

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6135418号
(P6135418)

(45) 発行日 平成29年5月31日 (2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日 (2017.5.12)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 0 K 6 / 4 0 (2007. 10)

B 6 0 K 6 / 4 0 Z H V

B 6 0 K 6 / 5 4 7 (2007. 10)

B 6 0 K 6 / 5 4 7

B 6 0 K 6 / 4 4 5 (2007. 10)

B 6 0 K 6 / 4 4 5

B 6 0 K 6 / 3 6 5 (2007. 10)

B 6 0 K 6 / 3 6 5

B 6 0 K 6 / 4 0 5 (2007. 10)

B 6 0 K 6 / 4 0 5

請求項の数 4 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-190958 (P2013-190958)
 (22) 出願日 平成25年9月13日 (2013. 9. 13)
 (65) 公開番号 特開2015-54683 (P2015-54683A)
 (43) 公開日 平成27年3月23日 (2015. 3. 23)
 審査請求日 平成27年12月7日 (2015. 12. 7)

(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 100083998
 弁理士 渡邊 丈夫
 (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 茨木 隆次
 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】 ハイブリッド車両用動力伝達装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンおよび少なくとも1基の回転機を駆動力源とするハイブリッド車両に搭載される動力伝達装置であって、第1入力部材が連結された第1回転要素と、前記回転機が連結された第2回転要素と、第1出力部材を介して駆動軸が連結された第3回転要素との3つの回転要素を有する差動歯車装置から構成されて前記駆動力源と前記駆動軸との間で動力を分割もしくは合成して伝達する動力分割機構、および、第2入力部材を介して入力される前記エンジンの回転数を変速してトルクを第2出力部材を介して前記第1入力部材および前記第1回転要素に伝達する変速機構を備えたハイブリッド車両用動力伝達装置において、

前記エンジンの出力軸と同一の回転軸線上に、前記エンジンに近い方から、前記変速機構、前記動力分割機構の順で配置されていて、

前記変速機構は、前記変速機構の前記エンジン側を覆うフロントカバーの内側に収容されるとともに、前記フロントカバーと、前記変速機構の前記動力分割機構側を覆う回転機カバーとによって覆われた変速ユニットとして形成されていて、前記動力分割機構および前記回転機を収容するハウジングの前記変速機構側の端部に、前記変速ユニットが取り付けられており、

前記第2出力部材は、前記動力分割機構側の端部に、スプライン穴もしくはセレーション穴、または、スプライン軸もしくはセレーション軸が形成され、

前記第1入力部材は、前記変速機構側の端部に、前記第2出力部材のスプライン穴と嵌

合するスプライン軸もしくは前記第 2 出力部材のセレーション穴と嵌合するセレーション軸、または、前記第 2 出力部材のスプライン軸と嵌合するスプライン穴もしくは前記第 2 出力部材のセレーション軸と嵌合するセレーション穴が形成されるとともに、前記第 2 入力部材の前記動力分割機構側の端部を相対回転可能に支持する穴が形成され、

前記第 2 出力部材の前記動力分割機構側の端部が前記第 1 入力部材にスプラインもしくはセレーションによって連結されているとともに、前記第 2 入力部材の前記動力分割機構側の端部が前記第 1 入力部材に支持されている

ことを特徴とするハイブリッド車両用動力伝達装置。

【請求項 2】

前記第 2 入力部材は、前記フロントカバーと、前記第 1 入力部材とによって支持されていることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両用動力伝達装置。

10

【請求項 3】

前記変速機構は、シングルプラネタリ形の遊星歯車機構と、前記遊星歯車機構のサンギヤとキャリアとを選択的に連結するクラッチと、前記サンギヤを選択的に回転不可能な状態に固定するブレーキとを備え、

前記第 2 出力部材は、前記遊星歯車機構のリングギヤが一体回転するように連結されていて、

前記第 2 入力部材は、前記キャリアが一体回転するように連結されているとともに、前記動力分割機構側の端部が前記第 1 入力部材の前記変速機構側の端部の内周部分に相対回転可能なように支持されている

20

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のハイブリッド車両用動力伝達装置。

【請求項 4】

前記回転機は、中空構造のロータを有するインナーロータ形の電動機を含むとともに、前記エンジンの出力軸と同一の回転軸線上で、前記変速機構と前記動力分割機構との間に配置されていて、

前記第 1 入力部材は、前記ロータの内周部分に相対回転可能なように支持されていて、

前記第 2 出力部材と前記第 1 入力部材とは、前記電動機の内周部分で連結されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のハイブリッド車両用動力伝達装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、動力の発生原理が異なる複数の駆動力源を備えたハイブリッド車両に搭載される動力伝達装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ハイブリッド車両は、走行のための駆動力源として、熱エネルギーを運動エネルギーに変換して動力を発生するエンジンや、エネルギー回生機能のある回転機など、動力の発生原理が異なる複数の駆動力源を備えた車両である。例えば、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関、および、発電機能を有する電動機や蓄圧機能を有する油圧モータなどの回転機を駆動力源として搭載した車両である。そして、エンジンと回転機とが持つそれぞれの特性を生かすことにより、エネルギー効率を向上させることができ、また排気ガスの低減を図ることができる車両である。そのようなハイブリッド車両に関する発明の一例が特許文献 1 に記載されている。

40

【0003】

この特許文献 1 に記載されたハイブリッド駆動装置は、駆動力源として、エンジンと、そのエンジンの動力によって発電する機能を有する第 1 モータと、第 1 モータが発電した電力によって出力部材に動力を出力する第 2 モータとを備えている。そして、第 1 モータと第 2 モータとが同一軸線上に配置されていて、それら第 1 モータと第 2 モータとの間に、エンジンの出力した動力を第 1 モータ側と出力部材側とに分配する動力分配機構が配

50

置されている。さらに、この特許文献 1 に記載されたハイブリッド駆動装置は、上記の第 1 モータ 2 と第 2 モータとの間に、エンジンの回転数を変速してトルクを動力分配機構に伝達する変速機が配置されている。

【 0 0 0 4 】

なお、特許文献 2 には、エンジン、第 1 モータ、第 2 モータ、および、3 つの回転要素を有する遊星歯車機構から構成される動力分割機構を備えたハイブリッド車両に関する発明が記載されている。この特許文献 2 に記載されたハイブリッド車両は、エンジンの出力軸を回転不可能に固定するクラッチを更に備えている。また、第 1 モータは動力分割機構を介してエンジンの出力軸に連結され、第 2 モータは駆動輪に連結されている。それらエンジン、第 1 モータ、第 2 モータ、およびクラッチの各動作が、車両の要求駆動力に応じて、それぞれ制御されるように構成されている。そして、クラッチを係合してエンジンの出力軸を固定することにより、動力分割機構を減速機構もしくは増速機構として機能させた状態で、第 1 モータおよび第 2 モータの両方を駆動させたモータ走行が可能な構成となっている。

10

【 0 0 0 5 】

また、特許文献 3 にも、上記の特許文献 2 に記載されたハイブリッド車両と同様の構成が記載されている。そしてこの特許文献 3 には、クラッチを係合してエンジンのクランクシャフトを回転不能に固定する条件が成立している場合に、エンジンの運転を停止するとともに、アクセル開度と車速と変速機の変速比とに基づいて 2 つのモータを最も効率よく駆動するトルク配分を定めたマップを用いて、2 つのモータの回転をそれぞれ制御することが記載されている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 1 2 0 2 3 4 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 8 - 2 6 5 5 9 8 号公報

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

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

30

上記の特許文献 1 に記載されているハイブリッド駆動装置のように、エンジン、電動機、および、動力分割機構を備えた従来のハイブリッド車両用の動力伝達装置の構成に対して、エンジンの回転数を変速する変速機構を加えることによって、要求駆動力や走行状態に応じてエンジンをより燃費に有利な回転数で運転することができる。ひいては、ハイブリッド車両のエネルギー効率を向上させることができる。

【 0 0 0 8 】

その一方で、上記のような変速機構は、歯車機構および変速制御用のクラッチやブレーキ等を備えている。そのため、そのような変速機構を持たない従来のハイブリッド車両用の動力伝達装置と比較して、変速機構を追加した分だけ部品点数や組み立て工数が増大する。その結果、装置の組み立てが複雑になり、生産性が低下してしまう可能性がある。

40

【 0 0 0 9 】

この発明は上記の技術的課題に着目してなされたものであり、従来の装置に対してエンジンの回転数を変速する変速機構を追加した構成であっても、装置の組み立てを簡素化して生産性を向上させることができるハイブリッド車両用動力伝達装置を提供することを目的とするものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

上記の目的を達成するために、請求項 1 の発明は、エンジンおよび少なくとも 1 基の回転機を駆動力源とするハイブリッド車両に搭載される動力伝達装置であって、第 1 入力部材が連結された第 1 回転要素と、前記回転機が連結された第 2 回転要素と、第 1 出力部材

50

を介して駆動軸が連結された第3回転要素との3つの回転要素を有する差動歯車装置から構成されて前記駆動動力源と前記駆動軸との間で動力を分割もしくは合成して伝達する動力分割機構、および、第2入力部材を介して入力される前記エンジンの回転数を変速してトルクを第2出力部材を介して前記第1入力部材および前記第1回転要素に伝達する変速機構を備えたハイブリッド車両用動力伝達装置において、前記エンジンの出力軸と同一の回転軸線上に、前記エンジンに近い方から、前記変速機構、前記動力分割機構の順で配置されていて、前記変速機構は、前記変速機構の前記エンジン側を覆うフロントカバーの内側に収容されるとともに、前記フロントカバーと、前記変速機構の前記動力分割機構側を覆う回転機カバーとによって覆われた変速ユニットとして形成されていて、前記動力分割機構および前記回転機を収容するハウジングの前記変速機構側の端部に、前記変速ユニット
が取り付けられており、前記第2出力部材は、前記動力分割機構側の端部に、スプライン穴もしくはセレーション穴、または、スプライン軸もしくはセレーション軸が形成され、前記第1入力部材は、前記変速機構側の端部に、前記第2出力部材のスプライン穴と嵌合するスプライン軸もしくは前記第2出力部材のセレーション穴と嵌合するセレーション軸、または、前記第2出力部材のスプライン軸と嵌合するスプライン穴もしくは前記第2出力部材のセレーション軸と嵌合するセレーション穴が形成されるとともに、前記第2入力部材の前記動力分割機構側の端部を相対回転可能に支持する穴が形成され、前記第2出力部材の前記動力分割機構側の端部が前記第1入力部材にスプラインもしくはセレーションによって連結されているとともに、前記第2入力部材の前記動力分割機構側の端部が前記第1入力部材に支持されていることを特徴とするものである。

10

20

【0011】

また、請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記第2入力部材が、前記フロントカバーと、前記第1入力部材とによって支持されていることを特徴とするものである。

【0014】

また、請求項3の発明は、請求項1または2の発明において、前記変速機構が、シングルプラネタリ形の遊星歯車機構と、前記遊星歯車機構のサンギヤとキャリアとを選択的に連結するクラッチと、前記サンギヤを選択的に回転不可能な状態に固定するブレーキとを備え、前記第2出力部材が、前記遊星歯車機構のリングギヤが一体回転するように連結されていて、前記第2入力部材が、前記キャリアが一体回転するように連結されているとともに、前記動力分割機構側の端部が前記第1入力部材の前記変速機構側の端部の内周部分に相対回転可能なように支持されていることを特徴とするものである。

