



(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 I396354B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 11 日

(21) 申請案號：098138344

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 12 日

(51) Int. Cl. : H02H7/18 (2006.01)

G01R31/36 (2006.01)

(30) 優先權：2008/11/12 美國

12/291,571

(71) 申請人：凹凸科技國際股份有限公司 (開曼群島) O2MICRO INTERNATIONAL LIMITED
(KY)

英屬蓋曼群島

(72) 發明人：鄧勳 威廉 DENSHAM, WILLIAM (US)

(74) 代理人：謝振中

(56) 參考文獻：

TW 200638277A

TW 200733690A

TW 200843277A

US 6118248A

US 2008/0129522A1

審查人員：趙彥鑫

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：13 共 34 頁

(54) 名稱

電池組、電子系統及監測電池組之方法

BATTERY PACKS, ELECTRONIC SYSTEMS, AND METHODS FOR MONITORING BATTERY PACKS

(57) 摘要

本發明公開了一種電池組。該電池組包括一電池單元和一射頻(RF)電池單元監測器。射頻電池單元監測器內嵌於電池單元裡，監測電池單元並產生指示電池單元的一預定狀況的一警告信號預定狀況。另，本發明亦公開了一種電子系統及監測電池組之方法。

A battery pack is disclosed. The battery pack includes a battery cell and an RF cell monitor. The RF cell monitor is embedded in the battery cell and is operable for monitoring the battery cell and for generating an alert signal indicative of a predetermined condition of the battery cell.

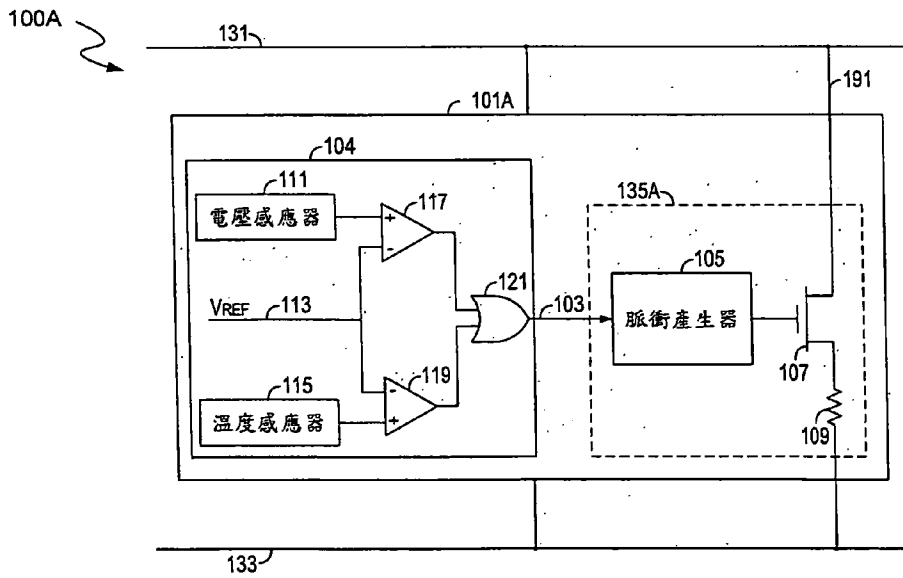


圖 2A

- 100 A . . . 電池單元
- 101A . . . 電池單元
監測器
- 103 . . . 偵測信號
- 104 . . . 感應電路
- 105 . . . 脈衝產生器
- 107 . . . 開關
- 109 . . . 電阻
- 111 . . . 電壓感應器
- 113 . . . 參考電壓
- 115 . . . 溫度感應器
- 117 . . . 比較器
- 119 . . . 比較器
- 121 . . . 邏輯或閘
(OR Gate)
- 131 . . . 正極
- 133 . . . 負極
- 135A . . . 傳送器
- 191 . . . 警告信號

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)

年	月	日	修正
98	12	31	註

※申請案號： 98138344

※申請日： 98.11.12

※IPC 分類：

H02H 1/18 (2006.01)

G01R 31/26 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電池組、電子系統及監測電池組之方法

BATTERY PACKS, ELECTRONIC SYSTEMS, AND METHODS FOR
MONITORING BATTERY PACKS

二、中文發明摘要：

本發明公開了一種電池組。該電池組包括一電池單元和一射頻 (RF) 電池單元監測器。射頻電池單元監測器內嵌於電池單元裡，監測電池單元並產生指示電池單元的一預定狀況的一警告信號預定狀況。另，本發明亦公開了一種電子系統及監測電池組之方法。

三、英文發明摘要：

A battery pack is disclosed. The battery pack includes a battery cell and an RF cell monitor. The RF cell monitor is embedded in the battery cell and is operable for monitoring the battery cell and for generating an alert signal indicative of a predetermined condition of the battery cell.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100 A：電池單元

101A：電池單元監測器

103：偵測信號

104：感應電路

105：脈衝產生器

107：開關

109：電阻

111：電壓感應器

113：參考電壓

115：溫度感應器

117：比較器

119：比較器

121：邏輯或閘 (OR Gate)

131：正極

133：負極

135A：傳送器

191：警告信號

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於關於一種電源系統，尤其是關於一種帶有嵌入式電池單元監測器的電池系統。

【先前技術】

電池被廣泛應用於筆記型電腦、手機等電子設備，為這些電子設備供電。然而，當電池處於充電或放電的過程中，電池的溫度會隨之升高。當放熱反應(exothermic reaction)變為自激式(self-sustaining)放熱時，鋰離子電池，特別是鈷陰極化學類型(cobalt cathode chemistry type)的電池，會達到一個臨界溫度(例如，在攝氏 135 度到攝氏 145 度之間)。過高的溫度將會惡化電池。

在傳統電子設備中，可以採用一熱敏電阻以監測電池組的溫度。然而，當電池單元遠離熱敏電阻時，熱敏電阻無法快速地反應該電池單元出現的溫度過高的情況。

【發明內容】

本發明提供了一種電池組，包括：一電池單元；以及一射頻(RF)電池單元監測器，內嵌於該電池單元裡，監測該電池單元並產生指示該電池單元的一預定狀況的一警告信號。

本發明還提供一種電子系統，包括：一負載；以及一電池組，對該負載供電，其中，該電池組包括：一電池單元；以及一射頻(RF)電池單元監測器，內嵌於該電池單

元裡，監測該電池單元並產生指示該電池單元的一預定狀況的一警告信號。

本發明還提供一種監測一電池組的方法，包括：利用內嵌於一電池單元裡的一射頻（RF）電池單元監測器監測在該電池組中的該電池單元；以及產生指示該電池單元的一預定狀況的一警告信號。

【實施方式】

本發明公開了一種具有嵌入式電池單元監測器的電池組/系統。由於附圖所示的實施例是為了舉例目的，為簡明起見，本發明中通常應包括的一些子元件和/或週邊元件在此處將省略說明。在描述與本發明最佳實施例時使用了一些特定的術語以求清晰。然而，本發明的說明書所揭示的內容並不僅限於所用的術語和所指的實施例。顯然，每項內容都包含了以類似模式執行的所有等效技術。

在一實施例中，提供了一具有一或多個電池單元之電池組。電池單元監測器（例如，一射頻（RF）電池單元監測器）係內嵌至每個電池單元中，用於監測相應的電池單元，當電池單元出現預定狀況時產生一警告信號（例如，異常狀況或故障狀況）。每個 RF 電池單元監測器包括一感應電路，用於偵測相應電池單元的預定狀況並產生一偵測信號。每個 RF 電池單元監測器還包括一傳送器，用於根據電池單元監測器的偵測信號產生警告信號。電池組還包括一接收器，用於接收警告信號，以及包括一電池管理單元，根據警告信號觸發對電池組的一保護動作（例如，終

