



(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 201212472 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100124375

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 11 日

(51)Int. Cl. : *H02J7/00 (2006.01) H01M10/42 (2006.01)*

(30)優先權：2010/07/15 美國 12/836,632

(71)申請人：凹凸科技股份有限公司 (美國) O2MICRO, INC. (US)
美國

(72)發明人：曾曉軍 ZENG, XIAOJUN (CN)；李法龍 LI, FALONG (CN)；栗國星 LI, GUOXING (US)

(74)代理人：謝振中

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 38 頁

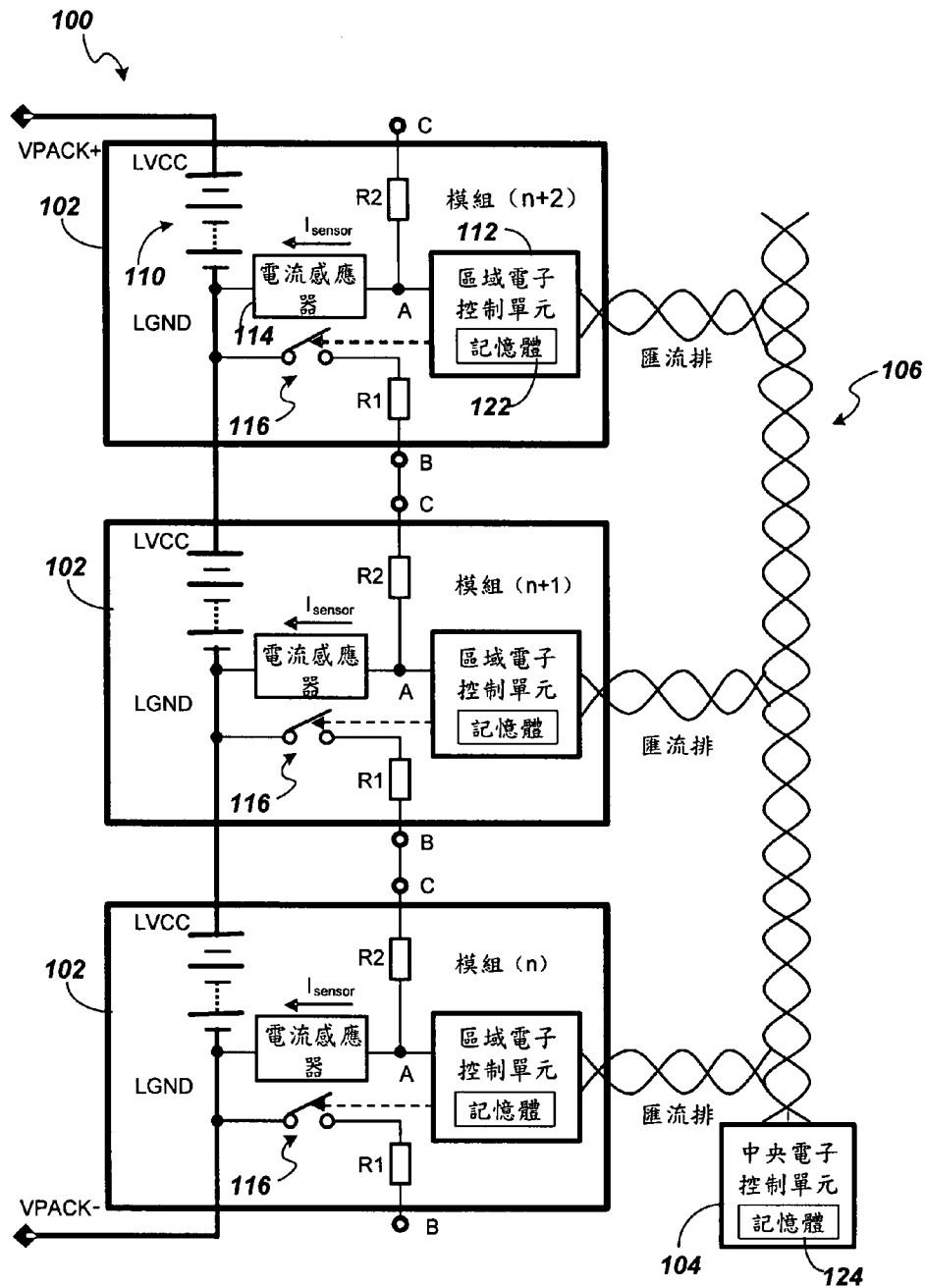
(54)名稱

電池模組、對多個電池模組分配識別碼的方法以及電池管理系統

BATTERY MODULE, METHOD FOR ASSIGNING IDENTIFIERS TO BATTERY MODULES AND BATTERY MANAGEMENT SYSTEM

(57)摘要

一種電池模組包含：一第一電池模組，一開關，當一第二電池模組耦合至該第一電池模組時，該開關將斷開或閉合從一電池的一第一終端到該電池的一第二終端的一第一電流路徑；一電流感應器，感應一第二電流路徑的一被感應電流，該第二電流路徑不同於該第一電流路徑；以及一區域控制器，控制該開關的一狀態，以斷開或閉合該開關，其中，該開關被閉合，使得該第一電流路徑被閉合，該區域控制器檢測該第二電流路徑中的該被感應電流，且該區域控制器至少部分基於該第二電流路徑的該被感應電流接收和儲存一識別碼。



100：電池管理系統電路

102：電池模組

104：中央電子控制單元

106：匯流排

112：區域電子控制單元

114：電流感應器

116：開關

122：記憶體

124：記憶體

A~C：埠

LGND：第二終端

LVCC：第一終端

R1~R2：電阻

VPACK+~VPACK-：埠



(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 201212472 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100124375

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 11 日

(51)Int. Cl. : *H02J7/00 (2006.01) H01M10/42 (2006.01)*

(30)優先權：2010/07/15 美國 12/836,632

(71)申請人：凹凸科技股份有限公司 (美國) O2MICRO, INC. (US)

美國

(72)發明人：曾曉軍 ZENG, XIAOJUN (CN)；李法龍 LI, FALONG (CN)；栗國星 LI, GUOXING (US)

(74)代理人：謝振中

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 38 頁

(54)名稱

電池模組、對多個電池模組分配識別碼的方法以及電池管理系統

BATTERY MODULE, METHOD FOR ASSIGNING IDENTIFIERS TO BATTERY MODULES AND BATTERY MANAGEMENT SYSTEM

(57)摘要

一種電池模組包含：一第一電池模組，一開關，當一第二電池模組耦合至該第一電池模組時，該開關將斷開或閉合從一電池的一第一終端到該電池的一第二終端的一第一電流路徑；一電流感應器，感應一第二電流路徑的一被感應電流，該第二電流路徑不同於該第一電流路徑；以及一區域控制器，控制該開關的一狀態，以斷開或閉合該開關，其中，該開關被閉合，使得該第一電流路徑被閉合，該區域控制器檢測該第二電流路徑中的該被感應電流，且該區域控制器至少部分基於該第二電流路徑的該被感應電流接收和儲存一識別碼。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種電池管理系統及方法，特別關於一種可對多個電池模組分配識別碼的電池管理系統及方法。

【先前技術】

電池管理系統通常包含多個串聯的電池模組，以提供相對高的電壓給電動汽車（EVs）及/或複合電動汽車（HEVs）。每個電池模組通常包含多個電池單元和電路(circuitry)，以監測電池單元的一狀態，且將狀態傳輸至例如一遙控單元（remote control unit）。

每個電池模組可以同樣的方式生產以降低生產成本和生產時間。然而，在運作中，例如，為了識別一特定的電池模組，會分別對每個電池模組分配位址。另外，多個電池模組亦可被設置於一電池管理系統中，即無需考慮系統中每個電池模組的一相對位置。雖然在生產時既可以提供唯一位址給電池模組，但是這樣會增加生產時間和生產成本。

【發明內容】

本發明要解決的技術問題在於提供一種可對多個電池模組分配識別碼的電池管理系統及方法，使得電池模組設置於電池管理系統之後，才識別電池模組以及分配唯一位址給電池

模組。

為解決上述技術問題，本發明提供了一種電池模組，包含：一第一電池模組，一開關，當一第二電池模組耦合至該第一電池模組時，該開關將斷開或閉合從一電池的一第一終端到該電池的一第二終端的一第一電流路徑；一電流感應器，感應一第二電流路徑的一被感應電流，該第二電流路徑不同於該第一電流路徑；以及一區域控制器，控制該開關的一狀態，以斷開或閉合該開關，其中，該開關被閉合，使得該第一電流路徑被閉合，該區域控制器檢測該第二電流路徑中的該被感應電流，且該區域控制器至少部分基於該第二電流路徑的該被感應電流接收和儲存一識別碼。

