

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3729532号

(P3729532)

(45) 発行日 平成17年12月21日(2005.12.21)

(24) 登録日 平成17年10月14日(2005.10.14)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H O 1 M 10/44

H O 1 M 10/44 I O 1

H O 2 J 7/04

H O 2 J 7/04 L

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平7-102607	(73) 特許権者	000003539 東芝電池株式会社 東京都品川区南品川3丁目4番10号
(22) 出願日	平成7年4月26日(1995.4.26)	(74) 代理人	100077849 弁理士 須山 佐一
(65) 公開番号	特開平8-298140	(72) 発明者	相沢 幸雄 東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝電池株式会社内
(43) 公開日	平成8年11月12日(1996.11.12)		
審査請求日	平成14年4月16日(2002.4.16)	審査官	高木 正博
		(56) 参考文献	特開平06-141481 (JP, A) 特開平6-203877 (JP, A) 特開平7-6789 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池の充電制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

二次電池に定電流で急速充電し、この充電進行に伴う電池温度の単位時間当たりの温度変化(温度微分値)によって満充電を検知し、充電停止もしくは充電終了とする二次電池の充電制御方法であって、

定電流・急速充電電流より低い値の電流で予備充電中の電池温度の単位時間当たりの温度変化(温度微分値)が、予め設定された温度微分値よりも小さくなったときに定電流・急速充電に移行することを特徴とする充電制御方法。

【請求項2】

請求項1記載の充電制御方法において、

予備充電開始時に前記充電する電池温度が充電する充電器の周囲温度より低いときには、定電流・急速充電に移行してから一定時間内は、満充電を検知するための電池温度の単位時間当たりの温度変化(温度微分値)値を、予め設定された第2の温度微分値よりも大きな値の第3の温度微分値とし、前記一定時間後に、前記満充電を検知するための電池温度の単位時間当たりの温度変化(温度微分値)値を、前記第2の温度微分値とし、

予備充電開始時に前記充電する電池温度が充電する充電器の周囲温度と同じときには、前記定電流・急速充電に移行した後、前記満充電を検知するための電池温度の単位時間当たりの温度変化(温度微分値)値を、前記第2の温度微分値として、満充電を検知することを特徴とする充電制御方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

【 0 0 0 1 】

【 産業上の利用分野 】

本発明は二次電池の充電制御方法に係り、さらに詳しくは低温二次電池を常温下、温度微分制御で充電するときの誤動作に伴う充電不足を防止できる充電制御方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

ニッケル - 水素二次電池、あるいはニッケル - カドミニウム二次電池などに代表される二次電池は、たとえば携帯用電話機や携帯型撮像機など各種の機器システムの作動電源として、広く実用化されている。すなわち、前記二次電池は、充電操作による電力の確保もしくは貯蔵、前記確保もしくは貯蔵した電力を電源として負荷の駆動（放電）を繰り返し動作させることが可能なため、繰り返し使用できる電源として、各種の機器システムに組み込まれ実用されている。

10

【 0 0 0 3 】

ところで、前記二次電池は、いずれの場合も充電および放電が主要な機能である。また、安全性の点から、充電の終始電圧、放電の終始電圧をそれぞれ限界とし、この限界範囲内の電圧で充電や放電が行われている。

【 0 0 0 4 】

さらに、二次電池の充電は、短時間内に充電を完了（終了）させたいために、定電流による急速充電法が行われている。そして、前記充電の終止は、たとえば被充電電池の単位時間当たりの温度変化（温度微分値）を検出し、この温度変化が所定値に到達したか否かで判定・決定する温度微分制御方法で行われている。たとえば、室内で使用する卓上コードレス電話機のように、二次電池および充電器が同一温度下で使用される場合、二次電池の温度は少なくとも周囲温度と同等であるため、被充電体としての二次電池自身が発生する熱に伴う温度上昇を正確に検出することができ、これによって温度微分制御を十分に行える。

20

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかし、携帯用電話機のように屋外で使用する場合は、屋外の寒い所での使用によって冷えた二次電池を、暖かい室内に持ち込んですぐに充電する場合がある。この場合に、冷えている二次電池は充電による熱による温度上昇以外に、室温によっても暖められ、定電流充電の完了以前に温度微分制御が働いて、満充電状態以前（未充電）で充電作業を終了することが起きるといった問題がある。すなわち、二次電池は、所定の充電容量を十分に保持しないまま、電源として使用されることが往々起こることになる。そして、この充電不足状態での使用は、たとえば携帯用電話機の駆動電源としての利用において、駆動時間の短縮化、もしくは携帯用電話機としての機能低減、機能喪失を招来する恐れを意味し、実用上由々しい問題を提起することになる。

