

(21)申請案號：100144305

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 02 日

(51)Int. Cl. : **H02J7/00 (2006.01)**

G06F13/10 (2006.01)

(30)優先權：2011/05/31 中華民國

100209776

(71)申請人：祥業科技股份有限公司(中華民國) (TW)

桃園縣桃園市中正路 1221 號 18 樓

(72)發明人：楊福義 (TW)

(74)代理人：何崇熙

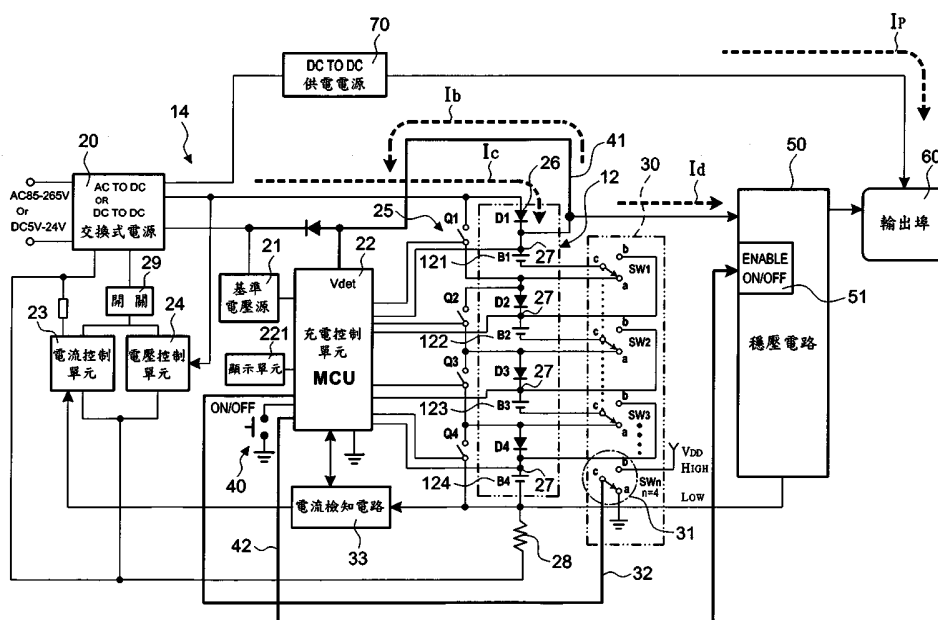
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：16 共 41 頁

(54)名稱

微控制器 (MCU) 整合型電池充 / 放電器

(57)摘要

一種微控制器(MCU)整合型電池充/放電器，尤指一種可讓獨立偵測電池充電的電路，在同一台充電器裝置上，可以將所有電池串聯合併放電使用，本發明以一充/放電開關組，配合 MCU 充電控制，巧妙達成「獨立偵測充電、串聯合併放電」及利用一放電按鈕，讓獨立偵測充電的電路，也可以把儲存電能放出來使用，藉此充電器即可透過輸出埠，提供 3C 電子產品充電使用，進而解決習用 AA 或 AAA 電池充電器及鋰電池充電器之問題點，具有增進充電器使用範圍及安全性之功效者。



- 12：充電座
- 14：充電電路
- 20：交換式電源
- 21：基準電壓源
- 22：充電控制單元
- 23：電流控制單元
- 24：電壓控制單元
- 25：開關元件
- 26：防逆流元件
- 27：偵測點
- 28：電流偵測元件
- 29：開關
- 30：充/放電開關組
- 31：充/放電控制開關
- 32：第一接線
- 33：電流檢知電路
- 40：放電按鈕

41：第二接線

42：第三接線

50：穩壓電路

51：放電致動開關

60：輸出埠

70：DC TO DC 供電
電源

121~124：充電迴路單
元

221：顯示

$B_1 \sim B_4$ ：電池

$D_1 \sim D_4$ ：二極體

I_b ：回授電流

I_c ：充電電流

I_d ：放電電流

I_p ：供電電流

$Q_1 \sim Q_4$ ：開關元件

$SW_1 \sim SW_n$ ：切換單
元

(21)申請案號：100144305

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 02 日

(51)Int. Cl. : **H02J7/00 (2006.01)**

G06F13/10 (2006.01)

(30)優先權：2011/05/31 中華民國

100209776

(71)申請人：祥業科技股份有限公司(中華民國) (TW)

桃園縣桃園市中正路 1221 號 18 樓

(72)發明人：楊福義 (TW)

(74)代理人：何崇熙

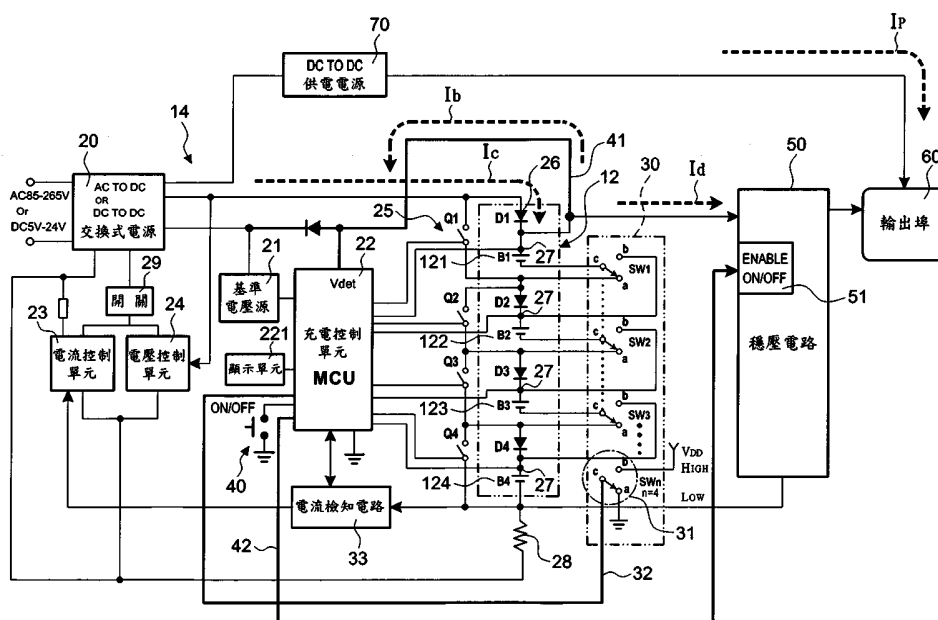
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：16 共 41 頁

(54)名稱

微控制器 (MCU) 整合型電池充 / 放電器

(57)摘要

一種微控制器(MCU)整合型電池充/放電器，尤指一種可讓獨立偵測電池充電的電路，在同一台充電器裝置上，可以將所有電池串聯合併放電使用，本發明以一充/放電開關組，配合 MCU 充電控制，巧妙達成「獨立偵測充電、串聯合併放電」及利用一放電按鈕，讓獨立偵測充電的電路，也可以把儲存電能放出來使用，藉此充電器即可透過輸出埠，提供 3C 電子產品充電使用，進而解決習用 AA 或 AAA 電池充電器及鋰電池充電器之問題點，具有增進充電器使用範圍及安全性之功效者。



12：充電座

14: 充電電路

20：交換式電源

21: 基準電壓源

22：充電控制單元

23：電流控制單元

24：電壓控制單元

25：開關元件

26：防逆流元件

27：偵測點

28：電流偵測元件

29：開關

30：充/放電開關組

31：充/放電控制開關

32：第一接線

33：電流檢知電路

40：放電按鈕

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種微控制器（MCU）整合型電池充/放電器，尤指一種針對 AA 或 AAA 可充電電池之充電、放電及供電所設計之充電器，以一 MCU 及充/放電開關組來整合一「獨立偵測充電迴路、串聯合併放電迴路」之電路構造。

【先前技術】

按，隨著 3C 可攜式電子產品的日益普及，電池需求量亦隨之增加，由於一次性電池用完後需丟棄，不僅增加使用成本，亦造成環境污染問題。所以可充電電池（或稱二次電池）相對於一次性電池，更可省錢及降低廢電池的汙染，因此使用數量不斷增加，相對地電池充電器的需求也日益增長。

次按，目前之二次性電池包含有：鋰離子電池（Li-ion）、鎳氫（Ni-MH）或鎳鎘（Ni-Cd）；而可充電之鹼性（Alkaline）電池等，亦可稱之為二次電池。而最近有機電解單元的鋰電池被廣泛使用於攜帶型電子裝置，因其具有高能量密度、低溫特性及穩定的儲存容量的特點。

惟查，目前之鋰電池在使用上仍存有下列缺失：

一、各廠牌電子產品之鋰電池的規格大都不相同，且縱使是同一廠牌的電子產品，例如：N 牌手機，其下之鋰電池種類可能有數十種，形成使用者在使用上的困擾。

二、鋰電池含有電解單元，在過流狀態時可能爆炸，因此，在使用上仍有安全之虞。

三、目前之行動電源（Portable Power），大都是使用內建

之鋰電池作為儲能單元，但其非一般消費性產品的尺寸標準因此充飽無法取出單獨使用，再者，縱使可以取出，亦因鋰電池之規格實在太多樣，以致實用性不高。

因此，鎳氫 (Ni-MH)、鎳鎘 (Ni-Cd) 或鹼性 (Alkaline) 等可充電之二次電池，與鋰電池相較之下，雖然儲能密度不若鋰電池，但其使用最廣泛之 AA 或 AAA 電池，是全世界統一的規格，這也是其至今仍然廣泛被使用之原因。惟其使用上仍有下述不足之處：

一、第一圖所示，係習用一種並聯式充電器之電路示意圖，其揭示充電電路對並聯之各電池 ($B_1 \sim B_4$) 進行充電之模式，其優點是每一顆電池的充電電壓接近，沒有過度充電或充電不飽合之問題，但此種並聯式充電模式的缺點是無法快速充電，且其要放電供 3C 電子產品使用時，因每顆電池的電壓僅有 1.2V $\sim$ 1.5V，因此必須將其「串接」放電，才能得到 (1.2V $\sim$ 1.5V) $\times 4 = 4.8V \sim 6V$ 的 DC 電壓。但要將並聯充電之電池的正、負端串接放電，其構造頗複雜，且必須克服電能消耗、壓差及過熱等問題點。

二、第二圖所示，係習用一種串聯式充電器之電路示意圖，其係以同一充電電路對串聯之各電池 ($B_1 \sim B_4$) 同時進行充電，其優點是結構簡單、可以快速充電，但其具有易過熱、漏液 (Leak) 及充不飽等缺失。

三、緣是，針對上揭問題點，發明人之 US Patent No. 6,784,638 號「Series Charger with Separate Detection of Batteries」，揭示一種可對多數個串聯電池進行充電，並以一控制 IC 及單獨偵測電路對每一個串聯電池偵測控制之設

計，進而改善前述串聯或並聯式充電器之缺失；惟，該串聯式獨立偵測電池充電器，雖可達到對串聯任一電池皆可充電及判飽之功效，但其無法將所有電池串聯放電，提供 3C 電子產品使用，為其未臻完善之處。

是以，本發明人乃針對上揭問題點，積極研究，並加以改善，以克服其缺失。

【發明內容】

緣是，本發明之主要目的，係在提供一種微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器，可讓獨立偵測電池充電的電路，在同一台充電器裝置上，可以將所有電池串聯合併放電使用，藉此充電器即可透過介面輸出 DC 電源供 3C 電子產品充電使用，進而解決習用 AA 或 AAA 電池充電器及鋰電池充電器之問題點，具有增進充電器使用範圍及安全性之功效者。