30

【0016】

そして、請求項4の発明は、請求項1から3のいずれか一項の発明において、前記回転機が、中空構造のロータを有するインナーロータ形の電動機を含むとともに、前記エンジンの出力軸と同一の回転軸線上で、前記変速機構と前記動力分割機構との間に配置されていて、前記第1入力部材が、前記ロータの内周部分に相対回転可能なように支持されていて、前記第2出力部材と前記第1入力部材とが、前記電動機の内周部分で連結されていることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0017】

40

この発明における動力伝達装置は、エンジンと動力分割機構との間に、エンジンの回転数を変速する変速機構が設けられる。そして、この発明では、変速機構が設けられることによる装置の組み立て性や生産性の低下を防ぐために、変速機構の出力部材と動力分割機構の入力部材とを、スプラインもしくはセレーションによって連結するように構成されている。したがって、この発明によれば、動力伝達装置を組み立てる場合、動力分割機構と変速機構とを回転軸線方向に相対移動させることにより、それら動力分割機構と変速機構とを動力伝達可能な状態に容易に連結させることができる。

【0018】

特に、動力分割機構や回転機等を収容した動力伝達装置の主要部となるハウジングに対して、変速機構およびその入力部材ならびに出力部材等を一体の変速ユニットとしてサブ

50

アッセンブリにすることができる。したがって、動力分割機構や回転機等を収容したハウジングに対して、変速機構を収容した変速ユニットを、回転軸線方向から取り付けることにより、それらハウジングと変速ユニットとを容易に組み付けることができる。その場合、変速機構の出力部材と動力分割機構の入力部材との連結部分には、上記のようにスプラインもしくはセレーションが形成されている。そのため、動力分割機構を収容したハウジングと、変速機構を収容した変速ユニットとを、容易にかつ確実に組み付けることができる。その結果、それら変速機構および動力分割機構などから構成される動力伝達装置の組み立て性や生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

10

【図1】この発明で対象とするハイブリッド車両のドライブトレインを説明するためのスケルトン図であって、変速機構がシングルピニオン形の遊星歯車機構により構成されていて、FR方式の車両へ搭載するのに適したドライブトレインの例を示す図である。

【図2】この発明で対象とするハイブリッド車両のドライブトレインを説明するためのスケルトン図であって、変速機構がシングルピニオン形の遊星歯車機構により構成されていて、FF方式の車両へ搭載するのに適したドライブトレインの例を示す図である。

【図3】図1，図2に示すドライブトレインの各駆動状態におけるクラッチならびにブレーキおよび各モータ・ジェネレータの動作状態をまとめて示す図表である。

【図4】図1，図2に示すドライブトレインにおける動力分割機構および変速機構についての共線図であって、第2モータ・ジェネレータ単独の出力で走行している状態を示す図である

20

【図5】図1，図2に示すドライブトレインにおける動力分割機構および変速機構についての共線図であって、第1モータ・ジェネレータおよび第2モータ・ジェネレータの両方の出力で走行している状態を示す図である。

【図6】図1，図2に示すドライブトレインにおける動力分割機構および変速機構についての共線図であって、変速機構をO/D段(High)に設定して、エンジンの出力で走行している状態を示す図である。

【図7】図1，図2に示すドライブトレインにおける動力分割機構および変速機構についての共線図であって、変速機構を直結段(Low)に設定して、エンジンの出力で走行している状態を示す図である。

30

【図8】この発明で対象とするハイブリッド車両の制御系統を説明するためのブロック図である。

【図9】この発明で対象とするハイブリッド車両の運転制御および変速機構の変速制御で用いるマップ(線図)であって、エンジン走行領域およびモータ走行領域を示す図である。

【図10】この発明で対象とするハイブリッド車両のドライブトレインを説明するためのスケルトン図であって、変速機構がダブルピニオン形の遊星歯車機構により構成されていて、FR方式の車両へ搭載するのに適したドライブトレインの例を示す図である。

【図11】この発明で対象とするハイブリッド車両のドライブトレインを説明するためのスケルトン図であって、変速機構がダブルピニオン形の遊星歯車機構により構成されていて、FF方式の車両へ搭載するのに適したドライブトレインの例を示す図である。

40

【図12】この発明に係るハイブリッド車両用動力伝達装置の構成を具体的に説明するための断面図であって、変速機構がシングルピニオン形の遊星歯車機構により構成されている例を示す図である。

【図13】この発明に係るハイブリッド車両用動力伝達装置の構成を具体的に説明するための断面図であって、変速機構がダブルピニオン形の遊星歯車機構により構成されている例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

次に、この発明を、図を参照して具体的に説明する。この発明に係る動力伝達装置は、熱エネルギーを運動エネルギーに変換して動力を発生するエンジン、および、エネルギーの回生

50

が可能な回転機を駆動力源として備えた車両、すなわち、動力の発生原理が異なる複数の駆動力源を備えたハイブリッド車両に搭載されるものである。

【 0 0 2 1 】

上記のハイブリッド車両におけるエンジンとしては、ガソリンエンジンが最も一般的である。その他に、この発明におけるエンジンは、例えば、ディーゼルエンジンやLPGエンジンなど、ガソリン以外の燃料を使用する内燃機関を用いることができる。一方、回転機としては、発電機能あるモータ（すなわちモータ・ジェネレータ）が最も一般的である。その他に、この発明における回転機として、例えば、油圧や空気圧などの蓄圧機能を有する圧力モータ、あるいは、回転エネルギーの蓄積および放出が可能なフライホイールなどを用いることも可能である。

10

【 0 0 2 2 】

この発明で対象とするハイブリッド車両は、エンジンが出力する動力で走行する「エンジン走行モード」もしくは「HV（ハイブリッド）走行モード」と、回転機が出力する動力で走行する走行モードとを選択できるように構成されている。特に、回転機としてモータを用いる場合は、「エンジン走行モード」と、バッテリーに蓄えられた電力でモータを駆動して走行する「モータ走行モード」とを選択できるように構成されている。

【 0 0 2 3 】

図1に、この発明で対象とすることのできるハイブリッド車両のパワートレインの一例を示してある。ここに示す例は、エンジン（ENG）1と、第1モータ・ジェネレータ（MG1）2および第2モータ・ジェネレータ（MG2）3の2基の回転機とを駆動力源とするいわゆる2モータ式のハイブリッド車両V_eである。このハイブリッド車両V_eは、エンジン1が出力する動力を、動力分割機構4によって第1モータ・ジェネレータ2側とドライブシャフト5側とに分割して伝達するように構成されている。また、第1モータ・ジェネレータ2で発生した電力を第2モータ・ジェネレータ（MG2）3に供給し、その電力を使用して第2モータ・ジェネレータ3が出力する動力をドライブシャフト5に付加できるように構成されている。

20

【 0 0 2 4 】

動力分割機構4は、3つの回転要素を有する差動機構によって構成されている。具体的には、第1回転要素としてサンギヤ、第2回転要素としてキャリア、および、第3回転要素としてリングギヤを有する遊星歯車機構によって構成されている。この図1に示す例では、シングルピニオン形の遊星歯車機構が用いられている。

30

【 0 0 2 5 】

上記の動力分割機構4を構成する遊星歯車機構は、エンジン1と同一の軸線上に配置されている。遊星歯車機構のサンギヤ6には、第1モータ・ジェネレータ2が連結されている。すなわち、第1モータ・ジェネレータ2のロータ2aとサンギヤ6とが連結されている。このサンギヤ6に対して同心円上にリングギヤ7が配置されている。これらサンギヤ6とリングギヤ7とに噛み合っているピニオンギヤが、キャリア8によって自転および公転が可能なように保持されている。このキャリア8には、後述する変速機構17を介して、エンジン1の出力軸1aが連結されている。そして、リングギヤ7に、プロペラシャフト9の一方の端部が連結されている。プロペラシャフト9の他方の端部は、デファレンシャルギヤ10を介して、ドライブシャフト5および駆動輪11に連結されている。

40

【 0 0 2 6 】

上記の動力分割機構4からプロペラシャフト9および駆動輪11に伝達されるトルクに、第2モータ・ジェネレータ3が出力するトルクを付加できるように構成されている。具体的には、エンジン1と同一の回転軸線上に第2モータ・ジェネレータ3が配置されていて、その第2モータ・ジェネレータ3が、ギヤ列12を介して、プロペラシャフト9に連結されている。

【 0 0 2 7 】

上記のギヤ列12には、この図1に示す例では、シングルプラネタリ形の遊星歯車機構が用いられている。そのギヤ列12を構成する遊星歯車機構のサンギヤ13が、第2モータ

50

タ・ジェネレータ３のロータ３aに連結されている。キャリア１４には、プロペラシャフト９に連結されている。リングギヤ１５が、ケーシングなどの固定部材１６に回転不可能な状態で固定されている。すなわち、このギヤ列１２においては、リングギヤ１５が固定要素となっている。そして、サンギヤ１３を入力要素とした場合に出力要素となるキャリア１４が、サンギヤ１３よりも低回転数で、かつサンギヤ１３と同じ方向に回転するようになっている。したがって、このギヤ列１２は、サンギヤ１３に入力されたトルクをキャリア１４から出力する際に減速機構として機能する。すなわち、このギヤ列１２は、第２モータ・ジェネレータ３からサンギヤ１３へ入力されたトルクを増幅してプロペラシャフト９に伝達するように構成されている。

【００２８】

10

なお、第１モータ・ジェネレータ２および第２モータ・ジェネレータ３は、それぞれ、図示しないインバータなどのコントローラを介してバッテリーに接続されている。これら第１モータ・ジェネレータ２および第２モータ・ジェネレータ３は、いずれも、モータもしくは発電機として機能するように電流が制御されるように構成されている。一方、エンジン１は、そのスロットル開度や点火時期を制御できるように構成されている。また、燃焼運転の自動停止、および、始動ならびに再始動の制御が行われるように構成されている。

【００２９】

さらに、この発明で対象としているハイブリッド車両Ｖeは、エンジン１と動力分割機構４および第１モータ・ジェネレータ２との間に、変速機構１７が設けられている。この変速機構１７は、直結段と増速段すなわちオーバードライブ（Ｏ／Ｄ）段とに切り替えられるように構成されている。この図１に示す例では、変速機構１７は、シングルピニオン形の遊星歯車機構１７aにより構成されている。その遊星歯車機構１７aのキャリア１８が、エンジン１の出力軸１aに連結されている。リングギヤ１９は、前述した動力分割機構４のキャリア８に一体となって回転するように連結されている。また、サンギヤ２０とキャリア１８との間に、これらサンギヤ２０とキャリア１８とを選択的に連結するクラッチＣ１が設けられている。そして、サンギヤ２０を選択的に回転不可能な状態に固定するブレーキＢ１が設けられている。これらのクラッチＣ１およびブレーキＢ１は、例えば油圧によって係合する摩擦係合機構によって構成することができる。

20

【００３０】

上記の変速機構１７は、クラッチＣ１を係合させることにより、遊星歯車機構１７aのサンギヤ２０とキャリア１８とが連結される。その結果、遊星歯車機構１７aの全体が一体となって回転し、増速作用および減速作用の生じないいわゆる直結状態となる。そして、クラッチＣ１に加えてブレーキＢ１を係合させることにより、変速機構１７の全体が一体となって固定され、動力分割機構４におけるキャリア８およびエンジン１の回転が止められる。これに対して、ブレーキＢ１のみを係合させることにより、変速機構１７におけるサンギヤ２０が固定要素となり、またキャリア１８が入力要素となる。そのため、キャリア１８を入力要素とした場合に出力要素となるリングギヤ２０が、キャリア１８よりも高回転数で、かつキャリア１８と同方向に回転する。したがって、変速機構１７は増速機構として機能する。すなわち、変速機構１７でＯ／Ｄ段が設定される。

