

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6135420号
(P6135420)

(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 6/405 (2007. 10)	B 6 0 K 6/405	Z H V	
B 6 0 K 6/445 (2007. 10)	B 6 0 K 6/445		
B 6 0 K 6/547 (2007. 10)	B 6 0 K 6/547		
B 6 0 K 6/26 (2007. 10)	B 6 0 K 6/26		
F 1 6 H 57/04 (2010. 01)	F 1 6 H 57/04	J	
請求項の数 4 (全 29 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2013-190962 (P2013-190962)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成25年9月13日 (2013. 9. 13)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2015-54685 (P2015-54685A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成27年3月23日 (2015. 3. 23)	(74) 代理人	100083998
審査請求日	平成27年12月7日 (2015. 12. 7)		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、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、前記エンジンに近い方から、前記変速機構、前記回転機、前記動力分割機構の順に配置されたハイブリッド車両用動力伝達装置において、

前記変速機構と前記回転機との間に、前記変速機構と前記回転機との間を仕切るとともに前記回転機の回転軸を支持する支持部材が設けられていて、

前記支持部材は、前記変速機構を潤滑および冷却した潤滑油の前記変速機構側から前記回転機側への流入を可能にする潤滑穴が形成されており、

前記変速機構は、遊星歯車装置と、前記遊星歯車装置の外周側に配置される摩擦係合装置とから構成されており、

前記潤滑穴は、前記遊星歯車装置の外周部と前記回転機とにそれぞれ対向して開口するように貫通する穴として形成されており、

前記摩擦係合装置は、前記摩擦係合装置の摩擦材の一部が取り付けられるハブを有し、

前記ハブは、回転軸線方向に前記支持部材側へ延びるとともに、前記支持部材側の先端部分が前記潤滑穴の開口部に対向するように形成されている

10

20

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】

前記支持部材は、前記変速機構の前記回転機側を覆う隔壁状の回転機カバーを含み、
前記回転機カバーに、前記潤滑穴が形成されている
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】

前記潤滑穴に、前記潤滑油の油温に応じて前記潤滑穴を通過する前記潤滑油の量が変化するように動作する調整弁が設けられていることを特徴とする請求項 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、

前記回転機および前記動力分割機構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る

ことを特徴とする請求項 2 または 3 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】

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。

【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、エンジンの出力トルクを変速して動力分配機構に伝達する変速機が配置されている。

【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装置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

10

20

30

40

50

っている。

【0005】

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】

10

【0006】

【特許文献1】特開2008-120234号公報

【特許文献2】特開2008-265598号公報

【特許文献3】特開2008-265600号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

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追加することによって、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。

20

【0008】

一方、上記のような変速機構は、歯車装置およびクラッチやブレーキなどの摩擦係合装置等を備えている。それら歯車装置や摩擦係合装置には、歯車の噛み合い部を潤滑および冷却するため、あるいは、摩擦材の摺動部位を潤滑および冷却するために、潤滑油を供給する必要がある。したがって、従来のハイブリッド車両用の動力伝達装置において動力分割機構やモータのコイルエンド等に潤滑油を供給するために設けられている油路や油圧装置に加えて、変速機構へ潤滑油を供給するための油路や油圧装置も新たに必要になる。そのため、従来のハイブリッド車両用の動力伝達装置に対して上記のような変速機構を追加する場合には、油路や油圧装置の構成が複雑になり、ひいては、装置の大型化やコストアップを招いてしまうおそれがあった。

30

【0009】

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、装置の複雑化やコストアップを招くことなく、潤滑および冷却性能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】

【0010】

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、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、前記エンジンに近い方から、前記変速機構、前記回転機、前記動力分割機構の順に配置されたハイブリッド車両用動力伝達装置において、前記変速機構と前記回転機との間に、前記変速機構と前記回転機との間を仕切るとともに前記回転機の回転軸を支持する支持部材が設けられていて、前記支持部材は、前記変速機構を潤滑および冷却した潤滑油の前記変速機構側から前記回転機側への流入を可能にする潤滑穴が形成されており、前記変速機構は、遊星歯車装置と、前記遊

40

50

星歯車装置の外周側に配置される摩擦係合装置とから構成されており、前記潤滑穴は、前記遊星歯車装置の外周部と前記回転機とにそれぞれ対向して開口するように貫通する穴として形成されており、前記摩擦係合装置は、前記摩擦係合装置の摩擦材の一部が取り付けられるハブを有し、前記ハブは、回転軸線方向に前記支持部材側へ延びるとともに、前記支持部材側の先端部分が前記潤滑穴の開口部に対向するように形成されていることを特徴とするものである。

【0011】

また、請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記支持部材が、前記変速機構の前記回転機側を覆う隔壁状の回転機カバーを含み、前記回転機カバーに、前記潤滑穴が形成されていることを特徴とするものである。

10

【0012】

また、請求項3の発明は、請求項2の発明において、前記潤滑穴に、前記潤滑油の油温に応じて前記潤滑穴を通過する前記潤滑油の量が変化するように動作する調整弁が設けられていることを特徴とするものである。

【0014】

そして、請求項4の発明は、請求項2または3の発明において、前記変速機構が、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、前記回転機および前記動力分割機構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ることを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0015】

この発明におけるハイブリッド車両用動力伝達装置では、エンジンと回転機および動力分割機構との間に、差動歯車装置と摩擦係合装置とを備えていてエンジンの回転数を変速する変速機構が設けられている。その変速機構と回転機との間には、回転機の回転軸を支持しつつ変速機構と回転機との間を仕切る支持部材が設けられている。そして、この発明では、変速機構に供給されてその変速機構を潤滑および冷却した潤滑油が、支持部材を通過して変速機構側から回転機側へ流入することができるように構成されている。したがって、変速機構を潤滑および冷却した潤滑油を利用して、回転機を潤滑および冷却することができる。そのため、潤滑油を無駄に排出することなく、回転機の潤滑油として有効に利用することができる。