本發明之再一目的，乃在提供一種微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器，其各電池呈獨立充電模式後，可取出供電子產品使用，成為一充電器 (Charger)，亦可藉由一充/放電開關組的切換，成為串聯合併放電模式，並於穩壓後輸出 DC 電源給可攜式電子產品充電，成為一放電器 (Discharger)，另可於無置入電池或裝置電力不足時，直接提供 DC 充電電源，而成為一變壓器 (Adaptor)。此外，該充電器攜帶外出時，即成為一行動電源 (Portable Power)，並可於電力不足時，以攜帶備用之二次電池，甚至是鹼性一次電池，皆可置入放電，成為一緊急供電器。

為達上揭目的，本發明所採用之技術手段包含：

一殼體，用以容置充電用之零組件，其表面設有一充電

座，該充電座內設有可供複數顆 AA 或 AAA 電池置入之 充電槽，該充電槽一端為正極端，對應端為負極端，形成一充電迴路，且該殼體設有一能與外部電源連接之插頭；

一充電電路，其包括一交換式電源，用於將外部（AC 或 DC）電源轉換成 DC 電源，並提供一基準電壓源至一充電控制單元，該充電控制單元與該交換式電源間，係連接一電壓控制單元及一電流控制單元，據以構成一充電電路，對該充電座上之電池施以充電；

該充電座內之複數電池，其各自充電迴路並聯一開關元件，且於該開關元件與電池正端之間設有一防逆流元件；

一充/放電開關組，係用以控制上述各充電迴路呈充電模式或放電模式，其對應於該充電座上之複數充電迴路（ n ），設有 $n-1$ 組的切換單元（ $SW_1 \sim SW_{n-1}$ ），使相鄰二充電迴路之間，具有一切換單元，而該充/放電開關組，最後一組之切換單元（ SW_n ）係為一獨立之充/放電控制開關；再者，各該切換單元（ $SW_1 \sim SW_n$ ）分別具有 a、b、c 三個接點，其中該 $1 \sim n-1$ 組之切換單元（ $SW_1 \sim SW_{n-1}$ ）的 a 接點係電性連接於該對應充電迴路之開關元件，及下一個充電迴路之防逆流元件之前端，且 b 接點係電性連接在其下一個充電迴路之電池的正極端，c 接點係電性連接於各該對應充電迴路之電池負極端；又，作為充/放電控制開關之第 n 組切換單元（ SW_n ）的 a 接點係接地，為一充電控制端，b 接點為一放電控制端，係連接電源控制端（ V_{DD} ），而 c 接點則以一第一接線連接於該充電控制單元；

一穩壓電路，係連接於該充電座內第一充電迴路之正極

端，用以將前述各電池串聯合併之放電電流，升壓或降壓至預定之 DC 電壓；

一輸出埠，其連接於該穩壓電路之輸出端；

一電池放電回授電流，係由該充電座之輸出端，以一第二接線將部分電池之放電電流回授至該基準電壓源及充電控制單元；

一放電按鈕，係電連接於該充電控制單元，並裸露於該殼體，其由該充電控制單元以一第三接線電連接於該穩壓電路，用於控制該穩壓電路輸出放電電流至該輸出埠；

藉此，當電池置入充電座時，該充/放電控制開關處於 LOW 電壓準位，該充電控制單元控制 n 組之切換單元 ($SW_1 \sim SW_n$) 係同時形成各 c 接點與 a 接點導通，使各該充電迴路上之電池，呈獨立偵測充電模式，又當各電池充飽時，該充/放電控制開關處於 HIGH 電壓準位，該充電控制單元控制 n 組之切換單元 ($SW_1 \sim SW_n$) 同時形成各 c 接點與 b 接點導通，使原先呈獨立偵測充電之各電池，呈串聯合併同步放電模式，並以該放電按鈕，控制該穩壓電路對放電電流的啟閉 (ON/OFF)。

依據前揭特徵，該充電座之 n 組充電迴路的 n 包括為 2 組、4 組或 8 組；而該充/放電開關組對應之 $n-1$ 組切換單元 ($SW_1 \sim SW_{n-1}$) 包括為 1 組、3 組或 7 組，且該 1 組、3 組或 7 組另外再各加上最後第 n 組獨立之切換單元 (SW_n) 作為該充/放電控制開關所構成。

依據前揭特徵，該充/放電開關組為電子式開關所構成，其包括為 MOSFET，邏輯電路所構成。

依據前揭特徵，該充電電路之交換式電源更包括連接出一 DC TO DC 供電電源至該輸出埠。

依據前揭特徵，該充電迴路之防逆流元件，包括由二極體或 MOSFET 所構成，而該充電迴路並聯之開關元件，則係由 MOSFET 所構成。

依據前揭特徵，該充電座之負極端設有一電流偵測元件，該電流偵測元件包括由一電阻所構成，並與該交換式電源連接。

依據前揭特徵，該電流偵測元件與該電流控制單元之間包括有一電流檢知電路，且該電流檢知電路並與該充電控制單元電性連接。

依據前揭特徵，該穩壓電路包括內建一放電致動 (Enable) 開關。

依據前揭特徵，該充電座內之複數電池包括呈串聯或並聯方式充電。

藉助上揭技術手段，本發明係不增加充電器之體積，而以巧妙的「獨立偵測充電、串聯合併放電」之電路架構，且配合 MCU 及充/放電開關組的自動切換模式予以整合，而能解決習用鎳氫/鎘二次電池充電器及鋰電池行動電源之問題點，具有效能及安全之功效增進。

【實施方式】

本發明之一具體實施例揭述如下，請參閱第三圖，其揭述在一具體實施例中之一電池充電器 (10) 外觀圖，如圖中所示，該充電器 (10) 包含有一殼體 (11)，用以容置包覆充電用之零組件 (例如：交換式電源、充電電路等元件)，且該殼體 (11) 表面設有一充電座 (12)，該充電座 (12)

至少設有可供複數顆 AA 或 AAA 電池($B_1 \sim B_4$)置入之複數個充電槽，本實施例中，該充電槽(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4)為四個，但不限定於此。在其他型充電器中，二個充電槽亦可實施。惟，下述實施例之說明及附圖係以四個充電槽作說明。再者，該殼體(11)設有一能與外部電源連接之插頭(13)，本實施例中，該插頭(13)係設於該殼體(11)底部，並成可收摺狀態，惟，亦可使用一電源線(131)接出，或利用可替換插頭(13)與外部電源連接亦可實施。

另，第三圖中之充電座(12)的上方，雖然未揭示一外蓋，但不限定於此，亦即其可設有外蓋。此外，該殼體(10)表面設有數個顯示單元(221)，其可由 LED 所構成，用以顯示各充電槽($C_1 \sim C_4$)之充電狀態。而每一充電槽則設有一正極端(12a)及一對應之負極端(12b)。

請再參閱第四圖，其揭述本發明之一串聯充電較佳實施例的電路架構示意圖，此一電路架構的零組件大部分係容置在該殼體(11)內，僅少部分元件裸露於殼體(11)表面，其大體上包含有：

一充電電路(14)，包括一交換式電源(20)，其將外部(AC 或 DC)電源轉換成 DC 電源，並提供一基準電壓源(21)至一充電控制單元(22)，對該充電座(12)上之電池($B_1 \sim B_4$)施以充電；該充電控制單元(22)為一具有微電腦之微控制器(MCU)，藉由執行預定序列以控制該充電電路(14)之各元件。

前述充電控制單元(22)之輸入端與該交換式輸入電源(20)，係連接一電流控制單元(23)及一電壓控制單元(24)，且其間更可包括設有一開關(29)。惟，上揭元件所構成之充

電路 (14) 係屬先前技術 (Prior Art)，容不贅述。

一電流偵測元件 (28) 係連接在該充電座 (12) 之負極端，其可由一電阻 (R) 所構成，並與該電流及電壓控制單元 (23)，(24) 連接，用以偵測電流經該充電座 (12) 之充電，做電壓回授電流控制，且可由此處來做調整。

雖然第三圖充電座 (12) 之充電槽 ($C_1 \sim C_4$) 的設置係呈並聯形態，然第四～九圖所顯示，該充電座 (12) 內之複數電池 ($B_1 \sim B_4$) 係呈串聯型態，另，第十圖所示係顯示該複數電池 ($B_1 \sim B_4$) 呈並聯型態。請回到第四圖所示，每一個充電槽之正極端與負極端，形成一個充電迴路，本實施例中，計有四個充電迴路 (121~124)，其各自充電迴路 (121~124) 並聯一開關元件 (25)，該開關元件 (25) 可由 MOSFET 所構成，但不限定於此。本實施例中，即分別為 $Q_1 \sim Q_4$ 四個 MOSFET 為開關元件；且該開關元件 (25) 與該電池正端之間設有一防逆流元件 (26)，其可由二極體或 MOSFET 所構成，本實施例中，係分別為 $D_1 \sim D_4$ 四個二極體。

該充電控制單元 (22) 係分別獨立對前述電池充電迴路 (121~124) 之電池正端施予端電壓偵測，即如第四圖所示，該圖號 (27) 之位置，即為端電壓偵測點，此偵測點 (27) 與充電控制單元 (22) 呈電性連接，俾當各電池 ($B_1 \sim B_4$) 充飽時，令各自充電迴路 (121~124) 所並聯之開關元件 25 ($Q_1 \sim Q_4$) 導通 (ON)，使充電電流 (I_c) 得以繼續往下充電，亦即本發明係可以對串聯充電的每一顆電池 ($B_1 \sim B_4$) 獨立偵測充電而判飽。

是以，本發明之串聯充電迴路不同於先前技術，亦即本發明為實現串聯充電時可以獨立偵測到每一顆電池是否充

飽，且其充飽後要轉換成放電模式；則必須使用特殊設計的電路架構，並以 MCU 配合一充/放電開關組 (30)，才能達到預期的串接合併放電功能。是以，本發明第一充電迴路 (121) 之電池 (B_1) 的負極端，並非直接連接到第二充電迴路 (122) 之電池 (B_2) 的正極端，而第三、四充電迴路 (123)、(124) 亦同。亦即本發明各充電迴路 (121~124) 之間須以一充/放電開關組 (30) 來作不同功能之切換。

本發明所揭示之充/放電開關組 (30)，包括為電子式開關所構成；可為 MOSFET，邏輯電路等所構成，以該充電控制單元 (22) 來控制該充/放電開關組 (30) 的切換。本發明之充/放電開關組 (30)，其開關模組上之切換單元 ($SW_1 \sim SW_n$) 的 a、b、c 接點的導通方式及同步切換控制手段皆相同，且都以最後一組的切換單元 (SW_n) 作為充/放電控制開關 (31)。

第四圖所揭示之充/放電開關組 (30) 係有四組切換單元 ($SW_1 \sim SW_n$, $n=4$)。惟，其組數係配合充電迴路 (121~124) 而設定，例如有 n 個充電迴路 (121~124)，相對即有 n 組切換單元，且第 n 組的切換單元 (SW_n)，即為該充/放電控制開關 (31)。依據此一原則，本發明之充電迴路亦可多於四組，例如為八組。

該充/放電開關組 (30) 其內部對應於該充電座 (12) 之複數充電迴路 (n) (本實施例該 $n=4$ ，即有 121~124 四個充電迴路)，設有 $n-1$ 組的致動切換單元 ($SW_1 \sim SW_{n-1}$)，使該相鄰二充電迴路 (例如：第一充電迴路 121 與第二充電迴路 122) 之間具有一組切換單元 (SW_1)，而該充/放電開關組 (30) 最後一組之切換單元 (SW_n) 係為一獨立之充/放電控制開關

