

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4061932号
(P4061932)

(45) 発行日 平成20年3月19日(2008.3.19)

(24) 登録日 平成20年1月11日(2008.1.11)

(51) Int.Cl.		F 1			
F 1 6 H	3/66	(2006.01)	F 1 6 H	3/66	A
F 1 6 H	3/62	(2006.01)	F 1 6 H	3/62	A

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-78108 (P2002-78108)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成14年3月20日(2002.3.20)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2003-278852 (P2003-278852A)	(74) 代理人	100085361 弁理士 池田 治幸
(43) 公開日	平成15年10月2日(2003.10.2)	(72) 発明者	永野 周二 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成17年3月1日(2005.3.1)	(72) 発明者	倉持 耕治郎 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	小林 忠志

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】

動力源によって回転駆動される入力部材と、
 該入力部材と平行な軸心まわりに回転可能に配設された出力部材と、
 該出力部材と同心に配設された遊星歯車式の変速機構と、
 前記入力部材と前記変速機構との間で動力伝達を行う2系統の伝達機構と、
 該2系統の伝達機構に対応してそれぞれ設けられ、該伝達機構による動力伝達を接続、
 遮断する一対の断続装置と、

を有し、前記入力部材の回転を変速して前記出力部材から出力する自動変速機において

、
 前記一対の断続装置は、前記入力部材に配設されているとともに、
 前記変速機構は2組の遊星歯車装置と複数のクラッチおよびブレーキを有し、前記一対の断続装置の接続、遮断の切換と合わせて7段の多段変速を達成するものであり、

前記2系統の伝達機構は、第1噛合歯車対および第2噛合歯車対にて構成されているとともに、
 該第1噛合歯車対のギヤ比 i_1 は該第2噛合歯車対のギヤ比 i_2 よりも大きく、

前記一対の断続装置は、前記第1噛合歯車対を前記入力部材に連結する第1クラッチ、
 および前記第2噛合歯車対を前記入力部材に連結する第2クラッチにて構成されており、

前記遊星歯車式の変速機構は、第1遊星歯車装置および第2遊星歯車装置を有し、該第1遊星歯車装置および該第2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結ぶ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、第1回転要素は第3クラッチを介して前記第1噛合歯車対に選択的に連結され、第3回転要素は前記第2噛合歯車対に一体的に連結されるとともに第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第4クラッチを介して前記第1噛合歯車対に選択的に連結されるとともに第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は前記出力部材に連結されて回転を出力するようになっている

ことを特徴とする自動変速機。

【請求項2】

動力源によって回転駆動される入力部材と、
該入力部材と平行な軸心まわりに回転可能に配設された出力部材と、
該出力部材と同心に配設された遊星歯車式の変速機構と、
前記入力部材と前記変速機構との間で動力伝達を行う2系統の伝達機構と、
該2系統の伝達機構に対応してそれぞれ設けられ、該伝達機構による動力伝達を接続、遮断する一对の断続装置と、
を有し、前記入力部材の回転を変速して前記出力部材から出力する自動変速機において

前記一对の断続装置は、前記入力部材に配設されているとともに、
前記変速機構は2組の遊星歯車装置と複数のクラッチおよびブレーキを有し、前記一对の断続装置の接続、遮断の切換と合わせて7段の多段変速を達成するものであり、

前記2系統の伝達機構は、第1噛合歯車対および第2噛合歯車対にて構成されているとともに、該第1噛合歯車対のギヤ比 i_1 は該第2噛合歯車対のギヤ比 i_2 よりも大きく、
前記一对の断続装置は、前記第1噛合歯車対を前記入力部材に連結する第1クラッチ、および前記第2噛合歯車対を前記入力部材に連結する第2クラッチにて構成されており、
前記遊星歯車式の変速機構は、第1遊星歯車装置および第2遊星歯車装置を有し、

該第1遊星歯車装置および該第2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結ぶ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、第1回転要素は第3クラッチを介して前記第1噛合歯車対に選択的に連結され、第3回転要素は前記第2噛合歯車対に一体的に連結されるとともに第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第4クラッチを介して前記第1噛合歯車対に選択的に連結されるとともに第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は前記出力部材に連結されて回転を出力するようになっている一方、

前記第1クラッチ、第3クラッチ、および第1ブレーキが係合させられることによって最も大きな変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチ、第3クラッチ、および第2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、第3クラッチ、および第4クラッチ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、第2クラッチ、および第3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、第3クラッチ、および第4クラッチ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1クラッチ、第2クラッチ、および第4クラッチ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クラッチ、および第2ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられ、前記第1クラッチ、第4クラッチ、および第1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

