



(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 I552483 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：102126116

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 22 日

(51)Int. Cl. : H02J7/34 (2006.01)

(71)申請人：光寶電子(廣州)有限公司(中國大陸) LITE-ON ELECTRONICS (GUANGZHOU) LIMITED (CN)

中國大陸

光寶科技股份有限公司(中華民國) LITE-ON TECHNOLOGY CORP. (TW)

臺北市內湖區瑞光路 392 號 22 樓

(72)發明人：林良俊 LIN, LIANG CHUN (TW)；周德昱 CHOU, TE YU (TW)；鄭明旺 CHENG, MING WANG (TW)；賴威列 LAI, WEI LIEH (TW)

(74)代理人：憚軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW M410393

TW 201123684A

EP 2595268A1

US 6753622B2

US 2005/0038614A1

審查人員：許哲睿

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：8 共 35 頁

(54)名稱

電池模組、電池模組供電管理方法及其裝置

BATTERY MODULE, POWER MANAGEMENT METHOD OF BATTERY MODULE AND DEVICE HAVING THE SAME

(57)摘要

一種電池模組供電管理方法，應用在供電給一負載的一電池模組，其包含 $N(N \geq 2)$ 個電池單元、 N 個線性調整器以及 N 個一對一對應電耦接該 N 個電池單元與該 N 個線性調整器的開關，該等線性調整器的一輸出端彼此並聯且與一負載電耦接；該方法先控制該 N 個開關全部導通，使每一個電池單元的一輸出電流經由相對應的線性調整器的輸出端輸出，並匯總成一總電流供給負載，再取得該 N 個電池單元的該等輸出電流，並判斷該等輸出電流的該總電流小於該電池單元的額定電流的 M 倍且大於該額定電流的 $(M-1)$ 倍時，控制該 N 個開關中的 M 個導通，且 $2 \leq M \leq N$ 。本發明還提供一電池模組供電管理裝置。

A power management method applies in a battery module which includes $N (N \geq 2)$ battery units, N linear regulators and N switches which one to one couples the N battery units and the N linear regulators, and the outputs of said linear regulators are connected in parallel and electronically coupled with a load. The method firstly controls all of the N switches on, so as to make the output current of every battery unit flow to the output of the corresponding linear regulator and gather a overall current which is supplied to the load, and then it gets the said output currents of the N battery units and when it determines the overall current of the said output currents smaller than M times of the current rating of the battery unit and bigger than

(M-1) times of the current rating, it controls M of the N switches on, wherein $2 \leq M \leq N$. Additionally, this invention also provides a power management device with the said battery module.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S1~S9 . . . 步驟

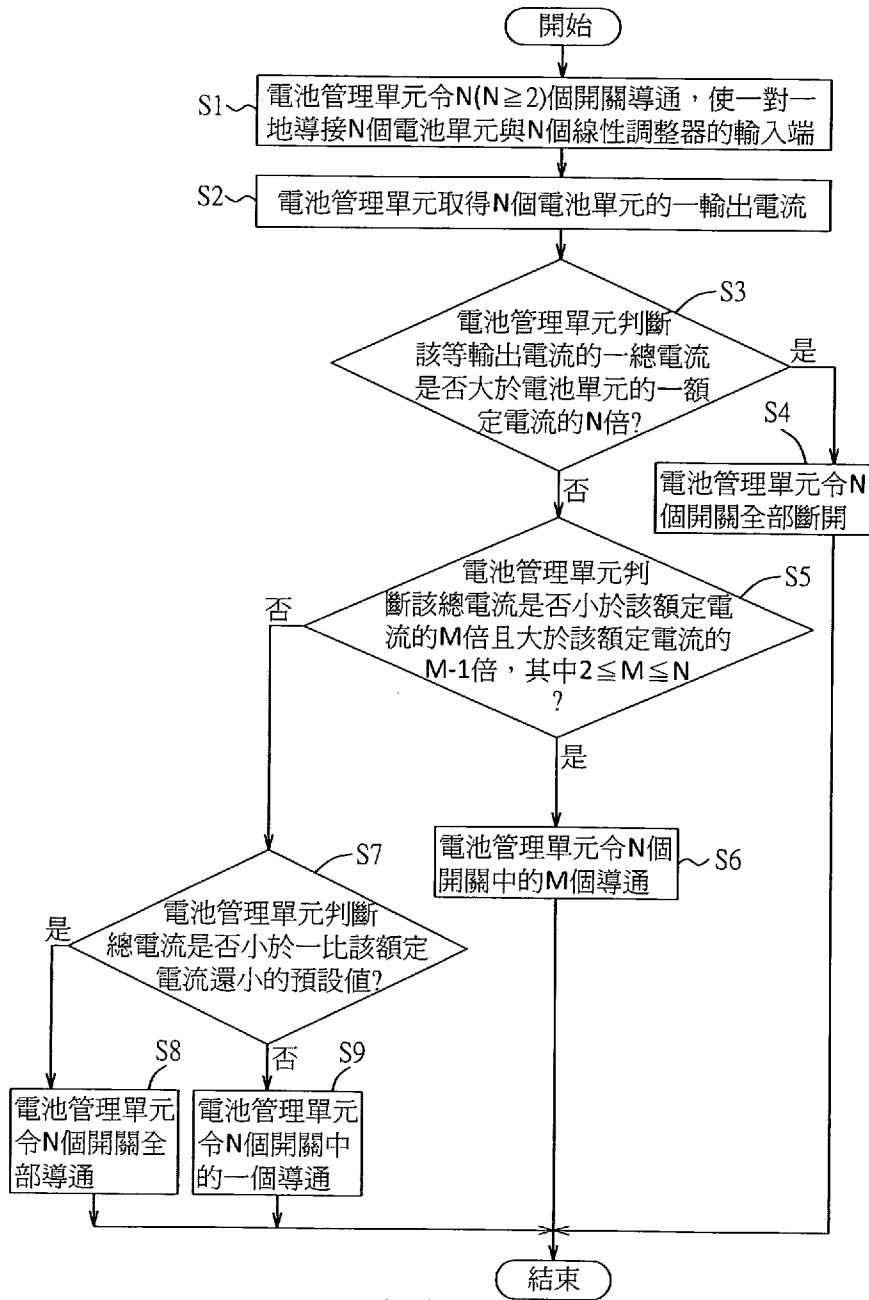


圖 5

發明摘要

※ 申請案號：102126116

※ 申請日：102. 7. 22

※IPC 分類：

H02J 7/34 (2006.01)

【發明名稱】 電池模組、電池模組供電管理方法及其裝置

Battery Module, Power Management Method of Battery Module and Device having the same

【中文】

一種電池模組供電管理方法，應用在供電給一負載的一電池模組，其包含 N ($N \geq 2$)個電池單元、 N 個線性調整器以及 N 個一對一對應電耦接該 N 個電池單元與該 N 個線性調整器的開關，該等線性調整器的一輸出端彼此並聯且與一負載電耦接；該方法先控制該 N 個開關全部導通，使每一個電池單元的一輸出電流經由相對應的線性調整器的輸出端輸出，並匯總成一總電流供給負載，再取得該 N 個電池單元的該等輸出電流，並判斷該等輸出電流的該總電流小於該電池單元的額定電流的 M 倍且大於該額定電流的 $(M-1)$ 倍時，控制該 N 個開關中的 M 個導通，且 $2 \leq M \leq N$ 。本發明還提供一電池模組供電管理裝置。

【英文】

A power management method applies in a battery module which includes N ($N \geq 2$) battery units, N linear regulators and N switches which one to one couples the N battery units and the N linear regulators, and the outputs of said linear

regulators are connected in parallel and electronically coupled with a load. The method firstly controls all of the N switches on, so as to make the output current of every battery unit flow to the output of the corresponding linear regulator and gather a overall current which is supplied to the load, and then it gets the said output currents of the N battery units and when it determines the overall current of the said output currents smaller than M times of the current rating of the battery unit and bigger than (M-1) times of the current rating, it controls M of the N switches on, wherein $2 \leq M \leq N$. Additionally, this invention also provides a power management device with the said battery module.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖（ 5）。

【本代表圖之元件符號簡單說明】：

S1~S9…… 步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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】 電池模組、電池模組供電管理方法及其裝置

Battery Module, Power Management Method of
Battery Module and Device having the same

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種電池模組、電池模組供電管理方法及其裝置，特別是指一種可適時調整電池模組中電池單元的並聯數目的電池模組、電池模組供電管理方法及其裝置。

【先前技術】

【0002】 人們日常生活中使用的許多電器，例如電視、電腦、電話、印表機、手機、遊戲機及可攜式音樂播放器...等其實都是使用直流電工作，因此，直流供電系統在現今的電子產品中扮演了相當重要的角色，它可維持直流電源的穩定供應或機動性，使電子產品不致因缺電而受限。

