



(21)申請案號：106100361

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 06 日

(51)Int. Cl. : H01H85/143 (2006.01)

H01M10/42 (2006.01)

(30)優先權：2016/01/11 中華民國

105100662

2016/01/20 中華民國

105101662

(71)申請人：陳葆萱 (中華民國) CHEN, PAO HSUAN (TW)

桃園市桃園區中山北路 232 號 12 樓

(72)發明人：陳葆萱 CHEN, PAO HSUAN (TW)；陳莎莉 CHEN, SHA LI (TW)

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：12 共 68 頁

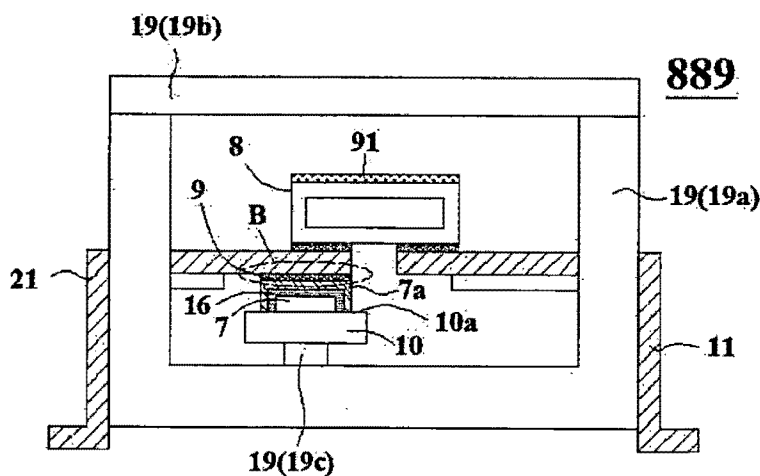
(54)名稱

保護元件與可充放電電池包

(57)摘要

本發明提出一種保護元件與可充放電電池包。保護元件包括絕緣外殼體、多個端電極、第一可熔導體及至少一發熱體。此些端電極包含第一端電極及第二端電極。此些端電極貫穿絕緣外殼體且由絕緣外殼體支撐。每一個端電極的第一端配置於絕緣外殼體外。每一個端電極的第二端配置於絕緣外殼體內。第二端電極的第二端與絕緣外殼體的底座之間具有間隙。第一可熔導體配置在絕緣外殼體內。第一可熔導體的兩端分別電氣連接第一端電極與第二端電極，以在第一端電極與第二端電極間形成電流路徑。至少一發熱體配置於第二端電極的第二端的下方或配置於第一可熔導體與第二端電極兩者重疊區域的上方。至少一發熱體的第一端電氣連接第二端電極的第二端。

指定代表圖：



【圖3A】

符號簡單說明：

7 . . . 發熱體

7a . . . 發熱體電極

8 . . . 第一可熔導體

10 . . . 絕緣基板

10a . . . 上表面、第一表面

11 . . . 第一端電極

16 . . . 絕緣層

19 . . . 絕緣外殼體

19a . . . 絕緣外殼體基體

19b . . . 絕緣外殼體上蓋

19c . . . 凸出部

21 . . . 第二端電極

- 889 . . . 保護元件
- 9 . . . 焊料
- 91 . . . 助熔材料
- B . . . 區域

【發明摘要】

※申請案號： 106100361

※申請日： 106/01/06

※IPC 分類： ~~H01M 85/143~~ (2036.01)
~~H01M 10/42~~ (2036.01)**【發明名稱】**

保護元件與可充放電電池包

【中文】

本發明提出一種保護元件與可充放電電池包。保護元件包括絕緣外殼體、多個端電極、第一可熔導體及至少一發熱體。此些端電極包含第一端電極及第二端電極。此些端電極貫穿絕緣外殼體且由絕緣外殼體支撐。每一個端電極的第一端配置於絕緣外殼體外。每一個端電極的第二端配置於絕緣外殼體內。第二端電極的第二端與絕緣外殼體的底座之間具有間隙。第一可熔導體配置在絕緣外殼體內。第一可熔導體的兩端分別電氣連接第一端電極與第二端電極，以在第一端電極與第二端電極間形成電流路徑。至少一發熱體配置於第二端電極的第二端的下方或配置於第一可熔導體與第二端電極兩者重疊區域的上方。至少一發熱體的第一端電氣連接第二端電極的第二端。

【指定代表圖】 圖3A。**【代表圖之符號簡單說明】**

7：發熱體

7a：發熱體電極

8：第一可熔導體

10：絕緣基板

10a：上表面、第一表面

11：第一端電極

16：絕緣層

19：絕緣外殼體

19a：絕緣外殼體基體

19b：絕緣外殼體上蓋

19c：凸出部

21：第二端電極

889：保護元件

9：焊料

91：助熔材料

B：區域

【特徵化學式】

無

【發明專利說明書】

【發明名稱】保護元件與可充放電電池包

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種可充放電電池包及其保護元件，且特別是有關於一種具備過電流、過電壓或過溫度保護功能以及可承受高充放電電流的可充放電電池包及其保護元件。

【先前技術】

【0002】 3C 產品或電子科技產業愈來愈重要，尤其在行動與通信裝置的產業。行動裝置講究的是如何節能，因為行動裝置的電源依賴著電池系統。現今的電池技術在行動裝置上受到空間限制，所以電池的尺寸也受到相當的限制，在尺寸不變的情況下，需提升電池容量，是現今電池產業的發展方向。電池的安全性更是大家高度重視的議題，尤其是行動裝置的螢幕不斷的變大，解析度不斷的提升，照相功能的複雜度與閃光燈的電力需求等，行動裝置的待機時間與使用時間變成所有製造商必須面臨的挑戰。所以電池容量的提高就變成大家要求的主要課題。但因電池的容量的提高，電池的安全性就成了更無可迴避的議題了。電池的實際應用上，最令人在意的就是電池過充與電池短路(或大電流的衝擊)，一般來說，就是過電流與過電壓的事件。如何在有限的空間內設計最少與最小的元件，且達到過電流與過電壓的保護，成為零件製造商追求的目標之一。

【0003】 先前技術保護元件的電極大都配置於基板上，未來應用於馬達相關的工作電流都相當的高，甚至高於 50A，設置於基板上的電極與基板都無法承受如此大電流的流通，甚至電極與基板都會熔融與破裂。

【0004】 一般貼片式的過電流保護元件，大多使用銀、銅等金屬材料將其印刷在絕緣基板上來當作電極或端電極，當應用的產品設計使用的是較小的電流如 15A 以下的電流，是沒有任何問題的。但，當應用的產品其工作電流或額定電流範圍在 30A~100A 之間，運用印刷方式所製成的電極或端電極，就無法承受如此高的工作電流或額定電流，因為印刷的金屬的厚度與密度有其一定的限制，以至於電極本身的內阻就很難降到很低值，更可能造成電極因通過大的工作電流或額定電流而熔融或斷開。

【0005】 另，可熔導體若要能承受 30A~100A 之間的工作電流或額定電流，其截面積(厚度與寬度)都必須加大，該可熔導體熔斷後分開成兩部分的距離，也必須有足夠的空間，確保斷開後可熔導體的絕緣電阻在安全範圍內。

【0006】 另，可熔導體若要能承受 30A~100A 之間的工作電流或額定電流，其截面積(厚度與寬度)都必須加大，另外，在可熔導體的單面進行加熱來熔斷此可熔導體也是可以，但其熔斷的速度比較慢。

【0007】 前述多個端電極為了能承受高額定電流，可以使用高密度與高導電性的金屬箔或金屬片或金屬條等，當作此些端電極的

材料，但，前述可熔導體也大都使用金屬材料，所以如何使前述的端電極與前述的可熔導體有很好的接合或電氣連接或很低的接觸電阻，是一相當重要的技術，一般習知的方法是藉由焊料來焊接前述的端電極與前述的可熔導體，雖然可行，但焊料通常是膏狀且遇熱會熔融，如何確保前述的端電極與前述的可熔導體之間有足夠的焊料來焊接是相當重要的技術。例如：若在前述的端電極或前述的可熔導體的一方施壓，則焊料可能因外力而溢流出前述的端電極與前述的可熔導體之間，造成焊料不足而形成焊接不良。另，若不在前述的端電極或前述的可熔導體的一方施壓，有可能前述的端電極或前述的可熔導體兩者之間的間距過大，沒有完全接觸到焊料，造成空焊。以上的問題都是造成保護元件不良的可能原因。

【發明內容】

【0008】 有鑑於此，本發明提供一種保護元件與可充放電電池包，藉以解決先前技術中所述的問題。

【0009】 本發明的保護元件包括絕緣外殼體、多個端電極、第一可熔導體以及至少一發熱體。此些端電極包含第一端電極以及第二端電極。此些端電極貫穿絕緣外殼體且由絕緣外殼體支撐。此些端電極中的每一個的第一端配置於絕緣外殼體外，且此些端電極中的每一個的第二端配置於絕緣外殼體內。第二端電極的第二端與絕緣外殼體的底座之間具有第二間隙。第一可熔導體配置在絕緣外殼體內。第一可熔

導體的兩端分別電氣連接第一端電極與第二端電極，以在第一端電極與第二端電極之間形成電流路徑。至少一發熱體配置於第二端電極的第二端的下方或配置於第一可熔導體與第二端電極兩者重疊區域的上方。至少一發熱體的第一端電氣連接第二端電極的第二端。

【0010】 在本發明的一實施例中，第一端電極的第二端由絕緣外殼體的底座或凸出部支撐。或者是，上述的保護元件還包括助熔材料，其中助熔材料配置在絕緣外殼體與第一可熔導體之間。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述的保護元件還包括多個凸出體以及焊料。此些凸出體分別配置在第一可熔導體與上述多個端電極中的至少一者之間。焊料配置在第一可熔導體與上述多個端電極中的至少一者之間。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述的第一端電極的第二端與絕緣外殼體的底座之間具有第一間隙，且第一間隙大於或小於上述第二間隙。第一可熔導體的中央區域具有斜率的變化。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述的多個端電極還包括第三端電極。第三端電極的一端電氣連接至第一可熔導體，致使此些端電極之間形成多個電流路徑。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述的保護元件還包括第二可熔導體。第二可熔導體配置在絕緣外殼體內，且第二可熔導體的一端電氣連接第二端電極。此些端電極還包括第三端電極。第三端電極的一端電氣連接至第二可熔導體的另一端，致使在此些端電極之間形成多個電流路徑。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述多個端電極還包括第四端電極。第四端電極電氣連接上述至少一發熱體的第二端。當至少一發熱體通電發熱後，此至少一發熱體所產生的熱熔斷第一可熔導體與第二可熔導體中的至少一個。

【0016】 在本發明的一實施例中，上述的第二端電極耦接第一可熔導體的第二表面。上述的保護元件還包括延伸體電極。延伸體電極的一端耦接第二端電極的第二端，且延伸體電極的另一端耦接第一可熔導體的第一表面。

【0017】 在本發明的一實施例中，上述多個端電極還包括第四端電極。上述的保護元件還包括絕緣基板。上述至少一發熱體配置在絕緣基板上或配置在絕緣基板內，其中上述至少一發熱體的第二端電氣連接第四端電極。

【0018】 在本發明的一實施例中，上述多個端電極還包括第四端電極。上述的保護元件還包括第一發熱體電極以及第二發熱體電極。第一發熱體電極配置在第二端電極與至少一發熱體的第一端之間，其中至少一發熱體的第一端經由第一發熱體電極而電氣連接第二端電極。第二發熱體電極配置在至少一發熱體的第二端與第四端電極之間，其中至少一發熱體的第二端經由第二發熱體電極而電氣連接第四端電極。第二端電極、第一發熱體電極、至少一發熱體、第二發熱體電極與第四端電極形成三明治結構。

【0019】 在本發明的一實施例中，上述的保護元件還包括第五端電極以及至少一通道。至少一通道配置在第一可熔導體與第五端

電極之間，且至少一通道與第五端電極之間具有第三間隙。當至少一發熱體發熱時，熔融的第一可熔導體流入至少一通道與第三間隙，致使第二端電極與第五端電極之間短路，以在第二端電極與第五端電極之間形成另一電流路徑。

【0020】 在本發明的一實施例中，上述的第二端電極耦接第一可熔導體的第二表面。上述多個端電極還包括第四端電極。上述至少一發熱體包括第一發熱體以及第二發熱體。第一發熱體耦接在第一可熔導體的第一表面與第四端電極之間。第二發熱體耦接在第二端電極與第四端電極之間。當至少一發熱體發熱時，第一發熱體對第一可熔導體的第一表面進行加熱，且第二發熱體經由第二端電極對第一可熔導體的第二表面進行加熱。

【0021】 在本發明的一實施例中，上述的保護元件還包括第一絕緣基板以及第二絕緣基板。第一發熱體配置在第一絕緣基板上或第一絕緣基板內。第二發熱體配置在第二絕緣基板上或第二絕緣基板內。

【0022】 本發明的可充放電電池包包括至少一電池元件組以及上述的保護元件。保護元件與至少一電池元件組串聯連接以形成至少一充放電電流路徑。當流經保護元件中的充放電電流超過額定電流值而發生過電流狀況時，保護元件斷開上述至少一充放電電流路徑中的至少一者。

【0023】 在本發明的一實施例中，上述的可充放電電池包還包括偵測控制電路以及充放電控制電路。偵測控制電路用以偵測至少一電池

元件組的電壓或溫度。充放電控制電路用以依據偵測控制電路所偵測到的電壓的狀態以及外接裝置的種類，而判斷是否自外接裝置傳輸充電電流到至少一電池元件組或是自至少一電池元件組傳輸放電電流至外接裝置。

【0024】 本發明的可充放電電池包包括至少一電池元件組、上述的保護元件、開關電路以及偵測控制電路。保護元件與至少一電池元件組串聯連接以形成至少一充放電電流路徑。開關電路耦接到上述至少一發熱體的第二端。偵測控制電路用以偵測至少一電池元件組的電壓或溫度，依據所偵測到的電壓或溫度而決定開關電路的狀態。若至少一電池元件組的電壓或溫度正常，則開關電路被保持在斷路狀態。若至少一電池元件組的電壓或溫度異常，則開關電路被切換至導通狀態，致使保護元件斷開與至少一電池元件組之間的至少一充放電電流路徑中的至少一者。當流經保護元件中的充放電電流超過額定電流值而發生過電流狀況時，保護元件斷開至少一充放電電流路徑中的至少一者。

