



(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 201246750 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：100116551

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 11 日

(51)Int. Cl. : **H02J7/10 (2006.01)**

**H01M10/50 (2006.01)**

(71)申請人：廣達電腦股份有限公司 (中華民國) QUANTA COMPUTER INC. (TW)

桃園縣龜山鄉文化二路 188 號

(72)發明人：顏維廷 YEN, WEI TING (TW)

(74)代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：4 共 19 頁

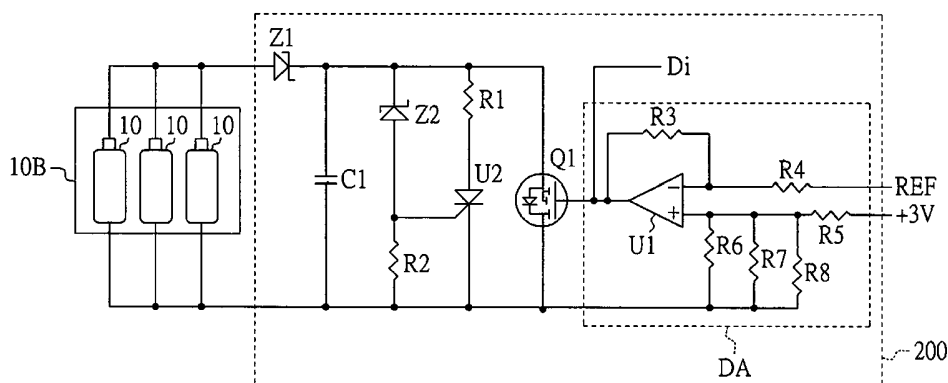
(54)名稱

使用可充電電池之電子產品與其電池狀態控制方法

ELECTRONIC DEVICE USING RECHARGABLE BATTERIES AND BATTERY STATUS CONTROL METHOD APPLICABLE THERETO

(57)摘要

電子產品包括：複數並聯電池組；以及複數電池平衡電路，分別耦接至該些並聯電池組，當該並聯電池組的溫度超過一預定溫度範圍時，該電池平衡電路對該並聯電池組進行一熱平衡操作，以讓該並聯電池組的溫度回到該預定溫度範圍內。



10：電池

10B：並聯電池組

200：電池平衡電路

C1：電容

DA：差動放大器

Q1：電晶體

R1~R8：電阻

U1：放大器

U2：矽控整流器

Z1~Z2：齊納二極體

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本案是有關於一種使用多個可充電電池之電子產品，其偵測該些可充電電池之溫度狀態以達成該些電池間的熱平衡，並控制該些電池的充電操作。

### 【先前技術】

以目前的筆記型電腦、可攜式電子產品、甚至是電動汽車、電動機車、電動腳踏車等電子產品而言，其內部會安裝多組電池，以提供產品所需電力。這些電池組之間可能呈現串聯或並聯的方式。

電池平衡在多組電池串聯/並聯的電子產品是屬於重要議題。如果電池之間無法達成平衡的話，電池不但容易發生危險，且電池老化速度快，又導致必須更換電池，造成不環保的議題。

一般，影響電池平衡的因素有以下幾點：阻抗(impedance)、自然老化(aging)、溫度(temperature)、位置(placement)、靜態電壓/電流與動態電壓/電流。其中，以電池溫度平衡是最重要因素。如果電池溫度因素控制得宜的話，其他因素就可以被控制在許可範圍內。故而，如何使不同電池間的溫度達成熱平衡乃是議題之一。

### 【發明內容】

本案係有關於一種使用多個可充電電池之電子產品與其電池狀態控制方法，其偵測該些可充電電池之溫度狀態以達成該些電池間的熱平衡，並控制該些電池的充電操作。

根據本案一例，提出一種電子產品，包括：複數並聯電池組；以及複數電池平衡電路，分別耦接至該些並聯電池組，當該並聯電池組的溫度超過一預定溫度範圍時，該電池平衡電路對該並聯電池組進行一熱平衡操作，以讓該並聯電池組的溫度回到該預定溫度範圍內。

