

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の駆動源に含まれるエンジンおよびモータと、
前記エンジンと前記モータとの間に介装された第 1 クラッチと、
運転者の操作状態を含む前記車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、
この走行状態検出手段の検出に基づいて、前記第 1 クラッチを解放した電気自動車モードでの走行中にハイブリッド車モードへの遷移要求が生じた場合、前記第 1 クラッチを締結させて前記エンジンの始動を行ない、前記ハイブリッド車モードでの走行中に前記電気自動車モードへの遷移要求が生じた場合、前記第 1 クラッチを解放させて前記エンジンを停止させる走行モード切替制御手段と、
を備えたハイブリッド車両の制御装置において、

10

前記第 1 クラッチの現在の第 1 クラッチ温度を求める第 1 クラッチ現在温度検出手段を設けるとともに、前記第 1 クラッチが現在の温度で解放状態から締結したときの温度を推定する第 1 クラッチ締結時温度推定手段を設け、

前記第 1 クラッチ締結時温度推定手段による推定温度が、予め設定された締結時上限温度を超えると推定される場合には、前記第 1 クラッチの締結を伴うモード切替の規制あるいは強制切替により前記第 1 クラッチの温度が前記締結時上限温度を超えるのを回避するクラッチ温度上昇回避処理を実行するクラッチ温度上昇回避手段を設けたことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載のハイブリッド車両の制御装置において、

前記クラッチ温度上昇回避手段は、前記クラッチ温度上昇回避処理として、前記走行モード切替制御手段が、前記ハイブリッド車モードから前記電気自動車モードへの遷移判定時に、前記第 1 クラッチ締結時温度推定手段により前記第 1 クラッチの締結時の温度推定を行い、この推定温度が前記締結時上限温度を超えるとときに、前記電気自動車モードへの遷移を規制する処理を実行することを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のハイブリッド車両の制御装置において、

前記クラッチ温度上昇回避手段は、前記クラッチ温度上昇回避処理として、前記電気自動車モードでの走行中に、モータ回転数が予め設定された強制切替判定回転数を越えたときに、前記第 1 クラッチの現在温度が予め設定されたクラッチ上限温度以下であり、かつ、その後のエンジン始動に伴う前記第 1 クラッチ締結時の前記推定温度が前記締結時上限温度を超えるとときに、現時点で強制的にハイブリッド車モードに遷移させる強制切替処理を実行することを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

30

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両の制御装置において、

前記第 1 クラッチ現在温度検出手段は、少なくとも前記第 1 クラッチの雰囲気温度に基づいて前記第 1 クラッチの現在温度を推定することを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両の制御装置において、

前記第 1 クラッチ締結時温度推定手段は、前記第 1 クラッチの現在温度に、前記締結による推定上昇温度を加算して前記第 1 クラッチ締結時の推定温度を求めることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

40

【請求項 6】

請求項 5 に記載のハイブリッド車両の制御装置において、

前記第 1 クラッチ締結時温度推定手段は、前記エンジンの回転数と前記モータの回転数との差回転に基づいて、前記上昇温度推定値を求めることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動源としてモータおよびエンジンを備えたハイブリッド車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ハイブリッド車両において、エンジンから駆動用モータを経て駆動輪に至る駆動伝達経路中に、エンジンと駆動用モータとの間に第1クラッチを有したものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

また、この従来技術では、エンジンにスタータモータを備えており、第2クラッチの解放時には、第1クラッチを締結させて駆動用モータを駆動させてエンジンを始動させるようにした第1の始動形態により始動を行なう。一方、第2クラッチの締結時には、第1クラッチを解放させて、スタータモータによりエンジンを始動させるようにした第2の始動形態により始動を行なう。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-232690号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

従来、第1クラッチが特に乾式のクラッチである場合、解放状態からの締結時には、発熱することが知られており、かつ、この発熱で第1クラッチが高温になった場合、第1クラッチの耐久性に悪影響を与えることが知られている。

【0005】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、エンジンとモータとの間に設けた第1クラッチの耐久性向上を図ることが可能なハイブリッド車両の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】

上記目的を達成するため、本発明は、エンジンとモータとの間に第1クラッチが介装されたハイブリッド車両の制御装置において、

前記第1クラッチの現在の第1クラッチ温度を求める第1クラッチ現在温度検出手段を設けるとともに、前記第1クラッチが現在の温度で解放状態から締結したときの温度を推定する第1クラッチ締結時温度推定手段を設け、

前記第1クラッチ締結時温度推定手段による推定温度が、予め設定された締結時上限温度を超えると推定される場合には、前記第1クラッチの締結を伴うモード切替の規制あるいは強制切替により前記第1クラッチの温度が前記締結時上限温度を超えるのを回避するクラッチ温度上昇回避処理を実行するクラッチ温度上昇回避手段を設けた

40

ことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置とした。

【発明の効果】

【0007】

本発明のハイブリッド車両の制御装置では、第1クラッチを締結させると締結時上限温度を超える場合には、クラッチ温度上昇回避手段が、クラッチ温度上昇回避処理を実行する。そして、このクラッチ温度上昇回避処理により、前記第1クラッチの締結を伴うモード切替の規制あるいは強制切替により前記第1クラッチの温度が締結時上限温度を超えるのを回避する。

これにより、第1クラッチの耐久性向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 実施の形態 1 のハイブリッド車両の制御装置の全体システム図である。

【 図 2 】 実施の形態 1 のハイブリッド車両の制御装置におけるモード切替制御手段によるモード切替に用いる EV - HEV 選択マップである。

【 図 3 】 実施の形態 1 のハイブリッド車両の制御装置におけるクラッチ温度上昇回避処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 4 】 実施の形態 1 のハイブリッド車両の制御装置における第 1 クラッチの温度と寿命（耐久性）との関係を示す温度 - 寿命特性図である。

【 図 5 】 実施の形態 1 のハイブリッド車両の制御装置における上記クラッチ温度上昇回避処理を実行する構成を示すブロック図である。

10

【 図 6 】 実施の形態 1 のハイブリッド車両の制御装置におけるクラッチ温度上昇回避処理の流れを示すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明のハイブリッド車両の制御装置を実現する最良の形態を、図面に示す実施の形態に基づいて説明する。

（実施の形態 1）

まず、構成を説明する。

実施の形態 1 の制御装置が適用された FF ハイブリッド車両（ハイブリッド車両の一例）の構成を、「全体システム構成」「制御の詳細構成」に分けて説明する。

20

【 0 0 1 0 】

[全体システム構成]