止電池組充電或是終止電池組放電)。

圖 1 所示為根據本發明一實施例具有嵌入式電池單元監測器 101 之電池單元 100 的方塊圖。電池單元 100 係於一電池組中 (為簡明起見, 在圖 1 中未示出)。電池單元監測器 101 係內嵌至電池單元 100 中, 並耦接於電池單元 100 的正極 131 和負極 133 之間。電池單元監測器 101 係用於監測電池單元 100, 當電池單元 100 出現預定狀況 (例如, 異常狀況) 時, 產生一警告信號 191。在一實施例中, 異常狀況可包括一過電壓狀況或一溫度過高狀況, 但不以此為限。在一實施例中, 電池單元監測器 101 包括一感應電路 104, 用於偵測電池單元 100 出現的異常狀況並產生一偵測信號 103 以表示偵測到的異常狀況。電池單元監測器 101 還包括一傳送器 135, 用於接收偵測信號 103, 並根據來自感應電路 104 的偵測信號 103 產生警告信號 191。有利的是, 電池組能夠獲得警告信號 191, 並執行相應的保護動作 (例如, 終止電池組充電或是終止電池組放電) 以防止電池組在異常狀況中受到損壞。

圖 2A 所示為根據本發明一實施例具有嵌入式電池單元監測器 101A 的電池單元 100A 的詳細電路圖。與圖 1 中標記相同的單元具有相似的功能, 為了簡明起見, 在此將不對其進行重複性描述。在一實施例中, 感應電路 104 用於偵測電池單元 100A 出現的異常狀況並產生偵測信號 103。傳送器 135A 用於根據來自感應電路 104 的偵測信號 103 產生警告信號 191。

更具體地說, 感應電路 104 包括一電壓感應器 111、

一比較器 117 以及一邏輯或閘 (OR Gate) 121。在一實施例中，電壓感應器 111 可以是一個電阻。電壓感應器 111 用於監測電池單元 100A 的電壓。比較器 117 將比較由電壓感應器 111 所監測的電壓與一參考電壓 113。參考電壓 113 可以是一個預定臨界電壓。如果電池單元 100A 的電壓高於參考電壓 113，則表示出現一過電壓狀況，比較器 117 則產生一信號（例如，一個高位準信號）至 OR 閘 121。

在一實施例中，感應電路 104 也包括一溫度感應器 115 和一比較器 119。在一實施例中，溫度感應器 115 可以是一個熱敏電阻。在另一實施例中，溫度感應器 115 可以是一個內部熱感應電路。溫度感應器 115 用於監測電池單元 100A 的溫度，並產生一代表電池單元 100A 溫度之信號，該溫度信號具有一電壓位準 V_t 。比較器 119 比較電壓位準 V_t 與參考電壓 113。如果電壓位準 V_t 高於參考電壓 113，則表示出現溫度過高狀況，比較器 119 則產生一信號（例如，一高電壓位準信號）至 OR 閘 121。

在一實施例中，電壓感應器 111 和溫度感應器 115 分別持續監測電池單元 100A 的電壓和溫度。如果出現異常狀況（例如，過電壓狀況 和/或溫度過高狀況），OR 閘 121 能夠產生偵測信號 103（例如，一高電壓位準信號）至傳送器 135A。如果出現異常狀況，傳送器 135A 能夠根據偵測信號 103 產生警告信號 191 至電池組。更具體地說，如果電池單元 100A 的電壓高於預定臨界值和/或如果電池單元 100A 的溫度高於預定臨界值，將產生警告信號 191。然後，相應保護動作即被執行以保護電池組。

在一實施例中，傳送器 135A 包括一脈衝產生器 105、一電阻 109 以及與脈衝產生器 105 耦接之一開關 107（例如，一電晶體）。當脈衝產生器 105 收到表示異常狀況的偵測信號 103 時，脈衝產生器 105 能夠根據偵測信號 103 產生一系列之脈衝至開關 107。在一實施例中，脈衝產生器 105 能夠回應偵測信號 103，並產生一系列頻率為 f_0 的相對高電流脈衝（例如，責任週期為 1% 的脈衝寬度調變信號）。開關 107 用於接收來自脈衝產生器 105 的系列脈衝，並產生警告信號 191。在一實施例中，開關 107 係由脈衝將之週期性導通和斷開。因此，在一實施例中，警告信號 191 表示為頻率為 f_0 的交流信號。當開關 107 導通時，電池單元 100A 的電池單元電壓下降。所以，在一實施例中，回應於警告信號 191，正極 131 與負極 133 之間的電池單元電壓可以表示為頻率為 f_0 的交流電壓。

圖 2B 所示為根據本發明另一實施例具有嵌入式電池單元監測器 101B 之電池單元 100B 詳細電路圖。與圖 1 和圖 2A 中標記相同的單元具有相似的功能，為了簡明起見，在此將不對其進行重複性描述。在一實施例中，電池單元監測器 101B 包括一傳送器 135B，用於接收偵測信號 103，並根據偵測信號 103 產生警告信號 191。更具體地說，在一實施例中，傳送器 135B 包括一振盪器 205 和耦接於振盪器 205 的一電容 207。在一實施例中，振盪器 205 可以是一個高頻單音振盪器（high frequency single tone oscillator）。在另一實施例中，振盪器 205 可以是一個高頻雙音振盪器（high frequency dual tone

oscillator)。

振盪器 205 能夠接收來自 OR 閘 121 的偵測信號 103。在一實施例中，振盪器 205 具有頻率 f_{osc} ，並根據偵測信號 103 產生一振盪信號作為警告信號 191，例如一具有相對高頻 f_{osc} （例如，10MHz）的正弦交流波形。電容 207 用於將頻率為 f_{osc} 的警告信號 191 傳遞至電池單元 100B。由此，當電壓感應器 111 偵測到過電壓狀況時和/或溫度感應器 115 偵測到溫度過高狀況時，回應於警告信號 191，電池單元 100B 的電池單元電壓可被表示為具有頻率 f_{osc} 的交流電壓。

根據以上針對圖 2A 和圖 2B 的描述，警告信號 191 可以反應電池單元 100 出現的異常狀況，例如溫度過高和/或過電壓狀況。因此，回應警告信號 191，電池單元中即可出現一種交流電壓。以下將結合圖 3 針對如何偵測該警告信號，並且如果出現異常狀況將如何執行相關動作等方面進行闡述。

圖 3 所示為根據本發明一實施例電池系統 300（例如，一電池組）的架構方塊圖。電池組 300 包括一或多個呈串聯或並聯耦接之電池單元組 310，電池單元組 310 中之每個電池單元可以採用如圖 1 所示的架構。電池單元監測器係內嵌至電池單元組 310 中之每個電池單元中。因此，電池單元組 310 係分別由各個嵌入式之電池單元監測器獨立地監測。在一實施例中，電池組 300 也包括一正極 331、一負極 333、一接收器 301、以及一開關 307。在一實施例中，接收器 301 可包括一電池管理單元 305，用以控制開

關 307。根據以上針對圖 2A 和圖 2B 的描述，當偵測出電池單元出現一種異常狀況（例如，溫度過高狀況和/或過電壓狀況）時，電池單元回應警告信號，產生一交流電壓。因此，在一實施例中，一交流電壓係呈現於電池組 300 的正極 331 和負極 333 之間。在一實施例中，接收器 301 係耦接電池組 300 的正極 331 和負極 333，透過偵測電池組 300 的正極 331 和負極 333 之間的交流電壓以接收來自電池單元監測器的警告信號。接收器 301 也可以根據警告信號產生一驅動信號 303。

在一實施例中，接收器 301 包括一由電容 313 和電阻 315 串聯耦接的高通濾波器，以濾除伴隨電池組 300 的雜訊。在一實施例中，如果來自電池單元組 310 的警告信號（例如，交流信號）的頻率 f_0 高於高通濾波器的截止頻率，高通濾波器即產生一驅動信號 303。電池管理單元 305 可以接收來自高通濾波器的驅動信號 303，並根據驅動信號 303 產生一開關信號 391。回應於開關信號 391，即可執行對應的保護動作以保護電池組 300。例如，為了避免電池組 300 受到損壞，開關信號 391 將開關 307 斷開以終止電池充/放電。

