



(21)申請案號：107102211

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 22 日

(51)Int. Cl. : H01M10/42 (2006.01)

H01H85/02 (2006.01)

(30)優先權：2017/01/23 中華民國

106102309

(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：21 項 圖式數：4 共 53 頁

(54)名稱

保護元件與二次電池包

(57)摘要

本發明提出一種保護元件及使用此保護元件的二次電池包。保護元件包括：多個輸入出端，包括第一輸入輸出端、第二輸入輸出端以及第三輸入輸出端；多個過電流保護元件，包括第一過電流保護元件與第二過電流保護元件；以及熱產生組件。第一過電流保護元件與第二過電流保護元件用以在保護元件的第一輸入輸出端與第二輸入輸出端之間提供第一雙向的電流路徑。當熱產生組件發熱時，第一過電流保護元件的電流路徑被斷開的時間點一定早於第二過電流保護元件的電流路徑被斷開的時間點。

指定代表圖：

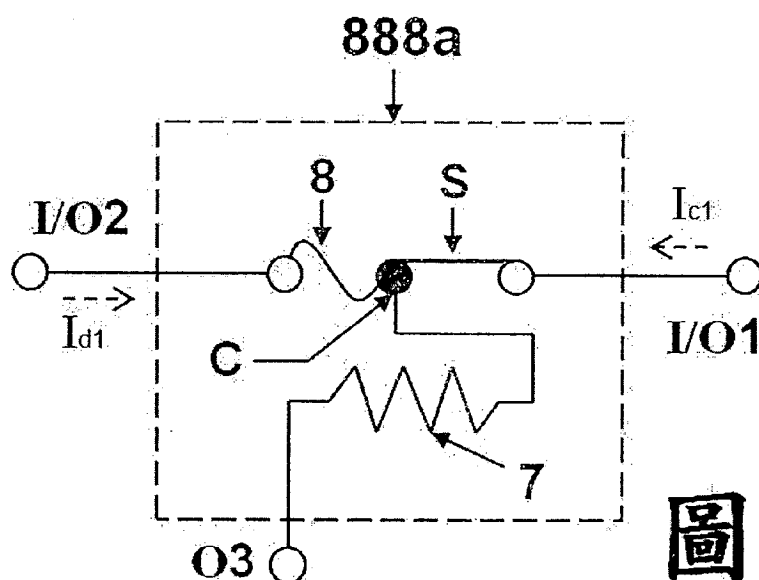


圖 1A

符號簡單說明：

888a . . . 保護元件

S . . . 第一過電流保護元件或彈性構件

8 . . . 第二過電流保護元件或可熔導體

7 . . . 熱產生組件

Ic1 . . . 充電電流或充電電流路徑

Id1 . . . 放電電流或放電電流路徑

C . . . 第一過電流保護元件、第二過電流保護元件、熱產生組件三者第一端的共接點

I/O1 . . . 第一輸入輸出端

I/O2 . . . 第二輸入
輸出端
O3 . . . 第三輸入輸
出端

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 保護元件與二次電池包

【技術領域】

【0001】 本發明提出一種保護元件與二次電池包，特別是應用於行動電子產品中有高充電電流或高放電電流規格需求的保護元件或二次電池包，本發明的保護元件，具有斷開高充電電流路徑或高放電電流路徑的保護功能。

【先前技術】

【0002】 目前已知可防止過電流與過電壓的保護元件，且應用於攜帶式電子裝置如移動式電話或筆記型電腦或平板電腦之二次電池的保護線路(如專利文獻1)，該些保護元件都具有單一或相同額定電流的過電流保護規格或相同的充放電電流路徑，大部分是在絕緣基板上配置一發熱體以及一低熔點金屬體，藉由低熔點金屬體形成等效的二個保險絲(可熔金屬體)元件，當過電流事件發生時，低熔點金屬體(保險絲元件)因自己本身發熱而熔斷，但無法確定等效的二個保險絲元件中哪一個會斷開，另外，當過電壓事件發生時，發熱體發熱熔斷等效的二個保險絲元件，藉此達到過電壓與過電流的保護，但同樣的無法確定二個保險絲元件中哪一個會先斷開，且無提供一放電電流路徑或一段時間的放電電流路徑，降低已發生過電壓裝置的電壓。

【0003】 又，另一種未使用保險絲元件而以彈性構件來取代的保護元件(如專利文獻2)，其缺點是一樣的，當過電壓事件發生時，無法確定二

個彈性構件中哪一個會先斷開，且無提供一放電電流路徑或一段時間的放電電流路徑，降低過電壓裝置的電壓。

【0004】 特別是日前對保護元件所需額定電流值的規格愈來愈高，例如應用於電動自行車、電動工具、電動汽車等鋰離子二次電池，如此低熔點金屬體的體積或厚度變得愈來愈大或愈厚，當發熱體發熱要熔斷低熔點金屬體所需的熱能須更大或熔斷的時間變更長，就算保護元件可以斷開充電電流的路徑，但卻無法解決反應時間過長與電路中某些裝置存在過電壓的事實。