30

【００３１】

なお、上記の図１に示したハイブリッド車両Ｖeは、駆動力源から出力される駆動トルクをプロペラシャフト９を介してドライブシャフト５および駆動輪１１に伝達するように構成した例である。すなわち、駆動力源を車両前方に配置して後輪で駆動力を発生させるいわゆるＦＲ方式の車両へ搭載するのに適したドライブトレインの例である。これに対して、この発明では、駆動力源を車両前方に配置して前輪で駆動力を発生させるいわゆるＦＦ方式のハイブリッド車両Ｖeに対しても適用することができる。そのようなＦＦ方式の車両へ搭載するのに適したドライブトレインの例を図２に示してある。

40

【００３２】

この図２に示すハイブリッド車両Ｖeは、上記の図１に示した例と同様に、エンジン１および第１モータ・ジェネレータ２ならびに第２モータ・ジェネレータ３を駆動力源とし

50

ている。そして、変速機構 17、動力分割機構 4、およびギヤ列 12 を備えている。変速機構 17 は、図 1 に示した例と同様に、シングルピニオン形の遊星歯車機構 17a、クラッチ C 1、およびブレーキ B 1 から構成されている。遊星歯車機構 17a のキャリア 18 には、エンジン 1 の出力軸 1a に連結されている。リングギヤ 19 には、動力分割機構 4 のキャリア 8 が連結されている。一方、この図 2 に示す例では、動力分割機構 4 のリングギヤ 7 にドライブギヤ 25 が連結されている。また、ギヤ列 12 は、上記のドライブギヤ 25、カウンタシャフト 26、カウンタドリブンギヤ 27、リダクションギヤ 28、およびデファレンシャルドライブギヤ 29 から構成されている。

【0033】

具体的には、エンジン 1 および動力分割機構 4 などの回転軸線と平行に、カウンタシャフト 26 が配置されている。そして、上記のドライブギヤ 25 に噛み合っているカウンタドリブンギヤ 27 が、このカウンタシャフト 26 に一体となって回転するように取り付けられている。さらに、上記の動力分割機構 4 からドライブシャフト 5 へ伝達されるトルクに、第 2 モータ・ジェネレータ 3 が出力するトルクを付加できるように構成されている。すなわち、上記のカウンタシャフト 26 と平行に第 2 モータ・ジェネレータ 3 が配置されていて、そのロータ 3a に連結されたリダクションギヤ 28 が、カウンタドリブンギヤ 27 に噛み合っている。このリダクションギヤ 28 は、カウンタドリブンギヤ 27 よりも小径のギヤによって構成されている。したがって、このギヤ列 12 は、リダクションギヤ 28 に入力されたトルクをカウンタドリブンギヤ 27 を介してカウンタシャフト 26 へ伝達する際に減速機構として機能する。すなわち、このギヤ列 12 は、第 2 モータ・ジェネレータ 3 が出力するトルクを増幅してカウンタシャフト 26 に伝達するように構成されている。

【0034】

上記のカウンタシャフト 26 には、デファレンシャルドライブギヤ 29 が一体になって回転するように取り付けられている。また、この図 2 に示す例では、デファレンシャルギヤ 10 の外周部分にリングギヤ 30 が形成されている。そして、上記のデファレンシャルドライブギヤ 29 が、デファレンシャルギヤ 10 に形成されたリングギヤ 30 に噛み合っている。したがって、動力分割機構 4 に入力されてリングギヤ 7 から出力されるトルク、および第 2 モータ・ジェネレータ 3 から出力されるトルクが、ギヤ列 12 およびデファレンシャルギヤ 10 を介して、ドライブシャフト 5 および駆動輪 11 に伝達される構成となっている。なお、この図 2 では作図の都合上、デファレンシャルギヤ 10 の位置を図 2 の右側にずらして記載してある。

【0035】

上記の図 1、図 2 に示すようなハイブリッド車両 V e における各走行モードや後進状態でのクラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1 の係合・開放の状態、および、第 1 モータ・ジェネレータ 2 ならびに第 2 モータ・ジェネレータ 3 の動作の状態を、図 3 の表にまとめて示してある。各動作状態について簡単に説明すると、図 3 で「EV」はモータ走行モードを示している。「シングルモータ走行モード」では、クラッチ C 1 およびブレーキ B 1 が共に開放させられる。そして、第 2 モータ・ジェネレータ 3 がモータ (M) として動作させられ、かつ第 1 モータ・ジェネレータ 2 が発電機 (G) として機能させられる。この場合、第 1 モータ・ジェネレータ 2 は空転させてもよい。この状態を図 4 に共線図で示してある。なお、この「シングルモータ走行モード」でエンジンブレーキ効果を生じさせる場合には、クラッチ C 1 およびブレーキ B 1 のいずれか一方が係合させられて、動力分割機構 4 におけるリングギヤ 7 の回転数が抑制される。

【0036】

上記のようなモータ走行モードのうち「ダブルモータ走行モード」では、第 1 モータ・ジェネレータ 2 および第 2 モータ・ジェネレータ 3 が、いずれも、モータとして機能させられる。そして、第 1 モータ・ジェネレータ 2 で出力するトルクがドライブシャフト 5 に伝達されるようにするために、クラッチ C 1 およびブレーキ B 1 が共に係合させられて、動力分割機構 4 のキャリア 8 が回転不可能な状態に固定される。その状態では、動力分割

機構 4 は減速機として機能するように各回転要素間のギヤ比が設定されている。したがって、この場合は第 1 モータ・ジェネレータ 2 で出力するトルクが増幅されて、動力分割機構 4 のリングギヤ 7 からプロペラシャフト 9 へ伝達される。この状態を図 5 に共線図で示してある。

【 0 0 3 7 】

一方、図 3 の表で「H V」はエンジン 1 を駆動しているハイブリッド駆動状態を示している。車両 V e が軽負荷かつ中高車速で走行している状態では、変速機構 1 7 が O / D 状態 (High) に設定される。すなわち、クラッチ C 1 が開放させられ、ブレーキ B 1 が係合させられる。この状態を図 6 に共線図で示してある。この状態では、前述したように、第 1 モータ・ジェネレータ 2 によってエンジン回転数が燃費の良好な回転数に制御される。その場合、第 1 モータ・ジェネレータ 2 が発電機として機能させられることにより生じた電力が第 2 モータ・ジェネレータ 3 に供給される。その結果、第 2 モータ・ジェネレータ 3 がモータとして動作し、駆動トルクを出力する。また、低車速でアクセル開度が大きくなるなど、大きい駆動力が要求されている場合には、変速機構 1 7 は直結状態 (Low) に制御される。すなわち、クラッチ C 1 が係合させられ、ブレーキ B 1 が開放させられる。その結果、変速機構 1 7 の全体が一体となって回転する状態になる。この状態を図 7 に共線図で示してある。この場合も、上記の O / D 状態 (High) の場合と同様に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 が発電機として動作させられ、かつ第 2 モータ・ジェネレータ 3 がモータとして動作させられる。

【 0 0 3 8 】

上記のようなエンジン 1 の運転制御、第 1 モータ・ジェネレータ 2 ならびに第 2 モータ・ジェネレータ 3 の運転制御、および、クラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1 の係合・開放制御などを行う電子制御装置 (E C U) 2 1 が設けられている。その E C U 2 1 の制御系統を図 8 にブロック図で示してある。

【 0 0 3 9 】

E C U 2 1 は、走行のための全体的な制御を行うハイブリッド制御装置 (H V - E C U) 2 2、第 1 モータ・ジェネレータ 2 ならびに第 2 モータ・ジェネレータ 3 を制御するためのモータ・ジェネレータ制御装置 (M G - E C U) 2 3、および、エンジン 1 を制御するためのエンジン制御装置 (E / G - E C U) 2 4 などが設けられている。これらの各制御装置 2 2, 2 3, 2 4 は、それぞれ、マイクロコンピュータを主体にして、入力されたデータおよび予め記憶させられているデータを使用して演算を行い、その演算結果を制御指令信号として出力するように構成されている。

【 0 0 4 0 】

E C U 2 1 に入力される入力データの例を挙げると、例えば、車速、アクセル開度、第 1 モータ・ジェネレータ 2 の回転数、第 2 モータ・ジェネレータ 3 の回転数、リングギヤ 7 の回転数 (出力軸回転数)、エンジン 1 の回転数、および、バッテリーの S O C などが、H V - E C U 2 2 に入力されるようになっている。また、E C U 2 1 から出力される指令信号の例を挙げると、例えば、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のトルク指令値、第 2 モータ・ジェネレータ 3 のトルク指令値、エンジン 1 のトルク指令値、および、クラッチ C 1 の油圧指令値 P C 1 ならびにブレーキ B 1 の油圧指令値 P B 1 などが、H V - E C U 2 2 から出力されるようになっている。

【 0 0 4 1 】

上記の第 1 モータ・ジェネレータ 2 のトルク指令値および第 2 モータ・ジェネレータ 3 のトルク指令値は、M G - E C U 2 3 に制御データとして入力されるようになっている。そして、M G - E C U 2 3 は、これらのトルク指令値に基づいて演算を行い、第 1 モータ・ジェネレータ 2 および第 2 モータ・ジェネレータ 3 の電流指令信号を出力するように構成されている。また、エンジントルク指令信号は、E / G - E C U 2 4 に制御データとして入力されるようになっている。そして、E / G - E C U 2 4 は、そのエンジントルク指令信号に基づいて演算を行い、電子スロットルバルブ (図示せず) に対するスロットル開度信号、および点火時期を制御する点火信号などを出力するように構成されている。

【 0 0 4 2 】

上記のようにハイブリッド車両 V e の駆動力源を構成しているエンジン 1、および、第 1 モータ・ジェネレータ 2 ならびに第 2 モータ・ジェネレータ 3 は、それらの動力性能や駆動特性が互いに異なっている。例えば、エンジン 1 は、低トルクかつ低回転数の領域から高トルクかつ高回転数の領域までの幅広い運転領域で運転が可能である。また、エンジン 1 のエネルギー効率は、トルクおよび回転数がある程度高い運転領域で良好になる。これに対して、第 1 モータ・ジェネレータ 2 は、エンジン 1 の回転数やエンジン 1 を停止させる際のクランク角度などを調整する制御および駆動力の出力を行うために、低回転数で大きいトルクを出力する特性を有している。そして、第 2 モータ・ジェネレータ 3 は、駆動輪 1 1 にトルクを出力するために、第 1 モータ・ジェネレータ 2 よりも高回転数で運転でき、かつ最大トルクが第 1 モータ・ジェネレータ 2 よりも小さい特性を有している。

10

【 0 0 4 3 】

上記のようなエンジン 1、および、第 1 モータ・ジェネレータ 2 ならびに第 2 モータ・ジェネレータ 3 を駆動力源とするハイブリッド車両 V e では、それら複数の駆動力源を有効に利用して、エネルギー効率あるいは燃費が良好になるように制御される。すなわち、前述したように、エンジン 1 の出力によって走行する「エンジン走行モード」と、第 1 モータ・ジェネレータ 2 および第 2 モータ・ジェネレータ 3 の少なくともいずれかの出力により走行する「モータ走行モード」とを、ハイブリッド車両 V e の走行状態に応じて選択して設定するように構成されている。

