

(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2011-233244

(P2011-233244A)

(43) 公開日 平成23年11月17日(2011.11.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48 P	5H030
HO 1 M 10/42 (2006.01)	HO 1 M 10/42 P	

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2010-99753 (P2010-99753)  
 (22) 出願日 平成22年4月23日 (2010. 4. 23)

(71) 出願人 000001889  
 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 100078868  
 弁理士 河野 登夫  
 (72) 発明者 山口 昌男  
 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) 5H030 AA01 AA06 FF43 FF44 FF52

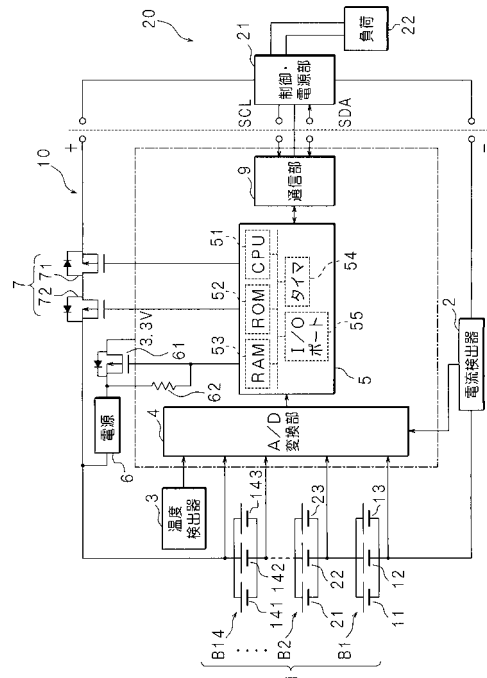
(54) 【発明の名称】 パック電池の使用期間積算方法、パック電池

(57) 【要約】

【課題】日時を取得することなしに、制御部がシャットダウンしている期間を含めた使用期間を積算することが可能なパック電池の使用期間積算方法、及び該積算方法によって使用期間を積算するパック電池を提供する。

【解決手段】 MOS FET 6 1 をオフした時を基準とする期間の経過及び漏れ電流に応じて低下する電池 1 の電圧データが予め RAM 5 3 に記憶されており、MOS FET 6 1 をオンしているオン期間を 2 5 0 m s 毎に積算し、MOS FET 6 1 をオフする前に検出した電池 1 の電圧を RAM 5 3 に記憶し、MOS FET 6 1 がオンされる前に制御・電源部 2 1 にて検出された電池 1 の電圧のデータを受信して電池 1 の電圧に換算し、換算した電圧及び記憶した電圧を上記電圧データに当てはめて夫々特定した期間の差分を以て、MOS FET 6 1 をオフしているオフ期間とし、オン期間及びオフ期間を加算して積算した使用期間とする。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

二次電池と、該二次電池の充放電に関する情報を管理する制御部とを備えるバック電池にて、前記制御部がオンしている期間及びオフしている期間を含む使用期間を積算する方法において、

