

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5379612号
(P5379612)

(45) 発行日 平成25年12月25日 (2013.12.25)

(24) 登録日 平成25年10月4日 (2013.10.4)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 J 7/10 (2006.01)

H O 2 J 7/10

B

H O 1 M 10/44 (2006.01)

H O 1 M 10/44

P

H O 1 M 10/48 (2006.01)

H O 1 M 10/48

P

G O 1 R 31/36 (2006.01)

G O 1 R 31/36

A

H O 1 M 10/42 (2006.01)

H O 1 M 10/42

P

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-203137 (P2009-203137)
 (22) 出願日 平成21年9月2日 (2009.9.2)
 (65) 公開番号 特開2011-55658 (P2011-55658A)
 (43) 公開日 平成23年3月17日 (2011.3.17)
 審査請求日 平成24年7月11日 (2012.7.11)

(73) 特許権者 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
 (72) 発明者 桜井 敦司
 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
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリ状態監視回路及びバッテリ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二次電池の両端に接続され、前記二次電池の電圧を監視する充放電制御回路と、
 前記充放電制御回路の出力信号を充電スイッチに出力する充電スイッチ制御回路と、を
 備え、前記二次電池の充放電を制御するバッテリ状態監視回路であって、
 前記充電スイッチ制御回路は、前記バッテリ状態監視回路の外部端子の電圧で動作し、
 前記充放電制御回路の出力信号を前記外部端子の電圧に変換するレベルシフト回路と、
 前記二次電池の両端に接続され、分圧電圧を発生する分圧抵抗回路と、
 前記分圧電圧が入力され 0 V 充電の電圧を検出する電圧検出回路と、
 前記レベルシフト回路と前記電圧検出回路との出力電圧を入力され、前記充電スイッチ
 を制御する出力回路と、を備えたことを特徴とするバッテリ状態監視回路。

【請求項 2】

充放電が可能な二次電池と、
 前記二次電池と外部端子の間に設けられて、前記二次電池の充放電を制御するスイッチ
 回路と、
 前記二次電池の両端の電圧を監視する請求項 1 に記載のバッテリ状態監視回路と、を備
 えたことを特徴とするバッテリ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池の電圧や異常を検知するバッテリー状態監視回路及びバッテリー装置に関し、特に、二次電池の電圧が 0 V 付近まで低下したときに、充電器による充電を制御することのできるバッテリー状態監視回路及びバッテリー装置に関する。

【背景技術】

【0002】

バッテリー装置は、二次電池の電圧が極端に低下して 0 V 近くになったときに、充電器が接続されると、二次電池へ充電を許可、もしくは禁止するという機能を備えている（例えば、特許文献 1 参照）。以下、この機能を 0 V 充電と称する。

【0003】

図 3 に、従来のバッテリー状態監視回路を備えたバッテリー装置の回路図を示す。従来のバッテリー状態監視回路を備えたバッテリー装置は、二次電池 1 と、二次電池 1 の電圧を監視する充放電制御回路 2 と、二次電池 1 の充電と放電を制御するスイッチ回路 3 と、充電器 8 または負荷 9 が接続される外部端子 4 及び 5 と、充電スイッチ 11 に制御信号を出力する充電スイッチ駆動回路 7 と、を備えている。充電スイッチ駆動回路 7 は、充放電制御回路 2 の出力端子に接続したレベルシフト回路 15 と、二次電池 1 の負極の電圧を検出する電圧検出回路を構成する PMOS トランジスタ 16、NMOS トランジスタ 17、抵抗 18、INV 回路 26 と、NOR 回路 25 と、充電スイッチ駆動回路 7 の出力回路を構成する PMOS トランジスタ 20 と NMOS トランジスタ 21 と、を備えている。図 3 のバッテリー装置は、0 V 充電を許可する機能を有している。

