



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I519028 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 21 日

(21) 申請案號：100112950

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 14 日

(51) Int. Cl. : H02J7/00 (2006.01)

H01M10/44 (2006.01)

(30) 優先權：2010/04/22 美國

12/765,843

(71) 申請人：聯發科技（新加坡）私人有限公司（新加坡）MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.

(SG)

新加坡

(72) 發明人：夏柏 艾曼 SHABRA, AYMAN (SA)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(56) 參考文獻：

TW I261678

TW 200935070A

TW 200949279A

CN 1228540A

CN 1431751A

CN 101116003A

US 6011379

審查人員：莊榮昌

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 31 頁

(54) 名稱

電池監視方法、電池監視系統及電子裝置

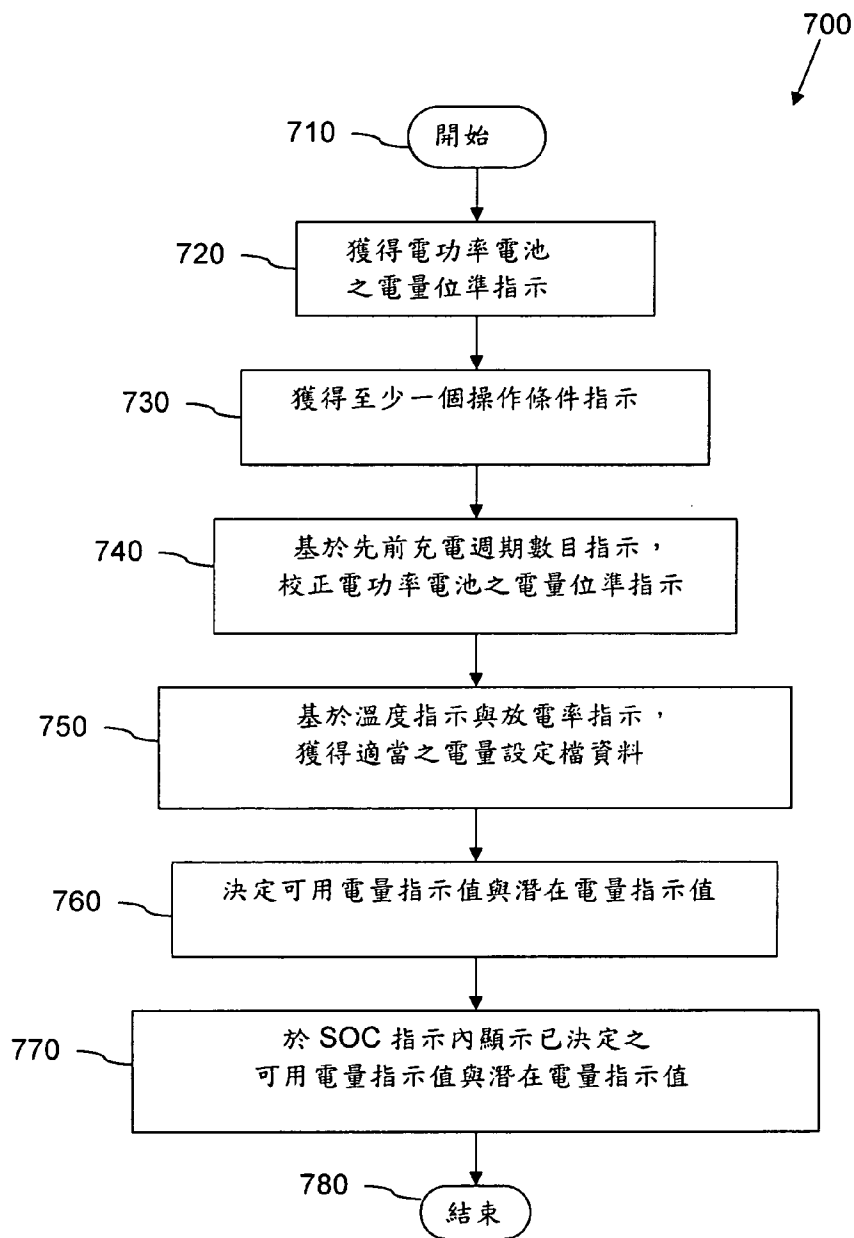
BATTERY MONITORING METHOD、BATTERY MONITORING SYSTEM AND ELECTRONIC DEVICE

(57) 摘要

本發明提供一種電池監視方法、電池監視系統及電子裝置。電池監視方法用於決定電功率電池之電量狀態值，電池監視方法包含：獲得電功率電池之電量位準指示；獲得電功率電池之至少一個操作條件指示；以及至少部分基於電量位準指示與至少一個操作條件指示來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。上述電池監視方法、電池監視系統及電子裝置能夠為用戶提供明確且可靠之電量指示狀態。

A method for determining a state of charge value for an electrical power cell comprises obtaining an indication of a charge level of the electrical power cell, obtaining at least one indication of at least one operating condition for the electrical power cell, and determining an available charge indication value and a potential charge indication value based at least partly on the charge level indication and the at least one operating condition indication.

指定代表圖：



符號簡單說明：

700 . . . 簡化流程圖

710~780 . . . 步驟

第 7 圖

## 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100112950

※申請日：100.4.14

※IPC分類：

H02J 7/00 (2006.01)

H01M 1/44 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電池監視方法、電池監視系統及電子裝置/BATTERY MONITORING  
METHOD、BATTERY MONITORING SYSTEM AND ELECTRONIC  
DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明提供一種電池監視方法、電池監視系統及電子裝置。電池監視方法用於決定電功率電池之電量狀態值，電池監視方法包含：獲得電功率電池之電量位準指示；獲得電功率電池之至少一個操作條件指示；以及至少部分基於電量位準指示與至少一個操作條件指示來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。上述電池監視方法、電池監視系統及電子裝置能夠為用戶提供明確且可靠之電量指示狀態。

三、英文發明摘要：

A method for determining a state of charge value for an electrical power cell comprises obtaining an indication of a charge level of the electrical power cell, obtaining at least one indication of at least one operating condition for the electrical power cell, and determining an available charge indication value and a potential charge indication value based at least partly on the charge level indication and the at least one

operating condition indication.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 7 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

700：簡化流程圖； 710~780：步驟。

#### 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種電池監視方法、電池監視系統及電子裝置，且特別有關於一種電功率電池（electrical power cell）之至少一個電量狀態（State-Of-Charge，以下簡稱為 SOC）值的決定方法及實施上述決定方法之電池監視系統與電子裝置。

### 【先前技術】

於電池動力（battery operated）電子裝置之領域中，眾所週知需提供電池 SOC 指示來作為電子裝置之用戶介面之一部分。以此方式，裝置之用戶可得到裝置之電池內剩餘電量之指示並獲知於電池再充電之前裝置可保持工作的時間長度。

通常而言，對於諸如行動電話等等之電子裝置，SOC 指示包含可用電池容量（battery capacity）與已用電池容量之視覺表示，例如以條型圖表或其他類似之形式。上述資訊通常顯示於顯示器或其他輸出裝置上，其中高亮之條狀數目表示可用電池容量，而未顯示或未高亮之條狀數目表示已用電池容量。

可用電池容量之指示通常係計算自蓄電池（battery cell）之近期電壓測量，上述測量係用以基於特定電池種類之電池電量設定檔（profile）來決定可用電池容量及/或已用電池容量。舉例而言，特定電池種類之電池電量設定檔可利用於電池及/或使用電池之電子裝置

之產品開發期間獲得之實驗測量來建立。因此，電池電量設定檔可被用以建立電池之電池電量查找表或其他類似之文件，上述電池電量查找表可儲存於電子裝置內部。以此方式，已測量之電池電壓可與查找表內之條目相比較以獲得可用電池容量及/或已用電池容量之指示。

