



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

エンジンと、発電機能のある第 1 回転電機と、前記エンジンからトルクが伝達される入力要素および前記第 1 回転電機からトルクが伝達される反力要素ならびに出力要素の少なくとも三つの回転要素によって差動作用を行う動力分割機構と、前記出力要素からトルクが伝達される出力部材と、前記エンジンから前記第 1 回転電機のロータに対するトルクの伝達と遮断とを行う第 1 係合装置と、前記第 1 係合装置とは異なる係合装置であってかつ前記エンジンから前記動力分割機構を介して前記出力部材に到るトルクの伝達を可能にする第 2 係合装置と、前記第 1 回転電機で発電した電力によって駆動されて走行のための駆動トルクを出力する第 2 回転電機とを備え、前記第 1 係合装置を係合させるとともに前記エンジンによって前記第 1 回転電機を駆動し、かつ前記第 1 回転電機が発電した電力で前記第 2 回転電機を駆動して走行するシリーズモードと、前記第 2 係合装置を係合させるとともに前記エンジンが出力する駆動力の一部と前記第 2 回転電機が出力する駆動力とによって走行するシリーズパラレルモードとの少なくとも二つの走行モードを設定可能なハイブリッド車両の駆動力制御装置において、

10

前進走行と後進走行とに走行方向を切り換えるシフト装置と、

前記走行モードを設定するコントローラとを備え、

前記コントローラは、前記シフト装置によって前記走行方向を切り換える操作が行われた場合に、前記走行方向の切り換え後の走行モードを、前記走行方向の切り換え前に設定されていた走行モードに設定するように構成されていることを特徴とするハイブリッド車両の駆動力制御装置。

20

**【請求項 2】**

前記コントローラは、前記シフト装置によって前記走行方向を切り換える操作が行われかつ前記走行方向の切り換え前の走行モードが前記シリーズモードの場合に、前記第 1 係合装置の係合を維持したまま前記走行方向の切り換え後の走行モードを前記シリーズモードに設定するように構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の駆動力制御装置。

**【請求項 3】**

前記コントローラは、前記シフト装置によって前記走行方向を切り換える操作が行われかつ前記走行方向の切り換え前の走行モードが前記シリーズパラレルモードの場合に、少なくとも前記第 2 係合装置の係合を維持したまま前記走行方向の切り換え後の走行モードを前記シリーズパラレルモードに設定するように構成されていることを特徴とする請求項 1 もしくは 2 に記載のハイブリッド車両の駆動力制御装置。

30

**【請求項 4】**

前記第 1 回転電機が出力する駆動力と前記第 2 回転電機が出力する駆動力とのうち少なくとも前記第 2 回転電機が出力する駆動力で走行する電気走行モードを更に設定できるように構成され、

前記コントローラは、前記シフト装置によって前記走行方向を切り換える操作が行われかつ前記走行方向の切り換え前の走行モードが前記電気走行モードの場合には、前記走行方向の切り換え後の走行モードを前記電気走行モードもしくは前記シリーズモードのいずれか一方の走行モードに設定するように構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のハイブリッド車両の駆動力制御装置。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、エンジンと回転電機とを動力源として備えた駆動力制御装置に関し、特に、エンジンに加えて二つの回転電機を備えたハイブリッド車両の駆動力制御装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

50

特許文献1に記載された駆動装置では、エンジンが出力した動力の一部を第1MG（モータ・ジェネレータ）によって電力に変換し、その電力によって第2MGを駆動して走行のための駆動力を出力することによって走行するシリーズパラレルモードや、第1MGと第2MGとの少なくとも一方を駆動力源として走行する電気走行モード（EV走行モード）など、走行モードを切り換えて走行することができる。特許文献1で開示された駆動装置によると、後進走行時は、エンジンおよび第1MGが停止された状態において、第2MGを逆回転させて走行するEV走行モードを設定している。

【0003】

また、特許文献2には、係合装置の係合あるいは解放によってシリーズハイブリッドとパラレルハイブリッドとの機能を切り換えることができるように構成された動力出力装置が開示されている。特許文献2の動力出力装置によると、後進走行時は、シリーズハイブリッドを設定するように構成されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-071699号公報

【特許文献2】特開2000-209706号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

車両において、例えば駐車するときなど、前進走行が可能な状態から後進走行が可能な状態に切り換えられる場合がある。このとき、特許文献1および特許文献2の装置では、後進走行時に特定の走行モードを選択するため、前進走行から後進走行に切り換える際に、モータやエンジンなどの駆動装置における制御状態や、クラッチなどの係合装置における係合状態の切り換えが必要になる場合がある。そのため、走行方向を前進走行から後進走行に切り換える際に、この制御状態や係合状態の切り換えによって車両にショックが生じるおそれがあった。

20

【0006】

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って、前進走行あるいは後進走行に切り換えるときに、係合装置の係合状態あるいは駆動装置の制御状態が切り換わることによって生じるショックを抑制あるいは回避することのできるハイブリッド車両の駆動力制御装置を提供することを目的とするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明は、上記の目的を達成するために、エンジンと、発電機能のある第1回転電機と、前記エンジンからトルクが伝達される入力要素および前記第1回転電機からトルクが伝達される反力要素ならびに出力要素の少なくとも三つの回転要素によって差動作用を行う動力分割機構と、前記出力要素からトルクが伝達される出力部材と、前記エンジンから前記第1回転電機へのトルクの伝達と遮断とを行う第1係合装置と、前記第1係合装置とは異なる係合装置であってかつ前記エンジンから前記動力分割機構を介して前記出力部材に到るトルクの伝達を可能にする第2係合装置と、前記第1回転電機で発電した電力によって駆動されて走行のための駆動トルクを出力する第2回転電機とを備え、前記第1係合装置を係合させるとともに前記エンジンによって前記第1回転電機を駆動し、かつ前記第1回転電機が発電した電力で前記第2回転電機を駆動して走行するシリーズモードと、前記第2係合装置を係合させるとともに前記エンジンが出力する駆動力の一部と前記第2回転電機が出力する駆動力とによって走行するシリーズパラレルモードとの少なくとも二つの走行モードを設定可能なハイブリッド車両の駆動力制御装置において、前進走行と後進走行とに走行方向を切り換えるシフト装置と、前記走行モードを設定するコントローラとを備え、前記コントローラは、前記シフト装置によって前記走行方向を切り換える操作が行われた場合に、前記走行方向の切り換え後の走行モードを、前記走行方向の切り換え前

40

50

に設定されていた走行モードに設定するように構成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 0 8 】

この発明においては、前記コントローラは、前記シフト装置によって前記走行方向を切り換える操作が行われかつ前記走行方向の切り換え前の走行モードが前記シリーズモードの場合に、前記第 1 係合装置の係合を維持したまま前記走行方向の切り換え後の走行モードを前記シリーズモードに設定するように構成されてよい。

【 0 0 0 9 】

この発明においては、前記コントローラは、前記シフト装置によって前記走行方向を切り換える操作が行われかつ前記走行方向の切り換え前の走行モードが前記シリーズパラレルモードの場合に、少なくとも前記第 2 係合装置の係合を維持したまま前記走行方向の切り換え後の走行モードを前記シリーズパラレルモードに設定するように構成されてよい。

10

【 0 0 1 0 】

この発明においては、前記第 1 回転電機が出力する駆動力と前記第 2 回転電機が出力する駆動力とのうち少なくとも前記第 2 回転電機が出力する駆動力で走行する電気走行モードを更に設定できるように構成され、前記コントローラは、前記シフト装置によって前記走行方向を切り換える操作が行われかつ前記走行方向の切り換え前の走行モードが前記電気走行モードの場合には、前記走行方向の切り換え後の走行モードを前記電気走行モードもしくは前記シリーズモードのいずれか一方の走行モードに設定するように構成されてよい。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

