

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3706576号

(P3706576)

(45) 発行日 平成17年10月12日(2005.10.12)

(24) 登録日 平成17年8月5日(2005.8.5)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H02J 7/00

H02J 7/00

S

B60L 3/00

B60L 3/00

S

H01M 10/48

H01M 10/48

P

H01M 10/48 301

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-396457 (P2001-396457)
 (22) 出願日 平成13年12月27日(2001.12.27)
 (65) 公開番号 特開2003-199256 (P2003-199256A)
 (43) 公開日 平成15年7月11日(2003.7.11)
 審査請求日 平成15年9月16日(2003.9.16)

(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
 (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 繁田 直宏
 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 吉村 伊佐雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の二次電池(2)と、
 二次電池(2)を直列に接続して互いに並行に並べられてなる複数の電池モジュール(1)と、
 電池温度が低いときは電気抵抗が小さく、電池温度が設定温度よりも高くなると電気抵抗
 が増加する温度特性を有し、二次電池(2)の温度を検出する温度素子(4)と、
 電池モジュール(1)の表面に複数の温度素子(4)を互いに直列に接続している温度検出ユニ
 ット(5)と、
 各々の二次電池(2)あるいは電池モジュール(1)の電圧を検出する電圧検出回路(3)と、
 二次電池(2)の表面に配設されてなる絶対温度センサー(9)と、
 絶対温度検出回路(8)と、
 温度素子(4)と絶対温度センサー(9)とを直列に接続している第2温度検出ユニット(10)と
 を備え、
 温度検出ユニット(5)を電圧検出回路(3)に接続して電池モジュール(1)の電圧を検出する
 リード線に併用し、
 第2温度検出ユニット(10)を絶対温度検出回路(8)に接続して、
 電圧検出回路(3)と絶対温度検出回路(8)の両方で電池温度を検出する電源装置。

【請求項2】

電圧検出回路(3)が温度素子(4)をリード線に使用して、電池の電圧または電池モジュ
 ール(1)の電圧を検出すると共に、検出電圧で電池温度を検出する請求項1に記載される電

10

20

源装置。

【請求項 3】

温度検出ユニット(5)が、隣接して平行に配設している二つの電池モジュール(1)の表面に配設してなる複数の温度素子(4)を直列に接続したものである請求項 1 に記載される電源装置。

【請求項 4】

温度検出ユニット(5)が、一つの電池モジュール(1)の表面に配設してなる複数の温度素子(4)を直列に接続したものである請求項 1 に記載される電源装置。

【請求項 5】

互いに平行に並べている電池モジュール(1)がバスバー(7)で互いに直列に接続されると共に、温度検出ユニット(5)の一端をバスバー(7)に接続している請求項 1 に記載される電源装置。

10

【請求項 6】

隣接して配設されてなる一方の電池モジュール(1)に温度検出ユニット(5)を配設し、他方の電池モジュール(1)に第 2 温度検出ユニット(10)を配設して電池モジュール(1)の温度を検出する請求項 1 に記載される電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主としてハイブリッドカーや電気自動車等の電動車両を走行させるモーターを駆動するのに使用される電源装置であって、電池温度を検出する回路を備える電源装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

電動車両を走行させる電源装置は、出力を大きくするために大電流で充放電されるので、使用時に電池温度が高くなることがある。また車両に搭載されると、冬の厳寒時と真夏の暑いときとで使用される温度環境が大幅に変動する。二次電池は、異常に高い温度で使用されると性能が低下する性質がある。電池温度が異常に高い温度になると、充放電を停止し、あるいは強制的に冷却して温度上昇を防止できる。このことを実現するために、電源装置は温度を検出する回路を備えている。

30

【0003】

温度の検出回路を備える電源装置は、たとえば特開平 10 - 270094 号公報や特開 2001 - 52763 号公報に記載される。これ等の公報に記載される電源装置は、電池モジュールの表面に温度素子を固定している。電池モジュールは、複数の二次電池を直列に接続したものである。電池モジュールは、各々の二次電池の表面に温度素子を固定している。電池モジュールに固定している複数の温度素子は、互いに直列に接続されて温度検出回路に接続している。温度素子には、PTC のように電池温度が設定温度よりも高くなると電気抵抗が急増する素子が使用される。この回路は、電池温度が設定温度よりも高くなると、直列接続している温度素子の電気抵抗が増加する。したがって、直列接続している温度素子の電気抵抗で電池モジュールの温度が設定温度よりも高くなったことを検出できる。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

