

(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2012-192811

(P2012-192811A)

(43) 公開日 平成24年10月11日(2012.10.11)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B6OR 16/04 (2006.01) B6OR 16/04 W 5H030
HO1M 10/48 (2006.01) HO1M 10/48 3O1

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-57515 (P2011-57515)
 (22) 出願日 平成23年3月16日 (2011.3.16)

(71) 出願人 000005290
 古河電気工業株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 (71) 出願人 391045897
 古河AS株式会社
 滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地
 (74) 代理人 100143959
 弁理士 住吉 秀一
 (74) 代理人 100167852
 弁理士 宮城 康史
 (74) 代理人 100123641
 弁理士 茜ヶ久保 公二
 (72) 発明者 杉村 竹三
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 古河電気工業株式会社内

最終頁に続く

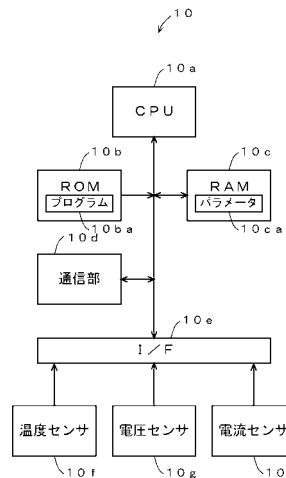
(54) 【発明の名称】 二次電池温度推定装置および二次電池温度推定方法

(57) 【要約】

【課題】 二次電池の内部温度をエンジンの状態に拘わらず、正確に推定すること。

【解決手段】 車両に搭載された二次電池の内部温度を推定する二次電池温度推定装置10において、二次電池1の外部温度を検出する温度センサ10fによって検出された温度検出値と、過去の温度推定値との差分値に対して比例演算と積分演算を施すことで温度推定値を得る演算手段(CPU10a)と、演算手段の比例演算の比例ゲインおよび積分演算の積分ゲインを車両の状態に応じて変更する変更手段(CPU10a)とを有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に搭載された二次電池の内部温度を推定する二次電池温度推定装置において、二次電池の外部温度を検出する温度センサによって検出された温度検出値と、過去の温度推定値との差分値に対して比例演算と積分演算を施すことで温度推定値を得る演算手段と、

前記演算手段の前記比例演算の比例ゲインおよび前記積分演算の積分ゲインを車両の状態に応じて変更する変更手段と、

を有することを特徴とする二次電池温度推定装置。

【請求項 2】

前記変更手段は、前記車両の原動機が動作状態であるか否かにより前記比例ゲインおよび前記積分ゲインを変更することを特徴とする請求項 1 記載の二次電池温度推定装置。

【請求項 3】

前記変更手段は、前記車両の前記原動機が動作状態である場合には前記比例ゲインおよび前記積分ゲインとして第 1 比例ゲインおよび第 1 積分ゲインを設定し、前記原動機が停止状態である場合には前記第 1 比例ゲインおよび前記第 1 積分ゲインよりも値がそれぞれ小さい第 2 比例ゲインおよび第 2 積分ゲインを設定することを特徴とする請求項 2 記載の二次電池温度推定装置。

【請求項 4】

前記変更手段は、前記原動機が動作状態か否かを、イグニッションキーの位置によって検出することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の二次電池温度推定装置。

【請求項 5】

前記変更手段は、前記原動機が動作状態か否かを、前記二次電池に流れる電流または車両電圧の大小によって検出することを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の二次電池温度推定装置。

【請求項 6】

前記演算手段は、以下の式に基づいて前記温度推定値を得る、

$$T_b(n) = V_{T_prop}(n) + V_{T_integ}(n)$$

ここで、

$$V_{T_prop}(n) = dT(n) \times G_{prop}$$

$$V_{T_integ}(n) = dT(n) \times G_{integ} + V_{T_integ}(n-1)$$

また、 $T_b(n)$ は温度推定値、 $dT(n)$ は温度センサによって検出された温度検出値と過去の温度推定値との差分値、 G_{prop} は比例ゲイン、 G_{integ} は積分ゲインである、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の二次電池温度推定装置。

