

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-95051

(P2010-95051A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B60W 10/18 (2006.01)	B60K 6/20 370	5H115
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/20 320	
B60W 10/08 (2006.01)	B60K 6/20 310	
B60W 10/06 (2006.01)	B60K 6/20 380	
B60W 10/30 (2006.01)	B60K 6/365 ZHV	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-265594 (P2008-265594)	(71) 出願人	000004695
(22) 出願日	平成20年10月14日 (2008.10.14)		株式会社日本自動車部品総合研究所
		(74) 代理人	100106149
			弁理士 矢作 和行
		(74) 代理人	100121991
			弁理士 野々部 泰平
		(72) 発明者	鬼丸 貞久
			愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式
			会社日本自動車部品総合研究所内
		Fターム(参考)	5H115 PA11 PA15 PC06 PG04 P113
			P122 P129 PU24 PU29 QE17
			QE18 QN03 QN06 QN08 RE01
			RE02 RE03 SE03 SE07 TB01
			TE01 TI02 T004 T014 T021
			T023

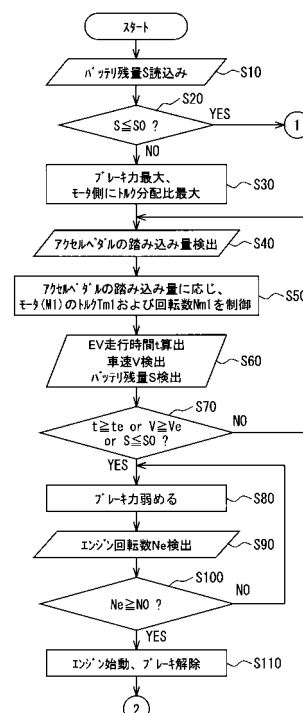
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両

(57) 【要約】

【課題】 バッテリからの電力供給を受けたモータのみの駆動によって走行するEV走行と、EV走行からの内燃機関の始動とを可能にするハイブリッド車両を提供する。

【解決手段】 ハイブリッド車両は、第1のブレーキ機構3がエンジンの出力軸2を固定するときが発生するトルクを制御する制御装置100を備えている。制御装置100は、第1のモータ7のみの駆動によって走行するときには第1のブレーキ機構3が発生するトルクを制御してエンジンの出力軸2の回転を停止し、第1のモータ7のみの駆動による走行中にエンジン1を始動するときには、エンジンの出力軸2がエンジン1を始動させるために必要な回転数になるように、第1のブレーキ機構3のトルクを制御する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

熱エネルギーによって駆動力を発生する熱機関（１）と、
車両に対して駆動力を与えるだけでなく、発電機としても機能する第１のモータ（７）と、

車両を走行させるために必要なトルクを車輪（１３）に対して伝達する駆動軸（９）と、

前記駆動軸によって伝達されるトルクを前記熱機関の出力軸（２）と前記第１のモータの出力軸（５）とに配分するとともに、トルクの配分比率を変化させる可変速遊星ギヤユニット（４）と、

前記熱機関と前記可変速遊星ギヤユニットとを接続する前記熱機関の出力軸を固定する第１のブレーキ機構（３，１５）と、
を備え、

前記第１のブレーキ機構は前記熱機関が作動していないときに前記熱機関の出力軸を固定して空転させないことを特徴とするハイブリッド車両。

【請求項 2】

さらに、前記第１のブレーキ機構が前記熱機関の出力軸を固定するときに発生するトルクを制御する制御装置（１００）を備え、

前記制御装置は、

前記第１のモータのみの駆動によって走行するときには前記第１のブレーキ機構が発生する前記トルクを制御して前記熱機関の出力軸の回転を停止し、

前記第１のモータのみの駆動による走行中に前記熱機関を始動するときには、前記熱機関の出力軸が前記熱機関を始動させるために必要な回転数になるように、前記第１のブレーキ機構が発生するトルクを制御す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。

【請求項 3】

さらに、前記熱機関および前記第１のモータによって駆動されない車輪（１６）の駆動軸（１７）に対してトルクを与える第２のモータ（１８）と、

前記可変速遊星ギヤユニットによる前記トルクの配分比率および前記第２のモータの作動を制御する制御装置（１００）と、を備え、

前記制御装置は、

前記熱機関を運転しないで走行するときには前記第２のモータを運転して発生する駆動力によって走行し、このとき前記第２のモータの駆動力による前記車輪の回転に伴って回転する前記熱機関の出力軸の回転数をゼロにするように、前記可変速遊星ギヤユニットおよび前記第１のモータの作動を制御し、

前記前記第２のモータの駆動力による走行中に前記熱機関を始動するときには、前記熱機関の出力軸が前記熱機関を始動させるために必要な回転数になるように、前記可変速遊星ギヤユニットおよび前記第１のモータの作動を制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のハイブリッド車両。

【請求項 4】

前記制御装置は、車速を維持したまま、前記第１のモータのみの駆動による走行状態から前記熱機関を始動す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。

【請求項 5】

前記第１のブレーキ機構（１５）は、車両に搭載されたオイルポンプ、冷却水の循環用ポンプ、および空調用の圧縮機の少なくとも一つによって構成されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のハイブリッド車両。

【請求項 6】

さらに、前記第１のモータと前記可変速遊星ギヤユニットとを接続する前記第１のモータの出力軸を固定する第２のブレーキ機構（６）を備えることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のハイブリッド車両。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動力源として内燃機関とモータとを組み合わせた駆動機構を有するハイブリッド車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のハイブリッド車両には、リングコーン型の無段変速機の機構を応用したトルク分配比可変機構を用いた駆動機構を有する車両が知られている（例えば、特許文献1参照）。この第1の従来技術のハイブリッド車両は、内燃機関と、モータと、走行のために必要なトルクを車輪に伝達する駆動軸と、駆動軸によって伝達されるトルクを内燃機関の出力軸とモータの出力軸とに配分しそのトルク配分比率を可変させるトルク分配器と、を備えている。このハイブリッド車両は、トルク配分比率、モータの出力軸の回転数等を制御することにより、内燃機関を最適な条件（トルク、回転数）で運転し、排気エミッションを低減させている。

10

【0003】

また、他の従来のハイブリッド車両として、原動機の出力を発電機が連結された反力要素と出力要素とに分配する動力分配遊星歯車機構と、出力要素に連結された電動機と、出力要素から出力された動力を増減速する増減速遊星歯車機構と、これらの遊星歯車機構における所定の回転要素を他の所定の部材に選択的に連結する係合機構と、を有する駆動機構を備えたものがある（例えば、特許文献2参照）。

20

【0004】

この第2の従来技術のハイブリッド車両において、係合機構は、低速モードを設定するブレーキ機構と、高速モードを設定するクラッチ機構と、電動機および電動機が連結されている出力要素を固定するブレーキ機構と、からなっている。また、動力分配遊星歯車機構は、反力要素とする外歯車のサンギヤと、出力要素とする内歯車のリングギヤと、入力要素であって、サンギヤとリングギヤに噛み合うピニオンを固定するキャリアと、を含んでいる。サンギヤには発電機に相当する第1モータ・ジェネレータが連結されており、リングギヤには電動機に相当する第2モータ・ジェネレータが連結されている。

30

【特許文献1】特許第3461652号公報

【特許文献2】特開2008-68705号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、第1の従来技術では、トルク分配器である可変速遊星ギヤユニットの三つの軸にそれぞれ、モータの出力軸、内燃機関の出力軸、駆動軸が接続されているため、モータと内燃機関の両方が常に動作していないとトルクが逃げてしまうことになる。このため、車両はモータのみを用いた走行ができないという課題があった。つまり、モータと内燃機関とを単独で動作させることができない。

40

【0006】

また、第2の従来技術においては、2個のモータを必要とする機構であるため、これらのモータに付随する部品や制御方法が負担であるという課題があった。また、特許文献2には、内燃機関の始動方法の詳細については開示されていない。

【0007】

そこで、本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、バッテリーからの電力供給を受けたモータのみの駆動によって走行するEV走行と、EV走行からの内燃機関の始動とを可能にするハイブリッド車両を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、請求項1に記載のハイブリッド車両の発明は、熱エネルギー