【0005】 專利文獻1：台灣專利公告號：I255481

【0006】 專利文獻2：台灣專利公開號： 201003704

【發明內容】

【0007】 為了解決上述的問題，本發明提出一種保護元件與二次電池包，藉以解決先前技術中所述的問題。

【0008】 本發明提出一種保護元件，包括：多個輸入出端，包括第一輸入輸出端、第二輸入輸出端以及第三輸入輸出端；多個過電流保護元件，包括第一過電流保護元件與第二過電流保護元件；以及熱產生組件。第一過電流保護元件與第二過電流保護元件用以在保護元件的第一輸入輸出端與第二輸入輸出端之間提供第一雙向的電流路徑。熱產生組件連接於第一雙向的電流路徑與第三輸入輸出端之間。當熱產生組件發熱時，第一過電流保護元件的電流路徑被斷開的時間點一定早於第二過電流保護元件的電流路徑被斷開的時間點。第一過電流保護元件的額定電流值(rated current)高於第二過電流保護元件的額定電流值，或者

是，第一過電流保護元件的額定電流值(rated current)等於第二過電流保護元件的額定電流值，或者是，第一過電流保護元件的額定電流值(rated current)小於第二過電流保護元件的額定電流值，或者是，第一過電流保護元件的電阻值小於第二過電流保護元件的電阻值。當熱產生組件發熱時，第一過電流保護元件的電流路徑先被斷開，但第二輸入輸出端至第三輸入輸出端之間的電流路徑仍維持在導通狀態，一段時間之後，第二過電流保護元件的電流路徑才被斷開。需特別說明的是，本發明所提之過電流保護元件包含可恢復式過電流保護元件、可熔導體、保險絲元件(Fuse)、正溫度係數電阻元件(PTC Resistor)、溫度敏感元件(Thermistor)、雙金屬片斷路器、雙金屬片構件、記憶金屬元件以及彈性構件等其中之一或其部分組合。另，熱產生組件包含發熱電阻、正溫度係數電阻元件(PTC Resistor)、溫度敏感元件(Thermistor)、電熱絲、電熱片等其中之一或其部分組合。本發明之保護元件可適用於高額定電流充放電的二次電池包的應用。當本發明之保護元件中的熱產生組件發熱時，其中第一過電流保護元件具有優於第二過電流保護元件(例如：可熔導體)的動作反應速度或時間，可以提供高額定電流充電時，若發生過充或過電壓或過溫等異常之良好的保護需求。

【0009】 本發明提出一種二次電池包，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。此至少一電池元件組包括至少一可充放電的電池元件。保護元件，其中保護元件與此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。開關電路耦接到熱產生組件的第二端，用於控制流經熱產生組件

的電流。偵測控制電路，用以偵測此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。

【0010】 又，本發明提出一種二次電池包，包括：多個電池元件組、多個上述的保護元件、多個開關電路以及多個偵測控制電路。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聯連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熱產生組件的第二端，用於控制每一個流經熱產生組件的電流。此些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。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖1A為本發明之一種保護元件888a的電路圖。

圖1B為本發明之一種保護元件888b的電路圖。

圖1C為本發明之一種保護元件888c的電路圖。

圖1D為本發明之一種保護元件888d的電路圖。

圖1E為本發明之一種保護元件888e的電路圖。

圖1F為本發明之一種保護元件888f的電路圖。

圖1G為本發明之一種保護元件888g的電路圖。

圖1H為本發明之一種保護元件888h的電路圖。

圖1I為本發明之可恢復式過電流保護元件81的電路圖。

圖1J為本發明之可恢復式過電流保護元件81動作後的示意圖。

圖2A為本發明之一種保護元件889a的剖面示意圖。

圖2B為本發明之一種保護元件889b的剖面示意圖。

圖2C為本發明之一種保護元件889c的剖面示意圖。

圖2D為本發明之一種保護元件889d的剖面示意圖。

圖2E為本發明之一種保護元件889e的剖面示意圖。

圖2F為本發明之一種保護元件889f的剖面示意圖。

圖2G為本發明之保護元件889f的發熱體發熱後的構造示意圖。

圖2H為本發明之保護元件889a的可熔導體熔斷後的構造示意圖。

圖2I為本發明之保護元件889a的發熱體發熱後的構造示意圖。

圖3A為本發明之一種二次電池包589a的電路圖。

圖3B為本發明之一種二次電池包589b的電路圖。

圖3C為本發明之一種二次電池包589c的電路圖。

圖4A為凸出體局部放大示意圖。

圖4B為彈性構件S受外力向上或向下折彎的示意圖。

【實施方式】

【0012】 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：

【0013】 【保護元件888a】

【0014】 圖1A繪示為本發明第一實施例的一種保護元件888a的電路圖，本實施例的保護元件888a包括：多個輸入出端、多個過電流保護元件以及熱產生組件7。多個輸入出端包括第一輸入輸出端I/O1、第二輸入輸出端I/O2以及第三輸入輸出端O3。多個過電流保護元件包括第一過電流保護元件(或彈性構件)S與第二過電流保護元件(或可熔導體)8，用以在保護元件888a的第一輸入輸出端I/O1與第二輸入輸出端I/O2之間提供第一雙向的電流路徑(如圖1A所示電流 I_{c1} 及電流 I_{d1} 所流經的電流路徑)。熱產生組件7連接在上述第一雙向的電流路徑與第三輸入輸出端O3之間。詳細來說，第一過電流保護元件S與第二過電流保護元件8兩者的第一端彼此連接且連接至熱產生組件7的第一端(或三者共接於共接點C)，第一過電流保護元件S的第二端連接第一輸入輸出端I/O1，第二過電流保護元件8的第二端連接第二輸入輸出端I/O2。其中，第一過電流保護元件S的額定電流值(rated current)高於第二過電流保護元件8的額定電流值，或者是，第一過電流保護元件的額定電流值(rated current)等於第二過電流保護元件的