傳統之電池 SOC 指示技術之問題在於：SOC 指示通常為非單調行為 (non-monotonic behavior)，且可用電池容量之指示易波動。因此，對於用戶而言，傳統之電池 SOC 指示係混亂且不可靠的。

因此，亟需一種改進之電池監視系統及其操作方法，上述電池監視系統用於，例如，包含電池之積體電路或電子裝置內。

#### 【發明內容】

有鑒於此，特提供以下技術方案：

本發明實施例提供一種電池監視方法，用於決定電功率電池之電量狀態值，電池監視方法包含：獲得電功率電池之電量位準指示；獲得電功率電池之至少一個操作條件指示；以及至少部分基於電量位準指示與至少一個操作條件指示來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。

本發明實施例另提供一種電池監視系統，包含信號處理模組，信號處理模組獲得電功率電池之電量位準指示；獲得電功率電池之至少一個操作條件指示；以及至少部分基於電量位準指示與至少一個操作

條件指示來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。

本發明實施例又提供一種電子裝置，包含至少一個電功率電池及信號處理模組，信號處理模組獲得至少一個電功率電池之電量位準指示；獲得至少一個電功率電池之至少一個操作條件指示；以及至少部分基於電量位準指示與至少一個操作條件指示來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。

以上所述的電池監視方法、電池監視系統及電子裝置能夠為用戶提供明確且可靠之電量指示狀態。

#### 【實施方式】

本發明給出無線通訊單元之範例。然而，熟悉本案之人士應可理解，本發明之精神可以任一種類之包含電功率電池（例如蓄電池）之電子裝置或電氣裝置體現。於某些應用中，信號處理模組可執行電功率電池之 SOC 值的決定方法。信號處理模組可獲得電功率電池之電量位準指示以及獲得電功率電池之至少一個操作條件指示。信號處理模組可進一步至少部分基於電量位準指示與至少一個操作條件指示來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。

以此方式，當決定 SOC 值時，可將操作條件納入考量，其中操作條件可導致電功率電池之可用電量之變化且通常導致傳統之 SOC 指示之非單調行為。具體地，藉由決定除可用 SOC 指示值之外的潛在電量指示值，可提供上述潛在電量指示值作為 SOC 指示之一部分，SOC



指示係為電功率電池之潛在電量與可用電量之指示。以此方式，用戶可獲得一內容以解釋可用電量指示之任一非單調行為。因此，對於用戶而言，上述電功率電池之可用電量指示之非單調行為較不混亂且用戶可獲得較可靠之 SOC 指示。

首先請參考第 1 圖，第 1 圖係無線通訊單元 100 之範例的功能方塊圖。無線通訊單元 100 有時指稱於蜂巢式通訊中之行動用戶單元 (Mobile Subscriber unit, 以下簡稱為 MS) 或於第三代合作夥伴計劃 (3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project, 以下簡稱為 3GPP) 中之用戶設備 (User Equipment, 以下簡稱為 UE)。無線通訊單元 100 包含天線 102，優選為耦接於雙工濾波器或天線開關 104，雙工濾波器或天線開關 104 隔離無線通訊單元 100 內之接收鏈與傳送鏈 (chain)。

上述接收鏈包含接收器前端電路 106 (有效提供接收、濾波以及中頻或基頻轉換)。接收器前端電路 106 串聯於信號處理模組 108。信號處理模組 108 之輸出被提供至適當之輸出裝置 110 (例如螢幕或平板顯示器 (flat panel display))。接收鏈亦包含控制器 114 以保持整個用戶單元之控制。控制器 114 亦耦接於接收器前端電路 106 與信號處理模組 108 (通常藉由數位信號處理器 (Digital Signal Processor, 以下簡稱為 DSP) 實現)。控制器 114 亦耦接於記憶體裝置 116，記憶體裝置 116 選擇性地儲存操作狀況 (operating regime)，例如解碼/編碼功能等等。此外，計時器 118 可耦接於控制器 114 以控制無線通訊單元 100 內之操作 (時變 (time-dependent) 信號之傳送或接收) 時序。

對於傳送鏈而言，其實質包含輸入裝置 120（例如鍵盤）。輸入裝置 120 串聯於傳送器/調變電路 122、功率放大器 124 以及天線 102。傳送器/調變電路 122 與功率放大器 124 可回應控制器 114。傳送鏈中之信號處理模組 108 可不同於接收鏈中之處理器。或者，如第 1 圖所示，其亦可用單一處理器實現傳送與接收信號之處理。應理解，無線通訊單元 100 內之各種組件可以離散 (discrete) 或積體組件形式實現，上述結構僅為本發明之較佳實施例或設計選擇。

無線通訊單元 100 更包含電源 140。電源 140 為無線通訊單元 100 內之一個或多個組件提供電源電壓。電源 140 通常包含一個或多個電功率電池，舉例而言，可將儲存之化學能轉換成電能。為簡潔起見，此處所提及之詞彙“電功率電池”係延展至結合單一電功率電池以及如第 1 圖之電源 140 所示之多個電功率電池，上述多個電功率電池可相互連接以提供電源電壓。

依本發明實施例，信號處理模組 108 可執行電功率電池(電源 140)之 SOC 值的決定方法。具體地，信號處理模組 108 可獲得電源 140 之電量位準指示，獲得電源 140 之至少一個操作條件指示，以及至少部分基於電量位準指示與至少一個操作條件指示來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。舉例而言，信號處理模組 108 可自記憶體 130 執行程式碼以決定電源 140 之 SOC 值。

現在請參考第 2 圖，第 2 圖係依本發明實施例之電池監視系統 200

之一部分之範例的示意圖，電池監視系統 200 可執行電功率電池之 SOC 值的決定方法。於一範例中，電池監視系統 200 形成第 1 圖之無線通訊單元 100 之一部分且包含信號處理模組 108。對於所示範例，信號處理模組 108 形成積體電路裝置 205 之一部分。

如上所述，信號處理模組 108 可獲得電源 140 之電量位準指示，獲得電源 140 之至少一個操作條件指示，以及至少部分基於電量位準指示與至少一個操作條件指示來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。應理解，其他資訊亦可被用以決定可用電量指示值，舉例而言（其並非本發明之限制），電源 140 之阻抗估測（impedance estimate）或電源 140 之電流測量累積等等。以此方式，當決定 SOC 值時，可將操作條件納入考量，而操作條件可導致電功率電池之可用電量之變化且通常導致傳統之 SOC 指示之非單調行為。

定義了至少三個主要因素，上述因素中之任一者可導致電功率電池之可用電量之變化，亦即，電源 140 之溫度、電源 140 之放電率（discharge rate）以及電源 140 之老化（age）。

實驗結果已表明，對於充滿電（fully charged）之鋰離子（lithium Ion）電池（其通常用於為電池供電之電子裝置提供電源），當電池溫度自 25°C 降至，例如，-20°C 時，可用電量可減至 80%。上述溫度範圍係處於許多電池供電之電子裝置之正常操作條件內。

