

(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2014-168352

(P2014-168352A)

(43) 公開日 平成26年9月11日(2014.9.11)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO2J	7/00	(2006.01)	HO2J	7/00	T	5G053		
HO2H	7/18	(2006.01)	HO2H	7/18		5G503		
HO1M	10/44	(2006.01)	HO1M	10/44	P	5H030		
HO1M	10/48	(2006.01)	HO1M	10/48	P			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2013-39653 (P2013-39653)
 (22) 出願日 平成25年2月28日 (2013.2.28)

(71) 出願人 000002325
 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 小池 智幸
 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) 5G053 AA16 CA01 EC03
 5G503 AA01 BA01 BB01 FA15 GA01
 GA12 GD03
 5H030 AS11 DD11 FF43 FF44

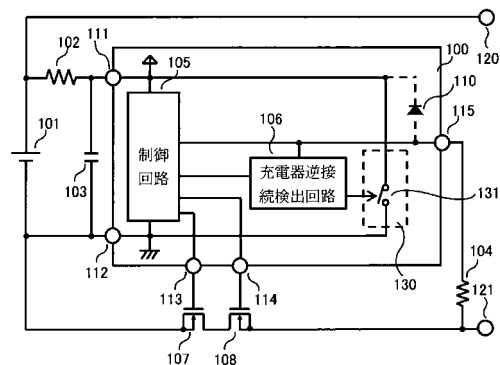
(54) 【発明の名称】 充放電制御回路及びバッテリー装置

(57) 【要約】

【課題】 充電器が逆接続された時でも、安全性の高い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】 充電器逆接続検出回路からの充電器逆接続を検出した検出信号を受けてオンするスイッチ回路を備え、電源端子から接地端子に電流を流す消費電流増加回路を備えた充放電制御回路。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第一端子と第二端子の間に接続される二次電池の充放電を制御する充放電制御回路であって、

充電器が逆に接続された事を検出する充電器逆接続検出回路と、

前記充電器逆接続検出回路からの検出信号を受けてオンするスイッチ回路を備え、前記第一端子から前記第二端子間に電流を流す消費電流増加回路と、を備えた事を特徴とする充放電制御回路。

【請求項 2】

前記消費電流増加回路は、

前記第一端子から前記第二端子間に流れる電流の電流値を調節するためのインピーダンス素子を備えた事を特徴とする請求項 1 に記載の充放電制御回路。

【請求項 3】

充放電が可能な前記二次電池と、

前記二次電池の充放電経路に設けられた充放電制御スイッチと、

前記二次電池の電圧を監視し、前記充放電制御スイッチを開閉することによって前記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、を備えたバッテリー装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、充電器の逆接続を検知する充放電制御回路及びバッテリー装置に関し、特に、充電器を逆に接続したとき充放電制御回路及びバッテリー装置が破壊される事を防止する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】**

現在、様々な携帯型電子機器が、普及している。これらの携帯型電子機器は、通常、バッテリーを搭載したバッテリー装置によって駆動されている。図 4 に、従来の充放電制御回路及びバッテリー装置の回路図を示す。従来の充放電制御回路及びバッテリー装置は、過充電検出回路 411 と、過放電検出回路 412 と、過電流検出回路 413 と、遅延回路 415 と、論理回路 417 と、充電器逆接続検出回路 106 と、VDD 端子 111 と、VSS 端子 112 と、DO 端子 113 と、CO 端子 114 と、VM 端子 115 と、外部端子 120、121 と、二次電池 101 と、充電制御用 NchFET トランジスタ 108 と、放電制御用 NchFET トランジスタ 107 と、抵抗 104 を備えている。

【0003】

充電器の正極端子が外部端子 121 に接続され、充電器の負極端子が外部端子 120 に接続された充電器逆接続状態になると、VM 端子 115 及び外部端子 121 の電圧は、通常、接地電圧付近であるが、二次電池 101 の電圧である電源電圧付近になる。VM 端子 115 の電圧が所定電圧になると、充電器逆接続検出回路 106 は充電器逆接続を検出して論理回路 417 に信号を出力し、論理回路 417 は High 及び Low を充電制御用 NchFET トランジスタ 108 及び放電制御用 NchFET トランジスタ 107 のゲートにそれぞれ出力する。この時、充電器逆接続が検出されてからハイ信号及びロー信号が出力されるまでの間に遅延時間は存在しない。充電制御用 NchFET トランジスタ 108 がオンして電流を流し、放電制御用 NchFET トランジスタ 107 がオフして寄生ダイオードによる充電電流だけを流し、充電器逆接続検出回路 106 は二次電池 101 の放電を停止させる。

こうして、充電器逆接続状態になったとき二次電池 101 の放電を停止させる（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】**