この発明によれば、前進走行あるいは後進走行のいずれか一方の走行方向で設定されていた走行モードと、前進走行あるいは後進走行のいずれか他方に切り換えられたときに設定する走行モードとを同じ走行モードにしている。そのため、特定の予め定めた走行モードによって後進走行する場合と比較して、走行方向の切り換えに伴って、エンジンなどの駆動力源の始動あるいは停止の切り換えおよび係合装置の係合あるいは解放の切り換えが行われる頻度を低減することができる。したがって、駆動力源の制御状態および係合装置の係合状態を切り換えることによって車両にショックが生じることを抑制あるいは回避することができる。

30

【 0 0 1 2 】

また、切り換え前に設定されていた走行モードが EV モードであった場合には、切り換え後の走行モードを EV モードもしくはシリーズモードを選択するように構成されている。このとき、EV モードからシリーズモードに切り換えられるときにエンジンが始動するが、エンジンの駆動力を駆動輪に直接付加させることがないので、ショックが生じることを抑制することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】後進走行時に実行される駆動力制御装置の制御を説明するためのフローチャートである。

40

【 図 2 】この発明における一実施形態を説明するためのスケルトン図である。

【 図 3 】制御システムを模式的に示すブロック図である。

【 図 4 】各走行モードを設定するための各クラッチおよびブレーキの係合および解放の状態をまとめて示す図表である。

【 図 5 】各走行モードでの動作状態を説明するための図であって、EV モードもしくはシリーズモードが選択されていたときの動力分割機構を構成している遊星歯車機構についての共線図である。

【 図 6 】各走行モードでの動作状態を説明するための図であって、シリーズパラレルモードが選択されていたときの動力分割機構を構成している遊星歯車機構についての共線図で

50

ある。

【図 7】シリーズモードとシリーズパラレルモードとの駆動領域を車速と出力軸トルクとで示す線図である。

【図 8】前進走行から後進走行に切り換えられるときに、前進走行でEVモードにおけるMG1切り離しモードが選択されていたときの挙動を説明するためのタイムチャートである。

【図 9】前進走行から後進走行に切り換えられるときに、前進走行でシリーズモードが選択されていたときの挙動を説明するためのタイムチャートである。

【図 10】前進走行から後進走行に切り換えられるときに、前進走行でシリーズパラレルモードが選択されていたときの挙動を説明するためのタイムチャートである。

【図 11】この発明に係る他の実施形態を示すスケルトン図である。

【図 12】図 11 に示す駆動装置に関し、各走行モードでの動作状態を説明するための図であって、動力分割機構を構成している遊星歯車機構についての共線図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図 2 は、実施形態を示すスケルトン図であり、フロントエンジン・フロントドライブ車に適するように構成した例である。なお、図 2 は各構成部材の連結関係を示し、特に説明していない限り、各構成部材の相対位置を示すものではない。ここに示す例は、複軸式かつこの発明における回転電機に相当する二つのモータを備えたハイブリッド駆動装置である。複軸式とは、駆動力の伝達に關与する複数の回転軸が互いに平行な複数の軸線上に配置されている形式である。二つのモータは、内燃機関（以下、エンジンと記す）と共に駆動力源となっており、永久磁石式同期電動機などの発電機能のあるモータである。

【0015】

図 2 に示すエンジン（ENG）1 は、ガソリンエンジンあるいはディーゼルエンジンであって、出力軸（クランクシャフト）2 と同一軸線上に、動力分割機構 3 および発電機能のある第 1 モータ（MG1）4 が、ここに挙げた順に配置されている。動力分割機構 3 は、入力要素と、反力要素と、出力要素との三つの回転要素によって差動作用を行う機構であって、図 2 に示す例では、シングルピニオン型の遊星歯車機構によって構成されている。すなわち、動力分割機構 3 は、反力要素に相当するサンギヤ 5 と、サンギヤ 5 に対して同心円上に配置されかつ出力要素に相当するリングギヤ 6 と、これらサンギヤ 5 およびリングギヤ 6 に噛み合っているプラネタリピニオンを自転可能かつ公転可能に保持し入力要素に相当するキャリア 7 を有している。なお、この実施形態ではシングルピニオン型の遊星歯車を用いた動力分割機構によって構成しているが、この構成に限らず、ダブルピニオン型の遊星歯車など、少なくとも三つの回転要素によって差動作用を行うことができる動力分割機構であればよい。

【0016】

エンジン 1 の出力軸 2 に連結された入力軸 8 が、この動力分割機構 3 の回転中心軸線に沿って配置されている。これら入力軸 8 とキャリア 7 とを選択的に連結する入力クラッチ C0 が設けられている。入力クラッチ C0 は、この発明の実施形態における第 2 係合装置に相当し、係合することでエンジン 1 のトルクを後述する駆動輪 23 に伝達することができる。また、入力軸 8 およびエンジン 1 の出力軸 2 の回転を選択的に止めるためのブレーキ B0 が設けられている。

【0017】

動力分割機構 3 を挟んでエンジン 1 とは反対側に第 1 モータ 4 が配置されており、第 1 モータ 4 の第 1 ロータ 9 と一体の第 1 ロータ軸 10 がサンギヤ 5 に連結されている。第 1 ロータ軸 10 は、中空軸であって、第 1 ロータ軸 10 の内部にその回転中心軸線に沿って中間軸 11 が挿入されている。中間軸 11 と第 1 ロータ軸 10 とは相対回転できるように構成されている。また、中間軸 11 は前述した入力軸 8 に連結され、入力軸 8 と一体となって回転する。さらに、中間軸 11 と第 1 ロータ軸 10 とを選択的に連結するシリーズクラッチ CS が設けられている。このシリーズクラッチ CS は、この発明の実施形態にお

10

20

30

40

50

る第1係合装置に相当し、図2に示すように、エンジン1から第1ロータ9に対するトルクの伝達と遮断とを行うことができる。

【0018】

動力分割機構3におけるリングギヤ6に、この実施形態における出力部材の一例である出力ギヤ12が連結され、これらリングギヤ6と出力ギヤ12とは一体となって回転する。したがって、前述した入力クラッチC0が係合し、かつ第1モータ4が反力トルクを発生している状態では、エンジン1の出力トルクが動力分割機構3を介して出力ギヤ12に伝達される。このようなエンジン1から動力分割機構3を介して出力ギヤ12に到るトルクの伝達を、上記の入力クラッチC0によって行い、またそのトルク伝達を入力クラッチC0によって遮断するようになっている。

10

【0019】

エンジン1の出力軸2やこれと一体となって回転する入力軸8および中間軸11などに対して平行にカウンタ軸13が配置されている。カウンタ軸13にはドリブンギヤ14と第1ドライブギヤ15とが設けられており、ドリブンギヤ14が上記の出力ギヤ12に噛み合っている。

【0020】

さらに、カウンタ軸13と平行に、発電機能のある第2モータ(MG2)16が配置されている。第2モータ16における第2ロータ17と一体となっている第2ロータ軸18には第2ドライブギヤ19が設けられており、第2ドライブギヤ19は上記のドリブンギヤ14に噛み合っている。第2モータ16は、前述した第1モータ4と同様に、例えば永久磁石式の同期電動機であって、電力が供給されることによりトルクを出力し、出力ギヤ12から出力されたトルクに第2モータ16の出力トルクを加えるように構成されている。

