

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4269992号
(P4269992)

(45) 発行日 平成21年5月27日(2009.5.27)

(24) 登録日 平成21年3月6日(2009.3.6)

(51) Int.Cl.	F 1
F 16 H 3/66 (2006.01)	F 16 H 3/66 A
B 60 K 17/04 (2006.01)	B 60 K 17/04 Q
B 60 K 17/06 (2006.01)	B 60 K 17/06 L
F 16 H 3/62 (2006.01)	F 16 H 3/62 A

請求項の数 18 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2004-87587 (P2004-87587)
 (22) 出願日 平成16年3月24日 (2004.3.24)
 (65) 公開番号 特開2005-273768 (P2005-273768A)
 (43) 公開日 平成17年10月6日 (2005.10.6)
 審査請求日 平成18年7月14日 (2006.7.14)

(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 田端 淳
 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 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
 審査官 小林 忠志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両用遊星歯車式多段変速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1軸心上に同心に配置される第1変速部および第2変速部を備え、駆動力源により第1軸心まわりに回転駆動される入力回転部材の回転を該第1変速部から第1中間出力経路と該第1中間出力経路よりも大きい変速比で該入力回転部材の回転を減速して出力する第2中間出力経路とを介して該第2変速部へ伝達し、該第1軸心まわりに回転する出力回転部材から駆動輪へ出力する形式の車両用遊星歯車式多段変速機であって、

前記入力回転部材と前記第1中間出力経路とに連結される第1キャリア、前記第2中間出力経路に連結される第1リングギヤ、および非回転部材に連結される第1サンギヤを有するダブルピニオン型の第1遊星歯車装置を備える第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上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回転要素としたとき、該第1回転要素は第4クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第3クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結されさらに第1ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第2クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第2ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、該第3回転要素は前記出力回転部材に連結され、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結される第2変速部とを

10

20

、備えている一方、

前記第1軸心に平行な第2軸心上に回転可能に配設されるとともに前記出力回転部材に作動的に連結されて該出力回転部材からの動力を前記駆動輪へ伝達する動力伝達部材をさらに備え、

前記第1軸心および第2軸心が車両の幅方向となるように搭載され、

前記第1遊星歯車装置、前記第2遊星歯車装置、前記第3遊星歯車装置は、その順に前記第1軸心上に同心に配置され、

前記第4クラッチは、該第1遊星歯車装置に対して該第2遊星歯車装置側とは反対側に配置されて前記第1キャリアに連結され、

前記第4クラッチの摩擦部材を押圧して該第4クラッチを係合させるための第4クラッチピストンは、該第4クラッチの摩擦部材に対して前記第1遊星歯車装置側とは反対側に配置されるものであることを特徴とする車両用遊星歯車式多段変速機。

10

【請求項2】

第1軸心上に同心に配置される第1変速部および第2変速部を備え、駆動力源により第1軸心まわりに回転駆動される入力回転部材の回転を該第1変速部から第1中間出力経路と該第1中間出力経路よりも大きい変速比で該入力回転部材の回転を減速して出力する第2中間出力経路とを介して該第2変速部へ伝達し、該第1軸心まわりに回転する出力回転部材から駆動輪へ出力する形式の車両用遊星歯車式多段変速機であって、

前記入力回転部材と前記第1中間出力経路とに連結される第1キャリア、前記第2中間出力経路に連結される第1リングギヤ、および非回転部材に連結される第1サンギヤを有するダブルピニオン型の第1遊星歯車装置を備える第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上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回転要素としたとき、該第1回転要素は第4クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第3クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結されさらに第1ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、該第2回転要素は第2クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第2ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、該第3回転要素は前記出力回転部材に連結され、該第4回転要素は第1クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結される第2変速部とを、備えている一方、

30

前記第1軸心に平行な第2軸心上に回転可能に配設されるとともに前記出力回転部材に作動的に連結されて該出力回転部材からの動力を前記駆動輪へ伝達する動力伝達部材をさらに備え、

前記第1軸心および第2軸心が車両の幅方向となるように搭載され、

前記第1遊星歯車装置、前記第2遊星歯車装置、前記第3遊星歯車装置は、その順に前記第1軸心上に同心に配置され、

前記第4クラッチは、該第1遊星歯車装置に対して該第2遊星歯車装置側とは反対側に配置されて前記第1キャリアに連結され、

40

前記第3クラッチの摩擦部材は前記第1リングギヤの外周側に配置され、該第3クラッチの摩擦部材を押圧して該第3クラッチを係合させるための第3クラッチピストンの内周側の空間内には前記第4クラッチの第4シリンダが配置され、該第3クラッチピストンと該第4シリンダとの間にオイルシールが設けられているものであることを特徴とする車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項3】

前記第1遊星歯車装置に対して前記第2遊星歯車装置側とは反対側の前記第1軸心上に同心に配置されて前記駆動力源により回転駆動されることにより前記クラッチおよびブレーキの係合作動のための作動油を供給するためのオイルポンプを備え、

前記第4クラッチは、前記第1遊星歯車装置と該オイルポンプとの間の空間に配置され

50

るものである請求項1又は2の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項4】

前記第1遊星歯車装置の第1サンギヤが連結される前記非回転部材は、円筒形状を有して前記入力回転部材の外周側に配設されたものであり、

前記第4クラッチは、該非回転部材の外周側の空間に配置されるものである請求項1乃至3のいずれか1の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項5】

前記第4クラッチの摩擦部材を押圧して該第4クラッチを係合させるための第4クラッヂピストンは、該第4クラッチの摩擦部材に対して前記第1遊星歯車装置側とは反対側に配置されるものである請求項2の車両用遊星歯車式多段変速機。 10

【請求項6】

前記第4クラッヂピストンは、前記第4クラッチの摩擦部材に対して前記オイルポンプ側に配置されるものである請求項1又は5の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項7】

前記第4クラッヂピストンを押圧するための作動油が供給される油室は、前記第4クラッチの摩擦部材の内周側の空間に設けられるものである請求項1、5、6のいずれか1の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項8】

前記第4クラッヂピストンの遠心油圧補償油室を備え、
該遠心油圧補償油室は前記第4クラッチの摩擦部材の内周側の空間内に設けられるもの
である請求項1、5、6のいずれか1の車両用遊星歯車式多段変速機。 20

【請求項9】

前記遠心油圧補償油室は、リターンスプリングシートと前記第4クラッヂピストンとの間に形成されるものである請求項8の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項10】

前記遠心油圧補償油室の作動油は、オイルポンプカバー内の油路を経由してドレーンさ
れる請求項8又は9の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項11】

前記第3クラッチの第3クラッチドラムと前記第3クラッヂピストンとの間に該第3クラッヂピストン作動用の油室が形成されるものである請求項2の車両用遊星歯車式多段変速機。 30

【請求項12】

前記出力回転部材は第1軸心上で前記第1変速部と前記第2変速部との間に配置される
ものである請求項1又は2の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項13】

前記第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置は、ラビニヨ型の遊星歯車列である請求
項1又は2の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項14】

前記出力回転部材は第1軸心上で前記第1変速部と前記第2変速部との間に配置される
ものである請求項1乃至13のいずれか1の車両用遊星歯車式多段変速機。 40

【請求項15】

前記第2遊星歯車装置および第3遊星歯車装置は、ラビニヨ型の遊星歯車列である請求
項1乃至14のいずれか1の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項16】

前記第3遊星歯車装置はダブルピニオン型の遊星歯車装置である請求項1乃至15のい
ずれか1の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項17】

前記第2遊星歯車装置は、第2サンギヤ、第2キャリア、および第2リングギヤを備えたシングルピニオン型の遊星歯車装置であり、

前記第3遊星歚車装置は、第3サンギヤ、第3キャリア、および第3リングギヤを備え 50

たダブルピニオン型の遊星歯車装置であり、

該第2サンギヤは第4クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第3クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結されさらに第1ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、該第2キャリアと該第3キャリアとは共通の部材で構成されて第2クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第2ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、該第2リングギヤと該第3リングギヤとは共通の部材で構成されて前記出力回転部材に連結され、該第3サンギヤは第1クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結されている請求項1乃至16のいずれか1の車両用遊星歯車式多段変速機。

【請求項18】

10

前記第1クラッチ、および前記第2ブレーキ或いは一方向クラッチが係合させられることによって成立する最も大きい変速比の第1変速段と、

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成立する前記第1変速段よりも変速比が小さい第2変速段と、

前記第1クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって成立する前記第2変速段よりも変速比が小さい第3変速段と、

前記第1クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって成立する前記第3変速段よりも変速比が小さい第4変速段と、

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成立する前記第4変速段よりも変速比が小さい第5変速段と、

