

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6135419号
(P6135419)

(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

B60K 6/405 (2007.10)

B60K 6/405 ZHV

B60K 6/54 (2007.10)

B60K 6/54

B60K 6/445 (2007.10)

B60K 6/445

B60L 11/14 (2006.01)

B60L 11/14

B60K 17/04 (2006.01)

B60K 17/04

J

請求項の数 4 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-190959 (P2013-190959)
 (22) 出願日 平成25年9月13日(2013.9.13)
 (65) 公開番号 特開2015-54684 (P2015-54684A)
 (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回転要素と、前記回転機が連結された第2回転要素と、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、油圧アクチュエータによって動作させられる摩擦係合装置の係合ならびに開放状態を制御することにより前記エンジンの回転数を変速してトルクを前記第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收容されるとともに、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收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いて、

前記フロントカバーまたは前記回転機カバーに、前記油圧アクチュエータに油圧を供給する変速制御用油路が形成されており、前記回転機、前記動力分割機構、および、前記変速機構の各回転軸の内部には、いずれにも、前記変速制御用油路が形成されていない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、前記摩擦係合装置として前

10

20

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および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、

前記変速制御用油路は、前記フロントカバーの内部に設けられた連通孔および前記フロントカバーの形状に沿って成形された管状部材の少なくともいずれかによって形成されている

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。

【請求項 3】

前記変速機構は、ダブルプラネタリ形の遊星歯車機構と、前記摩擦係合装置として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および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、

10

前記変速制御用油路は、前記回転機カバーの内部に設けられた連通孔および前記回転機カバーの形状に沿って成形された管状部材の少なくともいずれかによって形成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。

【請求項 4】

前記変速制御用油路は、前記ハウジングに前記変速ユニットを取り付けることにより、前記ハウジングに形成されて油圧源からの油圧が供給される供給油路に接続す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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

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。

30

【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。

40

【0004】

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

50

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。

【 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。

【 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 】

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 】

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。そして、クラッチやブレーキなどの摩擦係合装置は、通常、油圧を用いて制御するように構成されている。すなわち、上記のような変速機構に備えられる摩擦係合装置は、複数の摩擦材と、それら摩擦材を動作させるための油圧アクチュエータとを備えていて、油圧アクチュエータに所定の油圧を供給することにより、摩擦材同士を互いに係合させる構成になっている。そして、従来の構成では、動力伝達装置の回転軸の内部に形成した油路を介して、油圧アクチュエータに油圧を供給するように構成するのが一般的である。

【 0 0 0 9 】

上記のように回転軸の内部に形成した油路から油圧を供給する場合、回転軸に形成された油路と油圧アクチュエータに通じる油路との接続部分には、油圧の漏れを防止するためのシールリングが用いられる。このシールリングは、回転軸の外周部分と、回転軸と相対回転する部材の内周部分との間に設けられる。したがって、シールリングの使用箇所が多くなると、シールリングの摺動部分における引き摺り損失が増大し、装置のエネルギー効率が低下してしまうおそれがあった。

【 0 0 1 0 】

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、エネルギー効率の良好な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 1 】

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 回転要素と、前記回転機が連結された第 2 回転要素と、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、油圧アクチュエータによって動作させられる摩擦係合装置の係合ならびに開放状態を制御することにより前記エンジン

10

20

30

40

50

の回転数を変速してトルクを前記第 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收容されるとともに、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收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いて、前記フロントカバーまたは前記回転機カバーに、前記油圧アクチュエータに油圧を供給する変速制御用油路が形成されており、前記回転機、前記動力分割機構、および、前記変速機構の各回転軸の内部には、いずれにも、前記変速制御用油路が形成されていないことを特徴とするものである。

10

【0012】

また、請求項 2 の発明は、請求項 1 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、前記摩擦係合装置として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および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、前記変速制御用油路が、前記フロントカバーの内部に設けられた連通孔および前記フロントカバーの形状に沿って成形された管状部材の少なくともいずれかによって形成されていることを特徴とするものである。

【0013】

また、請求項 3 の発明は、請求項 1 の発明において、前記変速機構が、ダブルプラネタリ形の遊星歯車機構と、前記摩擦係合装置として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および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、前記変速制御用油路が、前記回転機カバーの内部に設けられた連通孔および前記回転機カバーの形状に沿って成形された管状部材の少なくともいずれかによって形成されていることを特徴とするものである。

20

【0014】

そして、請求項 4 の発明は、請求項 1 から 3 のいずれかの発明において、前記変速制御用油路が、前記ハウジングに前記変速ユニットを取り付けることにより、前記ハウジングに形成されて油圧源からの油圧が供給される供給油路に接続することを特徴とするものである。

【発明の効果】

30

【0015】

この発明における動力伝達装置では、エンジンと動力分割機構との間に、摩擦係合装置を油圧アクチュエータによって油圧制御することによりエンジンの回転数を変速する変速機構が設けられる。その変速機構は、動力分割機構や回転機等を收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、フロントカバーおよび回転機カバーの内側に收容された一体の変速ユニットとなっている。したがって、摩擦係合装置および油圧アクチュエータを備える変速機構を、サブアッセンブリとして取り扱うことができる。

【0016】

そして、この発明における動力伝達装置では、変速機構を油圧制御する際に油圧アクチュエータへ油圧を供給するための変速制御用油路が、変速機構を内部に收容するフロントカバーもしくは回転機カバーに設けられる。例えば、フロントカバーもしくは回転機カバーの内部に穴開け加工された連通孔によって変速制御用油路が形成される。あるいは、例えば、フロントカバーもしくは回転機カバーの形状に沿うように曲げ加工された金属パイプ等の管状部材によって変速制御用油路が形成される。なお、上記のような変速制御用油路は、いずれの構成であっても、変速機構を備えた変速ユニットをハウジングに取り付けた状態で、ハウジングに形成された供給油路に連通するように構成されている。ハウジングの供給油路は、摩擦係合装置を油圧制御するための油圧が油圧源から供給される油路である。そのため、摩擦係合装置の油圧アクチュエータには、ハウジングの供給油路、および、フロントカバーもしくは回転機カバーに形成された変速制御用油路を介して、変速制御用の油圧が供給される。