現在請參考第 3 圖，第 3 圖係典型電功率電池之電功率電池電量

(電池電壓)對放電容量的曲線圖 300。曲線圖 300 包含對應於電功率電池之不同溫度之多個曲線。更具體地，曲線圖 300 包含對應於  $-20^{\circ}\text{C}$  溫度之曲線 310，對應於  $-10^{\circ}\text{C}$  溫度之曲線 320，對應於  $0^{\circ}\text{C}$  溫度之曲線 330，對應於  $+20^{\circ}\text{C}$  溫度之曲線 340，以及對應於  $+40^{\circ}\text{C}$  溫度之曲線 350。由第 3 圖可知，基於電功率電池之溫度，電功率電池之放電輪廓實質上不同。於相當大的程度上，電功率電池之放電容量通常係基於以 360 標示之最低電池電壓，低於最低電池電壓 360 則表示電功率電池之電壓不足以為電子裝置供電。由第 3 圖可知，對應於不同溫度之不同曲線與最低電池電壓 360 之交越點位置差異很大，並很大程度地影響電功率電池之可用電量。此外，溫度不僅會影響電功率電池之放電容量，還會影響電池電壓位準與電功率電池內剩餘可用電量之間的關係。舉例而言，如曲線圖 300 所示，相較於較暖溫度，較冷溫度情況下之高電池電壓位準具有較快之剩餘可用電量下降率。當電池電壓接近最低電池電壓 360 時，相較於較冷溫度，較暖溫度情況下之電池電壓具有較快之剩餘可用電量下降率。因此，電功率電池之溫度很大程度地影響決定電功率電池內剩餘可用電量之能力。於一實施例中，第 1 圖與第 2 圖中之信號處理模組 108 已適用於利用溫度資訊來決定並潛在地將潛在電量指示提供給顯示器。關於放電率，實驗結果已表明，以全放電率 (full discharge rate) 放電之鋰離子電池，相較於以較低放電率放電之類似電池，可用電池容量可下降 30%。

請參考第 4 圖，第 4 圖係典型電功率電池之電功率電池電量 (電池電壓)對放電容量的曲線圖 400。曲線圖 400 包含對應於不同放電

率之多個曲線。更具體地，曲線圖 400 包含對應於 2 Amps 放電率之曲線 410，對應於 1 Amps 放電率之曲線 420，對應於 0.5 Amps 放電率之曲線 430，以及對應於 0.2 Amps 放電率之曲線 440。由第 4 圖可知，基於電功率電池之放電率，電功率電池之放電輪廓實質上不同。由第 4 圖可知，對應於不同放電率之不同曲線與最低電池電壓 460（亦即，低於最低電池電壓 460 則表示電功率電池之電壓不足以為電子裝置供電）之交越點位置差異很大，並很大程度地影響電功率電池之可用電量。此外，電功率電池之放電率亦影響電池電壓位準與電功率電池內剩餘可用電量之間的關係，其影響方式類似於上述溫度對於兩者關係的影響方式。

隨著電池老化，其可用電量減少。超過電池工作壽命之可用電量可減至 20%。

請參考第 5 圖，第 5 圖係放電容量對電功率電池經歷之充電週期數目的曲線圖 500，其中電功率電池經歷之充電週期數目被視為影響電功率電池之老化之重要因素。由第 5 圖中之曲線 510 可知，隨著電功率電池經歷之充電週期數目的增加，電功率電池之放電容量以相對恆定之速率減少。

因此，再次參考第 2 圖，信號處理模組 108 可自記憶體 130 執行程式碼以決定電源 140 之 SOC 值。隨後，信號處理模組 108 至少部分基於已獲得之電源 140 之電量位準指示與至少一個操作條件指示來決

定可用電量指示值與潛在電量指示值。上述至少一個操作條件指示可包含，於一實施例中，下列三個因素中之一個或多個：

- (i) 電源 140 之先前充電週期數目；
- (ii) 電源 140 之溫度；以及
- (iii) 電源 140 之放電率。

舉例而言，信號處理模組 108 可接收電源 140 之電量位準指示，以電池電壓位準指示（以 220 標示）形式表示。舉例而言，電池電壓位準指示 220 可包含電壓位準交越電源 140 之終端電壓指示。信號處理模組 108 更可自記憶體單元 250（例如，於電子裝置之記憶體元件 210 內）獲得充電週期數目指示。上述充電週期數目指示可藉由電源管理應用程式或類似功能模塊（未繪示）更新。隨後，基於（例如）先前充電週期數目或先前放電週期期間之已測放電容量，信號處理模組 108 可校正已接收之電量位準指示。以此方式，當決定電源 140 之可用電量值與潛在電量值時，可考慮連續充電週期對於電源 140 之放電容量之影響。具體地，基於先前放電週期期間之已測放電容量，信號處理模組 108 可校正已接收之電量位準指示，其中放電週期致能，例如，電池開始放電。

此外，至少部分基於對應於一個或多個操作條件之放電設定檔資料，信號處理模組 108 可決定電源 140 之可用電量指示值與潛在電量指示值，例如考慮先前充電週期數目來校正之電量位準指示。舉例而言，信號處理模組 108 可接收操作條件指示，操作條件指示包含電池

電流指示（以 230 標示）形式之電源 140 之放電率指示與來自溫度傳感器（未繪示）之溫度指示（以 240 標示）形式之電源 140 之溫度指示。隨後，信號處理模組 108 可自，例如，記憶體元件 210 獲得對應於已指示之操作條件之設定檔資料以及自電功率電池之電量位準指示與已獲得之設定檔資料來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。

舉例而言，對應於溫度範圍之設定檔資料表可被儲存於記憶體元件 210 之記憶體單元 260 內。因此，信號處理模組 108 可自記憶體元件 210 獲得與溫度範圍相關之設定檔資料表，溫度指示 240 對應於上述溫度範圍。隨後，基於（已校正之）電量位準指示與放電率指示，信號處理模組 108 可對已獲得之設定檔資料表執行查找操作來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。或者，對應於放電率之設定檔資料表可被儲存於記憶體元件 210 內。因此，信號處理模組 108 可自記憶體元件 210 獲得與放電率相關之設定檔資料表，電池電流指示 230 對應於上述放電率。隨後，基於（已校正之）電量位準指示與溫度指示，信號處理模組 108 可對已獲得之設定檔資料表執行查找操作來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。

以此方式，當決定電量指示值時，可將操作條件之影響納入考量，上述操作條件包含，例如，溫度及/或放電率，放電率為放電容量與電源 140 內剩餘可用電量之比值。

對於上述範例，於決定可用電量指示值與潛在電量指示值之後，信號處理模組 108 更可將已決定之可用電量指示值與潛在電量指示值

儲存於記憶體中，以便於顯示器邏輯（例如於信號處理模組 108 內運行之可執行程式碼 280）存取，以及可於輸出裝置 110 上顯示電源 140 之 SOC 指示。具體地，第 2 圖中之信號處理模組 108 可將已決定之可用電量指示值與潛在電量指示值儲存於暫存器 270 中。可用電量指示值與潛在電量指示值可隨後被擷取並於 SOC 指示內顯示。

現在請參考第 6 圖，第 6 圖係依本發明實施例之利用可用電量指示值與潛在電量指示值實現之 SOC 指示 600 之範例的示意圖，SOC 指示 600 可藉由第 2 圖之程式碼 280 顯示。SOC 指示 600 包含電源 140 之放電容量（以 640 標示），以典型蓄電池外形形式之圖形表示。SOC 指示 600 更包含已用電量 610 之圖形表示、未用且可用之電量 620 之圖形表示以及未用但不可用之電量 630 之圖形表示，其中當前操作條件（例如溫度、放電率等等）可導致上述未用但不可用之電量 630。包含可用電量 620 與不可用電量 630 之組合未用電量可被視作電源 140 之潛在電量。因此，對於第 6 圖中所示範例，參考基線 670，可用電量 620 與已用電量 610 之間的轉換 650 可代表藉由信號處理模組 108 決定之潛在電量指示值。

此外，可用電量 620 與不可用電量 630 之間的轉換 660 可代表藉由信號處理模組 108 決定之可用電量指示值。舉例而言，藉由信號處理模組 108 決定之可用電量指示值可代表電源 140 之實際可用電量。如第 6 圖所示，參考可用電量 620 與已用電量 610 之間的轉換 650，轉換 660 可代表藉由信號處理模組 108 決定之可用電量指示值。或者，



