

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6036048号
(P6036048)

(45) 発行日 平成28年11月30日 (2016.11.30)

(24) 登録日 平成28年11月11日 (2016.11.11)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 D 45/00 (2006.01)

F O 2 D 45/00 3 9 5 A

H O 2 J 7/00 (2006.01)

F O 2 D 45/00 3 9 5 Z

F O 2 D 45/00 3 4 5 Z

H O 2 J 7/00 Y

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-198764 (P2012-198764)
 (22) 出願日 平成24年9月10日 (2012.9.10)
 (65) 公開番号 特開2014-51956 (P2014-51956A)
 (43) 公開日 平成26年3月20日 (2014.3.20)
 審査請求日 平成27年7月29日 (2015.7.29)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100120260
 弁理士 飯田 雅昭
 (74) 代理人 100120178
 弁理士 三田 康成
 (74) 代理人 100130638
 弁理士 野末 貴弘
 (72) 発明者 山崎 剛彦
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの出力軸に機械的に結合されたモータジェネレータと、
 前記モータジェネレータと電氣的に結合された第1バッテリーと、
 車両の電気負荷と電氣的に結合された第2バッテリーと、
 前記第1バッテリーおよび前記第2バッテリーを電氣的に結合するか否かを自身のオン/オフにより切替可能なリレーと、

前記モータジェネレータの力行運転中は前記リレーをオフにして前記第1バッテリーおよび前記第2バッテリーの電氣的結合を切断し、前記モータジェネレータの回生運転中は前記リレーをオンにして前記第1バッテリーおよび前記第2バッテリーを電氣的に結合するリレー制御手段と、

前記リレーをオンにする指令が出されている状態で、前記第1バッテリーの電圧および前記第2バッテリーの電圧の差が所定電圧より大きくなった場合に、前記リレーがオフ固着していると判定するリレー故障診断手段と、
 を備え、

前記リレー故障診断手段は、前記リレーをオンにする指令が出されている状態で、前記第1バッテリーの電圧および前記第2バッテリーの電圧の差が前記第1の所定電圧より高い第2の所定電圧より大きい状態で前記第1の所定時間より短い第2の所定時間を経過すると、前記リレーがオフ固着していると判定し、

前記第1の所定電圧は、定常電流が流れる定常状態において発生する前記第1バッテリー

10

20

と前記第 2 バッテリとの間の最大電圧差よりも高く、

前記第 2 の所定電圧は、前記第 1 バッテリと前記第 2 バッテリとの間に過渡電流が流れる状態において発生する前記第 1 バッテリと前記第 2 バッテリとの間の最大電圧差よりも高い、ことを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両の制御装置において、

前記リレー故障診断手段は、前記リレーをオンにする指令が出されている状態で、前記第 1 バッテリの電圧および前記第 2 バッテリの電圧の差が第 1 の所定電圧より大きい状態で第 1 の所定時間を経過すると、前記リレーがオフ固着していると判定する、ことを特徴とする車両の制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、エンジンの自動停止・自動再始動が可能な車両の制御装置において、スタータと電氣的に結合されたメインバッテリーと、車両の電気負荷と電氣的に結合されたサブバッテリーと、メインバッテリーおよびサブバッテリーを電氣的に結合するか否かを自身のオン/オフで切替可能なリレーとを備え、エンジン自動停止後の再始動時に、リレーをオフにしてスタータを作動させる技術が知られている（特許文献 1 参照）。これにより、スタータの作動時に、サブバッテリーの電圧低下（瞬低）が発生することを防いで、電気負荷への電力供給不足を防止することができる。また、リレーをオンにして、エンジンによって駆動されるオルタネータによってメインバッテリーとサブバッテリーの充電を行うこともできる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 82275 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

しかしながら、上述した車両の制御装置では、メインバッテリーとサブバッテリー間のリレーがオフし続けた状態となるオフ固着故障が発生した場合、以下のような問題が生じる。すなわち、リレーをオンにする指令を出して、オルタネータによってメインバッテリーとサブバッテリーの充電をしようとした場合にリレーのオフ固着故障が発生していると、サブバッテリーの充電を行うことができずに電圧が低下し、サブバッテリーから電気負荷への電力供給不足が生じる可能性がある。

【0005】

本発明は、メインバッテリーとサブバッテリー間のリレーのオフ固着故障を検出することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明による車両の制御装置は、エンジンの出力軸に機械的に結合されたモータジェネレータと、モータジェネレータと電氣的に結合された第 1 バッテリと、車両の電気負荷と電氣的に結合された第 2 バッテリと、第 1 バッテリおよび第 2 バッテリを電氣的に結合するか否かを自身のオン/オフにより切替可能なリレーと、モータジェネレータの力行運転中はリレーをオフにし、モータジェネレータの回生運転中はリレーをオンにするリレー制御手段を備える。この車両の制御装置はさらに、リレーをオンにする指令が出されている状態で、第 1 バッテリの電圧および第 2 バッテリの電圧の差が所定電圧より大きくなった場合に、リレーがオフ固着していると判定するリレー故障診断手段を備える。リレー故