20

【0021】

前記カウンタ軸13や第2モータ16と平行に終減速機であるデファレンシャルギヤ20が設けられている。このデファレンシャルギヤ20のリングギヤ21が、カウンタ軸13上の第1ドライブギヤ15に噛み合っている。そして、第2モータ16などから出力された駆動トルクがデファレンシャルギヤ20からドライブシャフト22を介して左右の駆動輪23に伝達される。

【0022】

また、第1モータ4および第2モータ16は、図示しないバッテリーやキャパシタなどからなる蓄電装置やインバータを含む電源部にそれぞれ電氣的に接続されている。そして、第1モータ4および第2モータ16は、図示しない電源部によって制御されて、それぞれモータとして動作し、あるいは発電機として動作し、さらには第1モータ4で発電した電力で第2モータ16をモータとして動作させるように構成されている。

30

【0023】

上述した駆動装置は、複数の走行モードを設定することができる。その走行モードは、大きく分けて電気走行(EV=Electric Vehicle)モードとハイブリッド(HV)モードとであり、HVモードにはシリーズモードとシリーズパラレルモードとがある。これらの走行モードの選択や各走行モードでの駆動力の制御などを行うためのハイブリッド用電子制御装置(HV-ECU)100が設けられている。図3はそのHV-ECU100を中心とした制御信号系統を示すブロック図である。HV-ECU100は、この発明におけるコントローラに相当し、マイクロコンピュータを主体にして構成され、入力されるデータおよび予め記憶しているデータならびにプログラムを使用して演算を行い、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。その入力されるデータの例を挙げると、車速、アクセル開度(もしくは駆動要求量)、第1モータ4の回転数、第2モータ16の回転数、出力軸回転数(前記出力ギヤ12もしくはカウンタ軸13の回転数)、蓄電装置の充電残量(SOC:State Of Charge)、エンジン水温センサ(ENG水温センサ)、シフトポジションセンサなどである。シフトポジションセンサは、シフト装置24の操作によって切り換えられるシフトポジションの検出を行っている。また、制御指令信号

40

50

の例を挙げると、第1モータ4のトルク指令信号、第2モータ16のトルク指令信号、エンジン1のトルク指令信号、シリーズクラッチCSの油圧指令信号PbCS、入力クラッチC0の油圧指令信号PbC0、ブレーキB0の油圧指令信号PbB0などである。なお、各クラッチC0、CSおよびブレーキB0の油圧は、それぞれの油圧指令信号PbCS、PbC0、PbB0によって図示しないソレノイドバルブの電流を制御することにより行われる。これは、従来知られている車両用自動変速機における油圧の制御と同様である。

#### 【0024】

さらに、モータ用電子制御装置(MG-ECU)101およびエンジン用電子制御装置(ENG-ECU)102が設けられている。これらの電子制御装置101、102は、上記のHV-ECU100と同様に、マイクロコンピュータを主体に構成され、入力されるデータおよび予め記憶しているデータならびにプログラムを使用して演算を行い、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。MG-ECU101は、HV-ECU100から伝送される第1モータ4および第2モータ16のトルク指令信号に基づいて演算を行い、第1モータ4の電流および第2モータ16の電流を制御する信号を出力する。また、ENG-ECU102は、HV-ECU100から伝送されるエンジントルク指令信号に基づいて演算を行い、エンジン1に付設されている図示しない電子スロットルバルブの開度信号やエンジン1の点火信号を出力するように構成されている。

10

#### 【0025】

図4は、各走行モードを設定するためのクラッチC0、CSおよびブレーキB0の係合および解放の状態をまとめて示す係合作動表である。なお、図4で「○」印は係合していることを示し、空欄は解放していることを示す。EVモードは、蓄電装置の電力で走行するモードであって、第1モータ4が出力する駆動力と第2モータ16が出力する駆動力のうち少なくとも第2モータ16が出力する駆動力で走行するように構成され、第2モータ16のみを駆動する単駆動モードと、二つのモータ4、16を駆動する両駆動モードとがある。さらに、単駆動モードでは、第1モータ4を回転させないMG1切り離しモードと、第1モータ4を連れ回すMG1引き摺りモードとが可能である。

20

#### 【0026】

MG1切り離しモードは、入力クラッチC0およびブレーキB0を解放状態にし、シリーズクラッチCSを係合あるいは解放を適宜決定することによって設定することができる。また、第2モータ16が蓄電装置の電力で駆動される。したがって、第2モータ16による駆動トルクがカウンタ軸13を経由してデファレンシャルギヤ20に伝達される。その場合、ドリブンギヤ14が回転することにより出力ギヤ12が回転するが、キャリア7が自由に回転することができるために、エンジン1や第1モータ4は停止状態を維持することができる。このとき第1モータ4は、回転数に変化が生じてしまう場合、HV-ECU100によって回転数を0にするように制御される、あるいはd軸ロックによって回転数を0に維持するように制御される。

30

#### 【0027】

これに対して、後者のMG1引き摺りモードは、入力クラッチC0のみを係合させ、その状態で第2モータ16を蓄電装置の電力で駆動する。この場合、動力分割機構3のキャリア7が入力軸8に連結され、その回転が止められるから、サンギヤ5およびこれに連結されている第1ロータ軸10ならびに第1ロータ9が第2モータ16とは反対方向(負方向)に回転する。なお、減速時に第2モータ16において回生エネルギーによる発電ができないときに、入力クラッチC0を係合することによってエンジンブレーキを併用することができる。具体的には、入力クラッチC0を係合することによってエンジン1が駆動輪23と連結され、その状態で第1モータ4によってエンジン1の回転数を上げることによってエンジンブレーキを作用させることができる。

40

#### 【0028】

このMG1引き摺りモードの動作状態を動力分割機構3を構成している遊星歯車機構についての共線図として、前進走行時の共線図を図5の(a)に示し、後進走行時の共線図

50

を図5(b)に示してある。なお、図5において、各クラッチC0、CSやブレーキB0について付記してある「OFF」は解放していることを示し、「ON」は係合していることを示している。また、太い矢印はトルクの方角を示している。

#### 【0029】

両駆動モードは、第1モータ4および第2モータ16を蓄電装置の電力でモータとして駆動し、これらのモータ4、16が出力するトルクで走行するモードである。この両駆動モードは、入力クラッチC0とブレーキB0とを係合して設定される。動力分割機構3では、キャリア7が固定されるから、第1モータ4がモータとして動作して負方向に回転すると、リングギヤ6およびこれと一体の出力ギヤ12が前進走行する方向(正方向)に回転する。こうして第1モータ4の出力したトルクが出力ギヤ12からカウンタ軸13を経由してデファレンシャルギヤ20に伝達される。また、第2モータ16がモータとして動作して正方向に回転すると、その出力トルクがカウンタ軸13上で、前記出力ギヤ12から伝達されたトルクに加算され、こうして合算されたトルクがデファレンシャルギヤ20に伝達される。なお、EVモードでは、前進の際の動作状態と後進の際の動作状態はそれぞれ同じであり、単駆動である場合は、後進走行時には第2モータ16を負方向に回転させ、両駆動である場合は、さらに第1モータ4を正方向に回転させる。図5(b)は、MG1引き摺りモードで後進走行しているときの共線図である。

