

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7657605号
(P7657605)

(45)発行日 令和7年4月7日(2025.4.7)

(24)登録日 令和7年3月28日(2025.3.28)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 2 J	7/00 (2006.01)	H 0 2 J	7/00	S	
B 6 0 R	16/02 (2006.01)	B 6 0 R	16/02	6 4 5 D	
H 0 2 H	6/00 (2006.01)	H 0 2 H	6/00	1 5 0	
H 0 2 H	7/20 (2006.01)	H 0 2 H	7/20	A	

請求項の数 4 (全11頁)

(21)出願番号	特願2021-23955(P2021-23955)	(73)特許権者	000005348 株式会社S U B A R U 東京都渋谷区恵比寿一丁目2 0 番 8 号
(22)出願日	令和3年2月18日(2021.2.18)	(74)代理人	100100354 弁理士 江藤 聡明
(65)公開番号	特開2022-126092(P2022-126092 A)	(72)発明者	柄沢 幸雄 東京都渋谷区恵比寿 1 丁目 2 0 番 8 号 株式会社S U B A R U内
(43)公開日	令和4年8月30日(2022.8.30)	審査官	杉田 恵一
審査請求日	令和6年1月18日(2024.1.18)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 リレー温度推定制御方法及び推定制御システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池モジュールと負荷との間に設置され、前記電池モジュールと負荷との接続・切断を行うバッテリーパック内に設置されたりレーと、前記バッテリーパック内に設置された温度センサとを有し、制御部により前記温度センサにより計測された温度を基に前記リレーの制御が行われるリレー温度推定制御方法において、

前記制御部は、

前記リレーの接続・切断回数をカウントするカウンタからの回数情報に基づきリレー劣化度を算出し、

前記温度センサにより前記バッテリーパック内の温度 T_a を測定し、

前記バッテリーパック内に設置された電流センサにより前記リレーを流れる電流積算値 I を測定し、

前記リレー劣化度に比例し、前記リレーを流れる単位時間の電流の積算値である電流積算値 I を乗ずることで前記リレーの温度上昇分が求められる温度推定係数 K_0 を定め、

前記リレーの推定温度 T_1 を、測定した前記バッテリーパック内温度 T_a 、前記電流積算値 I 及び前記温度推定係数 K_0 から、 $T_1 = K_0 \cdot I + T_a$ で推定し、

推定した前記リレーの推定温度 T_1 が予め設定した設定値 T_{set} より高い場合には、前記リレーを冷却制御することを特徴とするリレー温度推定制御方法。

【請求項 2】

前記制御部は、

推定した前記リレーの推定温度が予め設定した設定温度より低い場合、
 推定した前記リレーの推定温度と計測した前記電流積算値から前記リレーの第 1 抵抗値 R_s を算出し、
 前記電池モジュールの電圧と前記負荷への印加電圧との差分と前記電流積算値から前記リレーの第 2 抵抗値 R_1 を算出し、
 前記第 2 抵抗値 R_1 が予め設定した設定抵抗値 R_{set} より高い場合、前記リレーを流れる電流を所定の電流値以下に調整する制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のリレー温度推定制御方法。

【請求項 3】

前記制御部は、
 前記第 2 抵抗値 R_1 が設定抵抗値より低い場合、前記第 1 抵抗値 R_s と前記第 2 抵抗値 R_1 とを比較し、
 前記第 2 抵抗値 R_1 が前記第 1 抵抗値 R_s より高い場合、前記温度推定係数 K_O を、 $K_O \cdot R_1 / R_s$ と補正することを特徴とする請求項 2 に記載のリレー温度推定制御方法。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載するリレー温度推定制御方法を実行するリレー温度推定制御システムにおいて、

前記リレーの接続・切断回数をカウントするカウンタと、
 前記カウンタからの回数情報に基づいてリレー劣化度を算出するリレー劣化度算出部と、
 前記リレー劣化度に比例し、前記リレーを流れる電流の電流積算値 I を乗ずることで前記リレーの温度上昇分が求められる温度推定係数 K_O を定める温度推定係数算出部と、
 前記バッテリーパック内の温度を測定する温度センサと、
 前記リレーを流れる電流積算値を計測する前記バッテリーパック内に設置された電流センサと、を有し、