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 2 4 7 1 0 0 号 公 報

【 発 明 の 概 要 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 5 】

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、充電器の逆接続を検出し二次電池の放電を停止後、VM端子115から寄生ダイオードを介してVDD端子111に電流が流れるという課題があった。

【 0 0 0 6 】

充電器逆接続を検出して放電が停止すると、VM端子115の電圧は二次電池の電圧に充電器の電圧が加算された値となり、VDD端子111の電圧よりもVM端子115の電圧の方が高くなる。そして、VM端子115からVDD端子111へ接続されている寄生ダイオードにより、VM端子115からVDD端子111へ向かって電流が流れる。この電流は、VM端子115からVDD端子111、外部端子120へ流れる。この電流を I_{vm} とし、二次電池の電圧を V_{bat} 、VDD端子111から外部端子120間の抵抗値を R_1 、充放電制御回路のVDD端子111とVSS端子112の耐圧を V_{max} とすると、充放電制御回路のVDD端子111とVSS端子112間には、 $V_{bat} + I_{vm} \times R_1$ の電圧が掛かる。

この時に、 $(V_{bat} + I_{vm} \times R_1) > V_{max}$ となると、充放電制御回路に耐圧以上の電圧が掛かることになる。

【 0 0 0 7 】

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、充電器逆接続時、VM端子から寄生ダイオードを介してVDD端子に電流が流れることを防止できるので、安全性の高い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 】

【 0 0 0 8 】

従来の課題を解決するために、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。

充電器逆接続検出回路からの充電器逆接続を検出した検出信号を受けてオンするスイッチ回路を備え、電源端子から接地端子に電流を流す消費電流増加回路を備えた充放電制御回路。また、その充放電制御回路を備えたバッテリー装置。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 0 9 】

本発明の充放電制御回路及びバッテリー装置は、充電器逆接続を検出した後、VDD端子から流れ出す電流を減少させることで、充放電制御回路のVDD端子とVSS端子間の電圧上昇を防ぐことができ、充放電制御回路に耐圧以上の電圧が掛かることを防止することができる。従って、バッテリー装置の安全性が向上させることができる。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 第一の実施形態の充放電制御回路及び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及びバッテリー装置の回路図である。

【 図 3 】 第三の実施形態の充放電制御回路及びバッテリー装置の回路図である。

【 図 4 】 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 1 】

以下、本実施形態の充放電制御回路及びバッテリー装置について、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及びバッテリー装置の回路図である。

【 0 0 1 2 】

第一の実施形態の充放電制御回路及びバッテリー装置は、二次電池101と、抵抗102、104と、容量103と、放電制御用NchFETトランジスタ107と、充電制御用NchFETトランジスタ108と、充放電制御回路100と、外部端子120、121で構成されている。充放電制御回路100は、制御回路105と、充電器逆接続検出回路106と、消費電流増加回路130と、VDD端子111と、VSS端子112と、DO端子113と、CO端子114と、VM端子115で構成されている。消費電流増加回路130はスイッチ回路131で構成されている。

【0013】

二次電池101は、正極は外部端子120と抵抗102に接続され、負極は容量103とVSS端子112と放電制御用NchFETトランジスタ107のソース及びバックゲートに接続される。抵抗102のもう一方の端子は容量103のもう一方の端子とVDD端子111に接続される。放電制御用NchFETトランジスタ107は、ゲートはDO端子113に接続され、ドレインは充電制御用NchFETトランジスタ108のドレインに接続される。充電制御用NchFETトランジスタ108は、ゲートはCO端子114に接続され、ソース及びバックゲートは外部端子121と抵抗104に接続される。抵抗104のもう一方の端子はVM端子115に接続される。制御回路105は、第一の入力はVDD端子111に接続され、第二の入力はVSS端子112に接続され、第三の入力はVM端子115に接続され、第四の入力は充電器逆接続検出回路106の第一の出力に接続され、第一の出力はDO端子113に接続され、第二の出力はCO端子114に接続される。スイッチ回路131は、一方の端子はVDD端子111に接続され、もう一方の端子はVSS端子112に接続される。充電器逆接続検出回路106は、入力はVM端子115に接続され、第二の出力はスイッチ回路131に接続されオンオフを制御する。

【0014】

第一の実施形態の充放電制御回路及びバッテリー装置の動作について説明する。

外部端子120に充電器の正極、外部端子121に充電器の負極が接続され二次電池101を充電し、二次電池101の電圧が高くなり所定電圧以上になると、制御回路105は過充電状態を検出しCO端子114にLoの信号を出力する。そして、充電制御用NchFETトランジスタ108をオフさせ二次電池101への充電を停止させる。

【0015】

外部端子120と121間に負荷が接続され二次電池101の電圧が低くなり所定電圧以下になると、制御回路105は過放電状態を検出しDO端子113にLoの信号を出力する。そして、放電制御用NchFETトランジスタ107をオフさせ二次電池101からの放電を停止させる。