在一實施例中，電池管理單元 305 包括一偵測電路 340，用於偵測來自接收器 301 的驅動信號 303。這種架構僅是為了說明其用途，在電池管理單元 305 中也可以採用其他架構。在一實施例中，偵測電路 340 包括一整流器 341 和一比較器 345。整流器 341 可以是一個相對高頻整流器，用於接收驅動信號 303 並且對驅動信號 303 進行整流。在

一實施例中，整流器 341 根據驅動信號 303 產生一電壓信號，比較器 345 比較此電壓信號與一參考信號 343。在一實施例中，如果來自整流器 341 的電壓信號的電壓位準高於參考信號 343 的電壓位準，則比較器 345 輸出一信號(例如，一相對高電壓位準信號)至電池管理單元 305。之後，電源管理單元 305 即可根據比較結果產生一開關信號 391 以觸發對電池組 300 的一保護動作。例如，開關信號 391 可以斷開耦接於電池組 300 正極 331 的開關 307。因此，斷開電池組 300 與一負載或一充電器(為簡明起見，在圖 3 中未示出)間的連接，且可以保護電池組 300 以避免其在溫度過高狀況和/或過電壓狀況中受到損壞。

圖 4 所示為根據本發明另一實施例電池系統 400 (例如，電池組)的架構方塊圖。與圖 3 中標記相同的單元具有相似的功能，為了簡明起見，在此將不對其進行重複性描述。電池組 400 包括一接收器 401，類似於圖 3 中的接收器 301。接收器 401 偵測來自電池單元組 310 的警告信號，且一驅動信號 303 被產生送至電池管理單元 305。在一實施例中，接收器 401 包括由一電容 313、一電感 417 以及一電阻 315 串聯耦接的一帶通濾波器，用於濾除伴隨電池組 400 的雜訊。在一實施例中，帶通濾波器的共振頻率可被設為等於圖 2A 和圖 2B 中警告信號 191 的頻率，因此，警告信號可通過帶通濾波器。這樣，接收器 401 接收來自電池單元組 310 的相對高頻警告信號，且帶通濾波器可產生產生驅動信號 303。電池管理單元 305 可根據驅動信號 303 產生一開關信號 391，該開關信號 391 透過控制

開關 307 可觸發對電池組 400 的保護動作，例如，在電池管理單元 305 的控制下，開關信號 391 可以將開關 307 斷開。因此，斷開電池組 400 與負載或充電器（為簡明起見，在圖 4 中未示出）間的連接，並可以保護電池組 400 以避免其在異常狀況中受到損壞。

因此，當內嵌至電池單元組 310 中之電池單元 100 的電池單元監測器 101 偵測到一種預定狀況（例如，溫度過高狀況和/或過電壓狀況）時，電池單元監測器 101 即可產生一警告信號。在一實施例中，警告信號可導致電池單元 100 產生一交流電壓。因此，回應警告信號，電池組 300（400）的正極 331 和負極 333 之間即呈現一交流電壓。隨後，接收器 301（401）偵測警告信號，且驅動信號 303 被產生至電池管理單元 305。電池管理單元 305 可以產生一能夠控制開關 307 的開關信號 391。根據驅動信號 303，且在電池管理單元 305 的控制下，開關 307 被斷開以保護電池組 300（400）。有利的是，電池單元組 310 中的每個電池單元係由個別的嵌入式電池單元監測器 101 所監測。如果電池單元組 310 中某一電池單元處於一溫度過高和/或過電壓狀況，這個電池單元中的電池單元監測器 101 即可發送一警告信號以警告電池組 300（400）。因此，相應之保護動作被執行以保護電池組 300（400）以避免其在異常狀況中受到損壞。

如圖 2B 所述，傳送器 135B 包括電容 207，用於將來自振盪器 205 的警告信號傳遞至電池單元 100B 的正極 131。參考圖 5 和圖 6，以下描述了該電容在製造過程中的

實施例。

根據本發明一實施例，圖 5 所示為電池單元監測器在製造過程中（例如，圖 2B 中的電池單元監測器 101B）之晶粒 500 的剖面圖。如圖 5 所示，晶粒 500 包括金屬層 503、505 和絕緣層 507。絕緣層 507 將金屬層 503、505 隔離。耦接金屬層 503、505 的電路 501 包括圖 2B 中所示之感應電路 104 和振盪器 205。在晶粒 500 的製造過程中，金屬層 503、金屬層 505 係形成於製造感應電路 104 和振盪器 205 的同時。有利的是，可使絕緣層 507 形成於金屬層 503 和金屬層 505 之間，因此金屬層 503、絕緣層 507 和金屬層 505 可以構成具有較大電容值的電容 207。所以，這種架構可以避免為製造電容而形成兩層額外的金屬層，同時可以降低晶粒 500 的成本。

根據本發明一實施例，圖 6 所示為電池單元監測器 101B 在製造過程中之晶粒 600 的另一剖面圖。晶粒 600 包括多層金屬層，例如金屬層 603、金屬層 605 和金屬層 607。由絕緣層 615 和絕緣層 617 將這些金屬層彼此隔離。在一實施例中，金屬層 603 透過一通孔 613 與金屬層 607 相耦接。在一實施例中，耦接於金屬層 605 和金屬層 607 的電路 601 包括圖 2B 中所示之感應電路 104 和振盪器 205。在晶粒 600 的製造過程中，金屬層 603、金屬層 605 和金屬層 607 同時形成於製造感應電路 104 和振盪器 205 的同時。有利的是，多層金屬層能夠擴大可提供的電容垂直層數量。因此，金屬層 603、金屬層 605 和絕緣層 615 可構成第一電容，金屬層 605、金屬層 607 和絕緣層 617

可構成第二電容。如圖 6 所示，第一電容和第二電容係並聯耦接。有利的是，電容 207 可包括並聯耦接之第一電容和第二電容。因此，圖 6 中並聯耦接電容之電容值即是圖 5 中所示電容的兩倍。在一實施例中，不需要額外的金屬層來構造電容並且可以減少晶粒 600 的成本。

圖 7 所示為根據本發明一實施例電池單元監測器 101 的電池單元監測器晶粒 700。在一實施例中，電池單元監測器 101 係被製造在電池單元監測器晶粒 700 上。電池單元監測器晶粒 700 包括一底層 705（例如，一基板）和一頂層 703（例如，圖 5 中所示之金屬層 503 或圖 6 中所示之金屬層 603）。在一實施例中，由於底層 705 接地，因此底層 705 可以耦接至電池單元 100 的負極 133。在一實施例中，頂層 703 是正向觸點，可以經由一單線與電池單元 100 的正極 131 相耦接。因此，透過單線可以將電池單元監測器晶粒 700 嵌入電池單元 100 中。有利的是，在一實施例中，電池單元監測器晶粒 700 可被整合於電池單元 100 的頂蓋中，或是在另一實施例中，電池單元監測器晶粒 700 可被整合於電池單元 100 的中心。

電池組 300 (400) 可應用於多種電子系統中。圖 8 所示為根據本發明一實施例之電子系統 800 方塊圖，例如電動車、電腦等。在一實施例中，電子系統 800 可以包括一電池組 804 和耦接至電池組 804 的一負載 806。在一實施例中，負載 806 可以包括車用馬達、計算機系統等，但不以此為限。在一實施例中，電子系統 800 包括一輸入端 802，其可耦接至一適配器（為簡明起見，在圖 8 中未示

出)。在某種情況下，適配器可以為電池組 804 充電。電池組 804 可以為負載 806 供電。在一實施例中，電池組 804 採用如圖 3/圖 4 中所示的架構。電池組 804 包括一或多個電池單元，每個電池單元都被嵌入一電池單元監測器以監測電池單元。因此，可以精確地監測並保護電池組 804 以避免電池組 804 由於其中的各個電池單元上出現的任何異常狀況而受到損壞。

