

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4510753号
(P4510753)

(45) 発行日 平成22年7月28日(2010.7.28)

(24) 登録日 平成22年5月14日(2010.5.14)

(51) Int.Cl.	F I	
HO1H 47/00 (2006.01)	HO1H 47/00	C
HO1M 10/44 (2006.01)	HO1M 10/44	P
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J 7/00	S
HO2H 3/05 (2006.01)	HO2H 3/05	P
B60L 3/00 (2006.01)	HO2J 7/00	P

請求項の数 7 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-363640 (P2005-363640)	(73) 特許権者	399107063 パナソニックEVエナジー株式会社 静岡県湖西市岡崎20番地
(22) 出願日	平成17年12月16日(2005.12.16)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(65) 公開番号	特開2007-165253 (P2007-165253A)	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
(43) 公開日	平成19年6月28日(2007.6.28)	(72) 発明者	大澤 憲 静岡県湖西市境宿555番地 パナソニック・イーブイ・エナジー株式会社内
審査請求日	平成19年9月4日(2007.9.4)	審査官	林 政道
		(56) 参考文献	特開2001-327001(JP, A)) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置、及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

機器に電力を供給する二次電池を備えた電源装置であって、
前記二次電池の正極端子と前記機器に接続される高電位出力端子との間に設けられた正極側リレーと、
前記二次電池の負極端子と前記機器に接続される低電位出力端子との間に設けられた負極側リレーと、
前記正極側リレー及び前記負極側リレーを各々開状態または閉状態にする制御部とを備え、
前記制御部は、前記正極側リレー及び前記負極側リレーが開状態であるときに、前記正極側リレーの前記高電位出力端子側と前記負極側リレーの前記二次電池の前記負極端子側との間の第1の電圧を測定することにより、前記正極側リレーが溶着しているか否かについて判定するとともに、前記負極側リレーの前記低電位出力端子側と前記正極側リレーの前記二次電池の前記正極端子側との間の第2の電圧を測定することにより、前記負極側リレーが溶着しているか否かについて判定する、
ことを特徴とする電源装置。

【請求項2】

前記制御部には、一端部及び他端部が前記二次電池の前記正極端子及び前記負極端子にそれぞれ接続されて、当該二次電池の端子電圧を測定する端子電圧測定部と、
一端部及び他端部が前記高電位出力端子及び前記低電位出力端子にそれぞれ接続されて

、前記機器に供給される供給電圧を測定する供給電圧測定部と、

前記供給電圧測定部に入力された前記高電位出力端子の電位と、前記端子電圧測定部に入力された前記二次電池の前記負極端子の電位との差を求めることにより、前記第1の電圧を測定するとともに、測定した前記第1の電圧が第1の閾値よりも大きいときに、前記正極側リレーが溶着していると判定する第1のリレー溶着判定部と、

前記端子電圧測定部に入力された前記二次電池の前記正極端子の電位と、前記供給電圧測定部に入力された前記低電位出力端子の電位との差を求めることにより、前記第2の電圧を測定するとともに、測定した前記第2の電圧が第2の閾値よりも大きいときに、前記負極側リレーが溶着していると判定する第2のリレー溶着判定部とを備えている請求項1に記載の電源装置。

10

【請求項3】

前記正極側リレーには、一端及び他端が前記二次電池の前記正極端子及び前記高電位出力端子に接続されたメインリレーと、

電流制限用の抵抗を介在させて前記メインリレーに並列に接続されるとともに、前記機器に予備充電を行わせるためのプリチャージリレーとが含まれている請求項1または2に記載の電源装置。

【請求項4】

前記二次電池は、複数個の単電池を電氣的に直列に接続した組電池である請求項1～3のいずれか1項に記載の電源装置。

【請求項5】

前記二次電池が、モータを備えた車輛に搭載され、前記モータに電力を供給する請求項1～4のいずれか1項に記載の電源装置。

20

【請求項6】

機器に電力を供給する二次電池を備えた電源装置の制御方法であって、

前記二次電池の正極端子と前記機器に接続される高電位出力端子との間に設けられた正極側リレー、及び前記二次電池の負極端子と前記機器に接続される低電位出力端子との間に設けられた負極側リレーが開状態であるときに、前記正極側リレーの前記高電位出力端子側と前記負極側リレーの前記二次電池の前記負極端子側との間の第1の電圧、及び前記負極側リレーの前記低電位出力端子側と前記正極側リレーの前記二次電池の前記正極端子側との間の第2の電圧を測定する工程と、

30

前記第1の電圧の測定結果及び第2の電圧の測定結果を用いて、前記正極側リレー及び前記負極側リレーが溶着しているか否かについてそれぞれ判定する工程と

を備えたことを特徴とする電源装置の制御方法。

【請求項7】

機器に電力を供給する二次電池を備えた電源装置の制御方法を、コンピュータに実行させるための制御プログラムであって、

前記制御プログラムは、前記二次電池の正極端子と前記機器に接続される高電位出力端子との間に設けられた正極側リレー、及び前記二次電池の負極端子と前記機器に接続される低電位出力端子との間に設けられた負極側リレーが開状態であるときに、前記正極側リレーの前記高電位出力端子側と前記負極側リレーの前記二次電池の前記負極端子側との間の第1の電圧、及び前記負極側リレーの前記低電位出力端子側と前記正極側リレーの前記二次電池の前記正極端子側との間の第2の電圧を測定するステップと、

40

前記第1の電圧の測定結果及び第2の電圧の測定結果を用いて、前記正極側リレー及び前記負極側リレーが溶着しているか否かについてそれぞれ判定するステップと

をコンピュータに実行させることを特徴とする電源装置の制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機器に搭載される二次電池を備えた電源装置、及びその制御方法に関する。