20

前記第2クラッチおよび前記第4クラッチが係合させられることによって成立する前記第5変速段よりも変速比が小さい第6変速段と、

前記第2クラッチおよび前記第3クラッチが係合させられることによって成立する前記第6変速段よりも変速比が小さい第7変速段と、

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成立する前記第7変速段よりも変速比が小さい第8変速段とのうちのいずれか複数の変速段を備えるものである請求項1乃至17のいずれか1の車両用遊星歯車式多段変速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、自動車などの車両において、原動機と駆動輪との間に設けられる車両用遊星歯車式多段変速機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両においては、予め定められた複数の変速比或いは変速段を選択するために複数の遊星歯車装置とそれらを構成する要素を結合するための係合要素たとえばクラッチおよびブレーキとを用いた遊星歯車式多段変速機が多用されている。例えば、特許文献1に記載の自動変速機では、3組の遊星歯車装置を用いることで前進6段のフロントエンジン・フロントドライブ車両（以下、FF車両と表す）やリヤエンジン・リヤドライブ車両（以下、RR車両と表す）用の多段変速機が提案されている。

40

【0003】

【特許文献1】特開2000-161450号公報

【特許文献2】特開2001-182785号公報

【特許文献3】特開2002-323098号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、FF車両やRR車両に用いられる多段変速機はその軸心方向を車両の幅方向すなわち車軸に対して平行に搭載する所謂横置きとなることから、一般的に、横置きの多段変速機の全長に対する制約は車幅によって規定されることのない縦置きの多段変速機の

50

場合に比較して大きいとされている。他方、このような遊星歯車式多段変速機では、簡単に構成され且つ小型であって、変速段のより多段化および変速比幅を大きくとり得るものであることが望まれる。また、滑らかな変速特性、燃費向上、車両走行条件に合わせた適切な駆動力の確保等の要求を高いレベルで満足させるために、多段変速機のさらなる多段化が求められている。

【0005】

しかしながら、特許文献1には縦置きの多段変速機に比較してよりコンパクトな構成が必要とされるFF車両やRR車両に用いられる多段変速機として前進7速以上を実現する技術は提案されていない。

【0006】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、変速比幅を大きくとることができ前進7速以上が可能な、FF車両やRR車両用の横置きに用いられる小型の車両用遊星歯車式多段変速機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

すなわち、請求項1にかかる発明の要旨とするところは、第1軸心上に同心に配置される第1変速部および第2変速部を備え、駆動力源により第1軸心まわりに回転駆動される入力回転部材の回転をその第1変速部から第1中間出力経路とその第1中間出力経路よりも大きい変速比でその入力回転部材の回転を減速して出力する第2中間出力経路とを介してその第2変速部へ伝達し、その第1軸心まわりに回転する出力回転部材から駆動輪へ出力する形式の車両用遊星歯車式多段変速機であって、(a) 前記入力回転部材と前記第1中間出力経路とに連結される第1キャリア、第2中間出力経路に連結される第1リングギヤ、および非回転部材に連結される第1サンギヤを有するダブルピニオン型の第1遊星歯車装置を備える第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上で表すことができる共線図においてその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回転要素としたとき、その第1回転要素は第4クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第3クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結されさらに第1ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、その第2回転要素は第2クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第2ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、その第3回転要素は前記出力回転部材に連結され、その第4回転要素は第1クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結される第2変速部とを、備えている一方、(c) 前記第1軸心に平行な第2軸心上に回転可能に配設されるとともに前記出力回転部材に作動的に連結されてその出力回転部材からの動力を前記駆動輪へ伝達する動力伝達部材をさらに備え、前記第1軸心および第2軸心が車両の幅方向となるように搭載され、(d) 前記第1遊星歯車装置、前記第2遊星歯車装置、前記第3遊星歯車装置は、その順に前記第1軸心上に同心に配置され、(e) 前記第4クラッチは、その第1遊星歯車装置に対してその第2遊星歯車装置側とは反対側に配置されて前記第1キャリアに連結され、(f) 前記第4クラッチの摩擦部材を押圧してその第4クラッチを係合させるための第4クラッチピストンは、その第4クラッチの摩擦部材に対して前記第1遊星歯車装置側とは反対側に配置されるものであることがある。

【発明の効果】

【0008】

このようにすれば、変速比が異なる2つの中間出力経路を有する第1変速部および2組の遊星歯車装置を有する第2変速部と、4つのクラッチおよび2つのブレーキとによって変速比幅を大きくとることができ前進7段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、前記第1軸心に平行な第2軸心上には前記出力回転部材に作動的に連結されその出力回転部材からの動力を前記駆動輪へ伝達する動力伝達部材が配設され、第1軸

10

20

30

40

50

心および第2軸心が車両の幅方向となるように搭載されてFF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。また、前記第1遊星歯車装置、前記第2遊星歯車装置、前記第3遊星歯車装置は、その順に前記第1軸心上に同心に配置され、前記第4クラッチは、その第1遊星歯車装置に対してその第2遊星歯車装置側とは反対側に配置されて前記第1キャリアに連結されるものであるため、前進7段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、FF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。また、前記第4クラッチの摩擦部材を押圧してその第4クラッチを係合させるための第4クラッチピストンは、その第4クラッチの摩擦部材に対して前記第1遊星歯車装置側とは反対側に配置されるものであるため、前記第1遊星歯車装置に隣接して第4クラッチを配置することが可能となる。

10

【0009】

ここで、好適には、請求項2にかかる発明の要旨とするところは、第1軸心上に同心に配置される第1変速部および第2変速部を備え、駆動力源により第1軸心まわりに回転駆動される入力回転部材の回転をその第1変速部から第1中間出力経路とその第1中間出力経路よりも大きい変速比でその入力回転部材の回転を減速して出力する第2中間出力経路とを介してその第2変速部へ伝達し、その第1軸心まわりに回転する出力回転部材から駆動輪へ出力する形式の車両用遊星歯車式多段変速機であって、(a) 前記入力回転部材と前記第1中間出力経路とに連結される第1キャリア、第2中間出力経路に連結される第1リングギヤ、および非回転部材に連結される第1サンギヤを有するダブルピニオン型の第1遊星歯車装置を備える第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上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回転要素としたとき、その第1回転要素は第4クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第3クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結されさらに第1ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、その第2回転要素は第2クラッチを介して前記第1中間出力経路に選択的に連結されるとともに第2ブレーキを介して非回転部材に選択的に連結され、その第3回転要素は前記出力回転部材に連結され、その第4回転要素は第1クラッチを介して前記第2中間出力経路に選択的に連結される第2変速部とを、備えている一方、(c) 前記第1軸心に平行な第2軸心上に回転可能に配設されるとともに前記出力回転部材に作動的に連結されその出力回転部材からの動力を前記駆動輪へ伝達する動力伝達部材をさらに備え、前記第1軸心および第2軸心が車両の幅方向となるように搭載され、(d) 前記第1遊星歯車装置、前記第2遊星歯車装置、前記第3遊星歯車装置は、その順に前記第1軸心上に同心に配置され、(e) 前記第4クラッチは、その第1遊星歯車装置に対してその第2遊星歯車装置側とは反対側に配置されて前記第1キャリアに連結され、(f) 前記第3クラッチの摩擦部材は前記第1リングギヤの外周側に配置され、その第3クラッチの摩擦部材を押圧してその第3クラッチを係合させるための第3クラッチピストンの内周側の空間内には前記第4クラッチの第4シリンダが配置され、その第3クラッチピストンとその第4シリンダとの間にオイルシールが設けられているものであることがある。

20

【0010】

このようにすれば、変速比が異なる2つの中間出力経路を有する第1変速部および2組の遊星歯車装置を有する第2変速部と、4つのクラッチおよび2つのブレーキとによって変速比幅を大きくとることができる前進7段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、前記第1軸心に平行な第2軸心上には前記出力回転部材に作動的に連結されその出力回転部材からの動力を前記駆動輪へ伝達する動力伝達部材が配設され、第1軸心および第2軸心が車両の幅方向となるように搭載されてFF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。また、前記第1遊星歯車装置、前記第2遊星歯車装置、前記第3遊星歯車装置は、その順に前記第1軸心上

30

40

50

に同心に配置され、前記第4クラッチは、その第1遊星歯車装置に対してその第2遊星歯車装置側とは反対側に配置されて前記第1キャリアに連結されるものであるため、前進7段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、FF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。また、前記第3クラッチの摩擦部材は前記第1リングギヤの外周側に配置され、その第3クラッチの摩擦部材を押圧してその第3クラッチを係合させるための第3クラッチピストンの内周側の空間内には前記第4クラッチの第4シリンダが配置され、その第3クラッチピストンとその第4シリンダとの間にオイルシールが設けられているものであるため、第3クラッチピストンと第3クラッチピストンの内周側の空間内に配置されている第4シリンダとの間に第3クラッチピストンの遠心油圧補償油室が形成されることになるので、車両用遊星歯車式多段変速機の軸心方向の寸法が短縮される。

