

(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2009-195036
(P2009-195036A)

(43) 公開日 平成21年8月27日(2009.8.27)

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

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-33745 (P2008-33745)
(22) 出願日 平成20年2月14日 (2008.2.14)

(71) 出願人 00001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(74) 代理人 100131071
弁理士 ▲角▼谷 浩
(72) 発明者 浜口 仁志
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会 社内
(72) 発明者 板垣 真一
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会 社内
Fターム(参考) 5G503 AA01 BA02 BB01 CA01 CA11
CB11 CC02 DA02 DA13 FA17
GA12 GD02
5H030 AA01 FF42 FF43 FF44

(54) 【発明の名称】 パック電池の制御方法

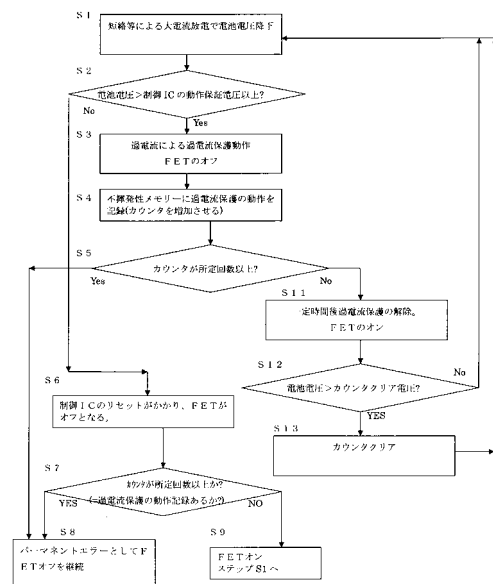
(57) 【要約】

【課題】 過電流保護、ICのリセット (= 制御手段のシャットダウンと再起動) が継続されることを防止するパック電池の制御方法を提供することである。

【解決手段】

二次電池と直列に接続された放電用制御素子72と、二次電池1に流れる電流値を検出して、この検出結果に基づいて放電用制御素子72をオンオフ制御する制御部5とを備えたパック電池の制御方法において、電池1に所定値以上の電流が流れる過電流検出状態が検出されたとき、該過電流検出状態の情報を、メモリーに保存することを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二次電池と直列に接続された放電用制御素子と、
前記二次電池に流れる電流値を検出して、この検出結果に基づいて前記放電用制御素子を
オンオフ制御する制御部とを備えたパック電池の制御方法において、

前記電池に所定値以上の電流が流れる過電流検出状態が検出されたとき、該過電流検出
状態の情報を、メモリーに保存することを特徴とするパック電池の制御方法。

【請求項 2】

前記メモリーは、不揮発性であることを特徴とする請求項 1 のパック電池の制御方法。

【請求項 3】

前記過電流検出状態の情報の回数を、前記不揮発性のメモリーに保存することを特徴と
する請求項 2 のパック電池の制御方法。

【請求項 4】

前記過電流検出状態の情報の回数が、所定回数以上のとき、放電用制御素子をオフ状態
とすることを特徴とする請求項 3 のパック電池の制御方法。

【請求項 5】

前記電池に所定値以上の電流が流れて、前記二次電池電圧が制御部動作保証電圧未満た
または過放電状態となったとき、前記制御部がシャットダウンして、前記放電用制御素子が
オフ状態となり、

その後、前記二次電池電圧が回復して動作状態となり、前記制御部が再起動するとき、
前記不揮発性のメモリーに保存された前記過電流検出状態の情報が存在するとき、または
、その回数が、所定回数以上のとき、前記制御部は、前記放電用制御素子をオフ状態と
することを特徴とする請求項 3 または 4 のパック電池の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パック電池の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 には、過電流の原因が解消されないときでも、異常に過熱されることがな
いパック電池について開示がある。電池と直列に接続されたスイッチ手段と、電池に流れ
る電流を検出する電流検出手段 2 と、この電流検出手段 2 の検出結果に基づいて前記スイ
ッチ手段をオンオフ制御する制御手段 5 とを備え、この制御手段 5 は、電池 1 に所定値以
上の電流が流れると過電流検出状態として、前記スイッチ手段をオフ状態とすると共に、
このオフ時点から所定時間まで過電流解除状態とし、前記オフ時点から所定時間経過後に
前記スイッチ手段を自動的にオン状態に復帰させるものであって、連続して、前記過電流
検出状態及び前記過電流解除状態となると、連続した前記過電流検出状態又は前記過電
流解除状態の回数に応じて、前記所定時間を決定する。また、前記所定時間が、前記回数
と正の相関を示して決定される