【背景技術】

50

【0002】

近年、充放電可能な二次電池を備えた電源装置は、リサイクル性、経済性、あるいは環境性などに優れた電力源として、多岐多様な用途に使用されている。具体的には、上記のような電源装置は、例えば動力源としてエンジンとモータとを搭載したハイブリッド自動車（「HEV」：Hybrid Electric Vehicle）に搭載されており、二次電池を放電させることによってモータやエアコンなどのHEVの各部に電力を供給するようになっている。また、このようなHEVでは、上記モータが発電機としても機能するように構成されており、車輛の制動時や減速時には、当該モータを回生動作させて、二次電池の充電が行われる。このように、HEVにおいては、従来の自動車では熱として大気中に放出されていたエネルギーを電源装置の二次電池に蓄積できるため、従来の自動車に比べて、エネルギー効率を高めることができ、燃費の飛躍的な向上を図ることができる。

10

【0003】

また、上記のような電源装置には、例えば下記特許文献1に記載されているように、二次電池の正極端子及び負極端子にそれぞれ接続された正極側リレー及び負極側リレーを設けるとともに、これらの正極側リレー及び負極側リレーを介在させて二次電池の電力が供給される機器を接続することで電源装置及び機器の安全性の向上が図られている。つまり、例えば機器内での短絡事故による異常電流が生じたときでも、正極側リレー及び負極側リレーを開状態とすることにより、当該機器と電源装置の二次電池とを電氣的に切り離すことができ、異常電流が二次電池に流れ込むのを阻止して、二次電池に異常・破損が発生するのを防ぐようになっている。

20

【0004】

また、上記のような正極側リレー及び負極側リレーでは、その接点部が長時間の使用に伴う経年劣化や閉閉動作時に発生するアークなどに起因して溶着することがあり、閉状態から開状態に切り換えられない不具合を生じることがある。それゆえ、上記従来の電源装置では、車輛の始動動作時に正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理を実施することにより、当該正極側リレー及び負極側リレーの各異常（溶着）状態を検出することが提案されている。

【0005】

以下、上記従来の電源装置及びそのリレー溶着チェック処理について、図7及び図8を参照して具体的に説明する。

30

【0006】

図7は従来の電源装置の構成を示すブロック図であり、図8は図7に示した従来の電源装置でのリレー溶着チェック処理を説明するタイミングチャートである。

【0007】

まず、図7を参照して、従来の電源装置の構成について説明する。

【0008】

図7に示すように、従来の電源装置は、制御部としての電池ECU（Electronic Control Unit）50と、複数の単電池を電氣的に直列に接続した二次電池51とを備えている。また、この従来の電源装置には、上記正極側リレーに含まれたメインリレー53及びプリチャージリレー55と、上記負極側リレーとしてのメインリレー54とが設けられている。つまり、メインリレー53の一端部側は二次電池51の正極端子に直接的に接続されており、プリチャージリレー55の一端部側は抵抗56を介して二次電池51の正極端子に接続されている。一方、メインリレー54では、その一端部側が二次電池51の負極端子に直接的に接続されている。

40

【0009】

また、メインリレー53、54及びプリチャージリレー55の各他端部側は車輛（機器）側に接続されており、電池ECU50がメインリレー53、54及びプリチャージリレー55を開閉動作させることにより、従来の電源装置は車輛側に設けられたモータ52及びコンデンサ57に対し、二次電池51からの電力供給を許容または停止するように構成されている。

50

【 0 0 1 0 】

また、この従来の電源装置では、コンデンサ 5 7 の両端間に電圧計 5 8 を設置して、電池 E C U 5 0 が電圧計 5 8 にて測定されたコンデンサ 5 7 の充電電圧を用いてメインリレー 5 3、5 4 及びプリチャージリレー 5 5 の溶着チェック処理を行うようになっている。

【 0 0 1 1 】

次に、図 8 を参照して、従来の電源装置でのリレー溶着チェック処理について具体的に説明する。

【 0 0 1 2 】

図 8 において、車輛側に設けられたイグニッションキー I G が時点 t_1 でオンされると、電池 E C U 5 0 は、電圧計 5 8 からの出力、つまりコンデンサ 5 7 の充電電圧を測定電圧 V_c として監視する。そして、プリチャージリレー 5 5 を閉状態 (ON 状態) にする時点 t_2 までに測定電圧 V_c が 0 ボルトよりも大きい値になったときに、電池 E C U 5 0 は、正極側リレーのメインリレー 5 3 及びプリチャージリレー 5 5 のいずれかと負極側のメインリレー 5 5 との双方が溶着していると判断する。

10

【 0 0 1 3 】

続いて、プリチャージリレー 5 5 を閉状態にした後、負極側のメインリレー 5 4 を閉状態にする時点 t_3 までに測定電圧 V_c が 0 ボルトよりも大きい値になったときに、電池 E C U 5 0 は、当該負極側のメインリレー 5 5 が溶着していると判断する。すなわち、従来の電源装置では、負極側リレーの溶着チェック処理が時点 t_2 ~ 時点 t_3 間のコンデンサ 5 7 の充電電圧の変化に基づいて行われる。

20

【 0 0 1 4 】

次に、プリチャージリレー 5 5 及び負極側のメインリレー 5 4 を閉状態で維持することにより、コンデンサ 5 7 に電力を供給させた後、電池 E C U 5 0 は時点 t_4 でプリチャージリレー 5 5 のみ開状態 (OFF 状態) にして、コンデンサ 5 7 への電力供給を停止させる。さらに、電池 E C U 5 0 は、時点 t_4 での測定電圧 V_{c1} を記憶する。その後、負極側のメインリレー 5 4 だけを閉状態で維持することにより、コンデンサ 5 7 からモータ 5 2 側への放電を行わせる。