【0003】 舉例而言，不斷電系統 UPS (Uninterruptible Power Supply) 係於供應電腦的電源發生不正常中斷或是電流不穩定時，擔負起暫時緊急供應電源的功能，使電腦不會因停電而被迫流失資料，或者造成系統的毀損。參見圖 1 所示，習知一種不斷電裝置 1 具有一將三相交流電源 100 轉成單相交流電源的電壓分配器 11，一將電壓分配器 11 輸出的單相交流電源轉成一直流電的電源供應單元 12，其輸

出直流電供給一負載，例如同伺服器 200，同時輸出直流電至一充電電路 13，使將直流電轉成電池 14 的額定電壓並對電池 14 充電。電池 14 還與一變壓模組 15 電耦接，且一開關 16 電耦接在電池 14 與伺服器 200 之間並受電源供應單元 12 控制。當交流電源 100 停止輸出電力時，電源供應單元 12 控制開關 16 導接變壓模組 15 與伺服器 200，使電池 14 輸出電力並經由變壓模組 15 轉成伺服器 200 所需的直流電，再經由開關 16 供給伺服器 200，藉此達到不斷電的目的。

【0004】但習知不斷電裝置 1 只能供單一負載使用，且其除了需要使用電壓分配單元 11 將交流電轉成直流電外，其變壓模組 15 大多採用電路複雜、成本高且體積較大的交換(切換)式直流-直流轉換器，使得不斷電裝置 1 的整體體積無法縮小且成本無法下降，而不適於應用在訴求輕薄短小的電子產品或設備中。

【發明內容】

【0005】因此，本發明的一目的在於提供一種電池模組，其可根據負載所需電流，適時調整供電的並聯電池單元數目，以延長電池模組的工作時間及提升其效能。

【0006】本發明的另一目的在於提供一種應用於上述電池模組之電池模組供電管理方法，其可根據負載所需電流，適時調整電池模組中的並聯電池單元數目。

【0007】本發明的再一目的在於提供一種具上述電池模組的電池模組供電管理裝置，其除了能縮小整體體積外，

還可減少製造成本，並能提升電力轉換效率。

【0008】 本發明提供一種電池模組，用以供電給一負載，其包含： $N(N \geq 2)$ 個並聯的電池單元； N 個線性調整器； N 個開關，其一對一地對應電耦接在該 N 個電池單元與該 N 個線性調整器的一輸入端之間，且該 N 個線性調整器的一輸出端彼此並聯且與該負載電耦接；及一電池管理單元，其用以控制該 N 個開關與該 N 個電池單元的導接數目。

【0009】 較佳地，當該 N 個電池單元要開始放電時，該電池管理單元控制該 N 個開關全部導通，使該 N 個線性調整器各別與相對應的該 N 個電池單元導接，以將每一個電池單元的一輸出電流經由相對應的該線性調整器的輸出端輸出，並滙總成一總電流供給該負載。

【0010】 較佳地，該電池管理單元取得該 N 個電池單元的該等輸出電流，並判斷該等輸出電流的該總電流小於該電池單元的一額定電流的 M 倍且大於該額定電流的 $(M-1)$ 倍時，控制該 N 個開關中的 M 個導通，其中 $2 \leq M \leq N$ 。

【0011】 較佳地，該電池管理單元判斷該總電流小於一比該額定電流小的預設值時，其控制該 N 個開關全部導通，若否，則控制該 N 個開關中的 1 個導通。

【0012】 較佳地，該電池管理單元還判斷該總電流大於該額定電流的 N 倍時，則控制該 N 個開關斷開。

【0013】 較佳地，該電池模組還包括一受該電池管理單元控制的充電電路，其與一直流電源電耦接，以取得該直流電源的電力並對該等電池單元充電。

【0014】再者，本發明提供一種電池模組供電管理方法，應用在供電給一負載的一電池模組上，該電池模組包含 $N(N \geq 2)$ 個並聯的電池單元、 N 個線性調整器及 N 個開關，該 N 個開關一對一地對應電耦接在該 N 個電池單元與該 N 個線性調整器的一輸入端之間，且該 N 個線性調整器的一輸出端彼此並聯且與該負載電耦接，以及一電池管理單元，其用以控制該 N 個開關與該 N 個電池單元的導接數目，該方法包括：(A)當該 N 個電池單元要開始放電時，該電池管理單元控制該 N 個開關全部導通，使該 N 個線性調整器各別與相對應的該 N 個電池單元導接，以將每一個電池單元的一輸出電流經由相對應的該線性調整器的該輸出端輸出，並滙總成一總電流供給該負載；及(B)該電池管理單元取得該 N 個電池單元的該等輸出電流，並判斷該等輸出電流的該總電流小於該電池單元的一額定電流的 M 倍且大於該額定電流的 $(M-1)$ 倍時，控制該 N 個開關中的 M 個導通，且 $2 \leq M \leq N$ 。

【0015】較佳地，該電池模組供電管理方法還包括步驟(C)：該電池管理單元判斷該總電流小於一比該額定電流小的預設值時，其控制該 N 個開關全部導通，若否，則控制該 N 個開關中的 1 個導通。

【0016】較佳地，在步驟(B)之前，該電池管理單元判斷該總電流大於該額定電流的 N 倍時，其控制該 N 個開關全部斷開。

【0017】此外，本發明提供一種電池模組供電管理裝

置，可接受一直流電源輸入並用以供電給一負載，其包含：一電源線，其電耦接在該直流電源與該負載之間，以傳輸電力給該負載；一電池模組，其與該電源線電耦接，以取得該直流電源的電力並儲存，並包括 N ($N \geq 2$) 個並聯的電池單元、 N 個線性調整器、 N 個一對一地對應電耦接在該 N 個電池單元與該 N 個線性調整器的一輸入端之間的開關，且該 N 個線性調整器的一輸出端彼此並聯且與該電源線電耦接，及一電池管理單元，其用以控制該 N 個開關與該 N 個電池單元的導接數目；一電壓偵測電路，其與該電源線電耦接；以及一控制單元，其與該電池模組及該電壓偵測電路電耦接。

【0018】較佳地，該電壓偵測電路偵測該直流電源的一電壓低於一第一預設值時，產生一第一觸發訊號，且該控制單元根據該第一觸發訊號產生一控制訊號控制該電池模組輸出電力經由該電源線供給該負載。

【0019】較佳地，當該電池模組輸出電力時，該電池管理單元控制該 N 個開關全部導通，使該 N 個線性調整器與相對應的該 N 個電池單元導接，以將每一個電池單元的一輸出電流經由相對應的該線性調整器的該輸出端輸出至該電源線而滙總成一總電流供給該負載。

【0020】較佳地，該電池管理單元取得該 N 個電池單元的該等輸出電流，並判斷該等輸出電流的該總電流小於該電池單元的一額定電流的 M 倍且大於該額定電流的 $(M-1)$ 倍時，控制該 N 個開關中的 M 個導通，其中 $2 \leq M \leq N$ 。

【0021】 較佳地，該電池管理單元判斷該總電流小於一比該額定電流小的預設值時，其控制該 N 個開關全部導通，若否，則控制該 N 個開關中的 1 個導通。

【0022】 較佳地，該電池管理單元還判斷該總電流大於該額定電流的 N 倍時，則控制該 N 個開關斷開。

【0023】 較佳地，該電池模組還包括一受該電池管理單元控制的充電電路，其與該直流電源電耦接，以取得該直流電源的電力並對該等電池單元充電。

【0024】 較佳地，該電池模組供電管理裝置還包含一電耦接在該電源線上，並與該控制單元電耦接的開關及一電耦接在該開關與另一電池模組供電管理裝置的一電源線之間，且與該控制單元電耦接的電流偵測電路，且該開關恆導接該電源線與該電流偵測電路。

【0025】 較佳地，該電流偵測電路偵測該電源線上由該電池模組供電管理裝置流至該另一電池模組供電管理裝置的電流大於一第二預設值時，產生一第二觸發訊號給該控制單元，使該控制單元根據該第二觸發訊號控制該開關斷開該電源線與該電流偵測電路。

【0026】 本發明藉由在電池模組的複數個並聯電池單元與相對應的複數個線性調整器的輸入端之間對應電耦接複數個開關，並由電池管理單元根據負載所需總電流的大小，對應調整控制開關導通的數量，即調整電池單元並聯數目，讓總電流集中由與線性調整器對應導接的電池單元輸出，可使電池單元的輸出電壓較小，而降低線性調整器