根據本案另一例，提出一種電子產品之電池狀態控制方法，包括：偵測複數並聯電池組之各別溫度；當該並聯電池組的溫度超過一預定溫度範圍時，對該並聯電池組進行一熱平衡操作，以讓該並聯電池組的溫度回到該預定溫度範圍內；以及根據對該些並聯電池組之一溫度偵測結果，控制對該些並聯電池組之一充電操作。

為了對本案之上述及其他方面有更佳的瞭解，下文特舉實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

#### 【實施方式】

第 1 圖顯示根據本案實施例之使用可充電電池之電子產品之示意圖。第 1 圖顯示出多個電池間的串聯/並聯示意圖。於本文中，將彼此串聯的電池 10 稱為「串聯電池組」，如第 1 圖中之參考符號 10A 所示；將彼此並聯的電池 10 稱為「並聯電池組」，如第 1 圖中之參考符號 10B 所示。各並聯電池組 10B 更耦接至一相對應的電池平衡電路 200。所有的電池平衡電路 200 則耦接至充電控制器 100。電池平衡電路 200 用以使得並聯電池組 10B 能達成熱平衡。充電控制器 100 會根據電池平衡電路 200 的偵測結果來控制對所有並聯電池組 10B 的充電操作。

以 3C 產品或是電動車(電動汽車、電動機車、電動腳

踏車)等電子產品而言，其電池會被串接以提供充電電壓 16.8V。通常，串聯 4 個電池單元 10(假設每個電池單元提供 4.2V)即可輸出 16.8V。雖然於第 1 圖中顯示出 12 個電池單元 10，但當知本案並不受限於此，可視需要而增/減之。

第 2 圖顯示根據本案實施例之電池平衡電路之示意圖。如第 2 圖所示，本案實施例之電池平衡電路 200 耦接至單一並聯電池組 10B。所以，以第 1 圖的情況而言，因有 4 個並聯電池組，故需要 4 個電池平衡電路 200。

電池平衡電路 200 至少包括：齊納二極體 Z1~Z2、電容 C1、矽控整流器 U2、電阻 R1~R8、電晶體 Q1 與放大器 U1。放大器 U1 與電阻 R3~R8 組成差動放大器(DA, differential amplifier)。

於本案例中，對於並聯電池組，可設定其預定溫度範圍。當並聯電池組的溫度超過此預定溫度範圍時，電池平衡電路 200 試著達成讓此並聯電池組的溫度達成熱平衡(也就是說，試著讓此並聯電池組的溫度回到預定溫度範圍內)。相反地，如果並聯電池組的溫度並未超過此預定溫度範圍時，電池平衡電路 200 可不進行熱平衡。不過，不論此電池平衡電路 200 是否處於溫度熱平衡操作下，此電池平衡電路 200 都不會影響到其他並聯電池組的狀況。

當並聯電池組 10B 的溫度超過此預定溫度範圍(亦即，其溫度過高)時，電池平衡電路 200 會進行開路，以達熱平衡。在此情況下，齊納二極體 Z2 會進入崩潰區，使得由電池所發出的電流會流經電阻 R1 並觸發矽控整流

器 U2 的閘極，使得其陽極與陰極彼此導通。由於電阻本身乃是良好的發熱體與功率消耗材料，故而，並聯電池組 10B 的能量會消耗於電阻 R1，以降低其溫度，達成熱平衡。所謂的達到熱平衡比如是指，並聯電池組 10B 的溫度回到預定溫度範圍內(亦即，其溫度適中)。由第 2 圖可知，在電池平衡電路 200 進行熱平衡操作時，電池的電流會流經： $Z1 \rightarrow R1 \rightarrow U2$ 。而且，在此情況下，不同的並聯電池組不會彼此受影響。

當並聯電池組 10B 達成熱平衡時，電晶體 Q1 會截止，所以，電池的電流會經由電晶體 Q1 的本體二極體(body diode)。由第 2 圖可知，在電池平衡電路 200 已達成熱平衡操作時，電池的電流會流經： $Z1 \rightarrow Q1$ 。亦即，在電池平衡電路 200 已達成熱平衡操作時，電池平衡電路 200 會形成迴路，且不同的並聯電池組不會彼此影響。