前記リレーの推定温度 T_1 を、測定した前記温度 T_a 、計測した前記電流積算値 I 及び前記温度推定係数 K_O から $T_1 = K_O \cdot I + T_a$ で推定し、

推定した前記リレーの推定温度 T_1 が設定温度 T_{set} より高い場合、前記リレーを冷却制御し、

推定した前記リレーの推定温度 T_1 が予め設定した設定温度 T_{set} より低い場合、推定した前記温度と計測した前記電流積算値から前記リレーの第 1 抵抗値 R_s を算出し、前記電池モジュールの電圧と前記負荷への印加電圧との差分と前記電流積算値から前記リレーの第 2 抵抗値 R_1 を算出し、前記第 2 抵抗値 R_1 が設定抵抗値より高い場合、前記リレーを流れる電流に制限を課す制御を行い、

前記第 2 抵抗値 R_1 が設定抵抗値より低い場合、前記第 1 抵抗値 R_s と前記第 2 抵抗値 R_1 とを比較し、前記第 2 抵抗値 R_1 が前記第 1 抵抗値 R_s より高い場合、前記温度推定係数 K_O を、 $K_O \cdot R_1 / R_s$ と補正することを特徴とするリレー温度推定制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リレー温度推定制御方法及び推定制御システム、特に車載用の電源回路をオン・オフ制御するリレーのリレー温度を推定し制御するリレー温度推定制御方法及び推定制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

車両の電源回路には、リレー（継電器）が搭載されており、このリレーをオン・オフ制御することで車両の走行・停止が行われている。電源は高電圧であるため、リレーはオン・オフ動作により接点はアーク放電により劣化が生じる。通常、リレー等が収納されたボックス内の温度を、温度センサを用いて計測し、計測した温度に基づいてリレーの故障防止のための制御が行われている。

【0003】

10

20

30

40

50

特許文献 1 では、正極走行用回路温度センサと負極走行用回路温度センサの 2 つを備え、リレー等が収納されたジャンクションボックス内の温度を正極回路と負極回路とで別々に計測し、計測した温度に基づいて正極及び負極のリレーの制御を行っている。

【 0 0 0 4 】

特許文献 2 には、リレー巻線へ通電した電圧と巻線の抵抗値に基づいてリレー温度を推定するリレー温度推定手段が開示されている。これは、リレーに印加した電圧とリレーの内部抵抗からリレー全体での発熱量を算出し、この発熱量からリレー温度を推定するものである。そして、この推定した温度に基づいてリレーの制御を行うものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【文献】特許第 6 6 7 1 4 4 0 号公報

【文献】特開 2 0 0 7 - 2 7 6 5 5 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 では、計測したボックス内の温度をリレーの温度とみなし、この温度を基にリレーの制御を行っている。しかし、計測された温度には、例えば、リレーの劣化程度や抵抗の変化は考慮されていない。すなわち、ボックス内の計測した温度のみを基にリレーの制御を行うことは言わば、大まかな制御であり、その時のリレーの状態に応じた緻密な制御とは言えないものである。

【 0 0 0 7 】

特許文献 2 のリレー温度推定手段は、リレーの巻線へ印加した電圧と巻線の抵抗値のみに基づいて発熱量を算出して温度を推定するため、推定の精度は高いものではなかった。例えば、リレーの接点の劣化等は考慮されていない。更に、リレーが設置されている箇所の温度も考慮されていない。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、電源回路をオン・オフするリレーの温度を高精度で推定し、推定した温度値に基づいてリレーの制御を正確に行うリレー温度推定制御方法及び推定制御システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的の達成のため請求項 1 に記載 1 のリレー温度推定方法は、
電池モジュールと負荷との間に設置され、前記電池モジュールと負荷との接続・切断を行うバッテリーパック内に設置されたリレーと、前記バッテリーパック内に設置された温度センサとを有し、制御部により前記温度センサにより計測された温度を基に前記リレーの制御が行われるリレー温度推定制御方法において、