30

【0016】

上記のような変速機構側から回転機側への潤滑油の流入を許容する構成は、変速機構の外周部付近の支持部材に、変速機構側と回転機側との間を貫通する箇所を設けることにより実現することができる。例えば、支持部材を隔壁状のカバー部材として形成する場合には、そのカバー部材の変速機構の外周部付近に対応する位置に、潤滑油の流通が可能な貫通穴を設けることにより、上記のような変速機構側から回転機側への潤滑油の流入を許容する構成を実現することができる。すなわち、変速機構に供給されてその変速機構を潤滑および冷却した潤滑油は、変速機構が回転する際の遠心力を受けて変速機構の外周側に移動する。したがって、その変速機構の外周部付近に変速機構側から回転機側への潤滑油の流入を許容する構成が設けられていることにより、変速機構の外周側に移動した潤滑油は、変速機構側から回転機側へ流入して回転機に供給されることになる。

40

【0017】

そのため、この発明におけるハイブリッド車両用動力伝達装置によれば、従来のハイブリッド車両用動力伝達装置に対して上記のような変速機構を追加して装置を構成する場合であっても、特に複雑な油路や油圧装置等を新たに追加することなく、変速機構を潤滑および冷却した潤滑油を利用して回転機を潤滑および冷却することが可能な構成を容易に実現することができる。すなわち、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、装置の複雑化やコストアップを招くことなく、潤滑および冷却性能の良好なハイブリッド車両用動力伝達装置を構成することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【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装置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装置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。

10

【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

【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。

20

【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 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装置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装置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。

30

【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装置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装置により構成されている例を示す図である。

【図 1 4】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、潤滑穴に装着される調整弁の構成を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

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 L P G 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

50

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。

【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。

10

【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。

20

【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装置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装置が用いられている。

【0024】

上記の動力分割機構4を構成する遊星歯車装置は、エンジン1と同一の軸線上に配置されている。遊星歯車装置のサンギヤ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。

30

【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。

40

【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装置が用いられている。そのギヤ列12を構成する遊星歯車装置のサンギヤ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

50

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。

10

【００２８】

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装置１７ａにより構成されている。その遊星歯車装置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

【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、遊星歯車装置１７ａのサンギヤ２０とキャリア１８とが連結される。その結果、遊星歯車装置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

【００３０】

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

【００３１】

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装置１７ａ、クラッチＣ１、およびブレーキＢ１から構成されている。遊星歯車装置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

50

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。

【0032】

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。

10

【0033】

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。

20

【0034】

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C1ならびにブレーキB1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C1およびブレーキB1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」でエンジンプ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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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ECU22, 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。

20

【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。

30

【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-ECU23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-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。

40

【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

50

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装置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装置を用いて変速機構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装置を用いて変速機構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装置17bによって構成されている。その遊星歯車装置17bのリングギヤ31が、エンジン1の出力軸1a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。

【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に係合させることにより、遊星歯車装置17bのサンギヤ33とキャリア32とが連結される。その結果、遊星歯車装置17b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 7 】

10

また、図 1 1 には、ダブルプラネタリ形の遊星歯車装置を用いて変速機構 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トレイ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装置 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 のドライブトレインと同様に構成されている。

【 0 0 4 8 】

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。その変速機構 1 7 は、上述したように変速段を直結状態 (Low) と O / D 状態 (High) とを設定し、また、それらの変速段を切り替えるために、遊星歯車装置 1 7 a もしくは遊星歯車装置 1 7 b、および、摩擦係合装置すなわちクラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1 を備えている。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 では、変速機構 1 7 の遊星歯車装置 1 7 a もしくは遊星歯車装置 1 7 b や、クラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1 に、それらを潤滑および冷却するための潤滑油を供給する必要がある。すなわち、遊星歯車装置 1 7 a もしくは遊星歯車装置 1 7 b や、クラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1 に、潤滑油を供給するための油路や油圧装置を設ける必要がある。

【 0 0 4 9 】

20

この発明におけるハイブリッド車両用動力伝達装置では、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、油路や油圧装置の構成を複雑にすることなく、特に、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のコイルエンドを良好に冷却することができるよう構成されている。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 をシングルピニオン形の遊星歯車装置 1 7 a により構成した場合の例である。

【 0 0 5 0 】

30

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 1 】

40

変速機構 1 7 は、シングルピニオン形の遊星歯車装置 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、遊星歯車装置 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

50

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、遊星歯車装置 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 2 】

上記の遊星歯車装置 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、遊星歯車装置 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 3 】

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、遊星歯車装置 1 7 a が配置されている。

【 0 0 5 4 】

20

遊星歯車装置 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 5 】

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、遊星歯車装置 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 6 】

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 7 】

出力フランジ 1 0 1 には、遊星歯車装置 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 8 】

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

車装置 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、遊星歯車装置 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、遊星歯車装置 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、遊星歯車装置 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。

【0059】

フロントカバー 108 に、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、フロントカバー 108 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。また、油路 117 も同様に、フロントカバー 108 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、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、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 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。

【0060】

また、遊星歯車装置 17 a や第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a 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 100 a 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 125 b 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 126 a が形成されている。したがって、これら油路 100 a、油路 125 b、および油路 126 a は、全て同一の回転軸線上に配置されていて、潤滑油の流通が可能のように互いに連通されている。そして、出力軸 126 の後方側から、各油路 100 a、125 b、126 a に、順次、潤滑用の油圧が供給されるようになっている。

【0061】

入力軸 100 の内部に形成された油路 100 a には、その油路 100 a と入力軸 100 の外周部との間を貫通するように形成された油路 100 b および油路 100 c がそれぞれ連通されている。油路 100 b は、入力軸 100 とフロントカバー 108 およびスリーブ 111 の内周部との間の摺動部位へ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。油路 100 c は、変速機構 17 の遊星歯車装置 17 a およびクラッチ C 1 ならびにブレーキ B 1 などへ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。

