

(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2014-17981
(P2014-17981A)

(43) 公開日 平成26年1月30日(2014.1.30)

(51) Int.Cl.
B60L 15/20 (2006.01)

F I
B60L 15/20 J

テーマコード(参考)
5H125

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2012-154088 (P2012-154088)
(22) 出願日 平成24年7月9日(2012.7.9)

(71) 出願人 000141901
株式会社ケーヒン
東京都新宿区西新宿一丁目26番2号
(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
(74) 代理人 100108578
弁理士 高橋 詔男
(74) 代理人 100146835
弁理士 佐伯 義文
(74) 代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
(74) 代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

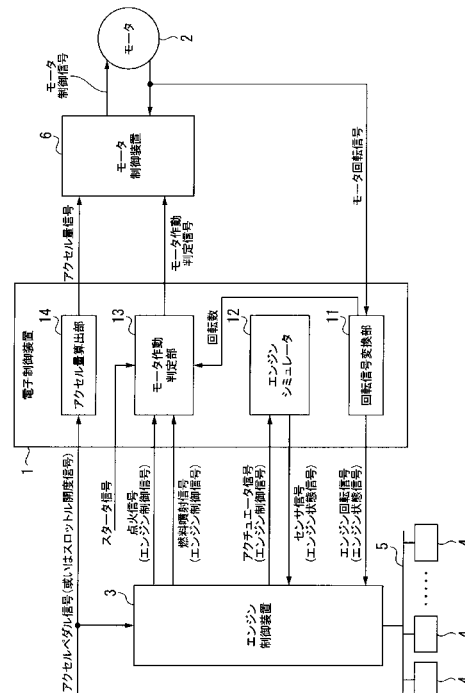
(54) 【発明の名称】 電子制御装置

(57) 【要約】

【課題】既存のエンジン搭載車両に搭載されている電子制御装置のソフトウェアを改変することなく、且つ既存の車両統合制御システムに悪影響を及ぼすことなく、電気自動車への改造を実現可能な電子制御装置を提供する。

【解決手段】電子制御装置は、モータの回転センサから入力されるモータ回転信号をエンジン回転信号に変換してエンジン制御装置に出力する信号変換手段と、前記エンジン制御装置から入力されるエンジン制御信号の一部或いは全部に基づいて、エンジンの動作を模擬すると共に前記エンジンの状態を疑似的に表すエンジン状態信号を前記エンジン制御装置に出力するエンジン模擬手段とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

モータの回転センサから入力されるモータ回転信号をエンジン回転信号に変換してエンジン制御装置に出力する信号変換手段と、

前記エンジン制御装置から入力されるエンジン制御信号の一部或いは全部に基づいて、エンジンの動作を模擬すると共に前記エンジンの状態を疑似的に表すエンジン状態信号を前記エンジン制御装置に出力するエンジン模擬手段と、

を備えることを特徴とする電子制御装置。

【請求項 2】

前記エンジン制御装置から入力される前記エンジン制御信号の一部と、前記信号変換手段から入力されるエンジン回転数と、外部入力されるスタータスイッチのオンオフ状態を示すスタータ信号とに基づいて、前記モータの作動を許可すべきか否かを判定するモータ作動判定手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の電子制御装置。

10

【請求項 3】

前記モータ作動判定手段は、前記エンジン回転数がエンジン始動回転数より低いと判定され、且つ前記スタータ信号から前記スタータスイッチがオン状態であると判定されるという第 1 条件、または、前記エンジン制御信号の内の燃料噴射信号及び点火信号からエンジン動作要求があったと判定されるという第 2 条件のいずれか一方の条件が成立した場合に、前記モータの作動を許可することを特徴とする請求項 2 に記載の電子制御装置。

【請求項 4】

外部入力されるアクセルペダルの踏み込み量を表すアクセルペダル信号或いはスロットル開度を表すスロットル開度信号に基づいて、前記モータの回転速度の設定に必要なアクセル量を算出するアクセル量算出手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電子制御装置。