ことを特徴とする自動変速機。

【請求項3】

10

20

30

40

50

前記第 1 遊星歯車装置および第 2 遊星歯車装置は何れもシングルピニオン型であり、前記第 1 回転要素は第 1 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 1 遊星歯車装置のキャリアおよび前記第 2 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 1 遊星歯車装置のリングギヤおよび前記第 2 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
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の自動変速機。

【請求項 4】

前記第 1 遊星歯車装置はダブルピニオン型で、前記第 2 遊星歯車装置はシングルピニオン型であり、

前記第 1 回転要素は第 1 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 1 遊星歯車装置および前記第 2 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 1 遊星歯車装置および前記第 2 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

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の自動変速機。

【請求項 5】

前記一对の断続装置を構成している前記第 1 クラッチおよび前記第 2 クラッチは、軸方向において前記変速機構と重なるように設けられている

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。

【請求項 6】

前記自動変速機は車両用である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の自動変速機。

【請求項 7】

前記 2 系統の伝達機構を構成している前記第 1 噛合歯車対および前記第 2 噛合歯車対は、前記変速機構の前記第 1 遊星歯車装置および前記第 2 遊星歯車装置の両側に離間して設けられている

ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の自動変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動変速機に係り、特に、2 軸の一方に遊星歯車式の変速機構が設けられているとともに、その変速機構と他方の軸との間で動力を伝達する 2 系統の伝達機構を備えている自動変速機の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

(a) 動力源によって回転駆動される入力軸と、(b) その入力軸と平行に配設された出力軸と、(c) 出力軸と同軸に配設された遊星歯車式の変速機構と、(d) その変速機構と前記入力軸との間で互いに異なる変速比で動力伝達を行う 2 系統の伝達機構と、(e) その 2 系統の伝達機構に対応してそれぞれ設けられ、その伝達機構による動力伝達を接続、遮断する複数の断続装置と、を有し、(f) 前記入力軸の回転を 6 段等の多段階で変速して前記出力軸から駆動輪へ出力する車両用の自動変速機が、例えば特開平 4 - 2 1 9 5 5 3 号公報に記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の自動変速機は、複数の断続装置が総て変速機構と同じ出力軸側の軸方向に設けられていたため、軸方向長さが長くなり、FF（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のトランスアクスルに適用することが難しかった。また、これ等の断続装置（油圧式クラッチなど）に対する給油回路、支持構造等が複雑になり、更に全長が長くなる要因となっていた。

【0004】

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 軸の一方

10

20

30

40

50

に遊星歯車式の変速機構が設けられているとともに、その変速機構と他方の軸との間で動力を伝達する2系統の伝達機構を備えている自動変速機の軸方向長さを短くするとともに簡素な構造にすることにある。

【0005】

【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、(a) 動力源によって回転駆動される入力部材と、(b) その入力部材と平行な軸心まわりに回転可能に配設された出力部材と、(c) その出力部材と同心に配設された遊星歯車式の変速機構と、(d) 前記入力部材と前記変速機構との間で動力伝達を行う2系統の伝達機構と、(e) その2系統の伝達機構に対応してそれぞれ設けられ、その伝達機構による動力伝達を接続、遮断する一対の断続装置と、を有し、(f) 前記入力部材の回転を変速して前記出力部材から出力する自動変速機において、(g) 前記一対の断続装置は、前記入力部材に配設されているとともに、(h) 前記変速機構は2組の遊星歯車装置と複数のクラッチおよびブレーキを有し、前記一対の断続装置の接続、遮断の切換と合わせて7段の多段変速を達成するものであり、(i) 前記2系統の伝達機構は、第1噛合歯車対および第2噛合歯車対にて構成されているとともに、その第1噛合歯車対のギヤ比 i_1 は第2噛合歯車対のギヤ比 i_2 よりも大きく、(j) 前記一対の断続装置は、前記第1噛合歯車対を前記入力部材に連結する第1クラッチ、および前記第2噛合歯車対を前記入力部材に連結する第2クラッチにて構成されており、(k) 前記遊星歯車式の変速機構は、第1遊星歯車装置および第2遊星歯車装置を有し、それ等の第1遊星歯車装置および第2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結ぶ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、第1回転要素は第3クラッチを介して前記第1噛合歯車対に選択的に連結され、第3回転要素は前記第2噛合歯車対に一体的に連結されるとともに第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第4回転要素は第4クラッチを介して前記第1噛合歯車対に選択的に連結されるとともに第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は前記出力部材に連結されて回転を出力するようになっていることを特徴とする。

