

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5575506号
(P5575506)

(45) 発行日 平成26年8月20日 (2014. 8. 20)

(24) 登録日 平成26年7月11日 (2014. 7. 11)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 0 L 3/00 (2006. 01)**B 6 0 L** 3/00 J**H 0 1 H** 9/54 (2006. 01)**H 0 1 H** 9/54 A**H 0 1 H** 47/00 (2006. 01)**H 0 1 H** 47/00 C

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-43132 (P2010-43132)
 (22) 出願日 平成22年2月26日 (2010. 2. 26)
 (65) 公開番号 特開2011-182530 (P2011-182530A)
 (43) 公開日 平成23年9月15日 (2011. 9. 15)
 審査請求日 平成25年2月4日 (2013. 2. 4)

(73) 特許権者 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100074354
 弁理士 豊栖 康弘
 (74) 代理人 100104949
 弁理士 豊栖 康司
 (72) 発明者 湯郷 政樹
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 (72) 発明者 山内 豊
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 審査官 久保田 創

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用電源装置及びこの電源装置を備える車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行モータ及び車両側コンデンサを含む車両側負荷へ電力を供給する走行用バッテリーと

、

前記車両側コンデンサと前記走行用バッテリーとの間に設けられ、前記走行バッテリーのプラス側に直列に接続している正極コンタクトと、

前記車両側コンデンサと前記走行用バッテリーとの間に設けられ、前記走行バッテリーのマイナス側に直列に接続している負極コンタクトと、

前記正極コンタクトと並設に接続してなるプリチャージ回路であって、プリチャージ抵抗とプリチャージリレーを含む前記プリチャージ回路と、

前記コンタクトと前記車両側コンデンサとの間に測定線を接続する電圧検出回路と、

前記正極コンタクト、前記負極コンタクト及び前記プリチャージリレーを制御し、前記車両側負荷と前記走行用バッテリーとの接続状態を制御する制御回路と、

第1の設定電圧及び第2の設定電圧が予め記憶され、前記電圧検出回路の検出値と比較する判定回路と、を備え、

前記判定回路は、

前記プリチャージリレー及び前記正極コンタクトがオープンに制御されると共に、前記負極コンタクトがクローズに制御される状態において、前記電圧検出回路が検出する検出値が前記第1の設定電圧より大きいかどうかを判定する第1の判定条件と、

前記正極コンタクトがオープンに制御されると共に、前記負極コンタクト及び前記プ

10

20

リチャージリレーがクローズに制御される状態において、前記電圧検出回路が検出する検出値が前記第 2 の設定電圧で規定される電圧範囲内にあるかどうかを判定する第 2 の判定条件と、に基づいて、

前記車両側負荷の接続状態および非接続状態を検出することを特徴とする車両用電源装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両用電源装置であって、

前記制御回路は、前記負極コンタクタをクローズに制御すると共に、タイミングを遅らせて前記プリチャージリレーをクローズに制御して、前記車両側コンデンサを充電することを特徴とする車両用電源装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用電源装置であって、

前記第 1 の設定電圧は、前記走行用バッテリーのバッテリー電圧の 50 % 以上の値に設定されることを特徴とする車両用電源装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の車両用電源装置であって、

前記電圧検出回路は、所定の時間間隔において複数回、検出値を検出し、

前記判定回路は、前記第 1 の判定条件に基づき、前記電圧検出回路が検出する検出値が前記第 1 の設定電圧より小さいと判定し、かつ、前記電圧検出回路が検出した複数の検出値が複数回連続して前記第 2 の設定電圧で規定される電圧範囲外にあると判定した場合に、前記車両側負荷が非接続状態であると判定することを特徴とする車両用電源装置。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の車両用電源装置であって、

さらに、前記走行用バッテリーを流れる電流を検出する電流検出回路を備え、

前記判定回路は、前記第 1 の判定条件と、前記第 2 の判定条件と、前記電流検出回路で検出された電流値が所定の閾値電流以下かどうかを判定する第 3 の判定条件と、に基づいて、前記車両側負荷における接続状態および非接続状態を検出すると共に、

前記判定回路は、前記第 1 の判定条件に基づき前記電圧検出回路が検出する検出値が前記第 1 の設定電圧より小さいと判定し、かつ、前記第 2 の判定条件に基づき前記電圧検出回路が検出する検出値が前記第 2 の設定電圧で規定される電圧範囲外にあると判定し、かつ、前記第 3 の判定条件に基づき前記電流検出回路で検出された電流値が所定の閾値電流以下であると判定した場合に、前記車両側負荷が非接続状態であると判定することを特徴とする車両用電源装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一に記載の車両用電源装置であって、

前記電圧検出回路が、前記走行用バッテリーの電池セルの電圧を検出する回路を兼用してなることを特徴とする車両用電源装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一に記載の電源装置を備える車両。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッドカー、電気自動車、燃料電池車等に搭載されて、車両を走行させる走行モータに電力を供給する車両用の電源装置及びこの電源装置を備える車両、並びに車両用電源装置に接続された車両側負荷の非接触状態検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

出力側にコンタクタを介して車両側負荷を接続している車両用の電源装置は開発されている（特許文献 1 参照）。この電源装置に接続される車両側負荷は、入力側に並列に大容量のコンデンサを接続している DC / AC インバータで、DC / AC インバータの出力側

50

に走行モータや発電機を接続している。この電源装置は、車両側負荷を接続する状態で、車両のメインスイッチであるイグニッションスイッチがＯＮに切り換えられると、コンタクタをＯＮ（クローズ）に切り換えて車両側負荷に電力を供給する。イグニッションスイッチをオフに切り換えると、コンタクタをオフに切り換えて、出力電圧を遮断する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００６－２１６５１６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【０００４】

