

(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2014-239608

(P2014-239608A)

(43) 公開日 平成26年12月18日(2014.12.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 Y	5G503
	H02J 7/00 A	
	H02J 7/00 301A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2013-121036 (P2013-121036)	(71) 出願人	000002325
(22) 出願日	平成25年6月7日(2013.6.7)		セイコーインスツル株式会社
			千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
		(74) 代理人	100154863
			弁理士 久原 健太郎
		(74) 代理人	100142837
			弁理士 内野 則彰
		(74) 代理人	100123685
			弁理士 木村 信行
		(72) 発明者	齋藤 啓
			千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
		Fターム(参考)	5G503 BA02 BB01 EA08 FA03 GA01 GA12

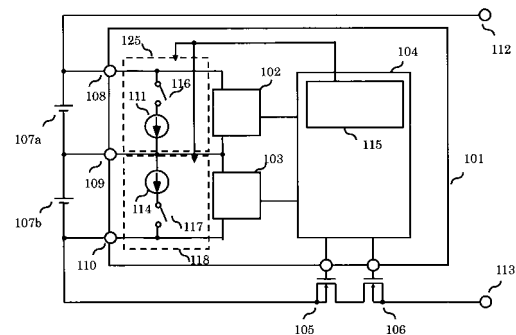
(54) 【発明の名称】 充放電制御回路及びバッテリー装置

(57) 【要約】

【課題】電池電圧のバランスが崩れバッテリー装置の寿命を短くすることなく、中間端子外れが検出できる充放電制御回路及びバッテリー装置を提供する。

【解決手段】直列に接続された複数の二次電池の充放電を制御する充放電制御回路であって、各二次電池の正極端子と負極端子の間に設けられ、間欠的に等しい検出電流で各中間端子の中間端子外れを検出する中間端子外れ検出回路を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも、直列に接続された複数の二次電池の正極端子と電池間接続端子と負極端子がそれぞれ接続される正電源接続端子と中間端子と負電源接続端子と、

前記正電源接続端子と前記中間端子の間と、隣接する前記中間端子の間と、前記中間端子と前記負電源接続端子の間に、所定の時間毎に切り替えて検出電流を流す中間端子外れ検出回路と、

前記複数の二次電池にそれぞれ並列に接続される複数の電圧検出回路と、

前記複数の電圧検出回路の出力が入力される制御回路と、

前記中間端子外れ検出回路を制御する中間端子外れ制御回路と、

を備えた事の特徴とする充放電制御回路。

10

【請求項 2】

前記中間端子外れ検出回路は、前記中間端子外れ制御回路からの信号で制御され、前記検出電流を流さない期間を有する事の特徴とする請求項 1 に記載の充放電制御回路。

【請求項 3】

前記中間端子外れ検出回路は、前記複数の電圧検出回路にそれぞれ並列に複数設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の充放電制御回路。

【請求項 4】

直列に接続された複数の二次電池と、

前記複数の二次電池の充放電を制御する請求項 1 に記載の充放電制御回路と、

前記充放電制御回路によって制御される充放電制御スイッチと、

を備えるバッテリー装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は直列に接続された複数の二次電池と、二次電池との接続が外れたことを検出する中間端子外れ検出回路を備えた充放電制御回路及びバッテリー装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

直列に接続された複数の二次電池を備えたバッテリー装置において、二次電池と充放電制御回路の接続部分の断線（以降、中間端子外れと呼ぶ）が生じると、二次電池の充放電制御ができなくなる。すなわち、過充電、あるいは過放電の二次電池であるにもかかわらず、それが検出できなくなり、二次電池に多大なストレスを与えてしまうという課題があった。そのため、中間端子外れを検出することで二次電池の安全性を高める目的で、中間端子外れ検出回路を備えたバッテリー装置が提案されている。

30

【0003】

図 3 に従来の中間端子外れ検出回路を搭載したバッテリー装置の回路図を示す。従来の中間端子外れ検出回路を搭載したバッテリー装置は、二次電池 107a、107b と、充電制御用 FET 106 と、放電制御用 FET 105 と、外部端子 112、113 と、充放電制御回路 201 とを備えている。

