



(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 I757673 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 11 日

(21) 申請案號：108147543

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 25 日

(51) Int. Cl. : H02J7/04 (2006.01)

H02J7/32 (2006.01)

H01M10/44 (2006.01)

(71) 申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INCORPORATED (TW)

新北市汐止區新台五路一段 88 號 8 樓

(72) 發明人：蔡進義 TSAI, CHIN-YI (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56) 參考文獻：

TW 201351839A

TW 201815008A

CN 108110844A

審查人員：莊榮昌

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：4 共 22 頁

(54) 名稱

平衡充電方法與充電裝置

(57) 摘要

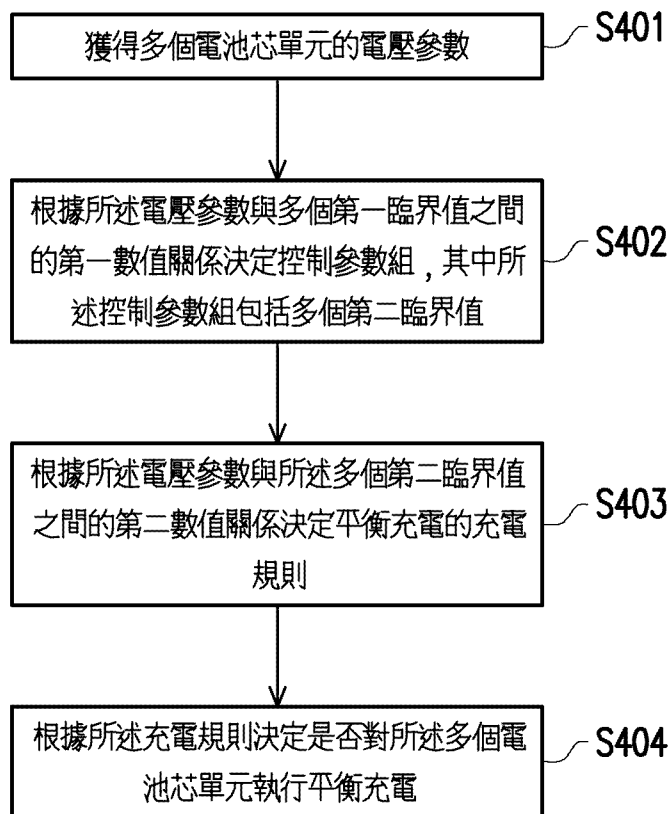
一種平衡充電方法與充電裝置。所述方法包括：獲得多個電池芯單元的電壓參數；根據所述電壓參數與多個第一臨界值之間的第一數值關係決定控制參數組，其中所述控制參數組包括多個第二臨界值；根據所述電壓參數與所述多個第二臨界值之間的第二數值關係決定平衡充電的充電規則；以及根據所述充電規則對所述多個電池芯單元執行所述平衡充電。

A balance charging method and a charging device are provided. The method includes: obtaining a voltage parameter of a plurality of battery cells; determining a control parameter set according to a first value relationship between the voltage parameter and a plurality of first threshold values, wherein the control parameter set includes a plurality of second threshold values; determining a charging rule of a balance charging according to a second value relationship between the voltage parameter and the second threshold values; and performing the balance charging on the battery cells according to the charging rule.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S401~S404:步驟



【圖4】



I757673

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】

平衡充電方法與充電裝置

【英文發明名稱】

BALANCE CHARGING METHOD AND CHARGING DEVICE

【中文】

一種平衡充電方法與充電裝置。所述方法包括：獲得多個電池芯單元的電壓參數；根據所述電壓參數與多個第一臨界值之間的第一數值關係決定控制參數組，其中所述控制參數組包括多個第二臨界值；根據所述電壓參數與所述多個第二臨界值之間的第二數值關係決定平衡充電的充電規則；以及根據所述充電規則對所述多個電池芯單元執行所述平衡充電。

【英文】

A balance charging method and a charging device are provided. The method includes: obtaining a voltage parameter of a plurality of battery cells; determining a control parameter set according to a first value relationship between the voltage parameter and a plurality of first threshold values, wherein the control parameter set includes a plurality of second threshold values; determining a charging rule of a balance charging according to a second value relationship between the voltage parameter and the second threshold values; and

performing the balance charging on the battery cells according to the charging rule.