【0025】 本發明的可充放電電池包包括多個電池元件組、多個上述的保護元件、多個開關電路以及偵測控制電路。此些電池元件組中的每一個包括至少一可充放電的電池元件。此些保護元件與此些電池元件組串接以形成充放電電流路徑。此些開關電路中的每一個耦接到此些保護元件中的其中一個的第四端電極。偵測控制電路用以偵測此些電池元件組的電壓或溫度，依據所偵測到的電壓或溫度而決定此些開關電路中的每一個的狀態。若此些電池元

件組的電壓或溫度正常，則此些開關電路被保持在斷路狀態。若此些電池元件組中的任一個的電壓或溫度異常，則對應於異常的電池元件組的開關電路被切換至導通狀態，致使對應於異常的電池元件組的保護元件斷開與異常的電池元件組之間的充放電電流路徑，並將充放電電流路徑切換至此些電池元件組中的其餘正常的電池元件組。當流經此些保護元件中的任一個的充放電電流超過額定電流值而發生過電流狀況時，發生過電流狀況的保護元件斷開充放電電流路徑。

【0026】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0027】

圖 1A 為本發明實施例的一種保護元件的等效電路圖。

圖 1B 為本發明實施例的一種保護元件的剖面示意圖。

圖 1C 為圖 1B 的保護元件的俯視示意圖。

圖 1D 為圖 1B 的保護元件的區域 A 的局部放大示意圖。

圖 1E 為圖 1B 的保護元件的第一可熔導體熔斷後的剖面示意圖。

圖 1F 為本發明實施例的一種保護元件的剖面示意圖。

圖 2A 為本發明實施例的一種保護元件的俯視示意圖。

圖 2B 為本發明實施例的一種保護元件的俯視示意圖。

圖 3A 為本發明實施例的一種保護元件的剖面示意圖。

圖 3B 為圖 3A 的保護元件的區域 B 的局部放大示意圖。

圖 3C 為本發明實施例的一種保護元件的剖面示意圖。

圖 3D 為本發明實施例的一種保護元件的剖面示意圖。

圖 3E 為本發明實施例的一種保護元件的剖面示意圖。

圖 3F 為本發明實施例的一種保護元件的剖面示意圖。

圖 3G 為圖 3A 的保護元件的第一可熔導體熔斷後的剖面示意圖。

圖 4A 為本發明實施例的一種保護元件的剖面示意圖。

圖 4B 為圖 4A 的保護元件的俯視示意圖。

圖 4C 為圖 4A 的保護元件的第一可熔導體熔斷後的剖面示意圖。

圖 5 為本發明實施例的一種保護元件的剖面示意圖。

圖 6 為本發明實施例的一種可充放電電池包的電路圖。

圖 7 為本發明實施例的一種可充放電電池包的電路圖。

圖 8 為本發明實施例的一種可充放電電池包的電路圖。

圖 9 為本發明實施例的一種可充放電電池包的電路圖。

圖 10A 為本發明實施例的一種保護元件的等效電路圖。

圖 10B 為本發明實施例的一種保護元件的剖面示意圖。

圖 10C 為圖 10B 的保護元件的可熔導體熔斷後的剖面示意圖。

圖 10D 為圖 10B 的保護元件的可熔導體熔斷後的另一剖面示

意圖。

圖 10E 為圖 10B 的保護元件的可熔導體熔斷後的又一剖面示意圖。

圖 11 為本發明實施例的一種保護元件的剖面示意圖。

圖 12 為本發明實施例的一種可充放電電池包的電路圖。

【實施方式】

【0028】 為使能更進一步瞭解本發明之特徵和技術內容，請參閱以下相關的實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。另外，凡可能之處，在圖式及實施方式中使用相同標號的元件/構件代表相同或類似部分。此外，圖示是以示意方式繪示，會有各尺寸的比率與實際不同的情形，應參酌以下的說明自行判斷。實施例說明如下：

【0029】 【保護元件 888、888a】

【0030】 圖 1A 繪示為本發明第一實施例的一種保護元件 888 的等效電路圖，圖 1B 繪示為本發明第一實施例的一種保護元件 888 的剖面示意圖，而圖 1C 繪示為本發明第一實施例的一種保護元件 888 的俯視示意圖。請同時參考圖 1A、圖 1B 以及圖 1C，本實施例的保護元件 888 包括：絕緣外殼體 19、二個端電極、第一可熔導體 8 以及助熔材料 91。絕緣外殼體 19 包含絕緣外殼體基體 19a 與絕緣外殼體上蓋 19b。絕緣外殼體基體 19a 具有二個凸出部 19c。絕緣外殼體上蓋 19b 具有中空的凸出部 19d。

【0031】 上述二個端電極包含第一端電極 11 與第二端電極 21。上述二個端電極(即第一端電極 11 與第二端電極 21)貫穿絕緣外殼體 19 且由絕緣外殼體 19 支撐。每一個端電極(即第一端電極 11、第二端電極 21)的其中一端(第一端)配置(外露)於絕緣外殼體 19 外，另一端(第二端)配置(浮設)於絕緣外殼體 19 內或延伸至絕緣外殼體 19 內。二個凸出部 19c 的其中一個可用以支撐部分第一端電極 11，而二個凸出部 19c 的其中另一個可用以支撐部分第二端電極 21。更進一步來說，第一端電極 11 的第二端與絕緣外殼體 19 的底座 19n 之間具有間隙，且第二端電極 21 的第二端與絕緣外殼體 19 的底座 19n 之間也具有間隙，如此一來，可降低端電極(第一端電極 11 或第二端電極 21)與絕緣外殼體 19 彼此之間受到對方溫度的影響。每個凸出部 19c 的好處是可以提升每個端電極的第二端的支撐強度。除此之外，由於第一端電極 11 與第二端電極 21 並非印刷在絕緣外殼體 19 上，設計者可根據實際應用或設計需求而調整第一端電極 11 及第二端電極 21 的厚度與密度，以降低第一端電極 11 及第二端電極 21 的內阻。如此一來，可避免大電流流經第一端電極 11 與第二端電極 21 時產生高溫而使第一端電極 11 與第二端電極 21 被熔融。本發明的所有端電極都可採用類似於上述說明的方式來實現。需說明的是本實施例的絕緣外殼體基體 19a 也可不具有二個凸出部 19c，而是將上述第一端電極 11 與第二端電極 21 的第二端由絕緣外殼體基體 19a 或絕緣外殼體基體 19a 的底座 19n 支撐，或者是，只具有一個凸出部 19c 來支撐第一端電

極 11 與第二端電極 21 其中之一的第二端，本發明的所有保護元件是否需要凸出部 19c 來補強前述多個端電極(第一端電極 11 與第二端電極 21)的第二端的支撐力，都可依需求而自由配置。

【0032】 第一可熔導體 8 配置在絕緣外殼體 19 內。第一可熔導體 8 可具有低熔點導體層 8a 與高熔點導體層 8b，其中低熔點導體層 8a 與高熔點導體層 8b 的熔點不相同。當然，第一可熔導體 8 也可只包含單一熔點的金屬層(低熔點導體層 8a 或高熔點導體層 8b)。第一可熔導體 8 的兩端分別電氣連接第一端電極 11 與第二端電極 21，以在第一端電極 11 與第二端電極 21 之間形成電流路徑(如圖 1A 所示電流 I_{c1} 及電流 I_{d1} 所流經的電流路行)。助熔材料 91 配置在中空的凸出部 19d 內與第一可熔導體 8 之間。

【0033】 需特別說明的是，第一可熔導體 8 的兩端分別電氣連接第一端電極 11 與第二端電極 21，而一般電氣連接的方法是：在第一可熔導體 8 與第一端電極 11 之間以及在第一可熔導體 8 與第二端電極 21 之間填入焊料 9，經熱風迴焊後，達到電氣連接的目的。以下請參考圖 1D，圖 1D 為圖 1B 所繪示的保護元件 888 的區域 A 的局部放大示意圖。本實施例特別在第一端電極 11 與第二端電極 21 上，分別製作各三個凸出體 11c 與 21c(但本發明不限於此)，且在第一可熔導體 8、凸出體 11c、第一端電極 11 之間填入焊料 9，以及在第一可熔導體 8、凸出體 21c 與第二端電極 21 之間填入焊料 9。在進行熱風迴焊的製程時，可以在第一可熔導體 8 上施加重量或外力，由於第一端電極 11 與第二端電極 21 上各自有多個凸

出體 11c 與 21c，因此第一可熔導體 8 與第一端電極 11 或第二端電極 21 之間可以維持固定的距離。如此一來，焊料 9 可以確實填滿於第一可熔導體 8 與第一端電極 11 或第二端電極 21 之間，焊料 9 不會因受外力的作用而溢流出，故可避免迴焊不良或電氣連接不良的情況發生。

【0034】 【絕緣外殼體、凸出部、中空的凸出部】

【0035】 絕緣外殼體 19(包括凸出部 19c 以及中空的凸出部 19d) 的材料可採用耐熱性良好的工程塑料或以聚苯硫醚為主成分的材料所製成。

【0036】 【端電極與凸出體】

【0037】 本發明所有的端電極與凸出體的材料包含以金、銀、銅、鈹、白金等中任一種作為主成份或其部分的組合作為主成分的材料所製成的片狀或長條狀的金屬。另，外露在絕緣外殼體 19 外的部分端電極的表面可以鍍上一層或多層較不易氧化或較穩定的金屬材料如：鎳、錫、金等。凸出體 11c 與 21c 也可以模具將端電極 11 與 12 沖壓製成。

【0038】 【可熔導體】

【0039】 第一可熔導體 8 中的低熔點導體層 8a 的材料包含以錫為主成分的有鉛或無鉛金屬合金，第一可熔導體 8 中的高熔點導體層 8b 的材料包含以銀、銅、錫、鈹、銻、鋅、鋁等部分組成的合金。本發明的所有可熔導體都適用上述的說明。

【0040】 【焊料 9】

【0041】 焊料 9 的材料包含以錫為主成分的有鉛或無鉛組合物。

本發明的所有焊料都適用上述的說明。

【0042】 【助熔材料 91】

【0043】 助熔材料 91 的特徵是其熔點或液相點低於第一可熔導體 8 的熔點或液相點，其材料包括錫、銀、銅、松香樹脂、表面活性劑、活化劑、軟化劑、有機溶劑等其中之一或其部分組合之複合物，其主要的作用為防止可熔導體(如：第一可熔導體 8)、電極(如：第二端電極 21)的表面氧化，且當助熔材料 91 與可熔導體(如：第一可熔導體 8)受熱時，助熔材料 91 會比可熔導體(如：第一可熔導體 8)早熔融或早液化，有助於可熔導體(如：第一可熔導體 8)的熔融，也可以提升電極表面的濕潤性(Wetting)與吸附力，使稍後熔融的可熔導體可以快速地擴散附著在電極(如：第二端電極 21)上。本發明的所有助熔材料都適用上述的說明。

【0044】 【保護元件 888 的動作說明】

【0045】 當低於額定電流值的電流流經第一可熔導體 8(例如：電流 I_{c1} 從第一端電極 11 流入，再經第一可熔導體 8 而從第二端電極 21 流出；或者是，電流 I_{d1} 從第二端電極 21 流入，再經第一可熔導體 8 而從第一端電極 11 流出)時，保護元件 888 不會動作，維持保護元件 888 的原始狀態。當高於額定電流值的電流(電流 I_{c1} 或電流 I_{d1})流經第一可熔導體 8 時，第一可熔導體 8 會發熱，致使保護元件 888 中的助熔材料 91 會先液化或氣化且去除第一可熔導體 8 表面上的氧化層，然後，第一可熔導體 8 內的低熔點導體層

8a 會先熔融或液化，然後，高熔點導體層 8b 熔融，最後第一可熔導體 8 完全熔斷，其中第一可熔導體 8 的熔斷位置位於第一端電極 11 與第二端電極 12 之間的中央區域(請參考圖 1E 所繪示)。

【0046】 需特別說明的是，第一可熔導體 8 的表面會隨時間的增加，而產生氧化層，此氧化層會增加第一可熔導體 8 的熔融或熔斷時間，而助熔材料 91 則有助於去除第一可熔導體 8 表面上的氧化層，可縮短第一可熔導體 8 的熔融或熔斷時間。另，第一可熔導體 8 的熔點愈低，則保護元件 888 保護動作的時間愈短，但保護元件 888 在組裝製程中或客戶的製程中，都可能會通過熱風迴焊爐，所以高熔點導體層 8b 的熔點必須高於迴焊製程中的最高溫度，才能確保第一可熔導體 8 不會組裝製程中熔斷。低熔點導體層 8a 的熔點低於高熔點導體層 8b 的熔點，也有助於縮短第一可熔導體 8 熔斷的時間。

【0047】 另，本實施例的保護元件 888 也可不包括：中空의凸出部 19d、助熔材料 91、凸出部 19c 以及多個凸出體 11c 與 21c 等，而且不會影響保護元件 888 的保護功能或效果，設計者可以依據不同的實際需求(如：絕緣外殼體 19 的大小、第一可熔導體 8 的厚度以及端電極的長度、成本等設計考量)來決定是否需加入保護元件 888 或本發明的其他保護元件的結構中，達到較佳的組合。當然，最佳的組合是中空的凸出部 19d、助熔材料 91、凸出部 19c 以及多個凸出體 11c 與 21c 等，都包含在保護元件 888 的結構內，如此可提升保護元件 888 結構的穩定度。

【0048】 【變形例】

【0049】 圖 1F 繪示為本發明第二實施例的一種保護元件 888a 的剖面示意圖。請同時參考圖 1A 與圖 1F，本實施例的保護元件 888a 包括：絕緣外殼體 19、二個端電極以及第一可熔導體 8。絕緣外殼體 19 包含絕緣外殼體基體 19a 與絕緣外殼體上蓋 19b。絕緣外殼體基體 19a 具有二個凸出部 19c。上述二個端電極包含第一端電極 11 與第二端電極 21。此二個端電極(即第一端電極 11 與第二端電極 21)貫穿絕緣外殼體 19 且由絕緣外殼體 19 支撐，每一個端電極(第一端電極 11、第二端電極 21)的其中一端配置(外露)於絕緣外殼體外，另一端配置(浮設)於絕緣外殼體 19 內或延伸至絕緣外殼體 19 內。上述二個凸出部 19c 的其中一個支撐部分第一端電極 11，上述二個凸出部 19c 的另一個支撐部分第二端電極 21，且第一端電極 11 的高度高於第二端電極 21(當然也可設計成第一端電極 11 的高度低於第二端電極 21)。更進一步來說，第一端電極 11 的第二端與絕緣外殼體 19 的底座 19n 之間具有第一間隙 GP1，且第二端電極 21 的第二端與絕緣外殼體 19 的底座 19n 之間具有第二間隙 GP2，且第一間隙 GP1 大於第二間隙 GP2(當然也可設計成第一間隙 GP1 小於第二間隙 GP2)。