10

【0013】

また、好適には、請求項3にかかる発明では、前記第1遊星歯車装置に対して前記第2遊星歯車装置側とは反対側の前記第1軸心上に同心に配置されて前記駆動力源により回転駆動されることにより前記クラッチおよびブレーキの係合作動のための作動油を供給するためのオイルポンプを備え、前記第4クラッチは、前記第1遊星歯車装置とそのオイルポンプとの間の空間に配置されるものである。このようにすれば、前進7段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、FF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。

20

【0014】

また、好適には、請求項4にかかる発明では、前記第1遊星歯車装置の第1サンギヤが連結される前記非回転部材は、円筒形状を有して前記入力回転部材の外周側に配設されたものであり、前記第4クラッチは、その非回転部材の外周側の空間に配置されるものである。このようにすれば、前進7段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、FF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。

30

【0015】

また、好適には、請求項5にかかる発明では、前記第4クラッチの摩擦部材を押圧してその第4クラッチを係合させるための第4クラッチピストンは、その第4クラッチの摩擦部材に対して前記第1遊星歯車装置側とは反対側に配置されるものである。このようにすれば、前記第1遊星歯車装置に隣接して第4クラッチを配置することが可能となる。

【0016】

また、好適には、請求項6にかかる発明では、前記第4クラッチピストンは、前記第4クラッチの摩擦部材に対して前記オイルポンプ側に配置されるものである。このようにすれば、前記第1遊星歯車装置に隣接して第4クラッチを配置することが可能となる。

40

【0017】

また、好適には、請求項8にかかる発明では、前記第4クラッチピストンの遠心油圧補償油室を備え、その遠心油圧補償油室は前記第4クラッチの摩擦部材の内周側の空間内に設けられるものである。このようにすれば、車両用遊星歯車式多段変速機の軸心方向の寸法が短縮される。

【0019】

また、好適には、請求項11にかかる発明では、前記第3クラッチの第3クラッチドラムと前記第3クラッチピストンとの間にその第3クラッチピストン作動用の油室が形成されるものである。このようにすれば、前記第1リングギヤの外周側に配置される前記第3クラッチの摩擦部材を押圧して第3クラッチを係合させるための前記第3クラッチピストンは大径とされ、その第3クラッチピストン作動用の油圧が大径面積で確保されるので、第3クラッチピストンの押圧力をなすわち第3クラッチのトルク容量が小さくされることなく前進7段以上の多段変速が可能な多段変速機が構成されるとともに、FF車両やRR車両の横置きに用いられる小型に構成される車両用遊星歯車式多段変速機が得られる。

50

【0020】

また、好適には、請求項 1 2 にかかる発明では、前記出力回転部材は第 1 軸心上で前記第 1 变速部と前記第 2 变速部との間に配置されるものである。このようにすれば、FF 車両や RR 車両の横置きに適した構成とされる車両用遊星歯車式多段变速機が得られる。

【 0 0 2 1 】

また、好適には、請求項 1 3 にかかる発明では、前記第 2 遊星歯車装置および第 3 遊星歯車装置は、ラビニヨ型の遊星歯車列である。このようにすれば、第 2 遊星歯車装置および第 3 遊星歯車装置を構成する部材が削減できる。また、車両用遊星歯車式多段变速機の軸心方向の寸法が短縮される。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【 0 0 2 3 】

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。

【 0 0 2 4 】

図 1 は、車両用自動变速装置として好適な車両用遊星歯車式多段变速機（以下、变速機と表す）10 の構成を説明する骨子図である。図 1 において、变速機 10 は車体に取り付けられる非回転部材としてのトランスミッションケース（以下、ケースと表す）11 内において、そのケース 11 に回転可能に固定され且つ互いに平行に配置される第 1 軸心 12c を回転中心とする入力回転部材としての入力軸 12 および第 2 軸心 20c を回転中心とするカウンタ軸 20 を備え、左右の車軸 31 の回転中心であって第 1 軸心 12c および第 2 軸心 20c に平行な第 3 軸心 30c をさらに含む 3 軸構成とされ、車両においてその 3 軸が車両の幅方向すなわち車軸 31 に平行に搭載される所謂横置きされる FF 車両や RR 車両用の多段变速機として好適に用いられるものである。

20

【 0 0 2 5 】

第 1 軸心 12c 上には入力軸 12 に連結されたロックアップクラッチ付トルクコンバータ 8、第 1 遊星歯車装置 15 を主体として構成されている第 1 变速部 14、第 2 遊星歯車装置 17 と第 3 遊星歯車装置 18 とを主体として構成されている第 2 变速部 16、および第 1 变速部 14 と第 2 变速部 16 との間に出力回転部材としての出力歯車 19 が同心に備えられている。また、カウンタ軸 20 上には第 2 軸心 20c 上に回転可能に配設されるとともに、出力歯車 19 より大径であって出力歯車 19 と噛み合わされてカウンタギヤ対 21 が構成される動力伝達部材としてのドリブンギヤ 22、およびドリブンギヤ 22 より小径のデフライブピニオン 24 が配設されている。また、第 3 軸心 30c 上には車軸 31 に連結されるかさ歯車式の差動歯車装置 32 が配設されている。差動歯車装置 32 にはデフライブピニオン 24 と噛み合わされるデフライブピニオン 24 より大径であってデフケース 33 に固定されて第 3 軸心 30c を回転中心とするデフリングギヤ 34 が設けられている。

30

【 0 0 2 6 】

このように、構成された变速機 10 は走行用の駆動力源として例えばガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関であるエンジン 6 と駆動輪 36 との間に設けられ、エンジン 6 の出力を左右の駆動輪 36 に伝達する。具体的には、エンジン 6 の出力はエンジン 6 のクランク軸 7 に連結されるトルクコンバータ 8 を介して入力軸 12 に伝達されて、入力軸 12 はエンジン 6 により第 1 軸心 12c まわりに回転駆動され、さらにその回転が第 1 变速部 14 および第 2 变速部 16 を介して第 1 軸心 12c まわりに回転する出力歯車 19 へ伝達される。そして、出力歯車 19 からの動力すなわち出力歯車 19 の回転がドリブンギヤ 22、デフライブピニオン 24、およびデフリングギヤ 34 を介することで減速されつつ、差動歯車装置 32 および車軸 31 を介して左右の駆動輪 36 に伝達されてエンジン 6 により左右の駆動輪 36 が回転駆動される。

40

【 0 0 2 7 】

第 1 变速部 14 は、ダブルピニオン型の第 1 遊星歯車装置 15 から構成されている。この第 1 遊星歯車装置 15 は、第 1 サンギヤ S1、互いに噛み合う複数対の第 1 遊星歯車 P1、その第 1 遊星歯車 P1 を自転および公転可能に支持する第 1 キャリヤ C A 1、第 1 遊

50

星歯車 P 1 を介して第 1 サンギヤ S 1 と噛み合う第 1 リングギヤ R 1 を備えており、たとえば「 0 . 4 6 3 」程度の所定のギヤ比 G_1 を有している。また、第 1 キャリヤ C A 1 は第 1 中間出力経路を構成する伝達部材 M 1 を介して入力軸 1 2 に連結され、入力軸 1 2 の回転速度は変速比「 1 . 0 」でその伝達部材 M 1 から第 2 変速部 1 6 側へ出力される。第 1 サンギヤ S 1 は回転不能にケース 1 1 に一体的に固定され、第 1 リングギヤ R 1 は入力軸 1 2 の回転を減速して出力する第 2 中間出力経路を構成する伝達部材 M 2 に連結されて、第 1 変速部 1 4 は入力軸 1 2 の回転を第 1 中間出力経路とその第 1 中間出力経路に対し变速比が大きいために減速回転させられる第 2 中間出力経路とをそれぞれ介して第 2 変速部 1 6 へ出力する。上記変速比は入力側部材の回転速度を出力側部材の回転速度で除した値で示される。

10

【 0 0 2 8 】

すなわち第 1 変速部 1 4 は入力回転部材として機能する入力軸 1 2 の回転を第 1 中間出力経路に対応する伝達部材 M 1 と第 2 中間出力経路に対応する伝達部材 M 2 との変速比の異なる 2 つの出力経路でもって第 2 変速部 1 6 へ出力することになる。上記第 1 中間出力経路は実質的にはその第 1 中間出力経路に連結される部材たとえば本実施例では第 1 キャリヤ C A 1 や入力軸 1 2 を含んでもよく、また第 2 中間出力経路は実質的にはその第 2 中間出力経路に連結される部材たとえば本実施例では第 1 リングギヤ R 1 を含んでもよくたとえば中間出力部材、伝達部材等として機能することになる。