なお、上記第1噛合歯車対および第2噛合歯車対のギヤ比 i_1 、 i_2 は、何れも出力部材側の歯車の歯数 Z_o と入力部材側の歯車の歯数 Z_i との歯数比 Z_o / Z_i である。

第2発明は、(a) 動力源によって回転駆動される入力部材と、(b) その入力部材と平行な軸心まわりに回転可能に配設された出力部材と、(c) その出力部材と同心に配設された遊星歯車式の変速機構と、(d) 前記入力部材と前記変速機構との間で動力伝達を行う2系統の伝達機構と、(e) その2系統の伝達機構に対応してそれぞれ設けられ、その伝達機構による動力伝達を接続、遮断する一対の断続装置と、を有し、(f) 前記入力部材の回転を変速して前記出力部材から出力する自動変速機において、(g) 前記一対の断続装置は、前記入力部材に配設されているとともに、(h) 前記変速機構は2組の遊星歯車装置と複数のクラッチおよびブレーキを有し、前記一対の断続装置の接続、遮断の切換と合わせて7段の多段変速を達成するものであり、(i) 前記2系統の伝達機構は、第1噛合歯車対および第2噛合歯車対にて構成されているとともに、その第1噛合歯車対のギヤ比 i_1 は第2噛合歯車対のギヤ比 i_2 よりも大きく、(j) 前記一対の断続装置は、前記第1噛合歯車対を前記入力部材に連結する第1クラッチ、および前記第2噛合歯車対を前記入力部材に連結する第2クラッチにて構成されており、(k) 前記遊星歯車式の変速機構は、第1遊星歯車装置および第2遊星歯車装置を有し、(k-1) それ等の第1遊星歯車装置および第2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結ぶ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、第1回転要素は第3クラッチを介して前記第1噛合歯車対に選択的に連結され、第3回転要素は前記第2噛合歯車対に一体的に連結されるとともに第1ブレーキによって選択的に回転停止させられ、

10

20

30

40

50

第4回転要素は第4クラッチを介して前記第1噛合歯車対に選択的に連結されるとともに第2ブレーキによって選択的に回転停止させられ、第2回転要素は前記出力部材に連結されて回転を出力するようになっている一方、(k-2)前記第1クラッチ、第3クラッチ、および第1ブレーキが係合させられることによって最も大きな変速比の第1変速段が成立させられ、前記第1クラッチ、第3クラッチ、および第2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、第3クラッチ、および第4クラッチ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、第2クラッチ、および第3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、第3クラッチ、および第4クラッチ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1クラッチ、第2クラッチ、および第4クラッチ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クラッチ、および第2ブレーキが係合させられることによって前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段が成立させられ、前記第1クラッチ、第4クラッチ、および第1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ことを特徴とする。

10

なお、上記変速比は、(入力部材の回転速度/出力部材の回転速度)で、数字が小さくなる程、言い換えれば第1変速段から第7変速段へ向かうに従って、出力部材は増速回転させられる。

第3発明は、第1発明または第2発明の自動変速機において、(a)前記第1遊星歯車装置および第2遊星歯車装置は何れもシングルピニオン型であり、(b)前記第1回転要素は第1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1遊星歯車装置のキャリアおよび前記第2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1遊星歯車装置のリングギヤおよび前記第2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

第4発明は、第1発明または第2発明の自動変速機において、(a)前記第1遊星歯車装置はダブルピニオン型で、前記第2遊星歯車装置はシングルピニオン型であり、(b)前記第1回転要素は第1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1遊星歯車装置および前記第2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1遊星歯車装置および前記第2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。

30

【0006】

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、前記一对の断続装置を構成している前記第1クラッチおよび前記第2クラッチは、軸方向において前記変速機構と重なるように設けられていることを特徴とする。

【0007】

第6発明は、第1発明～第5発明の何れかの自動変速機において、前記自動変速機は車両用であることを特徴とする。

【0008】

第7発明は、第1発明～第6発明の何れかの自動変速機において、前記2系統の伝達機構を構成している前記第1噛合歯車対および前記第2噛合歯車対は、前記変速機構の前記第1遊星歯車装置および前記第2遊星歯車装置の両側に離間して設けられていることを特徴とする。

