(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2012-166737
(P2012-166737A)
(43)公開日　平成24年9月6日(2012.9.6)

| (51)Int.Cl. | | F I | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|
| B60W 10/08 | (2006.01) | B60K | 6/20 | 320 | 3G093 |
| B60W 20/00 | (2006.01) | B60K | 6/445 | ZHV | 5H115 |
| B60K 6/445 | (2007.10) | B60L | 3/00 | J | |
| B60L 3/00 | (2006.01) | B60L | 11/14 | | |
| B60L 11/14 | (2006.01) | F02D | 29/02 | D | |

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 15 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2011-30755(P2011-30755)
(22)出願日　平成23年2月16日(2011.2.16)

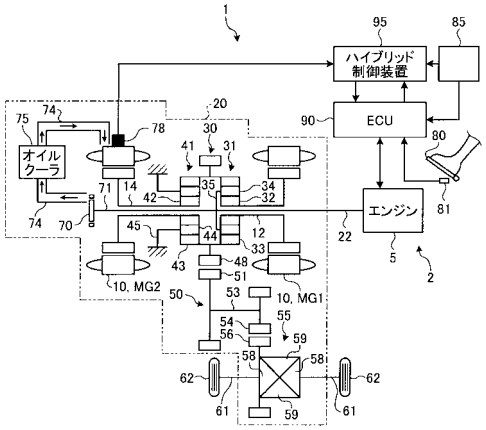
(71)出願人　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100089118
弁理士　酒井　宏明
(74)代理人　100117075
弁理士　伊藤　剣太
(72)発明者　磯村　治郎
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者　塩入　広行
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

Ｆターム(参考)　3G093 AA07　BA17　BA19　BA21　CA02
DA14　DB09　DB28　EB09

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ハイブリッド車両の駆動制御装置

(57)【要約】
【課題】エンジンの始動頻度を低減することのできるハイブリッド車両の駆動制御装置を提供すること。
【解決手段】車両１の走行時における動力源としてエンジン５と電動機であるＭＧ２とが用いられると共にＭＧ２は発電機能を備えており、さらに、エンジン５を停止させた状態で車両１を走行させることができるハイブリッド車両の駆動制御装置２において、エンジン５を停止させた状態での車両１の走行であるＥＶ走行時に、車両１が走行している道路の情報に基づいてＭＧ２の温度を予測し、予測したＭＧ２の温度が所定値以上になる場合には、ＭＧ２による発電を禁止する。これにより、ＥＶ走行時におけるＭＧ２の温度上昇を抑制することができ、エンジン５を始動させて潤滑油を循環させることにより行うＭＧ２の冷却が必要になる頻度を低減することができる。この結果、エンジン５の始動頻度を低減することができる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両の走行時における動力源としてエンジンと電動機とが用いられると共に前記電動機は発電機能を備えており、さらに、前記エンジンを停止させた状態で前記車両を走行させることができるハイブリッド車両の駆動制御装置において、
前記エンジンを停止させた状態での前記車両の走行時に、前記車両が走行している道路の情報に基づいて前記電動機の温度を予測し、予測した前記電動機の温度が所定値以上になる場合には、前記電動機による発電を禁止することを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。
【請求項２】
前記電動機による発電を禁止する場合は、発電を禁止する期間を前記電動機の予測温度に基づいて設定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の駆動制御装置。
【請求項３】
前記車両が走行している道路の情報は、前記車両に備えられるカーナビゲーションシステムの地図情報より取得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の駆動制御装置。
【請求項４】
前記エンジンを停止させた状態での前記車両の走行時には、前記電動機は前記車両が降坂走行をする際に発電を行い、
前記電動機の予測温度が所定値以上になることにより前記電動機の発電が禁止された場合には、前記降坂走行時における前記電動機での発電を禁止することを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。
【請求項５】
さらに、前記電動機の温度を取得する電動機温度取得部を備えており、
前記エンジンを停止させた状態での前記車両の走行時に、前記電動機温度取得部で取得した前記電動機の温度が前記所定値以上になった場合には、前記電動機による発電を禁止することを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。
【請求項６】
前記電動機温度取得部は、前記電動機に供給されるオイルの温度に基づいて前記電動機の温度を取得することを特徴とする請求項５に記載のハイブリッド車両の駆動制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ハイブリッド車両の駆動制御装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年の車両では、燃費の向上等を目的として動力源として内燃機関であるエンジンの他にモータを用いる、いわゆるハイブリッド車両が増えている。このようなハイブリッド車両では、駆動系の構成や駆動制御の方法によって様々な形態が存在する。例えば、特許文献１に記載されたハイブリッド車では、モータ走行時にモータの温度が所定値以上になった場合や、モータの温度の変化率より所定時間後にモータの温度が所定値以上になると判定された場合には、エンジンを始動することにより、モータの温度が高くなり過ぎることを抑制している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００６－９４６２６号公報
【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかし、モータ走行時に、モータの温度が所定値以上になると判断された場合に、エンジンを始動することのみでモータの温度が高くなり過ぎることを抑制する場合、頻繁にエンジンが始動する場合がある。モータ走行が可能な条件を満たすことにより、モータで発生する動力のみで走行するモータ走行中に、このように頻繁にエンジンが始動した場合、運転者に違和感を与えてしまう場合がある。
【０００５】
本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、エンジンの始動頻度を低減することのできるハイブリッド車両の駆動制御装置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】
【０００６】
上述した課題を解決し、目的を達成するために、この発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置は、車両の走行時における動力源としてエンジンと電動機とが用いられると共に前記電動機は発電機能を備えており、さらに、前記エンジンを停止させた状態で前記車両を走行させることができるハイブリッド車両の駆動制御装置において、前記エンジンを停止させた状態での前記車両の走行時に、前記車両が走行している道路の情報に基づいて前記電動機の温度を予測し、予測した前記電動機の温度が所定値以上になる場合には、前記電動機による発電を禁止することを特徴とする。
【０００７】
また、上記ハイブリッド車両の駆動制御装置において、前記電動機による発電を禁止する場合は、発電を禁止する期間を前記電動機の予測温度に基づいて設定することが好ましい。
【０００８】
また、上記ハイブリッド車両の駆動制御装置において、前記車両が走行している道路の情報は、前記車両に備えられるカーナビゲーションシステムの地図情報より取得することが好ましい。
【０００９】
また、上記ハイブリッド車両の駆動制御装置において、前記エンジンを停止させた状態での前記車両の走行時には、前記電動機は前記車両が降坂走行をする際に発電を行い、前記電動機の予測温度が所定値以上になることにより前記電動機の発電が禁止された場合には、前記降坂走行時における前記電動機での発電を禁止することが好ましい。
【００１０】
また、上記ハイブリッド車両の駆動制御装置において、さらに、前記電動機の温度を取得する電動機温度取得部を備えており、前記エンジンを停止させた状態での前記車両の走行時に、前記電動機温度取得部で取得した前記電動機の温度が前記所定値以上になった場合には、前記電動機による発電を禁止することが好ましい。
【００１１】
また、上記ハイブリッド車両の駆動制御装置において、前記電動機温度取得部は、前記電動機に供給されるオイルの温度に基づいて前記電動機の温度を取得することが好ましい。
【発明の効果】
【００１２】
本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置は、エンジンを停止させた状態での車両の走行時における電動機の温度上昇を抑制することができ、エンジンを始動させて潤滑油を循環させることにより行う電動機の冷却が必要になる頻度を低減することができるため、エンジンの始動頻度を低減することができる、という効果を奏する。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】図１は、実施形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置を備える車両の概略図

