(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 11 月 20 日(20.11.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/185053 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) *H01M 10/48* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002511

(22) 国際出願日: 2014 年 5 月 13 日(13.05.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2013-104593 2013 年 5 月 17 日(17.05.2013) JP
特願 2013-104594 2013 年 5 月 17 日(17.05.2013) JP

(71) 出願人: 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 尼嵜 央典(AMASAKI, Hisanori). 松田 直人(MATSUDA, Naoto). 亀山 寿(KAMEYAMA, Hisashi).

(74) 代理人: 徳田 佳昭, 外(TOKUDA, Yoshiaki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

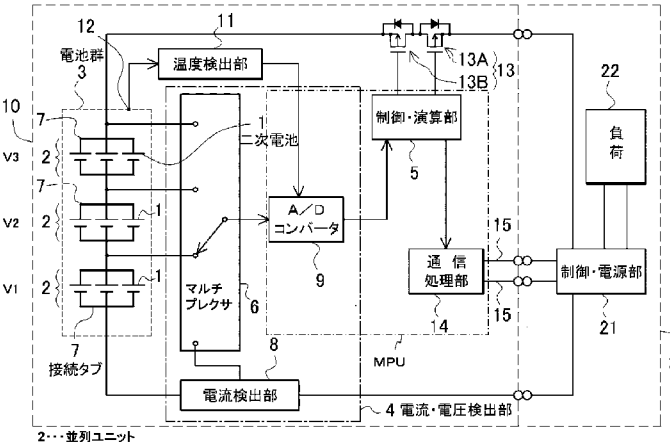
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) **Title**: BATTERY PACK AND METHOD FOR CONTROLLING DISCHARGE OF SECONDARY CELL

(54) 発明の名称 : パック電池、及び、二次電池の放電制御方法



1 Secondary cell
2 Parallel unit
3 Group of cells
4 Current/voltage detection unit
5 Control/computing unit
6 Multiplexer
7 Connection tab
8 Current detection unit
9 A/D converter
11 Temperature detection unit
14 Transmission processing unit
21 Control/power source unit
22 Load

(57) **Abstract**: A battery pack for supplying power to an electronic device by which processing speed is improved instantly with a higher peak discharge power than in a normal state, wherein the battery pack is characterized in being provided with: a group of cells in which a plurality of secondary cells are connected in series; a detection unit for switching, by using an electronic circuit, between the value of a charging/discharging current flowing in the group of cells and the voltage value of the group of cells, and detecting the current value and the voltage value by way of time division; and a control/computing unit for performing computation and control using the current value and voltage value detected by the detection unit, the detection unit detecting the current value before and after the voltage value of the group of cells is detected, and the control/computing unit determining that the voltage value of the group of cells has been affected by the peak discharge power when at least one of the current values has exceeded a prescribed threshold.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/185053 A1

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

通常状態での電力よりも高いピーク放電電力で瞬間的に処理速度を向上させる電子機器に電力を供給するパック電池であって、複数の二次電池を直列に接続してなる電池群と、前記電池群に流れる充放電の電流値と、前記電池群の電圧値を電子回路で切り換えて時分割に検出する検出部と、前記検出部で検出される電流値及び電圧値で演算及び制御を行う制御・演算部とを備え、前記検出部は前記電池群の電圧値を検出する前後に電流値を検出し、当該電流値の少なくとも一方が所定の閾値を超えているとき、前記制御・演算部は前記電池群の電圧値が前記ピーク放電電力の影響を受けていると判定することを特徴とする。

明　細　書

発明の名称 ： パック電池、及び、二次電池の放電制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、通常状態での電力よりも高いピーク放電電力で瞬間的に処理速度を向上させる電子機器に電力を供給するパック電池、及び、二次電池の放電制御方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の特許文献１に記載されるパック電池は、複数の二次電池を直列接続してなる電池群と、この電池群に流れる充放電の電流に対応する電圧と各二次電池の電圧とをマルチプレクサで切り換えて時分割に検出する電流・電圧検出部４と、電流・電圧検出部４で検出される電圧を取得し、演算する制御・演算部を備えている。このときは、各二次電池の電圧、電流に対応する電圧の順に測定している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００７－２４０２３４号公報

発明の概要

[0004] 近年、ポータブル型のパーソナルコンピュータ（ＰＣ）などの電子機器において、中央演算処理装置（ＣＰＵ）の瞬間的な処理速度を上げる機能がある。電子機器がこの機能を利用するとき、パック電池は瞬時的なピークの電力上昇を数ｍｓのパルス放電で行う。このような機能は、動画編集や３Ｄゲームなど、ＣＰＵによる高速演算処理が必要な場面で特に有効である。

[0005] このようなパルス放電を行うとき、一時的に、二次電池セルの電圧が低下し、パルス放電の後、二次電池セルの電圧が回復する。このようなとき、二次電池セルの電圧が、所定低電圧より低下するときに行う残容量の補正を行うと、二次電池セルの電圧が回復しているにもかかわらず、残容量は補正された低容量にあり、正しい残容量でなくなることがある。

[0006] また、パルス放電のとき、二次電池セルの電圧が、放電停止電圧（所定電圧）以下に低下すると放電が停止したり、シャットダウン電圧以下ではパック電池のマイコンがシャットダウンしたりすることがある。

[0007] 本発明は、この欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、ピーク放電（パルス放電）時の二次電池セルの電圧を算出、演算することができるパック電池を提供することにある。

[0008] 前記従来の課題を解決するために、本発明の電池パックは、通常状態での電力よりも高いピーク放電電力で瞬間的に処理速度を向上させる電子機器に電力を供給するパック電池であって、複数の二次電池を直列に接続してなる電池群と、前記電池群に流れる充放電の電流値と、前記電池群の電圧値を電子回路で切り換えて時分割に検出する検出部と、前記検出部で検出される電流値及び電圧値で演算及び制御を行う制御・演算部とを備え、前記検出部は前記電池群の電圧値を検出する前後に電流値を検出し、当該電流値の少なくとも一方が所定の閾値を超えているとき、前記制御・演算部は前記電池群の電圧値が前記ピーク放電電力の影響を受けていると判定することを特徴とする。

[0009] また、本発明の二次電池の放電制御方法は、通常状態での電力よりも高いピーク放電電力で瞬間的に処理速度を向上させる電子機器に電力を供給する二次電池の放電制御方法であって、複数の二次電池を直列に接続してなる電池群に流れる充放電の電流値と、前記電池群の電圧値を電子回路で切り換えて時分割に検出し、前記電池群の電圧値を検出する前後に電流値を検出し、当該電流値の少なくとも一方が所定の閾値を超えているとき、前記電池群の電圧値が前記ピーク放電電力の影響を受けていると判定することを特徴とする。

[0010] 本発明のパック電池においては、各二次電池セルの電圧を検出する前後に電流値を検出することにより、二次電池セルの電圧が変化したこと、電流値を変化したことを、連続して検出することにより、パルス放電の発生を、適切に検出することができる。さらに、ピーク放電電力（パルス放電）時の二

次電池セルの電圧を算出、演算することができる。これにより、パルス放電電力のとき、補正する所定低電圧、放電停止電圧、シャットダウン電圧以下に至ることはない。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態１及び２にかかるパック電池の概略構成図である。