額定電流值，或者是，第一過電流保護元件的額定電流值(rated current)小於第二過電流保護元件的額定電流值，或者是，第一過電流保護元件S的電阻值小於第二過電流保護元件8的電阻值。

【0015】 需特別說明的是，本發明所提之過電流保護元件包含可恢復式過電流保護元件、可熔導體、保險絲元件(Fuse)、正溫度係數電阻元件(PTC Resistor)、溫度敏感元件(Thermistor)、雙金屬片斷路器、雙金屬片構件、記憶金屬元件以及彈性構件等其中之一或其部分組合。另，本發明所提之熱產生組件包含發熱電阻、正溫度係數電阻元件(PTC Resistor)、溫度敏感元件(Thermistor)、電熱絲、電熱片等其中之一或其部分組合。

【0016】 【保護元件889a】

【0017】 圖2A繪示為本發明第二實施例之一種保護元件889a的剖面示意圖，圖1A繪示為本發明第二實施例的一種保護元件889a的等效電路圖，本實施例的保護元件889a包括：絕緣外殼體19、三個端電極、集熱電極15、焊料9、二個過電流保護元件以及熱產生組件7。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。上述三個端電極包括第一端電極11(類似圖1A的第一輸入輸出端I/O1)、第二端電極21(類似圖1A的第二輸入輸出端I/O2)以及第三端電極31(類似圖1A的第三輸入輸出端O3)。上述三個端電極(即第一端電極11、第二端電極21以及第三端電極31)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、第三端電極31)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。二個過電流保護元件包括彈性構件S(或第一過電流保護元件S)與可熔導體8(或第二過電流保護元件8)。二個凸出部19c可用以支撐第三端電極31。更進一步來說，第三端電極31的第二端與絕緣外殼體19的底座19n之間具有間隙，如此一來，可降低第三端電極31與絕緣外殼體19彼此之間受到對方溫度的影響。當然，本實施例的絕緣外殼體基體19a也可以不具有二個凸出部19c，只要選擇適合的材料來製作絕緣外殼體19即可。焊料9是用以來將彈性構件S、可熔導體8以及熱產生組件7分別電氣連接不同的端電極或集熱電極15。詳細來說，焊料9將熱產生組件7的第一端電氣連接集熱電極15(類似圖1A的共接點C)，將熱產生組件7的第二端電氣連接第三端電極31。焊料9(1)將彈性構件S的第一端固定在集熱電極15上且電氣連接集熱電極15，以及焊料9將彈性構件S的第二端電氣連接第一端電極11。焊料9(2)將可熔導體8的第一端電氣連接集熱電極15，以及焊料9將可熔導體8的第二端電氣連接第二端電極21。上述之焊料9、9(1)、9(2)都適用於本發明其他實施例中所述之電氣連接的一種材料或方式。

【0018】 【彈性構件】

【0019】 需特別說明的是彈性構件S之構成材料並無特別限制，較佳地彈性構件S是具有強彈性、強拉伸力、高硬度的導體或金屬材料，且上述材料最好與焊料9或金屬有很好的結合性。請參考圖4B，原始狀態的彈性構件S是保持在水平狀態，彈性構件S是可以藉由外力向下或向上折彎，當外力移除後，彈性構件S會回復原始水平狀態。本實施例將彈性構件S的第一端向下折彎，並藉由焊料9(1)將彈性構件S的第一端固定在集熱電極15或第

四端電極12(類似圖1B的第四輸入輸出端I/O3)上且電氣連接集熱電極15或第四端電極12。當焊料9(1)部分熔融時，彈性構件S的技術特徵是藉由本身的彈性，強制脫離集熱電極15或第四端電極12 (即回復至原始水平狀態)，使彈性構件S與集熱電極15或第四端電極12之間呈現開路狀態(open circuit)，等同於彈性構件S與集熱電極15或第四端電極12之間的電流路徑被斷開，或者是，等同於第一過電流保護元件S的電流路徑被斷開。本發明的所有彈性構件S都適用上述的說明。需特別說明的是：為提升或加強將彈性構件S的第一端固定在集熱電極15或第四端電極12上，請參考圖4A，本實施例的保護元件889a可另包括至少一凸出體Sa，配置在彈性構件S與集熱電極15或第四端電極12之間，焊料9(1)也配置在彈性構件S與集熱電極15或第四端電極12之間，填滿凸出體Sa以外的空間，調整Sa的高度可以增加或減少焊料9(1)的用量，並確保彈性構件S不會將焊料9(1)全部擠出，造成焊接不良，而無法將彈性構件S的第一端適當的固定在集熱電極15或第四端電極12上。凸出體Sa可以是將彈性構件S或第四端電極12或集熱電極15本身沖壓而成或業界熟知的任何技術而製成，也可是外加任何形狀的固體。凸出體Sa可以適用於本發明所有的保護元件。第一過電流保護元件S或彈性構件S包含熔點高於600°C的導體。焊料9(1)的熔點低於第一過電流保護元件S或彈性構件S的熔點溫度。第一過電流保護元件S的電流路徑被斷開的方式不是以導體(或稱彈性構件S)熔斷的方式，而是藉由焊料9(1)的熔融與彈性構件S的彈性或回復性而斷開第一過電流保護元件S的電流路徑。換句話說，當第一過電流保護元件S的電流路徑被斷開時，第一過電流保護元件S並未被熔斷。其他任何業界習知的非熔斷式的過電流保護元件或