である。
【図２】図２は、車両の走行状態とＭＧ２の温度との関係を示す説明図である。
【図３】図３は、回生の禁止を導入する際における車両の走行状態とＭＧ２の温度との関係を示す説明図である。
【図４】図４は、実施形態に係る駆動制御装置の処理手順の概略を示すフロー図である。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下に、本発明に係るハイブリッド車両の駆動制御装置の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、或いは実質的に同一のものが含まれる。
【００１５】
〔実施形態〕
図１は、実施形態に係るハイブリッド車両の駆動制御装置を備える車両の概略図である。本実施形態に係る駆動制御装置２は、同図に示す車両１に搭載されており、この車両１は、内燃機関であるエンジン５と、電気で駆動するモータジェネレータ１０とを備えている。このように車両１は、走行時における動力源としてエンジン５とモータジェネレータ１０とを併用、または選択して使用する、いわゆるハイブリッド車両として設けられている。このうち、モータジェネレータ１０は、動力分割統合機構３０、減速機構５０、及び差動装置５５と共に、駆動装置２０を構成しており、車両１は、エンジン５とモータジェネレータ１０とを、車両１の各部を制御するＥＣＵ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｕｎｉｔ）９０によって協調制御することにより走行する。
【００１６】
また、モータジェネレータ１０は、電源として車両１に搭載されるバッテリ（図示省略）から供給された電力を機械的動力に変換する電動機としての機能と、入力された機械的動力を電力に変換する発電機としての機能とを兼ね備えており、第１のモータジェネレータ１０であるＭＧ１と、第２のモータジェネレータ１０であるＭＧ２との２つのモータジェネレータ１０が設けられている。このうち、ＭＧ１は、主に発電機として用いられ、ＭＧ２は、主に電動機として用いられる。
【００１７】
また、駆動装置２０には、エンジン５及びモータジェネレータ１０が出力した機械的動力を、車両１の駆動輪６２に伝達する際における動力伝達機構として、エンジン５が出力した機械的動力を分割する動力分割統合機構３０と、動力分割統合機構３０から伝達された回転を減速しトルクを増大させる減速機構５０と、減速機構５０から伝達された機械的動力を左右の駆動輪６２に分配して出力する差動装置５５が設けられている。
【００１８】
このうち、動力分割統合機構３０は、２つのシングルピニオン式の遊星歯車機構により構成されている。詳細には、動力分割統合機構３０は、エンジン５が出力した機械的動力を、ＭＧ１を駆動する機械的動力と減速機構５０を駆動する機械的動力に分割可能な動力分割遊星歯車３１と、ＭＧ２が出力した機械的動力を、回転速度を減速しトルクを増大させて減速機構５０に伝達可能な減速遊星歯車４１との２つの遊星歯車機構により構成されている。
【００１９】
これらの動力分割遊星歯車３１と減速遊星歯車４１とのうち、動力分割遊星歯車３１は、互いに同軸的に配置されたサンギア３２及びリングギア３３と、これらのギアの間に介在する複数のプラネタリギア３４と、プラネタリギア３４を自転可能に、且つ、サンギア３２やリングギア３３の回転軸を中心として公転可能に支持するプラネタリキャリア３５とを有している。同様に、減速遊星歯車４１は、互いに同軸的に配置されたサンギア４２及びリングギア４３と、これらのギアの間に介在する複数のプラネタリギア４４と、プラネタリギア４４を自転可能に支持するプラネタリキャリア４５とを有している。