前記制御部がオンしているオン期間を積算し、

前記制御部がオフする前及びオフ後にオンする前の夫々に、前記二次電池の電圧を各別に検出し、

検出した各電圧に基づいて前記制御部がオフしているオフ期間を特定し、

積算したオン期間及び特定したオフ期間を加算すること

を特徴とするバック電池の使用期間積算方法。

10

## 【請求項 2】

前記制御部は、該制御部がオン/オフを制御するスイッチング素子を介して前記二次電池から電力を供給されており、

前記制御部がオンしている場合、該制御部が前記スイッチング素子をオンし、

前記制御部をオフさせる場合、該制御部が前記スイッチング素子をオフすること

を特徴とする請求項 1 に記載のバック電池の使用期間積算方法。

## 【請求項 3】

前記制御部が所定の基準時にオフした後の前記二次電池の電圧低下を示す情報を予め準備し、

20

前記制御部がオフする前及びオフ後にオンする前の夫々に検出した前記二次電池の電圧及び前記情報に基づいて、前記基準時から夫々の電圧に低下するまでの期間を特定し、

特定した期間の差分を、前記制御部がオフしているオフ期間とすること

を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のバック電池の使用期間積算方法。

## 【請求項 4】

積算した使用期間が所定期間を越えるか否かを判定し、

越えると判定した場合、所定の報知を行うこと

を特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載のバック電池の使用期間積算方法。

## 【請求項 5】

二次電池と、該二次電池の充放電に関する情報を管理する制御部とを備え、該制御部がオンしている期間及びオフしている期間を含む使用期間を積算するバック電池において、

30

前記制御部は、

該制御部がオンしているオン期間を積算する積算手段と、

前記制御部がオフする前に、前記二次電池の電圧を検出する手段と、

該手段が検出した電圧を記憶する記憶手段と、

外部から電圧のデータを受信する手段と、

該手段が受信した電圧のデータに応じた電圧及び前記記憶手段が記憶した電圧に基づいて前記制御部がオフしているオフ期間を特定する手段と、

該手段が特定したオフ期間を、前記積算手段が積算したオン期間に加算する手段と

を備えることを特徴とするバック電池。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、二次電池及び該二次電池に直列に接続されたスイッチング素子を備えるバック電池の使用期間積算方法、並びに該積算方法によって使用期間を積算するバック電池に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、電気機器が、製造時に想定された製品寿命より長い期間使用されて発煙、発火等の重大事故に至る例が散見されている。リチウムイオン電池等の二次電池においては、充

50

放電による劣化のほか、自己放電している期間を含めた使用期間の経過に伴う劣化があり、長期間使用された場合は熱安定性が低下すること等から、安全性の確保が難しくなる。このため、放電可能な実質容量が大幅に低下した場合に、お知らせ及び使用禁止メッセージを報知することが、電池工業会等より推奨されている。

【0003】

ところで、二次電池と、該二次電池の充放電、残容量の積算等の制御を行う制御部とを備えるバック電池では、二次電池が充放電されていない場合にも、制御部が周期的に残容量を算出して自己放電による残容量の低下を補正することが行われている。このようなバック電池では、二次電池が充放電されていない期間を含めて、使用期間を積算することが可能である。

10

【0004】

一方、二次電池が充放電されていない期間に制御部がバック電池の総使用期間を積算する場合、制御部の消費電流が二次電池を僅かに放電させることになるため、二次電池の電池電圧が放電終止電圧まで低下した後は、バック電池をシャットダウンして二次電池の過放電を防止することが好ましい。但し、シャットダウン中は、バック電池の使用期間の積算が中断されることとなる。

【0005】

これに対し、特許文献1では、バック電池をシャットダウンする前に日時を取得して、積算した使用時間と共に記憶しておき、シャットダウンから復帰した時に取得した日時と記憶した日時とから算出した期間を、記憶していた使用期間に加算した後に、使用期間の積算を再開する技術が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-112180号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1に開示された技術では、シャットダウンの前後で日時を取得する必要があり、例えばバック電池に電波時計を備えて日時を取得できるようにするか、又はバック電池を収容している電気機器側からシャットダウン前後に日時を受信できるようにしなければならないという制約があった。

30

【0008】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、日時を取得することなしに、シャットダウンしている期間を含めた使用期間を積算することが可能なバック電池の使用期間積算方法、及び該積算方法によって使用期間を積算するバック電池を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係るバック電池の使用期間積算方法は、二次電池と、該二次電池の充放電に関する情報を管理する制御部とを備えるバック電池にて、前記制御部がオンしている期間及びオフしている期間を含む使用期間を積算する方法において、前記制御部がオンしているオン期間を積算し、前記制御部がオフする前及びオフ後にオンする前の夫々に、前記二次電池の電圧を各別に検出し、検出した各電圧に基づいて前記制御部がオフしているオフ期間を特定し、積算したオン期間及び特定したオフ期間を加算することを特徴とする。

40

【0010】

本発明にあつては、制御部がオンであるオン期間を計時して積算し、制御部がオフになる前と、オフになった後オンになる前とに夫々検出した二次電池の電圧に基づいて、制御部がオフであるオフ期間を特定し、オン期間及びオフ期間を加算する。

これにより、制御部がシャットダウンしていないオン期間については制御部にて積算し

50

、制御部がシャットダウンしているオフ期間については、オフ期間の開始直前に制御部で検出した二次電池の電圧と、前記オフ期間の終了直前に外部から検出した二次電池の電圧とに基づいて期間を特定し、積算したオン期間と特定したオフ期間とを加算することによって得た期間を、積算した使用期間とする。

【0011】

本発明に係るバック電池の使用期間積算方法は、前記制御部は、該制御部がオン/オフを制御するスイッチング素子を介して前記二次電池から電力を供給されており、前記制御部がオンしている場合、該制御部が前記スイッチング素子をオンし、前記制御部をオフさせる場合、該制御部が前記スイッチング素子をオフすることを特徴とする。

【0012】

本発明にあつては、制御部がオンしているオン期間は、制御部がスイッチング素子をオンして制御部自身に電力を供給させ続け、制御部をオフさせるときは制御部自身がスイッチング素子をオフして前記電力の供給を遮断する。