40

50

【 0 0 1 7 】

したがって、この発明における動力伝達装置によれば、変速機構を油圧制御するために変速機構の油圧アクチュエータへ油圧を供給する変速制御用油路が、変速機構を収容しているフロントカバーもしくは回転機カバーに形成される。すなわち、上記の変速制御用油路が、動力伝達装置の回転軸の内部には形成されずに、フロントカバーもしくは回転機カバーに形成される。従来、この種の車両用の動力伝達装置では、回転軸の内部に形成した油路を用いて、摩擦係合機構等の制御油圧や装置各部の潤滑や冷却のための潤滑油圧を供給する構成が一般的である。それに対して、この発明における動力伝達装置によれば、上記のように、変速制御用の油圧を供給する変速制御用油路が、動力伝達装置の回転軸の内部には形成されずに、フロントカバーもしくは回転機カバーに形成される。そのため、従来のように回転軸の内部に形成される油路を、制御油圧と比較して低い圧力で済む潤滑油圧専用のものでとすることができる。その結果、回転軸の内部に形成する油路の構成を簡素化することができる。また、回転軸の内部に油路を形成する場合は油圧漏れを抑制するためのシールリングを使用する必要があるが、上記のように変速制御用油路がフロントカバーもしくは回転機カバーに形成されることにより、回転軸で使用するシールリングの数を減らすことができる。そのため、回転軸が回転する際にシールリングの摺動部分で発生する引き摺り損失を低減することができる。その結果、この動力伝達装置のエネルギー効率を向上させることができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

20

【 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、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、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

30

【 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。

40

【 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 】 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 1 0 】 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、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の例を示す図である。

【 図 1 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、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の例を示す図である。

50

【図 1 2】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 1 3】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】

【0019】

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。

10

【0020】

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。

20

【0021】

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。

【0022】

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。

30

【0023】

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。

40

【0024】

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 2 a 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の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 1 a 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

50

ヤルギヤ 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。

【0025】

上記の動力分割機構 4 からプロペラシャフト 9 および駆動軸 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。

【0026】

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・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。

【0027】

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。

【0028】

さらに、この発明で対象としているハイブリッド車両 V e 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。

【0029】

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。

【0030】

なお、上記の図 1 に示したハイブリッド車両 V e 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 1 1 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 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 F F 方式のハイブリッド車両 V e に対しても適用することができる。そのような 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の例を図 2 に示してある。

【 0 0 3 1 】

この図 2 に示すハイブリッド車両 V e 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 を駆動力源として
10
いる。そして、変速機構 1 7、動力分割機構 4、およびギヤ列 1 2 を備えている。変速機構 1 7 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 1 7 a、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 1 7 a のキャリア 1 8 には、エンジン 1 の出力軸 1 a に連結されている。リングギヤ 1 9 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 2 5 が連結されている。また、ギヤ列 1 2 は、上記のドライブギヤ 2 5、カウンタシャフト 2 6、カウンタドリブンギヤ 2 7、リダクションギヤ 2 8、およびデファレンシャルドライブギヤ 2 9 から構成されている。

【 0 0 3 2 】

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 2 6 が配置されている。そして、上記のドライブギヤ 2 5 に噛み合っているカウンタ
20
ドリブンギヤ 2 7 が、このカウンタシャフト 2 6 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 2 6 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 3 a に連結されたリダクションギヤ 2 8 が、カウンタドリブンギヤ 2 7 に噛み合っている。このリダクションギヤ 2 8 は、カウンタドリブンギヤ 2 7 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 1 2 は、リダクションギヤ 2 8 に入力されたトルクをカウンタドリブンギヤ 2 7 を介してカウンタシャフト 2 6 へ伝達
30
する際に減速機構として機能する。すなわち、このギヤ列 1 2 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 2 6 に伝達するように構成されている。

【 0 0 3 3 】

上記のカウンタシャフト 2 6 には、デファレンシャルドライブギヤ 2 9 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 1 0 の外周部分にリングギヤ 3 0 が形成されている。そして、上記のデファレンシャル
40
ドライブギヤ 2 9 が、デファレンシャルギヤ 1 0 に形成されたリングギヤ 3 0 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 1 2 およびデファレンシャルギヤ 1 0 を介して、ドライブシャフト 5 および駆動輪 1 1 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 1 0 の位置を図 2 の右側にずらして記載してある。

【 0 0 3 4 】

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「E V」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
50

、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C1およびブレーキB1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。

【0035】

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C1およびブレーキB1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。

【0036】

一方、図3の表で「HV」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17がO/D状態(High)に設定される。すなわち、クラッチC1が開放させられ、ブレーキB1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17は直結状態(Low)に制御される。すなわち、クラッチC1が係合させられ、ブレーキB1が開放させられる。その結果、変速機構17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。

【0037】

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C1ならびにブレーキB1の係合・開放制御などを行う電子制御装置(ECU)21が設けられている。そのECU21の制御系統を図8にブロック図で示してある。

【0038】

ECU21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(HV-ECU)22、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(MG-ECU)23、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-ECU)24などが設けられている。これらの各制御装置22, 23, 24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。

【0039】

ECU21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SOCなどが、HV-ECU22に入力されるようになっている。また、ECU21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C1の油圧指令値PC1ならびにブレーキB1の油圧指令値PB1などが、HV-ECU22か

ら出力されるようになっている。

【0040】

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、MG-ECU23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、MG-ECU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-ECU24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-ECU24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。

【0041】

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、駆動軸4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。

【0042】

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。

【0043】

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17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17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17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17における変速段の切り替えのための制御が、前述したECU21によって実行されるように構成されている。

【0044】

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17aを用いて変速機構17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17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17を構成した例であり、かつ、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図10に示してある。

【0045】

この図10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

10

20

30

40

50

と比較して、変速機構 17 の構成、および、変速機構 17 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 10 に示す例では、変速機構 17 は、ダブルピニオン形の遊星歯車機構 17 b によって構成されている。その遊星歯車機構 17 b のリングギヤ 31 が、エンジン 1 の出力軸 1 a に連結されている。キャリア 32 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 10 に示す例におけるキャリア 32 は、一方がサンギヤ 33 に噛み合い、他方がリングギヤ 31 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 33 とキャリア 32 との間に、これらサンギヤ 33 とキャリア 32 とを選択的に連結するクラッチ C1 が設けられている。また、サンギヤ 33 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。

10

【0046】

この図 10 に示す例における変速機構 17 も、前述の図 1 に示した例と同様に、クラッチ C1 を係合させることにより、遊星歯車機構 17 b のサンギヤ 33 とキャリア 32 とが連結される。その結果、遊星歯車機構 17 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 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、この図 10 に示す例における変速機構 17 では、変速機構 17 におけるサンギヤ 33 が固定要素となり、またリングギヤ 31 が入力要素となる。そのため、リングギヤ 31 を入力要素とした場合に出力要素となるキャリア 32 が、リングギヤ 31 よりも高回転数で、かつリングギヤ 31 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 (High) が設定される。

20

【0047】

また、図 11 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 17 を構成した例であり、かつ、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してある。この図 11 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 17 の構成、および、変速機構 17 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 17 b により構成された変速機構 17、および、その変速機構 17 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 10 に示すハイブリッド車両 V e のドライブトレインと同様に構成されている。