【００２０】
このように設けられる動力分割遊星歯車３１と減速遊星歯車４１とは、同心配置されており、動力分割遊星歯車３１のリングギア３３と減速遊星歯車４１のリングギア４３は、一体に結合されている。また、この一体に結合されたリングギア３３、４３の外周側には、減速機構５０が有するカウンタシャフト５３を駆動するカウンタドライブギア４８が設けられている。
【００２１】
また、エンジン５の出力が駆動装置２０に入力される際における回転軸として設けられる駆動装置２０の入力軸２２は、動力分割遊星歯車３１のプラネタリキャリア３５と一体回転可能に接続されている。これにより、動力分割遊星歯車３１は、エンジン５の出力を、プラネタリキャリア３５が支持するプラネタリギア３４から、サンギア３２に伝達する機械的動力と、リングギア３３に伝達する機械的動力に分割可能になっている。
【００２２】
また、ＭＧ１は、この動力分割統合機構３０に接続されており、ＭＧ１の駆動軸１２は駆動装置２０の入力軸２２と同軸の中空状に形成され、且つ、動力分割遊星歯車３１のサンギア３２と一体回転可能に接続されている。これらにより、エンジン５から動力分割遊星歯車３１に入力された機械的動力は、プラネタリキャリア３５、プラネタリギア３４及びサンギア３２を介してＭＧ１に伝達可能になっており、ＭＧ１は、エンジン５から伝達された機械的動力によって発電可能になっている。
【００２３】
一方、減速遊星歯車４１のプラネタリキャリア４５は、駆動装置２０のハウジングに固定されており、減速遊星歯車４１のサンギア４２は、ＭＧ１の駆動軸１２と同様に中空状に形成されるＭＧ２の駆動軸１４に結合されている。また、サンギア４２は、プラネタリキャリア４５が支持するプラネタリギア４４を介してリングギア４３に回転を伝達可能に設けられているため、減速遊星歯車４１は、ＭＧ２が出力した機械的動力を、サンギア４２及びプラネタリギア４４を介して、リングギア４３に伝達可能になっている。その際に、減速遊星歯車４１は、ＭＧ２が出力した機械的動力の回転速度を減速し、トルクを増大させてリングギア４３に伝達することができる。
【００２４】
このリングギア４３は、動力分割遊星歯車３１のリングギア３３と一体に結合されているため、動力分割統合機構３０は、ＭＧ２から減速遊星歯車４１のリングギア４３に伝達された機械的動力と、エンジン５から動力分割遊星歯車３１のリングギア３３に伝達された機械的動力とを統合して、カウンタドライブギア４８から減速機構５０に伝達可能になっている。
【００２５】
また、減速機構５０は、動力分割統合機構３０のカウンタドライブギア４８に噛み合うカウンタドリブンギア５１と、カウンタドリブンギア５１と結合されているカウンタシャフト５３と、カウンタシャフト５３に結合され、差動装置５５が有するリングギア５６に噛み合うファイナルドライブギア５４とを有している。このため、減速機構５０は、動力分割統合機構３０のリングギア３３、４３から伝達された機械的動力を、回転速度を減速しトルクを増大させて差動装置５５のリングギア５６に伝達可能になっている。
【００２６】
また、差動装置５５は、リングギア５６と、このリングギア５６と同軸になる向きで設けられると共に車両１の左右の駆動軸６１とそれぞれ結合されている左右一対のサイドギア５８と、これら２つのサイドギア５８と直交して噛み合う２つの差動ピニオン５９とが設けられている。また、左右の駆動軸６１は、それぞれサイドギア５８に結合されており、さらにこの駆動軸６１は、車両１の左右の駆動輪６２にそれぞれ結合されている。
【００２７】
さらに、駆動装置２０には、エンジン５で発生する動力によって駆動するオイルポンプ７０が設けられており、オイルポンプ７０は、駆動装置２０の各部を潤滑する潤滑油を、

駆動装置２０内に対して循環させることが可能になっている。オイルポンプ７０は、このようにエンジン５の動力で駆動することにより、潤滑油を循環させることが可能になっているが、エンジン５で発生する動力は、駆動装置２０の入力軸２２と一体回転可能に設けられるポンプ駆動軸７１によって、オイルポンプ７０に伝達可能になっている。オイルポンプ７０は、駆動装置２０におけるエンジン５が位置する側の反対側に配設されており、ポンプ駆動軸７１は、駆動装置２０の入力軸２２と同軸上に設けられると共に、中空状に形成されるＭＧ２の駆動軸１４の内側を通って、オイルポンプ７０に接続されている。

【００２８】

また、潤滑油が流れる経路であるオイル経路７４には、潤滑油を冷却するオイルクーラ７５が設けられている。このオイルクーラ７５は、当該オイルクーラ７５に流入した潤滑油を冷却してオイル経路７４に対して流すことが可能になっている。また、駆動装置２０では、主に電動機として用いられるＭＧ２の温度が高くなり易くなっている。このため、潤滑油の流れ方向におけるオイルクーラ７５の下流側に位置し、オイルクーラ７５で冷却された直後の潤滑油が流れるオイル経路７４は、ＭＧ２に、或いはＭＧ２の近傍に接続されており、温度が低下した潤滑油をＭＧ２に供給することによってＭＧ２の冷却が可能になっている。さらに、このように、温度が高くなり易くなっているＭＧ２には、当該ＭＧ２の温度を検出するＭＧ温度センサ７８が設けられている。

【００２９】

また、車両１には、車両１の走行時に運転者が操作をする操作手段が設けられており、その一部は、ＥＣＵ９０に接続されている。例えば、ＥＣＵ９０には、アクセルペダル８０の開度を検出するアクセルセンサ８１や、車両１に備えられ、地図情報を表示したり車両１の走行位置を表示したりするカーナビゲーションシステム８５等が接続されている。

【００３０】

また、車両１は、エンジン５で発生する動力とモータジェネレータ１０で発生する動力とを用いて走行可能なハイブリッド車両となっているが、エンジン５やモータジェネレータ１０を制御するＥＣＵ９０には、ハイブリッド走行の各種制御を行うハイブリッド制御装置９５が接続されている。ＭＧ２に設けられているＭＧ温度センサ７８は、このハイブリッド制御装置９５に接続されており、カーナビゲーションシステム８５は、このハイブリッド制御装置９５にも接続されている。

【００３１】

このように、ハイブリッド走行の制御が可能なハイブリッド制御装置９５と、車両１の各装置の制御が可能なＥＣＵ９０とのそれぞれのハード構成は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）等を有する処理部や、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）等の記憶部等を備えた公知の構成であるため、説明は省略する。

【００３２】

本実施形態に係る駆動制御装置２は、以上のごとき構成からなり、以下、その作用について説明する。車両１の走行時は、運転者が操作をするアクセルペダル８０の操作量であるアクセル開度をアクセルセンサ８１で検出し、この検出結果をＥＣＵ９０で取得する。ＥＣＵ９０は、このように取得したアクセル開度や車速等に基づいて、目標駆動力を設定し、目標駆動力を発生させることができる動力をエンジン５やモータジェネレータ１０に発生させる。

【００３３】

また、このエンジン５やモータジェネレータ１０で発生する動力の配分は、ハイブリッド制御装置９５で行う。ハイブリッド制御装置９５は、運転者の操作状態や車両１の走行状態、さらに、モータジェネレータ１０で動力を発生する際における電源であるバッテリ（図示省略）の充電状況を、ＥＣＵ９０より取得する。

【００３４】

これらの情報を取得したハイブリッド制御装置９５は、取得した情報に応じて、エンジン５とモータジェネレータ１０との協調制御を行うことにより、運転操作の状態や車両１

の走行状態等に応じて、要求駆動力を発生しつつ燃料消費量の低減が可能になる走行制御を行う。即ち、ハイブリッド制御装置９５は、取得した各種情報に応じてＥＣＵ９０に制御信号を送信し、ＥＣＵ９０を介してエンジン５やモータジェネレータ１０を制御することにより、要求駆動力を発生しつつ燃料消費量の低減が可能になる走行制御を行う。この場合、モータジェネレータ１０は、主にＭＧ２で動力を発生し、ＭＧ１はＭＧ２で使用する電気の発電用に用いられる。