構件都可以替代本發明說明書中之彈性構件S。

【0020】 【絕緣外殼體、凸出部】

【0021】 絕緣外殼體19(包括凸出部19c)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。

【0022】 【端電極、集熱電極】

【0023】 本發明所有的端電極與集熱電極15的材料包含以金、銀、銅、鈮、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。

【0024】 【可熔導體】

【0025】 可熔導體8是單一熔點或多熔點的金屬導體，例如：低熔點金屬導體或高熔點金屬導體或包含低熔點金屬層、高熔點金屬層的金屬導體。低熔點導體層的材料包含以錫為主成分的有鉛或無鉛金屬合金，其熔點通常低於460℃，較佳的是低於400℃，最佳的是低於350℃。高熔點導體層的材料包含以銀、銅、錫、鈹、鎳、鋅、鋁等部分組成的合金，其熔點通常低於600℃，較佳的是低於500℃，最佳的是低於450℃。本發明的所有可熔導體(8、81)都適用上述的說明。

【0026】 【焊料】

【0027】 焊料9或焊料9(1)或焊料9(2)的材料包含以錫為主成分的有鉛或無鉛組合物，其熔點通常低於450℃，較佳的是低於380

℃，最佳的是低於320℃。本發明的所有焊料9都適用上述的說明。

【0028】 【熱產生組件】

【0029】 熱產生組件7是電阻值相對較高的元件(相較於可熔導體8或彈性構件S)，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。熱產生組件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。關於熱產生組件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，將熱產生組件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，或也可以將集熱電極15、熱產生組件7、第三端電極31製作成三明治結構的結構(如圖2A所繪示)。

【0030】 【保護元件888a與889a的動作說明】

【0031】 保護元件888a與889a的動作特徵如下說明：第一實施例的保護元件888a，當該第一輸入輸出端I/O1與該第二輸入輸出端I/O2之間的電流異常時，第一雙向電流的電流路徑(I_{c1} 、 I_{d1})被斷開。請參考圖2H，第二實施例的保護元件889a，當該第一端電極11與該第二端電極21之間的電流異常時，可熔導體8被自身發熱所熔斷，因此可熔導體8(或第二過電流保護元件8)的電流路徑被斷開。當然，也可以設計成當該第一端電極11與該第二端電極21之間的電流異常時，部分焊料9(1)被彈性構件S自身發熱所熔融，因此彈性構件S(或第一過電流保護元件S)的電流路徑被斷開

(類似圖2I)。第一實施例的保護元件888a，當電流通過熱產生組件7而發熱時，第一過電流保護元件S的電流路徑先被斷開，但第二輸入輸出端I/O2至第三輸入輸出端O3之間的電流路徑仍維持在導通狀態，一段時間之後，第二過電流保護元件8的電流路徑才被斷開。換句話說，第一過電流保護元件的電流路徑被斷開的時間點一定早於第二過電流保護元件的電流路徑被斷開的時間點。請參考圖2I，第二實施例的保護元件889a，當電流通過熱產生組件7而發熱時並將熱能傳導至集熱電極15，部分焊料9(1)被集熱電極15上的熱能所熔融，彈性構件S藉由本身的彈性強制脫離集熱電極15，使集熱電極15與彈性構件S之間由短路(short circuit)狀態轉變至開路(open circuit)狀態，致使集熱電極15與彈性構件S之間的電流路徑先被斷開，但第二端電極21至第三端電極31之間的電流路徑仍維持在導通狀態，一段時間之後，可熔導體8被集熱電極15上的熱能所熔斷，致使第二端電極21至該第三端電極31的電流路徑才被斷開。需特別說明的是：因為要使第二端電極21至該第三端電極31的電流路徑被斷開，必須熔融焊料9(2)以及熔融部分的可熔導體8且將可熔導體8斷開成兩部分，兩者的厚度或體積都遠比只需熔融部分焊料9(1)的厚度或體積大的許多，所以這就是彈性構件S的電流路徑會比可熔導體8的電流路徑先斷開的原因。若可熔導體8的厚度或體積愈厚，則上述的一段時間會愈長，因此可以藉由設計不同可熔導體8的厚度或截面積，使上述一段時間可以被設定或控制。當然焊料9(1)與焊料9(2)也可使用不同熔點或液化點的焊料，達到彈性構件S的電流路徑會比可熔導體8的電流路徑先斷開的結果。這也是本發明保護元件的技術特徵與優點，特別是應用端所需的額定電流