【請求項 7】

車両に搭載された二次電池の内部温度を推定する二次電池温度推定方法において、二次電池の外部温度を検出する温度センサによって検出された温度検出値と、過去の温度推定値との差分値に対して比例演算と積分演算を施すことで温度推定値を得る演算ステップと、

前記演算ステップにおける前記比例演算の比例ゲインおよび前記積分演算の積分ゲインを車両の状態に応じて変更する変更ステップと、

を有することを特徴とする二次電池温度推定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池温度推定装置および二次電池温度推定方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車等においては、二次電池に蓄積されている電力によって動作する電気デバ

10

20

30

40

50

イスの数が増加するとともに、例えば、電動ステアリングおよび電動ブレーキ等のように走行の安全に関連するデバイスも二次電池によって駆動されるようになってきている。このような二次電池は、温度によってその特性が変化することが知られている。例えば、バッテリーの容量は温度が低くなる程小さくなるので、温度が低い場合にはエンジンの始動性が低下する場合がある。このため、安全面も考慮して、二次電池の温度を知る必要があるが、二次電池には、強酸性または強アルカリ性の腐食性が高い電解液が使用されているため、二次電池内部に温度センサを設置して内部温度を検出することは困難である。

【0003】

そこで、例えば、特許文献1に開示されるように、最後にエンジンが停止された時点におけるバッテリー液温度と、エンジンが始動された時点におけるバッテリー外周部温度と、エンジンが停止された時点から始動された時点までの経過時間と、をモデル式に適用することで、エンジンが始動された時点におけるバッテリー液温度初期値を算出し、この初期値に基づいてバッテリー液温を推定することで内部温度を間接的に測定する方法が提示されている。

10

【0004】

また、特許文献2では、前回の推定結果と、今回の推定に使用する温度センサによる検出温度とを比較し、検出温度が上昇した場合と下降した場合とで、推定定数を異なる値に設定し、推定式により推定を行うことで内部温度を間接的に測定する方法が提示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-249459号公報

【特許文献2】特開2009-146754号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献1に開示された技術では、エンジンが停止中の場合には、内部温度の推定ができないという問題点がある。また、特許文献2に開示された技術では、検出温度の変化に基づいて推定定数を変更したのでは、変更のタイミングが遅れてしまい正確な推定ができないという問題点がある。

30

【0007】

そこで、本発明は二次電池の内部温度をエンジンの状態に拘わらず、正確に推定することが可能な二次電池温度推定装置および二次電池温度推定方法を提供することを目的としている。

【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、本発明は、車両に搭載された二次電池の内部温度を推定する二次電池温度推定装置において、二次電池の外部温度を検出する温度センサによって検出された温度検出値と、過去の温度推定値との差分値に対して比例演算と積分演算を施すことで温度推定値を得る演算手段と、前記演算手段の前記比例演算の比例ゲインおよび前記積分演算の積分ゲインを車両の状態に応じて変更する変更手段と、を有することを特徴とする。

40

このような構成によれば、二次電池の内部温度をエンジンの状態に拘わらず、正確に推定することが可能になる。

【0009】

また、他の発明は、上記発明に加えて、前記変更手段は、前記車両の原動機が動作状態であるか否かにより前記比例ゲインおよび前記積分ゲインを変更することを特徴とする。

このような構成によれば、発熱量が大きい原動機が動作状態であるか否かによって比例ゲインおよび積分ゲインを変更することで、二次電池の内部温度を正確に判定することが

50

できる。

【0010】

また、他の発明は、上記発明に加えて、前記変更手段は、前記車両の原動機が動作状態である場合には前記比例ゲインおよび前記積分ゲインとして第1比例ゲインおよび第1積分ゲインを設定し、前記原動機が停止状態である場合には前記第1比例ゲインおよび前記第1積分ゲインよりも値がそれぞれ小さい第2比例ゲインおよび第2積分ゲインを設定することを特徴とする。