#### 【0030】

HVモードのうちのシリーズモードは、シリーズクラッチCSのみを係合させることにより設定される。シリーズモードにおける動作状態を図5の(c)に、動力分割機構3を構成している遊星歯車機構についての共線図で示してある。エンジン1の出力トルクはシリーズクラッチCSを介して第1モータ4に伝達され、第1モータ4が発電機として機能する。その場合、動力分割機構3におけるキャリア7が自由に回転する状態になっているので、出力ギヤ12にはエンジン1のトルクが伝達されない。第1モータ4で発生した電力は第2モータ16に供給されて第2モータ16がモータとして動作し、その出力トルクがカウンタ軸13を経由してデファレンシャルギヤ20に伝達され、その結果、第2モータ16による駆動トルクで車両が走行する。図5の(c)は前進時の状態を示してあり、リングギヤ6が車速に応じた回転数で正方向に回転し、これに対してサンギヤ5はエンジン1と同じ回転数になるので、キャリア7はリングギヤ6の回転数およびサンギヤ5の回転数ならびに遊星歯車機構のギヤ比(サンギヤ5の歯数とリングギヤ6の歯数との比)に応じた回転数で空転する。なお、第2モータ16は正方向および負方向のいずれにも回転することができるから、第2モータ16の回転方向に応じて、車両は前進し、あるいは後進する。すなわち、図5(d)に示すように、エンジン1の回転数は前進走行時と比較して小さくし、第2モータ16はモータとして動作して負方向に回転させることによって、車両が後進走行することができる。

#### 【0031】

HVモードのうちのシリーズパラレルモードは、エンジン1の出力トルクとモータ4、16の出力トルクとによって走行するモードであり、前進時には、エンジン1の回転数と出力軸回転数(例えば出力ギヤ12の回転数)との比を無段階に変化させることのできる無段階状態と、動力分割機構3の全体を一体化させる固定段階状態とを設定することが可能である。

#### 【0032】

無段階状態は入力クラッチC0のみを係合させて設定され、エンジン1が駆動力を出力する。その動作状態を動力分割機構3を構成している遊星歯車機構の共線図として図6の(a)に示してある。エンジン1の出力トルクは入力クラッチC0を介して動力分割機構3のキャリア7に伝達され、キャリア7が正方向に回転する。その状態で、第1モータ4を発電機として動作させることによりサンギヤ5に負方向のトルクを加える。こうすることによりリングギヤ6およびこれと一体の出力ギヤ12に正方向のトルクが伝達される。一方、第1モータ4によって発電された電力は、第2モータ16に供給されて第2モータ16がモータとして機能し、その出力トルクが前記出力ギヤ12から伝達されるトルクに力

10

20

30

40

50

ウンタ軸 1 3 を介して加えられる。したがって、エンジン 1 が出力する動力の一部が、動力分割機構 3 を介して出力ギヤ 1 2 からデファレンシャルギヤ 2 0 に向けて出力され、かつエンジン 1 が出力する動力の他の部分が一旦電力に変換された後、第 2 モータ 1 6 から駆動トルクとしてデファレンシャルギヤ 2 0 に向けて出力される。そして、第 1 モータ 4 の回転数を変化させることによりエンジン 1 の回転数が変化する。したがって、エンジン 1 の回転数を例えば燃費が最適になる回転数に制御することができる。なお、シリーズパラレルモードで後進走行する場合、入力クラッチ C 0 のみを係合させた状態で、エンジン 1 を駆動し、かつ第 1 モータ 4 を発電機として機能させて正方向に回転させる。また、第 2 モータ 1 6 はモータとして機能させ、負方向に回転させ、その出力トルクによって後進走行するため、図 6 ( b ) に示す共線図で表される。

10

#### 【 0 0 3 3 】

固定段状態は、入力クラッチ C 0 およびシリーズクラッチ C S を係合させることにより設定される。その動作状態を動力分割機構 3 を構成している遊星歯車機構の共線図として図 6 の ( c ) に示してある。これら二つのクラッチ C 0 , C S を係合させることにより動力分割機構 3 におけるキャリア 7 とサンギヤ 5 とが連結されるので、動力分割機構 3 はその全体が一体となって回転する。したがって、エンジン 1 が出力したトルクは、動力分割機構 3 によって増減されることなく出力ギヤ 1 2 に伝達される。その場合、第 1 モータ 4 は動力分割機構 3 を介してエンジン 1 に連結された状態になるので、蓄電装置の電力で第 1 モータ 4 をモータとして動作させることにより、第 1 モータ 4 の出力トルクを駆動トルクとして、エンジン 1 の出力トルクに加えることができる。また同様に、蓄電装置の電力で第 2 モータ 1 6 をモータとして動作させることにより、第 2 モータ 1 6 の出力トルクを駆動トルクとして、エンジン 1 の出力トルクに加えることができる。

20

#### 【 0 0 3 4 】

上述した E V モードおよびシリーズモードは、各モータ 4 , 1 6 の出力トルクで走行し、もしくは第 2 モータ 1 6 の出力トルクで走行するモードであるから、最大駆動トルクはモータ 4 , 1 6 の特性に応じて制限される。例えばシリーズモードで出力できる最大駆動トルクは、図 7 に示すように、第 2 モータ 1 6 の特性に応じたものとなり、車速がある程度増大した後は、車速の増大に従って低下する。したがって、シリーズモードとシリーズパラレルモードとの切り換え制御を行うためには、図 7 に示すように、車速と出力軸トルク（もしくは要求トルク）とによって各モードの領域を定めたマップを用意しておき、実際の走行状態が属しているモードを設定することとすればよい。図 7 に示すマップにおいて、シリーズパラレルモードの属する領域は、シリーズモードが属する領域も包含している。言い換えれば、シリーズモードが設定可能な領域はシリーズパラレルモードが設定可能な領域でもある。そのため、シリーズモードが設定可能な領域では、燃費を重視して走行する場合にはシリーズモードを設定し、動力性能を重視する場合にはシリーズパラレルモードを設定するように構成されている。動力性能を重視する場合の一例として、例えば、運転者によってスポーツモードが選択された場合、つまりエンジン 1 の回転数が比較的高く維持され、減速時にはエンジンブレーキを発生させるような場合などが挙げられる。

30

#### 【 0 0 3 5 】

図 1 には、この発明における駆動力制御装置が搭載された車両において、シフト装置 2 4 によって前進走行から後進走行に切り換えられたときに実行される制御のフローチャートを示している。なお、以下の説明では、前進走行から後進走行に切り換えられたときの制御を説明するが、以下で説明する制御は、他のシフトポジション（例えばニュートラルポジション）から後進走行あるいは前進走行に切り換えられたときに実行してもよい。

40

#### 【 0 0 3 6 】

図 1 に示すように、シフトポジションが前進走行するための D ( Drive ) ポジションから後進走行するための R ( Reverse ) ポジションに切り換えられたか否かが判断される ( ステップ S 1 ) 。シフトポジションが D ポジションのままであった ( ステップ S 1 で N O ) 場合、特段の制御を実行することなくリターンする。シフトポジションが R ポジションに切り換えられていた ( ステップ S 1 で Y E S ) 場合、後進走行が選択される直前の走行

50

モードがEVモードであるか否かの判定に移行する（ステップS2）。

【0037】

直前の走行モードがEVモードであった（ステップS2でYES）場合、第2モータ16を逆回転（エンジン1の正規の回転方向とは逆方向の回転）させる（ステップS3）。このとき、エンジン1を始動する必要があるか判定される（ステップS4）。エンジン1の始動条件を満たしていない（ステップS4でNO）場合には、EVモードで後進走行を実行する。エンジン1の所定の条件を満たしていた（ステップS4でYES）場合には、エンジン1を始動し（ステップS5）、シリーズモードによって後進走行を実行する。

