

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4353671号
(P4353671)

(45) 発行日 平成21年10月28日 (2009. 10. 28)

(24) 登録日 平成21年8月7日 (2009. 8. 7)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 10/44 (2006. 01)	HO 1 M 10/44 P
HO 1 M 10/48 (2006. 01)	HO 1 M 10/48 P
HO 2 J 7/00 (2006. 01)	HO 1 M 10/48 3 O 1
	HO 2 J 7/00 S

請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2002-24158 (P2002-24158)
 (22) 出願日 平成14年1月31日 (2002. 1. 31)
 (65) 公開番号 特開2002-289264 (P2002-289264A)
 (43) 公開日 平成14年10月4日 (2002. 10. 4)
 審査請求日 平成16年11月17日 (2004. 11. 17)
 (31) 優先権主張番号 10104981.1
 (32) 優先日 平成13年2月3日 (2001. 2. 3)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

前置審査

(73) 特許権者 502038864
 ヴァルタ マイクロバッテリー ゲゼルシ
 ャフト ミット ベシュレンクテル ハフ
 ツング
 VARTA Microbattery
 GmbH
 ドイツ連邦共和国 ハノーファー アム
 ライネウファー 51
 Am Leineufer 51, D-
 30419 Hannover, Ger
 many
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100094798
 弁理士 山崎 利臣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 再充電可能なリチウム電池の動作信頼性を監視する方法及び回路装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池電圧及び電池温度を測定することによる再充電可能なリチウム電池の動作信頼性を監視する回路装置において、

該回路装置は第1の閾値スイッチ (D)、第2の閾値スイッチ (C) 及び論理回路 (E) を有し、

該第1の閾値スイッチ (D) は、電池の所定の上側限界電圧 (U_G) を超過した場合に応答し、

該第2の閾値スイッチ (C) は、周囲温度の所定の限界 (T_G) を超過した場合に応答し、

該論理回路 (E) は、前記の第1及び第2の閾値スイッチが同時に応答した場合に電池を負荷に接続 (G) し、

2つの前記閾値スイッチ (C、D) は、下側電池電圧または下側周囲温度に達すると該閾値スイッチが遮断されるように構成されていることを特徴とする、回路装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電池電圧及び電池温度を測定することにより再充電可能なリチウム電池の動作信頼性を監視する方法及びこの方法を実施する回路装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

再充電可能なりチウム／イオン電池は特殊な充電技術を必要とし、例えば所定の遮断電圧を正確に維持しなければならず、充電器が故障した場合には保護回路はさらに充電することを中止及び抑止しなければならない。またそのような電池を放電するときにも、回復不能な電池の損傷を回避するために、電圧の所定の下限を下回することは許されない。したがってリチウムイオン電池には特殊な電子保護回路が設けられており、この保護回路は充電器または装置が誤って作動した場合には、所定の充電終止電圧及び放電終止電圧において遮断し、特別な安全装置を用いて電池を許容できない電圧レベル及び電流から保護し、また回復不能な電解液の分解及び電池の損傷を導く可能性のある危険な状態を阻止する。このような監視機能を有する充電器は例えばWO96/15563に記載されている。

10

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明の課題は、再充電可能なりチウム電池の動作信頼性が改善される方法を提供することである。

【0004】**【課題を解決するための手段】**

この課題は、所定の電池限界電圧及び所定の周囲限界温度を同時に超過した場合に、所定の下側電圧レベルまたは所定の下側周囲温度に達するまで電池を放電する、ことによって解決される。

【0005】

20

【発明の実施の形態】

本発明の方法によって、リチウム電池は高温時での電気化学的な分解及び臨界の充電状態から保護される。この保護によって、まだ十分な容量を使用できるが、電池はもはや臨界の充電状態または臨界の温度ではない限り、この電池を放電させる。

【0006】

以下、図面に基づき本発明を詳細に説明する。

【0007】

図1は、本発明の方法を実施するのに適した回路装置の原理図を示す。図2は、 $C/2$ の電流で行われる充電／放電サイクルにおける充電 C_L 及び放電 C_{EL} での電池電圧に依存する電池容量経過である。

30

【0008】

バッテリー電圧 U_B から回路素子Aにおいて補助電圧 U_H が形成され、この補助電圧 U_H は回路全体における閾値スイッチ及び論理ゲートの適切な動作を保証するために必要とされる。この安定した補助電圧 U_H は有利には、最小バッテリー電圧よりも相当に小さい。バッテリー電圧は、ここで使用されるリチウム電池では2.7Vから4.2Vの間であり、よって安定した補助電圧は例えば約2.5Vとすることができる。