參考基線 670，藉由信號處理模組 108 決定之可用電量指示值可代表轉換 660 自不可用電量 630 至可用電量 620 之位置。

如第 6 圖之 SOC 指示 600 所示，藉由致能信號處理模組 108 決定可用電量指示值與潛在電量指示值，潛在電量指示值可作為 SOC 指示 600 之一部分，用於提供電功率電池之潛在電量指示與可用電量指示。以此方式，用戶可獲得一內容以解釋可用電量指示之任一非單調行為。因此，對於用戶而言，上述電功率電池之可用電量指示之非單調行為較不混亂且用戶可獲得較可靠之 SOC 指示。

現在請參考第 7 圖，第 7 圖係電功率電池之 SOC 值的決定方法之範例的簡化流程圖 700，上述決定方法可藉由第 2 圖之信號處理模組 108 執行。決定方法開始於步驟 710。於步驟 720 中，獲得電功率電池之電量位準指示。隨後，於步驟 730 中，獲得至少一個操作條件指示。具體地對於上述範例，操作條件指示包含：電功率電池之先前充電週期數目指示、及/或電功率電池之溫度、及/或電功率電池之放電率。因此，隨後，於步驟 740 中，基於先前充電週期數目指示，校正電功率電池之電量位準指示。隨後，於步驟 750 中，基於當前操作條件之至少一個指示（對於上述範例，當前操作條件之至少一個指示包含溫度指示與放電率指示），獲得適當之電量設定檔資料。隨後，於步驟 760 中，至少部分基於（已校正之）電量位準指示與對應於已指示之操作條件之電量設定檔資料來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。隨後，於步驟 770 中，於 SOC 指示內顯示已決定之電量指示值。舉例而

言，已決定之電量指示值可被載入 SOC 暫存器內，可用電量指示值與潛在電量指示值可隨後自 SOC 暫存器擷取並於顯示器上之 SOC 指示內顯示。決定方法結束於步驟 780。

儘管本發明之某些實施例係以無線通訊單元 100 為例，應可理解本發明之精神亦可適用於任一種類之藉由電功率電池（例如蓄電池）供電之電子裝置或電氣裝置。

於某些範例中，於流程圖中所示之某些或全部步驟可藉由軟體實現及/或於流程圖中所示之某些或全部步驟可藉由硬體實現。

因此，上述範例提供一種可用於電子裝置中之電池監視系統。具體地，上述裝置及方法可決定電功率電池之 SOC 值。於一範例中，信號處理模組可獲得電功率電池之電量位準指示，獲得電功率電池之至少一個操作條件指示，以及至少部分基於電量位準指示與至少一個操作條件指示來決定可用電量指示值與潛在電量指示值。於一範例中，提供可執行程式碼之信號處理模組。

現在請參考第 8 圖，第 8 圖係依本發明實施例之典型計算系統 800 的示意圖，計算系統 800 可用於實現信號處理功能。此類計算系統可被用於存取點與無線通訊單元中。熟悉相關領域之人士應亦可知曉如何利用其他計算系統或架構實現本發明。計算系統 800 可為，例如，桌上型、膝上型或筆記本計算機、手持計算裝置（PDA、手機、掌上計算機等）、主機、服務器、客戶端、或任何其他種類之專用或通用計

算裝置，以適用於給定應用或環境。計算系統 800 可包含一個或多個處理器（例如處理器 804）。處理器 804 可為通用或專用之處理引擎，舉例而言，微處理器、微控制器或其他控制模組。於此範例中，處理器 804 與匯流排 802 或其他通訊裝置連結。

計算系統 800 亦可包含主記憶體 808，例如隨機存取記憶體（Random Access Memory，以下簡稱為 RAM）或其他動態記憶體，用於儲存將由處理器 804 執行之資訊與指令。於處理器 804 執行指令期間，主記憶體 808 亦可被用於儲存臨時變量或其他中間資訊。類似地，計算系統 800 可包含唯讀記憶體（Read Only Memory，以下簡稱為 ROM）或其他靜態記憶體，用於儲存處理器 804 之靜態資訊與指令。主記憶體 808 與匯流排 802 連結。

計算系統 800 亦可包含資訊儲存系統 810。資訊儲存系統 810 可包含，舉例而言，媒體驅動器 812 與可移除儲存介面 820。媒體驅動器 812 可包含驅動或其他機制以支持固定或可移除儲存媒體，例如硬碟驅動器、軟碟驅動器、磁帶驅動器、光碟驅動器、CD 或 DVD 驅動器、讀或寫驅動器（R 或 RW）、或其他可藉由媒體驅動器 812 進行讀寫操作之可移除或固定儲存媒體。對於上述範例，儲存媒體 818 可包含儲存有特定計算機軟體或資料之計算機-可讀儲存媒體。

於其他替代實施例中，資訊儲存系統 810 可包含其他類似組件以允許計算機程式或其他指令或資料被載至計算系統 800。此類組件可包含，舉例而言，可移除儲存單元 822 與介面 820、程式匣式磁碟與

磁碟介面、可移除記憶體（例如，快閃記憶體或其他可移除記憶體模組）與記憶體槽、以及其他可允許軟體與資料自儲存媒體 818 被轉至計算系統 800 之可移除儲存單元 822 與介面 820。

計算系統 800 亦可包含通訊介面 824。通訊介面 824 可用於允許軟體與資料於計算系統 800 與外部裝置之間轉移。通訊介面 824 之範例可包含數據機、網路介面（例如乙太網路或其他網路資源中心卡）、通訊埠（例如 USB 埠）、PCMCIA 插槽與卡等等。經由通訊介面 824 轉移之軟體與資料之信號形式可為電子的、電磁的、光學的或其他可藉由通訊介面 824 接收之信號。上述信號經由通道 828 被傳輸至通訊介面 824。通道 828 可載送信號並利用無線媒體、電線或電纜、光纖或其他通訊媒體。通道之某些範例包含電話線、蜂巢式手機鏈結、RF 鏈結、網路介面、局域或廣域網路、以及其他通訊通道。

於本文件中，“計算機程式產品”、“計算機-可讀媒體”及其他類似詞彙通常指稱諸如記憶體 808、儲存媒體 818、或儲存單元 822 之媒體。上述或其他形式之計算機-可讀媒體可儲存一個或多個指令以使處理器 804 利用上述指令執行特定操作。當執行指令（通常指稱“計算機程式代碼”，以計算機程式之形式群組或其他組合）時，致能計算系統 800 以執行本發明實施例之功能。請注意，上述代碼可直接使處理器（以編譯方式）執行特定操作，及/或結合其他軟體、硬體、及/或韌體元件（例如，執行標準功能之程式館（library））來執行。

於一實施例中，利用軟體來實現元件，軟體可被儲存於計算機-

可讀媒體中並被載至計算系統 800，其中，舉例而言，計算系統 800 可利用可移除儲存單元 822、媒體驅動器 812 或通訊介面 824。當處理器 804 執行控制模組（於本範例中，軟體指令或計算機程式代碼）時，使處理器 804 執行本發明之上述功能。

具體地，設想半導體製造商可將上述發明之精神應用於任一包含信號處理模組之積體電路，信號處理模組可執行上述方法之至少一部分。更可設想，舉例而言，半導體製造商可將上述發明之精神應用於獨立裝置（例如 DSP 或微處理器）、或專用積體電路（Application-Specific Integrated Circuit，以下簡稱為 ASIC）及/或其他子系統之設計中。

應可理解，為清楚起見，上文中使用不同之功能單元與處理器來描述本發明實施例之範例。然而，對於不同之功能單元或處理器之間的任一適當功能性分配，皆應涵蓋於本發明之精神中。舉例而言，單一處理器或功能單元所執行之功能可藉由多個處理器及/或功能單元執行。因此，特定功能單元之參考僅可被視為提供上述功能之適當方式，而並非邏輯或實體結構或構成之嚴格約束。