50

によって駆動力を発生する熱機関（１）と、車両に対して駆動力を与えるだけでなく、発電機としても機能する第１のモータ（７）と、車両を走行させるために必要なトルクを車輪（１３）に対して伝達する駆動軸（９）と、駆動軸によって伝達されるトルクを熱機関の出力軸（２）と第１のモータの出力軸（５）とに配分するとともに、トルクの配分比率を変化させる可変速遊星ギヤユニット（４）と、熱機関と可変速遊星ギヤユニットとを接続する熱機関の出力軸を固定する第１のブレーキ機構（３，１５）と、を備え、

第１のブレーキ機構は熱機関が作動していないときに熱機関の出力軸を固定して空転させないことを特徴とする。

【０００９】

この発明によれば、熱機関が作動していないとき（非作動時）に第１のブレーキ機構によって熱機関の出力軸を固定し、これを空転させないことにより、モータと熱機関とを単独で駆動させることができる。これにより、ＥＶ走行（バッテリーからの電力供給を受けたモータのみの駆動によって走行する状態）からＨＶ走行（内燃機関の発電を行い、その発電電力によって充電すると同時にモータを駆動する走行状態）に移行するときに、ＥＶ走行からの熱機関の始動を円滑に実施することができ、効率の良い運転を提供できる。

【００１０】

請求項２に記載の発明は、さらに、第１のブレーキ機構が熱機関の出力軸を固定するときに発生するトルクを制御する制御装置（１００）を備え、

制御装置は、第１のモータのみの駆動によって走行するときには第１のブレーキ機構が発生するトルクを制御して熱機関の出力軸の回転を停止し、第１のモータのみの駆動による走行中に熱機関を始動するときには、熱機関の出力軸が熱機関を始動させるために必要な回転数になるように、第１のブレーキ機構が発生するトルクを制御することを特徴とする。この発明によれば、車速とブレーキ力を制御することにより、熱機関の出力軸の回転数によって適切な熱機関の始動タイミングを実現することができる。

【００１１】

請求項３に記載の発明は、請求項１または２に記載の発明において、さらに、熱機関および第１のモータによって駆動されない車輪（１６）の駆動軸（１７）に対してトルクを与える第２のモータ（１８）と、

可変速遊星ギヤユニットによるトルクの配分比率および第２のモータの作動を制御する制御装置（１００）と、を備え、

制御装置は、

熱機関を運転しないで走行するときには第２のモータの運転による駆動力によって走行し、このとき第２のモータの駆動力による車輪の回転に伴って回転する熱機関の出力軸の回転数をゼロにするように、可変速遊星ギヤユニットおよび第１のモータの作動を制御し、

第２のモータの駆動力による走行中に熱機関を始動するときには、熱機関の出力軸が熱機関を始動させるために必要な回転数になるように、可変速遊星ギヤユニットおよび第１のモータの作動を制御することを特徴とする。

【００１２】

この発明によれば、熱機関および第１のモータによって駆動されない車輪を有する車両（例えば第２のモータを用いて駆動される車輪を有する四輪駆動車）について、第２のモータを使用したＥＶ走行から熱機関を始動するときに、トルクの配分比率と第１のモータの作動を制御することにより、請求項２に記載の発明と同様に、熱機関の出力軸の回転数によって適切な熱機関の始動タイミングを実現することができる。

【００１３】

請求項４に記載の発明は、請求項２または３に記載の発明において、制御装置は、車速を維持したまま、第１のモータのみの駆動による走行状態から熱機関を始動することを特徴とする。この発明によれば、車両の走行条件を維持したままＥＶ走行からＨＶ走行に移行することにより、エネルギーロスの少ない走行を実施できる。

【００１４】

請求項５に記載の発明は、上記発明のいずれかにおいて、第１のブレーキ機構（１５）は、車両に搭載されたオイルポンプ、冷却水の循環用ポンプ、および空調用の圧縮機の少なくとも一つによって構成されることを特徴とする。この発明によれば、第１のブレーキ機構を少なくとも上記機器のいずれかで構成することにより、既設の各機器の出力を制御することで、熱機関の出力軸に対してブレーキ力を提供することができる。

【００１５】

請求項６に記載の発明は、上記発明のいずれかにおいて、さらに第１のモータと可変速遊星ギヤユニットとを接続する第１のモータの出力軸を固定する第２のブレーキ機構（６）を備えることを特徴とする。

【００１６】

この発明によれば、第２のブレーキ機構によって第１のモータの出力軸をロックするとともに、熱機関の作動と可変速遊星ギヤユニットによるトルクの配分比率とを制御することにより、第１のモータを使用しない走行を実現できる。これにより、モータによる走行を行いたくない条件でモータによる駆動を制限できるため、燃費向上が図れる。

【００１７】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下に、図面を参照しながら本発明を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組み合わせが可能であることを明示している部分同士の間組み合わせばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示していなくても実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

【００１９】

（第１実施形態）

本発明のハイブリッド車両は、動力源であるエンジン（熱機関）とモータとを組み合わせた駆動機構を有し、車輪の駆動軸によって伝達されるトルクを無段変速のトルク分配手段を用いて熱機関の出力軸とモータの出力軸とに任意の比率で自在に配分することができる。さらに、本発明のハイブリッド車両では、モータとエンジンとを単独で動作させること、およびＥＶ走行からのエンジン（熱機関）の始動が可能であり、モータでの電力消費を低減してエネルギー効率に優れた運転を実現している。

【００２０】

本発明の一実施形態である第１実施形態について図１～図６にしたがって説明する。本実施形態のハイブリッド車両は、熱エネルギーによって駆動力を発生する内燃機関（熱機関）と、車両に対して駆動力を与えるとともに発電機として機能する第１のモータと、車両の走行に必要なトルクを車輪１３に伝達する駆動軸９と、トルク分配手段と、を備えている。

【００２１】

内燃機関（熱機関）は、ガソリンを燃料とするエンジン１を用いている。エンジン１には、エンジンの駆動力を外部に出力するエンジンの出力軸２が設けられている。また、エンジン１は、出力制御のためのスロットルバルブを作動させるスロットルアクチュエータを備えていてもよい。第１のモータ７には、ロータの回転を外部に出力する第１のモータの出力軸５が設けられている。トルク分配手段は、駆動軸９によって伝達されるトルクをエンジンの出力軸２と第１のモータの出力軸５とに配分するとともに、トルクの配分比率を自在に変化させ得る可変速遊星ギヤユニット４で構成されている。すなわち、可変速遊星ギヤユニット４は、エンジンの出力軸２と第１のモータの出力軸５とを連結している。

【００２２】

10

20

30

40

50

エンジンの出力軸 2 の回転数は、第 1 のブレーキ機構 3 が与えるブレーキ力によって制御されるようになっている。第 1 のブレーキ機構 3 は、例えば、ディスクブレーキ等によって構成されており、エンジンの出力軸 2 と一体に固定されているブレーキロータ 3 a と、ブレーキロータ 3 a の外周部近傍を両側から挟み込むことによってエンジンの出力軸 2 を制動するブレーキシュー 3 b と、を備えている。第 1 のブレーキ機構 3 は、電子式制御装置 (ECU) である制御装置 100 によってブレーキシュー 3 b の挟み付け力が制御され、エンジンの出力軸 2 を制動する力が制御されることにより、その作動が制御される。すなわち、制御装置 100 は、第 1 のブレーキ機構 3 がエンジンの出力軸 2 を固定するときに発生するトルクを自在に制御する。また、第 1 のブレーキ機構 3 はエンジンの出力軸 2 を固定して完全にロックすることも可能である。

10

【 0023 】

駆動軸 9 は、可変速遊星ギヤユニット 4 の出力軸であり、ディファレンシャルギヤ 10 と車輪軸 11 を介して一对の車輪 13 に連結されている。車輪軸 11 の回転数は、一对のディスクブレーキ 12 が与えるブレーキ力によって制御され得る。ディスクブレーキ 12 は、車輪軸 11 と一体に固定されているブレーキロータ 12 a と、ブレーキロータ 12 a の外周部近傍を両側から挟み込むことによって車輪軸 11 を制動するブレーキシュー 12 b と、を備えている。ディスクブレーキ 12 は、制御装置 100 によってブレーキシュー 12 b の挟み付け力が制御されることにより、車輪軸 11 を制動する力を制御することができる。

