



(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 201214921 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：099133052

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 29 日

(51)Int. Cl. : **H02J7/04 (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：霍為 HUO, WEI (CN) ; 尹輝 YIN, HUI (CN) ; 林柏青 LIN, BO CHING (TW) ; 耿艷玲 GENG, YAN-LING (CN) ; 徐艷 XU, YAN (CN) ; 李永永 LI, YONG-YONG (CN)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 21 頁

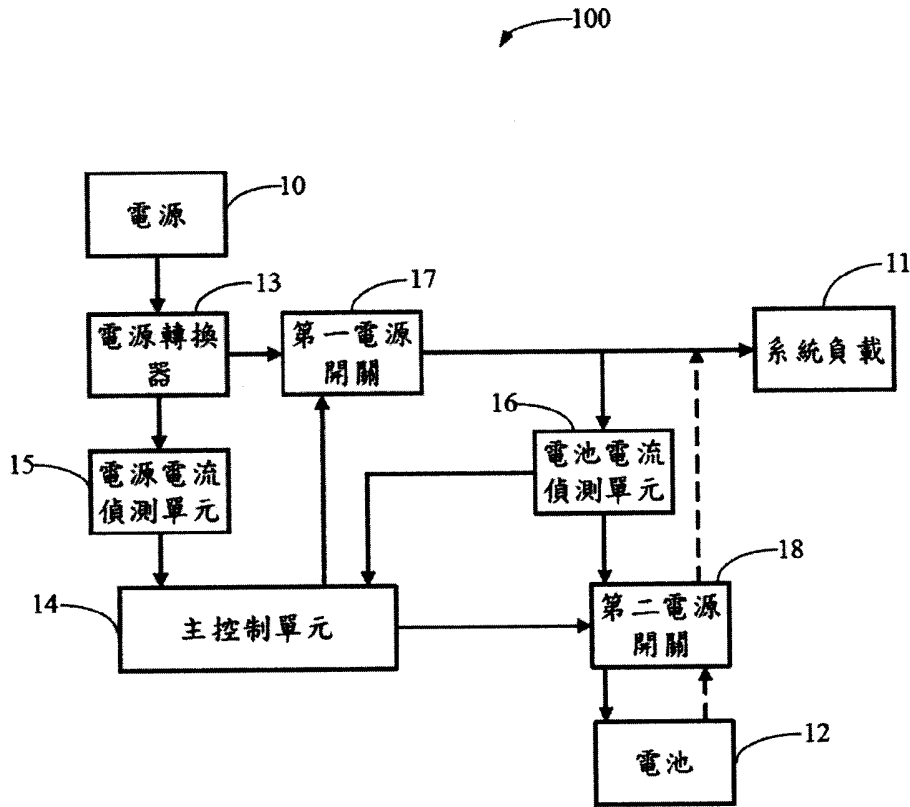
(54)名稱

具有動態分配充電電流功能的電池管理系統和方法

BATTERY MANAGEMENT SYSTEM AND METHOD CAPABLE OF DYNAMICALLY ALLOCATING CHARGING CURRENT

(57)摘要

一種電池管理系統，包括一電源轉換器，用於根據該系統負載正常工作所需的工作電流，將該電源的供電電流分成兩部分，一部分為該系統負載提供工作電流，剩餘部分為該電池提供充電電流。一第一電源開關及一第二電源開關。該主控制單元，用於當流經該電源轉換器的電源所提供的供電電流滿足一預設的電流門限值時，打開第一電源開關及第二電源開關。其中，該為系統負載提供的工作電流經由該第一電源開關提供給系統負載，該為電池充電提供的充電電流經由該第二電源開關提供至電池。本發明還提供一種電池管理系統實現充電電流動態分配的方法。



- 10: 電源
- 11: 系統負載
- 12: 電池
- 13: 電源轉換器
- 14: 主控制單元
- 15: 電源電流偵測單元
- 16: 電池電流偵測單元
- 17: 第一電源開關
- 18: 第二電源開關
- 100: 電池管理系統