【0009】

温度センサBは周囲温度に比例する電圧信号を形成し、この電圧信号は閾値スイッチCに供給される。所定の上側限界温度 T_G を超過した場合、閾値スイッチCは接続状態に切り替わる。この閾値スイッチCはヒステリシスを持たせて構成されている。この閾値スイッチCは、限界温度 T_G よりも相当に低い新たな温度を下回ったときに初めて遮断状態に切り替えられる。別の閾値スイッチDは、バッテリー電圧が所定の上側限界値 U_G に達した場合に接続状態に切り替わる。この閾値スイッチDもヒステリシスを持たせて構成されており、以前に達した限界電圧 U_G とその後に生じた電圧との間の差が明確になったときに初めて、この閾値スイッチDは遮断状態に切り替えられる。2つの閾値スイッチC及びDの出力信号は論理ゲートに供給され、この論理ゲートを介して負荷抵抗Gは、温度と電圧の両方が所定の限界値に達したときにスイッチFを用いてバッテリーに接続される。この放電過程は、電池電圧が閾値スイッチDの限界電圧 U_G より格段に降下しているか、または周囲温度が閾値スイッチCの下側スイッチ閾値に降下している場合には中断される。上側限界電圧として有利には約4Vの電圧が選定される。これは90%の電池の充電状態に相当

40

50

し、また上側限界温度 T_G は 80 に設定される。2つの限界値を超過した場合に行われる電池の放電は、電圧が約 3.82 V、すなわち 70%の充電状態になるまで行われる。しかしながら、放電によって単に約 3.9 Vまで電圧が降下し、かつ温度の下側限界値として 70 または 60 が選定されても良い。

【0010】

電圧及び温度の限界値は各システム固有に決定及び設定されるべきである。下側電圧値を設定するために、放電が終わったときに電圧が再び上側限界値を超えて復帰し、そして回路が振動してしまわないように、下側限界電圧が選定されることが重要である。

【0011】

ヒステリシスを持たせて閾値スイッチを構成することによって、振動する傾向は十分に抑えられる。記述の原理回路の機能を、再充電可能なりチウム電池の動作を監視する公知のIC回路に取り入れることができる。

10

【0012】

本発明による手段によって、再充電可能なりチウム電池、例えばリチウムポリマー電池も、電池電圧及び周囲温度が高いために電気化学的な副次反応が生じる可能性のある充電状態に起因する、高温時での機械的損傷及び電気化学的損傷から保護することができる。この電気化学的な副次反応とは内部抵抗や容量損失が高まることである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による方法を実施するのに適した回路装置の原理図である。

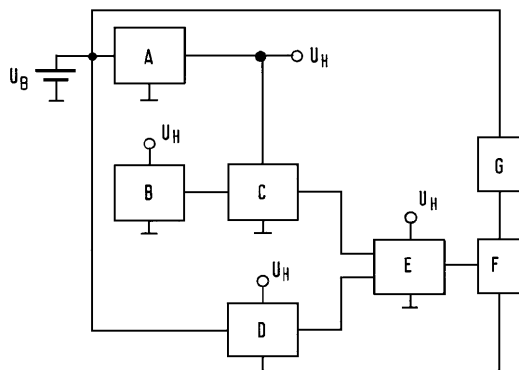
【図2】電池電圧の電池容量経過である。

20

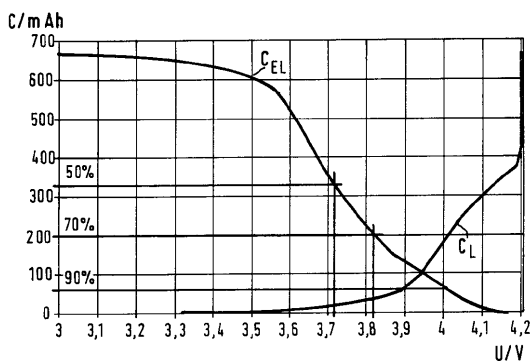
【符号の説明】

A 回路素子、 B 温度センサ、 C 第2の閾値スイッチ、 D 第1の閾値スイッチ、 E 論理回路、 F スイッチ、 G 負荷抵抗

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 ライナー ハルト

ドイツ連邦共和国 エルヴァンゲン シュピタルシュトラッセ 13

(72)発明者 ペーター ビルケ

ドイツ連邦共和国 エルヴァンゲン パーンホフシュトラッセ 8

(72)発明者 コンラート ホル

ドイツ連邦共和国 アーレン - デヴァンゲン シュピッツアッカーリング 23

(72)発明者 デジャン イリック

ドイツ連邦共和国 エルヴァンゲン ウーラントシュトラッセ 8

審査官 新居田 知生

(56)参考文献 特開平04 - 137371 (JP, A)

特開平06 - 197466 (JP, A)

特開2000 - 287370 (JP, A)

特開平09 - 259931 (JP, A)

特開平10 - 224998 (JP, A)

特開平10 - 255757 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/48

H01M 10/44