【0038】

所定の条件とは、例えば、HV-ECU100によって蓄電装置の充電残量（SOC）を検出し、その充電残量と予めHV-ECU100に記憶されている第1所定値とを比較して、充電残量が第1所定値より小さい場合には、エンジン1を始動してシリーズモードによって後進走行を実行するように構成されている。また、エンジン1を冷却する冷却水の温度をエンジン水温センサによって検出し、その冷却水の温度が予め定められた第2所定値より小さい場合には、エンジン1を始動してシリーズモードによって後進走行を実行するように構成されている。なお、上述した条件は、少なくとも一方を条件として備えてよく、また、いずれの条件も判断の基準とし、それらの条件を同時に検出して総合的に判断する、あるいは一方の条件を先に検出して判断し、その結果に応じて他方の条件を検出して判断するような構成にしてよい。エンジン1を始動させることにより、第1モータ16において発電させることができ、蓄電装置における充電残量が不足することを抑制することができる。エンジン1の始動条件を満たしていない（ステップS4でNO）場合、EVモードによって後進走行を実行する。

【0039】

上述したステップS2において、直前に選択されていた走行モードがEVモードではなかった（ステップS2でNO）場合、シリーズモードであるか否かが判断される（ステップS6）。シリーズモードであった（ステップS6でYES）場合、エンジン1によって第1モータ4を発電させている状態、つまりシリーズクラッチCSを係合させている状態を維持して（ステップS7）、第2モータ16をそれまでとは逆回転させることによって後進走行を実行する（ステップS9）。

【0040】

また、直前に設定されていた走行モードがシリーズモードではなかった（ステップS6でNO）場合、設定されている走行モードはシリーズパラレルモードである。直前に設定されていた走行モードがシリーズパラレルモードであった場合、入力クラッチC0を係合させた状態で、かつエンジン1が出力している状態を維持し（ステップS8）、第2モータ16を逆回転させることによって後進走行を実行する（ステップS9）。すなわち、直前の走行モードがシリーズモード、あるいはシリーズパラレルモードであった場合には、それぞれの走行モードを維持して後進走行を実行することとしているため、各クラッチC0、CSの係合状態とエンジン1および各モータ4、16の駆動状態とを維持する、つまり変更することがない。

【0041】

次に、上述した制御を実行したときの挙動を図8ないし図10に示すタイムチャートを用いて説明する。図8に示すタイムチャートは、シフト装置24によってシフトポジションが切り換えられる前の走行モードがEVモードにおけるMG1切り離しモードであったときに、上述した制御が実行された場合における各クラッチCS、C0の油圧などの変化を表している。シフトポジションが切り換えられる直前は、アクセル操作がない状態であり、シフトポジションがDポジションであるため、図8に示すように、第2モータ16からはトルクが出力されている。また、MG1切り離しモードであるため各クラッチC0、CSは解放されていて、運転者の操作によりブレーキが作動しているため、車両は停車している（t0時点）。

【0042】

10

20

30

40

50

シフトポジションがDポジションから駆動力を駆動輪に伝達しないN (Neutral) ポジションに切り換えられると、第2モータ16がOFF制御されることで出力されていたトルクが停止する (t1時点)。Nポジションに切り換えられると、エンジン1と第1モータ4とが停止した状態、および各クラッチC0, CSが解放された状態は維持されている。そして、NポジションからRポジションに切り換えられると、第2モータ16が負方向、つまり後進走行する方向にトルクを出力する。そして運転者の操作によりブレーキが解放されると、車両が第2モータ16のトルクによって後進走行を開始する (t2時点)。このとき、エンジン1および第1モータ4は停止させた状態のEVモード、つまり単駆動で後進走行が実行されている。すなわち、シフトポジションが変更される直前の走行モードと変更後の走行モードとが同じ走行モードであるため、図8に示すように、エンジン1と第1モータ4が停止した状態および各クラッチC0, CSが解放された状態を維持することになる。

10

#### 【0043】

図1で示したように、直前の走行モードがEVモードであった場合には、走行モードはEVモードもしくはシリーズモードを選択するように構成されている。そのため、切り換え前の走行モードでEVモードにおけるいずれのモードが設定されていても、切り換え後の走行モードがEVモードもしくはシリーズモードであれば、駆動輪23にエンジン1からの直達トルク (電力に変換することなく機械的に伝達されるトルク) を新たに付加させることがないので、ショックが生じることを抑制することができる。このとき、図8で示したように、直前の走行モードがEVモードにおけるMG1切り離しモードからシリーズモードへ切り換える場合には、各クラッチC0, CSにおいて係合あるいは解放が生じないため、各クラッチC0, CSの係合状態の切り換えによるショックも抑制することができる。

20

#### 【0044】

図9に示すタイムチャートは、シフトポジションを切り換える前の走行モードがシリーズモードであったときに、上述した制御が実行された場合における各クラッチCS, C0の油圧などの変化を表している。図9に示すタイムチャートは、後進走行に切り換えられる前の走行モードがシリーズモードであるため、シフトポジションがDポジションであるときには、シリーズクラッチCSが係合している。すなわち、エンジン1の出力によって第1モータ4が発電している状態である。また、直前の走行モードがEVモードであるときと同様に、第2モータ16からトルクが出力されているが、運転者の操作によりブレーキが作動しているため、車両は停止している (t0時点)。シフトポジションがDポジションからNポジションに切り換えられると、第2モータ16がOFF制御されることで出力されていたトルクが停止され、車両が停止する。このとき、エンジン1および第1モータ4の駆動状態および各クラッチC0, CSの係合状態は維持されている。このように駆動状態および係合状態が維持されているため、アイドル状態のエンジン1の出力によって第1モータ4が発電している状態も維持される (t1時点)。

30

#### 【0045】

ついで、シフトポジションがNポジションからRポジションに切り換えられると、第2モータ16において負方向、つまり後進走行する方向にトルクが出力され、車両が後進走行を開始する。このとき、エンジン1および第1モータ4は、エンジン1の出力によって第1モータ4が発電している状態を維持している。すなわち、走行モードとしてはシリーズモードを維持した状態で後進走行が実行されている (t2時点)。なお、このシリーズモードによる後進走行は、直前の走行モードがEVモードにおけるMG1切り離しモードであった場合でも上述した所定の条件を満たすことによりシリーズモードによる後進走行が実行される。

40

#### 【0046】

このように、前進走行時にシリーズモードが設定されていた場合、後進走行時にはシリーズモードを設定している。そのため、シフトポジションが変更されても各クラッチC0

50

、CSにおける係合あるいは解放の状態およびエンジン1における始動あるいは停止の状態が切り換わらない。すなわち、特定の走行モードによって後進走行する場合と比較して、走行方向を切り換えるときに、エンジン1の始動あるいは停止の切り換えおよび各クラッチC0、CSの係合あるいは解放の切り換えが行われる頻度を低減することができるため、ショックが生じることを抑制あるいは回避することができる。

【0047】

図10に示すタイムチャートは、シフトポジションを切り換える前の走行モードがシリーズパラレルモードであったときに、上述した制御が実行された場合における各クラッチCS、C0の油圧などの変化を表している。シリーズパラレルモードが設定されている状態で停止する場合の例として、登坂時や急発進時など、比較的大きいトルクを出力して走行している状態から急停止して後進走行に切り換えられたときや、上述したスポーツモードが選択されている状態で停止したときなどがある。直前の走行モードがシリーズパラレルモードであるため、入力クラッチC0は係合して、エンジン1の出力トルクは、駆動トルクと第1モータ4における発電とに用いられている。また、エンジン1および第2モータ16によってトルクが出力されているが、運転者のブレーキ操作により車両は停止している(t0時点)。

