



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201531725 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 16 日

(21) 申請案號：103104352

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 11 日

(51) Int. Cl. : **G01R31/36 (2006.01)**

(71) 申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72) 發明人：施昌沅 SHIH, CHANG YUAN (TW)；阮憲熙 JUAN, HSIEN HSI (TW)

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：5 共 15 頁

(54) 名稱

電池內阻估測方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING INTERNAL RESISTANCE OF A BATTERY

(57) 摘要

一種電池內阻估測方法，包括如下步驟：在電池進行定電流充電開始時，量測電池的端電壓及充電電流；獲取電池開始進行定電流充電時的初始殘電量；根據所述初始殘電量，從一記錄電池的殘電量與開路電壓的對應關係的關係對照數據中，查找出與所述初始殘電量對應的初始開路電壓的值；以及根據所述初始開路電壓、端電壓以及充電電流的值計算電池的內阻。本發明還涉及一種電池內阻估測裝置。

A method for detecting internal resistance of a battery includes the following steps: detecting a terminal voltage and a charge current of the battery when starting to charge the battery at a constant current; obtaining an initial electric quantity of the battery; obtaining an open voltage corresponding to the initial electric quantity from a chart according to the initial electric quantity; and calculating an internal resistance of the battery according to the open voltage, the terminal voltage and the charge current. The invention further discloses an apparatus for detecting internal resistance of a battery.

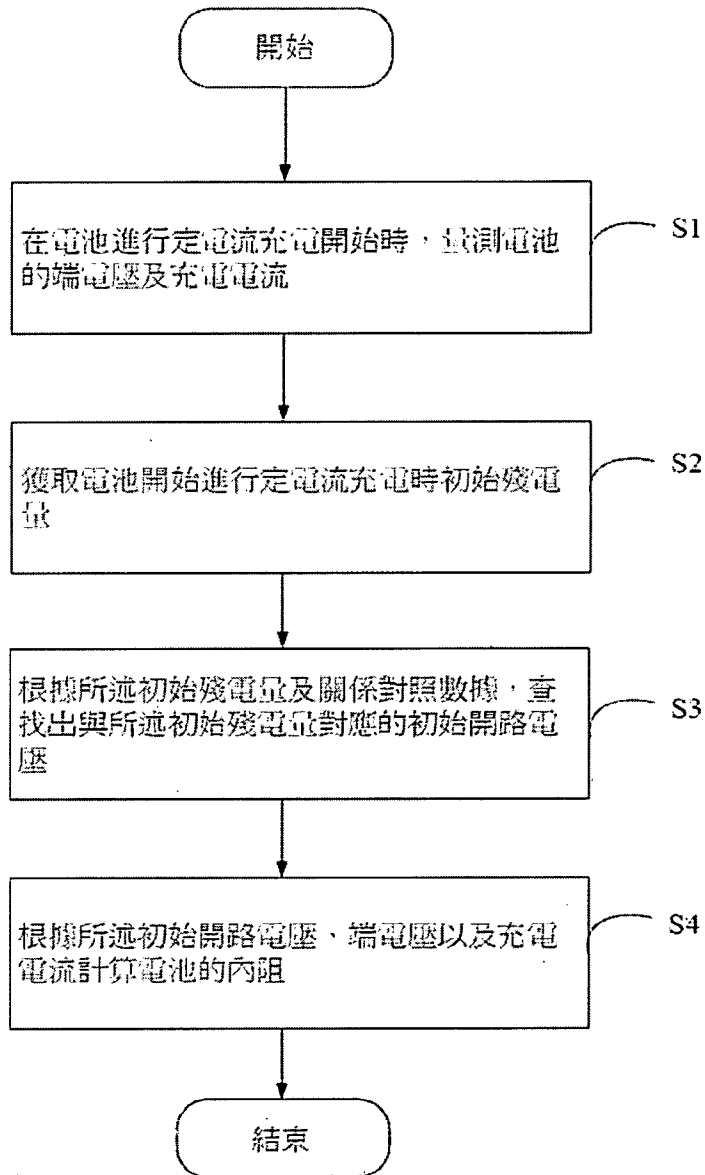


圖 4



申請日: 103. 2. 11

201531725

IPC分類:

G01R 31/36 (2006.01)