従来の電源装置では、車両側負荷が正しく接続され接続状態にあるか、あるいは非接触状態にあるかを判定するために、車両側負荷を電源装置に接続するコネクタに、コネクタの接続状態を検出するための接続検出プラグを一体構造として設けている。一体構造の接続検出プラグは、コネクタを電源装置に接続する状態で一緒に接続される。したがって、電源装置は接続検出プラグが接続されたことを検出して、車両側負荷が検出されたことを検出できる。接続検出プラグは、例えば一对の接点をショートするショート回路を内蔵している。この接続検出プラグは、コネクタが接続される状態で接続検出プラグを接続する接点をショートし、コネクタが接続されない状態で接点を開放する。したがって、電源装置は接続検出プラグでショートされるかどうかを検出して、車両側負荷のコネクタが接続されたかどうかを判定できる。

20

【０００５】

以上の車両用の電源装置は、車両側負荷の接続を検出するためにコネクタに接続検出プラグを設ける必要があるためコネクタの構造が複雑になるという問題があった。また、コネクタを介することなく、車両側負荷を止ネジ等で固定して接続する構造にあっては、車両側負荷の接続状態と非接触状態とを判定できないという問題がある。

【０００６】

本発明は、さらにこのような問題に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、簡単な構造で、車両側負荷を接続するコネクタに接続検出プラグを設けることなく、あるいはコネクタを使用することなく、車両側負荷を直接に接続しながら車両側負荷の接続状態と非接触状態とを検出可能な車両用の電源装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【０００７】

上記の目的を達成するために、本発明の第１の側面に係る車両用電源装置によれば、車両の走行モータ２３に電力を供給する、充電可能な電池セルを備える走行用バッテリー１と、前記走行用バッテリー１のプラス側に直列に接続している正極コンタクタ３Ａと、前記走行用バッテリー１のマイナス側に直列に接続している負極コンタクタ３Ｂと、正極コンタクタ３Ａと負極コンタクタ３Ｂの出力側に接続される車両側負荷２０が接続状態か非接触状態かを判定する制御手段１０と、を備える車両用の電源装置であって、前記制御手段１０が、正極コンタクタ３Ａと負極コンタクタ３Ｂの出力側に並列に接続された車両側のコンデンサのコンデンサ電圧を検出する電圧検出回路１２と、前記電圧検出回路１２で検出されるコンデンサ電圧を所定の設定電圧と比較して、車両側負荷２０の接続を判定するための判定回路１３と、を備えることができる。これにより、車両用電源装置を車両側負荷と接続する際に、接続検出プラグを内蔵したコネクタ等の専用の回路を使用せずとも、判定回路が、電圧検出回路で検出するコンデンサ電圧を所定の設定電圧と比較して、車両側負荷の接続状態を判定できるようになり、車両側負荷を電源装置に直接に接続できる利点を得られる。

40

【０００８】

また、第２の側面に係る車両用電源装置によれば、前記制御手段１０が、前記負極コンタクタ３Ｂの開閉を制御するコンタクタ制御回路１４を備えており、前記コンタクタ制御

50

回路 1 4 が、前記負極コンタクト 3 B をクローズに切り換える状態で、前記電圧検出回路 1 2 がコンデンサ電圧を検出して、前記コンデンサ電圧が所定の設定電圧以上のとき、前記判定回路 1 3 が車両側負荷 2 0 を接続状態と判定することができる。これにより、負極コンタクトをクローズとしてコンデンサ電圧を検出し、このコンデンサ電圧が検出されれば、車両側コンデンサに電荷が蓄積されていること、すなわち車両側コンデンサに車両用電源装置が接続されていることが確認できるため、容易に接続状態を確認できる。

【 0 0 0 9 】

さらに、第 3 の側面に係る車両用電源装置によれば、前記設定電圧を、前記走行用バッテリー 1 のバッテリー電圧の 5 0 % 以上とすることができる。これにより、車両側コンデンサに多くの電荷が残っていることが検出できたときは、正常に車両側負荷が接続していると直ちに判断できる。逆に少ない場合は、車両側負荷の非接触状態又は電荷の放電と判断できる。

10

【 0 0 1 0 】

さらにまた、第 4 の側面に係る車両用電源装置によれば、さらに前記正極コンタクト 3 A と並列に接続してなる、プリチャージ抵抗 5 とプリチャージリレー 6 との直列回路からなるプリチャージ回路 4 を備えると共に、前記制御手段 1 0 が、前記プリチャージ回路 4 の前記プリチャージリレー 6 を制御するリレー制御回路 1 5 を備えており、前記電圧検出回路 1 2 がコンデンサ電圧を検出して前記判定回路 1 3 が車両側負荷 2 0 の非接触状態と判定する状態で、前記リレー制御回路 1 5 が前記プリチャージリレー 6 を ON に制御して、前記電圧検出回路 1 2 がコンデンサ電圧の上昇を検出して、検出されるコンデンサ電圧の上昇に基づいて、前記判定回路 1 3 が車両側負荷 2 0 が接続状態か非接触状態かを判定することができる。これにより、コンデンサ電圧の上昇が大きい場合は車両側負荷の非接触状態と判定でき、逆に少ない場合は接続状態と判定できる。

20

【 0 0 1 1 】

さらにまた、第 5 の側面に係る車両用電源装置によれば、さらに前記走行用バッテリー 1 を流れる電流を検出する電流検出回路 1 1 を備え、前記電流検出回路 1 1 で検出された電流値が所定の閾値電流以下の場合に、前記判定回路 1 3 が車両側負荷 2 0 の非接触状態と判定することができる。これにより、電流値が少ない場合は回路のオープン、すなわち非接触状態と判断できる。