本發明實施例可以任一適當形式實施，包含軟體、硬體、韌體或其任一組合。本發明可至少部分地藉由計算機軟體實現，軟體係運行於一個或多個資料處理器及/或數位信號處理器或可配置式模組組件（例如 FPGA 裝置）之上。因此，本發明實施例中元件與組件可以任一適當方式進行實體、功能、邏輯實現。當然，功能可實現於單一單

元、多個單元中或作為其他功能單元之一部分。

儘管本發明利用某些實施例進行描述，其並非本發明之限制，本發明之範圍僅以後附之申請專利範圍為限制。此外，儘管特定實施例中利用某些特徵進行描述，熟悉本案之人士應理解，可依本發明之精神組合上述實施例之各類特徵。於說明書及後續的申請專利範圍當中使用了某些詞彙來指稱特定的元件。所屬領域中具有通常知識者應可理解，硬體製造商可能會用不同的名詞來稱呼同樣的元件。本說明書及後續的申請專利範圍並不以名稱的差異來作為區分元件的方式，而是以元件在功能上的差異來作為區分的準則。於通篇說明書及後續的請求項當中所提及的「包含」係為一開放式的用語，故應解釋成「包含但不限定於」。另外，「耦接」一詞在此係包含任何直接及間接的電氣連接手段。因此，若文中描述一第一裝置耦接於一第二裝置，則代表該第一裝置可直接電氣連接於該第二裝置，或透過其他裝置或連接手段間接地電氣連接至該第二裝置。

此外，儘管多個獨立之方法、元件或步驟可藉由，舉例而言，單一單元或處理器實現，儘管獨立之特徵可被包含於不同申請專利範圍中，其可被有利地組合，不同之申請專利範圍亦並非表示特徵之組合為不可行及/或非有利地。此外，於一組申請專利範圍中之特徵並非表示此特徵僅限於此組，其應可適當地被等效用於其他申請專利範圍組別中。

此外，申請專利範圍中之特徵順序並非表示特徵執行之必要特定

順序，具體地對於方法申請專利範圍中之步驟順序，並非表示方法必須以必要特定順序執行步驟。亦即，可以任一適當順序執行步驟。另外，於通篇說明書及後續的請求項當中所提及的“單一”並非排除多個之情況。因此，“一”、“第一”、“第二”等詞彙並非排除多個之情況。

因此，本發明提出一種改進之電池監視系統及其操作方法，可實質上解決先前技術中之問題。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，舉凡熟悉本案之人士援依本發明之精神所做之等效變化與修飾，皆應涵蓋於後附之申請專利範圍內。

#### 【圖式簡單說明】

下列附圖，其中相似符號係代表相似組件，以說明本發明實施例。

第 1 圖係無線通訊單元之範例的功能方塊圖。

第 2 圖係依本發明實施例之電池監視系統之一部分之範例的示意圖。

第 3 圖係電功率電池電量位準對放電容量的曲線圖，其中曲線圖包含對應於不同溫度範圍之多個曲線。

第 4 圖係電功率電池電量位準對放電容量的曲線圖，其中曲線圖包含對應於不同放電率之多個曲線。

第 5 圖係放電容量對充電週期數目的曲線圖。

第 6 圖係 SOC 指示之範例的示意圖。

第 7 圖係電功率電池之 SOC 值的決定方法之範例的簡化流程圖。

第 8 圖係依本發明實施例之典型計算系統的示意圖，計算系統可用於實現信號處理功能。

### 【主要元件符號說明】

- 100：無線通訊單元； 102：天線；  
104：雙工濾波器或天線開關； 106：接收器前端電路；  
108：信號處理模組； 110：輸出裝置；  
114：控制器； 116：記憶體裝置；  
118：計時器； 120：輸入裝置； 122：傳送器/調變電路；  
124：功率放大器； 130：記憶體；  
140：電源； 200：電池監視系統； 205：積體電路裝置；  
210：記憶體元件； 220、230、240：指示；  
250、260：記憶體單元；  
270：暫存器； 280：程式碼；  
300、400、500：曲線圖；  
310~350、410~440、510：曲線；  
360、460：最低電池電壓； 600：SOC 指示；  
610：已用電量； 620：可用電量； 630：不可用電量；  
640：放電容量； 650、660：轉換； 670：基線；  
700：簡化流程圖； 710~780：步驟；  
800：計算系統； 802：匯流排；



804：處理器； 808：記憶體； 810：資訊儲存系統；  
812：媒體驅動器； 818：儲存媒體； 820：儲存介面；  
822：儲存單元； 824：通訊介面； 828：通道。

## 七、申請專利範圍：

1. 一種電池監視方法，該電池監視方法包含：

獲得該電功率電池之一電量位準指示；

獲得該電功率電池之至少一個操作條件指示；以及

至少部分基於該電量位準指示與該至少一個操作條件指示來決定一可用電量指示值與一潛在電量指示值；

其中，該電功率電池具有一放電容量，該放電容量係該電功率電池之已使用之電量，未用且可用之電量，以及未用但不可用之電量之總電量，該可用電量指示值係表示該電功率電池中該未用且可用之電量；該潛在電量指示值表示該電功率電池中該未用且可用之電量以及該未用但不可用之電量之總電量；

顯示該電功率電池之一電量狀態，該電量狀態包括：該可用電量指示值、該潛在電量指示值以及已使用之電量之指示。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電池監視方法，其中該至少一個操作條件指示包含一集合中之至少一個，其中該集合包含：

藉由該電功率電池執行之一先前充電週期數目；

該電功率電池之一溫度；以及

該電功率電池之一放電率。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之電池監視方法，更包含：基於另一集合中之至少一個，校正該電功率電池之該電量位準指示，其中該另一集合包含：

藉由該電功率電池執行之該先前充電週期數目；以及  
先前放電週期期間之一已測放電容量。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之電池監視方法，更包含：至少部分基於該電功率電池之該電量位準指示並參考該電功率電池之該放電率來決定該可用電量指示值與該潛在電量指示值。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之電池監視方法，其中決定該可用電量指示值與該潛在電量指示值之該步驟更至少部分基於一放電設定檔資料，該放電設定檔資料對應於又一集合中之至少一個，其中該又一集合包含一溫度指示與一放電率指示。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之電池監視方法，其中該電功率電池之該電量位準指示包含該電功率電池之一終端電壓指示。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之電池監視方法，更包含：將已決定之該可用電量指示值與該潛在電量指示值儲存於一記憶體中，該記憶體係藉由一顯示器邏輯存取。