[図2]本発明の実施の形態１及び２にかかるパック電池のＡ／Ｄ変換処理した値を得るタイミングを示す図である。

[図3]本発明の実施の形態１及び２にかかるパック電池のＡ／Ｄ変換処理した値を得る他のタイミングを示す図である。

[図4]本発明の実施の形態１にかかるパック電池の放電時の電圧、電流を表す図である。

[図5]本発明の実施の形態２にかかるパック電池の充電、放電時の電圧、電流を表す図である。

発明を実施するための形態

[0012] （実施の形態１）

以下、本発明の実施の形態１を図面に基づいて説明する。

[0013] 図１に示すパック電池１０は、これを充電する電源を備える電子機器である携帯機器２０、たとえば、携帯型ＰＣに脱着できるようにセットされる。携帯型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。携帯機器２０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電源アダプター（図示せず）を接続している。電源アダプターは、直流電力を携帯機器２０に供給する。

[0014] 携帯機器２０は、供給される電力を制御するマイコン内蔵の制御・電源部２１を備えている。制御・電源部２１は、パック電池１０に電力を出力し、また、携帯機器２０の負荷２２に電力を供給する。電源アダプターから電力供給されない場合は、パック電池１０より携帯機器２０に電力が供給される。

[0015] 近年、ポータブル型のパーソナルコンピュータ（ＰＣ）において、中央演

算処理装置（ＣＰＵ）の瞬間的な処理速度を上げる機能がある。電子機器がこの機能を利用するとき、パック電池は瞬時的なピークの電力上昇を数ｍｓのパルス放電を行う。このような機能は、動画編集や３Ｄゲームなど、ＣＰＵによる高速演算処理が必要な場面で特に有効である。

[0016] 図１に示すパック電池１０は、複数の二次電池１を並列に接続して並列ユニット２としている。さらに複数の並列ユニット２が直列に接続されて電池群３としている。さらにパック電池は、電池群３に流れる充放電の電流と、並列ユニット２毎の電圧を検出する電流・電圧検出部４と、電流・電圧検出部４で検出される電流と電圧から、制御、演算を行うマイコン内蔵の制御・演算部５とを備える。

[0017] 並列ユニット２の二次電池１は、リチウムイオン電池である。図１に示すパック電池１０は、並列ユニット２として３個の二次電池１を並列に接続している。ただし、本発明のパック電池１０は、並列ユニット２に２個の二次電池１を並列に接続し、あるいは４個以上の二次電池１を並列に接続することもできる。並列ユニット２は、金属板あるいはリード線である接続タブ７を介して並列に接続される。

[0018] 電池群３の電流を検出する電流検出部８を備える。また、入力される電流に対応した電圧信号と、電池電圧信号を所定のサンプリング周期で切り換えて出力する電流・電圧検出部４としての電子回路であるマルチプレクサ６と、このマルチプレクサ６から出力されるデータより、二次電池１の充放電を監視、制御するマイクロプロセッサーユニット(以下、ＭＰＵと記す）とを備えている。ＭＰＵにおいては、アナログ信号をデジタル信号に変換して、制御・演算部５に出力するＡ／Ｄコンバータ９とを備える。

[0019] 電流検出部８は、図示しないが、電池群３と直列に接続している電流検出抵抗と、この電流検出抵抗の両端の電圧を増幅するアンプとを備える。アンプの出力電圧は、電池群３に流れる電流に比例する。したがって、アンプの出力電圧から電池の電流を検出できる。また、電池の充電電流と放電電流は流れる方向が逆になるので、充電電流と放電電流ではアンプの出力電圧の極

性、すなわち正負が逆になる。アンプが、放電電流を正の出力電圧とすれば、充電電流は負の出力電圧となる。したがって、アンプから出力される信号の正負で充電電流と放電電流を識別できる。

[0020] さらに、図１のように、パック電池１０は、電池の温度を検出する温度検出部１１を備えている。この温度検出部１１は、電池に密接して配設されるサーミスター等の温度センサー１２を備える。また、温度検出部１１は、温度センサー１２の電気抵抗の変化を電圧の変化に変換する温度－電圧変換回路も内蔵している。この温度－電圧変換回路から出力される信号を、マルチプレクサ６に入力し、制御・演算部５から電池温度を検出する。

[0021] マルチプレクサ６は、電流検出部８から出力される電流信号と、各々の並列ユニット２の電圧信号と、温度－電圧変換回路から出力される信号とを順番に切り換えて、Ａ／Ｄコンバータ９に出力する。図１のように、パック電池１０は、３組の並列ユニット２を直列に接続している。したがって、マルチプレクサ６は、電流検出部８の電流信号、３組の並列ユニット２の電圧信号を、所定のサンプリング周期で順番に切り換えて、Ａ／Ｄコンバータ９に出力する。マルチプレクサ６は、１チャンネルの電流信号と、３チャンネルの二次電池１セルの電圧信号と、１チャンネルの電池トータル電圧信号と、１チャンネルの温度－電圧変換回路から出力される信号を切り換える。

[0022] なお、電流検出部８からの信号については、Ａ／Ｄコンバータ９とは、別に、Ａ／Ｄコンバータ（図示せず）を設け、その出力を制御・演算部５に送ることにより、正確に、電流値を検出し、容量を積算することができる。

[0023] マルチプレクサ６は、複数チャンネルの入力を、２５０ｍｓのサンプリング周期で切り換えて、Ａ／Ｄコンバータ９に出力する。サンプリング周期を短くして、電池の電流、温度、電圧の変化を速やかに検出できる。反対にサンプリング周期を長くして、部品コストを低減できる。したがって、マルチプレクサ６のサンプリング周期は、部品コストと電流や電圧が変化する状態を考慮して前述の範囲に設定される。

[0024] Ａ／Ｄコンバータ９は、マルチプレクサ６から入力されるアナログ信号を

デジタル信号に変換して出力する。Ａ／Ｄコンバータ９は、マルチプレクサ６が入力を切り換えるタイミングに同期して、入力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。したがって、Ａ／Ｄコンバータ９は、マルチプレクサ６が入力を切り換える毎に入力されるアナログ信号をデジタル信号に変換して出力する。すなわち、マルチプレクサ６が入力を切り換えた後、Ａ／Ｄコンバータ９が入力信号をデジタル信号に変換し、その後にマルチプレクサ６が入力を切り換える動作を繰り返して、入力信号をデジタル信号に変換する。

[0025] Ａ／Ｄコンバータ９の出力は、制御・演算部５に入力される。Ａ／Ｄコンバータ９から制御・演算部５に入力されるデジタル信号は、電池群３に流れる充放電の電流値を示す電流信号、並列ユニット２のプラス側の電圧である電圧信号である。温度信号を検出するパック電池１０は、この信号に加えて、電池群３の温度を示す温度信号も出力される。これ等の信号は、マルチプレクサ６とＡ／Ｄコンバータ９のサンプリング周期で、制御・演算部５に入力される。制御・演算部５は、入力される信号を演算し、制御等を行う。

[0026] さらに、制御・演算部５は、電池群３の充放電電流を積算して残容量を演算処理し、充電電流や電圧から電池群３の満充電を検出し、また異常電流、異常温度、異常電圧等を検出して、充放電を制御する。スイッチングトランジスタ等からなる制御素子１３は、制御・演算部５でオンオフ制御され、異常電流、異常温度、異常電圧の検出時に、オフに切り換えられて電流を遮断する。

