



(21)申請案號：109110079

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 25 日

(51)Int. Cl.：

H01M10/44 (2006.01)

H02J7/00 (2006.01)

(71)申請人：飛宏科技股份有限公司 (中華民國) PHIHONG TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)

桃園市龜山區華亞科技園區復興三路 568 號

(72)發明人：洪明煌 HUNG, MING HUANG (TW)；王奕敦 WANG, YI TUN (TW)；陳木勳

CHEN, MU HSUN (TW)

(74)代理人：江國慶

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 16 頁

(54)名稱

雙埠電池充電系統及其充電方法

(57)摘要

一種雙埠電池充電系統包含充電器、微控制器、第一切換單元、第二切換單元、第一充電介面與第二充電介面；其中微控制器，耦接第一切換單元、第二切換單元、第一充電介面與第二充電介面，用以偵測第一電池組或第二電池組的電壓和電流，微控制器可以控制第一切換單元與第二切換單元，以進行第一電池組與第二電池組單獨充電或輪流充電。

A dual port battery charging system comprises a charger, a microcontroller, a first switching unit, a second switching unit, a first charging interface and a second charging interface, wherein the microcontroller is coupled with the first switching unit, the second switching unit, the first charging interface and the second charging interface to detect a voltage and a current of a first battery pack or a second battery pack, and the microcontroller can control the first switching unit and the second switching unit to charge the first battery pack and the second battery pack separately or alternately.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100:雙埠電池充電系統

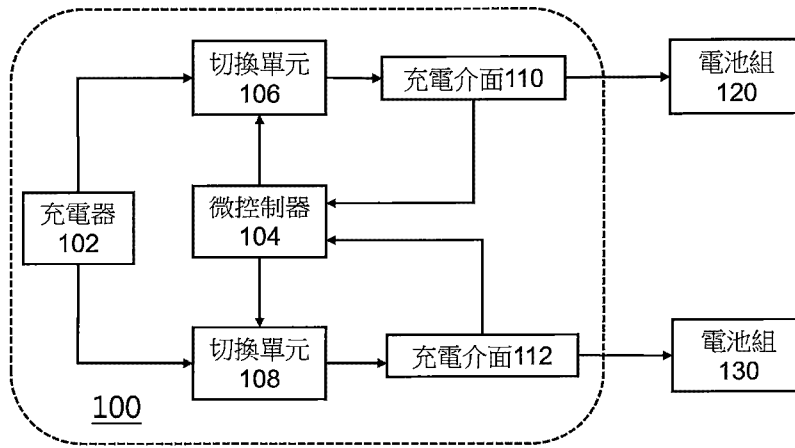
102:充電器

104:微控制器

106、108:切換單元

110、112:充電介面

120、130:電池組



第一圖

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

雙埠電池充電系統及其充電方法/ Dual Port Battery Charging System for Battery Pack and the Method Thereof

【中文】

一種雙埠電池充電系統包含充電器、微控制器、第一切換單元、第二切換單元、第一充電介面與第二充電介面；其中微控制器，耦接第一切換單元、第二切換單元、第一充電介面與第二充電介面，用以偵測第一電池組或第二電池組的電壓和電流，微控制器可以控制第一切換單元與第二切換單元，以進行第一電池組與第二電池組單獨充電或輪流充電。

【英文】

A dual port battery charging system comprises a charger, a microcontroller, a first switching unit, a second switching unit, a first charging interface and a second charging interface, wherein the microcontroller is coupled with the first switching unit, the second switching unit, the first charging interface and the second charging interface to detect a voltage and a current of a first battery pack or a second battery pack, and the microcontroller can control the first switching unit and the second switching unit to charge the first battery pack and the second battery pack separately or alternately.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第一圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

雙埠電池充電系統 100

充電器 102

微控制器 104

切換單元 106、108

充電介面 110、112

電池組 120、130

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

雙埠電池充電系統及其充電方法/ Dual Port Battery Charger System for Battery Pack and the Method Thereof

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種電池充電器，更詳而言之，係一種雙埠電池充電系統及其充電方法，實現了雙電池組(battery pack)充電之技術。