本發明進一步提供了一種對多個電池模組分配識別碼的方法，包含：閉合該每個電池模組中的一開關，其中該開關將斷開或閉合從一電池的一第一終端到該電池的一第二終端的一第一電流路徑；檢測該每個電池模組中的一被檢測電流，其中該電流位於一第二電流路徑中，且該第一電流路徑不同於該第二電流路徑；至少部分基於一電池模組中的該被檢測電流分配一位址給該一個電池模組，其中，該電池模組儲存所分配的該位址；斷開該電池模組的該開關；以及重複該檢測、該分配和該斷開直到該多個電池模組被分配該多個位址。

本發明進一步提供了一種電池管理系統，包含：多個電池模組，其中該每個電池模組包含：一開關，當該多個電池模組的一個耦合至該多個電池模組的另一個時，該開關將斷開或閉合從一電池的一第一終端到該電池的一第二終端的一第一電流路徑；一電流感應器，感應一第二電流路徑的一被感應電流，該第二電流路徑不同於該第一電流路徑；以及一區域控制器，控制該開關的一狀態以斷開或閉合該開關，其中，該開關被閉合，使得該第一電流路徑被閉合，該區域控制器檢測該第二電流路徑的該被感應電流，且該區域控制器基於該第二電流路徑的該被感應電流接收和儲存一識別碼；以及一中央控制器，耦合至該多個電池模組，該中央控制器提供一訊息至該每個電池模組的該區域控制器，該訊息使得一個或多個該區域控制器閉合其相關的該開關且檢測該第二電流路徑的該被感應電流，該訊息進一步至少部分基於該被感應電流儲存該識別碼。

與現有技術相比，本發明的系統能夠識別系統中的多個電池模組且給這些電池模組分配唯一位址，因此可以在大規模生產大致相同的電池模組的基礎上，進而降低成本。

以下結合附圖和具體實施例對本發明的技術方案進行詳細的說明，以使本發明的特性和優點更為明顯。

【實施方式】

以下將對本發明的實施例給出詳細的說明。雖然本發明將結合實施例進行闡述，但應理解這並非意指將本發明限定於這些實施例。反之，本發明意在涵蓋由後附申請專利範圍所界定的本發明精神和範圍內所定義的各種變化、修改和均等物。

此外，在以下對本發明的詳細描述中，闡明大量的具體細節以提供指向本發明的全面理解。然而，本技術領域中具有通常知識者應理解，沒有這些具體細節，本發明同樣可以實施。在其他實例中，對於習知方法、流程、元件和電路未作詳細描述，以便於凸顯本發明之主旨。

本發明的系統及/或方法可識別在電池管理系統中的多個電池模組的每個電池模組，並且對每個電池模組分配位址。另外，本發明的系統及/或方法可判斷多個電池模組中電池模組的數量。再者，本發明的系統及/或方法判斷在電池管理系統中每個電池模組相對於其他電池模組的相對位置。

圖 1A 是根據本發明一實施例的電池管理系統電路(circuitry)100。圖 1B 是根據本發明一實施例電池管理系統電路(circuitry)150。電池管理系統電路 100 和 150 中相同的元件標號相同。這兩個實施例包含相似地元件但這些元件的連接方式不同。

每個電池管理系統電路 100、150 包含多個電池模組。每個電池模組 102 包含一電池模組電路(circuitry)。例如，每個電

池管理系統電路 100、150 包含多個電池模組：模組 (n)、模組 (n+1) 和模組 (n+2)。每個電池模組 102 耦合至一中央控制電路(circuitry，例如，中央電子控制單元 104)。每個電池模組 102 可透過一匯流排 106 耦合至中央電子控制單元 104。中央電子控制單元 104 可包含一記憶體 124。為了方便描述，一特定電池模組將被稱為“模組 (x)”，其中 x 可為 n、n+1 或 n+2，且多個電池模組中任一個將被稱為“電池模組 102”。

匯流排 106 提供中央電子控制單元 104 和每個電池模組 102 之間的通訊。匯流排 106 可以為串列通訊的一串列匯流排(例如，一 CAN 匯流排)。一個或多個訊息可以透過匯流排 106 而在中央電子控制單元 104 和一個或多個電池模組 102 之間傳輸。訊息可包含一個或多個命令，例如，一指令、一識別碼 (identifier) 及/或一資料。在本實施例中，每個訊息包含一識別碼。識別碼又例如可為對應於一個電池模組 102 的位址或對應於多個電池模組 102 的位址。識別碼對應於接收訊息及/或被要求回應訊息的電池模組。例如，命令可包含一儲存識別碼的指令，以與電池模組相關的位址對應。資料包含分配給電池單元 102 的位址。在另一個例子中，資料包含與電池模組相關的一參數，其中，參數包含與電池單元相關的內部及/或外部溫度、電池電壓及/或電流。命令包含其他所屬領域之技術人員已知的指令。

每個電池模組 102 包含耦合在一第一終端 LVCC 和一第二終端 LGND 之間的多個電池單元 (“電池”) 110。電池 110 可例如包含鋰電池、鎳鎘電池、鉛酸電池、燃料電池、超級電容或其他能量儲存技術。每個電池模組包含一區域控制器(，例如，一區域電子控制單元 112)、一電流感應器 114、一開關電路 116 以及一個或多個電阻(例如，電阻 R1、R2)。每個電阻 R1、R2 耦合至一埠，例如，電阻 R1 耦合至電池模組的埠 B 和電阻 R2 耦合至電池模組 102 的埠 C。每個電池模組 102 耦合到至少一個其他的電池模組 102。例如，電池模組 102 的每個埠 B 耦合到鄰近電池模組 102 的埠 C。每個電池 110 耦合到至少一個鄰近電池模組 102 中的另一個電池 110。例如，模組 (n+2) 的第二終端 LGND 耦合至模組 (n+1) 的第一終端 LVCC，模組 (n+1) 的第二終端 LGND 耦合至模組 (n) 的第一終端 LVCC。在這個例子中，模組 (n+2) 的第一終端 LVCC 耦合至埠 Vpack+，模組 (n) 的第二終端 LGND 耦合至埠 Vpack-。每個電池 110 在第一終端 LVCC 和第二終端 LGND 之間有相對應的電壓，以提供電能(例如，電流)至耦合於埠 Vpack+和埠 Vpack-之間的一負載。雖然這個例子包含三個模組，但本領域的技術人員知道多於或少於三個模組也可以被包含在電池管理系統中。

區域電子控制單元 112 耦合至匯流排 106。區域電子控制

單元 112 監測電池模組 102 及/或電池 110 的狀態及/或透過匯流排 106 與中央電子控制單元 104 通訊。區域電子控制單元 112 接收和儲存與電池模組 102 對應的位址。區域電子控制單元 112 可包含用來儲存識別碼的記憶體 122。中央電子控制單元 104 可對每個電池模組 102 分配識別碼。例如，中央電子控制單元 104 傳輸訊息至一個或多個電池模組 102。每個區域電子控制單元 112 接收來自中央電子控制單元 104 的一個或多個訊息，並僅可以回應於所指向電池模組 102 相應位址的訊息。每個區域電子控制單元 112 可回應於包含與特定電池模組 102 相關(例如，分配)的識別碼。換言之，相對於電池管理系統電路 100 中的其他電池模組 102，每個電池模組 102 被分配到一唯一位址。

區域電子控制單元 112 耦合至電池模組 102 的一節點(例如節點 A)。電流感應器 114 耦合在節點 A 和電池 110 的一終端之間。例如，電流感應器 114 可耦合在節點 A 和電池 110 的第二終端 LGND。電流感應器 114 可包含一電流感應電路。電流感應電路例如可包含至少一電阻、至少一二極體、及/或其他本領域的技術人員已知的電流感應電路。電阻中的一個(電阻 R1 或電阻 R2)可耦合在節點 A 和電池模組 102 的埠之間。例如，電阻 R2 耦合在電池管理系統電路 100 的節點 A 和埠 C 之間，電阻 R1 耦合在電池管理系統電路 150 的節點 A 和埠 B 之間。

電阻 R1、R2 可提供一保護，例如，限流和過壓保護。電阻 R1、R2 和電流感應器 114 可提供一分壓功能，例如，降低電流感應器 114 上的壓降。

開關 116 耦合在一電池終端，例如，第二終端 LGND 及電阻(例如電阻 R1 或電阻 R2)之間。開關 116 可由區域電子控制單元 112 控制。例如，開關 116 可基於來自區域電子控制單元 112 的信號而被斷開(open)或閉合(close)。開關 116 可被閉合，使得一迴路被閉合，且允許電流從一電池 110 流經開關 116、電流感應器 114 和電阻 R1、R2。區域電子控制單元 112 基於中央電子控制單元 104 的訊息提供一信號，以斷開或閉合開關 116。開關 116 可為一電晶體，例如，BJT、FET、繼電器或其他所屬領域的技術人員已知的可控制的電子開關。若有電流流經時，區域電子控制單元 112 將在節點 A(例如，經過電流感應器 114，在節點 A 和電池的第二終端 LGND 之間)檢測到一非零電壓。若沒有電流流經(例如，開關 116 被斷開)時，區域電子控制單元 112 將在節點 A 檢測到一零電壓。電流的檢測可以用來在多個電池模組中識別及/或選擇一個電池模組。