【 0 0 2 9 】

第 2 変速部 1 6 は、シングルピニオン型の第 2 遊星歯車装置 1 7 およびダブルピニオン型の第 3 遊星歯車装置 1 8 から構成されている。この第 2 遊星歯車装置 1 7 は、第 2 サンギヤ S 2 、第 2 遊星歯車 P 2 、その第 2 遊星歯車 P 2 を自転および公転可能に支持する第 2 キャリヤ C A 2 、第 2 遊星歯車 P 2 を介して第 2 サンギヤ S 2 と噛み合う第 2 リングギヤ R 2 を備えており、たとえば「 0 . 4 6 3 」程度の所定のギヤ比 G_2 を有している。第 3 遊星歯車装置 1 8 は、第 3 サンギヤ S 3 、互いに噛み合う複数対の第 3 遊星歯車 P 3 、その第 3 遊星歯車 P 3 を自転および公転可能に支持する第 3 キャリヤ C A 3 、第 3 遊星歯車 P 3 を介して第 3 サンギヤ S 3 と噛み合う第 3 リングギヤ R 3 を備えており、たとえば「 0 . 4 1 5 」程度の所定のギヤ比 G_3 を有している。第 1 サンギヤ S 1 の歯数を Z_{S1} 、第 1 リングギヤ R 1 の歯数を Z_{R1} 、第 2 サンギヤ S 2 の歯数を Z_{S2} 、第 2 リングギヤ R 2 の歯数を Z_{R2} 、第 3 サンギヤ S 3 の歯数を Z_{S3} 、第 3 リングギヤ R 3 の歯数を Z_{R3} とすると、上記ギヤ比 G_1 は Z_{S1} / Z_{R1} 、上記ギヤ比 G_2 は Z_{S2} / Z_{R2} 、上記ギヤ比 G_3 は Z_{S3} / Z_{R3} である。また、第 2 遊星歯車装置 1 7 および第 3 遊星歯車装置 1 8 は、第 2 キャリヤ C A 2 および第 3 キャリヤ C A 3 が共通の部品にて構成されているとともに、第 2 リングギヤ R 2 および第 3 リングギヤ R 3 が共通の部品にて構成され、且つ第 2 遊星歯車 P 2 が互いに噛み合う一対の第 3 遊星歯車 P 3 のいずれか 1 つを兼ねているラビニヨ型の遊星歯車列とされている。

20

【 0 0 3 0 】

第 2 変速部 1 6 においては、第 2 サンギヤ S 2 は第 4 クラッチ C 4 を介して第 1 中間出力経路に対応する第 1 キャリア C A 1 に選択的に連結されるとともに第 3 クラッチ C 3 を介して第 2 中間出力経路に対応する第 1 リングギヤ R 1 に選択的に連結されさらに第 1 ブレーキ B 1 を介してケース 1 2 に選択的に連結され、第 2 キャリア C A 2 と第 3 キャリア C A 3 とが一体的に連結されて第 2 クラッチ C 2 を介して第 1 中間出力経路に対応する入力軸 1 2 に選択的に連結されるとともに第 2 ブレーキ B 2 を介してケース 1 2 に選択的に連結され、第 2 リングギヤ R 2 と第 3 リングギヤ R 3 とが一体的に連結されて出力歯車 1 9 に連結され、第 3 サンギヤ S 3 は第 1 クラッチ C 1 を介して第 2 中間出力経路に対応する第 1 リングギヤ R 1 に選択的に連結されている。また、第 2 ブレーキ B 2 と平行に一方向クラッチ F 1 が設けられておりエンジン 6 の動力により駆動輪 3 6 が回転駆動されるパワー・オン走行となる場合のみ第 2 キャリア C A 2 および第 3 キャリア C A 3 が一方向クラッチ F 1 の自動係合によりケースに 1 2 連結される。

40

【 0 0 3 1 】

50

第1クラッチC1、第2クラッチC2、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、従来の車両用自動変速機においてよく用いられている油圧式摩擦係合装置であって、互いに重ねられた複数枚の摩擦板が油圧アクチュエータにより押圧される湿式多板型や、回転するドラムの外周面に巻き付けられた1本または2本のバンドの一端が油圧アクチュエータによって引き締められるバンドブレーキなどにより構成され、それが介装されている両側の部材を選択的に連結するためのものである。

【0032】

本実施例では、前進7速以上の多段化を実現するために特許文献1に開示されている自動変速機に比較して第1遊星歯車装置15がシングルピニオン型からダブルピニオン型とされ、第4クラッチC4が追加されている。そして、第4クラッチC4の追加にも拘わらず変速機10の軸心方向の寸法すなわち軸長が車幅によって制限されるFF車両やRR車両の多段変速機として用いるために各遊星歯車装置や油圧式摩擦係合装置等の配置関係の工夫がなされている。その配置関係を、上記第4クラッチC4の配置およびそれに伴う他の部材との関係を中心に以下に説明する。

10

【0033】

図2は第4クラッチC4が配置されている付近の変速機10の部分断面図であって、図1の一点鎖線で示すA部分が示されている。図示しない図1のA部分以外の部分は、図2に向かって右方向にトルクコンバータ8およびエンジン6等が、また左方向には順に出力歯車19、第2遊星歯車装置17、第3遊星歯車装置18が、および第2クラッチC2、第1ブレーキ、一方向クラッチF1等が図1に示す連結状態で配置されていることになる。つまり、第1遊星歯車装置15、第2遊星歯車装置17、第3遊星歯車装置18はその順に第1軸心12c上に同心に配置され、出力歯車19は第1遊星歯車装置15と第2遊星歯車装置17との間の空間すなわち第1変速部14と第2変速部16との間の空間に配置されている。本実施例では、図2の右方向を前方向とし左方向を後方向として表すこととする。

20

【0034】

図2において、ケース11内のケース開口部11aには第1遊星歯車装置15を中心として第1遊星歯車装置15の外周側の空間に第1クラッチC1、第3クラッチC3、および第1ブレーキB1が、また第1遊星歯車装置15の前側すなわち第1遊星歯車装置15に対して第2遊星歯車装置17側とは反対側に第4クラッチC4が入力軸12(第1軸心12c)上に配置されている。ケース11のエンジン6側であって第1遊星歯車装置15に対して第2遊星歯車装置17側とは反対側の入力軸12(第1軸心12c)上には、ケースカバー13が備えられ、そのケースカバー13はボルト締めによりケース11に固設されてケース開口部11aが閉じられている。つまり、第4クラッチC4は、第1遊星歯車装置15とケースカバー13との間の空間に第1遊星歯車装置15に隣接して配置されている。ケース11の後側には出力歯車19を支持するためのサポート壁11bがボルト締めにより固設されている。

30

【0035】

ケース11はケース周壁部11cを有し、そのケース周壁部11cの内周面にはスライシン歯11dが形成されている。入力軸12は入力軸前部12aと入力軸後部12bとがスライイン嵌合されて一体化されたものであり、入力軸12の軸内にはクラッチの作動油用の油路12e等が形成され、また入力軸12の後側の外周面にはフランジ12dが形成されている。オイルポンプ38は、ケースカバー13の中央部により構成されたボディ38aと、それにボルト締めにより固設されるオイルポンプカバー38bと、それ等の内に形成されたポンプ室内に設けられたインナギヤ38dおよびアウタギヤ38eとを備え、インナギヤ38dがエンジン6により回転駆動されることでクラッチやブレーキの係合作動のための作動油等を供給する。そのオイルポンプカバー38bには、第1遊星歯車装置15側に突出するようにポンプカバーボス部38cが形成されている。

40

【0036】

第1遊星歯車装置15において、第1サンギヤS1はポンプカバーボス部38cの内周

50

面に嵌合固定される非回転部材としてのスリーブ軸 4 0 の後端部にスプライン勘合により固設され、第 1 キャリヤ C A 1 はフランジ 1 2 d に固設され、第 1 リングギヤ R 1 はフランジ F R 1 を介してフランジ 1 2 d と入力軸前部 1 2 a とに相対回転可能且つ第 1 軸心 1 2 c 方向に相対移動不能に支持されている。上記スリーブ軸 4 0 は、円筒形状を有して入力軸 1 2 の外周側にその入力軸 1 2 が第 1 軸心 1 2 c を回転中心として回転可能となるよう配設されたものである。

【 0 0 3 7 】

第 3 クラッチ C 3 において、伝達部材 5 3 を介して第 2 サンギヤ S 2 に連結される第 3 クラッチドラム 5 0 はその内周側でポンプカバーボス部 3 8 c の外周面に回転可能に支持され、第 1 リングギヤ R 1 の外周側の空間であって第 3 クラッチドラム 5 0 の外周側の内周面にスプライン嵌合されている円環形状の複数枚の摩擦部材 5 0 a が備えられている。また、第 1 リングギヤ R 1 の外周面には摩擦部材 5 0 a と順次重ねられた状態でスプライン嵌合されている円環形状の複数枚の摩擦部材 5 0 b が備えられている。また、第 3 クラッチドラム 5 0 の内周側の空間内には、第 3 クラッチ C 3 を係合するために摩擦部材 5 0 a および摩擦部材 5 0 b を押圧する第 3 クラッチピストン 5 1 が第 3 クラッチドラム 5 0 内に摺動自在に嵌挿されている。さらに、第 3 クラッチピストン 5 1 を押圧するための作動油が供給される油室 5 2 が第 3 クラッチドラム 5 0 と第 3 クラッチピストン 5 1との間に形成されている。