【００３５】

具体的には、エンジン５とＭＧ２との双方で動力を発生する場合には、車速や要求駆動力に応じてエンジン５で発生する動力の一部を、動力分割遊星歯車３１のプラネタリギア３４やサンギア３２を介してＭＧ１に伝達することにより、エンジン５で発生する動力の一部はＭＧ１での発電に使用される。これにより、駆動輪６２側には、エンジン５の残りの動力と、ＭＧ２で発生した動力とが減速機構５０等を介して伝達され、駆動輪６２は、この伝達された動力によって駆動力を発生する。

【００３６】

また、この車両１は、走行状態によってはエンジン５を停止し、モータジェネレータ１０で発生する動力のみによる走行であるＥＶ走行も行う。つまり、車両１の走行中に、予め定められたエンジン停止条件を満たした場合に、エンジン５を停止してＥＶ走行を行う。このＥＶ走行では、主にＭＧ２で発生する動力によって走行する。エンジン停止条件としては、例えば、（１）車両１が発進してから車速が所定速度に達していない、（２）一定期間継続して車速が所定速度以下になった、（３）車速及びブレーキ操作情報から車両１が減速状態、または制動状態にある、（４）運転者の手動操作によって車両１の走行モードとしてＥＶ走行が選択された、などの条件を設定することができる。ハイブリッド制御装置９５は、車両１の走行時における状態が、このエンジン停止条件を満たしたと判断した場合には、ＥＣＵ９０に対してエンジン５の停止要求を行う。これにより、ＥＣＵ９０でエンジン５の停止制御を行い、エンジン５を停止させる。

【００３７】

また、車両１の減速時は、車両１の走行時の慣性エネルギが、駆動輪６２から入力される回転トルクとなって差動装置５５や減速機構５０を介して動力分割統合機構３０に伝達され、ＭＧ２に伝達されることにより、ＭＧ２でこの回転トルクによって発電を行う。つまり、車両１の減速時は、ＭＧ２を発電機として使用し、ＭＧ２で発電を行う。

【００３８】

一般的に、回転トルクを発電機に入力することによって発電機で発電を行う場合は、発電機は回転トルクに対する抵抗力を発生するが、ＭＧ２で発電を行う場合も、入力される回転トルクに対して抵抗力を発生する。この抵抗力は、駆動輪６２から入力される回転トルクに対する抵抗になるため、駆動輪６２の回転に対する抵抗力になり、換言すると、車両１の慣性エネルギに対する抵抗になる。このため、駆動輪６２は、路面に対して制動力を発生することになる。車両１の減速時は、このように車両１の慣性エネルギを用いてＭＧ２で発電をすることにより、回生制動を行う。

【００３９】

車両１の走行時は、これらのようにエンジン５とモータジェネレータ１０との協調制御を行うが、車両１の走行状態によっては、エンジン５を停止してＭＧ２のみでＥＶ走行を行う。この場合、エンジン５で発生する動力によって駆動するオイルポンプ７０も停止するため、オイルポンプ７０で潤滑する潤滑油によって、駆動装置２０の各部を潤滑したり、ＭＧ２を冷却したりすることができなくなる。このため、ＥＶ走行時にＭＧ２の温度が所定値以上になった場合にはエンジン５を始動してオイルポンプ７０を駆動させることにより、潤滑油を循環させ、ＭＧ２を冷却する。

【００４０】

一方、ＥＶ走行中に運転者が大きな加速要求を行わず、バッテリの充電量も十分な状態である場合に、ＭＧ２の温度を低下させることを目的としてエンジン５を始動させる場合、ＥＶ走行を行っているにも関わらず、エンジン５の始動や停止を頻繁に繰り返すことに

なる可能性がある。この場合、運転者に対して違和感を与えることにつながるため、本実施形態に係る駆動制御装置２では、ＥＶ走行時には、ＭＧ２の温度上昇を極力抑える制御を行う。

【００４１】

ＥＶ走行時にＭＧ２の温度が上昇する状況としては、ＭＧ２で動力を発生させる場合のみでなく、回生を行う場合も温度が上昇する。つまり、モータジェネレータ１０は、バッテリから供給される電気によって動力を発生するのみでなく、外部から入力される力を用いて発電をするときも温度が上昇する。また、車両１の走行時における回生制動は、車両１の慣性エネルギを用いてＭＧ２で発電をすることによって行う。このため、ＭＧ２は、動力を発生するのみでなく、回生制動時も温度が上昇する。

【００４２】

ＭＧ２の温度上昇の抑制は、ＭＧ２で発生する動力を低減するか、回生制動を低減することにより実現できるが、ＥＶ走行は、ＭＧ２で発生する動力のみを用いて走行するため、ＥＶ走行時は、ＭＧ２で発生する動力を低減させることは不可能になっている。このため、ＥＶ走行時に、ＭＧ２の温度上昇を抑える場合には、ＭＧ２で回生を行うことによる回生制動を低減させる。

【００４３】

具体的には、ハイブリッド制御装置９５で、カーナビゲーションシステム８５より地図情報を取得し、走行中の道路を走行し続けた場合におけるＭＧ２の温度変化を、取得した地図情報に基づいて予測する。さらに、この予測したＭＧ２の温度変化に基づいて、ＭＧ２の温度が上昇し過ぎないように、ＥＶ走行中のＭＧ２の制御を行う。

【００４４】

図２は、車両の走行状態とＭＧ２の温度との関係を示す説明図である。ここで、車両１が走行する道路１００に応じた走行状態に対するＭＧ２の温度変化について説明する。まず、車両１の走行状態を区分けすると、道路１００の勾配状態ごとに区分けすることができ、平坦な道路１００を走行する走行状態である平坦走行Ｆｌｔと、車両１の走行方向に対する登り坂を走行する走行状態である登坂走行Ｃｌｂと、車両１の走行方向に対する下り坂を走行する走行状態である降坂走行Ｄｗｎと、に区分けすることができる。

【００４５】

ＥＶ走行時には、これらの走行状態に応じてＭＧ２の制御を行う。この走行状態に応じたＭＧ２の制御について説明すると、平坦走行Ｆｌｔと登坂走行Ｃｌｂとを共に定速走行によって行う場合には、共に走行時における駆動力として用いる動力をＭＧ２で発生させる。その際に、登坂走行Ｃｌｂ時は、平坦走行Ｆｌｔ時よりも大きな動力を発生させる必要がある。また、ＭＧ２は、動力の発生時は発熱をするため、平坦走行Ｆｌｔ時や登坂走行Ｃｌｂ時は温度が高くなるが、登坂走行Ｃｌｂ時は、平坦走行Ｆｌｔ時よりも大きな動力を発生させるため、ＭＧ２の温度は、平坦走行Ｆｌｔ時よりも登坂走行Ｃｌｂ時の方が上昇し易くなる。