【0004】

上述したようなバッテリー装置は、以下のように動作して 0 V 充電を許可するように機能する。

【0005】

充放電制御回路 2 は、二次電池 1 の電圧で動作し、二次電池 1 の電圧を監視する。充放電制御回路 2 は、二次電池 1 の電圧が増加し過充電電圧以上になった場合、充電スイッチ駆動回路 7 にローレベルの信号を出力する。また、充放電制御回路 2 は、二次電池 1 の電圧が過充電電圧未満になった場合、充電スイッチ駆動回路 7 にハイレベルの信号を出力する。充電スイッチ駆動回路 7 は、外部端子 4 と 5 の間の外部端子間電圧で動作する。レベルシフト回路 15 は、充放電制御回路 2 の信号を外部端子間電圧に変換する。PMOS トランジスタ 16 と NMOS トランジスタ 17 は、ゲートが電池の負極と接続されている。二次電池 1 の電圧が十分あるときには、PMOS トランジスタ 16 はオンして、NOR 回路 25 にローレベルの信号を出力する。また、二次電池 1 の電圧が 0 V 近くになったときに、NMOS トランジスタ 17 はオンして、NOR 回路 25 にハイレベルの信号を出力する。

【0006】

NOR 回路 25 は、入力信号のどちらかがハイレベルのときにローレベルの信号を出力する。従って、出力端子 13 の電圧がハイレベルとなり、充電スイッチ 11 はオンして充電を可能にする。また、NOR 回路 25 は、入力信号がどちらもローレベルのときは、ハイレベルの信号を出力する。従って、出力端子 13 の電圧がローレベルとなり、充電スイッチ 11 はオフして充電を禁止にする。従って、二次電池 1 の電圧が 0 V 近くになったときに、充電スイッチ駆動回路 7 は充電を許可にする。すなわち、バッテリー装置は、0 V 充電を許可するように機能する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2000-308266 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上述の充電スイッチ駆動回路 7 は、電圧検出回路を構成する PMOS ト

10

20

30

40

50

ランジスタ１６とＮＭＯＳトランジスタ１７のゲートが電池の負極と接続されているため、以下に述べるような欠点であった。

【０００９】

電圧検出回路が充電許可を解除する二次電池１の電圧は、ＰＭＯＳトランジスタ１６の閾値電圧によって決定されている。そして、ＰＭＯＳトランジスタ１６の閾値電圧はバラツキを持っている。充放電制御回路２は、二次電池１の電圧が動作可能になるまでは、出力信号は不定となっている。従って、電圧検出回路が充電許可を解除したときに、充放電制御回路２の出力信号が不定となっている可能性がある。その出力信号が充電禁止の信号であった場合、二次電池の充電は禁止されてしまう。従って、二次電池は充電が禁止され、そのまま充電禁止が解除されない、という不具合が発生する。

10

【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、二次電池の電圧が０Ｖ付近まで低下したときにおいても、充電器による充電を確実に制御することのできるバッテリー状態監視回路及びバッテリー装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

従来の課題を解決するために、本発明のバッテリー状態監視回路を備えたバッテリー装置は以下のような構成とした。

【００１２】

二次電池の０Ｖ付近の電圧を検出する電圧検出回路を構成するＰＭＯＳトランジスタ１６とＮＭＯＳトランジスタ１７のゲート電圧を、二次電池の両端に接続した分圧抵抗回路２３によって与えるようにしたバッテリー状態監視回路及びバッテリー装置とした。

20

【発明の効果】

【００１３】

本発明のバッテリー状態監視回路を備えたバッテリー装置によれば、二次電池の両端に接続した分圧抵抗回路２３によって電圧検出回路に電圧を与えるようにしたので、電圧検出回路が検出する電圧を充放電制御回路が動作可能な電圧以上に設定することが出来、確実に二次電池を充電することが出来る。

【００１４】

従って、二次電池の電圧が０Ｖ付近まで低下したときにおいても、充電器による充電を確実に制御することが出来るという効果がある。

30

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本実施形態のバッテリー状態監視回路を備えたバッテリー装置の回路図である。