【 0 0 3 8 】

第 1 クラッチ C 1 において、第 1 クラッチシリンダ 5 4 は第 3 クラッチドラム 5 0 の内周側の空間に配置されて伝達部材 5 3 に回転可能に支持されて第 3 サンギヤ S 3 に連結される伝達部材 5 5 と連結され、その外周側の内周面にスプライン嵌合されている円環形状の複数枚の摩擦部材 5 4 a が第 3 クラッチ C 3 の摩擦部材 5 0 a、5 0 b の後側の空間に併設するように備えられている。また、第 3 クラッチ C 3 の場合と同様に第 1 リングギヤ R 1 の外周面には摩擦部材 5 4 a と順次重ねられた状態でスプライン嵌合されている円環形状の複数枚の摩擦部材 5 4 b が備えられている。また、第 1 クラッチシリンダ 5 4 の内周側の空間内には、第 1 クラッチ C 1 を係合するために摩擦部材 5 4 a および摩擦部材 5 4 b を押圧する第 1 クラッチピストン 5 6 が第 1 クラッチシリンダ 5 4 および伝達部材 5 5 内に摺動自在に嵌挿されている。さらに、第 1 クラッチピストン 5 6 を押圧するための作動油が供給される油室 5 7 が伝達部材 5 5 と第 1 クラッチピストン 5 6 との間に形成され、また油室 5 7 で発生する遠心油圧に基づいて第 1 クラッチピストン 5 6 に加えられる推力を相殺するための逆向きの推力を作用する遠心油圧を発生させる油密な遠心油圧補償油室 5 8 がリターンスプリングシート 5 8 a が配設されることでリターンスプリングシート 5 8 a と第 1 クラッチピストン 5 6 との間に形成される。遠心油圧補償油室 5 8 内にはリターンスプリング 5 9 が配設されている。

【 0 0 3 9 】

第 1 ブレーキ B 1 は、図示しない油圧アクチュエータによって第 3 クラッチドラム 5 0 を締め付けるバンドブレーキにより構成されている。

【 0 0 4 0 】

第 4 クラッチ C 4 において、第 4 クラッチ C 4 は前述した通り入力軸 1 2 上に配置されていると同時に、スリーブ軸 4 0 の外周側の空間に配置されているものもある。また、第 4 クラッチシリンダ 6 0 は第 3 クラッチピストン 5 1 の内周側の空間内に配置されて第 4 クラッチシリンダ 6 0 の内周側の端部で第 3 クラッチドラム 5 0 に溶接され、その外周側の内周面にスプライン嵌合されている円環形状の複数枚の摩擦部材 6 1 が備えられている。また、第 4 クラッチシリンダ 6 0 の内周側の空間に配置される第 4 クラッチハブ 6 2 は後端部で第 1 キャリヤ C A 1 に溶接され、その外周面に摩擦部材 6 1 と順次重ねられた状態でスプライン嵌合されている円環形状の複数枚の摩擦部材 6 3 が備えられている。また、第 4 クラッチシリンダ 6 0 の内周側の空間内には、第 4 クラッチ C 4 を係合するために摩擦部材 6 1 と摩擦部材 6 3 とを押圧する第 4 クラッチピストン 6 5 がそれら摩擦部材 6 1 および摩擦部材 6 3 に対して第 1 遊星歯車装置 1 5 側とは反対側に配置されて、第 4

10

20

30

40

50

クラッチシリンダ 6 0 内に摺動自在に嵌挿されている。つまり、第 4 クラッチピストン 6 5 は、それら摩擦部材 6 1 および摩擦部材 6 3 に対してケースカバー 1 3 (オイルポンプ 3 8) 側に配置されている。さらに、摩擦部材 6 1 および摩擦部材 6 3 の内周側の空間内である第 4 クラッチハブ 6 2 の内周側の空間内には、第 4 クラッチピストン 6 5 を押圧するための作動油が供給される油室 6 6 が第 4 クラッチシリンダ 6 0 と第 4 クラッチピストン 6 5 との間に形成され、また油室 6 6 で発生する遠心油圧に基づいて第 4 クラッチピストン 6 5 に加えられる推力を相殺するための逆向きの推力を作用する遠心油圧を発生させる油密な遠心油圧補償油室 6 7 がリターンスプリングシート 6 8 が配設されることでそのリターンスプリングシート 6 8 と第 4 クラッチピストン 6 5 との間に形成される。遠心油圧補償油室 6 7 内にはリターンスプリング 6 9 が配設されている。この遠心油圧補償油室 6 7 は第 1 軸心 1 2 c に直交する径方向において第 4 クラッチハブ 6 2 と重なって設けられている。10

【 0 0 4 1 】

このように配設される第 4 クラッチ C 4 において、第 4 クラッチシリンダ 6 0 と第 3 クラッチピストン 5 1 との間にオイルシール 7 2 が設けられることで、第 4 クラッチシリンダ 6 0 は油室 5 2 で発生する遠心油圧に基づいて第 3 クラッチピストン 5 1 に加えられる推力を相殺するための逆向きの推力を作用する遠心油圧を発生させる油密な遠心油圧補償油室 7 0 の一部を第 3 クラッチピストン 5 1 と共に形成している。

【 0 0 4 2 】

油室 5 2 、油室 6 6 等の各油室には入力軸 1 2 の軸内の油路 1 2 e を経由して作動油が供給される。また、例えば遠心油圧補償油室 7 0 の作動油はオイルポンプカバー 3 8 b 内の油路 3 8 f を経由してドレーンされ、また遠心油圧補償油室 6 7 の作動油はオイルポンプカバー 3 8 b 内の油路 3 8 f を経由して或いはリターンスプリングシート 6 8 に設けられた図示しない油路からドレーンされる。20

【 0 0 4 3 】

以上のように構成された変速機 1 0 では、たとえば、図 3 の係合作動表に示されるように、第 1 クラッチ C 1 、第 2 クラッチ C 2 、第 3 クラッチ C 3 、第 4 クラッチ C 4 、第 1 ブレーキ B 1 、第 2 ブレーキ B 2 のうちから選択された 2 つが同時に係合作動させられることにより、第 1 速ギヤ段 (第 1 変速段) 乃至第 8 速ギヤ段 (第 8 変速段) のいずれか或いは第 1 後進ギヤ段 (第 1 後進変速段) 或いは第 2 後進ギヤ段 (第 2 後進変速段) が選択的に成立させられ、略等比的に変化する変速比 (= 入力軸回転速度 N_{IN} / 出力歯車回転速度 N_{OUT}) が各ギヤ段毎に得られるようになっている。30

【 0 0 4 4 】

すなわち、図 3 に示すように、第 1 クラッチ C 1 および第 2 ブレーキ B 2 の係合により、第 3 サンギヤ S 3 と第 1 リングギヤ R 1 との間、第 2 キャリア C A 2 および第 3 キャリア C A 3 とケース 1 2 との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 i_1 が最大値たとえば「 4 . 4 9 5 」である第 1 速ギヤ段が成立させられる。この第 1 速ギヤ段ではエンジン出力による車両駆動となるパワーオン走行時には第 2 ブレーキ B 2 の係合に替えて一方向クラッチ F 1 が自動係合される。従って、第 2 ブレーキ B 2 は例えば駆動輪 3 6 からの逆駆動力となるコースト走行時のエンジンブレーキ効果を得るために係合される。40

【 0 0 4 5 】

また、第 1 クラッチ C 1 および第 1 ブレーキ B 1 の係合により、第 3 サンギヤ S 3 と第 1 リングギヤ R 1 との間、第 2 サンギヤ S 2 とケース 1 1 との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 i_2 が第 1 速ギヤ段よりも小さい値たとえば「 2 . 6 9 7 」程度である第 2 速ギヤ段が成立させられる。

【 0 0 4 6 】

また、第 1 クラッチ C 1 および第 3 クラッチ C 3 の係合により、第 3 サンギヤ S 3 と第 1 リングギヤ R 1 との間、第 2 サンギヤ S 2 と第 1 リングギヤ R 1 との間がそれぞれ連結されることにより、変速比 i_3 が第 2 速ギヤ段よりも小さい値たとえば「 1 . 8 6 4 」程度である第 3 速ギヤ段が成立させられる。50

【0047】

また、第1クラッチC1および第4クラッチC4の係合により、第3サンギヤS3と第1リングギヤR1との間、第2サンギヤS2と第1キャリアCA1との間がそれぞれ連結されることにより、変速比₄が第3速ギヤ段よりも小さい値たとえば「1.471」程度である第4速ギヤ段が成立させられる。

【0048】

また、第1クラッチC1および第2クラッチC2の係合により、第3サンギヤS3と第1リングギヤR1との間、第2キャリアCA2および第3キャリアCA3と入力軸12との間がそれぞれ連結されることにより、変速比₅が第4速ギヤ段よりも小さい値たとえば「1.238」程度である第5速ギヤ段が成立させられる。 10