【指定代表圖】圖4。

【代表圖之符號簡單說明】

S401~S404：步驟

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

平衡充電方法與充電裝置

### 【英文發明名稱】

BALANCE CHARGING METHOD AND CHARGING DEVICE

### 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種充電技術，且特別是有關於一種平衡充電方法與充電裝置。

### 【先前技術】

【0002】 目前市面上的鋰電池相關產品，大都是由多個單體電池芯串聯及/或並聯以組成一個電池組，以滿足供電需求。但是，在經過多次的充放電後，一個電池組中的多個電池芯的電壓可能會不一致，從而產生電池不平衡問題。若電池不平衡的狀況一直維持，可能會導致電池的壽命提早結束。因此，某些廠商提出了電池平衡技術來嘗試讓多個電池芯平衡充電。但是，目前的電池平衡技術仍可能產生以下問題。例如，當整個電池組充電完成(滿電)時，部分電池芯仍可能離滿電還有一段距離。或者，若電池時常在沒有充飽電的情況下使用，則電池平衡技術可能因為整個電池組的電壓始終沒有達到最小啟動電壓而始終未被啟動。

**【發明內容】**

**【0003】** 本發明提供一種平衡充電方法與充電裝置，可藉由設置多個臨界值與多組控制參數來滿足各種電壓狀態下的平衡充電需求。

**【0004】** 本發明的實施例提供一種平衡充電方法，其用於對多個電池芯單元執行平衡充電。所述平衡充電方法包括：獲得所述多個電池芯單元的電壓參數；根據所述電壓參數與多個第一臨界值之間的第一數值關係決定控制參數組，其中所述控制參數組包括多個第二臨界值；根據所述電壓參數與所述多個第二臨界值之間的第二數值關係決定所述平衡充電的充電規則；以及根據所述充電規則對所述多個電池芯單元執行所述平衡充電。

**【0005】** 本發明的實施例另提供一種充電裝置，其包括充電電路與充電管理電路。所述充電電路耦接至多個電池芯單元。所述充電管理電路耦接至所述充電電路。所述充電管理電路用以獲得所述多個電池芯單元的電壓參數。所述充電管理電路更用以根據所述電壓參數與多個第一臨界值之間的第一數值關係決定控制參數組，其中所述控制參數組包括多個第二臨界值。所述充電管理電路更用以根據所述電壓參數與所述多個第二臨界值之間的第二數值關係決定平衡充電的充電規則。所述充電管理電路更用以根據所述充電規則控制所述充電電路對所述多個電池芯單元執行所述平衡充電。

**【0006】** 基於上述，在獲得多個電池芯單元的電壓參數後，包括

多個第二臨界值的一個控制參數組可根據所述電壓參數與多個第一臨界值之間的第一數值關係而決定。接著，平衡充電的充電規則可根據所述電壓參數與所述多個第二臨界值之間的第二數值關係而決定。在決定平衡充電的充電規則後，可根據所述充電規則對所述多個電池芯單元執行所述平衡充電。藉此，可有效改善傳統電持平衡可能存在的技術問題及/或提高電池的使用壽命。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0007】

圖 1 是根據本發明的一實施例所繪示的充電裝置的示意圖。

圖 2 是根據本發明的一實施例所繪示的決定控制參數組的示意圖。

圖 3A 至圖 3C 是根據本發明的多個實施例所繪示的根據不同的候選控制參數組執行平衡充電的示意圖。

圖 4 是根據本發明的一實施例所繪示的平衡充電方法的流程圖。

### 【實施方式】

【0008】 圖 1 是根據本發明的一實施例所繪示的充電裝置的示意圖。請參照圖 1，充電裝置 10 包括充電電路 11 與充電管理電路 12。充電電路 11 耦接至充電管理電路 12 與電池組 13。充電管理電路 12 可根據電池組 13 中多個電池芯單元 13(1)~13(n)的電壓狀

態來控制充電電路 11 對電池芯單元 13(1)~13(n)執行一般充電或平衡充電。例如，在一般充電中，充電電路 11 可平均地對電池芯單元 13(1)~13(n)進行充電。然而，在平衡充電中，電池芯單元 13(1)~13(n)中電壓較高的一或多個電池芯單元可能暫時被跳過而不被充電。因此，當電池芯單元 13(1)~13(n)中一或多個電池芯單元的電壓相較於其餘電池芯單元的電壓偏低時，充電電路 11 可藉由平衡充電來逐漸提高電壓偏低的電池芯單元的電壓。須注意的是，本發明不限制電池芯單元 13(1)~13(n)的總數。

**【0009】** 充電電路 11 可接收外部電源並將外部電源轉換為對於電池組的充電電力。充電管理電路 12 可包括任何可程式化之一般用途或特殊用途的微處理器、數位訊號處理器(Digital Signal Processor, DSP)、可程式化控制器、特殊應用積體電路(Application Specific Integrated Circuits, ASIC)、可程式化邏輯裝置(Programmable Logic Device, PLD)或其他類似裝置或這些裝置的組合。在一實施例中，充電管理電路 12 亦稱為充電管理晶片。