輸入端與輸出端之間的壓差，以減少在線性調整器上的能量損失，而相對提高線性調整器的轉換效率，並且採用線性調整器做為降壓轉換電路，可進一步縮小電池模組體積、降低功率元件上的溫升、延長電池模組的工作時間，以及應用該電池模組之電池模組供電管理裝置的電路設計簡單，整體體積、耗電量及成本也能相對降低，並且可提升電池模組供電管理裝置的反應時間，進而達到提升系統整體工作效率的效果。

【圖式簡單說明】

【0027】 本發明之其他的特徵及功效，將於參照圖式的實施方式中清楚地呈現，其中：

圖 1 是一電路方塊圖，說明習知一種不斷電系統裝置；

圖 2 是一電路方塊圖，說明本發明電池模組的一較佳實施例；

圖 3 是一電路示意圖，說明本發明實施例中的一電池的等效電路；

圖 4 是一電路方塊圖，說明本發明實施例中電池模組的電池單元各別與相對應的線性調整器電耦接時的供電態樣；

圖 5 是一流程圖，說明本發明電池供電管理方法的一較佳實施例的流程步驟；

圖 6 是一電路方塊圖，說明本發明的電池模組應用在一電池模組供電管理裝置中的一較佳實施例；

圖 7 是一電路示意圖，說明將複數個圖 6 所示的電池模

組供電管理裝置並聯連結使用時，該等電池模組供電管理裝置可以即時地互相支援電力；及

圖 8 是一電路方塊圖，說明本發明電池模組供電管理裝置的另一較佳實施例。

【實施方式】

【0028】 在本發明被詳細描述之前，應當注意在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

【0029】 參見圖 2 所示，是一電路方塊圖，說明本發明電池模組的一較佳實施例。該電池模組 300 主要供電給一負載 10，其包含由 $N(N \geq 2, \text{且 } N \text{ 爲正整數})$ 個電池單元並聯組成的一電池組 40、 N 個線性調整器 (linear regulator)、 N 個開關及一電池管理單元 30，在本實施例中是以 $N=3$ 爲例，但並不以此爲限，且此處所指的電池單元可以是單一電池，也可以是一串聯電池。其中三個開關 SW1、SW2、SW3 一對一地對應電耦接在三個電池單元 41、42、43 與三個線性調整器 31、32、33 的輸入端之間，用以導接或斷開電池單元 41、42、43 與線性調整器 31、32、33，且該等線性調整器 31、32、33 的輸出端彼此並聯再與負載 10 電耦接。又該等電池單元 41、42、43 是可充電電池，且如圖 2 所示，電池模組 300 還包括一受電池管理單元 30 控制的充電電路 34，其可與一直流電源電耦接，以取得直流電源的電力並對電池組 40 中的該等電池單元 41、42、43 充電。

【0030】 再參見圖 3 所示，是本實施例的各個電池單元 41、42、43 的一般等效電路示意圖，其具有一內部電壓

V_b 及一內部電阻 R_b ，因此如下式(1)所示，其輸出電壓 $V_{battery}$ 實際上是內部電壓 V_b 減去輸出電流 I_b 在內部電阻 R_b 上產生的壓降。

$$V_{battery} = V_b - I_b * R_b \dots(1)$$

其中 I_b 為各個電池單元 41、42、43 的輸出電流，且由式(1)可以知，當輸出電流 I_b 越大，將造成在電阻 R_b 上的跨壓變大，則使得電池單元 41、42、43 的外部電壓 $V_{battery}$ 降低。

【0031】 而為了提供足夠的電流給負載 10，如圖 4 所示，通常一般的做法會讓三個電池單元 41、42、43 與三個線性調整器 31、32、33 一對一地電耦接，使該等電池單元 41、42、43 的輸出電流 i_1 、 i_2 、 i_3 由相對應的線性調整器 31、32、33 的輸出端輸出並滙集成總電流 i 輸出給負載 10。

【0032】 然而，由於線性調整器 31~33 的特性是低壓差轉換，亦即其輸入端與輸出端的電壓差越小時，轉換效率越佳。因此，在本實施例中，當負載 10 所需的總電流 i 剛好是電池單元的額定電流(最大輸出電流)的 3 倍時，輸出電流 i_1 、 i_2 、 i_3 剛好是電池單元的額定電流(current rating)，此時各個電池單元 41~43 的輸出電壓 $V_{battery}$ 最小而與相對應的各個線性調整器 31~33 的輸出電壓 V_{LR} 的壓差最小，則線性調整器 31~33 的轉換效率最高；但是，當負載 10 所需的總電流 i 比額定電流的 2 倍還少，甚至只需要一顆電池就足夠提供電流時，輸出電流 i_1 、 i_2 、 i_3 將因只平均分攤到總電流 i 的三分之一，使得各個電池

單元 41~43 的輸出電壓 $V_{battery}$ 增加，而與相對應的各個線性調整器 31~33 的輸出電壓 V_{LR} 的壓差變大，導致線性調整器 31~33 不但轉換效率變差且易因溫度升高而燒毀。

【0033】 因此，若能降低線性調整器 31~33 的輸入端的電壓(即電池單元 41、42、43 的外部電壓 $V_{battery}$)與線性調整器 31、32、33 的輸出端的電壓 V_{LR} 間的電壓差(ΔV)，將可減少線性調整器 31、32、33 上的能量轉換損失($P=\Delta V*i$)。以下將進一步說明。

【0034】 如下式所示，單一線性調整器上的跨壓 ΔV 可以表示為：

$$\begin{aligned}\Delta V &= V_{battery} - V_{LR} \\ &= V_b - i*R_b - V_{LR} \dots\dots(2)\end{aligned}$$

利用上式(2)，則若只導接一電池單元 41 與一線性調整器 31 時，線性調整器 31 的功率損失可以下式表示：

$$\begin{aligned}P_1 &= \Delta V*i \\ &= (V_b - i*R_b - V_{LR})*i \dots\dots(3)\end{aligned}$$

因此，由上式(3)可以推導出若兩個電池單元 41、42 與兩個線性調整器 31、32 一對一導接時，線性調整器 31、32 各別的功率損失如下式：

$$P_2 = (V_b - (i/2)*R_b - V_{LR})*i \dots\dots(4)$$

同理可以推導出若三個電池單元 41、42、43 與三個線性調整器 31、32、33 一對一導接時，線性調整器 31、32、33 各別的功率損失如下式：

$$P_3 = (V_b - (i/3) \cdot R_b - V_{LR}) \cdot i \dots (5)$$

故由上式(3)~(5)，可推導出 N 個電池單元與 N 個線性調整器一對一導接時，每個線性調整器的功率損失如下式：

$$P_N = (V_b - (i/N) \cdot R_b - V_{LR}) \cdot i \dots (6)$$

【0035】 所以，由式(6)可以清楚得知，當電池單元與線性調整器一對一導接的數目增加，電池單元的輸出電流將減少，使得電池單元的外部電壓 $V_{battery}$ 相對增加，導致線性調整器的輸入端與輸出端之間的電壓差變大，而造成線性調整器上的功率損失增加，因此若能根據負載 10 所需的總電流 i ，適時調整電池單元 41、42、43 與線性調整器 31、32、33 一對一導接的數目，將可以減少在線性調整器 31、32、33 上能量的浪費。

【0036】 因此，參見圖 5 所示，其係本發明電池模組供電管理方法的一較佳實施例的流程圖，在此實施例中係以圖 2 為例之電池模組 300 來做說明。當電池模組 300 要開始放電供電給負載 10 時，本實施例電池模組供電管理方法首先由電池管理單元 30 執行步驟 S1，控制該等開關 SW1、SW2、SW3 導通，使全部線性調整器 31~33 的輸入端分別與全部電池單元 41~43 一對一導接，以將各該電池單元 41~43 的輸出電壓 $V_{battery}$ 適當降壓，轉換成負載 10 所需的電壓 V_{LR} ，同時，該等電池單元 41~43 的輸出電流 i_1 、 i_2 、 i_3 分別流入對應導接的線性調整器 31~33，並從線性調整器 31~33 的輸出端輸出並滙總成總電流 i (即 $i = i_1 + i_2 + i_3$) 後輸出至負載 10。

【0037】 然後，經過一預設時間後，電池管理單元 30 執行步驟 S2，從該等電池單元 41~43 取得其輸出電流 i_1 、 i_2 、 i_3 ，並執行步驟 S3，判斷該等輸出電流 i_1 、 i_2 、 i_3 的總和(即總電流 i)是否大於電池單元 41(42 或 43)的一額定電流(或稱最大輸出電流) I 的 N (在此實施例中， $N=3$)倍，若是，表示總電流 i 過電流，則電池管理單元 30 執行步驟 S4，控制該等開關 SW1、SW2、SW3 斷開(不導通)，以防止線性調整器 31~33 因流經電流過大而燒毀。若否，電池管理單元 30 執行步驟 S5，判斷總電流 i 是否小於額定電流 I 的 M 倍且大於該額定電流 I 的 $(M-1)$ 倍，其中 $2 \leq M \leq N$ ，在本實施例中， $N=3$ ，則 M 可能是 2 或 3。