(31)；再者，各該切換單元 ($SW_1 \sim SW_n$) 分別具有 a、b、c 三個接點，其中該第 1 $\sim$ n-1 組之切換單元 ($SW_1 \sim SW_{n-1}$) 的 a 接點係電性連接於該對應充電迴路 (121 $\sim$ 123) 之開關元件 ($Q_1 \sim Q_4$) 及下一個充電迴路之防逆流元件 ($D_2 \sim D_4$) 之前端，且 b 接點係連接在其下一個充電迴路之電池的正極端，例如： SW_1 接在 B_2 的正極端， SW_3 接在 B_4 的正極端，此外，c 接點係電性連接於各該對應充電迴路 (121 $\sim$ 123) 之電池負極端，而最後一組充電迴路 (124) 之負極端接地。是以，本發明較佳可行實施之樣態，係該充電座之 n 組充電迴路的 n 包括為 2 組、4 組或 8 組；而充/放電開關組 (30) 對應之 n-1 組致動切換單元 ($SW_1 \sim SW_{n-1}$) 包括為 1 組、3 組或 7 組，且該 1 組、3 組或 7 組另外再各加上最後第 n 組獨立之致動切換單元 (SW_n) 作為該充/放電控制開關 (31) 所構成。

一電池放電回授電流 (I_b)，係由該充電座 (12) 之輸出端，以一第二接線 (41) 將部分電池之放電電流回授至該基準電壓源 (21) 及充電控制單元 (22)；

一放電按鈕 (40)，係電連接於該充電控制單元 (22)，並裸露於該殼體 (11)，其由該充電控制單元 (22) 以一第三接線 (42) 電連接於該穩壓電路 (50)，用於控制該穩壓電路 (50) 輸出放電電流 (I_d) 至該輸出埠 (60)；本實施例中，該穩壓電路 (50) 係可為一種同步升降壓 DC/DC 轉換器所構成，此類型升降壓 IC 技術已廣泛被使用，可提供一個很穩定且精準的電壓輸出，因此其內部電路，容不贅述。

由於，四顆鎳氫/鎘二次電池 ($B_1 \sim B_4$)，其串接放電之電壓只有 $1.2V \times 4 = 4.8V$ ，仍不足 DC 5.0V USB 標準電源輸出，

所以必須升壓。此外，由於鹼性一次電池之電壓為 1.5V，四顆合計為 6V，所以其放電電流則與二次電池之升壓相反，其必須將 6V 降為 5V，是以，本發明採用上揭之穩壓電路 (50)，俾能針對不同電池的放電，提供升壓或降壓之穩壓處理，俾確保由 USB 輸出埠 (60) 所提供之電力，都是穩定且精準之電壓。

藉此，當電池置入充電座時，該充/放電控制開關 (31) 處於 LOW 電壓準位，該充電控制單元 (22) 控制 n 組之切換單元 ($SW_1 \sim SW_n$) 係同時形成各 c 接點與 a 接點導通，使各該充電迴路 (121~124) 上之電池，呈獨立偵測充電模式，又當各該充電電池充飽時，該充/放電控制開關 (31) 則處於 HIGH 電壓準位，於是該充電控制單元 (22) 控制 n 組之切換單元 ($SW_1 \sim SW_n$) 同時形成各 c 接點與 b 接點導通，使原先呈獨立偵測充電之各電池 ($B_1 \sim B_4$)，呈串聯合併同步放電模式，並以該放電按鈕 (40)，控制該穩壓電路 (50) 對放電電流 (I_d) 的啟閉 (ON/OFF)。

第五圖 A~第五圖 D 係揭示本發明串聯充電之示意圖，第五圖 A 係揭示充電電流 (I_c) 開始對充電座 (12) 內之四顆電池 ($B_1 \sim B_4$) 充電之示意圖，此時開關元件 (25) 之 $Q_1 \sim Q_4$ 全部關閉 (OFF)，所以充電電流 (I_c) 之流向係如圖所示，分別流過各串聯電池 ($B_1 \sim B_4$)；當電池 (B_1) 充飽時，則充電控制單元 (22) 於偵測點 (27) 偵測到充電電壓的變化，於是令第一開關元件 (Q_1) 導通 (ON)，此時充電電流 (I_c) 如第五圖 B 所示，不再對電池 (B_1) 充電，而是繼續往下充。接著，當電池 (B_2) 充飽時，令其充電迴路 (122) 之第二開

關元件 (Q_2) 導通 (ON)，如第五圖 C 所示。依此類推，俟各電池 ($B_1 \sim B_4$) 最後一顆電池充飽時，則如第五圖 D 所示，此時開關元件 ($Q_1 \sim Q_4$) 全部導通 (ON)；另該電流偵測元件 (28) 則可調整充電電流 (I_c)，對各電池作微充。是以，本發明之各電池 ($B_1 \sim B_4$) 雖呈串聯充電，但每一顆電池卻有一個獨立之偵測迴路，也唯有採用此獨立偵測電池充電的方法，才能準確判讀每一顆電池是否充飽，才不致於造成過充或充不飽之情況。而採用此種串聯式獨立偵測充電之方法，能獲得較佳之充電效率。因此本發明則延續先前發明此一特徵，進一步，在同一充電座 (12) 內，將上述已經充飽之各電池 ($B_1 \sim B_4$)，以一充/放電開關組 (30)，使其各充電迴路 (121~124)，瞬間同步合併成一個放電迴路，能有效的將儲存電能放出來使用。

本發明藉助上揭技術手段，當電池 ($B_1 \sim B_4$) 放入充電座 (12) 時，該充/放電控制開關 (31) 在 LOW 電壓準位，該充電控制單元 (22) 令充/放電開關組 (30) 同步形成 a 接點導通之充電模式，於是各電池同步被充電；當各電池被充飽時，該充/放電控制開關 (31) 在 HIGH 電壓準位，於是該充電控制單元 (22) 令該充/放電開關組 (30) 同步形成 b 接點導通之放電模式，因此各電池 ($B_1 \sim B_4$) 乃呈串聯合併放電模式，形成第六圖所示之串聯放電模式。

接著，如要對電子裝置充電，則按下該放電按鈕 (40)，此時該充電控制單元 (22) 令該穩壓電路 (50) 內建之放電致動 (Enable) 開關 (51) 呈 ON，使放電電流 (I_d) 輸出至該輸出埠 (60)，進而提共外部電子裝置充電使用。

前揭實施例係本發明以 MCU 整合串聯式充/放電之實施例，但不限定於此；即本發明之 MCU 整合充/放電之架構亦可實於第十圖所示之並聯式充電器，其差異性僅在於電池是串聯充電或並聯充電，而其餘之控制手段及放電模式則相同，容不贅述。

是以，本發明利用上揭構成，可如第十一、十二圖所示，當電池 (B) 置入充電座 (12) 時，如該充電器內部之充/放電控制開關 (31) 處於 LOW 電壓準位，則該充電控制單元 (22) 控制 n 組之切換單元 ($SW_1 \sim SW_n$) 係同時形成 c 接點與 a 接點導通，此時如第五圖 A~D 所示，以充電電流 (I_c) 對各池 ($B_1 \sim B_4$) 進行充電，並呈獨立偵測充電迴路；且當充電完成時，該充/放電控制開關 (31) 處於 HIGH 電壓準位，於是該充電控制單元 (22) 控制 n 組之切換單元 ($SW_1 \sim SW_n$) 同時形成 c 接點與 b 接點導通，呈現停止充電狀態。此時已充飽之電池 ($B_1 \sim B_4$) 可取出供電子產品使用，據以成為一充電裝置 (10A) 的型態。

又，如第六圖及第十三圖所示，當放電按鈕 (40) 切換呈 ON 時，該充電控制單元 (22) 經該第三接線 (42) 使該穩壓電路 (50) 內建之放電致動開關 (51) 打開 (ON)，使置於充電座 (12) 內已充飽之電池 ($B_1 \sim B_4$) 呈串聯所形成之放電電流 (I_d) 經穩壓後輸出至該 USB 輸出埠 (60) 提供 DC 電源給電子產品充電，據以成為一放電器 (10B) 的型態。

另，如第七圖所示，當充電座 (12) 內之各電池 ($B_1 \sim B_4$) 充飽，但未放電時，則利用部分電池之放電電流經該第二接線 (41) 成為回授電流 (I_b) 至該基準電壓源 (21)

及充電控制單元(22)，俾供應其所需之基本電力。

請再參閱第八圖及十四圖所示，該交換式電源(20)更包括接出一DC TO DC供電電源(70)，該DC TO DC供電電源(70)係連接至該USB輸出埠(60)，並提供一供電電流(I_P)，如此本發明據以形成一變壓器(10C)型態，可於無置入電池或裝置電力不足時，直接提供DC充電電源。

承上，並請配合第九圖及十五圖所示，本發明可以在供電電流(I_P)輸出成為一變壓器的同時，使用充電電流(I_C)對充電座(12)內之電池($B_1 \sim B_4$)進行充電，使其成為一雙功能之變壓器/充電器(10D)的型態。亦即本發明如果電池在充電時，電子產品須要用到DC電源時，也不會受到影響。

最後，如第十六圖所示，由該輸出埠(60)經一傳輸線(61)提供可攜式電子產品(90)所需電力，據以構成一行動電源或緊急供電裝置(10E)。

是以，本發明以一MCU及充/放電開關組，整合「獨立偵測充電迴路」、「串聯合併放電迴路」，使其同步控制同一充電座內的充電及放電迴路的改變及ON/OFF，其不僅操作便捷，且能有效解決習用充電器之問題點，而提升充放電效能，並得以融合多種功能於一機體，確具實用功效之增進。

綜上所述，本發明所揭示之技術手段，確具「新穎性」、「進步性」、「可供產業利用」等發明專利要件，祺請 鈞局惠賜專利，以勵發明，無任德感。

惟，上述所揭露之圖式、說明，僅為本發明之較佳實施例，大凡熟悉此項技藝人士，依本案精神範疇所作之修飾或等效變化，仍應包括本案申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

- 第一圖係習用並聯式充電器之充電電路示意圖。
- 第二圖係習用串聯式充電器之充電電路示意圖。
- 第三圖係本發明之外觀立體圖。
- 第四圖係本發明實施於串聯充電之電路架構示意圖。
- 第五圖 A 係揭示本發明獨立偵測充電之示意圖一。
- 第五圖 B 係揭示本發明獨立偵測充電之示意圖二。
- 第五圖 C 係揭示本發明獨立偵測充電之示意圖三。
- 第五圖 D 係揭示本發明獨立偵測充電之示意圖四。
- 第六圖係揭示本發明四個電池串接放電之示意圖。
- 第七圖係揭示本發明電池放電回授電流之示意圖。
- 第八圖係揭示本發明供電電流之示意圖。
- 第九圖係揭示本發明充電電流及供電電流同時示意圖。
- 第十圖係揭示本發明實施於並聯充電之電路架構示意圖。
- 第十一圖係本發明之一使用狀態參考圖，其顯示該充電與外部電源連接。
- 第十二圖係揭示本發明作為充電器使用之示意圖。
- 第十三圖係揭示本發明作為放電器使用之示意圖。
- 第十四圖係揭示本發明作為變壓器使用之示意圖。
- 第十五圖係揭示本發明同時作為變壓器及充電器使用之示意圖。
- 第十六圖係揭示本發明攜帶外出作為行動電源之示意圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|-----------------------|--|
| (10) 充電器 | (30) 充/放電開關組 |
| (10A) 充電裝置 | (31) 充/放電控制開關 |
| (10B) 放電器 | (32) 第一接線 |
| (10C) 變壓器 | (33) 電流檢知器 |
| (10D) 變壓器/充電器 | (40) 放電按鈕 |
| (10E) 行動電源/緊急
供電裝置 | (41) 第二接線 |
| | (42) 第三接線 |
| (11) 殼體 | (50) 穩壓電路 |
| (12) 充電座 | (51) 放電致動開關 |
| (121~124) 充電迴路 | (60) 輸出埠 |
| (12a) 正極端 | (61) 傳輸線 |
| (12b) 負極端 | (70) DC TO DC 供電電源 |
| (13) 插頭 | (80) 外部電源 |
| (131) 電源線 | (90) 電子產品 |
| (14) 充電電路 | (C1~C4) 充電槽 |
| (20) 交換式電源 | (B ₁ ~B ₄) 電池 |
| (21) 基準電壓源 | (SW ₁ ~SW _n) 切換單元 |
| (22) 充電控制單元 | (D1~D4) 二極體 |
| (221) 顯示單元 | (Q ₁ ~Q ₄) 開關元件 |
| (23) 電流控制單元 | (I _c) 充電電流 |
| (24) 電壓控制單元 | (I _d) 放電電流 |
| (25) 開關元件 | (I _p) 供電電流 |
| (26) 防逆流元件 | (I _b) 回授電流 |
| (27) 偵測點 | |
| (28) 電流偵測元件 | |
| (29) 開關 | |