電阻 R4 是每一電池組都有的熱電阻，且其放置位置有關於整個並聯電池組的最差位置。電阻 R4 會連接至一參考點 REF，且所有的並聯電池組共用此參考點 REF，亦即，所有的並聯電池組都連接至此參考點 REF。電阻 R5 會連接至一外部電壓，以當成比較參考值。調整電阻 R6~R8 的話，則可調整此並聯電池組的預定溫度範圍。另外，更可利用一可變電阻控制器或調整器來加以控制電阻值。齊納二極體 Z1 可以預防逆向的發生。

當此並聯電池組 10B 的溫度超過預定溫度範圍時，放大器 U1 會輸出邏輯 1；反之，放大器 U1 會輸出邏輯 0。由放大器 U1 所輸出的邏輯信號會輸入至第 3 圖中的 D 型

正反計數器之一( $D_i$ )， $i$  為正整數， $i=0\sim 3$ (以第 1 圖的情況而言)。

現請參考第 3 圖，其顯示根據本案實施例之累加示意圖。如第 3 圖所示，各 D 型正反計數器 310~313 的輸入接腳  $D_1\sim D_4$  耦接至各對應的電池平衡電路 200 所輸出的邏輯信號。各 D 型正反計數器 310~313 的輸出接腳  $Q_1\sim Q_4$  則輸入至累加電路 314，以進行累加。下表 1 顯示出累加電路 314 的累加真值結果。

表 1

| Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Y |
|----|----|----|----|---|
| 0  | 0  | 0  | 0  | 0 |
| 0  | 0  | 0  | 1  | 1 |
| 0  | 0  | 1  | 0  | 1 |
| 0  | 0  | 1  | 1  | 2 |
| 0  | 1  | 0  | 0  | 1 |
| 0  | 1  | 0  | 1  | 2 |
| 0  | 1  | 1  | 0  | 2 |
| 0  | 1  | 1  | 1  | 3 |
| 1  | 0  | 0  | 0  | 1 |
| 1  | 0  | 0  | 1  | 2 |
| 1  | 0  | 1  | 0  | 2 |
| 1  | 0  | 1  | 1  | 3 |
| 1  | 1  | 0  | 0  | 2 |
| 1  | 1  | 0  | 1  | 3 |
| 1  | 1  | 1  | 0  | 3 |
| 1  | 1  | 1  | 1  | 4 |

於本案實施例中，考慮到電池處於充/放電時，並聯電池組內的各電池在熱平衡下的電壓與內阻可能有所差異，且如果永遠讓電池處於滿容量下，其電池壽命會減少。一般來說，將電池處於 85% 的電容量下，可延長約兩倍壽命。所以，如果當某一個電池平衡電路所輸出的邏輯

信號為邏輯 1 時，則於充電時，會自動降一階電壓。假設原本的滿充電電壓(所謂的滿充電電壓是指可將電池充電到滿容量所用的充電電壓)為 4.2V。降一階充電電壓的話，則充電電壓可能比如降為 4.15V(亦即，降一階代表降 0.05V)。

如第 1 圖所示，由於並聯電池組為 4 組，當 4 組並聯電池組所對應的電池平衡電路同時輸出邏輯 1 時，則充電電壓會降 4 階(比如，變為 4.0V)。相似地，如果原本有當 4 組電池平衡電路同時輸出邏輯 1，後來有一組電池平衡電路的輸出變成邏輯 0 而其餘三組電池平衡電路的輸出仍邏輯 1，則其充電電壓變為比如 4.05V。

第 4 圖顯示根據本案實施例之充電控制流程圖。如第 4 圖所示，於步驟 410 中，讀取 Y 值。接著，根據 Y 值，來設定充電電壓與電池充電狀態。詳細地說，於步驟 420A 中，Y=0，故而，充電電壓為 4.2V，且電池充電狀態(cap)被設為 100%。也就是說，在 Y=0 的情況下，施加給單一並聯電池組的充電電壓是 4.2V，且將此並聯電池組內電池充電至 100%。當然，如果有 N 個並聯電池組的話，則充電電壓為  $4.2V \times N$ ，其餘可依此類推。