図 1 は FF ハイブリッド車両の全体システムを示す。以下、図 1 に基づいて、FF ハイブリッド車両の全体システム構成を説明する。

【 0 0 1 1 】

FF ハイブリッド車両の駆動系としては、図 1 に示すように、スタータモータ 1 と、横置きエンジン 2 と、第 1 クラッチ 3 と、モータ / ジェネレータ（以下、モータとする）4 と、第 2 クラッチ 5 と、ベルト式無段変速機 6（略称「CVT」）と、を備えている。

そして、ベルト式無段変速機 6 の出力軸は、終減速ギヤトレイン 7 と差動ギヤ 8 と左右のドライブシャフト 9 R, 9 L を介し、左右の前輪 10 R, 10 L に駆動連結されている。

30

なお、左右の後輪 11 R, 11 L は、従動輪としている。

【 0 0 1 2 】

スタータモータ 1 は、エンジン 2 のクランク軸に設けられたエンジン始動用ギヤに噛み合うギヤを持ち、エンジン始動時にクランク軸を回転駆動するクランキングモータである。

エンジン 2 は、クランク軸方向を車幅方向としてフロントルームに配置したエンジンであり、電動ウォーターポンプ 12 と、エンジン 2 の逆転を検知するクランク軸回転センサ 13 と、を有する。

【 0 0 1 3 】

第 1 クラッチ 3 は、エンジン 2 とモータ 4 との間に介装された油圧作動によるノーマルオープンの乾式多板摩擦クラッチであり、第 1 クラッチ油圧により完全締結 / スリップ締結 / 開放が制御される。

40

【 0 0 1 4 】

モータ 4 は、第 1 クラッチ 3 を介してエンジン 2 に連結された三相交流の永久磁石型同期モータである。このモータ 4 は、後述する強電バッテリー 21 を電源とし、ステータコイルには、力行時に直流を三相交流に変換し、回生時に三相交流を直流に変換するインバータ 26 が、AC ハーネス 27 を介して接続されている。

【 0 0 1 5 】

第 2 クラッチ 5 は、モータ 4 と駆動輪である左右の前輪 10 R, 10 L との間に介装された油圧作動による湿式の多板摩擦クラッチであり、第 2 クラッチ油圧により完全締結 /

50

スリップ締結／開放が制御される。実施の形態 1 の第 2 クラッチ 5 は、遊星ギヤによるベルト式無段変速機 6 の前後進切替機構に設けられた前進クラッチ 5 a と後退ブレーキ 5 b を流用している。つまり、前進走行時には、前進クラッチ 5 a が第 2 クラッチ 5 として機能し、後退走行時には、後退ブレーキ 5 b が第 2 クラッチ 5 として機能する。

【 0 0 1 6 】

ベルト式無段変速機 6 は、プライマリ油室とセカンダリ油室への変速油圧によりベルトの巻き付き径を変えることで無段階の変速比を得る変速機である。

このベルト式無段変速機 6 は、油圧系として、メインオイルポンプ 1 4、サブオイルポンプ 1 5、図示を省略したコントロールバルブユニットを有する。

メインオイルポンプ 1 4 は、モータ 4 のモータ軸 (= 変速機入力軸) により機械的に駆動されるポンプである。

サブオイルポンプ 1 5 は、図示を省略したモータにより駆動されて、主に潤滑冷却用油圧を作り出す補助ポンプとして用いられるポンプである。

コントロールバルブユニットは、メインオイルポンプ 1 4 からのポンプ吐出圧を調圧することで生成したライン圧 P L を元圧として第 1、第 2 クラッチ油圧及び変速油圧を形成する。

【 0 0 1 7 】

第 1 クラッチ 3 とモータ 4 と第 2 クラッチ 5 により 1 モータ・2 クラッチの駆動システムが構成され、この駆動システムによる駆動態様として、「E V モード (電気自動車モード)」と「H E V モード (ハイブリッド車モード)」と「W S C モード」とを有する。「E V モード」は、第 1 クラッチ 3 を開放し、第 2 クラッチ 5 を締結してモータ 4 のみを駆動源に有する電気自動車モードであり、この「E V モード」による走行を「E V 走行」という。「H E V モード」は、両クラッチ 3、5 を締結してエンジン 2 とモータ 4 を駆動源に有するハイブリッド車モードであり、「H E V モード」による走行を「H E V 走行」という。「W S C モード」は、エンジン 2 の始動時などに第 1 クラッチ 3 を締結し、第 2 クラッチ 5 を要求駆動力に応じた伝達トルク容量でスリップ締結させる走行モードである。

【 0 0 1 8 】

前述したモータ 4 は、原則的にブレーキ操作時においてジェネレータとして駆動して回生動作を行う。そこで、ブレーキ操作時に、回生制動トルクと液圧制動トルクとのトータル制動トルクをコントロールする回生協調ブレーキユニット 1 6 が設けられている。この回生協調ブレーキユニット 1 6 は、ブレーキペダルと電動ブースタとマスタシリンダを備え、電動ブースタは、ブレーキ操作時、ペダル操作量にあらわれる要求制動力から回生制動力を差し引いた分を液圧制動力で分担するというように、回生分／液圧分の協調制御を行う。

【 0 0 1 9 】

F F ハイブリッド車両の電源システムとしては、モータ／ジェネレータ電源としての強電バッテリー 2 1 と、1 2 V 系負荷電源としての 1 2 V バッテリー 2 2 と、を備えている。

強電バッテリー 2 1 は、モータ 4 の電源として搭載された二次電池であり、例えば、多数のセルにより構成したセルモジュールを、バッテリーパッケース内に設定したりチウムイオンバッテリーが用いられている。

また、この強電バッテリー 2 1 には、強電の供給／遮断／分配を行うリレー回路を集約させた図示を省略したジャンクションボックスが内蔵されている。さらに、強電バッテリー 2 1 には、バッテリー冷却機能を持つ冷却ファンユニット 2 4 と、バッテリー充電容量 (バッテリー SOC) やバッテリー温度を監視するリチウムバッテリーコントローラ 8 6 と、が付設されている。

【 0 0 2 0 】

強電バッテリー 2 1 とモータ 4 とは、D C ハーネス 2 5 とインバータ 2 6 と A C ハーネス 2 7 とを介して接続されている。また、インバータ 2 6 には、力行／回生制御を行うモータコントローラ 8 3 が付設されている。つまり、インバータ 2 6 は、強電バッテリー 2 1 の放電によりモータ 4 を駆動する力行時、D C ハーネス 2 5 からの直流を A C ハーネス 2 7