これにより、スイッチング素子がオンしている期間（又はオフしている期間）と、制御部がシャットダウンしていないオン期間（又はシャットダウンしているオフ期間）とが対応する。

【0013】

本発明に係るバック電池の使用期間積算方法は、前記制御部が所定の基準時にオフした後の前記二次電池の電圧低下を示す情報を予め準備し、前記制御部がオフする前及びオフ後にオンする前の夫々に検出した前記二次電池の電圧及び前記情報に基づいて、前記基準時から夫々の電圧に低下するまでの期間を特定し、特定した期間の差分を、前記制御部がオフしているオフ期間とすることを特徴とする。

【0014】

本発明にあつては、制御部がオフした時を基準とする期間の経過に応じて低下する二次電池の電圧の情報が予め準備されており、制御部がオフになる前と、オフになった後オンになる前とに夫々検出した二次電池の電圧及び前記情報に基づいて特定した期間の差分を以て、制御部がオフしているオフ期間とする。

これにより、オフ期間の開始時及び終了時における二次電池の電圧の高低に関わりなく、オフ期間が特定される。

また、制御部のオフ時に二次電池から流出する暗電流に応じた情報が準備される場合は、より正確な期間の特定が可能となる。

【0015】

本発明に係るバック電池の使用期間積算方法は、積算した使用期間が所定期間を越えるか否かを判定し、越えると判定した場合、所定の報知を行うことを特徴とする。

【0016】

本発明にあつては、積算した使用期間が所定期間を越える場合に、所定の報知を行うため、想定以上の長期使用に対して警告を報知することができる。

【0017】

本発明に係るバック電池は、二次電池と、該二次電池の充放電に関する情報を管理する制御部とを備え、該制御部がオンしている期間及びオフしている期間を含む使用期間を積算するバック電池において、前記制御部は、該制御部がオンしているオン期間を積算する積算手段と、前記制御部がオフする前に、前記二次電池の電圧を検出する手段と、該手段が検出した電圧を記憶する記憶手段と、外部から電圧のデータを受信する手段と、該手段が受信した電圧のデータに応じた電圧及び前記記憶手段が記憶した電圧に基づいて前記制御部がオフしているオフ期間を特定する手段と、該手段が特定したオフ期間を、前記積算手段が積算したオン期間に加算する手段とを備えることを特徴とする。

【0018】

本発明にあつては、制御部がオンであるオン期間を計時して積算し、制御部がオフになる前に検出した二次電池の電圧を記憶し、外部から受信した電圧のデータに応じた電圧と、記憶した電圧とに基づいて、制御部がオフであるオフ期間を特定し、オン期間及びオフ

10

20

30

40

50

期間を加算する。

これにより、制御部がシャットダウンしていないオン期間については制御部にて積算し、制御部がシャットダウンしているオフ期間については、オフ期間の開始直前に制御部で検出して記憶した二次電池の電圧と、前記オフ期間の終了の際に受信した電圧のデータに応じた電圧とに基づいて期間を特定し、積算したオン期間と特定したオフ期間とを加算することによって得た期間を、積算した使用期間とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、制御部がオンしているオン期間を計時して積算し、制御部のオン/オフが切り替わる前に各別に検出した二次電池の電圧に基づいてスイッチング素子がオフされているオフ期間を特定し、オン期間及びオフ期間を加算する。

10

これにより、制御部がシャットダウンしていないオン期間については制御部にて積算し、制御部がシャットダウンしているオフ期間については、オフ期間の開始直前に制御部で検出した二次電池の電圧と、前記オフ期間の終了直前に外部から検出した二次電池の電圧とに基づいて期間を特定し、積算したオン期間と特定したオフ期間とを加算することによって得た期間を、積算した使用期間とする。

従って、日時を取得することなしに、シャットダウンしている期間を含めた使用期間を積算することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

20

【図1】本発明の実施の形態に係るバック電池の構成例を示すブロック図である。

【図2】MOSFETをオフした時から後の電池の電圧低下を示すグラフである。

【図3】オン期間を積算するCPUの処理手順を示すフローチャートである。

【図4】オフ期間を特定してオン期間に加算するCPUの処理手順及び制御・電源部の処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

図1は、本発明の実施の形態に係るバック電池の構成例を示すブロック図である。図中10はバック電池であり、バック電池10は、パーソナルコンピュータ(PC)、携帯端末等の負荷機器20に着脱可能に装着されている。バック電池10は、リチウムイオン二次電池からなる電池セル11, 12, 13, 21, 22, 23, …141, 142, 143を3個ずつ順に並列接続してなる電池ブロックB1, B2, …B14を、この順番に直列接続してなる電池1を備える。電池1は、電池ブロックB14の正極及び電池ブロックB1の負極が夫々正極端子及び負極端子となるようにしてある。