**【0010】** 充電裝置 10 可設置於任何可用於對電池組 13 進行充電的電子裝置中，例如智慧型手機、平板電腦、筆記型電腦或電子書等等。此外，充電裝置 10 也可包括各式外接型充電裝置。在以下實施例中，電池組 13 中電池芯單元 13(1)~13(n)是以鋰電池作為範例。然而，在其他實施例中，電池芯單元 13(1)~13(n)也可以包含其他類型的可充電電池芯，本發明不加以限制。

**【0011】** 在充電裝置 10 運作時，充電管理電路 12 可獲得電池芯

單元 13(1)~13(n)的電壓參數。在一實施例中，此電壓參數可反映電池組 13 的電壓(或總電壓)。在一實施例中，此電壓參數可反映電池芯單元 13(1)~13(n)的平均電壓。例如，假設電池芯單元 13(1)~13(n)的總數為  $n$ ，且電池組 13 的電壓為  $V(T)$ ，則此電壓參數可為  $V(1)$ 或  $V(2)$ 。其中  $V(1)$ 可等於  $V(T)$ ，而  $V(2)$ 可等於  $V(T)/n$ 。

**【0012】** 在一實施例中，充電管理電路 12 可即時量測電池組 13 的電壓並根據此電壓獲得電池芯單元 13(1)~13(n)的電壓參數。或者，在一實施例中，充電管理電路 12 可從儲存媒體(例如記憶體)中讀取電池組 13 前一次充電後的電壓。例如，每一次對電池組 13 充完電後，充電管理電路 12 可將電池組 13 當前的電壓記載於一個管理表格中。當下次要對電池組 13 充電時，充電管理電路 12 可從此管理表格中讀取電池組 13 前一次充電後的電壓並根據此電壓獲得電池芯單元 13(1)~13(n)的電壓參數。

**【0013】** 在獲得電池芯單元 13(1)~13(n)的電壓參數後，充電管理電路 12 可根據所述電壓參數與多個臨界值(亦稱為第一臨界值)之間的數值關係(亦稱為第一數值關係)決定一控制參數組。此控制參數組也包括多個臨界值(亦稱為第二臨界值)。然後，充電管理電路 12 可根據所述電壓參數與所述多個第二臨界值之間的數值關係(亦稱為第二數值關係)決定平衡充電的充電規則。接著，充電管理電路 12 可根據所決定的充電規則控制對電池芯單元 13(1)~13(n)執行平衡充電。

**【0014】** 換言之，藉由設置多個臨界值與多組控制參數，充電管

理電路 12 可控制充電電路 11 根據動態決定的充電規則來對電池芯單元 13(1)~13(n)執行平衡充電，以滿足電池芯單元 13(1)~13(n)在各種電壓狀態下的平衡充電需求。

【0015】 圖 2 是根據本發明的一實施例所繪示的決定控制參數組的示意圖。請參照圖 1 與圖 2，假設第一臨界值包括臨界值 TH1(1)~TH1(3)。臨界值 TH1(3)大於臨界值 TH1(2)且臨界值 TH1(2)大於臨界值 TH1(1)。充電管理電路 12 可將電池芯單元 13(1)~13(n)的電壓參數與臨界值 TH1(1)~TH1(3)進行比較並根據比較結果(亦稱為第一比較結果)從多個候選控制參數組 21~23 中擇一作為待套用的控制參數組。

【0016】 在一實施例中，若第一比較結果反映所述電壓參數的值介於臨界值 TH1(1)與 TH1(2)之間，則充電管理電路 12 可選擇候選控制參數組 21 作為待套用的控制參數組。在一實施例中，若第一比較結果反映所述電壓參數的值介於臨界值 TH1(2)與 TH1(3)之間，則充電管理電路 12 可選擇候選控制參數組 22 作為待套用的控制參數組。在一實施例中，若第一比較結果反映所述電壓參數的值大於臨界值 TH1(3)，則充電管理電路 12 可選擇候選控制參數組 23 作為待套用的控制參數組。或者，在一實施例中，若第一比較結果反映所述電壓參數的值小於臨界值 TH1(1)，則充電管理電路 12 可控制充電電路 11 對電池芯單元 13(1)~13(n)執行上述一般充電。

【0017】 圖 3A 至圖 3C 是根據本發明的多個實施例所繪示的根據

不同的候選控制參數組執行平衡充電的示意圖。請參照圖 1 與圖 3A，在一實施例中，假設候選控制參數組 21 被選擇作為待套用的控制參數組。在套用候選控制參數組 21 後，充電管理電路 12 可將電池芯單元 13(1)~13(n) 的電壓參數與多個臨界值 TH2(11)~TH2(13)進行比較並根據比較結果(亦稱為第二比較結果)從多個候選充電規則 Rule(11)~Rule(13)中擇一作為待使用的平衡充電的充電規則。臨界值 TH2(13)大於臨界值 TH2(12)且臨界值 TH2(12)大於臨界值 TH2(11)。