圖 9 所示為根據本發明一實施例由電池系統執行的方法流程圖 900。在一實施例中，電池系統採用如圖 3/圖 4 所示的架構。以下將結合圖 1、圖 2A 和圖 2B 對圖 9 進行描述。在步驟 902 中，電池組中的每個電池單元分別由對應的電池單元監測器 101 進行監測，當相關電池單元出現預定狀況時產生警告信號 191，其中，電池單元監測器 101 是內嵌至每個電池單元中。在一實施例中，溫度感應器 115 可以監測電池單元的溫度，當電池單元的溫度高於預定臨界值，電池單元監測器 101 將產生警告信號 191；電壓感應器 111 可以監測電池單元的電壓，當電池單元的電壓高於預定臨界值，電池單元監測器 101 將產生警告信號 191。在步驟 904 中，電池單元監測器 101 產生一代表電池單元出現預定狀況之警告信號 191。在一實施例中，預定狀況可以是一種異常狀況（例如，過電壓和/或溫度過高狀況）。在步驟 906 中，根據警告信號 191 中，一種對電池單元的保護動作被觸發（例如，終止電池充/放電）。在一實施例中，回應警告信號 191，即可斷開電池單元與負載或充電器間的連接。

圖 10 所示為根據本發明另一實施例具有嵌入式電池單元監測器 101C 的電池單元 100C 的示意圖。與圖 1、圖 2A 和圖 2B 具有相同元件符號之元件具有類似的功能，為了清楚和簡明起見這些元件不再贅述。圖 10 中的示例性感應電路 104 係用於說明，其他結構也可用於感應電路 104。

在一實施例中，電池單元監測器 101C 包括一傳送器 135C，用於接收偵測信號 103 並根據偵測信號 103 產生警告信號 191 的。更具體地說，在一實施例中，傳送器 135C 包括一射頻(RF)振盪器 1005 以及與其耦接的天線 1007。天線 1007 可為一射頻迴路天線。射頻振盪器 1005 可為射頻單音振盪器或射頻雙音振盪器，但不以此為限。

射頻振盪器 1005 接收來自邏輯或閘 121 的偵測信號 103。在一實施例中，射頻振盪器 1005 根據偵測信號 103 產生一振盪信號，例如，具有相對較高頻率的正弦交流波形作為警告信號 191。天線 1007 可操作為將警告信號 191 傳送給電池單元 100C。由此，當電壓感測器 111 偵測到過電壓狀況和/或溫度感測器 115 偵測到過熱狀況時，電池單元 100C 兩端的電壓顯示為具有射頻振盪器 1005 的頻率的交流電壓，以回應警告信號 191。

如圖 1 所述，警告信號 191 反映了電池單元異常狀況（如過熱和/或過電壓狀況）。因此，當偵測到電池單元 100C 的異常狀況，電池單元兩端的電壓顯示一交流電壓。圖 12 將描述有關偵測警告信號 191 和當發生異常狀況時啟動相應動作之相關內容。

圖 11 所示為根據本發明一實施例具有電池單元監測器 101C 的晶粒 (die) 1100 的示意圖。晶片 1100 包括底層 1105 (例如, 一基板) 和頂層 1103。在一實施例中, 由於底層 1105 接地, 底層 1105 可耦接至電池單元 100 的負極 133。在一實施例中, 頂層 1103 為正極接觸, 可透過一電線耦接至電池單元 100 的正極 131。晶粒 1100 包括媒介 1113 和媒介 1115。媒介 1113 與傳送器 135C 中的警告信號 191 相連且媒介 1115 連接至地, 反之亦然。晶粒 1100 可包括與頂層 1103 的金屬層相連的天線 1111。

圖 12 所示為根據本發明一實施例的電池系統 1200 (如電池組) 的方塊圖。與圖 1、圖 3 和圖 4 具有相同元件符號之元件具有類似的功能, 為了清楚和簡明起見不再贅述。

在一實施例中, 電池組 1200 包括相串聯和/或並聯連接的電池單元組 310C, 每個電池單元可採用圖 10 中的結構。射頻電池單元監測器嵌入在電池單元組 310C 中的每一個電池單元裡。因此, 電池單元組 310C 分別由各自的嵌入式射頻電池單元監測器進行監測。在一實施例中, 電池組 1200 還包括正極 331、負極 333、接收器 1201 和開關 307。接收器 1201 可包括天線 1211、帶通濾波器 1212 和電池單元管理單元 305。開關 307 係受控於電池單元管理單元 305。如圖 10 所述, 當偵測到電池單元 100C 的異常狀況 (如過熱狀況和/或過電壓狀況) 時, 電池單元 100C 的兩端顯示一交流電壓以回應警告信號 191。因此, 在一實施例中, 電池組 1200 的正極 331 和負極 333 之間顯示

一交流電壓。在一實施例中，接收器 1201 透過天線 1211 與傳送器 135C 中的天線 1007 通信，並透過偵測電池組 1200 的正極 331 和負極 333 之間交流電壓（如高頻交流電壓）接收來自一或多個射頻電池單元監測器的警告信號 191。驅動信號 303 可根據警告信號 191 而被產生。

在一實施例中，帶通濾波器 1212 包括電感 1213 和與其並聯的電容 1215，以過濾電池組 1200 的雜訊。帶通濾波器 1212 根據警告信號 191 產生驅動信號 303。電池單元管理單元 305 接收來自帶通濾波器 1212 的驅動信號 303，並根據驅動信號 303 產生開關信號 391。相應的動作可被執行以回應警告信號 391 動作以保護電池組 1200。例如，開關信號 391 關斷開關 307 以終止電池充/放電，使電池組 1200 免於損毀。

在一實施例中，電池組 1200 可用於各種電子系統，例如，圖 8 所示的電子系統 800。在一實施例中，具有嵌入式射頻電池單元監測器的電池單元系統（例如，電池單元系統 1200）可執行圖 9 所示的流程。

因此，本發明提供了一種電池組。電池組的每個電池單元裡內嵌有射頻電池單元監測器，用以監測相應的電池單元。當偵測到電池單元的異常狀況（如過熱狀況和/或過電壓狀況）時，相應的射頻電池單元監測器產生警告信號傳送給電池組。電池組中的接收器接收警告信號，並產生驅動信號傳送給電池單元管理單元。電池單元管理單元採取相應的動作，例如，終止電池組和其他電路之間的連接來保護電池組，使其免於在異常狀況下損毀。

如上所述，電池組中的每個電池單元包括射頻電池單元監測器，用以分別地監測相應的電池單元。一旦相應電池單元中的射頻電池單元監測器偵測到異常狀況，就將異常狀況通知電池組。因此，電池單元監測更為準確，且回應異常狀況的速度更為迅速。

上文具體實施方式和附圖僅為本發明之常用實施例。顯然，在不脫離後附申請專利範圍所界定的本發明精神和保護範圍的前提下可以有各種增補、修改和替換。本技術領域中具有通常知識者應該理解，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、元素、元件及其它方面有所變化。因此，在此披露之實施例僅用於說明而非限制，本發明之範圍由後附申請專利範圍及其合法均等物界定，而不限於此前之描述。

【圖式簡單說明】

以下結合附圖和具體實施例對本發明的技術方法進行詳細的描述，以使本發明的特徵和優點更為明顯。其中：

圖 1 所示為根據本發明一實施例具有嵌入式電池單元監測器之電池單元的方塊圖。

圖 2A 所示為根據本發明一實施例具有嵌入式電池單元監測器的電池單元的詳細電路圖。

圖 2B 為根據本發明另一實施例具有嵌入式電池單元監測器之電池單元詳細電路圖。

圖 3 所示為根據本發明一實施例電池系統之架構方塊

圖。

圖 4 所示為根據本發明另一實施例電池系統的架構方塊

圖。

圖 5 所示為本發明一實施例嵌入式電池單元監測器之晶粒剖面圖。

圖 6 所示為本發明的另一實施例的嵌入式電池單元監測器的晶粒剖面圖。

圖 7 所示為本發明的一個實施例的嵌入式電池單元監測器的晶粒。

圖 8 所示為本發明一實施例之電子系統方塊圖。

圖 9 所示為本發明一實施例由電池系統執行的方法流程圖。

圖 10 所示為根據本發明另一實施例具有嵌入式電池單元監測器的電池單元的示意圖。

圖 11 所示為根據本發明一實施例具有電池單元監測器的晶粒示意圖。

圖 12 所示為根據本發明一實施例的電池系統的方塊圖。

【主要元件符號說明】

100、100A、100 B、100 C：電池單元

101：電池單元監測器

101A、101 B、101 C：電池單元監測器

103：偵測信號

104：感應電路

- 105：脈衝產生器
- 107：開關
- 109：電阻
- 111：電壓感應器
- 113：參考電壓
- 115：溫度感應器
- 117：比較器
- 119：比較器
- 121：邏輯或閘 (OR Gate)
- 131：正極
- 133：負極
- 135、135A、135 B：傳送器
- 191：警告信號
- 205：振盪器
- 207：電容
- 300：電池系統/電池組
- 301：接收器
- 303：驅動信號
- 305：電池管理單元
- 307：開關
- 310：電池單元組
- 310C：電池單元組
- 313：電容
- 315：電阻
- 331：正極