[0027] 制御・演算部５は、Ａ／Ｄコンバータ９によって変換された充放電電流に、サンプリング周期（例えば、２５０ｍｓ）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、あるいは、充電時においては充電開始時の残容量に積算量を加算する。このような演算により、電池群３の残容量を算出している。

[0028] 二次電池１をリチウムイオン電池とするパック電池１０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

／並列ユニット程度）充電を利用し、並列ユニット２の電圧が所定値以上、充電電流が所定値以下の条件のとき、満充電と判定する。制御・演算部５は、電池の満充電を検出すると、充電用の制御素子１３をオフに切り換えて充電を停止すると共に、残容量を１００％とする情報を通信処理部１４から出力する。満充電の情報は、通信ライン１５を介して、携帯機器２０に送信される。その他、種々の情報が、通信処理部１４から出力、通信処理部１４に入力される。

[0029] 図１に示すパック電池１０は、電池群３と直列に、制御素子１３として、Ｐチャンネル型ＦＥＴである充電用ＦＥＴ１３Ａ、と放電用ＦＥＴ１３Ｂを接続している。Ｐチャンネル型のＦＥＴは、”Ｈｉｇｈ”電圧を入力してオフに切り換えられる。このパック電池１０は、二次電池１をリチウムイオン電池とする場合、いずれかの並列ユニット２の電圧が、リチウムイオン電池の過充電電圧である、例えば、４．２Ｖ以上になると、充電用ＦＥＴ１３Ａをオフに制御する。したがって、この状態になると、制御・演算部５は、充電用ＦＥＴ１３Ａのゲートにオフ信号の”Ｈｉｇｈ”電圧を入力する。オフ状態にある充電用ＦＥＴ１３Ａは、寄生ダイオードによって放電電流を流すことができる。したがって、充電用ＦＥＴ１３Ａがオフの状態で電池は放電できる。この状態で携帯機器２０で電池が放電されて電圧が低下すると、充電用ＦＥＴ１３Ａはオンに切り換えられる。

[0030] また、パック電池１０は、いずれかの並列ユニット２の電池電圧が、リチウムイオン電池の過放電電圧（放電停止電圧）である、例えば、３．２Ｖ以下になると、放電用ＦＥＴ１３Ｂをオフ制御する。したがって、この状態になると、制御・演算部５は、放電用ＦＥＴ１３Ｂのゲートに、オフ信号である”Ｈｉｇｈ”電圧を入力する。オフ状態にある放電用ＦＥＴ１３Ｂは、寄生ダイオードによって充電電流を流すことができる。したがって、放電用ＦＥＴ１３Ｂがオフの状態で電池は充電できる。この状態で、携帯機器２０から電池が充電されて電圧が上昇すると、放電用ＦＥＴ１３Ｂはオンに切り換えられる。

[0031] 更に、パック電池１０は、いずれかの並列ユニット２の電池電圧が、シャットダウン電圧である、例えば、３．０Ｖ以下になると、制御・演算部５のマイコンがシャットダウンする。

[0032] また、リチウムイオン電池が過放電電圧以上のときで、放電が進んで、制御・演算部５は、Ａ／Ｄコンバータ９から入力される電圧信号で、残量を補正する。Ａ／Ｄコンバータ９から、二次電池１の電圧が第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電圧（例えば、（電池セルが複数あるときは最も低い電池セルの電圧において）リチウムイオン電池３．４Ｖ／セル）に対応して予め設定されている第１残存容量（率）Ｙa1（例えば、８％）により、算出した残存容量率を補正する。

[0033] ここで、所定残存容量（例えば、８％）に対応した電池電圧（所定低電圧）に到達したとき、満充電から放電した容量に、所定値（１－所定残存容量値、ここでは、０．９２）を割り算して、学習容量を求めることができる。

[0034] 即ち、第１残存容量Ｙa1を所定残存容量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Ｖ1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Ｖ1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。

[0035] さらに、放電が進んで、二次電池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、二次電池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。

[0036] 図２において、図２（ａ）はＡ／Ｄ変換処理した値を得るタイミングを示す図、図２（ｂ）は図２（ａ）の拡大図、図２（ｃ）は図２（ｂ）の時間軸に対応したパルス放電を示す電流のグラフ、図２（ｄ）は図２（ｂ）の時間軸に対応したパルス放電の電圧のグラフである。

[0037] 実施の形態１においては、制御・演算部５のマイコンが、２５０ｍｓの周期で、制御・演算のプログラムを動作させている。

[0038] 図２（ａ）、（ｂ）に示されるように、周期２５０ｍｓを、１／８に区切った所定の期間（約３０ｍｓ）に、周期のはじめより、電流測定期間Ｉ１（１～２ｍｓ）、電圧測定期間Ｖ１（１μｓ（最小測定期間））、電流測定期間Ｉ２（１～２ｍｓ）として、二次電池セルの電圧を検出する前後に電流値を検出している。そして、図２（ａ）の矢印で示される１／８に区切られた各測定期間の最後に、変換されたデジタル値を、制御・演算部５にて、入力、受信、検出している。そして、並列ユニット２毎のＶ2、Ｖ3を測定し、二次電池１のトータル電圧、つまり、電池群３の電圧Ｖｐも、同様に検出している。続いて、電流、温度、電流を検出し、その後、１／８に区切った期間の３回連続して、１つの期間に２回電流を測定している。また、マルチプレクサ６での測定期間は、最小約０．５ｍｓ、標準的には１～２ｍｓ、約０．５～２０ｍｓの範囲でも利用可能である。

[0039] また、図２（ｃ）、（ｄ）に示すように、パルス放電（約数ｍ～１０ｍｓ）により、電流、電圧が変動する。パルス放電により、放電電流が、携帯機器２０に放電され、このとき、特に、二次電池１の内部抵抗による電圧降下のため、図２（ｄ）の電池電圧が大きく降下し、放電電流が停止すると、電池電圧が回復する。

[0040] 実施の形態１においては、並列ユニット２毎の電圧を検出する前後に電流値を検出することにより、パルス放電時間が、数ｍ～３０ｍｓ(例えば、約１０ｍｓ)のパルス放電について、並列ユニット２毎の電圧が変化したこと、電流値が変化したことを、連続して検出することにより、パルス放電の発生を、適切に検出することができる。

[0041] なお、図２（ａ）に示されるように、電流は１６回検出し、これら値を平均して電流値として、上述のように、制御・演算部５は、電池群３の充放電電流を積算して残容量を演算する。

[0042] 以上の測定、検出する実施の形態１においては、以下のように制御する。

[0043] 並列ユニット２毎の電圧を検出する前後に電流値を検出するとき、電流値が所定の閾値（例えば、２Ｃ）を超えているとき、パルス（ピーク）放電があったと判定する。

[0044] また、電流値が所定の閾値（例えば、２Ｃ）以下のとき、パルス（ピーク）放電がないとして、後述するピーク放電の影響を受けていない通常状態の電池電圧Ｖnormalを測定し、演算する。

[0045] また、次のように、電流、電圧を測定しても良い。図３において、図３（ａ）に示されるように、周期２５０ｍｓにおいて、並列ユニット２毎の電圧を連続して４回（約０．５ｍｓ／回）（Ｖ1、Ｖ2、Ｖ3、トータル電圧Ｖp）、温度の信号電圧を１回（約０．５ｍｓ／回）検出した後、電流に対応した電圧を１回（約１６ｍｓ／回）検出している。