10

【0048】

シフトポジションがDポジションからNポジションに切り換えられると、第2モータ16がOFF制御されることでトルクが出力されなくなる。このとき、各クラッチC0、CSの係合あるいは解放の状態とエンジン1および第1モータ4の駆動状態とは維持されている。すなわち、アイドル状態のエンジン1の出力によって第1モータ4が発電している状態である(t1時点)。

20

【0049】

そして、シフトポジションがNポジションからRポジションに切り換えられると、第1モータ4の負方向へのトルクが小さくされる。このとき、エンジン1が一定の出力トルクで維持され、かつ第1モータ4の負方向へのトルクが小さくなることにより、第1モータ4における正方向への回転数が上昇する。また、第2モータ16において負方向、つまり後進走行する方向にトルクが出力される。具体的には、第2モータ16による負方向へのトルクによって、エンジン1の動力の一部によって生じた正方向へのトルクを打ち消すとともに、後進走行が実行されている。そのため、各クラッチC0、CSの係合あるいは解放の状態は維持されるとともに、この第2モータ16の出力トルクによって後進走行が実行される(t2時点)。なお、シフトポジションがDポジションからNポジションを介してRポジションに切り換えられていることに限らず、シフトポジションがDポジションからNポジションを介さずにRポジションに切り換えるように構成されていてもよい。このような場合には、HV-ECU100において、制御上、上述したNポジションが選択された状態を介してRポジションが選択された状態へ遷移するように構成すればよい。

30

【0050】

このように、前進走行時にシリーズパラレルモードが設定されていた場合、後進走行時にはシリーズパラレルモードを設定している。そのため、シフトポジションが変更されても各クラッチC0、CSにおける係合あるいは解放の状態およびエンジン1における始動あるいは停止の状態が切り換わらない。すなわち、特定の走行モードによって後進走行する場合と比較して、走行方向を切り換えるときに、エンジン1の始動あるいは停止の切り換えおよび各クラッチC0、CSの係合あるいは解放の切り換えが行われる頻度を低減することができるため、ショックが生じることを抑制あるいは回避することができる。

40

【0051】

つぎに、この発明における制御装置の対象とすることができる他の車両の構成について説明する。他の車両の構成における入力クラッチC0は、エンジン1から動力分割機構3を介して出力ギヤ12にトルクを伝達する経路をトルク伝達可能な状態にし、またそのトルク伝達を遮断するように構成されていればよく、またシリーズクラッチCSはエンジン1の出力トルクを第1モータ4に伝達し、その伝達を遮断するように構成されていればよ

50

い。したがって、この発明の実施形態では、入力クラッチC0は図11に示すように、動力分割機構3のリングギヤ6と出力ギヤ12との間に設けられていて、またシリーズクラッチCSはキャリア7と第1ロータ軸10との間に設けられている。図11に示す他の構成は、前述した図2に示す構成と同様であるから、図11に図2と同様の符号を付してその説明を省略する。

#### 【0052】

図11に示す構成の駆動装置であっても、前述した図4に示すように、各クラッチC0、CSおよびブレーキB0を係合もしくは解放することにより、EVモードやHVモードを設定することができる。第2モータ16によって走行するEVモードでは、各クラッチC0、CSおよびブレーキB0を解放する。その結果、出力ギヤ12と動力分割機構3におけるリングギヤ6との連結が解除されるので、動力分割機構3を構成しているサンギヤ5およびリングギヤ6ならびにキャリア7は停止している。これに対して、入力クラッチC0を係合させれば、リングギヤ6が出力ギヤ12と共に回転し、またキャリア7がエンジン1と共に停止しているため、サンギヤ5およびこれに連結されている第1モータ4が負方向に回転する。すなわち、第1モータ4を連れ回すMG1引き摺りモードになる。この動作状態を動力分割機構3を構成している遊星歯車機構についての共線図として図12(a)に示してある。さらに、その状態でブレーキB0を係合させて入力軸8およびキャリア7を固定すれば、第1モータ4がトルクを出力することに対する反力トルクをキャリア7で受け持つことができるので、第1モータ4を負方向に回転させ、かつ第2モータ16を正方向に回転させて、これら二つのモータ4、16のトルクで走行する両駆動モードとなる。なお、MG1引き摺りモードにおける後進走行時の共線図は、上述したように、各クラッチC0、CSの位置が異なるものの、サンギヤ5およびリングギヤ6ならびにキャリア7の回転方向などは同じであり、図12(b)に示す共線図によって表すことができる。

10

20

#### 【0053】

シリーズモードは、シリーズクラッチCSを係合させてエンジン1によって第1モータ4を駆動し、その第1モータ4で発電した電力によって第2モータ16を駆動して走行するモードである。したがって、図11に示す構成では、シリーズクラッチCSによってサンギヤ5とキャリア7とが連結されることにより動力分割機構3の全体が一体となって回転する。その結果、第1モータ4がエンジン1によって駆動されて発電する。しかしながら、入力クラッチC0が解放してリングギヤ6と出力ギヤ12とが連結されていないので、エンジン1の出力トルクは出力ギヤ12に伝達されることはない。図12の(c)はその状態を共線図で示しており、サンギヤ5およびリングギヤ6ならびにキャリア7は同一回転数になっている。なお、シリーズモードによる後進走行時は、エンジン1および第1モータ4の動作は同様であり、第2モータ16のみ負方向に回転することによって後進する。

30

#### 【0054】

シリーズパラレルモードでの前進時における無段状態は、エンジン1の回転数を第1モータ4によって制御し、その結果、第1モータ4で発生した電力を第2モータ16に供給して第2モータ16が駆動トルクを出力する。その動作状態を図12の(d)に共線図で示してある。これは、前述した図6の(a)に示す共線図と各クラッチC0、CSの位置が異なるものの、サンギヤ5およびリングギヤ6ならびにキャリア7の回転方向などは同じである。また、後進走行時には、図12(e)に示すように、入力クラッチC0のみを係合させた状態で、エンジン1を駆動し、かつ第1モータ4を発電機として機能させて正方向に回転させる。また、第2モータ16はモータとして機能させ、負方向に回転させ、その出力トルクによって後進走行する。これは、前述した図6の(b)に示す共線図と各クラッチC0、CSの位置が異なるものの、サンギヤ5およびリングギヤ6ならびにキャリア7の回転方向などは同じである。

40

#### 【0055】

シリーズパラレルモードでの前進時の固定段状態は各クラッチC0、CSを係合させる

50

ことにより設定され、したがって動力分割機構 3 の全体が一体となって回転する。したがって、エンジン 1 に加えて各モータ 4 , 16 をモータとして駆動させてトルクを出力させることにより、エンジン 1 および各モータ 4 , 16 のトルクで走行するいわゆる両駆動状態となる。その動作状態を図 12 の ( f ) に共線図で示してある。これは、前述した図 6 の ( c ) に示す共線図とクラッチ C 0 , C S の位置が異なるものの、サンギヤ 5 およびリングギヤ 6 ならびキャリア 7 の回転方向などは同じである。

【 0 0 5 6 】

以上、添付図面を参照しながらこの発明の好適な例について説明したが、この発明は上述した構成に限定されない。すなわち、上述した構成は、発明の理解を容易とするための例示に過ぎず、特に断る場合を除き、この発明を限定するものではない。また、特許請求の範囲に記載された発明の要旨の範囲内で種々の変更が可能である。例えば、シフト装置 24 によって走行方向が切り換えられたときに、H V - E C U ( コントローラ ) 100 によって、前進走行あるいは後進走行のいずれか一方の走行方向で設定されていた走行モードと、前進走行あるいは後進走行のいずれか他方に切り換えられたときに設定する走行モードとを同じ走行モードに設定するように構成されていればよい。