【 0024 】

20

第 1 のモータ 7 には、第 1 のモータ 7 の駆動を制御するインバータ 102 とバッテリー 101 とが電氣的に接続され、バッテリー 101 に蓄えられた電力によって第 1 のモータ 7 が駆動され、または第 1 のモータ 7 が発電機となってバッテリー 101 を充電するように構成されている。

【 0025 】

制御装置 100 は、本ハイブリッド車両の駆動機構を構成する各部の作動を司る電子式制御手段である。また、制御装置 100 は一の電子式制御装置であってもよいし、機能毎に与えられた各制御装置が互いに通信することにより成立する複数の電子式制御装置からなるものであってもよい。また、制御装置 100 は、運転者が操作するエンジン 1 の始動スイッチ 103 からの電気信号とアクセルペダル 104 からの電気信号とを受信可能に構成されている。

30

【 0026 】

可変速遊星ギヤユニット 4 の構成を説明する。可変速遊星ギヤユニット 4 は遊星円錐伝動型の無段変速機 (リングコーン型無段変速機) であり、リングギヤ 41 を回転可能とした構造である。リングギヤ 41 は、ピニオン 8 を介して駆動軸 9 につながっている。そして、リングギヤ 41 に伝えられる駆動力は、それと一体の平歯車 411 と、ピニオン 8 からなる歯車列を介して駆動軸 9 に伝達される。

【 0027 】

エンジンの出力軸 2 にはキャリア 42 が取り付けられている。キャリア 42 には複数の遊星コーン 43 が回転自在に支持されている。各遊星コーン 43 のコーン部 431 は、リングギヤ 41 に一体に設けられたリング状突出部 412 と摩擦接触するようになっている。遊星コーン 43 を構成するものとしてコーン部 431 と同軸上で一体に形成された傘歯車部 432 は、エンジンの出力軸 2 と同一軸線上に位置する第 1 のモータの出力軸 5 に取り付けられた傘歯車状のサンギヤ 44 と噛み合うように構成されている。つまり、コーン部 431 は、サンギヤ 44 とリングギヤ 41 の平歯車 411 との双方にトルクを伝達する。

40

【 0028 】

リニアアクチュエータ 14 は、制御装置 100 による電気信号に基づいて動作されるアクチュエータであり、外部に出力するための駆動軸 14 a と、駆動軸 14 a に設けられたスライダ 14 b と、を備えている。スライダ 14 b は、リングギヤ 41 に摺動接触してそ

50

れを軸線方向に移動させるための部品であり、リングギヤ 4 1 に設けられた鏝部 4 1 3 と嵌合されている。リングギヤ 4 1 は、リニアアクチュエータ 1 4 の駆動力によって、エンジンの出力軸 2 と第 1 のモータの出力軸 5 とを結ぶ軸線に対して平行に摺動するようになっている。

【0029】

このような可変速遊星ギヤユニット 4 によってトルク分配手段を構成することにより、駆動軸 9 に伝達されるトルクをエンジンの出力軸 2 と第 1 のモータの出力軸 5 とに配分する比率を無段階に円滑に変化させることができる。

【0030】

また、エンジンの出力軸 2、第 1 のモータの出力軸 5、および駆動軸 9 または車輪軸 1 1 には、それぞれ軸の回転数とトルクの大きさを検出する手段が設けられており、その検出値は制御装置 1 0 0 に入力されるようになっている。制御装置 1 0 0 はそれらの信号に基づいてスロットルアクチュエータや可変速遊星ギヤユニット 4 のリニアアクチュエータ 1 4、またはインバータ 1 0 2 等を制御する。

【0031】

また、本ハイブリッド車両の駆動システムとして、さらに、第 1 のモータの出力軸 5 を固定する第 2 のブレーキ機構 6 を備えるようにしてもよい。この構成を採用する場合には、第 2 のブレーキ機構 6 は、第 1 のブレーキ機構 3 と同様に、例えば、ディスクブレーキ等によって構成されており、第 1 のモータの出力軸 5 と一体に固定されているブレーキロータ 6 a と、ブレーキロータ 6 a の外周部近傍を両側から挟み込むことによって第 1 のモータの出力軸 5 を制動するブレーキシュー 6 b と、を備える。第 2 のブレーキ機構 6 は、制御装置 1 0 0 によってブレーキシュー 6 b の挟み付け力が制御され、第 1 のモータの出力軸 5 を制動する力が制御されることにより、その作動が制御される。

【0032】

そして、第 2 のブレーキ機構 6 によって第 1 のモータの出力軸 5 を固定し、エンジン 1 の作動と可変速遊星ギヤユニット 4 によるトルクの配分比率とを制御することにより、第 1 のモータ 7 の駆動力を使用しない走行を実現できる。これにより、モータによる走行を行いたくない条件でモータの駆動を停止できるため、燃費が向上する。

【0033】

次に、このハイブリッド車両における駆動システムの作動について説明する。エンジンの出力軸 2 と第 1 のモータの出力軸 5 が同時に回転すると、これら二つの軸の回転数の差によって遊星コーン 4 3 が回転し、その回転が、コーン部 4 3 1 とリングギヤ 4 1 に設けられたリング状突出部 4 1 2 との摩擦係合によってリングギヤ 4 1 の回転に変換され、リングギヤ 4 1 の平歯車 4 1 1 と噛み合っているピニオン 8 から取り出される。

【0034】

リングギヤ 4 1 の回転数は、仮にエンジンの出力軸 2 と第 1 のモータの出力軸 5 の回転数がそれぞれ変化しないときでも、リニアアクチュエータ 1 4 によってリングギヤ 4 1 を軸方向に摺動させて遊星コーン 4 3 のコーン部 4 3 1 とリング状突出部 4 1 2 との接触位置を変更することにより、無段階に変化させることができる。また、可変速遊星ギヤユニット 4 はエンジンの出力軸 2 と第 1 のモータの出力軸 5 との回転比を無段階に変更することができる。したがって、エンジンの出力軸 2 の回転数を一定に維持したとしても、第 1 のモータの出力軸 5 の回転数を無段階に変化させることによって、リングギヤ 4 1 の回転数を自由に変化させることができる。この関係は、伝達されるトルクの大きさについても同様である。

【0035】

ハイブリッド車両の燃費を向上させるためには、エンジンの発生トルク T_e と回転数 N_e を常にそれぞれの最適条件である一定値に保つのがよい。ところが、エンジンによって駆動される車両の通常の運転状態においては、車両の走行にしがって変動する駆動トルク T_d と回転数 N_d は走行条件に応じて絶えず大幅に変動している。そこで、駆動軸 9 によって伝達されている駆動トルク T_d とその回転数 N_d の変化とは無関係に、エンジンが

10

20

30

40

50

発生するトルク T_e と回転数 N_e の値が実質的に一定に維持されるように、制御装置 100 はリニアアクチュエータ 14 によってリングギヤ 41 の位置を制御するとともに、第 1 のモータ 7 の発生トルク T_{m1} および回転数 N_{m1} を、バッテリー 101 からの供給電力をインバータ 102 によって調整することにより制御する。つまり、本実施形態においては、走行状態に応じて変動しながら駆動軸 9 に伝達される駆動軸トルクを、可変速遊星ギヤユニット 4 をトルク分配器として、エンジンの出力軸 2 と第 1 のモータの出力軸 5 への分配比率を絶えず変化させながら分配することになる。

【0036】

リング状突出部 412 の内径（半径）を R 、コーン部 431 とリング状突出部 322 との接触点における半径を r とすると、エンジン 1 の発生トルク T_e と回転数 N_e は、遊星歯車の関係式からそれぞれ次式のように表すことができる。