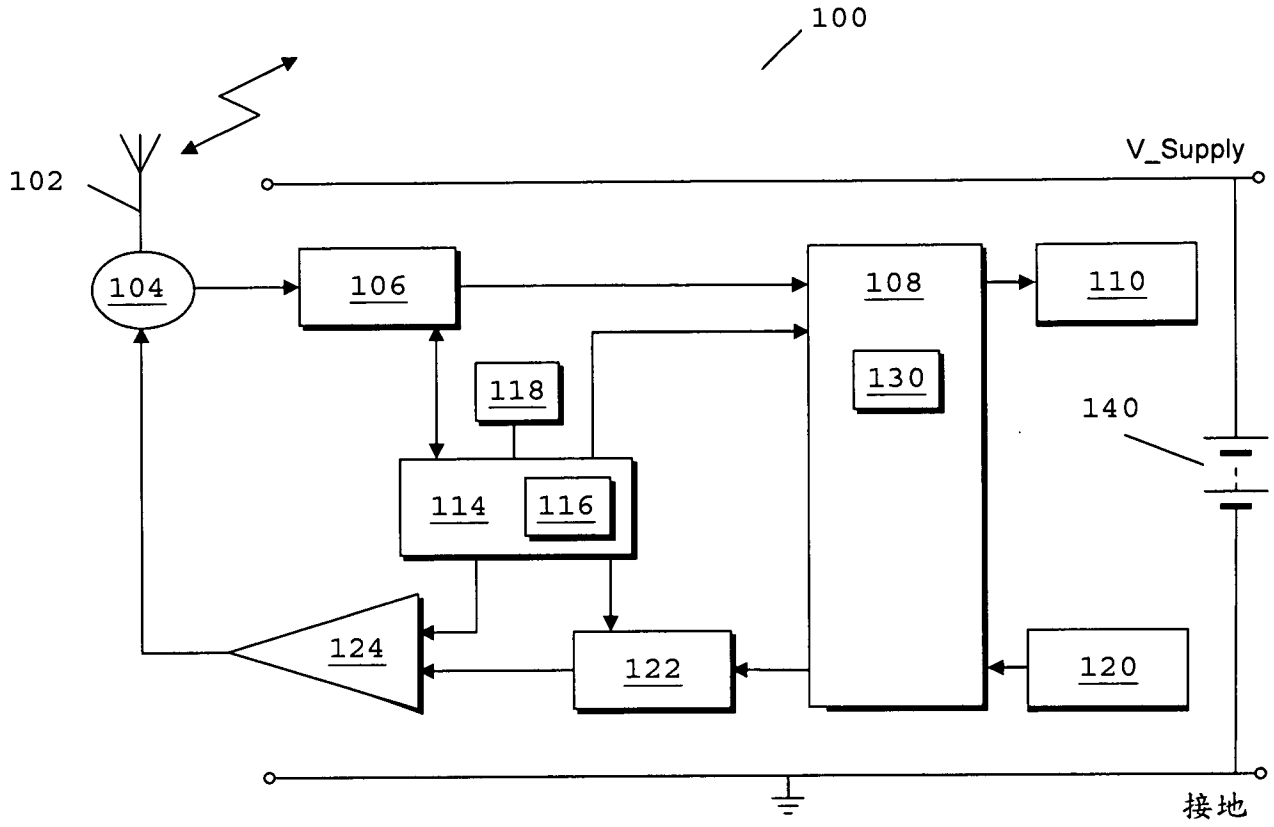
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之電池監視方法，其中，該電量狀態用圖形表示。

9. 一種電池監視系統，包含一信號處理模組，該信號處理模組獲

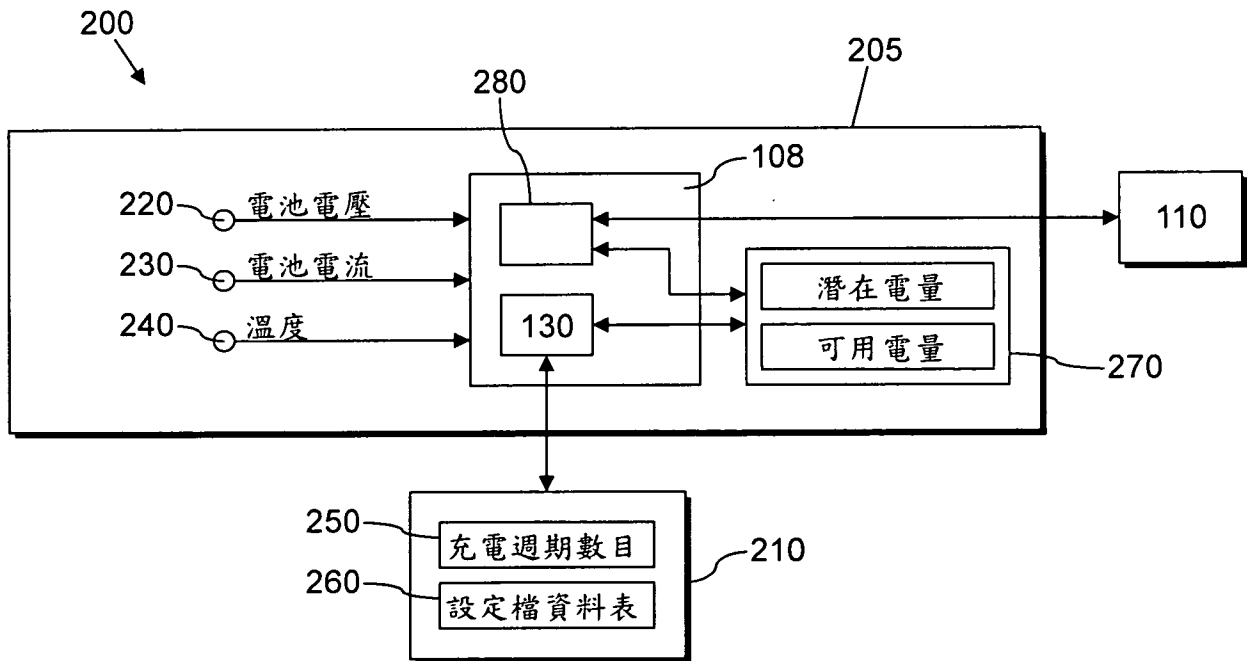
得一電功率電池之一電量位準指示；獲得該電功率電池之至少一個操作條件指示；以及至少部分基於該電量位準指示與該至少一個操作條件指示來決定一可用電量指示值與一潛在電量指示值，將一電量狀態提供給顯示器，該電量狀態包括：該可用電量指示值、該潛在電量指示值以及已使用之電量之指示；其中，該電功率電池具有一放電容量，該放電容量係該電功率電池之已使用之電量，未用且可用之電量，以及未用但不可用之電量之總電量，該可用電量值指示係表示該電功率電池中該未用且可用之電量；該潛在電量指示值表示該電功率電池中該未用且可用之電量以及該未用但不可用之電量之總電量。

10. 一種電子裝置，包含至少一個電功率電池及一信號處理模組，該信號處理模組獲得該至少一個電功率電池之一電量位準指示；獲得該至少一個電功率電池之至少一個操作條件指示；以及至少部分基於該電量位準指示與該至少一個操作條件指示來決定一可用電量指示值與一潛在電量指示值；其中，該電功率電池具有一放電容量，該放電容量係該電功率電池之已使用之電量，未用且可用之電量，以及未用但不可用之電量之總電量，該可用電量指示值係表示該電功率電池中該未用且可用之電量；該潛在電量指示值表示該電功率電池中該未用且可用之電量以及該未用但不可用之電量之總電量；