30

【0022】

電池ブロックB1, B2, …B14の電圧は、夫々独立してA/D変換部4のアナログ入力端子に与えられ、デジタルの電圧値に変換されてA/D変換部4のデジタル出力端子から、マイクロコンピュータからなる制御部5に与えられる。A/D変換部4のアナログ入力端子には、また、電池1に密接して配置されており、サーミスタを含む回路によって電池1の温度を検出する温度検出器3の検出出力と、電池1の負極端子側の充放電路に介装されており、電池1の充電電流及び放電電流を検出する抵抗器からなる電流検出器2の検出出力とが与えられている。これらの検出出力は、デジタルの検出値に変換されてA/D変換部4のデジタル出力端子から制御部5に与えられる。

40

【0023】

電池1の正極端子側の充放電路には、充電電流及び放電電流を夫々遮断するPチャネル型のMOSFET71, 72からなる遮断器7が介装されている。MOSFET71, 72は、ドレイン電極同士を突き合わせて直列に接続してある。MOSFET71, 72夫々のドレイン電極及びソース電極間に並列接続されているダイオードは、寄生ダイオード(ボディダイオード)である。電池1の正極端子側の充放電路には、また、電源(レギュ

50

レータIC) 6の入力端子が接続されており、電源6によって安定化された3.3Vの直流電源が、Pチャネル型のMOSFET 61のソース電極及びドレイン電極を介して制御部5の3.3V電源入力端子に与えられるようになっている。MOSFET 61のソース電極及びゲート電極間には、抵抗器62が接続されている。

#### 【0024】

制御部5は、CPU 51を有し、CPU 51は、プログラム等の情報を記憶するROM 52、一時的に発生した情報を記憶するRAM 53、時間を計時するタイマ54、及びバック電池10内の各部に対して入出力を行うI/Oポート55と互いにバス接続されている。I/Oポート55は、A/D変換部4のデジタル出力端子、MOSFET 71, 72夫々のゲート電極、及び負荷機器20が有する制御・電源部(充電器)21と通信する通信部9に接続されている。ROM 52は、EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) 又はフラッシュメモリからなる不揮発性メモリであり、ROM 52には、プログラムの他に、電池容量の学習値、充放電のサイクル数、検出した温度の最大・最小値、検出値、積算値等の保存データ、及び各種設定データが記憶される。

尚、制御部5、電流検出器2、温度検出器3、A/D変換部4、遮断器7及び通信部9が、電池1の充電制御装置を構成する。

#### 【0025】

CPU 51は、ROM 52に予め格納されている制御プログラムに従って、演算及び入出力等の処理を実行する。例えば、CPU 51は、定周期(例えば250ms)で電池ブロックB1~B14の電圧値と、電池1の充放電電流の検出値とを取り込み、取り込んだ電圧値及び検出値に基づいて電池1の残容量を積算してRAM 53に記憶する。CPU 51は、また、残容量のデータを生成し、生成したデータを通信部9の図示しないレジスタに書き込むことによって、残容量のデータを出力する。CPU 51は、更にまた、MOSFET 61がオンされている期間(オン期間)、即ち電源6から直流電力を供給されて自身が動作している期間(CPU 51を含む制御部5がシャットダウンすることなく起動しているオン期間)を積算し、積算したオン期間をRAM 53に記憶する。

#### 【0026】

遮断器7は、通常の充放電時にI/Oポート55からMOSFET 71, 72のゲート電極にL(ロウ)レベルのオン信号が与えられることにより、MOSFET 71, 72夫々のドレイン電極及びソース電極間が導通するようになっている。電池1の充電電流を遮断する場合、I/Oポート55からMOSFET 71のゲート電極にH(ハイ)レベルのオフ信号が与えられることにより、MOSFET 71のドレイン電極及びソース電極間の導通が遮断される。同様に電池1の放電電流を遮断する場合、I/Oポート55からMOSFET 72のゲート電極にH(ハイ)レベルのオフ信号が与えられることにより、MOSFET 72のドレイン電極及びソース電極間の導通が遮断される。電池1が適当に充電された状態にある場合、遮断器7のMOSFET 71, 72は共にオンしており、電池1は放電及び充電が可能な状態となっている。