【0037】

$$T_e = A \cdot T_d \{ 1 + (R - 2r) / R \} \dots (1)$$

$$\text{または、これを書き換えて } T_e / T_d = A \{ 1 + (R - 2r) / R \} \dots (1A)$$

$$\text{また、} N_e = B \{ N_{m1} (R - 2r) + R \cdot N_d \} / 2 (R - r) \dots (2)$$

ただし、 A 、 B は歯車の減速比やコーン部 431 の径の大きさ等によって決まる定数である。

【0038】

式 (1) は、走行状態に応じて変動する駆動軸トルクを両者にどのような比率によって分配するかを決定するためのものであり、式 (2) はエンジン回転数 N_e に対するモータ回転数 N_{m1} と駆動軸回転数 N_d の関係を示すことから、モータ回転数 N_{m1} を算出するために使用されるものである。制御装置 100 は、走行状態に応じて駆動軸トルク T_d の大きさが大幅に変化するので、エンジンの発生トルク T_e が予め定められた一定の値となるように、式 (1) によって可変速遊星ギヤユニット 4 における遊星コーン 43 のコーン部 431 の有効半径 r の値を決定し、 r がその値となるようにリニアアクチュエータ 14 を制御する。

【0039】

次に、式 (2) を用いて、エンジンの回転数 N_e が予め定められた一定の値となるようにモータの回転数 N_{m1} を決定する。また、第 1 のモータ 7 の発生トルク T_{m1} は駆動軸トルク T_d とエンジンの発生トルク T_e との差となるため、トルク T_e がトルク T_{m1} よりも大きくなればトルク T_{m1} は負の値となり、第 1 のモータは発電機として作動してバッテリー 101 を充電することになる。

【0040】

次に、本ハイブリッド車両の各種走行モードに対応するエンジン 1、第 1 のモータ 7、可変速遊星ギヤユニット 4 および第 1 のブレーキ機構 3 等の作動について、図 2 ~ 図 6 のフローチャートにしたがって説明する。図 2 は EV 走行（バッテリー 101 からの電力供給を受けた第 1 のモータ 7 のみの駆動によって走行する状態）からエンジンを始動して HV 走行（エンジン 1 の発電を行い、その発電電力によって充電すると同時に第 1 のモータ 7 を駆動する走行状態）の準備を行う制御を示したフローチャートである。図 2 に示す制御は、制御装置 100 によって実行される。

【0041】

図 2 に示すように、まず、運転者が車両の停止状態からエンジン 1 の始動スイッチ 103 を操作すると、本制御がスタートする。制御装置 100 は、ステップ 10 でバッテリー 101 の充電量の残量 S 等を読み込む。次に、ステップ 20 で、検出された充電残量 S が所定量 S_0 以下であるか否かを判定する。ステップ 20 での判定は、EV 走行が可能であるか否かを判断するものである。

【0042】

ステップ 20 で充電残量 S が所定量 S_0 以下であると判定されると、EV 走行はできないと判断し、後述する図 6 に示すエンジン 1 の始動を実行する制御フローに移行する。一方、ステップ 20 で充電残量 S が所定量 S_0 以下でないと判定されると、EV 走行が可能

10

20

30

40

50

であると判断し、車両走行の開始前に第 1 のブレーキ機構 3 によるブレーキを最大に制御し、エンジンの出力軸 2 を固定する（ステップ 30）。さらに第 1 のモータ 7 側のトルク分配比率が最大となるように可変速遊星ギヤユニット 4 の作動を制御する。

【0043】

次に、運転者によるアクセルペダル 104 の踏み込み量を送信する電気信号を検出する（ステップ 40）。そして、検出されたアクセルペダル 104 の踏み込み量に応じて、インバータ 102 およびニアアクチュエータ 14 の動作制御により、第 1 のモータ 7 のトルク T_m1 および回転数 N_m1 を制御する（ステップ 50）。このとき、エンジンの出力軸 2 は固定されているため、車両は第 1 のモータ 7 のみの駆動による EV 走行を行う。

【0044】

次に、ステップ 60 で、EV 走行が実施されてからの EV 走行時間 t の算出、車速 V の検出、およびバッテリー 101 の充電残量 S の検出を実行する。そして、EV 走行時間 t が所定時間 t_e 以上であるか、車速 V が所定車速 V_e 以上であるか、充電残量 S が所定量 S_0 以下であるか、のいずれかの条件が成立するときは、これ以上 EV 走行を実施できないと判断し、ステップ 80 に移行する（ステップ 70）。ステップ 70 の条件が成立しないときは、ステップ 40 に戻り、ステップ 70 の条件が成立するまでこの判定処理を実行する。

【0045】

このようにステップ 30～ステップ 70 にかけての処理では EV 走行が実行される。さらに、ステップ 70 までのようにエンジン 1 が作動していないとき（非作動時）には、第 1 のブレーキ機構 3 によってエンジンの出力軸 2 を固定し、これを空転させないようにしている。この処理を経て、後述するステップ 80～ステップ 110 を実行することにより、エンジン 1 の始動を円滑に行うようにことができる。

【0046】

ステップ 80～ステップ 110 は、EV 走行からエンジン 1 の始動を経て HV 走行に移行するための処理である。ステップ 80 では、第 1 のブレーキ機構 3 によるブレーキ力を弱める処理を行う。このときの第 1 のブレーキ機構 3 が発生するトルクは、エンジンの出力軸 2 を停止させるトルクから、エンジン 1 を始動に必要な回転数で空転させるのに必要ないわゆる空転トルクを引いた値となる。

【0047】

そして、ステップ 90 でエンジン 1 の回転数 N_e を検出し、ステップ 100 でエンジン回転数 N_e が所定回転数 N_0 以上であるか否かを判定する。エンジン回転数 N_e が所定回転数 N_0 以上でないと判定されたときは、ステップ 80 に戻り、さらにブレーキ力を弱める処理を行い、所定回転数 N_0 以上になるまでこの判定処理を反復実行する。ブレーキ力の段階的解除によって、エンジン回転数 N_e が所定回転数 N_0 以上に達すると、燃料噴射等の通所のエンジン始動に必要な作動を実施し、エンジンを始動させるとともに第 1 のブレーキ機構 3 によるブレーキ力を完全に解除する（ステップ 110）。

【0048】

このように、制御装置 100 は、第 1 のモータ 7 のみの駆動によって走行するときには第 1 のブレーキ機構 3 が発生するトルクを制御してエンジンの出力軸 2 の回転を停止する。さらに、第 1 のモータ 7 のみの駆動による走行中にエンジン 1 を始動するときには、エンジンの出力軸 2 がエンジン 1 を始動させるために必要な回転数になるように、第 1 のブレーキ機構 3 のトルクを制御するようにしている。この制御によれば、車速とブレーキ力を制御することにより、エンジンの出力軸 2 の回転数によって適切なエンジン 1 の始動タイミングを実現することができる。また、この制御によって、エンジンやモータのトルクを用いて制御する場合に比べて制御に関わる処理を簡単化することができる。

【0049】

また、制御装置 100 は、車速を維持したまま、第 1 のモータ 7 のみの駆動による走行状態からエンジン 1 を始動するようにすることが好ましい。これによれば、車両の走行条件を維持したまま EV 走行から HV 走行に移行することにより、さらにエネルギーロスの

10

20

30

40

50

少ない走行が得られる。

【 0 0 5 0 】

次に、エンジン 1 の始動後は H V 走行となり、図 3 に示す制御に移行する。図 3 はエンジン 1 の始動から H V 走行を実行する制御を示したフローチャートである。制御装置 1 0 0 は、バッテリー 1 0 1 の充電量の残量 S 等を検出し、検出された充電残量 S が所定量 S 0 以下であるか否かを判定する（ステップ 1 2 0 ）。

【 0 0 5 1 】

ステップ 1 2 0 で充電残量 S が所定量 S 0 以下でないと判定されると、バッテリー 1 0 1 の電力を消費する走行が可能であると判断し、H V 走行を実行する。具体的には、運転者によるアクセルペダル 1 0 4 の踏み込み量を送信する電気信号を検出する（ステップ 1 3 0 ）。そして、検出されたアクセルペダル 1 0 4 の踏み込み量に応じて、インバータ 1 0 2 およびリニアアクチュエータ 1 4 の動作制御により、前述のように、第 1 のモータ 7 のトルク T m 1 および回転数 N m 1 と、エンジン 1 のトルク T e とを制御し、トルク分配比率を適正に制御する（ステップ 1 4 0 ）。