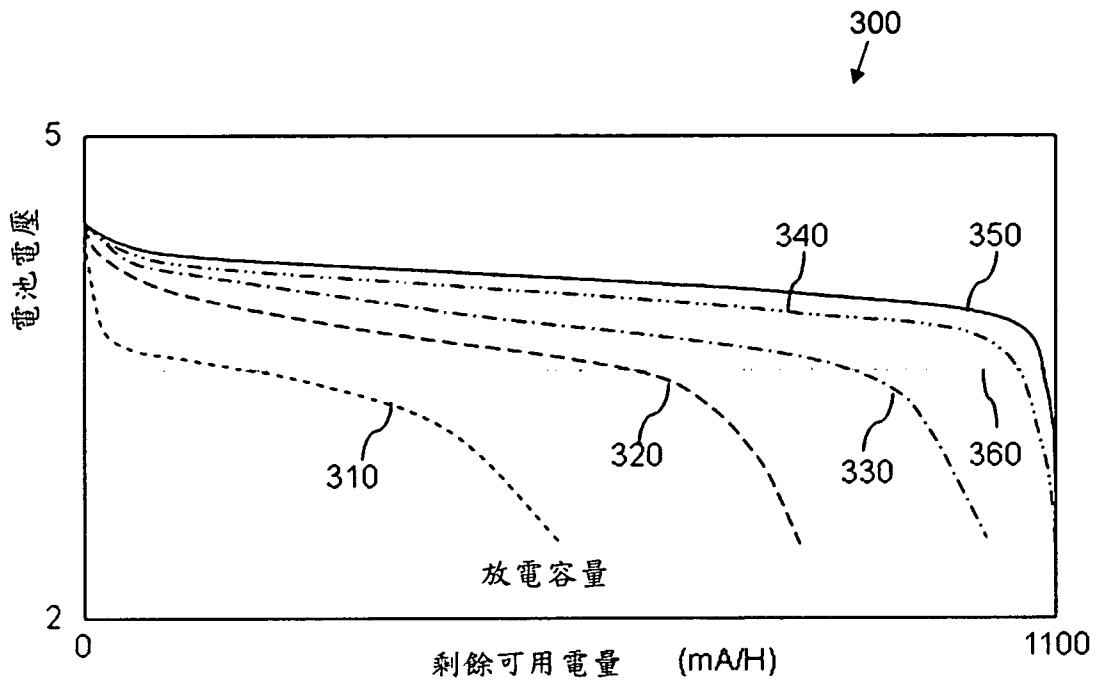
該電子裝置更包含一顯示器，該顯示器耦接於該信號處理模組且該顯示器係用於顯示該電功率電池之一電量狀態，該電量狀態包括：該可用電量指示值、該潛在電量指示值以及已使用之電量之指示。