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及一種電池管理系統，特別是涉及一種具有動態分配充電電流功能的電池管理系統和方法。

【先前技術】

[0002] 傳統的AC適配器具有有限的輸出電流，系統供電和對系統內電池充電相對獨立控制，設計時候需要考慮系統的最大耗電，剩下的電流再分給電池充電。因此，當系統負載開啟（運行）時，這些傳統的AC適配器可能無法支持對電池快速充電。例如，一種傳統的充電方法採用的AC適配器可以為系統供電，或可以為電池充電。這樣，當系統運行時則無法為電池充電。另一種傳統充電方法採用的AC適配器既可以為系統供電，同時也能夠以一種大的充電電流為電池充電。然而，這類AC適配器結構複雜且成本較高。

[0003] 但是在實際中，往往系統耗電在不斷變化，不會一直工作在其耗電最大狀態，這樣電池還是以原先設置的電流充電，沒有充分利用總電源的輸入電流能力；另外一方面，電池充電電流一直處於固定的大小，導致充電時間也較長。並且，當輸入系統耗電瞬間抽載電流超過總輸入電源的帶載能力，又無法從電池處補充，這樣只能提高總輸入電源的帶載能力，從而增加總輸入電源的製造成本。

【發明內容】

[0004] 有鑒於此，有必要提供一種電池管理系統和方法，可以

動態分配充電電流，實現輸入電源利用率最大化。

[0005] 一種電池管理系統，包括電源、系統負載、電池及主控單元。該電池管理系統還包括：一電源轉換器，用於根據該系統負載正常工作所需的工作電流，將該電源的供電電流分成兩部分，一部分為該系統負載提供工作電流，剩餘部分為該電池提供充電電流。一第一電源開關及一第二電源開關。該主控制單元，用於當流經該電源轉換器的電源所提供的供電電流滿足一預設的電流門限值時，打開第一電源開關及第二電源開關。其中，該為系統負載提供的工作電流經由該第一電源開關提供給系統負載，該為電池充電提供的充電電流經由該第二電源開關提供至電池。

[0006] 一種電池管理系統實現充電電流動態分配的方法，其中，該電池管理系統包括：電源、電池、系統負載、第一電源開關及第二電源開關。該方法包括：

[0007] 接入電源，偵測該電源提供的供電電流是否大於一預設電流門限值。

[0008] 在該電源的供電電流大於該電流門限值時，根據該系統負載的需要即時將該電源的供電電流分成兩部分，一部分通過第一電源開關為系統負載提供工作電流，該提供給負載的工作電流根據負載的需要變化，剩餘部分通過第二電源開關為電池充電。

[0009] 相對於現有技術，本發明提供了一種可動態分配充電電流的電源路徑方案，電源為系統負載工作供電和為電池

充電供電實行動態分配電流，隨著系統負載的耗電電流的改變，分配至電池的充電電流也隨之調整，實現電源的供電電流最大化的使用。當關閉系統負載時，電源的全部供電電流用於為電池充電，實現電池的快速充電。且電源結構簡單，且成本較低。

[0010] 另外一方面，當系統負載瞬間耗電電流增加，超過電源的總輸入電源的帶載能，可以從現有電池補充，為系統負載供電，這樣就能夠提高電源輸入帶載能力，從而降低總輸入電源成本。

【實施方式】

[0011] 下面將結合附圖，對本發明作進一步的詳細說明。

[0012] 參閱圖1所示，是本發明一個實施例的具有動態分配充電電流功能的電池管理系統100的方框圖。該電池管理系統100包括電源10、系統負載11及電池12。其中，電源10可以為系統負載11工作提供工作電流，及為電池12充電提供充電電流。電池12可以為系統負載11供電。

[0013] 該電池管理系統100還包括電源轉換器13、主控制單元14、電源電流偵測單元15和電池電流偵測單元16。該電源轉換器13，用於根據系統負載11正常工作所需的工作電流，將通過該電源轉換器13（例如，降壓型DC/DC轉換器）的電源10（例如AC適配器）的供電電流分成兩部分，一部分為系統負載11提供工作電流，剩餘部分為電池12提供充電電流。該電源電流偵測單元15用於偵測電源10提供至該電源轉換器13的供電電流的大小。該電池電流偵測單元16用於偵測該電源10為電池12充電提供的充電