50

障診断手段は、リレーをオンにする指令が出されている状態で、第１バッテリーの電圧および第２バッテリーの電圧の差が第１の所定電圧より高い第２の所定電圧より大きい状態で第１の所定時間より短い第２の所定時間を経過すると、リレーがオフ固着していると判定する。第１の所定電圧は、定常電流が流れる定常状態において発生する第１バッテリーと第２バッテリーとの間の最大電圧差よりも高い。第２の所定電圧は、第１バッテリーと第２バッテリーとの間に過渡電流が流れる状態において発生する第１バッテリーと第２バッテリーとの間の最大電圧差よりも高い。

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、モータジェネレータの回生運転中であって、かつ、リレーをオンにする指令が出されている状態で、第１バッテリーの電圧および第２バッテリーの電圧の差が所定電圧より大きくなった場合に、リレーがオフ固着していると判定するので、リレーオフ固着故障を精度良く検出することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】図１は、一実施の形態における車両の制御装置の概略構成図である。

【図２】図２は、ガソリンエンジンの制御システム図である。

【図３】図３は、メインバッテリー、サブバッテリー、リレーを含むリレーボックス、および、エンジンコントロールモジュールを含む詳細な回路構成図である。

【図４】図４は、メインバッテリー、サブバッテリー、リレーを含むリレーボックス、および、エンジンコントロールモジュールを含む詳細な回路構成図の他の例である。

20

【図５】図５は、リレーオフ固着故障を診断するタイミングを示す図である。

【図６】図６は、一実施の形態における車両の制御装置によって行われるリレーオフ固着故障診断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】

【０００９】

図１は、一実施の形態における車両の制御装置の概略構成図である。図１において、車両１には、エンジン２、モータジェネレータ２１、エアコン用コンプレッサ３１が設けられている。具体的には、エンジン２の出力軸３、モータジェネレータ２１の回転軸２２、エアコン用コンプレッサ３１の回転軸３２が平行に配置され、出力軸３の一端にクランクプーリ４が、回転軸２２、３２に各プーリ２３、３３が取り付けられている。これら３つの各プーリ４、２３、３３にはベルト５が掛け回され、エンジン２の出力軸３、回転軸２３、３３の間は、ベルト５によって動力が伝達（伝導）される。

30

【００１０】

スタータ６は、エンジン２の始動に用いられる。エンジン２の出力軸３の他端には、トルクコンバータ８、ベルト式の自動変速機９が接続されている。トルクコンバータ８は、図示しないポンプインペラ、タービンランナを有する。ベルト式の自動変速機９は、図示しないプライマリプーリ、セカンダリプーリ、これらプーリに掛け回されるスチールベルトを有する。エンジン２の回転駆動力は、これらトルクコンバータ８、自動変速機９を介して、最終的に車両駆動輪（図示しない）に伝達される。

40

【００１１】

車両１の電源として、メインバッテリー４１とサブバッテリー４２が設けられている。いずれも１４Ｖバッテリーである。２つのバッテリー４１、４２の間には、並列された２つのリレー４３ａ、４３ｂが接続されている。２つのリレー４３ａ、４３ｂを設けているのは、一方のリレーが故障した場合のバックアップのためであり、また、１つのリレーだけを設ける場合に比べて、リレーの耐久作動回数を延ばすためである。

【００１２】

上記のスタータ６、モータジェネレータ２１は、メインバッテリー４１とリレー４３ａ、４３ｂの間に接続され、電力はメインバッテリー４１から供給される。なお、モータジェネレータ２１は、交流機から構成されているため、メインバッテリー４１からの直流を交流に

50

変換するインバータ 24 を付属している。

【 0 0 1 3 】

電気負荷 44 は、バッテリーの電圧が瞬間的に低下する瞬低が起こっても自身の動作には影響がない負荷であり、メインバッテリー 41 から電力が供給される。一方、電気負荷 45 は、瞬低が起こると自身の動作に影響が出る負荷であり、サブバッテリー 42 から電力が供給される。