舉例來說，對於圖 1A 的電池管理系統電路 100，當模組 (n+2) 的開關 116 被閉合時，來自模組(n+1)的第一終端 LVCC 的電流將經過模組 (n+2) 的開關 116，接著經過模組 (n+2) 的電阻 R1 到模組 (n+2) 的埠 B，再從模組 (n+2) 的埠 B 到

模組 (n+1) 的埠 C，然後經過模組 (n+1) 的電阻 R2，跟著經過模組 (n+1) 的節點 A，最後經過模組 (n+1) 的電流感應器 114 到模組 (n+1) 的電池 110 的第二終端 LGND。換言之，一第一電池模組的一開關被閉合（例如，模組 (n+2)）將提供一第一電流路徑，其從一第二電池模組（例如，模組 (n+1)）的電池開始，經過第一電池模組（例如，模組 (n+2)）的開關，最後經過第二電池模組（例如，模組 (n+1)）的節點和電流感應器。其中，第一電池模組（例如，模組 (n+2)）中的電流感應器 114 未包含在第一電流路徑中。此外，電流感應器 114 可包含在一第二電流路徑。

在另一個例子中，對於圖 1B 的電池管理系統電路 150，當模組 (n+1) 的開關 116 被閉合時，來自模組 (n+1) 的第一終端 LVCC 的電流經過模組 (n+2) 的電流感應器 114 到模組 (n+2) 的節點 A，跟著從模組 (n+2) 的節點 A 經過模組 (n+2) 的電阻 R1 到模組 (n+2) 的埠 B，然後從模組 (n+2) 的埠 B 到模組 (n+1) 的埠 C，再經過模組 (n+1) 的電阻 R2，經過模組 (n+1) 的開關 116，最後到模組 (n+1) 的電池 110 的第二終端 LGND。換言之，一第一電池模組的一開關被閉合（例如，模組 (n+1)）將提供一電流路徑，這個路徑從第一電池模組（例如，模組 (n+1)）的電池開始，經過第二電池模組（例如，模組 (n+2)）的電流感應器和節點，最後經過第一電池模組（例

如，模組 (n+1)) 的開關。

圖 2A 是根據本發明一實施例對多個電池模組分配位址的流程圖 200。程式流程從步驟 205 開始啟動。在步驟 210 中，由電池管理系統(例如，電池管理系統電路 100 或 150)中的所有區域控制器(例如，所有的區域電子控制單元 112)閉合開關(例如，開關 116)。中央控制器(例如，中央電子控制器 104)可廣播訊息至每個電池模組(例如，電池模組 102)，其中，訊息可包含閉合開關 116 的指令。換言之，訊息可包含對應於所有電池模組的識別碼。在另一個例子中，每個電池模組在生產時有一個預設位址。在這個例子中，來自中央電子控制器 104 的訊息可包含對應於預設位址的識別碼。在這兩個例子中，多個電池模組中的每個區域電子控制單元 112 可提供信號來閉合對應的開關 116，以回應來自中央電子控制器 104 的訊息。

步驟 215 改變與一區域控制器相關的一位址，其中，區域控制器檢測到一零電流。例如，區域電子控制單元可檢測節點 A 和第二終端 LGND 之間的電壓，這個電壓對應於電流感應器感應的電流，且若檢測到零電壓時，區域電子控制單元儲存由中央電子控制單元所提供的一新位址，其中，新位址是唯一的，而且亦為與特定的電池模組中的特定區域電子控制單元相關的識別碼。中央電子控制單元和區域電子控制單元之間的通訊可包含這個位址，以識別多個電池模組中的特定電池模組。

此外，對所屬領域的技術人員來說，低於一低電流臨界值的電流將被認為是零電流。

在步驟 220 中，由具有新位址的區域控制器可斷開開關 116。例如，區域電子控制單元接受訊息以斷開相關的開關 116，這個訊息包含對應於區域電子控制單元的新位址的識別碼和指令。區域電子控制單元可斷開相關的開關 116 以回應訊息。如上所述，第一電池模組中的開關 116 被斷開，使得一電流路徑(具有一第二模組中的一電流感應器)亦被斷開，導致第二電池模組的檢測電流為零。在步驟 225 中，判斷電池管理系統中的所有區域控制器是否都被分配了一個新的且唯一的位址。若判斷結果為是，流程在步驟 230 結束。若判斷結果為否，流程返回到步驟 215，改變檢測電流為零的區域控制器的位址，重複上述步驟。

圖 2B 是根據本發明另一實施例的對多個電池模組分配位址的流程圖 250。例如，流程圖 250 的步驟是由中央控制器(例如，中央電子控制單元 104)而實施。中央控制器包含儲存在記憶體 124 中的指令，並以執行這些指令以開始流程圖 250。流程從步驟 255 開始啟動。在步驟 260 中，由中央控制器傳送訊息至所有的區域控制器(例如，區域電子控制單元 112)，這個訊息包含閉合開關 116 的指令。在步驟 265 中，中央控制器指示未被分配位址的區域控制器檢測一電流，例如，耦合在節點

A 和第二終端 LGND 之間的電流感應器上的電壓，這個電壓對應於電流感應器檢測的電流。在步驟 270 中，中央控制器對檢測電流為零的區域控制器分配新的且唯一的位址。在步驟 275 中，中央控制器指示具有新位址的區域控制器斷開開關 116。在步驟 280 中，判斷是否有任何控制器仍未被分配新的且唯一的位址，且被檢測的電流為零。若不存在這樣的控制器，程式在步驟 285 結束。若存在這樣的控制器，流程前進到步驟 270，重複步驟 270、275 和 280 直到沒有控制器未被分配位址。

結合圖 3A 和圖 3B 可以更好的理解流程圖 200、250。圖 3A 是根據本發明一實施例的對應於圖 1A 分配位址的電流流向圖。圖 3B 是根據本發明一實施例的對應於圖 1B 分配位址的電流流向圖。在每個圖 3A 和圖 3B 中，為了解釋本發明標明了三個電流流經三個電流路徑，每個路徑包含一電流感應器和一閉合（導通）狀態的一開關 116。對所屬領域的技術人員來說，假設第一終端 LVCC 不為零時，第一電池模組中的電流感應器 114 感應的電流 I_0 、 I_1 和 I_2 是否為零取決於第二電池模組的開關 116 的狀態。

請先參照圖 3A 所示，從步驟 210 和 260 開始啟動，所有的區域控制器先閉合開關，例如，與每個電池模組 102 相關的開關 116 將被閉合。模組(n+2)的埠 C 未被連接(例如，開路)。相應地，模組(n+2)的電流感應器感應的電流 I_2 為零。當模

組 (n+2) 的開關 116 和模組 (n+1) 的開關 116 分別被閉合時，電流 I_1 和 I_0 皆為非零。模組 (n+1) 和模組 (n) 的所檢測的電流為非零。“非零”可以被理解為大於一低電流臨界值的一絕對值。相應地，模組 (n+1) 感應的電流 I_1 取決於模組 (n+2) 的開關 116 的一狀態。當模組 (n+2) 的開關 116 閉合時，電流 I_1 為非零，且取決於模組 (n+1) 的第一終端 LVCC、模組 (n+2) 的電阻 R1、模組 (n+1) 的電阻 R2 和模組 (n+1) 的電流感應器。相似地，模組 (n) 感應的電流 I_0 取決於模組 (n+1) 的開關 116。當模組 (n+1) 的開關 116 閉合，電流 I_0 為非零，且取決於模組 (n) 的第一終端 LVCC、模組 (n+1) 的電阻 R1、模組 (n) 的電阻 R2 和模組 (n) 的電流感應器。

在步驟 220 中，改變模組 (n+2) (被檢測的電流為零的模組) 的位址，模組 (n+2) 的區域電子控制單元將斷開模組 (n+2) 的開關 116。當模組 (n+2) 的開關 116 被斷開時，電流 I_1 變為零，電流 I_2 仍為零，電流 I_0 仍為非零。基於為零的電流 I_1 ，模組 (n+1) 檢測的電流為零。然後改變模組 (n+1) 的位址，模組 (n+1) 的區域電子控制單元斷開模組 (n+1) 的開關 116，導致電流 I_0 變為零。然後新位址將被分配給模組 (n)。

如圖 1A 和圖 3A 所述，流程圖 200、250 在任意數量的串聯電池模組中實施。頂部的電池模組，例如模組 (n+2)，耦合至埠 Vpack+。換言之，當所有的開關 116 閉合時，基於在模組