40

【0004】

充放電制御回路 201 は、二次電池 107a の正電源が接続される正電源接続端子 108 と、二次電池 107a の負電源と二次電池 107b の正電源の接続点に接続される中間端子 109 と、二次電池 107b の負電源が接続される負電源接続端子 110 と、正電源接続端子 108 と中間端子 109 の間の電圧を監視する電圧検出回路 102 と、中間端子 109 と負電源接続端子 110 との間の電圧を監視する電圧検出回路 103 と、電圧検出回路 102、103 の出力をうけ充電制御用 FET 106 と放電制御用 FET 105 を制御する信号を出力する制御回路 204 と、中間端子外れ検出回路 211 とで構成されている。

【0005】

50

次に、従来のバッテリー装置の動作について説明する。

外部端子 112 と外部端子 113 の間に充電器等の電圧発生器が接続され二次電池 107a、107b が充電されると、二次電池 107a の電圧が電圧検出回路 102 で設定された所定の電圧以上となった場合、電圧検出回路 102 が検出信号を制御回路 204 に出力する。そして、その信号を受けた制御回路 204 が充電制御用 FET 106 をオフする信号を出力し、充電制御用 FET 106 がオフすることによって充電電流が流れなくなり、二次電池 107a が過充電とならないよう制御する。

【0006】

外部端子 112 と 113 の間に抵抗等の負荷が接続され二次電池 107a、107b が放電されると、二次電池 107a の電圧が電圧検出回路 102 で設定された別の所定の電圧以下となった場合、電圧検出回路 102 が検出信号を制御回路 204 に出力する。そして、その信号を受けた制御回路 204 が放電制御用 FET 105 をオフする信号を出力し、放電制御用 FET 105 がオフすることによって放電電流が流れなくなり、二次電池 107a が過放電とならないよう制御する。

【0007】

中間端子外れ検出回路 211 は、電圧検出回路 102 に流れる電流よりも多い電流を流すように設定されている。中間端子 109 と二次電池 107 との接続が外れたとき、中間端子外れ検出回路 211 により中間端子 109 の電圧がプルアップされる。従って、中間端子 109 と負電源接続端子 110 の間の電圧差が大きくなる。電圧検出回路 103 で設定された所定の電圧以上になると、電圧検出回路 103 は中間端子外れを検出して信号を制御回路 204 に出力する。このようにして、中間端子外れ検出回路 211 を備えることで、中間端子外れを検出することが出来るので、安全性の高いバッテリー装置を提供することが出来る（例えば、特許文献 1 図 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開平 8 - 308115 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、従来の充放電制御回路及びバッテリー装置では、二次電池 107a が消費する電流と二次電池 107b が消費する電流は、中間端子外れ検出回路 211 に流れる電流分で差分が生じる。この電流の差分は、接続される二次電池にとってアンバランス電流となり、電池電圧のバランスが崩れる原因となるので、バッテリー装置の寿命を短くしてしまうという課題があった。

【0010】

本発明は、以上のような課題を解決するために考案されたものであり、電池電圧のバランスが崩れバッテリー装置の寿命を短くすることなく中間端子はずれが検出できる充放電制御回路及びバッテリー装置を実現するものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

従来の課題を解決する為に、本発明の充放電制御回路及びバッテリー装置は以下のような構成とした。

少なくとも、直列に接続された複数の二次電池の正極端子と電池間接続端子と負極端子がそれぞれ接続される正電源接続端子と中間端子と負電源接続端子と、正電源接続端子と中間端子の間と、隣接する中間端子の間と、中間端子と負電源接続端子の間に、所定の時間毎に切り替えて検出電流を流す中間端子外れ検出回路と、複数の二次電池にそれぞれ並列に接続される複数の電圧検出回路と、複数の電圧検出回路の出力が入力される制御回路と、中間端子外れ検出回路を制御する中間端子外れ制御回路と、を備えた。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、中間端子外れ検出回路をスイッチにより一定時間ごとに切り替え、各二次電池に中間端子外れ検出回路が接続されている時間を同一にすることで、各二次電池にとってのアンバランス電流が流れる時間が同じになり、結果として時間平均で全ての二次電池にとってのアンバランス電流を相殺できる。そして、電池電圧のバランスが崩れる事を防止しバッテリー装置の寿命が短くなる事を防ぐことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 第一の実施形態の充放電制御回路を備えたバッテリー装置の回路図である。