20

【 0 0 4 4 】

上記のような各走行モードが設定される運転領域を図 9 のマップに示してある。この図 9 は、車速を横軸、要求駆動力を縦軸として車両 V e の運転領域を示す図である。符号 I で示す領域が「エンジン走行モード」を実行するエンジン走行領域、符号 II で示す領域が「モータ走行モード」を実行するモータ走行領域である。エンジン走行領域 I には、変速機構 1 7 を直結状態 (Low) に制御する領域と O / D 状態 (High) に制御する領域とを仕切る閾値 T が設定されている。そして、これら各走行モードおよび変速機構 1 7 における各変速段が、ハイブリッド車両 V e に対する要求駆動力に応じて選択されて設定されるようになっている。例えば、図 9 に矢印 a で示すように、車速と要求駆動力とから決まる運転点が、直結状態 (Low) の領域から O / D 状態 (High) の領域へ変化することにより、変速機構 1 7 で直結状態 (Low) から O / D 状態 (High) への変速制御が実行される。このような運転領域の変化に伴う走行モードの切り替えや変速機構 1 7 における変速段の切り替えのための制御が、前述した E C U 2 1 によって実行されるように構成されている。

30

【 0 0 4 5 】

なお、上述の図 1、図 2 に示したハイブリッド車両 V e は、シングルプラネタリ形の遊星歯車機構 1 7 a を用いて変速機構 1 7 を構成した例である。これに対して、この発明では、ダブルプラネタリ形の遊星歯車機構を用いて変速機構 1 7 を構成することもできる。そのようなダブルプラネタリ形の遊星歯車機構を用いて変速機構 1 7 を構成した例であり、かつ、F R 方式の車両へ搭載するのに適したドライブレインの例を図 1 0 に示してある。

【 0 0 4 6 】

40

この図 1 0 に示すハイブリッド車両 V e は、前述の図 1 に示したハイブリッド車両 V e と比較して、変速機構 1 7 の構成、および、変速機構 1 7 とエンジン 1 ならびに第 1 モータ・ジェネレータ 2 との連結関係のみが異なっている。具体的には、この図 1 0 に示す例では、変速機構 1 7 は、ダブルピニオン形の遊星歯車機構 1 7 b によって構成されている。その遊星歯車機構 1 7 b のリングギヤ 3 1 が、エンジン 1 の出力軸 1 a に連結されている。キャリア 3 2 は、動力分割機構 4 のキャリア 8 に一体となって回転するように連結されている。なお、この図 1 0 に示す例におけるキャリア 3 2 は、一方がサンギヤ 3 3 に噛み合い、他方がリングギヤ 3 1 に噛み合っていて、なおかつ互いに噛み合っている 2 つのピニオンギヤを、自転および公転が可能ないように保持する構成となっている。そして、サンギヤ 3 3 とキャリア 3 2 との間に、これらサンギヤ 3 3 とキャリア 3 2 とを選択的に連

50

結するクラッチ C 1 が設けられている。また、サンギヤ 3 3 を選択的に回転不可能な状態に固定するブレーキ B 1 が設けられている。

【 0 0 4 7 】

この図 1 0 に示す例における変速機構 1 7 も、前述の図 1 に示した例と同様に、クラッチ C 1 を係合させることにより、遊星歯車機構 1 7 b のサンギヤ 3 3 とキャリア 3 2 とが連結される。その結果、遊星歯車機構 1 7 b の全体が一体となって回転し、増速作用および減速作用の生じないいわゆる直結状態となる。そして、クラッチ C 1 に加えてブレーキ B 1 を係合させることにより、変速機構 1 7 の全体が一体となって固定され、動力分割機構 4 におけるキャリア 8 およびエンジン 1 の回転が止められる。これに対して、ブレーキ B 1 のみを係合させることにより、この図 1 0 に示す例における変速機構 1 7 では、変速機構 1 7 におけるサンギヤ 3 3 が固定要素となり、またリングギヤ 3 1 が入力要素となる。そのため、リングギヤ 3 1 を入力要素とした場合に出力要素となるキャリア 3 2 が、リングギヤ 3 1 よりも高回転数で、かつリングギヤ 3 1 と同方向に回転する。したがって、変速機構 1 7 は増速機構として機能する。すなわち、変速機構 1 7 で O / D 段 (High) が設定される。

【 0 0 4 8 】

また、図 1 1 には、ダブルプラネタリ形の遊星歯車機構を用いて変速機構 1 7 を構成した例であり、かつ、F F 方式の車両へ搭載するのに適したドライブレーンの例を示してある。この図 1 1 に示すハイブリッド車両 V e は、前述の図 2 に示したハイブリッド車両 V e と比較して、変速機構 1 7 の構成、および、変速機構 1 7 とエンジン 1 ならびに第 1 モータ・ジェネレータ 2 との連結関係のみが異なっている。ダブルピニオン形の遊星歯車機構 1 7 b により構成された変速機構 1 7、および、その変速機構 1 7 とエンジン 1 ならびに第 1 モータ・ジェネレータ 2 との連結関係等は、上記の図 1 0 に示すハイブリッド車両 V e のドライブレーンと同様に構成されている。

【 0 0 4 9 】

上記のように、この発明におけるハイブリッド車両用動力伝達装置 T M は、エンジン 1 と動力分割機構 4 との間に、エンジン 1 の回転数を変速する変速機構 1 7 を備えている。したがって、変速機構 1 7 のような構成を備えていない従来のハイブリッド車両用動力伝達装置と比較して、変速機構 1 7 の部品点数が増える分だけ、組み立て作業が煩雑になり、また組み立て工数が増えてしまう。

【 0 0 5 0 】

そこで、この発明におけるハイブリッド車両用動力伝達装置は、従来の装置の構成に上記のような変速機構 1 7 を加える場合であっても、装置の組み立てを簡素化して生産性を向上させることができるように構成されている。その具体的な構成の一例を図 1 2 に示してある。この図 1 2 に示す動力伝達装置 T M は、前述の図 1、図 2 で示したドライブレーンの構成に対応するものである。すなわち、変速機構 1 7 をシングルピニオン形の遊星歯車機構 1 7 a により構成した場合の例である。

【 0 0 5 1 】

動力伝達装置 T M は、変速機構 1 7、第 1 モータ・ジェネレータ 2、および動力分割機構 4 を備えている。そして、それら変速機構 1 7、第 1 モータ・ジェネレータ 2、および動力分割機構 4 が、この図 1 2 では図示していないエンジン 1 に近い方から、すなわち動力伝達装置 T M の前方 (図 1 2 での左側) から、変速機構 1 7、第 1 モータ・ジェネレータ 2、動力分割機構 4 の順で配置されている。

【 0 0 5 2 】

変速機構 1 7 は、シングルピニオン形の遊星歯車機構 1 7 a、クラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1、入力軸 1 0 0、および、出力フランジ 1 0 1 によって構成されている。クラッチ C 1 は、遊星歯車機構 1 7 a のサンギヤ 2 0 とキャリア 1 8 とを連結するための摩擦材 1 0 2 と、その摩擦材 1 0 2 を動作させてクラッチ C 1 を係合・開放状態に制御するための油圧アクチュエータ 1 0 3 およびリターンスプリング 1 0 4 とを備えている。油圧アクチュエータ 1 0 3 には、後述する油路 1 1 6 を介してクラッチ C 1 を係合させるための

油圧が供給されるようになっている。一方、ブレーキ B 1 は、遊星歯車機構 1 7 a のサンギヤ 2 0 を回転不可能な状態に固定するための摩擦材 1 0 5 と、その摩擦材 1 0 5 を動作させてブレーキ B 1 を係合・開放状態に制御するための油圧アクチュエータ 1 0 6 およびリターンスプリング 1 0 7 とを備えている。油圧アクチュエータ 1 0 6 には、後述する油路 1 1 7 を介してブレーキ B 1 を係合させるための油圧が供給されるようになっている。

【 0 0 5 3 】

上記の遊星歯車機構 1 7 a、クラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1、および、入力軸 1 0 0 を収容するフロントカバー 1 0 8 が設けられている。このフロントカバー 1 0 8 は、動力伝達装置 T M として組み立てが完了した状態でエンジン 1 に対向する部分を覆う部材である。この図 1 2 に示す動力伝達装置 T M では、このフロントカバー 1 0 8 の内側に、遊星歯車機構 1 7 a、クラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1、入力軸 1 0 0、および、出力フランジ 1 0 1 が組み込まれている。

10

【 0 0 5 4 】

具体的には、フロントカバー 1 0 8 の内側の前方、すなわち図 1 2 では図示していないエンジン 1 に近い側（図 1 2 での左側）に、油圧アクチュエータ 1 0 3 ならびにリターンスプリング 1 0 4、および、油圧アクチュエータ 1 0 6 ならびにリターンスプリング 1 0 7 が取り付けられている。そして、それら油圧アクチュエータ 1 0 3、1 0 6 およびリターンスプリング 1 0 4、1 0 7 の後方（図 1 2 での右側）の内径側に、遊星歯車機構 1 7 a が配置されている。

【 0 0 5 5 】

20

遊星歯車機構 1 7 a のサンギヤ 2 0 の内周部分に、変速機構 1 7 の入力部材として機能する入力軸 1 0 0 が、サンギヤ 2 0 と相対回転可能なように配置されている。この入力軸 1 0 0 は、フロントカバー 1 0 8 に形成されている貫通穴 1 0 8 a の内周部に設けられたニードルベアリング 1 0 9、および、後述する動力分割機構 4 の入力軸 1 2 5 に形成されたざぐり穴の内周部に設けられたブッシュ 1 2 8 によって支持されている。

【 0 0 5 6 】

入力軸 1 0 0 には、入力軸 1 0 0 と一体となって回転するフランジ 1 1 3 が形成されていて、そのフランジ 1 1 3 に、遊星歯車機構 1 7 a のキャリア 1 8 が一体となって回転するように連結されている。すなわち、入力軸 1 0 0 とキャリア 1 8 とが一体となって回転するように連結されている。そして、入力軸 1 0 0 の前方側（図 1 2 での左側）の端部が、この入力軸 1 0 0 とエンジン 1 の出力軸 1 a とをダンパ機構（図示せず）等を介して連結するために、貫通穴 1 0 8 a から突出させられている。入力軸 1 0 0 の後方側（図 1 2 での右側）の端部は、後述する動力分割機構 4 の入力軸 1 2 5 に支持されるようになっている。

30

【 0 0 5 7 】

入力軸 1 0 0 の後方側の端部の外周部分で、上記のフランジ 1 1 2 の後方に、変速機構 1 7 の出力部材として機能する出力フランジ 1 0 1 が、入力軸 1 0 0 と相対回転可能なように配置されている。この出力フランジ 1 0 1 は、出力フランジ 1 0 1 と上記のフランジ 1 1 3 との間に設けられたスラストベアリング 1 1 4、および、出力フランジ 1 0 1 と後述する M G 1 カバー 1 1 8 との間に設けられたスラストベアリング 1 1 5 によって支持されている。

40

【 0 0 5 8 】

出力フランジ 1 0 1 には、遊星歯車機構 1 7 a のリングギヤ 1 9 が一体となって回転するように連結されている。そして、出力フランジ 1 0 1 の後方側の端部に、出力フランジ 1 0 1 と後述する動力分割機構 4 の入力軸 1 2 5 とを動力伝達可能に連結するためのスプライン穴 1 0 1 a が形成されている。すなわち、動力分割機構 4 の入力軸 1 2 5 の前方側の端部にはスプライン軸 1 2 5 a が形成されていて、これら出力フランジ 1 0 1 と入力軸 1 2 5 とがスプライン嵌合するように構成されている。

