列に一方向クラッチFが設けられているため、発進時(加速時)には必ずしも第2ブレーキB2を係合させる必要は無いのである。また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置12、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 γ_1 、 γ_2 、 γ_3 によって適宜定められ、例えば $\gamma_1 = 0.45$ 、 $\gamma_2 = 0.38$ 、 $\gamma_3 = 0.41$ とすれば、図1(b)に示す変速比が得られ、ギヤ比ステップ(各変速段間の変速比の比)の値が略適切であるとともにトータルの変速比幅($= 3.62 / 0.59$)も6.1程度と大きく、後進変速段「Rev」の変速比も適当で、全体として適切な変速比特性が得られる。

30

【0026】

このように、本実施例の車両用自動変速機10においては、3組の遊星歯車装置12、16、18と2つのクラッチC1、C2および3つのブレーキB1～B3を用いて前進6段の多段変速が達成されるため、3つのクラッチおよび2つのブレーキを用いる場合に比較して、クラッチが少なくなった分だけ重量やコスト、軸長が低減される。

【0027】

特に、第2変速部20を構成しているシングルピニオン型の第2遊星歯車装置16およびダブルピニオン型の第3遊星歯車装置18はラビニヨ型の遊星歯車列とされているため、部品点数や軸長が一層低減される。

40

【0028】

また、3つの遊星歯車装置12、16、18のギヤ比 γ_1 、 γ_2 、 γ_3 を略0.3～0.6の範囲内として、それ等の遊星歯車装置12、16、18を比較的小型(小径)に維持しつつ、図1(b)に示すように全体として適切な変速比特性を得ることができる。

【0029】

次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の実施例において前記実施例と実質的に共通する部分には同一の符号を付して詳しい説明を省略する。

【0030】

図3は、前記図1(a)に相当する骨子図で、この自動変速機30は、前記実施例に比較して第1変速部32が相違し、第2発明～第5発明の実施例に相当する。第1変速部32

50

は、サンギヤS 1、キャリアC A 1、およびリングギヤR 1の3つの回転要素を有するシングルピニオン型の第1遊星歯車装置34を主体として構成されているが、キャリアC A 1には大径部および小径部を有する段付きのピニオンギヤ36が配設されており、サンギヤS 1は小径部に噛み合わされている一方、リングギヤR 1は大径部に噛み合わされている。そして、サンギヤS 1が入力軸22に連結されて回転駆動されるとともに、リングギヤR 1が第3ブレーキB 3を介して回転不能にケース26に固定されることにより、キャリアC A 1が中間出力部材として入力軸22に対して減速回転させられ、一体的に連結された第1回転要素R M 1へ出力するようになっている。

【0031】

このような車両用自動変速機30においても、図1(b)に示す作動表に従って第1変速段「1st」～第6変速段「6th」の前進6段および後進変速段「Rev」が成立させられ、2つのクラッチC 1、C 2および3つのブレーキB 1～B 3を用いて前進6段の多段変速が達成されるなど、前記実施例と同様の作用効果が得られる。加えて、第1遊星歯車装置34は段付きのピニオンギヤ36を有して構成されているため、そのピニオンギヤ36の回転速度が低減される利点がある。

【0032】

図4および図5は、それぞれ前記図1および図2に対応する図で、この車両用自動変速機40は、前記車両用自動変速機10と比較して、シングルピニオン型の第1遊星歯車装置42を主体として第1変速部44が構成されているとともに、第2変速部20の第2遊星歯車装置16のギヤ比 γ_2 は第3遊星歯車装置18のギヤ比 γ_3 よりも大きく、且つ一方方向クラッチFを省略した点が相違し、第2発明、第4発明、第5発明の実施例に相当する。第1遊星歯車装置42は、サンギヤS 1が入力軸22に連結されて回転駆動されるとともに、リングギヤR 1が第3ブレーキB 3を介して回転不能にケース26に固定されることにより、キャリアC A 1が中間出力部材として入力軸22に対して減速回転させられ、一体的に連結された第1回転要素R M 1（サンギヤS 3）へ出力するようになっている。

【0033】

このような車両用自動変速機40においても、図4(b)に示す作動表に従って第1変速段「1st」～第6変速段「6th」の前進6段および後進変速段「Rev」が成立させられ、2つのクラッチC 1、C 2および3つのブレーキB 1～B 3を用いて前進6段の多段変速が達成されるなど、前記実施例と同様の作用効果が得られる。但し、この実施例では一方方向クラッチFを備えていないため、第1クラッチC 1および第2ブレーキB 2を共に係合させることによって第1変速段「1st」が成立させられる。

【0034】

また、各変速段の変速比は、第1遊星歯車装置42、第2遊星歯車装置16、および第3遊星歯車装置18の各ギヤ比 γ_1 、 γ_2 、 γ_3 によって適宜定められ、例えば $\gamma_1 = 0.600$ 、 $\gamma_2 = 0.456$ 、 $\gamma_3 = 0.426$ とすれば、図4(b)に示す変速比が得られ、ギヤ比ステップの値が略適切であるとともにトータルの変速比幅も5.568程度と大きく、後進変速段「Rev」の変速比も適当で、全体として適切な変速比特性が得られる。