【 0 0 1 2 】

30

さらにまた、第 6 の側面に係る車両用電源装置によれば、前記判定回路 1 3 が、車両側負荷 2 0 の接続状態か非接触状態かを判定する判定動作を、一定時間を置いて複数回行い、所定回数以上連続して非接触状態と判定された場合に、非接触状態と最終判定するよう構成できる。これにより、誤検出を低減して信頼性の高い非接触状態検出が可能となる。

【 0 0 1 3 】

さらにまた、第 7 の側面に係る車両用電源装置によれば、前記電圧検出回路 1 2 が、前記プリチャージリレー 6 を ON に切り換えてから所定の時間が経過するタイミングでコンデンサ電圧を検出し、前記判定回路 1 3 が、前記電圧検出回路 1 2 で検出されるコンデンサ電圧を第二設定電圧に比較して、車両側負荷 2 0 が接続状態か非接触状態かを判定することができる。これにより、車両側負荷の非接触状態か、コンデンサの電荷が放電された状態かを区別できる。

40

【 0 0 1 4 】

さらにまた、第 8 の側面に係る車両用電源装置によれば、前記第二設定電圧が、上限値と下限値を含み、前記電圧検出回路 1 2 で検出されたコンデンサ電圧が該上限値から下限値の間にあるとき、前記判定回路 1 3 が車両側負荷 2 0 の非接触状態を判定することができる。これにより、第二設定電圧として上限と下限とを規定し、より正確な判定を行うことができる。

【 0 0 1 5 】

さらにまた、第 9 の側面に係る車両用電源装置によれば、前記電圧検出回路 1 2 が、前記走行用バッテリー 1 の電池セルの電圧を検出する回路を兼用することができる。これによ

50

り、電池セル用の電圧検出回路を、車両側負荷の接続状態の検出に併用でき、接続検出プラグを内蔵したコネクタ等を不要とできることと相俟って、回路の簡素化に寄与できる利点が得られる。

【 0 0 1 6 】

さらにまた、第 1 0 の側面に係る車両によれば、上記の電源装置を備えることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】一実施の形態に係る車両用電源装置を車両側負荷に接続した車両システムを示すブロック図である。

10

【 図 2 】正常時におけるプリチャージ動作を示すタイミングチャートである。

【 図 3 】高電圧線がオープンとなった非接触状態におけるプリチャージ動作を示すタイミングチャートである。

【 図 4 】実施の形態に係る方法の、接続状態時におけるプリチャージ動作を示すタイミングチャートである。

【 図 5 】実施の形態に係る方法の、車両側コンデンサに電荷が残っている場合の接続状態時におけるプリチャージ動作を示すタイミングチャートである。

【 図 6 】実施の形態に係る方法の、非接触状態時におけるプリチャージ動作を示すタイミングチャートである。

【 図 7 】車両側負荷の接続状態又は非接触状態を判定する手順を示すフローチャートである。

20

【 図 8 】エンジンとモータの走行するハイブリッドカーに電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

【 図 9 】モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための車両用電源装置及びこの電源装置を備える車両並びに車両用電源装置に接続された車両側負荷の非接触状態検出方法を例示するものであって、本発明は車両用電源装置及びこの電源装置を備える車両並びに車両用電源装置に接続された車両側負荷の非接触状態検出方法を以下のものに特定しない。なお、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部材の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

30

40

【 0 0 2 1 】

図 1 に、一実施の形態に係る車両用電源装置を車両側負荷に接続した車両システムを示す。この図に示す車両用電源装置は、ハイブリッドカーに搭載され、又は電気自動車に搭載され、あるいは燃料電池自動車に搭載されて、負荷として接続される走行モータ 2 3 を駆動して車両を走行させる。この車両用電源装置 1 0 0 は、複数の電池ユニット 2 を直列に接続している走行用バッテリー 1 と、走行用バッテリー 1 のプラス側に直列に接続して車両側負荷 2 0 に電力を供給する正極コンタクタ 3 A と、マイナス側に直列に接続している負極コンタクタ 3 B と、正極コンタクタ 3 A と並列に接続されたプリチャージ回路 4 と、走

50

行用バッテリー 1 の電圧を検出し、コンタクタの開閉を制御する制御手段 10 とを備える。
この車両用電源装置 100 は、車両側負荷 20 に接続されて、これを駆動する。

【0022】

車両側負荷 20 であるハイブリッドカーや電気自動車などの電動車両は、大容量の車両側コンデンサ 21 と、車両側コンデンサ 21 と並列に接続された DC / AC インバータ 25 と、走行モータ 23 と、発電機 24 とを備える。この内、走行モータ 23 が車両側の主たる負荷となる。車両側コンデンサ 21 及び DC / AC インバータ 25 は、車両用電源装置 100 の正負の出力端子に対して接続されており、DC / AC インバータ 25 は、車両用電源装置 100 からの電力を変換して走行モータ 23 に供給し、また発電機 24 で発電された電力を変換して車両用電源装置 100 側に回生し、走行用バッテリー 1 の充電を行う。

10

【0023】

車両側負荷 20 は、大容量の車両側コンデンサ 21 を並列に接続している。この車両側コンデンサ 21 は、コンタクタの接点をクローズに切り換える状態で、走行用バッテリー 1 と共に車両側負荷 20 に電力を供給する。特に、車両側コンデンサ 21 からは、車両側負荷 20 に瞬間的に大電力を供給する。走行用バッテリー 1 に並列に車両側コンデンサ 21 を接続することで、車両側負荷 20 に供給できる瞬間電力を大きくできる。車両側コンデンサ 21 から車両側負荷 20 に供給できる電力は、静電容量に比例するので、この車両側コンデンサ 21 には、例えば 4000 ~ 6000 μ F と極めて大きい静電容量のものが使用される。