於步驟 420B 中，Y=1，故而，充電電壓為 4.15V，且電池充電狀態(cap)被設為 97%。於步驟 420C 中，Y=2，故而，充電電壓為 4.1V，且電池充電狀態(cap)被設為 94%。於步驟 420C 中，Y=3，故而，充電電壓為 4.05V，且電池充電狀態(cap)被設為 91%。於步驟 420D 中，Y=4，故而，充電電壓為 4.0V，且電池充電狀態(cap)被設為

88%。

於步驟 430 中，判斷電池是否已被充電到預定充電狀態(比如，判斷電池的電容量是否已到達所預需的電池充電狀態 cap)，如果是的話，則充電控制流程結果，否則，流程回到步驟 410。

第 4 圖之流程圖乃由第 1 圖中之充電控制器 100 所執行。

綜上所述，雖然本案已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本案。本案所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本案之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本案之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示根據本案實施例之示意圖。

第 2 圖顯示根據本案實施例之電池平衡電路之示意圖。

第 3 圖顯示根據本案實施例之累加示意圖。

第 4 圖顯示根據本案實施例之充電控制流程圖。

#### 【主要元件符號說明】

10：電池

10A：串聯電池組

10B：並聯電池組

100：充電控制器

200：電池平衡電路

Z1~Z2：齊納二極體

C1：電容

U2：矽控整流器

R1~R8：電阻

Q1：電晶體

U1：放大器

201246750

DA：差動放大器

310~313：D 型正反計數器

314：累加電路

410~430：步驟

# 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： 100116551

※申請日： 100. 5. 11

※IPC 分類： H02J 7/10 (2006.01)  
H01M 10/50 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

使用可充電電池之電子產品與其電池狀態控制方法/

ELECTRONIC DEVICE USING RECHARGABLE  
BATTERIES AND BATTERY STATUS CONTROL  
METHOD APPLICABLE THERETO

二、中文發明摘要：

電子產品包括：複數並聯電池組；以及複數電池平衡電路，分別耦接至該些並聯電池組，當該並聯電池組的溫度超過一預定溫度範圍時，該電池平衡電路對該並聯電池組進行一熱平衡操作，以讓該並聯電池組的溫度回到該預定溫度範圍內。

三、英文發明摘要：

An electronic device includes: a plurality of parallel-connection battery groups; and a plurality of battery balance circuits, respectively coupled to the parallel-connection battery groups, when the parallel-connection battery group has a temperature over a predetermined temperature range, the battery balance circuit performs a thermal balance operation on the parallel-connection battery group so that the temperature of the parallel-connection battery group returns into the predetermined temperature range.

七、申請專利範圍：

1. 一種電子產品，包括：

複數並聯電池組；以及

複數電池平衡電路，分別耦接至該些並聯電池組，當該並聯電池組的溫度超過一預定溫度範圍時，該電池平衡電路對該並聯電池組進行一熱平衡操作，以讓該並聯電池組的溫度回到該預定溫度範圍內。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子產品，其中，當該並聯電池組的溫度超過該預定溫度範圍時，該電池平衡電路處於一開路狀態。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子產品，其中，各電池平衡電路包括：

一第一齊納二極體，耦接至該並聯電池組；

一第二齊納二極體，耦接至該第一齊納二極體；

一第一電阻與一矽控整流器，耦接至該第一齊納二極體；

一電晶體，耦接至該第一齊納二極體；以及

一差動放大器，耦接至該電晶體，偵測該並聯電池組之溫度是否超過該預定溫度範圍；

其中，當該並聯電池組的溫度超過該預定溫度範圍時，該第二齊納二極體進入一崩潰區，一電池電流流經該第一齊納二極體與該第一電阻並觸發以導通該矽控整流器，該並聯電池組的一能量消耗於該第一電阻，以降低溫度而達成熱平衡；以及