[0046] また、図３（ｂ）、（ｃ）に示されるように、電池電圧の測定において、前回測定とその時点での電圧の差電圧が所定電圧値（例えば、１Ｖ））以下、または、電流の測定において、前回の測定電流値とその時点の測定電流値との差電流が所定値（例えば、１Ｃ）以下のとき、パルス（ピーク）放電がないとして、後述するピーク放電の影響を受けていない電池電圧Ｖnormalを測定し、演算する。

[0047] 図４においては、パック電池１０からの電力により駆動する携帯機器２０において、これに内蔵するＣＰＵが瞬間的な処理速度を上げる機能を利用するとき、パック電池１０の最も電圧が低いセルの放電時の電圧、電流を表す。満充電（Fully charged）後、商用電力からの電力供給をなくし、パック電池１０からの電力により、携帯機器２０が駆動する。

[0048] 放電時にパルス放電が行われると、電池群３の電圧値が上述の補正する所定低電圧（３．４Ｖ／セル）、放電停止電圧（３．２Ｖ）、シャットダウン電圧（３．０Ｖ）以下に至る可能性があるが、電池群３の電圧値がそれらの電圧以下に低下することは望ましくない。

[0049] 本発明の実施の形態１においては、以下のように、パック電池１０の最も電圧が低い並列ユニット２において、測定、算出、判定を行い、放電制御を

行う。ピーク放電の影響を受けていない電池電圧Ｖnormalを測定し、このときの最大ピーク放電電力Ｐmaxを利用して、初期放電電流Ｉ0を数式１より算出し、二次電池１の内部抵抗Ｒによる電圧降下ΔＶ0を数式２より算出する。そして、次のピーク放電時の放電電流Ｉkを数式３より算出し、放電電流Ｉkと内部抵抗Ｒによる電圧降下ΔＶkを数式４より算出する。さらに、数式５で、次のピーク放電時の出力電圧Ｖoutを算出し、所定値より大きいかどうかを判定する。

[0050] （数１）

$$I0 = Pmax / Vnormal$$

（数２）

$$\Delta V0 = I0 \times R$$

（数３）

$$Ik = Pmax / (Vnormal - \Delta Vk\text{-}1) \qquad (k = 1, 2, \cdots, n)$$

（数４）

$$\Delta Vk = Ik \times R \qquad (k = 1, 2, \cdots, n)$$

（数５）

$$Vout = Vnormal - \Delta Vn$$

[0051] 次のピーク放電時の出力電圧Ｖoutが所定値より小さいと判定されるときは、次のピーク放電を制御する。例えば、制御・演算部５から携帯機器２０に、通信処理部１４を介して、信号を送信することにより、ピーク放電を停止する。

[0052] また、図４に示すように、時間Ｔ１での電圧測定時以降において、次のピーク放電時の出力電圧Ｖoutが、所定値より大きいと判定され、制御・演算部５から携帯機器２０に、通信処理部１４を介して、ピーク放電の電力を、下げるよう指示する信号を送信することにより、携帯機器２０での消費電力が下げられ、ピーク放電の電力が下げられている。これにより、時間Ｔdでのピーク放電の電力が低下し、ピーク放電の電力が下げられているので、ピーク放電しても、上述の補正する所定低電圧（３．４Ｖ／セル、図４ではLV2Volt

age）、放電停止電圧（３．２Ｖ、図４ではEndVoltage）、シャットダウン電圧（３．０Ｖ、図４ではsystem shutdown）以下に至ることはない。よって、誤って、残容量を補正したり、放電を停止したり、シャットダウンすることがない。所定値より大きいと判定されるときは、次のピーク放電を行う。

[0053] 次に、本発明の他の実施の形態を説明する。また、パック電池１０からの電力により駆動する携帯機器２０において、商用電力からの電力供給を電源アダプターを接続して、携帯機器２０を駆動しつつ、パック電池１０を充電する。このとき、携帯機器２０に内蔵するＣＰＵが瞬間的な処理速度を上げる機能を利用するとき、処理速度を上げる機能のパルス放電電力が大きいため、パック電池１０からパルス放電電力が、携帯機器２０に供給される。

[0054] 残容量が小さい状態からパック電池１０を充電しつつ、残容量（電池電圧）が小さいときは、パルス放電すると、上述の補正する所定低電圧（３．４Ｖ／セル）、放電停止電圧（３．２Ｖ）、シャットダウン電圧（３．０Ｖ）以下に至ることがある。

[0055] 本発明の実施の形態１においては、以下のように、パック電池１０の最も電圧が低い並列ユニット２において、測定、算出、判定を行い、放電制御を行う。ピーク放電の影響を受けていない電池電圧Ｖnormalを測定し、このときの最大ピーク放電電力Ｐmax（下記の方法を用いて常にセル電圧を監視しながら、Ｐmaxを更新する。Ｐmaxの初期値は、例えば、１００Ｗであるが、並列ユニット２の電圧により即座に、例えば、１０Ｗステップで更新される）、該電力の増加分Ｐstepを利用して、初期放電電流Ｉ0を数式６より算出し、二次電池１の内部抵抗Ｒによる電圧降下ΔＶ0を数式７より算出する。そして、次のピーク放電時の放電電流Ｉkを数式８より算出し、放電電流Ｉkと内部抵抗Ｒによる電圧降下ΔＶkを数式９より算出する。さらに、数式１０で、次のピーク放電時の出力電圧Ｖoutを算出し、所定値（上述の補正する所定低電圧（３．４Ｖ／セル））より大きいかどうかを判定する。

[0056] （数６）

$$I0 = (Pmax + Pstep) / Vnormal$$

（数７）

$$\Delta V0 = I0 \times R$$

（数８）

$$Ik = (Pmax + Pstep) / (Vnormal - \Delta Vk\text{-}1) \quad (k = 1, 2, \cdots, n)$$

（数９）

$$\Delta Vk = Ik \times R \quad (k = 1, 2, \cdots, n)$$

（数１０）

$$Vout = Vnormal - \Delta Vn$$

[0057] 所定値より大きいと判定されるときは、前記次のピーク放電を制御する。例えば、制御・演算部５から携帯機器２０に、通信処理部１４を介して、信号を送信することにより、ピーク放電をＰmax＋Ｐstepとする。

[0058] 所定値より大きいと判定されるときは、１ステップ上げたピーク放電電力Ｐmaxにて、次のピーク放電を行うよう、信号を送信する。

[0059] また、電池の内部抵抗（Ｒ）は、二次電池１に電流を流す状態で、二次電池１に流れる電流と電圧を検出して数式１１で演算できる。

[0060] （数１１）

$$R = (Eocv - Eccv) / I$$

[0061] ただし、この式において、Ｅocvは電池の無負荷電圧、Ｅccvは電流Ｉを流す状態での電池電圧、Ｉは電流である。

[0062] また、電池の内部抵抗Ｒは、温度、劣化度に依存しているので、内部抵抗Ｒを特定する関数やテーブルを記憶しており、記憶される関数やテーブルから電池の内部抵抗Ｒを求めることもできる。

（実施の形態２）

実施の形態１と同じ内容については説明を省略する。実施の形態２は、構成（図１）、Ａ／Ｄ変換処理した値を得るタイミング（図２）は実施の形態１と同じである。実施の形態２は、Ａ／Ｄ変換処理した値を得る他のタイミング（図３）、及び、充電、放電時の電圧、電流（図５）が実施の形態１と