前記制御部は、

前記リレーの接続・切断回数をカウントするカウンタからの回数情報に基づきリレー劣化度を算出し、

前記温度センサにより前記バッテリーパック内の温度 T_a を測定し、

前記バッテリーパック内に設置された電流センサにより前記リレーを流れる電流積算値 I を測定し、

前記リレー劣化度に比例し、前記リレーを流れる単位時間の電流の積算値である電流積算値 I を乗ずることで前記リレーの温度上昇分が求められる温度推定係数 K_0 を定め、

前記リレーの推定温度 T_1 を、測定した前記バッテリーパック内温度 T_a 、前記電流積算値 I 及び前記温度推定係数 K_0 から、 $T_1 = K_0 \cdot I + T_a$ で推定し、

推定した前記リレーの推定温度 T_1 が予め設定した設定値 T_{set} より高い場合には、前記リレーを冷却制御することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

10

20

30

40

50

この方法により、推定されるリレー温度は、リレー劣化度に基づいて定められる温度推定係数とリレーを流れる電流の電流積算値と温度センサにより測定される温度を考慮して推定されることから精度が高い。すなわち、リレー劣化度を考慮している点で従来の制御に対してより緻密なものとなっている。また、高い精度の推定温度に基づいてリレーが制御されるのでその時のリレー状態に応じた正確な制御が行われることとなる。したがって、簡単な方法で然も精度良くリレーの温度を推定しリレーを正確に制御することが可能になっている。

【0011】

請求項2に記載のリレー温度推定制御方法は、請求項1に記載のリレー温度推定制御方法において

前記制御部は、

推定した前記リレーの推定温度が予め設定した設定温度より低い場合、

推定した前記リレーの推定温度と計測した前記電流積算値から前記リレーの第1抵抗値 R_s を算出し、

前記電池モジュールの電圧と前記負荷への印加電圧との差分と前記電流積算値から前記リレーの第2抵抗値 R_1 を算出し、

前記第2抵抗値 R_1 が予め設定した設定抵抗値 R_{set} より高い場合、前記リレーを流れる電流を所定の電流値以下に調整する制御を行うことを特徴とする。

【0012】

この方法により、リレーの推定温度が設定温度より低い場合は、2つのリレーの抵抗値が算出される。すなわち、推定した温度と計測した電流積算値から算出されるリレーの第1抵抗値 R_s と、電池モジュールの電圧と負荷への印加電圧との差分と電流積算値から算出されるリレーの第2抵抗値 R_1 である。リレーの第2抵抗値 R_1 が設定抵抗値 R_{set} より高い場合は、リレーの接点の劣化が進んでいると判断される。すなわち、リレーの劣化が進むと一般にリレーの抵抗値は高くなるからである。このような状況でリレーに流れる電流値が高い場合には、抵抗値が高いゆえに発熱量が多くなりリレーの接点溶着が発生する恐れがある。そこで、流れる電流値を制限することにより、リレーの接点溶着を防止することができる。したがって、高精度にリレーの温度が推定されることに加え、リレーの接点の劣化が進んでいると判断された場合には、リレーを流れる電流を制限するという確かな制御がなされる。

【0013】

請求項3に記載のリレー温度推定制御方法は、請求項1又は2に記載のリレー温度推定制御方法において、

前記第2抵抗値 R_1 が設定抵抗値より低い場合、前記第1抵抗値 R_s と前記第2抵抗値 R_1 とを比較し、

前記第2抵抗値 R_1 が前記第1抵抗値 R_s より高い場合、前記温度推定係数 K_O を、 $K_O \cdot R_1 / R_s$ と補正することを特徴とする。