【特許文献 1】特開 2007 - 28858 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このようなパック電池において、過電流検出状態にて、以下の問題があることを、本出
願人は見出した。

【0004】

上述の特許文献 1 に開示があるように、パック電池においては、一般的に放電の過電流
保護動作（前記スイッチ手段をオフ状態とする）後一定時間を経過すると、過電流を生じ
る状態が解消したとして、過電流保護を解除する（前記スイッチ手段を自動的にオン状態
に復帰させること）。この時過電流を生じる状態が解消していないときには再度過電流保

10

20

30

40

50

護を動作させる（図3参照）。

【0005】

しかしこのとき電池電圧が低い場合には、放電の過電流により更に電池電圧が低下して、マイコンからなる制御部（＝制御IC）において、動作保証電圧以下となり、マイコンを備える制御部のICのリセットがかかる可能性がある（動作保証電圧は、一般的には二次電池の過放電状態である過放電保護電圧と同等の電圧であり、詳細には、動作保証電圧は、過放電保護電圧以下となる）。つまり、マイコンは、電池電圧の低下により、シャットダウンされるが、スイッチ手段がオフ状態となり放電の過電流が停止されることにより電池電圧が回復し、マイコンは再起動されることになる（制御ICのリセット）。

マイコンが再起動され、制御手段は正常に動作することになるが、過電流状態になる原因が取り除かれない限り、再度、放電の過電流により電池電圧が低下して、マイコンを備える制御ICのリセットがかかる。これにより、過電流保護、ICのリセット（＝制御手段のシャットダウンと再起動）、過電流保護、ICのリセット...が継続することとなる。

【0006】

本発明のひとつの目的は、過放電状態となったときの情報を、適切に把握することである。

【0007】

本発明の他の目的は、このような問題点を解決するために成されたものであり、上述のように、過電流保護、ICのリセット（＝制御手段のシャットダウンと再起動）が継続されることを防止するパック電池の制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のパック電池の制御方法は、二次電池と直列に接続された放電用制御素子と、前記二次電池に流れる電流値を検出して、この検出結果に基づいて前記放電用制御素子をオンオフ制御する制御部とを備えたパック電池の制御方法において、前記電池に所定値以上の電流が流れる過電流検出状態が検出されたとき、該過電流検出状態の情報を、メモリーに保存することを特徴とする。

【0009】

前記メモリーは、不揮発性であることを特徴とする。

【0010】

前記過電流検出状態の情報の回数を、前記不揮発性のメモリーに保存することを特徴とする。

【0011】

前記過電流検出状態の情報の回数が、所定回数以上のとき、放電用制御素子をオフ状態とすることを特徴とする。

【0012】

前記電池に所定値以上の電流が流れて、前記二次電池電圧が制御部動作保証電圧未満たまたは過放電状態となったとき、前記制御部がシャットダウンして、前記放電用制御素子がオフ状態となり、その後、前記二次電池電圧が回復して動作状態となり、前記制御部が再起動するとき、前記不揮発性のメモリーに保存された前記過電流検出状態の情報が存在するとき、または、その回数が、所定回数以上のとき、前記制御部は、前記放電用制御素子をオフ状態とすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明においては、前記電池に所定値以上の電流が流れる過電流検出状態が検出されたとき、該過電流検出状態の情報またはその回数を、メモリー又は不揮発性のメモリーに保存する。よって、過電流状態となったときの情報を、適切に把握することができる。