【0050】 第一可熔導體 8 配置在絕緣外殼體 19 內。第一可熔導體 8 的兩端分別電氣連接第一端電極 11 與第二端電極 21，以在第一端電極 11 與第二端電極 21 之間形成電流路徑(例如電流 I_{c1} 、電流 I_{d1} 所流經的電流路徑)。

【0051】 請同時參考圖 1B 與圖 1F，圖 1F 實施例的保護元件 888a 與圖 1B 的保護元件 888 相似，惟二者主要差異之處在於：圖 1F 實施例的第一端電極 11 的高度高於第二端電極 21 的高度(即第一間隙 GP1 大於第二間隙 GP2)，因此第一可熔導體 8 的兩端的高度有落差，且第一可熔導體 8 的中間區域具有一斜率的變化，此高度落差有助於第一可熔導體 8 熔斷的時間再縮短一些。另，圖 1F 實施例的保護元件 888a 無圖 1B 所示的中空的凸出部 19d 以及助熔材料 91。圖 1F 實施例的保護元件 888a 的運作可參上述圖 1B 的保護元件 888 的相關說明，在此不再贅述。

【0052】 【具多電流路徑的保護元件 888b、888c】

【0053】 圖 2A 繪示為本發明第三實施例的一種保護元件 888b 的俯視示意圖。請同時參考圖 2A 與圖 1C，本實施例之保護元件 888b 與圖 1C 的保護元件 888 相似，惟二者主要差異之處在於：本實施例的保護元件 888b 還包含第三端電極 12。第三端電極 12 的一端電氣連接第一可熔導體 8 的中心區域(變形例：第三端電極 12 的一端也可電氣連接介於第一端電極 11 與第二端電極 21 之間的第一可熔導體 8 的任何區域)，如此一來，第一端電極 11、第二端電極 21 以及第三端電極 12 之間可形成多個電流路徑。

【0054】 圖 2B 繪示為本發明第四實施例的一種保護元件 888c 的俯視示意圖。圖 6 繪示為本發明實施例的一種可充放電電池包 588 的電路圖，其中，可充放電電池包 588 包含本實施例的保護元件 888c 的等效電路圖。請同時參考圖 2B、圖 1C 以及圖 6，本實施

例的保護元件 888c 與圖 1C 的保護元件 888 相似，惟二者主要差異之處在於：本實施例的保護元件 888c 還包含第二可熔導體 81 與第三端電極 12。第二可熔導體 81 配置在絕緣外殼體 19 內。第二可熔導體 81 的一端電氣連接第三端電極 12，第二可熔導體 81 的另一端電氣連接第二端電極 21。第一端電極 11、第二端電極 21 以及第三端電極 12 之間可形成二個電流路徑(例如圖 6 所示的電流 I_{c1} 以及電流 I_{d2} 所流經的電流路徑)；或者是，第一端電極 11、第二端電極 21 以及第三端電極 12 端電極之間可形成至少二條不同額定電流的電流路徑(例如圖 6 所示的電流 I_{c1} 以及電流 I_{d2} 所流經的電流路徑)。

【0055】 第三端電極 12 貫穿絕緣外殼體 19 且由絕緣外殼體 19 支撐。第三端電極 12 的其中一端(第一端)配置(外露)於絕緣外殼體 19 外，另一端(第二端)配置(浮設)於絕緣外殼體 19 內或延伸至絕緣外殼體 19 內。更進一步來說，第三端電極 12 的第二端與絕緣外殼體 19 的底座(請參考圖 1B 的底座 19n)之間具有間隙，如此一來，可降低大電流流經第三端電極 12 時所產生溫度上升而影響絕緣外殼體 19 的溫度。當然本實施例的第三端電極 12 的第二端也可直接由絕緣外殼體 19 的底座支撐(即沒有間隙)。除此之外，由於第三端電極 12 並非印刷在絕緣外殼體 19 上，設計者可根據實際應用或設計需求而調整第三端電極 12 的厚度與密度，以降低第三端電極 12 的內阻。如此一來，可避免大電流流經第三端電極 12 產生高溫而使第三端電極 12 被熔融。

【0056】 【保護元件 889、889a、889b、889c、889d】

【0057】 圖 7 繪示為本發明實施例的一種可充放電電池包 588a 的電路圖，其包含本發明的保護元件 889、889a、889b、889c、889d 的等效電路圖。圖 3A 繪示為本發明第五實施例的一種保護元件 889 的剖面示意圖。請同時參考圖 3A、圖 1B 以及圖 7，本實施例的保護元件 889 與圖 1B 的保護元件 888 相似，惟二者主要差異之處在於：本實施例的保護元件 889 還包含：絕緣基板 10、第四端電極 31(如圖 7 所示，第四端電極 31 的結構可參考稍後將說明的圖 4B)、發熱體 7、絕緣層 16 以及助熔材料 91。

【0058】 絕緣基板 10 可被絕緣外殼體 19 的凸出部 19c 所支撐(當然也可設計成被絕緣外殼體 19 的底座所支撐)。發熱體 7 配置在絕緣基板 10 的上表面 10a 上，且配置於第二端電極 21 的第二端的下方。絕緣層 16 可配置(或包覆)在發熱體 7 上。發熱體 7 的第二端(第一端及第二端)可分別電氣連接發熱體電極 7a 與 7b(如圖 7 所示)。發熱體電極 7a 配置在絕緣基板 10 上，且配置在絕緣層 16、第二端電極 21 與發熱體 7 的第一端之間，發熱體 7 的第一端可經由發熱體電極 7a 電氣連接第二端電極 21。發熱體電極 7b 配置在絕緣基板 10 上，且配置在發熱體 7 的第二端與第四端電極 31 之間(可參考稍後將說明的圖 4B)，發熱體 7 的第二端可經由發熱體電極 7b 電氣連接第四端電極 31。另，本實施例的第二端電極 21 的第二端也可以不需要或不具有凸出部 19c 來補強支撐或與底座產生間隙，藉由發熱體 7 來補強支撐或產生間隙，也可達到相同

效果。

【0059】 助熔材料 91 可配置在第一可熔導體 8 表面上。需特別說明的是，助熔材料 91 也可配置在第二端電極 21 上(圖 3A 並未繪示)。當發熱體 7 發熱時，助熔材料 91 有助於第一可熔導體 8 的熔融且有助於被熔融的第一可熔導體 8 吸附在第二端電極 21 上。

【0060】 圖 3C 繪示為本發明第六實施例的一種保護元件 889a 的剖面示意圖。請同時參考圖 3C、圖 3A 以及圖 7，本實施例的保護元件 889a 與圖 3A 的保護元件 889 相似，惟二者主要差異之處在於：本實施例之保護元件 889a 的發熱體 7 配置於發熱體電極 7a 與發熱體電極 7b 之間(類似三明治結構)。更進一步來說，發熱體電極 7a 配置在第二端電極 21 與發熱體 7 的第一端之間。發熱體 7 的第一端可經由發熱體電極 7a 而電氣連接第二端電極 21。發熱體電極 7b 配置在發熱體 7 的第二端與第四端電極 31 之間，發熱體 7 的第二端可經由第二發熱體電極 7b 而電氣連接第四端電極 31。第四端電極 31 由絕緣外殼體 19 的凸出部 19c 所支撐(當然也可以不需要絕緣外殼體 19 的凸出部 19c)。需特別說明的是，本實施例的保護元件 889a 不需要採用圖 3A 所示的絕緣基板 10 與絕緣層 16。

【0061】 圖 3D 繪示為本發明第七實施例的一種保護元件 889b 的剖面示意圖。請同時參考圖 3D、圖 3A 以及圖 7，本實施例的保護元件 889b 與圖 3A 的保護元件 889 相似，惟二者主要差異之處在於：本實施例的保護元件 889b 的發熱體 7 配置在絕緣基板 10

內。更進一步來說，發熱體電極 7a 可配置在第二端電極 21 與絕緣基板 10 之間，其中發熱體 7 的第一端可經由絕緣基板 10 的至少一內電極或導電通孔(未繪示)以及發熱體電極 7a 而電氣連接第二端電極 21。熱體電極 7b 可配置在發熱體 7 的第二端與第四端電極 31 之間，其中發熱體 7 的第二端可經由絕緣基板 10 的至少一內電極或導電通孔(未繪示)以及發熱體電極 7b 而電氣連接第四端電極 31。需特別說明的是：本實施例的保護元件 889b 不需要圖 3A 所示的絕緣層 16。

【0062】圖 3E 繪示為本發明第八實施例的一種保護元件 889c 的剖面示意圖。請同時參考圖 3E、圖 3A 以及圖 7，本實施例的保護元件 889c 與圖 3A 的保護元件 889 相似，惟二者主要差異之處在於：本實施例的保護元件 889c 的發熱體 7 配置於絕緣基板 10 的下表面 10b(第二表面)上。更進一步來說，熱體電極 7a 配置在第二端電極 21 與絕緣基板 10 的上表面 10a(第一表面)之間，其中第一表面 10a 與第二表面 10b 彼此相對。發熱體 7 的第一端可經由絕緣基板 10 的至少一內電極或導電通孔(未繪示)以及發熱體電極 7a 而電氣連接第二端電極 21。發熱體電極 7b 配置在發熱體 7 的第二端與第四端電極 31 之間，其中發熱體 7 的第二端可經由發熱體電極 7b 而電氣連接第四端電極 31。需特別說明的是本實施例的保護元件 889c 不需要圖 3A 所示的絕緣層 16。

【0063】圖 3F 繪示為本發明第九實施例的一種保護元件 889d 的剖面示意圖。請同時參考圖 3F、圖 3A 以及圖 7，本實施例的保護

元件 889d 與圖 3A 的保護元件 889 相似，惟二者主要差異之處在於：本實施例的保護元件 889d 更包含延伸體電極 21x。延伸體電極 21x 的一端耦接第二端電極 21，延伸體電極 21x 的另一端耦接第一可熔導體 8 的上表面(第一表面)。延伸體電極 21x 的技術特徵是：當發熱體 7 發熱時，能將發熱體 7 產生的熱能經由延伸體電極 21x 快速地傳遞至第一可熔導體 8 的上表面，使第一可熔導體 8 的上表面被延伸體電極 21x 加熱，而第一可熔導體 8 的下表面(第二表面)則被第二端電極 21 加熱(因第二端電極 21 耦接第一可熔導體 8 的下表面)，如此一來，第一可熔導體 8 的上表面及下表面可被加熱，以縮短第一可熔導體 8 被熔斷的時間。值得一提的是，圖 3F 實施例的保護元件 889d 的延伸體電極 21x 也可被應用在圖 3C、圖 3D 及圖 3E 所示的保護元件 889a、889b、889c 中。

【0064】需特別說明的是，圖 3A、圖 3C、圖 3D、圖 3E 以及圖 3F 中的發熱體 7 的第一端經由發熱體電極 7a 電氣連接第二端電極 21，一般的電氣連接方法是：在發熱體電極 7a 與第二端電極 21 之間填入焊料 9，經熱風迴焊後，達到電氣連接的目的。請參考圖 3B，圖 3B 為保護元件 889 所繪示的區域 B 的局部放大示意圖，本實施例特別在第二端電極 21 上或在發熱體電極 7a 與第二端電極 21 之間，製作三個凸出體 21c(但不限於三個)，且在發熱體電極 7a、凸出體 21c 與第二端電極 21 之間，填入焊料 9。在經熱風迴焊的製程時，可以在第二端電極 21 上或在第一可熔導體 8 上施加重力或外力，由於第二端電極 21 上有多個凸出體 21c，所以發

熱體電極 7a 與第二端電極 21 之間可以維持固定的距離，焊料 9 可以確實填滿於發熱體電極 7a 與第二端電極 21 之間，不會因外力而溢流出，造成迴焊的不良或電氣連接的不良的情況發生，如此可確保在發熱體電極 7a 與第二端電極 21 之間具有足夠的焊料 9，確保焊接的品質與良好的電氣連接特性。另，值得一提的是，本發明中的所有實施例中有包含第四端電極 31 與發熱體電極 7b 的實施例，其第四端電極 31 與發熱體電極 7b 電氣連接的方式與結構，也都適用於上述發熱體電極 7a 電氣連接第二端電極 21 電氣連接的方式與結構，以後的說明不再贅述。

【0065】 【絕緣基板 10】

【0066】 詳細來說，絕緣基板 10 是可以是單層結構或多層的結構。絕緣基板 10 的材料種類可包含有機系基板或玻纖環氧基板(如:FR4 或 FR5)或無機系基板或陶瓷基板(如:LTCC 基板或 HTCC 基板)等，較佳的是陶瓷基板或低溫共燒陶瓷(LTCC)基板，基板的材料包括無機陶瓷材料、低溫共燒陶瓷(LTCC)、玻璃陶瓷、玻璃粉、玻纖、環氧樹脂、氧化鋁、氮化鋁、氧化鋯、氮化矽、氮化硼、硼矽酸鈣、鹼石灰、鋁矽酸鹽、鉛硼矽酸以及有機黏結劑等其中之一或其部分組合之合成物或複合物。低溫共燒陶瓷(LTCC)基板是將多層的絕緣基板堆疊後，進行鍛燒或與絕緣基板內的其他構件共燒。

【0067】 【發熱體 7 與發熱體電極 7a、7b】

【0068】 發熱體 7 是電阻值相對較高的元件(相較於第一可熔導體

8)，且具有電流通過就會發熱的特性，其材料包括二氧化鈮 (RuO_2)、氧化鈮、鈮、銅、鈮、白金、碳化鈦、碳化鎢、鉑、鉬、鎢、碳黑、有機結合劑或無機結合劑等其中之一或其中部分組合物。發熱體 7 所能承受的功率或所能產生的熱能與其本身的電阻值或阻抗值有關。關於發熱體 7 的阻抗值，設計者可以選擇不同材質配方或配方的比例或發熱體 7 的長度與截面積(寬度與厚度)來決定，並可藉由網版印刷的方式，將發熱體 7 的材料混合成糊狀的漿料，然後將其印在絕緣基板 10 上或絕緣基板 10 內，進行煅燒或共燒。