【図２】他の実施形態のバッテリー状態監視回路を備えたバッテリー装置の回路図である。

【図３】従来のバッテリー状態監視回路を備えた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】

【００１６】

図１は、本実施形態のバッテリー装置の回路図である。

【００１７】

40

本実施形態のバッテリー装置は、二次電池１と、二次電池１の電圧を監視する充放電制御回路２と、二次電池１の充電と放電を制御するスイッチ回路３と、充電器８または負荷９が接続される外部端子４及び５と、充電スイッチ１１に制御信号を出力する充電スイッチ駆動回路７と、を備えている。充電スイッチ駆動回路７は、充放電制御回路２の出力端子に接続したレベルシフタ回路１５と、二次電池１の負極の電圧を検出する電圧検出回路を構成するＰＭＯＳトランジスタ１６、ＮＭＯＳトランジスタ１７、抵抗１８、ＩＮＶ回路２６、分圧抵抗回路２３と、ＮＯＲ回路２５と、充電スイッチ駆動回路７の出力回路を構成するＰＭＯＳトランジスタ２０とＮＭＯＳトランジスタ２１と、を備えている。図１のバッテリー装置は、０Ｖ充電を許可する機能を有している。

【００１８】

50

電圧検出回路は、二次電池 1 の正極と外部端子 5 の間に P M O S トランジスタ 1 6 と N M O S トランジスタ 1 7 と抵抗 1 8 とが直列に接続されている。また、電池の正極と負極の間に接続された分圧抵抗回路 2 3 は、分圧電圧を P M O S トランジスタ 1 6 と N M O S トランジスタ 1 7 のゲートに出力する。なお、N M O S トランジスタ 1 7 をよりオンさせるためには、分圧電圧ではなく二次電池 1 の正極電圧を入力しても良い。

【 0 0 1 9 】

N O R 回路 2 5 は、レベルシフト回路 1 5 の出力信号と I N V 回路 2 6 を介した電圧検出回路の出力信号を入力し、出力回路に制御信号を出力する。

【 0 0 2 0 】

上述したようなバッテリー装置は、以下のように動作して 0 V 充電を許可するように機能する。

【 0 0 2 1 】

充放電制御回路 2 は、二次電池 1 の電圧で動作し、二次電池 1 の電圧を監視する。充放電制御回路 2 は、二次電池 1 の電圧が増加し過充電電圧以上になった場合、充電スイッチ駆動回路 7 にローレベルの信号を出力する。また、充放電制御回路 2 は、二次電池 1 の電圧が過充電電圧未満になった場合、充電スイッチ駆動回路 7 にハイレベルの信号を出力する。充電スイッチ駆動回路 7 は、外部端子 4 と 5 の間の外部端子間電圧で動作する。レベルシフト回路 1 5 は、充放電制御回路 2 の信号を外部端子間電圧に変換する。

【 0 0 2 2 】

二次電池 1 の電圧が十分あるときには、P M O S トランジスタ 1 6 はオンして、N O R 回路 2 5 に I N V 回路 2 6 を介してローレベルの信号を出力する。また、二次電池 1 の電圧が 0 V 近くになったときに、N M O S トランジスタ 1 7 はオンして、N O R 回路 2 5 にハイレベルの信号を出力する。

【 0 0 2 3 】

N O R 回路 2 5 は、入力信号のどちらかがハイレベルのときにローレベルの信号を出力する。従って、出力端子 1 3 の電圧がハイレベルとなり、充電スイッチ 1 1 はオンして充電を可能にする。また、N O R 回路 2 5 は、入力信号がどちらもローレベルのときは、ハイレベルの信号を出力する。従って、出力端子 1 3 の電圧がローレベルとなり、充電スイッチ 1 1 はオフして充電を禁止にする。

【 0 0 2 4 】

P M O S トランジスタ 1 6 と N M O S トランジスタ 1 7 のゲートには分圧抵抗回路 2 3 の出力端子が接続されている。従って、P M O S トランジスタ 1 6 がオフする電圧は、分圧電圧と P M O S トランジスタ 1 6 の閾値電圧によって決定される。すなわち、分圧抵抗回路 2 3 の抵抗値を調整することによって、P M O S トランジスタ 1 6 がオフする電圧を充放電制御回路 2 が動作可能な電圧以上に設定することが出来る。