20

【請求項 5】

前記信号変換手段は、予めテーブルデータとして記憶されている前記エンジン回転信号の信号波形に基づいて、前記モータ回転信号から前記エンジン回転信号を生成することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電子制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、電子制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的に、自動車はガソリンや軽油等の化石燃料によりエンジンを駆動して走行するが、排気ガスによる大気汚染等の問題から、近年では自動車の電動化に関する研究開発が盛んに行われている。研究開発用途で電気自動車を早期に試作する手法として、下記特許文献 1 及び 2 に記載されているように、既存のエンジン搭載車両をベースに電気自動車に改造する手法が挙げられる。この手法により、既存のエンジン搭載車両のエンジンを電動モータに置き換えて製作された電気自動車は、コンバージョンEVと呼ばれている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2010 - 252584 号公報

【特許文献 2】実用新案登録第 3172122 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、既存のエンジン搭載車両は、エンジンを構成する機械部品その他、エンジン制御装置を含む多数の電子制御装置がCAN等の車載ネットワークで接続された車両統合制

50

御システムを備えているため、コンバージョンEVを製作するにあたって、単純にエンジン部品とエンジン制御装置を取り外した場合に、故障診断機能等のサービス機能が失われたり、他の電子制御装置の動作に悪影響を及ぼす可能性がある。

【0005】

この問題の対策として、エンジン部品とエンジン制御装置の取り外しに対応して、他の電子制御装置のソフトウェアを改変することも考えられるが、各電子制御装置のソフトウェアについては、一般的にブラックボックス化されているため、内部のソフトウェアを熟知している者でなければ、ソフトウェアの改変を行うことは容易ではない。

【0006】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、既存のエンジン搭載車両に搭載されている電子制御装置のソフトウェアを改変することなく、且つ既存の車両統合制御システムに悪影響を及ぼすことなく、電気自動車への改造を実現可能な電子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】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明では、電子制御装置に係る第1の解決手段として、モータの回転センサから入力されるモータ回転信号をエンジン回転信号に変換してエンジン制御装置に出力する信号変換手段と、前記エンジン制御装置から入力されるエンジン制御信号の一部或いは全部に基づいて、エンジンの動作を模擬すると共に前記エンジンの状態を疑似的に表すエンジン状態信号を前記エンジン制御装置に出力するエンジン模擬手段とを備える、という手段を採用する。

【0008】

また、本発明では、電子制御装置に係る第2の解決手段として、上記第1の解決手段において、前記エンジン制御装置から入力される前記エンジン制御信号の一部と、前記信号変換手段から入力されるエンジン回転数と、外部入力されるスタータスイッチのオンオフ状態を示すスタータ信号とに基づいて、前記モータの作動を許可すべきか否かを判定するモータ作動判定手段をさらに備える、という手段を採用する。

【0009】

また、本発明では、電子制御装置に係る第3の解決手段として、上記第2の解決手段において、前記モータ作動判定手段は、前記エンジン回転数がエンジン始動回転数より低いと判定され、且つ前記スタータ信号から前記スタータスイッチがオン状態であると判定されるという第1条件、または、前記エンジン制御信号の内の燃料噴射信号及び点火信号からエンジン動作要求があったと判定されるという第2条件のいずれか一方の条件が成立した場合に、前記モータの作動を許可する、という手段を採用する。

【0010】

また、本発明では、電子制御装置に係る第4の解決手段として、上記第1～第3のいずれか一つの解決手段において、外部入力されるアクセルペダルの踏み込み量を表すアクセルペダル信号或いはスロットル開度を表すスロットル開度信号に基づいて、前記モータの回転速度の設定に必要なアクセル量を算出するアクセル量算出手段をさらに備える、という手段を採用する。

【0011】

また、本発明では、電子制御装置に係る第5の解決手段として、上記第1～第4のいずれか一つの解決手段において、前記信号変換手段は、予めテーブルデータとして記憶されている前記エンジン回転信号の信号波形に基づいて、前記モータ回転信号から前記エンジン回転信号を生成する、という手段を採用する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、既存のエンジン搭載車両からエンジンを取り外してモータに置き換え、エンジン制御装置を残したとしても、あたかもエンジンが存在しているかのようにエンジン制御装置を動作させることができるので、既存のエンジン搭載車両に搭載されている

10

20

30

40

50

電子制御装置（エンジン制御装置を含む）のソフトウェアを改変することなく、且つ既存の車両統合制御システムに悪影響を及ぼすことなく、電気自動車への改造を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本実施形態に係る電子制御装置1の機能ブロック図である。