【0069】發熱體電極 7a、7b 可以是單層金屬或多層金屬結構，其各層的材料包括銅、錫、鉛、鐵、鎳、鋁、鈦、鉑、鎢、鋅、銻、鈷、鈮、銀、金、羰基鐵、羰基鎳、羰基鈷等其中之一或其部分組合成的合金。在本發明的實施例中，可藉由網版印刷的方式，將發熱體電極 7a、7b 的材料混合成糊狀的漿料，然後將其印在絕緣基板 10 的上表面 10a 上，其中，發熱體電極 7a 視需要可以更延伸至絕緣層 16 上，或者，將其印在絕緣基板 10 內經由通孔連接延伸至絕緣基板 10 的上表面 10a 上，或者，將其印在絕緣基板 10 的下表面 10b 上，經由通孔連接延伸至絕緣基板 10 的上表面 10a 上，最後進行煅燒或共燒。

【0070】需特別說明的是，本發明所有的發熱體 7 與發熱體電極 7a、7b 可藉由網版印刷的方式，將發熱體 7 與發熱體電極 7a、7b 的材料與圖形印在絕緣基板 10 上或絕緣基板內，發熱體電極 7a、

7b 可經由通孔連接延伸至絕緣基板 10 的表面，以電氣連接所對應的不同的端電極，本發明相關的所有實施例都可採用相類似的作法，之後的所有說明不再贅述。

【0071】 【絕緣層 16】

【0072】 只有在發熱體 7 配置在絕緣基板 10 的上表面 10a 上時才需要採用絕緣層 16(如圖 3A 所示)。當發熱體 7 配置在絕緣基板 10 內(如圖 3D)或配置在絕緣基板 10 的下表面 10b 上(如圖 3E)時，就不需要配置在絕緣基板 10 的上表面 10a 上的絕緣層 16。絕緣層 16 的材料可包含環氧系、丙烯酸系、聚酯系、玻璃、或以 SiO₂ 為主成分的無機材料。絕緣層 16 也可藉由網版印刷的方式，印在發熱體 7 與絕緣基板 10 上，進行煅燒或共燒。

【0073】 【保護元件 889 的動作說明】

【0074】 當高於額定電流值的電流 Ic1 或電流 Id1 流經第一可熔導體 8 時，請參考圖 1E 以及前述【保護元件 888 的動作說明】。

【0075】 第五實施例所述的保護元件 889，其保護動作需特別說明的是：請參考圖 3G 與圖 3B，當發熱體 7 通電發熱時，發熱體 7 產生的熱能可經由發熱體電極 7a、凸出體 21c、焊料 9 以及第二端電極 21 傳導與輻射到第一可熔導體 8，特別是與第二端電極 21 重疊的部分第一可熔導體 8。當該部分的第一可熔導體 8 的溫度蓄積到第一可熔導體 8 的熔點時(如：高熔點導體層的熔點)，該部分第一可熔導體 8 開始熔融，並開始擴大吸附面積，使部分熔融的第一可熔導體 8 與未熔融的第一可熔導體 8 斷開，完成第一可熔

導體 8 熔斷動作，同時也斷開了第一端電極 11 與第二端電極 21 之間的電流路徑。

【0076】 【具旁錄功能的保護元件 885】

【0077】 圖 4A 繪示為本發明第十實施例的一種保護元件 885 的剖面示意圖。圖 4B 繪示為本發明第十實施例的一種保護元件 885 的俯視示意圖。圖 9 繪示為本發明第三實施例的一種可充放電電池包 588c 的電路圖，其中，可充放電電池包 588c 包含本發明的保護元件 885(即保護元件 885a、885b)的等效電路圖。請同時參考圖 4A、圖 4B、圖 3A 以及圖 9，本實施例保護元件 885 與圖 3A 的保護元件 889 相似，惟二者主要差異之處在於：本實施例的保護元件 885 還包括：第五端電極 32、通道 T 以及助熔材料 91。通道 T 配置在第一可熔導體 8 與第五端電極 32 之間，且通道 T 與第五端電極 32 之間具有間隙 GP3(第三間隙)。發熱體電極 7a 延伸至通道 T 內。助熔材料 91 配置在第五端電極 32 上以及配置在通道 T 內。需特別說明的是，第五端電極 32 與通道 T 內的發熱體電極 7a 或助熔材料 91 之間的距離愈近愈好，當然須考慮耐電壓的問題。另，配置在通道 T 內的助熔材料 91 也可以不要，熔融的部分第一可熔導體 8 仍會因毛細與重力作用，而被吸引至第五端電極 32 上，不會影響保護元件 885 的保護功能。當然，較佳地是，若有助熔材料 91 配置在通道 T 內，則通道 T 內的發熱體電極 7a 會被濕潤，使得被熔融的第一可熔導體 8 能快速地移動而縮短第一可熔導體 8 的熔斷時間。

【0078】 【保護元件 885 的動作說明】

【0079】 當高於額定電流值的電流 I_{c1} 或 I_{d1} 流經第一可熔導體 8 時，請參考圖 1E 以及前述**【保護元件 888 的動作說明】**。

【0080】 需特別說明的是，在本實施例的保護元件 885 的第一可熔導體 8 與第五端電極 32 之間配置有三個通道 T(但本發明不限於此)，通道 T 較佳的是在絕緣基板 10 之厚度方向上延伸的三個貫通孔，且發熱體 7、絕緣層 16 以及第二端電極 21 也具有相對應的貫通孔，形成第一可熔導體 8 與第五端電極 32 之間的通道 T(當然，一個通道 T 或貫通孔也可以)，通道 T 的數量愈多，則當發熱體 7 通電發熱時，被熔融的部分第一可熔導體 8 愈容易因毛細管作用而被吸引至通道 T 內，因而只有較少部份被熔融的第一可熔導體 8 會堆積在第二端電極的表面，且被熔融的第一可熔導體 8 因重力的關係而墜落至第五端電極 32 上並填充間隙 GP3(請參考圖 4C)，造成第二端電極 21 與第五端電極 32 之間短路，以在第二端電極 21 與第五端電極 32 之間形成電流路徑，如此，第一可熔導體 8 熔斷的速度會變快，熔斷的時間會縮短，此結構應用在因大電流需求而使第一可熔導體 8 的厚度必須增加的保護元件是非常需要的，更重要的是，當第一可熔導體 8 熔斷後，還可將第二端電極 21 的電流路徑(即電流 I_{c1} 以及電流 I_{d1} 的路徑)旁路到第五端電極 32 上。

【0081】 圖 5 繪示為本發明第十一實施例的一種保護元件 887 的剖面示意圖。圖 8 繪示為本發明第四實施例的一種可充放電電池

包 588b 的電路圖，其中，可充放電電池包 588b 包含本發明的保護元件 887 的等效電路圖。請同時參考圖 5、圖 3F 以及圖 8，本實施例的保護元件 887 與圖 3F 的保護元件 889d 相似，惟二者主要差異之處在於：本實施例的保護元件 887 還包含第二可熔導體 81 與第三端電極 12(如圖 8 所示，第三端電極 12 的結構可參考圖 1F)。第二可熔導體 81 配置於絕緣外殼體 19 內。第二可熔導體 81 的一端電氣連接第三端電極 12，第二可熔導體 81 的另一端透過延伸體電極 21x 電氣連接第二端電極 21(當然也可如圖 2B 所示，第二可熔導體 81 的另一端直接耦接或電氣連接第二端電極 21)，如圖 8 所示，可在第一端電極 11、第二端電極 21、第三端電極 12 之間形成多個電流路徑(即電流 I_{c1} 的路徑以及電流 I_{d2} 的路徑)，或者，可在第一端電極 11、第二端電極 21、第三端電極 12 之間形成至少二條不同額定電流的電流路徑(即電流 I_{c1} 的路徑以及電流 I_{d2} 的路徑)。

【0082】 當高於額定電流值的電流 I_{c1} 或 I_{d2} 流經第一可熔導體 8 或第二可熔導體 81 時，請參考圖 1E 以及前述【保護元件 888 的動作說明】，第一可熔導體 8 或第二可熔導體 81 會自身發熱而熔斷。

【0083】 另一情況是：當發熱體 7 通電發熱時，(一)第一可熔導體 8 或第二可熔導體 81 被熔斷；(二) 第一可熔導體 8 與第二可熔導體 81 先後被熔斷，熔斷過程的說明與第五實施例的保護元件 889 中的說明相似，請自行參閱，在此不再贅述。

【0084】 需特別說明的是：第一可熔導體 8 與第二可熔導體 81 可以選擇不同熔點的材料，或選擇相同熔點的材料但具有不同的截面積，如此可讓本實施例的保護元件 887 具有不同額定電流的二條電流路徑。另，若第一可熔導體 8 與第二可熔導體 81 選擇相同熔點的材料且具有相同的截面積時，也可將第一可熔導體 8 與第二可熔導體 81 的厚度設計成不相同(未繪示)，如此當發熱體 7 通電發熱時，可以控制第一可熔導體 8 與第二可熔導體 81 兩者中厚度較薄者先熔斷，厚度較厚者後熔斷，達成可充放電電池包 588b 所需的特殊保護功能或目的。另，本實施例的保護元件 887 也可包含兩個發熱體(如圖 10B 所示)，分別從第一可熔導體 8 或第二可熔導體 81 不同的兩個表面加熱，如此可縮短第一可熔導體 8 或第二可熔導體 81 熔斷的時間，相關說明可參考本發明第十二實施例。

【0085】 【保護元件 886】

【0086】 圖 10B 繪示為本發明第十二實施例的一種保護元件 886 的剖面示意圖，圖 10A 繪示為本發明第十二實施例的一種保護元件 886 的等效電路圖。請同時參考圖 10A 以及圖 10B，本實施例的保護元件 886 包括：絕緣外殼體 19、多個端電極、可熔導體 8 以及多個發熱體 7。上述多個端電極包含第一端電極 11、第二端電極 21 以及第四端電極 31，此些端電極貫穿絕緣外殼體 19 且由絕緣外殼體 19 支撐。第一端電極 11、第二端電極 21、第四端電極 31 的其中一端配置(外露)於絕緣外殼體 19 外，第一端電極 11、第

二端電極 21 的另一端配置(浮設)於絕緣外殼體 19 內，第四端電極 31 的另二端配置(浮設)於絕緣外殼體 19 內。可熔導體 8 配置在絕緣外殼體 19 內。可熔導體 8 的兩端分別電氣連接第一端電極 11 與第二端電極 21，以在第一端電極 11 與第二端電極 21 之間形成電流路徑(即電流 I_{c1} 以及電流 I_{d1} 的電流路徑)。上述多個發熱體 7 包含第一發熱體 71 與第二發熱體 72。第一發熱體 71 配置於可熔導體 8 與第二端電極 21 兩者重疊區域的上方。第一發熱體 71(可透過發熱體電極 7a、7b)耦接在可熔導體 8 的第一表面 8-1 與第四端電極 31 之間。第二發熱體 72 配置於第二端電極 21 的第二端的下方。第二發熱體 72(可透過發熱體電極 7a、7b)耦接在第二端電極 21 與第四端電極 31 之間。當第一發熱體 71 發熱時，第一發熱體 71 可對可熔導體 8 的第一表面 8-1 進行加熱，且第二發熱體 72 可經由第二端電極 21 對可熔導體 8 的第二表面 8-2 進行加熱(因第二端電極 21 耦接可熔導體 8 的第二表面)。如此一來，第一發熱體 71 與第二發熱體 72 的配置可達成多面加熱可熔導體 8 的功能或效果，尤其是在大電流(如：50A 或 100A 以上的額定電流)的應用上，可熔導體 8 的截面積必須加大，而多面加熱是最快熔斷可熔導體 8 的最佳選擇。

【0087】 【第一發熱體 71、第二發熱體 72、發熱電極 7a、7b】

【0088】 本發明第十二實施例的保護元件 888 的第一發熱體 71、第二發熱體 72 是以晶片的方式或三明治的方式，將發熱體材料壓合成任何形狀的片狀或晶片，然後在兩面或兩端塗上電極材料或

導電材料，經燒結而成，形成中間是第一發熱體 71 或第二發熱體 72，兩面或兩端是發熱體電極 7a、7b。第一發熱體 71 配置於該可熔導體 8 上，且第一發熱體 71 的一端經由發熱體電極 7a 電氣連接可熔導體 8，第一發熱體 71 的另一端經由發熱體電極 7b 電氣連接第四端電極 31。第二發熱體 72 配置於第二端電極 21 上，且第二發熱體 72 的一端經由發熱體電極 7a 電氣連接第二端電極 21，第二發熱體 72 的另一端經由發熱體電極 7b 電氣連接該第四端電極 31。較佳的是在發熱體 71、72 本體塗布或包覆一絕緣層，可以提升其耐電壓的特性。另，電氣連接的方法：與前述可熔導體 8 與第一端電極 11 或第二端電極 21 電氣連接的方法相似，藉由焊料 9 來連接，請自行參閱，在此不再贅述。需特別說明的是任何業界習知具發熱特性的晶片型或圓片型電阻，都適用於本發明的發熱體 71、72。

【0089】 另，需特別說明的是本發明的所有實施例，其中的第一發熱體 71、第二發熱體 72 其電阻值或最高額定電壓可以相同，也可以不同，較佳的是第二發熱體 72 的電阻值或最高額定電壓高於第一發熱體 71 的電阻值或最高額定電壓。另外，本發明還可包括以下變形實施例：本發明圖 10B 實施例的保護元件 886 也可只設置第一發熱體 71 而不設置第二發熱體 72；或者是，本發明圖 10B 實施例的保護元件 886 也可只設置第二發熱體 72 而不設置第一發熱體 71，其端視實際應用或設計需求而定。

【0090】 另，需特別說明的是本發明所有的端電極，其厚度與密

度都大於發熱體電極 7a、7b 的厚度與密度。本實施例的主要特徵之一是負責吸附被熔融的可熔導體 8 是第二端電極 21，其厚度、密度以及熔點都優於發熱體電極 7a、7b，第二端電極 21 不會被熔融的可熔導體 8 互熔而斷電停止發熱，確保厚度很厚或大的可熔導體 8 可以被熔融且被吸附在第二端電極 21 上。