【0049】

また、第2クラッチC2および第4クラッチC4の係合により、第2キャリアCA2および第3キャリアCA3と入力軸12との間、第2サンギヤS2と第1キャリアCA1との間がそれぞれ連結されることにより、変速比₆が第5速ギヤ段よりも小さい値たとえば「1.000」程度である第6速ギヤ段が成立させられる。

【0050】

また、第2クラッチC2および第3クラッチC3の係合により、第2キャリアCA2および第3キャリアCA3と入力軸12との間、第2サンギヤS2と第1リングギヤR1との間がそれぞれ連結されることにより、変速比₇が第6速ギヤ段よりも小さい値たとえば「0.823」である第7速ギヤ段が成立させられる。 20

【0051】

また、第2クラッチC2および第1ブレーキB1の係合により、第2キャリアCA2および第3キャリアCA3と入力軸12との間、第2サンギヤS2とケース11との間がそれぞれ連結されることにより、変速比₈が第7速ギヤ段よりも小さい値たとえば「0.683」である第8速ギヤ段が成立させられる。

【0052】

また、第3クラッチC3および第2ブレーキB2の係合により、第2サンギヤS2と第1リングギヤR1との間、第2キャリアCA2および第3キャリアCA3とケース12との間がそれぞれ連結されることにより、変速比_{R1}が第1速ギヤ段と第2速ギヤ段との間の値たとえば「4.022」である第1後進ギヤ段が成立させられる。 30

【0053】

また、第4クラッチC4および第2ブレーキB2の係合により、第2サンギヤS2と第1キャリアCA1との間、第2キャリアCA2および第3キャリアCA3とケース12との間がそれぞれ連結されることにより、変速比_{R2}が第2速ギヤ段と第3速ギヤ段との間の値たとえば「2.158」である第2後進ギヤ段が成立させられる。第1遊星歯車装置15のギヤ比₁、第2遊星歯車装置17のギヤ比₂、第3遊星歯車装置18のギヤ比₃は、上記のような変速比が得られるように設定されているのである。

【0054】

変速機10において、第1速ギヤ段の変速比₁と第2速ギヤ段の変速比₂との比(=₁/₂)が「1.667」とされ、第2速ギヤ段の変速比₂と第3速ギヤ段の変速比₃との比(=₂/₃)が「1.447」とされ、第3速ギヤ段の変速比₃と第4速ギヤ段の変速比₄との比(=₃/₄)が「1.267」とされ、第4速ギヤ段の変速比₄と第5速ギヤ段の変速比₅との比(=₄/₅)が「1.188」とされ、第5速ギヤ段の変速比₅と第6速ギヤ段の変速比₆との比(=₅/₆)が「1.238」とされ、第6速ギヤ段の変速比₆と第7速ギヤ段の変速比₇との比(=₆/₇)が「1.215」とされ、第7速ギヤ段の変速比₇と第8速ギヤ段の変速比₈との比(=₇/₈)が「1.205」とされ、各変速比が略等比的に変化させられている。また、変速機10において、第1速ギヤ段の変速比₁と第8速ギヤ段の変速比₈との比である変速比幅(=₁/₈)が比較的大きな値すなわち「6.578」とされている。 40

【0055】

図4は、変速機10において、ギヤ段毎に連結状態が異なる各回転要素の回転速度の相対関係を直線上で表すことができる共線図を示している。図4の共線図は、各遊星歯車装置15、17、18のギヤ比の関係を示す横軸と、相対的回転速度を示す縦軸とから成る二次元座標であり、3本の横線のうちの下側の横線X1が回転速度零を示し、その上側の横線X2が回転速度「1.0」すなわち第1中間出力経路の回転速度を示し、さらに横線X1と横線X2との間の横線XGが第1遊星歯車装置15のギヤ比₁に応じて第1中間出力経路に対して減速回転させられる第2中間出力経路の回転速度「N_G」すなわち回転速度「0.537」を示している。

【0056】

また、第1変速部14の各縦線は、左側から順番に各回転要素である第1サンギヤS1、第1リングギヤR1、第1キャリアCA1を表しており、それらの間隔は第1遊星歯車装置15のギヤ比₁に応じて定められている。さらに、第2変速部16の4本の縦線Y1乃至Y4は、左から順に、第1回転要素RE1に対応する第2サンギヤS2を、第2回転要素RE2に対応し且つ相互に連結された第2キャリヤCA2および第3キャリヤCA3を、第3回転要素RE3に対応し且つ相互に連結された第2リングギヤR2および第3リングギヤR3を、第4回転要素RE4に対応する第3サンギヤS3をそれぞれ表し、それらの間隔は第2遊星歯車装置17のギヤ比₂、第3遊星歯車装置18のギヤ比₃に応じて定められている。共線図の縦軸間の関係においてサンギヤとキャリヤとの間が「1」に対応する間隔とされるとキャリヤとリングギヤとの間が遊星歯車装置のギヤ比₁に対応する間隔とされ、図4の第1変速部14では第1サンギヤS1および第1キャリアCA1の各回転要素に対応する縦線間が「1」に対応する間隔に設定され、第2変速部16では、縦線Y1と縦線Y2との間が「1」に対応する間隔に設定され他の縦軸間の間隔は上記縦軸間の関係に基づいてそれぞれ設定されている。上記に示すように第2変速部16の回転要素としては、第2遊星歯車装置17の第2サンギヤS2、第2キャリヤCA2、および第2リングギヤR2、第3遊星歯車装置18の第3サンギヤS3、第3キャリヤCA3、および第3リングギヤR3の一部が単独で或いは互いに連結されることにより、共線図において一（左）端から他（右）端に向かって順番に4つの第1回転要素RE1、第2回転要素RE2、第3回転要素RE3、第4回転要素RE4が構成されている。

【0057】

図4の共線図を利用して表現すれば、本実施例の変速機10は、第1変速部14において、第1遊星歯車装置15の3つの回転要素のうちの1つである第1キャリアCA1が伝達部材M1を介して入力軸12に連結され、他の1つである第1サンギヤS1がケース11に回転不能に固定され、残りの1つである第1リングギヤR1が伝達部材M2に連結されて、入力軸12の回転を第1中間出力経路とその第1中間出力経路に対して減速回転させられる第2中間出力経路とをそれぞれ介して第2変速部16へ出力するように構成される。

【0058】

また、第2変速部16において、第1回転要素RE1(S2)は第4クラッチC4を介して第1中間出力経路に対応する第1キャリアCA1に選択的に連結されるとともに第3クラッチC3を介して第2中間出力経路に対応する第1リングギヤR1に選択的に連結されさらに第1ブレーキB1を介してケース11に選択的に連結され、第2回転要素RE2(CA2、CA3)は第2クラッチC2を介して第1中間出力経路に対応する入力軸12に選択的に連結されるとともに第2ブレーキB2を介してケース11に選択的に連結され、第3回転要素RE3(R2、R3)は出力歯車19に連結され、第4回転要素RE4(S3)は第1クラッチC1を介して第2中間出力経路に対応する第1リングギヤR1に選択的に連結されるように構成されている。

【0059】

図4の共線図において、第1速ギヤ段では、第4回転要素RE4は第1クラッチC1の係合により第2中間出力経路に対応する伝達部材M2に連結されて回転速度「N_G」とさ

10

20

30

40

50

れ、第2回転要素R E 2は第2ブレーキB 2の係合によりケース1 1に連結されて回転速度「0」とされるので、縦線Y 4と横線X Gとの交点と縦線Y 2と横線X 1との交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点(1st)により、出力歯車1 9の回転速度が示される。

【0060】

第2速ギヤ段では、第4回転要素R E 4は第1クラッチC 1の係合により伝達部材M 2に連結されて回転速度「N_G」とされ、第1回転要素R E 1は第1ブレーキB 1の係合によりケース1 1に連結されて回転速度「0」とされるので、縦線Y 4と横線X Gとの交点と縦線Y 1と横線X 1との交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点(2nd)により、出力歯車1 9の回転速度が示される。

【0061】

第3速ギヤ段では、第4回転要素R E 4は第1クラッチC 1の係合により伝達部材M 2に連結されて回転速度「N_G」とされ、第1回転要素R E 1は第3クラッチC 3の係合により伝達部材M 2に連結されて回転速度「N_G」とされるので、縦線Y 4と横線X Gとの交点と縦線Y 1と横線X Gとの交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点(3rd)により、出力歯車1 9の回転速度が示される。

【0062】

第4速ギヤ段では、第4回転要素R E 4は第1クラッチC 1の係合により伝達部材M 2に連結されて回転速度「N_G」とされ、第1回転要素R E 1は第4クラッチC 4の係合により第1中間出力経路に対応する伝達部材M 1に連結されて回転速度「1.0」とされるので、縦線Y 4と横線X Gとの交点と縦線Y 1と横線X 2との交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点(4th)により、出力歯車1 9の回転速度が示される。