【００４６】

また、ＭＧ２は、車両１の減速時には回生を行うが、車両１が定速で降坂走行Ｄｗｎを行う場合も回生を行う。即ち、降坂走行Ｄｗｎを行う場合は、道路１００の高低差によって加速力が発生するため、降坂走行Ｄｗｎでは、減速力を発生させても定速走行が可能になる。また、定速で降坂走行Ｄｗｎを行う場合には、減速力を発生させる必要がある。このため、これらの場合はＭＧ２で回生して発電を行うことにより減速力を発生させ、定速で降坂走行Ｄｗｎを行う。従って、ＥＶ走行時に降坂走行Ｄｗｎを行う場合も、ＭＧ２は温度が上昇する。

【００４７】

ＥＶ走行中は、このようにＭＧ２の温度は、いずれの走行状態の場合も上昇し、また、温度の上昇の度合いは、車両１の走行状態、つまり、走行する道路１００の状態によって変化する。このため、ハイブリッド制御装置９５で、カーナビゲーションシステム８５より地図情報を取得する場合は、車両１の走行方向における道路１００の坂角度や距離の情

報等、ＭＧ２の温度変化に関わる道路１００の情報を取得する。ハイブリッド制御装置９５は、このように取得した道路１００の情報に基づいて車両１の走行状態を予測し、ＭＧ２の温度を予測することにより、ＭＧ２の温度変化を予測する。

【００４８】

ＥＶ走行の通常の制御時に、道路１００の情報に基づいて予測したＭＧ２の温度であるＭＧ２予測温度１１０は、道路１００の状態に応じた車両１の走行状態である平坦走行Ｆｌｔ、登坂走行Ｃｌｂ、及び降坂走行Ｄｗｎに応じて、ＭＧ２の温度の上昇の度合いが変化する。つまり、ＭＧ２予測温度１１０における登坂走行Ｃｌｂ時は、平坦走行Ｆｌｔ時よりも温度の上昇の度合いが大きくなる。また、降坂走行Ｄｗｎ時もＭＧ２予測温度１１０は上昇するため、ＥＶ走行中のＭＧ２予測温度１１０は、いずれの走行状態の場合も上昇する。

【００４９】

このため、エンジン５を始動することなくＥＶ走行を継続し続けた場合は、ＭＧ２予測温度１１０は、ＭＧ２の温度が上昇し過ぎていると判断することのできる所定の温度Ｘ℃以上になる。このＸ℃としては、例えば、ＭＧ２の冷却を行わない状態で運転可能なＭＧ２温度の上限値が設定される。このように、ＥＶ走行を継続し続けた場合、バッテリに充電されている電気は、回生時以外は消費されるのみなので、ＥＶ走行を続けるに従って充電量が低下し、ＭＧ２を駆動させることができなくなる。車両１は、ＥＶ走行中は、このようにバッテリの充電量が低下し、バッテリの充電量が低下し過ぎることによりＥＶ走行を行うことが出来なくなったら、エンジン５を始動してエンジン５の動力を用いて走行すると共に、このエンジン５で発生する動力を用いてＭＧ１で発電をする。この場合、バッテリの充電量が、ＭＧ２を駆動可能な充電量になるまではＭＧ２を駆動しないため、ＭＧ２予測温度１１０は低下する。

【００５０】

ＥＶ走行時には、ＭＧ２の温度はＭＧ２予測温度１１０で示すように、車両１の走行状態に関わらず上昇するため、ＭＧ２の温度はＸ℃以上になり易くなることが予測される。このため、本実施形態に係る駆動制御装置２では、ＥＶ走行時におけるＭＧ２の温度上昇を抑えるために、道路１００の情報に基づいて予測するＭＧ２の温度がＸ℃以上になる場合には、ＭＧ２による回生の禁止を導入する。

【００５１】

図３は、回生の禁止を導入する際における車両の走行状態とＭＧ２の温度との関係を示す説明図である。ＥＶ走行時における回生の禁止を導入する制御について説明すると、ＥＶ走行中にカーナビゲーションシステム８５より取得する道路１００の情報に基づいて予測するＭＧ２予測温度１１０が、Ｘ℃以上になる場合には、ＭＧ２の回生を禁止する。つまり、ＭＧ２で動力を発生せず、回生も行わない場合には、ＭＧ２は発熱を行わないため、温度が徐々に低下する。また、ＥＶ走行中における平坦走行Ｆｌｔ時と登坂走行Ｃｌｂ時は、ＭＧ２によって動力を発生させる必要がある。

【００５２】

これに対し、降坂走行Ｄｗｎ時は、必ずしも回生を行う必要はないため、ＭＧ２の温度がＸ℃以上にならないようにする場合には、回生を禁止することによってＭＧ２による発電を禁止し、ＭＧ２の温度上昇を抑制する。換言すると、ＭＧ２の予測温度が所定値以上になることによりＭＧ２の発電が禁止された場合には、降坂走行Ｄｗｎ時におけるＭＧ２での発電を禁止する。

【００５３】

このように、ＭＧ２の回生を禁止する場合には、ＥＶ走行中の回生を完全に禁止してもよく、または、走行状態に応じて回生を禁止する期間を適宜設定してもよい。ＭＧ２の回生を禁止する期間を設定する場合には、ＭＧ２予測温度１１０に応じて設定するのが好ましい。即ち、回生を禁止することにより、ＭＧ２による発電を禁止する場合は、発電を禁止する期間をＭＧ２予測温度１１０に基づいて設定するのが好ましい。具体的には、ＭＧ２予測温度１１０がＸ℃を大幅に超える場合には、回生を禁止する期間を長くし、ＭＧ２

予測温度１１０がＸ℃を超える量が小さい場合には、回生を禁止する期間を短くする。このように、ＥＶ走行中におけるＭＧ２の回生の禁止を導入することにより、道路１００の情報と、回生の禁止状態とを合わせて予測したＭＧ２の温度である回生禁止導入時予測温度１１２が、ＭＧ２の温度がＸ℃以上にならないようにする。