【 0 0 1 4 】

エンジンコントロールモジュール (ECM) 51 は、エンジン 2、スタータ 6、モータジェネレータ 21、および、リレー 43a、43b を制御する。例えば、エンジンコントロールモジュール 51 は、モータジェネレータ 21 の力行運転中はリレー 43a、43b をオフにしてメインバッテリー 41 およびサブバッテリー 42 の電氣的結合を切断し、モータジェネレータ 21 の回生運転中はリレー 43a または 43b をオンにしてメインバッテリー 41 およびサブバッテリー 42 を電氣的に結合する。また、エンジンコントロールモジュール 51 は、後述する方法により、リレー 43a、43b のオフ固着故障が発生していないか診断する。

【 0 0 1 5 】

図 2 はガソリンエンジンの制御システム図である。各吸気ポート (図示しない) には、燃料噴射弁 7 が設けられている。燃料噴射弁 7 は、燃料をエンジン 2 に間欠的に供給するものである。

【 0 0 1 6 】

吸気通路 11 には、電子制御のスロットル弁 12 が設けられ、スロットルモータ 13 によってスロットル弁 12 の開度 (以下、「スロットル開度」という。) が制御される。実際のスロットル開度は、スロットルセンサ 14 により検出され、エンジンコントロールモジュール 51 に入力される。

【 0 0 1 7 】

エンジンコントロールモジュール 51 には、アクセルセンサ 53 からのアクセル開度 (アクセルペダル 52 の踏込量) の信号、クランク角センサ 54 からのクランク角の信号、エアフロメータ 55 からの吸入空気量の信号が入力される。クランク角センサ 54 の信号からは、エンジン 2 の回転速度が算出される。エンジンコントロールモジュール 51 は、これらの信号に基づいて、目標吸入空気量及び目標燃料噴射量を算出し、目標吸入空気量及び目標燃料噴射量が得られるように、スロットルモータ 13 及び各燃料噴射弁 7 に指令を出す。

【 0 0 1 8 】

ここで、吸入空気量の制御について概説する (特開平 9 - 287513 号公報参照)。アクセル開度 APO とエンジン回転速度 Ne とから所定のマップを検索することにより、目標基本吸入空気量及び目標当量比 tDML をそれぞれ算出する。目標基本吸入空気量を目標当量比 tDML で除算した値を目標吸入空気量とする。そして、この目標吸入空気量とエンジン回転速度から所定のマップを検索することにより、目標スロットル弁開度を求める。目標スロットル弁開度を指令値に変換して、スロットルモータ 13 に出力する。

【 0 0 1 9 】

次に、燃料噴射 (燃料噴射量及び燃料噴射時期) の制御について概説する。エアフロメータ 55 の出力を A/D 変換し、リニアライズして吸入空気量 Qa を算出する。この吸入空気量 Qa とエンジン回転速度 Ne から、ほぼ理論空燃比 (当量比 = 1.0) の混合気が得られる基本噴射パルス幅 Tp0 [ms] を、 $Tp0 = K \times Qa / Ne$ (ただし、K は定数) として求める。次に、

$$Tp = Tp0 \times Fload + Tp-1 \times (1 - Fload)$$

ただし、Fload : 加重平均係数、

Tp-1 : 前回の Tp、

の式によりシリンダ空気量相当パルス幅 Tp [ms] を求める。これは、シリンダ (燃焼室) に流入する空気量 (つまりシリンダ空気量) がエアフロメータ部での吸入空気量に

対して応答遅れを有するので、この応答遅れを一次遅れで近似したものである。一次遅れの係数である加重平均係数 F_{load} [無名数] は、回転速度 N_e 及びシリンダ容積 V の積 $N_e \cdot V$ と吸気管の総流路面積 A_a から所定のマップを検索することにより求める。このようにして求めたシリンダ空気量相当パルス幅 T_p に基づいて、燃料噴射弁 7 に与える燃料噴射パルス幅 T_i [ms] を、

$$T_i = T_p \times t_{DML} \times (\alpha + \alpha_m - 1) \times 2 + T_s$$

ただし、 t_{DML} : 目標当量比 [無名数]、

α : 空燃比フィードバック補正係数 [無名数]、

α_m : 空燃比学習値 [無名数]、

T_s : 無効噴射パルス幅 [無名数]、

10

の式により算出する。そして、所定の燃料噴射時期になったときに、この燃料噴射パルス幅 T_i の期間、燃料噴射弁 7 を開く。

【0020】

なお、ガソリンエンジン 2 では、燃焼室 (シリンダ) に臨んで点火プラグを備えている。エンジンコントロールモジュール 51 は、圧縮上死点前の所定の時期に点火コイルの一次側電流を遮断することにより点火プラグに火花を発生させ、これによって燃焼室内の混合気に点火する。

【0021】

また、エンジンコントロールモジュール 51 は、スタータスイッチ 56 からの信号に基づいて、初回の始動要求があると判断したときには、スタータ 6 を駆動しエンジン 2 を始動させる。