**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 電池內阻估測方法及裝置**【英文發明名稱】** METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING INTERNAL  
RESISTANCE OF A BATTERY**【中文】**

一種電池內阻估測方法，包括如下步驟：在電池進行定電流充電開始時，量測電池的端電壓及充電電流；獲取電池開始進行定電流充電時的初始殘電量；根據所述初始殘電量，從一記錄電池的殘電量與開路電壓的對應關係的關係對照數據中，查找出與所述初始殘電量對應的初始開路電壓的值；以及根據所述初始開路電壓、端電壓以及充電電流的值計算電池的內阻。本發明還涉及一種電池內阻估測裝置。

**【英文】**

A method for detecting internal resistance of a battery includes the following steps: detecting a terminal voltage and a charge current of the battery when starting to charge the battery at a constant current; obtaining an initial electric quantity of the battery; obtaining an open voltage corresponding to the initial electric quantity from a chart according to the initial electric quantity; and calculating an internal resistance of the battery according to the open voltage, the terminal voltage and the charge current. The invention further discloses an apparatus for detecting internal resistance of a battery.

【指定代表圖】 圖4

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 電池內阻估測方法及裝置  
【英文發明名稱】 METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING INTERNAL  
RESISTANCE OF A BATTERY

### 【技術領域】

【0001】 本發明涉及充電電池技術，尤其涉及一種電池內阻估測方法及裝置。

### 【先前技術】

【0002】 目前市面上的電池的性能均會隨著時間逐漸老化，老化的現象最直接的影響則是造成電容量下降，同時也伴隨著電池內部阻抗上升的情形發生。爲了提高殘電量(State of Charge, SOC)估測的準確度，需要準確估測電池健康狀態(State of Health, SOH)。其中一種估測SOH的方法則是將電池內阻與SOH的關係通過實驗建立成表，在通過量測內阻值查表估測出當下電池之SOH。對鋰離子電池而言，電池內阻一般包括歐姆內阻和極化內阻。歐姆內阻由電極材料、電解液、隔膜電阻及各部分零件的接觸電阻組成。極化內阻是指電化學反應時由極化引起的電阻，包括電化學極化和濃差極化引起的電阻。電池內電阻會隨著不同的輸出電流、電池使用次數、溫度及老化狀況而有不同。

【0003】 現有的一種量測內阻的方法是擷取電池在某預設電流變化下之電壓、電流及溫度資訊，來計算內阻值，而此種方式必須在電池經過特定的電流變化才能使用，因此在使用上受到了限制，必須等待電池達到預設條件才能估算SOH。

**【發明內容】**

- 【0004】** 針對上述問題，有必要提供一種較為方便的電池內阻估測方法。
- 【0005】** 另外，還有必要提供一種較為方便的電池內阻估測裝置。
- 【0006】** 一種電池內阻估測方法，該方法包括如下步驟：
- 【0007】** 在電池進行定電流充電開始時，量測電池的端電壓及充電電流；
- 【0008】** 獲取電池開始進行定電流充電時的初始殘電量；
- 【0009】** 根據所述初始殘電量，從一記錄電池的殘電量與開路電壓的對應關係的關係對照數據中，查找出與所述初始殘電量對應的初始開路電壓的值；以及
- 【0010】** 根據所述初始開路電壓、端電壓以及充電電流的值計算電池的內阻。
- 【0011】** 一種電池內阻估測裝置，用於估測一電池的內阻，所述電池內阻估測裝置包括：
- 【0012】** 存儲模組，用於存儲一記錄電池的殘電量與開路電壓的對應關係的關係對照數據；
- 【0013】** 量測模組，用於在電池進行定電流充電開始時，量測電池的端電壓及充電電流；
- 【0014】** 處理模組，用於獲取電池開始進行定電流充電時的初始殘電量；所述處理模組包括：
- 【0015】** 查找單元，用於根據所述初始殘電量，從所述關係對照數據中查找出與所述初始殘電量對應的初始開路電壓的值；以及

【0016】 計算單元，根據所述初始開路電壓、端電壓以及充電電流的值計算電池的內阻。

【0017】 所述的電池內阻估測裝置及方法通過利用電池定電流充電狀態下的電壓及電流等各項參數來估測電池內阻，由於電池在定電流充電模式下具有穩定的電池特性並具有簡化的電路模型，因此，通過所述電池內阻估測裝置及方法能方便並準確地估測電池內阻。