このような構成によれば、それぞれ2種類の比例および積分ゲインを用いることで、二次電池の内部温度を一層正確に推定することが可能になる。

【0011】

また、他の発明は、上記発明に加えて、前記変更手段は、前記原動機が動作状態か否かを、イグニッションキーの位置によって検出することを特徴とする。

このような構成によれば、原動機の状態をイグニッションキーの位置によって簡単に知ることができる。

【0012】

また、他の発明は、上記発明に加えて、前記変更手段は、前記原動機が動作状態か否かを、前記二次電池に流れる電流または車両電圧の大小によって検出することを特徴とする。

このような構成によれば、電流または電圧に基づいて、原動機の状態を簡単に知ることができる。

【0013】

また、他の発明は、上記発明に加えて、前記演算手段は、以下の式に基づいて前記温度推定値を得る、 $T_b(n) = V_{T_prop}(n) + V_{T_integ}(n)$ ここで、

$$V_{T_prop}(n) = dT(n) \times G_{prop} \quad V_{T_integ}(n) = dT(n) \times G_{integ} + V_{T_integ}(n-1)$$

また、 $T_b(n)$ は温度推定値、 $dT(n)$ は温度センサによって検出された温度検出値と過去の温度推定値との差分値、 G_{prop} は比例ゲイン、 G_{integ} は積分ゲインである、ことを特徴とする。

このような構成によれば、上述した式に基づいて、二次電池の内部温度を正確に推定することができる。

【0014】

また、本発明は、車両に搭載された二次電池の内部温度を推定する二次電池温度推定方法において、二次電池の外部温度を検出する温度センサによって検出された温度検出値と、過去の温度推定値との差分値に対して比例演算と積分演算を施すことで温度推定値を得る演算ステップと、前記演算ステップにおける前記比例演算の比例ゲインおよび前記積分演算の積分ゲインを車両の状態に応じて変更する変更ステップと、を有することを特徴とする。

このような方法によれば、二次電池の内部温度をエンジンの状態に拘わらず、正確に推定することが可能になる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、二次電池の内部温度をエンジンの状態に拘わらず、正確に推定することが可能な二次電池温度推定装置および二次電池温度推定方法を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態に係る二次電池温度推定装置の構成例を示す斜視図である。

【図2】図1に示す二次電池温度推定装置の詳細な構成例を示すブロック図である。

【図3】図2に示すプログラムが実行された場合に実現されるアルゴリズムを示すブロック線図である。

10

20

30

40

50

【図4】図2に示す定数倍回路に設定される比例ゲインおよび積分ゲインの一例を示す図である。

【図5】比例ゲインおよび積分ゲインを固定した場合における実測結果を示す図である。

【図6】比例ゲインおよび積分ゲインを変更した場合における実測結果を示す図である。

【図7】本実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図8】比例ゲインおよび積分ゲインは変えずに、容量が大きい二次電池を使用した場合における実測結果を示す図である。

【図9】比例ゲインおよび積分ゲインを変えると同時に、容量が大きい二次電池を使用した場合における実測結果を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

次に、本発明の実施形態について説明する。

【0018】

(A) 実施形態の構成の説明

図1は、本発明の実施形態に係る二次電池温度推定装置10の外観構成を示す斜視図である。この図において、二次電池温度推定装置10は、二次電池1の2つの端子2,3のうち一方の端子3に接続されている接続端子4にネジ5によって固定されている。また、二次電池温度推定装置10は接続コネクタ12および接続ケーブル13によって図示しないECU(Engine Control Unit)等と接続され、例えば、イグニッションキーの状態に関する情報を入力したり、推定された二次電池1の温度に関する情報を出力したりする。

【0019】

二次電池1は、例えば、鉛蓄電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、または、リチウムイオン電池等によって構成され、オルタネータによって充電され、スタータモータを駆動して原動機であるエンジンを始動する。

【0020】

図2は、図1に示す二次電池温度推定装置10の電気的な構成例を示すブロック図である。この図に示すように、二次電池温度推定装置10は、CPU(Central Processing Unit)10a、ROM(Read Only Memory)10b、RAM(Random Access Memory)10c、通信部10d、I/F(Interface)10e、温度センサ10f、電圧センサ10g、および、電流センサ10hを有している。ここで、CPU10aは、ROM10bに格納されているプログラム10baに基づいて各部を制御する。ROM10bは、半導体メモリ等によって構成され、プログラム10ba等を格納している。RAM10cは、半導体メモリ等によって構成され、プログラム10baを実行する際に生成されるデータや、後述するテーブルまたは数式等のパラメータ10caを格納する。通信部10dは、図示せぬECUとの間で情報を授受する。I/F10eは、温度センサ10f、電圧センサ10g、および、電流センサ10hから供給される信号をデジタル信号に変換して取り込む。