愈高時，因可熔導體8必須增大截面積或厚度或體積，這些會增加熱產生組件7熔斷可熔導體8的時間，但本發明藉由彈性構件S與焊料9(1)的組合，可以快速的斷開第一雙向的電流路徑，不會受到可熔導體8變厚或截面積變大或體積變大的影響。另一技術特徵是當第一雙向的電流路徑被斷開後，藉由可熔導體被熔斷仍需一段時間，所以提供了第二端電極21至該第三端電極31之間電流路徑仍能維持導通一段時間或第二輸入輸出端I/O2至第三輸入輸出端O3之間電流路徑仍能維持導通一段時間。上述的第二過電流保護元件8的額定電流值高於10A，較佳的是高於20A，最佳的是高於30A。上述的第一過電流保護元件S的額定電流值比第二過電流保護元件8的額定電流值高百分之十以上。上述的【一段時間】大於5秒，較佳的是大於1分鐘，最佳的是大於10分鐘。另，需特別說明的是，若第一過電流保護元件S與第二過電流保護元件8同為可熔導體時，當電流通過熱產生組件7而發熱時，可將第一過電流保護元件S與第二過電流保護元件8兩者的額定電流設計為一樣或相似或不一樣，但將兩者的厚度或寬度設計為不同，進而達到當熱產生組件7發熱時，第一過電流保護元件S的電流路徑被斷開的時間點一定早於該第二過電流保護元件8的電流路徑被斷開的時間點的技術特徵。

【0032】 圖2B繪示為本發明第三實施例之一種保護元件889b的剖面示意圖，圖1A繪示為本發明第三實施例的一種保護元件889b的等效電路圖，本實施例的保護元件889b包括：絕緣外殼體19、三個端電極、集熱電極15、焊料(例如焊料9(1)、9(2))、二個過電流保護元件、絕緣層16、絕緣基板10以及熱產生組件7。

【0033】 請同時參考圖1A、圖2A以及圖2B，圖2B實施例的保護元件889b與圖2A的保護元件889a相似，惟二者主要差異之處在於保護元件889b還包括：絕緣基板10與絕緣層16，其中的集熱電極15、熱產生組件7配置在絕緣基板10(上表面)上。絕緣層16配置在集熱電極15與熱產生組件7之間。絕緣基板10由凸出部19c支撐(本實施例也可以不需要凸出部19c，絕緣基板10由絕緣外殼體的底座19n支撐)。其中需說明的是如圖2B中繪示，在集熱電極15與熱產生組件7之間有絕緣層16，但本實施例也可以不包含絕緣層16，只需將熱產生組件7與集熱電極15平行配置在絕緣基板10上(未繪示)即可，或者是，如圖2D的熱產生組件7配置在絕緣基板10(下表面)上，或者是，如圖2C的熱產生組件7配置在絕緣基板10內，也不需絕緣層16。本實施例保護元件889b的其他相關說明或技術特徵與第二實施例的保護元件889a相似，請自行參閱上述的說明。

【0034】 圖2C繪示為本發明第四實施例之一種保護元件889c的剖面示意圖，圖1A繪示為本發明第四實施例的一種保護元件889c的等效電路圖，本實施例的保護元件889c包括：絕緣外殼體19、三個端電極、集熱電極15、焊料(例如焊料9(1)、9(2))、二個過電流保護元件、絕緣基板10以及熱產生組件7。請同時參考圖1A、圖2A以及圖2C，圖2C實施例的保護元件889c與圖2A的保護元件889a相似，惟二者主要差異之處在於保護元件889c還包括：絕緣基板10，其中的集熱電極15配置在絕緣基板10(上表面)上，熱產生組件7配置在絕緣基板10內。本實施例保護元件889c的其他相關說明或技術特徵與保護元件889a或

保護元件889b相似，請自行參閱上述的說明。

【0035】 圖1B繪示為本發明第五實施例的一種保護元件888b的電路圖，本實施例的保護元件888b包括：多個輸入輸出端、多個過電流保護元件以及熱產生組件7。多個輸入輸出端包括第一輸入輸出端I/O1、第二輸入輸出端I/O2、第三輸入輸出端O3以及第四輸入輸出端I/O3。多個過電流保護元件包括第一過電流保護元件(或彈性構件)S與第二過電流保護元件(或可熔導體)8，用以在保護元件888b的第一輸入輸出端I/O1、第二輸入輸出端I/O2之間提供第一雙向的電流路徑(如圖1B所示電流Ic1及電流Id1所流經的電流路徑)以及用以在保護元件888b的第四輸入輸出端I/O3、第二輸入輸出端I/O2之間提供第二雙向的電流路徑(如圖1B所示電流Ic2及電流Id2所流經的電流路徑)。熱產生組件7連接在上述第一雙向的電流路徑與第三輸入輸出端O3之間。請同時參考圖1A與圖1B，圖1B實施例的保護元件888b與圖1A的保護元件888a相似，惟二者主要差異之處在於保護元件888b比保護元件889a多一第四輸入輸出端I/O3，前述的第二過電流保護元件8的第一端連接第四輸入輸出端I/O3，在第四輸入輸出端I/O3以及第二輸入輸出端I/O2之間提供第二雙向的電流路徑。

【0036】 【保護元件888b的動作說明】

【0037】 保護元件888b的動作特徵如下說明：第五實施例的保護元件888b，當第一輸入輸出端I/O1與第二輸入輸出端I/O2之間的電流異常時，第二過電流保護元件8的電流路徑被斷開。當第四輸入輸出端I/O3與第二輸入輸出端I/O2之間的電流異常時，第二過電流保護元件8的電流路徑被斷開。第五實施例的保護元件888b，當電流通過熱產生組件7而發