【0038】 當 $M=3$ ，且若步驟 S5 為是，則電池管理單元 30 判斷總電流 i 小於額定電流 I 的 $3(M=3)$ 倍且大於該額定電流 I 的 $2(M-1=2)$ 倍時，則執行步驟 S6，令 N 個開關中的 M 個導通，此時 $M=3$ ，即控制該 3 個開關 SW1、SW2、SW3 全部導通。或者，當 $M=2$ ，電池管理單元 30 判斷總電流 i 小於額定電流 I 的 $2(M=2)$ 倍且大於該額定電流 I 的 $1(M-1=1)$ 倍(即額定電流)時，則如步驟 S6，控制該 3 個開關 SW1、SW2、SW3 中的 2 個導通。藉此，讓總電流 i 只由與線性調整器 31~33 其中兩個導接的電池單元輸出，例如只由與線性調整器 31、32 導接的兩個電池單元 41、42 平均輸出電流 i_1 、 i_2 ，而使流過電池單元 41、42 的內部電阻 R_b 的輸出電流 i_1 、 i_2 較大，而在內部電阻 R_b 上產生較大的壓降，使得電池單元 41、42 的輸出電壓 $V_{battery}$ 較小，而降低

與其對應電耦接的線性調整器 31、32 的輸入端與輸出端之間的壓差，以減少在線性調整器 31、32 上的能量損失，並相對提高線性調整器 31、32 的轉換效率。

【0039】再者，觀察上式(1)可知，當負載 10 所需的總電流 i 過小而只需要一個電池單元，例如電池單元 41 的輸出電流 i_1 供給負載 10 時，由於總電流 i (即電池的輸出電流 i_1) 與電池的內部電阻 R_b 的乘積 $i \cdot R_b$ 相對於 V_b 過小，並無法有效達到降低電池單元的外部電壓 V_{battery} 的效果。例如，假設電池單元 41 內部電壓 V_b 為 4V，電池單元 41 的內部電阻 R_b 為 25 mΩ，輸出電流 i_1 (即總電流 i) 為 1A，將上述參數代入式(1)計算可得：

$$V_{\text{battery}} = V_b - i \cdot R_b = 4 - 1 \cdot 25 \text{ m}\Omega = 3.975 \text{ V} \dots\dots(7)$$

【0040】由式(7)可知，當輸出電流 i_1 太小時，電池單元 41 的內部電阻 R_b 上的跨壓僅會造成外部電壓 V_{battery} 下降 0.625%，對於降低電池單元 41 的外部電壓 V_{battery} 的效果不大，造成線性調整器 31 輸出入兩端之間的跨壓過大，導至致線性調整器 31 功率損失提高並且溫度上升，易使線性調整器 31 因持續承受高溫而毀損。

【0041】因此，再回到步驟 S5，若判斷結果為否，電池管理單元 30 則執行步驟 S7，進一步判斷總電流 i 是否小於一比額定電流 I 還要小的預設值 (例如額定電流 4A，預設值 1A)，若是，表示總電流 i 過小，電池管理單元 30 則執行步驟 S8，控制 3 個開關 SW1~SW3 全部導通，讓全部的電池單元 41~43 與全部的線性調整器 31~33 一對一地導接，

使全部的電池單元 41~43 平均分攤總電流且平均流過所分別導接的線性調整器 31~33，讓全部的線性調整器 31~33 平均分攤功率損失，可避免線性調整器 31~33 因承受高溫而毀損。

【0042】 而若步驟 S7 的判斷為否，表示總電流 i 小於額定電流 I 但大於該預設值，電池管理單元 30 則執行步驟 S9，控制該 3 個開關 SW1~SW3 中的 1 個導通，使其中一個電池單元，例如電池單元 41 與一個線性調整器 31 對應導接，而如上式(1)所示，降低線性調整器 31 的輸入端與輸出端之間的壓差，以減少在線性調整器 31 上的能量損失，而相對提高線性調整器 31 的轉換效率。

【0043】 再參見圖 6 所示，本實施例的電池模組 300 可應用在一電池模組供電管理裝置 2，例如直流不斷電裝置，該電池模組供電管理裝置 2 接受一直流電源 3 輸入，以供應電力給一負載 4，且電池模組供電管理裝置 2 可以與另一電池模組供電管理裝置 5 並聯。該電池模組供電管理裝置 2 包含一電源線 21、該電池模組 300、一電壓偵測電路 23、一開關 24、一電流偵測電路 25 及一控制單元 26。在此實施例中，該電源線 21 例如一直流匯流排(DC Bus)，其與直流電源 3 及負載 4 電耦接，以傳輸直流電源 3 的電力給負載 4，負載 4 在本實施例中可以是任何使用直流電的電子裝置或電子設備，例如筆記型電腦、伺服器等。而另一電池模組供電管理裝置 5 可以是具有與電池模組供電管理裝置 2 完全相同的電路架構或是具有不同的電路架構，

且電流偵測電路 25 是電耦接在另一電池模組供電管理裝置 5 傳輸電力的一電源線 51 上。值得注意的是，本發明的應用不限於直流不斷電裝置，其亦可以適用於具有並聯型電池組及線性調整器的相關應用中。

【0044】 又如上所述，電池模組 300 與電源線 21 電耦接，以取得直流電源 3 的電力並儲存。

【0045】 電壓偵測電路 23 與電源線 21 電耦接，以偵測直流電源 3 的一電壓 V_{dc} ，並於判斷電壓 V_{dc} 低於一第一預設值時，表示直流電源 3 供電不正常，例如停止供電或供電不穩，電壓偵測電路 23 會產生一第一觸發訊號給控制單元 26，使控制電池模組 300 輸出電力經由電源線 21 供應給負載 4，而達到使負載 4 不斷電的目的，此時，電池模組 300 中的線性調整器 31~33 會將所對應導接的電池單元 41~43 的外部電壓 $V_{battery}$ 轉成與直流電源 V_{dc} 相同的電壓(即負載 4 所需的電壓)再輸出至電源線 21。同時，電池模組 300 會如同上述，根據負載 4 所需電流大小，決定要由多少個並聯電池單元來輸出電流，有效控制線性調整器具有最佳轉換效率、降低功率元件上的溫升，以延長電池模組 300 的工作壽命，並使得應用該電池模組 300 之電池模組供電管理裝置 2 的整體體積、耗電量及成本也能相對降低，並且可提升電池模組供電管理裝置 2 的反應時間，進而達到提升系統整體工作效率的效果。

【0046】 開關 24 電耦接在電源線 21 上，用以控制電流偵測電路 25 與電源線 21 導接與否，並受控制單元 26 控

制，且開關 24 是呈導通(ON)狀態，亦即恆導接電源線 21 與電流偵測電路 25，因此，當電池模組供電管理裝置 2 與另一電池模組供電管理裝置 5 皆正常供電時，電池模組供電管理裝置 2 輸出的第二電流 I_2 與另一電池模組供電管理裝置 5 輸出的第一電流 I_1 相當，因此，電池模組供電管理裝置 2 無需提供第二電流 I_2 給另一電池模組供電管理裝置 5，而當電池模組供電管理裝置 2 正常供電，但另一電池模組供電管理裝置 5 無法正常供電時，電池模組供電管理裝置 2 輸出的第二電流 I_2 即能經由電源線 21、開關 24 及電流偵測電路 25 及時供電給另一電池模組供電管理裝置 5，使能持續供電給電耦接在其電源線 51 上的另一負載 6，直到另一電池模組供電管理裝置 5 恢復正常供電，藉此達到使另一電池模組供電管理裝置 5 不斷電的目的。當然，在上述實施例中，若直流電源 3 供電不正常而改由電池模組供電管理裝置 2 的電池模組 300 供電時，電池模組 300 亦能夠經由電源線 21、開關 24 及電流偵測電路 25 及時供電給另一電池模組供電管理裝置 5。

【0047】 而且，電流偵測電路 25 會持續偵測電源線 21 上流經的電流是否過大，例如偵測由電池模組供電管理裝置 2 流至另一電池模組供電管理裝置 5 的第二電流 I_2 是否大於一第二預設值(例如另一電池模組供電管理裝置 5 發生短路而過電流)，並於偵測到電源線 21 過電流時，即產生一第二觸發訊號給控制單元 26，令控制單元 26 根據第二觸發訊號控制開關 24 斷開(不導接)電源線 21 與電流偵測電