【 0 0 5 2 】

ステップ 1 2 0 で充電残量 S が所定量 S 0 以下であると判定されると、第 1 のモータ 7 の駆動力による走行はできないと判断し、第 1 のモータ 7 を発電のみに使用し、バッテリー 1 0 1 の充電を行う（バッテリー 1 0 1 の充電とエンジン 1 による走行）。具体的には、運転者によるアクセルペダル 1 0 4 の踏み込み量を送信する電気信号を検出する（ステップ 1 2 1 ）。そして、検出されたアクセルペダル 1 0 4 の踏み込み量に応じて、インバータ 1 0 2 およびリニアアクチュエータ 1 4 の動作制御により、第 1 のモータ 7 のトルク T m 1 および回転数 N m 1 を発電用に制御し、エンジン 1 のトルク T e を走行用に制御し、これらに適合するトルク分配比率に制御する（ステップ 1 2 2 ）。

【 0 0 5 3 】

次に、制御装置 1 0 0 は、バッテリー 1 0 1 の充電量の残量 S 等を検出し（ステップ 1 2 3 ）、検出された充電残量 S が所定量 S 0 以下であるか否かを判定する（ステップ 1 2 4 ）。充電残量 S が所定量 S 0 以下である場合は、まだ充電量が不足していると判断し、ステップ 1 2 2 に戻り、ステップ 1 2 4 の判定を充電残量 S が所定量 S 0 以下になるまで反復する。一方、充電残量 S が所定量 S 0 以下でない場合は、充電量が H V 走行を実行できる状態にあると判断し、前述のステップ 1 3 0 に移行する。

【 0 0 5 4 】

次に、H V 走行からエンジン 1 による走行に移行する制御を図 4 にしたがって説明する。図 4 のフローチャートに示すように、制御装置 1 0 0 は、まず、車両の走行状態が H V 走行であることを確認する（ステップ 1 4 5 ）。次に、車速 V および一定の車速で継続的に走行している一定車速走行時間 t c を検出する（ステップ 1 5 0 ）。

【 0 0 5 5 】

ステップ 1 6 0 で、車速 V が所定車速 V 1 以下であるか、一定車速走行時間 t c が所定時間 t c 1 以下であるか、の両方の条件が成立するときは、車速が大きくなり、変動がある状態であると判断し、第 1 のモータ 7 の駆動による走行の方がエネルギー面で有利なため、ステップ 1 4 5 に戻り、H V 走行を継続する。

【 0 0 5 6 】

一方、ステップ 1 6 0 の条件が成立しないときは、車速が大きく、一定速度が継続している、例えば高速巡航状態であると判断する。このような高速巡航状態のときは、第 1 のモータ 7 の駆動による走行を停止し、エンジン 1 のみによる走行を行う方がエネルギー面で有利である。このため、ステップ 1 7 0 で、第 1 のモータ 7 の回転数 N m 1 が 0 になるように、エンジン 1 のトルク T e とトルク分配比率を制御し、第 1 のモータの出力軸 5 が第 1 のモータ 7 によってロックされる状態にもっていく。次に、第 1 のモータ 7 の回転数 N m 1 を検出し、N m 1 の検出値が 0 かどうかを判定する（ステップ 1 8 0 ）。N m 1 の検出値が 0 になった場合には、第 2 のブレーキ機構 6 によって第 1 のモータの出力軸 5 にブレーキをかけてロックし（ステップ 1 9 0 ）、第 1 のモータ 7 への通電を停止する（

ステップ 200)。

【0057】

そして、エンジン 1 による走行を行うために、運転者によるアクセルペダル 104 の踏み込み量を送信する電気信号を検出する(ステップ 210)。そして、検出されたアクセルペダル 104 の踏み込み量に応じて、エンジン 1 のトルク T_e およびトルク分配比率を適正に制御する(ステップ 220)。この状態では、サンギヤ 44 は固定されているため、通常の無段変速機と同様の作動となり、第 1 のモータ 7 を使用することなくエンジン 1 による走行が行われている。以上のように、エンジン 1 のみで走行しているときは、従来の駆動システムと異なり、第 1 のモータ 7 に通電してロックしておく必要がなく、余分な電力を消費しないため、エネルギー効率の高い運転を実施できる。

10

【0058】

次に、エンジン 1 による走行から H V 走行に移行する制御を図 5 にしたがって説明する。図 5 のフローチャートに示すように、制御装置 100 は、まず、車両の走行状態がエンジン走行であることを確認する(ステップ 230)。次に、車速 V および一定の車速で継続的に走行している一定車速走行時間 t_c を検出する(ステップ 240)。

【0059】

ステップ 250 で、車速 V が所定車速 V_1 以下であるか、一定車速走行時間 t_c が所定時間 t_{c1} 以下であるか、の両方の条件が成立しないときは、車速が大きく、一定速度が継続している、前述の高速巡航状態であると判断する。この場合は、第 1 のモータ 7 の駆動による走行の方がエネルギー効率面で有利なため、ステップ 230 に戻り、エンジン走行を継続する。

20

【0060】

一方、ステップ 250 の条件が成立するときは、車速が大きくなり、変動がある状態であると判断し、第 1 のモータ 7 の駆動による走行の方がエネルギー効率面で有利なため、エンジン走行から H V 走行に移行するようにする。制御装置 100 は、ステップ 260 で、第 1 のモータ 7 に通電するとともに、第 1 のモータの出力軸 5 をロックして回転数 N_{m1} が 0 になるようにし、第 1 のモータ 7 のトルクを発生させる。次に、第 1 のモータ 7 に発生したトルク T_{m1} を検出し、 T_{m1} が第 2 のブレーキ機構 6 によるブレーキトルクと同一になるまでステップ 260 を反復する(ステップ 270)。 T_{m1} とブレーキトルクが同一になったら第 2 のブレーキ機構 6 のブレーキ力を解除する(ステップ 280)。この状態では、サンギヤ 44 は第 1 のモータ 7 によってロックされている。

30

【0061】

次に、H V 走行に移行する。具体的には、運転者によるアクセルペダル 104 のアクセルペダル 104 の踏み込み量に応じて、インバータ 102 およびリニアアクチュエータ 14 の動作制御により、前述のように、第 1 のモータ 7 のトルク T_{m1} および回転数 N_{m1} と、エンジン 1 のトルク T_e とを制御し、トルク分配比率を適正に制御する(ステップ 290)。

【0062】

次に、エンジン 1 の停止状態からエンジン 1 を始動する制御を図 6 にしたがって説明する。図 6 のフローチャートに示すように、図 2 のステップ 20 で充電残量 S が所定量 S_0 以下であると判定されると、E V 走行はできないと判断し、エンジン 1 を始動する。制御装置 100 は、まずステップ 21 で、車両が停止状態であること、すなわち、車速が 0 であること、およびディスクブレーキ 12 のブレーキ力が働いていることを検出する。そして、第 1 のモータ 7 を駆動させて回転数 N_{m1} を上げると、ディスクブレーキ 12 によって車輪軸 11 がロックされているため、車両停止状態でエンジン 1 が空転する(ステップ 22)。

40

【0063】

そして、ステップ 23 でエンジン 1 の回転数 N_e を検出し、ステップ 24 でエンジン回転数 N_e が所定回転数 N_0 以上であるか否かを判定する。エンジン回転数 N_e が所定回転数 N_0 以上でないと判定されたときは、ステップ 22 に戻り、さらに第 1 のモータ 7 の回

50

転数を上げる処理を行い、所定回転数 N_0 以上になるまでこの判定処理を反復実行する。エンジン回転数 N_e が所定回転数 N_0 以上に達すると、燃料噴射等の通所のエンジン始動に必要な作動を実施し、エンジン 1 を始動させる（ステップ 25）。エンジン 1 の始動後は、前述の図 3 に移行し、以降の各処理にしたがって H V 走行、バッテリー 101 の充電とエンジン 1 による走行等を行う。