**【0018】** 在一實施例中，若第二比較結果反映所述電壓參數的值介於臨界值 TH2(11)與 TH2(12)之間，則充電管理電路 12 可選擇候選充電規則 Rule(11)作為待使用的充電規則。在一實施例中，若第二比較結果反映所述電壓參數的值介於臨界值 TH2(12)與 TH2(13)之間，則充電管理電路 12 可選擇候選充電規則 Rule(12)作為待使用的充電規則。在一實施例中，若第二比較結果反映所述電壓參數的值大於臨界值 TH2(13)，則充電管理電路 12 可選擇候選充電規則 Rule(13)作為待使用的充電規則。

**【0019】** 在一實施例中，每一個充電規則是由至少一充電控制參數界定。例如，所述至少一充電控制參數至少可包括第一充電控制參數及/或第二充電控制參數。其中，第一充電控制參數可反映待執行的平衡充電的啟動條件，而第二充電控制參數可反映待執行的平衡充電的執行時間。

**【0020】** 以圖 3A 為例，候選充電規則 Rule(11)可至少由充電控制

參數 GP(11)與 T(11)界定，候選充電規則 Rule(12)可至少由充電控制參數 GP(12)與 T(12)界定，且候選充電規則 Rule(13)可至少由充電控制參數 GP(13)與 T(13)界定。充電控制參數 GP(11)、GP(12)及 GP(13)反映待執行的平衡充電的啟動條件，且充電控制參數 T(11)、T(12)及 T(13)反映待執行的平衡充電的執行時間。

**【0021】** 若選擇候選充電規則 Rule(11)作為待使用的充電規則，則充電控制參數 GP(11)與 T(11)可被套用。若選擇候選充電規則 Rule(12)作為待使用的充電規則，則充電控制參數 GP(12)與 T(12)可被套用。若選擇候選充電規則 Rule(13)作為待使用的充電規則，則充電控制參數 GP(13)與 T(13)可被套用。

**【0022】** 在一實施例中，假設充電控制參數 GP(11)、GP(12)及 GP(13)分別為 90 毫伏(mV)、80 毫伏及 70 毫伏，且充電控制參數 T(11)、T(12)及 T(13)分別為 10 秒、15 秒及 20 秒。若選擇候選充電規則 Rule(11)作為待使用的充電規則，則當電池芯單元 13(1)~13(n)中有任兩個電池芯單元之間的電壓差大於 90 毫伏(即 GP(11))時，平衡充電可被啟動以對電池芯單元 13(1)~13(n)執行平衡充電，且此平衡充電可持續 10 秒(即 T(11))。若選擇候選充電規則 Rule(12)作為待使用的充電規則，則當電池芯單元 13(1)~13(n)中有任兩個電池芯單元之間的電壓差大於 80 毫伏(即 GP(12))時，平衡充電可被啟動以對電池芯單元 13(1)~13(n)執行平衡充電，且此平衡充電可持續 15 秒(即 T(12))。若選擇候選充電規則 Rule(13)作為待使用的充電規則，則當電池芯單元 13(1)~13(n)中有任兩個

電池芯單元之間的電壓差大於 70 毫伏(即 GP(13))時，平衡充電可被啟動以對電池芯單元 13(1)~13(n)執行平衡充電，且此平衡充電可持續 20 秒(即 T(13))。

【0023】 請參照圖 1 與圖 3B，在一實施例中，假設候選控制參數組 22 被選擇作為待套用的控制參數組。在套用候選控制參數組 22 後，充電管理電路 12 可將電池芯單元 13(1)~13(n)的電壓參數與多個臨界值 TH2(21)~TH2(23)進行比較並根據比較結果(即第二比較結果)從多個候選充電規則 Rule(21)~Rule(23)中擇一作為待使用的平衡充電的充電規則。臨界值 TH2(23)大於臨界值 TH2(22)且臨界值 TH2(22)大於臨界值 TH2(21)。

【0024】 在一實施例中，若第二比較結果反映所述電壓參數的值介於臨界值 TH2(21)與 TH2(22)之間，則充電管理電路 12 可選擇候選充電規則 Rule(21)作為待使用的充電規則，且充電控制參數 GP(21)與 T(21)可被套用。在一實施例中，若第二比較結果反映所述電壓參數的值介於臨界值 TH2(22)與 TH2(23)之間，則充電管理電路 12 可選擇候選充電規則 Rule(22)作為待使用的充電規則，且充電控制參數 GP(22)與 T(22)可被套用。在一實施例中，若第二比較結果反映所述電壓參數的值大於臨界值 TH2(23)，則充電管理電路 12 可選擇候選充電規則 Rule(23)作為待使用的充電規則，且充電控制參數 GP(23)與 T(23)可被套用。