路 25，以保護電池模組供電管理裝置 2 本身電路不致因輸出電流過大(過電流)而燒毀。

【0048】 藉此，如圖 7 所示，藉由將複數個本實施例的電池模組供電管理裝置 $U1 \sim Un$ 透過其開關 $S1 \sim Sn$ 並聯連結時，當其中一個電池模組供電管理裝置，例如電池模組供電管理裝置 $U3$ 無法正常供電給其負載 $L3$ 時，電池模組供電管理裝置 $U2$ 會經由開關 $S2$ 及時供電給電池模組供電管理裝置 $U3$ 所電耦接的負載 $L3$ ；同理，當電池模組供電管理裝置 $U2$ 無法正常供電時，電池模組供電管理裝置 $U1$ 亦能及時提供電力給電池模組供電管理裝置 $U2$ ，而達到電池模組供電管理裝置 $U1 \sim Un$ 之間適時相互支援電力的功效。

【0049】 值得一提的是，本實施例的電池模組供電管理裝置的電池模組 300 採用的線性調整器具有反應速度較快、低功耗、體積小、成本低等優點，因此還能具體減少電池模組供電管理裝置 2 的體積、耗電量及成本，並提升電池模組供電管理裝置 2 的反應速度。

【0050】 另外，如圖 8 所示，電池模組供電管理裝置 2 亦可省略圖 6 中的開關 24 及電流偵測電路 25，而做為一獨立的(不支援其它裝置電力)直流不斷電裝置，亦即當電壓偵測電路 23 偵測直流電源 3 的電壓 V_{dc} ，並於判斷電壓 V_{dc} 低於第一預設值時，即產生第一觸發訊號給控制單元 26，使控制電池模組 300 輸出電力至電源線 21 以供給負載 4，而達到使負載 4 不斷電的目的，此時，電池模組 300 會根據負載 4 所需電流大小，決定要由多少個並聯電池單元

來輸出電流，以提升系統整體工作效率。

【0051】 綜上所述，本實施例的電池模組 300 藉由在多個電池單元與相對應的多個線性調整器的輸入端之間對應電耦接多個控制電池單元與線性調整器導接與否的開關，並由電池管理單元 30 根據負載所需總電流 i 的大小，對應控制開關導通的數量，讓總電流 i 集中由與線性調整器對應導接的電池單元輸出，即調整電池單元並聯的數量，可使電池單元的輸出電壓 $V_{battery}$ 較小，而降低線性調整器的輸入端與輸出端之間的壓差，以減少在線性調整器上的能量損失，而相對提高線性調整器的轉換效率、降低功率元件上的溫升，並且採用線性調整器做為降壓轉換電路，可進一步縮小電池模組 300 體積、延長電池模組 300 的操作時間及應用該電池模組 300 之電池模組供電管理裝置 2 的整體體積、耗電量及成本也相對降低，並且可提升電池模組供電管理裝置 2 的反應時間，確實達成本發明之目的。

【0052】 惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及專利說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【符號說明】**【0053】**

2、5 …… 電池模組供電管理裝置	300 …… 電池模組
3 …… 直流電源	I _b 、i ₁ 、i ₂ 、i ₃ 輸出電流
4、6 …… 負載	i …… 總電流
21、51 …… 電源線	SW1~SW3 開關
23 …… 電壓偵測電路	V _{battery} 外部電壓
24 …… 開關	V _{LR} … 電壓
25 …… 電流偵測電路	S1~S9 … 步驟
26 …… 控制單元	V _{dc} …… 電壓
10 …… 負載	I ₁ …… 第一電流
30 …… 電池管理單元	I ₂ …… 第二電流
41~43 … 電池單元	U1~Un … 並聯之複數個電池模組供電管理裝置
31~33 … 線性調整器	S1~Sn …… 開關
34 …… 充電電路	L1~Ln …… 負載
40 …… 電池組	

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依：寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依：寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】 (請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種電池模組供電管理方法，應用在供電給一負載的一電池模組上，該電池模組包含 $N(N \geq 2)$ 個並聯的電池單元、 N 個線性調整器及 N 個開關，該 N 個開關一對一地對應電耦接在該 N 個電池單元與該 N 個線性調整器的一輸入端之間，且該 N 個線性調整器的一輸出端彼此並聯且與該負載電耦接，以及一電池管理單元，其用以控制該 N 個開關與該 N 個電池單元的導接數目，該方法包括：
 - (A) 當該 N 個電池單元要開始放電時，該電池管理單元控制該 N 個開關全部導通，使該 N 個線性調整器各別與相對應的該 N 個電池單元導接，以將每一個電池單元的一輸出電流經由相對應的該線性調整器的該輸出端輸出，並滙總成一總電流供給該負載；及
 - (B) 該電池管理單元取得該 N 個電池單元的該等輸出電流，並判斷該等輸出電流的該總電流小於該電池單元的一額定電流的 M 倍且大於該額定電流的 $(M-1)$ 倍時，控制該 N 個開關中的 M 個導通，且 $2 \leq M \leq N$ 。
2. 如請求項 1 所述的電池模組供電管理方法，還包括步驟 (C)：該電池管理單元判斷該總電流小於一比該額定電流小的預設值時，其控制該 N 個開關全部導通，若否，則控制該 N 個開關中的 1 個導通。

3. 如請求項 1 所述的電池模組供電管理方法，在步驟(B)之前，該電池管理單元判斷該總電流大於該額定電流的 N 倍時，其控制該 N 個開關全部斷開。
4. 一種電池模組，用以供電給一負載，其包含：
 - $N(N \geq 2)$ 個並聯的電池單元；
 - N 個線性調整器；
 - N 個開關，其一對一地對應電耦接在該 N 個電池單元與該 N 個線性調整器的一輸入端之間，且該 N 個線性調整器的一輸出端彼此並聯且與該負載電耦接；及
 - 一電池管理單元，其用以控制該 N 個開關與該 N 個電池單元的導接數目。
5. 如請求項 4 所述的電池模組，其中當該 N 個電池單元要開始放電時，該電池管理單元控制該 N 個開關全部導通，使該 N 個線性調整器各別與相對應的該 N 個電池單元導接，以將每一個電池單元的一輸出電流經由相對應的該線性調整器的輸出端輸出，並滙總成一總電流供給該負載。
6. 如請求項 5 所述的電池模組，其中該電池管理單元取得該 N 個電池單元的該等輸出電流，並判斷該等輸出電流的該總電流小於該電池單元的一額定電流的 M 倍且大於該額定電流的 $(M-1)$ 倍時，控制該 N 個開關中的 M 個導通，其中 $2 \leq M \leq N$ 。
7. 如請求項 6 所述的電池模組，其中該電池管理單元判斷該總電流小於一比該額定電流小的預設值時，其控制

該 N 個開關全部導通，若否，則控制該 N 個開關中的 1 個導通。

8. 如請求項 6 所述的電池模組，其中該電池管理單元還判斷該總電流大於該額定電流的 N 倍時，則控制該 N 個開關斷開。

9. 如請求項 4 所述的電池模組，還包括一受該電池管理單元控制的充電電路，其與一直流電源電耦接，以取得該直流電源的電力並對該等電池單元充電。

10. 一種電池模組供電管理裝置，可接受一直流電源輸入並用以供電給一負載，其包含：

一電源線，電耦接在該直流電源與該負載之間，以傳輸電力給該負載；

一電池模組，與該電源線電耦接，以取得該直流電源的電力並儲存，並包括：

N ($N \geq 2$) 個並聯的電池單元；

N 個線性調整器；

N 個開關，其一對一地對應電耦接在該 N 個電池單元與該 N 個線性調整器的一輸入端之間，且該 N 個線性調整器的一輸出端彼此並聯且與該電源線電耦接；及

一電池管理單元，其用以控制該 N 個開關與該 N 個電池單元的導接數目；

一電壓偵測電路，與該電源線電耦接；以及

一控制單元，與該電池模組及該電壓偵測電路電

耦接。

11. 如請求項 10 所述的電池模組供電管理裝置，其中該電壓偵測電路偵測該直流電源的一電壓低於一第一預設值時，產生一第一觸發訊號，且該控制單元根據該第一觸發訊號產生一控制訊號控制該電池模組輸出電力經由該電源線供給該負載。
12. 如請求項 11 所述的電池模組供電管理裝置，其中當該電池模組輸出電力時，該電池管理單元控制該 N 個開關全部導通，使該 N 個線性調整器與相對應的該 N 個電池單元導接，以將每一個電池單元的一輸出電流經由相對應的該線性調整器的該輸出端輸出至該電源線而滙總成一總電流供給該負載。
13. 如請求項 12 所述的電池模組供電管理裝置，其中該電池管理單元取得該 N 個電池單元的該等輸出電流，並判斷該等輸出電流的該總電流小於該電池單元的一額定電流的 M 倍且大於該額定電流的 (M-1) 倍時，控制該 N 個開關中的 M 個導通，其中 $2 \leq M \leq N$ 。
14. 如請求項 13 所述的電池模組供電管理裝置，其中該電池管理單元判斷該總電流小於一比該額定電流小的預設值時，其控制該 N 個開關全部導通，若否，則控制該 N 個開關中的 1 個導通。
15. 如請求項 13 所述的電池模組供電管理裝置，其中該電池管理單元還判斷該總電流大於該額定電流的 N 倍時，則控制該 N 個開關斷開。