【 0 0 1 5 】

続いて、電池 E C U 5 0 は時点 t_5 でプリチャージリレー 5 5 を閉状態にするとともに、当該時点 t_5 での測定電圧 V_{c2} を求めて記憶する。さらに、電池 E C U 5 0 は、記憶している測定電圧 V_{c2} と測定電圧 V_{c1} との差を求め、この差の電圧値が 0 ボルト以上、つまり負極側のメインリレー 5 4 だけを閉状態で維持している間にコンデンサ 5 7 の充電電圧が上昇したときには、電池 E C U 5 0 は、正極側のメインリレー 5 3 またはプリチャージリレー 5 5 が溶着していると判断する。すなわち、従来の電源装置では、正極側リレーの溶着チェック処理が時点 t_4 ~ 時点 t_5 間のコンデンサ 5 7 の充電電圧の変化に基づいて行われる。その後、従来の電源装置では、電池 E C U 5 0 が時点 t_6 で正極側のメインリレー 5 3 を閉状態にした後、時点 t_7 でプリチャージリレー 5 5 を開状態にすることにより、モータ 5 2 への実質的な電力供給が開始される。

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 3 4 7 0 7 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 6 】

しかしながら、上記のような従来の電源装置では、上記正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理が車輛 (機器) 側に設けられたコンデンサ 5 7 の充電電圧の変化を基に行われていたので、各溶着チェック処理での判断条件が機器の負荷に依存するものであった。つまり、この従来の電源装置では、上記の各溶着チェック処理を行うために、プリチャージリレー 5 5 及び負極側のメインリレー 5 4 の少なくとも一方を閉状態にして、二次電池 5 1 の正極端子及び負極端子の少なくとも一方の電極端子を機器と電氣的に導通させる必要があった。さらに、コンデンサ 5 7 の容量やコンデンサ 5 7 に接続されたモータ 5 2 の種類などによっては、電圧計 5 8 などを変更することが要求され、特に、従来の

50

電源装置がコンデンサ 57 を備えていない機器に接続される場合、電圧計 58 だけでなく、専用のコンデンサを機器との間に設置することが求められた。しかも、従来の電源装置では、プリチャージリレー 55 または負極側のメインリレー 54 を閉状態にしているため、正極側リレーの溶着チェック処理と負極側リレーの溶着チェック処理とを別のタイミングで行う必要があった。

【0017】

以上のように、従来の電源装置では、正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理を、機器から独立して行うことができず、これらの溶着チェック処理に時間及び手間を要して簡単に行えないという問題点があった。

【0018】

上記の課題を鑑み、本発明は、正極側リレー及び負極側リレーの溶着チェック処理を短時間で簡単に行うことができる電源装置、及びその制御方法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】

【0019】

上記の目的を達成するために、本発明にかかる電源装置は、機器に電力を供給する二次電池を備えた電源装置であって、

前記二次電池の正極端子と前記機器に接続される高電位出力端子との間に設けられた正極側リレーと、

前記二次電池の負極端子と前記機器に接続される低電位出力端子との間に設けられた負極側リレーと、

前記正極側リレー及び前記負極側リレーを各々開状態または閉状態にする制御部とを備え、

前記制御部は、前記正極側リレー及び前記負極側リレーが開状態であるときに、前記正極側リレーの前記高電位出力端子側と前記負極側リレーの前記二次電池の前記負極端子側との間の第1の電圧を測定することにより、前記正極側リレーが溶着しているか否かについて判定するとともに、前記負極側リレーの前記低電位出力端子側と前記正極側リレーの前記二次電池の前記正極端子側との間の第2の電圧を測定することにより、前記負極側リレーが溶着しているか否かについて判定することを特徴とするものである。

【0020】

上記のように構成された電源装置では、正極側リレー及び負極側リレーの双方が開状態であるときに、上記第1の電圧及び第2の電圧を測定することにより、制御部は正極側リレー及び負極側リレーが各々溶着しているか否かについて判定している。これにより、上記従来例と異なり、機器から独立して正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理を同時に行うことが可能となり、正極側リレー及び負極側リレーの溶着チェック処理を短時間で簡単に行うことができる。

【0021】

また、上記電源装置において、前記制御部には、一端部及び他端部が前記二次電池の前記正極端子及び前記負極端子にそれぞれ接続されて、当該二次電池の端子電圧を測定する端子電圧測定部と、

一端部及び他端部が前記高電位出力端子及び前記低電位出力端子にそれぞれ接続されて、前記機器に供給される供給電圧を測定する供給電圧測定部と、

前記供給電圧測定部に入力された前記高電位出力端子の電位と、前記端子電圧測定部に入力された前記二次電池の前記負極端子の電位との差を求めることにより、前記第1の電圧を測定するとともに、測定した前記第1の電圧が第1の閾値よりも大きいときに、前記正極側リレーが溶着していると判定する第1のリレー溶着判定部と、

前記端子電圧測定部に入力された前記二次電池の前記正極端子の電位と、前記供給電圧測定部に入力された前記低電位出力端子の電位との差を求めることにより、前記第2の電圧を測定するとともに、測定した前記第2の電圧が第2の閾値よりも大きいときに、前記負極側リレーが溶着していると判定する第2のリレー溶着判定部とを備えていることが好

10

20

30

40

50

ましい。

【0022】

この場合、第1及び第2のリレー溶着判定部が正極側リレー及び負極側リレーの溶着チェック処理をそれぞれ並行して行うので、溶着チェック処理の処理時間をより確実に短縮することができる。また、上記端子電圧測定部及び供給電圧測定部は、本来的に電源装置に設けられることから、上記の各溶着チェック処理を行うために、専用の電気配線や第1及び第2の各電圧を測定する電圧測定部を別途設ける必要がない。従って、電源装置の内部回路を複雑で大規模化することなく、各溶着チェック処理を実施することができる。