【0014】

この方法により、リレーは、第2抵抗値 R_1 が設定抵抗値 R_{set} より低いので発火を防止する制限を課す程には劣化していないものの、ある程度劣化が進んでいると判断される。劣化が進むとリレーの抵抗値が高くなるからである。そこで、温度推定係数 K_O をこれまでの値から R_1 / R_s だけ大きくする補正が行われる。これにより、同じ電流積算値でもリレー温度が高く推定され、適切なリレー温度推定が為される。したがって、劣化に応じた温度推定係数が定められることとなり、高精度にリレーの温度が推定される。

【0015】

上記目的の達成のため請求項4に記載のリレー温度推定制御システムは、

請求項1から3の何れか1項に記載するリレー温度推定制御方法を実行するリレー温度推定制御システムにおいて、

前記リレーの接続・切断回数をカウントするカウンタと、

前記カウンタからの回数情報に基づいてリレー劣化度を算出するリレー劣化度算出部と、

10

20

30

40

50

前記リレー劣化度に比例し、前記リレーを流れる電流の電流積算値 I を乗ずることで前記リレーの温度上昇分が求められる温度推定係数 $K O$ を定める温度推定係数算出部と、

前記バッテリーパック内の温度を測定する温度センサと、

前記リレーを流れる電流積算値を計測する前記バッテリーパック内に設置された電流センサと、を有し、

前記リレーの推定温度 $T 1$ を、測定した前記温度 $T a$ 、計測した前記電流積算値 I 及び前記温度推定係数 $K O$ から $T 1 = K O \cdot I + T a$ で推定し、

推定した前記リレーの推定温度 $T 1$ が設定温度 $T s e t$ より高い場合、前記リレーを冷却制御し、

推定した前記リレーの推定温度 $T 1$ が予め設定した設定温度 $T s e t$ より低い場合、推定した前記温度と計測した前記電流積算値から前記リレーの第1抵抗値 $R s$ を算出し、前記電池モジュールの電圧と前記負荷への印加電圧との差分と前記電流積算値から前記リレーの第2抵抗値 $R 1$ を算出し、前記第2抵抗値 $R 1$ が設定抵抗値より高い場合、前記リレーを流れる電流に制限を課す制御を行い、

前記第2抵抗値 $R 1$ が設定抵抗値より低い場合、前記第1抵抗値 $R s$ と前記第2抵抗値 $R 1$ とを比較し、前記第2抵抗値 $R 1$ が前記第1抵抗値 $R s$ より高い場合、前記温度推定係数 $K O$ を、 $K O \cdot R 1 / R s$ と補正することを特徴とする。

【0016】

この構成により、推定されるリレー温度は、リレー劣化度に基づいて定められる温度推定係数とリレーを流れる電流の電流積算値と温度センサにより測定される温度を考慮して推定されることから精度が高い。すなわち、リレー劣化度を考慮している点で従来の制御に対してより緻密なものとなっている。また、高い精度の推定温度に基づいてリレーが制御されるのでその時のリレー状態に応じた正確な制御が行われることとなる。したがって、簡単な方法で然も精度良くリレーの温度を推定しリレーを正確に制御することが可能になっている。

【発明の効果】

【0017】

本発明のリレー温度推定制御方法及び推定制御システムによれば、推定されるリレー温度は、リレー劣化度に基づいて定められる温度推定係数とリレーを流れる電流の電流積算値と温度センサにより測定される温度を考慮して推定される。すなわち、リレーの劣化度を考慮することでより高い精度でのリレー温度の推定がなされる。また、高い精度の推定温度に基づいてリレーが制御されることから、その時のリレーの状態を的確に捉えた正確な制御が行われることから、簡単な方法によって、リレーの信頼性の向上が達成されている。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明のリレー温度推定制御システムの概略構成図を示す。

【図2】本発明のリレー温度推定制御方法のフローチャートを示す。

【図3】本発明のリレー温度推定制御方法のフローチャートを示す。

【図4】本発明のリレー温度推定制御方法に係り、電流積算値 I と推定温度 $T 1$ の関係について示す。

【図5】本発明のリレー温度推定制御方法に係り、推定温度 $T 1$ と推定抵抗値 $R s$ の関係について示す。

【図6】本発明のリレー制御方法に係り、電圧差分と推定抵抗値 $R 1$ の関係について示す。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明のリレー温度推定制御方法及びリレー温度推定制御システムの実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0020】