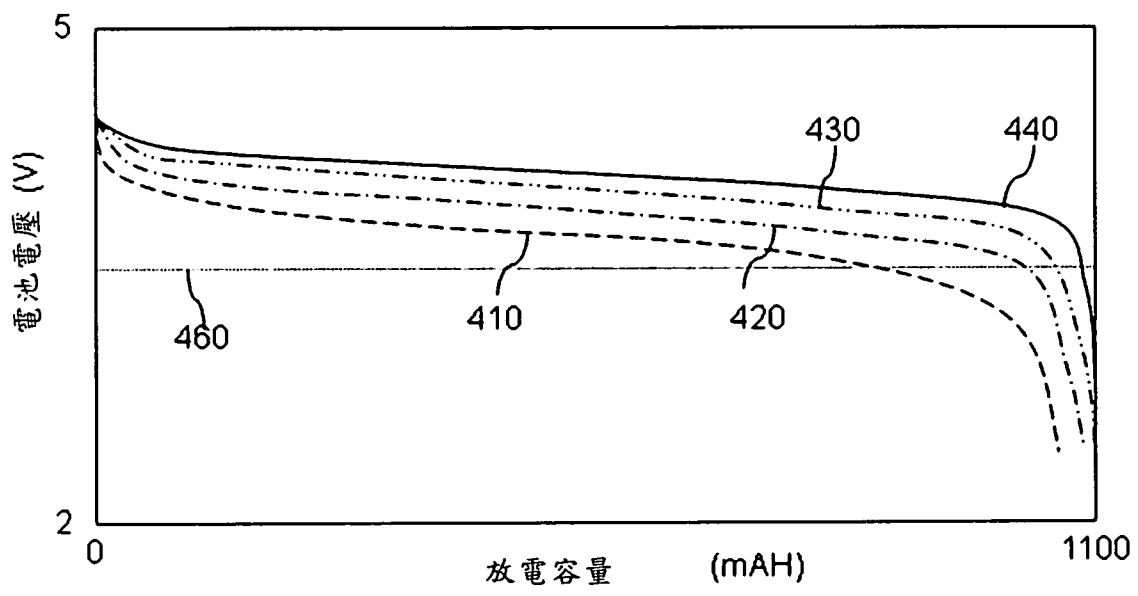
第 1 圖



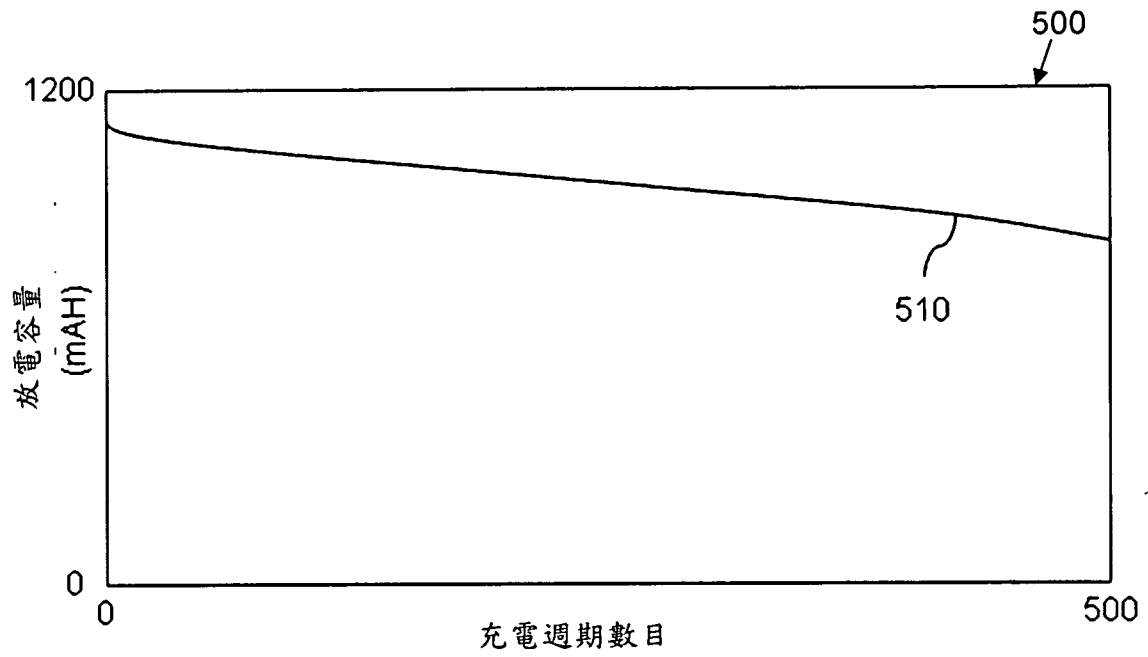
第 2 圖



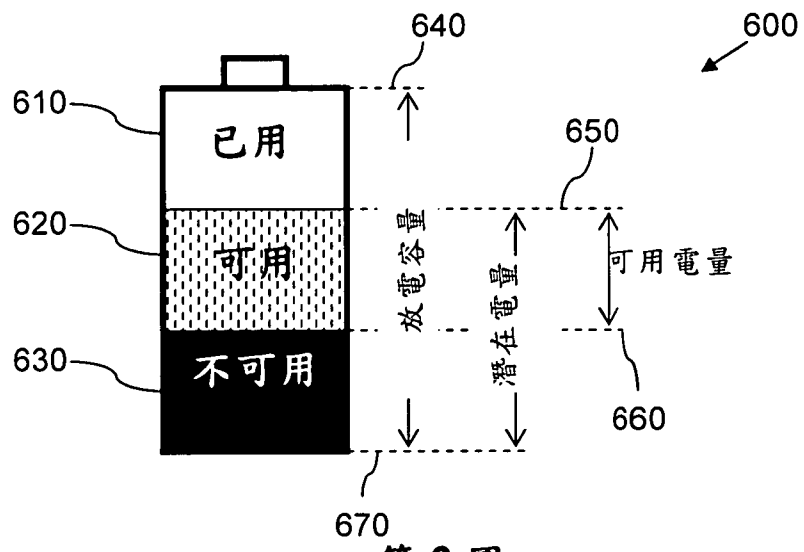
第 3 圖



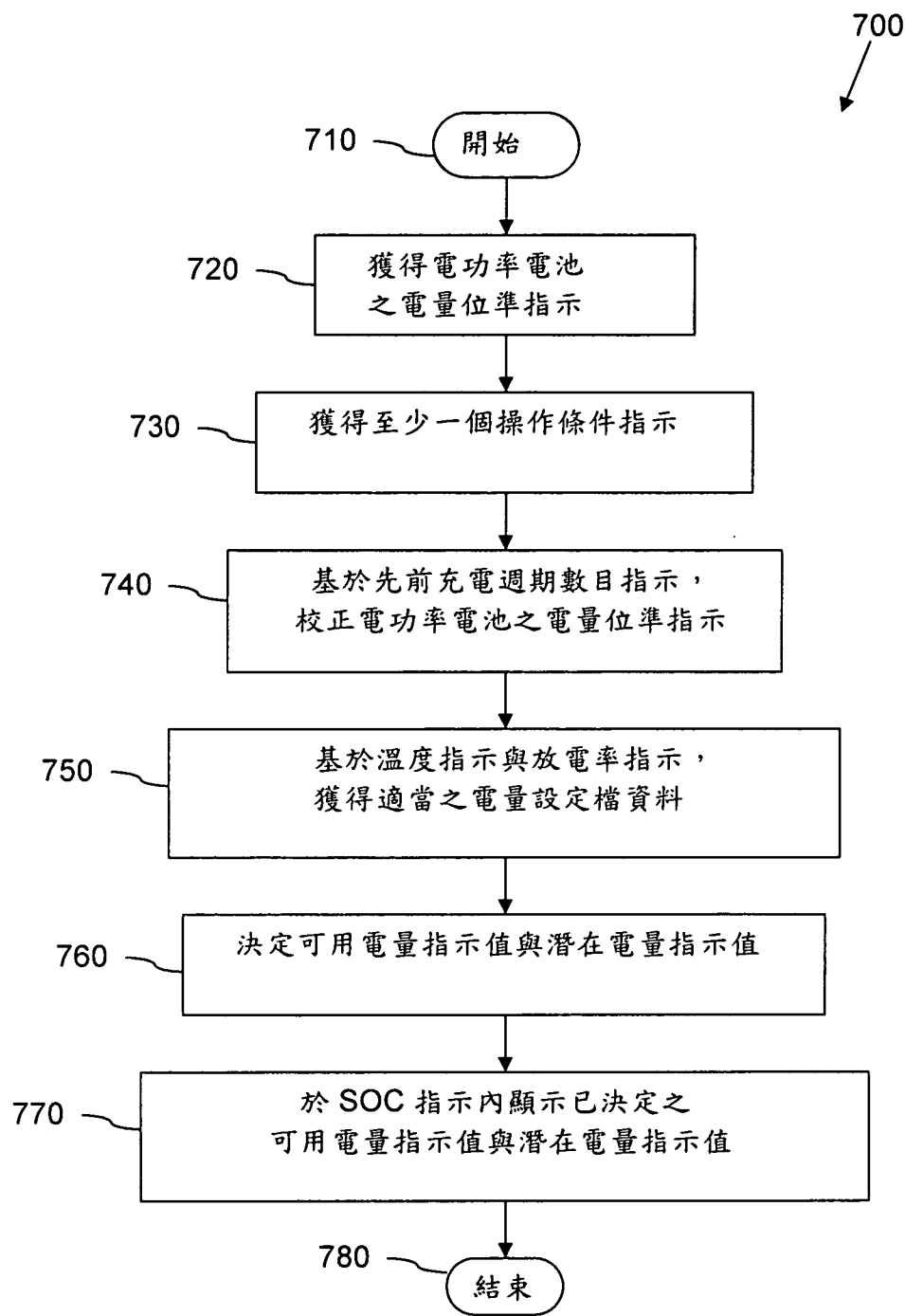
第 4 圖



第 5 圖

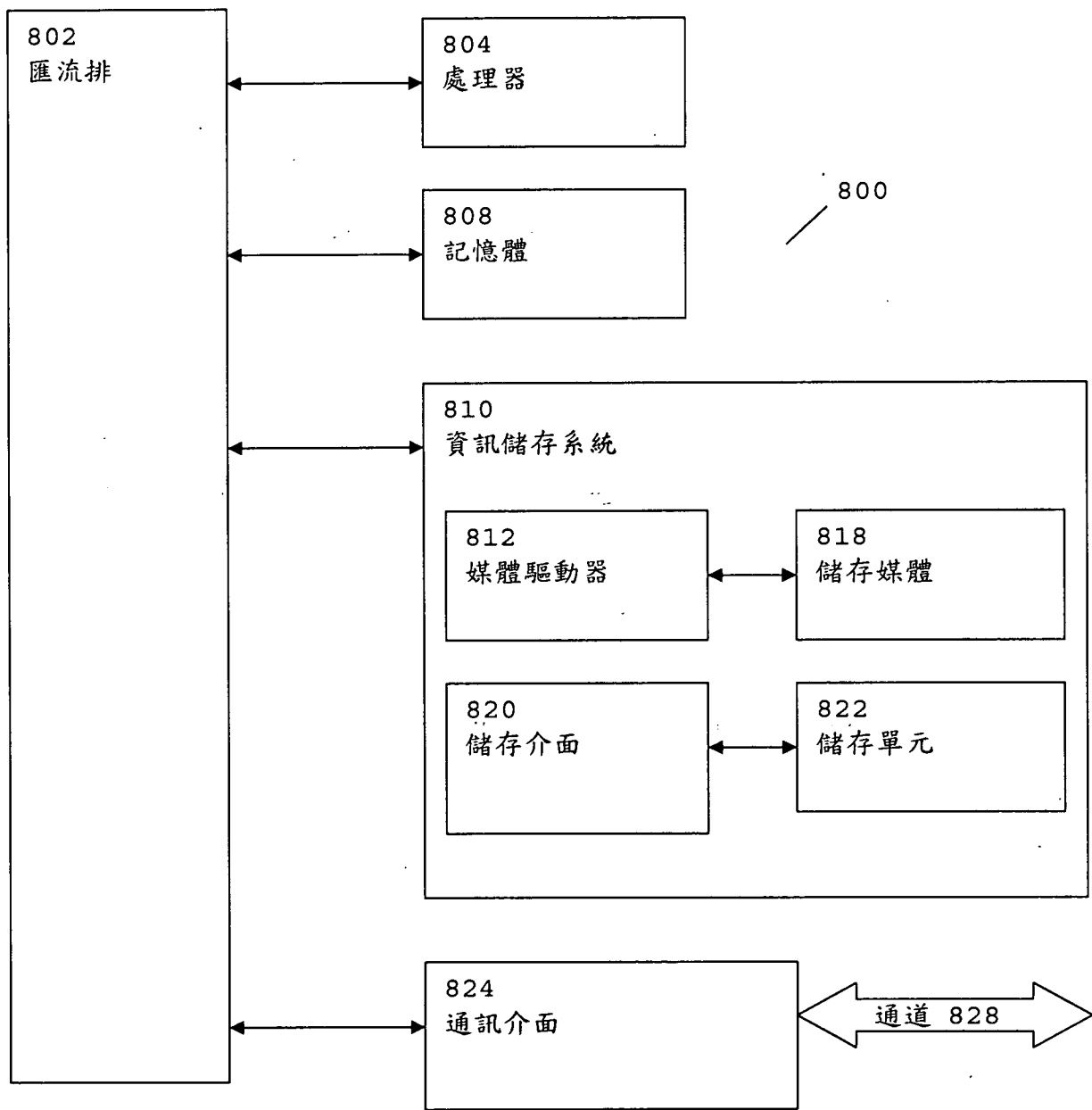


第 6 圖



第 7 圖





第 8 圖