電流的大小。

[0014] 若該電池管理系統100正常工作，則該系統負載11必需從電源10獲取其正常工作所需的工作電流，即為主動地獲取電流，否則，則該系統100無法正常工作。而電池12充電所需的充電電流的大小則不是一定值，可由電源10根據系統100工作的情況提供，即為被動地提供電流。因此，當該系統負載11正常工作時，電源10的供電電流會優先滿足系統負載11正常工作的工作電流。從而，當電源10的供電電流流經電源轉換器13時，會根據系統負載11正常工作所需的工作電流，自動將其分成兩部分，一部分為系統負載11提供工作電流，剩餘部分為電池12提供充電電流。例如，系統負載11正常工作的電流為40A，電源10的總供電電流為90A，則該電源10的供電電流經電源轉換器13時，優先為系統負載11提供40A的工作電流，剩餘的50A為電池12提供充電電流。

[0015] 在該電池管理系統100中，設置為電池12充電的最大允許充電電流為電源10的最大允許供電電流。隨著系統負載11工作所需的工作電流的變化（如增加或減少），供應至電池12的充電電流也會隨之改變（如減少或增加）。並且當關閉系統負載11時，電源10的供電電流全部為電池12充電，即以其最大供電電流充電。從而，該電池管理系統100可實現充電電流的動態分配。

[0016] 該電池管理系統100還包括第一電源開關17和第二電源開關18。該第二電源開關18為一雙嚮導通開關，當該第二電源開關18正嚮導通時，電源10提供的電流可為電池12

充電；當該第二電源開關18反嚮導通時，電池12可向系統負載11供電；當該第二電源開關18雙向均不導通時，則該第二電源開關18截止。

[0017] 該電池管理系統100會預先設置一電流門限值，即電源10的供電電流可以滿足系統負載11正常工作所需的電流。

[0018] 當電源電流偵測單元15偵測流經該電源轉換器13的電源10的電流，並將該偵測結果傳送至主控制單元14時，該主控制單元14判斷該偵測的電流大小是否大於上述的電流門限值。若大於電流門限值，則該主控制單元14控制打開第一電源開關17，電源10提供電流為系統負載11供電。同時主控制單元14控制第二電源開關18正嚮導通，電源10除為系統負載11提供工作電流外，剩下的電流為電池12提供充電電流。如果電源10的電流小於電流門限值，則主控制單元14判斷該電源10的電流無法維持系統正常工作，則控制該第一電源開關17和第二電源開關18截止。

[0019] 該電源電流偵測單元15和電池電流偵測單元16會分別即時地偵測流經該電源轉換器13的電源10的供電電流及為電池12充電的充電電流，並且當為電池12充電的充電電流小於其充電截止電流，且提供至該電源轉換器13的供電電流小於電源10的最大允許供應電流時，主控制單元14判斷電池12充電完成，控制關閉第二電源開關18。

[0020] 通常，電池12充電充滿的判斷標準是其充電電流小於一個設定值，即截止電流。但是，在該電池管理系統100中

，由於供應至電池12的充電電流會隨著系統負載11的工作電流的變化而隨之改變，則會出現這樣一種情況：當系統負載11所需的工作電流較大時，為電池12充電的充電電流就會隨之減少，而電源電流偵測單元15偵測到的流經電源轉換器13的供電電流的大小仍然為電源10的最大供電電流。此時，電池電流偵測單元16偵測該充電電流的大小小於該截止電流，主控制單元14就會判斷電池12充電完成，從而關閉第二電源開關18。但是，實際的情況卻有可能是電池12尚未完成充電，而是由於供應至系統負載11的工作電流增加而導致的誤判斷。而通過設置上述條件，當電池電流偵測單元16偵測到的電池12的充電電流的大小小於該截止電流的同時，電源電流偵測單元15偵測到的提供至電源轉換器13的供電電流的大小小於電源10的最大允許供電電流，說明此時系統負載11的工作電流大小不變，而是由於電池12的充電電流減小而導致流經電源轉換器13的供電電流變小，從而判斷電池12充電完成。因此，通過設置電源10的供電電流及電池12的充電電流同時滿足上述條件，可以防止誤判斷的情況。