20

【0022】

エンジンコントロールモジュール 51 は、燃費向上を目的として、アイドルストップ制御を行う。すなわち、アクセルペダル 52 が踏み込まれておらず ($AP0 = 0$)、ブレーキペダル 57 が踏み込まれ (ブレーキスイッチ 58 が ON)、かつ車両 1 が停止状態にある (車速 $VSP = 0$) ときに、アイドルストップ許可条件が成立する。アイドルストップ許可条件が成立すると、燃料噴射弁 7 から吸気ポートへの燃料噴射を遮断して、エンジン 2 を停止する。これにより、無駄な燃料消費を低減する。

【0023】

その後、アイドルストップ状態で、アクセルペダル 52 が踏み込まれたり、ブレーキペダル 57 が戻される (ブレーキスイッチ 58 が OFF) などすると、アイドルストップ許可条件が不成立となる。アイドルストップ許可条件が不成立となると、モータジェネレータ 21 をスタータとして用いてエンジン 2 をクランキングし、燃料噴射弁 7 からの燃料噴射と点火プラグによる火花点火とを再開して、エンジン 2 を再始動する。

30

【0024】

このように、モータジェネレータ 21 をアイドルストップからのエンジン再始動用として専ら用いることで、スタータ 6 の使用頻度を減らして、スタータ 6 を保護する。なお、スタータ 6 やモータジェネレータ 21 を駆動するときには、エンジンコントロールモジュール 51 により、2 つのリレー 43a、43b をともに遮断して、メインバッテリー 41 とサブバッテリー 42 を電氣的に切り離す。これによって、エンジン 2 の始動操作に伴ってサブバッテリー 42 の電圧が変動することを防止する。

40

【0025】

図 1 に戻り、説明を続ける。車両 1 には、自動変速機用コントロールユニット (CVTCU) 61 が設けられている。自動変速機用コントロールユニット 61 は、車速とスロットル開度とから定まる車両の走行条件に応じて、自動変速機 9 の変速比を無段階に制御する。また、ポンプインペラ、タービンランナを有するトルクコンバータ 8 には、ポンプインペラとタービンランナとを締結・開放する機械式のロックアップクラッチが設けられている。ロックアップクラッチを締結する車両の走行域は、ロックアップ領域 (車速とスロットル開度とをパラメータとしている) として予め定められている。自動変速機用コントロールユニット 61 は、車両の走行条件がロックアップ領域となったとき、ロックアップ

50

クラッチを締結してエンジン 2 と変速機 9 とを直結状態とし、車両の走行条件がロックアップ領域でないときには、ロックアップクラッチを開放する。エンジン 2 と変速機 9 とを直結状態としたときには、トルクコンバータ 8 でのトルクの吸収がなくなり、その分燃費が良くなる。

【 0 0 2 6 】

車両 1 にはまた、ビークルダイナミックコントロール (Vehicle Dynamics Control) ユニット (V D C C U) 6 2、車速感应式の電動パワーステアリング (Electric Power Steering) 用コントロールユニット (E P S C U) 6 3、エアコン用オートアンプ 6 4、コンビネーションメータ 6 6 が設けられている。ビークルダイナミックコントロールユニット 6 2 は、車両の横滑りや尻振りを起こしそうになると、横滑り状態をセンサが検知し、ブレーキ制御とエンジン出力制御により、走行時の車両安定性を向上させる。車速感应式電動パワーステアリング用コントロールユニット 6 3 は、トルクセンサから入力される操舵トルク、及び車速から、最適なアシストトルク信号を E P S モータに出力する。

【 0 0 2 7 】

上記の自動変速機用コントロールユニット 6 1、ビークルダイナミックコントロールユニット 6 2、車速感应式パワーステアリング用コントロールユニット 6 3、コンビネーションメータ 6 6 は、電圧降下を許容できない電気負荷である。従って、これらは、サブバッテリー 4 2 から電力の供給を受ける。

【 0 0 2 8 】

エンジンコントロールモジュール 5 1 と 3 つの各コントロールユニット 6 1 ~ 6 3、エアコン用オートアンプ (A / C Amp) 6 4、コンビネーションメータ 6 6 の間は、C A N (Controller Area Network) で接続されている。エンジンコントロールモジュール 5 1 には、コンビネーションメータ 6 6 から車速信号が入力される。

【 0 0 2 9 】

モータジェネレータ 2 1 は、アイドルストップからのエンジン再始動用としてだけでなく、車両走行中のトルクアシスト用にも用いられる。トルクアシストを許可するときには、エンジン 2 をトルクアシストするよう、メインバッテリー 4 1 を電源として用いて、モータジェネレータ 2 1 に所定のアシストトルクを発生させ、トルクアシストを禁止するときにはアシストトルクを発生させない。これによって、エンジン 2 の始動後かつ車両 1 の走行開始後に、良好な加速応答性 (運転性) が得られるようにする。