図1は、本発明のリレー温度推定制御システム10の概略構成図である。リレー温度推

10

20

30

40

50

定制御システム 10 は、バッテリーパック 32 内に、制御部（バッテリーコントロールユニット：BCU）12、電池モジュール 14、電流センサ 16、メインリレー（N：負極）18、プリチャージリレー 20、メインリレー（P：正極）22、ヒューズ 24、温度センサ 26 を有する。

【0021】

電池モジュール 14 の電圧は、リレー 18、20、22 を介して負荷であるインバータ 28、高電圧ユニット 30 等に印加される。リレーによる負荷への電圧の印加の仕方は、先ずメインリレー（N）18 をオンにする。次いで、プリチャージリレー 20 をオンにして電池モジュール 14 の全電圧 V_{pn1} より低い電圧を負荷に印加する。その後、メインリレー（P）22 をオンにして電池モジュールの全電圧 V_{pn1} を負荷に印加する。この

10

ような手順をとることにより、リレーに急に大電流が流れ、リレーが損傷することを防止している。電池モジュール 14 の全電圧 V_{pn1} は、 $V_{pn1} = v_1 + v_2 + \dots + v_n$ で表される。

【0022】

電流センサ 16 は、電池モジュール 14 から負荷に電圧を印加したときにメインリレー 22 を介して流れる電流を計測するものである。負荷側には、 V_{pn2} の電圧が印加されるものとする。電池モジュール 14 の全電圧を負荷に印加しても、電池モジュール 14 と負荷側間の配線抵抗やリレーの接点抵抗での電圧降下があるため V_{pn1} と V_{pn2} とは等しくならない。

20

【0023】

温度センサ 26 は、バッテリーパック 32 内の温度を測定するもので、リレーの温度を直接に測定するものではない。ヒューズ 24 は、流れる電流値が所定の値を超えたときに溶断し、負荷への電源供給を止める役割を持つ。

【0024】

制御部（バッテリーコントロールユニット：BCU）12 は、電流センサ 16、温度センサ 26、電池モジュール 14、インバータ 28 に接続されており、電流センサ 16 が計測した電流値、温度センサ 26 が測定した温度値、電池モジュール 14 の電圧 V_{pn1} 、インバータ 28 に印加された電圧 V_{pn2} が入力される。また、制御部 12 は、リレーの接続・切断回数からリレー劣化度を算出し、該リレー劣化度に基づいて温度推定係数を定める温度推定係数設定部と、測定したバッテリーパック内の温度、計測した電流値及び温度推定係数からリレー温度を推定するリレー温度推定部と、を有する。なお、リレーの接続・切断回数をカウントするカウンタは図示していない。

30

【0025】

詳細は以下で説明するが、この構成により、推定されるリレー温度は、リレー劣化度に基づいて定められる温度推定係数とリレーを流れる電流と温度センサにより測定される温度を考慮して推定されることから精度が高い。また、高い精度の推定温度に基づいてリレーが制御されるので、その時のリレーの状態に応じた的確な制御が行われることとなる。制御とは、例えばリレーの冷却や電流制限などリレーの損傷防止、リレーの故障防止を含めた制御である。

【0026】

図 2 は、本発明のリレー温度推定制御方法のフロー図である。車両の走行を開始すると制御が始まる（ステップ S1）。まず、制御部 12 の温度推定係数算出部にて温度推定係数 K_0 を決定する（ステップ S2）。温度推定係数 K_0 は図 4 に示すように、電流積算値 I とリレーの推定温度 T_1 との関係を決める重要な係数である。温度推定係数 K_0 は、リレーのオン・オフ回数をカウントし、これに緊急時の遮断回数を足した数に比例する係数となっている。温度推定係数 K_0 が大きいことは、リレーの接点の劣化が大きいことを意味している。

40

【0027】

次にバッテリーパック内の温度 T_a を温度センサ 26 により測定し（ステップ S3）、電流センサ 16 により負荷側に流れる電流値を求め、単位時間の電流積算値 I に換算する（