40

【0010】

【発明の効果】

このような自動変速機においては、2系統の伝達機構による動力伝達を接続、遮断する一对の断続装置(第1クラッチおよび第2クラッチ)が、変速機構が配設された側と反対側の入力部材に配設されているため、それ等の断続装置の油路や支持構造等を簡単に構成できるとともに、変速機全体の軸方向長さを短縮することが可能で、横置き型のトランスアクスルの車両用自動変速機などにも好適に用いられるようになる。特に、7段の多段変

50

速が可能な自動変速機が、2組の遊星歯車装置と第1噛合歯車対、第2噛合歯車対、4つのクラッチおよび2つのブレーキによって、簡単で軽量且つコンパクトに構成される。

第2発明では、第1変速段～第6変速段の間では、4つのクラッチおよび2つのブレーキの何れか2つを掴み換えるだけで各変速段の変速を行うことができる一方、第6変速段と第7変速段との間では、第1クラッチおよび第4クラッチが共に解放または係合されるが、第7変速段では何れか一方が係合状態のままでも差し支えないため、変速に際しては何れか一方を先行して解放または係合すれば良く、実質的にそれ等の何れか1つと第2ブレーキとの掴み換えで変速制御を行うことができる。したがって、第1変速段～第7変速段の総ての変速において、4つのクラッチおよび2つのブレーキの何れか2つを掴み換えるだけで良く、変速制御が容易で変速ショックの発生が抑制される。

10

また、第5発明では断続装置を構成している第1クラッチおよび第2クラッチが軸方向において変速機構と重なるように設けられているため、軸方向長さが一層短くなる。

【0011】

第7発明では、2系統の伝達機構を構成している第1噛合歯車対および第2噛合歯車対が、変速機構の第1遊星歯車装置および第2遊星歯車装置の両側に離間して設けられているため、遊星歯車装置と噛合歯車対とが干渉することなく入力部材と出力部材とを接近して配置することが可能で、軸方向寸法だけでなく軸間距離も小さくできて一層コンパクトに構成できる。

【0013】

【発明の実施の形態】

20

本発明は車両用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動力源からトルクコンバータなどの流体継手を経て入力部材に回転が入力され、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。

【0014】

また、自動変速機の軸線が車両の幅方向となるFF（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のトランスアクスルに特に好適に適用されるが、自動変速機の軸線が車両の前後方向となるFR（フロントエンジン・リアドライブ）車両などの縦置き型の自動変速機に適用することも可能である。

30

【0015】

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。

【0016】

2系統の伝達機構を構成している第1噛合歯車対および第2噛合歯車対は、第7発明のように第1遊星歯車装置および第2遊星歯車装置の両側に離間して設けられるが、第1遊星歯車装置および第2遊星歯車装置の一方の側に並べて配設したり、軸方向においてそれ等の第1遊星歯車装置および第2遊星歯車装置と同じ位置に配設したりするなど、種々の態様が可能である。

40

【0020】

第4発明の実施に際しては、第1遊星歯車装置および第2遊星歯車装置のキャリアおよびリングギヤがそれぞれ共通の部材にて構成されるとともに、第2遊星歯車装置のピニオンギヤが第1遊星歯車装置の第2ピニオンギヤ（外側のピニオンギヤ）を兼ねるラビニヨ型の遊星歯車列とすることができる。

【0021】

前記第1クラッチ～第4クラッチ、第1ブレーキ、第2ブレーキとしては、油圧シリンダによって摩擦係合せられる多板式や単板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

50

第1ブレーキと並列に一方クラッチを設ければ、第1クラッチおよび第3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2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。エンジンプレーキが必要無い場合には、ブレーキに代えて一方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クラッチはブレーキと同様の機能が得られるのである。

【0022】

前記第1遊星歯車装置と第2遊星歯車装置との位置関係は特に限定されず、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。

【0023】

【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は、FF（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のトランスアクスルの骨子図で、ガソリンエンジン等の内燃機関によって構成されているエンジン10の出力は、トルクコンバータ12、平行2軸型の自動変速機14、差動装置16を経て図示しない左右の駆動輪へ伝達されるようになっている。トルクコンバータ12は、エンジン10のクランク軸18と連結されているポンプ翼車20と、自動変速機14の入力軸22に連結されたタービン翼車24と、一方クラッチ26を介して非回転部材であるハウジング28に固定されたステータ30と、図示しないダンパを介して上記入力軸22に連結されたロックアップクラッチ32とを備えている。上記エンジン10は走行用の動力源で、入力軸22は入力部材である。