【0014】

更には、前記過電流検出状態の情報の回数が、所定回数以上のとき、放電用制御素子をオフ状態とする。よって、過電流を生じる状態が解消していないとき、連続して、過電流

10

20

30

40

50

が流れることを防止することができる。これにより、以下の従来の問題を解消することができる。従来の問題として、過電流を生じる状態が解消していないとき、連続して、過電流が流れることよって、電池、バック電池、またはバック電池を電源とする電子機器内にて、異常に発熱させることになり、バック電池内温度が異常に上昇することになる。

【0015】

また、前記二次電池電圧が回復して動作状態となり、前記制御部が再起動するとき、前記不揮発性のメモリーに保存された前記過電流検出状態の情報が存在するとき、または、その回数が、所定回数以上のとき、前記制御部は、放電用制御素子をオフ状態とすることを特徴とする。過電流検出状態の情報またはその回数が、不揮発性のメモリーに保存されるので、制御部のシャットダウンに際し、消滅することなく、再起動時に、過電流検出状態の情報またはその回数を利用して、過電流検出状態の経歴を、制御部が判定することができる。そして、その情報が存在するとき、または、その回数が所定回数以上のとき、前記制御部は、放電用制御素子をオフ状態とするので、これにより、過電流が流れることを防止することができ、過電流保護、制御部のリセット(=制御部のシャットダウンと再起動)が継続されることを防止し、更に、上述のように、バック電池内温度が異常に上昇する従来の問題を解消することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の実施例を、図を用いて詳細に説明する。まず、図1を用いて、本発明の実施例のバック電池Aの回路構成、動作、機能を説明し、その後、本発明の特徴について説明する。図1に示すように、本実施例においては、バック電池Aと、これを充電する電源を備える電子機器である携帯機器PCとを備えている。携帯機器PCは、ノート型のような携帯型パーソナルコンピュータである。バック電池Aは、通常、携帯機器PCに着脱自在に装着される構造である。携帯機器PCには、コンセントからの交流商用電力を直流電力に変換するアダプター(図示せず)から出力される直流電力が供給され、この電力を制御し、供給するマイコンを内蔵する制御・電源手段Sを備えている。制御・電源手段Sからの電力出力は、バック電池Aを充電するのに利用されたり、携帯機器PCの負荷Lに電力供給される。また、商用電力より電力供給がない場合は、バック電池Aより電力が供給され、電源回路S及び負荷Lを駆動させる。

20

【0017】

バック電池Aにおいては、リチウムイオン電池又はニッケル水素電池等の二次電池1と、電池1の充放電時の電流を検出する抵抗等からなる電流検出部2と、電池1の充放電を監視、制御するマイクロプロセッサユニット(以下、MPUと記す)とを備えている。また、バック電池A内には、電池1に密接して配置されたサーミスタを含む温度検出部3が設けられている。

30

【0018】

本実施例においては、電池1は図示されるように、電池セル11,12,13、電池セル21,22,23、電池セル31,32,33を、3並列に電気接続して、ブロックP1、P2、P3とし、これらブロックP1、P2、P3を直列接続している。このような電気接続においては、電池セルの正極、負極に平板状金属片であるタブをスポット溶接等により接続して、電気接続している。電池セルには、リチウムイオン2次電池の場合は、約2000mAh/セル程度の容量のものを使用する。

40

【0019】

MPUにおいては、トータル電池電圧(測定箇所d)、各ブロックP1~P3の電圧、電流検出部2からの出力、温度検出部3からの出力のアナログ電圧が入力され、デジタル変換し、実電圧[mV]や実電流値[mA]等に換算するA/D変換部4が設けられている。そして、A/D変換部4からの出力が、マイコンを備える制御部としての充放電制御・演算部5に入力されて、演算、比較、判定等が行われて、この制御・演算部5からの信号で、スイッチングトランジスタ等からなる制御素子7をオンオフ制御する。