#### 【0027】

負荷機器20は、制御・電源部21に接続された負荷22を備える。制御・電源部21は、図示しない商用電源より電力を供給されて負荷22を駆動すると共に、電池1の充放電回路に充電電流を供給する。制御・電源部21は、また、商用電源から電力の供給が絶たれた場合、電池1の充放電回路から供給される放電電流により、負荷22を駆動する。制御・電源部21が充電する電池1がリチウムイオン電池の場合は、最大の電流、及び最大の電圧を規制した定電流(MAX電流0.5~1C程度)・定電圧(MAX4.2~4.4V/電池セル程度)充電が行われ、電池1の電池電圧が所定値以上、及び充電電流が所定値以下の条件のときに満充電とされる。

#### 【0028】

制御・電源部21及び通信部9間では、制御・電源部21をマスタに、通信部9をスレーブにしてSMBus (System Management Bus) 方式による通信が行われる。この場合、シリアルクロック(SCL)は制御・電源部21から供給され、シリアルデータ(SD

10

20

30

40

50

A) は制御・電源部 2 1 及び通信部 9 間で双方向に授受される。本実施の形態では、制御・電源部 2 1 が通信部 9 を 2 秒周期でポーリングして通信部 9 の前記レジスタの内容を読み出す。このポーリングにより、例えば、電池 1 の残容量のデータが、通信部 9 から制御・電源部 2 1 に 2 秒周期で受け渡され、負荷機器 2 0 が有する図示しない表示器に残容量の値 (%) として表示される。

尚、上述したポーリング周期の 2 秒は、制御・電源部 2 1 で決められる値である。

#### 【 0 0 2 9 】

電池 1 の残容量は、電池 1 の学習容量 ( A h 又は W h で表される値 ) から放電容量が減算され、電流の積算量又は電力の積算量として算出される。残容量は、学習容量を 1 0 0 % とする百分率で表わされる。電池 1 の学習容量は、電池 1 が満充電の状態から放電終了電圧まで放電する間の、放電電流又は放電電力の積算量でもよいし、放電終了電圧まで放電した状態から満充電の状態となるまでの、放電電流又は放電電力の積算量であってもよい。制御部 5 は、残容量を積算するだけでも数百  $\mu$  A の電流を消費し続けるため、電池 1 の電池電圧 ( 以下、単に電池電圧という ) が放電終了電圧以下に低下した場合は、電池 1 の過放電を防止するために、制御部 5 がシャットダウンされる。これにより、電池 1 から流出する漏れ電流は 3 0  $\mu$  A 程度となる。尚、パック電池 1 0 の出荷時は、制御部 5 がシャットダウンされている。

#### 【 0 0 3 0 】

制御部 5 がシャットダウンされているときは、電源 6 の出力端子に接続された M O S F E T 6 1 のゲート電極とソース電極とが抵抗器 6 2 を介して同電位となるため、M O S F E T 6 1 がオフ状態に保持される。制御・電源部 2 1 から電池 1 に対する充電が開始された場合、図示しない回路より M O S F E T 6 1 のゲート電極に強制的に L レベルのオン信号が与えられて M O S F E T 6 1 がオンし、制御部 5 のシャットダウンが解除されるようになっている。M O S F E T 6 1 のゲート電極には、制御部 5 の C P U 5 1 が動作し始めた直後から、I / O ポート 5 5 より L レベルのオン信号が与えられ続ける。C P U 5 1 が M O S F E T 6 1 のゲート電極に H レベルのオフ信号を与えることにより、制御部 5 がシャットダウンされる。

#### 【 0 0 3 1 】

以下では、M O S F E T 6 1 がオフされている期間 ( オフ期間 ) 、即ち制御部 5 がシャットダウンされている期間を特定して、パック電池 1 0 の使用期間を積算する方法について説明する。

図 2 は、M O S F E T 6 1 をオフした時 ( 所定の基準時 ) から後の電池 1 の電圧低下を示すグラフである。図において横軸は電池 1 の放置期間 ( 日 ) を表し、縦軸は電池電圧 ( V ) を表す。図 2 では、電池 1 から見た各回路の消費電流 ( 回路消費 = 漏れ電流 ) に応じた電池電圧の違いを夫々異なる曲線で示す。破線、実線、一点鎖線及び二点鎖線は、夫々回路消費が 0  $\mu$  A 、 3 0  $\mu$  A 、 6 0  $\mu$  A 及び 9 0  $\mu$  A の場合の電池電圧である。電池電圧は、回路消費及び電池 1 の自己放電によって期間の経過と共に低下する。本実施の形態にあつては、回路消費が約 3 0  $\mu$  A であるため、図 2 の実線を適用するものとし、実線上の各点に対応するデータを R A M 5 3 に記憶する。