【0016】

外部端子120と121間に異常な放電電流が流れると、VM端子115の電圧が上昇し制御回路105で放電過電流状態を検出する。そして、DO端子113にLoの信号を出力して放電制御用NchFETトランジスタ107をオフさせ、二次電池101から異常な放電電流が流れる事を停止させる。

【0017】

外部端子120と121間に異常な充電電流が流れると、VM端子115の電圧が下降し制御回路105で充電過電流状態を検出する。そして、CO端子114にLoの信号を出力して充電制御用NchFETトランジスタ108をオフさせ、二次電池101から異常な充電電流が流れる事を停止させる。

【0018】

外部端子120に充電器の負極、外部端子121に充電器の正極が接続され、即ち、充電器を逆に接続した充電器逆接続状態の場合、VM端子115及び外部端子121の電圧は、二次電池101の電圧である電源電圧付近になる。さらに、VM端子115の電圧が所定電圧になると、充電器逆接続検出回路106は充電器逆接続状態を検出して制御回路105に信号を出力し、制御回路105からCO端子114にHighの信号をDO端子113にLoの信号を出力させる。こうして、充電器逆接続状態の時充電制御用NchF

10

20

30

40

50

ETトランジスタ108をオンさせ放電電流だけ流し、放電制御用NchFETトランジスタ107をオフさせ寄生ダイオードにより充電電流だけを流し放電電流を止め二次電池101の放電を停止させる。

【0019】

同時に、充電器逆接続検出回路106は充電器逆接続を検出して、消費電流増加回路130のスイッチ回路131をオンさせ、VDD端子111からVSS端子112へ流れる消費電流を増加させる。VM端子115からVDD端子111には、VM端子115からVDD端子111を順方向にする寄生ダイオード110が存在する。充電器逆接続を検出して放電が停止すると、VM端子115の電圧は、二次電池101の電圧に充電器電圧が加算された値となり、VDD端子111よりもVM端子115の方が高くなる。よって、VM端子115からVDD端子111へ接続されている寄生ダイオード110を介し、VM端子115からVDD端子111へ電流が流れる。この電流を I_{vm} とすると I_{vm} はVM端子115からVDD端子111、抵抗102、外部端子120へと向かって流れる。

10

【0020】

消費電流増加回路130が動作し、VDD端子111からVSS端子112へ流れる電流値を I_{ds} とする。そして、二次電池101の電圧を V_{bat} 、抵抗102の抵抗値を R_1 、充放電制御回路100のVDD端子111とVSS端子112間の耐圧を V_{max} とすると、充放電制御回路100のVDD端子111とVSS端子112間には、 $V_{bat} + (I_{vm} - I_{ds}) \times R_1$ の電圧が発生する。この時、 $\{V_{bat} + (I_{vm} - I_{ds}) \times R_1\} < V_{max}$ の関係を満たすように消費電流増加回路130の電流値 I_{ds} を調節することで、充放電制御回路100へ耐圧以上の電圧が掛かることを防ぐことができる。

20

【0021】

こうして、充電器逆接続状態で寄生ダイオード110を介して流れる電流の一部をVSS端子112へ流すことにより、充放電制御回路100に耐圧以上の電圧が掛かることを防止できる。

【0022】

以上により、第一の実施形態の充放電制御回路及びバッテリー装置は、充電器逆接続を検出した後、寄生ダイオードを介してVDD端子から流れ出す電流を減少させ、充放電制御回路に耐圧以上の電圧が掛かることを防止する事ができる。従って、バッテリー装置の安全性を向上させることができる。

30

【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及びバッテリー装置の回路図である。

第一の実施形態との違いはスイッチ回路131とVDD端子111間にインピーダンス素子である抵抗201を挿入した点である。他は第一の実施形態と同様である。

【0024】

第二の実施形態の充放電制御回路及びバッテリー装置の動作について説明する。

過充電状態、過放電状態、過電流状態、充電器逆接続検出回路106の動作は第一の実施例と同様である。充電器逆接続状態になり充電器逆接続検出回路106がスイッチ回路131をオンさせると消費電流増加回路130が動作し、VDD端子111からVSS端子112へ電流値 I_{ds} が流れる。この電流 I_{ds} を抵抗201の抵抗値を調節することで充放電制御回路100へ耐圧以上の電圧が掛かることを防ぐことができる。

40

【0025】

こうして、充電器逆接続状態で寄生ダイオード110を介して流れる電流の一部をVSS端子112へ流すことにより、充放電制御回路100に耐圧以上の電圧が掛かることを防止できる。

【0026】

以上により第二の実施形態の充放電制御回路及びバッテリー装置は、充電器逆接続を検出

50

した後、寄生ダイオードを介してVDD端子から流れ出す電流を減少させ、充放電制御回路に耐圧以上の電圧が掛かることを防止する事ができる。従って、バッテリー装置の安全性を向上させることができる。