【先前技術】

【0002】 電池的種類日益增多，其廣泛的應用於電動車、電動工具、電玩、筆記本、光伏及小型可攜式電子設備及電子電器。電池充電器是用於對充電電池進行充電的電子裝置，現今廣泛使用的電池充電器是用於對單個充電電池進行充電的單埠充電器。然而，許多設備通常需要配置兩個甚至更多電池才可得到較長時間的續航。

【0003】 此外，一般常見的電子產品都採用充電電池進行充電，並且需要經常對電子產品的電池進行反復的充電。若是充電器的設計不佳，不僅會在充電的過程中耗費更多電力，並且過量的電壓或電流亦會對電子產品及其電池造成不可回復的損壞。因此，隨著電子產品的發展，充電器及其充電方法也顯得越來越重要。

【0004】 因此，基於目前的市場上應用的需求，並改善習知的缺點，本發明提出新的電池充電系統及其充電方法。

【發明內容】

【0005】 根據本發明之一觀點，一種雙埠電池充電系統包含充電器、微控制器；第一切換單元，耦接充電器與微控制器；第二切換單元，耦接充電器與微控制器；第一充電介面，耦接第一切換單元與微控制器；以及第二充電介面，耦

接第二切換單元與微控制器；其中微控制器，用以偵測第一電池組或第二電池組的電壓和電流，微控制器可以控制第一切換單元與第二切換單元，以進行第一電池組與第二電池組單獨充電或輪流充電。

【0006】 上述微控制器包含類比數位轉換器，以偵測第一電池組或第二電池組的電壓和電流。第一切換單元與第二切換單元為金屬氧化物半導體元件。利用微控制器控制第一切換單元與第二切換單元，以進行該第一電池與該第二電池的均分電流充電。雙埠電池充電系統更包含一模式選擇器以選擇第一電池組與第二電池組的充電模式。

【0007】 根據本發明之另一觀點，一種電池充電系統之充電方法，包含：提供一具有多個電池充電座的充電器；接下來，將多個電池組之每一個放置於對應的每一多個電池充電座之上；然後，利用微控制器以偵測每一電池組的電壓和充電電流；之後，利用微控制器控制充電時脈，使得充電器對每一電池組進行均分電流充電。

【0008】 上述微控制器包含類比數位轉換器，以偵測每一電池組的電壓和充電電流。微控制器控制充電時脈以切換多個切換器，使得充電器對每一電池組進行均分電流充電。當微控制器偵測每一電池組的電壓差是在預設的誤差範圍之內，該充電器對每一電池組進行均分電流充電。

【0009】 以上所述係用以說明本發明之目的、技術手段以及其可達成之功效，相關領域內熟悉此技術之人可以經由以下實施例之示範與伴隨之圖式說明及申請專利範圍更清楚明瞭本發明。

【圖式簡單說明】

【0010】 如下所述之對本發明的詳細描述與實施例之示意圖，應使本發明更被充分地理解；然而，應可理解此僅限於作為理解本發明應用之參考，而非限制本發明於一特定實施例之中。

【0011】 第一圖顯示本發明之雙埠電池充電系統之功能方塊圖。

【0012】 第二圖顯示本發明之雙埠電池充電系統之示意圖。

【0013】 第三圖顯示本發明之雙埠電池組之電壓和充電電流的測試圖。

【0014】 第四圖顯示本發明之雙埠電池組之電壓和充電電流的測試圖。

【0015】 第五圖顯示本發明之雙埠電池組之電壓和充電電流之另一實施例之測試圖。

【實施方式】

【0016】 本發明將以較佳之實施例及觀點加以詳細敘述。下列描述提供本發明特定的施行細節，俾使閱者徹底瞭解這些實施例之實行方式。然該領域之熟習技藝者須瞭解本發明亦可在不具備這些細節之條件下實行。此外，本發明亦可藉由其他具體實施例加以運用及實施，本說明書所闡述之各項細節亦可基於不同需求而應用，且在不悖離本發明之精神下進行各種不同的修飾或變更。本發明將以較佳實施例及觀點加以敘述，此類敘述係解釋本發明之結構，僅用以說明而非用以限制本發明之申請專利範圍。以下描述中使用之術語將以最廣義的合理方式解釋，即使其與本發明某特定實施例之細節描述一起使用。