10

20

30

40

50

への三相交流に変換する。さらに、インバータ26は、モータ4での発電により強電バッテリー21を充電する回生時、ACハーネス27からの三相交流をDCハーネス25への直流に変換する。

【0021】

12Vバッテリー22は、補機類である12V系負荷の電源として搭載された二次電池であり、例えば、エンジン車等で搭載されている鉛バッテリーが用いられている。強電バッテリー21と12Vバッテリー22とは、DC分岐ハーネス25aとDC/DCコンバータ37とバッテリーハーネス38を介して接続されている。DC/DCコンバータ37は、強電バッテリー21からの数百ボルト電圧を12Vに変換するものであり、このDC/DCコンバータ37を、ハイブリッドコントロールモジュール81により制御することで、12Vバッテリー22の充電量を管理する構成としている。

10

【0022】

FFハイブリッド車両の制御システムとしては、車両全体の消費エネルギーを適切に管理する機能を担う統合制御手段として、ハイブリッドコントロールモジュール81を備えている。

さらに、ハイブリッドコントロールモジュール81に接続される制御手段として、エンジンコントロールモジュール82と、モータコントローラ83と、CVTコントロールユニット84と、リチウムバッテリーコントローラ86と、を有する。

ハイブリッドコントロールモジュール81を含むこれらの制御手段は、CAN通信線87(CANは「Controller Area Network」の略称)により双方向情報交換可能に接続されている。

20

【0023】

ハイブリッドコントロールモジュール81は、各コントローラ82, 83, 84, 86およびセンサ群90からの入力情報に基づき、様々な制御を行う。

エンジンコントロールモジュール82は、エンジン2の燃料噴射制御や点火制御や燃料カット制御等を行う。

モータコントローラ83は、インバータ26によるモータ4の力行制御や回生制御等を行う。

CVTコントロールユニット84は、第1クラッチ3の締結油圧制御、第2クラッチ5の締結油圧制御、ベルト式無段変速機6の変速油圧制御等を行う。

30

リチウムバッテリーコントローラ86は、強電バッテリー21のバッテリーSOCやバッテリー温度等を管理する。

【0024】

センサ群90は、車両の走行状態を検出する走行状態検出手段として設けられている。このセンサ群90には、イグニッションスイッチ91、アクセル開度センサ92、車速センサ93、モータ回転数センサ94、加速度センサ95、ブレーキストロークセンサ96、操舵角センサ97、雰囲気温度センサ98が含まれる。

【0025】

ハイブリッドコントロールモジュール81は、前述した走行モードを選択するモード切替選択手段を備えている。

40

この走行モード選択は、図2に示すEV-HEV選択マップに基づいて、アクセル開度APOと車速VSPにより決まる運転点の前記マップ上の存在位置に基づいて走行モードを検索し、検索した走行モードを目標走行モードとして選択する。

【0026】

このEV-HEV選択マップには、EV HEV切替線、HEV EV切替線、HEV WSC切替線とが設定されている。

EV HEV切替線は、EV領域に存在する運転点(APO, VSP)が横切ると「EVモード」から「HEVモード」へと切り替えるよう設定されたもので、図において実線にて示している。

HEV EV切替線は、HEV領域に存在する運転点(APO, VSP)が横切ると「

50

「HEVモード」から「EVモード」へと切り替えるよう設定されたもので、図において点線にて示している。

HEV WSC切替線は、「HEVモード」の選択時に運転点(APO, VSP)がWSC領域に入ると「WSCモード」へと切り替えるよう設定されたもので、図において一点鎖線にて示している。

HEV EV切替線とEV HEV切替線は、EV領域とHEV領域を分ける線としてヒステリシス量を持たせて設定されている。

【0027】

上述のEVモードからHEVモードへの切り替えの際には、ハイブリッドコントロールモジュール81は、エンジンコントロールモジュール82およびモータコントローラ83に対して、エンジン始動制御を実施するよう制御する。

10

【0028】

この場合、第1クラッチ3を解放状態から締結状態へ切り換えるとともに、モータトルクを上昇させて、エンジン2にトルク伝達を行ない、エンジン回転数がエンジン始動可能な回転数まで上昇すると、燃料噴射を行なって、エンジン2を始動させる。なお、本実施の形態1では、エンジン2の始動用にスタータモータ1が設けられているが、このスタータモータ1を使用した始動は、極限られたケースでのみ行なわれるものであり、以下に説明するエンジン始動は、モータ4を用いた始動である。

【0029】

そして、ハイブリッドコントロールモジュール81は、このEVモードからHEVモードへの遷移時に、第1クラッチ3が、締結時上限温度 T_{ENLim} よりも高温になると推定された場合、クラッチ温度上昇回避処理によりHEVモードへの遷移を規制する。

20

【0030】

以下に、このクラッチ温度上昇回避処理の詳細について、図3～図5により説明する。

まず、図3のフローチャートに基づいて、クラッチ温度上昇回避処理の流れを説明する。

このクラッチ温度上昇回避処理は、図2に示すEV-HEV選択マップに基づいてHEVモードからEVモードへの切替判定がなされた場合にスタートされる。

なお、このEVモードへの切替条件としては、このEV-HEV選択マップ以外の条件も設定されている。例えば、エンジン2により駆動させる空調装置のコンプレッサがOFFとなったこと、回生協調ブレーキユニット16にて使用するエンジン負圧が蓄圧されたこと、バッテリーSOCが設定値以上溜まっていること、エンジン水温や油温が十分に上昇したことなどが含まれる。また、逆に、EVモードへの切替を禁止する条件としては、登坂路走行時などが含まれる。

30

【0031】

最初のステップS101では、第1クラッチ推定温度 $sTcl1$ が、予め設定されたクラッチ上限温度閾値 $Tc1Lim$ 以下であるか否かが判定する。そして、第1クラッチ推定温度 $sTcl1$ が、クラッチ上限温度閾値 $Tc1Lim$ 以下の場合にステップS102に進み、クラッチ上限温度閾値 $Tc1Lim$ 未満の場合は、ステップS101の判定を繰り返す。

40

なお、クラッチ上限温度閾値 $Tc1Lim$ は、第1クラッチ3の耐久性が低下しない上限の温度に設定されている。すなわち、図4に示すように、乾式の多板クラッチである第1クラッチ3は、温度が高くなるほど、耐久性が低下する。そこで、ある程度の耐久性を確保できる温度として、クラッチ上限温度閾値 $Tc1Lim$ が設定されている。