【 図 2 】 第二の実施形態の充放電制御回路を備えたバッテリー装置の回路図である。

【 図 3 】 従来の充放電制御回路及びバッテリー装置の回路図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、本実施形態について図面を参照して説明する。

< 第一の実施形態 >

図 1 は、第一の実施形態の充放電制御回路を備えたバッテリー装置の回路図である。第一の実施形態の充放電制御回路を備えたバッテリー装置は、二次電池 107a、107b と、充電制御用 FET 106 と、放電制御用 FET 105 と、外部端子 112、113 と、充放電制御回路 101 を備えている。充放電制御回路 101 は、正電源接続端子 108 と、中間端子 109 と、負電源接続端子 110 と、中間端子外れ検出回路 125 と、中間端子外れ検出回路 118 と、電圧検出回路 102 と、電圧検出回路 103 と、中間端子外れ制御回路 115 を有する制御回路 104 と、を備えている。中間端子外れ検出回路 125 は、定電流源 111 とスイッチ 116 で構成される。中間端子外れ検出回路 118 は、定電流源 114 とスイッチ 117 で構成される。

【 0 0 1 5 】

二次電池 107a は、正電源が外部端子 112 と正電源接続端子 108 に接続され、負電源が中間端子 109 に接続される。二次電池 107b は、正電源が中間端子 109 に接続され、負電源が負電源接続端子 110 と放電制御用 FET 105 に接続される。電圧検出回路 102 は、正電源接続端子 108 と中間端子 109 の間に接続される。電圧検出回路 103 は、中間端子 109 と負電源接続端子 110 との間に接続される。制御回路 104 は、電圧検出回路 102 と 103 の出力が入力され、出力が充電制御用 FET 106 のゲートと放電制御用 FET 105 のゲートに接続される。充電制御用 FET 106 と放電制御用 FET 105 は、二次電池 107b の負電源と外部端子 113 の間に接続される。中間端子外れ検出回路 125 は、正電源接続端子 108 と中間端子 109 の間に接続される。中間端子外れ検出回路 118 は、中間端子 109 と負電源接続端子 110 の間に接続される。

【 0 0 1 6 】

電圧検出回路 102 は、正電源接続端子 108 と中間端子 109 の間の電圧を監視する。電圧検出回路 103 は、中間端子 109 と負電源接続端子 110 との間の電圧を監視する。制御回路 104 は、電圧検出回路 102、103 の出力をうけて充電制御用 FET 106 と放電制御用 FET 105 を制御する信号を出力する。中間端子外れ制御回路 115 は、制御信号によってスイッチ 116、117 のオン、オフを制御する。定電流源 111 は、中間端子 109 と二次電池の接続が外れた、すなわち中間端子外れが生じたときに、中間端子 109 をプルアップする。定電流源 114 は、中間端子 109 と二次電池の接続が外れた、すなわち中間端子外れが生じたときに、中間端子 109 をプルダウンする。定電流源 111 と 114 は、等しい電流を流す。

【 0 0 1 7 】

次に、第一の実施形態の充放電制御回路を備えたバッテリー装置の動作について説明する。

充放電制御回路 101 により二次電池 107a、107b の電圧を監視しているとき、

中間端子外れ制御回路 115 はスイッチ 116 とスイッチ 117 を所定の時間交互にオンするように制御する。スイッチ 116 がオンし、スイッチ 117 がオフすることで、定電流源 111 は正電源接続端子 108 と中間端子 109 の間に接続される。また、スイッチ 116 がオフし、スイッチ 117 がオンすることで、定電流源 114 は中間端子 109 と負電源接続端子 110 の間に接続される。