【0020】

50

つまり、制御・演算部5においては、充放電電流を積算して残容量を演算処理したり、電池1の満充電を検出したり、異常電流、異常温度、異常電圧の検出時等に、充放電を制御する。そして、スイッチングトランジスタ等からなるスイッチング素子としての制御素子7は、オンオフ制御され、異常電流、異常温度、異常電圧の検出時に、制御・演算部5からの制御信号で電流を遮断する。周知技術を利用して、制御・演算部5においては、A/D変換部4によって変換された充放電電流に測定単位時間（例えば、250 msec）を掛け算した値を積算し、放電時においては満充電から積算量を引き算し、或いは、充電時においては充電開始時の残容量より積算量を加算する。このような演算により、電池1の残容量(Ah)を算出している。このような電流積算の残容量に代わって、測定時点での電圧と、電流と、測定単位時間とを掛け算した値を積算した電力の積算量(Wh)を、残容量として

10

【0021】

また、制御・演算部5においては、各種データをメモリーに記録している。マイコンであるCPU(Central Processing Unit)を含む制御・演算部5は、種々のメモリーを備えている。パック電池Aの動作を制御するプログラムを保存するプログラムメモリを備え、プログラムメモリは、不揮発性の記憶媒体である。ROM(Read Only Memory)には、プログラムの実行時に必要なデータなどがあらかじめ記憶される。RAM(Random Access Memory)は、プログラムの一部や、各種データを一時的に記憶する。この他に、不揮発性メモリとしてEEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)又はFlash Memoryを備えており、EEPROM又はFlashMemoryには、CPUに実行させるソフトウェアや設定データや、MPUのシャットダウンが発生しても保存が必要なデータ(例えば、学習容量、サイクル数、異常時のデータ等)などをシャットダウンより前に記憶するとともに、これらを随時書き換えることが可能となっている。後述するように、本実施例においては、このような不揮発性のメモリーに、過電流検出状態の検出回数を示すカウンタを設ける。

20

【0022】

そして、制御・演算部5においては、上述のRAMにおいて、各種のタイマー、カウンタを備えており、時間計測、回数の計測等に利用される。

【0023】

また、制御・演算部5において、満充電の検出については、電池1がニッケル水素電池等の場合は、ピーク電圧を検出したり、電池電圧の $-V$ (=電圧低下)を検出したり、演算された残容量を利用したり等の周知の方法にて検出している。電池1がリチウムイオン電池の場合は、電流、電圧を規制した定電流(MAX電流0.5~1C程度)・定電圧(MAX4.2V/セル程度)充電を利用し、電圧が所定値以上、電流が所定値以下の条件のとき、満充電とする。満充電を検出したとき、制御・演算部5は残容量を100%とする情報を出力する。満充電の情報は、通信ラインを介して、電子機器に送信されることもできる。

30

【0024】

ここで、制御・演算部5は、充電電流、放電電流を遮断するために、制御素子7であって、充電用制御素子としてpチャネル型FETである充電用FET素子71、放電用制御素子としてpチャネル型FETである放電用FET素子72に対して、オンオフ制御する信号を発生する。なお、pチャネル型FETに代わって、チャージポンプを利用してnチャネル型FETの充電用FET素子、放電用FET素子を利用することも可能であり、このときは、後述する予備充電用FET素子74はpチャネル型FETを利用する。

40

【0025】

制御・演算部5においては、リチウムイオンであるとき電池1の電圧が、過充電電圧以上(例えば、4.2V以上)になると、充電用FET素子71をオフ制御するために、オフ信号(素子71がpチャネル型FETのゲートに印加するため、オフ信号の電圧は、High電圧の信号に相当する)を、ポートCHより発する。また、電池1の電圧が、過放電電圧以下(例えば、2.7V/Cell以下)になると、放電用FET素子72をオフ制御するために、オフ信号(素子72がpチャネル型FETのゲートに印加するため、オフ信号の電圧は、H