30

【0048】

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 17 を備えている。その変速機構 17 は、上述のように変速段を直結状態 (Low) と O/D 状態 (High) とに切り替えるための摩擦係合装置、すなわちクラッチ C1 およびブレーキ B1 を備えている。そして、変速機構 17 におけるクラッチ C1 およびブレーキ B1 は、従来の構成と同様に、油圧を用いて制御される。すなわち、後述するように、クラッチ C1 およびブレーキ B1 は、それぞれ、係合および開放状態を制御するための油圧アクチュエータを備えている。

40

【0049】

したがって、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、変速機構 17 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 17 の動作を制御する際に油圧アクチュエータへ油圧を供給するための変速制御用油路を別途設ける必要がある。そのような変速制御用油路は、従来の構成において装置各部に潤滑油を供給するために回転軸の内部に形成されている油路を利用することもできる。しかしながら、変速制御用油路は潤滑用の油路と比較して大きな圧力がかかるので、シールリングなどの油圧漏れに対応するための部材や機構も別途設ける必要がある。例えば、シ

50

ールリングを使用する箇所が増えることにより、回転軸の内部に形成する油路の構成が複雑になり、また、シールリングの摺動部分で生じる引き摺り損失が増大してしまう。

【 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 17 を加える場合であっても、装置の構成を簡素化し、そして、シールリング等による引き摺り損失を低減す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 12 に示してある。この図 12 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インの構成に対応するものである。すなわち、変速機構 17 をシングルピニオン形の遊星歯車機構 17 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 17、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 17、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 12 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 12 での左側）から、変速機構 17、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 17 は、シングルピニオン形の遊星歯車機構 17 a、クラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1、入力軸 100、および、出力フランジ 101 によって構成されている。クラッチ C 1 は、遊星歯車機構 17 a のサンギヤ 20 とキャリア 18 とを連結するための摩擦材 102 と、その摩擦材 102 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 103 およびリターンズプリング 104 とを備えている。油圧アクチュエータ 103 には、後述する変速制御用油路 116 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 17 a のサンギヤ 20 を回転不可能な状態に固定するための摩擦材 105 と、その摩擦材 105 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 106 およびリターンズプリング 107 とを備えている。油圧アクチュエータ 106 には、後述する変速制御用油路 117 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 17 a、クラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1、および、入力軸 100 を収容するフロントカバー 108 が設けられている。このフロントカバー 108 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 12 に示す動力伝達装置 T M では、このフロントカバー 108 の内側に、遊星歯車機構 17 a、クラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1、入力軸 100、および、出力フランジ 101 が組み込まれている。

【 0 0 5 4 】

具体的には、フロントカバー 108 の内側の前方、すなわち図 12 では図示していないエンジン 1 に近い側（図 12 での左側）に、油圧アクチュエータ 103 ならびにリターンズプリング 104、および、油圧アクチュエータ 106 ならびにリターンズプリング 107 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 103、106 およびリターンズプリング 104、107 の後方（図 12 での右側）の内径側に、遊星歯車機構 17 a が配置されている。

【 0 0 5 5 】

遊星歯車機構 17 a のサンギヤ 20 の内周部分に、変速機構 17 の入力部材として機能する入力軸 100 が、サンギヤ 20 と相対回転可能なように配置されている。この入力軸 100 は、フロントカバー 108 に形成されている貫通穴 108 a の内周部に設けられたニードルベアリング 109、および、後述する動力分割機構 4 の入力軸 125 に形成されたざぐり穴の内周部に設けられたブッシュ 128 によって支持されている。

【 0 0 5 6 】

入力軸 100 には、入力軸 100 と一体となって回転するフランジ 113 が形成されて

10

20

30

40

50

いて、そのフランジ 113 に、遊星歯車機構 17a のキャリア 18 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 100 とキャリア 18 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 100 の前方側（図 12 での左側）の端部が、この入力軸 100 とエンジン 1 の出力軸 1a 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 108a から突出させられている。入力軸 100 の後方側（図 12 での右側）の端部は、後述する動力分割機構 4 の入力軸 125 に支持されるようになっている。

【0057】

入力軸 100 の後方側の端部の外周部分で、上記のフランジ 112 の後方に、変速機構 17 の出力部材として機能する出力フランジ 101 が、入力軸 100 と相対回転可能なよう

10

【0058】

出力フランジ 101 には、遊星歯車機構 17a のリングギヤ 19 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 101 の後方側の端部に、出力フランジ 101 と後述する動力分割機構 4 の入力軸 125 とを動力伝達可能に連結するためのスプライン穴 101a 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、これら出力フランジ 101 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。

20

【0059】

上記の油圧アクチュエータ 103 ならびにリターンスプリング 104、および、遊星歯車機構 17a の外周側に、クラッチ C1 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 17a 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 17a 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 C1 の外周側に、ブレーキ B1 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 17a 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。

30

【0060】

そして、この発明におけるハイブリッド車両用動力伝達装置 TM では、フロントカバー 108 に、クラッチ C1 に係合油圧を供給する変速制御用油路 116、および、ブレーキ B1 に係合油圧を供給する変速制御用油路 117 が形成されている。変速制御用油路 116 は、例えばこの図 12 に示す例では、フロントカバー 108 の内部に 3 箇所の穴開け加工を施すことにより形成された連通孔となっている。また、変速制御用油路 117 も同様に、フロントカバー 108 の内部に 3 箇所の穴開け加工を施すことにより形成された連通孔となっている。これら変速制御用油路 116 および変速制御用油路 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、ハウジング 122 に形成されている供給油路 122b が、それぞれ接続されるように構成されている。供給油路 122b には、オイルポンプ等の油圧源を備えたバルブボディ（図示せず）側からクラッチ C1 およびブレーキ B1 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。

40

【0061】

なお、この動力伝達装置 TM においては、例えば遊星歯車機構 17a や第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2a あるいは動力分割機構 4 などに潤滑油を供給するための油路が、この動力伝達装置 TM の各回転軸の内部にそれぞれ形成されている。すなわち、変速機構 17 の入力軸 100 の内部の回転中心軸の周りに、潤滑油供給用の油路 100a が形成されている。同様に、動力分割機構 4 の入力軸 125 の内部の回転中心軸の周りに、潤滑油供給用の油路 125b が形成されている。そして、同様に、後述する動力分割機構 4 の

50

出力軸 1 2 6 の内部の回転中心軸の周りに、潤滑油供給用の油路 1 2 6 a が形成されている。

【 0 0 6 2 】

入力軸 1 0 0 の内部に形成された油路 1 0 0 a には、その油路 1 0 0 a と入力軸 1 0 0 の外周部との間を貫通するように形成された油路 1 0 0 b および油路 1 0 0 c がそれぞれ連通されている。油路 1 0 0 b は、入力軸 1 0 0 とフロントカバー 1 0 8 およびスリーブ 1 1 1 の内周部との間の摺動部分へ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。油路 1 0 0 c は、変速機構 1 7 の遊星歯車機構 1 7 a などへ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。