50

ステップ S 4)。

【 0 0 2 8 】

電流積算値 I と温度推定係数 $K O$ よりリレー温度を推定する (ステップ S 5)。これは、図 4 に示すように、リレーの推定温度 $T 1$ は、 $T 1 = K O \cdot I + T a$ で近似される。この近似式は予め実験により、より実際に即するように立てられたものである。初期温度 $T a$ は、温度センサで計測したバッテリーパック内の温度である。温度推定係数 $K O$ が大きいほど同じ電流積算値 I でも推定温度 $T 1$ が高くなる。これは物理的には、リレーの接点の劣化の程度が大きいほどリレーの抵抗値が高くなり、電流が流れることでより発熱し、推定温度が高くなることに対応している。なお、近似式は上記の $T 1 = K O \cdot I + T a$ に限らず、種々の近似式 (推定式) を用いることができる。例えば、電流積算値 I の 2 次式を用いることも可能である。

10

【 0 0 2 9 】

次に、推定温度 $T 1$ と設定温度 $T s e t$ とを比較する (ステップ S 6)。推定温度 $T 1$ が設定温度 $T s e t$ よりも高い場合 (ステップ S 3 : Y e s) は、制御部 1 2 は、リレーの冷却制御を行う (ステップ S 7)。所定の冷却を行った後、ステップ S 3 に戻り制御を続ける。リレーの冷却を行うのは、リレーの温度を設定温度 $T s e t$ 以下にするためである。

【 0 0 3 0 】

推定温度 $T 1$ が設定温度 $T s$ より低い場合 (ステップ S 6 : N o) は、図 3 のステップ S 8 に進む。ステップ S 8 は、推定温度 $T 1$ と電流積算値 I よりリレーの推定抵抗値 $R s$ を算出する工程である。これは、図 5 に示すような、推定温度 $T 1$ と推定抵抗値 $R s$ の関係図を作成しておくことで、容易に推定抵抗値 $R s$ が求められる。例えば、推定抵抗 $R s$ と推定温度 $T 1$ とが $R s = I O \cdot T 1$ の関係になるように、予め実験等により電流積算値 I に依存する係数 $I O$ を求めることができる。なお、この式に限らず、種々の推定関係式を用いることができる。

20

【 0 0 3 1 】

すなわち、係数 $I O$ の決め方は、推定抵抗値 $R s$ と電流積算値 I とから発熱量を求め、リレーを構成する部材の比熱等を用いて推定される温度を算出する。そして、例えば、1 回だけリレーの温度を正確に測りこの温度に推定温度値が一致するように係数 $I O$ を定める。このようにして、 $I O$ を定めることで、推定抵抗値 $R s$ と推定温度 $T 1$ の関係が実際に供する精度を有するようになる。係数 $I O$ は、電流積算値 I が大きいほど小さく、 I が小さいほど大きくなる。

30

【 0 0 3 2 】

次に、電圧差分と電流積算値 I から推定抵抗値 $R 1$ を求める (ステップ S 9)。電圧差分は、 $V p n 1 - V p n 2$ で求められる。これを電流積算値 I で除すれば推定抵抗値 $R 1$ が求められる。推定抵抗値 $R 1$ は、電流積算値 I が小さいほど大きく、 I が大きい程小さくなる。電圧差分と推定抵抗値 $R 1$ との関係は図 5 に示す通りとなる。

【 0 0 3 3 】

次に、推定抵抗値 $R 1$ と設定値 $R s e t$ とを比較する (ステップ S 1 0)。推定抵抗値 $R 1$ が設定値 $R s e t$ より高い場合は (ステップ S 1 0 : Y e s)、リレーに流れる電流を制限する。推定抵抗値 $R 1$ が設定値 $R s e t$ より高いので、これまでの最大許容の電流値を流すと規定以上に発熱が起こることが予想されるためである。その後、ステップ S 3 に戻り、リレーの制御を進める。