【0023】

また、上記電源装置において、前記正極側リレーには、一端及び他端が前記二次電池の前記正極端子及び前記高電位出力端子に接続されたメインリレーと、

電流制限用の抵抗を介在させて前記メインリレーに並列に接続されるとともに、前記機器に予備充電を行わせるためのプリチャージリレーとが含まれてもよい。

【0024】

この場合、上記制御部がメインリレー及びプリチャージリレーの各開閉動作を制御することにより、機器に大きな突入電流が流れるのを阻止することができる。

【0025】

また、上記電源装置において、前記二次電池は、複数個の単電池を電氣的に直列に接続した組電池であることが好ましい。

【0026】

この場合、単電池の設置数を変更することにより、電源装置の電力供給量を容易に変更することができるので、機器に必要な電力を容易に確保することができる。

【0027】

また、上記電源装置において、前記二次電池が、モータを備えた車輛に搭載され、前記モータに電力を供給してもよい。

【0028】

この場合、HEVや電気自動車等の電動車輛に有効な電源装置を容易に構成することができる。

【0029】

また、本発明の電源装置の制御方法は、機器に電力を供給する二次電池を備えた電源装置の制御方法であって、

前記二次電池の正極端子と前記機器に接続される高電位出力端子との間に設けられた正極側リレー、及び前記二次電池の負極端子と前記機器に接続される低電位出力端子との間に設けられた負極側リレーが開状態であるときに、前記正極側リレーの前記高電位出力端子側と前記負極側リレーの前記二次電池の前記負極端子側との間の第1の電圧、及び前記負極側リレーの前記低電位出力端子側と前記正極側リレーの前記二次電池の前記正極端子側との間の第2の電圧を測定する工程と、

前記第1の電圧の測定結果及び第2の電圧の測定結果を用いて、前記正極側リレー及び前記負極側リレーが溶着しているか否かについてそれぞれ判定する工程とを備えたことを特徴とするものである。

【0030】

また、本発明の電源装置の制御プログラムは、機器に電力を供給する二次電池を備えた電源装置の制御方法を、コンピュータに実行させるための制御プログラムであって、

前記制御プログラムは、前記二次電池の正極端子と前記機器に接続される高電位出力端子との間に設けられた正極側リレー、及び前記二次電池の負極端子と前記機器に接続される低電位出力端子との間に設けられた負極側リレーが開状態であるときに、前記正極側リレーの前記高電位出力端子側と前記負極側リレーの前記二次電池の前記負極端子側との間の第1の電圧、及び前記負極側リレーの前記低電位出力端子側と前記正極側リレーの前記二次電池の前記正極端子側との間の第2の電圧を測定するステップと、

前記第1の電圧の測定結果及び第2の電圧の測定結果を用いて、前記正極側リレー及び

10

20

30

40

50

前記負極側リレーが溶着しているか否かについてそれぞれ判定するステップとをコンピュータに実行させることを特徴とするものである。

【0031】

上記のように構成された本発明の電源装置の制御方法、及び制御プログラムでは、正極側リレー及び負極側リレーの双方が開状態であるときに、上記第1の電圧及び第2の電圧を測定するとともに、第1の電圧の測定結果及び第2の電圧の測定結果を用いて、正極側リレー及び負極側リレーが各々溶着しているか否かについて判定している。これにより、上記従来例と異なり、機器から独立して正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理を同時に行うことが可能となり、正極側リレー及び負極側リレーの溶着チェック処理を短時間で簡単に行うことができる。

10

【発明の効果】

【0032】

本発明によれば、正極側リレー及び負極側リレーの溶着チェック処理を短時間で簡単に行うことができる電源装置、及びその制御方法を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、本発明の電源装置、及びその制御方法を示す好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明では、本発明の電源装置をHEVに適用した場合を例示して説明する。

【0034】

図1は、本発明の一実施の形態にかかる電源装置及びこれを搭載した車輛の要部構成を説明する図である。図1において、本実施の形態の電源装置1は、二次電池Bと、この二次電池Bの出力を制御する電池ECU3とを備えており、上記HEVに搭載された機器(外部装置)としてのモータ駆動部2に対して電力を供給するように構成されている。つまり、電源装置1には、二次電池Bの正極端子側及び負極端子側にそれぞれ接続された高電位出力端子S1及び低電位出力端子S2が設けられている。これらの高電位出力端子S1及び低電位出力端子S2は、モータ駆動部2に設置された高電位入力端子S3及び低電位入力端子S4にそれぞれ接続されており、電源装置1が、高電位出力端子S1及び低電位出力端子S2を介してモータ駆動部2に電力を供給することによってモータMが回転駆動するようになっている。

20

【0035】

具体的にいえば、モータ駆動部2には、エンジン(内燃機関)とともにHEVの動力源を構成しているモータMと、このモータMをインバータ駆動するインバータ回路に含まれた平滑用のコンデンサ9及びブリッジ回路10とが設けられている。コンデンサ9及びブリッジ回路10では、各々一端部及び他端部が高電位入力端子S3及び低電位入力端子S4にそれぞれ接続されている。そして、モータ駆動部2では、電源装置1が二次電池Bを放電させることによってモータMに電力が供給された状態で、当該モータMはHEV全体の統括的な制御部として機能する車輛ECU8からの指示信号に応じて回転駆動する。

30

【0036】

また、モータMは、発電機としても機能するように構成されており、HEVの制動時や減速時に回生電力を発生して、二次電池Bを充電するようになっている。すなわち、モータMの回生動作時では、高電位入力端子S3及び低電位入力端子S4が電源装置1への電力供給端子として働いて、当該電源装置1の高電位出力端子S1及び低電位出力端子S2に上記回生電力の電圧が印加されることにより、二次電池Bは充電される。尚、電源装置1は、モータ駆動部2以外のHEVに搭載されたエアコン等の他の電気機器に電力を供給できるようになっている。

40

【0037】

二次電池Bは、複数の電池ブロックB1、B2、・・・B20を直列に接続した組電池により構成されている。電池ブロックB1～B20は、電池ケース(図示せず)に収容された状態でHEVに搭載されている。また、電池ブロックB1～B20それぞれは、2個の