異なる。

[0063] 実施の形態２においては、図３における測定、検出は以下のように制御する。

[0064] 並列ユニット２毎の電圧を検出する前後に電流値を検出するとき、電流値が所定の閾値（例えば、２Ｃ）を超えているとき、パルス放電があったとして、電流値の間に測定された二次電池の電圧値が、上述の補正する所定低電圧（３．４Ｖ／セル）以下、放電停止電圧（所定値３．２Ｖ／セル）以下、又は、マイコンのシャットダウン電圧（所定値３．０Ｖ／セル）以下を、測定しても、利用せず、補正、放電停止、シャットダウンを行わない。

[0065] 図３において、図３（ａ）に示されるように、周期２５０ｍｓにおいて、並列ユニット２毎の電圧を連続して４回（約０．５ｍｓ/回）、温度の信号電圧を１回（約０．５ｍｓ/回）検出した後、電流に対応した電圧を複数回（測定時間が１６ｍｓの場合、連続して、例えば、１２８回計測して、平均値を算出する）検出している。

[0066] また、図３（ｂ）、（ｃ）に示されるように、電池電圧の測定中に、パルス放電が発生すると、パルス放電の電圧は、電池電圧の測定で検出できるものの、電流測定時には、パルス放電が終了して、電流値は回復しているので、パルス放電時の電流を測定、検出できなく、適切な制御ができない。ここで、パルス放電において、電流を検出することなく、電池電圧の測定、検出するなら、補正する所定低電圧（３．４Ｖ／セル）以下、放電停止電圧（所定値３．２Ｖ／セル）以下、又は、マイコンのシャットダウン電圧（所定値３．０Ｖ／セル）以下を、検出し、これらに対応した誤った制御をすることがある。

[0067] 図５においては、パック電池１０からの電力により駆動する携帯機器２０において、これに内蔵するＣＰＵが瞬間的な処理速度を上げる機能を利用するとき、充電、放電時の電圧、電流を表す。

[0068] 満充電（Fully charged）後、商用電力からの充電をなくし、パック電池１０からの電力により、ＰＣを駆動する。

[0069] 放電時にパルス放電が行われると、電池群３の電圧値が上述の補正する所定低電圧以下に至ることは望ましくないので、図５（横軸は時間、縦軸は電流、電圧を示す）に示すように所定電圧LV2（例えば、３．７Ｖ）以下においては、パルス放電を行うと、補正する所定低電圧（３．４Ｖ／セル）以下となるので、放電時、所定電圧（例えば、３．７Ｖ）になると、制御・演算部５から前記パーソナルコンピュータに、通信処理部１４を介して、信号を送信することにより、現状のパルス放電には適さない二次電池電圧であることを、パーソナルコンピュータに通知できる。

[0070] また、このような信号により、パーソナルコンピュータなどの電子機器において、パルス放電の電力を低下させることができる。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明にかかるパック電池、及び、二次電池の放電制御方法は、ピーク放電電力（パルス放電）時の二次電池セルの電圧を算出、演算することができる。また、パルス放電電力のとき、補正する所定低電圧、放電停止電圧、シャットダウン電圧以下に至ることはなくなるので、通常状態での電力よりも高いピーク放電電力で瞬間的に処理速度を向上させる電子機器に電力を供給するパック電池、及び、二次電池の放電制御方法等として有用である。

符号の説明

[0072] １…二次電池
２…並列ユニット
３…電池群
４…電流・電圧検出部
５…制御・演算部
６…マルチプレクサ
７…接続タブ
８…電流検出部
９…Ａ／Ｄコンバータ
１０…パック電池

１１…温度検出部

１２…温度センサー

１３…制御素子

１３Ａ…充電用ＦＥＴ

１３Ｂ…放電用ＦＥＴ

１４…通信処理部

１５…通信ライン

２０…携帯機器

２１…制御・電源部

２２…負荷

請求の範囲

[請求項1] 通常状態での電力よりも高いピーク放電電力で瞬間的に処理速度を向上させる電子機器に電力を供給するパック電池であって、

複数の二次電池を直列に接続してなる電池群と、

前記電池群に流れる充放電の電流値と、前記電池群の電圧値を電子回路で切り換えて時分割に検出する検出部と、

前記検出部で検出される電流値及び電圧値で演算及び制御を行う制御・演算部とを備え、

前記検出部は前記電池群の電圧値を検出する前後に電流値を検出し、当該電流値の少なくとも一方が所定の閾値を超えているとき、前記制御・演算部は前記電池群の電圧値が前記ピーク放電電力の影響を受けていると判定することを特徴とするパック電池。

[請求項2] 前記電池群の電圧値が前記ピーク放電電力の影響を受けていると判定されたとき、前記電池群の電圧値が放電停止電圧値以下であっても、前記電池群の残容量値の補正を行わないことを特徴とする請求項１に記載のパック電池。

[請求項3] 前記電池群の電圧値が前記ピーク放電電力の影響を受けていると判定されたとき、前記電池群の電圧値が所定電圧値以下であっても、前記制御・演算部が放電停止、又は、シャットダウンを行わないことを特徴とする請求項１に記載のパック電池。

[請求項4] 前記電池群の電圧値が所定電圧値以下のとき、制御・演算部から前記電子機器に、信号を送信することを特徴とする請求項１に記載のパック電池。

[請求項5] 前記信号が、前記ピーク放電電力を低下させることを指示する信号である請求項４に記載のパック電池。

[請求項6] 通常状態での電力よりも高いピーク放電電力で瞬間的に処理速度を向上させる電子機器に電力を供給する二次電池の放電制御方法であって、

複数の二次電池を直列に接続してなる電池群に流れる充放電の電流値と、前記電池群の電圧値を電子回路で切り換えて時分割に検出し、

前記電池群の電圧値を検出する前後に電流値を検出し、当該電流値の少なくとも一方が所定の閾値を超えているとき、前記電池群の電圧値が前記ピーク放電電力の影響を受けていると判定することを特徴とする二次電池の放電制御方法。

[請求項7] 前記電池群の電圧値が前記ピーク放電電力の影響を受けていると判定されたとき、前記電池群の電圧値が放電停止電圧値以下であっても、前記電池群の残容量値の補正を行わないことを特徴とする請求項６に記載の二次電池の放電制御方法。

[請求項8] 前記電池群の電圧値が前記ピーク放電電力の影響を受けていると判定されたとき、前記電池群の電圧値が所定電圧値以下であっても、前記制御・演算部が放電停止、又は、シャットダウンを行わないことを特徴とする請求項６に記載の二次電池の放電制御方法。

[請求項9] 前記電池群の電圧値が所定電圧値以下のとき、前記電子機器に、信号を送信することを特徴とする請求項６に記載の二次電池の放電制御方法。

[請求項10] 前記信号が、前記ピーク放電電力を低下させることを指示する信号である請求項９に記載の二次電池の放電制御方法。

[請求項11] 前記通常状態での前記電池群の電圧値Ｖnormalを測定し、

最大ピーク放電電力Ｐmaxで、初期放電電流Ｉ0を式Ｉ0＝Ｐmax／Ｖnormalより算出し、

前記電池群の内部抵抗Ｒによる電圧降下ΔＶ0を、式ΔＶ0＝Ｉ0×Ｒより算出し、

前記ピーク放電電力時の放電電流Ｉkを、式Ｉk＝Ｐmax／（Ｖnormal－ΔＶk-1)を算出し（ここで、k＝１，２，…，ｎ）、前記放電電流Ｉkより、内部抵抗Ｒによる電圧降下ΔＶkを、式ΔＶk＝Ｉk×Ｒより算出し、