16. 如請求項 10 所述的電池模組供電管理裝置，其中該電池模組還包括一受該電池管理單元控制的充電電路，其與該直流電源電耦接，以取得該直流電源的電力並對該等電池單元充電。
17. 如請求項 10 所述的電池模組供電管理裝置，還包含一電耦接在該電源線上，並與該控制單元電耦接的開關及一電耦接在該開關與另一電池模組供電管理裝置的一電源線之間，且與該控制單元電耦接的電流偵測電路，且該開關恆導接該電源線與該電流偵測電路。
18. 如請求項 17 所述的電池模組供電管理裝置，其中該電流偵測電路偵測該電源線上由該電池模組供電管理裝置流至該另一電池模組供電管理裝置的電流大於一第二預設值時，產生一第二觸發訊號給該控制單元，使該控制單元根據該第二觸發訊號控制該開關斷開該電源線與該電流偵測電路。

圖式

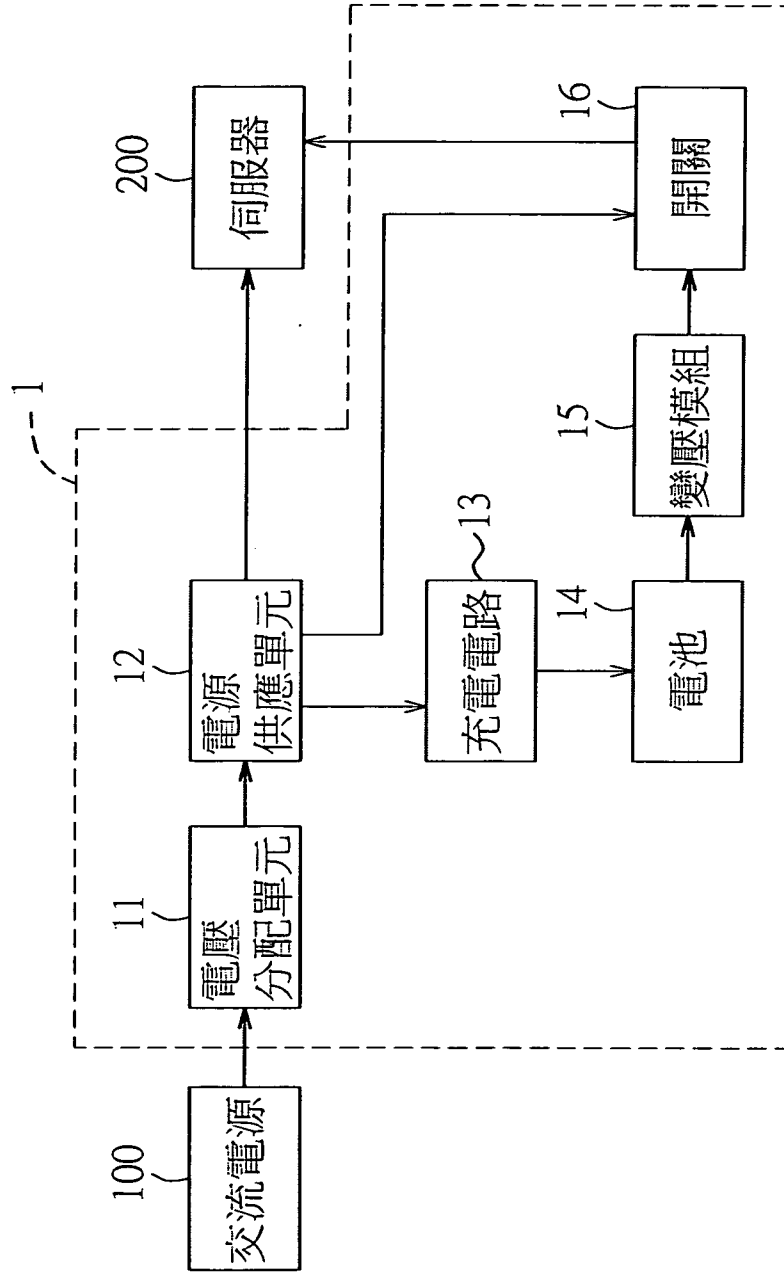


圖1

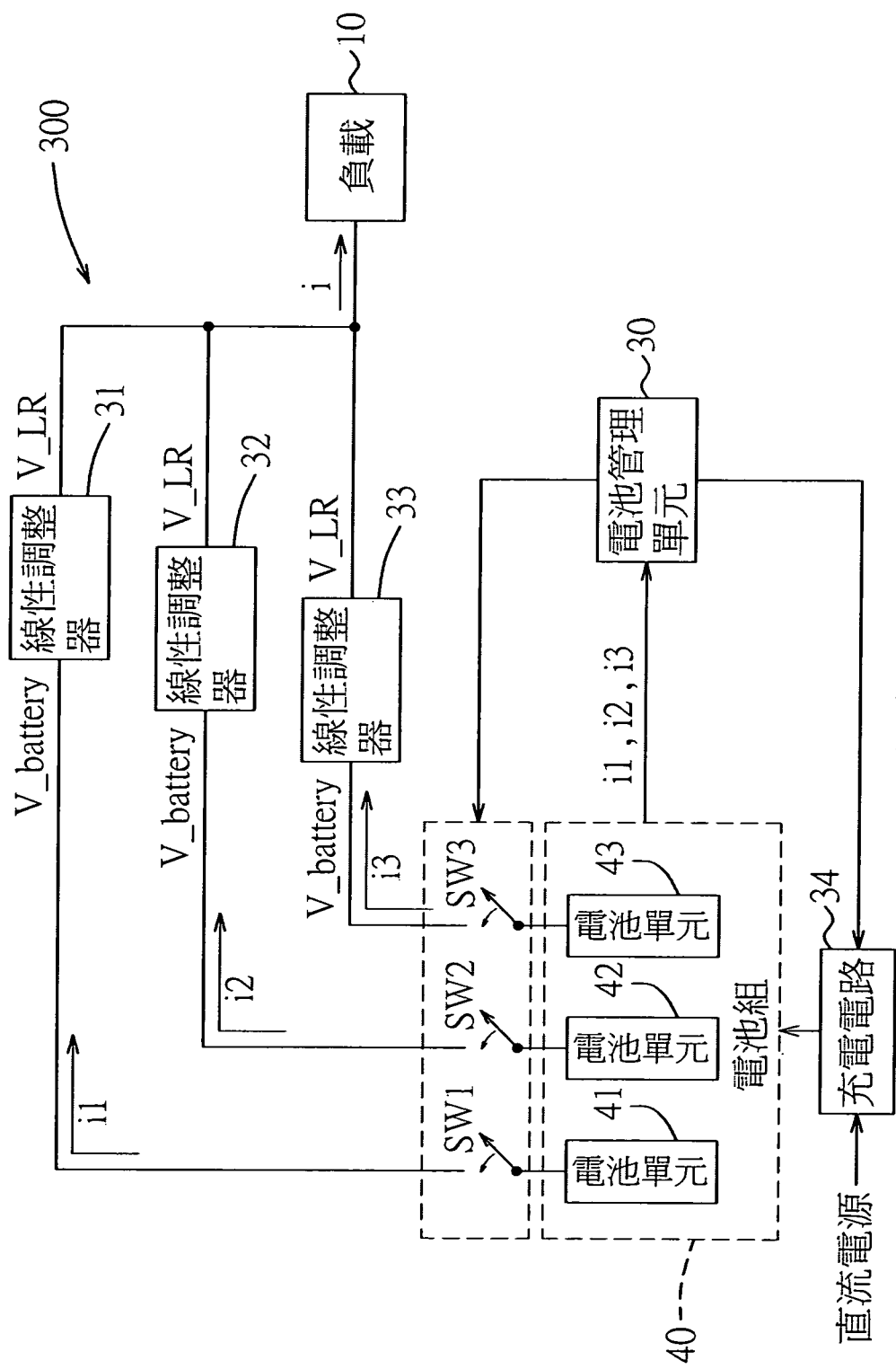


圖2

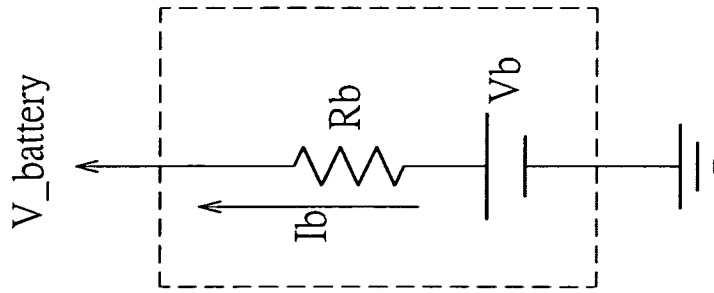