50

igh電圧の信号に相当する)を、ポートD S Cより発する。なお、上述のように、素子7 1、7 2のpチャンネル型FETのゲートに印加するため、オフ信号の電圧は、High電圧の信号に相当し、オン信号の電圧は、Low電圧の信号に相当する。また、過充電状態においては、制御・演算部5よりポートC Hにオフ信号が発せられることより、充電は停止される。このときは、携帯機器P Cが放電すると、D S Cはオン信号であるので、放電用FET素子7 2がオン状態で、オフ状態の充電用FET素子7 1の寄生ダイオード7 1 Bを介して、放電できる。また、過放電状態においては、制御部5よりポートD S Cにオフ信号が発せられることより、放電は停止される。このときは、携帯機器P Cが充電すると、C Hはオン信号であるので、充電用FET素子7 1がオン状態で、オフ状態の放電用FET素子7 2の寄生ダイオード7 2 Bを介して、充電できる。

10

【0026】

また、MPUにおいては、電池電圧、残容量、充放電電流値等の各種の電池情報、各種指令の情報を、携帯機器P Cの制御・電源手段Sに伝送する通信部9を備えている。パック電池Aと携帯機器P Cとの通信処理は、以下のように、通信部9にて行われる。通信部9は、電池電圧、残容量、充放電電流値等の各種の電池情報を携帯機器P Cが受信できる信号データに作成する通信データ作成部と、実際に通信を行うためのドライバ部と備え、残容量を算出するための各種パラメータの記憶や諸々のデータを記憶する為の制御・演算部5内メモリを利用する。また、電子機器からバッテリーパックの各種情報の送信要求をドライバ部にて受け、通信データ作成部にて作成されたデータをドライバ部から電子機器に送信する。通信方式としては、周知技術であるS M B u s方式等が利用でき、2つの通信ラインであるデータラインS D A、クロックラインS C Lを介して、データ信号等を送信、受信する機能を備えている。

20

【0027】

パック電池Aは、携帯時等の商用電力を利用できないときに利用されるので、通常、携帯機器P Cに商用電力が供給できる場合等は、電池1は満充電に近い状態で保管される。また、停電の発生は、通常、非常に少ないので、電池1の残容量の低下は、電池の自己放電及びパック電池A内の電力消費より発生する。充放電制御・演算部5で、電池1の残容量が、自己放電、回路の電力消費等により、再充電容量に到達したら再充電を開始する。そして、再充電容量は、満充電容量から所定時間あたりの電流値の積算を減算して求めても良く、また、再充電容量に対応した電池電圧より求めても良い。また、再充電容量は、再充電容量を90%としている。

30

【0028】

本実施例においては、制御・演算部5では、以下のように処理して、残容量を得る。制御・演算部5は、電池1を放電して、後述する電池1の総容量である総放電量(=学習容量)から放電容量を減算して、電池1の残量を電流の積算量又は積算量(A h)として演算する。また、制御・演算部5においては、放電中、 $(\text{総容量} - \text{積算量}) / (\text{総容量}) = \text{残存容量率}$ の関係式より、電池1の残存容量率(%)を演算する。充電容量は、電池1の充電電流の積算量で、あるいはこれに充電効率をかけて演算される。放電容量は、放電電流の積算量、あるいは放電効率を考慮して演算される。積算部5は、電流の積算に代わって、電力の積算量(W h)で残量を演算することもできる。電力の積算値は、充電電力から放電電力を減算して演算される。

40

【0029】

ここでは、その時点での電池の総容量(=学習容量)としては、満充電した状態から完全に放電されるまでの放電の積算容量(A h又はW h)でも、電池1を完全に放電した状態から満充電されるまでの充電の積算容量(A h又はW h)でもよい。また、これ以外の方法でも、総容量が得られるのであれば、その時点での電池の総容量としても良い。

【0030】

放電が進んで、制御・演算部5は、A / D変換部4から入力される電圧信号で、残量を補正する。A / D変換部4から、電池1の電圧において、各ブロックの電圧で一番低い電圧が第1電圧に到達、低下したことを示す信号が入力されると、制御・演算部5は第1電

50

圧（例えば、リチウムイオン電池 3.6 V / セル）に対応して予め設定されている第 1 残存容量（率） $Y a 1$ （例えば、8%）により、算出した残存容量率を補正する。