(n+2) 的節點 A 將檢測到的一零電壓，因此即可知道模組 (n+2) 的位置。圖 1A 和圖 3A 可以被理解為對應的一放電方法。

再回到圖 3B 所示，從步驟 210 和 260 開始，所有的區域控制器將閉合開關，例如，與每個電池模組 102 相關的開關 116 將被閉合。圖 3B 的實施例的工作方式除了位址的分配是從底部(例如，模組 (n))到頂部(例如，模組 (n+2))而不是從頂部到底部外，和圖 3A 的實施例相似。模組 (n) 的埠 B 未連接(例如，開路)。相應地，模組 (n) 的電流感應器感應的電流 I_0 為零，模組 (n) 被檢測的電流為零。當模組 (n) 的開關 116 和模組 (n+1) 的開關 116 分別被閉合時，電流 I_1 和 I_2 分別為非零。模組 (n+1) 和模組 (n+2) 被檢測的電流為非零。“非零”可以被理解為大於一低電流臨界值的絕對值。相應地，模組 (n+1) 感應的電流 I_1 取決於模組 (n) 的開關 116 的一狀態。當模組 (n) 的開關 116 閉合時，電流 I_1 為非零，且取決於模組 (n) 的第一終端 LVCC、模組 (n+1) 的電阻 R1、模組 (n) 的電阻 R2 和模組 (n+1) 的電流感應器。相似地，模組 (n+2) 感應的電流 I_2 取決於模組 (n+1) 的開關 116 的狀態。當模組 (n+1) 的開關 116 閉合，電流 I_2 可能為非零，且取決於模組 (n+1) 的第一終端 LVCC、模組 (n+2) 的電阻 R1、模組 (n+1) 的電阻 R2 和模組 (n+2) 的電流感應器。

在步驟 220 中，改變模組 (n) (被檢測的電流為零的模組) 的位址，模組 (n) 的區域電子控制單元將斷開模組 (n) 的開關 116。當模組 (n) 的開關 116 斷開時，電流 I_1 變為零，電流 I_0 仍為零，電流 I_2 仍為非零。基於為零的電流 I_1 ，模組 (n+1) 被檢測的電流為零。然後改變模組 (n+1) 的位址，模組 (n+1) 的區域電子控制單元將斷開模組 (n+1) 的開關 116，導致電流 I_2 變為零。然後新位址被分配給模組 (n+2)。

如圖 1B 和圖 3B 所述，流程圖 200、250 可在任意數量串聯電池模組中實施。底部的電池模組(例如，模組 (n))，耦合至埠 Vpack-。換言之，當所有的開關 116 閉合時，基於在模組 (n) 的節點 A 檢測到的零電壓，即可知道模組 (n) 的位置。圖 1B 和圖 3B 可以被理解為對應的一充電方法。

圖 4A 是根據本發明一實施例的具有第二開關 410 的一電池管理系統電路 400。圖 4B 是根據本發明另一實施例的具有第二開關 410 的電池管理系統電路 450。實施例 400 和 450 中相同的元件標號相同。電池管理系統電路 400 和 450 包含與圖 1A 和圖 1B 分別描述的實施例 100、150 相似地元件。

電池管理系統電路 400、450 包含一第二開關 410。第二開關 410 提供來自一區域控制器(例如，一區域電子控制單元 112) 的一第三終端 LVDD 的電位至一電流路徑。第三終端 LVDD 的電位可作為電池 110 所提供的第一終端 LVCC 的電位的一備用

電位。當電池 110 提供的第一終端 LVCC 的電位較低時，第三終端 LVDD 的電位將有利於識別特定的電池模組。

請參照圖 4A 所示，第二開關 410 耦合至開關 116。第二開關 410 將開關 116 耦合至電池模組 402 的一第二終端(區域地端)LGND 或耦合至區域電子控制單元 112 的一第三終端(輸出)LVDD。當開關 116 耦合至第二終端(區域地端)LGND 時，電池管理系統電路 400 與圖 1A 和圖 3A 的工作方式相似。當開關 116 耦合至輸出第三終端(輸出)LVDD，區域電子控制單元 112 將提供額外的電位至包含開關 116 的電流路徑。本實施例的電池管理系統電路 400 與如上所述的電池系統電路 100 的操作方式相似。

請參照圖 4B 所示，第二開關 410 耦合至電流感應器 114。第二開關 410 將電流感應器 114 耦合至電池模組 402 的第二終端(區域地端)LGND 或耦合至區域電子控制單元 112 的輸出 LVDD。當電流感應器 114 耦合至第二終端(區域地端)LGND，電池模組 450 與圖 1B 和圖 3B 的工作方式相似。當電流感應器 114 耦合至第三終端(輸出)LVDD，區域電子控制單元 112 提供額外的電位至包含電流感應器 114 的電流路徑。本實施例的電池管理系統電路 450 與如上所述的電池系統電路 150 的工作方式相似。

相應地，對於圖 1A、3A 和 4A 和圖 1B、3B 和 4B 描述的

實施例，閉合所有的開關 116 將導致一個電池模組中流過電流感應器的電流為零，所以被檢測的電流為零。取決於電池模組電路的構造，這個電池模組處於頂部，例如，耦合至埠 Vpack+，或者處於底部，耦合至串聯的埠 Vpack-。這些技術導致選擇頂部或底部電池模組，且允許分配識別碼(例如，位址)至該電池模組。然後再控制這個電池模組以斷開其相應地開關，導致所串聯的下一個電池模組的電壓為零。重複該過程直到所串聯的所有電池模組被分配了唯一的識別碼。一計數的數值將被維持在與串聯的 N 個電池模組中已分配位址的數量相等。

若電池模組的電路的構造對串聯的所有電池模組是已知的，頂部或底部的模組被識別為節點 A 的電壓為零的第一電池模組。根據每個其他的電池模組的被檢測的電流(零或非零)，識別及/或判斷串聯的其他電池模組的位置。換言之，根據圖 2A 及/或 2B，基於電池模組在零檢測的電流中的順序，判斷電池模組的位置。

優點在於，本發明設計可以使得電池模組不用在生產的時候分別設置一位址，進而可以降低成本和提高生產速度。此外，將大致相同的多個電池模組以任意順序串聯，並按順序選擇並分配識別碼至每個電池模組，因此，可以在大規模生產大致相同的電池模組的基礎上，降低整體成本。

當然，雖然圖 2A 和圖 2B 描述了一些實施例的步驟，但需

要認識到在其他實施例中，不是所有圖 2A 和圖 2B 中的步驟都是必須的。需要理解本發明的其他實施例可能包含圖 2A 及/或圖 2B 中的步驟及/或額外步驟的混合。這樣，針對未明確出示在圖中的特徵及/或步驟的申請專利範圍是在本發明的精神和範圍內的。

記憶體 122、124 包含一個或多個以下類型的記憶體：半導體固件記憶體（semiconductor firmware memory）、可編程記憶體（programmable memory）、非易失性記憶體、唯讀記憶體、電可編程記憶體（electrically programmable memory）、隨機存取記憶體、快閃記憶體、磁盤記憶體及/或光碟記憶體。額外或其他，記憶體 122、124 包含其他及/或後來發明的電腦可讀記憶體。

上述實施例的方法可以透過一處理器及/或其他可程式的裝置而實施。為此，上述方法可以被儲存有指令的一有形的電腦可讀取媒體而實施。電腦儲存媒體可以包含任何有形的媒介。舉例來說，電腦儲存媒體包括隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、電子式可抹除可程式唯讀記憶體（EEPROM）、快閃記憶體或其他記憶體技術，光碟（CD-ROM）、數位多功能磁碟（DVD）或其他光學儲存，卡式磁帶（cassettes）、磁帶（tape）、磁碟、或其他磁式儲存或其他可用於儲存資料之媒體，但不以此為限。

然而，應該明白的是，這些相似的用語皆與適當的物理量有關，且僅僅是在這些物理量上標上方便辨識之標

示。除非特別強調，否則顯然從以下述描述可知，在本發明中，這些“操作(operations)”、“處理(processing)”、“判斷(determining)”等等之用語，係參考電腦系統或其他類似之電子計算裝置之動作及步驟，這些動作及步驟將代表電腦系統中暫存器及記憶體內之物理（電子）量處理及轉換為其他類似於代表電腦系統記憶體或暫存器內或其他諸如資訊儲存、傳送或顯示裝置內之物理量之其他資料儲存。

在本發明這些實施例中所使用的“電路(circuitry)”例如可包含一的硬體的電路、一可程式的電路、一狀態機電路及/或一儲存可執行可程式電路的指令的韌體的單一個或及其組合。