【0017】 本發明提出雙埠充電器及其充電方法。雙埠充電器具有雙插座，以直接對個別的電池充電。

【0018】 本發明採用一般定電壓充電器以及雙埠電路板，可以達到單顆電池充電或是兩顆電池充電之目的。雙埠充電器結合脈衝式充電跟均充功能，以達到低價且有效率的充電；另外，可以支援單埠快充或是多埠均充之特點。

【0019】 本發明雙埠充電器具有雙充電座、2 個充電模式(charging modes)，利於雙電池組(battery pack)充電；2 個充電模式透過充電模式選擇器(selector)來

選擇，第一模式為 2 個電池組同時充電，第二模式為 1 個充電完再對另一充電；電量偵測單元，以偵測雙電池組之剩餘電量。

【0020】 請參閱第一圖，其顯示本發明之雙埠電池充電系統之功能方塊圖。在本實施例之中，雙埠電池充電系統 100 包含充電器 102、微控制器(MCU: Microcontroller Unit)104、切換單元 106、切換單元 108、充電介面 110 與充電介面 112。在本實施例之中，充電器 102 電性耦合切換單元 106 與切換單元 108，微控制器 104 電性耦合切換單元 106 與切換單元 108，充電介面 110 電性耦合切換單元 106 與微控制器 104，而充電介面 112 電性耦合切換單元 108 與微控制器 104。電池組 120 和電池組 130 係獨立的、可拆式的充電電池，其非設置在控制板、主機板或供電系統之上。充電電池可以包括鋰離子電池、鎳鎘電池、鎳氫電池、鋰聚合物電池、或鉛蓄電池等等。充電介面 110、充電介面 112 為電池充電埠(charging port)。在一實施例之中，充電介面 110、充電介面 112 可以是 USB、Type-C 或任何能夠與電源轉換單元相連的介面。雙埠電池充電系統 100 包含 2 個充電座以分別承接 2 個電池組，而透過 2 個電池充電埠以分別連接 2 個電池組以進行充電。

【0021】 在一實施例之中，微控制器 104 將微處理器(CPU)、記憶體(RAM、ROM)、輸入/輸出(I/O)以及類比數位轉換器(ADC)等關於記憶與運算功能的元件整合在一起。微控制器 104 包含類比數位轉換器(ADC)，以直接量測外部模擬信號(例如：電池的電壓、電流..等信號)，經過數據採樣、數據轉換步驟來完成從模擬量到數字量的轉換。微控制器 104 係配置於控制板(Control Board)之上。

【0022】 在一實施例之中，微控制器 104 或電壓偵測單元包含二組獨立的電壓偵測電路(類比數位轉換器: ADC)，分別電性耦合充電介面 110 與充電介面 112，以分別偵測電池組 120 和電池組 130 的陰極端及陽極端之間的電壓。在一實施例之中，微控制器 104 或電壓偵測單元包含一電壓偵測電路(類比數位轉換器: ADC)電性耦合充電介面 110 與充電介面 112，以偵測電池組 120 或電池組 130 的陰極端及陽極端之間的電壓。

【0023】 在一實施例之中，微控制器 104 或電流偵測單元包含二組獨立的電流偵測電路(類比數位轉換器: ADC)，分別電性耦合充電介面 110 與充電介面 112，以分別偵測電池組 120 和電池組 130 的充電電流。在一實施例之中，微控制器 104 或電流偵測單元包含一電流偵測電路(類比數位轉換器: ADC)電性耦合充電介面 110 與充電介面 112，以偵測電池組 120 或電池組 130 的充電電流。

【0024】 在一實施例之中，充電器 102 電性耦合微處理器 104，其中微處理器 104 用以控制充電器 102 的供電狀況。

【0025】 在一實施例之中，切換單元 106 為金屬氧化物半導體(MOS)元件 Q1，而切換單元 108 為金屬氧化物半導體(MOS)元件 Q2。微處理器 104 作為控制器，用以驅動上述金屬氧化物半導體(MOS)元件 Q1、Q2。

【0026】 在一實施例之中，充電器 102 為定電壓充電器，用以單顆電池充電或是兩顆電池充電。如第二圖所示，以 50W(瓦)雙埠充電器 102 為例，一外接電源供電給充電器 102，例如將充電器 102 插入適當的插座(outlet)。其中外接電源可以為交流電源或直流電源，其電能來源可以為市電或其他商用或民用發電機發出的電能。然後，將一個或兩個電池組滑入充電器 102 的充電座。正常情況之下，相關指示燈將以綠色閃爍，表示電池正在充電。