【0062】

入力軸 125 の内部に形成された油路 125 b には、その油路 125 b と入力軸 125 の外周部との間を貫通するように形成された油路 125 c、油路 125 d、および油路 125 e がそれぞれ連通されている。油路 125 c は、入力軸 125 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位や、コイルエンド 2 b などの冷却必要部位へ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。油路 125 d は、動力分割機構 4 の遊星歯車装置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 125 e は、入力軸 125 と後述する動力分割機構 4 のフランジ 127 の内周部との間の摺動部位などへ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。

【0063】

そして、この発明における動力伝達装置 TM では、MG1 カバー 118 に、変速機構 17 を潤滑および冷却した潤滑油を第 1 モータ・ジェネレータ 2 のコイルエンド 2 b へ供給するための潤滑穴 118 b が形成されている。MG1 カバー 118 は、変速機構 17 と第 1 モータ・ジェネレータ 2 との間を仕切るとともに第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ

10

20

30

40

50

2 a を支持する支持部材である。

【0064】

潤滑穴 118 b は、MG1 カバー 118 のコイルエンド 2 b と対向する位置に、MG1 カバー 118 の変速機構 17 側の表面と第 1 モータ・ジェネレータ 2 側の表面との間を貫通する穴として形成されている。また、潤滑穴 118 b は、変速機構 17 がフロントカバー 108 および MG1 カバー 118 の内側に収容された状態で、遊星歯車装置 17 a の外周部付近にも対向するように形成されている。したがって、変速機構 17 が回転する際には、変速機構 17 やクラッチ C1 およびブレーキ B1 に供給された潤滑油が遠心力を受けて変速機構 17 の外周部分に移動する。すなわち、潤滑油は、変速機構 17 やクラッチ C1 およびブレーキ B1 を潤滑しながら変速機構 17 の外周部分に移動する。その後、変速機構 17 やクラッチ C1 およびブレーキ B1 を潤滑した潤滑油は、潤滑穴 118 b を通過してコイルエンド 2 b に供給される。

10

【0065】

また、リングギヤ 19 あるいは遊星歯車装置 17 a のクラッチドラムなどの遊星歯車装置 17 a の外周面を形成する部材に、貫通孔 17 c が形成されている。すなわち、この貫通孔 17 c は、遊星歯車装置 17 a の外周面を形成する部材を遊星歯車装置 17 a の内部と外周面との間を貫通する穴として形成されている。したがって、変速機構 17 が回転する際には、遊星歯車装置 17 a に供給されてその内部のサンギヤ 20 やピニオンギヤ等を潤滑した潤滑油が、貫通孔 17 c を通過して遊星歯車装置 17 a の外部へ放出される。そして、遊星歯車装置 17 a の外部から放出された潤滑油は、今度は潤滑穴 118 b を通過してコイルエンド 2 b に供給される。

20

【0066】

さらに、クラッチ C1 の摩擦材 102 の一部が取り付けられているハブ 102 a に、そのハブ 102 a を回転軸線方向に MG1 カバー 118 側（図 12 での右側）に延長させた延長部 102 b が形成されている。ハブ 102 a は、この延長部 102 b の MG1 カバー 118 側の先端部分が潤滑穴 118 b の開口部付近に対向するように形成されている。したがって、変速機構 17 が回転する際には、遠心力を受けた潤滑油や、フロントカバー 108 および MG1 カバー 118 の内側で攪拌されて飛散した潤滑油が、延長部 102 b に付着してその MG1 カバー 118 側の先端部分へ流動する。そして、延長部 102 b の先端から離れて再び飛散した潤滑油は、今度は潤滑穴 118 b を通過してコイルエンド 2 b に供給される。

30

【0067】

このように、この発明における動力伝達装置 TM では、MG1 カバー 118 の変速機構 17 の外周部付近に対応する位置に、潤滑油の流通が可能な潤滑穴 118 b が設けられている。すなわち、動力伝達装置 TM の内部は、変速機構 17 側から第 1 モータ・ジェネレータ 2 側への潤滑油の流入を許容するように構成されている。したがって、変速機構 17 に供給されてその遊星歯車装置 17 a やクラッチ C1 およびブレーキ B1 を潤滑した潤滑油は、遠心力を受けて変速機構 17 の外周側に移動すると、MG1 カバー 118 の潤滑穴 118 b を通って第 1 モータ・ジェネレータ 2 のコイルエンド 2 b に散布させられる。そのため、潤滑油を有効に活用してコイルエンド 2 b を冷却することができ、その結果、この動力伝達装置 TM の潤滑性能および冷却性能を良好なものにすることができる。

40

【0068】

なお、上記のように、この動力伝達装置 TM 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 17 の変速制御用の油圧を供給する油路 116, 117 は、動力伝達装置 TM 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 108 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 TM 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、各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

50

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削減されている。そのため、回転軸が回転する際にシールリングの摺動部位で発生する引き摺り損失を低減することができる。

【0069】

遊星歯車装置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118aが形成されている。そして、この貫通穴118a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。

【0070】

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118a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。

【0071】

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。

【0072】

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。

【0073】

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のアウトレース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。

【0074】

上記のように、変速機構17は、遊星歯車装置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 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 7 5 】

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。

10

【 0 0 7 6 】

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 7 7 】

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。

20

【 0 0 7 8 】

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装置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。

30

【 0 0 7 9 】

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 と相対回転が可能となるように、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 と相対回転可能となる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

40

50

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。

【００８０】

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。

【００８１】

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ケース１３０に支持されている。すなわち、ケース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。

【００８２】

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。

【００８３】

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１２６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ＦＲ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ＴＭ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ＦＦ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ＴＭ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１２６を介して、ギヤ列１２を構成するドライブギヤ２５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１２に示した例と同様に構成することができる。