【 0 0 3 0 】

インバータ 2 4 とエンジンコントロールモジュール 5 1 とは、L I N (Local Interconnect Network) で接続している。L I N を介して、エンジンコントロールモジュール 5 1 がインバータ 2 4 に対して、モータジェネレータ 2 1 を駆動するのか、それともモータジェネレータ 2 1 で発電させるのか、モータとして駆動するためにどのくらいの電流を流すのか等を指令する。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、メインバッテリー 4 1、サブバッテリー 4 2、リレー 4 3 a、4 3 b を含むリレーボックス 4 3、および、エンジンコントロールモジュール 5 1 を含む詳細な回路構成図である。エンジンコントロールモジュール 5 1 は、メインバッテリー 4 1 の電圧およびサブバッテリー 4 2 の電圧の電圧差に基づいて、リレー 4 3 a、4 3 b がオフし続けるオフ固着故障を検出する。

【 0 0 3 2 】

エンジンコントロールモジュール 5 1 は、電流センサ 7 1 によって検出されるメインバッテリー 4 1 の充放電電流と、ハーネスおよびメインバッテリー 4 1 の内部抵抗の予測値に基づいて、メインバッテリーの電圧を算出する。また、電流センサ 7 2 によって検出されるサブバッテリー 4 2 の充放電電流と、ハーネスおよびサブバッテリー 4 2 の内部抵抗の予測値に基づいて、サブバッテリー 4 2 の電圧を算出する。

【 0 0 3 3 】

エンジンコントロールモジュール 5 1 は、リレー 4 3 a、4 3 b がオンし続けるオン固着故障およびオフし続けるオフ固着故障が発生していない正常時には、リレー 4 3 a、4 3 b をオンする際に、いずれか一方を交互にオンする。より具体的には、モータジェネレータ 2 1 の力行運転中はリレー 4 3 a、4 3 b を共にオフにし、モータジェネレータ 2 1 の回生運転中はリレー 4 3 a、4 3 b のいずれか一方をオンにする。これにより、リレー 4 3 a および 4 3 b を均等に消耗させることができ、リレーを 1 つだけ設けている場合に比べて、耐久作動回数を延ばすことができる。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、メインバッテリー 4 1、サブバッテリー 4 2、リレー 4 3 a、4 3 b を含むリレーボックス 4 3、および、エンジンコントロールモジュール 5 1 を含む詳細な回路構成図の他の例である。図 3 に示す回路構成図と異なるのは、電流センサ 7 1、7 2 が設けられている位置である。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、リレーオフ固着故障を診断するタイミングを示す図である。図 5 では、上から順に、車速 V、エンジン 2 の状態、リレー 4 3 a、4 3 b の状態、および、リレーオフ固着診断の状態をそれぞれ示している。図 5 に示すように、エンジン 2 の初回始動後の停車時や車両の加速・減速時、アイドルストップからの再始動後など、リレー 4 3 a、4 3 b のいずれか一方をオンする指令を出している時に、リレーオフ固着診断を行う。

【 0 0 3 6 】

上述したように、モータジェネレータ 2 1 の回生運転時には、リレー 4 3 a、4 3 b のいずれか一方をオンにして、メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 に充電電流を供給して充電を行う。この時に、オン指令が出されたリレーにオフ固着故障が生じていると、サブバッテリー 4 2 の充電を行うことができず、サブバッテリー 4 2 の放電だけが行われて電圧が低下し続け、充電されるメインバッテリー 4 1 と放電し続けるサブバッテリー 4 2 との電圧差が広がる。

【 0 0 3 7 】

従って本実施形態では、メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 の電圧差が所定電圧より大きくなると、オン指令が出されたリレーにオフ固着故障が生じていると判断する。より具体的には、後述する第 1 の条件または第 2 の条件が成立した場合に、リレーオフ固着故障が生じていると判定する。

【 0 0 3 8 】

第 1 の条件が成立した場合とは、下記 (a) ~ (c) の全ての条件が成立した場合である。

(a) リレー 4 3 a、4 3 b のいずれか一方をオンにする指令が出されている。

(b) イグニッションスイッチをオンにしている。

(c) メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 の電圧差が第 1 の所定電圧 (例えば、1.04 V) 以上、かつ、サブバッテリー 4 2 から放電電流が流れている状態で、第 1 の所定時間 (例えば、25.5 sec) 経過