【0064】

以下に、本実施形態のハイブリッド車両がもたらす作用効果を述べる。本ハイブリッド車両は、駆動軸 9 によって伝達されるトルクをエンジンの出力軸 2 と第 1 のモータの出力軸 5 とに配分するとともに、トルクの配分比率を変化させる可変速遊星ギヤユニット 4 からなるトルク分配比率可変手段と、第 1 のブレーキ機構 3 がエンジンの出力軸 2 を固定するときに発生するトルクを制御する制御装置 100 と、を備えている。制御装置 100 は、第 1 のモータ 7 のみの駆動によって走行するときには第 1 のブレーキ機構 3 が発生するトルクを制御してエンジンの出力軸 2 の回転を停止し、第 1 のモータ 7 のみの駆動による走行中にエンジン 1 を始動するときには、エンジンの出力軸 2 がエンジン 1 を始動させるために必要な回転数になるように、第 1 のブレーキ機構 3 のトルクを制御する。

【0065】

この構成によれば、エンジン 1 が作動していないとき（非作動時）に第 1 のブレーキ機構 3 によってエンジンの出力軸 2 を固定し、これを空転させないことにより、第 1 のモータ 7 とエンジン 1 とを単独で駆動させることができる。これにより、E V 走行から H V 走行に移行するときに、E V 走行からのエンジン 1 の始動を円滑に実施することができる。したがって、従来にはなかったエネルギー効率の良い運転を提供できる。

【0066】

また、本ハイブリッド車両の駆動システムは、小型省燃費車向けのワンモータ式のハイブリッド自動車に好適である。

【0067】

また、駆動軸 9 によって伝達されるトルクを無段変速機からなるトルク分配器を用いてエンジンの出力軸 2 と第 1 のモータの出力軸 5 とに任意の比率で配分するとともに、そのトルク配分の比率を自由に变化させることができるため、エンジン 1 が発生するトルク T_e と回転数 N_e の双方が、それぞれ任意の最適値となるように制御でき、さらに走行条件に応じて変化するための必要な駆動トルクと回転数を、第 1 のモータ 7 の方を制御することによって充足、調整することが可能になる。これにより、特にエンジン 1 を常に最適条件で運転することが可能になり、エンジン 1 の運転に伴う排気エミッションを低減することができる。

【0068】

（第 2 実施形態）

第 2 実施形態では、第 1 実施形態の駆動システムの変形例について図 7 を参照して説明する。図 7 は第 2 実施形態に係るハイブリッド車両の駆動システムを示す構成図である。図 7 において同一符号を付した構成部品は、第 1 実施形態と同一であり、同様の作用効果を奏する。

【0069】

本実施形態の駆動システムは、図 7 に示すように、第 1 実施形態の駆動システム（図 1 参照）に対して、第 1 のブレーキ機構としての補機部品 15 がエンジンの出力軸 2 の回転に対し抵抗力となるブレーキ力を加えられる既設の部品であることに特徴がある。補機部品 15 は、例えば、車両に搭載されたオイルポンプ、冷却水の循環用ポンプ、および空調用の圧縮機の少なくとも一つによって構成される。これらの各機器（オイルポンプ、循環用ポンプ、空調用の圧縮機）は車両に搭載されている既設の部品であり、これらの回転軸とエンジンの出力軸 2 とを、エンジンの出力軸 2 に対して反力を与えるようにギヤ、ベルト等により互いに連結させるように構成する。

【0070】

この構成によれば、第 1 のブレーキ機構を少なくとも上記機器のいずれかで構成するこ

10

20

30

40

50

とにより、既設の各機器の出力を制御することで、新たなブレーキ機構を必要としなくても、エンジンの出力軸 2 に対して前述の実施形態の第 1 のブレーキ機構 3（例えばディスクブレーキ）と同様にブレーキ力を提供することができる。これにより、既設の部品を用いてエンジンの出力軸 2 に対するブレーキ力を構成することができるため、駆動システムのコスト低減が図れる。

【0071】

（第 3 実施形態）

第 3 実施形態では、第 1 実施形態の駆動システムの変形例である駆動システムおよびその作動について図 8 および図 9 にしたがって説明する。図 8 は本実施形態に係るハイブリッド車両の駆動システムを示す構成図である。図 9 は、EV 走行からエンジンの始動を経て HV 走行に移行する制御を示したフローチャートである。図 8 および図 9 において同一符号を付した構成部品は、第 1 実施形態と同一であり、同様の作用効果を奏する。

10

【0072】

本実施形態の駆動システムは、図 8 に示すように、第 1 実施形態の駆動システム（図 1 参照）に対して、さらに、エンジン 1 および第 1 のモータ 7 によって駆動されない車輪 16（例えば後輪）を備え、車輪 16 の駆動軸 17 に対してトルクを与える第 2 のモータ 18 を備える構成が大きく異なっている。本駆動システムは、例えば四輪駆動のハイブリッド車両に適用できる。

【0073】

さらに、本駆動システムにおける制御装置 100 は、可変速遊星ギヤユニット 4 によるトルクの配分比率を制御し、インバータ 105 を介して第 2 のモータ 18 の作動を制御するように構成されている。制御装置 100 は、図 9 のフローチャートに示すように、第 2 のモータ 18 のみの駆動による走行中にエンジン 1 を始動するときには、第 1 のモータ 7 の作動を制御し、エンジンの出力軸 2 がエンジン 1 を始動させるために必要な回転数になるように可変速遊星ギヤユニット 4 の作動を制御してトルクの配分比率を制御する。

20

【0074】

また、本駆動システムでは、第 2 のモータ 18 の回転数の制御、第 1 のモータ 7 の回転数の制御、トルクの分配比率の制御によってエンジン 1 の回転数をゼロにすることが可能なため、第 1 実施形態の駆動システムにおける第 1 のブレーキ機構 3 を廃止することも可能である。

30

【0075】

次に、本ハイブリッド車両の各種走行モードに対応するエンジン 1、第 1 のモータ 7、可変速遊星ギヤユニット 4 および第 2 のモータ 18 等の作動について、図 9 のフローチャートにしたがって説明する。図 9 に示す制御は、制御装置 100 によって実行される。

【0076】

図 9 に示すように、まず、運転者が車両の停止状態からエンジン 1 の始動スイッチ 103 を操作すると、本制御がスタートする。制御装置 100 は、ステップ 300 でバッテリー 101 の充電量の残量 S 等を読み込む。次に、ステップ 310 で、検出された充電残量 S が所定量 S0 以下であるか否かを判定する。ステップ 310 の判定は、EV 走行が可能であるか否かを判断するものである。

40

【0077】

ステップ 300 で充電残量 S が所定量 S0 以下であると判定されると、EV 走行はできないと判断し、前述の図 6 に示すエンジン 1 の始動を実行する制御フローに移行する。一方、ステップ 300 で充電残量 S が所定量 S0 以下でないと判定されると、EV 走行が可能であると判断し、運転者によるアクセルペダル 104 の踏み込み量を送信する電気信号を検出する（ステップ 320）。そして、検出されたアクセルペダル 104 の踏み込み量に応じて、第 2 のモータ 18 の作動を制御して第 2 のモータ 18 の回転数 Nm2 を制御する（ステップ 330）。このとき、車両は第 2 のモータ 18 のみの駆動による EV 走行を行う。

【0078】

50

このとき、車輪 16 の駆動力によって車両が走行しているため、車輪 13 も回転するが、エンジンの出力軸 2 の回転数が 0 になるように、第 1 のモータ 7 の作動を制御してその回転数 $N_m 1$ を制御する（ステップ 340）。つまり、第 1 のモータ 7 を回転させることで、エンジンの出力軸 2 が回転しないように制御するのである。そして、ステップ 350 で EV 走行が実施されてからの EV 走行時間 t の算出、車速 V の検出、およびバッテリー 101 の充電残量 S の検出を実行する。次に、EV 走行時間 t が所定時間 t_e 以上であるか、車速 V が所定車速 V_e 以上であるか、充電残量 S が所定量 S_0 以下であるか、のいずれかの条件が成立するときは、これ以上 EV 走行を実施できないと判断し、ステップ 370 に移行する（ステップ 360）。ステップ 360 の条件が成立しないときは、ステップ 320 に戻り、ステップ 360 の条件が成立するまでこの判定処理を実行する。