20

【0024】

走行用バッテリー 1 は、2 組の電池ユニット 2 を直列に接続している。電池ユニット 2 は、複数の電池モジュールを直列に接続している。電池モジュールは、複数の二次電池セルを直列に直線状に連結している。二次電池は、ニッケル水素電池やリチウムイオン二次電池である。電池モジュールは、5 ~ 6 個の二次電池を直列に接続している。ただ、電池モジュールは、4 個以下、あるいは 7 個以上の二次電池を直列に接続することもできる。2 組の電池ユニット 2 からなる走行用バッテリー 1 は、各々の電池ユニット 2 に 7 ~ 8 本の電池モジュールを直列に接続している。

【0025】

走行用バッテリー 1 は、走行モータ 23 に大電力を供給できるように、たとえば、出力電圧を 200 ~ 400 V と高くしている。ただし、車両用電源装置は、走行用バッテリーの出力側に DC / DC コンバータ（図示せず）を接続して、走行用バッテリーの電圧を昇圧して、車両側負荷に電力を供給することもできる。この車両用電源装置は、直列に接続する二次電池の個数を少なくして、走行用バッテリーの出力電圧を低くできる。したがって、この走行用バッテリーは、たとえば出力電圧を 150 ~ 400 V とすることができる。

30

【0026】

なお車両用電源装置は、電池ユニット 2 を、必ずしも電池モジュールで構成する必要はなく、素電池を直列に接続して電池ユニットとすることができる。また、走行用バッテリーは、必ずしも 2 組の電池ユニットで構成する必要はない。

【0027】

走行用バッテリー 1 から供給される電流については、直列に接続される電流センサー（図示せず）にて測定し、各電池ユニット 2 の電圧は、電池ユニット 2 の両端電圧を測定することにより得ることができる。

40

（コンタクタ）

【0028】

車両用電源装置 100 は、出力側にコンタクタを接続している。コンタクタは車両のイグニッションスイッチで ON / OFF（開閉）を切り換えられる。イグニッションスイッチが ON に切り換えられると、コンタクタも ON（クローズ）に切り換えられて車両用電源装置 100 から走行モータ 23 に出力できる状態となる。イグニッションスイッチがオフに切り換えられると、コンタクタはオフに切り換えられて、車両用電源装置 100 の出

50

力を負荷から切り離し、走行用バッテリー 1 の無駄な放電を防止すると共に、安全性を向上している。図 1 の回路例では、コンタクタとして正極コンタクタ 3 A と負極コンタクタ 3 B を備えている。

【 0 0 2 9 】

正極コンタクタ 3 A は、走行用バッテリー 1 の正極側と正極の出力端子との間に接続され、負極コンタクタ 3 B は、走行用バッテリー 1 の負極側と負極の出力端子との間に接続される。正極コンタクタ 3 A と負極コンタクタ 3 B は、接点を ON / OFF オフに制御する励磁コイルを有する。正極コンタクタ 3 A と負極コンタクタ 3 B は、各々独立して ON / OFF に制御できるように、各々が励磁コイルを有するリレーである。正極コンタクタ 3 A と負極コンタクタ 3 B は、励磁コイルに通電する状態で接点を ON、通電を停止して OFF に切り換えられる。

10

(プリチャージ回路 4)

【 0 0 3 0 】

プリチャージ回路 4 は、プリチャージ抵抗 5 とプリチャージリレー 6 との直列回路で構成される。このプリチャージ回路 4 は、イグニッションスイッチの ON 時 (例えばキー ON 時) に車両側コンデンサ 2 1 をプリチャージする。具体的には、イグニッションスイッチが ON に切り換えられると、正極コンタクタ 3 A をオフに保持して、負極コンタクタ 3 B をクローズに切り換え、この状態で、正極コンタクタ 3 A と並列に接続しているプリチャージ回路 4 で車両側コンデンサ 2 1 をプリチャージする。車両側コンデンサ 2 1 がプリチャージされた後、正極コンタクタ 3 A をオープンからクローズに切り換えて、走行用バッテリー 1 を負荷 2 0 に接続する。その後、プリチャージ回路 4 のプリチャージリレー 6 をオフに切り換える。

20

【 0 0 3 1 】

一方、車両のイグニッションスイッチがオフに切り換えられると、正極コンタクタ 3 A と負極コンタクタ 3 B の励磁コイルの通電を遮断する。励磁コイルの通電が遮断された正極コンタクタ 3 A と負極コンタクタ 3 B は、正常に動作する場合には、オフに切り換えられる。

【 0 0 3 2 】

制御手段 1 0 は、イグニッションスイッチをオフにして、正極コンタクタ 3 A と負極コンタクタ 3 B の励磁コイルの通電を遮断し、両方をオフ状態に制御した後、正常にオフに切り換えられたかどうかを検出する。

30

(制御手段 1 0)

【 0 0 3 3 】

制御手段 1 0 は、プリチャージ動作を行うためプリチャージリレー 6 及び正極コンタクタ 3 A、負極コンタクタ 3 B の開閉を制御する。また走行用バッテリー 1 の電圧を検出し、監視を行う。さらにこの制御手段 1 0 は、車両側負荷 2 0 が接続状態か非接触状態かを判定する接続判定機能も備えている。図 1 に示す制御手段 1 0 は、走行用バッテリー 1 を流れる電流を検出する電流検出回路 1 1 と、正極コンタクタ 3 A と負極コンタクタ 3 B の出力側に並列に接続された車両側コンデンサ 2 1 のコンデンサ電圧を検出する電圧検出回路 1 2 と、電圧検出回路 1 2 で検出されるコンデンサ電圧を所定の設定電圧と比較して、車両側負荷 2 0 の接続を判定するための判定回路 1 3 と、負極コンタクタ 3 B の開閉を制御するコンタクタ制御回路 1 4 と、プリチャージ回路 4 のプリチャージリレー 6 を制御するリレー制御回路 1 5 を備えている。このような制御手段 1 0 は、電源装置 1 0 0 側のエンジンコントロールユニット (ECU)、いわゆるバッテリー ECU に組み込むことができる。