上文具體實施方式和附圖僅為本發明之常用實施例。顯然，在不脫離申請專利範圍所界定的本發明精神和發明範圍的前提下可以有各種增補、修改和替換。本領域技術人員應該理解，本發明在實際應用中可根據具體的環境和工作要求在不背離發明準則的前提下在形式、結構、佈局、比例、材料、元件、元件及其它方面有所變化。因此，在此披露之實施例僅說明而非限制，本發明之範圍由後附申請專利範圍及其合法等同物界定，而不限於此前之描述。

【圖式簡單說明】

圖 1A 是根據本發明一實施例的系統方塊圖。

圖 1B 是根據本發明另一實施例的系統方塊圖；

圖 2A 是根據本發明一實施例對多個電池模組分配位址的流程圖；

圖 2B 是根據本發明另一實施例對多個電池模組分配位址的流程圖；

圖 3A 是根據本發明一實施例的對應於圖 1A 分配位址的電流流向圖；

圖 3B 是根據本發明一實施例的對應於圖 1B 分配位址的電流流向圖；

圖 4A 是根據本發明一實施例的包含第二開關的系統方塊圖；以及

圖 4B 是根據本發明另一實施例的包含第二開關的系統方塊圖。

【主要元件符號說明】

100：電池管理系統電路

102：電池模組

104：中央電子控制單元

106：匯流排

112：區域電子控制單元

114：電流感應器

116：開關

122：記憶體

124：記憶體

150：電池管理系統電路

200：流程圖

250：流程圖

205~285：步驟

400：電池管理系統電路

402：電池模組

410：開關

R1~R2：電阻

A, B, C：埠

LVCC：第一終端

LGND：第二終端

VPACK+, VPACK-：埠

I_0, I_1, I_2 ：電流

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：100124375

※申請日：100. 7. 11

※IPC 分類：

H02J 7/10 (2006.01)
H01M 10/42 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電池模組、對多個電池模組分配識別碼的方法以及電池管理系統

BATTERY MODULE, METHOD FOR ASSIGNING IDENTIFIERS TO BATTERY MODULES AND BATTERY MANAGEMENT SYSTEM

二、中文發明摘要：

一種電池模組包含：一第一電池模組，一開關，當一第二電池模組耦合至該第一電池模組時，該開關將斷開或閉合從一電池的一第一終端到該電池的一第二終端的一第一電流路徑；一電流感應器，感應一第二電流路徑的一被感應電流，該第二電流路徑不同於該第一電流路徑；以及一區域控制器，控制該開關的一狀態，以斷開或閉合該開關，其中，該開關被閉合，使得該第一電流路徑被閉合，該區域控制器檢測該第二電流路徑中的該被感應電流，且該區域控制器至少部分基於該第二電流路徑的該被感應電流接收和儲存一識別碼。

三、英文發明摘要：

An apparatus, comprising: a first battery module comprising: a switch configured to open or close a first current path from a first terminal of a battery to a second terminal of the

battery when a second battery module is coupled to the first battery module; a current sensor configured to sense a detected current in a second current path, the second current path different from the first current path; and a local controller configured to control a state of the switch to open or close the switch, wherein closing the switch is configured to close the first current path, the local controller is further configured to detect the detected current in the second current path, and the local controller is further configured to receive and store an identifier based on the detected current in the second current path.

七、申請專利範圍：

1. 一種電池模組，包含：
 - 一第一電池模組，
 - 一開關，當一第二電池模組耦合至該第一電池模組時，該開關將斷開或閉合從一電池的一第一終端到該電池的一第二終端的一第一電流路徑；
 - 一電流感應器，感應一第二電流路徑的一被感應電流，該第二電流路徑不同於該第一電流路徑；以及
 - 一區域控制器，控制該開關的一狀態，以斷開或閉合該開關，其中，該開關被閉合，使得該第一電流路徑被閉合，該區域控制器檢測該第二電流路徑中的該被感應電流，且該區域控制器至少部分基於該第二電流路徑的該被感應電流接收和儲存一識別碼。
2. 如申請專利範圍第 1 項的電池模組，其中，該電池設置在該第一電池模組。
3. 如申請專利範圍第 1 項的電池模組，其中，該電池設置在該第二電池模組。
4. 如申請專利範圍第 1 項的電池模組，其中，該第一電池模組進一步包含：
 - 一第一電阻，耦合至該開關，其中，該第一電阻包含在該第一電流路徑中；以及
 - 一第二電阻，耦合至該電流感應器，其中，該第二電阻包含在該第二電流路徑中。
5. 如申請專利範圍第 1 項的電池模組，其中，當該第二電流路徑中該被檢測的電流為零時，該區域控制器儲存

該識別碼。

6. 如申請專利範圍第 1 項的電池模組，其中，該第一電池模組透過一匯流排耦合至一中央控制器，且該中央控制器提供該識別碼至該區域控制器。
7. 一種對多個電池模組分配識別碼的方法，包含：
閉合該每個電池模組中的一開關，其中該開關將斷開或閉合從一電池的一第一終端到該電池的一第二終端的一第一電流路徑；
檢測該每個電池模組中的一被檢測電流，其中該電流位於一第二電流路徑中，且該第一電流路徑不同於該第二電流路徑；
至少部分基於一電池模組中的該被檢測電流分配一位址給該一個電池模組，其中，該電池模組儲存所分配的該位址；
斷開該電池模組的該開關；以及
重複該檢測、該分配和該斷開直到該多個電池模組被分配該多個位址。
8. 如申請專利範圍第 7 項的方法，進一步包含：
至少部分基於該每個電池模組中的該被檢測電流，判斷該每個電池模組的一位置。
9. 如申請專利範圍第 7 項的方法，進一步包含：
至少部分基於該每個電池模組中的該被檢測電流，判斷串聯的該多個電池模組的一數量。
10. 如申請專利範圍第 7 項的方法，進一步包含：
接收來自一中央控制器的一訊息，其中該訊息包含至少

一閉合該多個電池模組中的至少一的一指令以及斷開相關的該開關的一指令，其中，若該電池模組中的該被檢測電流為零時，該位址將被分配到該一個電池模組中。

11. 如申請專利範圍第 7 項的方法，其中，該電池模組中的該被檢測電流為零。
12. 如申請專利範圍第 7 項的方法，其中，該位址被儲存在該電池模組的一區域控制器中，且對應於該電池模組的一識別碼。

13. 一種電池管理系統，包含：

多個電池模組，其中該每個電池模組包含：

一開關，當該多個電池模組的一個耦合至該多個電池模組的另一個時，該開關將斷開或閉合從一電池的一第一終端到該電池的一第二終端的一第一電流路徑；

一電流感應器，感應一第二電流路徑的一被感應電流，該第二電流路徑不同於該第一電流路徑；以及

一區域控制器，控制該開關的一狀態以斷開或閉合該開關，其中，該開關被閉合，使得該第一電流路徑被閉合，該區域控制器檢測該第二電流路徑的該被感應電流，且該區域控制器基於該第二電流路徑的該被感應電流接收和儲存一識別碼；以及

一中央控制器，耦合至該多個電池模組，該中央控制器提供一訊息至該每個電池模組的該區域控制器，該訊息使得一個或多個該區域控制器閉合其相關的該開關且檢測該第二電流路徑的該被感應電流，該訊息進一步

至少部分基於該被感應電流儲存該識別碼。

14. 如申請專利範圍第 13 項的系統，其中，該電池設置在該多個電池模組的一個。
15. 如申請專利範圍第 13 項的系統，其中，該電池設置在該該多個電池模組的另一個。
16. 如申請專利範圍第 13 項的系統，其中，該每個電池模組進一步包含：
 - 一第一電阻，耦合至該開關，其中該第一電阻包含在該第一電流路徑中；以及
 - 一第二電阻，耦合至該電流感應器，其中該第二電阻包含在該第二電流路徑中。
17. 如申請專利範圍第 13 項的系統，其中，當該被檢測電流為零時，該區域控制器儲存識別碼。
18. 如申請專利範圍第 13 項的系統，其中，該中央控制器基於該每個電池模組的該被檢測電流，判斷該每個電池模組相對於該其他電池模組的一位置。
19. 如申請專利範圍第 13 項的系統，其中，該中央控制器基於該每個電池模組中該被檢測電流，判斷該多個電池模組的一數量。
20. 如申請專利範圍第 13 項的系統，其中，該每個電池模組透過一匯流排耦合至該中央控制器。