#### 【 0 0 3 2 】

制御部 5 がシャットダウンされる前の電池電圧は、C P U 5 1 に取り込まれた電池ブロック B 1 ~ B 1 4 の電圧値が C P U 5 1 によって加算されることにより検出される。検出された電池電圧は、R A M 5 3 に記憶される。一方、制御部 5 のシャットダウンが解除される前の電池電圧は、制御・電源部 2 1 が電池 1 の充放電路 ( 図の + 端子及び - 端子間 ) の電圧を計測することによって検出され、充電が開始されて制御部 5 のシャットダウンが解除された後に、制御・電源部 2 1 から通信部 9 を介して C P U 5 1 に送信される。

#### 【 0 0 3 3 】

制御・電源部 2 1 から電池電圧を検出するのは、その時点での電池電圧が制御部 5 を動作させることができないほど低下している可能性があることと、電池 1 の充電を開始して制御部 5 のシャットダウンを解除する必要がある場合は、電圧が検出される前に電池電圧

10

20

30

40

50

が上昇してしまうためである。但し、電池 1 の充電とは別に制御・電源部 2 1 から制御部 5 に電力が供給される場合は、制御部 5 のシャットダウンが解除された後、且つ充電が開始される前に、CPU 5 1 が電池電圧を検出するようにしてもよい。

#### 【0034】

次に、具体的な使用期間の特定方法について説明する。例えば、MOSFET 6 1 がオフされる直前に検出された電池電圧が 4 2 V (ここでは、3 V / セルのリチウムイオン電池を 1 4 個直列にした電圧) の場合、その電圧は、基準時からの放置期間が 2 0 0 日である場合の電池電圧に相当することが図 2 から特定される。更に、MOSFET 6 1 がオンされる直前に検出された電池電圧が 3 5 V の場合、その電圧は、基準時からの放置期間が 3 0 0 日である場合の電池電圧に相当することが特定される。従って、3 0 0 日及び 2 0 0 日の差分である 1 0 0 日が、MOSFET 6 1 がオフされていたオフ期間であると特定される。このようにして特定されたオフ期間が、RAM 5 3 に記憶されているオン期間に加算されることにより、パック電池 1 0 の使用期間が積算される。

10

#### 【0035】

以上の構成及び使用期間の積算方法に基づく制御部 5 の処理手順を、フローチャートを用いて詳細に説明する。以下の処理は、ROM 5 2 に予め格納された制御プログラムに従って CPU 5 1 により実行される。尚、残容量の積算処理は、以下に示す処理を実行するタスクとは異なるタスクにおいて公知の手順で実行される。

図 3 は、オン期間を積算する CPU 5 1 の処理手順を示すフローチャートである。図 3 の処理は 2 5 0 m s 周期で起動されるが、起動される周期は 2 5 0 m s に限定されるものではない。

20

#### 【0036】

図 3 の処理が起動された場合、CPU 5 1 は、別タスクで積算中の残容量が 0 % になったか否かを判定し ( S 1 1 )、0 % になっていない場合 ( S 1 1 : N O )、RAM 5 3 に記憶しているオン期間に 2 5 0 m s を加算して ( S 1 2 ) オン期間を積算する。その後、CPU 5 1 は、積算したオン期間が 1 0 年を超えるか否かを判定し ( S 1 3 )、1 0 年を超えない場合 ( S 1 3 : N O )、処理を終了する。期間の判定は、1 0 年に限定されるものではない。オン期間が 1 0 年を超える場合 ( S 1 3 : Y E S )、CPU 5 1 は、その旨を報知するデータを通信部 9 のレジスタに書き込むことによって、報知データを送信し ( S 1 4 )、処理を終了する。

30

#### 【0037】

ステップ S 1 1 で残容量が 0 % になった場合 ( 或いは下限電圧である放電終止電圧に到達した場合 ) ( S 1 1 : Y E S )、CPU 5 1 は、取り込んだ電池ブロック B 1 ~ B 1 4 の電圧値を加算することによって電池電圧を検出し ( S 1 5 )、検出した電池電圧を RAM 5 3 に記憶する ( S 1 6 )。その後、CPU 5 1 は、MOSFET 6 1 のゲート電極に H レベルのオフ信号を与えて MOSFET 6 1 をオフし ( S 1 7 )、処理を終了する。その直後に、制御部 5 は直流電源の供給が絶たれてシャットダウンされる。