【００８４】

図１３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１３に示す動力伝達装置ＴＭは、前述の図１０および図１１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１７をダブルピニオン形の遊星歯車装置１７ｂにより構成した例である。

【００８５】

図１３において、動力伝達装置ＴＭは、上述の図１２に示した構成と同様に、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、この図１３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ＴＭの前方（図１３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。

【００８６】

この図１３に示す構成では、変速機構１７は、ダブルピニオン形の遊星歯車装置１７ｂ、クラッチＣ１ならびにブレーキＢ１、入力軸２００、および、中間軸２０１によって構成されている。クラッチＣ１は、遊星歯車装置１７ｂのサンギヤ３３とキャリア３２とを連結するための摩擦材２０２と、その摩擦材２０２を動作させてクラッチＣ１を係合・開放状態に制御するための油圧アクチュエータ２０３およびリターンスプリング２０４とを備えている。油圧アクチュエータ２０３には、後述する油路２１８を介してクラッチＣ１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Ｂ１は、遊星歯

10

20

30

40

50

車装置 17b のサンギヤ 33 を回転不可能な状態に固定するための摩擦材 205 と、その摩擦材 205 を動作させてブレーキ B1 を係合・開放状態に制御するための油圧アクチュエータ 206 およびリターンスプリング 207 とを備えている。油圧アクチュエータ 206 には、後述する油路 219 を介してブレーキ B1 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。

【0087】

上記の遊星歯車装置 17b、クラッチ C1 ならびにブレーキ B1、および、入力軸 200 を収容するフロントカバー 208 が設けられている。このフロントカバー 208 は、動力伝達装置 TM 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 13 に示す動力伝達装置 TM では、このフロントカバー 208 の内側に、遊星歯車装置 17b、クラッチ C1 ならびにブレーキ B1、入力軸 200、および、中間軸 201 が組み込まれている。

10

【0088】

具体的には、フロントカバー 208 の内側の前方、すなわち図 13 では図示していないエンジン 1 に近い側（図 13 での左側）に、遊星歯車装置 17b が配置されている。その遊星歯車装置 17b のサンギヤ 33 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 200 が、サンギヤ 33 および中間軸 201 と相対回転可能なように配置されている。この入力軸 200 は、フロントカバー 208 に形成されている貫通穴 208a の内周部に設けられたニードルベアリング 209、および、後述するように中間軸 201 の内周部に設けられたブッシュ 210 によって支持されている。そして、遊星歯車装置 17b の後方（図 13 での右側）に、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、油圧アクチュエータ 206 ならびにリターンスプリング 207 が取り付けられている。

20

【0089】

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、遊星歯車装置 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。

30

【0090】

遊星歯車装置 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。

40

【0091】

中間軸 201 には、遊星歯車装置 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

50

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。

【0092】

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、遊星歯車装置 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、遊星歯車装置 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、遊星歯車装置 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。

10

【0093】

遊星歯車装置 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 の内側に收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。

20

【0094】

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て、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。

30

【0095】

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。

40

【0096】

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油路 218、および、ブレーキ B1 に係合油圧を供給する油路 219 が形成されている。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、もしくは保持することにより形成されている。この油路 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、油路 219 は、例えば、フロントカバー 208 の内部に 3 箇所

50

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、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、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 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 9 7 】

また、この図 1 3 に示す動力伝達装置 T M においても、例えば遊星歯車装置 1 7 b や第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a 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 T M 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 1 7 の入力軸 2 0 0 の内部の回転中心軸の周りに、潤滑油供給用の油路 2 0 0 a が形成されている。同様に、変速機構 1 7 の中間軸 2 0 1 の内部の回転中心軸の周りに、潤滑油供給用の油路 2 0 1 b が形成されている。同様に、動力分割機構 4 の入力軸 1 2 5 の内部の回転中心軸の周りに、潤滑油供給用の油路 1 2 5 b 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 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。したがって、これら油路 2 0 0 a、油路 2 0 1 b、油路 1 2 5 b、および油路 1 2 6 a は、全て同一の回転軸線上に配置されていて、潤滑油の流通が可能のように互いに連通されている。そして、出力軸 1 2 6 の後方側から、各油路 2 0 0 a、2 0 1 b、1 2 5 b、1 2 6 a に、順次、潤滑用の油圧が供給されるようになっている。

【 0 0 9 8 】

入力軸 2 0 0 の内部に形成された油路 2 0 0 a には、その油路 2 0 0 a と入力軸 2 0 0 の外周部との間を貫通するように形成された油路 2 0 0 b および油路 2 0 0 c がそれぞれ連通されている。油路 2 0 0 b は、入力軸 2 0 0 とフロントカバー 1 0 8 との間の摺動部位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 0 c は、入力軸 2 0 0 とその入力軸 2 0 0 を支持している中間軸 2 0 1 の内周部との間の摺動部位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 9 】

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 の遊星歯車装置 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位や、コイルエンド 2 b などの冷却必要部位へ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。

【 0 1 0 0 】

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 の遊星歯車装置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位へ潤滑用の油圧を供給するように構成されている。

【 0 1 0 1 】

そして、この図 1 3 に示す動力伝達装置 T M においても、M G 1 カバー 2 1 7 に、変速機構 1 7 を潤滑および冷却した潤滑油を第 1 モータ・ジェネレータ 2 のコイルエンド 2 b へ供給するための潤滑穴 2 1 7 b が形成されている。M G 1 カバー 2 1 7 は、変速機構 1 7 と第 1 モータ・ジェネレータ 2 との間を仕切るとともに第 1 モータ・ジェネレータ 2 のロータ 2 a を支持する支持部材である。

【 0 1 0 2 】

潤滑穴 2 1 7 b は、M G 1 カバー 2 1 7 のコイルエンド 2 b と対向する位置に、M G 1 カバー 2 1 7 の変速機構 1 7 側の表面と第 1 モータ・ジェネレータ 2 側の表面との間を貫通する穴として形成されている。また、潤滑穴 2 1 7 b は、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 の内側に収容された状態で、遊星歯車装置 1 7 b の外