【0091】 【保護元件 886a】

【0092】 圖 11 繪示為本發明第十三實施例的一種保護元件 886a 的剖面示意圖，其等效電路圖 10A。請同時參考圖 11 以及圖 10A，本實施例的保護元件 886a 包括：絕緣外殼體 19、多個端電極、可熔導體 8、二個絕緣基板 10 以及二個發熱體 7。上述多個端電極包含第一端電極 11、第二端電極 21 以及第四端電極 31。此些端電極貫穿絕緣外殼體 19 且由絕緣外殼體 19 支撐。第一端電極 11、第二端電極 21、第四端電極 31 中的每一個端電極的其中一端配置(外露)於絕緣外殼體 19 外，第一端電極 11、第二端電極 21 中的每一個端電極的另一端配置(浮設)於絕緣外殼體 19 內，第四端電極 31 的另二端配置(浮設)於絕緣外殼體 19 內。

【0093】 可熔導體 8 配置在絕緣外殼體 19 內。可熔導體 8 的兩端分別電氣連接第一端電極 11 與第二端電極 21，以在第一端電極 11 與第二端電極 21 之間形成電流路徑(即電流 I_{c1} 、電流 I_{d1} 的路徑)。上述二個絕緣基板 10 中，其中一個絕緣基板 10 配置在可熔導體 8 上，另一個絕緣基板 10 配置在第四端電極 31 上。

【0094】 上述二個發熱體 7 包含第一發熱體 71 與第二發熱體 72。

第一發熱體 71 配置於其中一個絕緣基板 10 上，且配置於可熔導體 8 與第二端電極 21 兩者重疊區域的上方。第一發熱體 71 的一端經由發熱體電極 7a 電氣連接可熔導體 8，第一發熱體 71 的另一端經由發熱體電極 7b 電氣連接第四端電極 31，其中第一發熱體 71 上覆蓋了絕緣層 16。第二發熱體 72 配置在另一個絕緣基板 10 內，且配置於第二端電極 21 的第二端的下方。第二發熱體 72 的一端經由發熱體電極 7b 電氣連接該第四端電極 31，且第二發熱體 72 的另一端經由發熱體電極 7a 電氣連接該第二端電極 21。

【0095】請同時參考圖 10B 與圖 11，本實施例的保護元件 886a 與圖 10B 的保護元件 886 相似，惟二者主要差異之處在於：本實施例的保護元件 886a 還包含二個絕緣基板 10，其中一個絕緣基板 10 配置於可熔導體 8 上，另一個絕緣基板 10 配置於第四端電極 31 上，且第一發熱體 71 配置於其中一個絕緣基板 10 上，而第二發熱體 72 配置於另一個絕緣基板 10 內。第十二實施例的保護元件 886 的第一發熱體 71、第二發熱體 72 是以晶片結構製成，而本實施例的保護元件 886a 的第一發熱體 71 以網印的方式印在其中一個絕緣基板 10 上，而第二發熱體 72 則以網印的方式印在另一個多層結構的絕緣基板 10 內。第一發熱體 71 與第二發熱體 72 的發熱體電極 7a、7b，可以藉導電通孔(未繪示)在絕緣基板 10 的側邊或在絕緣基板 10 內導出發熱體電極 7a、7b 至絕緣基板 10 不同的表面(如：上表面與下表面)，以作為電性連接可熔導體 8、第二端電極 21 以及第四端電極 31 之用。需特別說明，第一發熱體 71、

第二發熱體 72 可以任意藉用如第十二實施例中的晶片式的結構或第十三實施例中配置於絕緣基板 10 上或配置於絕緣基板 10 內的結構組合，沒有限制只能選擇一種或相同的結構。另，每個絕緣基板 10 上或絕緣基板 10 內，也可以有多個發熱體彼此並聯連接(未繪示)，來增加發熱體的最高額定電壓或更高的熱能。

【0096】 【可充放電電池包 588、588a、588b、588c】

【0097】 圖 6 繪示為本發明實施例的一種可充放電電池包 588 的電路圖。可充放電電池包 588 包括：電池元件組 4、充放電控制電路 2、偵測控制電路 5 以及保護元件 888c。電池元件組 4 具有四個電池元件 4-1、4-2、4-3、4-4(但本發明不限於此)。充放電控制電路 2 負責控制充放電電流的開啟與關閉。偵測控制電路 5 分別偵測電池元件組 4 中每個電池元件 4-1、4-2、4-3、4-4 的電壓值或溫度值，並輸出信號給充放電控制電路 2。保護元件 888c 的端電極 11、21、12 串聯連接於電池元件組 4 與充放電控制電路 2 之間，形成不同的充放電路徑(即電流 I_{c1} 與電流 I_{d2} 的路徑)。本實施例的可充放電電池包 588 中的充放電控制電路 2，可依據外接的是充電裝置 1 或電子裝置 1 以及偵測控制電路 5 所輸出的信號來開啟與關閉充放電的電流。當高於額定電流值的電流 I_{c1} 流經第一可熔導體 8 或高於額定電流值的電流 I_{d2} 流經第二可熔導體 81 時，第一可熔導體 8 或第二可熔導體 81 會熔斷，以斷開充電電流 I_{c1} 或放電電流 I_{d2} 的路徑，以達到保護電池元件組 4 或可充放電電池包 588 的過電流保護功能。

【0098】 【變形例】

【0099】 圖 6 的可充放電電池包 588 中的保護元件 888c 也可用本發明其他實施例中的保護元件 888 或保護元件 888a 來替代，兩者主要的差異為：保護元件 888 或 888a 的充電電流 I_{c1} 與放電電流 I_{d1} 所流經的路徑相同，也就是充電電流 I_{c1} 與放電電流 I_{d1} 都流經第一可熔導體 8，故充電電流 I_{c1} 與放電電流 I_{d1} 的額定電流值相同。

【00100】 圖 7 繪示為本發明實施例的一種可充放電電池包 588a 的電路圖。可充放電電池包 588a 包括：電池元件組 4、開關電路 6、充放電控制電路 2、偵測控制電路 5、保護元件 889 或 889a 或 889b 或 889c 或 889d 以及限流電路 F1。電池元件組 4 具有四個電池元件 4-1、4-2、4-3、4-4。開關電路 6 的初始狀態為斷路，其可依據偵測控制電路 5 所輸出的信號而切換至短路或被導通。充放電控制電路 2 負責控制充放電電流的開啟與關閉。偵測控制電路 5 分別偵測電池元件組 4 中每個電池元件 4-1、4-2、4-3、4-4 的電壓值或溫度值，以輸出信號給充放電控制電路 2 與開關電路 6。保護元件 889 或 889a 或 889b 或 889c 或 889d 的端電極 11、21 串聯連接於電池元件組 4 與充放電控制電路 2 之間，形成充放電路徑(即電流 I_{c1} 與電流 I_{d1} 的路徑)。限流電路 F1 串聯連接於發熱體 7 與開關電路 6 之間。

【00101】 圖 8 繪示為本發明實施例的一種可充放電電池包 588b 的電路圖。請同時參考圖 8 以及圖 7，本實施例的可充放電電池包 588b 與圖 7 的可充放電電池包 588a 相似，惟二者主要差異之處在

於：本實施例的可充放電電池包 588b 中的保護元件是以本發明中的保護元件 887 來取代圖 7 的可充放電電池包 588a 中的保護元件。保護元件 887 具有兩條電流路徑，一條是充電電流路徑(即電流 I_{c1} 的路徑)，另一條放電電流路徑(即電流 I_{d1} 的路徑)，以使本實施例的可充放電電池包 588b 可使用不同的充放電電流值來對電池元件組 4 進行充放電。保護元件 887 因具有第一可熔導體 8 與第二可熔導體 81，所以也可提供不同充放電電流的過電流保護功能。另，當偵測控制電路 5 偵測到電池元件 4-1、4-2、4-3、4-4 中的任何一個發生異常(如：過充或過溫)時，則會送出信號給開關電路 6，以將開關電路 6 切換至短路狀態或導通狀態，致使電流 I_7 可流經發熱體 7。發熱體 7 因通電發熱而熔斷第一可熔導體 8 或熔斷第一可熔導體 8 與第二可熔導體 81，以斷開充電電流 I_{c1} 或斷開充電電流 I_{c1} 與放電電流 I_{d2} ，達成可充放電電池包 588b 的過充或過電壓或過溫保護的功能。另，當跨接於發熱體 7 之間的電壓正常時，限流電路 F1 的電阻值非常的低，但是當跨接於發熱體 7 之間的電壓超過額定電壓時，限流電路 F1 電阻值會升高，以限制通過發熱體 7 的電流在額定電流值以內，而達到保護發熱體 7 的功能。

【00102】圖 9 繪示為本發明實施例的一種可充放電電池包 588c 的電路圖。可充放電電池包 588c 包括：電池元件組 4a 與 4b、開關電路 6a 與 6b、充放電控制電路 2、偵測控制電路 5a 與 5b 以及保護元件 885a 與 885b。電池元件組 4a 具有兩個電池元件 4-1 與 4-2，

而電池元件組 4b 具有兩個電池元件 4-3 與 4-4。開關電路 6a 與 6b 的初始狀態為斷路，可分別依據輸入信號，使開關電路 6a、6b 短路或導通。充放電控制電路 2 負責控制充放電電流的開啟與關閉。偵測控制電路 5a 可偵測電池元件組 4a 中每個電池元件 4-1 與 4-2 的電壓值或溫度值，並輸出信號給充放電控制電路 2 與開關電路 6a。同樣地，偵測控制電路 5b 可偵測電池元件組 4b 中每個電池元件 4-3 與 4-4 的電壓值或溫度值，並輸出信號給充放電控制電路 2 與開關電路 6b。保護元件 885a 的端電極 11、21 分別串聯連接於電池元件組 4a 與充放電控制電路 2 之間，而保護元件 885b 的端電極 21、11 分別串聯連接於電池元件組 4a 與 4b 之間，以形成充放電路徑(即電流 I_{c1} 與電流 I_{d1} 的路徑)。開關電路 6a 串聯連接於保護元件 885a 的發熱體 7 與充放電控制電路 2 的地端 G 之間，而開關電路 6b 串聯連接於保護元件 885b 的發熱體 7 與充放電控制電路 2 的地端 G 之間。保護元件 885a 的端電極 32 電性連接到保護元件 885b 的端電極 21，而保護元件 885b 的端電極 32 連接於充放電控制電路 2 的地端 G。

【00103】 【可充放電電池包 588c 的保護動作說明】

【00104】當高於額定電流值的充放電電流 I_{c1} 與 I_{d1} 流經保護元件 885a 的第一可熔導體 8 及保護元件 885b 的第一可熔導體 8 時，上述任一第一可熔導體 8 會發熱而熔斷，以達到可充放電電池包 588c 的過電流保護功能。另，當電池元件組 4a 中的任一電池元件 4-1、4-2 發生過充或過電壓或過溫，偵測控制電路 5a 會送出信號給開

關電路 6a，以使電流流經保護元件 885a 的發熱體 7。保護元件 885a 的發熱體 7 因通電發熱而熔斷保護元件 885a 的第一可熔導體 8，並使保護元件 885a 的第二端電極 21 與保護元件 885a 的第五端電極 32 之間的開關 S 短路，以將充放電電流路徑(即電流 I_{c1} 與電流 I_{d1} 的路徑)轉移(旁路)至保護元件 885b 的第二端電極 21，使充放電控制電路 2 只對電池元件組 4b 進行充放電，而不會對電池元件組 4a 進行充放電。可充放電電池包 588c 的特點是，當電池元件組 4a 與 4b 中的任一個發生異常時，不會造成整個可充放電電池包 588c 無法充放電，只會旁路有問題的電池元件組，此技術或此保護元件 885a、885b，可減少可充放電電池包 588c 的浪費，先前技術的可充放電電池包中有任一電池元件異常，當保護元件動作後，整個可充放電電池包就無法進行充放電，而造成資源的浪費。

【00105】圖 12 繪示為本發明實施例的一種可充放電電池包 588d 的電路圖。本實施例的可充放電電池包 588d 包括：電池元件組 4、開關電路 6、充放電控制電路 2、偵測控制電路 5、保護元件 886 或 886a 以及限流電路 F1。電池元件組 4 具有四個電池元件 4-1、4-2、4-3、4-4。開關電路 6 的初始狀態為斷路，其可依據輸入信號而切換至短路狀態或導通狀態。充放電控制電路 2 用以控制充放電電流的開啟與關閉。偵測控制電路 5 可分別偵測電池元件組 4 中每個電池元件 4-1、4-2、4-3、4-4 的電壓值或溫度值，並輸出信號給充放電控制電路 2 與開關電路 6。保護元件 886 或 886a 的端電極 11、21 串聯連接於電池元件組 4 與充放電控制電路 2 之間，

以形成充放電路徑(即電流 I_{c1} 與電流 I_{d1} 的路徑)。限流電路 F1 串聯連接於發熱體 7 與開關電路 6 之間。

【00106】需特別說明的是：本發明實施例的可充放電電池包 588a、588b、588d 中也可不包含限流電路 F1。限電流電路 F1 主要的特點是：萬一跨接於發熱體 7 的電壓超過最高額定電壓時，限流電路 F1 會限制流過發熱體 7 的電流，以達到保護發熱體 7 的功能或果效。但，若可充放電電池包 588a、588b、588d 的電池元件組 4 或輸入電壓不會發生異常電壓或不會超過最高額定電壓者，也可不需限流電路 F1。當然，如果加入限流電路 F1，保護的效果會較佳，但會增加一些製造或產品成本。

【00107】【可充放電電池包 588d 的保護動作說明】

【00108】在本實施例的可充放電電池包 588d 中，當外接裝置為充電裝置 1 或電子裝置 1，且高於額定電流值的充放電電流(I_{c1} 與 I_{d1})流經可熔導體 8 時，可熔導體 8 會發熱熔斷(請參考圖 10C)，以達到可充放電電池包 588d 的過電流保護功能。另，當外接裝置為充電裝置 1，且偵測控制電路 5 偵測到電池元件組 4 中的任一電池元件 4-1、4-2、4-3、4-4 發生過充或過電壓或過溫時，偵測控制電路 5 會送出信號給開關電路 6，以切換原處於斷路狀態的開關電路 6 至導通或短路狀態，此時，電流將流經第一發熱體 71 與第二發熱體 72，致使第一發熱體 71 與第二發熱體 72 通電發熱，而熔斷可熔導體 8(請參考圖 10D、圖 10E，可熔導體 8 熔斷的模式包含：圖 10D、圖 10E 所繪示的二者中的任一者)，並使第二端電極 21