40

(電圧検出回路 1 2)

【 0 0 3 4 】

電圧検出回路 1 2 は、走行用バッテリー 1 の電池セルの電圧を検出する回路と兼用している。すなわち、電圧検出回路 1 2 は、走行用バッテリー 1 を構成する各電池モジュールあるいは電池セルの電圧をマルチプレクサなどで切り替えて検出する。また一方で、出力側、すなわち車両側コンデンサ 2 1 のコンデンサ電圧を検出するための検出手段としても兼用

50

でき、必要なセンサ数を低減して回路の簡素化、低コスト化が実現される。すなわちイグニッションキーをONする際に、コンタクタ制御回路14が、負極コンタクタ3Bをクローズしてグラウンド線を切り替え、電圧検出回路12がコンデンサ電圧を検出する。これによって判定回路13が車両側負荷20が接続状態か非接触状態かを判定する。このようにして、電池セル用の電圧検出回路12を、車両側負荷20の接続状態の検出に併用できる利点が得られる。

【0035】

なお本明細書においては、電圧検出回路21で検出する検出電圧を便宜上コンデンサ電圧と呼ぶことにするが、必ずしも車両側コンデンサ21の電圧に限られない。すなわち、車両側負荷20が接続されていない場合にはコンタクタ電圧を検出することとなる。

10

(プリチャージ動作)

【0036】

プリチャージ回路4と正極、負極コンタクタ3Bを用いたプリチャージ動作のタイミングチャートを、図2～図6に示す。これらの図において、図2は正常時における従来のプリチャージ動作、図3は高電圧線がオープンとなった非接触状態における従来のプリチャージ動作、図4は本実施の形態に係るプリチャージ動作の正常時、図5は車両側コンデンサ21に電荷が残っている場合、図6は非接触状態のタイミングチャート及び電圧検出回路12で検出されるコンデンサ電圧を、それぞれ示している。図2及び図3に示すように、通常は負極コンタクタ3Bとプリチャージリレー6とを同時にクローズする。このとき接続状態すなわち正常時においては、車両側コンデンサ21が走行用バッテリー1で充電される結果、電圧検出回路12で検出される高電圧線の電圧値すなわちコンデンサ電圧は、徐々に上昇して走行用バッテリー1のバッテリー電圧に近づく。一方、非接触状態すなわち異常時においては、回路がオープンになることから車両側コンデンサ21に電流が流れず、高電圧線の電圧は直ちにバッテリー電圧に上昇する。この電圧値の違いを利用して、判定回路13は接続状態と非接触状態とを検出する。

20

(判定回路13)

【0037】

上述の通り、制御手段10は、高電圧線が断線や接触不良などでオープンとなっている、すなわち車両用電源装置100が車両側負荷20と正しく接続されていないことを検出する判定回路13を備えている。この判定回路13は、判定動作をイグニッションキーのスタート時、すなわちキーON時に行う。上述の通り、コンデンサ電圧に着目することで、断線等の異常を判定できるが、車両側コンデンサ21に電荷が残っている場合には、コンデンサ電圧が発生するため、これを区別する必要がある。例えば、キーOFF後に車両側コンデンサ21が自然放電されるのを待つ場合は、暫くは高電圧が維持されることがある。また、キーOFF後に強制的に車両側コンデンサ21を強制的に放電することもある。このため本実施例では、コンデンサ電圧の上昇の程度を監視している。具体的には、コンデンサ電圧が時間と共に上昇していく比率を測定し、これが所定の範囲内にあるとき正常と判定し、範囲外にあるとき異常と判定している。

30

【0038】

以下、図4、図5の電圧波形及び図7のフローチャートに基づいて、車両用電源装置に接続された車両側負荷20が接続状態にあるか、非接触状態にあるかを、イグニッションキーのスタート時に判定回路13が判定する手順を説明する。まずステップS1で、負極コンタクタ3Bをコンタクタ制御回路14によりクローズする。次にステップS2で、高電圧線が正常であることを示す高電圧線正常フラグをリセットする。ここでは高電圧線正常フラグに0をセットする。次いでステップS3で、電圧検出回路12でコンデンサ電圧を検出し、設定電圧と比較する。ここで設定電圧は、車両側コンデンサ21の電荷が残っているかどうかを判定するための閾値電圧であり、例えば10%～80%等、任意の値が利用できる。図7の例ではバッテリー電圧の50%($BV/2$)に設定している。よってステップS3で、コンデンサ電圧CVがバッテリー電圧BVの50%よりも大きいかどうかを判定回路13により判定し、小さい場合はそのままステップS4に進む。一方、大きい場

40

50

合はステップS3 - 1に進み、正常であることを示す高電圧線正常フラグを1にセットして、ステップS4に進む。このように、ステップS3では、正極、負極コンタクタ3Bを共に開放した状態でコンデンサ電圧を測定することで、車両側コンデンサ21に電荷が溜まっているかどうかを検出している。ここで図5に示すように、コンデンサ電圧が検出される場合は、車両側負荷20が接続されていることを意味するので、この時点で接続状態であると判定され、電圧ライン正常フラグに1を立てることができる。