【００５４】

図４は、実施形態に係る駆動制御装置の処理手順の概略を示すフロー図である。次に、本実施形態に係る駆動制御装置２の制御方法、即ち、当該駆動制御装置２の処理手順の概略について説明する。本実施形態に係る駆動制御装置２では、まず、ＥＶ走行がＯＮであるか否かを判定する（ステップＳＴ１０１）。つまり、現在の車両１はＥＶ走行を行っているか否かを判定する。ハイブリッド制御装置９５では、エンジン停止条件が満たされたと判断した場合には、ＥＣＵ９０に対してエンジン５の停止要求を行うと共に、ＥＶ走行の実行状態を示すフラグであるＥＶ走行フラグをＯＮにする。なお、このＥＶ走行フラグは、車両１がＥＶ走行の実行状態にあるか否かを示すフラグとしてハイブリッド制御装置９５に設定されており、ＥＶ走行を行う場合にはＯＮに切り替え、ＥＶ走行の実行状態にない場合にはＯＦＦに切り替える。このため、ＥＶ走行がＯＮであるか否かを判定する場合には、このＥＶ走行フラグに基づいて行う。この判定により、ＥＶ走行はＯＮではないと判定された場合（ステップＳＴ１０１、Ｎｏ判定）には、この処理手順から抜け出る。

【００５５】

これに対し、ＥＶ走行がＯＮであると判定された場合（ステップＳＴ１０１、Ｙｅｓ判定）には、地図情報を取得する（ステップＳＴ１０２）。詳しくは、カーナビゲーションシステム８５で用いられる地図情報を用いて、車両１が現在走行中の道路の走行し続ける場合における当該道路の坂角度や、各角度における走行距離等の道路情報を、ハイブリッド制御装置９５で取得する。

【００５６】

次に、ＭＧ２の温度変化を予測する（ステップＳＴ１０３）。この温度変化の予測は、カーナビゲーションシステム８５で用いられる地図情報に基づいて取得した道路情報より、車両１の走行状態をハイブリッド制御装置９５で予測し、さらにこの走行状態に基づいて、ＭＧ２の温度変化を予測する。

【００５７】

次に、ＭＧ２の予測温度はＸ℃以上になるか否かを判定する（ステップＳＴ１０４）。この判定を行う場合における所定値であるＸ℃は、ＭＧ２の冷却を行わない状態で運転可能な温度の上限値として予め設定されてハイブリッド制御装置９５に記憶されており、ハイブリッド制御装置９５は、予測したＭＧ２の温度が、このＸ℃以上になるか否かを判定する。

【００５８】

この判定により、ＭＧ２の予測温度はＸ℃以上になると判定された場合（ステップＳＴ１０４、Ｙｅｓ判定）には、ＭＧ２の回生禁止を導入する（ステップＳＴ１０５）。これにより、ＥＶ走行時においてＭＧ２が発熱する機会が低減するため、実際に車両１がＥＶ走行を行う場合におけるＭＧ２の温度上昇が抑えられる。

【００５９】

これに対し、ＭＧ２の予測温度はＸ℃以上にはならないと判定された場合（ステップＳＴ１０４、Ｎｏ判定）には、ＭＧ２の回生を許可する（ステップＳＴ１０６）。ＭＧ２の予測温度はＸ℃以上にはならないと判定された場合には、ＥＶ走行時に回生を行った場合でもＭＧ２の温度が高くなり過ぎないと判定されたことになるため、この場合は、必要に応じて適宜回生制動を行いながら、ＥＶ走行を行う。

【００６０】

ＭＧ２の予測温度に応じて、回生禁止を導入したり（ステップＳＴ１０５）、回生制動を行ったり（ステップＳＴ１０６）しながら、ＥＶ走行を継続している場合には、ＥＶ走行を行いながらＭＧ２の温度を取得する（ステップＳＴ１０７）。ハイブリッド制御装置９５には、ＭＧ２の温度を検出するＭＧ温度センサ７８が接続されているため、このＭＧ

温度センサ７８で検出したＭＧ２の温度を、ハイブリッド制御装置９５で取得する。ハイブリッド制御装置９５は、このようにＭＧ２の温度を取得する電動機温度取得部としても設けられている。

【００６１】

次に、ＭＧ２の温度はＸ℃以上であるか否かを判定する（ステップＳＴ１０８）。つまり、ＭＧ温度センサ７８での検出結果より取得したＭＧ２の温度が、Ｘ℃以上であるか否かをハイブリッド制御装置９５で判定する。この判定により、ＭＧ２の温度はＸ℃以上ではないと判定された場合（ステップＳＴ１０８、Ｎｏ判定）には、この処理手順から抜け出る。

【００６２】

これに対し、ＭＧ２の温度はＸ℃以上であると判定された場合（ステップＳＴ１０８、Ｙｅｓ判定）には、エンジン５を始動する（ステップＳＴ１０９）。即ち、ハイブリッド制御装置９５からＥＣＵ９０に対してエンジン５の始動要求を行うことにより、ＥＣＵ９０でエンジン５の始動制御を行う。エンジン５の始動制御を行う場合には、ＭＧ１を制御してＭＧ１の回転数を車速に応じた回転数にし、ＭＧ２で発生した動力をエンジン５に伝達しつつ、エンジン５の燃料噴射制御や点火制御を行う。これにより、エンジン５を始動させる。このようにエンジン５を始動した場合、エンジン５で発生する動力によってオイルポンプ７０は駆動するため、オイルポンプ７０は、駆動装置２０の潤滑油を循環させる。これにより、オイルクーラ７５で冷却した潤滑油がＭＧ２に流れ、ＭＧ２は、この潤滑油によって冷却される。

【００６３】

エンジン５を始動させたら、エンジン５が運転することによって冷却されている状態におけるＭＧ２の温度を、ＭＧ温度センサ７８での検出結果よりハイブリッド制御装置９５で取得する（ステップＳＴ１１０）。

【００６４】

次に、ＭＧ２の温度はＹ℃以下であるか否かを判定する（ステップＳＴ１１１）。この判定は、ＭＧ２の温度はＸ℃以上であるか否かの判定を行う場合（ステップＳＴ１０８）と同様に、ＭＧ温度センサ７８での検出結果より取得したＭＧ２の温度が、予め設定されてハイブリッド制御装置９５に記憶されているＹ℃以下であるか否かを、ハイブリッド制御装置９５で判定する。この判定に用いるＹ℃は、ＭＧ２の冷却を行わない状態での運転を許容できるＭＧ２温度の上限値として、予め設定されている。また、このＹ℃は、Ｘ℃よりも低い温度となって設定されている。