50

電池モジュールを電氣的に直列に接続して構成されており、さらに、各電池モジュールは、6個の単電池を電氣的に直列に接続して構成されている。各単電池には、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池等を用いることができる。なお、電池ブロック、電池モジュール、単電池の数は特に限定されるものではない。二次電池Bの構成も上記した例に限定されるものではない。但し、二次電池Bを上記組電池により構成する場合の方が、単電池の設置数を変更することにより、電源装置1の電力供給量を容易に変更することが可能となり、機器に必要な電力を容易に確保することができる点で好ましい。

【0038】

二次電池Bの正極端子には、正極側のメインリレー4の一端と、電流制限用の抵抗6を介在させてコンデンサ9に予備充電を行わせるためのプリチャージリレー7の一端とが接続されている。メインリレー4及びプリチャージリレー7の各他端は、高電位出力端子S1に接続されている。また、プリチャージリレー7は、メインリレー4に並列に接続されており、プリチャージリレー7が電源装置1のモータ駆動部2への電力供給の開始(HEV始動)時にメインリレー4よりも先に閉動作されることにより、電源装置1では、モータ駆動部2に大きな突入電流が流れるのを抵抗6により阻止できるようになっている。

10

【0039】

メインリレー4及びプリチャージリレー7は、二次電池Bの正極端子と高電位出力端子S1との間に設けられた正極側リレーを構成している。

【0040】

また、二次電池Bの負極端子には、負極側のメインリレー5の一端が接続されている。このメインリレー5の他端は、低電位出力端子S2に接続されており、メインリレー5は、二次電池Bの負極端子と低電位出力端子S2との間に設けられた負極側リレーを構成している。

20

【0041】

また、メインリレー4、5、及びプリチャージリレー7は、コンタクタとも呼ばれる電磁接触器を用いて構成されており、メインリレー4、5、及びプリチャージリレー7各々は、電池ECU3からの開信号及び閉信号に従って、それぞれ開状態(OFF状態)及び閉状態(ON状態)に切り換えられる。

【0042】

電池ECU3は、マイクロコンピュータを用いて構成されており、電源装置1の各部の駆動制御を行う制御部として機能する。また、電池ECU3は、車輻ECU8との間で双方向のデータ通信を行うようになっており、電池ECU3は、二次電池Bに関する所定の情報を車輻ECU8に通知するように構成されている。また、電池ECU3は、車輻ECU8からの指示信号に従って上記開信号または閉信号を生成して、対応するメインリレー4、5、及びプリチャージリレー7を開状態または閉状態とする。なお、車輻ECU8は、イグニッションキー、アクセルペダルやブレーキペダルなどのHEVの各部からのユーザの操作に応じた駆動信号を入力するとともに、その入力した駆動信号を基に電池ECU3やHEVに搭載されたエンジンなどの各部への指示信号を出力している。

30

【0043】

また、電池ECU3は、図1に二点鎖線の矢印で示す、上記正極側リレーの高電位出力端子S1側と上記負極側リレーの二次電池Bの負極端子側との間の第1の電圧V1及び負極側リレーの低電位出力端子S2側と正極側リレーの二次電池Bの正極端子側との間の第2の電圧V2を測定することにより、正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理をそれぞれ行うように構成されている(詳細は後述。)

40

【0044】

ここで、図2も参照して、電池ECU3の構成について具体的に説明する。

【0045】

図2は、図1に示した電池ECUの具体的な構成を示すブロック図である。

【0046】

図2に示すように、電池ECU3は、マイクロコンピュータのCPUやMPU等に機能

50

的に設けられた端子電圧測定部 3 1、供給電圧測定部 3 2、リレー制御部 3 3、溶着判定部 3 4、及び主演算部 3 5 と、同マイクロコンピュータのメモリ等を用いて構成された記憶部 3 6 とを備えている。

【 0 0 4 7 】

端子電圧測定部 3 1 には、二次電池 B の電池ブロック B 1 ~ B 2 0 (図 1) 毎の正極端子側及び負極端子側にそれぞれ繋がれた電力線 W 2、W 3 (図 1) が接続されており、二次電池 B の端子電圧を電池ブロック B 1 ~ B 2 0 毎に測定するよう構成されている。そして、端子電圧測定部 3 1 は、測定した端子電圧 (二次電池 B 全体での総電圧を含む。) を記憶部 3 6 に適宜記憶させるようになっている。なお、図 1 では、図面の簡略化のために、電力線 W 2、W 3 を各々一本の線で示している。

10

【 0 0 4 8 】

供給電圧測定部 3 2 には、高電位出力端子 S 1 (図 1) 及び低電位出力端子 S 2 (図 1) にそれぞれ繋がれた電力線 W 1、W 4 (図 1) が接続されている。そして、供給電圧測定部 3 2 は、モータ駆動部 2 (図 1) に供給される供給電圧を測定し、測定した供給電圧を記憶部 3 6 に適宜記憶させるようになっている。

【 0 0 4 9 】

リレー制御部 3 3 は、車輦 E C U 8 からの指示信号に従って、メインリレー 4、5、及びプリチャージリレー 7 の各リレーに対する開信号または閉信号を実質的に生成し、対応するリレーに出力する。これにより、メインリレー 4、5、及びプリチャージリレー 7 の各リレーは、車輦 E C U 8 に入力されたイグニッションキーに対するユーザの操作指示に応じて、開閉動作されることとなり、電源装置 1 は、H E V が始動されたときにモータ駆動部 2 への電力供給を許容し、かつ、H E V が停止されたときに電力供給を止めることが可能となる。