【0063】

第5速ギヤ段では、第4回転要素R E 4は第1クラッチC 1の係合により伝達部材M 2に連結されて回転速度「N_G」とされ、第2回転要素R E 2は第2クラッチC 2の係合により伝達部材M 1に連結されて回転速度「1.0」とされるので、縦線Y 4と横線X Gとの交点と縦線Y 2と横線X 2との交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点(5th)により、出力歯車1 9の回転速度が示される。

【0064】

第6速ギヤ段では、第2回転要素R E 2は第2クラッチC 2の係合により伝達部材M 1に連結されて回転速度「1.0」とされ、第1回転要素R E 1は第4クラッチC 4の係合により伝達部材M 1に連結されて回転速度「1.0」とされるので、縦線Y 2と横線X 2との交点と縦線Y 1と横線X 2との交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点(6th)により、出力歯車1 9の回転速度が示される。

【0065】

第7速ギヤ段では、第2回転要素R E 2は第2クラッチC 2の係合により伝達部材M 1に連結されて回転速度「1.0」とされ、第1回転要素R E 1は第3クラッチC 3の係合により伝達部材M 2に連結されて回転速度「N_G」とされるので、縦線Y 2と横線X 2との交点と縦線Y 1と横線X Gとの交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点(7th)により、出力歯車1 9の回転速度が示される。

【0066】

第8速ギヤ段では、第2回転要素R E 2は第2クラッチC 2の係合により伝達部材M 1に連結されて回転速度「1.0」とされ、第1回転要素R E 1は第1ブレーキB 1の係合によりケース1 1に連結されて回転速度「0」とされるので、縦線Y 2と横線X 2との交点と縦線Y 1と横線X 1との交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点(8th)により、出力歯車1 9の回転速度が示される。

【0067】

第1後進ギヤ段では、第1回転要素R E 1は第3クラッチC 3の係合により伝達部材M 2に連結されて回転速度「N_G」とされ、第2回転要素R E 2は第2ブレーキB 2の係合によりケース1 1に連結されて回転速度「0」とされるので、縦線Y 1と横線X Gとの交点と縦線Y 2と横線X 1との交点とを結ぶ直線が縦線Y 3と交差する点(Rev 1)により

10

20

30

40

50

、出力歯車 19 の負の回転速度が示される。

【0068】

第2後進ギヤ段では、第1回転要素 R E 1 は第4クラッチ C 4 の係合により伝達部材 M 1 に連結されて回転速度「1.0」とされ、第2回転要素 R E 2 は第2ブレーキ B 2 の係合によりケース 1 1 に連結されて回転速度「0」とされるので、縦線 Y 1 と横線 X 2 との交点と縦線 Y 2 と横線 X 1 との交点とを結ぶ直線が縦線 Y 3 と交差する点(Rev 2)により、出力歯車 19 の負の回転速度が示される。

【0069】

上述のように、本実施例によれば、3組の第1遊星歯車装置 15、第2遊星歯車装置 17、第3遊星歯車装置 18、4つのクラッチ C および 2 つのブレーキ B によって、変速比幅を比較的大きな値たとえば「6.578」にとることができ前進 8 速が可能な変速機 10 が得られるとともに、第1変速部 14 と第2変速部 16 との間の空間に配置される出力歯車 19 と、第1軸心 12c と平行な第2軸心 20c を回転中心とするカウンタ軸 20 に配設されるドリブンギヤ 22 とが噛み合わされてカウンタギヤ対 21 が構成され、第1軸心 12c および第2軸心 20c が車両の幅方向となるように搭載されて FF 車両や RR 車両の横置きに用いられる小型に構成される変速機 10 が得られる。10

【0070】

また、本実施例によれば、第3軸心 30c 上にかさ歯車式の差動歯車装置 32 が配設され、ドリブンギヤ 22 より小径であってカウンタ軸 20 に配設されるデフドライブピニオン 24 およびデフドライブピニオン 24 に噛み合わされるデフリングギヤ 34 を介してカウンタ軸 20 の回転が差動歯車装置 32 に伝達され、カウンタギヤ対 21 やデフドライブピニオン 24 およびデフリングギヤ 34 等の複数の減速装置を介してエンジン 6 からの回転駆動が駆動輪 36 に伝達されるので、エンジン出力に対する変速機 10 の容量が抑制されて変速機 10 のコンパクト化が実現し易くなる。20

【0071】

また、本実施例によれば、第4クラッチ C 4 が設けられて前進 8 段の多段変速が可能な変速機 10 が構成されるとともに、その第4クラッチ C 4 は第1遊星歯車装置 15 に対して第2遊星歯車装置 17 側とは反対側すなわち第1遊星歯車装置 15 とケースカバー 13 (オイルポンプ 38)との間に空間に第1遊星歯車装置 15 に隣接するように配置されて第1キャリア CA 1 に連結され、さらにその第4クラッチ C 4 の摩擦部材 6 1 および摩擦部材 6 3 の内周側の空間内にはリターンスプリングシート 6 8 が配設されて第1軸心 12c に直交する径方向において第4クラッチハブ 6 2 と重なるように遠心油圧補償油室 6 7 がリターンスプリングシート 6 8 と摩擦部材 6 1 および摩擦部材 6 3 に対して第1遊星歯車装置 15 の反対側に配置される第4クラッチピストン 6 5 との間に形成されているので、遠心油圧補償油室 6 7 が第4クラッチハブ 6 2 に対して第1軸心 12c 方向にずれて形成されることに比較して変速機 10 の軸心特に第1軸心 12c 方向の寸法増加が抑制されて FF 車両や RR 車両に用いられる小型に構成される変速機 10 が得られる。また、第4クラッチピストン 6 5 が摩擦部材 6 1 および摩擦部材 6 3 に対して第1遊星歯車装置 15 側とは反対側に配置されるので、第4クラッチ C 4 が第1遊星歯車装置 15 に隣接するように配置されることが可能となる。また、第4クラッチシリンダ 6 0 の径が第3クラッチピストン 5 1 の径より小さく構成される。30

【0072】

また、本実施例によれば、第3クラッチピストン 5 1 の内周側の空間内には第4クラッチシリンダ 6 0 が配置され、第4クラッチシリンダ 6 0 と第3クラッチピストン 5 1 との間にオイルシール 7 2 が設けられて第4クラッチシリンダ 6 0 は遠心油圧補償油室 7 0 の一部を第3クラッチピストン 5 1 と共に形成しているので、遠心油圧補償油室が独立して備えられることに比較して変速機 10 の軸心特に第1軸心 12c 方向の寸法増加が抑制されて FF 車両や RR 車両に用いられる小型に構成される変速機 10 が得られる。40

【0073】

また、本実施例によれば、第3クラッチ C 3 の第3クラッチドラム 5 0 と第3クラッチ

50

ピストン 5 1 との間に第 3 クラッチピストン 5 1 作動用の油室 5 2 が形成されるので、第 3 クラッチ C 3 のトルク容量となる第 3 クラッチピストン 5 1 の押圧力すなわちが第 3 クラッチピストン 5 1 作動用の油圧が大径面積で確保される。すなわち、入力軸 1 2 の回転速度が減速されて入力される第 3 クラッチ C 3 は、第 2 クラッチ C 2 および第 4 クラッチ C 4 に比較してより大きなトルク容量が必要とされるので、そのトルク容量が第 3 クラッチピストン 5 1 の大径面積で確保される。

【 0 0 7 4 】

また、同じく入力軸 1 2 の回転速度が減速されて入力される第 1 クラッチ C 1 と同程度のトルク容量が必要である第 3 クラッチ C 3 のトルク容量が第 3 クラッチピストン 5 1 の大径面積で確保されるので、第 1 クラッチ C 1 と第 3 クラッチ C 3 とのバランスがよいま 10 第 4 クラッチ C 4 が設けられて前進 8 段の多段変速が可能な変速機 1 0 が構成される。

【 0 0 7 5 】

また、本実施例によれば、第 3 クラッチ C 3 および第 2 ブレーキ B 2 が係合させられることによって第 1 後進変速段が成立させられ、第 4 クラッチ C 4 および第 2 ブレーキ B 2 が係合させられることによって第 2 後進変速段が成立させられるので、前進 8 段と後進 2 段の変速ギヤ段が得られる。

【 0 0 7 6 】

また、本実施例によれば、シングルピニオン型の第 2 遊星歯車装置 1 7 およびダブルピニオン型の第 3 遊星歯車装置 1 8 は、ラビニヨ型の遊星歯車列とされているので、変速機 1 0 の軸心特に第 1 軸心 1 2 c 方向の寸法が短縮される。

【 0 0 7 7 】

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、本発明はその他の態様においても適用される。

【 0 0 7 8 】

たとえば、前述の実施例の変速機 1 0 では、前進 8 速の変速段が成立させられる前進 8 段の多段変速が可能な多段変速機が構成されたが、第 1 変速段～第 8 変速段のうちのいずれか複数の変速段を備える変速機が構成されればよい。例えば、第 1 変速段～第 8 変速段のうちのいずれか 1 つを除いた 7 つの変速段例えば第 1 変速段乃至第 7 変速段或いは第 2 変速段乃至第 8 変速段を備える前進 7 段のみの多段変速が可能な多段変速機が構成してもよい。