10

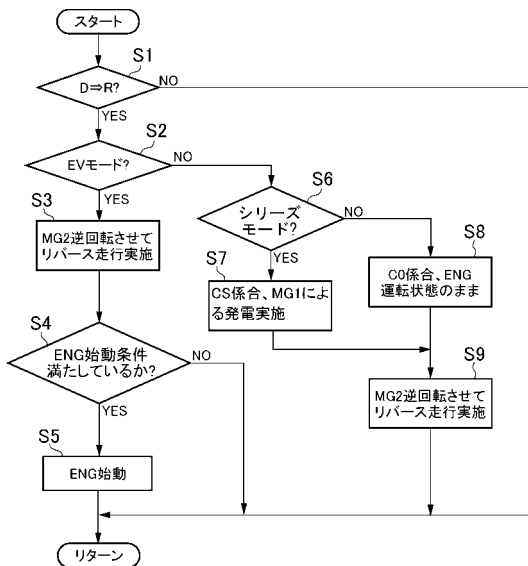
【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

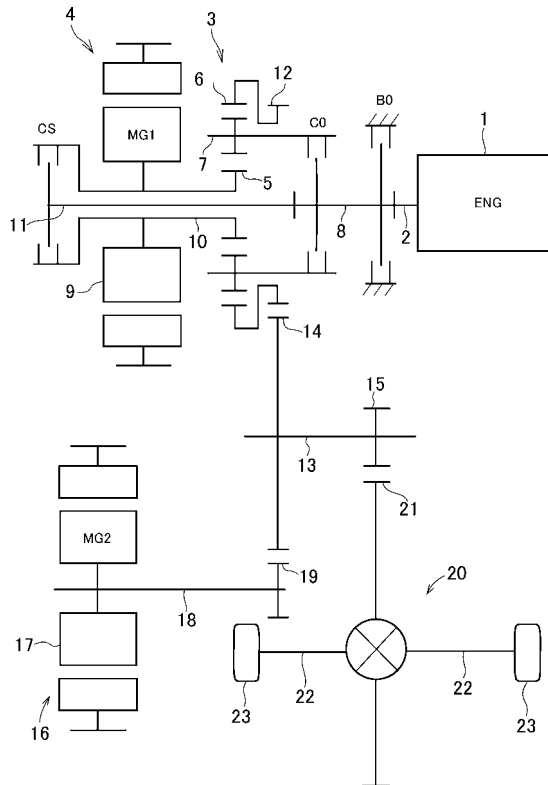
1 ... エンジン、 2 ... 出力軸、 3 ... 動力分割機構、 4 ... 第 1 モータ ( M G 1 ) 、  
 5 ... サンギヤ、 6 ... リングギヤ、 7 ... キャリア、 9 ... 第 1 ロータ 12 ... 出力ギヤ  
 、 16 ... 第 2 モータ ( M G 2 ) 、 23 ... 駆動輪、 24 ... シフト装置、 100 ... H V  
 - E C U ( コントローラ ) 、 C S ... シリーズクラッチ、 C 0 ... 入力クラッチ。

20

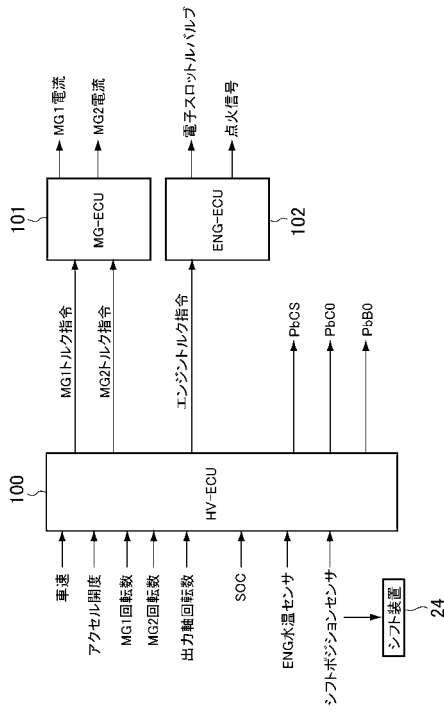
【 図 1 】



【 図 2 】



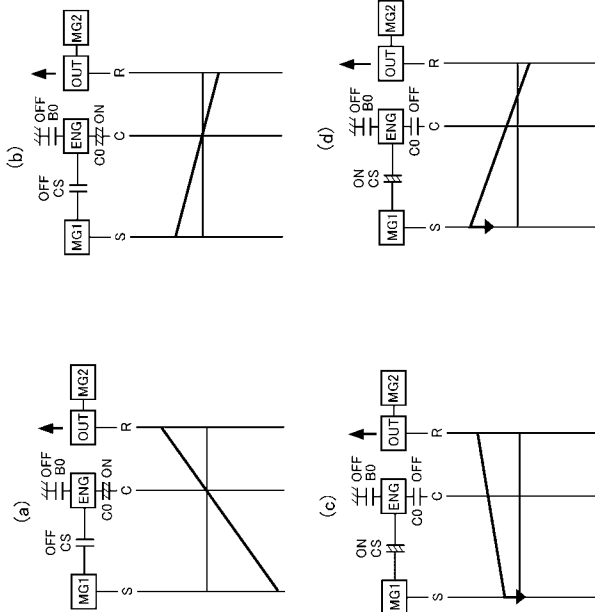
【図 3】



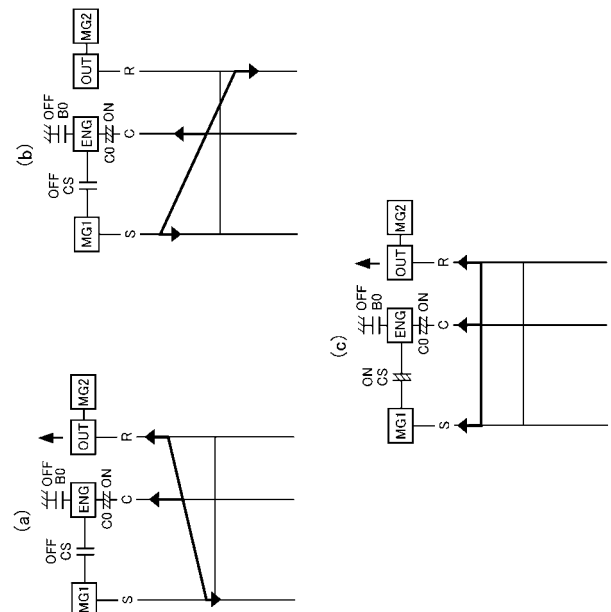
【図 4】

EVモード	前進/後進	単独駆動モード	MG1 切り離し	B0	C0	CS
		両駆動モード	MG1 引き摺り		○	
HVモード	シリーズ	前進/後進				○
		前進	無段		○	
	シリーズ パラレル	前進	固定段(両駆動)		○	○
		後進			○	