30

【 0 0 0 6 】

本発明は上記事情に対処してなされたもので、被充電体としての二次電池の温度が、充電器および充電する部屋・場所の温度よりも低くても、常に満充電状態の充電ができる二次電池の充電制御方法の提供を目的とする。

40

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段 】

請求項 1 の発明は、二次電池に定電流で急速充電し、この充電進行に伴う電池温度の単位時間当たりの温度変化（温度微分値）によって満充電を検知し、充電停止もしくは充電終了とする二次電池の充電制御方法であって、定電流・急速充電電流より低い値の電流で予備充電中の電池温度の単位時間当たりの温度変化（温度微分値）が、予め設定された温度微分値よりも小さくなったときに定電流・急速充電に移行することを特徴とする充電制御方法である。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 記載の充電制御方法において、予備充電開始時に前記充電

50

する電池温度が充電する充電器の周囲温度より低いときには、定電流・急速充電に移行してから一定時間内は、満充電を検知するための電池温度の単位時間当たりの温度変化（温度微分値）値を、予め設定された第2の温度微分値よりも大きな値の第3の温度微分値とし、前記一定時間後に、前記満充電を検知するための電池温度の単位時間当たりの温度変化（温度微分値）値を、前記第2の温度微分値とし、予備充電開始時に前記充電する電池温度が充電する充電器の周囲温度と同じときには、前記定電流・急速充電に移行した後、前記満充電を検知するための電池温度の単位時間当たりの温度変化（温度微分値）値を、前記第2の温度微分値として、満充電を検知することを特徴とする。

【0011】

【作用】

本発明に係る充電制御方法では、被充電電池の温度が充電器の周囲温度より低いとき、急速充電電流より低い電流で予備充電を行って、充電初期に周囲温度の影響を回避して、充電制御の誤動作が容易に防止される。すなわち、前記予備充電において、被充電電池の単位時間当たりの温度変化がある値よりも小さくなったとき、定電流による急速充電に移行する方式を採っている。より詳しくは、充電初期のある一定の時間内は、予備充電によって充電操作を行う周囲温度まで被充電二次電池を暖め、温度周囲温度の影響によって充電終了の温度微分値が大きく変化するのを回避し、満充電に未達の状態で充電が終了するという誤動作を防止する。一方、一定時間の経過後は、被充電二次電池温度が充電器周辺部（周囲）温度とほぼ同等となるため、このような時点で温度微分値を利用して満充電を検知することで最適な充電制御が容易に行われる。

【0012】

【実施例】

以下、図1～図3を参照して本発明の実施例を説明する。

【0013】

図1は本発明に係る二次電池の充電制御方法の実施に用いる充電器の構成例を示す回路ブロック図である。ここで、1は充電器であり、入力電源1a、定電流制御回路1b、充電電圧測定手段や演算器（CPU）を内蔵する充電制御回路1cおよび定電圧印加手段1dを具備した構成を採っている。また、2は二次電池パックで、前記充電器1の定電流制御回路1bの出力が印加される被充電用の二次電池（たとえばニッケル-水素二次電池）2a、および前記被充電用の二次電池2aの近傍に配置されて二次電池2aの充電時の温度を検出し、検出した温度情報を前記充電器1の充電制御回路1cに入力する温度検出センサ2bを具備した構成を採っている。

【0014】

なお、前記二次電池パック2の温度検出センサ2bからは、前記充電器1の定電流印加手段1dとの分圧値として充電制御回路1cに入力される。そして、この充電制御回路1cは、前記温度検出センサ2bからの電池温度信号によって定電流制御回路1bの出力を制御するもので、予備充電から急速充電への移行、急速充電の終了の指令を出力する。

【0015】

つまり、前記構成は、二次電池2aに定電流で急速充電する充電器本体部と、前記充電器本体部による充電進行に伴う被充電電池2aについて単位時間当たりの温度変化（温度微分値）を計測・算出する温度検出部2bと、前記温度検出部2bによって計測・算出した温度変化によって満充電を検知し、充電停止もしくは充電終了を決める充電検知器（充電制御回路部1cに内蔵）と、前記被充電電池2aの温度を測定し充電器本体部周囲の温度と比較・判定する温度比較装置（充電制御回路部1cに内蔵）と、前記温度比較装置による比較・判定で被充電電池温度が充電器本体部周囲温度より低いとき定電流・急速充電電流より低い値の電流で予備充電を行う第1の充電切り替え装置（充電制御回路部1cに内蔵）と、前記予備充電におけ被充電電池の単位時間当たりの温度変化が所定値よりも小さくなったときに定電流・急速充電に切り替え・移行する第2の充電切り替え装置（充電制御回路部1cに内蔵）とを具備する充電装置である。

【0016】

次に、図 1 に示した回路構成の充電器によって、二次電池の充電制御を行う実施態様例を、図 2 に示すフローチャートおよび図 3 (a), (b) に示す充電温度 - 充電時間関係図を参照して説明する。