#### 【圖式簡單說明】

【0018】 圖1為本發明較佳實施方式的電池內阻估測裝置的功能模組圖。

【0019】 圖2為圖1所示的電池內阻估測裝置的存儲模組存儲的關係對照數據的較佳實施方式的示意圖。

【0020】 圖3為大衛寧（Thevenin）電池等效電路模型圖。

【0021】 圖4及圖5為本發明較佳實施方式的電池內阻估測方法的流程圖。

#### 【實施方式】

【0022】 請參閱圖1，本發明較佳實施方式的電池內阻估測裝置100，用於在電池的定電流充電模式下估測一電池的內阻。電池內阻估測裝置100包括量測模組10、處理模組20以及存儲模組30。存儲模組30內存儲有一關係對照數據，所述關係對照數據記錄有電池的殘電量與開路電壓的對應關係。也就是說，若知道電池殘電量的值，通過該關係對照數據即可查找出電池在該殘電量下的開路電壓的值；反之，若知道電池的開路電壓值，通過該關係對照數據即可查找出電池在該開路電壓下的殘電量值。所述關係對照資料可以通過事先對電池進行實驗採集製成。於本實施方式中，所述關係對照數據以座標曲綫的形式呈現，如圖2所示。在其他實施方

式中，也可以以表格的形式呈現。電池內阻估測裝置100各模組的功能將在圖3中進行詳細描述。

【0023】 下面說明本發明電池內阻估測裝置及方法的內阻估測原理。

【0024】 請參閱圖3，圖3所示為大衛寧（Thevenin）電池等效電路模型。由圖2可推得電池的端電壓方程式為： $V(t)=E(t)+R_0I+u(t)$ 。其中， $V(t)$ 為電池的端電壓； $E(t)$ 為電池的開路電壓， $R_0$ 為電池的歐姆內阻， $I$ 為流過電池的電流。 $u(t)$ 為電池的極化內阻 $R_1$ 兩端的電壓。在電池進行定電流充電的過程中，即以一預定的電流值進行恒流充電的過程中，圖2中與極化內阻 $R_1$ 並聯的電容 $C$ 可視為開路。因此，此時電池的端電壓 $V(t)$ 為： $V(t)=E(t)+(R_0+R_1)I$ 。如此，若能獲得電池的端電壓 $V(t)$ 、開路電壓 $E(t)$ 以及電流 $I$ 的值，即可計算出電池的內阻 $R=R_0+R_1$ 。

【0025】 請參閱圖4，本發明較佳實施方式的電池內阻估測方法包括如下步驟：

【0026】 步驟S1：量測模組10在電池進行定電流充電開始時，量測電池的端電壓 $V(t)$ 及充電電流 $I$ 。

【0027】 步驟S2：處理模組20獲取電池開始進行定電流充電時的殘電量，即初始殘電量 $Q_1$ 。

【0028】 步驟S3：查找單元22根據所述初始殘電量及關係對照數據，查找出與所述初始殘電量 $Q_1$ 對應的初始開路電壓 $E_1$ 。

【0029】 步驟S4：計算單元23根據所述初始開路電壓 $E_1$ 、端電壓 $V(t)$ 、充電電流 $I$ 以及公式 $V(t)=E(t)+(R_0+R_1)I$ 計算電池的內阻，前述公式中 $E(t)=E_1$ 。



- 【0030】 請參閱圖5，其中，步驟S2包括如下子步驟：
- 【0031】 步驟S21：電量計量單元21根據所述充電電流I計算電池在整個定電流充電過程中獲得的充電電量 $\Delta Q$ 。電量計量單元21可以為一庫侖計算裝置或電路，通過對充電電流I進行庫侖積分，以獲得所述充電電量 $\Delta Q$ 。
- 【0032】 步驟S22：量測模組10量測電池在充電完成後的開路電壓E2，即，整個充電過程完成後的開路電壓E2。在本實施方式中，為了獲得更加精確的量測結果，在電池完成定電流充電並靜置一段時間後，量測模組10再量測開路電壓值E2。
- 【0033】 步驟S23：查找單元22從關係對照數據中查找出與該開路電壓值E2對應的殘電量，即電池的總電量Q2。
- 【0034】 步驟S24：計算單元23根據充電電量 $\Delta Q$ 、總電量Q2以及公式 $\Delta Q=Q2-Q1$ 計算出所述初始殘電量Q1。
- 【0035】 所述的電池內阻估測裝置及方法通過利用電池定電流充電狀態下的電壓及電流等各項參數來估測電池內阻，由於電池在定電流充電模式下具有穩定的電池特性並具有簡化的電路模型，因此，通過所述電池內阻估測裝置及方法能方便並準確地估測電池內阻。
- 【符號說明】
- 【0036】 電池內阻估測裝置：100
- 【0037】 量測模組：10
- 【0038】 處理模組：20
- 【0039】 存儲模組：30