【0024】

自動変速機14は、前記入力軸22と、その入力軸22と平行に配設された出力軸34と、その出力軸34と同軸に配設された遊星歯車式の主変速機構36とを備えており、2組の第1噛合歯車対38および第2噛合歯車対40を介して入力軸22から主変速機構36へ動力伝達が行われるようになっている。これらの第1噛合歯車対38および第2噛合歯車対40は、2系統の伝達機構として機能するもので、それぞれ互いに噛み合う一对の歯車38aおよび38b、40aおよび40bを備えているとともに、第1噛合歯車対38のギヤ比 i_1 は第2噛合歯車対40のギヤ比 i_2 よりも大きい。ギヤ比 i_1 、 i_2 は、主変速機構36側の歯車38b、40bの歯数 Z_o と入力軸22側の歯車38a、40aの歯数 Z_i との歯数比 Z_o/Z_i で、本実施例では第1噛合歯車対38のギヤ比 i_1 は1.0より大きく、第2噛合歯車対40のギヤ比 i_2 は1.0より小さい。また、入力軸22側の歯車38a、40aは、それぞれ第1クラッチC1、第2クラッチC2によって入力軸22に選択的に或いは同時に連結されるようになっている。第1クラッチC1、第2クラッチC2は、それぞれ第1噛合歯車対38、第2噛合歯車対40による動力伝達を接続、遮断する断続装置に相当するもので、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。

【0025】

主変速機構36は、キャリアとリングギヤとがそれぞれ相互に連結されることにより所謂CR-CR結合の遊星歯車装置を構成するシングルピニオン型的一对の第1遊星歯車装置42および第2遊星歯車装置44を備えており、それ等の構成要素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RM1~RM4が構成されている。具体的には、第1遊星歯車装置42のサンギヤS1によって第1回転要素RM1が構成され、第1遊星歯車装置42のキャリアCA1および第2遊星歯車装置44のリングギヤR2が互いに連結されて第2回転要素RM2が構成され、第1遊星歯車装置42のリングギヤR1および第2遊星歯車装置44のキャリアCA2が互いに連結されて第3回転要素RM3が構成され、第2遊星歯車装置44のサンギヤS2によって第4回転要素RM4が構成されている。そして、第1回転要素RM1（サンギヤS1）は第3クラッチC3を介して前記第1噛合歯車対38の歯車38bに選択的に連結され、第3回転要素RM3（リングギヤR1、キャリアCA2）は前記第2噛合歯車対40の歯車40bに一体的に連結されるとともに第1ブレーキB1によりハウジング28に選択的に連結されて回転停止させられ、第4回転要素

10

20

30

40

50

RM4 (サンギヤS2)は第4クラッチC4を介して前記第1噛合歯車対38の歯車38bに選択的に連結されるとともに第2ブレーキB2によりハウジング28に選択的に連結されて回転停止させられ、第2回転要素RM2 (キャリアCA1、リングギヤR2)は前記出力軸34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3クラッチC3、第4クラッチC4、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2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。

【0026】

図2の(a)は、上記主変速機構36の各回転要素RM1~RM4の回転速度を直線で結ぶことができる共線図で、4本の縦線は左側から順番に第1回転要素RM1 (サンギヤS1)、第2回転要素RM2 (キャリアCA1、リングギヤR2)、第3回転要素RM3 (リングギヤR1、キャリアCA2)、第4回転要素RM4 (サンギヤS2)を表しており、

10

それ等の間隔は第1遊星歯車装置42のギヤ比 (=サンギヤの歯数/リングギヤの歯数) 1および第2遊星歯車装置44のギヤ比 2に応じて定められる。また、縦軸は回転速度で、「1.0」は入力軸22の基準回転速度、「1/i1」は前記クラッチC1から第1噛合歯車対38を経て主変速機構36に入力される回転速度で、「1/i2」は前記クラッチC2から第2噛合歯車対40を経て主変速機構36に入力される回転速度である。