【 0 0 7 9 】

また、前述の実施例でのカウンタギヤ対 2 1 に替えて、例えば第 1 軸心 1 2 c 上に配設された出力回転部材としてスプロケットと第 2 軸心 2 0 c に配設された動力伝達部材としてスプロケットとがそれらスプロケットに巻き掛けられたチェーンにより作動的に連結されて、出力歯車 1 9 からの動力が左右の駆動輪 3 6 に伝達されるようにしてもよい。また、スプロケットおよびそれらスプロケットに巻き掛けられたチェーンに替えて、例えばブーリおよびベルトなどで構成されてもよい。また、出力回転部材としてのスプロケットとデフリングギヤ 3 4 としてのスプロケットとそれらスプロケットに巻き掛けられたチェーンとにより出力回転部材と差動歯車装置 3 2 とが作動的に連結されて出力回転部材からの動力が左右の駆動輪 3 6 に伝達されるようにしてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、前述の実施例では、第 1 変速部 1 4 と第 2 変速部 1 6 との間に出力歯車 1 9 が備えられていたが、必ずしも第 1 変速部 1 4 と第 2 変速部 1 6 との間に設けられなくてもよい。例えば、第 2 変速部 1 6 に対して第 1 変速部 1 4 側とは反対側に設けられてもよい。

【 0 0 8 1 】

また、前述の実施例の変速機 1 0 では、エンジン 6 とトルクコンバータ 8 とはクラシク軸 7 を介して直結されていたが、たとえばギヤ、ベルト等を介して作動的に連結されておればよく、共通の軸心上に配置される必要もない。また、エンジン 6 は他の駆動力源たとえば電動モータ等であってもよい。

【 0 0 8 2 】

10

20

30

40

50

また、前述の実施例の変速機 10 では、第 2 遊星歯車 P2 は第 2 遊星歯車装置 17 側と第 3 遊星歯車装置 18 側とで異なる径（歯数）であってもよい。また、第 2 遊星歯車装置 17 および第 3 遊星歯車装置 18 は、ラビニヨ型の遊星歯車列であったが、例えば第 2 リングギヤ R2 および第 3 リングギヤ R3 が共通の部品にて構成されてなくともよい。

【0083】

また、前述の実施例の変速機 10 では、第 2 ブレーキ B2 と平行に一方向クラッチ F1 が設けられていたが、一方向クラッチ F1 は必ずしも設けられなくてもよい。この場合には、パワーオン走行時もコースト走行時と同様に第 1 クラッチ C1 および第 2 ブレーキ B2 の係合により、第 1 速ギヤ段が成立させられる。また、第 1 クラッチ C1 乃至第 4 クラッチ C4、第 1 ブレーキ B1、第 2 ブレーキ B2 のうちのいずれかには、一方向クラッチが直列または並列に設けられてもよい。このようにすれば、変速制御が容易となる。また、第 1 クラッチ C1 乃至第 4 クラッチ C4、第 1 ブレーキ B1、第 2 ブレーキ B2 のうちのいずれかが一方向クラッチに取り替えられてもよい。このようにしても一応の変速が得られる。

【0084】

また、前述の実施例では、エンジン 6 と入力軸 12 との間に流体伝動装置としてロックアップクラッチ付のトルクコンバータ 8 が設けられていたが、ロックアップクラッチは備えられてなくてもよい。また、そのトルクコンバータ 8 に替えて、フルードカップリング、磁粉式電磁クラッチ、多板或いは单板式の油圧クラッチが設けられていてもよい。

【0085】

また、前述の実施例の共線図は、縦線 Y1 乃至 Y4 が左から右へ向かって順次配列されていたが、右から左へ向かって順次配列されていてもよい。また、回転速度零に対応する横軸 X1 の上側に回転速度「1」に対応する横軸 X2 が配置されていたが、横軸 X1 の下側に配置されていてもよい。

【0086】

なお、上述したの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】

【0087】

【図 1】本発明の一実施例である車両用遊星歯車式多段変速機の要部構成を説明する骨子図である。

【図 2】第 4 クラッチが配置されている付近の変速機の部分断面図であって、図 1 の一点鎖線で示す A 部分が示されている。

【図 3】図 1 の実施例の車両用遊星歯車式多段変速機の変速ギヤ段とそれを成立させるために必要な油圧式摩擦係合装置の作動との関係を示す図表である。

【図 4】図 1 の実施例の車両用遊星歯車式多段変速機の作動を説明する共線図である。

【符号の説明】

【0088】

6：エンジン（駆動力源）

10：車両用遊星歯車式多段変速機

11：トランスミッションケース（非回転部材）

12：入力軸（入力回転部材）

12c：第 1 軸心

14：第 1 変速部

15：第 1 遊星歯車装置

S1：第 1 サンギヤ

R1：第 1 リングギヤ

CA1：第 1 キャリア

16：第 2 変速部

17：第 2 遊星歯車装置

10

20

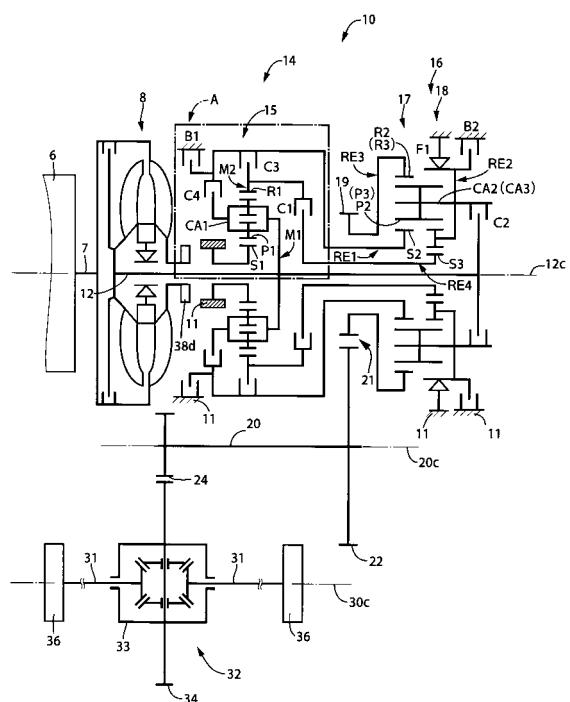
30

40

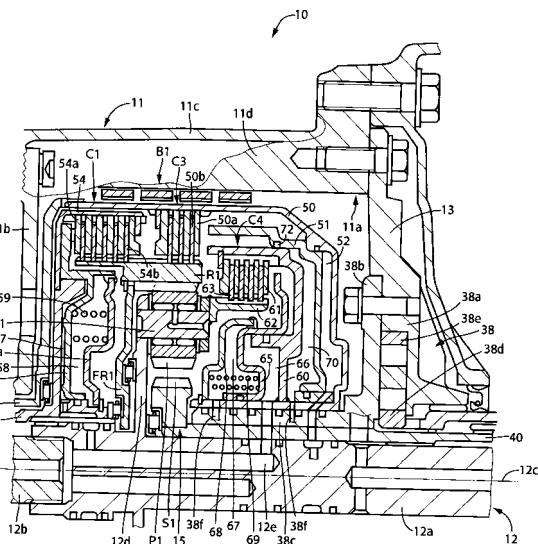
50

S 2 : 第 2 サンギヤ	
R 2 : 第 2 リングギヤ	
C A 2 : 第 2 キャリア	
1 8 : 第 3 遊星歯車装置	
S 3 : 第 3 サンギヤ	
R 3 : 第 3 リングギヤ	
C A 3 : 第 3 キャリア	
1 9 : 出力歯車 (出力回転部材)	
2 0 c : 第 2 軸心	
2 2 : ドリブンギヤ (動力伝達部材)	10
3 6 : 駆動輪	
3 8 : オイルポンプ	
5 0 : 第 3 クラッチドラム	
5 1 : 第 3 クラッチピストン	
6 0 : 第 4 クラッチシリンダ (第 4 シリンダ)	
7 2 : オイルシール	
C 1 : 第 1 クラッチ	
C 2 : 第 2 クラッチ	
C 3 : 第 3 クラッチ	
C 4 : 第 4 クラッチ	20
B 1 : 第 1 ブレーキ	
B 2 : 第 2 ブレーキ	
R E 1 : 第 1 回転要素	
R E 2 : 第 2 回転要素	
R E 3 : 第 3 回転要素	
R E 4 : 第 4 回転要素	
M 1 : 伝達部材 (第 1 中間出力経路)	
M 2 : 伝達部材 (第 2 中間出力経路)	

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-323098(JP,A)
特開2000-161450(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 H 3/00 - 3/78
B 60 K 17/00 - 17/08