40

【 0 0 3 4 】

推定抵抗値 $R 1$ が設定値 $R s e t$ より低い場合 (ステップ S 1 0 : N o)、推定温度と電流積算値から求めた推定抵抗値 $R s$ (ステップ S 8) と、電圧差分と電流積算値から求めた推定抵抗値 $R 1$ (ステップ S 9) を比較する (ステップ S 1 2)。

【 0 0 3 5 】

推定抵抗値 $R 1$ が推定抵抗値 $R s$ より大きい場合 (ステップ S 1 2 : Y e s)、温度推定係数 $K O$ を $K O \cdot R 1 / R s$ に補正する (ステップ S 1 3)。すなわち、リレーの接点

50

の劣化がより進んでいるものとして、これまでの $K O$ より $R 1 / R s$ 倍だけ大きくする。これにより、より高精度にリレーの温度を推定することが可能となる。

【0036】

推定抵抗値 $R 1$ が推定抵抗値 $R s$ より小さい場合（ステップ $S 1 2 : N o$ ）、そのままステップ3に戻り、リレー温度推定制御が行われる。

【0037】

本発明のリレー温度推定制御方法及び推定制御システムによれば、推定されるリレー温度は、リレー劣化度に基づいて定められる温度制定係数とリレーを流れる電流と温度センサにより測定される温度を考慮して推定される。リレーの劣化度を考慮しているため精度は高い。また、高精度の推定温度に基づいてリレーが制御されるので的確な制御が行われることとなる。したがって、簡単な方法で然も精度良くリレーの温度を推定しリレーを的確に制御することが可能になった。これにより、リレー温度は高精度で推定され、推定された温度に基づいて的確な制御がなされ、リレーの信頼性の向上が図られる。

10

【0038】

なお、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、第1抵抗値 $R s$ は、リレーの推定温度 $T 1$ と電流積算値 I から $R s = I O \cdot T 1$ （ $I O$ は係数）で推定しているが、その他の近似式（推定式）を用いても良い。

【符号の説明】

【0039】

- 10 リレー温度推定制御システム
- 12 制御部（バッテリーコントロ - ルユニット：BCU）
- 14 電池モジュール
- 16 電流センサ
- 18 メインリレー（N）
- 20 プリチャージリレー
- 22 メインリレー（P）
- 24 ヒューズ
- 26 温度センサ
- 28 インバータ（負荷）
- 30 高電圧ユニット（負荷）
- 32 バッテリーパック