當該並聯電池組達成熱平衡時，該電晶體被截止，使

得該電池電流流經該電晶體的一本體二極體。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之電子產品，更包括：  
複數計數器，耦接至該些電池平衡電路，計數該電池平衡電路之一偵測結果；以及  
一累加電路，耦接至該些計數器，累加該些計數器之一計數結果。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之電子產品，更包括：  
一充電控制器，耦接至該累加電路，該充電控制器根據該累加電路之一累加結果而控制對該些並聯電池組之一充電操作。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之電子產品，其中，  
該充電控制器讀取該累加電路之該累加結果；  
該充電控制器根據該累加結果，設定一充電電壓與一電池充電狀態；以及

該充電控制器重複上述步驟，直到該些並聯電池組到達該電池充電狀態。

7. 一種電子產品之電池狀態控制方法，包括：  
偵測複數並聯電池組之各別溫度；  
當該並聯電池組的溫度超過一預定溫度範圍時，對該並聯電池組進行一熱平衡操作，以讓該並聯電池組的溫度回到該預定溫度範圍內；以及

根據對該些並聯電池組之一溫度偵測結果，控制對該些並聯電池組之一充電操作。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中，  
當該並聯電池組的溫度超過該預定溫度範圍時，消耗

該並聯電池組的一能量，以降低溫度而達成熱平衡。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，更包括：

計數該些並聯電池組之該溫度偵測結果；以及

累加該溫度偵測結果。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，更包括：

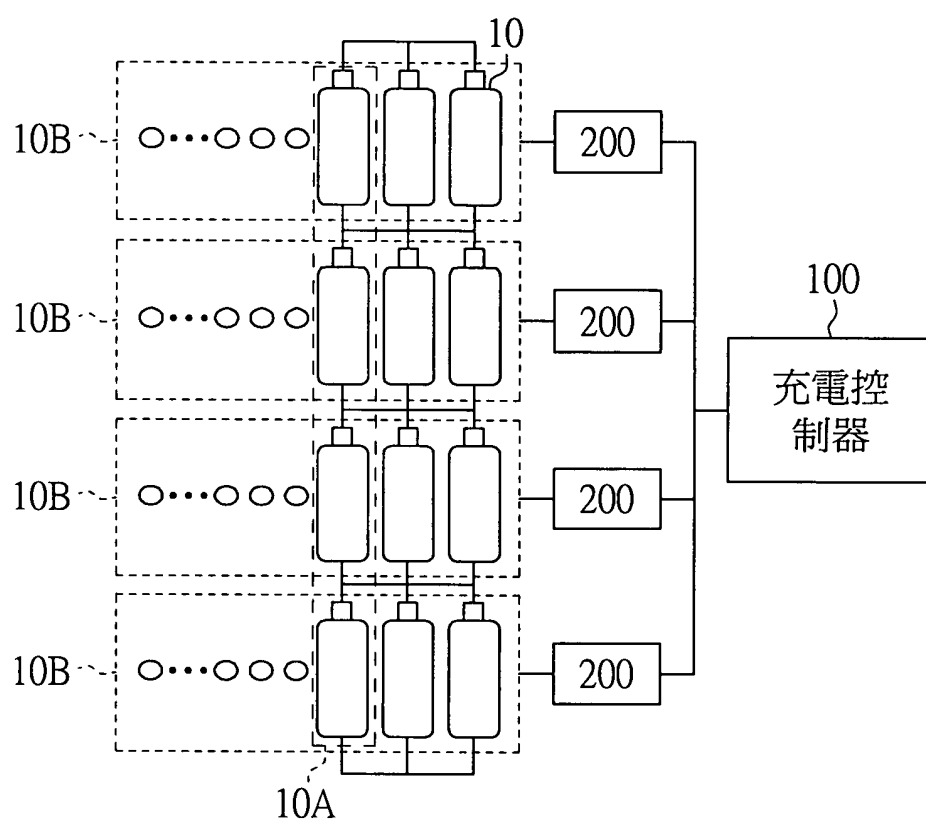
根據該溫度偵測結果之一累加結果而控制對該些並聯電池組之該充電操作。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中，