【0040】 電量計量單元：21

【0041】 查找單元：22

【0042】 計算單元：23

【主張利用生物材料】

【0043】 無

**【發明申請專利範圍】**

**【第1項】** 一種電池內阻估測方法，該方法包括如下步驟：

在電池進行定電流充電開始時，量測電池的端電壓及充電電流；

獲取電池開始進行定電流充電時的初始殘電量；

根據所述初始殘電量，從一記錄電池的殘電量與開路電壓的對應關係的關係對照數據中，查找出與所述初始殘電量對應的初始開路電壓的值；

以及

根據所述初始開路電壓、端電壓以及充電電流的值計算電池的內阻。

**【第2項】** 如申請專利範圍第1項所述的電池內阻估測方法，其中獲取電池開始進行定電流充電時的初始殘電量的步驟包括如下子步驟：

根據所述充電電流計算電池在整個定電流充電過程中獲得的充電電量；

量測電池在充電完成後的開路電壓；

從關係對照數據中查找出與該開路電壓對應的殘電量，該殘電量稱為總電量；以及

根據所述充電電量以及總電量計算所述初始殘電量。

**【第3項】** 如申請專利範圍第2項所述的電池內阻估測方法，其中在根據所述充電電流計算電池在整個定電流充電過程中獲得的充電電量的步驟中，通過對所述充電電流進行庫侖積分獲得所述充電電量。

**【第4項】** 一種電池內阻估測裝置，用於估測一電池的內阻，其改良在於，所述電池內阻估測裝置包括：

存儲模組，用於存儲一記錄電池的殘電量與開路電壓的對應關係的關係對照數據；

量測模組，用於在電池進行定電流充電開始時，量測電池的端電壓及充

電電流；

處理模組，用於獲取電池開始進行定電流充電時的初始殘電量；所述處理模組包括：

查找單元，用於根據所述初始殘電量，從所述關係對照數據中查找出與所述初始殘電量對應的初始開路電壓的值；以及

計算單元，根據所述初始開路電壓、端電壓以及充電電流的值計算電池的內阻。

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述的電池內阻估測裝置，其中所述處理模組還包括：