20

【 0 0 5 0 】

溶着判定部 3 4 には、正極側リレーの溶着チェック処理を行う第 1 のリレー溶着判定部 3 4 a と、負極側リレーの溶着チェック処理を行う第 2 のリレー溶着判定部 3 4 b とが設けられている。第 1 のリレー溶着判定部 3 4 a は、記憶部 3 6 を参照して、供給電圧測定部 3 2 に入力された高電位出力端子 S 1 の電位と、端子電圧測定部 3 1 に入力された二次電池 B の負極端子の電位との差を求めることにより、第 1 の電圧 V 1 を測定する。また、第 1 のリレー溶着判定部 3 4 a は、測定した第 1 の電圧 V 1 と、記憶部 3 6 内に予め格納されている第 1 の閾値との比較を行うことにより、正極側リレー、つまりメインリレー 4 及びプリチャージリレー 7 の少なくとも一方が溶着しているか否かについて判定する。

30

【 0 0 5 1 】

また、第 2 のリレー溶着判定部 3 4 b は、記憶部 3 6 を参照して、端子電圧測定部 3 1 に入力された二次電池 B の正極端子の電位と、供給電圧測定部 3 2 に入力された低電位出力端子 S 2 の電位との差を求めることにより、第 2 の電圧 V 2 を測定する。また、第 2 のリレー溶着判定部 3 4 b は、測定した第 2 の電圧 V 2 と、記憶部 3 6 内に予め格納されている第 2 の閾値との比較を行うことにより、負極側リレー、つまりメインリレー 5 が溶着しているか否かについて判定する。

【 0 0 5 2 】

主演算部 3 5 は、二次電池 B の放電量、充電量、残存容量 (S O C) 等の当該二次電池 B に関する上記所定の情報を管理しつつ、二次電池 B の出力制御を行うように構成されている。また、この主演算部 3 5 は、記憶部 3 6 を参照することにより、二次電池 B の電池温度の測定結果を用いて、上記 S O C 等を算出するよう構成されており、二次電池 B の許容充電量や出力可能な放電電力の上限値を適切に求めたり、二次電池 B の劣化判定を正確に行ったりするように構成されている。さらには、主演算部 3 5 は、所定周期または車輦 E C U 8 からの指示信号に従って、管理している情報や各種測定結果などを当該車輦 E C U 8 へ出力するようになっている。

40

【 0 0 5 3 】

記憶部 3 6 には、本発明の制御プログラムや電池 E C U 3 の各部を機能させるための各

50

種プログラムが格納されている。また、この記憶部36には、電池ECU3内の各部で測定された測定データなどが適宜保持されるようになっている。

【0054】

続いて、上記のように構成された本実施の形態の電源装置1の動作について、図3～図6も参照して具体的に説明する。なお、以下の説明では、上記正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理について主に説明する。

【0055】

図3は上記車輛の始動動作時での主な動作を示すフローチャートであり、図4は上記車輛の始動動作時での図1に示した各リレーの開閉状態を示すタイミングチャートである。図5は図3に示したリレー溶着チェック処理に含まれる正極側リレーの具体的な溶着チェック処理を示すフローチャートであり、図6は図3に示したリレー溶着チェック処理に含まれる負極側リレーの具体的な溶着チェック処理を示すフローチャートである。

10

【0056】

図3のステップS1に示すように、電池ECU3は、イグニッションキーに対するオン操作に応じた始動（指示）信号が車輛ECU8から入力されるまでスタンバイモードで待機する。そして、図4(d)に示す時点T0において、イグニッションキーがユーザによりインアクティブからアクティブに切り換えられると、車輛ECU8は上記始動信号を電池ECU3に出力する。

【0057】

続いて、図3のステップS2に示すように、電池ECU3がスタンバイモードから通常モードに切り換えられると、電池ECU3は新たな電力供給に備えて二次電池Bの放電量などの所定値をリセットする初期化処理を行う。そして、初期化処理が終了すると、メインリレー4、5、及びプリチャージリレー7の全てのリレーがインアクティブ（開状態）である時点T1（図4）において、電池ECU3では、図3のステップS3に示すように、上記第1及び第2の電圧V1、V2が取得される。つまり、溶着判定部34には、端子電圧測定部31で測定された二次電池Bの正極端子及び負極端子の各電位（二次電池Bの総電圧の各電位）と、供給電圧測定部32で測定された高電位出力端子S1及び低電位出力端子S2の各電位が記憶部36から読み込まれる。そして、第1のリレー溶着判定部34aが、高電位出力端子S1の電位から二次電池Bの負極端子の電位を引き算することにより、第1の電圧V1が取得される。一方、第2のリレー溶着判定部34bが、二次電池Bの正極端子の電位から低電位出力端子S2の電位を引き算することにより、第2の電圧V2が取得される。その後、図3のステップS4に示すように、溶着判定部34では、取得された第1及び第2の電圧V1、V2を用いたリレー溶着チェック処理が実行される。

20

30

【0058】

また、このリレー溶着チェック処理では、図5及び図6に示すように、正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理が並行して同時に行われる。

【0059】

具体的には、図5のステップS5に示すように、第1のリレー溶着判定部34aは、上記ステップS3で取得された第1の電圧V1と記憶部36内の第1の閾値との比較を行い、第1の電圧V1が第1の閾値以下であることを判別したときには、第1のリレー溶着判定部34aは、メインリレー4及びプリチャージリレー7に溶着が生じていないと判断する（ステップS6）。

40

【0060】

一方、上記ステップS5において、第1のリレー溶着判定部34aが、第1の電圧V1が第1の閾値よりも大きいことを判別したときには、第1のリレー溶着判定部34aは、メインリレー4及びプリチャージリレー7の少なくともも一方に溶着が生じていると判断し（ステップS7）、車輛ECU8に対して、正極側リレーに溶着が発生している旨の異常通報を行う（ステップS8）。

【0061】

また、図6のステップS9に示すように、第2のリレー溶着判定部34bは、上記ステ

50

ップS3で取得された第2の電圧V2と記憶部36内の第2の閾値との比較を行い、第2の電圧V2が第2の閾値以下であることを判別したときには、第2のリレー溶着判定部34bは、メインリレー5に溶着が生じていないと判断する(ステップS10)。