ｎ回目のピーク放電電力時の出力電圧値Ｖout（Ｖnormal－ΔＶn）が、所定値より大きいかどうかを判定することを特徴とする請求項６に記載の二次電池の放電制御方法。

[請求項12] 前記出力電圧値Ｖoutが前記所定値より大きいとき、前記ピーク放電電力を低下させる請求項１１の二次電池の放電制御方法。

[請求項13] 前記通常状態での前記電池群の電圧値Ｖnormalを測定し、

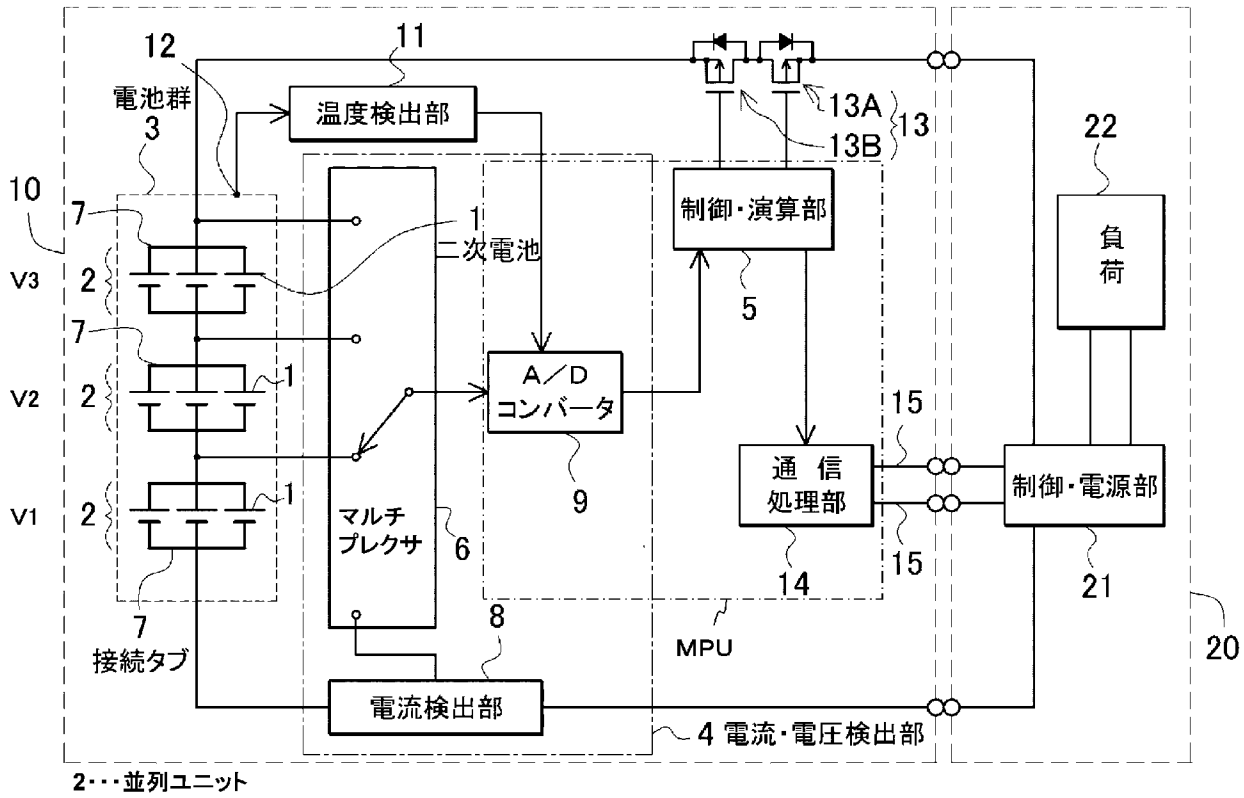
最大ピーク放電電力Ｐmax、所定の電力増加分Ｐstepで、初期放電電流Ｉ0を式Ｉ0＝（Ｐmax＋Ｐstep)／Ｖnormalより算出し、内部抵抗Ｒによる電圧降下ΔＶ0を、式ΔＶ0＝Ｉ0×Ｒより算出し、

前記ピーク放電電力時の放電電流Ｉkを、式Ｉk＝（Ｐmax＋Ｐstep）／（Ｖnormal－ΔＶk-1）を算出し（ここで、k＝１，２，…，ｎ）、放電電流Ｉkより、内部抵抗Ｒによる電圧降下ΔＶkを、式ΔＶk＝Ｉk×Ｒより算出し、

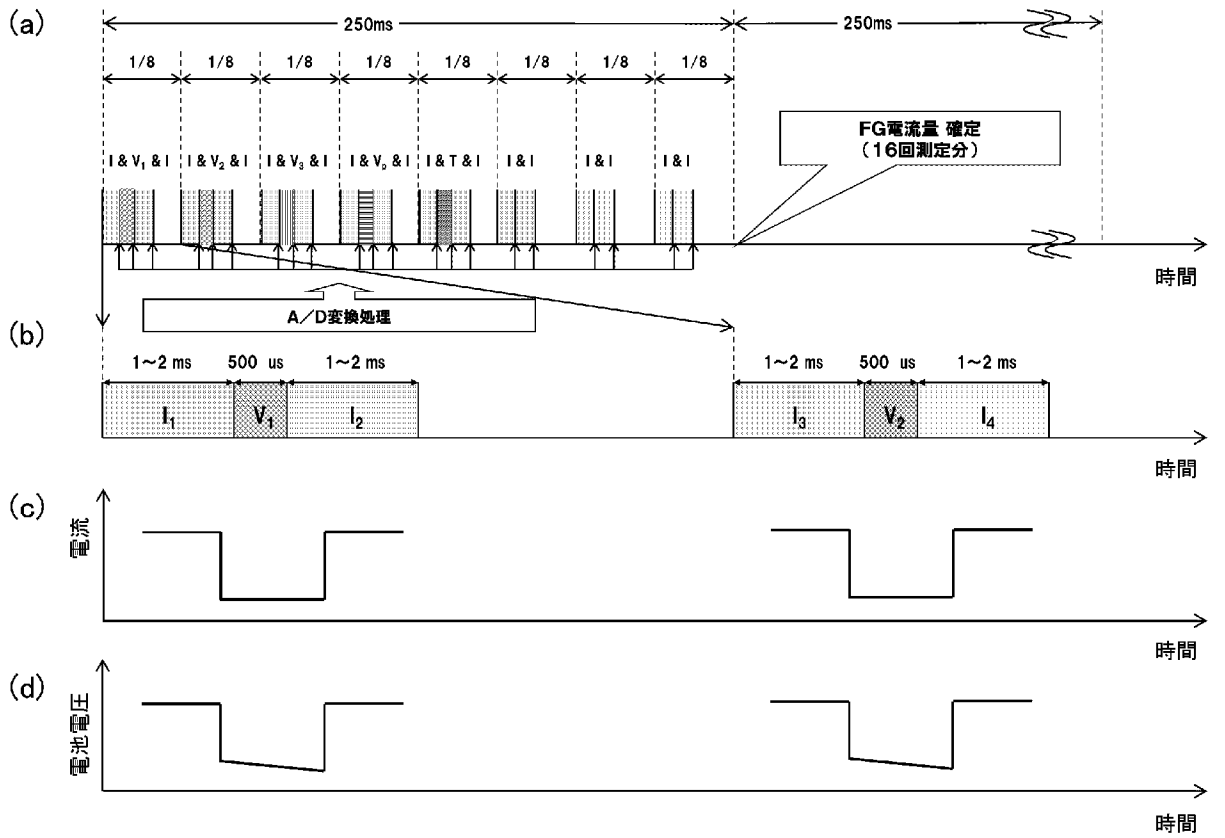
ｎ回目のピーク放電電力時の出力電圧値Ｖout（Ｖnormal－ΔＶn）が、所定値より大きいかどうかを判定することを特徴とする請求項１１に記載の二次電池の放電制御方法。