【0039】

一方、コンデンサ電圧が検出されない場合は、正常であるが車両側コンデンサ21が放電されて電荷が溜まっていない状態か(図4)、あるいは断線か(図6)であり、この時点では判断できない。そこで、次回以降のステップではこの点を判定する。具体的には、ステップS4でプリチャージリレー6をリレー制御回路15により閉じて、プリチャージ動作に移る。次にステップS5で、判定回路13がコンデンサ電圧の上昇に基づく非接触状態判定条件に合致するかどうかを判定する非接触状態判定動作を行う。非接触状態判定条件として、電圧検出回路12で再度コンデンサ電圧を検出すると共に、検出されたコンデンサ電圧を第二設定電圧と比較する。ここでは第二設定電圧として、(コンデンサ電圧C V) / (バッテリー電圧B V) が $100\% \pm 20\%$ 、すなわち $80\% \sim 120\%$ の範囲にある場合に、非接触状態と判定している。ここで第二設定電圧として、下限値のみならず上限値も設定することにより、万一電圧検出回路が故障し、検出値がオーバーフローして見かけ上フルレンジ検知したときの状態を区別することができる。

【0040】

さらに、非接触状態判定条件として、電流値も加えることが好ましい。非接触状態の場合は電流が流れないため、電流検出回路11で検出した電流値を閾値電流と比較して、これよりも低い場合に非接触状態と判定することができる。ここでは閾値電流として1.5 Aに設定している。

【0041】

図7の例では、非接触状態判定条件として、高電圧線正常フラグが0で、かつコンデンサ電圧が所定の範囲内で、なおかつ電流検出回路11で検出される電流値が所定の電流閾値以下であるかどうかを判定する。断線など非接触状態の場合は、電流が車両側コンデンサ21に流入しないため、コンデンサ電圧が直ちに上昇し、かつ電流も流れないため、電流値も低くなる。ここでは正確な判定を期すために、3つの条件をすべて満たす場合に非接触状態と判定している。

【0042】

さらに、誤検出を防止するために、所定の時間間隔をおいて非接触状態判定動作を行い、所定の回数以上、連続して判定された場合に非接触状態と判定することが好ましい。この例では、10msの時間間隔で、5回連続して判定された場合に、ステップS5 - 1に進み、判定回路13は非接触状態であると判定して、高電圧線オープンのエラーを確定し、さらにステップS5 - 2で、コンタクタをオフにする。

【0043】

一方、ステップ5で非接触状態判定条件に該当しない場合は、判定回路13は接続状態であると判定し、ステップS6に進み、プリチャージ動作を継続する。すなわち、正極コンタクタ3Aをクローズしたり、プリチャージリレー6をOFFするなど、所定のプリチャージ動作を順次行う。

【0044】

以上のように、本実施の形態では負極コンタクタ3Bとプリチャージリレー6のクローズを同時に行うのではなく、図4～図6のタイミングチャートに示すように、負極コンタクタ3Bのクローズ後、タイミングを遅らせてプリチャージリレー6をクローズしている。これによって、車両側コンデンサ21に残った電荷によるコンデンサ電圧の発生と、非接触状態によるコンデンサ電圧の発生とを区別できる。すなわち、非接触状態の場合は、図6に示すように、負極コンタクタ3Bとプリチャージリレー6が共にクローズになった際に、走行用バッテリー1のバッテリー電圧が電圧検出回路12で検出されるが、一方車両側コ

10

20

30

40

50

ンデンサ 2 1 に電荷が残っている場合は、図 5 に示すように、負極コンタクタ 3 B が接続された段階で、プリチャージリレー 6 がクローズされなくとも電圧検出回路 1 2 で車両側コンデンサ 2 1 のコンデンサ電圧が確認できることとなる。よって、負極コンタクタ 3 B とプリチャージリレー 6 のクローズのタイミングをずらすことで、両者を区別でき、正確に非接触状態を検出できる。なお負極コンタクタ 3 B から遅れてプリチャージリレー 6 をクローズさせる遅延タイミングは、電圧検出回路 1 2 で電圧を検出可能なタイミングであれば足り、例えば 5 m s ~ 5 0 m s 等、任意の時間に設定できる。

【 0 0 4 5 】

以上のようにして、接続検出プラグを内蔵したコネクタのような専用部材を使用せずとも、既存の回路である電圧検出回路 1 2 や電流検出回路 1 1 を利用して、判定回路 1 3 は車両側負荷 2 0 の接続状態を判定することができる。この結果、インターロック機構を内蔵した複雑なコネクタを省略して、直接ねじ等で車両用電源装置を車両側負荷に固定することができるようになり、車両側負荷との接続を簡素化できる利点を得られる。また、プリチャージ動作時の立ち上がり近傍の電圧変化を監視することで、迅速且つ正確な判断が可能となる。

【 0 0 4 6 】

なお、上記のプリチャージ動作では、負極コンタクタ 3 B をクローズしてコンデンサ電圧を測定しているが、電圧検出回路 1 2 の負極側の接続線を走行用バッテリー 1 側の負極側に接続している場合は、負極コンタクタ 3 B のクローズ動作を不要とできる。また、上記の例では正極側と負極側にそれぞれコンタクタを配置しているが、これに限らずコンタクタを正負どちらか一方のみで構成することもできる。

【 0 0 4 7 】

上述の通り、車両用電源装置は、車載用のバッテリーシステムとして利用される。電源装置を搭載する車両としては、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッドカーやプラグインハイブリッドカー、あるいはモータのみで走行する電気自動車等の電動車両が利用でき、これらの車両の電源として使用される。