圖 3

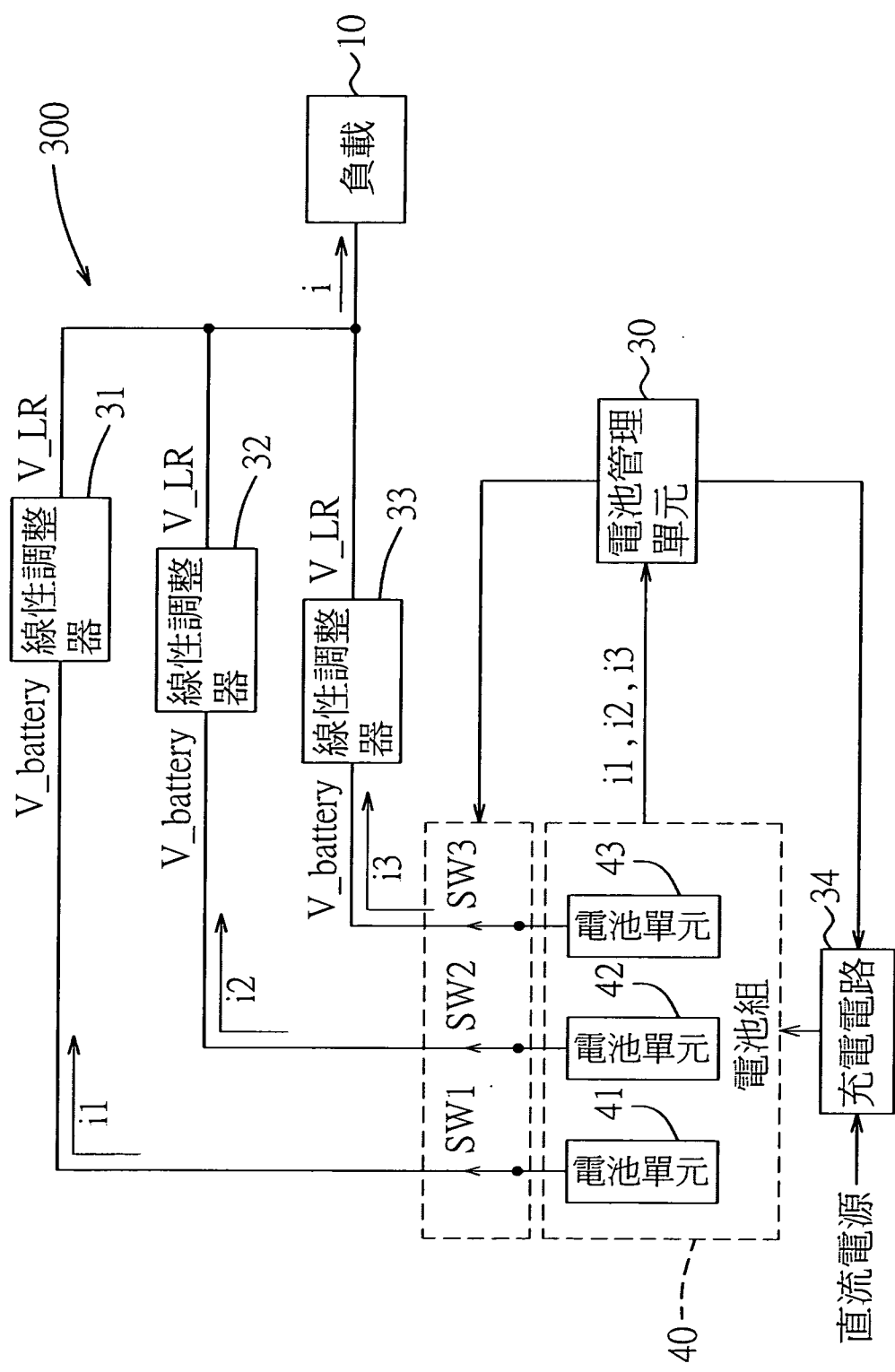


圖 4

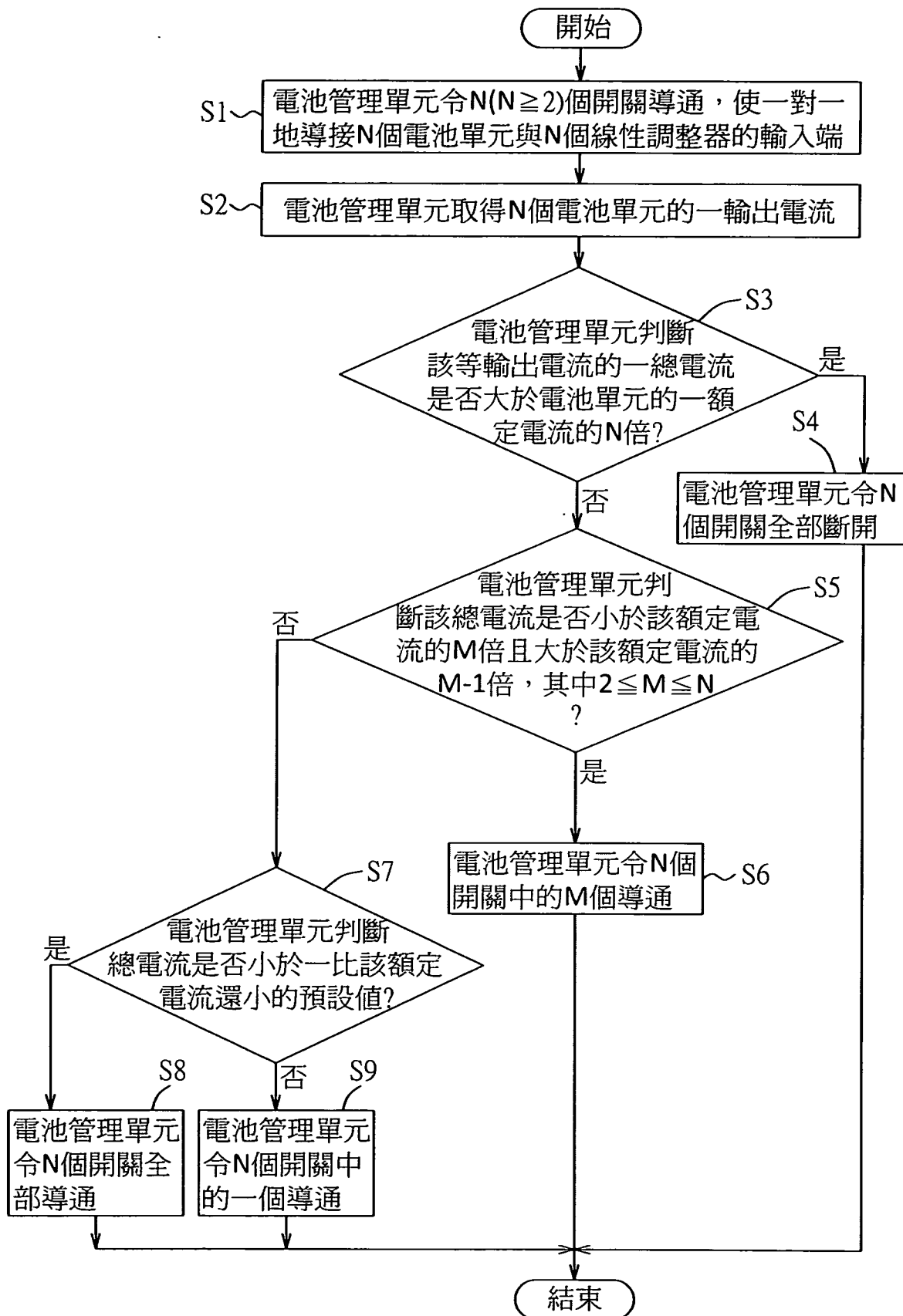


圖 5

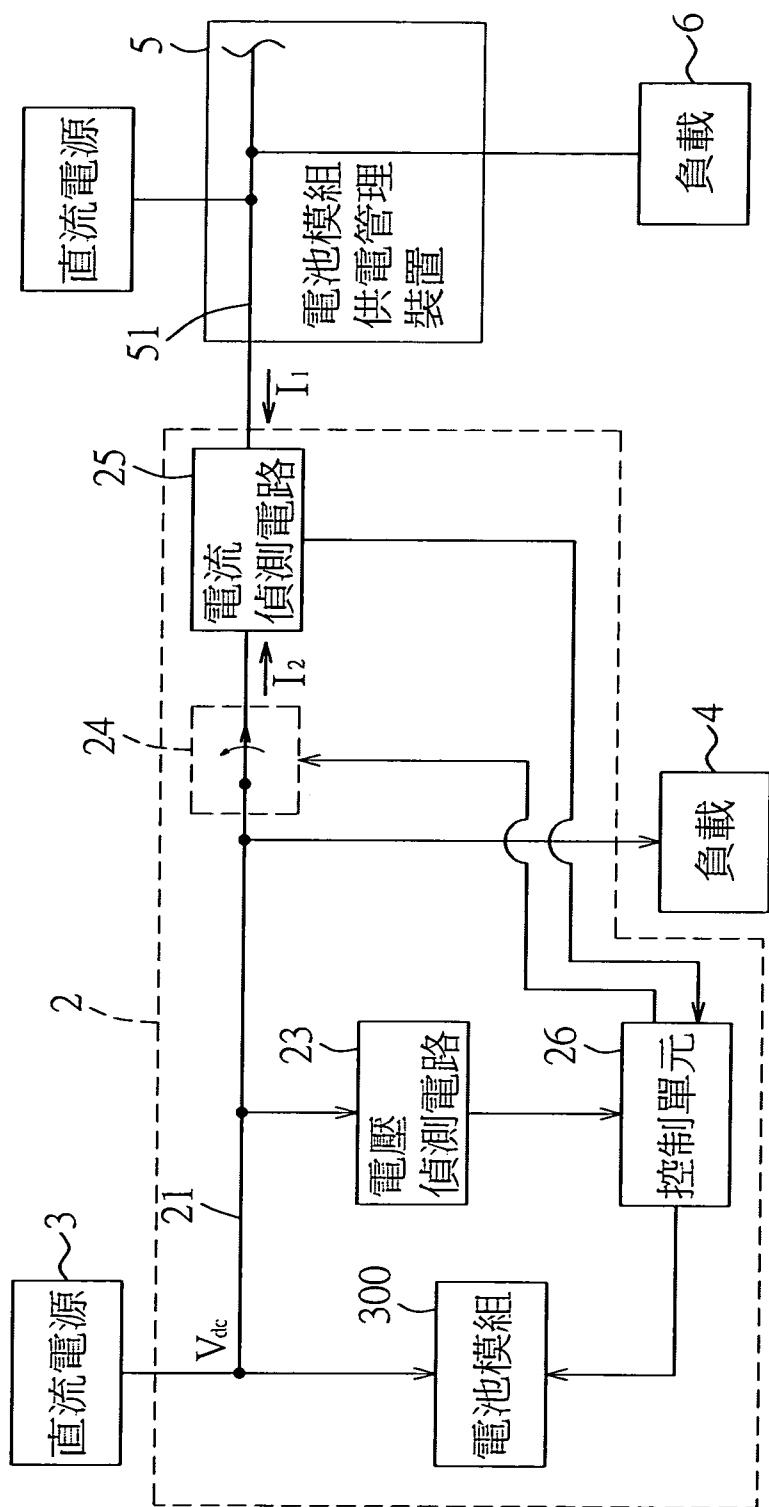


圖6

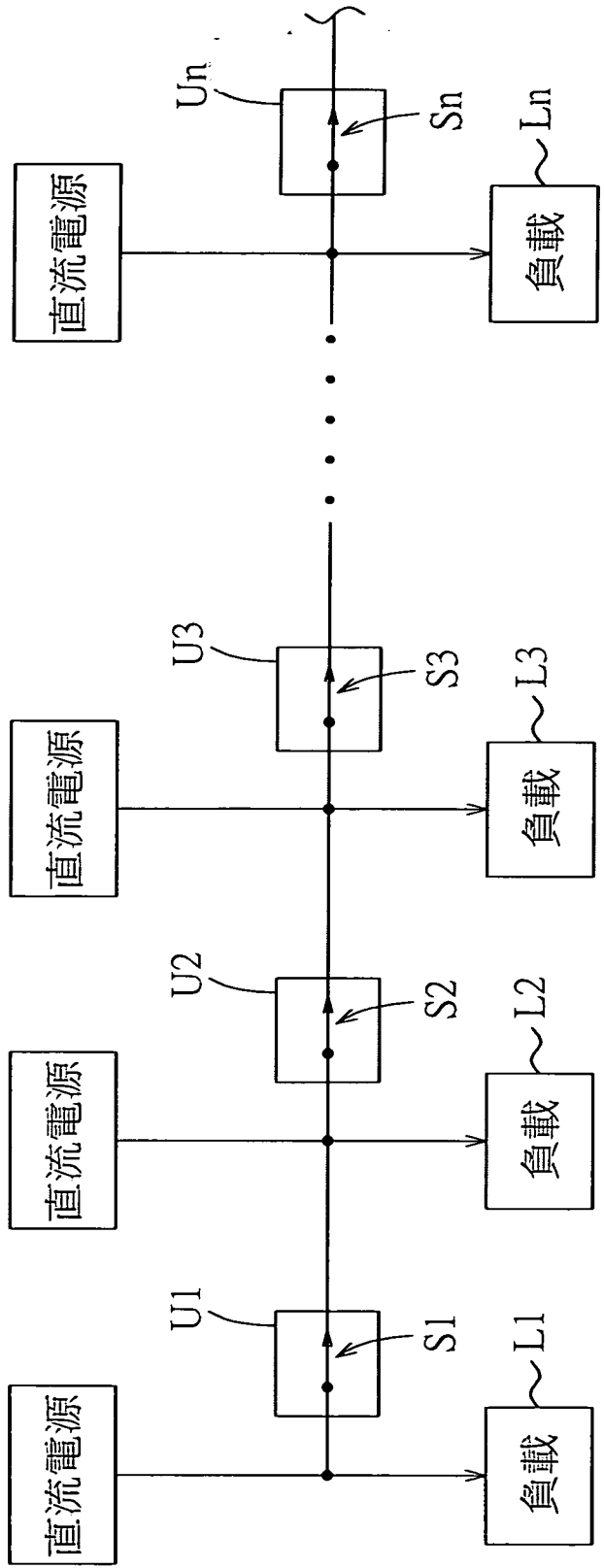


圖7

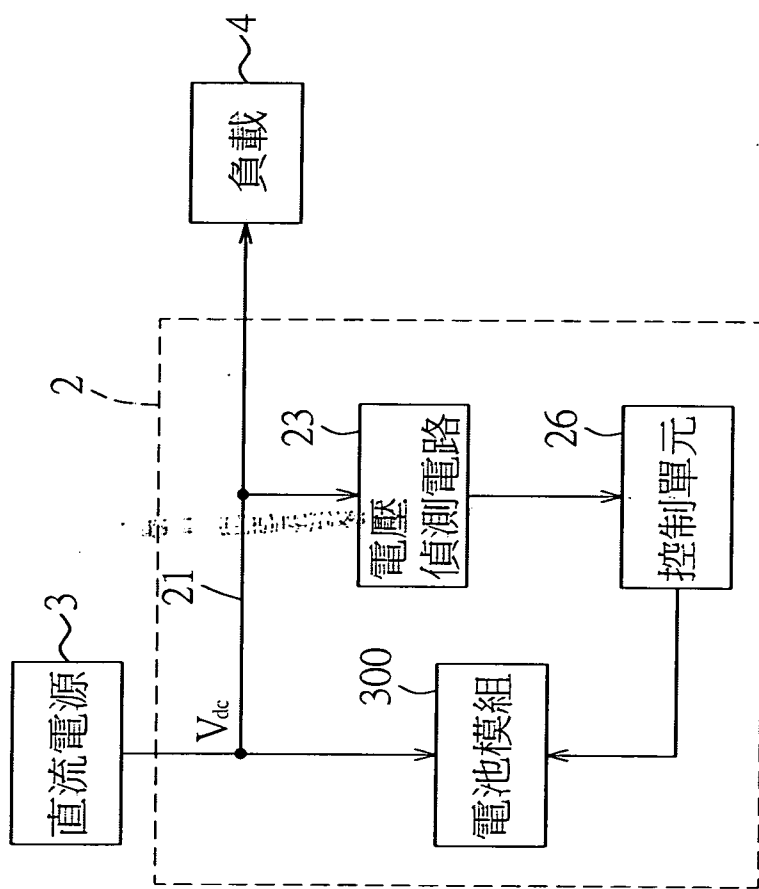


圖8