【 0 0 5 9 】

上記の油圧アクチュエータ 1 0 3 ならびにリターンスプリング 1 0 4、および、遊星歯

50

車機構 17 a の外周側に、クラッチ C 1 の摩擦材 102 が配置されている。摩擦材 102 の一部は、遊星歯車機構 17 a のサンギヤ 20 に一体となって回転するように連結されている。摩擦材 102 の他の一部は、遊星歯車機構 17 a のキャリア 18 に一体となって回転するように連結されている。さらに、クラッチ C 1 の外周側に、ブレーキ B 1 の摩擦材 105 が配置されている。摩擦材 105 の一部は、遊星歯車機構 17 a のサンギヤ 20 に一体となって回転するように連結されている。摩擦材 105 の他の一部は、フロントカバー 108 の内側に形成された固定部材 16 に固定されている。

【0060】

フロントカバー 108 には、クラッチ C 1 に係合油圧を供給する油路 116、および、ブレーキ B 1 に係合油圧を供給する油路 117 が形成されている。油路 116 は、例えばこの図 12 に示す例では、3 箇所の穴あけ加工を施すことにより容易に形成することができる。また、油路 117 も同様に、3 箇所の穴あけ加工を施すことにより容易に形成することができる。これら油路 116 および油路 117 には、フロントカバー 108 と後述する MG1 カバー 118 およびハウジング 122 とが組み付けられることにより、MG1 カバー 118 およびハウジング 122 に形成されている供給油路 122 b が、それぞれ接続されるように構成されている。供給油路 122 b には、バルブボディ（図示せず）側からクラッチ C 1 およびブレーキ B 1 を制御するための油圧がそれぞれ供給されるようになっている。

【0061】

遊星歯車機構 17 a、クラッチ C 1、ブレーキ B 1、および、入力軸 100 などの変速機構 17 を構成する各部材が、フロントカバー 108 の内側に収容されて組み付けられている。それら変速機構 17 を構成する各部材が組み付けられた状態で、フロントカバー 108 の後方側の開口部分に、MG1 カバー 118 が取り付けられている。例えば、図 12 に示すように、複数のボルト 119 によって、フロントカバー 108 と MG1 カバー 118 とが一体に固定されている。MG1 カバー 118 には、フロントカバー 108 と同様の貫通穴 118 a が形成されている。そして、この貫通穴 118 a の部分で、変速機構 17 の入力軸 100 と後述する動力分割機構 4 の入力軸 125 とが互いに相対回転可能に接続され、また、変速機構 17 の出力フランジ 101 と後述する動力分割機構 4 の入力軸 125 とがスプライン嵌合されるように構成されている。

【0062】

上記の MG1 カバー 118 は、第 1 モータ・ジェネレータ 2 の前方（図 12 での左側）の端部の形状に沿って形成されている。そのため、MG1 カバー 118 の外周側の部分が、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のコイルエンド 2 b の前方の端部の位置に合わせて形成されているのに対して、貫通穴 118 a が形成されている MG1 カバー 118 の中心部分は、コイルエンド 2 b やステータ 2 c の内周部分に入り込んだ形状になっている。すなわち、図 12 の断面図に示すように、MG1 カバー 118 の中心部分が、図 12 での右側に突出した形状になっていて、貫通穴 118 a が第 1 モータ・ジェネレータ 2 の内周部分に位置するようになっている。したがって、変速機構 17 の出力フランジ 101 と動力分割機構 4 の入力軸 125 とが、第 1 モータ・ジェネレータ 2 の内周部分で、スプラインによって連結される構成になっている。

【0063】

このように、この発明における動力伝達装置 TM では、第 1 モータ・ジェネレータ 2 の内周部分の空間を有効に利用して、変速機構 17 および動力分割機構 4 が配置される構成になっている。そのため、動力伝達装置 TM の回転軸方向の全長を短縮して、動力伝達装置 TM の小型・軽量化を図ることができる。

【0064】

なお、この図 12 に示す例では、ブレーキ B 1 の摩擦材 105 が固定されている固定部材 16 の外周部と、フロントカバー 108 の内周部との間に、空間 108 b が形成されている。この空間 108 b は、変速機構 17 に供給されたオイルのオイル戻りやオイル溜まりとして有効に機能するようになっている。

【 0 0 6 5 】

M G 1 カバー 1 1 8 の後方側（図 1 2 での右側）の側面に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a の前方側（図 1 2 での左側）の端部を支持するためのボールベアリング 1 2 0 が取り付けられている。具体的には、M G 1 カバー 1 1 8 にボールベアリング 1 2 0 のアウターレース 1 2 0 a が固定されている。そして、フロントカバー 1 0 8 と一体に固定された M G 1 カバー 1 1 8 を、後述する第 1 モータ・ジェネレータ 2 が収容されたハウジング 1 2 2 に取り付けることにより、ボールベアリング 1 2 0 のインナーレース 1 2 0 b にロータ 2 a が組み込まれるように構成されている。また、ロータ 2 a の後方側（図 1 2 での右側）の端部は、後述するボールベアリング 1 2 4 によって支持されている。

【 0 0 6 6 】

上記のように、変速機構 1 7 は、遊星歯車機構 1 7 a、クラッチ C 1、ブレーキ B 1、および、入力軸 1 0 0 などの変速機構 1 7 を構成する各部材が、フロントカバー 1 0 8 の内側に組み込まれて M G 1 カバー 1 1 8 によって蓋をされた状態で 1 つのユニットとなっている。すなわち、この発明における変速機構 1 7 は、フロントカバー 1 0 8 と M G 1 カバー 1 1 8 とにより覆われた変速ユニットとして形成することができ、その変速ユニットをサブアッシーとして取り扱うことができるように構成されている。

【 0 0 6 7 】

変速機構 1 7 を収容したフロントカバー 1 0 8 および M G 1 カバー 1 1 8 の後方に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 およびレゾルバ 1 2 1 等を収容するハウジング 1 2 2 が配置されている。すなわち、ハウジング 1 2 2 の前方（図 1 2 での左側）に、上記のように変速機構 1 7 を収容して変速ユニットとして形成されたフロントカバー 1 0 8 および M G 1 カバー 1 1 8 が固定されている。例えば、図 1 2 に示すように、複数のボルト 1 2 3 によって、フロントカバー 1 0 8 および M G 1 カバー 1 1 8 と、ハウジング 1 2 2 とが一体に固定されている。

【 0 0 6 8 】

ハウジング 1 2 2 は、前方すなわち M G 1 カバー 1 1 8 側（図 1 2 での左側）に開口していて、そのハウジング 1 2 2 の後方側の側壁部 1 2 2 a の内側に、レゾルバ 1 2 1 が取り付けられている。側壁部 1 2 2 a には貫通穴が形成されていて、その貫通穴の内周部分にボールベアリング 1 2 4 が取り付けられている。レゾルバ 1 2 1 の前方のハウジング 1 2 2 の内側に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のステータ 2 c が固定されている。

【 0 0 6 9 】

ステータ 2 c の内周部分に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a が挿入されている。このロータ 2 a の前方側（図 1 2 での左側）の端部は、前述したように、ハウジング 1 2 2 とフロントカバー 1 0 8 および M G 1 カバー 1 1 8 とが一体に組み付けられることにより、ボールベアリング 1 2 0 によって M G 1 カバー 1 1 8 に支持されるように構成されている。一方、ロータ 2 a の後方側（図 1 2 での右側）の端部は、上記のボールベアリング 1 2 4 によってハウジング 1 2 2 に支持されている。また、このロータ 2 a の後方側の端部には、ロータ 2 a と動力分割機構 4 のサンギヤ 6 とを動力伝達可能に連結するためのスプライン穴 2 d が形成されている。すなわち、後述の動力分割機構 4 のサンギヤ 6 と一体に連結されているフランジ 1 2 7 にスプライン軸 1 2 7 a が形成されていて、これらロータ 2 a とフランジ 1 2 7 とがスプライン嵌合するように構成されている。

【 0 0 7 0 】

第 1 モータ・ジェネレータ 2 を収容したハウジング 1 2 2 の内側に、動力分割機構 4 が配置されている。この動力分割機構 4 は、前述したようにシングルピニオン形の遊星歯車機構から構成されていて、そのキャリア 8 が一体となって回転するように連結された入力軸 1 2 5、および、リングギヤ 7 が一体となって回転するように連結された出力軸 1 2 6 を備えている。動力分割機構 4 のサンギヤ 6 には、フランジ 1 2 7 が一体となって回転するように連結されている。このフランジ 1 2 7 の前方側（図 1 2 での左側）の端部の外周部分には、スプライン軸 1 2 7 a が形成されている。そして、このフランジ 1 2 7 と、前述のスプライン穴 2 d が形成された第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a とが、スプ

10

20

30

40

50

ライン嵌合するように構成されている。すなわち、動力分割機構 4 のサンギヤ 6 は、スプラインによって第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a に一体となって回転するように連結されている。

【0071】

入力軸 1 2 5 は、動力分割機構 4 のサンギヤ 6 およびフランジ 1 2 7 と相対回転が可能のように、それらサンギヤ 6 およびフランジ 1 2 7 の内周部分に挿入されている。この入力軸 1 2 5 の前方側（図 1 2 での左側）の部分は、フランジ 1 2 7 から突出していて、そのフランジ 1 2 7 から突出している部分が、ロータ 2 a の内周部分に、ロータ 2 a と相対回転可能のように挿入されている。また、入力軸 1 2 5 の前方側の端部の外周部分には、スプライン軸 1 2 5 a が形成されている。そして、この入力軸 1 2 5 と、前述のスプライン穴 1 0 1 a が形成された変速機構 1 7 の出力フランジ 1 0 1 とが、スプライン嵌合するように構成されている。すなわち、変速機構 1 7 の出力部材である出力フランジ 1 0 1 と、動力分割機構 4 の入力部材である入力軸 1 2 5 とが、スプラインによって互いに一体となって回転するように連結されている。なお、上記のような出力フランジ 1 0 1 と入力軸 1 2 5 との連結は、スプラインの代わりに、セレーションを用いてもよい。

10

【0072】

さらに、入力軸 1 2 5 の前方側の端部には、前述の変速機構 1 7 の入力軸 1 0 0 の後方側（図 1 2 での右側）の端部を相対回転が可能のように支持するためのざぐり穴が形成されている。これら入力軸 1 0 0 の後方側の端部と入力軸 1 2 5 の前方側の端部に形成されたざぐり穴との間には、ブッシュ 1 2 8 が設けられている。

20

【0073】

出力軸 1 2 6 の前方側（図 1 2 での左側）の端部には、出力軸 1 2 6 と一体となって回転するフランジ 1 2 9 が形成されていて、そのフランジ 1 2 9 に、動力分割機構 4 のリングギヤ 7 が一体となって回転するように連結されている。すなわち、出力軸 1 2 6 とリングギヤ 7 とが一体となって回転するように連結されている。一方、出力軸 1 2 6 の後方側（図 1 2 での右側）の端部は、この図 1 2 では図示していないプロペラシャフト 9 に一体となって回転するように連結されている。そして、この出力軸 1 2 6 の後方側の部分が、ハウジング 1 2 2 の後方側に取り付けられたケース 1 3 0 に支持されている。すなわち、ケース 1 3 0 の前方側の側壁部 1 3 0 a には貫通穴が形成されていて、その側壁部 1 3 0 a の貫通穴に出力軸 1 2 6 の後方側の部分が挿入されている。そして出力軸 1 2 6 が、側壁部 1 3 0 a の貫通穴の内周部に支持されている。

30

【0074】

さらに、出力軸 1 2 6 の前方側の端部には、この動力分割機構 4 の入力軸 1 2 5 の後方側（図 1 2 での右側）の端部を相対回転が可能のように支持するためのざぐり穴が形成されている。これら入力軸 1 2 5 の後方側の端部と出力軸 1 2 6 の前方側の端部に形成されたざぐり穴との間には、ブッシュ 1 3 1 が設けられている。