20

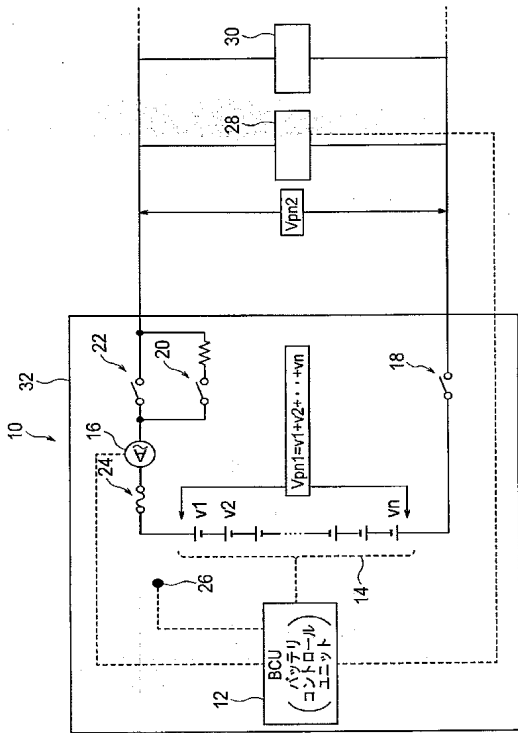
30

40

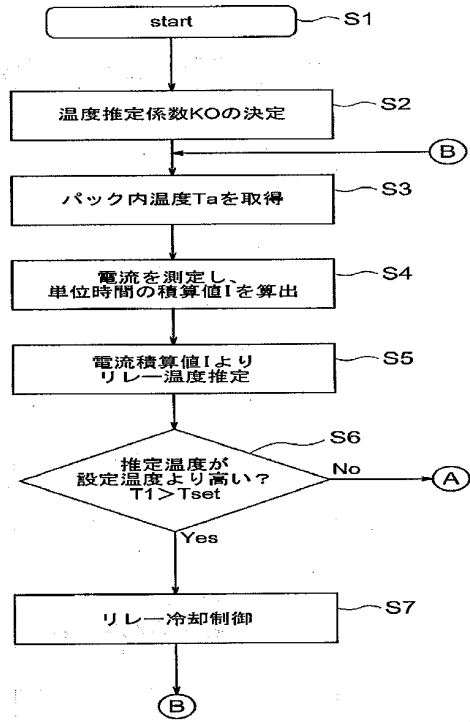
50

【図面】

【図1】



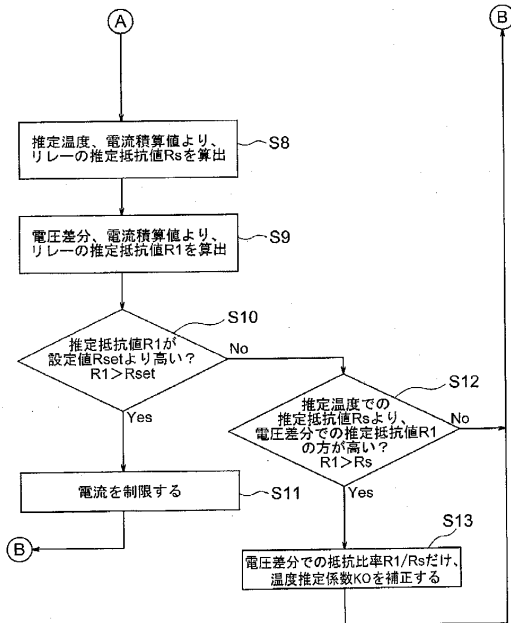
【図2】



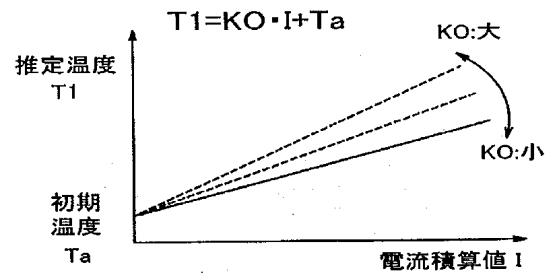
10

20

【図3】



【図4】

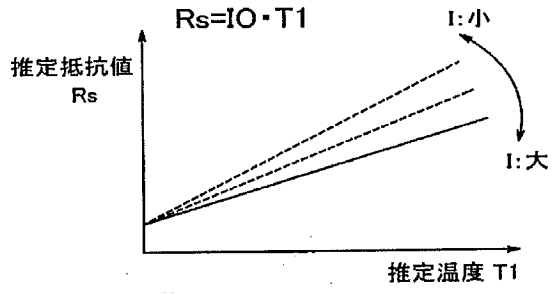


30

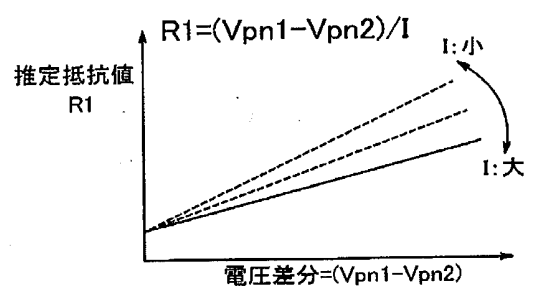
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-206236(JP,A)
特開2007-276552(JP,A)
特開2011-072136(JP,A)
特開2012-199116(JP,A)
特開2014-120371(JP,A)
特開2019-050697(JP,A)
特開2020-058094(JP,A)
特開2020-078196(JP,A)
特表2017-534137(JP,A)
米国特許出願公開第2019/0334342(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60R 16/02
H02H 6/00
H02H 7/20
H02J 7/00