[請求項14] 前記出力電圧値Ｖoutが前記所定値より大きいとき、前記ピーク放電電力を増加させる請求項１３の二次電池の放電制御方法。

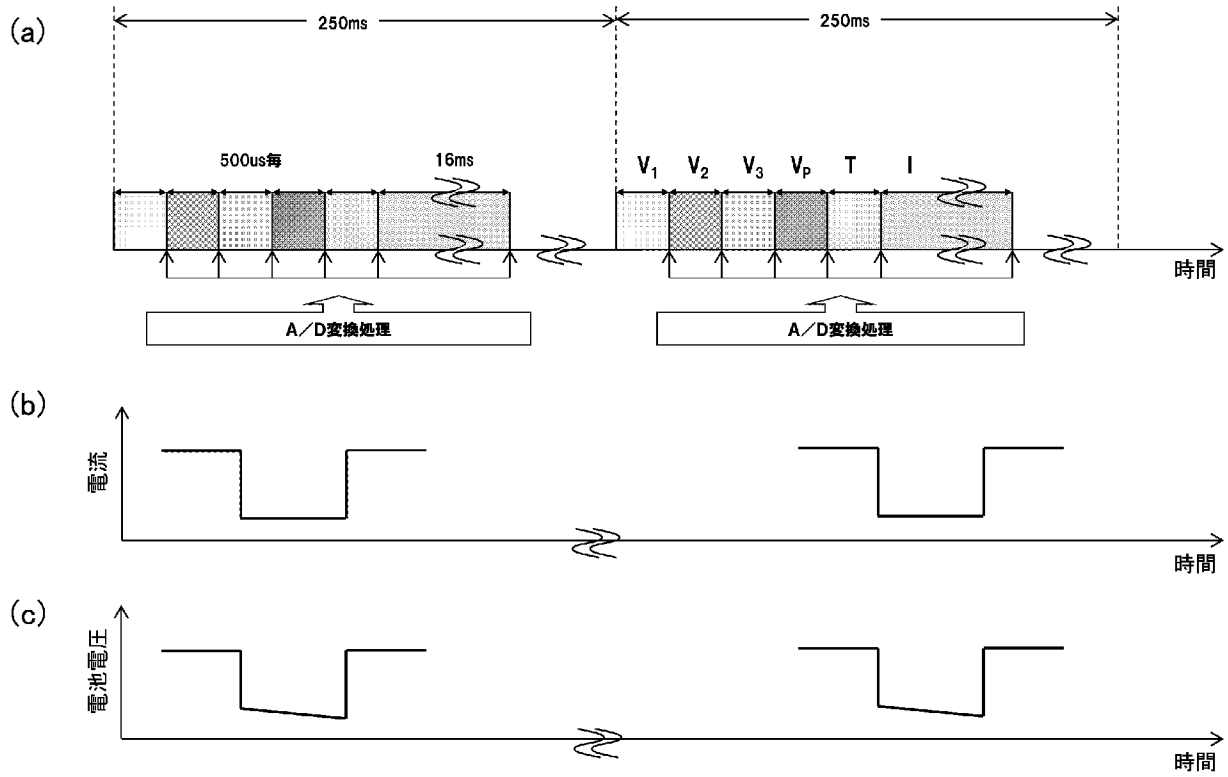
[図1]


12
11
電池群
3
温度検出部
13A
13B
13
22
10
7
1
二次電池
制御・演算部
負荷
V3
2
5
7
A／D
コンバータ
15
V2
2
1
通 信
処理部
制御・電源部
9
V1
2
1
マルチ
プレクサ
6
15
14
21
7
接続タブ
8
MPU
20
電流検出部
4 電流・電圧検出部
2・・・並列ユニット

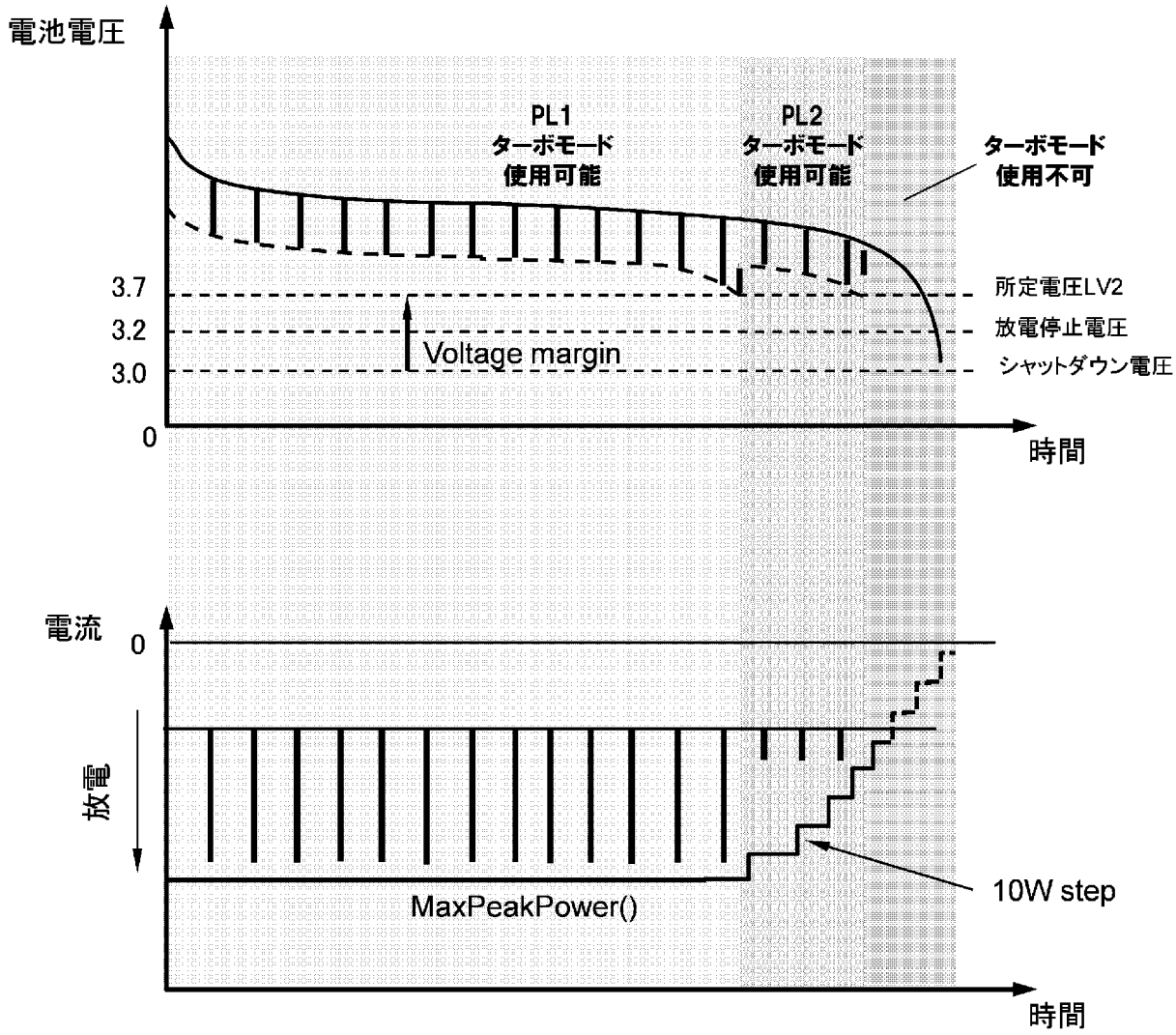
[図2]