【 0 0 1 7 】

まず、充電器 1 に、被充電電池として二次電池のパック 2 を装着、接続し、定電流制御回路 1b を介して被充電用の二次電池 2a に所定の低い定電流を流し予備充電を開始する。

【 0 0 1 8 】

図 2 に示すように、予備充電を開始すると、まず充電器 1 は被充電電池 2a の電圧をチェックし、被充電電池 2a の電圧が許容範囲外の場合には異常電池として処理する。一方、許容範囲内であれば被充電電池 2a の温度チェックを行い、被充電電池 2a の温度が許容範囲外の場合には温度異常として処理し、許容範囲内であれば、カウント $n = 1$ を計測した後、第 1 回の温度微分値を計測する。

10

【 0 0 1 9 】

前記第 1 回での温度微分値が、 $dT/dt < s -$ を満足する場合には $t_g = 0$ をセットし、満足しない場合には被充電電池 2a の電圧チェックに戻る。ここで、 $t_g = 0$ をセットされた場合は、電池パック 2 と充電器 1 が同じ周囲温度の環境で使用された場合である。一方、被充電電池 2a の電圧チェックに戻る場合は、電池パック 2 の温度が周囲温度よりも低い場合である。なお、前記温度微分値の計測では、急速充電開始後の温度微分値を変更する時間 t_g を 0 にセットして、急速充電開始に入る。また、被充電電池 2a の電圧チェックに戻る場合は、前述のルートである電圧チェック、被充電電池 2a の温度チェック、カウント $n = 1$ の計測を再度通過するが、カウント $n = 1$ の計測では 2 回目であるので、第 2 回の温度微分値を計測に移る。この第 2 回の温度微分値を計測では、温度微分値が $dT/dt < s -$ を満足するかどうかをみて、満足しない場合は再度被充電電池 2a の温度チェックに戻して同じ操作を繰り返すが、満足する場合は急速充電開始後の温度微分値を変更する時間 t_g を t_a にセットして、急速充電開始に入る。ここで、急速充電開始に入るのは、被充電電池 2a の温度が周囲温度よりも低い場合であるから、急速充電開始初期に温度微分値 dT/dt を早く検知して誤動作しないように、温度微分値 dT/dt の設定をあげて置く時間 $t_g = t_a$ を設定し、前記急速充電開始に入る。

20

【 0 0 2 0 】

前記急速充電を開始する一方、急速充電が可能な最大時間を決める急速充電保護タイマーを始動させて、タイマーアウトかどうかを判定する。タイマーアウトなら急速充電を完了・終了させる。タイマーアウトでなければ、被充電電池 2a の電圧をチェックし、電圧異常なら電池異常処理を行い、電圧が正常なら被充電電池 2a の温度チェックする。ここで、温度異常なら温度異常としての処理を行い、温度が正常なら、前記予め設定した急速充電時間 t_g をチェックする。そして、 $t_g = 0$ であれば温度微分値 $dT/dt < s -$ をチェックし、また、 $t_g = t_a$ であれば温度微分値 $dT/dt < s +$ のチェックを行う。この温度微分値 $dT/dt < s -$ および温度微分値 $dT/dt < s +$ のチェックで、満足ならば急速充電完了（終了）とし、満足でない場合は充電保護タイマーアウトか否かの操作に戻し、再度同じ動作を繰り返して、満足な結果が得られるまで行う。

30

【 0 0 2 1 】

図 3 (a) は、前記電池パック 2 の温度が周囲温度より低い場合、この電池パック 2 に急速充電を行うのときの、被充電電池 2a の温度変化と電池電圧の変化を示したものである。この充電操作においては、図中の A 点で温度微分値 $dT/dt < s -$ を検知し急速充電に移行し、急速充電初期の t_a の時間内は、まだ周囲温度の影響で温度微分値が高くなるので、温度微分値を $dT/dt < s +$ に設定し、誤動作を防止している。また、前記 t_a の時間後では、周囲温度の影響がなくなった時点で、温度微分値を $dT/dt < s -$ にして、低電流充電に切り替えて（移行して）図中 B 点の時点で、前記急速充電を完了させている。

40

【 0 0 2 2 】

図 3 (b) は、前記電池パック 2 の温度が周囲温度と同じ場合、この電池パック 2 に急速充電を行うのときの、被充電電池 2a の温度変化と電池電圧の変化を示したものである。こ

50

の充電操作においては、予備充電で初めから温度微分値 $dT/dt < s$ を検知し、急速充電では $t_g = 0$ であるから、温度微分値 $dT/dt < s$ を C 点で検知し急速充電を完了させている。