【0032】

続くステップS102では、締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENc11} が、締結時上限温度 T_{ENLim} 以下であるか否かが判定する。そして、締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENc11} が、締結時上限温度 T_{ENLim} 以下である場合はステップS103に進み、締結時上限温度 T_{ENLim} を超える場合はステップS102を繰り返す。

ここで、締結時上限温度 T_{ENLim} は、一旦、第1クラッチ3を解放した後に、直ちに

50

第1クラッチ3を締結させた場合の第1クラッチ3の推定温度である。また、締結時上限温度 T_{ENLim} は、クラッチ上限温度閾値 T_{clLim} と同一値としてもよいし、クラッチ上限温度閾値 T_{clLim} よりも僅かに高い温度に設定してもよい。いずれにしろ、締結時上限温度 T_{ENLim} 、クラッチ上限温度閾値 T_{clLim} は、共に耐久性の点から、第1クラッチ3をそれ以上高温にさせないための上限値である。

【0033】

締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENcl1} が、締結時上限温度 T_{ENLim} 以下である場合に進むステップS103では、エンジン2の停止、すなわち、EVモードへの切替を許可した後、このクラッチ温度上昇回避処理を終了する。

【0034】

次に、ステップS101における第1クラッチ推定温度 sT_{cl1} を求める構成およびステップS102における締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENcl1} を求める構成について図5に基づいて説明する。

上記の第1クラッチ推定温度 sT_{cl1} および締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENcl1} は、ハイブリッドコントロールモジュール81に含まれる図5に示すクラッチ温度上昇回避部100により実行される。

このクラッチ温度上昇回避部100は、現在CL1温度推定部110、始動時CL1温度上昇推定部120、エンジン停止許可判定部130、加算部140を備えている。

【0035】

現在CL1温度推定部110は、第1クラッチ3の、現在温度である第1クラッチ推定温度 sT_{cl1} を推定する。すなわち、第1クラッチ3は、回転体であり、かつ、モータ4のロータの内側に配置されており、実際の温度を検出するのが難しい。そこで、本実施の形態1では、第1クラッチ3の温度を推定する。

【0036】

この現在CL1温度推定部110は、図示のように、放熱係数、雰囲気温度、差回転数、第1クラッチトルク(CL1トルク)、時間、熱容量を入力して第1クラッチ推定温度 sT_{cl1} の推定を行なう。

すなわち、第1クラッチ3の温度(第1クラッチ推定温度 sT_{cl1})は、雰囲気温度と、その材質やレイアウトから決まる放熱係数により求めることができる。また、雰囲気温度は、本実施の形態では、第1クラッチ3の雰囲気温度を検出する雰囲気温度センサ98により検出する。また、この雰囲気温度センサ98に代えて、第1クラッチ3およびモータ4を収容するユニットに供給される潤滑油温度や冷却水温度などを検出し、その検出値から推定するようにしてもよい。

ここで、第1クラッチ3の放熱係数は、予め実験などにより求めた数値を用いる。

【0037】

図5に示す始動時CL1温度上昇推定部120は、エンジン2の始動に伴い第1クラッチ3を解放状態から締結した際の推定上昇温度を求める。この推定上昇温度と前述の第1クラッチ推定温度 sT_{cl1} とを加算部140により加算した値が、締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENcl1} である。

第1クラッチ3の締結時の推定上昇温度は、クラッチ締結時の差回転数(モータ回転数とエンジン回転数との差)と伝達トルク容量(CL1トルク)、これらが作用する時間および材質から決まる熱容量係数で求まる。

伝達トルク容量、作用時間、熱容量係数は、予め実験などにより求めることができ、これらを一定値として処理することができる。そこで、始動時CL1温度上昇推定部120では、これらを一定値として差回転数が高いほど高温となる推定上昇温度を、差回転数の違いに応じて複数パターン設定した推定上昇温度テーブルに基づいて求めるようにしている。

【0038】

図5に示すエンジン停止許可判定部130は、予め設定されたクラッチ上限温度閾値 T_{clLim} および締結時上限温度 T_{ENLim} が、予め設定されたヒステリシスを有して

10

20

30

40

50

入力されている。そして、入力した第1クラッチ推定温度 sT_{c11} および締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENc11} が、それぞれ、クラッチ上限温度閾値 T_{c11lim} および締結時上限温度 T_{ENlim} 以下の場合に、エンジン停止許可判定を行なう。

【0039】

(実施の形態1の作用)

実施の形態1では、HEVモードでの走行中に、図2のEV-HEV選択マップに基づいて、EVモードが選択された場合、以下のように第1クラッチ3が締結時上限温度 T_{ENlim} を超える高温になるおそれがある場合には、その遷移を禁止する。

すなわち、第1クラッチ3は、ある程度的高温下で断接が繰り返されると、雰囲気温度と共に、第1クラッチ3自体も高温となっている。このような状況下で、EVモードに遷移し、さらに、その直後にHEVモードに遷移するために第1クラッチ3を締結すると、その温度が、締結時上限温度 T_{ENlim} を超えるおそれがある。そして、このように第1クラッチ3が、このように高温になると、耐久性に悪影響を与えるおそれがある。

【0040】

そこで、本実施の形態1では、このような状況下、すなわち、で締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENc11} が、締結時上限温度 T_{ENlim} を超える場合には、エンジン停止を禁止してHEVモードに保持する。これにより、上述のように第1クラッチ3が高温になるのを回避して、耐久性の低下を抑制することができる。

【0041】

(実施の形態1の効果)

以下に、実施の形態1のハイブリッド車両の制御装置の効果を作用と共に列挙する。

1) 実施の形態1のハイブリッド車両の制御装置は、車両の駆動源に含まれるエンジン2およびモータ4と、前記エンジン2と前記モータ4との間に介装された第1クラッチ3と、運転者の操作状態を含む前記車両の走行状態を検出する走行状態検出手段としてのセンサ群90と、

この走行状態検出手段としてのセンサ群90の検出に基づいて、前記第1クラッチ3を解放した電気自動車モード(EVモード)での走行中にハイブリッド車モード(HEVモード)への遷移要求が生じた場合、前記第1クラッチ3を締結させて前記エンジン2の始動を行ない、前記HEVモードでの走行中に前記EVモードへの遷移要求が生じた場合、前記第1クラッチ3を解放させて前記エンジン2を停止させる走行モード切替制御手段として図2のマップに基づく走行モード切替制御を実行するハイブリッドコントロールモジュール81と、