【0031】

即ち、第 1 残存容量 $Y a 1$ を残存容量 8% とすると、制御・演算部 5 は、算出した残存容量が 9% になると、二次電池 1 の電池電圧が第 1 電圧 $V 1$ に低下するまで、残存容量として 9% を保持する。一方、算出した残存容量が 9% 以上の場合に、二次電池 1 の電池電圧が第 1 電圧 $V 1$ に低下すると、その時点で、制御・演算部 5 は、算出した残存容量の値を 8% に補正する。

【0032】

さらに、放電が進んで、電池 1 の電圧が所定の放電終止電圧に低下したことを示す信号が入力されると、制御・演算部 5 は演算した残量を 0 に補正する。電池電圧が放電終止電圧まで低下すると、電池 1 の実際の容量は、下限容量として、0 になるからである。そして、制御・演算部 5 は、放電開始から放電終止電圧までの放電電流積算量を、総放電量（= 総容量）として演算、保存する。

10

【0033】

そして、制御・演算部 5 は、総放電量（= 学習容量）の得た後、次の総放電量が得られるまで、この総放電量を利用する。また、第 1 残存容量（率）に対応した第 1 電圧に加えて、これより少ない容量（例えば、3%）での第 2 残存容量（率）に対応した第 2 電圧でも、算出した残存容量率を補正しても良い。また、上述の残存容量（率）に対応した第 1 電圧、放電終止電圧等については、電流、温度に依存するので、使用時において電流、温度を基に補正した電圧を利用することも可能である。

20

【0034】

以下に、本発明の特徴について説明する。制御部として制御・演算部 5 は、過電流を遮断する機能を備えている。具体的には、電流検出部 2 から電流値に基づいて、メモリーに記憶された過電流閾値を比較し、閾値を超えた電流が所定の過電流検出時間（メモリーに記憶され、タイマーにて、カウントされる）検出された場合に過電流検出状態として、放電電流なら、放電用 FET 素子 7 2 をオフし、充電電流なら、充電用 FET 素子 7 1 をオフする。また、過電流を検出したら、両方の素子 7 1、7 2 をオフ状態しても良い。制御・演算部 5 は、何らかの原因で過電流閾値以上の電流が、所定の過電流検出時間（2 ~ 7 秒の範囲で、例えば、4 秒）以上、流れたとき、過電流検出状態として、スイッチ手段をオフして保護し、過電流を遮断する。そして、このオフ時点から所定時間（= 過電流解除時間、10 ~ 20 S 程度、例えば、約 16 秒）まで過電流解除状態とし、オフ状態を維持している。所定時間が経過すると、スイッチ手段をオン状態に復帰させ、保護を解除している。

30

【0035】

また、制御・演算部 5 は、電池に所定値以上の電流が流れる過電流検出状態が検出されたとき、該過電流検出状態の情報を、不揮発性のメモリーに保存する。つまり、不揮発性のメモリーにおいて、過電流検出状態の検出回数を示すカウンタを、増加させる。なお、これに加え、このような過電流検出状態の検出回数を示すカウンタを、メモリーである上記 RAM に設けることも可能である。

【0036】

そして、制御・演算部 5 は、電池に所定値以上の電流が流れて、二次電池電圧が動作保証電圧未満または過放電状態となったとき、シャットダウンして、放電用制御素子 7 2 がオフ状態となり、その後、電池電圧が回復して動作状態（= 動作保証電圧以上）となり、制御・演算部 5 が再起動するとき、不揮発性のメモリーに保存された過電流検出状態の情報が存在するとき、または、その回数が、所定回数以上のとき、制御・演算部 5 は、放電用制御素子 7 2 をオフ状態とする。これにより、過電流保護、IC のリセット（= 制御・演算部 5 のシャットダウンと再起動）が継続されることを防止する。ここで、動作保証電圧は、一般的には二次電池の過放電状態である過放電保護電圧と同等の電圧であるが、制御・演算部 5 は、過放電保護電圧にて動作する必要があるので、詳細には、制御・演算部 5 の動作保証電圧は、過放電保護電圧以下となる。