【００６５】

この判定により、ＭＧ２の温度はＹ℃以下ではないと判定された場合（ステップＳＴ１１１、Ｎｏ判定）には、エンジン５で発生する動力によって駆動するオイルポンプ７０による潤滑油でのＭＧ２の冷却を継続しつつ、ＭＧ２の温度を取得し（ステップＳＴ１１０）、ＭＧ２の温度はＹ℃以下であるか否かの判定（ステップＳＴ１１１）を繰り返す。

【００６６】

これに対し、ＭＧ２の温度はＹ℃以下であると判定された場合（ステップＳＴ１１１、Ｙｅｓ判定）には、エンジン５を停止する（ステップＳＴ１１２）。即ち、潤滑油で冷却されることにより、ＭＧ２の温度が低下したと判断したら、ハイブリッド制御装置９５からＥＣＵ９０に対して、エンジン５の停止要求を行うことにより、ＥＣＵ９０でエンジン５の停止制御を行う。これにより、走行中の車両１は、エンジン５が停止し、温度が下がったＭＧ２によってＥＶ走行を継続する。

【００６７】

以上の駆動制御装置２は、ＥＶ走行に、車両１が走行している道路の情報に基づいて予測したＭＧ２の温度がＸ℃以上になる場合には、ＭＧ２の回生を禁止することによってＭＧ２による発電を禁止するため、ＥＶ走行時におけるＭＧ２の温度上昇を抑制することができる。エンジン５を停止してＥＶ走行を行っている場合において、ＭＧ２の温度がＸ℃以上になった場合には、エンジン５を始動させることによりオイルポンプ７０を駆動し、

潤滑油を循環させることによってＭＧ２を冷却するが、ＭＧ２の温度上昇を抑制する制御を行うことにより、ＥＶ走行時にＭＧ２の冷却が必要になる頻度を低減することができる。この結果、エンジン５の始動頻度を低減することができる。

【００６８】

また、車両１の外部の電源からバッテリに対して充電可能な車両１の場合、バッテリは十分な充電量である場合が多いため、このような車両１でＥＶ走行を行っている場合に、エンジン５を頻繁に始動した場合、運転者は違和感を覚え易くなる。従って、このように、車両１の外部の電源から充電可能な車両１の場合には、エンジン５の始動頻度を低減することにより、このエンジン５を頻繁に始動することに伴う運転者の違和感を抑制することができる。この結果、車両１の走行時における快適性を向上させることができる。

【００６９】

また、ＥＶ走行時のＭＧ２の温度を予測する際に用いる道路の情報は、カーナビゲーションシステム８５の地図情報より取得するため、ＥＶ走行時に必要な動力や回生の度合いを、より正確に予測することができる。従って、ＥＶ走行を継続した場合におけるＭＧ２の温度の変化を、より正確に予測することができ、ＭＧ２の温度上昇を、より確実に抑制することができる。この結果、エンジン５の始動頻度を、より確実に低減することができる。

【００７０】

また、ＥＶ走行時には、ＭＧ２は車両１が降坂走行Ｄｗｎをする際に回生をすることにより発電を行い、ＭＧ２の発電が禁止された場合には、降坂走行Ｄｗｎ時における回生を禁止するため、ＭＧ２の温度が高くなると予測される場合における発電を、より確実に抑制することができる。この結果、ＭＧ２の温度が高くなり過ぎることをより確実に抑制することができ、ＥＶ走行時におけるエンジン５の始動頻度を、より確実に低減することができる。

【００７１】

また、ＥＶ走行時にＭＧ２による発電を禁止する際に、発電を禁止する期間をＭＧ２の予測温度に基づいて設定する場合には、ＭＧ２で極力発電を行いつつ、ＭＧ２の温度上昇を抑制することができる。従って、ＥＶ走行時におけるバッテリに充電されている電気の消費電力を抑えることができ、ＭＧ２で動力を発生する機会を増加させることが可能になることにより、燃料消費量を低減させることができる。この結果、エンジン５の始動頻度を低減することによる燃焼消費量の低減と共に、より確実に燃費の向上を図ることができる。

【００７２】

なお、上述した駆動制御装置２では、ＥＶ走行時に取得したＭＧ２の温度がＸ℃以上になった場合には、エンジン５を始動することによりＭＧ２の冷却を行っているが、ＭＧ２の温度がＸ℃以上になった場合には、回生を禁止することにより、ＭＧ２による発電を禁止してもよい。つまり、実施形態に係る駆動制御装置２では、道路の情報に基づいて予測したＭＧ２の温度がＸ℃以上の場合には、ＭＧ２の回生を禁止することにより、ＭＧ２の温度上昇を抑制しているが、予測したＭＧ２の温度と実際のＭＧ２の温度とは、異なっている場合がある。このため、予測したＭＧ２の温度に基づいて回生の実行と禁止とを切り替えることによってＭＧ２の温度上昇を抑制する場合、温度上昇の抑制が不十分の場合がある。また、ＥＶ走行時における車両１の走行状態によっては、ＭＧ２の温度が上昇し過ぎるため、回生を禁止しても、ＭＧ２の温度がＸ℃以上になってしまう場合も考えられる。このため、これらの場合には、道路情報に基づいて予測したＭＧ２の温度のみでなく、実際のＭＧ２の温度がＸ℃以上の場合にも、ＭＧ２の回生を禁止してもよい。これにより、ＭＧ２の温度が上昇し過ぎることを、より確実に抑制することができる。この結果、ＭＧ２の温度が上昇し過ぎることに起因するＭＧ２の損傷を抑制することができる。

【００７３】

また、ハイブリッド制御装置９５は、ＭＧ２に供給されるオイルである潤滑油の温度に基づいてＭＧ２の温度を取得してもよい。つまり、ＭＧ２は、オイルポンプ７０で循環す

る潤滑油によって冷却されるため、この潤滑油の温度を検出することにより、ＭＧ２の温度を推測することができる。このため、ＭＧ２の温度を検出することが困難な場合には、ＭＧ２に供給される潤滑油の温度を検出し、この潤滑油の温度に基づいて推測したＭＧ２の温度に応じてエンジン５の始動や回生を切り替えてもよい。このように、ＭＧ２に供給される潤滑油の温度に基づいてＭＧ２の温度を推測して取得することにより、駆動装置２０の構成に関わらず、ＭＧ２の温度に応じてＭＧ２の回生を禁止したり、エンジン５を始動したりすることができる。この結果、ＭＧ２の温度が上昇し過ぎることに起因するＭＧ２の損傷を、より確実に抑制することができる。