を備えたハイブリッド車両の制御装置において、

前記第1クラッチ3の現在の第1クラッチ温度 T_{c11} としての第1クラッチ推定温度 sT_{c11} を求める第1クラッチ現在温度検出手段としての現在 $CL1$ 温度推定部110を設けるとともに、前記第1クラッチ3が現在の温度で解放状態から締結したときの温度を推定する第1クラッチ締結時温度推定手段としての始動時 $CL1$ 温度上昇推定部120を設け、

現在 $CL1$ 温度推定部110による推定温度としての締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENc11} が、予め設定された締結時上限温度 T_{ENlim} を超えると推定される場合には、前記第1クラッチ3の締結を伴うモード切替の規制により前記第1クラッチ3の温度が前記締結時上限温度 T_{ENlim} を超えるのを回避するクラッチ温度上昇回避処理を実行するクラッチ温度上昇回避部100を設けたことを特徴とする。

このように、第1クラッチ3の締結を実行すると第1クラッチ3の温度(第1クラッチ推定温度 sT_{c11})が、締結時上限温度 T_{ENlim} を超えるおそれがある場合は、クラッチ温度上昇回避部100がクラッチ温度上昇回避処理を実行する。したがって、第1クラッチ3の温度(第1クラッチ推定温度 sT_{c11})が締結時上限温度 T_{ENlim} を超えるのを回避し、第1クラッチ3の耐久性向上を図ることが可能となる。

【0042】

10

20

30

40

50

2) 実施の形態1のハイブリッド車両の制御装置は、前記クラッチ温度上昇回避手部100は、前記クラッチ温度上昇回避処理として、前記走行モード切替制御手段が、HEVモードからEVモードへの遷移判定時に、前記第1クラッチ締結時温度推定手段としての始動時CL1温度上昇推定部120により、第1クラッチ3の締結時の温度推定を行い(締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENCL1} を求める)、この締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENCL1} が前記締結時上限温度 T_{ENLim} を超えるときに、EVモードへの遷移を禁止する処理としてエンジン停止許可を行なわない処理を実行することを特徴とする。

このように、HEVモード走行時にEVモードへの移行を判定した場合に、仮に、EVモード移行直後にHEVモードへの遷移判定がなされた場合、第1クラッチ3を締結してエンジン始動を行なうと、第1クラッチ3の温度が上昇する。

そこで、前記第1クラッチ締結時温度推定手段としての始動時CL1温度上昇推定部120および加算部140により演算された締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENCL1} が、締結時上限温度 T_{ENLim} を超える場合は、EVモードへの遷移を禁止する。

したがって、エンジン2は停止されず、EVモードへの遷移直後に再びHEVモードへ遷移判定されてエンジン始動がなされた場合に、第1クラッチ3の温度が、締結時上限温度 T_{ENLim} を超える不具合が生じることを回避できる。

これにより、第1クラッチの耐久性向上を図ることが可能となる。

【0043】

3) 実施の形態1のハイブリッド車両の制御装置は、前記第1クラッチ現在温度検出手段としての現在CL1温度推定部110は、少なくとも前記第1クラッチCL1の雰囲気温度に基づいて前記第1クラッチCL1の現在温度の推定値である第1クラッチ推定温度 $sTCL1$ を求めることを特徴とする。

第1クラッチ3の温度は、雰囲気温度と、その材質やレイアウトから決まる放熱係数により求めることができる。したがって、その材質やレイアウトから決まる放熱係数は予め分かっているため、雰囲気温度に基づいて高い精度で第1クラッチ推定温度 $sTCL1$ を求めることができる。

また、第1クラッチ3は、回転体であるため、その温度を直接求めるには、回転体と車体側との間で電力や検出データの送受信が必要であり、設置が難しく、かつ、高コストとなる。そこで、第1クラッチ3の温度を推定することにより、低コストで第1クラッチ3の現在の温度を求めることが可能となる。

【0044】

4) 実施の形態1のハイブリッド車両の制御装置は、前記第1クラッチ締結時温度推定手段は、前記第1クラッチ3の現在温度としての第1クラッチ推定温度 $sTCL1$ に、始動時CL1温度上昇推定部120により推定した前記締結による推定上昇温度を加算して締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENCL1} を推定することを特徴とする。

したがって、実際に第1クラッチ3を締結させて第1クラッチ3の温度が実際に上昇する前に、締結時の温度を推定することが可能となる。

よって、より高い精度で、第1クラッチ3の温度が上限値を超えるのを回避することが可能となる。

【0045】

5) 実施の形態1のハイブリッド車両の制御装置は、前記第1クラッチ締結時温度推定手段は、前記エンジン2の回転数と前記モータ4の回転数との差回転に基づいて、前記推定上昇温度を求めることを特徴とする。

第1クラッチ3の締結時の上昇温度は、クラッチ締結時の差回転数(モータ回転数とエンジン回転数との差)と、伝達トルク容量(CL1トルク)やこれらが作用する時間および材質から決まる熱容量係数と、で求まる。

伝達トルク容量、作用時間により決まる熱容量係数は、ある程度予測ができるため、差回転に応じて推定上昇温度を求めることにより、高い精度で締結時第1クラッチ推定温度

10

20

30

40

50

T_{ENCL1} を推定することが可能となる。

【0046】

(他の実施の形態)

次に、他の実施の形態のハイブリッド車の制御装置について説明する。

なお、他の実施の形態は、実施の形態1の変形例であるため、実施の形態1と共通する構成には実施の形態1と同じ符号を付して説明を省略し、実施の形態1との相違点のみ説明する。

【0047】

(実施の形態2)

図6のフローチャートに基づいて、実施の形態2のハイブリッド車の制御装置について説明する。 10

この実施の形態2は、クラッチ温度上昇回避処理の内容が実施の形態1と異なるものであり、このクラッチ温度上昇回避処理は、EVモードでの走行時に実行される。

最初のステップS201では、アクセル開度が、アクセルペダルの踏み込みがないOFF状態であるか否かが判定し、アクセルOFFの場合はステップS202に進み、アクセルOFFではない場合は、ステップS201を繰り返す。

【0048】

アクセルOFFの場合に進むステップS202では、モータ回転数が予め設定された強制切替判定回転数 N_{mlim} を超えたか否かが判定する。なお、この強制切替判定回転数 N_{mlim} は、図2に示すEV HEV切替線におけるアクセル開度 $AP0 = 0$ の車速 V_{SP} よりも低車速相当の値に設定されている。 20