10

20

30

40

50

周部付近にも対向するように形成されている。したがって、変速機構 17 が回転する際には、変速機構 17 やクラッチ C 1 およびブレーキ B 1 に供給された潤滑油が遠心力を受けて変速機構 17 の外周部分に移動する。すなわち、潤滑油は、変速機構 17 やクラッチ C 1 およびブレーキ B 1 を潤滑しながら変速機構 17 の外周部分に移動する。その後、変速機構 17 やクラッチ C 1 およびブレーキ B 1 を潤滑した潤滑油は、潤滑穴 217b を通過してコイルエンド 2b に供給される。

【0103】

このように、この図 13 に示す動力伝達装置 TM においても、MG1 カバー 217 の変速機構 17 の外周部付近に対応する位置に、潤滑油の流通が可能な潤滑穴 217b が設けられている。すなわち、動力伝達装置 TM の内部は、変速機構 17 側から第 1 モータ・ジェネレータ 2 側への潤滑油の流入を許容するように構成されている。したがって、変速機構 17 に供給されてその遊星歯車装置 17b やクラッチ C 1 およびブレーキ B 1 を潤滑した潤滑油は、遠心力を受けて変速機構 17 の外周側に移動すると、MG1 カバー 217 の潤滑穴 217b を通って第 1 モータ・ジェネレータ 2 のコイルエンド 2b に散布させられる。そのため、潤滑油を有効に活用してコイルエンド 2b を冷却することができ、その結果、この動力伝達装置 TM の潤滑性能および冷却性能を良好なものにすることができる。

【0104】

なお、上記のように、この図 13 に示す動力伝達装置 TM においても、動力伝達装置 TM 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 17 の変速制御用の油圧を供給する油路 218, 219 は、動力伝達装置 TM の各回転軸の内部には形成されず、上記のように MG1 カバー 217 に沿って、あるいは MG1 カバー 217 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 TM 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削減されている。そのため、回転軸が回転する際にシールリングの摺動部位で発生する引き摺り損失を低減することができる。

【0105】

MG1 カバー 217 の後方側（図 13 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 13 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 217 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 208 と一体に固定された MG1 カバー 217 を、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。

【0106】

上記のように、変速機構 17 は、遊星歯車装置 17b、クラッチ C 1、ブレーキ B 1、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 の内側に組み込まれて MG1 カバー 217 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 208 と MG1 カバー 217 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。

【0107】

変速機構 17 を収容したフロントカバー 208 および MG1 カバー 217 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 13 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 208 および MG1 カ

10

20

30

40

50

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 1 0 8 】

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。

10

【 0 1 0 9 】

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、遊星歯車装置 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、遊星歯車装置 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。

20

【 0 1 1 0 】

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 1 1 】

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、油路 1 1 6 , 1 1 7 もしくは油路 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、油路 1 1 6 , 1 1 7 もしくは油路 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 および油路 1 1 6 , 1 1 7 もしくは油路 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。

30

【 0 1 1 2 】

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。

40

【 0 1 1 3 】

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、予め遊星歯車装置に入力軸 1 2 5、フラン

50

ジ１２７、および出力軸１２６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１２５が、ハウジング１２２に組み付けられた第１モータ・ジェネレータ２のロータ２ａの内周部分に挿入される。そして、入力軸１２５に形成されたスプライン軸１２５ａと、変速機構１７の出力フランジ１０１に形成されたスプライン穴１０１ａとが、互いにスプライン嵌合させられる。あるいは、入力軸１２５に形成されたスプライン軸１２５ａと、変速機構１７の中間軸２０１に形成されたスプライン穴２０１ａ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１７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。

【０１１４】

その後、ハウジング１２２の後方の端部に、ケース１３０が取り付けられる。ハウジング１２２にケース１３０が取り付けられることにより、動力分割機構４の出力軸１２６が支持されて、この動力伝達装置ＴＭの組み立てが完了する。

【０１１５】

以上のように、この発明に係る動力伝達装置ＴＭは、エンジン１と第１モータ・ジェネレータ２および動力分割機構４との間に、遊星歯車装置１７ａ（もしくは１７ｂ）とクラッチＣ１ならびにブレーキＢ１とを備えていてエンジン１の回転数を変速する変速機構１７が設けられている。その変速機構１７と第１モータ・ジェネレータ２との間には、第１モータ・ジェネレータ２のロータ２ａを支持しつつ変速機構１７と第１モータ・ジェネレータ２との間を仕切る支持部材、すなわちＭＧ１カバー１１８（もしくは２１７）が設けられている。そして、この発明に係る動力伝達装置ＴＭでは、変速機構１７に供給されてその変速機構１７の遊星歯車装置１７ａ（もしくは１７ｂ）およびクラッチＣ１ならびにブレーキＢ１を潤滑および冷却した潤滑油が、ＭＧ１カバー１１８（もしくは２１７）を通過して変速機構１７側から第１モータ・ジェネレータ２側へ流入することができるように構成されている。具体的には、ＭＧ１カバー１１８（もしくは２１７）の変速機構１７の外周部付近に対応する位置に、潤滑油の流通が可能な潤滑穴１１８ｂ（もしくは２１７ｂ）が形成されている。したがって、変速機構１７に供給されて遊星歯車装置１７ａ（もしくは１７ｂ）やクラッチＣ１ならびにブレーキＢ１を潤滑および冷却した潤滑油は、変速機構１７が回転する際の遠心力を受けて変速機構１７の外周側に移動した後に、潤滑穴１１８ｂ（もしくは２１７ｂ）を通過して変速機構１７側から第１モータ・ジェネレータ２側へ流入して、第１モータ・ジェネレータ２のコイルエンド２ｂに供給されることになる。