- 333 : 負極
- 340 : 偵測電路
- 341 : 整流器
- 343 : 參考信號
- 345 : 比較器
- 391 : 開關信號
- 400 : 電池組
- 401 : 接收器
- 417 : 電感
- 500 : 晶粒
- 501 : 電路
- 503 : 金屬層
- 505 : 金屬層
- 507 : 絕緣層
- 600 : 晶粒
- 601 : 電路
- 603、605、607 : 金屬層
- 613 : 通孔
- 615 : 絕緣層
- 617 : 絕緣層
- 700 : 電池單元監測器晶粒
- 703 : 頂層
- 705 : 底層
- 800 : 電子系統
- 802 : 輸入端

- 804：電池組
- 806：負載
- 900：流程圖
- 902~906：步驟
- 1005：射頻振盪器
- 1007：天線
- 1100：晶粒
- 1103：頂層
- 1105：底層
- 1111：天線
- 1113、1115：媒介
- 1200：電池系統/電池組
- 1201：接收器
- 1211：天線
- 1212：帶通濾波器
- 1213：電感
- 1215：電容

七、申請專利範圍：

1. 一種電池組，包括：
一電池單元；以及
一射頻(RF)電池單元監測器，內嵌於該電池單元裡，
監測該電池單元並透過一射頻振盪器產生指示該電池單元的一預定狀況的一警告信號，且利用一耦接至該射頻振盪器之天線將該警告信號傳送給該電池單元。
2. 如申請專利範圍第 1 項的電池組，其中，該射頻電池單元監測器包括：
一溫度感測器，監測該電池單元的一溫度，且其中，當該電池單元的該溫度大於一預定臨界值時，該射頻電池單元監測器產生該警告信號。
3. 如申請專利範圍第 1 項的電池組，其中，該射頻電池單元監測器包括：
一電壓感測器，監測該電池單元的一電壓，且其中，當該電池單元的該電壓大於一預定臨界值時，該射頻電池單元監測器產生該警告信號。
4. 如申請專利範圍第 1 項的電池組，其中，該射頻電池單元監測器包括：
一感應電路，偵測該電池單元的該狀況預定狀況並產生一偵測信號；以及
一傳送器，接收該偵測信號並根據來自該感應電路的偵測信號產生該警告信號。
5. 如申請專利範圍第 4 項的電池組，其中，該射頻振盪

器接收該偵測信號並根據該偵測信號產生該警告信號。

6. 如申請專利範圍第 1 項的電池組，進一步包括：
 - 一接收器，耦接至該電池組的一正極和一負極，該接收器接收該警告信號並根據該警告信號產生一開關信號。
7. 如申請專利範圍第 6 項的電池組，其中，該接收器包括：
 - 一天線，接收該警告信號；
 - 一帶通濾波器，耦接至該天線並根據該警告信號產生一驅動信號；以及
 - 一電池單元管理單元，接收來自該帶通濾波器的該驅動信號，並根據該驅動信號產生該開關信號，其中，該開關信號為該電池組觸發一保護動作。
8. 如申請專利範圍第 7 項的電池組，其中，該電池單元管理單元包括：
 - 一整流器，接收該驅動信號並產生一電壓信號；以及
 - 一比較器，比較該電壓信號與一參考信號，並根據一比較結果產生該開關信號。
9. 一種電子系統，包括：
 - 一負載；以及
 - 一電池組，對該負載供電，其中，該電池組包括：
 - 一電池單元；以及
 - 一射頻 (RF) 電池單元監測器，內嵌於該電池單元裡，監測該電池單元並透過一射頻振盪器產生指示

該電池單元的一預定狀況的一警告信號，且利用一耦接至該射頻振盪器之天線將該警告信號傳送給該電池單元。

10. 如申請專利範圍第 9 項的電子系統，其中，該射頻電池單元監測器包括：

一溫度感測器，監測該電池單元的一溫度，且其中，當該電池單元的該溫度大於一預定臨界值時，該射頻電池單元監測器產生該警告信號。

11. 如申請專利範圍第 9 項的電子系統，其中，該射頻電池單元監測器包括：

一電壓感測器，監測該電池單元的一電壓，且其中，當該電池單元的該電壓大於一預定臨界值時，該射頻電池單元監測器產生該警告信號。

12. 如申請專利範圍第 9 項的電子系統，其中，該射頻電池單元監測器包括：

一感應電路，偵測該電池單元的該預定狀況並產生一偵測信號；以及狀況預定狀況

一傳送器，接收該偵測信號並根據來自該感應電路的偵測信號產生該警告信號。

13. 如申請專利範圍第 12 項的電子系統，該射頻振盪器接收該偵測信號並根據該偵測信號產生該警告信號。

14. 如申請專利範圍第 9 項的電子系統，進一步包括：

一接收器，耦接至該電池組的一正極和一負極，該接收器接收該警告信號並根據該警告信號產生一開關信號。

15. 如申請專利範圍第 14 項的電子系統，其中，該接收器包括：
 - 一天線，接收該警告信號；
 - 一帶通濾波器，耦接至該天線，並根據該警告信號產生一驅動信號；以及
 - 一電池單元管理單元，接收來自該帶通濾波器的該驅動信號，並根據該驅動信號產生該開關信號，其中，該開關信號為該電池組觸發一保護動作。
16. 如申請專利範圍第 15 項的電子系統，其中，該電池單元管理單元包括：
 - 一整流器，接收該驅動信號並產生一電壓信號；以及
 - 一比較器，比較該電壓信號與一參考信號，並根據一比較結果產生該開關信號。
17. 如申請專利範圍第 9 項的電子系統，其中，該負載包括一汽車馬達。
18. 如申請專利範圍第 9 項的電子系統，其中，該負載包括一電腦系統。
19. 一種監測一電池組的方法，包括：
 - 利用內嵌於一電池單元裡的一射頻 (RF) 電池單元監測器監測在該電池組中的該電池單元；以及
 - 產生指示該電池單元的一預定狀況的一警告信號。
20. 如申請專利範圍第 19 項的方法，進一步包括：
 - 監測該電池單元的一溫度；以及
 - 如果該電池單元的該溫度大於一預定臨界值，產生該警告信號。

21. 如申請專利範圍第 19 項的方法，進一步包括：
 監測該電池單元的一電壓；以及
 如果該電池單元的該電壓大於一預定臨界值，產生該
 警告信號。
22. 如申請專利範圍第 19 項的方法，進一步包括：
 根據該警告信號為該電池組觸發一保護動作。