【0075】

なお、上記の例では、動力分割機構 4 のリングギヤ 7 が、出力軸 1 2 6 を介して、プロペラシャフト 9 に連結された構成、すなわち、前述の図 1 に示した F R 方式の車両へ搭載するのに適したドライブトレインに、この発明の動力伝達装置 T M を適用した構成を説明している。これに対して、前述の図 2 に示した F F 方式の車両へ搭載するのに適したドライブトレインに、この発明の動力伝達装置 T M を適用した場合には、動力分割機構 4 のリングギヤ 7 が、出力軸 1 2 6 を介して、ギヤ列 1 2 を構成するドライブギヤ 2 5 に一体となって回転するように連結された構成となる。それ以外の部分の構成は、上記の図 1 2 に示した例と同様に構成することができる。

40

【0076】

図 1 3 に、この発明における動力伝達装置の他の構成例を示してある。この図 1 3 に示す動力伝達装置 T M は、前述の図 1 0 および図 1 1 で示したドライブトレインの構成に対応するものである。すなわち、変速機構 1 7 をダブルピニオン形の遊星歯車機構 1 7 b により構成した例である。

50

【 0 0 7 7 】

図 1 3 において、動力伝達装置 T M は、上述の図 1 2 に示した構成と同様に、変速機構 1 7、第 1 モータ・ジェネレータ 2、および動力分割機構 4 を備えている。そして、この図 1 3 では図示していないエンジン 1 に近い方から、すなわち動力伝達装置 T M の前方（図 1 3 での左側）から、変速機構 1 7、第 1 モータ・ジェネレータ 2、動力分割機構 4 の順で配置されている。

【 0 0 7 8 】

この図 1 3 に示す構成では、変速機構 1 7 は、ダブルピニオン形の遊星歯車機構 1 7 b、クラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1、入力軸 2 0 0、および、中間軸 2 0 1 によって構成されている。クラッチ C 1 は、遊星歯車機構 1 7 b のサンギヤ 3 3 とキャリア 3 2 とを連結するための摩擦材 2 0 2 と、その摩擦材 2 0 2 を動作させてクラッチ C 1 を係合・開放状態に制御するための油圧アクチュエータ 2 0 3 およびリターンスプリング 2 0 4 とを備えている。油圧アクチュエータ 2 0 3 には、後述する油路 2 1 8 を介してクラッチ C 1 を係合させるための油圧が供給されるようになっている。一方、ブレーキ B 1 は、遊星歯車機構 1 7 b のサンギヤ 3 3 を回転不可能な状態に固定するための摩擦材 2 0 5 と、その摩擦材 2 0 5 を動作させてブレーキ B 1 を係合・開放状態に制御するための油圧アクチュエータ 2 0 6 およびリターンスプリング 2 0 7 とを備えている。油圧アクチュエータ 2 0 6 には、後述する油路 2 1 9 を介してブレーキ B 1 を係合させるための油圧が供給されるようになっている。

【 0 0 7 9 】

上記の遊星歯車機構 1 7 b、クラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1、および、入力軸 2 0 0 を収容するフロントカバー 2 0 8 が設けられている。このフロントカバー 2 0 8 は、動力伝達装置 T M として組み立てが完了した状態でエンジン 1 に対向する部分を覆う部材である。この図 1 3 に示す動力伝達装置 T M では、このフロントカバー 2 0 8 の内側に、遊星歯車機構 1 7 b、クラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1、入力軸 2 0 0、および、中間軸 2 0 1 が組み込まれている。

【 0 0 8 0 】

具体的には、フロントカバー 2 0 8 の内側の前方、すなわち図 1 3 では図示していないエンジン 1 に近い側（図 1 3 での左側）に、遊星歯車機構 1 7 b が配置されている。その遊星歯車機構 1 7 b のサンギヤ 3 3 の内周部分に、変速機構 1 7 の入力部材として機能する入力軸 2 0 0 が、サンギヤ 3 3 および中間軸 2 0 1 と相対回転可能なように配置されている。この入力軸 2 0 0 は、フロントカバー 2 0 8 に形成されている貫通穴 2 0 8 a の内周部に設けられたニードルベアリング 2 0 9、および、後述するように中間軸 2 0 1 の内周部に設けられたブッシュ 2 1 0 によって支持されている。そして、遊星歯車機構 1 7 b の後方（図 1 3 での右側）に、油圧アクチュエータ 2 0 3 ならびにリターンスプリング 2 0 4、および、油圧アクチュエータ 2 0 6 ならびにリターンスプリング 2 0 7 が取り付けられている。

【 0 0 8 1 】

入力軸 2 0 0 には、入力軸 2 0 0 と一体となって回転するフランジ 2 1 1 が形成されていて、そのフランジ 2 1 1 に、遊星歯車機構 1 7 b のリングギヤ 3 1 が一体となって回転するように連結されている。すなわち、入力軸 2 0 0 とリングギヤ 3 1 とが一体となって回転するように連結されている。そして、入力軸 2 0 0 の前方側（図 1 3 での左側）の端部が、この入力軸 2 0 0 とエンジン 1 の出力軸 1 a とをダンパ機構（図示せず）等を介して連結するために、貫通穴 2 0 8 a から突出させられている。入力軸 2 0 0 の後方側（図 1 3 での右側）の端部は、後述するように中間軸 2 0 1 に支持されるようになっている。また、入力軸 2 0 0 のフランジ 2 1 1 よりも後方側の部分は、中間軸 2 0 1 に形成されたざぐり穴に挿入可能なように、外径が他の部分よりも細くなっている。

【 0 0 8 2 】

遊星歯車機構 1 7 b のサンギヤ 3 3 の内周部分には、上記の入力軸 2 0 0 に加えて、変速機構 1 7 の出力部材として機能する中間軸 2 0 1 が、入力軸 2 0 0 およびサンギヤ 3 3

と相対回転可能なように配置されている。また、この中間軸 201 は、入力軸 200 と同一の回転軸線上で、入力軸 200 の後方側に配置されている。この中間軸 201 は、後述する MG1 カバー 217 に形成されている貫通穴 217a の内周部に設けられたニードルベアリング 215、および、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2a の内周部に設けられたニードルベアリング 216 によって支持されている。

【0083】

中間軸 201 には、遊星歯車機構 17b のキャリア 32 が一体となって回転するように連結されている。また、中間軸 201 の前方側の端部には、入力軸 200 の後方側の小径部分を相対回転が可能ないように支持するためのざぐり穴が形成されている。これら入力軸 200 の後方側の端部と中間軸 201 の前方側の端部に形成されたざぐり穴との間には、ブッシュ 210 が設けられている。そして、中間軸 201 の後方側の端部には、中間軸 201 と動力分割機構 4 の入力軸 125 とを動力伝達可能に連結するためのスプライン穴 201a が形成されている。すなわち、動力分割機構 4 の入力軸 125 の前方側の端部にはスプライン軸 125a が形成されていて、これら中間軸 201 と入力軸 125 とがスプライン嵌合するように構成されている。したがって、変速機構 17 の出力部材である中間軸 201 と、動力分割機構 4 の入力部材である入力軸 125 とが、スプラインによって互いに一体となって回転するように連結されている。なお、上記のような中間軸 201 と入力軸 125 との連結は、スプラインの代わりに、セレーションを用いてもよい。

【0084】

上記の油圧アクチュエータ 203 ならびにリターンスプリング 204、および、遊星歯車機構 17b の外周側に、クラッチ C1 の摩擦材 202 が配置されている。摩擦材 202 の一部は、遊星歯車機構 17b のサンギヤ 33 に一体となって回転するように連結されている。摩擦材 202 の他の一部は、遊星歯車機構 17b のキャリア 32 に一体となって回転するように連結されている。さらに、クラッチ C1 の外周側に、ブレーキ B1 の摩擦材 205 が配置されている。摩擦材 205 の一部は、MG1 カバー 217 の内側に形成された固定部材 16 に固定されている。

【0085】

遊星歯車機構 17b、クラッチ C1、ブレーキ B1、入力軸 200、および、中間軸 201 などの変速機構 17 を構成する各部材が、フロントカバー 208 の内側に収容されて組み付けられている。それら変速機構 17 を構成する各部材が組み付けられた状態で、フロントカバー 208 の後方側の開口部分に、MG1 カバー 217 が取り付けられている。例えば、図 13 に示すように、複数のボルト 119 によって、フロントカバー 208 と MG1 カバー 217 とが一体に固定されている。MG1 カバー 217 には、フロントカバー 208 と同様の貫通穴 217a が形成されている。この貫通穴 217a の内周部分に、中間軸 201 が挿入されている。そして、スプライン穴 201a が形成された中間軸 201 の後方側の端部が、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2a の内周部分で動力分割機構 4 の入力軸 125 とスプライン嵌合するために、貫通穴 217a から後方側に突出させられている。

【0086】

上記の MG1 カバー 217 は、第 1 モータ・ジェネレータ 2 の前方（図 13 での左側）の端部の形状に沿って形成されている。そのため、MG1 カバー 217 の外周側の部分が、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のコイルエンド 2b の前方の端部の位置に合わせて形成されているのに対して、貫通穴 217a が形成されている MG1 カバー 217 の中心部分は、コイルエンド 2b やステータ 2c の内周部分に入り込んだ形状になっている。すなわち、図 13 の断面図に示すように、MG1 カバー 217 の中心部分が、図 13 での右側に突出した形状になっていて、貫通穴 217a が第 1 モータ・ジェネレータ 2 の内周部分に位置するようになっている。したがって、変速機構 17 の中間軸 201 と動力分割機構 4 の入力軸 125 とが、第 1 モータ・ジェネレータ 2 の内周部分で、スプラインによって連結される構成になっている。

【0087】

この図 1 3 に示す例においても、前述の図 1 2 に示した例と同様に、この発明における動力伝達装置 T M では、第 1 モータ・ジェネレータ 2 の内周部分の空間を有効に利用して、変速機構 1 7 および動力分割機構 4 が配置される構成になっている。そのため、動力伝達装置 T M の回転軸方向の全長を短縮して、動力伝達装置 T M の小型・軽量化を図ることができる。

【 0 0 8 8 】

この図 1 3 に示す例では、M G 1 カバー 2 1 7 に、クラッチ C 1 に係合油圧を供給する油路 2 1 8、および、ブレーキ B 1 に係合油圧を供給する油路 2 1 9 が形成されている。油路 2 1 8 は、M G 1 カバー 2 1 7 の形状に合わせた所定の形状に成形された管部材を、M G 1 カバー 2 1 7 の内側（図 1 3 での左側）の側面に固定する、もしくは保持することにより形成されている。一方、油路 2 1 9 は、例えば 3 箇所穴あけ加工を施すことにより容易に形成することができる。これら油路 2 1 8 および油路 2 1 9 には、フロントカバー 2 0 8 と M G 1 カバー 2 1 7 およびハウジング 1 2 2 とが組み付けられることにより、M G 1 カバー 2 1 7 およびハウジング 1 2 2 に形成されている供給油路 1 2 2 b が、それぞれ接続されるように構成されている。供給油路 1 2 2 b には、バルブボディ（図示せず）側からクラッチ C 1 およびブレーキ B 1 を制御するための油圧がそれぞれ供給されるようになっている。