【０１１６】

そのため、この発明に係る動力伝達装置ＴＭによれば、従来のハイブリッド車両用動力伝達装置に対して上記のような変速機構１７を追加して装置を構成する場合であっても、特に複雑な油路や油圧装置等を新たに追加することなく、変速機構１７を潤滑および冷却した潤滑油を利用して第１モータ・ジェネレータ２のコイルエンド２ｂを冷却することができる。すなわち、装置の複雑化やコストアップを招くことなく、動力伝達装置ＴＭの潤滑性能および冷却性能を向上させることができる。

【０１１７】

なお、この発明に係る動力伝達装置ＴＭでは、前述の図１２に示したＭＧ１カバー１１８の潤滑穴１１８ｂ、および、図１３に示したＭＧ１カバー２１７の潤滑穴２１７ｂに、図１４に示すような調整弁３００を設けることができる。この発明における調整弁３００は、潤滑油の油温に応じて潤滑穴１１８ｂあるいは潤滑穴２１７ｂを通過する潤滑油の量が変化するように動作するものである。この図１４には、バイメタルを利用した調整弁３００の構成を示している。すなわち、図１４に示す構成では、ＭＧ１カバー１１８（もしくは２１７）の潤滑穴１１８ｂ（もしくは２１７ｂ）が形成されているいずれか一方の開口部に、調整弁３００が取り付けられている。

【０１１８】

具体的には、調整弁３００は、潤滑穴１１８ｂ（もしくは２１７ｂ）の開口部を塞ぐことができる程度の弁座面３０１ａを有する平板状の弁体３０１を備えている。そして、そ

の弁体 301 の端部 301b が、例えばボルト 302 によって MG1 カバー 118 (もしくは 217) に固定されている。弁体 301 は、熱膨張率の異なる複数の金属板からなるバイメタルによって形成されている。この弁体 301 は、例えば、常温時および低温時には、図 14 に示すように潤滑穴 118b (もしくは 217b) の開口部を開けた状態となるように、MG1 カバー 118 (もしくは 217) に固定されている。そして、温度が高くなるにつれて、弁体 301 が潤滑穴 118b (もしくは 217b) の開口部を閉じる方向に変形するように構成されている。すなわち、潤滑油の油温が高いほど潤滑穴 118b (もしくは 217b) を通過する潤滑油の量が少なくなるように構成されている。言い換えると、潤滑油の油温が低い時ほど、潤滑穴 118b (もしくは 217b) をより多くの潤滑油が通過できるように構成されている。

10

【0119】

極低温時や運転開始直後などの潤滑油の油温が未だ低い場合には、動力伝達装置 TM 内の各部に十分な潤滑油が行き渡らずに、第 1 モータ・ジェネレータ 2 のコイルエンド 2b を冷却するための潤滑油が不十分になる可能性があったが、この発明に係る動力伝達装置 TM によれば、上記のように潤滑穴 118b (もしくは 217b) の開口部に調整弁 300 を装着することにより、潤滑油の油温が低い場合に、潤滑穴 118b (もしくは 217b) からより多くの潤滑油を通過させて第 1 モータ・ジェネレータ 2 のコイルエンド 2b を冷却することができる。また、潤滑油の油温が上昇して高温になった後には、潤滑穴 118b (もしくは 217b) を通過する潤滑油の量を抑制することができる。コイルエンド 2b に対して不必要に潤滑油を供給してしまうことを回避し、潤滑油を有効に利用して、動力伝達装置 TM 内の各部を効果的に潤滑および冷却することができる。

20

【0120】

さらに、この発明の調整弁 300 は、潤滑油の油温が高いときに第 1 モータ・ジェネレータ 2 のコイルエンド 2b をより一層冷却させたい場合に、上記と逆の設定で構成することもできる。具体的には、この調整弁 300 は、潤滑油の温度が高い場合に潤滑穴 118b (もしくは 217b) の開口部を開けた状態になり、潤滑油の温度が低くなるにつれて、弁体 301 が潤滑穴 118b (もしくは 217b) の開口部を閉じる方向に変形するように構成することも可能である。すなわち、潤滑油の油温が低いほど潤滑穴 118b (もしくは 217b) を通過する潤滑油の量が少なくなるように構成することが可能である。言い換えると、潤滑油の油温が高い時ほど、潤滑穴 118b (もしくは 217b) をより多くの潤滑油が通過できるように構成することもできる。このような調整弁 300 の構成は、弁体 301 を形成するバイメタルの材質や種類を適宜設定することにより、容易に実現することができる。

30

【0121】

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。

40

【符号の説明】

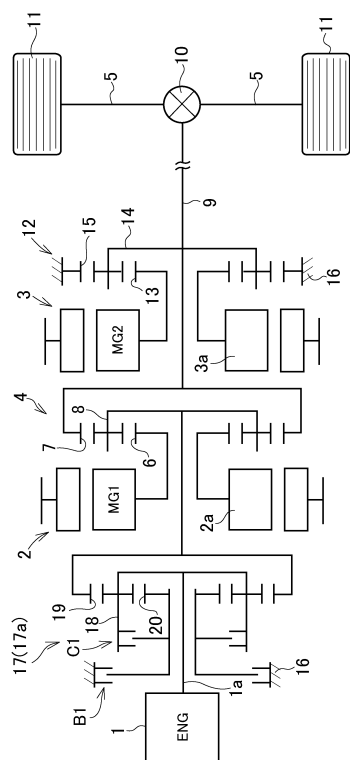
【0122】

1 ... エンジン (ENG)、 2 ... 第 1 モータ・ジェネレータ (回転機; MG1)、 2a ... ロータ (回転軸)、 3 ... 第 2 モータ・ジェネレータ (MG2)、 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)、 17 ... 変速機構、 17a ... シングルプラネタリ形の遊星歯車装置、 17b ... ダブルプラネタリ形の遊星歯車装置、 108, 208 ... フロントカバー、 118, 217 ... MG1 カバー (支持部材, 回転機カバー)、 118b, 217b ... 潤滑穴、 122 ...ハウジング、 300 ... 調整弁、 B1 ... ブレーキ (摩擦係合装置)、 C1 ... クラッチ (摩擦係合装置)、 TM ... 動力伝達装置、 V