與第一端電極 11 之間斷路，以將充放電電流路徑(即電流 I_{c1} 與電流 I_{d1} 的路徑)斷開或切斷，使充放電控制電路 2 無法繼續對電池元件組 4 進行充電或放電，達到可充放電電池包 588d 的過電壓或過溫保護功能。

【00109】需特別說明的是，本實施例的可充放電電池包 588 中的保護元件 888d，在電池元件組 4 發生過充或過電壓或過溫時，會熔斷可熔導體 8 而停止對電池元件組 4 充放電，但此時電池元件組 4 可能仍處於過充或過電壓或過溫狀態，本發明的保護元件 888d 仍可提供經由發熱體 71、72 的放電路徑，以使電池元件組 4 能解除過充或過電壓或過溫的狀態。

【00110】雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【00111】

1：充電裝置或電子裝置

10：絕緣基板

10a：上表面

10b：下表面

11：第一端電極

- 11c、21c：凸出體
- 12：第三端電極
- 16：絕緣層
- 19：絕緣外殼體
- 19a：絕緣外殼體基體
- 19b：絕緣外殼體上蓋
- 19c：凸出部
- 19n：底座
- 2：充放電控制電路
- 21：第二端電極
- 21x：延伸體電極
- 31：第四端電極
- 32：第五端電極
- 4、4a、4b：電池元件組
- 4-1、4-2、4-3、4-4：電池元件
- 5、5a、5b：偵測控制電路
- 588、588a、588b、588c、588d：可充放電電池包
- 6、6a、6b：開關電路
- 7：發熱體
- 71：第一發熱體
- 72：第二發熱體
- 7a、7b：發熱體電極

8：第一可熔導體

8-1：第一表面

8-2：第二表面

81：第二可熔導體

8a：低熔點導體層

8b：高熔點導體層

885、885a、885b、886、886a、887、888、888a、888b、888c、

889、889a、889b、889c、889d：保護元件

9：焊料

91：助熔材料

A、B：區域

F1：限流電路

G：地端

GP1：第一間隙

GP2：第二間隙

GP3：間隙

I_{c1} 、 I_{d1} 、 I_{d2} 、 I_7 ：電流

S：開關

T：通道

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種保護元件，包括：

絕緣外殼體；

多個端電極，包含第一端電極與第二端電極，該些端電極貫穿該絕緣外殼體且由該絕緣外殼體支撐，該些端電極中的每一個的第一端配置於該絕緣外殼體外，該些端電極中的每一個的第二端配置於該絕緣外殼體內，其中該第二端電極的該第二端與該絕緣外殼體的底座之間具有第二間隙；

第一可熔導體，配置於該絕緣外殼體內，該第一可熔導體的兩端分別電氣連接該第一端電極與該第二端電極，以在該第一端電極與該第二端電極之間形成電流路徑；以及

至少一發熱體，配置於該第二端電極的該第二端的下方或配置於該第一可熔導體與該第二端電極兩者重疊區域的上方，該至少一發熱體的第一端電氣連接該第二端電極的該第二端。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的保護元件，其中：

該第一端電極的該第二端由該絕緣外殼體的底座或凸出部支撐；或者是

該保護元件還包括助熔材料，其中該助熔材料配置在該絕緣外殼體與該第一可熔導體之間。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的保護元件，還包括：

多個凸出體，該些凸出體分別配置在該第一可熔導體與該些端電極中的至少一者之間；以及

焊料，配置在該第一可熔導體與該些端電極中的至少一者之間。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述的保護元件，其中：

該第一端電極的該第二端與該絕緣外殼體的該底座之間具有第一間隙，且該第一間隙大於或小於該第二間隙；以及

該第一可熔導體的該中央區域具有斜率的變化。

【第5項】 如申請專利範圍第1項所述的保護元件，其中該些端電極還包括：

第三端電極，該第三端電極的一端電氣連接至該第一可熔導體，致使該些端電極之間形成多個電流路徑。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述的保護元件，還包括：

第二可熔導體，配置在該絕緣外殼體內，且該第二可熔導體的一端電氣連接該第二端電極，

其中該些端電極還包括第三端電極，該第三端電極的一端電氣連接至該第二可熔導體的另一端，致使在該些端電極之間形成多個電流路徑。

【第7項】 如申請專利範圍第6項所述的保護元件，其中：

該些端電極還包括第四端電極，該第四端電極電氣連接該至少一發熱體的第二端，

當該至少一發熱體通電發熱後，該至少一發熱體所產生的熱熔斷該第一可熔導體與該第二可熔導體中的至少一個。

【第8項】 如申請專利範圍第1項至第7項中任一項所述的保護元件，其中該第二端電極耦接該第一可熔導體的第二表面，其中該保護元件還包括：

延伸體電極，該延伸體電極的一端耦接該第二端電極的該第二端，該延伸體電極的另一端耦接該第一可熔導體的第一表面。

【第9項】 如申請專利範圍第1項至第6項中任一項所述的保護元件，其中該些端電極還包括第四端電極，其中該保護元件還包括：

絕緣基板，其中該至少一發熱體配置在該絕緣基板上或配置在該絕緣基板內，其中該至少一發熱體的第二端電氣連接該第四端電極。

【第10項】 如申請專利範圍第1項至第6項中任一項所述的保護元件，其中該些端電極還包括第四端電極，其中該保護元件還包括：

第一發熱體電極，配置在該第二端電極與該至少一發熱體的該第一段之間，其中該至少一發熱體的該第一段經由該第一發熱體電極而電氣連接該第二端電極；以及

第二發熱體電極，配置在該至少一發熱體的第二端與該第四端電極之間，其中該至少一發熱體的該第二段經由該第二發熱體電極而電氣連接該第四端電極，

其中該第二端電極、該第一發熱體電極、該至少一發熱體、該第二發熱體電極與該第四端電極形成三明治結構。

【第11項】 如申請專利範圍第1項至第7項中任一項所述的保護元件，還包括：

第五端電極；以及

至少一通道，該至少一通道配置在該第一可熔導體與該第五端電極之間，且該至少一通道與該第五端電極之間具有第三間隙，當該至少一發熱體發熱時，熔融的該第一可熔導體流入該至少一通道與該第三間隙，致使該第二端電極與該第五端電極之間短路，以在該第二端電極與該第五端電極之間形成另一電流路徑。

【第12項】如申請專利範圍第1項至第6項中任一項所述的保護元件，其中該第二端電極耦接該第一可熔導體的第二表面，其中該些端電極還包括第四端電極，其中該至少一發熱體包括：

第一發熱體，耦接在該第一可熔導體的第一表面與該第四端電極之間；以及

第二發熱體，耦接在該第二端電極與該第四端電極之間，

當該至少一發熱體發熱時，該第一發熱體對該第一可熔導體的該第一表面進行加熱，且該第二發熱體經由該第二端電極對該第一可熔導體的該第二表面進行加熱。

【第13項】如申請專利範圍第12項所述的保護元件，還包括：

第一絕緣基板，其中該第一發熱體配置在該第一絕緣基板上或該第一絕緣基板內；以及

第二絕緣基板，其中該第二發熱體配置在該第二絕緣基板上或該第二絕緣基板內。

【第14項】一種可充放電電池包，包括：

至少一電池元件組；以及

如申請專利範圍第 1 項至第 13 項中任一項所述的保護元件，其中該保護元件與該至少一電池元件組串聯連接以形成至少一充放電電流路徑，

當流經該保護元件中的充放電電流超過額定電流值而發生過電流狀況時，該保護元件斷開該至少一充放電電流路徑中的至少一者。

【第15項】如申請專利範圍第14項所述的可充放電電池包，還包括：

偵測控制電路，用以偵測該至少一電池元件組的電壓或溫度；以及

充放電控制電路，用以依據該偵測控制電路所偵測到的電壓的狀態以及外接裝置的種類，而判斷是否自該外接裝置傳輸充電電流至該至少一電池元件組或是自該至少一電池元件組傳輸放電電流至該外接裝置。

【第16項】一種可充放電電池包，包括：

至少一電池元件組；

如申請專利範圍第 1 項至第 13 項中任一項所述的保護元件，其中該保護元件與該至少一電池元件組串聯連接以形成至少一充放電電流路徑；

開關電路，耦接到該至少一發熱體的第二端；以及

偵測控制電路，用以偵測該至少一電池元件組的電壓或溫度，依據所偵測到的電壓或溫度而決定該開關電路的狀態，

其中若該至少一電池元件組的電壓或溫度正常，則該開關電路

被保持在斷路狀態，若該至少一電池元件組的電壓或溫度異常，則該開關電路被切換至導通狀態，致使該保護元件斷開與該至少一電池元件組之間的該至少一充放電電流路徑中的至少一者，

當流經該保護元件中的充放電電流超過額定電流值而發生過電流狀況時，該保護元件斷開該至少一充放電電流路徑中的至少一者。

【第17項】一種可充放電電池包，包括：

多個電池元件組，該些電池元件組中的每一個包括至少一可充放電的電池元件；

多個如申請專利範圍第 11 項所述的保護元件，該些保護元件與該些電池元件組串接以形成充放電電流路徑；

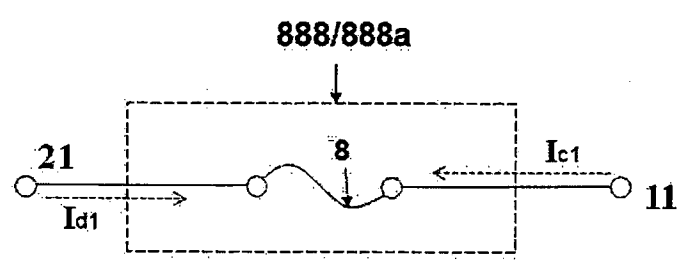
多個開關電路，該些開關電路中的每一個耦接到該些保護元件中的其中一個的該第四端電極；以及

偵測控制電路，用以偵測該些電池元件組的電壓或溫度，依據所偵測到的電壓或溫度而決定該些開關電路中的每一個的狀態，

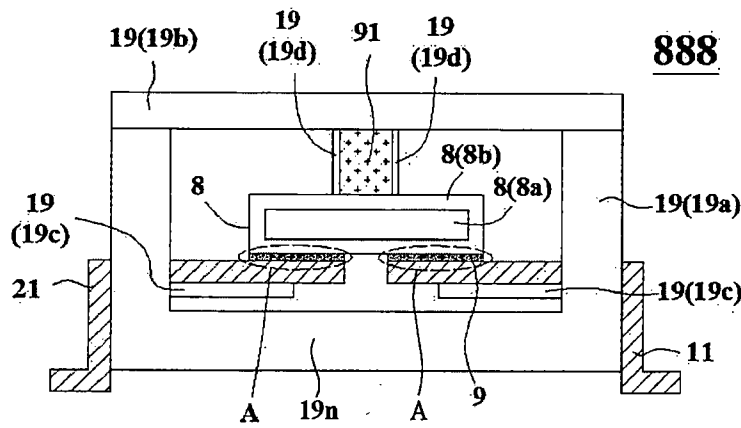
其中若該些電池元件組的電壓或溫度正常，則該些開關電路被保持在斷路狀態，若該些電池元件組中的任一個的電壓或溫度異常，則對應於該異常的電池元件組的該開關電路被切換至導通狀態，致使對應於該異常的電池元件組的該保護元件斷開與該異常的電池元件組之間的該充放電電流路徑，並將該充放電電流路徑切換至該些電池元件組中的其餘正常的電池元件組，