【 0 0 3 9 】

第 1 の所定電圧は、メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 間に定常電流が流れている定常状態で理論的に発生するバッテリー間の最大電圧差 V 1 に基づいて予め定めしておく。より具体的には、第 1 の所定電圧は、最大電圧差 V 1 よりも高い値に設定する。定常電流が流れている定常状態で理論的に発生するバッテリー間の最大電圧差 V 1 は、次式 (1) により表される。ただし、式 (1) 中のハーネス抵抗値は、メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 間のハーネスの抵抗値である。また、エンジンコントロールモジュール 5 1 のバッテリー電圧算出誤差には、電流センサ 7 1、7 2 の電流検出誤差も含まれる。

【 0 0 4 0 】

最大電圧差 V 1 = リレー 4 3 a、4 3 b 内部の電圧降下 + (ハーネス抵抗値 × 定常通電電流の最大値) + エンジンコントロールモジュール 5 1 のバッテリー電圧算出誤差 ... (1)

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

定常電流が流れている定常状態でリレー 4 3 a、4 3 b のいずれか一方をオンにする指令が出された場合、指令が出されたリレーがオンとなれば、メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 の電圧差は、上述した最大電圧差 V_1 を超えることはない。すなわち、メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 の電圧差が第 1 の所定電圧以上となれば、リレーオフ固着故障が生じていると判定できるが、バッテリー間の電圧差が第 1 の所定電圧以上となる状態が安定的に発生した状態でリレーオフ固着故障が生じていると判定するために、判定時間である第 1 の所定時間は比較的長い時間（例えば、エンジンコントロールモジュール 5 1 で設定可能な最大値）に設定する。

【 0 0 4 2 】

一方、第 2 の条件が成立した場合とは、上記（ a ）、（ b ）、および下記（ d ）の全ての条件が成立した場合である。

【 0 0 4 3 】

（ d ）メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 の電圧差が第 1 の所定電圧より高い第 2 の所定電圧（例えば、1.44 V）以上、かつ、サブバッテリー 4 2 から放電電流が流れている状態で、第 1 の所定時間より短い第 2 の所定時間（例えば、100 msec）経過

【 0 0 4 4 】

第 2 の所定電圧は、メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 間に過渡電流が流れた状態で理論的に発生するバッテリー間の最大電圧差 V_2 に基づいて予め定めておく。より具体的には、第 2 の所定電圧は、最大電圧差 V_2 よりも高い値に設定する。過渡電流が流れた状態で理論的に発生するバッテリー間の最大電圧差 V_2 は、次式（ 2 ）により表される。

【 0 0 4 5 】

最大電圧差 V_2 = リレー 4 3 a、4 3 b 内部の電圧降下 + （ハーネス抵抗値 × 過渡的な通電電流の最大値） + エンジンコントロールモジュール 5 1 のバッテリー電圧算出誤差
...（ 2 ）

【 0 0 4 6 】

メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 間の電圧差が第 1 の所定電圧より高い第 2 の所定電圧以上の場合には、迅速にリレーオフ故障が生じていると判定する必要があるため、第 2 の所定時間はできるだけ短い時間であって、かつ、ノイズ等の微少な電圧変動で誤診断しないような値に設定する。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、一実施の形態における車両の制御装置によって行われるリレーオフ固着故障診断処理の流れを示すフローチャートである。イグニッションスイッチがオンになると、エンジンコントロールモジュール 5 1 は、所定の周期でステップ S 1 0 の処理を開始する。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 0 では、リレー 4 3 a、4 3 b のいずれか一方をオンにする指令が出されているか否かを判定する。リレー 4 3 a、4 3 b のいずれか一方をオンにする指令が出されていると判定するとステップ S 2 0 に進む。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 2 0 では、メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 の電圧差を算出する。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 3 0 では、ステップ S 2 0 で算出した電圧差が第 2 の所定電圧以上、かつ、サブバッテリー 4 2 から放電電流が流れているか否かを判定する。バッテリー電圧差が第 2 の所定電圧以上、かつ、サブバッテリー 4 2 から放電電流が流れていると判定するとステップ S 4 0 に進み、それ以外の場合にはステップ S 6 0 に進む。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 4 0 では、カウンタ T a に 1 を加算する。なお、カウンタ T a の初期値は 0 とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