【0062】

一方、上記ステップS9において、第2のリレー溶着判定部34bが、第2の電圧V2が第2の閾値よりも大きいことを判別したときには、第2のリレー溶着判定部34bは、メインリレー5に溶着が生じていると判断し(ステップS11)、車輦ECU8に対して、負極側リレーに溶着が発生している旨の異常通報を行う(ステップS12)。

【0063】

また、上記ステップS6及びS10において、第1及び第2のリレー溶着判定部34a、34bが正極側リレー及び負極側リレーに溶着が生じていないとそれぞれ判断すると、電池ECU3では、リレー制御部33が図4に示す時点T2でプリチャージリレー7及びメインリレー5に対して閉信号を出力する。これにより、プリチャージリレー7及びメインリレー5は閉状態となり、コンデンサ9への予備充電が開始されて、インバータ電圧が立ち上がる。その後、時点T2から所定時間が経過した時点T3において、リレー制御部33がメインリレー4に対して閉信号を出力することでメインリレー4は閉状態となり、モータ駆動部2への電力供給が実質的に開始される。

【0064】

以上のように構成された本実施の形態の電源装置1では、メインリレー4及びプリチャージリレー7(正極側リレー)とメインリレー5(負極側リレー)との正極側リレー及び負極側リレー双方の全てのリレーが開状態であるときに、電池ECU(制御部)3が第1及び第2の電圧V1、V2を測定することにより、電池ECU3は正極側リレー及び負極側リレーが各々溶着しているか否かについてそれぞれ判定している。このように、本実施の形態の電源装置1では、正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理を行うときに上記全てのリレーを開状態にしているため、上記従来例と異なり、二次電池Bをモータ制御部(機器)2から電氣的に切り離れた状態で、当該機器から独立して各溶着チェック処理を同時に行うことができる。しかも、上記従来例と異なり、機器側に電圧計などを設ける必要がない。従って、本実施の形態の電源装置1では、機器の種類や構成などにかかわらず、正極側リレー及び負極側リレーの溶着チェック処理を短時間で簡単に行うことができる。

【0065】

また、本実施の形態の電源装置1では、図4に時点T1~時点T2で示したように、メインリレー4、5及びプリチャージリレー7を全く閉状態とすることなく、上記の各溶着チェック処理が行われるので、各リレーでの開閉状態を切り換えるのに必要な切換時間(例えば、200ms程度)を確実に不要とし、上記時点T1~時点T2で示した短い時間(例えば、50ms程度)で正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理を行うことができる。

【0066】

また、本実施の形態における電池ECU3は、マイクロコンピュータに、図3、図5、及び図6に示す各種処理を具現化させる制御プログラムをインストールし、この制御プログラムを実行することによって、実現することができる。

【0067】

更に、HEVの分野においては、車輦ECUが電池ECUとしても機能する態様が考えられる。この態様においては、上記実施の形態における電池ECU3は、車輦ECU8を構成するマイクロコンピュータに、上記制御プログラムをインストールし、この制御プログラムを実行することによって、実現することができる。

【0068】

尚、上記実施の形態はすべて例示であって制限的なものではない。本発明の技術的範囲は特許請求の範囲によって規定され、そこに記載された構成と均等の範囲内のすべての変更も本発明の技術的範囲に含まれる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

例えば、上記の説明では、本発明を H E V に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、動力源がモータのみで構成された電気自動車や電動車椅子等の電動車輛、コンピュータ等の電子機器のバックアップ電源、あるいは屋外等で使用される電気機器などの各種電力源として本発明を適用することができる。

【 0 0 7 0 】

また、上記の説明では、二次電池の正極端子に対して電氣的に並列に接続されたメインリレー及びプリチャージリレーを有する正極側リレーと、二次電池の負極端子に対して接続されたメインリレーからなる負極側リレーとを用いた場合について説明したが、本発明の正極側リレー及び負極側リレーは電力供給先の機器と正極端子及び負極端子との間にそれぞれ設けられたものであれば正極側リレー及び負極側リレーの各リレーの構成、設置数等は上記のものに何等限定されるものではない。具体的にいえば、プリチャージリレーを負極側のメインリレーに並列に接続してもよい。また、機器にコンデンサが設けられていない場合でも、電流制限用の抵抗が直列に接続されたサブリレーを正極側のメインリレーに並列に接続した構成でもよい。

10

【 0 0 7 1 】

また、上記の説明では、H E V の始動動作時に正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理を行う場合について説明したが、本発明は二次電池の正極端子及び負極端子に接続された全てのリレーを開状態にして当該二次電池を機器から電氣的に切り離れた状態で、正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理を行うものであればよく、例えば車輛の停止時に正極側リレー及び負極側リレーの全てのリレーが開状態にされた後に各溶着チェック処理を実施してもよい。また、機器側に短絡事故が生じて全てのリレーが強制的に開状態とされた後に各溶着チェック処理を行う構成でもよい。

20

【 0 0 7 2 】

また、上記の説明以外に、例えば図 1 に二点鎖線の矢印にて示したように、正極側リレーの高電位出力端子側と負極側リレーの二次電池の負極端子側との間の第 1 の電圧 V 1 及び負極側リレーの低電位出力端子側と正極側リレーの二次電池の正極端子側との間の第 2 の電圧 V 2 を測定するための 2 つの電圧計を電源装置に設置して、正極側リレー及び負極側リレーを開状態にしたときでの上記 2 つの電圧計の測定結果を基に当該正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理を行うこともできる。但し、上記実施の形態のように、第 1 のリレー溶着判定部が、端子電圧測定部及び供給電圧測定部にそれぞれ入力された高電位出力端子の電位及び二次電池の負極端子の電位を用いて、第 1 の電圧 V 1 を測定することで正極側リレーの溶着チェック処理を実施し、さらに第 2 のリレー溶着判定部が、端子電圧測定部及び供給電圧測定部にそれぞれ入力された二次電池の正極端子の電位及び低電位出力端子の電位を用いて、第 2 の電圧 V 2 を測定することで負極側リレーの溶着チェック処理を実施する場合の方が、各溶着チェック処理を同時に行わせて、リレー溶着チェック処理の処理時間をより確実に短縮することができる点で好ましい。