10

【0079】

このようにステップ 320 ~ ステップ 350 にかけての処理では EV 走行が実行される。さらに、ステップ 360 までのように、第 2 のモータ 18 の駆動力によって走行し、エンジン 1 が作動していないとき（非作動時）には、第 1 のモータ 7 によってエンジンの出力軸 2 を回転させないようにしている。この処理を経て、後述するステップ 370 ~ ステップ 400 を実行することにより、エンジン 1 の始動を円滑に行うようにことができる。

【0080】

ステップ 370 ~ ステップ 400 は、EV 走行からエンジン 1 の始動を経て HV 走行に移行するための処理である。ステップ 370 では、第 1 のモータ 7 の回転数 $N_m 1$ を上げる処理を行う。この処理に伴い、車輪 13 の回転がエンジンの出力軸 2 に伝わり、エンジン 1 の回転数 N_e が上昇する。

20

【0081】

そして、ステップ 380 でエンジン 1 の回転数 N_e を検出し、ステップ 390 でエンジン回転数 N_e が所定回転数 N_0 以上であるか否かを判定する。エンジン回転数 N_e が所定回転数 N_0 以上でないと判定されたときは、ステップ 370 に戻り、さらに第 1 のモータ 7 の回転数 $N_m 1$ を上げる処理を行い、所定回転数 N_0 以上になるまでこの判定処理を反復実行する。回転数 $N_m 1$ の段階的増加によって、エンジン回転数 N_e が所定回転数 N_0 以上に達すると、燃料噴射等の通所のエンジン始動に必要な作動を実施し、エンジン 1 を始動させる（ステップ 400）。

【0082】

また、制御装置 100 は、車速を維持したまま、第 2 のモータ 18 のみの駆動による走行状態からエンジン 1 を始動するようにすることが好ましい。これによれば、車両の走行条件を維持したまま EV 走行からエンジン 1 の始動を経て HV 走行に移行することにより、さらにエネルギーロスの少ない走行が得られる。

30

【0083】

次に、エンジン 1 の始動後は HV 走行となる。制御装置 100 は、運転者によるアクセルペダル 104 の踏み込み量を送信する電気信号を検出し、検出されたアクセルペダル 104 の踏み込み量に応じて、インバータ 102、インバータ 105 およびリアアクチュエータ 14 の動作制御により、前述のように、第 1 のモータ 7 のトルク $T_m 1$ および回転数 $N_m 1$ と、エンジン 1 のトルク T_e と、第 2 のモータ 18 のトルク $T_m 2$ および回転数 $N_m 2$ と、を制御し、トルク分配比率を適正に制御する（以上、ステップ 410）。

40

【0084】

以下に、本実施形態のハイブリッド車両がもたらす作用効果を述べる。本ハイブリッド車両における制御装置 100 は、エンジン 1 を運転しないで走行するとき（EV 走行を行うとき）には第 2 のモータ 18 を運転して駆動力を発生させて走行し、このとき第 2 のモータ 18 の駆動力による車輪 16 の回転に伴って回転するエンジンの出力軸 2 の回転数をゼロにするように、可変速遊星ギヤユニット 4 および第 1 のモータ 7 の作動を制御する。さらに、制御装置 100 は、第 2 のモータ 18 の駆動力による走行中にエンジン 1 を始動するときには、エンジンの出力軸 2 がエンジン 1 を始動させるために必要な回転数になるように、可変速遊星ギヤユニット 4 および第 1 のモータ 7 の作動を制御する。

50

【 0 0 8 5 】

この制御によれば、エンジン 1 および第 1 のモータ 7 によって駆動されない車輪を有する車両（例えば第 2 のモータ 1 8 を用いて駆動される後輪を有する四輪駆動車）について、第 2 のモータ 1 8 の駆動力を使用した E V 走行からエンジン 1 を始動するときに、トルクの配分比率と第 1 のモータ 7 の作動を制御して、エンジン 1 を必要な回転数に設定することができる。これにより、第 1 の実施形態における図 2 に示す制御と同様に、エンジンの出力軸 2 の回転数を適切に制御することによって適切なエンジン 1 の始動タイミングを実現することができる。

【 0 0 8 6 】

（他の実施形態）

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に何ら制限されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において種々変形して実施することが可能である。

【 0 0 8 7 】

例えば、上記実施形態の内燃機関（熱機関）は、内燃機関は例えばディーゼルエンジンであってもよい。また、内燃機関としては、特殊な形式のガソリン機関、例えばリーンバーンエンジン、アトキンソンサイクルエンジン、減筒エンジン等を用いたり、スターリングサイクルエンジン、蒸気機関等を用いたりしてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 8 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係るハイブリッド車両の駆動システムを示す構成図である。

【 図 2 】 E V 走行からエンジンの始動に移行する制御を示したフローチャートである。

【 図 3 】 エンジンの始動から H V 走行を実行する制御を示したフローチャートである。

【 図 4 】 H V 走行からエンジン走行に移行する制御を示したフローチャートである。

【 図 5 】 エンジン走行から H V 走行に移行する制御を示したフローチャートである。

【 図 6 】 エンジン停止状態からエンジンの始動に移行する制御を示したフローチャートである。

【 図 7 】 第 2 実施形態に係るハイブリッド車両の駆動システムを示す構成図である。

【 図 8 】 第 3 実施形態に係るハイブリッド車両の駆動システムを示す構成図である。

【 図 9 】 E V 走行からエンジンの始動を経て H V 走行に移行する制御を示したフローチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 9 】

- 1 ... エンジン（熱機関）
- 2 ... エンジンの出力軸（熱機関の出力軸）
- 3 ... 第 1 のブレーキ機構
- 4 ... 可変速遊星ギヤユニット
- 5 ... 第 1 のモータの出力軸
- 6 ... 第 2 のブレーキ機構
- 7 ... 第 1 のモータ
- 9 , 1 7 ... 駆動軸
- 1 3 , 1 6 ... 車輪
- 1 5 ... 補機部品（第 1 のブレーキ機構）
- 1 8 ... 第 2 のモータ
- 1 0 0 ... 制御装置