ステップ S 5 0 では、カウンタ T a が所定のしきい値 T h 2 より大きいかなんかを判定する。所定のしきい値 T h 2 は、ステップ S 3 0 の判定を肯定してから第 2 の所定時間が経過したかなんかを判定するための値を予め設定しておく。カウンタ T a が所定のしきい値 T h 2 以下であると判定するとステップ S 2 0 に戻り、所定のしきい値 T h 2 より大きい（第 2 の所定時間経過）と判定するとステップ S 9 0 に進む。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 6 0 では、ステップ S 2 0 で算出した電圧差が第 1 の所定電圧以上、かつ、サブバッテリー 4 2 から放電電流が流れているかなんかを判定する。バッテリー電圧差が第 1 の所定電圧以上、かつ、サブバッテリー 4 2 から放電電流が流れていると判定するとステップ S 7 0 に進み、それ以外の場合にはフローチャートの処理を終了する。

10

【 0 0 5 4 】

ステップ S 7 0 では、カウンタ T b に 1 を加算する。なお、カウンタ T b の初期値は 0 とする。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 8 0 では、カウンタ T b が所定のしきい値 T h 1 より大きいかなんかを判定する。所定のしきい値 T h 1 は、ステップ S 6 0 の判定を肯定してから第 1 の所定時間が経過したかなんかを判定するための値を予め設定しておく。カウンタ T b が所定のしきい値 T h 1 以下であると判定するとステップ S 2 0 に戻り、所定のしきい値 T h 1 より大きいと判定するとステップ S 9 0 に進む。

20

【 0 0 5 6 】

ステップ S 9 0 では、オン指令が出されたリレーにオフ固着故障が生じていると判断する。

【 0 0 5 7 】

以上、一実施の形態における車両の制御装置によれば、エンジンの出力軸に機械的に結合されたモータジェネレータ 2 1 と、モータジェネレータ 2 1 と電氣的に結合されたメインバッテリー 4 1 と、車両の電気負荷と電氣的に結合されたサブバッテリー 4 2 と、メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 を電氣的に結合するかなんかを自身のオン / オフにより切替可能なリレー 4 3 a、4 3 b とを備え、モータジェネレータ 2 1 の力行運転中はリレー 4 3 a、4 3 b をオフにし、モータジェネレータ 2 1 の回生運転中はリレー 4 3 a または 4 3 b をオンにする制御を行い、リレーをオンにする指令が出されている状態で、メインバッテリー 4 1 の電圧およびサブバッテリー 4 2 の電圧の差が所定電圧より大きくなった場合に、オンにする指令が出されたリレーがオフ固着していると判定する。モータジェネレータ 2 1 の回生運転時には、リレー 4 3 a、4 3 b のいずれか一方がオンになっていれば、メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 に充電電流が供給されて充電が行われるが、オン指令を出されたリレーにオフ固着故障が生じていると、サブバッテリー 4 2 の充電を行うことができずに、サブバッテリー 4 2 の放電だけが行われて電圧が低下し続け、メインバッテリー 4 1 とサブバッテリー 4 2 の電圧差が広がる。従って、リレー 4 3 a または 4 3 b をオンにする指令が出されている状態で、メインバッテリー 4 1 の電圧およびサブバッテリー 4 2 の電圧の差が所定電圧より大きくなれば、リレーオフ固着故障が生じていることを確実に検出することができる。

30

40

【 0 0 5 8 】

特に、リレーをオンにする指令が出されている状態で、メインバッテリー 4 1 の電圧およびサブバッテリー 4 2 の電圧の差が第 1 の所定電圧より大きい状態で第 1 の所定時間を経過すると、オンにする指令が出されたリレーがオフ固着していると判定する。これにより、リレーのオフ固着故障を精度良く検出することができる。

【 0 0 5 9 】

また、リレーをオンにする指令が出されている状態で、メインバッテリー 4 1 の電圧およびサブバッテリー 4 2 の電圧の差が第 1 の所定電圧より高い第 2 の所定電圧より大きい状態で第 1 の所定時間より短い第 2 の所定時間を経過すると、オンにする指令が出されたリレ

50

ーがオフ固着していると判定する。これにより、リレーのオフ固着故障を迅速に検出することができる。

【 0 0 6 0 】

本発明は、上述した一実施の形態に限定されることはなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で様々な変形や応用が可能である。例えば、メインバッテリー 4 1 およびサブバッテリー 4 2 の電圧は、バッテリーの充放電電流およびバッテリーの内部抵抗の予測値から算出したが、電圧センサを設けて直接検出するようにしてもよい。

【符号の説明】

【 0 0 6 1 】

2 ... エンジン

2 1 ... モータジェネレータ

4 1 ... メインバッテリー (第 1 バッテリ)