【0027】

そして、この共線図から明らかなように、第1クラッチC1、第3クラッチC3、および第1ブレーキB1が係合させられて、第1回転要素RM1が第1噛合歯車対38を介して回転速度「1/i1」で減速回転させられるとともに第3回転要素RM3が回転停止させられると、出力軸34に連結された第2回転要素RM2は「1st」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「1st」が成立させられる。第1クラッチC1、第3クラッチC3、および第2ブレーキB2が係合させられて、第1回転要素RM1が第1噛合歯車対38を介して回転速度「1/i1」で減速回転させられるとともに第4回転要素RM4が回転停止させられると、第2回転要素RM2は「2nd」で示す回転速度で回転させられ、第1変速段「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、第3クラッチC3、および第4クラッチC4が係合させられて、主変速機構36が第1噛合歯車対38を介して一体的に回転させられると、第2回転要素RM2は「3rd」で示す回転速度すなわち第1噛合歯車対38の歯車38bと同じ回転速度「1/i1」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、第2クラッチC2、および第3クラッチC3が係合させられて、第1回転要素RM1が第1噛合歯車対38を介して回転速度「1/i1」で減速回転させられるとともに、第3回転要素RM3が第2噛合歯車対40を介して回転速度「1/i2」で増速回転させられると、第2回転要素RM2は「4th」で示す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。第2クラッチC2、第3クラッチC3、および第4クラッチC4が係合させられて、主変速機構36が第2噛合歯車対40を介して一体的に回転させられると、第2回転要素RM2は「4th」で示す回転速度すなわち第2噛合歯車対40の歯車40bと同じ回転速度「1/i2」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1クラッチC1、第2クラッチC2、および第4クラッチC4が係合させられて、第4回転要素RM4が第1噛合歯車対38を介して回転速度「1/i1」で減速回転させられるとともに、第3回転要素RM3が第2噛合歯車対40を介して回転速度「1/i2」で増速回転させられると、第2回転要素RM2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。第2クラッチC2および第2ブレーキB2が係合させられて、第3回転要素RM3が第2噛合歯車対40を介して回転速度「1/i2」で増速回転させられるとともに第4回転要素RM4が回転停止させられると、第2回転要素RM2は「7th」で示す回転速度で回転させられ、第6変速段「6th」よりも変速比が小さい第7変速段「7th」が成立させられる。

20

30

40

【0028】

50

また、第1クラッチC1、第4クラッチC4、および第1ブレーキB1が係合させられると、第4回転要素RM4が第1噛合歯車対38を介して回転速度「 $1/i_1$ 」で減速回転させられるとともに第3回転要素RM3が回転停止させられることにより、第2回転要素RM2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。

【0029】

なお、動力伝達を遮断するニュートラル「N」は、特に図示していないが、例えば第1変速段「1st」に比較してクラッチC1、C3を係合したまま第1ブレーキB1を解放したり、クラッチC1、C2を共に解放したり、クラッチC1のみを係合して他は総て解放したりするなど、種々の態様が可能である。

10

【0030】

図2の(b)は、上記各変速段とクラッチC1～C4、ブレーキB1、B2の作動状態との関係をまとめた作動表で、「 \square 」は係合、空欄は解放を表している。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44の各ギヤ比 i_1 、 i_2 や、第1噛合歯車対38、第2噛合歯車対40のギヤ比 i_1 、 i_2 によって適宜定められる。

【0031】

ここで、上記クラッチC3、C4、およびブレーキB1、B2は、主変速機構36の一端部すなわち2組の遊星歯車装置42、44の一端側(図1における左側)に集中して配置されているとともに、前記第1噛合歯車対38、第2噛合歯車対40は、2組の遊星歯車装置42、44と干渉しないようにそれらの両側に離間して設けられている。具体的には、第1噛合歯車対38は、遊星歯車装置42、44の左側においてクラッチC3、C4とブレーキB1、B2との間に歯車38bが位置するように設けられている一方、第2噛合歯車対40は、遊星歯車装置42、44の右側に歯車40bが位置するように設けられている。また、前記クラッチC1、C2は、入力軸22の軸方向において上記主変速機構36と重なる位置、具体的には第1クラッチC1は第4クラッチC4と略同じ位置に設けられ、第2クラッチC2は遊星歯車装置42と略同じ位置に設けられている。なお、クラッチC1、C2は、何れも図1において噛合歯車対38、40の左側に設けられているが、それ等の噛合歯車対38、40の右側に配設することもできる。

20

【0032】

そして、上記主変速機構36から出力軸34へ伝達された回転は、出力歯車46から差動装置16へ伝達される。出力軸34は出力部材に相当する。なお、差動装置16は軸線(車軸)に対して対称的に構成されているため、下側を省略して示してある。

30

【0033】

このように本実施例の車両用自動変速機14は、2組の遊星歯車装置42、44と第1噛合歯車対38、第2噛合歯車対40、4つのクラッチC1～C4および2つのブレーキB1、B2によって前進7段の多段変速が達成されるため、簡単で軽量且つコンパクトに構成され、車両への搭載性が向上する。特に、第1噛合歯車対38、第2噛合歯車対40による動力伝達を接続、遮断する第1クラッチC1、第2クラッチC2が、主変速機構36が配設された側と反対の入力軸22に設けられているため、それ等のクラッチC1、C2の油路や支持構造等を簡単に構成できるとともに、自動変速機14の全体の軸方向長さが短縮され、横置き型のトランスアクスルに好適に用いられる。本実施例では、クラッチC1、C2が軸方向において主変速機構36と重なるように設けられているため、軸方向長さが一層短縮される。