【0021】

温度センサ10fは、例えば、サーミスタまたは熱電対等によって構成され、二次電池1の電槽に近接した位置に配置され、二次電池1の外部温度を検出し、温度検出信号としてI/F10eを介してCPU10aに供給する。なお、本実施形態において、「内部温度」とは、二次電池1の電解液の温度をいうものとする。また、外部温度とは、二次電池1の外部の温度であって、例えば、二次電池1が配置された環境の雰囲気温度または電槽を構成する樹脂の温度をいう。もちろん、外部温度として、端子2,3自体の温度、その周辺温度、または、図示しない液口栓内の温度を用いることも可能である。なお、内部温度を推定する対象となるのは電解液であるので、温度センサ10fを設ける位置としては、例えば、電槽の電解液が満たされている部分の近傍であることが望ましい。また、電解液の温度は、後述するように、エンジンからの熱に影響を受けるので、温度センサ10fを取り付ける位置としては、エンジンにできるだけ近い位置とすることができる。

【0022】

10

20

30

40

50

電圧センサ 10g は、二次電池 1 の端子電圧を検出し、電圧検出信号として I/F 10e を介して CPU 10a に供給する。電流センサ 10h は、二次電池 1 の充放電電流を検出し、電流検出信号として I/F 10e を介して CPU 10a に供給する。なお、I/F 10e は、温度センサ 10f、電圧センサ 10g、および、電流センサ 10h から供給された温度検出信号、電圧検出信号、および、電流検出信号を対応するデジタル信号に変換し、温度検出値、電圧検出値、および、電流検出値として取り込む。

【0023】

図 3 は、図 2 に示すプログラム 10ba が実行されることにより実現される温度推定アルゴリズムを示すブロック線図である。この図に示すブロック線図は、加減算回路 20、定数倍回路 21、22、積分回路 23、加算回路 24、および、遅延回路 25 を有している。ここで、加減算回路 20 は、温度センサ 10f から供給される温度検出値 $T_a(n)$ から、遅延回路 25 から出力される前回の温度推定値 $T_b(n-1)$ を減算し、得られた値を差分値 $dT(n)$ として出力する。なお、 n は処理回数を示している。定数倍回路 21 は、加減算回路 20 から出力される差分値 $dT(n)$ に対して比例ゲインである G_{prop} を乗算して得られる値を出力する。定数倍回路 22 は、加減算回路 20 から出力される差分値 $dT(n)$ に対して積分ゲインである G_{integ} を乗算して得られる値を出力する。積分回路 23 は、定数倍回路 22 から出力される値を積分して出力する。加算回路 24 は、定数倍回路 21 の出力値と、積分回路 23 の出力値を加算し、得られた値を温度推定値 $T_b(n)$ として出力する。遅延回路 25 は、加算回路 24 から出力される温度推定値 $T_b(n)$ を 1 サンプル期間分だけ遅延し、 $T_b(n-1)$ として加減算回路 20 に出力する。

10

20

【0024】

以上のブロック線図は以下の式 (1) ~ (3) によって表される。

$$T_b(n) = VT_{prop}(n) + VT_{integ}(n) \quad \dots (1)$$

【0025】

ここで、

$$VT_{prop}(n) = dT(n) \times G_{prop} \quad \dots (2)$$

また、

$$VT_{integ}(n) = dT(n) \times G_{integ} + VT_{integ}(n-1) \quad \dots (3)$$

30

【0026】

(B) 実施形態の概略動作の説明

つぎに、本実施形態の動作の概略について説明する。本実施形態では、図 2 に示すプログラム 10ba を実行することにより、図 3 に示すブロック線図のアルゴリズムを実現し、温度センサ 10f から出力される温度検出値を所定の周期でサンプリングし、比例演算および積分演算に基づいて温度推定値を出力する。そして、このようにして得られた温度推定値は、図示せぬ ECU に供給され、ECU は、供給された温度推定値に基づいて、例えば、充電率の温度補正等の処理を実行する。