八、圖式：

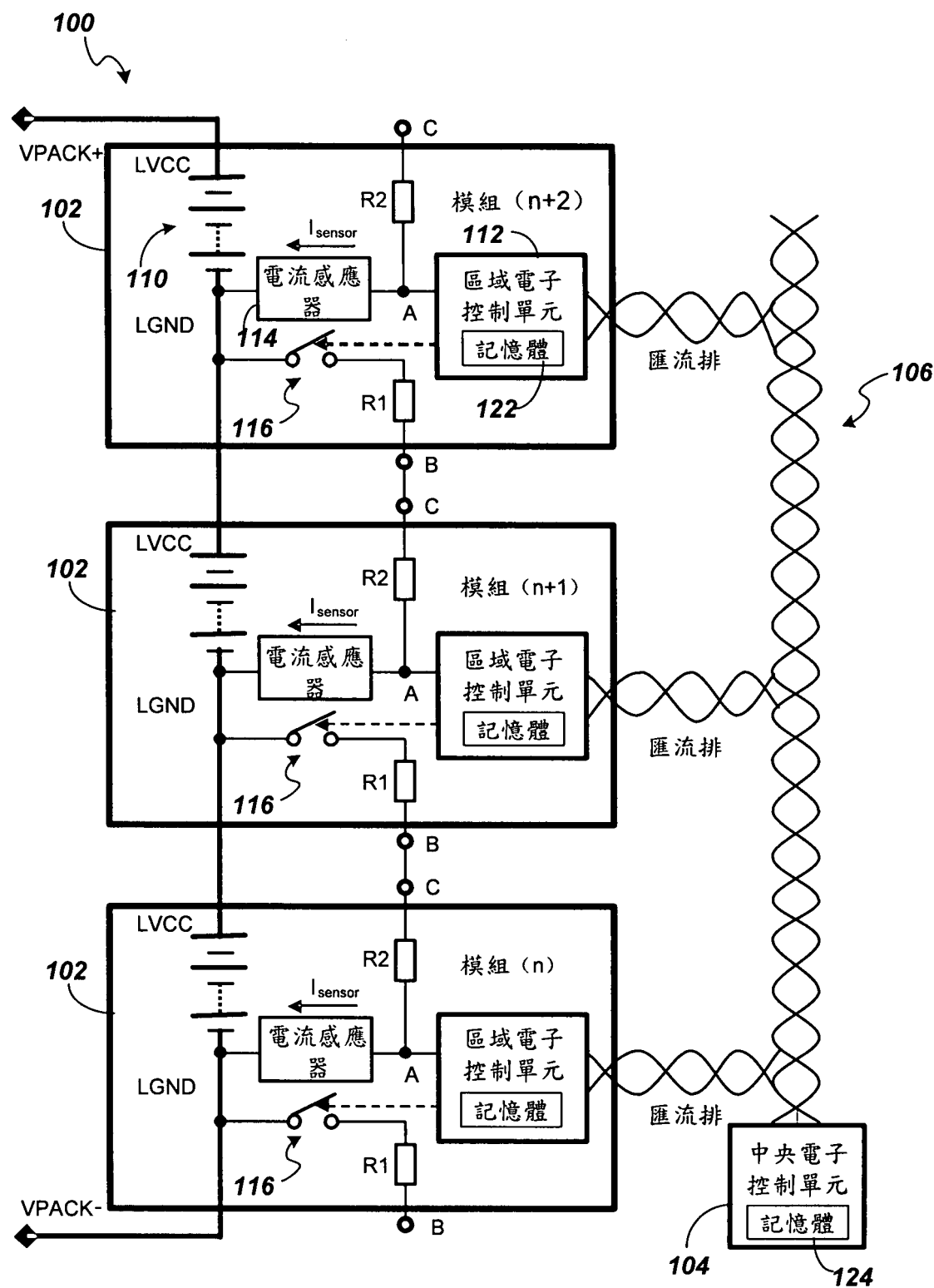


圖 1A

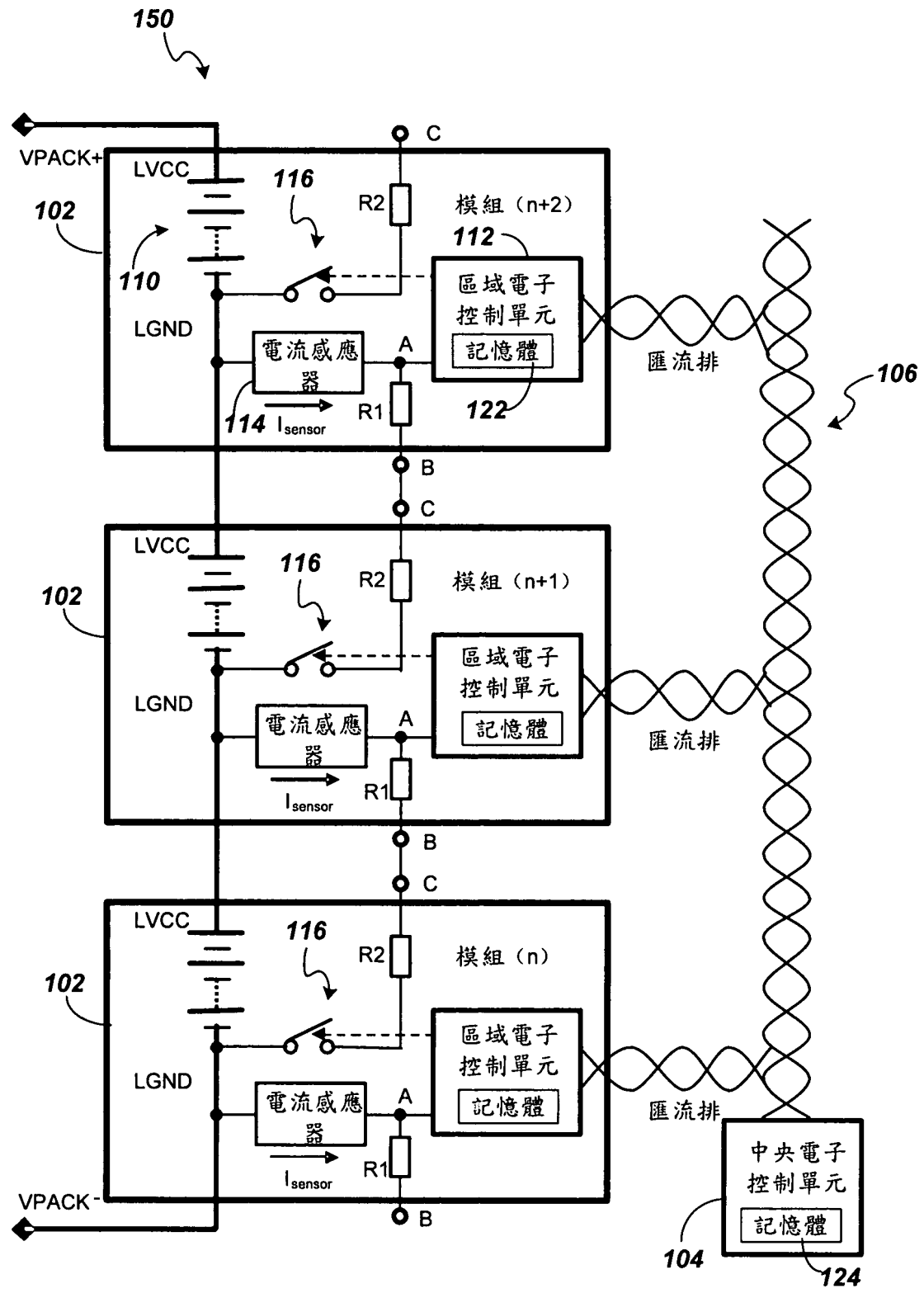


圖 1B

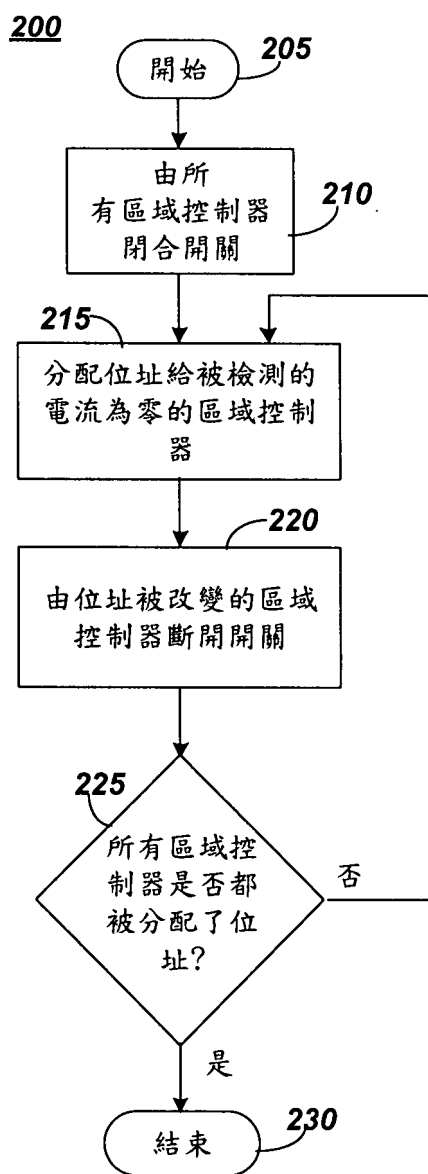


圖 2A

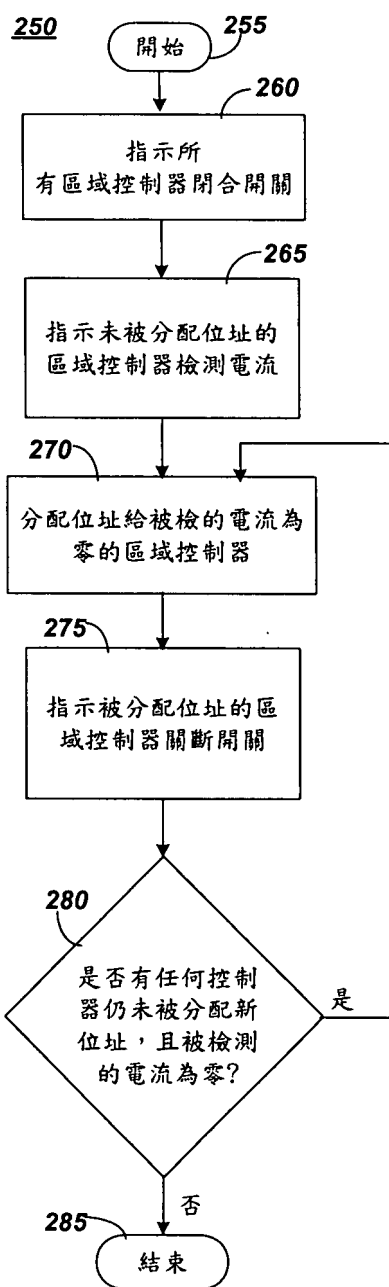


圖 2B

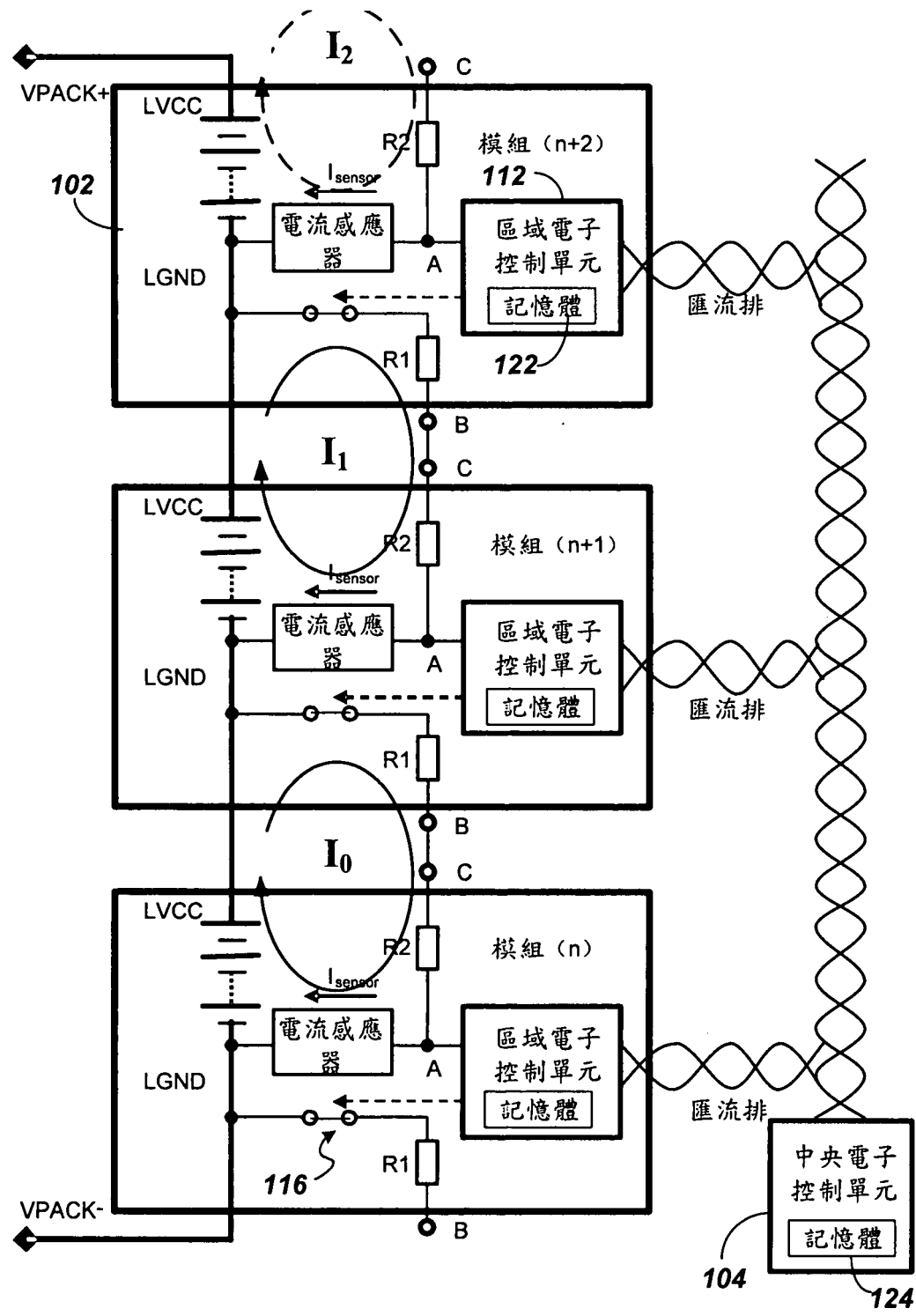