八、圖式：

100

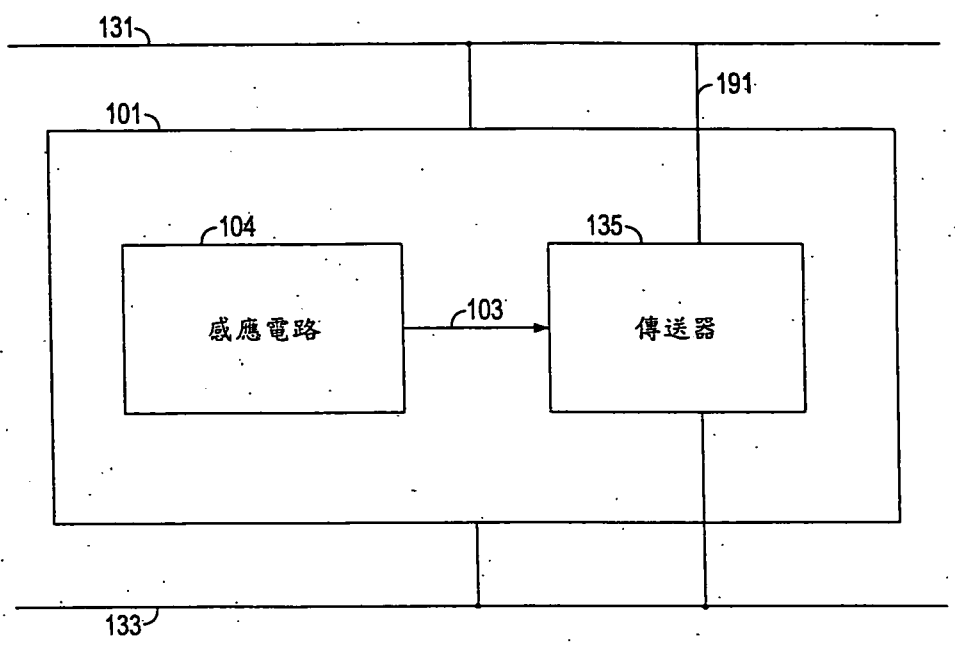


圖 1

100A

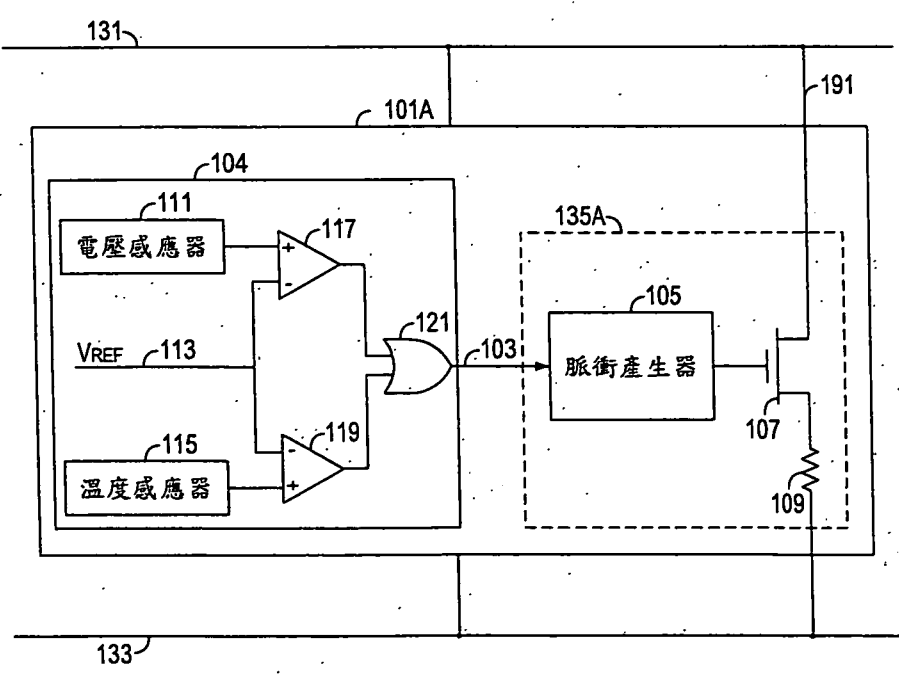


圖 2A

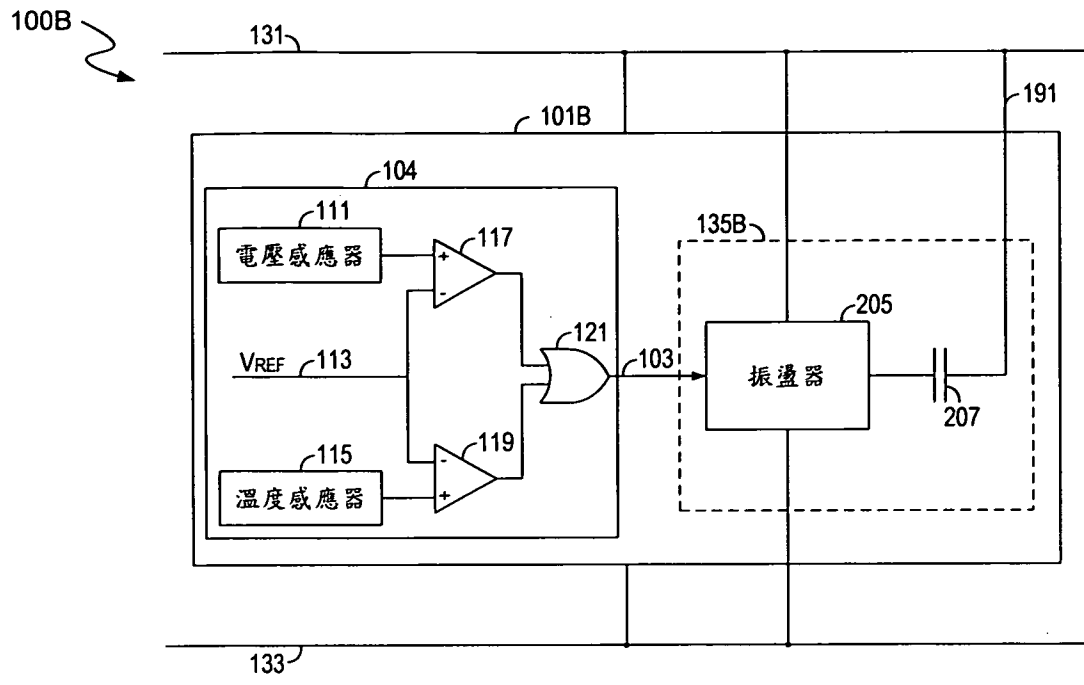


圖 2B

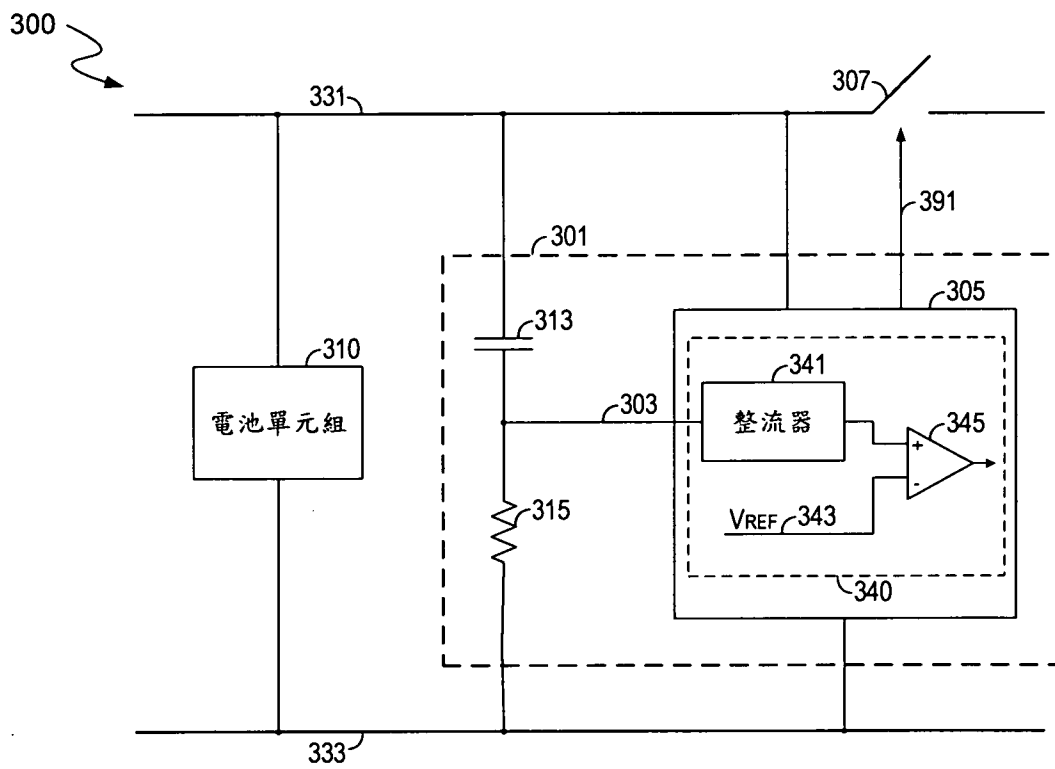


圖 3