【0027】 透過微控制器 104 之類比數位轉換器(ADC)以偵測電池(Pack)120 或電池組 130 的電壓和電流，如第三圖以及第四圖所示。其中，雙電池充電模試：兩個電池組於同一時間段充電時，充電器對兩個電池組充電。舉例而言，分別在時間段 T0 與時間段 T1，確認電池組 120 的電壓和充電電流以及電池組 130 的電壓及充電電流。在時間段 T0，確認電池組 120 的電壓和充電電流；而在時間段 T1，確認電池組 130 的電壓和充電電流。而當電池組 120 和電池組 130 的電壓差是在預設的誤差範圍(tolerance)之內，則於時間段 T2 讓金屬氧化物半導體(MOS)元件 Q1 和 Q2 輪流導通，以一起對電池組 120 與電池組 130 均分電流充電，其充電時脈如第四圖所示。在正常情況之下，同一型的雙電池組可以同時達到完全充電。亦即，在雙電池充電模試之中，利用脈衝充電法以達均

分電流充電，而進行雙電池組輪流充電，其中每一電池可以均分充電的電流($1/2 I_{out}$)。脈衝充電法例如為微控制器控制時脈的時間、發出頻率，以控制切換器的切換頻率。

【0028】 單電池充電模式：分別對於電池組 120 充電或電池組 130 充電。舉例而言，充電器 120 先對較高剩餘容量的電池組充電，直至完全充電，然後充電器 120 對另一個電池組充電。亦即，一對一充電模式，減少等待時間，先完成一個電池組的充電。

【0029】 在另一實施例之中，對於不同型的雙電池，其具有不同的完全充電容量，例如完全充電容量的比例為 2 比 1；在雙電池充電模試之中，同樣利用脈衝充電法進行充電，兩顆電池的充電時脈頻率比例為 2 比 1，因此，一電池獲得 3 分之 2 的充電的電流($2/3 I_{out}$)，而另一顆電池則獲得 3 分之 1 的充電的電流($1/3 I_{out}$)，如第五圖所示。如此，二顆電池可以同時達到完全充電。

【0030】 在另一實施例之中，同一型的 3 個或以上的電池組充電，同樣也可以利用脈衝充電法以達均分電流充電，而使得多組電池組輪流充電，其中每一電池可以均分充電的電流($1/3 I_{out}$ 或 $1/N I_{out}$)，以同時達到完全充電。而在多組的電池組充電，需有其對應的電池充電埠以及充電座以連接多組的充電電池。

【0031】 以上敘述係為本發明之較佳實施例。此領域之技藝者應得以領會其係用以說明本發明而非用以限定本發明所主張之專利權利範圍。其專利保護範圍當視後附之申請專利範圍及其等同領域而定。凡熟悉此領域之技藝者，在不脫離本專利精神或範圍內，所作之更動或潤飾，均屬於本發明所揭示精神下所完成之等效改變或設計，且應包含在下述之申請專利範圍內。

【符號說明】

【0032】

雙埠電池充電系統 100

充電器 102

微控制器 104

切換單元 106、108

充電介面 110、112

電池組 120、130

申請專利範圍

1. 一種雙埠電池充電系統，包含：
充電器；
微控制器；
第一切換單元，耦接該充電器與該微控制器；
第二切換單元，耦接該充電器與該微控制器；
第一充電介面，耦接該第一切換單元與該微控制器；以及
第二充電介面，耦接該第二切換單元與該微控制器；
其中該微控制器，用以偵測第一電池組或第二電池組的電壓和電流，該微控制器可以控制該第一切換單元與該第二切換單元，以進行該第一電池組與該第二電池組單獨充電或輪流充電。
2. 如請求項 1 所述之雙埠電池充電系統，其中該微控制器包含類比數位轉換器，以偵測該第一電池組或該第二電池組的電壓和電流。
3. 如請求項 1 所述之雙埠電池充電系統，其中該第一切換單元與該第二切換單元為金屬氧化物半導體元件。
4. 如請求項 1 所述之雙埠電池充電系統，其中該微控制器控制第一切換單元與該第二切換單元，以進行該第一電池組與該第二電池組的均分電流充電。
5. 如請求項 1 所述之雙埠電池充電系統，更包含一模式選擇器以選擇該第一電池組與該第二電池組的充電模式。
6. 一種電池充電系統之充電方法，包含：
提供一具有多個電池充電座的充電器；