【図2】回転信号変換部11によるエンジン回転信号（クランク角信号及びTDC信号）の生成処理を示したフローチャートである。

【図3】回転信号変換部11に入力されるモータ回転信号の一例（a）と、クランク角信号波形の一例（b）と、TDC信号波形の一例（c）である。

【発明を実施するための形態】

10

【0014】

以下、図面を参照しながら、本発明の一実施形態について説明する。

図1は、本実施形態に係る電子制御装置1の機能ブロック図である。この電子制御装置1は、既存のエンジン搭載車両からエンジンを取り外して動力源をモータ2に置き換えた車両（つまりコンバージョンEV）に搭載されている。このコンバージョンEVでは、エンジンを取り外しても既存のエンジン制御装置3は残しており、エンジン制御装置3を含む多数の車両制御用の電子制御装置4がCAN等の車載ネットワーク5で接続された車両統合制御システムも既存のまま残してある。

【0015】

既存のエンジン制御装置3は、アクセルペダルの踏み量を表すアクセルペダル信号（或いは機械式スロットルの場合にはスロットル開度を表すスロットル開度信号でも良い）と、エンジンの状態を表すエンジン状態信号（実際には、エンジンの所定位置に設置された各種センサの出力信号）とを入力し、これらの入力信号に基づいて生成したエンジン制御信号（実際にはエンジンに設けられた各種アクチュエータを制御するための信号）を出力するものである。

20

【0016】

ここで、エンジンの状態を表すエンジン状態信号とは、例えば空燃比、吸気量、油温、冷却水温及び排気温などを表すセンサ信号や、クランク角度を表すクランク角信号及び上死点のタイミングを表すTDC信号等のエンジン回転信号などである。また、エンジン制御信号とは、例えば吸気バルブや電動スロットル、インジェクタ、点火プラグ等を制御するための信号などである。以下では、エンジン制御信号の内、特に、インジェクタを制御するための信号を燃料噴射信号、点火プラグを制御するための信号を点火信号と呼び、他の信号をアクチュエータ信号と呼ぶ。

30

【0017】

つまり、エンジンを取り外した後、エンジン制御装置3をあたかもエンジンが存在しているかのように動作させるには、上述したエンジン状態信号を疑似的に生成してエンジン制御装置3に入力する必要がある。本実施形態に係る電子制御装置1は、モータ2に設けられたエンコーダ等の回転センサ（図示省略）から入力されるモータ回転信号（モータ2の回転角を表す信号）をエンジン回転信号に変換してエンジン制御装置3に出力する機能と、エンジン制御装置3から入力されるアクチュエータ信号に基づいて、取り外したエンジンの動作を模擬すると共にエンジンの状態を疑似的に表すセンサ信号を生成してエンジン制御装置3に出力する機能を有している。

40

【0018】

また、本実施形態のコンバージョンEVには、モータ2を制御するモータ制御装置6が新たに搭載されている。このモータ制御装置6は、電子制御装置1から出力されるアクセル量信号（モータ2の回転速度の設定に必要なアクセル量を表す信号）とモータ作動判定信号（モータ2の作動を許可すべきか否かの判定結果を表す信号）とを入力し、モータ作動判定信号がモータ2の作動許可を示している場合に、アクセル量信号が示すアクセル量に応じた回転速度でモータ2を回転させるためのモータ制御信号を生成してモータ2に出力する。

50

【 0 0 1 9 】

なお、このモータ制御装置 6 は、モータ 2 に設けられた回転センサから入力されるモータ回転信号に基づいて、モータ 2 の回転速度を算出し、この算出した回転速度がアクセル量に応じた回転速度（言い換えれば、目標回転速度）と一致するようにフィードバック制御を行う。

【 0 0 2 0 】

以下、本実施形態に係る電子制御装置 1 の機能について詳細に説明する。

電子制御装置 1 は、図 1 に示すように、回転信号変換部 1 1（信号変換手段）と、エンジンシミュレータ 1 2（エンジン模擬手段）と、モータ作動判定部 1 3（モータ作動判定手段）と、アクセル量算出部 1 4（アクセル量算出手段）とを備えている。