40

50

【0037】

次に、本発明の特徴について、図2の動作フローを用いて説明する。上記で説明した図3に示すような電圧、電流波形の過電流が発生するとき、本実施例は、リチウムイオン電池のパック電池Aにおいて、以下のように動作する。ステップS1において、短絡等の原因により、大電流で放電され、大電流により、電池電圧の降下が発生する。

【0038】

ステップS2において、制御・演算部5は、動作保証電圧（例えば、約2.3V/cellリチウムイオン電池のとき）以上かどうかを判定する。Yesであるとき、制御・演算部5は、過電流閾値以上の電流が、所定の過電流検出時間以上、流れたとき、過電流検出状態として、放電用FET素子72をオフし、過電流を遮断する。そして、ステップS4において、制御・演算部5は、該過電流検出状態の情報を、不揮発性メモリーに保存する。このとき、過電流検出状態の不揮発性メモリーのカウンタを、増加させることで、過電流検出状態の情報の記録、保存と、過電流検出状態の検出回数とを、保存することができる。

10

【0039】

ステップS5においては、制御・演算部5は、カウンタの値が、所定回数以上かどうかを判定する。所定回数は、例えば、2回を利用するが、1回であってもよい。

【0040】

ステップS5において、Noの場合は、ステップS11に進んで、制御・演算部5は、上述の放電用FET素子72のオフ時点から、所定時間の過電流解除時間、オフ状態を維持した後、放電用FET素子72をオン状態として、過電流保護を解除する。

20

【0041】

次に、ステップS12においては、制御・演算部5は、電池電圧が、所定のカウンタクリア電圧（例えば、3.0V/CELL程度）を超えているかを、判定する。そして、Yesの場合は、電池電圧が上昇しているため、過電流による電池電圧降下により、動作保証電圧未満となることはないため、ステップS13において、カウンタがクリアされ、ステップS1に戻る。このようにステップ12、13においては、例えば、パック電池Aが、携帯機器PCにより充電されて電池電圧が上昇したとき等、カウンタがクリアされる。また、ステップS12において、Noの場合は、ステップS1に戻る。なお、ステップ13で、カウンタをクリアしているが、過電流検出状態の検出を、継続して保存する場合は、ステップS13のカウンタクリアの工程を省略することもできる。

30

【0042】

また、ステップS2において、Noの場合、電池電圧が、動作保証電圧未満であるため、制御・演算部5である制御ICにリセットがかかる。つまり、制御・演算部5がシャットダウンされ、充電用FET素子71、放電用FET素子72への電力提供が停止されることにより、オフ状態となる。その後、このオフ状態により、電池電圧が回復し、電池電圧が動作状態となるため、制御・演算部5が再起動する。このように、制御・演算部5がシャットダウンし、再起動するのに要する時間は、0.2S~1.0S程度である。その後、ステップS7にて、制御・演算部5は、不揮発性メモリーのカウンタの値が、所定回数以上かどうかを判定する。所定回数は、例えば、2回を利用するが、1回であってもよい。ステップS7において、Yesの場合、制御・演算部5は、パーマネントエラーとして、充電用FET素子71、放電用FET素子72のオフを継続する。また、ステップS7において、Noの場合は、充電用FET素子71、放電用FET素子72をオン状態として、放電或いは充電ができる状態とし、ステップS1に戻る。本実施例では、以上のステップを繰り返すことになる。

40

【0043】

また、参考例として、図4に示す回路構成を採用することができる。図4は、本参考例の回路構成の要部を示すものであり、図1に示す回路ブロック図において、充電用FET素子71に並列に、ダイオード76と充電用FET素子75を直列に配置した追加充電バスを配置する。パック電池Aが要求する充電電圧以上で充電する携帯機器PCに接続されたとき、又は、各電池セルの容量（電池電圧）のバランスがくずれたとき、電池セルは安全な

50

充電電圧を超えて充電されることになる。本参考例においては、充電パスを介して充電されることになるので、充電パスのダイオード76の順方向降下電圧（ V_f 約0.5V）により、その分、二次電池1には、低い電圧が印加され充電されるので、電池セルが安全な充電電圧を超えて充電されることを低減することができる。具体的な制御方法としては、以下のような方法が採用できる。