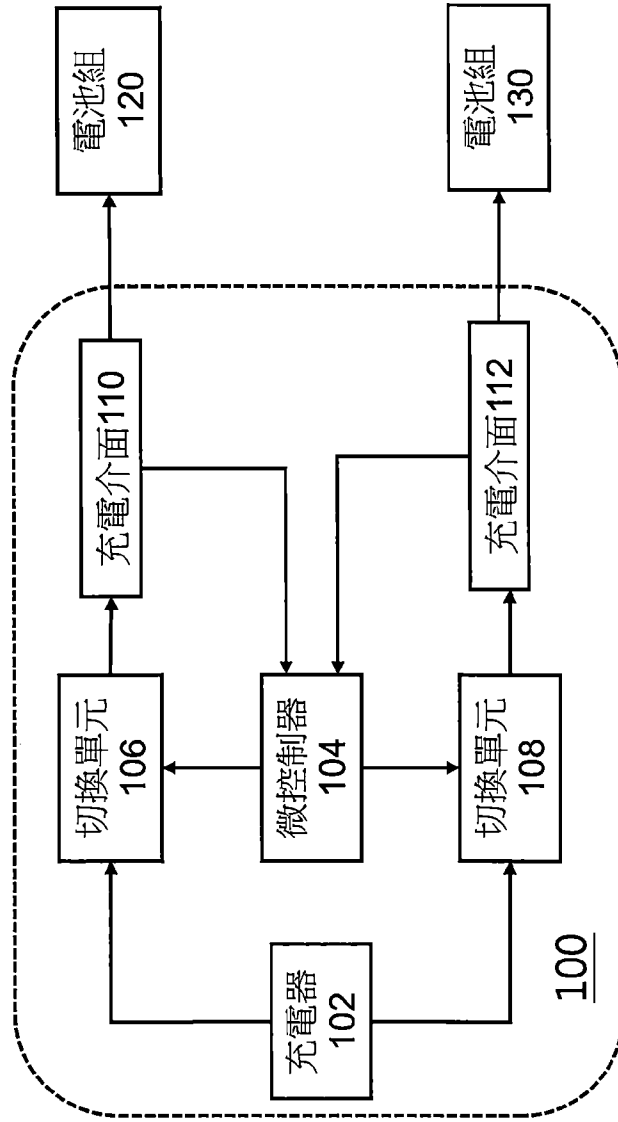
將多個電池組之每一個放置於對應的每一該多個電池充電座之上；

利用微控制器以偵測該每一電池組的電壓和充電電流；以及

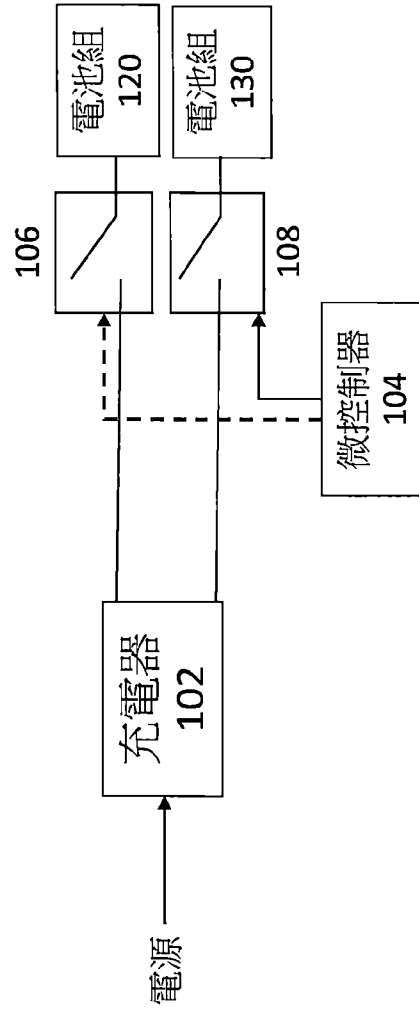
利用該微控制器控制充電時脈，使得該充電器對該每一電池組進行均分電流充電。

7. 如請求項 6 所述之電池充電系統之充電方法，其中該微控制器包含類比數位轉換器，以偵測該每一電池組的電壓和充電電流。
8. 如請求項 6 所述之電池充電系統之充電方法，其中該微控制器控制充電時脈以切換多個切換器，使得該充電器對該每一電池組進行均分電流充電。
9. 如請求項 6 所述之電池充電系統之充電方法，其中當該微控制器偵測該每一電池組的電壓差是在預設的誤差範圍之內，該充電器對該每一電池組進行均分電流充電。
10. 如請求項 6 所述之電池充電系統之充電方法，其中該多個電池組包括鋰離子電池、鎳鎘電池、鎳氫電池、鋰聚合物電池或鉛蓄電池。

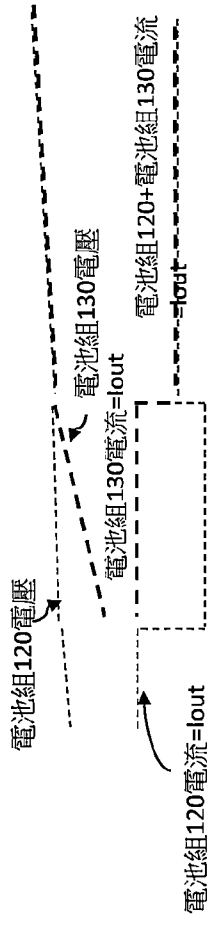
圖式