そして、モータ回転数が強制切替判定回転数 N_{mlim} を越えた場合はステップS101に進み、強制切替判定回転数 N_{mlim} を越えない場合はステップS202を繰り返す。

なお、強制切替判定回転数 N_{mlim} を超えた場合に進むステップS101、S102は、実施の形態1と同様の処理を実行するもので、説明を省略する。

【0049】

ステップS101において、現在の第1クラッチ推定温度 s_{TCL1} がクラッチ上限温度閾値 T_{CLLim} を越えておらず、第1クラッチ3を締結すると、締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENCL1} が締結時上限温度 T_{ENLim} を超える場合には、ステップS203に進む。そして、ステップS203では、直ちにエンジン始動を行なって、走行モードを強制的にHEVモードに遷移させる強制切替を行なう。 30

【0050】

したがって、実施の形態2では、EVモード走行中に、例えば、下り坂などでモータ回転数が上昇し、その後、エンジン始動を行なった場合に、第1クラッチ3の温度が締結時上限温度 T_{ENLim} を超えると推定される場合、直ちに強制的にエンジン始動を行なう。このように、その後、実際にエンジン始動要求判定がなされて、エンジン始動させるよりも強制的に早期にエンジン始動を行なうことにより、第1クラッチ3の温度が、締結時上限温度 T_{ENLim} を超えるのを回避できる。

【0051】

2-1) 実施の形態2のハイブリッド車の制御装置は、クラッチ温度上昇回避部100は、クラッチ温度上昇回避処理として、EVモードでの走行中に、モータ回転数が予め設定された強制切替判定回転数 N_{mlim} を超えたときに、前記第1クラッチ3の現在温度が予め設定されたクラッチ上限温度閾値 T_{CLLim} 以下であり、かつ、その後のエンジン始動に伴う前記第1クラッチ締結時の締結時第1クラッチ推定温度 T_{ENCL1} が締結時上限温度 T_{ENLim} を超える場合に、現時点で強制的にHEVモードに遷移させる強制切替処理を実行することを特徴とする。 40

したがって、EVモードからHEVモードに遷移させた場合に、第1クラッチ3の温度が締結時上限温度 T_{ENLim} を超える前の時点で、強制的にHEVモードに遷移させることにより、第1クラッチ3を締結させたときの温度を抑えて、第1クラッチ3の温度が 50

、締結時上限温度 T_{ENLim} を超えるのを回避できる。

これにより、第1クラッチ3の耐久性を向上させることが可能となる。

【0052】

以上、本発明のハイブリッド車両の制御装置を実施の形態に基づき説明してきたが、具体的な構成については、この実施の形態に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

【0053】

実施の形態では、ハイブリッド車両として、前輪駆動のFF車を例示したが、これに限定されず、後輪駆動車や全輪駆動車にも適用できる。

また、実施の形態では、第1クラッチ現在温度検出手段として、雰囲気温度などに基づいて現在の第1クラッチ温度を推定する手段を用いたが、直接第1クラッチ温度を検出するセンサを設けてもよい。

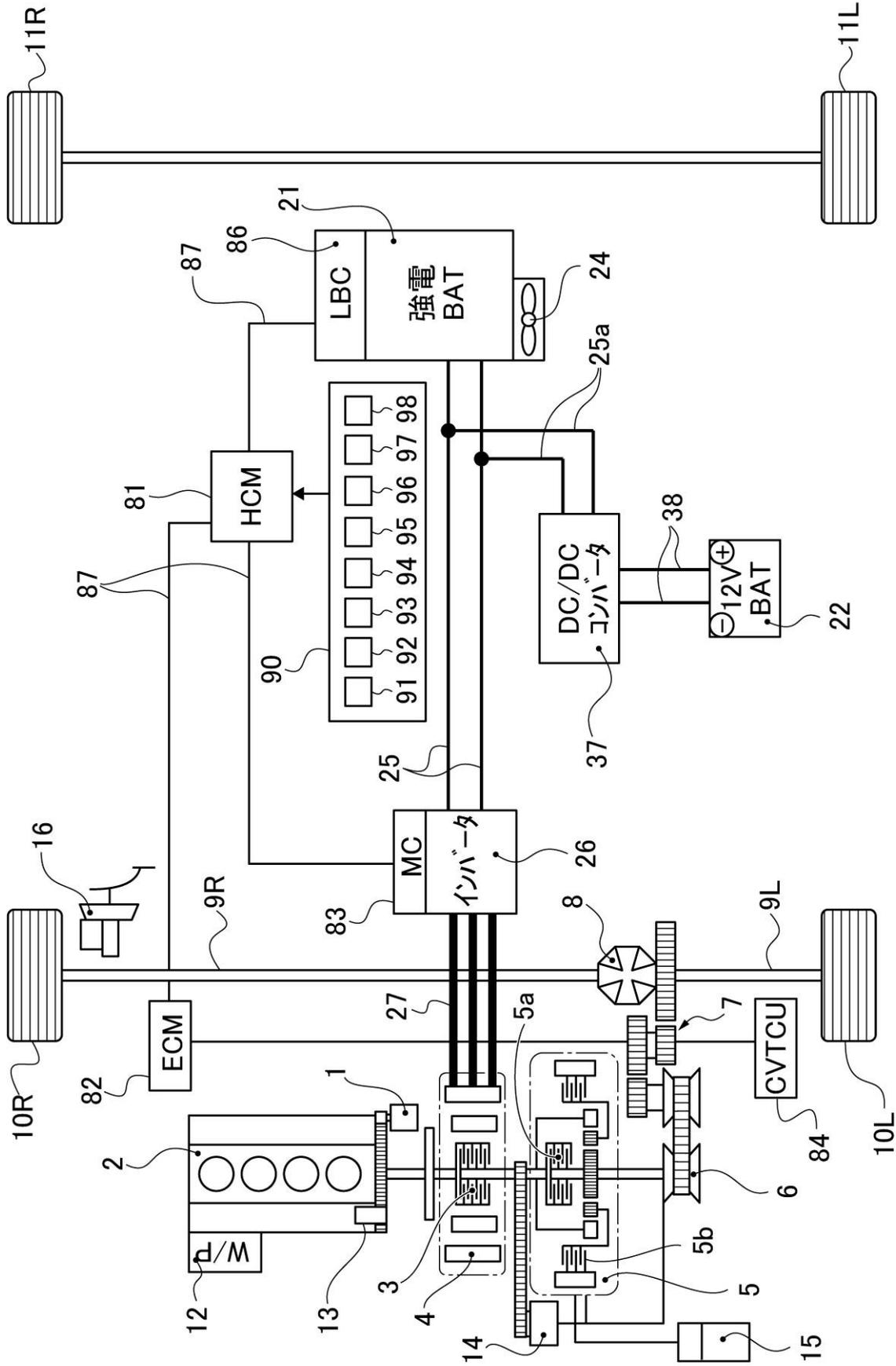
また、実施の形態では、第1クラッチ締結時温度推定手段として、テーブルを用いる例を示したが、これに限定されず、第1クラッチの伝達トルク容量や作用時間を変数として検出、演算して求めるようにしてもよい。