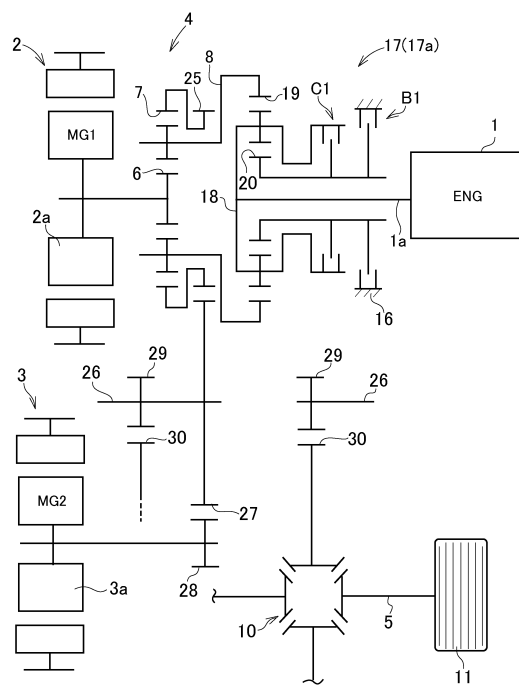
50

e ...ハイブリッド車両。

【 図 1 】



【圖 2】

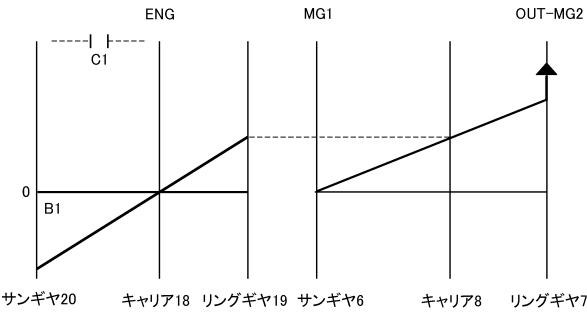


【図 3】

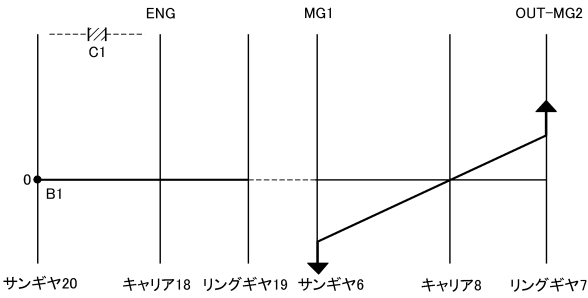
			C1	B1	MG1	MG2
EV	前進/後進	シングルモータ	駆動		G	M
		エンジンブレーキ併用	△	△	G	M
		ダブルモータ	○	○	M	M
HV	前進	O/D(High)		○	G	M
		直結(Low)	○		G	M
	後進	直結(Low)	○		G	M