[0021] 進一步地，當主控制單元14通過電池電流偵測單元16傳送的偵測結果，判斷供給電池12的充電電流瞬間減小至零時，確定此時系統負載11瞬間的耗電電流過大時，並超過電源10的最大允許供電電流，則主控制單元14控制第二電源開關18反嚮導通，電池12不再進行充電，而是向系統負載11供電（如圖1所示虛線部分）。實現當系統

負載11耗電瞬間抽載電流超過總輸入電源的帶載能力時，從現有電池12補充電流，從而減少總輸入電源10的成本。

[0022] 使用上述電池管理系統100，電源10為系統負載11工作供電和為電池12充電供電實行動態分配電流，隨著系統負載11的耗電電流的改變，分配至電池12的充電電流也隨之調整，實現電源10的供電電流最大化的使用。當關閉系統負載11時，電源10的全部供電電流用於為電池12充電，實現電池12的快速充電。且電源結構簡單，且成本較低。

[0023] 另外一方面，當系統負載11瞬間耗電電流增加，超過電源10的總輸入電源的帶載能力，可以從現有電池12補充為系統負載11供電，這樣就能夠提高電源輸入帶載能力，從而降低總輸入電源成本。

[0024] 參閱圖2所示，是本發明較佳實施方式中電源實現充電電流動態分配的方法的流程圖。

[0025] 步驟S20，電池管理系統100接入電源10，電源電流偵測單元15偵測電源10提供的供電電流是否大於電流門限值，若是，則進入步驟S21；否則，則繼續該步驟。

[0026] 該電池管理系統100會預先設置一電流門限值，即電源10的供電電流可以滿足系統負載11正常工作的電流。如果電源10的電流小於電流門限值，則主控制單元14判斷該電源10的電流無法維持系統正常工作，則控制該第一電源開關17截止。

步驟S21，若偵測結果滿足電流門限值，則該主控制單元14控制打開第一電源開關17，同時控制第二電源開關18正嚮導通。

[0028] 該第二電源開關18為一雙嚮導通開關，當該第二電源開關18正嚮導通時，電源10提供的電流可為電池12充電；當該第二電源開關18反嚮導通時，電池12可向系統負載11供電；當該第二電源開關18雙向均不導通時，則該第二電源開關18截止。

[0029] 步驟S22，該主控制單元14控制流經電源轉換器13的電源10的供電電流分成兩部分，一部分為系統負載11供電，剩餘部分為電池12充電，並且為電池12充電的電流隨著系統負載11的耗電電流的變化而不斷變化。

[0030] 步驟S23，該電池電流偵測單元16偵測電池12的充電電流是否小於其截止電流，若是，則進入步驟S24；否則，則繼續該步驟。

[0031] 步驟S24，該電源電流偵測單元15偵測提供至電源轉換器13的供電電流是否小於電源10的最大允許供電電流，若是，則進入步驟S25；否則，則繼續該步驟。

[0032] 步驟S25，該主控制單元14判斷電池12充電完成，控制該第二電源開關18截止。

[0033] 通常，電池12充電充滿的判斷標準是其充電電流小於一個設定值，即截止電流。但是，在該電池管理系統100中，由於供應至電池12的充電電流會隨著系統負載11的工作電流的變化而隨之改變，則會出現這樣一種情況：當