熱時，第一過電流保護元件S的電流路徑先被斷開，但第二輸入輸出端I/O2至第三輸入輸出端O3之間的電流路徑以及第二輸入輸出端I/O2至該第四輸入輸出端I/O3之間的電流路徑仍維持在導通狀態，在第一過電流保護元件S的電流路徑被斷開的一段時間之後，第二過電流保護元件8的電流路徑才被斷開，致使第二輸入輸出端I/O2至第三輸入輸出端O3之間的電流路徑以及第二輸入輸出端I/O2至第四輸入輸出端I/O3之間的電流路徑被斷開。其他相關的動作說明與保護元件888a的動作說明相似，請自行參閱上述的說明。

【0038】 【保護元件889a、889b、889c的變形例】

【0039】 圖2A、圖2B以及圖2C繪示為本發明保護元件889a、889b、889c變形例之一種保護元件。圖1B繪示為本發明保護元件889a、889b、889c變形例的一種保護元件的等效電路圖。請同時參考圖2A、圖2B以及圖2C，本變形例的保護元件與圖2A的保護元件889a相似，惟二者主要差異之處在於本實施例的保護元件是以第四端電極12(類似圖1B的第四輸入輸出端I/O3)替代圖2A保護元件889a、圖2B保護元件889b以及圖2C保護元件889c中的集熱電極15。第三實施例的保護元件889b與第四實施例的保護元件889c中的集熱電極15也可以用第四端電極12來替代，其等效電路如圖1B所繪示的第五實施例保護元件888b的電路圖。本變形例保護元件的相關動作說明如下：當第一端電極11與第二端電極21之間的電流異常時，可熔導體8的電流路徑被斷開。當第四端電極12與第二端電極21之間的電流異常時，可熔導體8的電流路徑被斷開。當電流通過熱產生組件7而發熱時並將熱能傳導至第四

端電極12，部分焊料9(1)被第四端電極12上的熱能所熔融，彈性構件S藉由本身的彈性強制脫離第四端電極12，使第四端電極12與彈性構件S之間由短路(short circuit)狀態轉變至開路(open circuit)狀態，致使第四端電極12與彈性構件S之間的電流路徑先被斷開，但第二端電極21至第三端電極31之間的電流路徑以及第二端電極21至該第四端電極12之間的電流路徑仍維持在導通狀態，在第四端電極12與彈性構件S之間的電流路徑被斷開的一段時間之後，可熔導體8被第四端電極12上的熱能所熔斷，致使第二端電極21至第三端電極31的電流路徑以及第二端電極21至第四端電極12之間的電流路徑被斷開。其他相關的說明與第二實施例的保護元件889a的說明相似，請自行參閱上述的說明。

【0040】 圖1C繪示為本發明第六實施例的一種保護元件888c的電路圖，本實施例的保護元件888c，包括：多個輸入出端、多個過電流保護元件以及熱產生組件7。多個輸入出端包括第一輸入輸出端I/O1、第二輸入輸出端I/O2、第三輸入輸出端O3以及第四輸入輸出端I/O3。多個過電流保護元件包括第一過電流保護元件S(或彈性構件S)、第二過電流保護元件8(或可熔導體8)以及第三過電流保護元件81(或可熔導體81)，其中第一過電流保護元件(或彈性構件)S、第二過電流保護元件(或可熔導體)8，用以在保護元件888c的第一輸入輸出端I/O1、第二輸入輸出端I/O2之間提供第一雙向的電流路徑(如圖1C所示電流Ic1及電流Id1所流經的電流路徑)以及其中第三過電流保護元件(或可熔導體)81，用以在保護元件888c的第四輸入輸出端I/O3、第二輸入輸出端I/O2之間提供第二雙向的電流路徑(如圖1C所示電流Ic2及電流Id2所流經的電流路徑)。熱產生組件7連接在上述第一雙向的電流

路徑與第三輸入輸出端O3之間。需說明的是，第二過電流保護元件(或可熔導體)8與第三過電流保護元件(或可熔導體)81的額定電流值不相同，也就是說，第二過電流保護元件(或可熔導體)8的額定電流值大於或小於第三過電流保護元件(或可熔導體)81的額定電流值。

【0041】 請同時參考圖1A與圖1C，圖1C第六實施例的保護元件888c與圖1A的保護元件888a相似，惟二者主要差異之處在於保護元件888c比保護元件888a多一第四輸入輸出端I/O3與一第三過電流保護元件(或可熔導體)81，第三過電流保護元件81的第一端連接第二過電流保護元件(或可熔導體)8的第二端，第三過電流保護元件81的第二端連接第四輸入輸出端I/O3，用以在保護元件888c的第四輸入輸出端I/O3與第二輸入輸出端I/O2之間提供第二雙向的電流路徑。

【0042】 保護元件888c的動作特徵如下說明：第六實施例的保護元件888c，當第一輸入輸出端I/O1與第二輸入輸出端I/O2之間的電流異常時，第二過電流保護元件8的電流路徑被斷開。當第四輸入輸出端I/O3與第二輸入輸出端I/O2之間的電流異常時，第三過電流保護元件81的電流路徑被斷開。保護元件888c，當電流通過熱產生組件7而發熱時，第一過電流保護元件S的電流路徑先被斷開，但第二輸入輸出端I/O2至第三輸入輸出端O3之間的電流路徑以及第二輸入輸出端I/O2至第四輸入輸出端I/O3之間的電流路徑仍維持在導通狀態，在第一過電流保護元件S的電流路徑被斷開的一段時間之後，第二過電流保護元件8的電流路徑才被斷開，致使第二輸入輸出端I/O2至該第三輸入輸出端O3之間的電流路徑被斷開，但第二輸入輸出端I/O2至該第四輸入輸出端I/O3之間的電