【 0 0 8 9 】

M G 1 カバー 2 1 7 の後方側（図 1 3 での右側）の側面に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a の前方側（図 1 3 での左側）の端部を支持するためのボールベアリング 1 2 0 が取り付けられている。具体的には、M G 1 カバー 2 1 7 にボールベアリング 1 2 0 のアウターレース 1 2 0 a が固定されている。そして、フロントカバー 2 0 8 と一体に固定された M G 1 カバー 2 1 7 を、第 1 モータ・ジェネレータ 2 が収容されたハウジング 1 2 2 に取り付けることにより、ボールベアリング 1 2 0 のインナーレース 1 2 0 b にロータ 2 a が組み込まれるように構成されている。

【 0 0 9 0 】

上記のように、変速機構 1 7 は、遊星歯車機構 1 7 b、クラッチ C 1、ブレーキ B 1、入力軸 2 0 0、および、中間軸 2 0 1 などの変速機構 1 7 を構成する各部材が、フロントカバー 2 0 8 の内側に組み込まれて M G 1 カバー 2 1 7 によって蓋をされた状態で 1 つのユニットとなっている。すなわち、この発明における変速機構 1 7 は、フロントカバー 2 0 8 と M G 1 カバー 2 1 7 とにより覆われた変速ユニットとして形成することができ、その変速ユニットをサブアッシーとして取り扱うことができるように構成されている。

【 0 0 9 1 】

変速機構 1 7 を収容したフロントカバー 2 0 8 および M G 1 カバー 2 1 7 の後方に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 およびレゾルバ 1 2 1 等を収容するハウジング 1 2 2 が配置されている。すなわち、ハウジング 1 2 2 の前方（図 1 3 での左側）に、上記のように変速機構 1 7 を収容して変速ユニットとして形成されたフロントカバー 2 0 8 および M G 1 カバー 2 1 7 が固定されている。例えば、図 1 3 に示すように、複数のボルト 1 2 3 によって、フロントカバー 2 0 8 および M G 1 カバー 2 1 7 と、ハウジング 1 2 2 とが一体に固定されている。フロントカバー 2 0 8 および M G 1 カバー 2 1 7 よりも後方の構成、すなわち、ハウジング 1 2 2 から後方の構成は、前述の図 1 2 に示した構成と同じである。

【 0 0 9 2 】

上記の図 1 2 もしくは図 1 3 に示したような動力伝達装置 T M の組み立て手順について説明する。まず、ハウジング 1 2 2 の内側に、ベアリング 1 2 4 およびレゾルバ 1 2 1 が取り付けられる。次いで、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のステータ 2 c が取り付けられる。そして、そのステータ 2 c の内周部分に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a が組み込まれる。

【 0 0 9 3 】

上記のようなハウジング 1 2 2 に対するレゾルバ 1 2 1 や第 1 モータ・ジェネレータ 2 の組み付けとは別に、変速ユニットが組み立てられる。すなわち、フロントカバー 1 0 8

の内側に、クラッチ C 1 およびブレーキ B 1 が取り付けられる。次いで、遊星歯車機構 1 7 a および入力軸 1 0 0 ならびに出力フランジ 1 0 1 が取り付けられる。そして、フロントカバー 1 0 8 に蓋をするように M G 1 カバー 1 1 8 が取り付けられる。これにより、変速機構 1 7 が、フロントカバー 1 0 8 および M G 1 カバー 1 1 8 によって覆われた状態で、変速ユニットとして組み立てられる。あるいは、フロントカバー 2 0 8 の内側に、遊星歯車機構 1 7 b および入力軸 2 0 0 ならびに中間軸 2 0 1 が取り付けられる。次いで、クラッチ C 1 およびブレーキ B 1 が取り付けられる。そして、フロントカバー 2 0 8 に蓋をするように M G 1 カバー 2 1 7 が取り付けられる。これにより、変速機構 1 7 が、フロントカバー 2 0 8 および M G 1 カバー 2 1 7 によって覆われた状態で、変速ユニットとして組み立てられる。

10

【 0 0 9 4 】

レゾルバ 1 2 1 および第 1 モータ・ジェネレータ 2 等が組み込まれたハウジング 1 2 2 に、変速ユニット、すなわち、フロントカバー 1 0 8 および M G 1 カバー 1 1 8 の内側、もしくはフロントカバー 2 0 8 および M G 1 カバー 2 1 7 の内側に組み付けられた変速機構 1 7 が組み付けられる。すなわち、ハウジング 1 2 2 の図 1 2 もしくは図 1 3 の左側に、変速機構 1 7 を内蔵した変速ユニットが組み付けられる。

【 0 0 9 5 】

なお、上記のようにハウジング 1 2 2 に変速ユニットが組み付けられた状態で、第 1 モータ・ジェネレータ 2 の検査を実施することができる。具体的には、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a の後方（図 1 2 , 図 1 3 での右側）の端部に形成されたスプライン穴 2 d に、スプライン軸 1 2 7 a が形成された動力分割機構 4 のフランジ 1 2 7 の代わりに、同様のスプライン軸 1 2 7 a が形成されたダミーシャフト（図示せず）が嵌め込まれる。そして、そのダミーシャフトを所定の計測機器に接続して、第 1 モータ・ジェネレータ 2 を試運転することにより、第 1 モータ・ジェネレータ 2 の動作確認やレゾルバ 1 2 1 の調整等を容易に実施することができる。

20

【 0 0 9 6 】

続いて、変速ユニットが組み付けられたハウジング 1 2 2 に、動力分割機構 4 が組み付けられる。具体的には、ハウジング 1 2 2 の図 1 2 もしくは図 1 3 の右側から、動力分割機構 4 が組み付けられる。動力分割機構 4 は、予め遊星歯車機構に入力軸 1 2 5、フランジ 1 2 7、および出力軸 1 2 6 等がそれぞれ組み付けられている。その動力分割機構 4 の入力軸 1 2 5 が、ハウジング 1 2 2 に組み付けられた第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a の内周部分に挿入される。そして、入力軸 1 2 5 に形成されたスプライン軸 1 2 5 a と、変速機構 1 7 の出力フランジ 1 0 1 に形成されたスプライン穴 1 0 1 a とが、互いにスプライン嵌合させられる。あるいは、入力軸 1 2 5 に形成されたスプライン軸 1 2 5 a と、変速機構 1 7 の中間軸 2 0 1 に形成されたスプライン穴 2 0 1 a とが、互いにスプライン嵌合させられる。すなわち、変速機構 1 7 の出力部材と、動力分割機構 4 の入力部材とが、スプラインによって連結される。

30

【 0 0 9 7 】

その後、ハウジング 1 2 2 の後方の端部に、ケース 1 3 0 が取り付けられる。ハウジング 1 2 2 にケース 1 3 0 が取り付けられることにより、動力分割機構 4 の出力軸 1 2 6 が支持されて、この動力伝達装置 T M の組み立てが完了する。

40

【 0 0 9 8 】

以上のように、この発明に係る動力伝達装置 T M では、エンジン 1 と動力分割機構 4 との間に、エンジン 1 の回転数を変速する変速機構 1 7 が設けられる。そして、この動力伝達装置 T M では、変速機構 1 7 の出力部材と動力分割機構 4 の入力部材とを、スプライン（もしくはセレーション）によって連結するように構成されている。したがって、この発明に係る動力伝達装置 T M によれば、動力伝達装置 T M を組み立てる場合に、動力分割機構 4 と変速機構 1 7 とをそれらの回転軸線方向に相対移動させることにより、それら動力分割機構 4 と変速機構 1 7 とを動力伝達可能な状態に容易に連結させることができる。

【 0 0 9 9 】

50

特に、この発明に係る動力伝達装置 T M では、動力分割機構 4 や第 1 モータ・ジェネレータ 2 などを含むハウジング 1 2 2 に対して、変速機構 1 7 およびその入力部材ならびに出力部材等が、一体の変速ユニットとしてサブアセンブリにされている。したがって、動力分割機構 4 や第 1 モータ・ジェネレータ 2 を収容したハウジング 1 2 2 に対して、変速機構 1 7 を収容した変速ユニットを、回転軸線方向から後付けで取り付けることにより、それらハウジング 1 2 2 と変速ユニットとを容易に組み付けることができる。

【 0 1 0 0 】

その場合、変速機構 1 7 の出力部材と動力分割機構 4 の入力部材との連結部分には、上記のようにスプライン（もしくはセレーション）が形成されている。したがって、それら変速機構 1 7 の出力部材と動力分割機構 4 の入力部材とを容易にかつ確実に連結させることができる。そのため、それら変速機構 1 7 および動力分割機構 4 などから構成される動力伝達装置 T M の組み立て性や生産性を向上させることができる。

【 0 1 0 1 】

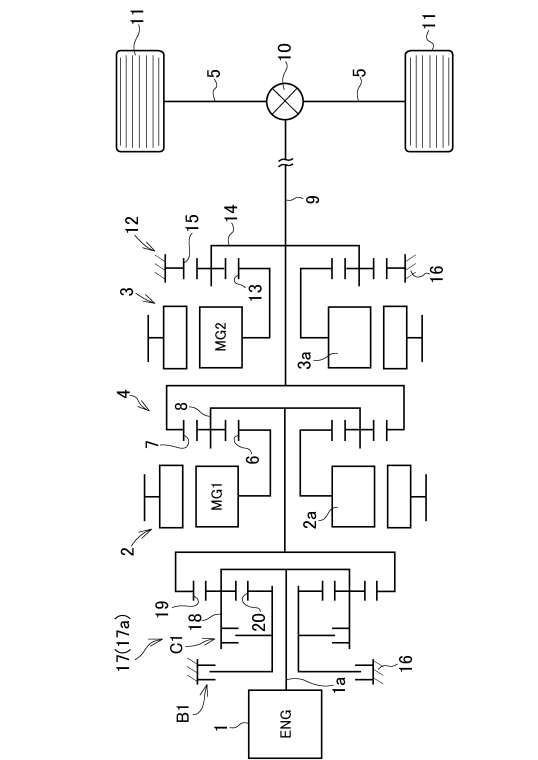
なお、上述した具体例では、この発明で対象にするハイブリッド車両として、エンジン 1 と、第 1 モータ・ジェネレータ 2 および第 2 モータ・ジェネレータ 3 とを駆動力源として備えた、いわゆる 2 モータタイプのハイブリッド車両の構成を例に挙げて説明したが、例えば、エンジンおよび 3 基以上の複数のモータ・ジェネレータを備えたハイブリッド車両であってもよい。また、外部電源から直接バッテリーを充電することが可能ないわゆるプラグイン・ハイブリッド車両であってもよい。