系統負載11所需的工作電流較大時，為電池12充電的充電電流就會隨之減少，而電源電流偵測單元15偵測到提供至電源轉換器13的供電電流的大小仍然為電源10的最大允許供電電流。此時，電池電流偵測單元16偵測該充電電流的大小小於該截止電流，主控制單元14就會判斷電池12充電完成，從而關閉第二電源開關18。但是，實際的情況卻是電池12尚未完成充電，而是由於供應至系統負載11的工作電流增加而導致的誤判斷。而通過設置上述條件，當電池電流偵測單元16偵測到的電池12的充電電流的大小小於該截止電流的同時，電源電流偵測單元15偵測到提供至電源轉換器13的供電電流的大小小於電源10的最大允許供電電流，說明此時系統負載11的工作電流大小不變，而是由於電池12的充電電流減小而導致流經電源轉換器13的供電電流變小，從而判斷電池12充電完成。因此，通過設置電源10的供電電流及電池12的充電電流同時滿足上述條件，可以防止誤判斷的情況。

[0034] 該電源實現充電電流動態分配的方法，當該電源電流偵測單元15偵測電源10的供電電流的同時，還包括如下步驟：

[0035] 步驟S26，電池電流偵測單元16偵測電池12的充電電流是否瞬間減少至零，若是，則進入步驟S27；否則，則繼續該步驟。

[0036] 步驟S27，主控制單元14控制第二電源開關18反嚮導通，電池12為系統負載11供電。

當系統負載11瞬間的耗電電流過大時，並超過電源10的最大供電的電流時，主控制單元14通過電池電流偵測單元16傳送的偵測結果，判斷電池12的充電電流瞬間減小，並減少至零時，主控制單元14控制第二電源開關18反嚮導通，電池12不再進行充電，而是向系統負載11供電。

[0038] 使用上述充電電流動態分配的方法，電源10為系統負載11工作供電和為電池12充電供電實行動態分配電流，隨著系統負載11的耗電電流的改變，分配至電池12的充電電流也隨之調整，實現電源10的供電電流最大化的使用。當關閉系統負載11時，電源10的全部供電電流用於為電池12充電，實現電池12的快速充電。且電源結構簡單，且成本較低。

[0039] 另外一方面，當系統負載11瞬間耗電電流增加，超過電源10的總輸入電源的帶載能力，可以從現有電池12補充，為系統負載11供電，這樣就能夠提高電源輸入帶載能力，從而降低總輸入電源成本。

[0040] 可以理解的是，對於本領域的普通技術人員來說，可以根據本發明的技術構思做出其他各種相應的改變與變形，而所有這些改變與變形都應屬於本發明權利要求的保護範圍。

【圖式簡單說明】

[0041] 圖1為本發明的一個實施例的具有可動態分配充電電流的電源的電池管理系統的方框圖。

[0042] 圖2為根據本發明的一個實施例的電源實現充電電流動態分配的方法的流程圖。

【主要元件符號說明】

[0043] 電池管理系統：100

[0044] 電源：10

[0045] 系統負載：11

[0046] 電池：12

[0047] 電源轉換器：13

[0048] 主控制單元：14

[0049] 電源電流偵測單元：15

[0050] 電池電流偵測單元：16

[0051] 第一電源開關：17

[0052] 第二電源開關：18

專利案號：099133052



日期：99年09月29日

發明專利說明書

※申請案號：099133052

※IPC分類：

H02J 7/04 (2006.01)