以上の電源装置は、各々の電池の表面に固定している直列接続の温度素子を、リード線で温度検出回路に接続する必要がある。さらに、複数の電池を直列接続している電源装置は、電池モジュールの電圧を検出しながら充放電を制御する必要がある。このため、この種の電源装置は、電池温度を検出するための配線と、電池電圧を検出するための配線とを別々に設ける必要があり、多数の電池を内蔵する装置にあっては、その配線が極めて複雑になる欠点があった。また、電池電圧を検出する配線には高電圧がかかることがあるので、これがショートすると電池に大電流を流して危険な状態となる弊害もある。

50

【0005】

本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、電池温度と電池電圧を検出するための配線を簡単にできる電源装置を提供することにある。

また、本発明の他の大切な目的は電池電圧を検出する配線がショートして流れる電流を温度素子で制限して安全性を向上できる電源装置を提供することにある。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

本発明の電源装置は、複数の二次電池2と、各々の二次電池2の電圧、あるいは二次電池2を直列に接続している複数の電池モジュール1の電圧を検出する電圧検出回路3と、二次電池2の温度を検出する温度素子4とを備える。温度素子4は、電池温度が低いときは電気抵抗が小さく、電池温度が設定温度よりも高くなると電気抵抗が増加する温度特性を有する。電圧検出回路3は、電圧を検出するためのリード線に温度素子4を併用しており、電池の電圧または電池モジュール1の電圧を検出すると共に、電池温度も検出している。

10

【0007】

電圧検出回路3は、温度素子4をリード線に使用して検出した検出電圧から電池温度を検出することができる。

【0008】

さらに、本発明の電源装置は、互いに平行に並べた複数の電池モジュール1を備え、この電池モジュール1の表面に、複数の温度素子4を互いに直列に接続している温度検出ユニット5を設けることができる。この電源装置は、温度検出ユニット5を電池モジュール1に接続して、温度検出ユニット5を電池モジュール1の電圧を検出するリード線に併用する。

20

【0009】

温度検出ユニット5は、隣接して平行に配設している二つの電池モジュール1の表面に配設した複数の温度素子4を直列に接続したものとし、あるいは一つの電池モジュール1の表面に配設した複数の温度素子4を直列に接続したものとすることができる。

【0010】

さらに、本発明の電源装置は、互いに平行に並べている電池モジュール1をバスバー7で互いに直列に接続すると共に、このバスバー7に温度検出ユニット5の一端を接続することができる。

30

【0011】

さらに、本発明の電源装置は、絶対温度検出回路8と、この絶対温度検出回路8に接続されると共に、二次電池2の表面に配設されてなる絶対温度センサー9とを備え、絶対温度センサー9と絶対温度検出回路8とで電池温度を検出することができる。

【0012】

さらに、電源装置は、電池モジュール1の表面に配設している温度素子4を、絶対温度センサー9と直列に接続して第2温度検出ユニット10とすると共に、第2温度検出ユニット10を絶対温度検出回路8に接続して、温度検出ユニット5を電圧検出回路3に接続し、絶対温度検出回路8と電圧検出回路3の両方で電池温度を検出することができる。さらにまた、本発明の電源装置は、隣接して配設されてなる一方の電池モジュール1に温度検出ユニット5を配設し、他方の電池モジュール1に第2温度検出ユニット10を配設して電池モジュール1の温度を検出することができる。

40

【0013】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための電源装置を例示するものであって、本発明は電源装置を以下のものに特定しない。

【0014】

50

さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決していない。

【0015】

図1ないし図3に示す電源装置は、ケース11に内蔵している複数の二次電池2と、電池モジュール1の電圧を検出する電圧検出回路3と、電池の温度を検出する温度素子4とを備える。図1ないし図3の電圧検出回路3は電池モジュール1の電圧を検出するもので、各々の二次電池2の電圧を検出しない。ただ、本発明の電源装置は、電圧検出回路で各々の電池電圧を検出することもできる。温度素子4は、電池温度が低いときは電気抵抗が小さく、電池温度が設定温度よりも高くなると電気抵抗が増加する温度特性を有する。この温度素子4としてPTCが最適である。PTCは、設定温度よりも高温になると電気抵抗が急激に増加するので、電池温度が設定温度を越えたことを正確に検出できる特長がある。ただ、温度素子には、PTC以外の素子も使用できる。