【0027】

ここで、本実施形態では、図 3 に示す定数倍回路 21、22 の比例ゲインおよび積分ゲインは、図 4 に示すように 2 種類存在する。具体的には、値の大きい第 1 比例ゲインおよび第 1 積分ゲインならびに値の小さい第 2 比例ゲインおよび第 2 積分ゲインである。これら 2 種類のゲインは、車両の動作状態に応じて設定される。より詳細には、原動機であるエンジンが動作状態の場合には、第 1 比例ゲインおよび第 1 積分ゲインが定数倍回路 21、22 に設定され、エンジンが停止状態の場合には、第 2 比例ゲインおよび第 2 積分ゲインが定数倍回路 21、22 に設定される。このように、車両の状態に応じて、ゲインを変更するのは、車両の動作状態、特に、原動機の動作状態によって二次電池 1 の温度変化の傾向が変化するためである。すなわち、二次電池 1 の温度変化の主な原因は、原動機が動作することにより発生する熱が、例えば、熱放射によって二次電池 1 に伝播されたり、あるいは、走行風、または、ラジエターファンによって発生する風によって二次電池 1 に伝

40

50

播されたりするためである。つまり、二次電池 1 が配置されているエンジンルーム内にはエンジンが配置されており、エンジン動作中はこのエンジンが大量の熱を発生し続けるので温度が急激に上昇する。一方、エンジンが停止されると、エンジン自体が有する熱や、エンジンルーム内に残っている熱が自然冷却によって冷却されるため、温度が緩やかに下降する。このため、温度上昇時と温度下降時では、温度の変化率が異なることから、本実施形態ではこれらを分けて温度の推定を行うこととしている。

【 0 0 2 8 】

図 5 は、図 3 に示す定数倍回路 2 1 , 2 2 の比例ゲインおよび積分ゲインを固定した状態で、温度推定を行った結果を示す図である。この図において、横軸は時間を示し、縦軸は温度を示している。また、実線は二次電池 1 の液温の実施測値であり、破線は内部温度の推定値を示している。実線と破線の比較から、イグニッションキーがオンの場合 (I G _ O N の場合 (エンジンが動作中の場合)) には、実線と破線は略一致していることから温度が比較的高い精度で推定されていることが分かる。一方、イグニッションキーがオフの場合 (I G _ O F F の場合 (エンジンが停止中の場合)) には、実線と破線は乖離していることから温度の推定精度が高くないことが分かる。

10

【 0 0 2 9 】

一方、図 6 は、図 3 に示す定数倍回路 2 1 , 2 2 の比例ゲインおよび積分ゲインをイグニッションオンの場合とオフの場合で変更したときの温度推定を行った結果を示す図である。より詳細には、イグニッションオンの場合には図 4 に示す第 1 比例ゲイン (= 0 . 1) および第 1 積分ゲイン (= 0 . 0 0 1 5) が設定され、イグニッションオフの場合には第 2 比例ゲイン (= 0 . 0 7) および第 2 積分ゲイン (= 0 . 0 0 0 5) が設定される。図 6 において、実線は二次電池 1 の液温の実施測値であり、破線は内部温度の推定値を示している。実線と破線の比較から、イグニッションキーがオンの場合とオフの場合の双方において、実線と破線は略一致していることから温度が高い精度で推定されていることが分かる。

20

【 0 0 3 0 】

以上に説明したように、本実施形態では、比例演算および積分演算に基づいて二次電池 1 の温度を推定するとともに、車両の状態に応じて比例ゲインおよび積分ゲインを変更するようにしたので、車両の状態に拘わらず高い精度で二次電池 1 の内部温度を推定することが可能になる。