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：100144705

※申請日：100.12.2

※IPC 分類：H02J 7/00 (2006.01)

G06F 13/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器

二、中文發明摘要：

一種微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器，尤指一種可讓獨立偵測電池充電的電路，在同一台充電器裝置上，可以將所有電池串聯合併放電使用，本發明以一充/放電開關組，配合 MCU 充電控制，巧妙達成「獨立偵測充電、串聯合併放電」及利用一放電按鈕，讓獨立偵測充電的電路，也可以把儲存電能放出來使用，藉此充電器即可透過輸出埠，提供 3C 電子產品充電使用，進而解決習用 AA 或 AAA 電池充電器及鋰電池充電器之問題點，具有增進充電器使用範圍及安全性之功效者。

三、英文發明摘要：

An MCU integration battery charger/discharger, and more particularly a circuit for detecting the battery charging process and for conducting a series combined discharging process on the same battery charger. The present invention provides a "separate detection charging and series combined discharging mode" and a discharge button by charge/discharge switches in conjunction with the MCU charging control. In this way, the stored electric can be released for use by the series-connected separate detection charging circuits. Moreover, the charger is provided for the 3C electronic products by the output port. Meanwhile the problems of conventional AA or AAA battery chargers and lithium batteries designed as a portable power are overcome, thereby enhancing the effect and safety of the charger.

七、申請專利範圍：

1. 一種微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器，尤指一種以微控制器 (MCU) 控制各電池獨立偵測充電，並使其串聯合併同步放電之充電器，其包含：

一殼體，用以容置充電用之零組件，其表面設有一充電座，該充電座內設有可供複數顆 AA 或 AAA 電池置入之充電槽，該充電槽一端為正極端，對應端為負極端，形成一充電迴路，且該殼體設有一能與外部電源連接之插頭；

一充電電路，其包括一交換式電源，用於將外部 (AC 或 DC) 電源轉換成 DC 電源，並提供一基準電壓源至一充電控制單元，該充電控制單元與該交換式電源間，係連接一電壓控制單元及一電流控制單元，據以構成一充電電路，對該充電座上之電池施以充電；

該充電座內之複數電池，其各自充電迴路並聯一開關元件，且於該開關元件與電池正端之間設有一防逆流元件；

一充/放電開關組，係用以控制上述各充電迴路呈充電模式或放電模式，其對應於該充電座上之複數充電迴路 (n)，設有 n-1 組的切換單元 ($SW_1 \sim SW_{n-1}$)，使相鄰二充電迴路之間，具有一切換單元，而該充/放電開關組，最後一組之切換單元 (SW_n) 係為一獨立之充/放電控制開關；再者，各該切換單元 ($SW_1 \sim SW_n$) 分別具有 a、b、c 三個接點，其中該 1~n-1 組之切換單元 ($SW_1 \sim SW_{n-1}$) 的 a 接點係電性連接於該對應充電迴路之開關元件，及下一個充電迴路之防逆流元件之前端，且 b 接點係電性連接在其下一個充電迴路之電池的正極端，c 接點係電性連接於各該對應充電迴路之電

池負極端；又，作為充/放電控制開關之第 n 組切換單元 (SW_n) 的 a 接點係接地，為一充電控制端， b 接點為一放電控制端，係連接電源控制端 (V_{DD})，而 c 接點則以一第一接線連接於該充電控制單元；

一穩壓電路，係連接於該充電座內第一充電迴路之正極端，用以將前述各電池串聯合併之放電電流，升壓或降壓至預定之 DC 電壓；

一輸出埠，其連接於該穩壓電路之輸出端；

一電池放電回授電流，係由該充電座之輸出端，以一第二接線將部分電池之放電電流回授至該基準電壓源及充電控制單元；

一放電按鈕，係電連接於該充電控制單元，並裸露於該殼體，其由該充電控制單元以一第三接線電連接於該穩壓電路，用於控制該穩壓電路輸出放電電流至該輸出埠；

藉此，當電池置入充電座時，該充/放電控制開關處於 Low 電壓準位，該充電控制單元控制 n 組之切換單元 ($SW_1 \sim SW_n$) 係同時形成各 c 接點與 a 接點導通，使各該充電迴路上之電池，呈獨立偵測充電模式，又當各該充電電池充飽時，該充/放電控制開關處於 HIGH 電壓準位，該充電控制單元控制 n 組之切換單元 ($SW_1 \sim SW_n$) 同時形成各 c 接點與 b 接點導通，使原先呈獨立偵測充電之各電池，呈串聯合併同步放電模式，並以該放電按鈕，控制該穩壓電路對放電電流的啟閉 (ON/OFF)。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器，其中，該充電座之 n 組充電迴路的 n 包括為 2 組、4 組或 8 組；而該充/放電開關組對應之 $n-1$ 組切換單元 ($SW_1 \sim SW_{n-1}$) 包括為 1 組、3 組或 7 組，且該 1 組、3 組或 7 組另外再各加上最後第 n 組獨立之切換單元 (SW_n) 作為該充/放電控制開關所構成。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器，其中，該充/放電開關組為電子式開關所構成，其包括為 MOSFET，邏輯電路所構成。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器，其中，該交換式電源更包括連接出一 DC TO DC 供電電源至該輸出埠。

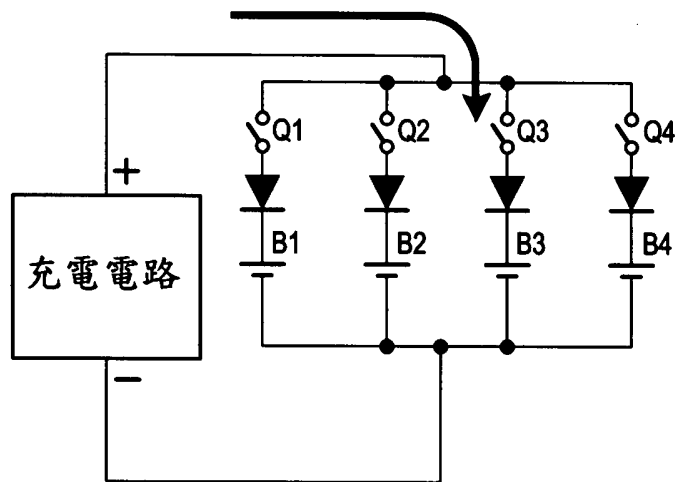
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器，其中，該充電迴路之防逆流元件，包括由二極體或 MOSFET 所構成，而該充電迴路並聯之開關元件，則係由 MOSFET 所構成。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器，其中，該充電座之負極端設有一電流偵測元件，該電流偵測元件包括由一電阻所構成，並與該交換式電源連接。

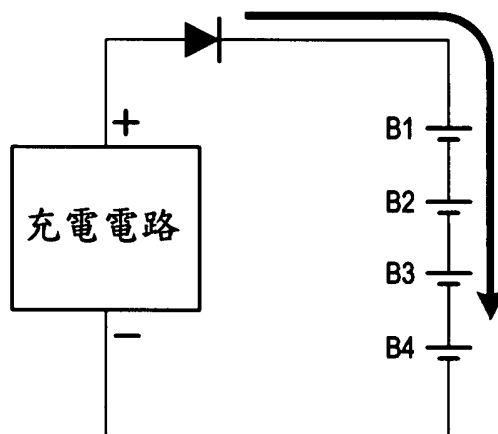
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器，其中，該電流偵測元件與該電流控制單元之間包括有一電流檢知電路，且該電流檢知電路並與該充電控制單元電性連接。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器，其中，該穩壓電路內建一放電致動 (Enable) 開關。

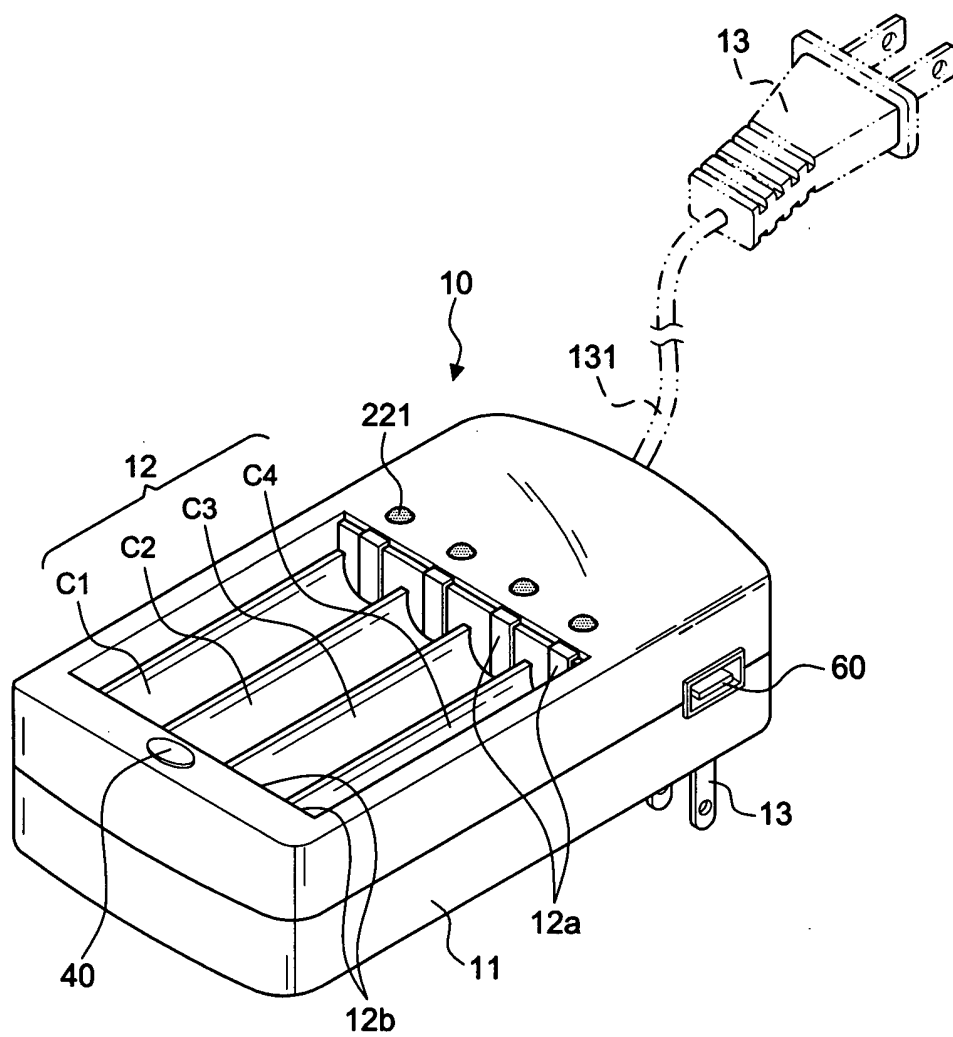
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之微控制器 (MCU) 整合型電池充/放電器，其中，該充電座內之複數電池包括呈串聯或並聯方式充電。