10

【0016】

電圧検出回路3は、電池モジュール1の電圧を検出すると共に、温度素子4を介して電池温度も検出する。電圧検出回路3は、電池モジュール1の電圧を検出して電池温度を検出し、あるいは、入力端子3aに流れる電流を検出して電池温度を検出する。電圧検出回路3は、電圧または電流を検出するために一对の入力端子3aを有する。一方の入力端子3aは、電池モジュール1の一端に接続される。他方の入力端子3aは、温度素子4を介して電池モジュール1の他端に接続される。

20

【0017】

図4は、電圧検出回路3が電池電圧と温度素子4の電気抵抗を検出する回路図を示す。この図に示す電圧検出回路3の入力抵抗 R_i は、電池温度が設定温度よりも低いときの温度素子4であるPTCの電気抵抗 R_1 、 $R_2 \cdots R_n$ に比較して十分に大きい。いいかえると、入力抵抗 R_i に比較して温度素子4の電気抵抗 R_1 、 $R_2 \cdots R_n$ が十分に小さいので、温度素子4の両端に発生する電圧降下を無視して、電圧検出回路3は電池電圧を検出する。すなわち、温度素子4の電気抵抗 R_1 、 $R_2 \cdots R_n$ が、電圧検出回路3の入力端子3aで検出される検出電圧を低下させることはない。したがって、電池温度が設定温度よりも低いとき、電圧検出回路3は温度素子4を介して電池モジュール1の電圧を正確に検出できる。

30

【0018】

電池温度が設定温度よりも高くなると、温度素子4であるPTCの電気抵抗 R_1 、 $R_2 \cdots R_n$ は著しく増加する。この状態になると、温度素子4であるPTCの電気抵抗 R_1 、 $R_2 \cdots R_n$ が電圧検出回路3の入力抵抗 R_i よりも大きくなり、あるいは入力抵抗 R_i に比較して十分に小さい値でなくなる。このため、電気抵抗 R_1 、 $R_2 \cdots R_n$ が大きくなった温度素子4であるPTCに電圧降下が発生する。温度素子4の電圧降下は、電池モジュール1の電圧を検出する電圧検出回路3の検出電圧を低下させて電圧検出回路3の入力端子3aに入力される。したがって、電池温度が設定温度よりも高くなると、電圧検出回路3の検出電圧が低くなる。

40

【0019】

温度素子4であるPTCの電気抵抗 R_1 、 $R_2 \cdots R_n$ は、電池温度が設定温度より高くなると極めて大きくなるので、電池モジュール1の電圧を検出する電圧検出回路3の検出電圧が相当に小さくなって電圧検出回路3の入力端子3aに入力される。したがって、電圧検出回路3の検出電圧が相当に小さくなると、電圧検出回路3は電池温度が設定温度よりも高くなったと判定する。

【0020】

ただ、電池モジュール1の電圧が低下しても、電圧検出回路3の検出電圧は低くなる。したがって、電圧検出回路3の検出電圧が低下したときに、電池モジュール1の電圧が低下したのか、あるいは電池温度が高くなったのかを判定する必要がある。電池モジュール1

50

の電圧低下と、電池温度の上昇とは、検出電圧が低下する程度で判定できる。電池モジュール1の電圧が低下したときの検出電圧の低下に比較して、電池温度が設定温度よりも高くなったときの検出電圧の低下は大きくできるからである。電池温度が設定温度よりも高くなると、温度素子4であるPTCの電気抵抗 R_1 、 $R_2 \cdots R_n$ は著しく増加するので、電池温度が設定温度よりも高くなると、電圧検出回路3の入力電圧は著しく低下する。電池モジュール1の電圧が低下しても、それほど極端に電圧は低下しない。したがって、電圧検出回路3の検出電圧がわずかに低下するときは電池モジュール1の電圧を検出しており、検出電圧が極端に低下するとき、電池温度が設定温度よりも高くなったと判定できる。

【0021】

図1ないし図3の電源装置は、互いに平行に並べられてケース11に入れている各々の電池モジュール1の表面に、複数の温度素子4を直列接続している温度検出ユニット5を固定している。これらの図に示す温度検出ユニット5は、二つの二次電池2に対して一つの温度素子4を配設している。図の電源装置は、10本の二次電池2を直列接続して電池モジュール1としている。したがって、温度検出ユニット5は、一つの電池モジュール1に対して5個の温度素子4を配設している。温度検出ユニット5の各温度素子4は、互いに隣接する二次電池2の境界部分に固定しており、一つの温度素子4で二つの二次電池2の温度を検出するようにしている。複数の温度素子4をこのように配置する構造は、温度素子4の数を二次電池2の数の半分として、全ての二次電池2の温度を検出できる特長がある。ただ、温度素子の数は、二次電池の数の半分よりも少なくすることも、多くすることもできる。二次電池の数の半分よりも少なく配設される温度素子は、特定の二次電池の温度を検出する。二次電池の数の半分よりも多く配設される温度素子は、好ましくは、全ての二次電池の温度が検出できるように配設される。