30

【 0 0 3 1 】

(C) 実施形態の詳細動作の説明

つぎに、本実施形態の詳細な動作について説明する。図 7 は、図 3 に示すブロック線図の比例ゲインおよび積分ゲインを変更する処理を説明するためのフローチャートである。このフローチャートは、例えば、所定の周期毎に実行される。図 7 に示す処理が開始されると、以下のステップが実行される。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 0 において、CPU 1 0 a は、車両の状態を検出する。ここで、車両の状態としては、以下の状態を検出する。

40

- (1) イグニッションキーのオン / オフ
- (2) 二次電池 1 の充放電電流の大小
- (3) 車両電圧の大小

ここで、(1) については、イグニッションキーがオンの場合には原動機であるエンジンが動作中であり、オフの場合には停止中と判定できる。また、(2) については、二次電池 1 の充放電電流が所定値 (例えば、数アンペア) 以上である状態が一定時間 (例えば、60 秒) 続いた場合には、原動機が動作中であると判定できる。また、(3) については、車両電圧 (オルタネータの発電電圧または二次電池 1 の端子電圧) が所定の値 (例えば、オルタネータの発電電圧よりも低く、満充電の電圧よりも高い電圧 (例えば、13 . 5 V 程度の電圧)) が一定時間 (例えば、60 秒) 以上続いた場合には、エンジンが動作中であると判定することができる。

50

【0033】

ステップS11において、CPU10aは、ステップS10において検出した車両の状態に基づいて、原動機であるエンジンが動作中か否かを判定し、動作中であると判定した場合（ステップS11：Yes）にはステップS12に進み、それ以外の場合（ステップS11：No）にはステップS14に進む。具体的には、イグニッションキーがオンの場合、二次電池1の充放電電流が所定値以上の状態が所定時間以上継続した場合、または、車両電圧が所定値以上の状態が所定時間以上継続した場合にはステップS12に進み、それ以外の場合にはステップS14に進む。

【0034】

ステップS12では、CPU10aは、RAM10cに格納されているパラメータ10cから図4に示す第1比例ゲインを取得し、図3に示す定数倍回路21に設定する。

10

【0035】

ステップS13では、CPU10aは、RAM10cに格納されているパラメータ10cから図4に示す第1積分ゲインを取得し、図3に示す定数倍回路22に設定する。

【0036】

ステップS14では、CPU10aは、RAM10cに格納されているパラメータ10cから図4に示す第2比例ゲインを取得し、図3に示す定数倍回路21に設定する。

【0037】

ステップS15では、CPU10aは、RAM10cに格納されているパラメータ10cから図4に示す第2積分ゲインを取得し、図3に示す定数倍回路22に設定する。

20

【0038】

以上の処理により、車両の動作状態に基づいて、定数倍回路21, 22に設定する比例ゲインおよび積分ゲインを変更することができる。なお、比例ゲインおよび積分ゲインを急に変更すると、出力が不安定になることを防止するために、比例ゲインおよび積分ゲインを徐々に変化させることも可能である。

【0039】

(D)変形実施形態の説明

以上の実施形態は一例であって、本発明が上述したような場合のみに限定されるものではないことはいうまでもない。例えば、図4に示す比例ゲインおよび積分ゲインの値は一例であって、このような場合にのみ本発明が限定されるものではない。例えば、二次電池1の種類（例えば、容量等）、または、車両の種類等によって比例ゲインおよび積分ゲインを適宜設定することが望ましい。より詳細に説明する。図8は二次電池1の標準指定サイズが55D23である車両に、寒冷地用の80D26を搭載し、標準指定サイズである55D23用に求めた比例ゲインおよび積分ゲインによって温度を推定した場合の結果を示す図である。この図8の例では、実測値である実線と、推定値である破線はエンジン動作中および停止中の双方において大きく乖離している。一方、図9は、80D26用に値を調整した（例えば、重量に比例して値を調整した）比例ゲインおよび積分ゲインを用いた場合の実測値と推定値とを比較した図である。この図9の例では、図8の場合と比較して、実線と破線の乖離が少なくなっており実線と破線が略一致している。このように、比例ゲインおよび積分ゲインは、二次電池1の種類、車両の種類、あるいは、使用環境等に応じて適切な値を設定することが望ましい。