【0035】

また、遊星歯車装置42、16、18のギヤ比 γ_1 、 γ_2 、 γ_3 が何れも0.4～0.6の範囲内であるため、それ等の遊星歯車装置42、16、18として小型（小径）のものを採用でき、一方方向クラッチFが省略されたことと相まって、車両用自動変速機40が一層コンパクトに構成される。

【0036】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これ等はあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【図 1】 第 1 発明、第 4 発明、第 5 発明の一実施例である車両用自動変速機を説明する図で、(a) は骨子図、(b) は各変速段を成立させるための作動表である。

【図 2】 図 1 の実施例の共線図である。

【図 3】 第 2 発明～第 5 発明の実施例を示す図で、図 1 (a) に相当する骨子図である。

【図 4】 第 2 発明、第 4 発明、第 5 発明の実施例を示す図で、図 1 に対応する図である。

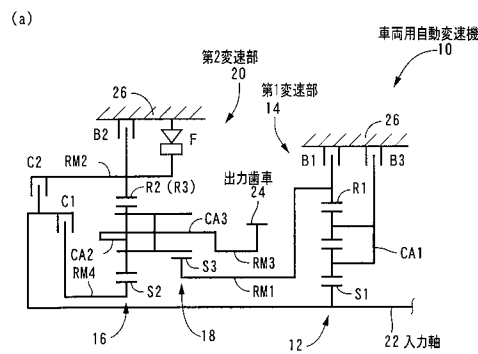
【図 5】 図 4 の実施例の共線図である。

【符号の説明】

10、30、40：車両用自動変速機（自動変速機） 12、34、42：第 1 遊星歯車装置 14、32、44：第 1 変速部 16：第 2 遊星歯車装置 18：第 3 遊星歯車装置 20：第 2 変速部 22：入力軸（入力部材） 24：出力歯車（出力部材） RM1：第 1 回転要素 RM2：第 2 回転要素 RM3：第 3 回転要素 RM4：第 4 回転要素 C1：第 1 クラッチ C2：第 2 クラッチ B1：第 1 ブレーキ B2：第 2 ブレーキ B3：第 3 ブレーキ

10

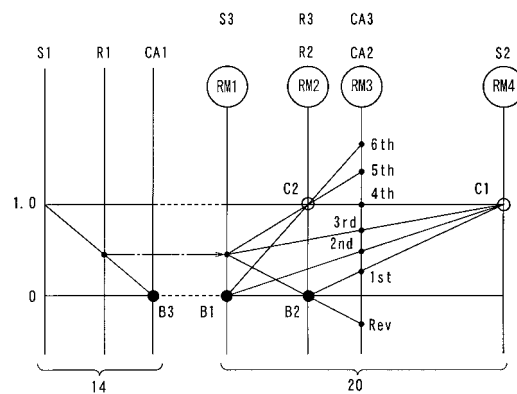
【図 1】



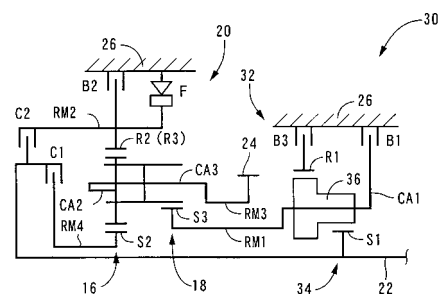
(b)

	C1	C2	B1	B2	B3	F	変速比	ステップ
1st	○			◎			3.62	1.75
2nd	○		○				2.07	1.48
3rd	○				○		1.40	1.40
4th	○	○					1.00	1.38
5th		○			○		0.73	1.23
6th		○	○				0.59	トータル
Rev				○	○		3.23	6.1

【図 2】

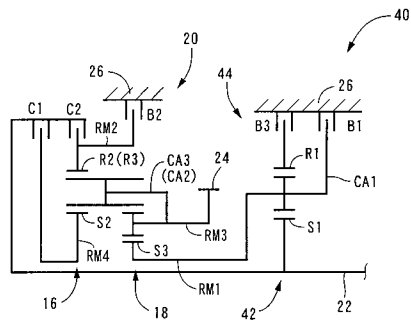


【図 3】



【図 4】

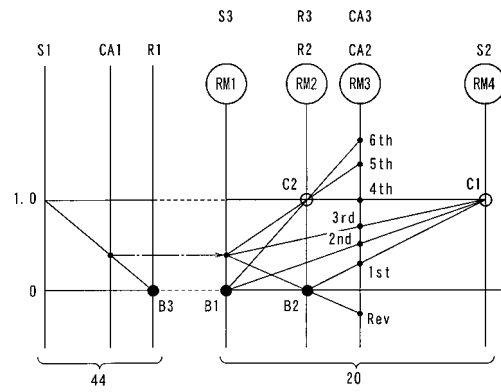
(a)



(b)

	C1	C2	B1	B2	B3	変速比	ステップ
1st	○			○		3.194	1.650
2nd	○		○			1.935	1.351
3rd	○				○	1.433	1.433
4th	○	○				1.000	1.465
5th		○			○	0.683	1.190
6th		○	○			0.574	トータル
Rev				○	○	3.586	5.568

【図 5】



フロントページの続き

審査官 谿花 正由輝

- (56)参考文献 特開昭64-055453(JP,A)
特開平03-074666(JP,A)
特開平04-119242(JP,A)
特開2001-221301(JP,A)

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