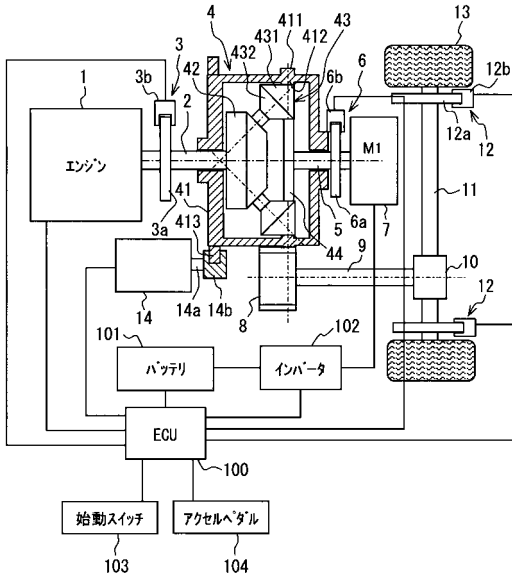
10

20

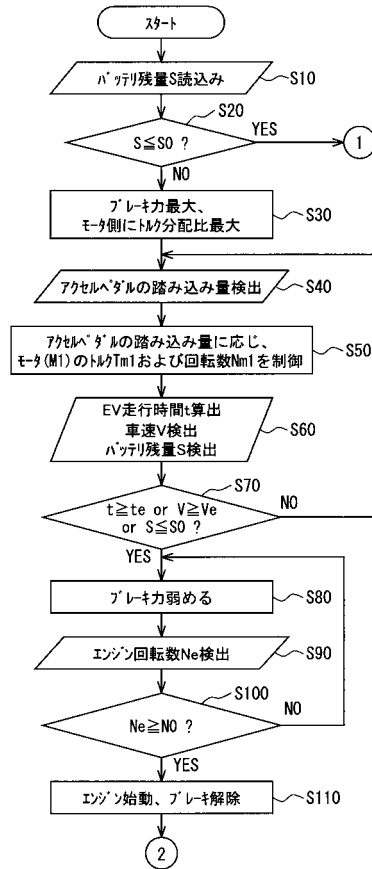
30

40

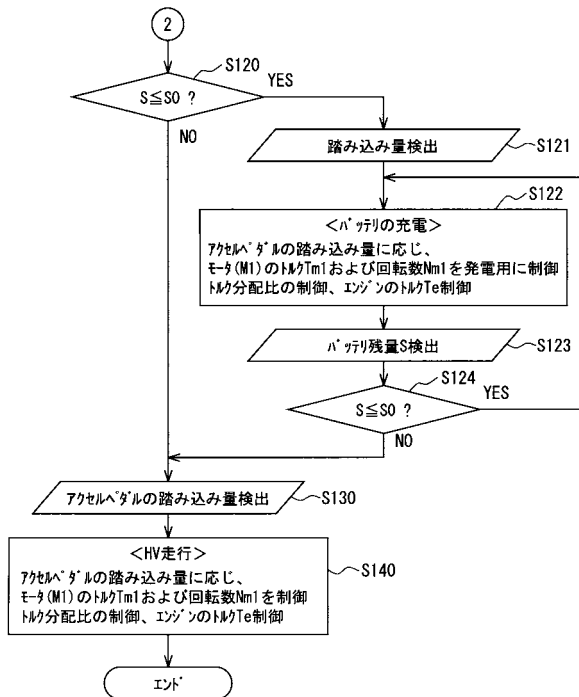
【図 1】



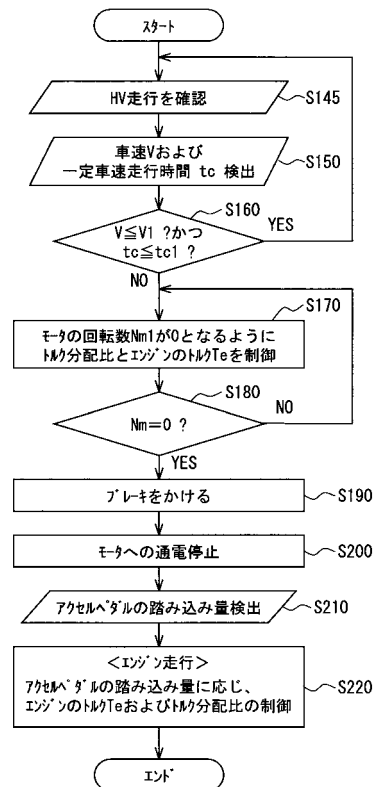
【図 2】



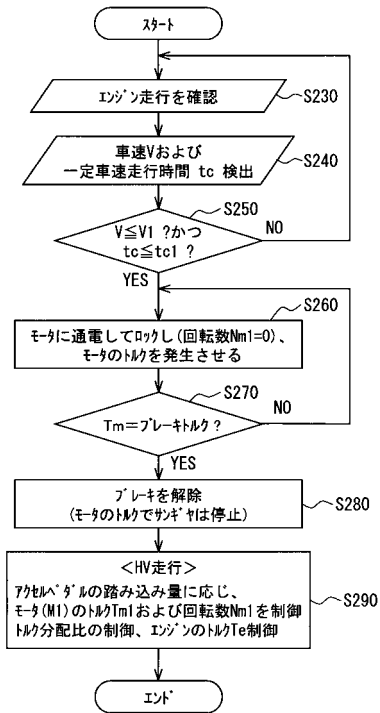
【図 3】



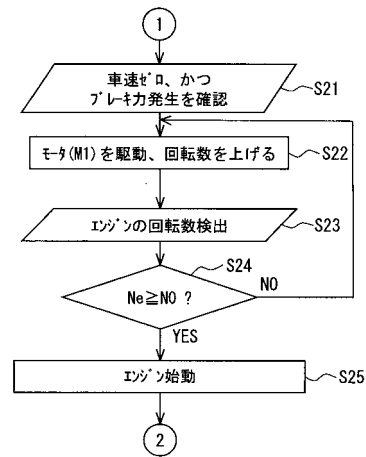
【図 4】



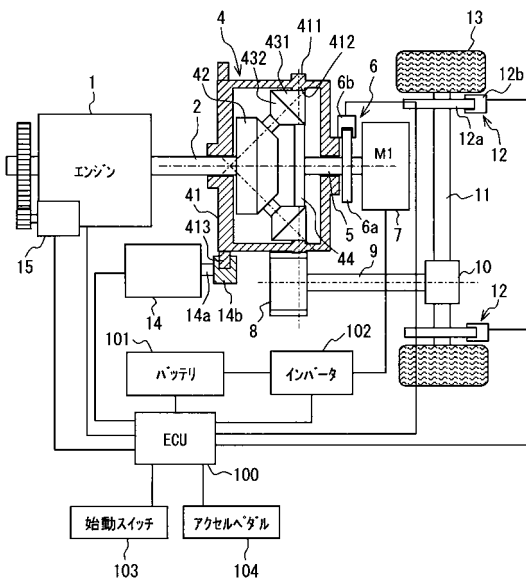
【図 5】



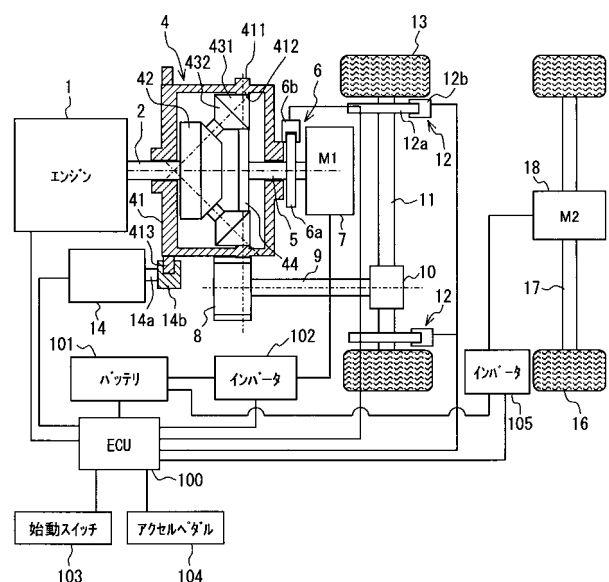
【図 6】



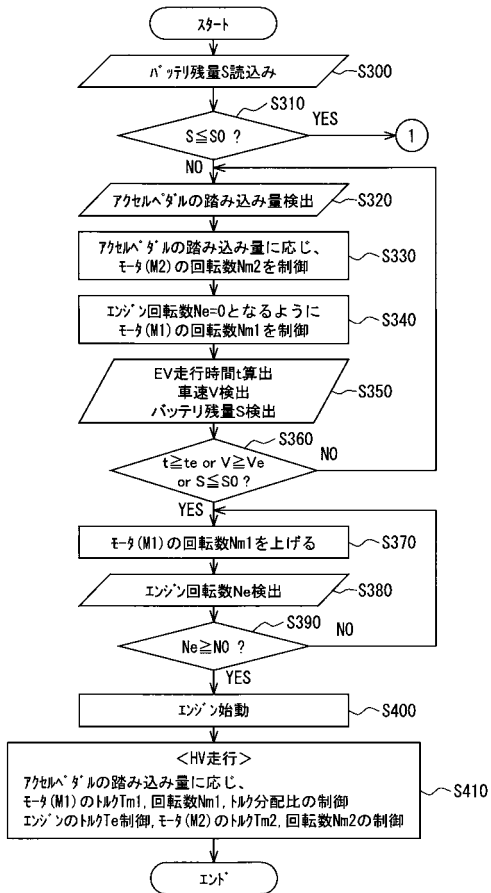
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

B 6 0 K 6/365 (2007.10)
B 6 0 K 6/442 (2007.10)
B 6 0 K 6/48 (2007.10)
B 6 0 K 6/52 (2007.10)
B 6 0 K 6/543 (2007.10)
B 6 0 L 11/14 (2006.01)

B 6 0 K 6/442
B 6 0 K 6/48
B 6 0 K 6/52
B 6 0 K 6/543
B 6 0 L 11/14