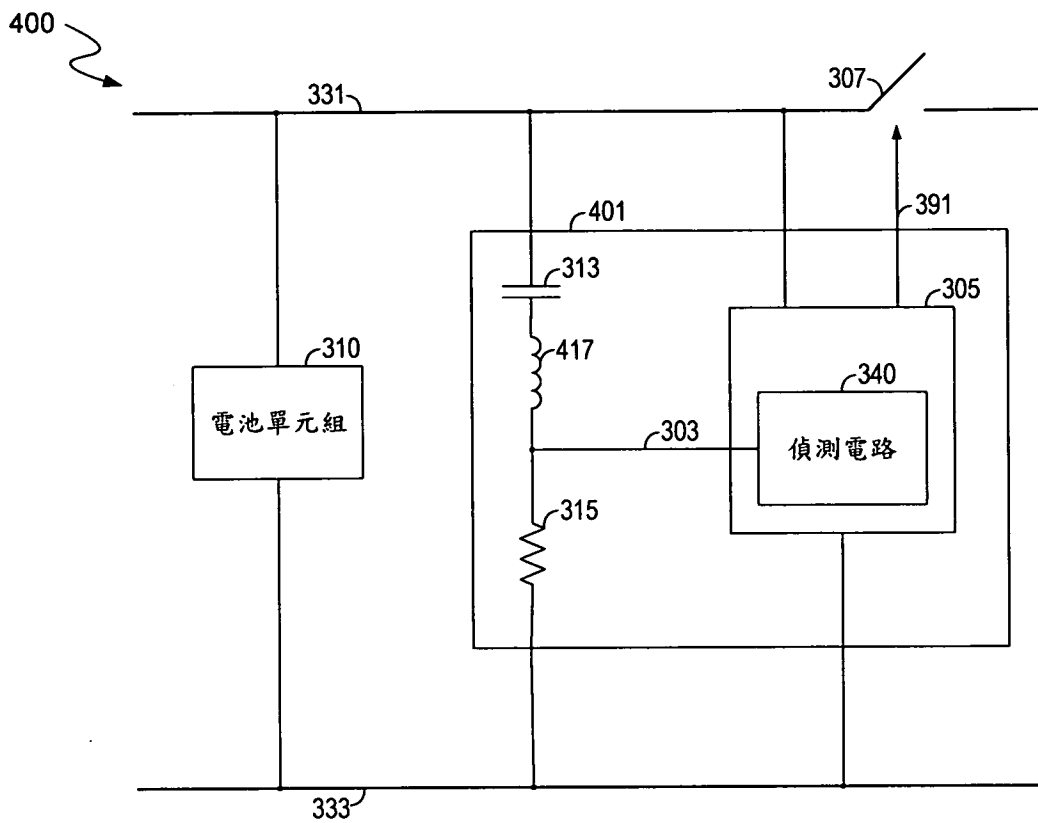


圖 4

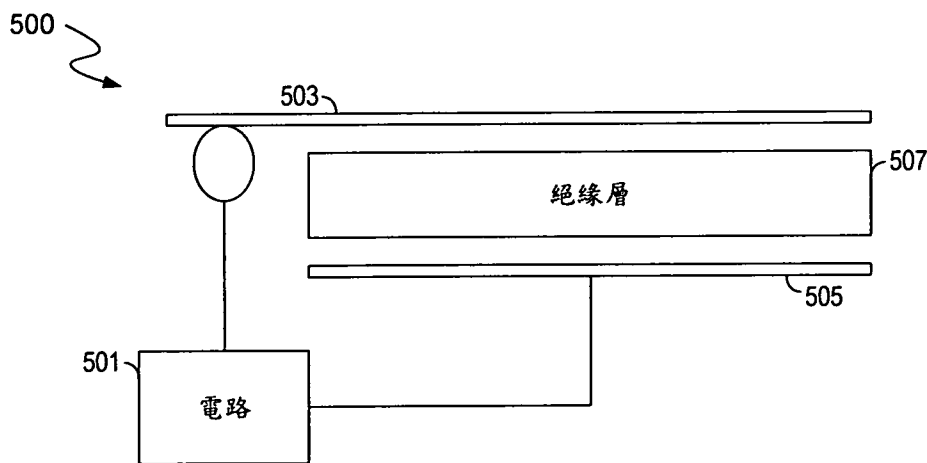


圖 5

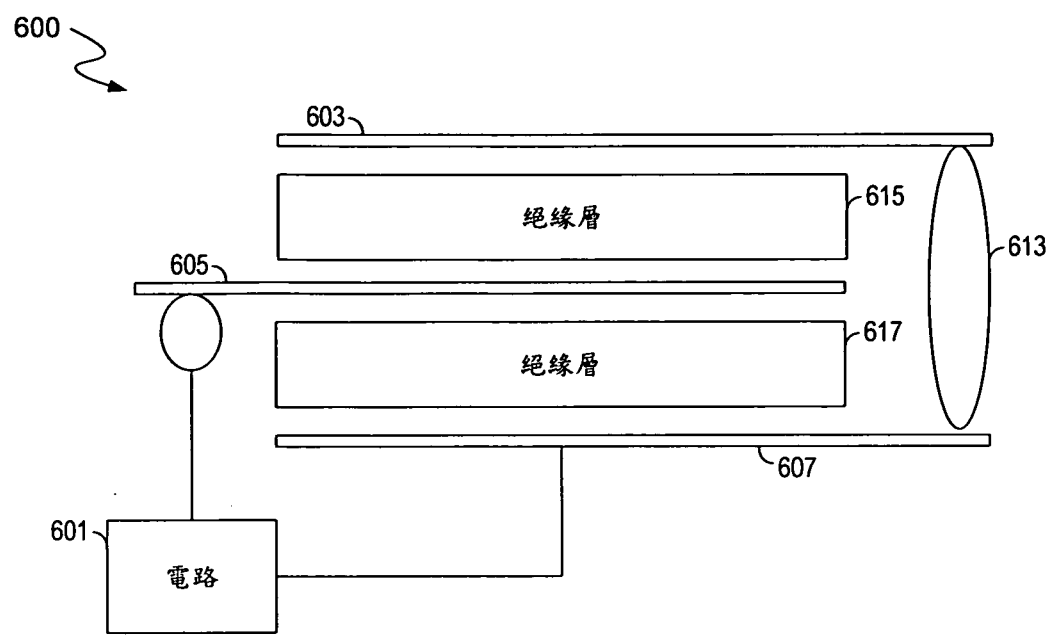


圖 6

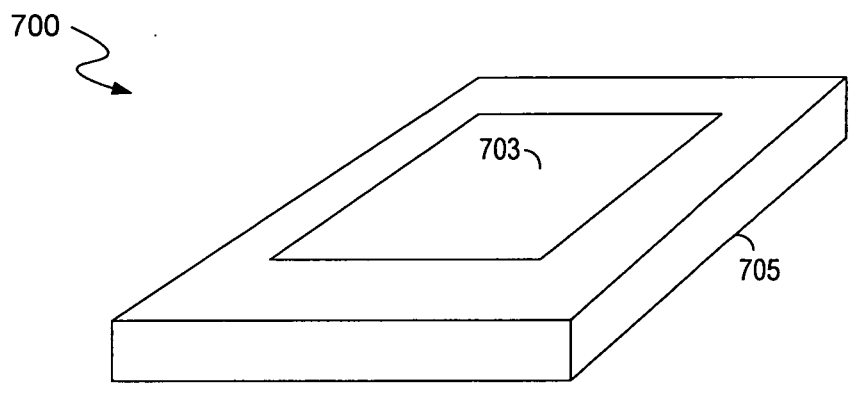


圖 7

800

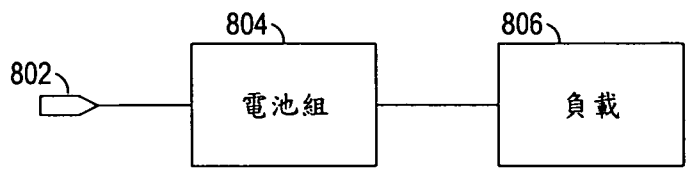