【 0 0 2 3 】

【 発明の効果 】

以上実施例の説明から分かるように、本発明に係る充電制御方法および充電装置によれば、被充電電池の充電に伴う温度上昇における温度微分値を利用して充電制御を行う場合、被充電電池の充電初期時の温度に左右されずに、所要の充電を適正に行うことができる。すなわち、被充電電池の温度が充電時の環境温度より低い場合は、先ず、被充電電池の温度が環境温度と同等になるまで低電流で充電が進められる。その後、定常的な急速充電に切り替えられるので、満充電以前の状態で充電操作を完了するという誤動作が容易に回避され、携帯電話などで問題になる通話時間が短いというトラブルも全面的に解消されることになる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る二次電池の充電制御装置の要部構成例を示す回路ブロック図。

【 図 2 】 本発明に係る二次電池の充電制御方法の実施態様例を説明するためのフローチャート図。

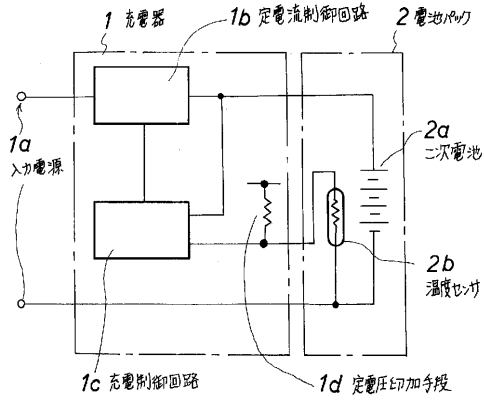
【 図 3 】 本発明に係る二次電池の充電制御方法における充電時間と被充電電池の温度、電圧、周囲温度との関係例を示すもので、(a)は電池温度が周囲温度に比べ低い場合の特性図、(b)は電池温度が周囲温度とほぼ同等の場合の特性図。

20

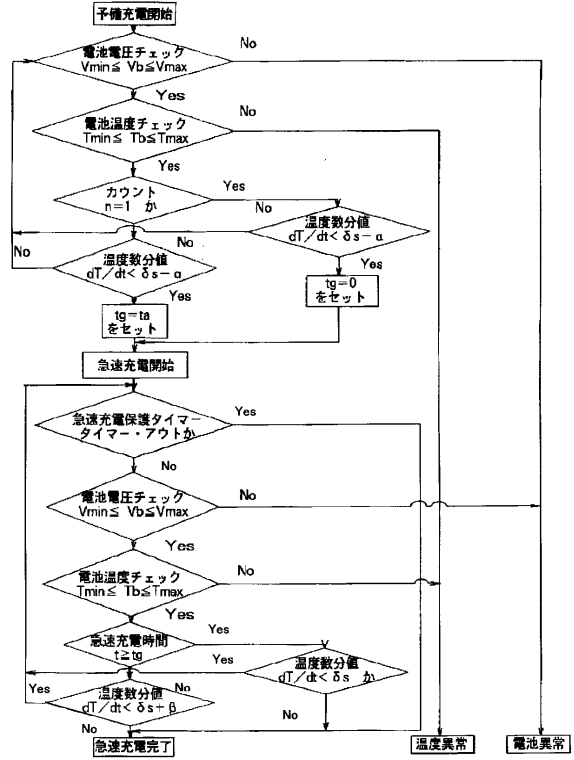
【 符号の説明 】

- 1 充電器
- 1a..... 入力電源
- 1b..... 定電流制御回路
- 1c..... 充電制御回路
- 1d..... 低電圧印加手段
- 2 電池パック
- 2a..... 二次電池
- 2b..... 温度センサ

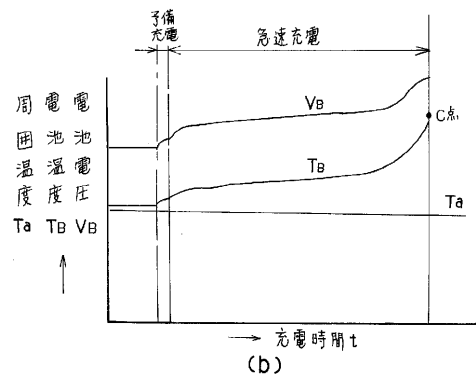
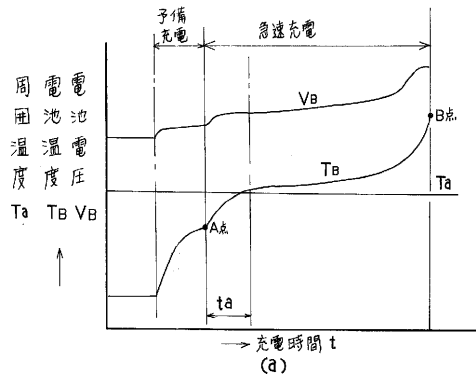
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01M 10/42 - 10/48

H02J 7/00 - 7/12

H02J 7/34 - 7/36