【 0 0 2 5 】

ここで、二次電池 1 の電圧が 0 V 近くになったときの動作について説明する。

【 0 0 2 6 】

二次電池 1 の電圧が 0 V 近くになったときは、充放電制御回路 2 が動作可能な電圧以下であり、レベルシフト回路 1 5 への出力信号は不定である。分圧抵抗回路 2 3 の出力は、二次電池 1 の正極の電圧に近い値となる。従って、P M O S トランジスタ 1 6 は V_{gs} が小さくなりオフする。従って、二次電池 1 の電圧が 0 V 近くになったときに、充電スイッチ駆動回路 7 は充電を許可にする。すなわち、バッテリー装置は、0 V 充電を許可するように機能する。

【 0 0 2 7 】

なお、分圧抵抗回路 2 3 は二次電池 1 の電流が流れるため、二次電池 1 の正極との間にスイッチ回路 2 2 を設けて、0 V 充電の検出機能が不要のない時には、電流が流れないような構成としても良い。

【 0 0 2 8 】

図 2 に、他の実施形態のバッテリー状態監視回路を備えたバッテリー装置の回路図を示す。

10

20

30

40

50

図 2 のバッテリー装置は、0 V 充電を禁止するように回路を構成した例である。電圧検出回路の出力信号は、NAND 回路 19 を介して出力回路に入力されている。

【 0 0 2 9 】

このような構成のバッテリー状態監視回路に本発明の電圧検出回路を設けることで、分圧抵抗回路 23 の抵抗値を設定によって、PMOS トランジスタ 16 や NMOS トランジスタ 17 のオンオフ電圧の精度を良くすることが出来る。

【 0 0 3 0 】

なお、本実施形態は二次電池 1 の負極側にスイッチ回路 3 を設けた構成で説明した。しかし、二次電池 1 の正極側にスイッチ回路 3 を設けた構成であっても、基準の電圧を二次電池 1 の負極側にするように構成すれば、同様の効果を得ることが出来る。

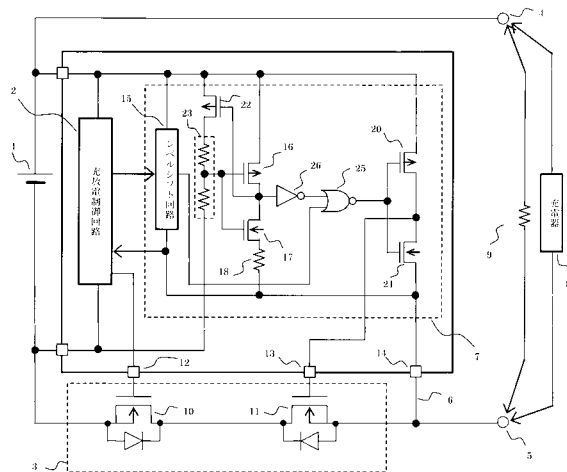
10

【 符号の説明 】

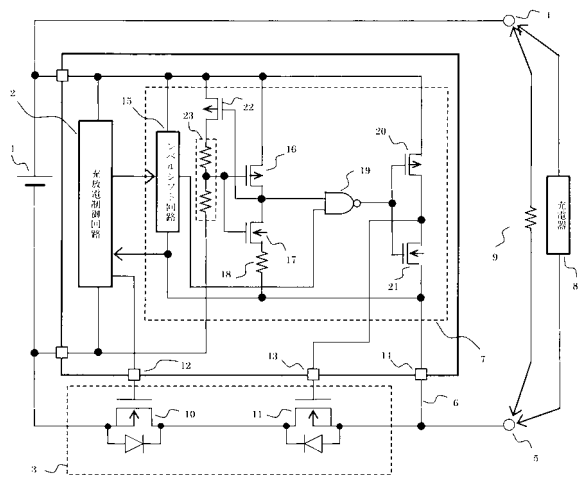
【 0 0 3 1 】

- 2 充放電制御回路
- 3 スイッチ回路
- 7 充電スイッチ駆動回路
- 8 充電器
- 15 レベルシフト回路
- 23 分圧抵抗回路

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐野 和亮
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
- (72)発明者 坂本 渉
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
- (72)発明者 前谷 文彦
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
- (72)発明者 塚本 尚平
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

審査官 松尾 俊介

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 J	7 / 1 0
G 0 1 R	3 1 / 3 6
H 0 1 M	1 0 / 4 2
H 0 1 M	1 0 / 4 4
H 0 1 M	1 0 / 4 8