※申請日：99.9.29

一、發明名稱：

具有動態分配充電電流功能的電池管理系統和方法

BATTERY MANAGEMENT SYSTEM AND METHOD CAPABLE OF
DYNAMICALLY ALLOCATING CHARGING CURRENT

二、中文發明摘要：

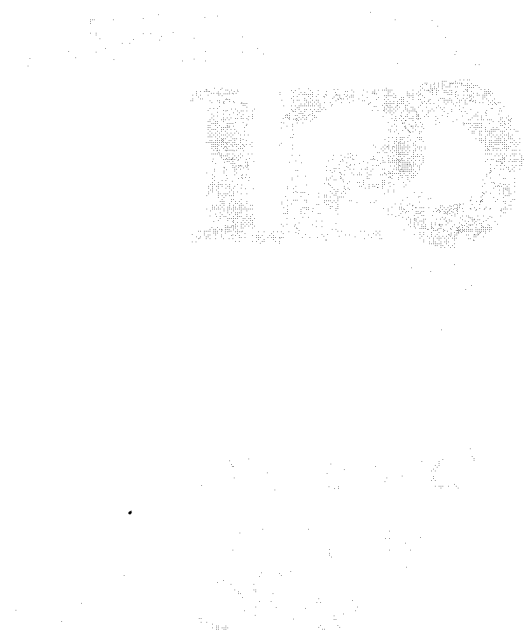
一種電池管理系統，包括一電源轉換器，用於根據該系統負載正常工作所需的工作電流，將該電源的供電電流分成兩部分，一部分為該系統負載提供工作電流，剩餘部分為該電池提供充電電流。一第一電源開關及一第二電源開關。該主控制單元，用於當流經該電源轉換器的電源所提供的供電電流滿足一預設的電流門限值時，打開第一電源開關及第二電源開關。其中，該為系統負載提供的工作電流經由該第一電源開關提供給系統負載，該為電池充電提供的充電電流經由該第二電源開關提供至電池。本發明還提供一種電池管理系統實現充電電流動態分配的方法。

三、英文發明摘要：

A battery management system includes a power converter, a first switch, a second switch and a CPU. The power converter is configured to divide the current of a power supply into two portions, a first portion is provided to power the load, and a second portion is provided to charge a battery. When the current provided by the power supply is equal to a predetermined current threshold value, the CPU turns on both the first switch and the second switch. The first portion of the current is supplied

201214921

to the load via the first switch, and the second portion of the current charges the battery via the second switch. A related method is also provided.



七、申請專利範圍：

1. 一種電池管理系統，包括電源、系統負載、電池及主控制單元；其改進在於，所述電池管理系統還包括：
一電源轉換器，用於根據所述系統負載正常工作所需的工作電流，將所述電源的供電電流分成兩部分，一部分為所述系統負載提供工作電流，剩餘部分為所述電池提供充電電流；
一第一電源開關；
一第二電源開關；及
所述主控制單元，用於當流經所述電源轉換器的電源所提供的供電電流滿足一預設的電流門限值時，打開第一電源開關及第二電源開關；其中，所述為系統負載提供的工作電流經由所述第一電源開關提供給系統負載，所述為電池充電提供的充電電流經由所述第二電源開關提供至電池。
2. 根據申請專利範圍第1項所述之電池管理系統，其中，設置所述電池充電的最大允許充電電流為所述電源的最大允許供電電流，所述提供給系統負載的工作電流根據系統負載的需要變化，所述為電池充電的剩餘部分電流隨提供給系統負載的工作電流的變化而變化。
3. 根據申請專利範圍第2項所述之電池管理系統，其中，還包括一電池電流偵測單元，用於即時偵測所述電源為電池提供的充電電流；及一電源電流偵測單元，用於即時偵測電源提供至所述電源轉換器的供電電流；當所述電池電流偵測單元偵測到為所述電池充電的充電電流小於充電截止電流，且所述電源電流偵測單元偵測到流經所述電源轉換

器的供電電流小於所述電源的最大允許供電電流時，所述主控制單元判斷電池充電完成，控制所述第二電源開關截止。

4. 根據申請專利範圍第3項所述之電池管理系統，其中，所述主控制單元還用於在電源電流偵測單元偵測到電源提供至所述電源轉換器的供電電流不滿足所述預設電流門限值時，控制第一電源開關和第二電源開關截止，其中，所述預設的電流門限值為電源的供電電流滿足系統負載正常工作所需的電流。
5. 根據申請專利範圍第4項所述之電池管理系統，其中，所述第二電源開關為一雙嚮導通開關，當第二電源開關正嚮導通時，電源提供電流為電池充電；當第二電源開關反嚮導通時，電池向系統負載供電；當第二電源開關雙向均不導通時，則第二電源開關截止。
6. 根據申請專利範圍第5項所述之電池管理系統，其中，當電池電流偵測單元偵測到電池電流瞬間減小時，判斷所述系統負載瞬間的耗電電流超過電源的最大允許供電電流，所述主控制單元控制第二電源開關反嚮導通，電池為系統負載供電。
7. 一種電池管理系統實現充電電流動態分配的方法，其中，所述電池管理系統包括：電源、電池、系統負載、第一電源開關及第二電源開關，其改進在於，所述方法包括：
接入電源，偵測所述電源提供的供電電流是否大於一預設電流門限值；
在所述電源的供電電流大於所述電流門限值時，根據所述系統負載的需要即時將所述電源的供電電流分成兩部分，