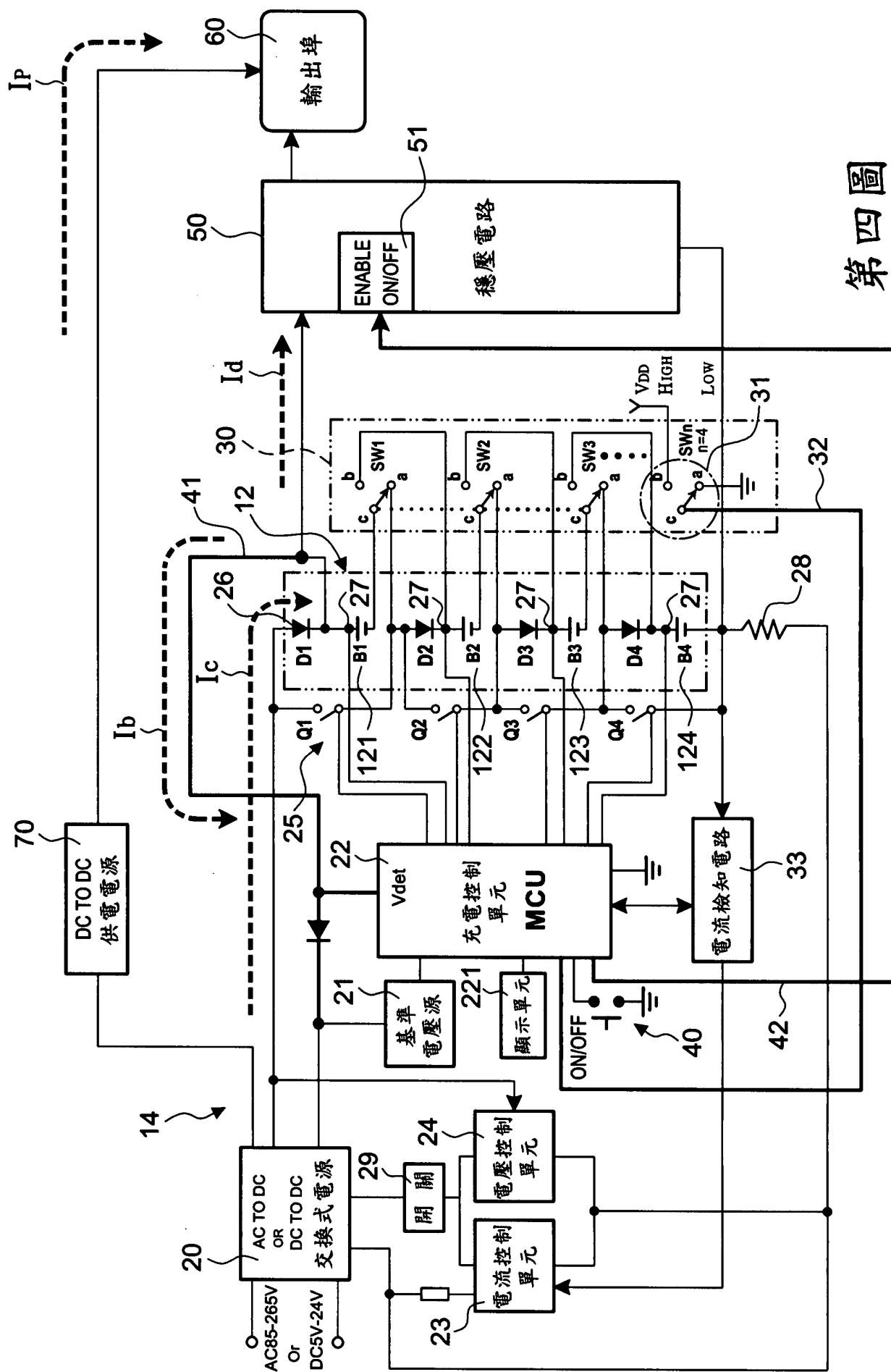
第一圖



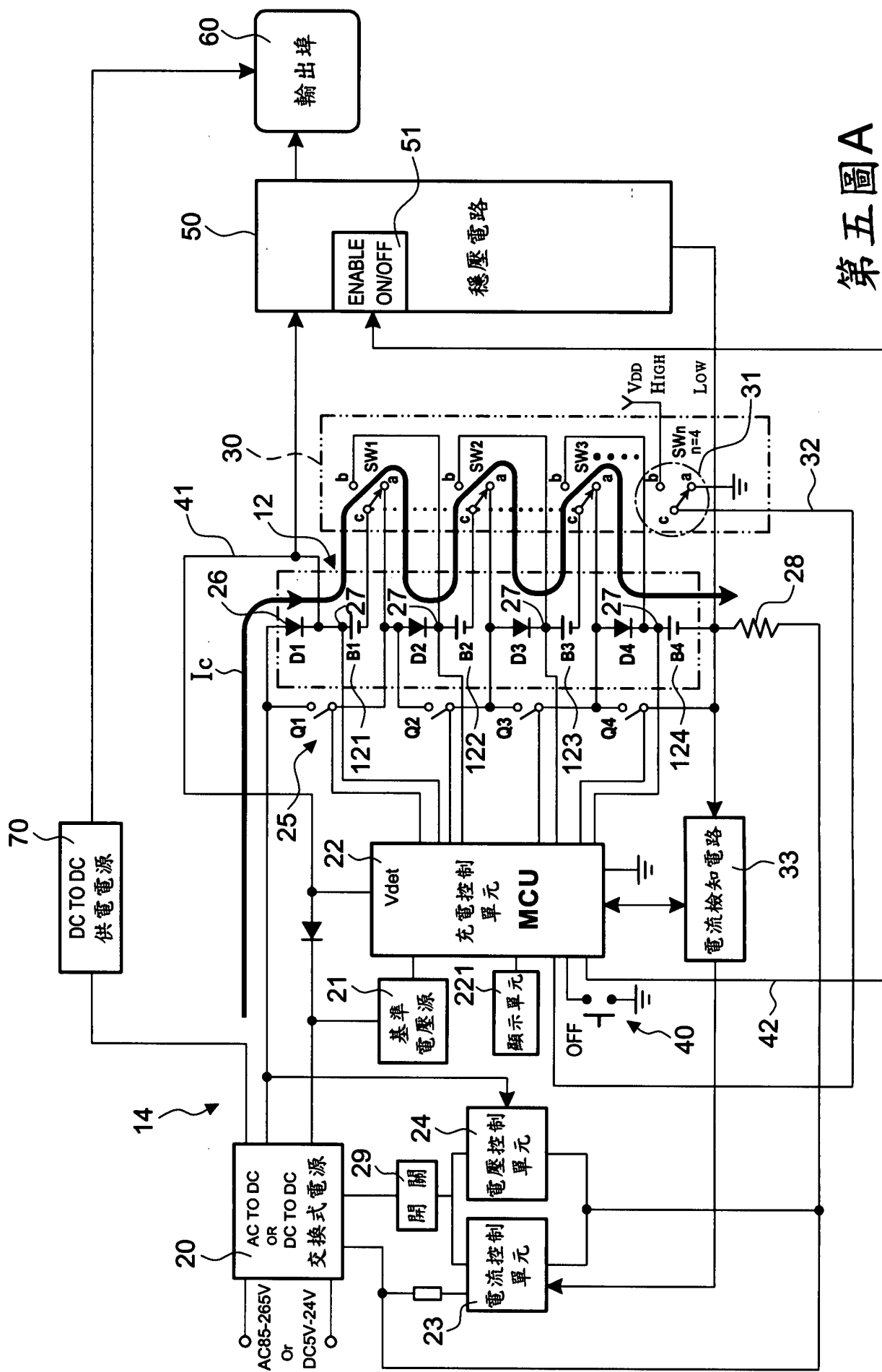
第二圖



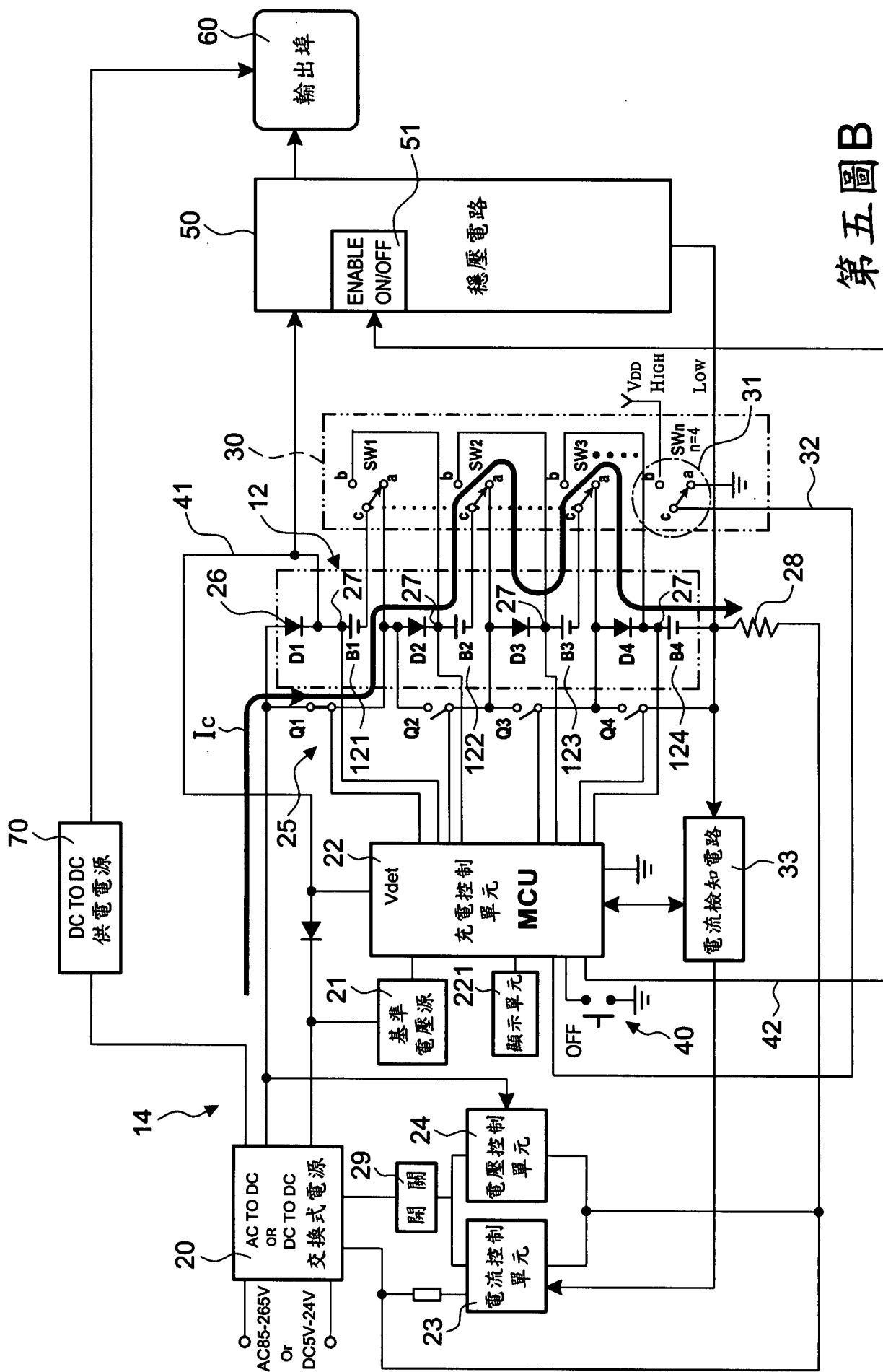
第三圖



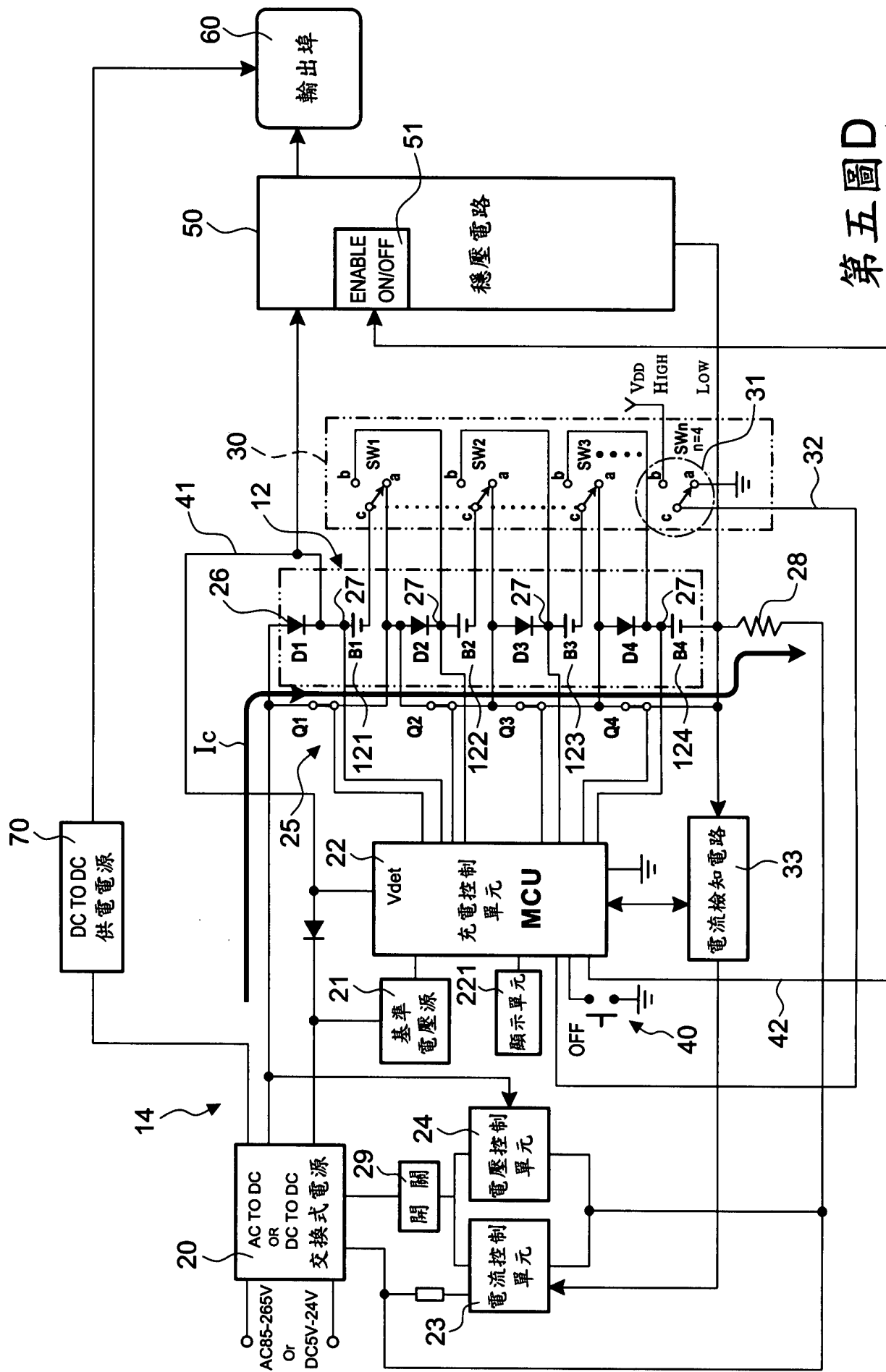
第四圖



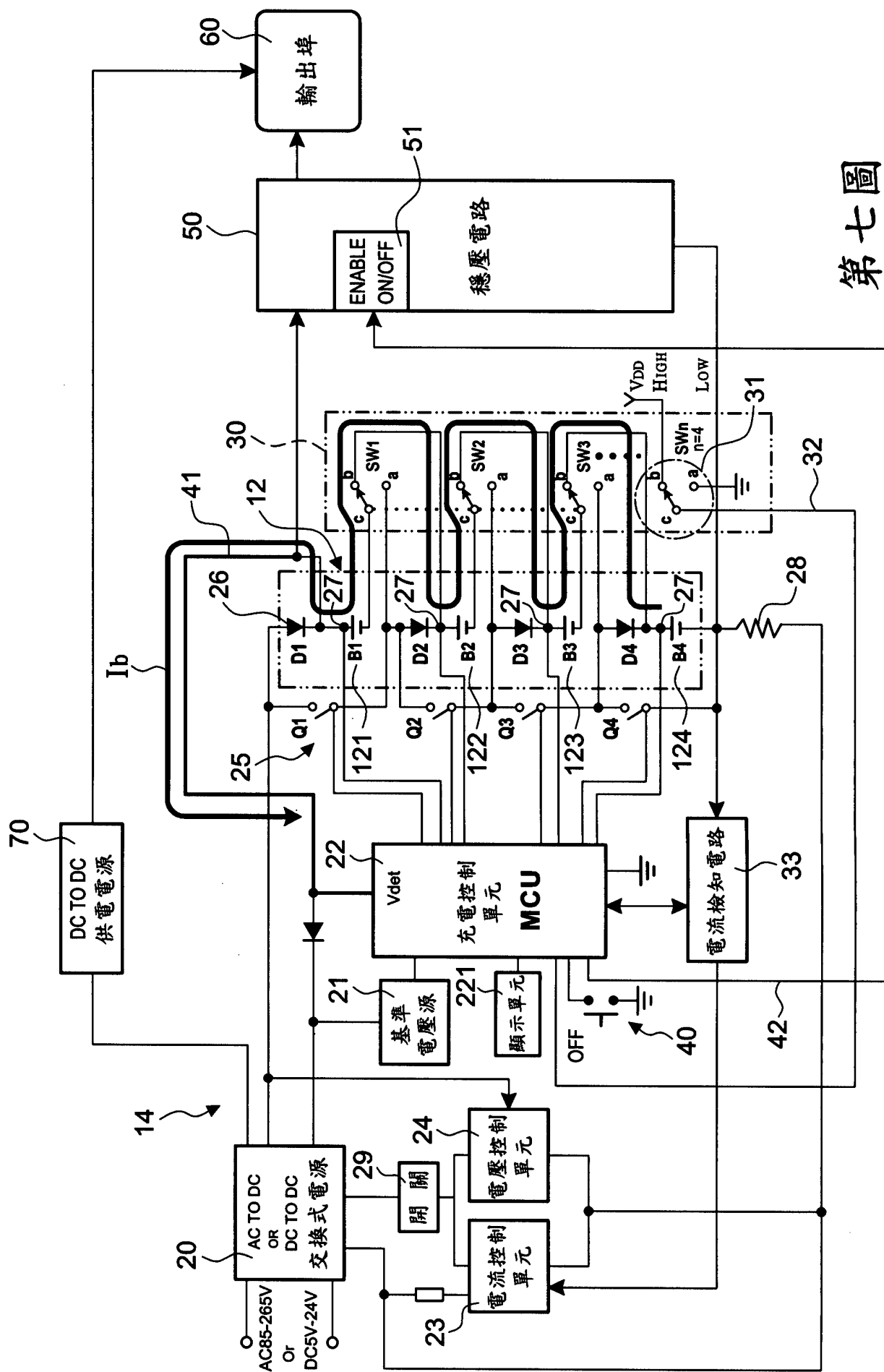
第五圖A



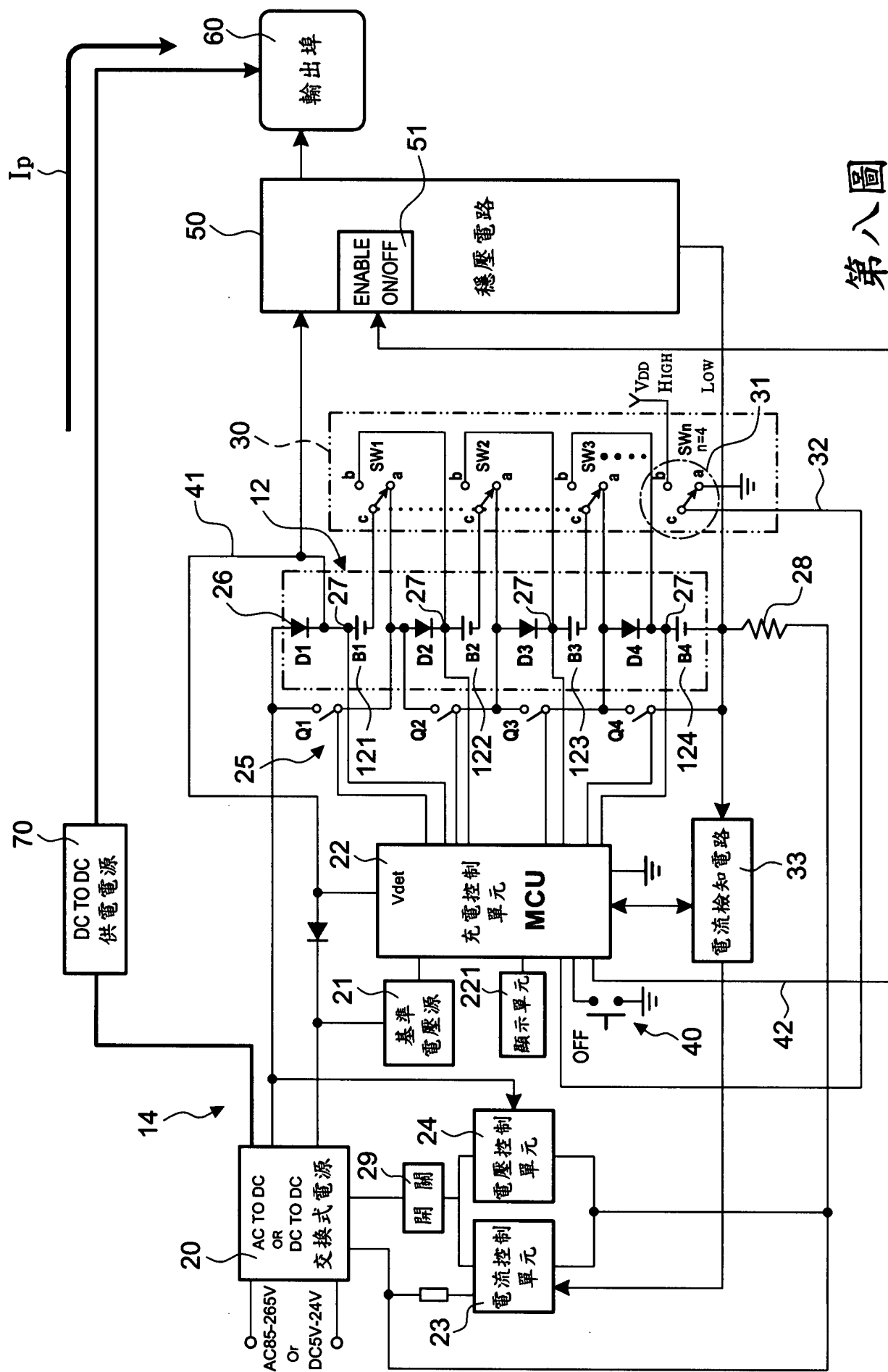
第五圖B



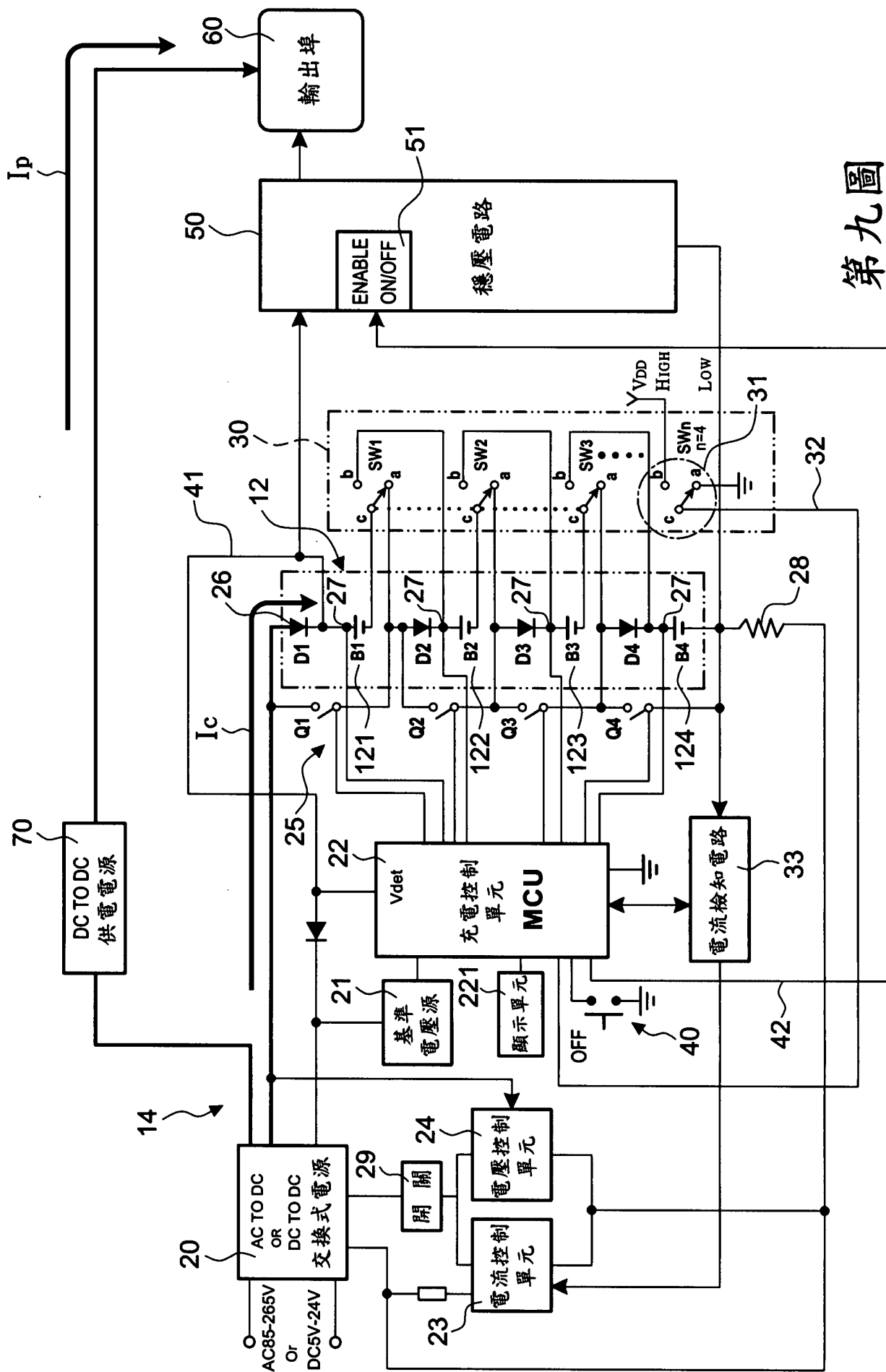
第五圖 D