#### 【0038】

図 4 は、オフ期間を特定してオン期間に加算する CPU 5 1 の処理手順及び制御・電源部 2 1 の処理手順を示すフローチャートである。制御部 5 では、MOSFET 6 1 がオンされて直流電源の供給が開始され、CPU 5 1 による初期化処理が終了した後に、図 4 のステップ S 2 1 ~ S 2 8 の処理が起動される。制御・電源部 2 1 では、電池 1 に対する充電が開始される時に図 4 のステップ S 3 1 ~ S 3 4 の処理が起動され、図示しない CPU ( 以下、電源 CPU という ) によって実行される。

40

#### 【0039】

図 4 の処理が夫々起動された場合、制御・電源部 2 1 の電源 CPU は、電池 1 の充放電路の電圧を電池電圧として検出し ( S 3 1 )、電池 1 に対する充電を開始する ( S 3 2 )。その後、電源 CPU は、検出した電池電圧のデータを通信部 9 に対して送信し ( S 3 3 )、通信部 9 から受信応答があったか否かを判定する ( S 3 4 )。受信応答があった場合 ( S 3 4 : Y E S )、電源 CPU は処理を終了する。受信応答がなかった場合 ( S 3 4 :

50



NO)、電源CPUは、通信の1周期である2秒が経過したか否かを判定し(S35)、経過するまで待機する(S35:NO)。2秒が経過した場合(S35:YES)、電源CPUは、再度電池電圧のデータを送信するために、処理をステップS33に戻す。

【0040】

一方のCPU51は、通信部9を介して電圧のデータを受信したか否かを判定して(S21)受信するまで待機しており(S21:NO)、受信した場合(S21:YES)、通信部9を介して受信応答を返送する(S22)。ここでの受信応答は、SMBusのスレーブが返送する確認ビット(ACK)であってもよい。その後CPU51は、受信した電圧のデータを電池電圧に換算し(S23)、換算した電池電圧を図2に当てはめて基準時から経過した期間1を特定する(S24)。

10

【0041】

次にCPU51は、図3のステップS16においてRAM53に記憶した電池電圧を読み出し(S25)、読み出した電池電圧を図2に当てはめて基準時から経過した期間2を特定する(S26)。更に、CPU51は、期間1から期間2を減算してオフ期間を特定し(S27)、特定したオフ期間を、RAM53に記憶されている積算中のオン期間に加算して(S28)、処理を終了する。この処理により、RAM53には、MOSFET61がオンしているオン期間とMOSFET61がオフしているオフ期間とを含むバック電池10の使用期間が積算される。

【0042】

以上のように本実施の形態によれば、電源及び制御部に接続されたMOSFET(以下、単にMOSFETという)がオンであるオン期間を250ms毎に積算し、MOSFETがオフになる前に検出した電池電圧をRAMに記憶し、制御・電源部から受信した電圧のデータから換算した電池電圧と、記憶した電池電圧とに基づいて、制御部がオフであるオフ期間を特定し、オン期間及びオフ期間を加算する。

20

これにより、制御部がシャットダウンしていないオン期間については制御部にて積算し、制御部がシャットダウンしているオフ期間については、オフ期間の開始直前に制御部で検出して記憶した電池電圧と、前記オフ期間の終了の際に受信した電圧のデータに応じた電池電圧とに基づいて期間を特定し、積算したオン期間と特定したオフ期間とを加算することによって得た期間を、積算した使用期間とする。

従って、日時を取得することなしに、制御部がシャットダウンしている期間を含めた使用期間を積算することが可能となる。

30

【0043】

また、制御部がオンしているオン期間は、制御部がMOSFETをオンして制御部自身に電力を供給させ続け、制御部をオフさせるときは制御部自身がMOSFETをオフして前記電力の供給を遮断する。

これにより、MOSFETがオンしている期間(又はオフしている期間)と、制御部がシャットダウンしていないオン期間(又はシャットダウンしているオフ期間)とを対応させることが可能となる。

【0044】

更にまた、MOSFETをオフした時を基準とする期間の経過及び漏れ電流に応じて低下する電池電圧のデータが予めRAMに記憶されており、制御部がオフになる前と、オフになった後オンになる前とに夫々検出した電池電圧及び前記データに基づいて特定した期間の差分を以て、制御部がオフしているオフ期間とする。

40

従って、オフ期間の開始時及び終了時における電池電圧の高低に関わりなく、オフ期間を高い精度で特定することが可能となる。

【0045】

更にまた、積算した使用期間が例えば10年を越える場合に、その旨の報知データを出力するため、想定以上の長期使用に対して警告を報知することが可能となる。

【0046】

尚、本実施の形態にあつては、電源6によって安定化された3.3Vの直流電源が、M

50

MOSFET 61のソース電極及びドレイン電極を介して制御部5に与えられるようになっているが、MOSFET 61のソース電極を電池1の充放電路に接続し、ドレイン電極は電源6を介して制御部5に接続するようにしてもよい。また、制御部5がシャットダウンの機能を備えている場合は、MOSFET 61を省略し、電源6の出力端子と制御部5の3.3V電源入力端子とを直結するようにしてもよい。