【0018】

中間端子 109 と二次電池の接続が外れた、すなわち中間端子外れが生じたときに、スイッチ 116 がオンすると、中間端子 109 は定電流源 111 によりプルアップされ、中間端子 109 と負電源接続端子 110 の間の電圧差が大きくなる。従って、電圧検出回路 103 は、端子間電圧が所定の電圧以上になると中間端子外れを検出して、充電制御用 FET 106 をオフする。また、中間端子外れが生じたときに、スイッチ回路 117 がオンすると、中間端子 109 は定電流源 114 によりプルダウンされ、正電源接続端子 108 と中間端子 109 の間の電圧差が大きくなる。従って、電圧検出回路 102 は、端子間電圧が所定の電圧以上になると中間端子外れを検出して、充電制御用 FET 106 をオフする。

10

【0019】

以上説明したように、定電流源 111 と定電流源 114 の電流を等しくして、スイッチ 116 とスイッチ 117 のオンする時間を等しくしたので、二次電池 107a と二次電池 107b から流れる電流が等しくなり、中間端子外れ検出回路による各二次電池への影響を等しくすることが出来る。

20

【0020】

なお、スイッチ 116、117 を共にオフする期間を設けて、すなわち所定の間隔を空けてスイッチ 116、117 をオンするように制御してもよい。このように制御することで、アンバランス電流が流れる時間を更に低減し、スイッチ 116、117 の切り替えでアンバランス電流を時間平均で相殺できる。このとき、スイッチ 116 とスイッチ 117 がオンする所定の時間や、間隔は適宜設計されて良い。

【0021】

また、各中間端子外れ検出回路が、等しい定電流源と等しいオン時間を有するとして説明を行ったが、流れる検出電流の総量が等しければ、どのように設定してもよい。

また、中間端子をプルアップ、プルダウンする手段として定電流源を用いたが、これに限定されるものではない。さらに、二つの二次電池を接続した場合を説明したが、二次電池の数は制限されるものではない。

30

【0022】

以上説明したように、第一の実施形態の充放電制御回路を備えたバッテリー装置は、中間端子外れ検出回路によるアンバランス電流を時間平均で相殺することができ、電池電圧のアンバランスを解消してバッテリー装置の寿命を長くすることができる。

【0023】

< 第二の実施形態 >

図 2 は、第二の実施形態の充放電制御回路を備えたバッテリー装置の回路図である。第二の実施形態の中間端子外れ検出回路 123 は、定電流源 124 と、スイッチ 119、120、121、122 を備えている。

40

【0024】

スイッチ 119 は、一方の端子が正電源接続端子 108 に接続され、他方の端子が定電流源 124 の一方の端子に接続される。定電流源 124 の他方の端子は、スイッチ 122 の一方の端子に接続される。スイッチ 122 の他方の端子は、負電源接続端子 110 と接続される。スイッチ 121 は、一方の接続端子がスイッチ 119 と定電流源 124 の接続点に接続され、他方の端子が中間端子 109 に接続される。スイッチ 120 は、一方の接続端子がスイッチ 122 と定電流源 124 の接続点に接続され、他方の端子が中間端子 109 に接続される。

【0025】

50

次に、第二の実施形態の充放電制御回路を備えたバッテリー装置の動作について説明する。

充放電制御回路 101 により二次電池 107a、107b の電圧を監視しているとき、中間端子外れ制御回路 115 はスイッチ 119、120 とスイッチ 121、122 を所定の時間交互にオンするように制御する。スイッチ 119、120 がオンし、スイッチ 121、122 がオフすることで、定電流源 124 は正電源接続端子 108 と中間端子 109 の間に接続される。また、スイッチ 119、120 がオフし、スイッチ 121、122 がオンすることで、定電流源 124 は中間端子 109 と負電源接続端子 110 の間に接続される。