【符号の説明】

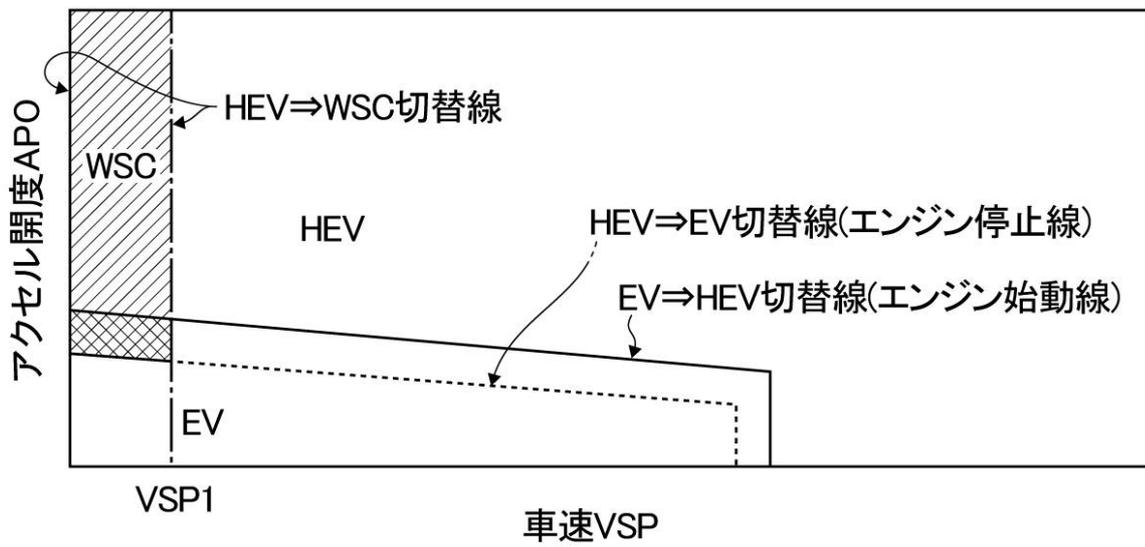
【0054】

2	エンジン	
3	第1クラッチ	
4	モータ/ジェネレータ(モータ)	20
81	ハイブリッドコントロールモジュール(走行モード切替制御手段、第1クラッチ締結時温度推定手段、クラッチ温度上昇回避手段)	
90	センサ群(走行状態検出手段)	
98	雰囲気温度センサ(雰囲気温度検出手段)	
100	クラッチ温度上昇回避部	
110	現在CL1温度推定部	
120	始動時CL1温度上昇推定部	
130	エンジン停止許可判定部	
140	加算部	
STcl1	第1クラッチ推定温度	30
Tcllim	クラッチ上限温度閾値	
TENcl1	締結時第1クラッチ推定温度	
TENlim	締結時上限温度	