【0025】 請參照圖 1 與圖 3C，在一實施例中，假設候選控制參數組 23 被選擇作為待套用的控制參數組。在套用候選控制參數組 23

後，充電管理電路 12 可將電池芯單元 13(1)~13(n)的電壓參數與多個臨界值 TH2(31)~TH2(33)進行比較並根據比較結果(即第二比較結果)從多個候選充電規則 Rule(31)~Rule(33)中擇一作為待使用的平衡充電的充電規則。臨界值 TH2(33)大於臨界值 TH2(32)且臨界值 TH2(32)大於臨界值 TH2(31)。

**【0026】** 在一實施例中，若第二比較結果反映所述電壓參數的值介於臨界值 TH2(31)與 TH2(32)之間，則充電管理電路 12 可選擇候選充電規則 Rule(31)作為待使用的充電規則，且充電控制參數 GP(31)與 T(31)可被套用。在一實施例中，若第二比較結果反映所述電壓參數的值介於臨界值 TH2(32)與 TH2(33)之間，則充電管理電路 12 可選擇候選充電規則 Rule(32)作為待使用的充電規則，且充電控制參數 GP(32)與 T(32)可被套用。在一實施例中，若第二比較結果反映所述電壓參數的值大於臨界值 TH2(33)，則充電管理電路 12 可選擇候選充電規則 Rule(33)作為待使用的充電規則，且充電控制參數 GP(33)與 T(33)可被套用。

**【0027】** 在一些實施例中，充電控制參數 GP(21)~GP(23)及 GP(31)~GP(33)亦反映待執行的平衡充電的啟動條件，且充電控制參數 T(21)~T(23)及 T(31)~T(33)亦反映待執行的平衡充電的執行時間。具體的參數使用方式可參照圖 3A 的實施例之說明，在此不重複贅述。

**【0028】** 在一些實施例中，充電控制參數 GP(11)、GP(21)及 GP(31)可相同，充電控制參數 GP(12)、GP(22)及 GP(32)可相同，及/或充

電控制參數 GP(13)、GP(23)及 GP(33)可相同。在一些實施例中，充電控制參數 T(11)、T(21)及 T(31)可相同，充電控制參數 T(12)、T(22)及 T(32)可相同，及/或充電控制參數 T(13)、T(23)及 T(33)可相同。須注意的是，在實務上，任一充電規則中的任一充電控制參數皆可被調整，以符合實務需求。

**【0029】** 在一些實施例中，臨界值 TH2(11)可等於臨界值 TH1(1)，臨界值 TH2(21)可等於臨界值 TH1(2)，及/或臨界值 TH2(31)可等於臨界值 TH1(3)。在一些實施例中，一個充電規則還可以是其他類型充電控制參數進行界定，而不限於上述第一充電控制參數及/或第二充電控制參數。

**【0030】** 圖 4 是根據本發明的一實施例所繪示的平衡充電方法的流程圖。請參照圖 4，在步驟 S401 中，獲得多個電池芯單元的電壓參數。在步驟 S402 中，根據所述電壓參數與多個第一臨界值之間的第一數值關係決定控制參數組，其中所述控制參數組包括多個第二臨界值。在步驟 S403 中，根據所述電壓參數與所述多個第二臨界值之間的第二數值關係決定平衡充電的充電規則。在步驟 S404 中，根據所述充電規則對所述多個電池芯單元執行所述平衡充電。

**【0031】** 然而，圖 4 中各步驟已詳細說明如上，在此便不再贅述。值得注意的是，圖 4 中各步驟可以實作為多個程式碼或是電路，本發明不加以限制。此外，圖 4 的方法可以搭配以上範例實施例使用，也可以單獨使用，本發明不加以限制。

【0032】 綜上所述，本發明可藉由設置多個臨界值與多組控制參數來滿足電池組在各種電壓狀態下的平衡充電需求。藉此，可有效改善傳統電池平衡可能存在的技術問題及/或提高電池的使用壽命。

【符號說明】

【0033】

10：充電裝置

11：充電電路

12：充電管理電路

13：電池組

13(1)~13(n)：電池芯單元

21~23：候選控制參數組

S401~S404：步驟

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種平衡充電方法，用於對多個電池芯單元執行一平衡充電，且該平衡充電方法包括：