30

【 0 0 7 3 】

また、電源装置に本来必要とされる端子電圧測定部及び供給電圧測定部で測定したデータを用いて、上記の各溶着チェック処理を行うので、専用の電気配線や第 1 及び第 2 の各電圧を測定する電圧測定部の設置を省略することができ、電源装置の内部回路を複雑で大規模化することなく、各溶着チェック処理を実施することができる点でも好ましい。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 4 】

本発明にかかる電源装置、及びその制御方法は、二次電池とこの二次電池から電力を供給される機器（外部装置）との間に設けられた正極側リレー及び負極側リレーの各溶着チェック処理を行えるため、二次電池から機器に電力供給を適宜行う電源装置に対して有効である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 5 】

50

【図 1】本発明の一実施の形態にかかる電源装置及びこれを搭載した車輛の要部構成を説明する図である。

【図 2】図 1 に示した電池 ECU の具体的な構成を示すブロック図である。

【図 3】上記車輛の始動動作時での主な動作を示すフローチャートである。

【図 4】上記車輛の始動動作時での図 1 に示した各リレーの開閉状態を示すタイミングチャートである。

【図 5】図 3 に示したリレー溶着チェック処理に含まれる正極側リレーの具体的な溶着チェック処理を示すフローチャートである。

【図 6】図 3 に示したリレー溶着チェック処理に含まれる負極側リレーの具体的な溶着チェック処理を示すフローチャートである。

10

【図 7】従来の電源装置の構成を示すブロック図である。

【図 8】図 7 に示した従来の電源装置でのリレー溶着チェック処理を説明するタイミングチャートである。

【符号の説明】

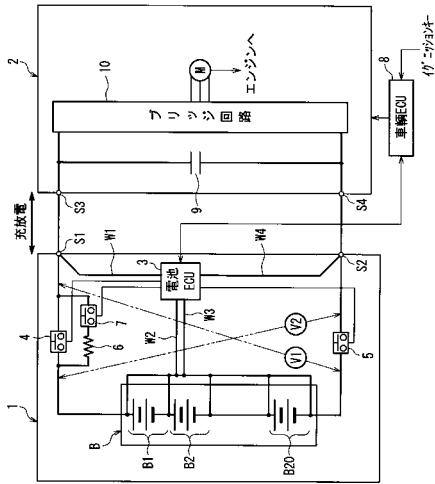
【0076】

- 1 電源装置
- 2 モータ駆動部（機器）
- 3 電池 ECU（制御部）
- 3 1 端子電圧測定部
- 3 2 供給電圧測定部
- 3 4 a 第 1 のリレー溶着判定部
- 3 4 b 第 2 のリレー溶着判定部
- 4 正極側のメインリレー（正極側リレー）
- 5 負極側のメインリレー（負極側リレー）
- 6 抵抗
- 7 プリチャージリレー（正極側リレー）
- B 二次電池（組電池）
- M モータ（機器）
- S 1 高電位出力端子
- S 2 低電位出力端子
- V 1 第 1 の電圧
- V 2 第 2 の電圧

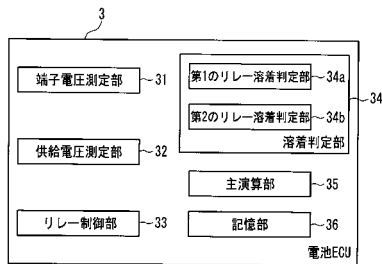
20

30

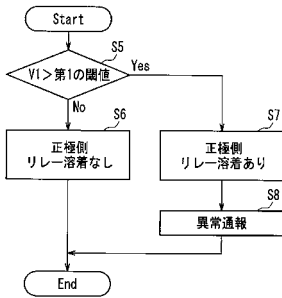
【図1】



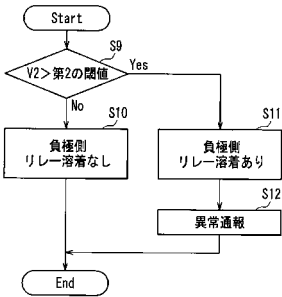
【図2】



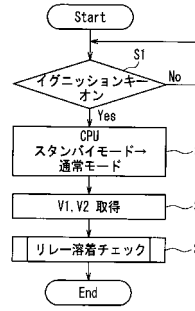
【図5】



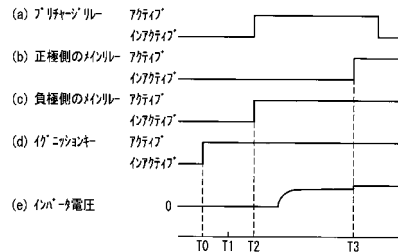
【図6】



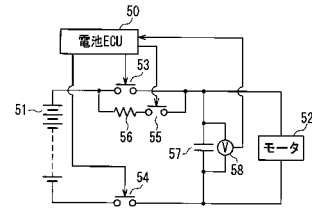
【図3】



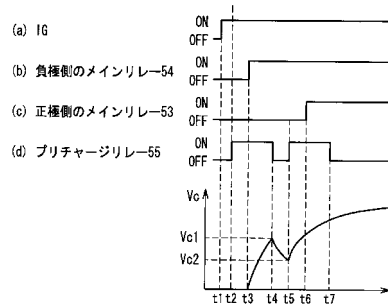
【図4】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 6 0 L 3/00

J

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 H 4 7 / 0 0

B 6 0 L 3 / 0 0

H 0 1 M 1 0 / 4 4

H 0 2 H 3 / 0 5

H 0 2 J 7 / 0 0