【0027】

< 第三の実施形態 >

図3は、第三の実施形態の充放電制御回路及びバッテリー装置の回路図である。

第二の実施形態との違いは抵抗201を定電流回路301に変更した点である。他は第二の実施形態と同様である。

【0028】

第三の実施形態の充放電制御回路及びバッテリー装置の動作について説明する。

10

過充電状態、過放電状態、過電流状態、充電器逆接続検出回路106の動作は第二の実施例と同様である。充電器逆接続状態になり充電器逆接続検出回路106がスイッチ回路131をオンさせると消費電流増加回路130が動作し、VDD端子111からVSS端子112へ電流値 I_{ds} が流れる。この電流 I_{ds} を定電流回路301で調節することで充放電制御回路100へ耐圧以上の電圧が掛かることを防ぐことができる。

【0029】

こうして、充電器逆接続状態で寄生ダイオード110を介して流れる電流の一部をVSS端子112へ流すことにより、充放電制御回路100に耐圧以上の電圧が掛かることを防止できる。

【0030】

20

以上により第三の実施形態の充放電制御回路及びバッテリー装置は、充電器逆接続を検出した後、寄生ダイオードを介してVDD端子から流れ出す電流を減少させ、充放電制御回路に耐圧以上の電圧が掛かることを防止する事ができる。従って、バッテリー装置の安全性を向上させることができる。

【符号の説明】

【0031】

100 充放電制御回路

101 二次電池

105 制御回路

106 充電器逆接続検出回路

30

107 放電制御用NchFETトランジスタ

108 充電制御用NchFETトランジスタ

110 寄生ダイオード

111 VDD端子

112 VSS端子

113 DO端子

114 CO端子

115 VM端子

120、121 外部端子

130 消費電流増加回路

40

131 スイッチ回路

201 抵抗

301 定電流回路

411 過充電検出回路

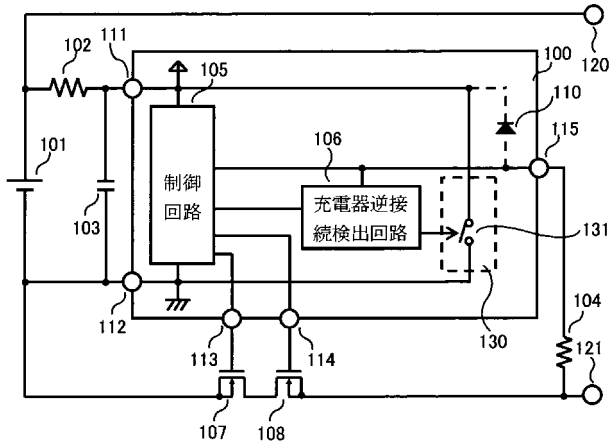
412 過放電検出回路

413 過電流検出回路

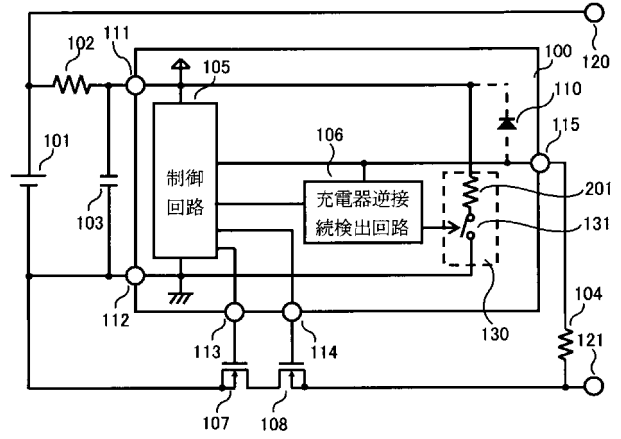
415 遅延回路

417 論理回路

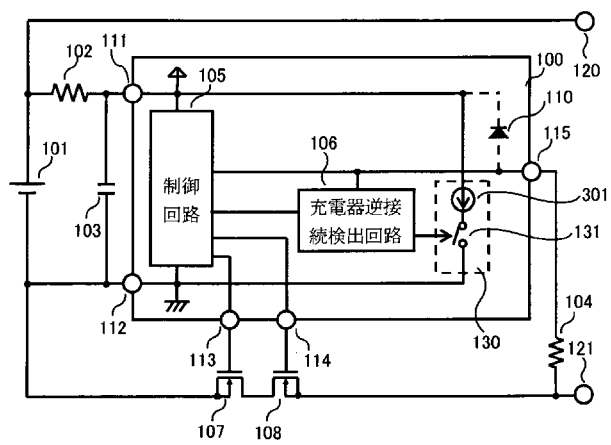
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