當流經該些保護元件中的任一個的充放電電流超過額定電流

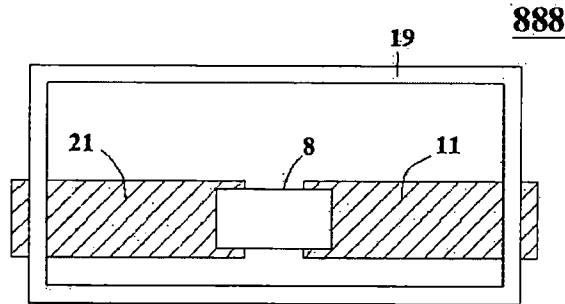
值而發生過電流狀況時，發生過電流狀況的該保護元件斷開該充放電電流路徑。



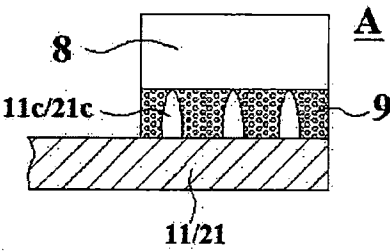
【圖1A】



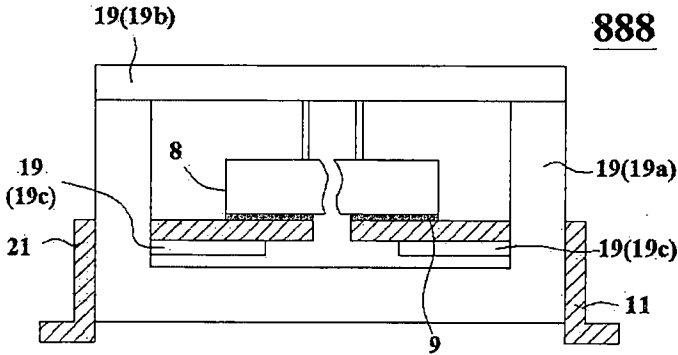
【圖1B】



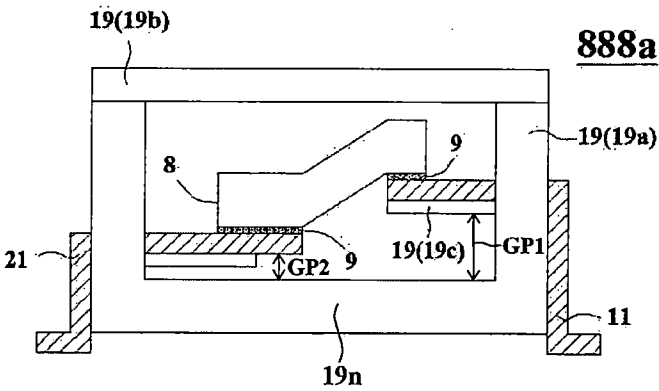
【圖1C】



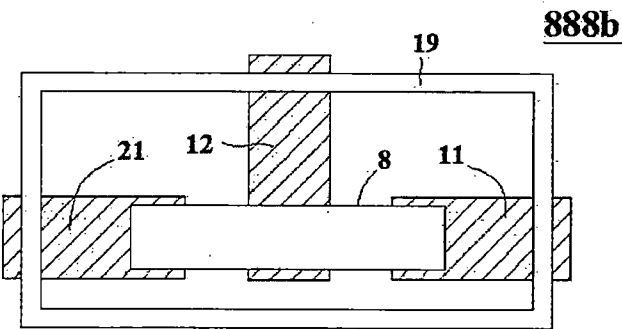
【圖1D】



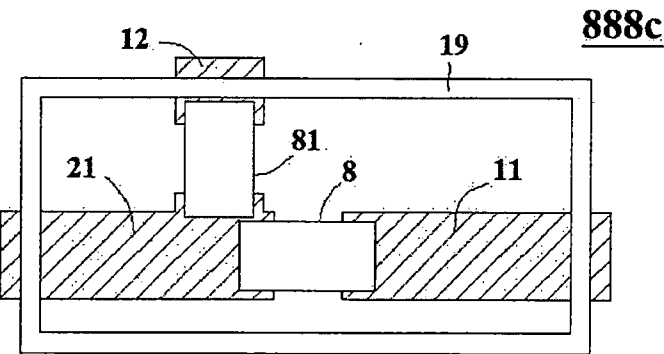
【圖1E】



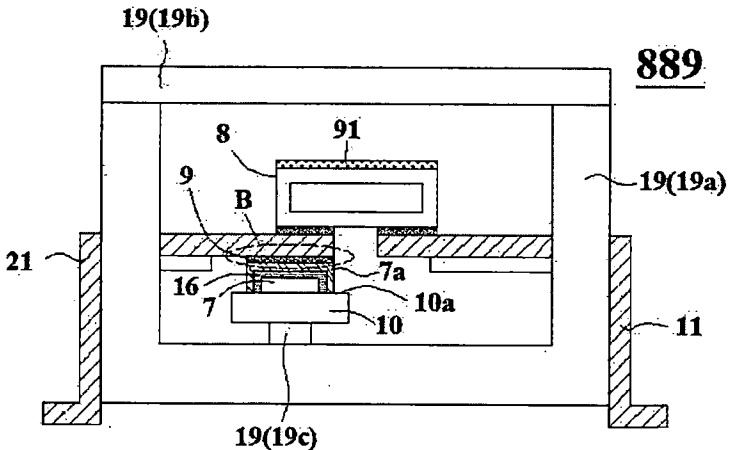
【圖1F】



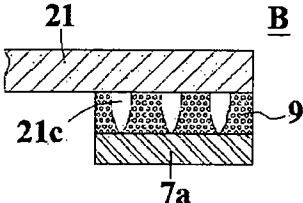
【圖2A】



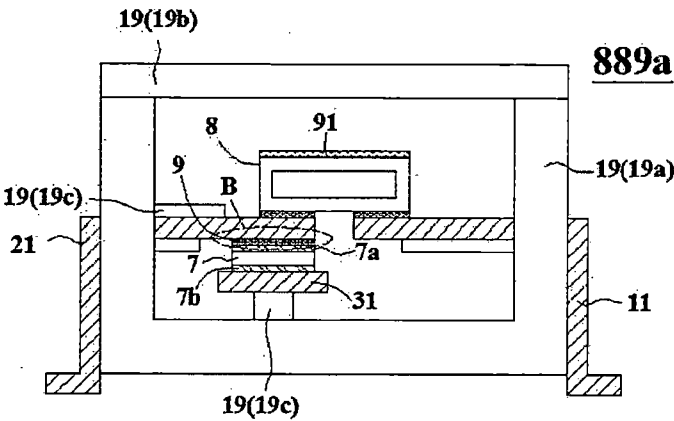
【圖2B】



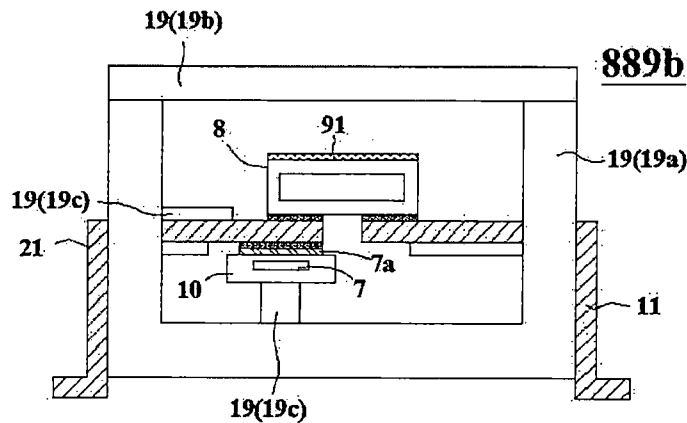
【圖3A】



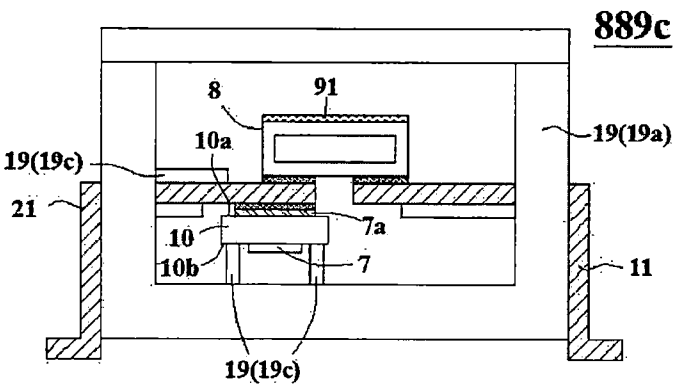
【圖3B】



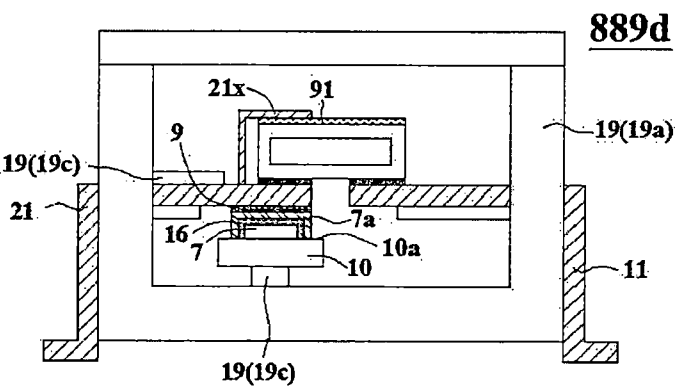
【圖3C】



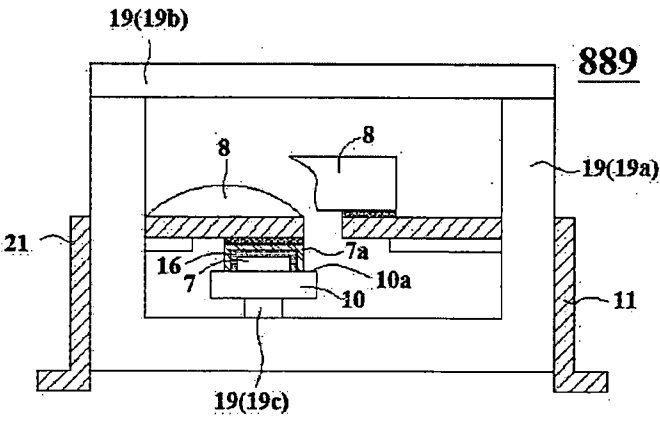
【圖3D】