在該平衡充電開始時，獲得該多個電池芯單元的一電壓參數，其中該電壓參數反映該多個電池芯單元的一平均電壓；

將該電壓參數與多個第一臨界值進行比較以取得一第一比較結果，其中該第一比較結果代表該電壓參數位於由該多個第一臨界值定義的多個第一電壓範圍中；

根據該第一比較結果決定一控制參數組，其中該控制參數組包括多個第二臨界值；

將該電壓參數與該多個第二臨界值進行比較以取得一第二比較結果，其中該第二比較結果代表該電壓參數位於由該多個第二臨界值定義的多個第二電壓範圍中；

根據該第二比較結果決定該平衡充電的一充電規則；以及  
根據該充電規則對該多個電池芯單元執行該平衡充電。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的平衡充電方法，其中根據該第一比較結果決定該控制參數組的步驟包括：

根據該第一比較結果從多個候選控制參數組中擇一作為該控制參數組。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的平衡充電方法，其中根據該第二比較結果決定該平衡充電的該充電規則的步驟包括：

根據該第二比較結果從多個候選充電規則中擇一作為該充電

規則。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的平衡充電方法，其中該充電規則是由至少一充電控制參數界定，該至少一充電控制參數包括一第一充電控制參數與一第二充電控制參數的至少其中之一，該第一充電控制參數反映該平衡充電的一啟動條件，且該第二充電控制參數反映該平衡充電的一執行時間。

【第5項】一種充電裝置，包括：

一充電電路，耦接至多個電池芯單元；以及

一充電管理電路，耦接至該充電電路，

其中該充電管理電路用以在一平衡充電開始時獲得該多個電池芯單元的一電壓參數，其中該電壓參數反映該多個電池芯單元的一平均電壓，

該充電管理電路更用以將該電壓參數與多個第一臨界值進行比較以取得一第一比較結果，其中該第一比較結果代表該電壓參數位於由該多個第一臨界值定義的多個第一電壓範圍中，並且該充電管理電路更用以根據該第一比較結果決定一控制參數組，其中該控制參數組包括多個第二臨界值，

該充電管理電路更用以將該電壓參數與該多個第二臨界值進行比較以取得一第二比較結果，其中該第二比較結果代表該電壓參數位於由該多個第二臨界值定義的多個第二電壓範圍中，並且該充電管理電路更用以根據該第二比較結果決定該平衡充電的一充電規則，並且

該充電管理電路更用以根據該充電規則控制該充電電路對該多個電池芯單元執行該平衡充電。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述的充電裝置，其中該充電管理電路根據該第一比較結果決定該控制參數組的操作包括：