【 0 0 6 3 】

入力軸 1 2 5 の内部に形成された油路 1 2 5 b には、その油路 1 2 5 b と入力軸 1 2 5 の外周部との間を貫通するように形成された油路 1 2 5 c、油路 1 2 5 d、および油路 1 2 5 e がそれぞれ連通されている。油路 1 2 5 c は、入力軸 1 2 5 と第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a の内周部との間の摺動部分へ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。油路 1 2 5 d は、動力分割機構 4 の遊星歯車機構などへ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。油路 1 2 5 e は、入力軸 1 2 5 と後述する動力分割機構 4 のフランジ 1 2 7 の内周部との間の摺動部分へ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。

【 0 0 6 4 】

このように、この動力伝達装置 T M の各回転軸の内部には、潤滑用の油圧を供給するための油路が形成されている。それに対して、変速機構 1 7 の変速制御用の油圧を供給する変速制御用油路 1 1 6、1 1 7 は、動力伝達装置 T M の各回転軸の内部には形成されず、上記のようにフロントカバー 1 0 8 の内部に形成されている。したがって、この発明における動力伝達装置 T M では、各回転軸の内部に形成される油路が、変速制御用の油圧と比較して圧力が低い潤滑用の油圧専用になっている。その結果、回転軸の内部に変速制御用の油圧を供給する油路を設けた構成と比較して、回転軸内部の油路や、その内部の油路から装置各部へ潤滑油圧を供給するための油路などの構成が簡素化されている。例えば、油圧漏れを防ぐために用いられるシールリング（図示せず）の強度が低下させられている。あるいは、シールリングの使用箇所が削減されている。また、回転軸に変速制御用の油路が設けられていない分、シールリングの使用箇所が確実に少なくなっている。そのため、回転軸が回転する際にシールリングの摺動部分で発生する引き摺り損失を低減することができる。

【 0 0 6 5 】

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 の内側に収容されて組み付けられている。それら変速機構 1 7 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 1 0 8 の後方側の開口部分に、M G 1 カバー 1 1 8 が取り付けられている。例えば、図 1 2 に示すように、複数のボルト 1 1 9 によって、フロントカバー 1 0 8 と M G 1 カバー 1 1 8 とが一体に固定されている。M G 1 カバー 1 1 8 には、フロントカバー 1 0 8 と同様の貫通穴 1 1 8 a が形成されている。そして、この貫通穴 1 1 8 a の部分で、変速機構 1 7 の入力軸 1 0 0 と後述する動力分割機構 4 の入力軸 1 2 5 とが互いに相対回転可能に接続され、また、変速機構 1 7 の出力フランジ 1 0 1 と後述する動力分割機構 4 の入力軸 1 2 5 とがスプライン嵌合されるように構成されている。

【 0 0 6 6 】

上記の M G 1 カバー 1 1 8 は、第 1 モータ・ジェネレータ 2 の前方（図 1 2 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、M G 1 カバー 1 1 8 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 1 1 8 a が形成されている M G 1 カバー 1 1 8 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 1 2 の断面図に示すように、M G 1 カバー 1 1 8 の中心部分が、図 1 2 での右側に突

10

20

30

40

50

出した形状になっていて、貫通穴 118a 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。

【0067】

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。

【0068】

なお、この図 12 に示す例では、ブレーキ B1 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 108b が形成されている。この空間 108b 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。

【0069】

MG1 カバー 118 の後方側（図 12 での右側）の側面に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2a の前方側（図 12 での左側）の端部を支持するためのボールベアリング 120 が取り付けられている。具体的には、MG1 カバー 118 にボールベアリング 120 のアウターレース 120a が固定されている。そして、フロントカバー 108 と一体に固定された MG1 カバー 118 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 122 に取り付けることにより、ボールベアリング 120 のインナーレース 120b にロータ 2a が組み込まれるように構成されている。また、ロータ 2a の後方側（図 12 での右側）の端部は、後述するボールベアリング 124 によって支持されている。

【0070】

上記のように、変速機構 17 は、遊星歯車機構 17a、クラッチ C1、ブレーキ B1、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 の内側に組み込まれて MG1 カバー 118 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 17 は、フロントカバー 108 と MG1 カバー 118 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。

【0071】

変速機構 17 を収容したフロントカバー 108 および MG1 カバー 118 の後方に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 およびレゾルバ 121 等を収容するハウジング 122 が配置されている。すなわち、ハウジング 122 の前方（図 12 での左側）に、上記のように変速機構 17 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 108 および MG1 カバー 118 が固定されている。例えば、図 12 に示すように、複数のボルト 123 によって、フロントカバー 108 および MG1 カバー 118 と、ハウジング 122 とが一体に固定されている。

【0072】

ハウジング 122 は、前方すなわち MG1 カバー 118 側（図 12 での左側）に開口していて、そのハウジング 122 の後方側の側壁部 122a の内側に、レゾルバ 121 が取り付けられている。側壁部 122a 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 124 が取り付けられている。レゾルバ 121 の前方のハウジング 122 の内側に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のステータ 2c が固定されている。

【0073】

ステータ 2c の内周部分に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2a が挿入されている。このロータ 2a の前方側（図 12 での左側）の端部は、前述したように、ハウジング 122 とフロントカバー 108 および MG1 カバー 118 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 120 によって MG1 カバー 118 に支持されるように構成されている。一方、ロータ 2a の後方側（図 12 での右側）の端部は、上記のボールベア

10

20

30

40

50

ング１２４によってハウジング１２２に支持されている。また、このロータ２ａの後方側の端部には、ロータ２ａ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２ｄ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１２７にスプライン軸１２７ａが形成されていて、これらロータ２ａとフランジ１２７とがスプライン嵌合するように構成されている。

【００７４】

第１モータ・ジェネレータ２を収容したハウジング１２２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１２５、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１２６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１２７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１２７の前方側（図１２での左側）の端部の外周部分には、スプライン軸１２７ａが形成されている。そして、このフランジ１２７と、前述のスプライン穴２ｄが形成された第１モータ・ジェネレータ２のロータ２ａ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、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２ａに一体となって回転するように連結されている。

【００７５】

入力軸１２５は、動力分割機構４のサンギヤ６およびフランジ１２７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１２７の内周部分に挿入されている。この入力軸１２５の前方側（図１２での左側）の部分は、フランジ１２７から突出していて、そのフランジ１２７から突出している部分が、ロータ２ａの内周部分に、ロータ２ａと相対回転可能のように挿入されている。また、入力軸１２５の前方側の端部の外周部分には、スプライン軸１２５ａが形成されている。そして、この入力軸１２５と、前述のスプライン穴１０１ａが形成された変速機構１７の出力フランジ１０１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１７の出力部材である出力フランジ１０１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、上記のような出力フランジ１０１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。