流路徑仍維持在導通狀態。其他相關的動作說明與保護元件888a的動作說明相似，請自行參閱上述的說明。

【0043】 圖2E繪示為本發明第七實施例之一種保護元件889e的剖面示意圖，圖1C繪示為本發明第七實施例的一種保護元件889e的等效電路圖，本實施例的保護元件889e，包括：絕緣外殼體19、四個端電極、集熱電極15、焊料9、9(1)、9(2)、三個過電流保護元件、絕緣層16、絕緣基板10以及熱產生組件7。

【0044】 請同時參考圖1C、圖2B以及圖2E，圖2E實施例的保護元件889e與圖2B的保護元件889b相似，惟二者主要差異之處在於保護元件889e還包括：可熔導體81、第四端電極(未繪示)。可熔導體81的第一端配置在第二端電極21上且電氣連接第二端電極21，可熔導體81的第二端配置在第四端電極上且電氣連接第四端電極(未繪示)。本實施例保護元件889e的其他相關說明或技術特徵與第三實施例的保護元件889b相似，請自行參閱上述的說明。

【0045】 【保護元件889e的動作說明】

【0046】 保護元件889e的動作特徵如下說明：第七實施例的保護元件889e，當第一端電極11與第二端電極21之間的電流異常時，可熔導體8被自身發熱所熔斷，可熔導體8的電流路徑被斷開。當第二端電極21與上述第四端電極之間的電流異常時，可熔導體81被自身發熱所熔斷，可熔導體81的電流路徑被斷開。

【0047】 第七實施例的保護元件889e，當電流通過熱產生組件7而發熱時並將熱能傳導至集熱電極15，部分焊料9(1)被集熱電極15上

的熱能所熔融，彈性構件S藉由本身的彈性強制脫離集熱電極15，使集熱電極15與彈性構件S之間由短路(short circuit)狀態轉變至開路(open circuit)狀態，致使集熱電極15與彈性構件S之間的電流路徑先被斷開，但第二端電極21至第三端電極(未繪示)之間的電流路徑以及第二端電極21至上述第四端電極(未繪示)之間的電流路徑仍維持在導通狀態，在集熱電極15與彈性構件S之間的電流路徑被斷開的一段時間之後，可熔導體8被集熱電極15上的熱能所熔斷，致使第二端電極21至上述第三端電極的電流路徑才被斷開，但第二端電極21至上述第四端電極之間的電流路徑仍維持在導通狀態。本實施例保護元件889e的其他相關動作說明與第三實施例的保護元件889b相似，請自行參閱上述的說明。

【0048】 圖1D繪示為本發明第八實施例的一種保護元件888d的電路圖，本實施例的保護元件888d包括：多個輸入出端、多個過電流保護元件以及熱產生組件7。多個輸入出端包括第一輸入輸出端I/O1、第二輸入輸出端I/O2、第三輸入輸出端O3以及第四輸入輸出端I/O3。多個過電流保護元件包括第一過電流保護元件(或彈性構件)S、第二過電流保護元件(或可熔導體)8以及第三過電流保護元件(或可熔導體)81，其中第一過電流保護元件(或彈性構件)S、第二過電流保護元件(或可熔導體)8，用以在保護元件888d的第一輸入輸出端I/O1、第二輸入輸出端I/O2之間提供第一雙向的電流路徑(如圖1D所示電流Ic₁及電流Id₁所流經的電流路徑)以及其中第三過電流保護元件(或可熔導體)81、第二過電流保護元件(或可熔導體)8，用以在保護元件888d的第四輸入輸出端I/O3、第二輸入輸出端I/O2之間提供第二雙向的電流路徑(如圖1D所示電流Ic₂及電流Id₂所流經的電流路徑)。熱產生組件7連接在

該第一雙向的電流路徑與第三輸入輸出端O3之間。需說明的是，第三過電流保護元件(或可熔導體)81的第一端連接第二過電流保護元件(或可熔導體)8的第一端，第三過電流保護元件(或可熔導體)81的第二端連接第四輸入輸出端I/O3，且第二過電流保護元件(或可熔導體)8的額定電流值大於第三過電流保護元件(或可熔導體)81的額定電流值。

【0049】 請同時參考圖1C與圖1D，圖1D第八實施例的保護元件888d與圖1C的保護元件888c相似，惟二者主要差異之處在於保護元件888d中的第二過電流保護元件(或可熔導體)8的額定電流值大於第三過電流保護元件(或可熔導體)81的額定電流值。第三過電流保護元件81的第一端連接第二過電流保護元件(或可熔導體)8的第一端，第三過電流保護元件81的第二端連接第四輸入輸出端I/O3，用以在保護元件888c的第四輸入輸出端I/O3以及第二輸入輸出端I/O2之間提供第二雙向的電流路徑。

【0050】 保護元件888d的動作特徵如下說明：第八實施例的保護元件888d，當第一輸入輸出端I/O1與第二輸入輸出端I/O2之間的電流異常時，第二過電流保護元件8的電流路徑被斷開。當第四輸入輸出端I/O3與第二輸入輸出端I/O2之間的電流異常時，第三過電流保護元件81的電流路徑被斷開。保護元件888d，當電流通過熱產生組件7而發熱時，第一過電流保護元件S的電流路徑先被斷開，但第二輸入輸出端I/O2至第三輸入輸出端O3之間的電流路徑以及第二輸入輸出端I/O2至第四輸入輸出端I/O3之間的電流路徑仍維持在導通狀態，在第一過電流保護元件S的電流路徑被斷開的一段時間之後，第二過電流保護元件8的電流路徑才被斷開，致使第二輸入輸出端I/O2至第三輸入輸出端O3之間的電流路