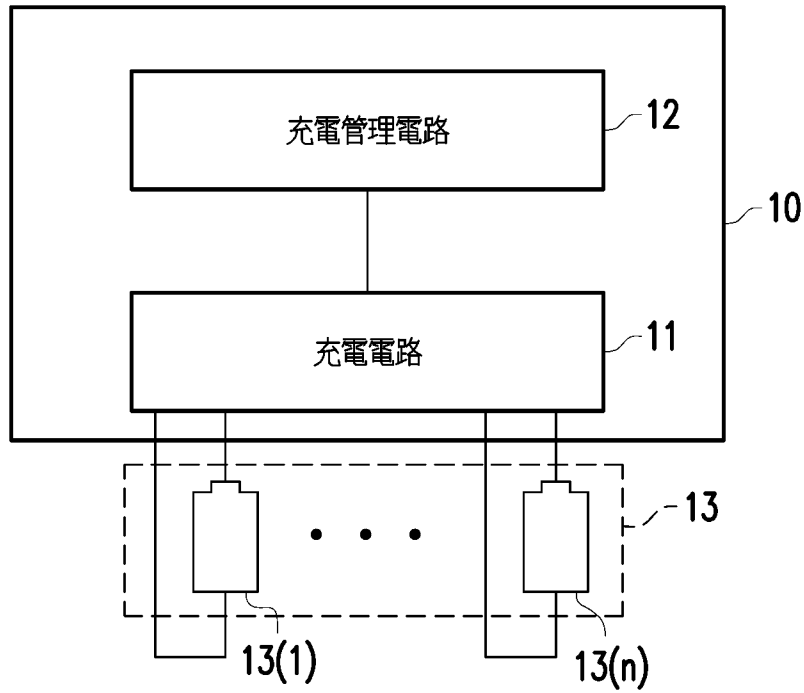
根據該第一比較結果從多個候選控制參數組中擇一作為該控制參數組。

【第7項】如申請專利範圍第5項所述的充電裝置，其中該充電管理電路根據該第二比較結果決定該平衡充電的該充電規則的操作包括：

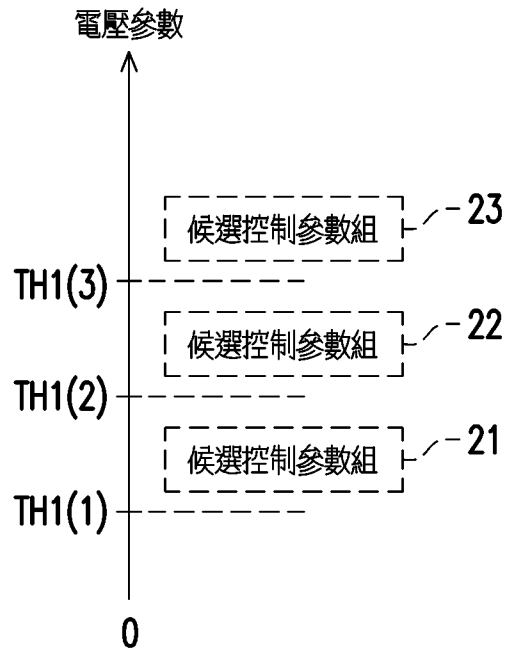
根據該第二比較結果從多個候選充電規則中擇一作為該充電規則。

【第8項】如申請專利範圍第5項所述的充電裝置，其中該充電規則是由至少一充電控制參數界定，該至少一充電控制參數包括一第一充電控制參數與一第二充電控制參數的至少其中之一，該第一充電控制參數反映該平衡充電的一啟動條件，且該第二充電控制參數反映該平衡充電的一執行時間。