圖 3A

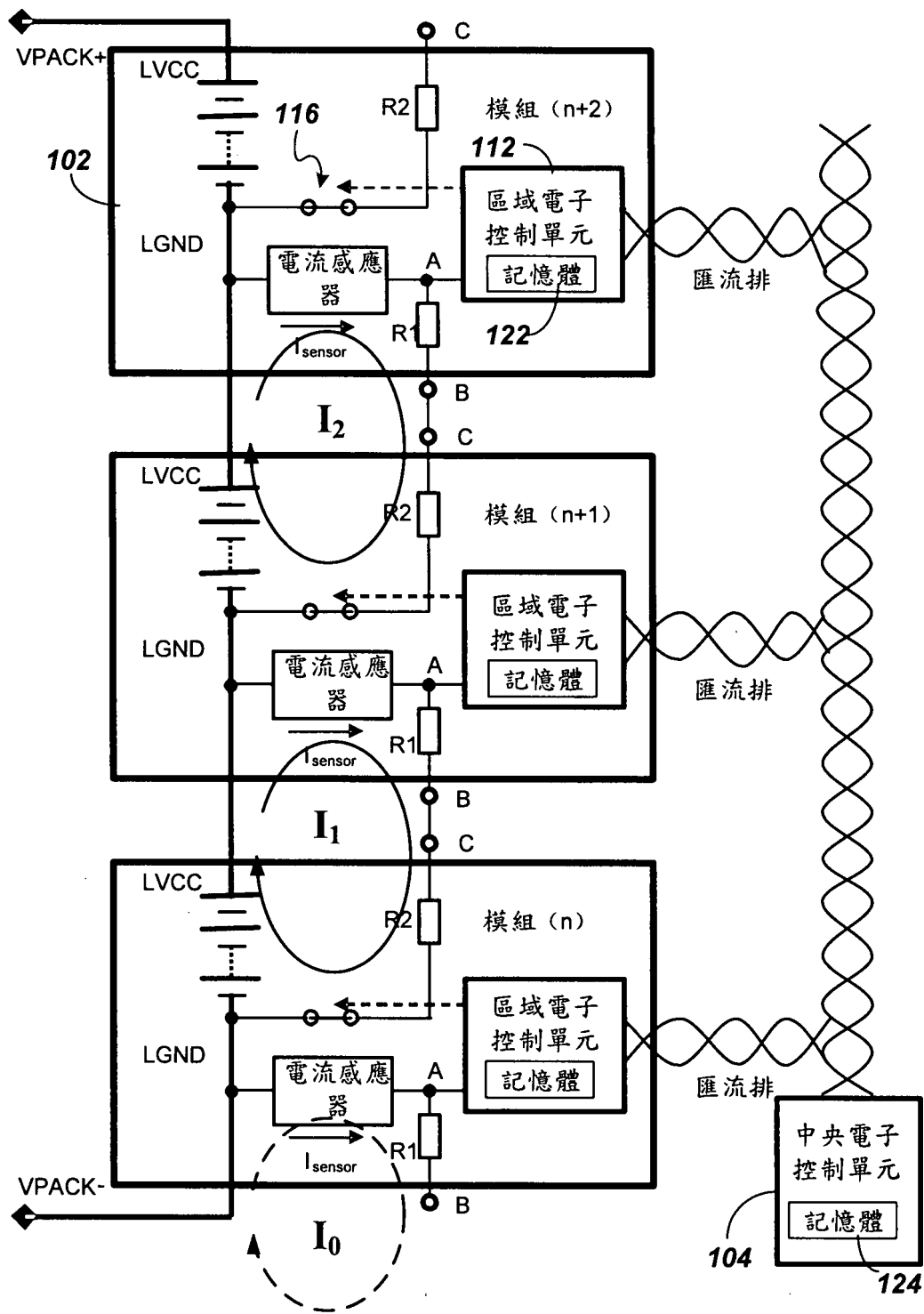


圖 3B

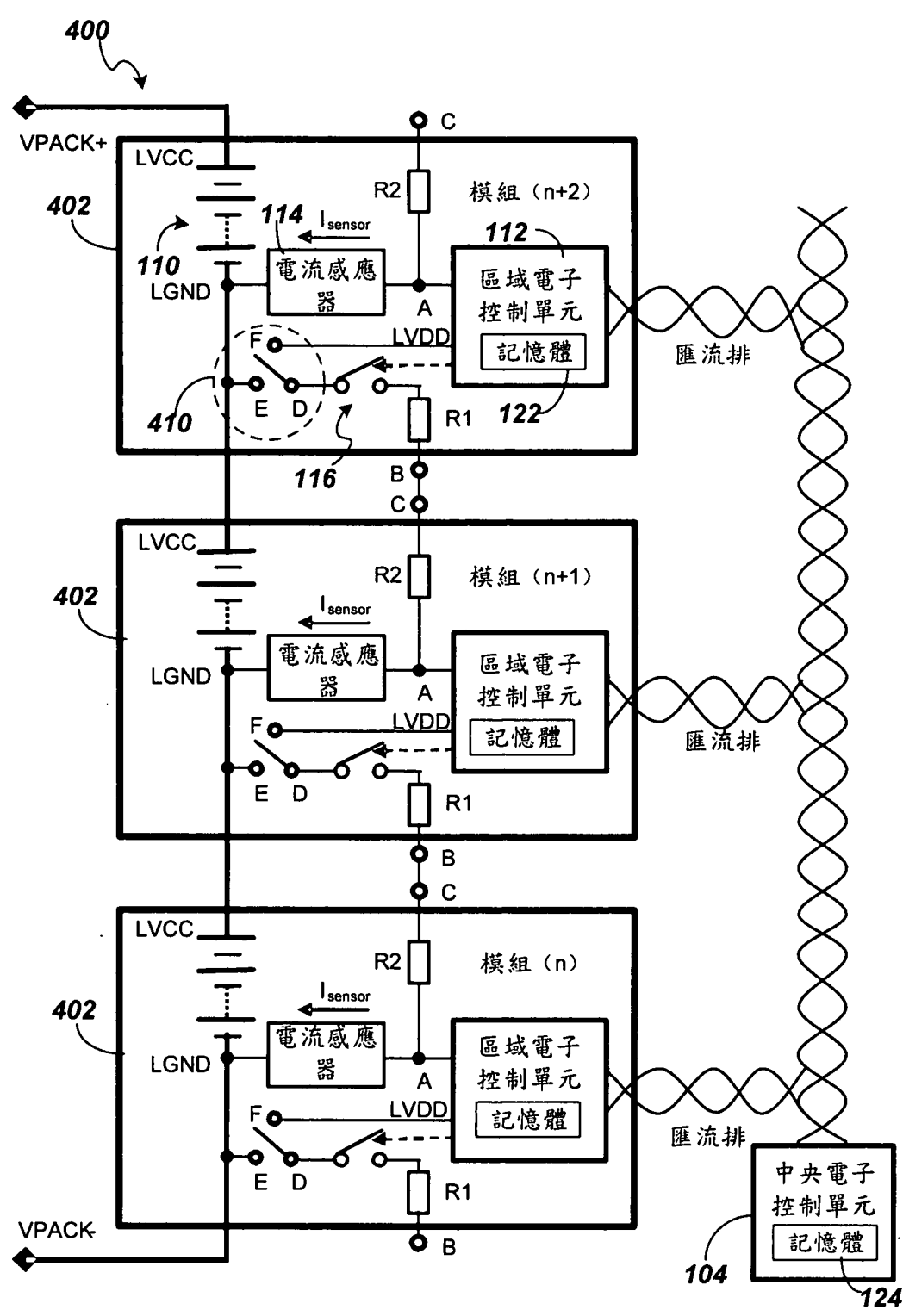


圖 4A

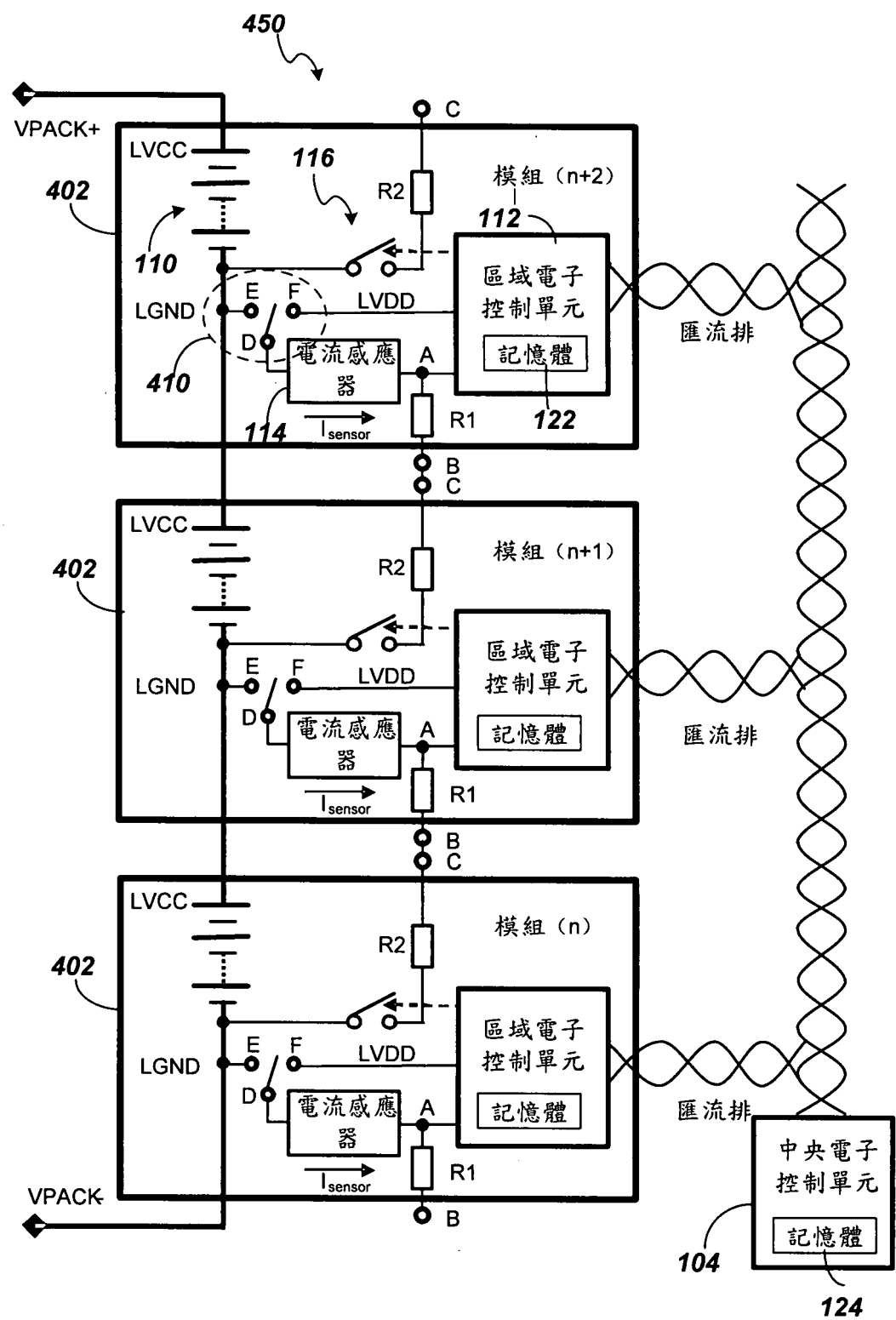


圖 4B

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1A)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：電池管理系統電路

102：電池模組

104：中央電子控制單元

106：匯流排

112：區域電子控制單元

114：電流感應器

116：開關

122：記憶體

124：記憶體

R1~R2：電阻

A~C：埠

LVCC：第一終端

LGND：第二終端

VPACK+~ VPACK-：埠

五、本案若有化學式下，請揭示最能顯示發明簽章的化學式：

無