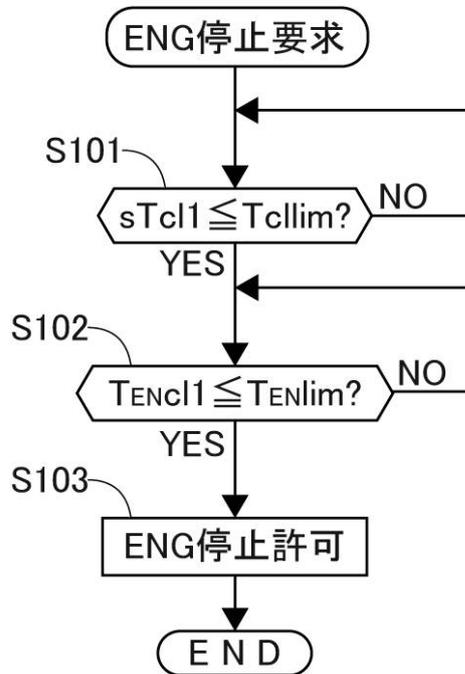
【図1】



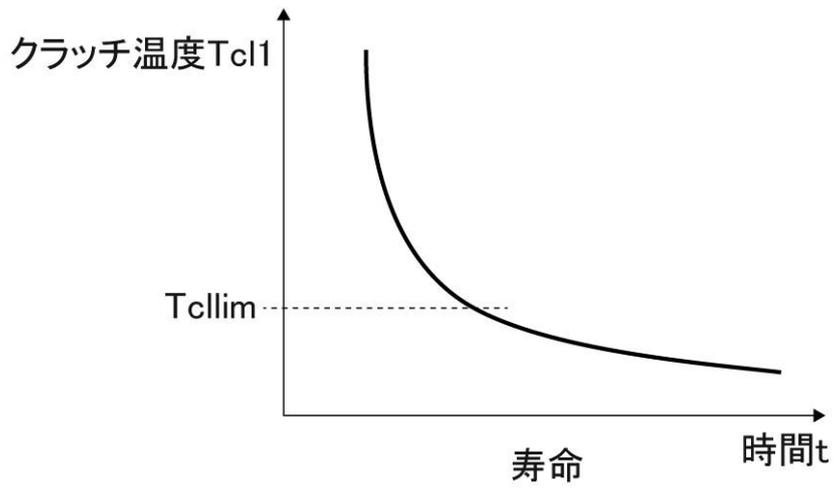
【 図 2 】



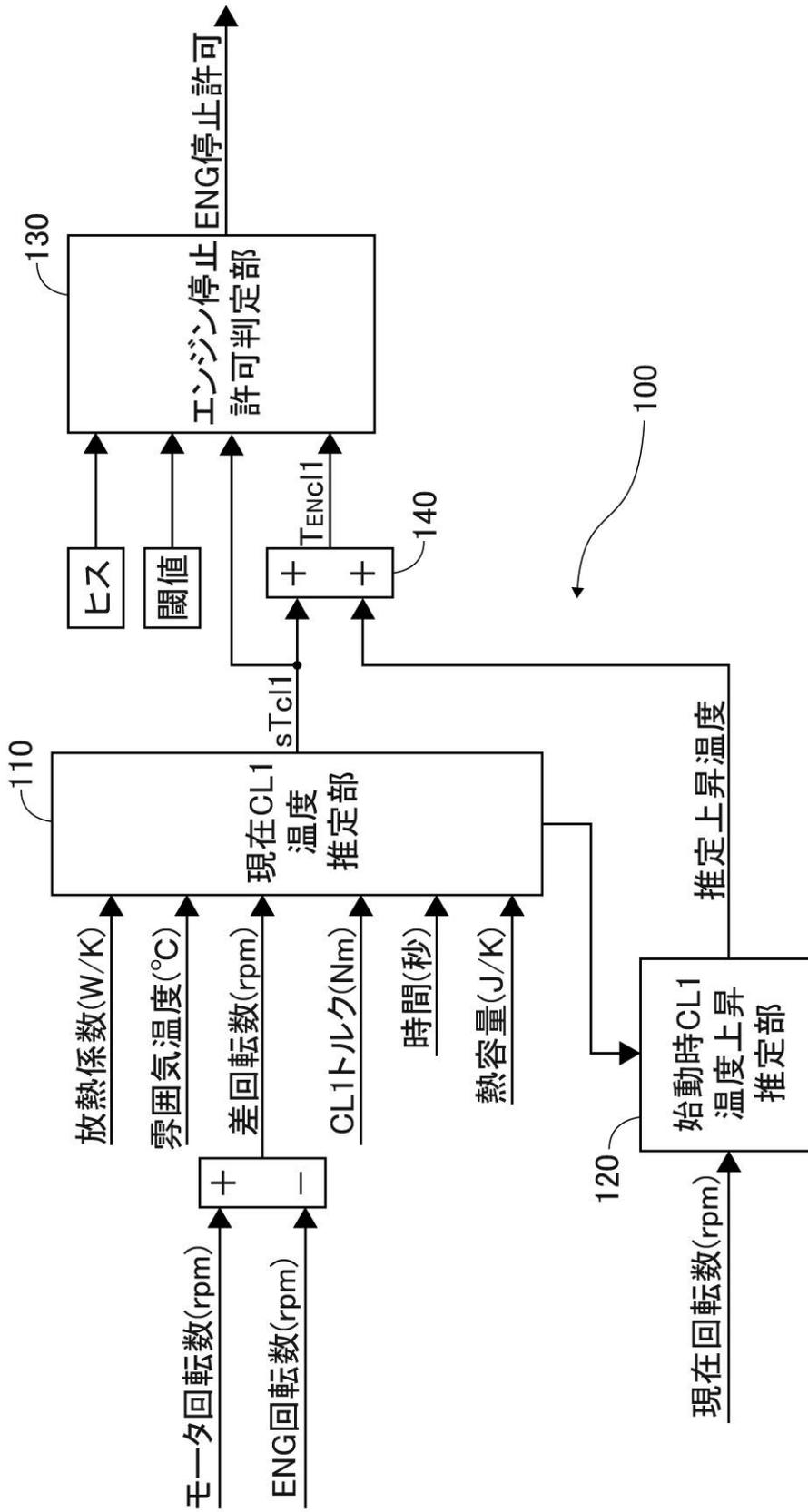
【 図 3 】



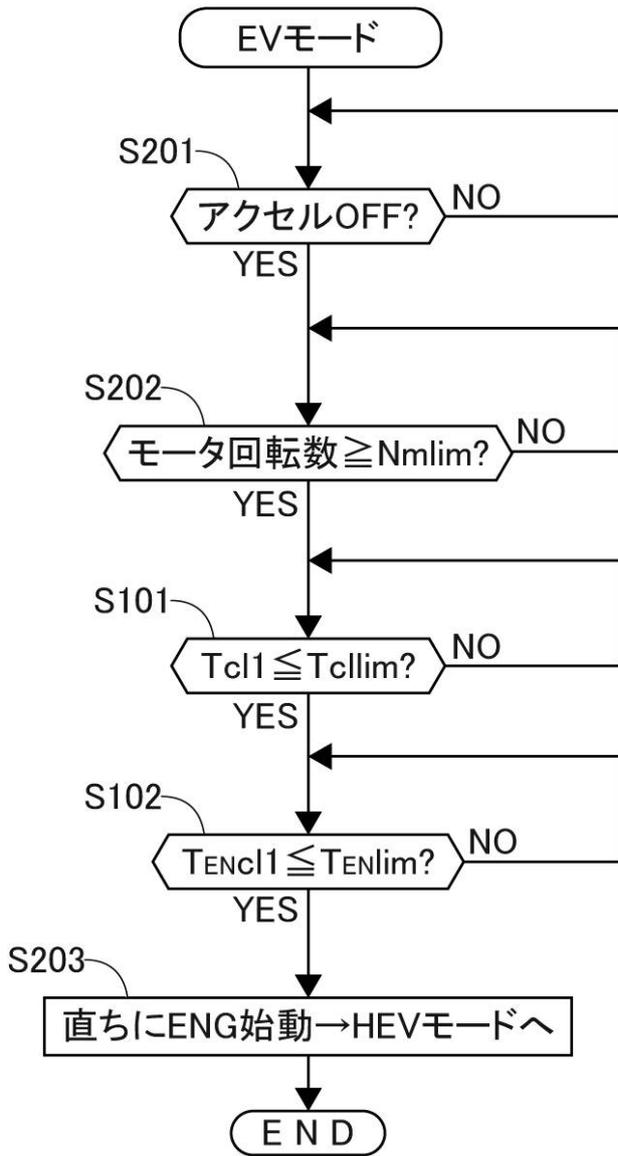
【 図 4 】



【 図 5 】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 1 6 D 48/02 (2006.01) F 1 6 D 25/14 6 4 0 K

Fターム(参考) 3D202 AA08 BB00 BB05 BB06 BB37 BB63 BB64 CC33 CC41 CC42
CC44 CC51 CC81 CC85 DD01 DD05 DD18 DD26 DD42 FF05
FF12 FF13
3J057 AA03 BB04 GA03 GB13 GB14 GB19 GB23 GE07 HH01 JJ01