10

【 0 0 2 1 】

回転信号変換部 1 1 は、モータ 2 の回転センサから入力されるモータ回転信号をエンジン回転信号（例えばクランク角信号及び T D C 信号）に変換してエンジン制御装置 3 に出力する。具体的には、この回転信号変換部 1 1 は、図 2 に示すフローチャートに従ってエンジン回転信号（クランク角信号及び T D C 信号）を生成する。なお、以下の説明においては、モータ 2 の 1 回転当たり 3 6 0 個のパルスが発生するモータ回転信号（図 3（a）参照）を想定する。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、回転信号変換部 1 1 は、まず、モータ回転信号の立上りを検出すると、立上りの回数をカウントすることでパルス数をカウントし（ステップ S 1）、1 パルス当たりの角度（ここでは、1 パルス当たり 1 deg）にパルス数を乗算することで、モータ 2 の回転角度（以下、モータ角度と称す）を算出する（ステップ S 2）。回転信号変換部 1 1 は、上記ステップ S 2 で算出したモータ角度が、後述のテーブル最終値（7 2 0 deg）に相当する場合、モータ角度を 0 deg にリセットすると共に、パルス数も 0 にリセットする（ステップ S 3）。

20

【 0 0 2 3 】

そして、回転信号変換部 1 1 は、図 3（b）に示すように、予めテーブルデータとして記憶しているクランク角信号の信号波形を参照して、モータ角度に対応するクランク角信号の電圧値を読み出し（ステップ S 4）、その読み出した電圧値を有する電圧信号をクランク角信号としてエンジン制御装置 3 に出力する（ステップ S 5）。

30

【 0 0 2 4 】

さらに、回転信号変換部 1 1 は、図 3（c）に示すように、予めテーブルデータとして記憶している T D C 信号の信号波形を参照して、モータ角度に対応する T D C 信号の電圧値を読み出し（ステップ S 6）、その読み出した電圧値を有する電圧信号を T D C 信号としてエンジン制御装置 3 に出力する（ステップ S 7）。

【 0 0 2 5 】

回転信号変換部 1 1 は、モータ回転信号の立上りを検出する度に、上記ステップ S 1 からステップ S 7 までの一連の処理を実行することにより、モータ 2 の回転センサから入力されるモータ回転信号をエンジン回転信号（クランク角信号及び T D C 信号）に変換してエンジン制御装置 3 に出力する。また、この回転信号変換部 1 1 は、エンジン回転信号からエンジン回転数を算出し、その算出結果をモータ作動判定部 1 3 に出力する。

40

【 0 0 2 6 】

エンジンシミュレータ 1 2 は、エンジン制御装置 3 から入力されるエンジン制御信号の一部（例えば吸気バルブや電動スロットル等を制御するためのアクチュエータ信号）に基づいて、取り外したエンジンの動作を模擬すると共に、エンジンの状態を疑似的に表すエンジン状態信号（例えば空燃比、吸気量、油温、冷却水温及び排気温などを表すセンサ信号）を生成してエンジン制御装置 3 に出力する。

【 0 0 2 7 】

このようなエンジンシミュレータ 1 2 は、H I L S (Hardware In the Loop Simulator) 等の汎用的なプラントモデルシミュレータを利用して実現することができる。なお、この

50

エンジンシミュレータ 1 2 は、物理式よりもさらに簡易化したモデルや、実負荷、実センサを用いるようなシミュレータで実現しても良い。また、エンジン制御装置 3 から入力されるエンジン制御信号の一部だけでなく、燃料噴射信号や点火信号を含む全部を使用してエンジン動作を模擬するエンジンシミュレータ 1 2 としても良い。

【 0 0 2 8 】

モータ作動判定部 1 3 は、エンジン制御装置 3 から入力されるエンジン制御信号の一部（例えば燃料噴射信号及び点火信号）と、回転信号変換部 1 1 から入力されるエンジン回転数と、外部入力されるスタートスイッチのオンオフ状態を示すスタート信号とに基づいて、モータ 2 の作動を許可すべきか否かを判定し、その判定結果を示すモータ作動判定信号をモータ制御装置 6 に出力する。