【 0 0 4 8 】

図 8 に、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッドカーに電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両 H V は、車両 H V を走行させるエンジン 9 6 及び走行用のモータ 9 3 と、モータ 9 3 に電力を供給するバッテリーシステム 1 0 0 B と、バッテリーシステム 1 0 0 B の電池を充電する発電機 9 4 とを備えている。バッテリーシステム 1 0 0 B は、D C / A C インバータ 9 5 を介してモータ 9 3 と発電機 9 4 に接続している。車両 H V は、バッテリーシステム 1 0 0 B の電池を充放電しながらモータ 9 3 とエンジン 9 6 の両方で走行する。モータ 9 3 は、エンジン効率の悪い領域、例えば加速時や低速走行時に駆動されて車両を走行させる。モータ 9 3 は、バッテリーシステム 1 0 0 B から電力が供給されて駆動する。発電機 9 4 は、エンジン 9 6 で駆動され、あるいは車両にブレーキをかけるときの回生制動で駆動されて、バッテリーシステム 1 0 0 B の電池を充電する。

【 0 0 4 9 】

また図 9 に、モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両 E V は、車両 E V を走行させる走行用のモータ 9 3 と、このモータ 9 3 に電力を供給するバッテリーシステム 1 0 0 C と、このバッテリーシステム 1 0 0 C の電池を充電する発電機 9 4 とを備えている。モータ 9 3 は、バッテリーシステム 1 0 0 C から電力が供給されて駆動する。発電機 9 4 は、車両 E V を回生制動する時のエネルギーで駆動されて、バッテリーシステム 1 0 0 C の電池を充電する。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 0 】

本発明に係る車両用電源装置及びこの電源装置を備える車両並びに車両用電源装置に接続された車両側負荷の非接触状態検出方法は、E V 走行モードと H E V 走行モードとを切り替え可能なプラグイン式ハイブリッド電気自動車やハイブリッド式電気自動車、電気自

10

20

30

40

50

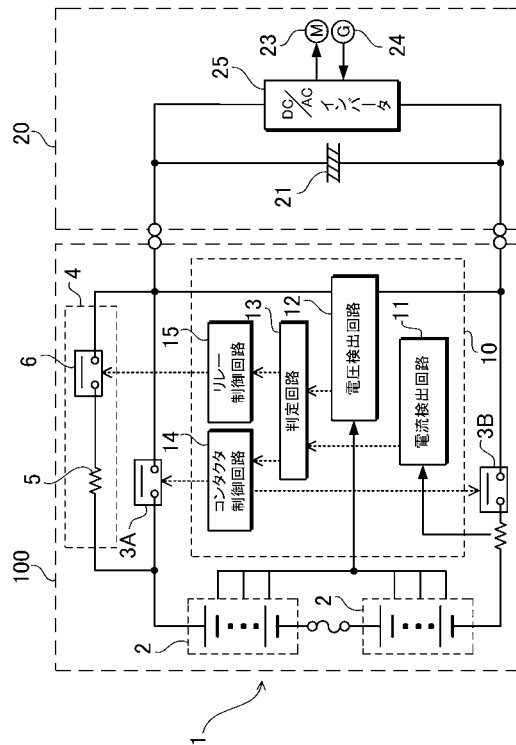
動車等の電源装置として好適に利用できる。

【符号の説明】

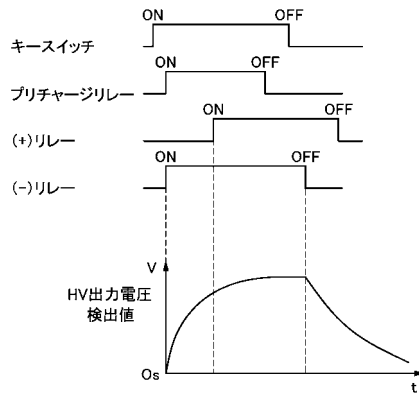
【 0 0 5 1 】

1 0 0 ...	電源装置	
1 ...	走行用バッテリー	
2 ...	電池ユニット	
3 ...	コンタクタ ; 3 A ...	正極コンタクタ
3 B ...	負極コンタクタ	
4 ...	プリチャージ回路	
5 ...	プリチャージ抵抗	10
6 ...	プリチャージリレー	
1 0 ...	制御手段	
1 1 ...	電流検出回路	
1 2 ...	電圧検出回路	
1 3 ...	判定回路	
1 4 ...	コンタクタ制御回路	
1 5 ...	リレー制御回路	
2 0 ...	車両側負荷	
2 1 ...	車両側コンデンサ	
2 3 ...	走行モータ	20
2 4 ...	発電機	
2 5 ...	D C / A C インバータ	
9 3 ...	モータ	
9 4 ...	発電機	
9 5 ...	D C / A C インバータ	
9 6 ...	エンジン	
1 0 0 B、1 0 0 C ...	バッテリーシステム	
H V、E V ...	車両	