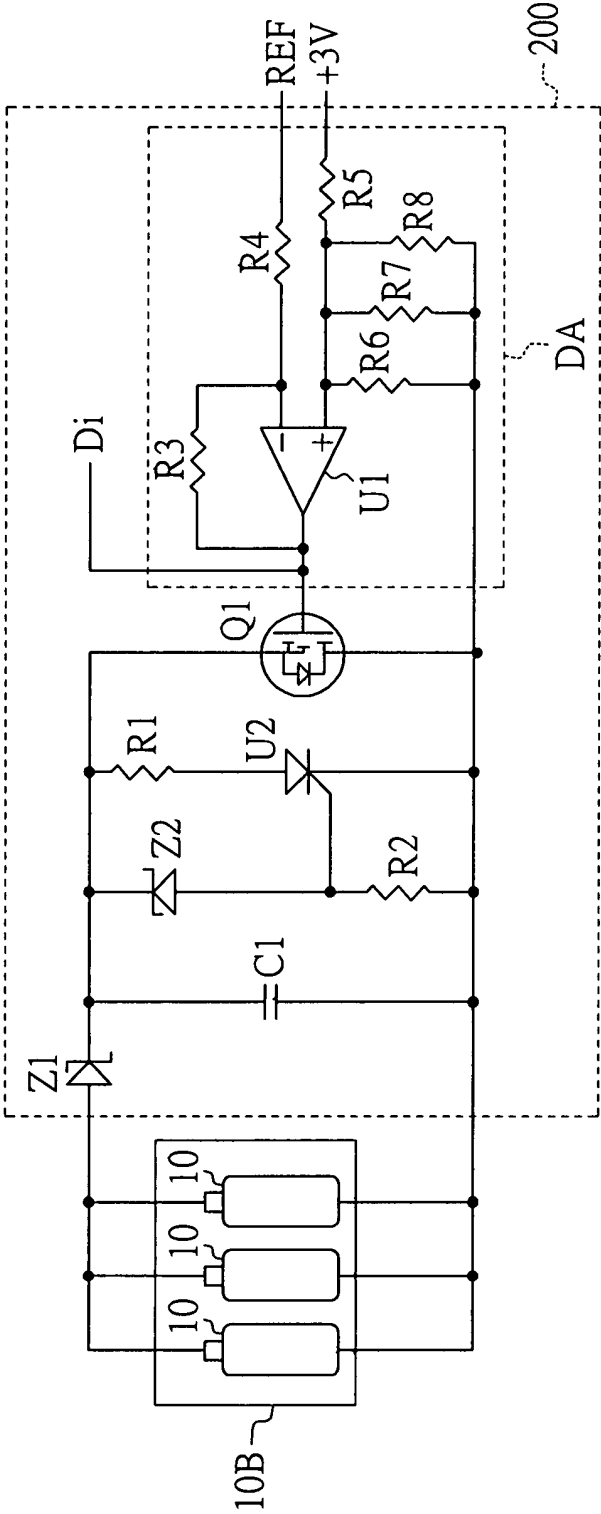
讀取該累加結果；

根據該累加結果，設定一充電電壓與一電池充電狀態；以及

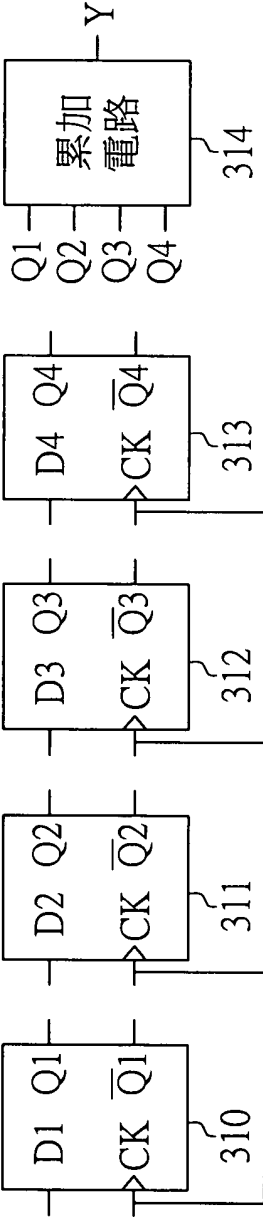
重複上述步驟，直到該些並聯電池組到達該電池充電狀態。



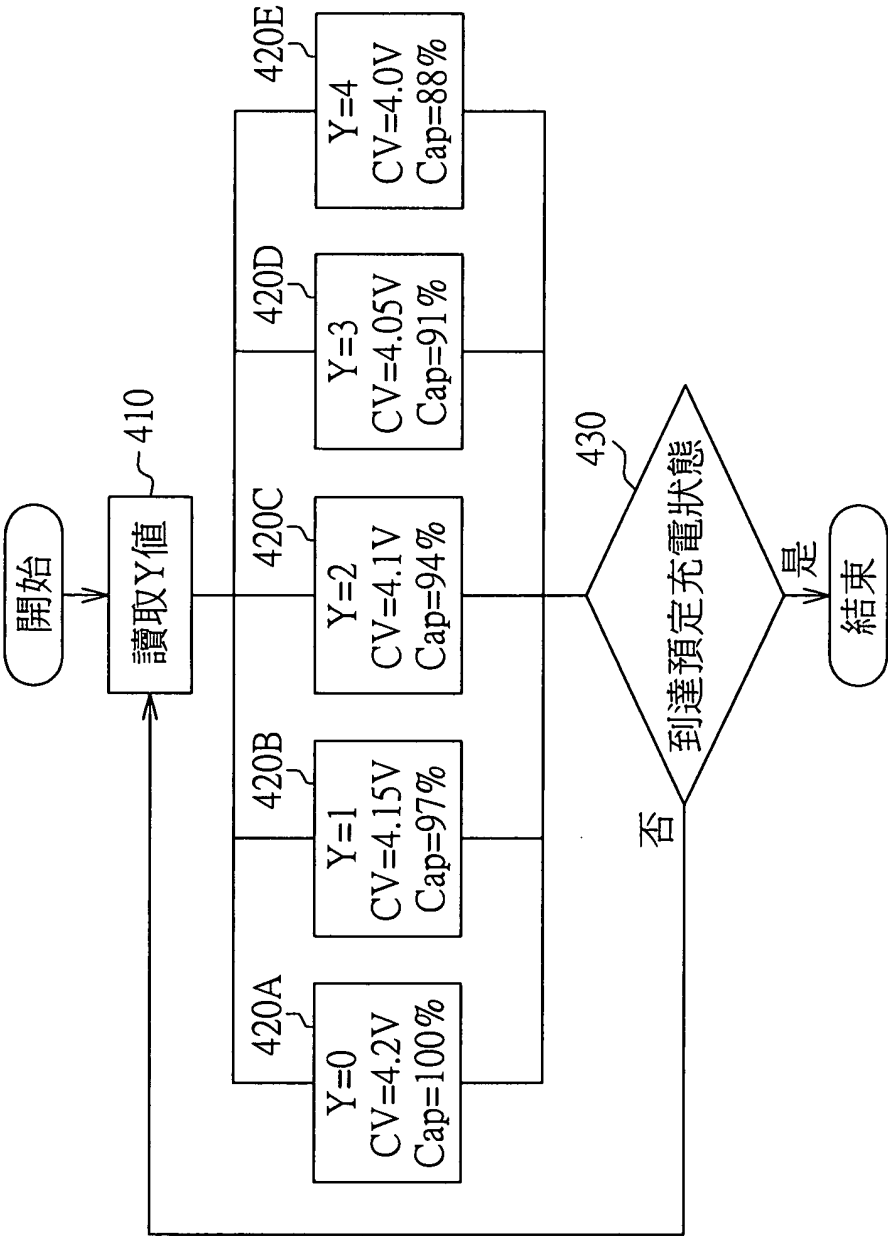
第 1 圖



第2圖



第 3 圖



第4圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 2 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：電池

10B：並聯電池組

200：電池平衡電路

Z1~Z2：齊納二極體      C1：電容

U2：矽控整流器      R1~R8：電阻

Q1：電晶體      U1：放大器

DA：差動放大器

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