【符号の説明】

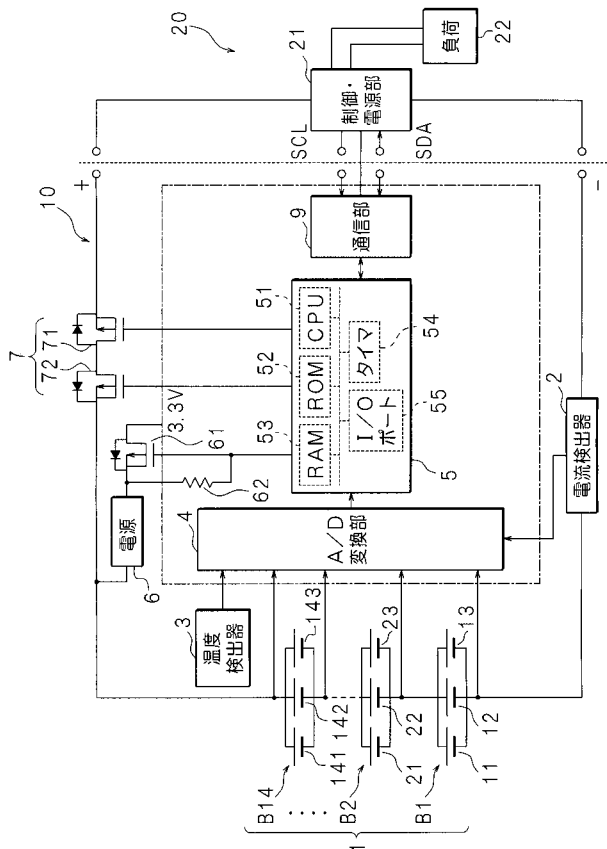
【0047】

- 1 電池
- 11、12、13、21、22、23、141、142、143 電池セル（二次電池）
- 2 電流検出器
- 4 A/D変換部（電圧を検出する手段）
- 5 制御部
- 51 CPU
- 52 ROM
- 53 RAM（記憶手段）
- 54 タイマ
- 6 電源
- 61 MOSFET（スイッチング素子）
- 7 遮断器
- 9 通信部（受信する手段）
- 10 パック電池
- 20 負荷機器
- 21 制御・電源部

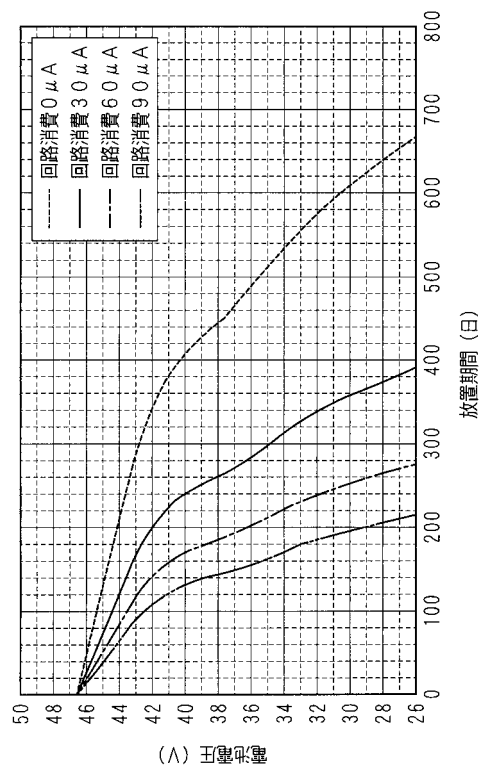
10

20

【図1】

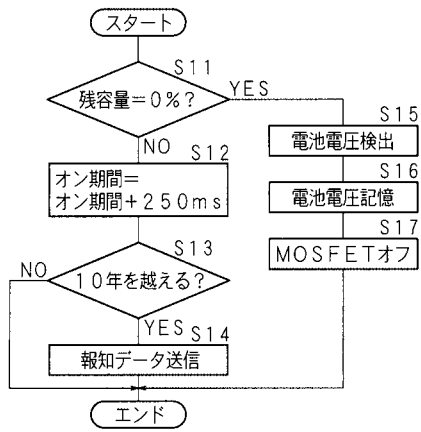


【図2】



(A) 五電気電

【 図 3 】



【 図 4 】