【0026】

中間端子 109 と二次電池の接続が外れた、すなわち中間端子外れが生じたときに、スイッチ 119、120 がオンすると、中間端子 109 は定電流源 124 によりプルアップされ、中間端子 109 と負電源接続端子 110 の間の電圧差が大きくなる。従って、電圧検出回路 103 は、端子間電圧が所定の電圧以上になると中間端子外れを検出して、充電制御用 FET 106 をオフする。また、中間端子外れが生じたときに、スイッチ回路 121、122 がオンすると、中間端子 109 は定電流源 124 によりプルダウンされ、正電源接続端子 108 と中間端子 109 の間の電圧差が大きくなる。従って、電圧検出回路 102 は、端子間電圧が所定の電圧以上になると中間端子外れを検出して、充電制御用 FET 106 をオフする。

【0027】

以上説明したように、共通の定電流源 124 によって、スイッチ 119、120 とスイッチ 121、122 のオンする時間を等しくして中間端子外れを検出するようにしたので、二次電池 107a と二次電池 107b から流れる電流が等しくなり、中間端子外れ検出回路 123 による各二次電池への影響を等しくすることが出来る。

【0028】

なお、各スイッチを所定の間隔を空けてオンするように制御してもよい。このように制御することで、アンバランス電流が流れる時間を更に低減し、アンバランス電流を時間平均で相殺できる。このとき、各スイッチがオンする所定の時間や、間隔は適宜設計されて良い。

【0029】

また、各中間端子外れ検出回路が、等しい定電流源と等しいオン時間を有するとして説明を行ったが、流れる検出電流の総量が等しければ、どのように設定してもよい。

また、中間端子をプルアップ、プルダウンする手段として定電流源を用いたが、これに限定されるものではない。さらに、二つの二次電池を接続した場合を説明したが、二次電池の数は制限されるものではない。

【0030】

以上説明したように、第二の実施形態の充放電制御回路を備えたバッテリー装置は、中間端子外れ検出回路によるアンバランス電流を時間平均で相殺することができ、電池電圧のアンバランスを解消してバッテリー装置の寿命を長くすることができる。

【符号の説明】

【0031】

107a、107b 二次電池
108 正電源接続端子
109 中間端子
110 負電源接続端子
105 放電制御用 FET
106 充電制御用 FET
101、125、201 充放電制御回路
102、103 電圧検出回路
104 204 制御回路

10

20

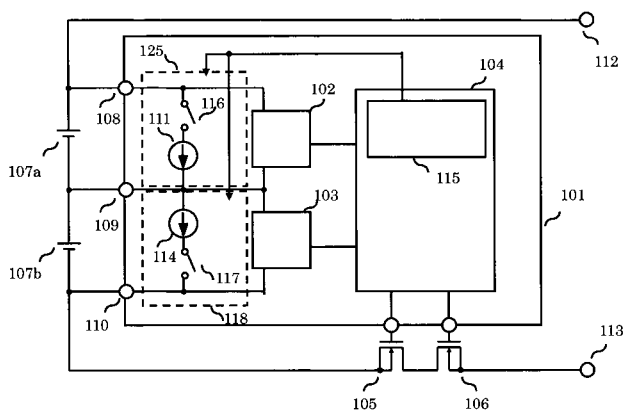
30

40

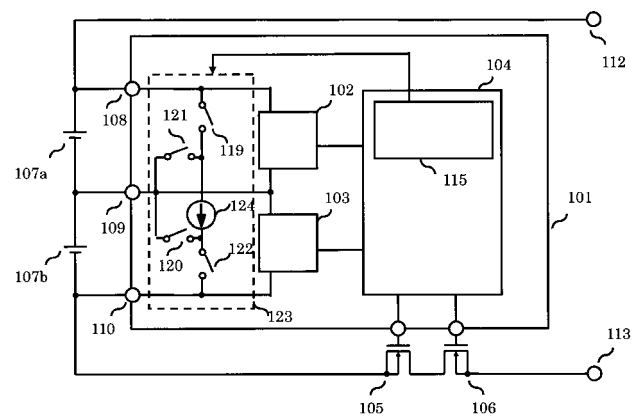
50

1 1 5 中間端子外れ制御回路

【図 1】



【図 2】



【図 3】