方法1：充電時は、必ず追加充電パスを使用する。方法2：セル電圧又は全体の電池1電圧が所定値に到達したら、追加充電パスを使用する。

【0044】

参考例として、図5に、図1に示すMPUの通信部9からの出力回路の具体例を示す。図5(a)に示すように、本体用出力回路200において、MPUの出力ポート1からの出力信号S(High、Low信号)は、FET201、202を備える回路構成を介して、出力端子TX2より出力される。図5(a)の出力端子TX2には、例えば、携帯用の電子機器が接続される。また、図5(a)においては、充電用出力回路250において、同様に、MPUの出力ポート2からの出力信号Sは、FET251、252を備える回路構成を介して、出力端子TX1より出力される。図5(a)の出力端子TX1には、例えば、充電器が接続される。このように、図5(a)に示す出力回路においては、電子機器用出力端子TX2、充電器用出力端子TX1を備えることになる。また、図5(b)に示す出力回路においては、電子機器用出力端子TX2、充電器用出力端子TX1、出力側FET302、352を別々に設けるものの、MPUからの出力ポートを1つとして、MPU側FET301を共通とすることで、回路構成を簡素化している。これに伴い、MPUから出力される信号が、電子機器向けか、充電器向けかを識別するために、通信データに識別データを設けることにより、識別することができる。

【0045】

上述のように、MPUにおいては、各ブロックP1～P3の電圧を測定しているが、各ブロック間での容量、電圧のバランスがくずれたとき（アンバランスになったとき）、以下のようにして、内部短絡と特性の違いにより発生したアンバランスとを区別することができる。時間に対する電圧変化を測定することで区別し、短時間に電圧変化するときは、電池の内部短絡として検出し、充放電を禁止する。また、長時間に電圧変化するとき、特性の違いによるアンバランスとして検出して、別途設けられるセルバランス補正回路を利用してアンバランスを解消する。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の一実施例のバック電池の回路ブロック図である。

【図2】本発明の一実施例のフローチャートである。

【図3】電流、電圧の波形を示すグラフである。

【図4】参考例としての追加充電パスを示す要部の回路図である。

【図5】参考例としての通信部からの出力回路図である。

【符号の説明】

【0047】

A 電池パック

PC 携帯機器（＝電子機器）

S 制御・電源手段

L 負荷

MPU マイクロプロセッサユニット

1 電池

2 抵抗（電流検出部）

3 温度検出部

4 A/D変換部

5 制御・演算部

7 制御素子

7 1 充電用FET素子

7 2 放電用FET素子

10

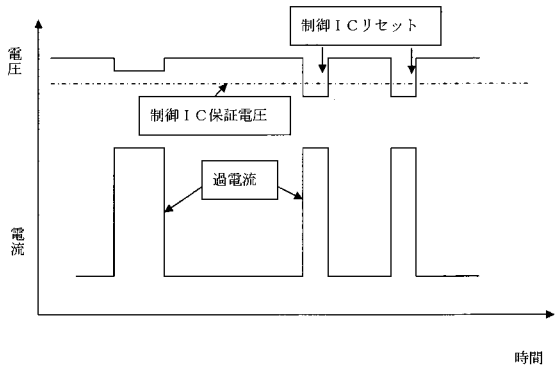
20

30

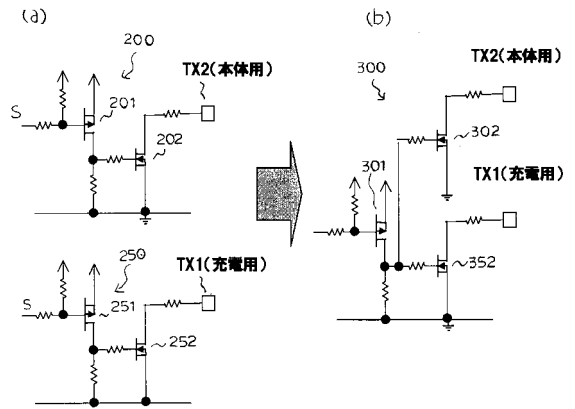
40

50

【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】