圖 8

900

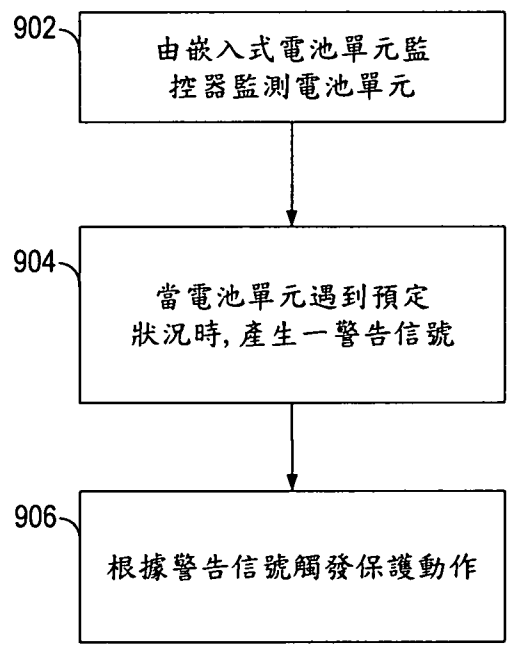


圖 9

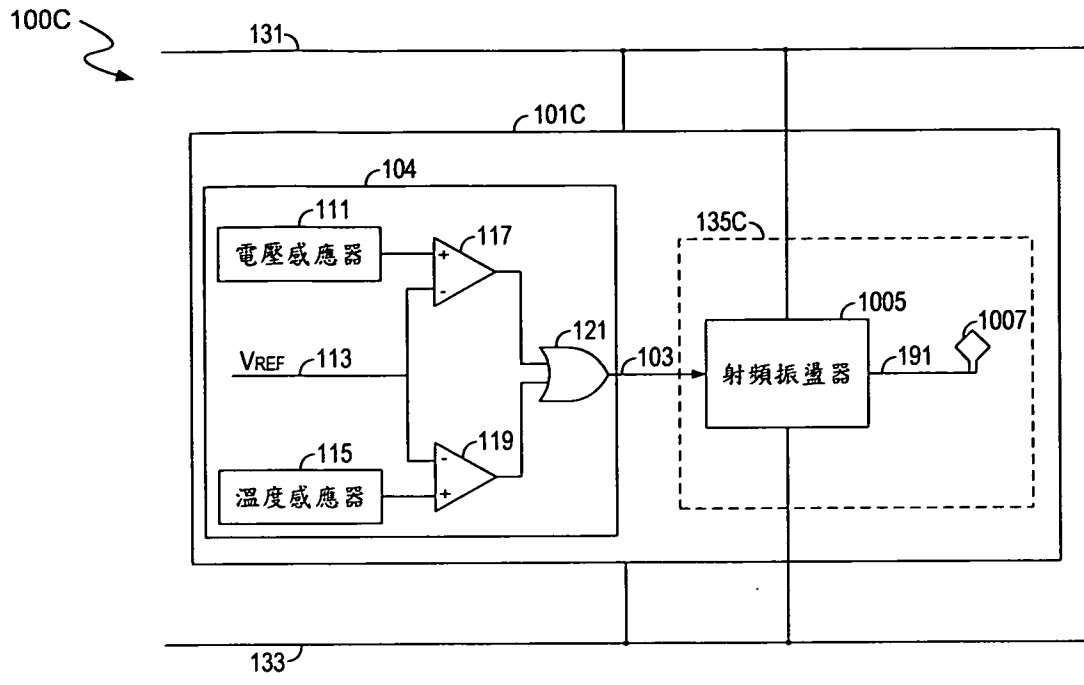


圖 10

1100

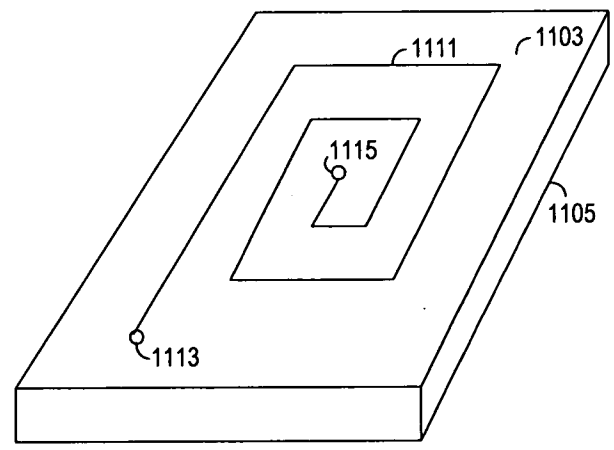


圖 11

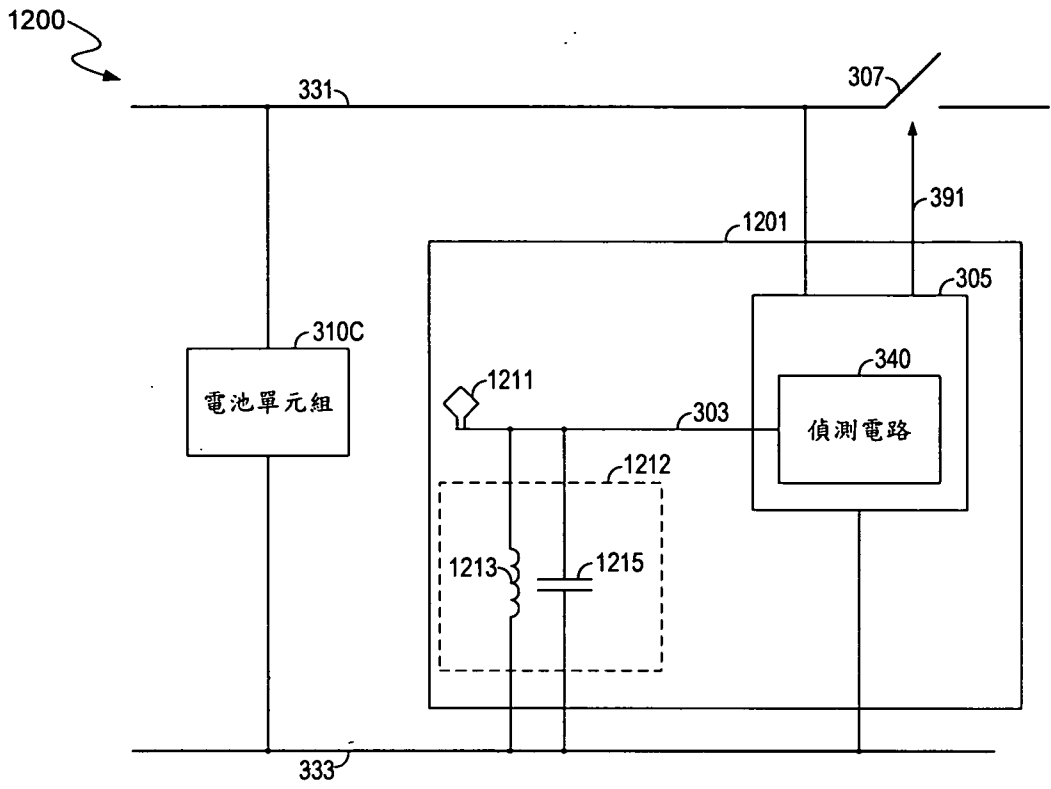


圖 12