【0022】

図1に示す電源装置は、各々の電池モジュール1に温度検出ユニット5を設けている。この温度検出ユニット5は、一つの電池モジュール1の表面に配設している複数の温度素子4を直列に接続している。図2の電源装置は、二つの電池モジュール1に一つの温度検出ユニット5を設けている。この温度検出ユニット5は、隣接して平行に配設している二つの電池モジュール1の表面に配設している複数の温度素子4を交互に直列接続している。このように、複数の温度素子4を交互に接続する温度検出ユニット5は、隣接する二つの電池モジュール1に配設された複数の温度素子4を最短に接続できる特長がある。

【0023】

温度検出ユニット5は、電池モジュール1に接続されて、電池モジュール1の電圧を検出するリード線に併用される。このため、温度検出ユニット5の一端は、電池モジュール1の一端に接続され、他端は電圧検出回路3の入力端子3aに接続される。図1ないし図3に示す電源装置は、互いに平行に並べている電池モジュール1をバスバー7で互いに直列に接続して、このバスバー7に温度検出ユニット5の一端を接続している。さらに、図の電源装置は、保護抵抗6を介して電池モジュール1と温度検出ユニット5を電圧検出回路3の入力端子3aに接続している。保護抵抗6は、温度検出ユニット5を接続している回路がショートしたときに大電流が流れるのを防止する。保護抵抗6の抵抗値は、ショート電流を制限できると共に、電圧検出回路3の入力抵抗に比較して十分に小さくて、電池モジュール1の電圧を正確に検出できる値である。ただ、保護抵抗は必ずしも必要なく、温度検出ユニットと電池モジュールを直接に電圧検出回路に接続することもできる。

【0024】

さらに、図1ないし図3に示す電源装置は、絶対温度検出回路8と、この絶対温度検出回路8に接続されて二次電池2の温度を検出する絶対温度センサー9も備える。絶対温度センサー9は、二次電池2の表面に配設されて電池温度を検出する。図の装置は、絶対温度センサー9と絶対温度検出回路8からなる温度を検出する回路と、温度素子4と電圧検出回路3からなる回路の両方で電池温度を検出する。絶対温度センサー9は、サーミスタのように温度で電気抵抗が変化する素子である。絶対温度センサー9と温度素子4は、同じ

10

20

30

40

50

ように電池温度を検出する素子であるが、温度を検出する状態が異なる。絶対温度センサー9は、電池の絶対温度を正確に検出する素子、たとえば電池の温度が何 であるかを検出する素子である。これに対して温度素子4は、電池温度が設定温度よりも高いかどうか、すなわち設定温度に対する相対温度を検出する素子である。

【0025】

図3の電源装置は、電池モジュール1の表面に配設している温度素子4を、絶対温度センサー9と直列に接続して第2温度検出ユニット10としている。この第2温度検出ユニット10は、絶対温度検出回路8に接続されている。この電源装置は、電池モジュール1の温度を、温度検出ユニット5と第2温度検出ユニット10で検出する。図の装置は、隣接して隣に配設している電池モジュール1の一方に温度検出ユニット5を設け、他方の電池モジュール1に第2温度検出ユニット10を設けて電池温度を検出している。この電源装置は、電圧検出回路3と絶対温度検出回路8で電池温度を検出して、いずれの電池モジュール1の温度が設定温度よりも高くなったかを検出できる。

10

【0026】

絶対温度検出回路8は、第2温度検出ユニット10の電気抵抗を検出して、電池の絶対温度と相対温度の両方を検出する。温度素子4の電気抵抗は、電池温度が設定温度よりも低いときに絶対温度センサー9の電気抵抗に比較して十分に小さい。したがって、第2温度検出ユニット10の電気抵抗が小さいとき、絶対温度センサー9の電気抵抗として電池の絶対温度を検出する。電池の温度が設定温度よりも高くなると、温度素子4の電気抵抗が急激に大きくなって、絶対温度センサー9に比較して極めて大きくなる。このため、第2温度検出ユニット10の電気抵抗が大きくなると、電池の温度が設定温度よりも高くなったと検出する。