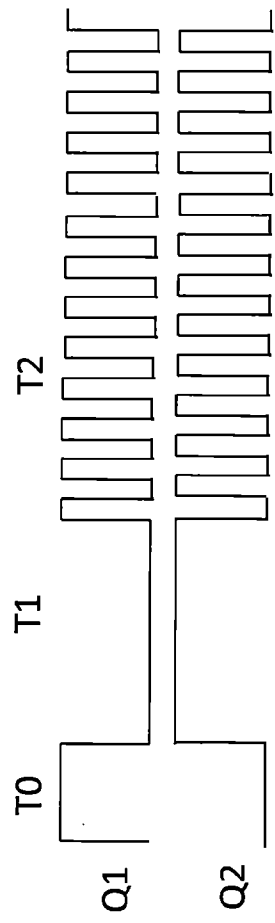
第一圖



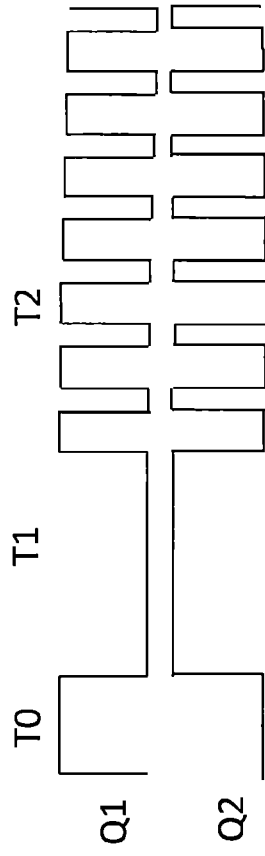
第二圖



第三圖



第四圖



第五圖

【0023】 在一實施例之中，微控制器 104 或電流偵測單元包含二組獨立的電流偵測電路(類比數位轉換器: ADC)，分別電性耦合充電介面 110 與充電介面 112，以分別偵測電池組 120 和電池組 130 的充電電流。在一實施例之中，微控制器 104 或電流偵測單元包含一電流偵測電路(類比數位轉換器: ADC)電性耦合充電介面 110 與充電介面 112，以偵測電池組 120 或電池組 130 的充電電流。

【0024】 在一實施例之中，充電器 102 電性耦合微處理器 104，其中微處理器 104 用以控制充電器 102 的供電狀況。

【0025】 在一實施例之中，切換單元 106 為金屬氧化物半導體(MOS)元件 Q1，而切換單元 108 為金屬氧化物半導體(MOS)元件 Q2。微處理器 104 作為控制器，用以驅動上述金屬氧化物半導體(MOS)元件 Q1、Q2。