一部分通過第一電源開關為系統負載提供工作電流，所述提供給負載的工作電流根據負載的需要變化，剩餘部分通過第二電源開關為電池充電。

- 8 . 根據申請專利範圍第7項所述之方法，其中，所述方法還包括：

偵測電池的充電電流是否小於充電截止電流；

偵測電源的供電電流是否小於電源的最大允許供電電流；

截止第二電源開關，電池充電完成。

- 9 . 根據申請專利範圍第7項所述之方法，其中，所述第二電源開關為一雙嚮導通開關，當第二電源開關正嚮導通時，電源提供電流為電池充電；當第二電源開關反嚮導通時，電池向系統負載供電；當第二電源開關雙向均不導通時，則第二電源開關截止。

- 10 . 根據申請專利範圍第8項所述之方法，其中，所述方法還包括：

偵測電池的充電電流是否瞬間減少至零；並

在電池的充電電流瞬間減少至零時，反嚮導通第二電源開關，利用所述電池為系統負載供電。

八、圖式：

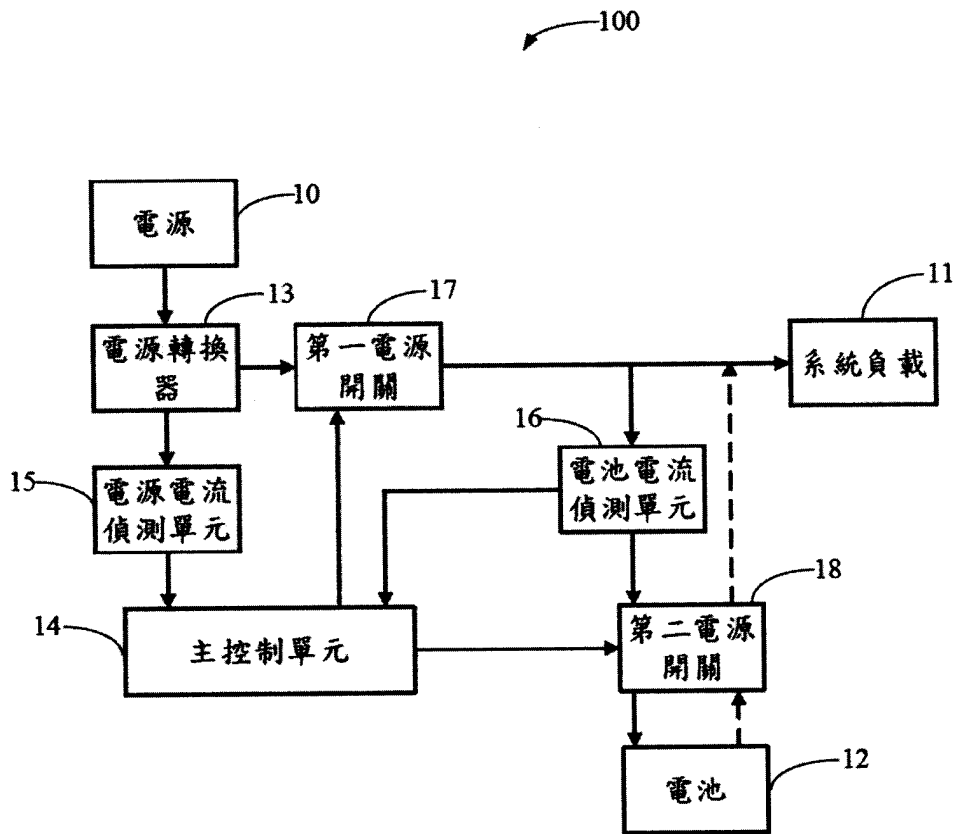


圖 1

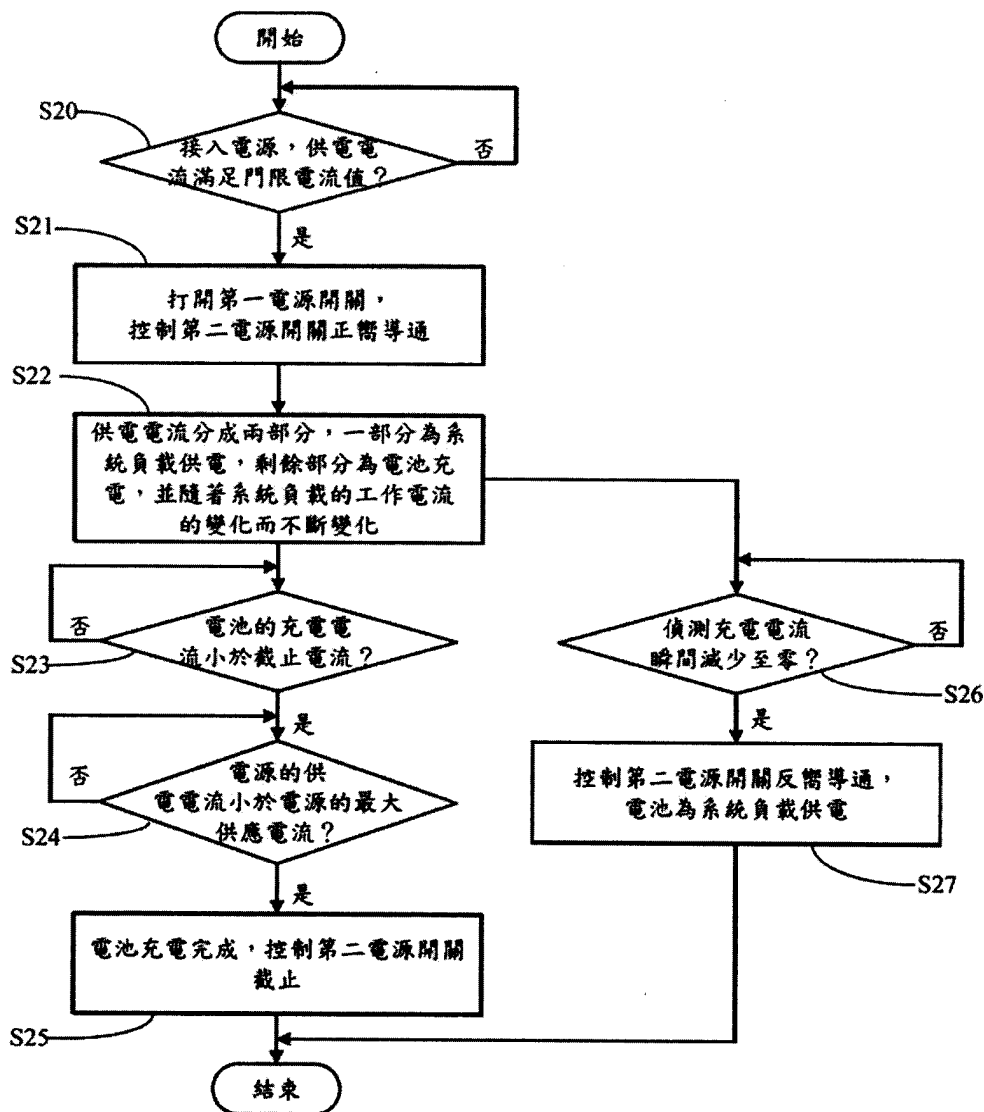


圖 2

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

電池管理系統：100

電源：10

系統負載：11

電池：12

電源轉換器：13

主控制單元：14

電源電流偵測單元：15

電池電流偵測單元：16

第一電源開關：17

第二電源開關：18

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

Intellectual
Property
Office