【００７６】

さらに、入力軸１２５の前方側の端部には、前述の変速機構１７の入力軸１００の後方側（図１２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１００の後方側の端部と入力軸１２５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１２８が設けられている。

【００７７】

出力軸１２６の前方側（図１２での左側）の端部には、出力軸１２６と一体となって回転するフランジ１２９が形成されていて、そのフランジ１２９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１２６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１２６の後方側（図１２での右側）の端部は、この図１２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１２６の後方側の部分が、ハウジング１２２の後方側に取り付けられたリアカバー１３０に支持されている。すなわち、リアカバー１３０の前方側の側壁部１３０ａには貫通穴が形成されていて、その側壁部１３０ａの貫通穴に出力軸１２６の後方側の部分が挿入されている。そして出力軸１２６が、側壁部１３０ａの貫通穴の内周部に支持されている。

【００７８】

さらに、出力軸１２６の前方側の端部には、この動力分割機構４の入力軸１２５の後方側（図１２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１２５の後方側の端部と出力軸１２６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１３１が設けられている。

【 0 0 7 9 】

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。

【 0 0 8 0 】

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 より構成した例である。

【 0 0 8 1 】

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 8 2 】

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、後述する変速制御用油路 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、後述する変速制御用油路 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 8 3 】

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 4 】

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

10

20

30

40

50

られている。

【0085】

入力軸200には、入力軸200と一体となって回転するフランジ211が形成されていて、そのフランジ211に、遊星歯車機構17bのリングギヤ31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200とリングギヤ31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200の前方側(図13での左側)の端部が、この入力軸200とエンジン1の出力軸1a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208aから突出させられている。入力軸200の後方側(図13での右側)の端部は、後述するように中間軸201に支持されるようになっている。また、入力軸200のフランジ211よりも後方側の部分は、中間軸201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。

10

【0086】

遊星歯車機構17bのサンギヤ33の内周部分には、上記の入力軸200に加えて、変速機構17の出力部材として機能する中間軸201が、入力軸200およびサンギヤ33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어링215、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어링216によって支持されている。

20

【0087】

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。

30

【0088】

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。

40

【0089】

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

50

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。

【0090】

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。

10

【0091】

この図13に示す例においても、前述の図12に示した例と同様に、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。

【0092】

20

そして、図13に示すこの発明におけるハイブリッド車両用動力伝達装置TMの例では、MG1カバー217に、クラッチC1に係合油圧を供給する変速制御用油路218、および、ブレーキB1に係合油圧を供給する変速制御用油路219が形成されている。変速制御用油路218は、MG1カバー217の形状に合わせた所定の形状に成形された管部材を、MG1カバー217の内側(図13での左側)の側面に固定すること、もしくは保持することにより形成されている。この変速制御用油路218は、例えば、金属製の管材を曲げ加工により塑性変形させることにより成形することができる。一方、変速制御用油路219は、例えば、フロントカバー208の内部に3箇所穴開け加工を施すことにより形成された連通孔となっている。これら変速制御用油路218および変速制御用油路219には、フロントカバー208とMG1カバー217およびハウジング122とが組み付けられることにより、ハウジング122に形成されている供給油路122bが、それぞれ接続されるように構成されている。供給油路122bには、オイルポンプ等の油圧源を備えたバルブボディ(図示せず)側からクラッチC1およびブレーキB1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。

30

【0093】

なお、この図13に示す動力伝達装置TMにおいても、例えば遊星歯車機構17bや第1モータ・ジェネレータ2のロータ2aあるいは動力分割機構4などに潤滑油を供給するための油路が、この動力伝達装置TMの各回転軸の内部にそれぞれ形成されている。すなわち、変速機構17の入力軸200の内部の回転中心軸の周りに、潤滑油供給用の油路200aが形成されている。同様に、変速機構17の中間軸201の内部の回転中心軸の周りに、潤滑油供給用の油路201bが形成されている。同様に、動力分割機構4の入力軸125の内部の回転中心軸の周りに、潤滑油供給用の油路125bが形成されている。そして、同様に、動力分割機構4の出力軸126の内部の回転中心軸の周りに、潤滑油供給用の油路126aが形成されている。

40

【0094】

入力軸200の内部に形成された油路200aには、その油路200aと入力軸200の外周部との間を貫通するように形成された油路200bおよび油路200cがそれぞれ連通されている。油路200bは、入力軸200とフロントカバー108との間の摺動部分へ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。油路200cは、入力軸200とその入力軸200を支持している中間軸201の内周部との間の摺動部分へ潤滑用の油圧を

50

供給するように構成されている。

【 0 0 9 5 】

中間軸 2 0 1 の内部に形成された油路 2 0 1 b には、その油路 2 0 1 b a と中間軸 2 0 1 の外周部との間を貫通するように形成された油路 2 0 1 c および油路 2 0 1 d がそれぞれ連通されている。油路 2 0 1 c は、変速機構 1 7 の遊星歯車機構 1 7 b などへ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。油路 2 0 1 d は、中間軸 2 0 1 と M G 1 カバー 2 1 7 および第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a の内周部との間の摺動部分へ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。

【 0 0 9 6 】

入力軸 1 2 5 の内部に形成された油路 1 2 5 b には、その油路 1 2 5 b と入力軸 1 2 5 の外周部との間を貫通するように形成された油路 1 2 5 d および油路 1 2 5 e がそれぞれ連通されている。油路 1 2 5 d は、動力分割機構 4 の遊星歯車機構などへ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。油路 1 2 5 e は、入力軸 1 2 5 と動力分割機構 4 のフランジ 1 2 7 の内周部との間の摺動部分へ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。

【 0 0 9 7 】

このように、この図 1 3 に示す動力伝達装置 T M においても、動力伝達装置 T M の各回転軸の内部には、潤滑用の油圧を供給するための油路が形成されている。それに対して、変速機構 1 7 の変速制御用の油圧を供給する変速制御用油路 2 1 8 , 2 1 9 は、動力伝達装置 T M の各回転軸の内部には形成されず、上記のように M G 1 カバー 2 1 7 に沿って、あるいは M G 1 カバー 2 1 7 の内部に形成されている。したがって、この発明における動力伝達装置 T M では、各回転軸の内部に形成される油路が、変速制御用の油圧と比較して圧力が低い潤滑用の油圧専用になっている。そのため、回転軸の内部に変速制御用の油圧を供給する油路を設けた構成と比較して、回転軸内部の油路や、その内部の油路から装置各部へ潤滑油圧を供給するための油路などの構成が簡素化されている。例えば、油圧漏れを防ぐために用いられるシールリング（図示せず）の強度が低下させられている。あるいは、シールリングの使用箇所が削減されている。また、回転軸に変速制御用の油路が設けられていない分、シールリングの使用箇所が確実に少なくなっている。