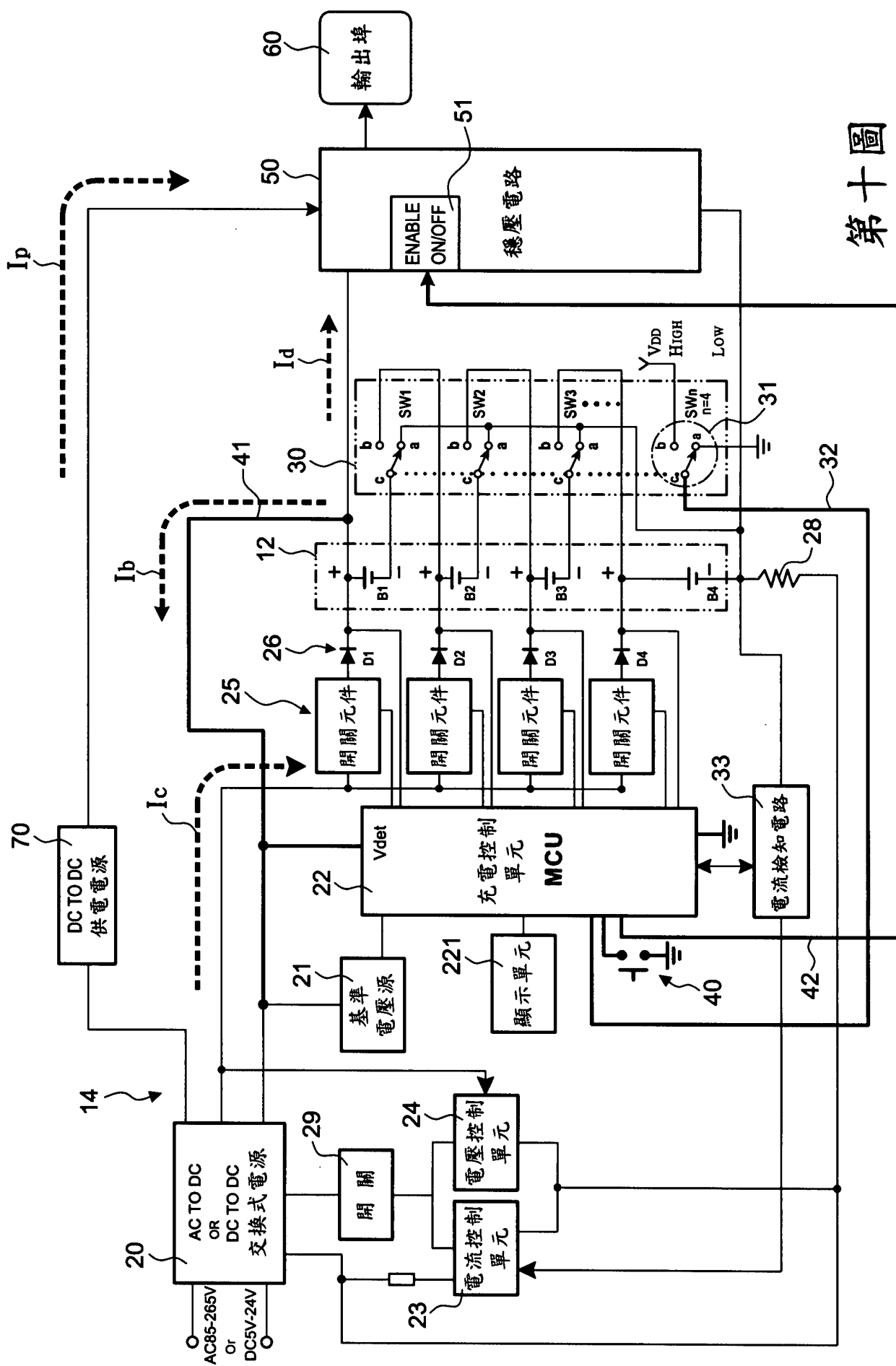
第七圖



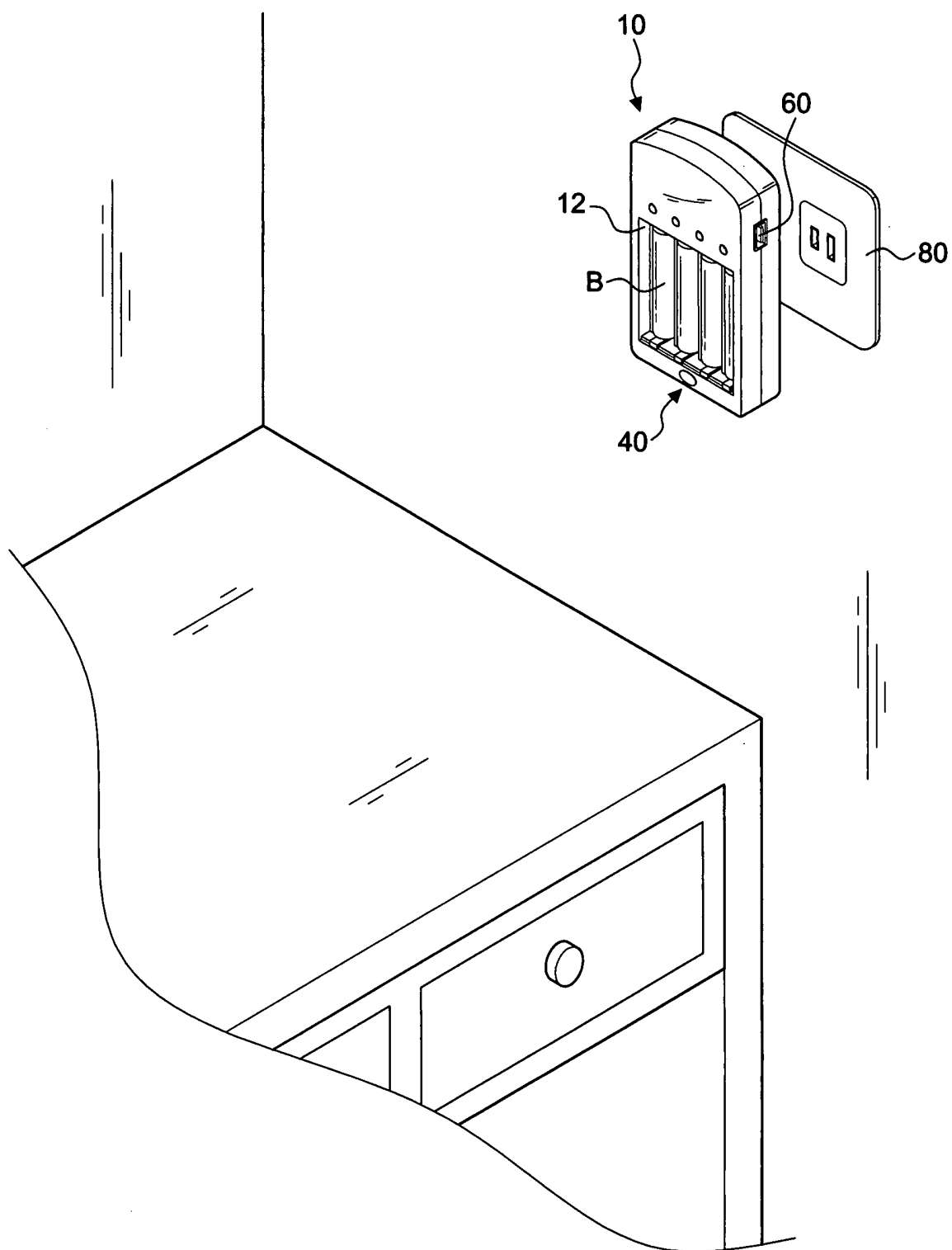
第八圖



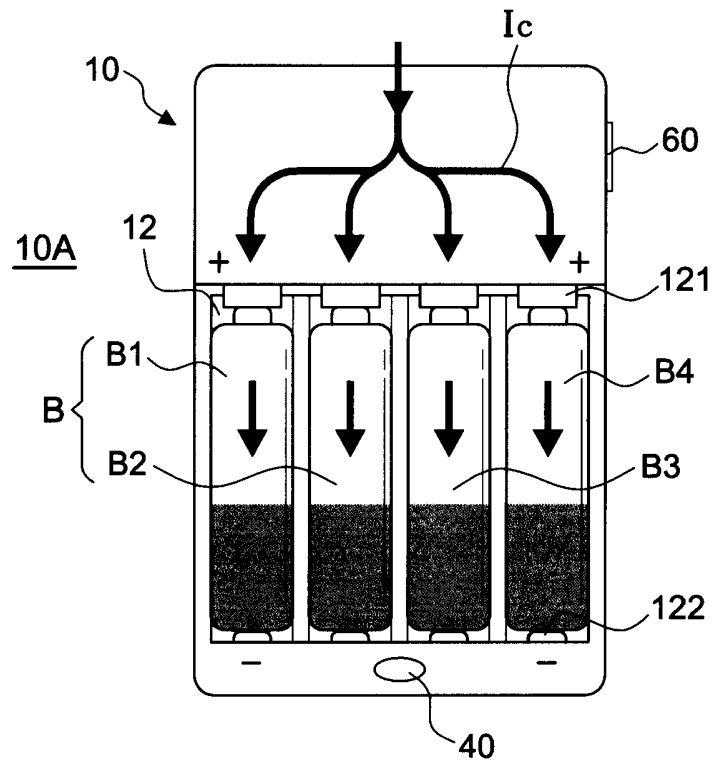
第九圖



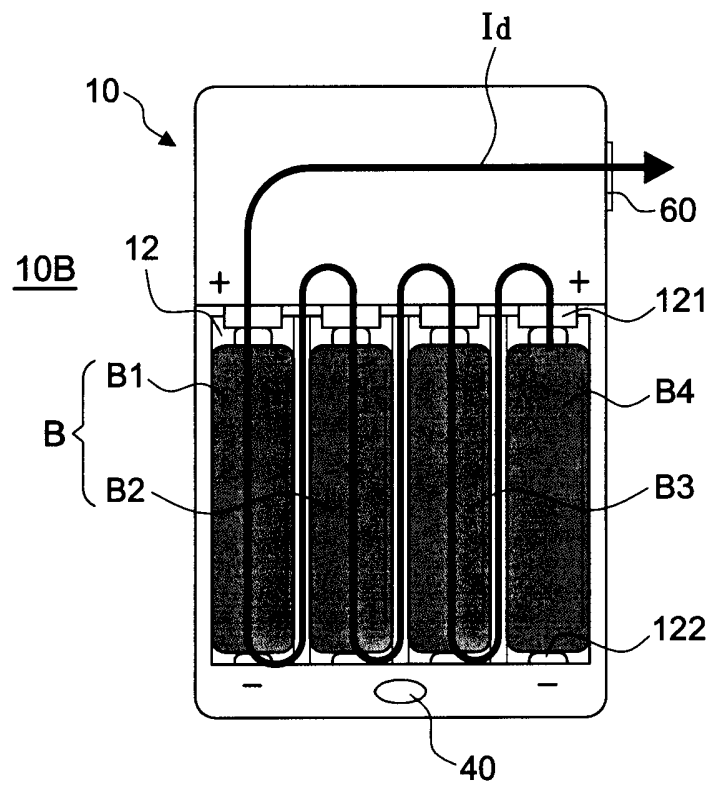
第十圖



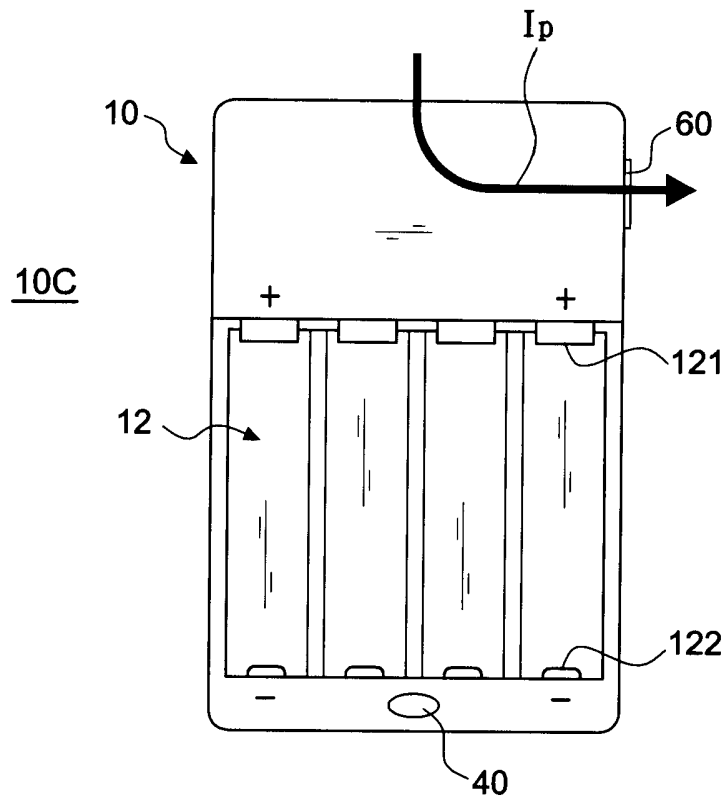
第十一圖



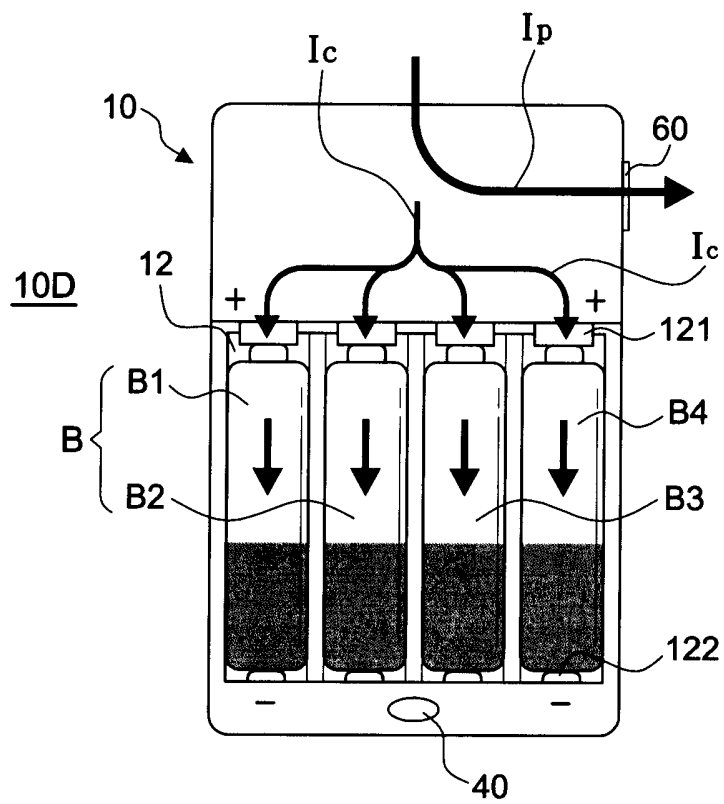
第十二圖



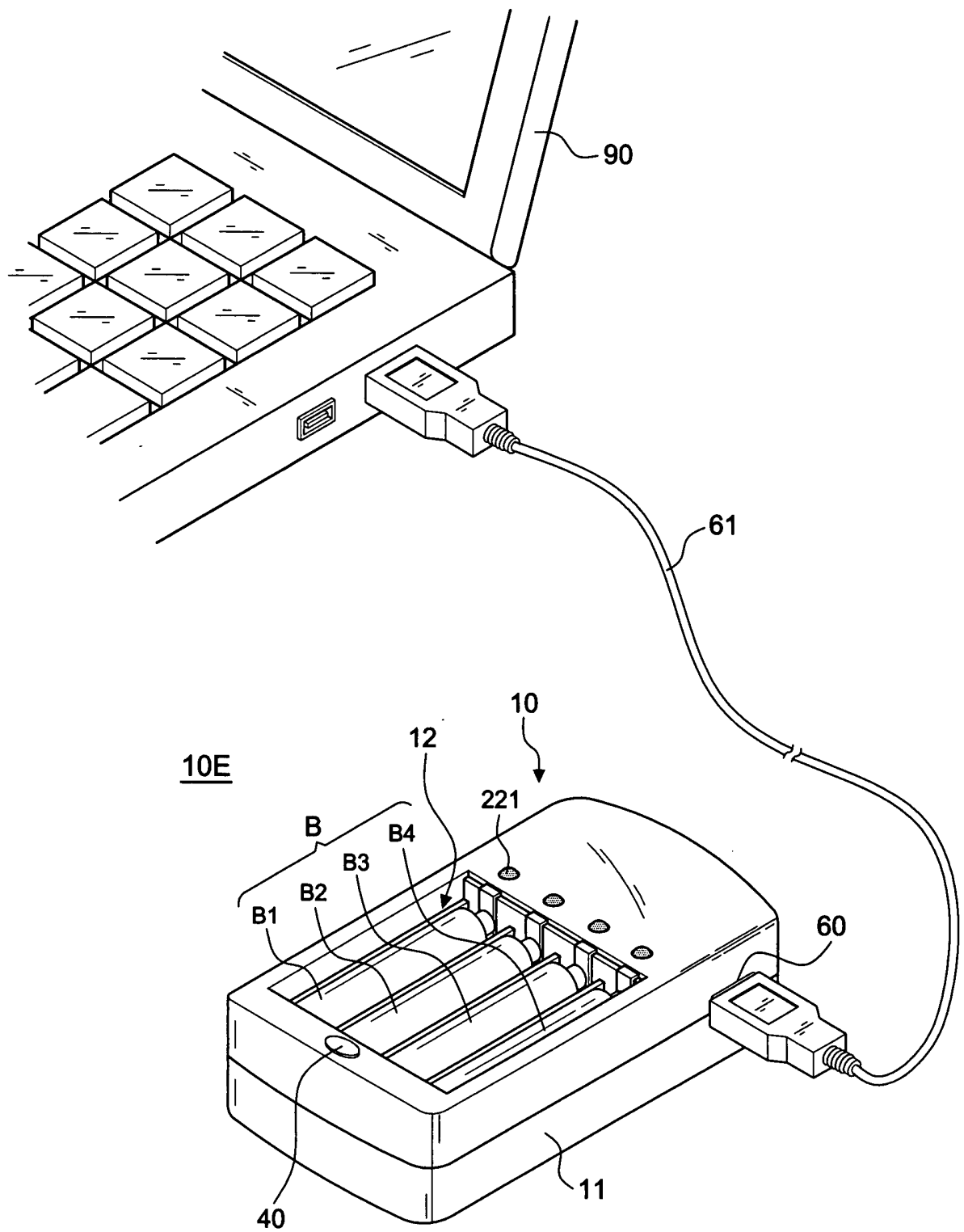
第十三圖



第十四圖



第十五圖



第十六圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(四)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|----------------|--|
| (12) 充電座 | (33) 電流檢知電路 |
| (121~124) 充電迴路 | (40) 放電按鈕 |
| (14) 充電電路 | (41) 第二接線 |
| (20) 交換式電源 | (42) 第三接線 |
| (21) 基準電壓源 | (50) 穩壓電路 |
| (22) 充電控制單元 | (51) 放電致動開關 |
| (221) 顯示單元 | (60) 輸出埠 |
| (23) 電流控制單元 | (70) DC TO DC供電電源 |
| (24) 電壓控制單元 | (D ₁ ~D ₄) 二極體 |
| (25) 開關元件 | (B ₁ ~B ₄) 電池 |
| (26) 防逆流元件 | (Q ₁ ~Q ₄) 開關元件 |
| (27) 偵測點 | (SW ₁ ~SW _n) 切換單元 |
| (28) 電流偵測元件 | (I _d) 放電電流 |
| (29) 開關 | (I _c) 充電電流 |
| (30) 充/放電開關組 | (I _b) 回授電流 |
| (31) 充/放電控制開關 | (I _p) 供電電流 |
| (32) 第一接線 | |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：