【發明圖式】

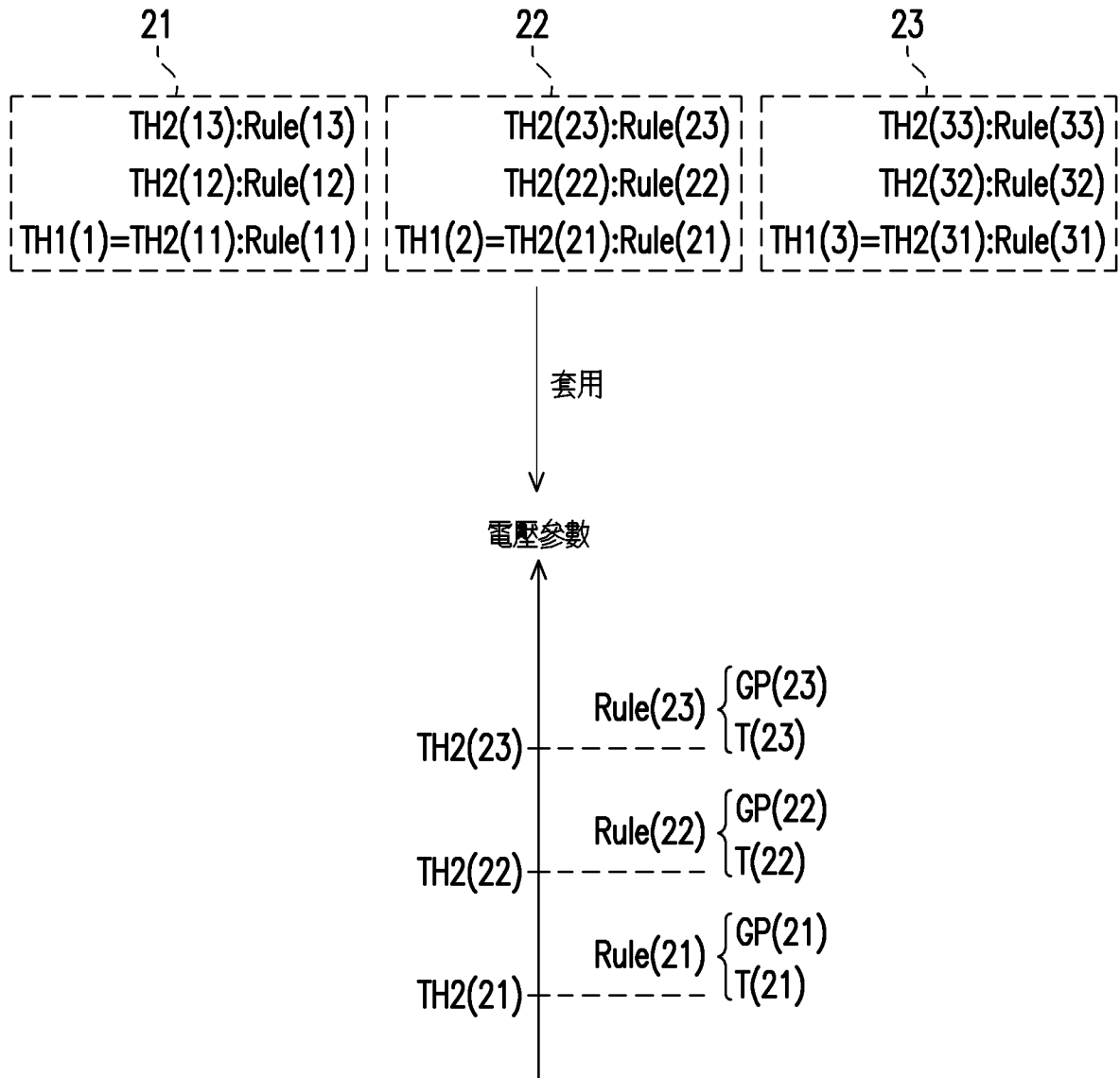


【圖1】

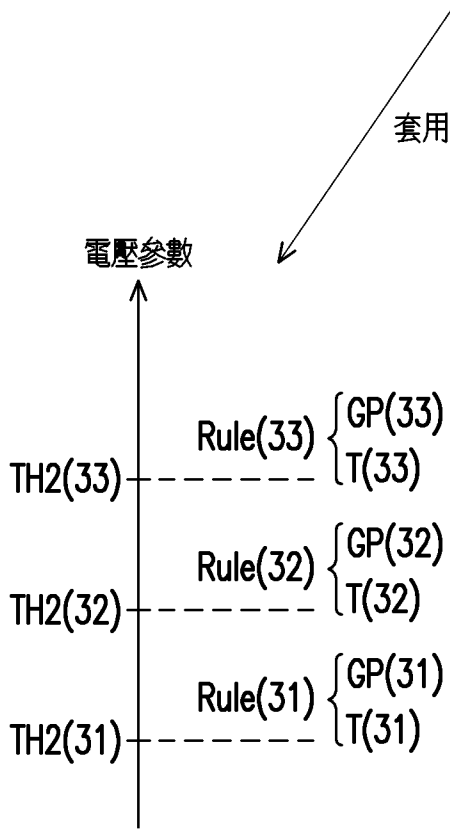
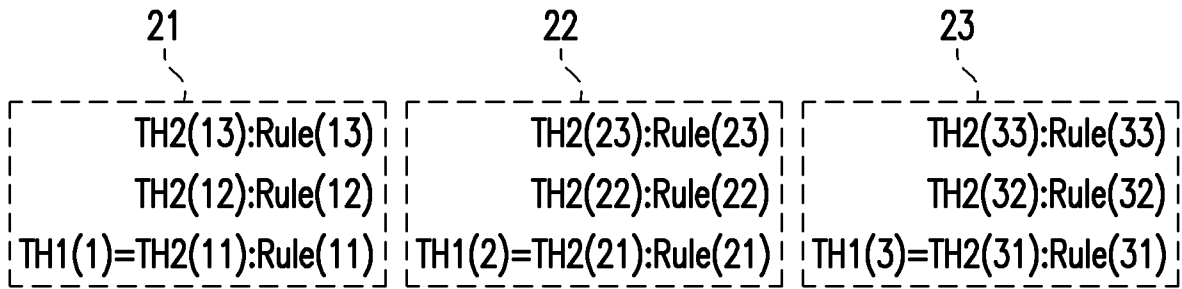


【圖2】

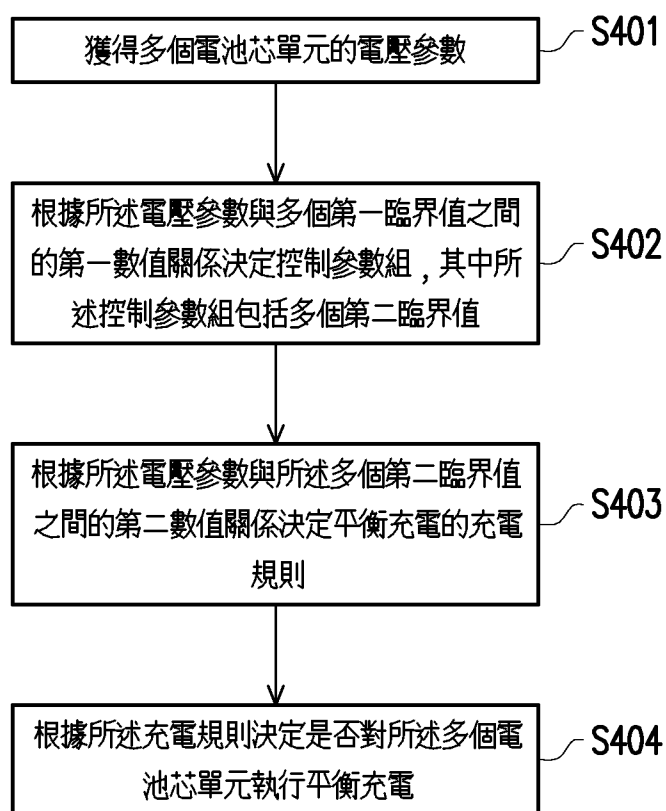




【圖3B】



【圖3C】



【圖4】