【 0 0 9 8 】

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 9 】

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 1 0 0 】

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

10

20

30

40

50

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 1 0 1 】

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 1 0 2 】

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。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。

【 0 1 0 3 】

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 1 0 4 】

前述したように、この発明における動力伝達装置 T M では、ハウジング 1 2 2 に変速ユニットを取り付けることにより、変速制御用油路 1 1 6 , 1 1 7 もしくは変速制御用油路 2 1 8 , 2 1 9 が、ハウジング 1 2 2 に形成されている供給油路 1 2 2 b に接続するように構成されている。したがって、上記のようにハウジング 1 2 2 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ことにより、変速制御用油路 1 1 6 , 1 1 7 もしくは変速制御用油路 2 1 8 , 2 1 9 と、ハウジング 1 2 2 の供給油路 1 2 2 b とが連通され、油圧源から供給される変速制御用の油圧が、供給油路 1 2 2 b および変速制御用油路 1 1 6 , 1 1 7 もしくは変速制御用油路 2 1 8 , 2 1 9 を介して、変速機構 1 7 の油圧アクチュエータ 1 0 3 , 1 0 6 もしくは油圧アクチュエータ 2 0 3 , 2 0 6 へ供給することができる状態になる。

【 0 1 0 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。

【 0 1 0 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

10

20

30

40

50

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。

【 0 1 0 7 】

その後、ハウジング 1 2 2 の後方の端部に、リアカバー 1 3 0 が取り付けられる。ハウジング 1 2 2 にリアカバー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。

10

【 0 1 0 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、クラッチ C 1 およびブレーキ B 1 を油圧制御することによりエンジン 1 の回転数を変速する変速機構 1 7 が設けられる。その変速機構 1 7 は、動力分割機構 4 や第 1 モータ・ジェネレータ 2 を収容したこの動力伝達装置 T M の主要部となるハウジング 1 2 2 に対して、フロントカバー 1 0 8 および M G 1 カバー 1 1 8 の内側に、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 の内側に収容された一体の変速ユニットとなっている。したがって、クラッチ C 1 およびブレーキ B 1 を備えている変速機構 1 7 を、サブアセンブリとして取り扱うことができる。

【 0 1 0 9 】

20

そして、この発明に係る動力伝達装置 T M では、変速機構 1 7 を油圧制御する際に油圧アクチュエータ 1 0 3 , 1 0 6 へ油圧を供給するための変速制御用油路 1 1 6 , 1 1 7 が、例えば、フロントカバー 1 0 8 の内部に穴開け加工された連通孔によって変速制御用油路 1 1 6 , 1 1 7 が形成される。また、M G 1 カバー 2 1 7 の内部に穴開け加工された連通孔によって変速制御用油路 2 1 9 が形成される。あるいは、例えば、M G 1 カバー 2 1 7 の形状に沿うように曲げ加工された金属パイプによって変速制御用油路 2 1 8 が形成される。なお、上記のような変速制御用油路 1 1 6 , 1 1 7 , 2 1 8 , 2 1 9 は、いずれの構成であっても、変速機構 1 7 を備えた変速ユニットをハウジング 1 2 2 に取り付けられた状態で、ハウジング 1 2 2 に形成された供給油路 1 2 2 b に連通するように構成されている。そのため、変速機構 1 7 には、ハウジング 1 2 2 の供給油路 1 2 2 b、および、変速制御用油路 1 1 6 , 1 1 7 もしくは変速制御用油路 2 1 8 , 2 1 9 を介して、変速制御用の油圧が供給される。

30

【 0 1 1 0 】

したがって、この発明に係る動力伝達装置 T M によれば、変速制御用の油圧を供給する変速制御用油路 1 1 6 , 1 1 7 , 2 1 8 , 2 1 9 が、動力伝達装置 T M の回転軸の内部には形成されずに、フロントカバー 1 0 8 もしくは M G 1 カバー 2 1 7 に形成される。そのため、従来のように回転軸の内部に形成される油路を、制御油圧と比較して低い圧力で済む潤滑油圧専用のものとすることができる。その結果、回転軸の内部に形成する油路の構成を簡素化することができる。また、上記のように変速制御用油路 1 1 6 , 1 1 7 , 2 1 8 , 2 1 9 がフロントカバー 1 0 8 もしくは M G 1 カバー 2 1 7 に形成されることにより、シールリングの使用箇所を減らすことができる。そのため、回転軸が回転する際にシールリングの摺動部分で発生する引き摺り損失を低減することができる。その結果、この動力伝達装置 T M のエネルギー効率を向上させることができる。