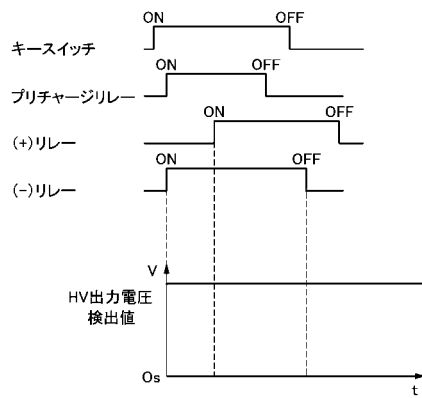
【図 1】



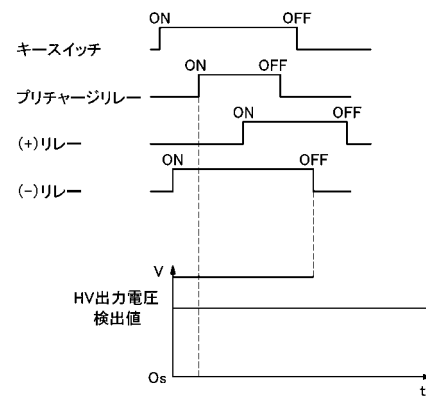
【図 2】



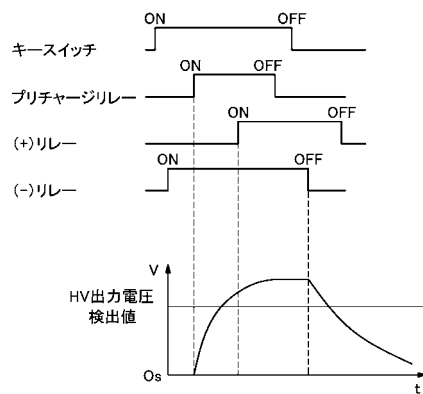
【図 3】



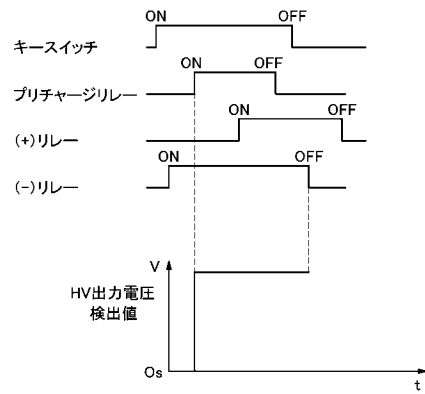
【図 5】



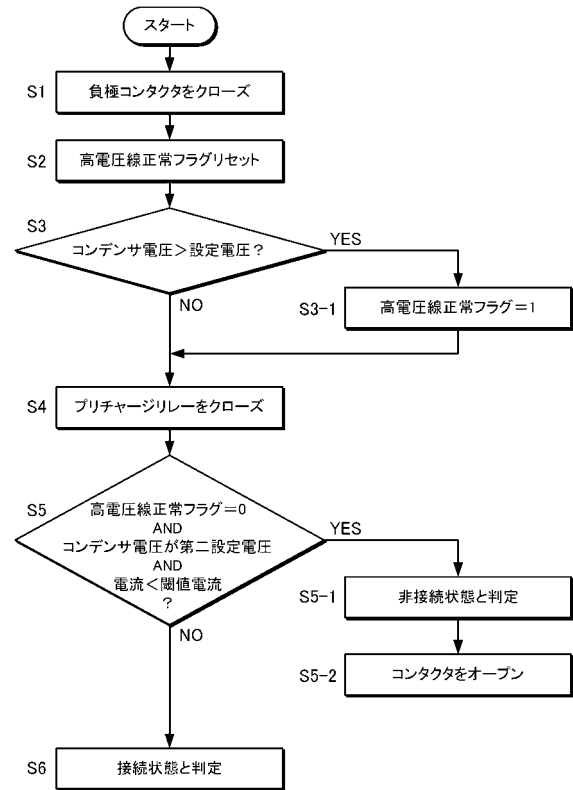
【図 4】



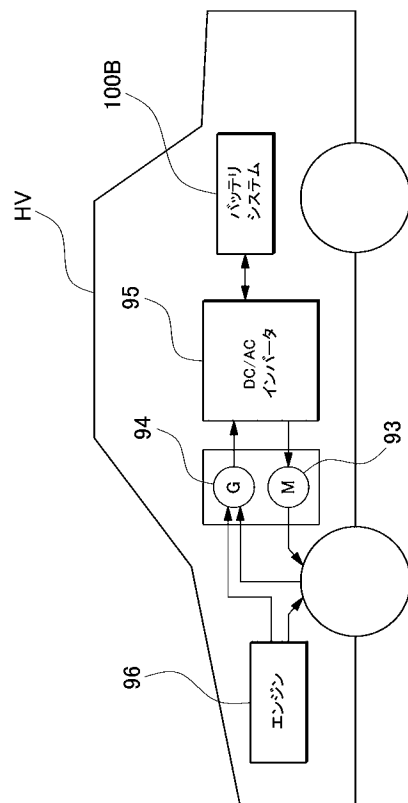
【図 6】



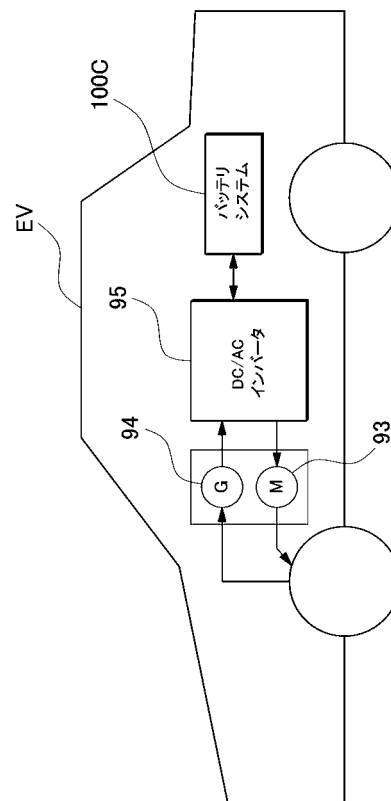
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 L 1 / 0 0 - 3 / 1 2
B 6 0 L 7 / 0 0 - 1 2 / 0 0
B 6 0 L 1 5 / 0 0 - 1 5 / 4 2
H 0 1 H 9 / 5 4
H 0 1 H 4 7 / 0 0