【００７４】

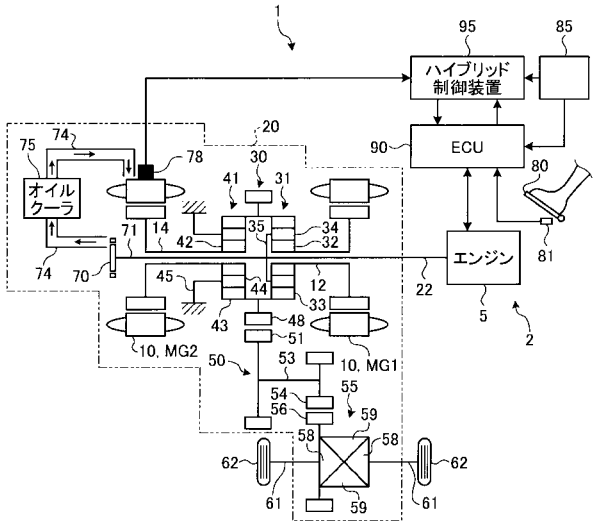
また、上述した駆動制御装置２では、駆動装置２０は動力分割統合機構３０を用いてＭＧ２と駆動輪６２との間で回転トルクを伝達可能に、双方を接続しているが、駆動装置２０は、動力分割統合機構３０以外を用いてＭＧ２と駆動輪６２と接続する構成にしてもよい。駆動装置２０は、エンジン５を停止した状態でＭＧ２によって発生した動力を駆動輪６２に伝達することにより駆動輪６２で駆動力を発生させたり、車両１の走行時における運動エネルギを駆動輪６２からＭＧ２に伝達することによりＭＧ２で回生させたりすることができるように設けられていれば、その構成は問わない。

【符号の説明】

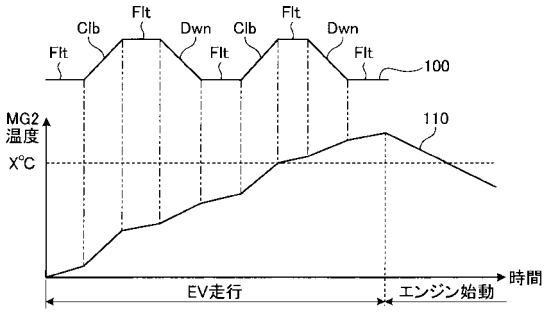
【００７５】

１　車両
２　駆動制御装置
５　エンジン
１０　モータジェネレータ
２０　駆動装置
２２　入力軸
３０　動力分割統合機構
３１　動力分割遊星歯車
４１　減速遊星歯車
５０　減速機構
５５　差動装置
６１　駆動軸
６２　駆動輪
７０　オイルポンプ
７１　ポンプ駆動軸
７４　オイル経路
７５　オイルクーラ
７８　ＭＧ温度センサ
８０　アクセルペダル
８５　カーナビゲーションシステム
９０　ＥＣＵ
９５　ハイブリッド制御装置

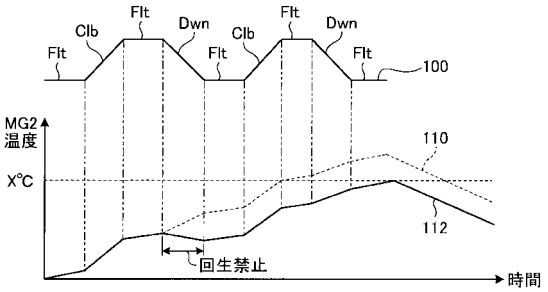
【図１】


1
95
85
ハイブリッド制御装置
ECU
90
80
20
75
74
78
30
41
31
オイルクーラ
71
14
42
35
34
32
エンジン
81
74
70
45
44
12
33
22
5
2
43
48
51
10, MG2
50
53
10, MG1
54
55
56
59
58
62
61

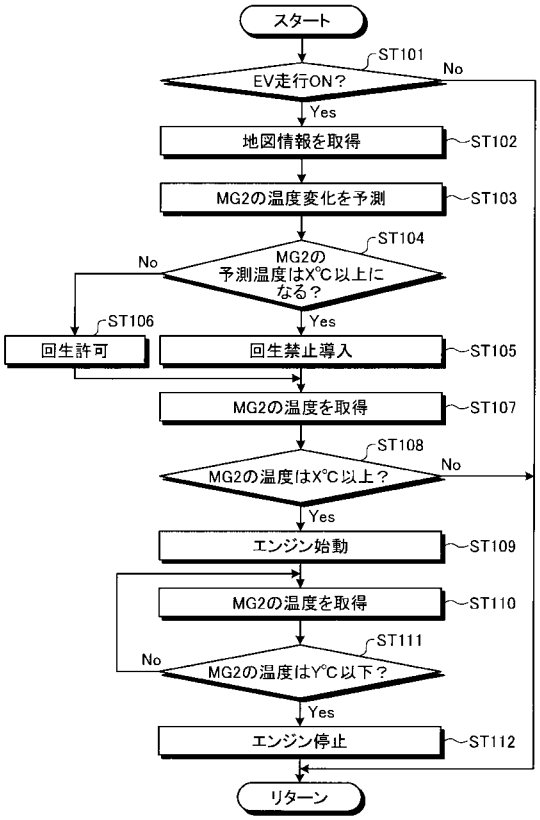
【図２】


Flt
Clb
Dwn
100
110
MG2温度
X℃
時間
EV走行
エンジン始動

【図３】


Flt
Clb
Dwn
100
110
112
MG2温度
X℃
回生禁止
時間

【図４】


スタート
ST101
EV走行ON？
No
Yes
地図情報を取得
ST102
MG2の温度変化を予測
ST103
ST104
MG2の予測温度はX℃以上になる？
No
Yes
ST106
回生許可
回生禁止導入
ST105
MG2の温度を取得
ST107
ST108
MG2の温度はX℃以上？
No
Yes
エンジン始動
ST109
MG2の温度を取得
ST110
ST111
MG2の温度はY℃以下？
No
Yes
エンジン停止
ST112
リターン

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | F I | テーマコード（参考） |
|---|---|---|
| *Ｆ０２Ｄ　29/02　　(2006.01)* | | |

Ｆターム(参考) 5H115 PA08 PA15 PC06 PG04 PI16 PI29 PU22 PU24 QE10 QN03
SE03 SL01 SL06 T007 TR04 TU02 TZ09