40

【 0 1 1 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。

50

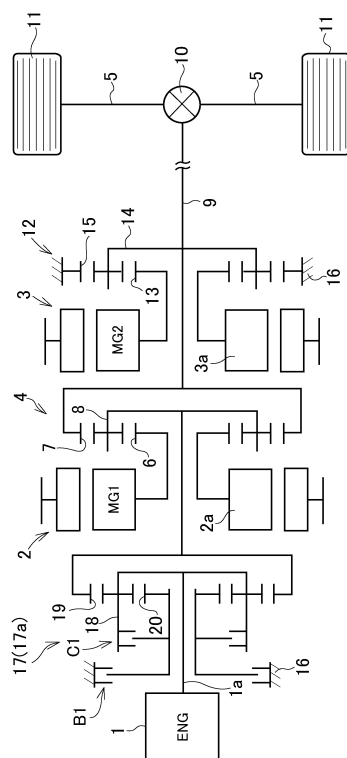
【符号の説明】

【 0 1 1 2 】

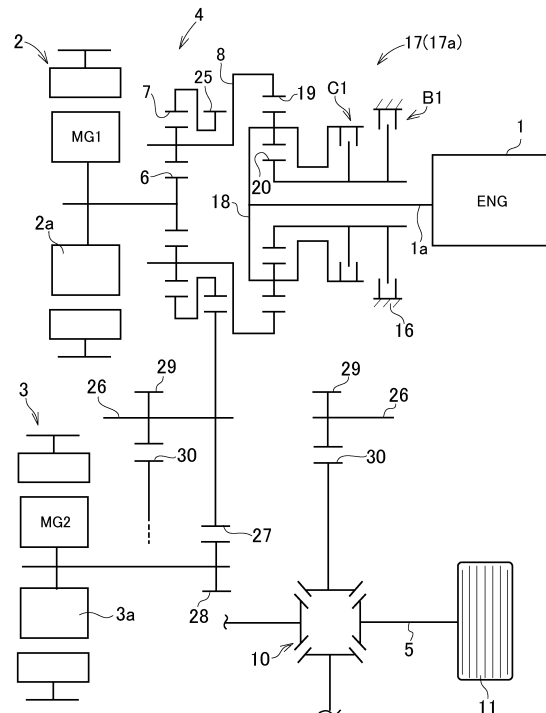
1 ...エンジン (E N G)、 1 a ...出力軸、 2 ...第 1 モータ・ジェネレータ (回転機 ; M G 1)、 3 ...第 2 モータ・ジェネレータ (M G 2)、 4 ...動力分割機構、 5 ...駆動軸、 6 ...サンギヤ (第 2 回転要素)、 7 ...リングギヤ (第 3 回転要素)、 8 ...キャリア (第 1 回転要素)、 1 7 ...変速機構、 1 7 a ...シングルプラネタリ形の遊星歯車機構、 1 7 b ...ダブルプラネタリ形の遊星歯車機構、 1 8 , 3 2 ...キャリア、 1 9 , 3 1 ...リングギヤ、 2 0 , 3 3 ...サンギヤ、 1 0 0 , 2 0 0 ...入力軸、 1 0 1 ...出力フランジ、 1 0 3 , 1 0 6 , 2 0 3 , 2 0 6 ...油圧アクチュエータ、 1 0 8 , 2 0 8 ...フロントカバー、 1 1 6 , 1 1 7 , 2 1 8 , 2 1 9 ...変速制御用油路、 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 2 b ...供給油路、 1 2 5 ...入力軸、 1 2 6 ...出力軸、 2 0 1 ...中間軸、 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。

10

【図 1】



【図 2】

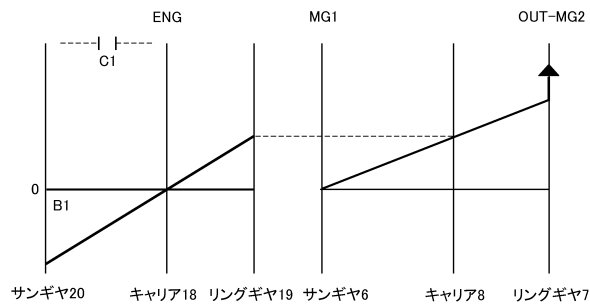


【図 3】

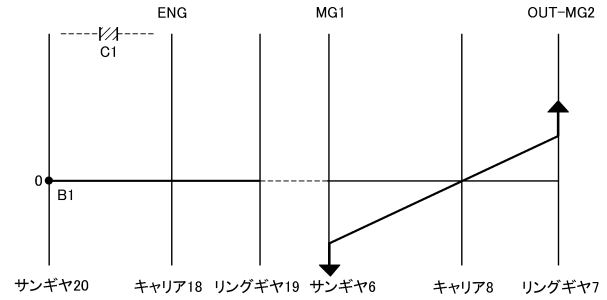
			C1	B1	MG1	MG2
EV	前進/後進	シングルモータ	△	△	G	M
		エンジンブレーキ併用			G	M
HV	前進	ダブルモータ	○	○	M	M
		O/D(High)		○	G	M
	後進	直結(Low)	○		G	M
		直結(Low)	○		G	M