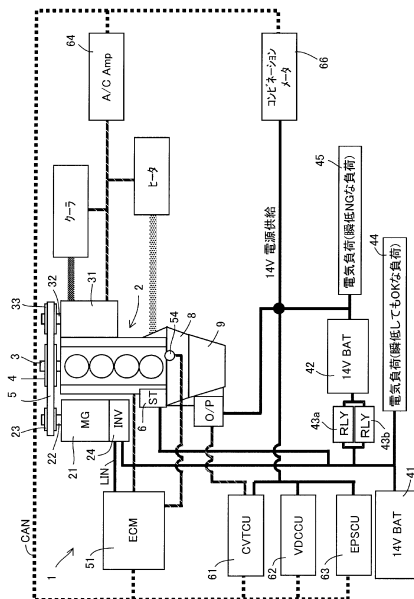
4 2 ... サブバッテリー (第 2 バッテリ)

4 3 a 、 4 3 b ... リレー

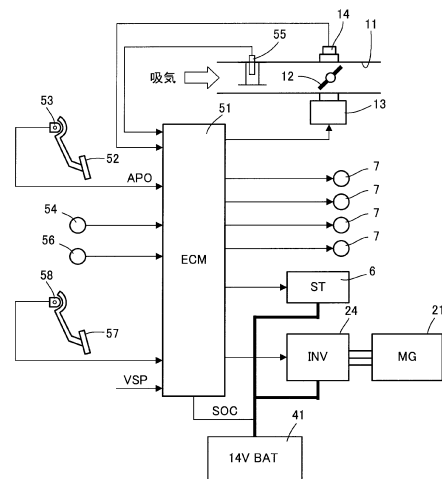
5 1 ... エンジンコントロールモジュール (リレー制御手段、リレー故障診断手段)

10

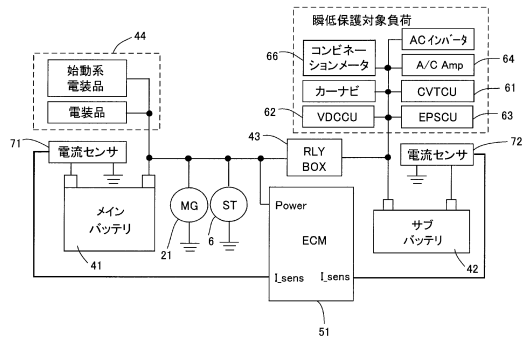
【 図 1 】



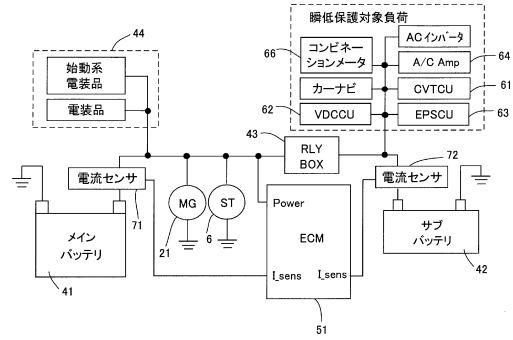
【 図 2 】



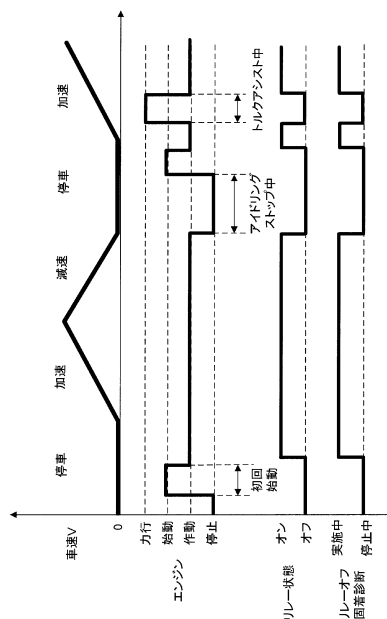
【図 3】



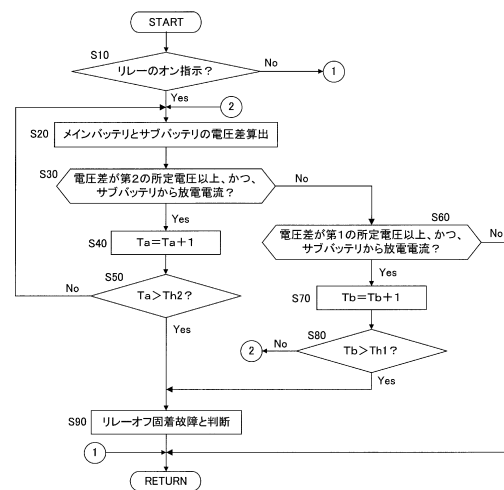
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

審査官 山村 秀政

- (56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 0 8 2 2 7 5 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 3 1 1 2 9 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 3 4 5 5 9 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 3 2 4 9 1 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 2 2 3 6 2 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 4 2 3 3 1 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 2 D 4 5 / 0 0
H 0 2 J 7 / 0 0