○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

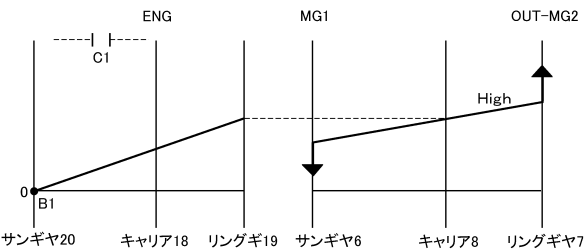
【図 4】



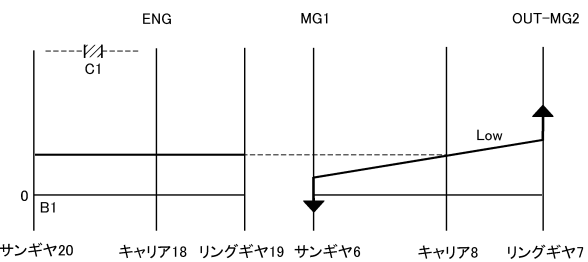
【図 5】



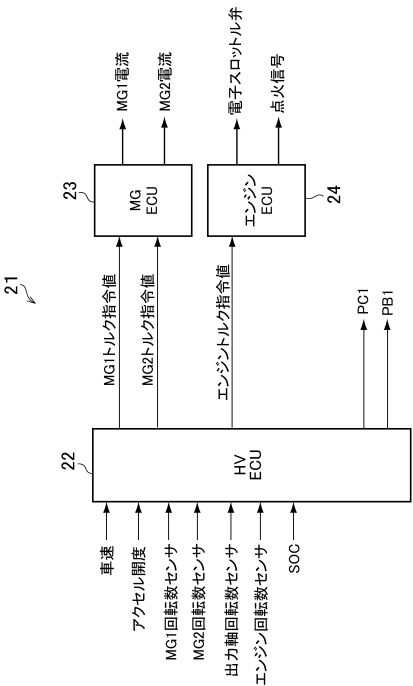
【図 6】



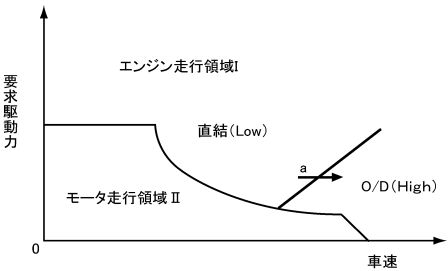
【図 7】



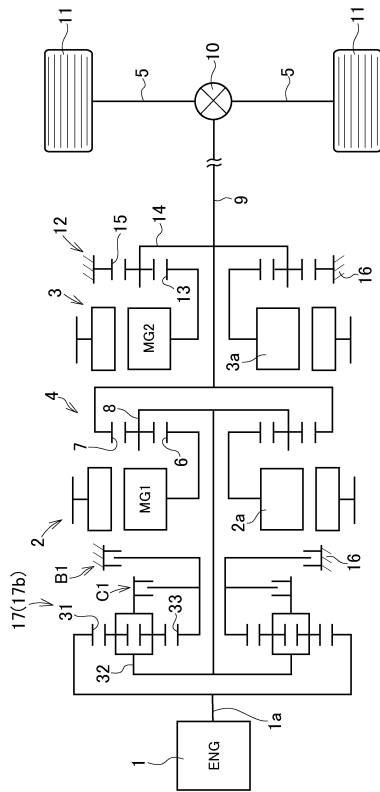
【図 8】



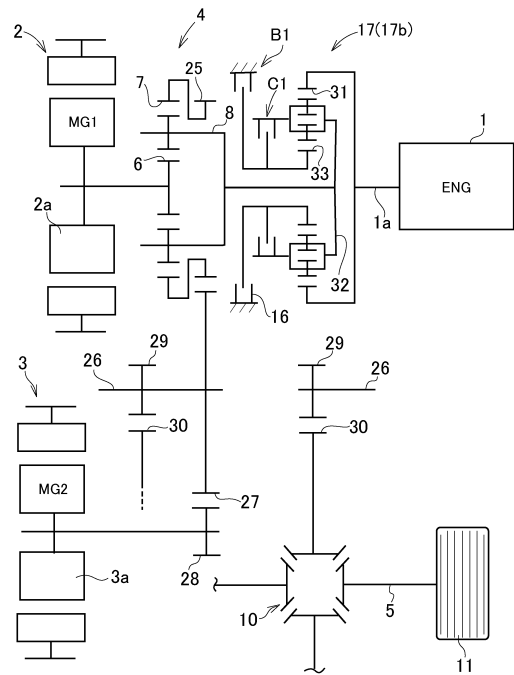
【図 9】



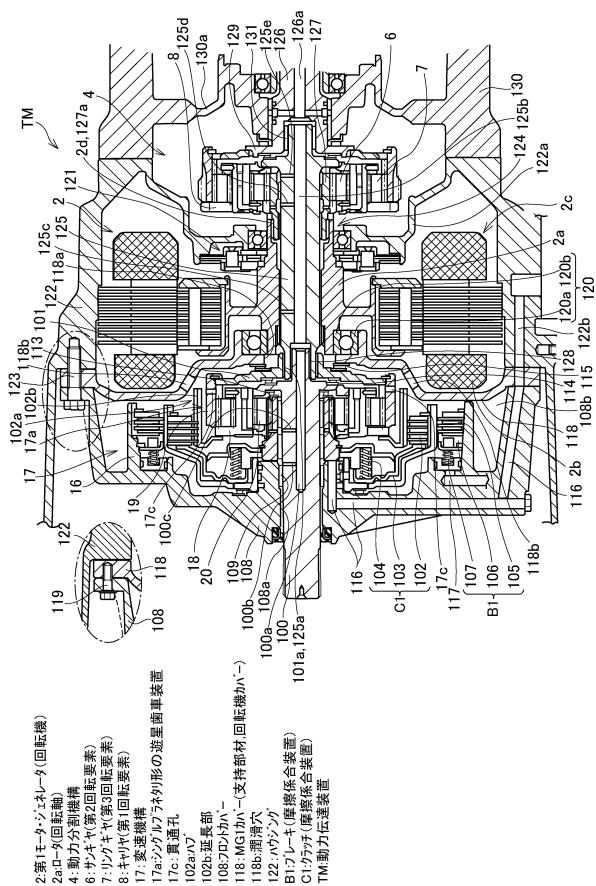
【 図 1 0 】



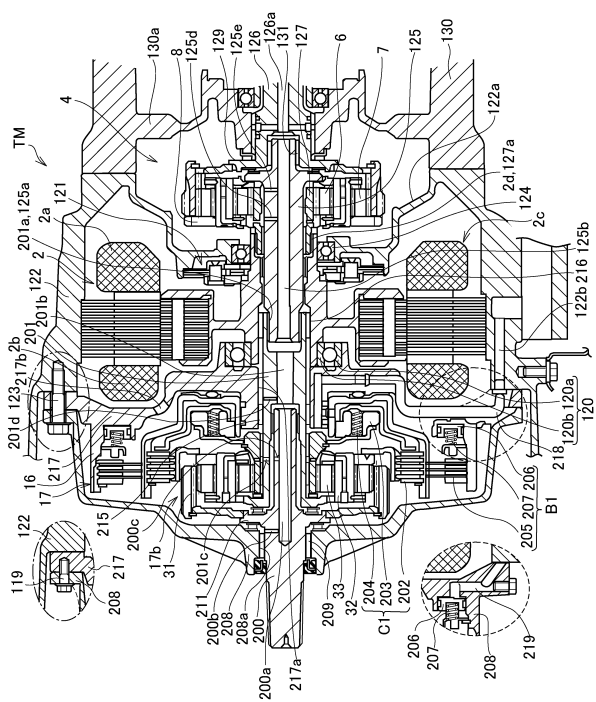
【 図 1 1 】



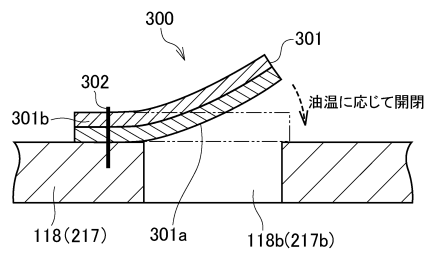
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 K 6/365 (2007.10) B 6 0 K 6/365

(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2008-279916(JP,A)
 特公昭56-053671(JP,B2)
 特開2011-250524(JP,A)
 特開昭58-196364(JP,A)
 特開2007-263139(JP,A)
 特開2004-352093(JP,A)
 米国特許出願公開第2008/0015073(US,A1)
 米国特許出願公開第2008/0135339(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
 F 1 6 H 5 7 / 0 0 5 7 / 1 2