40

【0034】

また、入力軸22から主変速機構36へ動力を伝達する伝達機構が、主変速機構36の遊星歯車装置42、44の両側に離間して設けられた噛合歯車対38、40によって構成されているため、遊星歯車装置42、44と噛合歯車対38、40とが干渉することなく入力軸22と主変速機構36、更には出力軸34とを接近して配設でき、軸方向寸法だけでなく軸間距離も小さくなって一層コンパクトに構成される。

【0035】

50

また、本実施例の自動変速機 14 は、図 2 (b) から明らかなように、第 1 変速段「1st」～第 6 変速段「6th」の間では、クラッチ C1～C4 およびブレーキ B1、B2 の何れか 2 つを掴み換えるだけで各変速段の変速を行うことができる一方、第 6 変速段「6th」と第 7 変速段「7th」との間では、第 1 クラッチ C1 および第 4 クラッチ C4 が共に解放または係合されるが、第 7 変速段「7th」では何れか一方が係合状態のままでも差し支えないため、変速に際しては何れか一方を先行して解放または係合すれば良く、実質的にそれ等の何れか 1 つとブレーキ B2 との掴み換えで変速制御を行うことができる。したがって、第 1 変速段「1st」～第 7 変速段「7th」の総ての変速において、クラッチ C1～C4 およびブレーキ B1、B2 の何れか 2 つを掴み換えるだけで良く、変速制御が容易で変速ショックの発生が抑制される。

10

【0036】

一方、上記実施例の自動変速機 14 は、CR-CR 結合の遊星歯車装置を有する主変速機構 36 を備えていたが、図 3 に示す自動変速機 50 のように、ラビニヨ型の遊星歯車装置を有する主変速機構 52 を採用することもできる。この場合は、ダブルピニオン型の第 1 遊星歯車装置 54 と、シングルピニオン型の第 2 遊星歯車装置 56 とを備えており、第 1 遊星歯車装置 54 および第 2 遊星歯車装置 56 のキャリア CA およびリングギヤ R がそれぞれ共通の部材にて構成されるとともに、第 2 遊星歯車装置 56 のピニオンギヤが第 1 遊星歯車装置 54 の第 2 ピニオンギヤ（外側のピニオンギヤ）を兼ねている。そして、第 1 遊星歯車装置 54 のサンギヤ S1 によって第 1 回転要素 RM1 を構成し、第 1 遊星歯車装置 54 および第 2 遊星歯車装置 56 の共通のリングギヤ R によって第 2 回転要素 RM2 を構成し、第 1 遊星歯車装置 54 および第 2 遊星歯車装置 56 の共通のキャリア CA によって第 3 回転要素 RM3 を構成し、第 2 遊星歯車装置 56 のサンギヤ S2 によって第 4 回転要素 RM4 を構成して、前記実施例と同様にクラッチ C3、C4、およびブレーキ B1、B2 を用いて、各回転要素 RM1～RM4 を相互に、或いはハウジング 28、第 1 噛合歯車対 38、第 2 噛合歯車対 40、出力軸 34 に連結すれば、図 4 に示すように前記実施例と同様の共線図が得られ、同じ作動表に従って前進 7 段および後進 1 段の変速段を成立させることができる。また、各変速段の変速比は、第 1 遊星歯車装置 54、第 2 遊星歯車装置 56 の各ギヤ比 i_1 、 i_2 や、第 1 噛合歯車対 38、第 2 噛合歯車対 40 のギヤ比 i_1 、 i_2 によって適宜定められる。図 3 および図 4 は、前記図 1 および図 2 に対応する図である。

20

30

【0037】

本実施例では、前記実施例と同様の作用効果が得られるのに加えて、ラビニヨ型の遊星歯車装置を有する主変速機構 52 が用いられているため、軸方向長さを一層短くすることができる。

【0038】

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、これ等はい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】