○: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

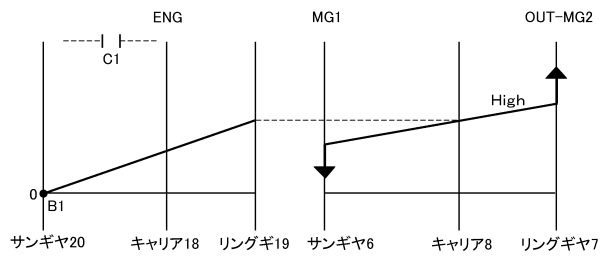
【図 4】



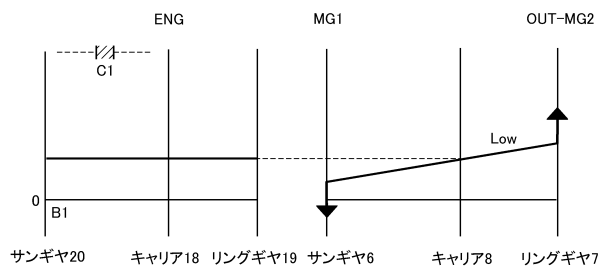
【図 5】



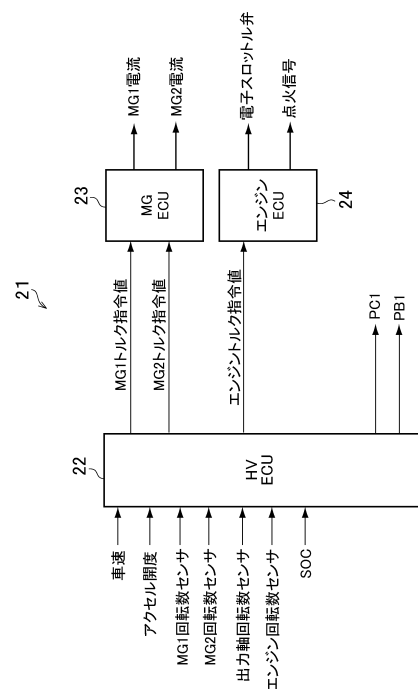
【図 6】



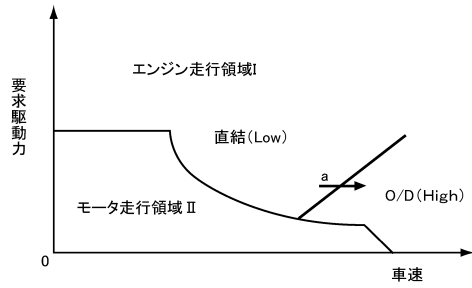
【図 7】



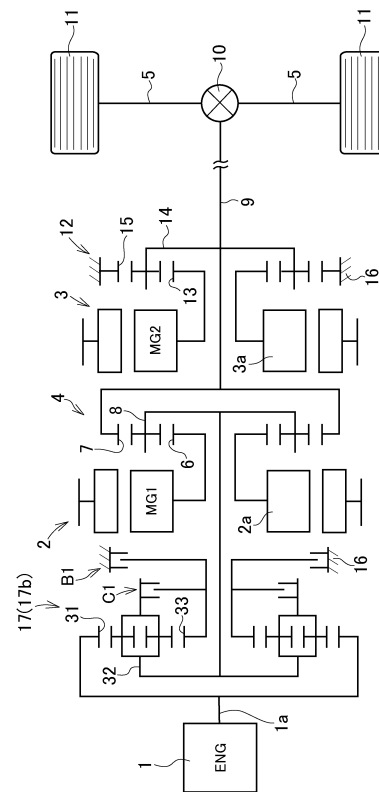
【図 8】



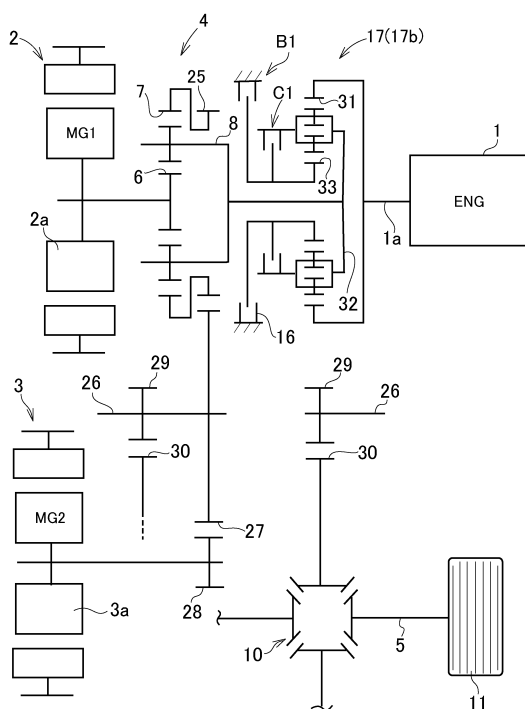
【図 9】



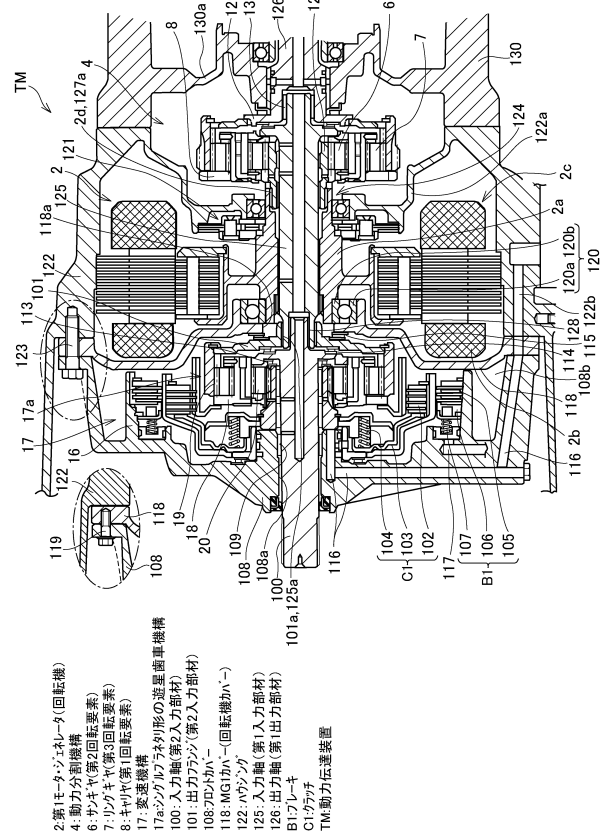
【図 10】



【図 11】

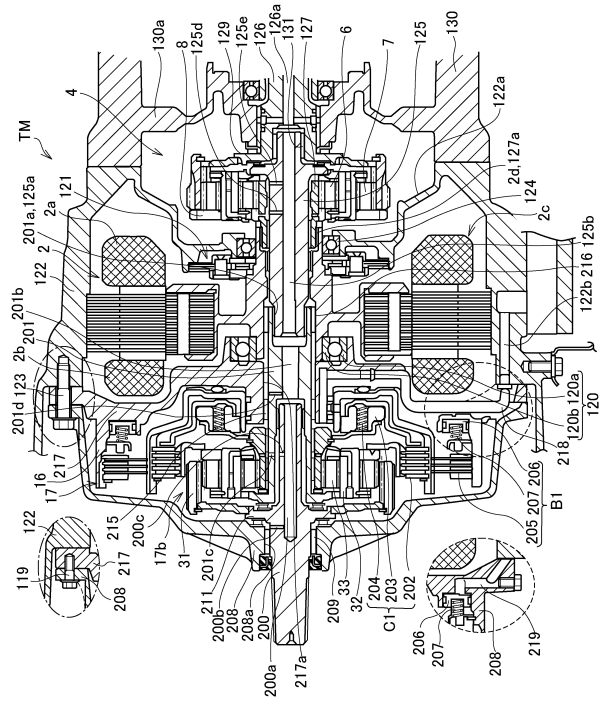


【図 12】



- 2:第1モータジェネレータ(回転機)
4:動力分割機構
6:ギヤ(第2回転要素)
7:リングギヤ(第3回転要素)
8:ギヤ(第1回転要素)
17:変速機構
17a:シングルクラッチ形の遊星歯車機構
100:入力軸(第2入力部材)
101:出力軸(第2出力部材)
108:出力軸(第1出力部材)
108a:出力軸(第1出力部材)
108b:出力軸(第1出力部材)
108c:出力軸(第1出力部材)
108d:出力軸(第1出力部材)
108e:出力軸(第1出力部材)
108f:出力軸(第1出力部材)
108g:出力軸(第1出力部材)
108h:出力軸(第1出力部材)
108i:出力軸(第1出力部材)
108j:出力軸(第1出力部材)
108k:出力軸(第1出力部材)
108l:出力軸(第1出力部材)
108m:出力軸(第1出力部材)
108n:出力軸(第1出力部材)
108o:出力軸(第1出力部材)
108p:出力軸(第1出力部材)
108q:出力軸(第1出力部材)
108r:出力軸(第1出力部材)
108s:出力軸(第1出力部材)
108t:出力軸(第1出力部材)
108u:出力軸(第1出力部材)
108v:出力軸(第1出力部材)
108w:出力軸(第1出力部材)
108x:出力軸(第1出力部材)
108y:出力軸(第1出力部材)
108z:出力軸(第1出力部材)
109:入力軸(第1入力部材)
125:入力軸(第1入力部材)
126:出力軸(第1出力部材)
C1:クラッチ
TM:動力伝達装置

【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
B 6 0 K	17/08	(2006.01)	B 6 0 K 17/08 H
F 1 6 H	57/031	(2012.01)	F 1 6 H 57/031
F 1 6 H	57/02	(2012.01)	F 1 6 H 57/02
F 1 6 H	3/66	(2006.01)	F 1 6 H 3/66 A
B 6 0 K	6/365	(2007.10)	F 1 6 H 3/66 B
B 6 0 K	6/26	(2007.10)	B 6 0 K 6/365
			B 6 0 K 6/26

- (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)
特開昭58-196364(JP,A)
特公昭56-053671(JP,B2)
特開2008-120233(JP,A)
特開2013-155810(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
B 6 0 K	1 7 / 0 0	1 7 / 0 8
F 1 6 H	5 7 / 0 0	5 7 / 1 2
B 6 0 L	1 / 0 0	3 / 1 2
B 6 0 L	7 / 0 0	1 3 / 0 0
B 6 0 L	1 5 / 0 0	1 5 / 4 2