30

40

【0040】

また、図1に示す二次電池温度推定装置10の外観および二次電池1への装着方法は、一例であって本実施形態がこのような場合のみに限定されるものではない。例えば、二次電池1の電槽の近傍であれば、端子2, 3から離れた場所であってもよい。また、温度センサ10fのみを二次電池1の近傍に配置し、それ以外の構成部分については二次電池1から離れた部分に配置するようにしてもよい。

【0041】

また、以上の実施形態では、図2に示すように、CPU10a等を用いる構成としたが、これ以外にも、例えば、DSP (Digital Signal Processor) 等を用いて構成したり、

50

場合によっては、アナログ回路によって構成したりするようにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

また、以上の実施形態では、イグニッションキーの状態、二次電池 1 の充放電電流の大小、および、車両電圧の大小に基づいて判定するようにしたが、これ以外の情報等に基づいて車両の状態を判定することも可能である。例えば、エンジンの回転数計（タコメータ）の計測信号を用いて回転が 0 の場合にはエンジンが停止中と判定し、それ以外の場合にはエンジンが動作中と判定するようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

また、以上の実施形態では、原動機としては、例えば、レシプロエンジンまたはロータリーエンジン等の熱機関を用いる場合を想定して説明したが、例えば、原動機としてモータ等の電動機や燃料電池等を用いる場合にも本願発明を適用可能であることはいうまでもない。すなわち、これらについても動作時には発熱するので、これらを用いた車両である電気自動車に本願発明を適用可能である。

10

【 0 0 4 4 】

また、以上の実施形態では、車両の動作状態としてはエンジンの動作中か否かを対象として比例ゲインおよび積分ゲインを変更するようにしたが、これらに加えて、車両の外気温に基づいて比例ゲインおよび積分ゲインを変更するようにしてもよい。すなわち、エンジン停止後は、自然冷却状態となるので、その場合における二次電池 1 の温度変化は、外気温の影響を受けるからである。

20

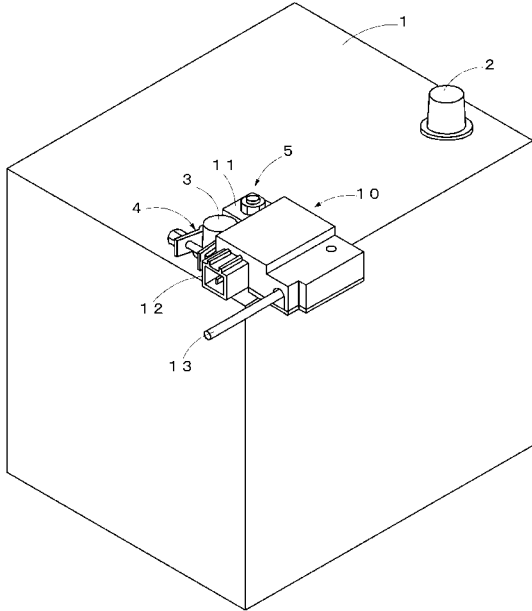
【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

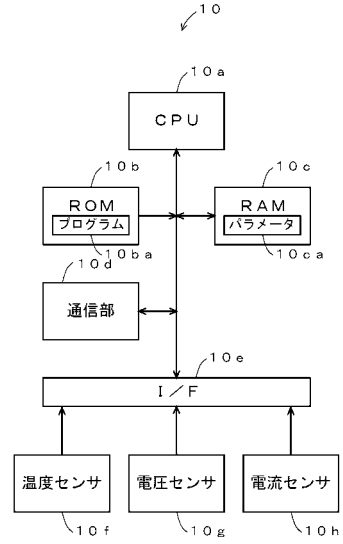
- 1 二次電池
- 1 0 二次電池温度推定装置
- 1 0 a CPU（演算手段、変更手段）
- 1 0 b ROM
- 1 0 c RAM
- 1 0 d 通信部
- 1 0 e I / F
- 1 0 f 温度センサ
- 1 0 g 電圧センサ
- 1 0 h 電流センサ