(a)
250ms
250ms
1/8
1/8
1/8
1/8
1/8
1/8
1/8
1/8
I & V1 & I
I & V2 & I
I & V3 & I
I & V0 & I
I & T & I
I & I
I & I
I & I
FG電流量 確定
（16回測定分）
時間
A／D変換処理
(b)
1~2 ms
500 us
1~2 ms
1~2 ms
500 us
1~2 ms
I1
V1
I2
I3
V2
I4
時間
(c)
電流
時間
(d)
電池電圧
時間

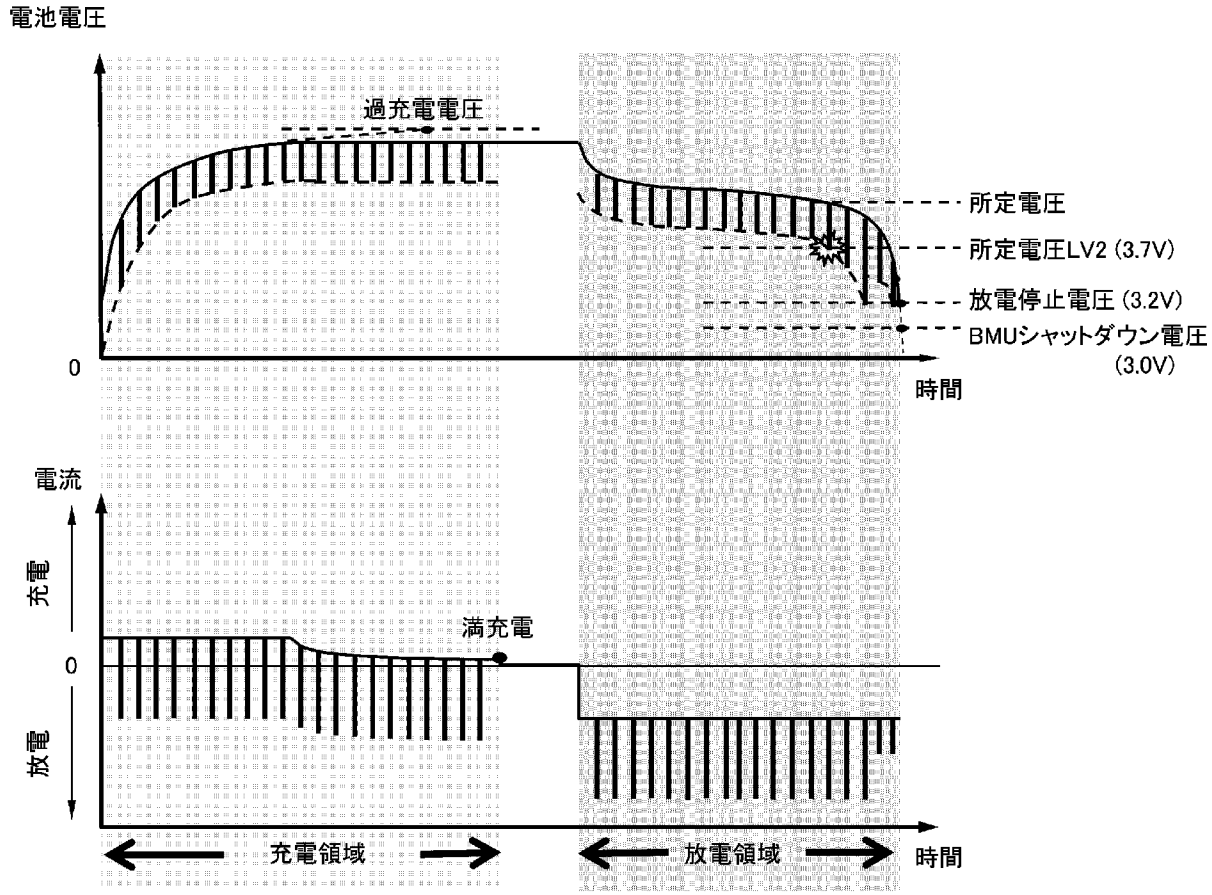
[図3]


(a)
250ms
250ms
500us毎
16ms
V1
V2
V3
VP
T
I
時間
A／D変換処理
A／D変換処理
(b)
電流
時間
(c)
電池電圧
時間

[図4]


電池電圧
PL1
ターボモード
使用可能
PL2
ターボモード
使用可能
ターボモード
使用不可
3.7
3.2
3.0
0
Voltage margin
所定電圧LV2
放電停止電圧
シャットダウン電圧
時間
電流
0
放電
MaxPeakPower()
10W step
時間

[図5]


電池電圧
過充電電圧
所定電圧
所定電圧LV2 (3.7V)
放電停止電圧 (3.2V)
BMUシャットダウン電圧
(3.0V)
0
時間
電流
充電
0
放電
満充電
充電領域
放電領域
時間

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/002511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02J7/00(2006.01)i, *H01M10/48*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02J7/00, H01M10/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-260236 A (FDK Corp.), 29 September 1998 (29.09.1998), paragraphs [0011], [0033] to [0049]; fig. 1, 5, 7 (Family: none)	1-14
A	JP 2007-240234 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 20 September 2007 (20.09.2007), claim 1; paragraph [0023]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-14
A	JP 2001-110459 A (NEC Mobile Energy Corp.), 20 April 2001 (20.04.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 June, 2014 (13.06.14)	24 June, 2014 (24.06.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/002511

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-250228 A (NEC Tokin Corp.), 05 September 2003 (05.09.2003), entire text; all drawings & US 2003/0164644 A1 & DE 10307317 A1 & TW 591846 B & CN 1440104 A & KR 10-0539853 B1 & CA 2419570 A1	1-14
A	JP 2006-138750 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 01 June 2006 (01.06.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／００２５１１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J7/00(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J7/00, H01M10/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 10-260236 A（富士電気化学株式会社）1998.09.29,　【００１１】【００３３】－【００４９】【図１】【図５】【図７】（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2007-240234 A（三洋電機株式会社）2007.09.20,　【請求項１】【００２３】【図１】【図２】（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2001-110459 A（エヌイーシーモバイルエナジー株式会社）2001.04.20,　全文、全図（ファミリーなし）	1-14

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１３．０６．２０１４	２４．０６．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｔ　３９８６
石川　晃
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2003-250228 A (エヌイーシートーキン株式会社) 2003.09.05, 全文、全図 & US 2003/0164644 A1 & DE 10307317 A1 & TW 591846 B & CN 1440104 A & KR 10-0539853 B1 & CA 2419570 A1	1-14
A	JP 2006-138750 A (松下電器産業株式会社) 2006.06.01, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-14