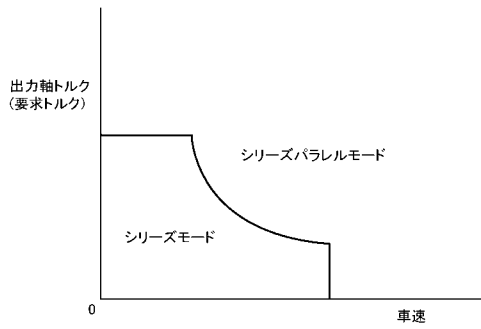
【図 5】



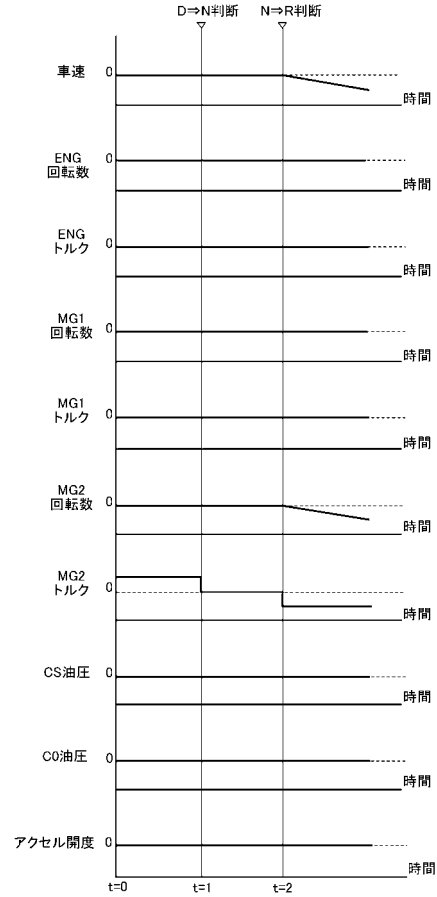
【図 6】



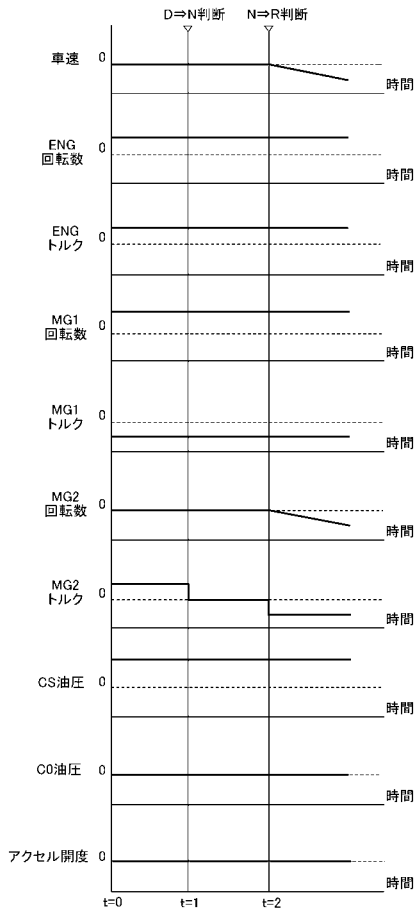
【 図 7 】



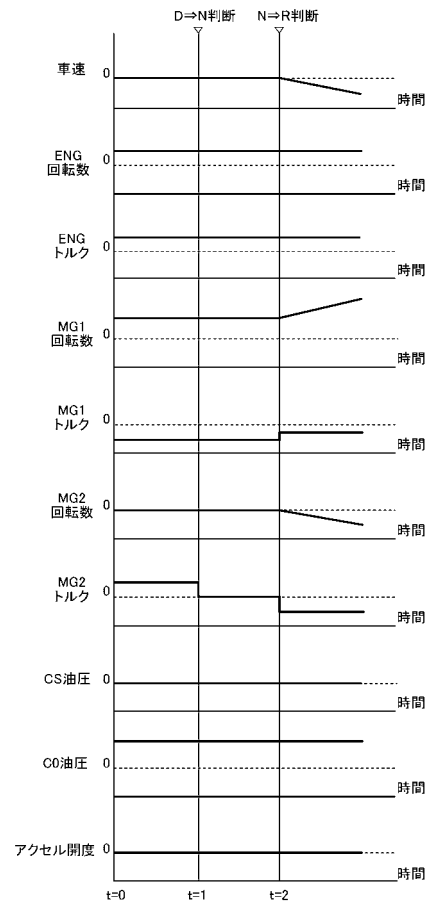
【 図 8 】



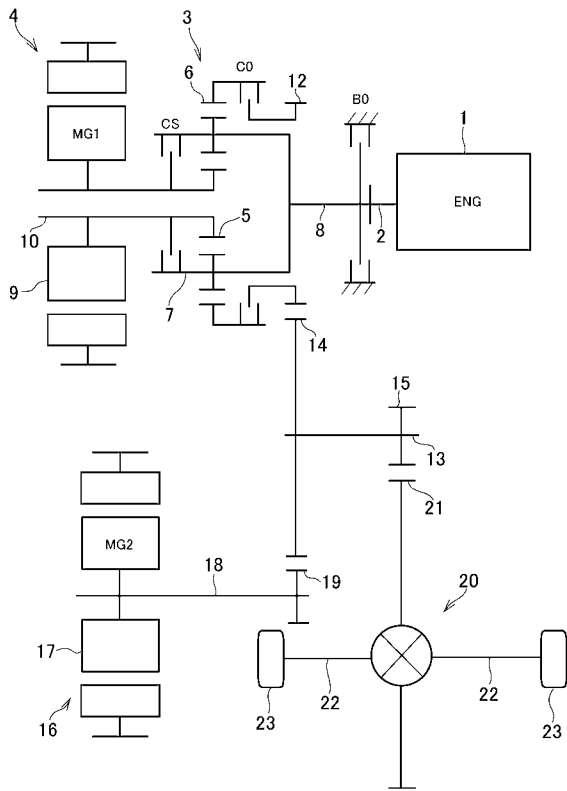
【 図 9 】



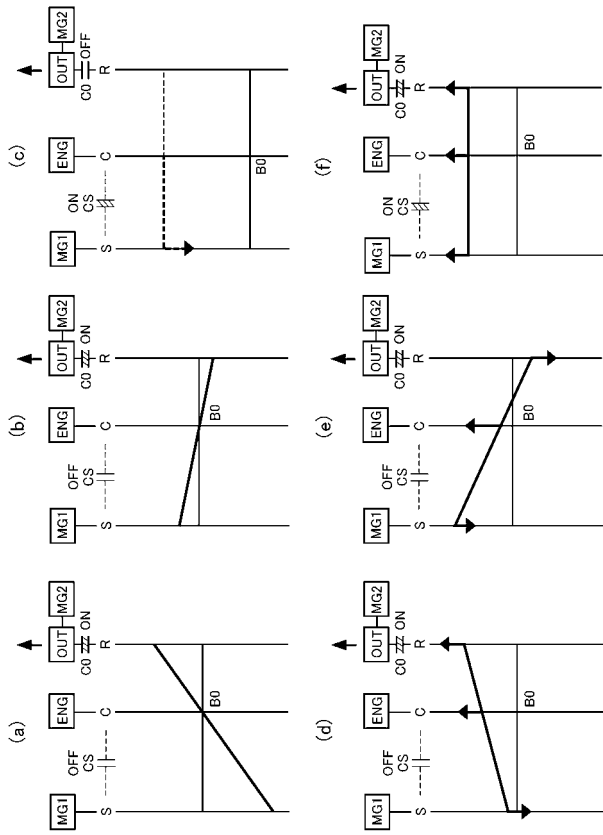
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード(参考)
<b>F 1 6 D 48/02</b>	<b>(2006.01)</b>		B 6 0 L	11/14	
<b>B 6 0 L 11/14</b>	<b>(2006.01)</b>				

Fターム(参考)	3D202	AA05	BB11	BB37	CC01	CC12	CC22	CC24	DD07	EE10
	3J057	AA03	BB03	GA47	GB26	GC09	GE07	HH01	JJ04	
	5H125	AA01	AC08	AC12	BE05	CA08	CA09	EE41	EE51	