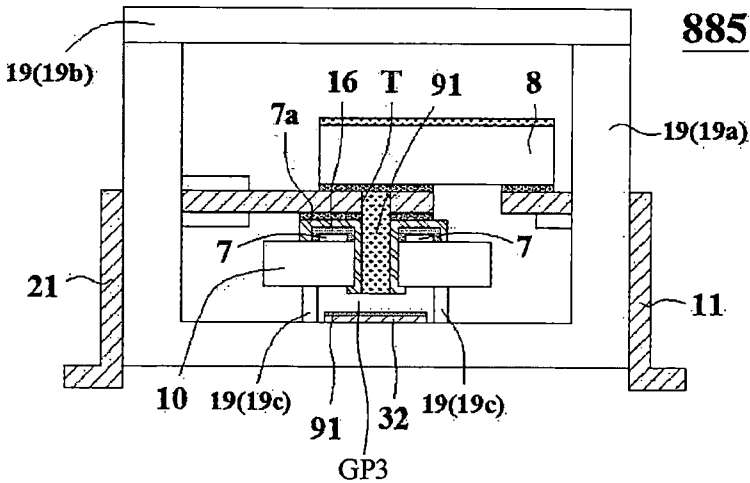
【圖3E】



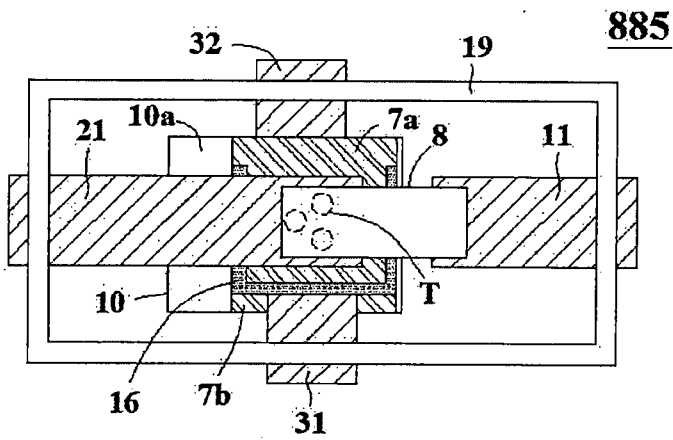
【圖3F】



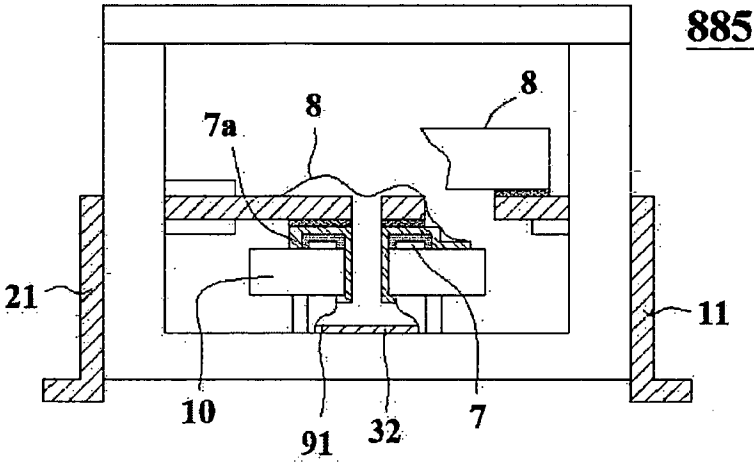
【圖3G】



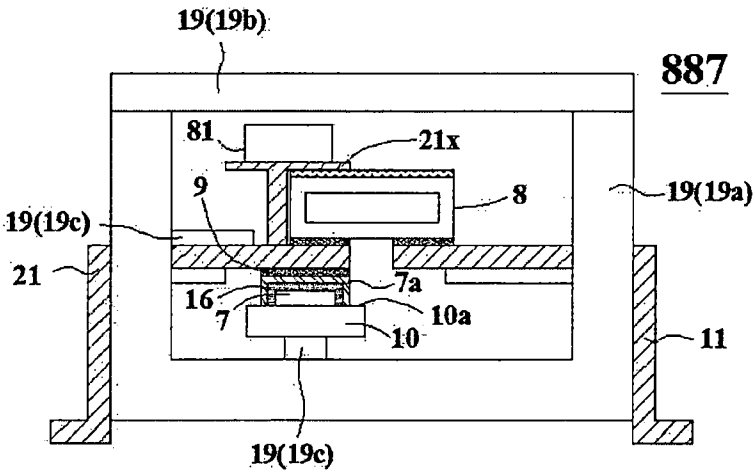
【圖4A】



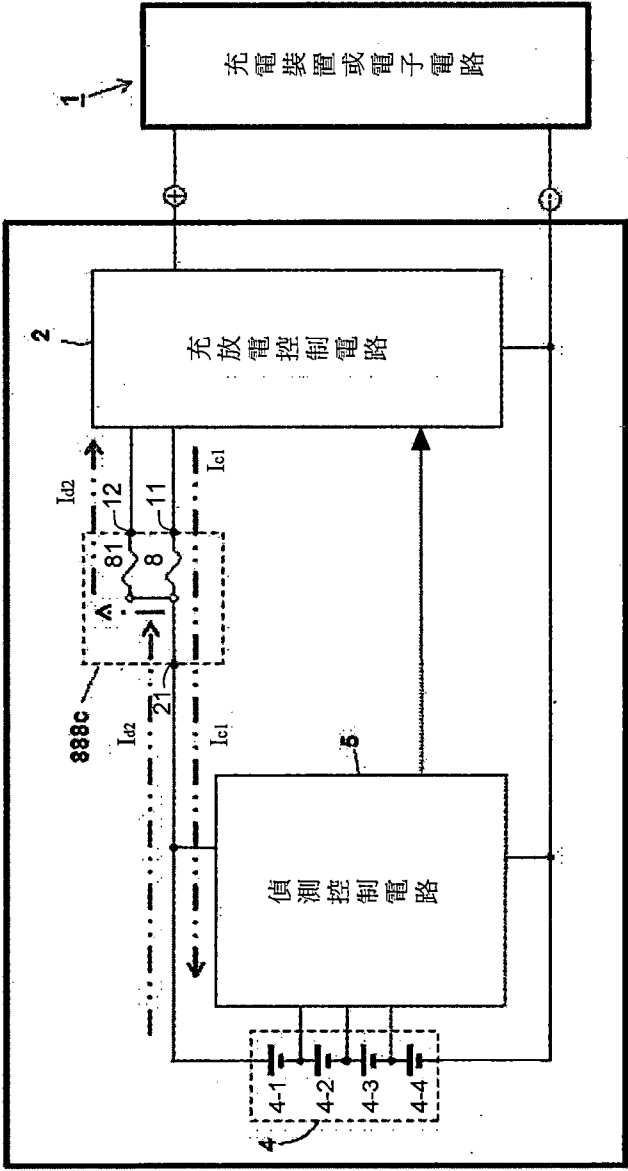
【圖4B】



【圖4C】

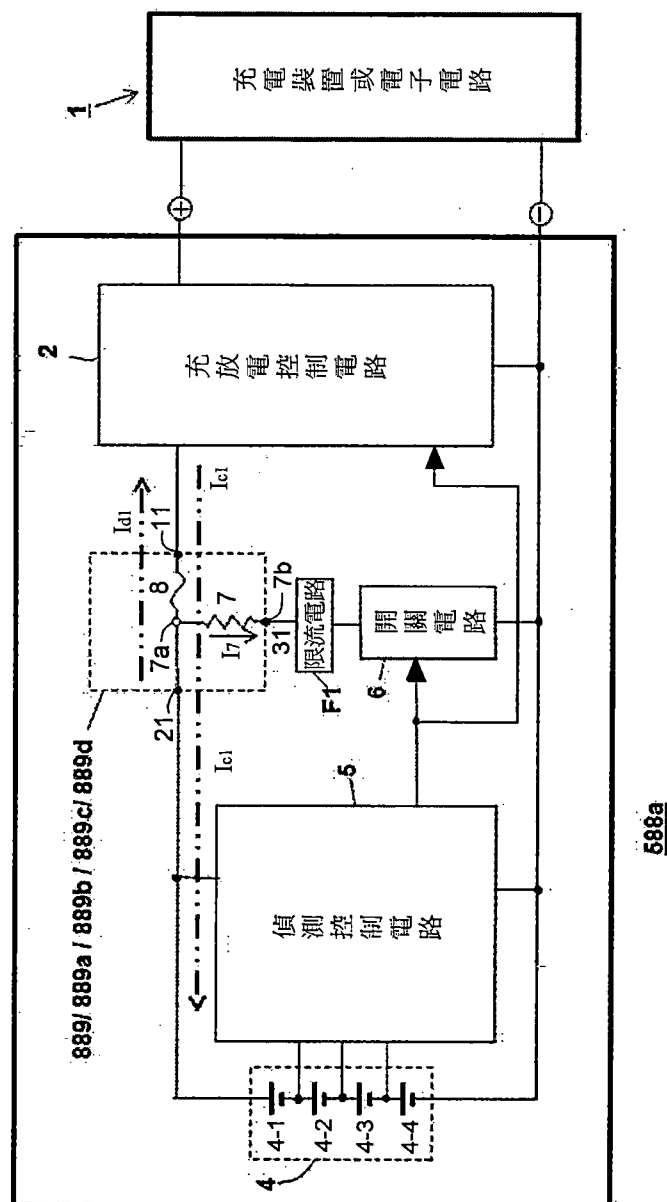


【圖5】

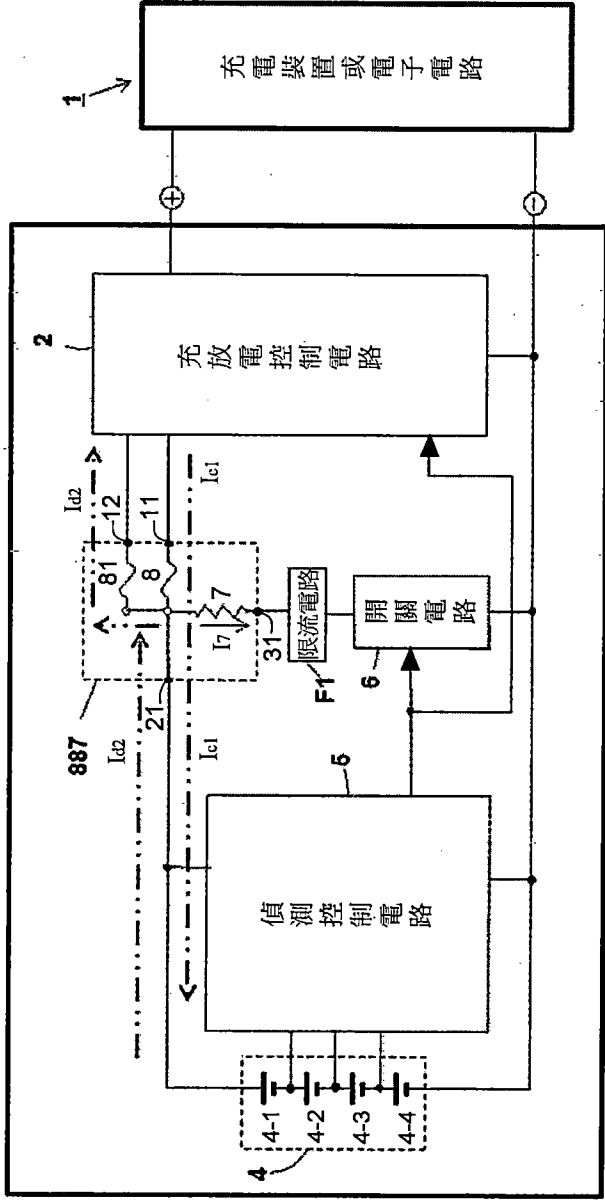


【圖6】

588



【7】

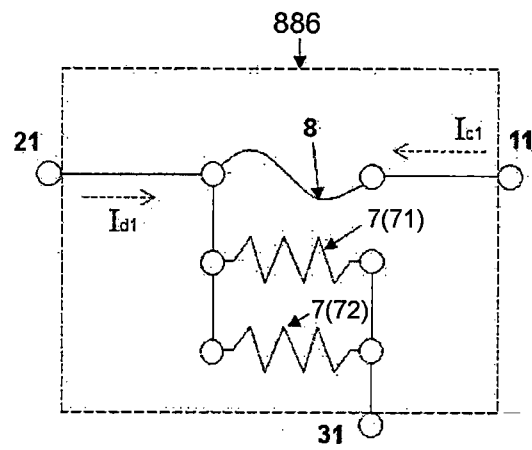


588b

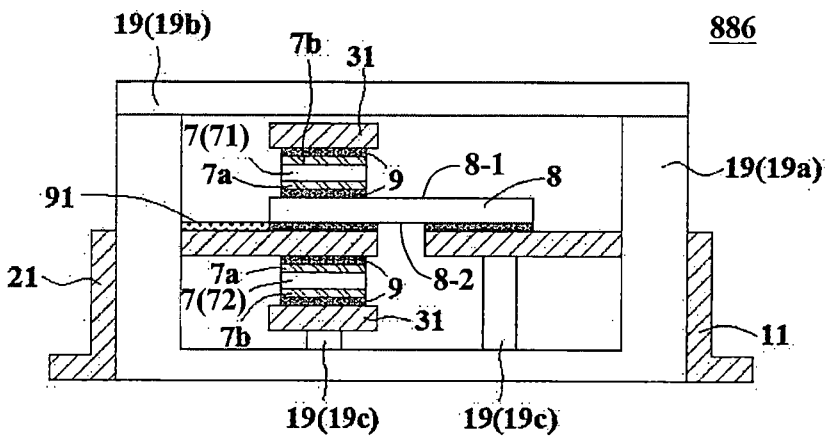
【圖8】



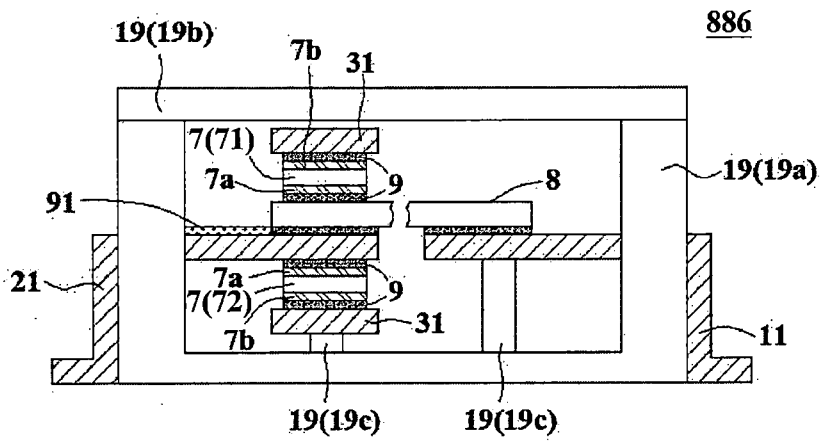
【9】



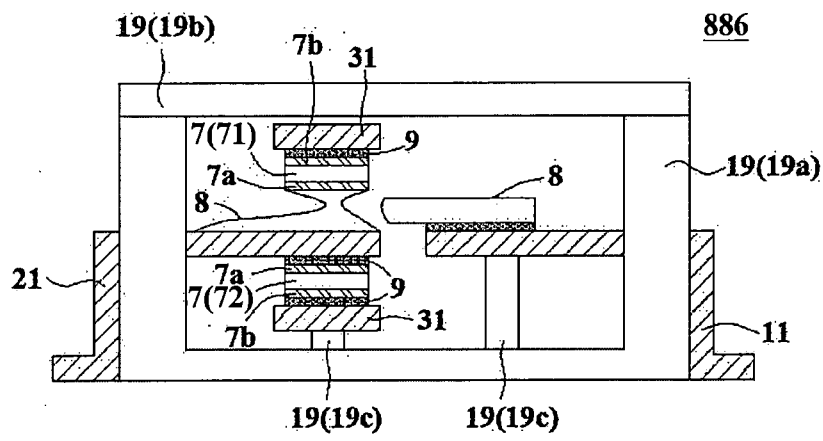
【圖10A】



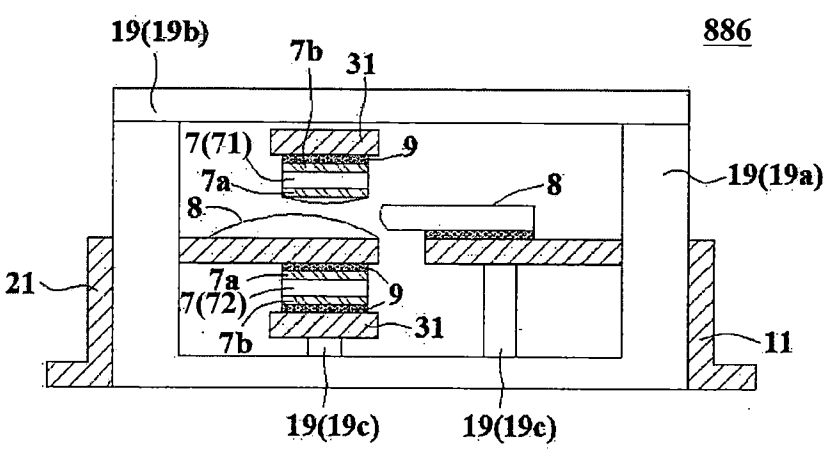
【圖10B】



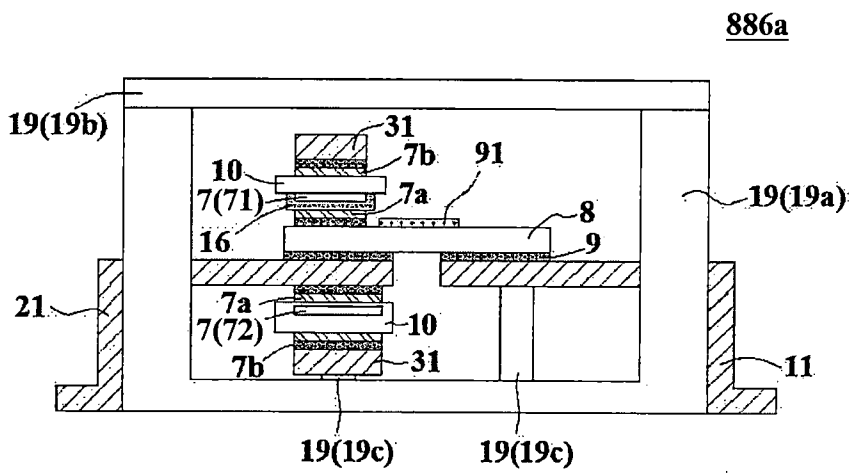
【圖10C】



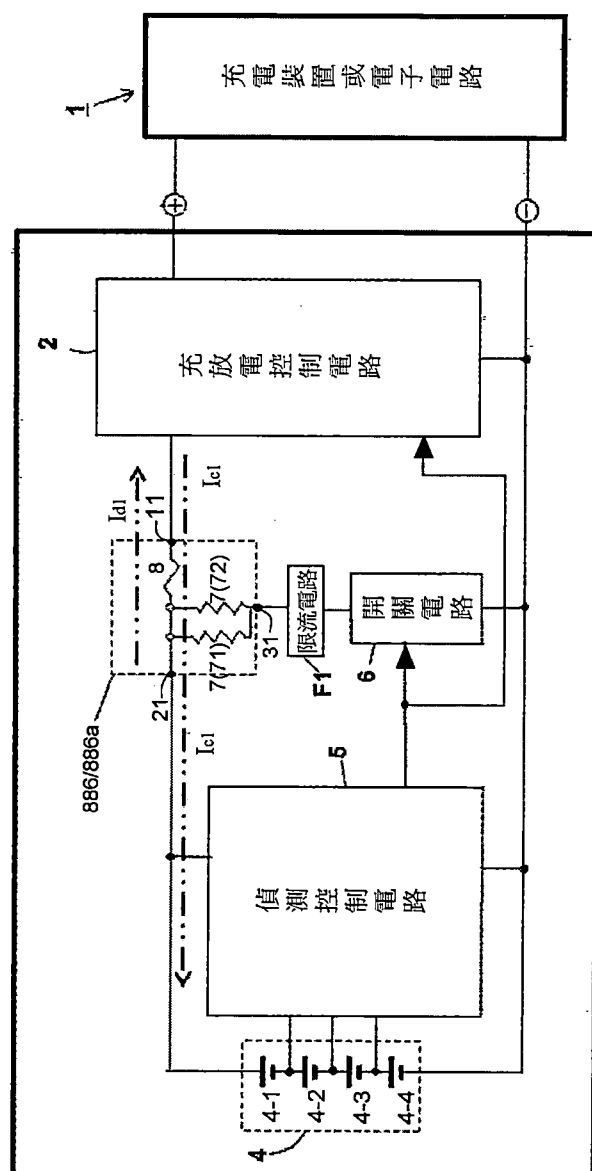
【圖10D】



【圖10E】



【圖11】



【圖12】