【図 1】本発明が適用された車両用駆動装置（トランスアクスル）の構成を説明する骨子図である。

40

【図 2】図 1 の自動変速機の各変速段を成立させるためのクラッチおよびブレーキの係合、解放状態を説明する図で、(a) は共線図、(b) は作動表である。

【図 3】本発明の別の実施例を説明する図で、図 1 に対応する骨子図である。

【図 4】図 3 の自動変速機の各変速段を成立させるためのクラッチおよびブレーキの係合、解放状態を説明する図で、(a) は共線図、(b) は作動表である。

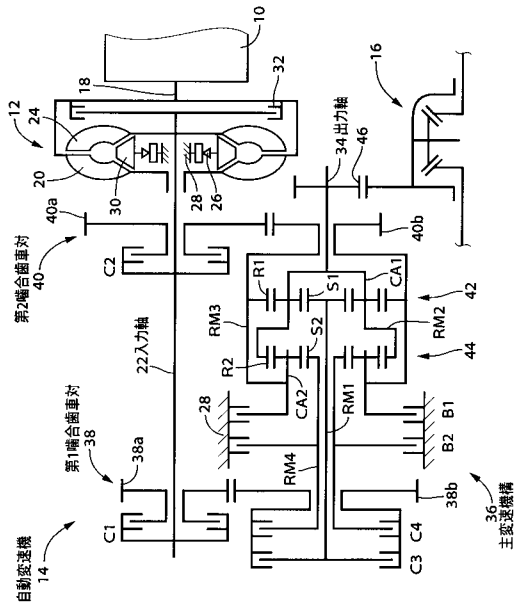
【符号の説明】

10：エンジン（動力源） 14、50：自動変速機 22：入力軸（入力部材）
 34：出力軸（出力部材） 36、52：主変速機構（変速機構） 38：第 1 噛合歯車対（伝達機構）
 40：第 2 噛合歯車対（伝達機構） 42、44、54、5

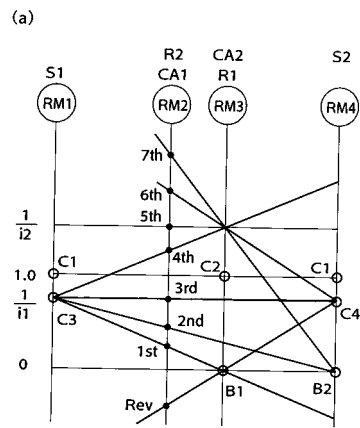
50

6 : 遊星歯車装置 C 1 : 第 1 クラッチ (断続装置) C 2 : 第 2 クラッチ (断続装置)
置)

【 図 1 】



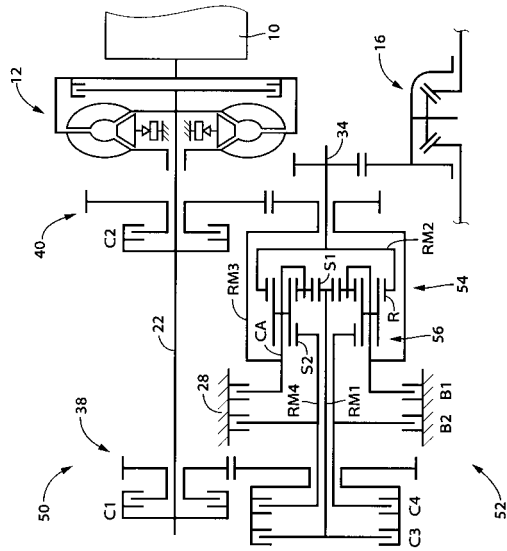
【 図 2 】



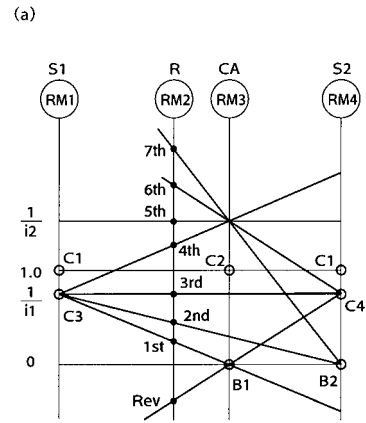
(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2
1st	○				○	
2nd	○		○			○
3rd	○		○	○		
4th	○	○	○			
5th		○	○	○		
6th	○	○		○		
7th		○				○
Rev	○			○	○	

【 図 3 】



【 図 4 】



(b)

	C1	C2	C3	C4	B1	B2
1st	○		○		○	
2nd	○		○			○
3rd	○		○	○		
4th	○	○	○			
5th		○	○	○		
6th	○	○		○		
7th		○				○
Rev	○			○	○	

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-049051(JP,A)
特開昭62-049049(JP,A)
特開昭62-196440(JP,A)
特開平04-073445(JP,A)
特公昭45-021409(JP,B1)
特開昭58-074935(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 3/00- 3/78