20

【0027】

絶対温度センサー9と温度素子4は、電池温度が低いときの電気抵抗が異なり、電池温度が低いとき、温度素子4であるPTCの電気抵抗は、絶対温度センサー9の電気抵抗に比較して十分に小さい。このため、絶対温度検出回路8は、電池温度が設定温度よりも低いとき、第2温度検出ユニット10の電気抵抗を検出して、電池モジュール1の温度を正確に検出できる。

【0028】

図の電源装置は、複数の電池モジュール1の電圧を検出するために、各々の電池モジュール1の電圧を検出する電圧検出回路3と絶対温度検出回路8を備え、あるいは電圧検出回路3の入力側に切換回路を設けて、順番に電池モジュール1の電圧を検出し、また第2温度検出ユニット10の電気抵抗を検出する。

30

【0029】

【発明の効果】

本発明の電源装置は、電池温度と電池電圧を検出するための配線を簡単にできる特長がある。それは、本発明の電源装置が、二次電池あるいは電池モジュールの電圧を検出するためのリード線に、二次電池の温度を検出する温度素子を併用しており、電圧検出回路で電池電圧または電池モジュールの電圧を検出すると共に、電池温度も検出しているからである。この構造の電源装置は、電池温度を検出する温度素子を、電圧を検出するためのリード線に併用するので、電池温度を検出するための配線と、電池電圧を検出するための配線とを別々に設けることなく、極めて簡単に配線できる。したがって、多数の電池を内蔵する電源装置であっても、配線を簡素化して製造コストを低減できる。さらに、本発明の電源装置は、電池電圧を検出する配線がショートしたときに、流れる電流を温度素子で制限できるので、電池に大電流が流れて危険な状態となるのを有効に阻止して安全性を向上できる特長がある。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例にかかる電源装置の概略構成図

【図2】本発明の他の実施例にかかる電源装置の概略構成図

【図3】本発明の他の実施例にかかる電源装置の概略構成図

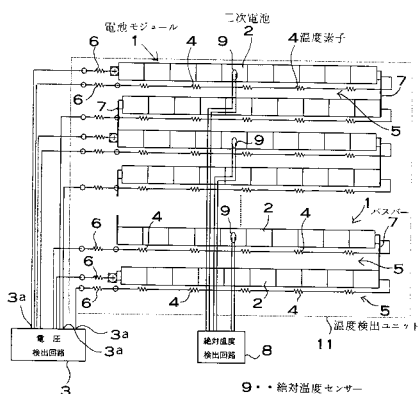
50

【図4】電圧検出回路が電池電圧と温度素子の電気抵抗を検出する状態を示す回路図

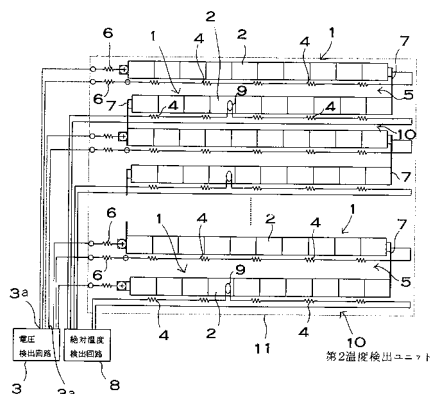
【符号の説明】

- 1 ... 電池モジュール
- 2 ... 二次電池
- 3 ... 電圧検出回路 3 a ... 入力端子
- 4 ... 温度素子
- 5 ... 温度検出ユニット
- 6 ... 保護抵抗
- 7 ... バスバー
- 8 ... 絶対温度検出回路
- 9 ... 絶対温度センサー
- 10 ... 第2温度検出ユニット
- 11 ... ケース

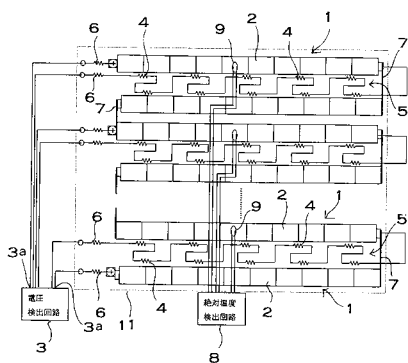
【図1】



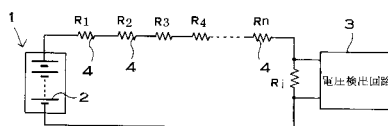
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-025173(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B60L 3/00

H01M 10/42-10/48

H02J 7/00- 7/12

H02J 7/34- 7/36