10

【 0 0 2 9 】

具体的には、このモータ作動判定部 1 3 は、エンジン回転数がエンジン始動回転数より低いと判定され、且つスタート信号からスタートスイッチがオン状態であると判定されるという第 1 条件、または、エンジン制御信号の内の燃料噴射信号及び点火信号からエンジン動作要求があったと判定されるという第 2 条件のいずれか一方の条件が成立した場合に、モータ 2 の作動を許可する。

【 0 0 3 0 】

このように、エンジン回転数がエンジン始動回転数より低く、且つスタートスイッチがオン状態の場合は、エンジンシミュレータ 1 2 によりエンジン始動動作を模擬するために、モータ 2 の作動を許可している。また、エンジン制御装置 3 によってエンジン動作要求があった場合にモータ 2 を作動させ、エンジン停止要求があった場合にモータ 2 を停止させるように、エンジン制御信号の内の燃料噴射信号及び点火信号を監視している。

20

【 0 0 3 1 】

なお、一般的に、燃料噴射信号及び点火信号は、オンレベルとオフレベルを有する矩形パルス状の信号であるので、両信号のオンレベルの状態を一定時間保持しておき、1 つ以上の気筒の点火信号がオン、且つ 1 つ以上の気筒の燃料噴射信号がオンの場合にエンジン動作要求があったと判定すれば良い。

【 0 0 3 2 】

アクセル量算出部 1 4 は、外部入力されるアクセルペダルの踏み量を表すアクセルペダル信号（或いはスロットル開度を表すスロットル開度信号でも良い）に基づいて、モータ 2 の回転速度の設定に必要なアクセル量を算出し、その算出結果を示すアクセル量信号をモータ制御装置 6 に出力する。

30

【 0 0 3 3 】

具体的には、このアクセル量算出部 1 4 は、アクセルペダルの踏み量とモータ 2 の回転速度の設定に必要なアクセル量との対応関係を表すテーブルデータを参照して、アクセルペダル信号が示すアクセルペダルの踏み量に対応するアクセル量を取得する。このテーブルデータの設定によって、アクセルペダルの踏み量が 0 の場合でも、一定のアクセル量を出力することで、モータ 2 によるクリーブ状態を生み出すことができる。なお、エンジン制御装置 3 側でアイドル速度制御の異常を検出する場合には、エンジンシミュレータ 1 2 で算出した吸入空気量を使用してアクセル量をより正確に算出しても良い。

40

【 0 0 3 4 】

以上のような機能を有する電子制御装置 1 を用いることにより、既存のエンジン搭載車両からエンジンを取り外してモータ 2 に置き換え、エンジン制御装置 3 を残したとしても、あたかもエンジンが存在しているかのようにエンジン制御装置 3 を動作させることができるので、既存のエンジン搭載車両に搭載されているエンジン制御装置 3 を含む電子制御装置 4 のソフトウェアを改変することなく、且つ既存の車両統合制御システムに悪影響を及ぼすことなく、電気自動車への改造を実現できる。

【 0 0 3 5 】

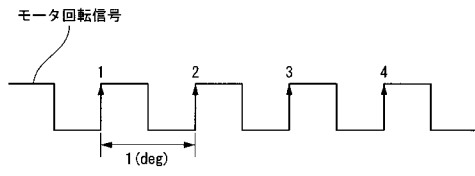
なお、本発明は上記実施形態に限定されず、以下のような変形例が挙げられる。

(1) 上記実施形態では、電子制御装置 1 がモータ作動判定部 1 3 とアクセル量算出部 1

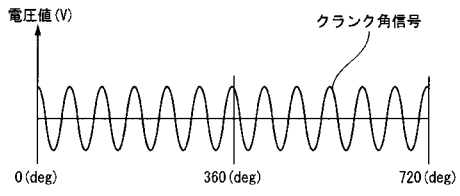
50

【 図 3 】

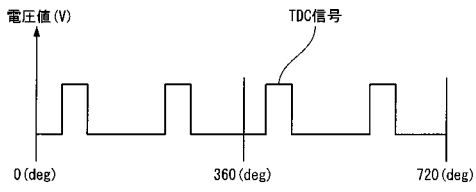
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

(72)発明者 小林 弘一

栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺 2 0 2 1 番地 8 株式会社ケーヒン栃木開発センター内

Fターム(参考) 5H125 AA01 CD00 EE07 EE08 EE42 EE47 EE48