電量計量單元，用於根據所述充電電流計算電池在整個定電流充電過程中獲得的充電電量；

所述量測模組還用於量測電池在充電完成後的開路電壓；

所述查找單元還用於從關係對照數據中查找出與該開路電壓對應的殘電量，該殘電量稱為總電量；以及

所述計算單元還用於根據所述充電電量以及總電量計算所述初始殘電量。

【第6項】 如申請專利範圍第5項所述的電池內阻估測裝置，其中所述電量計量單元通過對所述充電電流進行庫侖積分獲得所述充電電量。

【發明圖式】

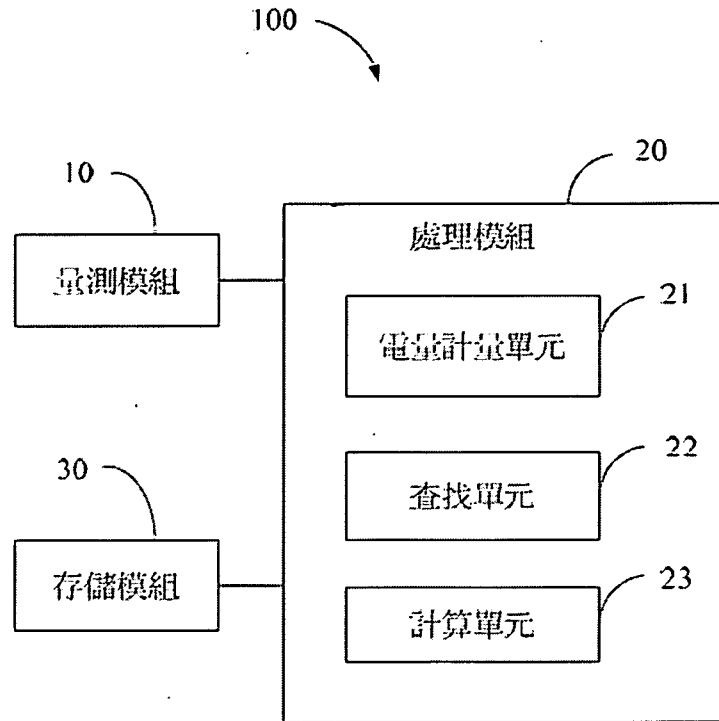


圖 1

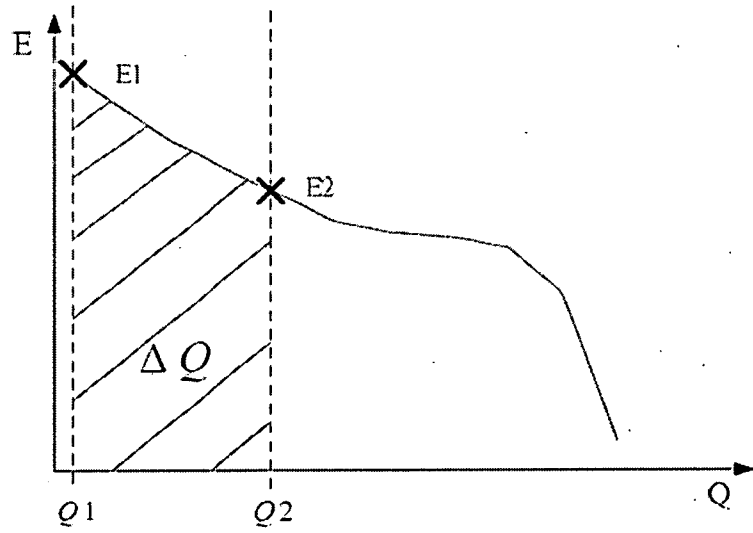


圖 2

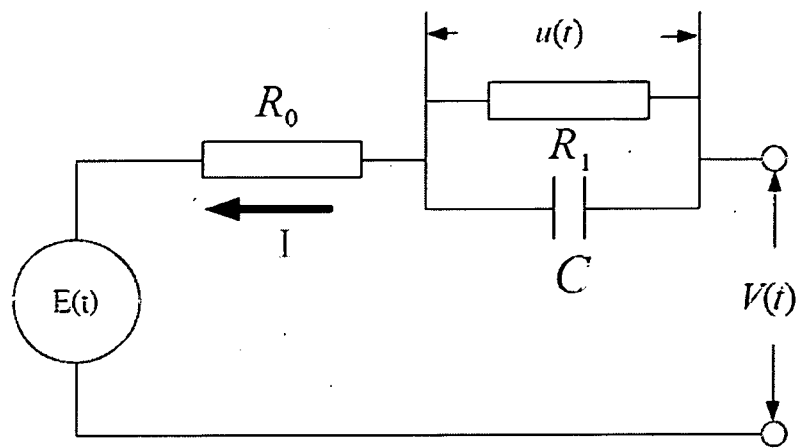


圖 3

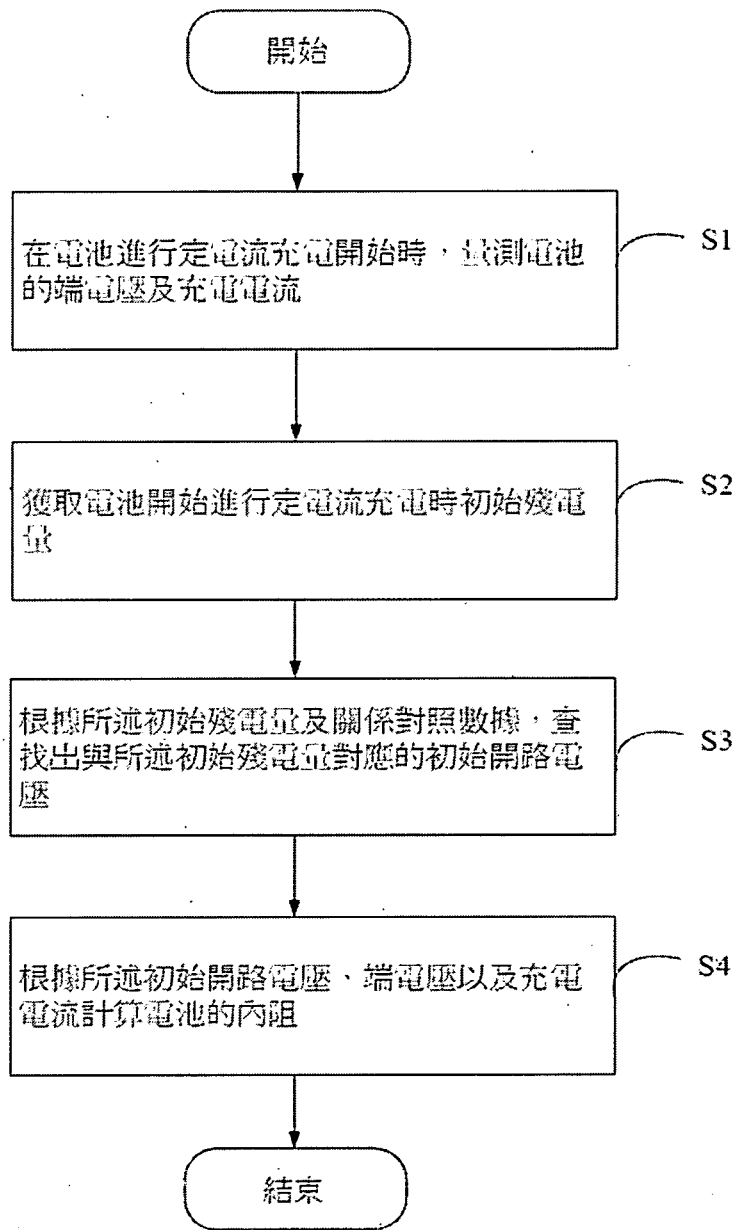


圖 4



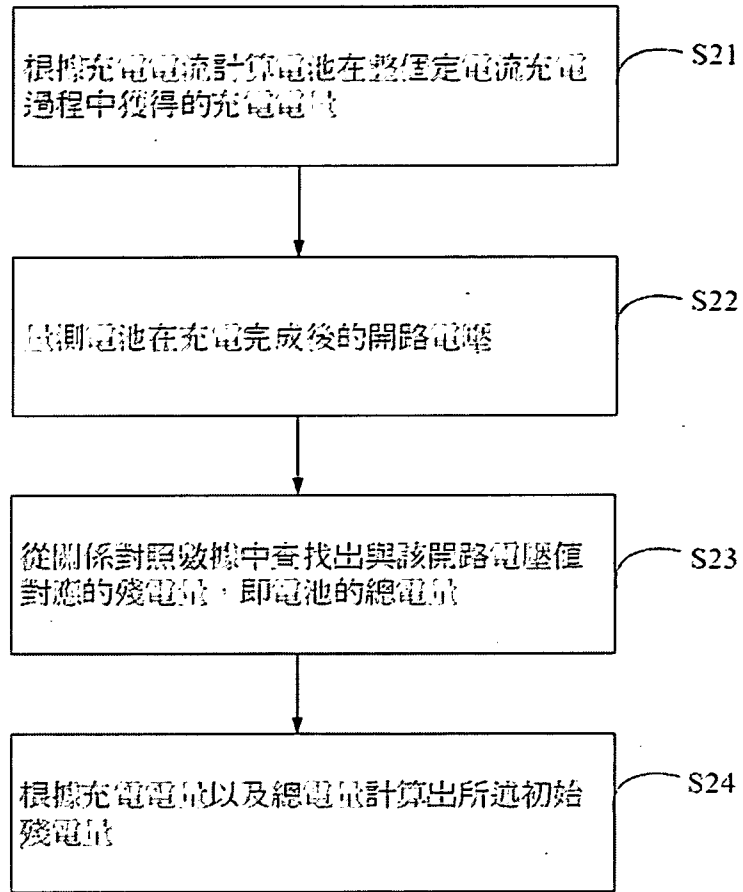


圖5