【 符号の説明 】

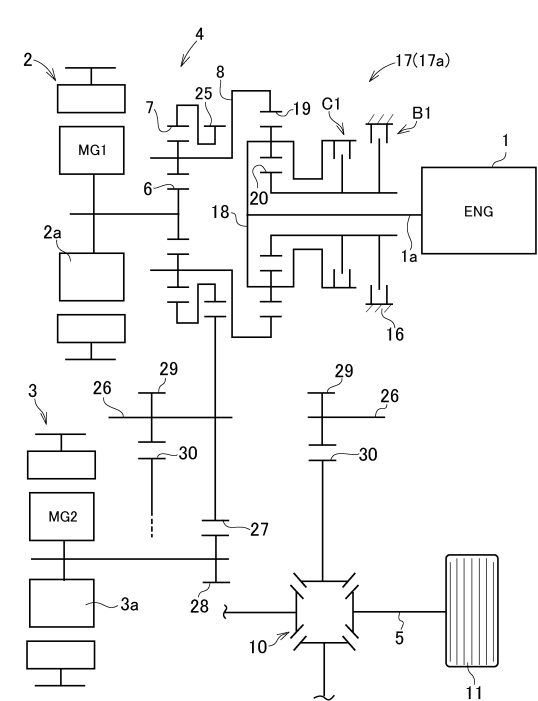
【 0 1 0 2 】

1 ... エンジン (E N G)、 1 a ... 出力軸、 2 ... 第 1 モータ・ジェネレータ (回転機 ; M G 1)、 3 ... 第 2 モータ・ジェネレータ (M G 2)、 4 ... 動力分割機構、 5 ... 駆動軸、 6 ... サンギヤ (第 2 回転要素)、 7 ... リングギヤ (第 3 回転要素)、 8 ... キャリア (第 1 回転要素)、 1 7 ... 変速機構、 1 7 a ... シングルプラネタリ形の遊星歯車機構、 1 7 b ... ダブルプラネタリ形の遊星歯車機構、 1 8 , 3 2 ... キャリア、 1 9 , 3 1 ... リングギヤ、 2 0 , 3 3 ... サンギヤ、 1 0 0 , 2 0 0 ... 入力軸 (第 2 入力部材)、 1 0 1 ... 出力フランジ (第 2 出力部材)、 1 0 8 , 2 0 8 ... フロントカバー、 1 1 8 , 2 1 7 ... M G 1 カバー (回転機カバー)、 1 2 2 ... ハウジング、 1 2 5 ... 入力軸 (第 1 入力部材)、 1 2 6 ... 出力軸 (第 1 出力部材)、 2 0 1 ... 中間軸 (第 2 出力部材)、 B 1 ... ブレーキ、 C 1 ... クラッチ、 T M ... 動力伝達装置、 V e ... ハイブリッド車両。

【図 1】



【図 2】

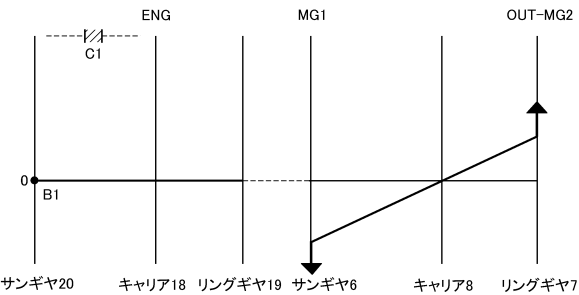


【図 3】

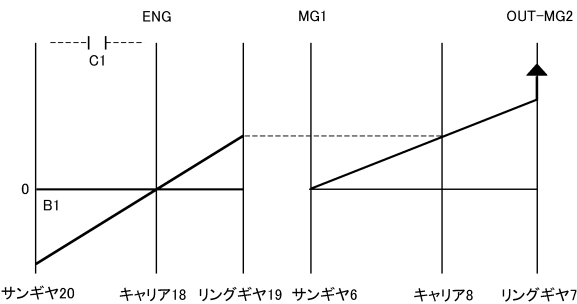
				C1	B1	MG1	MG2
EV	前進/後進	シングルモータ	駆動			G	M
			エンジンブレーキ併用	△	△	G	M
		ダブルモータ		○	○	M	M
HV	前進	O/D(High)			○	G	M
		直結(Low)		○		G	M
		直結(Low)		○		G	M

○:係合 △:エンジンブレーキ併用時どちらか係合
G:主にジェネレータ M:主にモータ、ただし回生時ジェネレータ

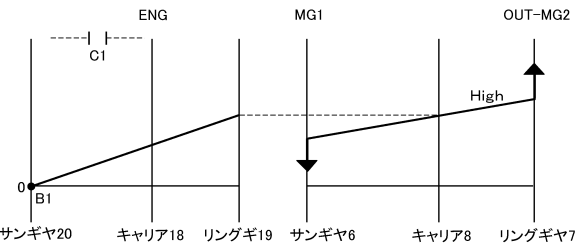
【図 5】



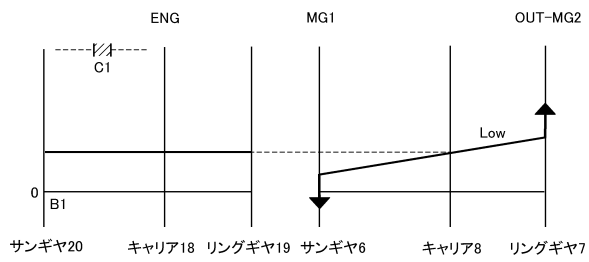
【図 4】



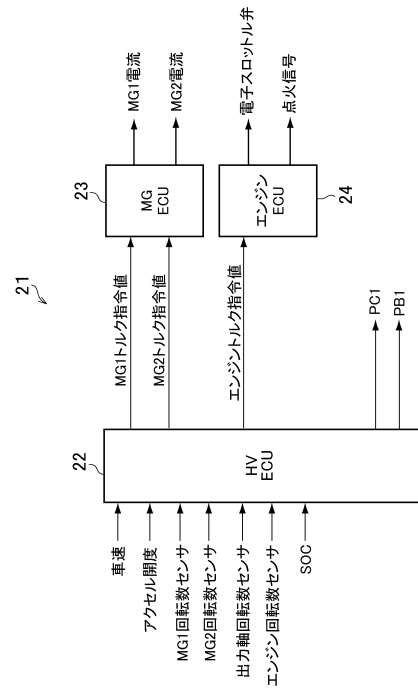
【図 6】



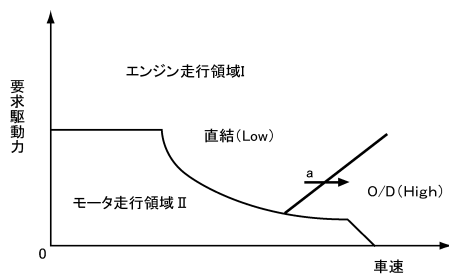
【図 7】



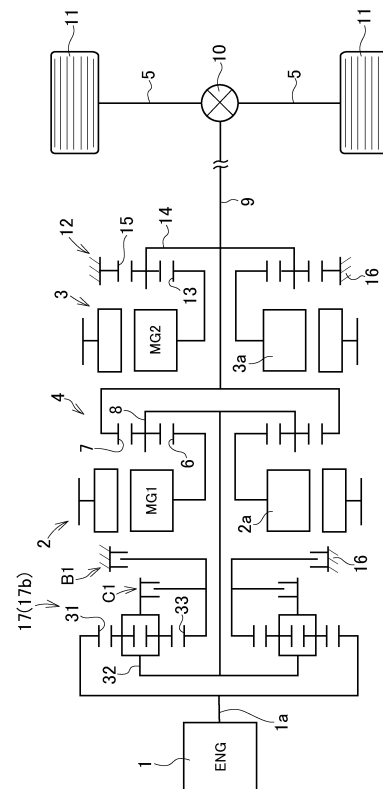
【図 8】



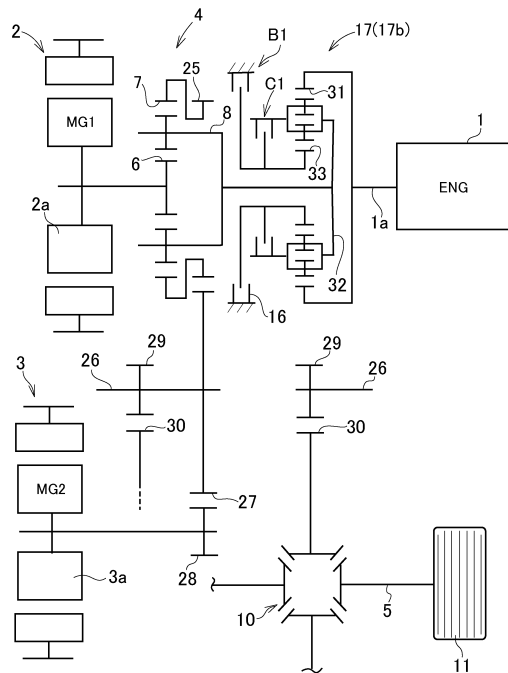
【図 9】



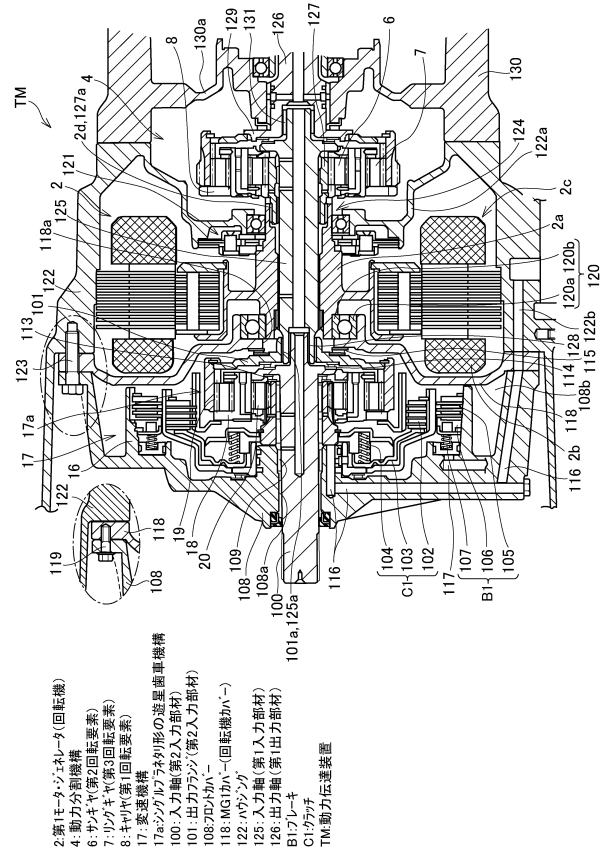
【図 10】



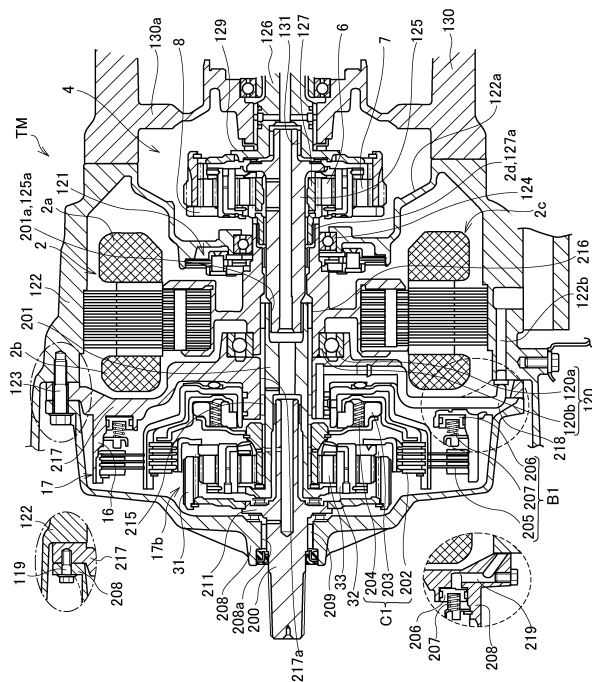
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>F 1 6 H</i>	<i>3/66</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H</i>	<i>3/66</i>	<i>A</i>
<i>F 1 6 H</i>	<i>3/72</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 H</i>	<i>3/72</i>	<i>A</i>

(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 今村 達也
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 有賀 信

(56)参考文献 特開2006-298066(JP,A)
特開2009-173282(JP,A)
特開昭58-196364(JP,A)
特開2008-120233(JP,A)
特開2004-352093(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0015073(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 K 6 / 2 0 6 / 5 4 7
B 6 0 W 1 0 / 0 0 2 0 / 5 0
F 1 6 H 3 / 0 0 3 / 7 8