【0026】 在一實施例之中，充電器 102 為定電壓充電器，用以單顆電池充電或是兩顆電池充電。如第二圖所示，以 50W(瓦)雙埠充電器 102 為例，一外接電源供電給充電器 102，例如將充電器 102 插入適當的插座(outlet)。其中外接電源可以為交流電源或直流電源，其電能來源可以為市電或其他商用或民用發電機發出的電能。然後，將一個或兩個電池組滑入充電器 102 的充電座。正常情況之下，相關指示燈將以綠色閃爍，表示電池正在充電。

【0027】 透過微控制器 104 之類比數位轉換器(ADC)以偵測電池(Pack)120 或電池組 130 的電壓和電流，如第三圖以及第四圖所示。其中，雙電池充電模試：兩個電池組於同一時間段充電時，充電器對兩個電池組充電。舉例而言，分別在時間段 T0 與時間段 T1，確認電池組 120 的電壓和充電電流以及電池組 130 的電壓及充電電流。在時間段 T0，確認電池組 120 的電壓和充電電流；而在時間段 T1，確認電池組 130 的電壓和充電電流。而當電池組 120 和電池組 130 的電壓差是在預設的誤差範圍(tolerance)之內，則於時間段 T2 讓金屬氧化物半導體(MOS)元件 Q1 和 Q2 輪流導通，以一起對電池組 120 與電池組 130 均分電流充電，其充電時脈如第四圖所示。在正常情況之下，同一型的雙電池組可以同時達到完全充電。亦即，在雙電池充電模試之中，二個相同容量電池，以

相同的頻率切換二個切換單元，而占空比(duty ratio)為 1 比 1。舉例而言，以 1kHz 的切換頻率為例，切換 Q1 的占空比為 50%，而切換 Q2 的占空比亦為 50%。利用脈衝充電法以達均分電流充電，而進行雙電池組輪流充電，其中每一電池可以均分充電的電流($1/2 I_{out}$)。脈衝充電法例如為微控制器控制時脈的時間、發出頻率，以控制切換器的切換頻率。

【0028】 單電池充電模式：分別對於電池組 120 充電或電池組 130 充電。舉例而言，充電器 120 先對較高剩餘容量的電池組充電，直至完全充電，然後充電器 120 對另一個電池組充電。亦即，一對一充電模式，減少等待時間，先完成一個電池組的充電。

【0029】 在另一實施例之中，對於不同型的雙電池，其具有不同的完全充電容量，例如完全充電容量的比例為 2 比 1；在雙電池充電模試之中，同樣利用脈衝充電法進行充電，以相同的頻率切換二個切換單元，而占空比為 2 比 1。舉例而言，以 1kHz 的切換頻率為例，切換 Q1 的占空比為 $66.6(200/3)\%$ ，而切換 Q2 的占空比為 $33.3(100/3)\%$ 。因此，一電池獲得 3 分之 2 的充電的電流($2/3 I_{out}$)，而另一顆電池則獲得 3 分之 1 的充電的電流($1/3 I_{out}$)，如第五圖所示。如此，二顆電池可以同時達到完全充電。

【0030】 在另一實施例之中，同一型的 3 個(或以上的)電池組充電，以相同的頻率切換三個切換單元，而占空比為 1：1：1。舉例而言，以 1kHz 的切換頻率為例，切換第一切換單元的占空比為 $33.3(100/3)\%$ ，切換第二切換單元的占空比為 $33.3(100/3)\%$ ，而切換第三切換單元的占空比亦為 $33.3(100/3)\%$ 。同樣也可以利用脈衝充電法以達均分電流充電，而使得多組電池組輪流充電，其中每一電池可以均分充電的電流($1/3 I_{out}$ 或 $1/N I_{out}$)，以同時達到完全充電。而在多組的電池組充電，需有其對應的電池充電埠以及充電座以連接多組的充電電池。

【0031】 以上敘述係為本發明之較佳實施例。此領域之技藝者應得以領會其係用以說明本發明而非用以限定本發明所主張之專利權利範圍。其專利保護範圍當視後附之申請專利範圍及其等同領域而定。凡熟悉此領域之技藝者，在不

脫離本專利精神或範圍內，所作之更動或潤飾，均屬於本發明所揭示精神下所完成之等效改變或設計，且應包含在下述之申請專利範圍內。

【符號說明】

【0032】

雙埠電池充電系統 100

充電器 102

微控制器 104

切換單元 106、108

充電介面 110、112

電池組 120、130