30

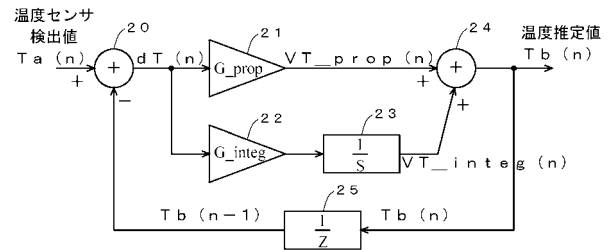
【 図 1 】



【 図 2 】



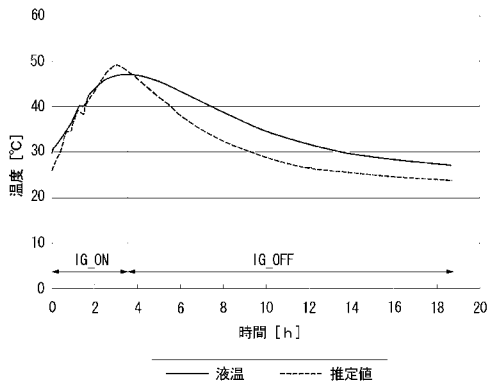
【 図 3 】



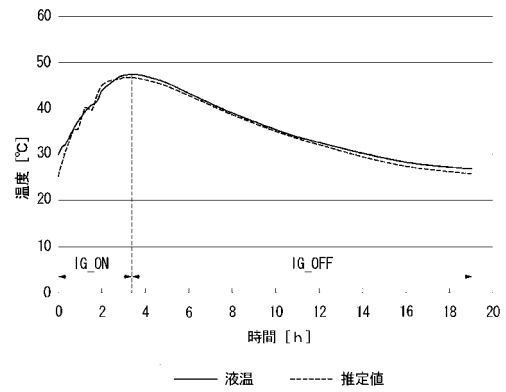
【 図 4 】

	第1	第2
比例ゲイン G_{prop}	0.1	0.07
積分ゲイン G_{integ}	0.0015	0.0005

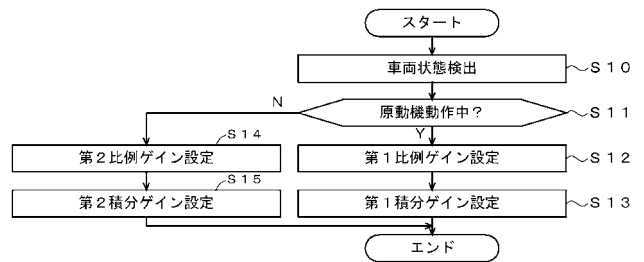
【 図 5 】



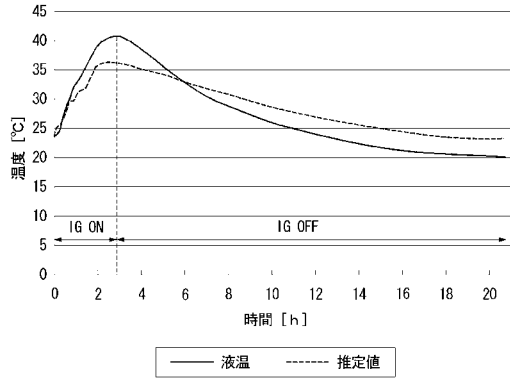
【 図 6 】



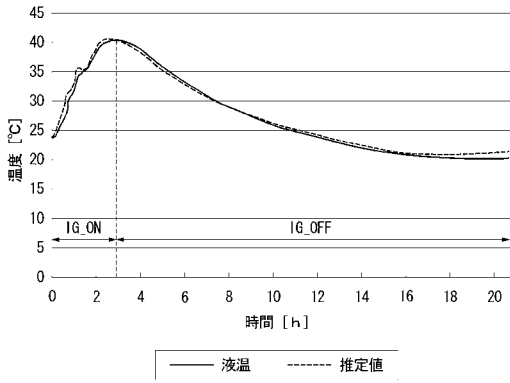
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 露木 真道

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 古河電気工業株式会社内

Fターム(参考) 5H030 AA01 AS08 AS18 BB10 FF23 FF24 FF42 FF43 FF44 FF52