徑以及第二輸入輸出端I/O2至第四輸入輸出端I/O3之間的電流路徑被斷開。其他相關的動作說明與保護元件888c的動作說明相似，請自行參閱上述的說明。

【0051】 圖2D繪示為本發明第九實施例之一種保護元件889d的剖面示意圖，圖1D繪示為本發明第九實施例的一種保護元件889d的等效電路圖，本實施例的保護元件889d包括：絕緣外殼體19、四個端電極、集熱電極15、焊料9、9(1)、9(2)、三個過電流保護元件、絕緣基板10以及熱產生組件7。

【0052】 請同時參考圖1D、圖2A以及圖2D，圖2D實施例的保護元件889d與圖2A的保護元件889a相似，惟二者主要差異之處在於保護元件889d還包括：可熔導體81、第四端電極(未繪示)以及絕緣基板10。其中的集熱電極15配置在絕緣基板10(上表面)上，熱產生組件7配置在絕緣基板10(下表面)上。可熔導體81的第一端配置在集熱電極15上且電氣連接集熱電極15，可熔導體81的第二端配置在上述第四端電極且電氣連接上述第四端電極。需說明的是，可熔導體8的額定電流值大於可熔導體81的額定電流值。本實施例保護元件889d的其他相關說明或技術特徵與第二實施例的保護元件889a相似，請自行參閱上述的說明。

【0053】 保護元件889d的動作特徵如下說明：第九實施例的保護元件889d，當第一端電極11與第二端電極21之間的電流異常時，可熔導體8的電流路徑被斷開。當上述第四端電極與第二端電極21之間的電流異常時，可熔導體81的電流路徑被斷開。保護元件889d，當電流通過熱產

生組件7而發熱時，彈性構件S的電流路徑先被斷開，但第二端電極21至第三端電極之間的電流路徑以及第二端電極21至上述第四端電極之間的電流路徑仍維持在導通狀態，在彈性構件S的電流路徑被斷開的一段時間之後，可熔導體8與可熔導體81的電流路徑才先後被斷開，致使第二端電極21至上述第三端電極之間的電流路徑以及上述第四端電極至第二端電極21之間的電流路徑被斷開。

【0054】 圖1E繪示為本發明第十實施例的一種保護元件888e的電路圖，本實施例的保護元件888e包括：多個輸入出端、多個過電流保護元件、開關元件S1以及熱產生組件7。

【0055】 請同時參考圖1A與圖1E，圖1E第十實施例的保護元件888e與圖1A的保護元件888a相似，惟二者主要差異之處在於保護元件888e另包括開關元件S1與第五輸入輸出端I/O4。開關元件S1連接在第一輸入輸出端I/O1與第五輸入輸出端I/O4之間，且開關元件S1的初始狀態為開路狀態。當熱產生組件7發熱時，第一過電流保護元件S反應於熱產生組件7所產生的熱而斷開第一過電流保護元件S的電流路徑，開關元件S1反應於熱產生組件7所產生的熱而切換至短路狀態，以在第一輸入輸出端I/O1與第五輸入輸出端I/O4之間提供第三雙向的電流路徑，在第一過電流保護元件S的電流路徑被斷開的一段時間後，可熔導體8反應於熱產生組件7所產生的熱而被熔斷。本實施例保護元件888e的其他相關說明或技術特徵與第一實施例的保護元件888a相似，請自行參閱上述的說明。

【0056】 圖2F繪示為本發明第十一實施例之一種保護元件889f的剖面示意圖，圖1E繪示為本發明第十一實施例的一種保護元件889f的等

效電路圖，本實施例的保護元件889f，包括：絕緣外殼體19、四個端電極、集熱電極15、焊料(例如焊料9(1)、9(2))、二個過電流保護元件、絕緣層16、絕緣基板10、至少一通道T、導電層15(1)、助熔材料91以及熱產生組件7。

【0057】 請同時參考圖2F以及圖2B，圖2F實施例的保護元件889f與圖2B的保護元件889b相似，惟二者主要差異之處在於保護元件889f還包括：第五端電極32、通道T、導電層15(1)以及助熔材料91。第一端電極11的第二端電氣連接彈性構件S的第二端同時延伸至絕緣基板10的下方。第五端電極32(類似圖1E的第五輸入輸出端I/O4)配置在絕緣基板10的下方。在絕緣基板10下方的第一端電極11與第五端電極32兩者之間有一間隙GP1。在絕緣基板10厚度的方向具有至少一通道T，詳細來說，通道T配置在第一可熔導體8與間隙GP1之間。導電層15(1)延伸至通道T內且電氣連接集熱電極15。助熔材料91配置在通道T內。需特別說明的是，間隙GP1與通道T內的導電層15(1)或助熔材料91之間的距離愈近愈好，當然須考慮導電層15(1)與第五端電極32或第一端電極11之間的耐電壓的問題。

【0058】 【保護元件889f的動作說明】

【0059】 請合併參考圖2F及圖2G，當熱產生組件7發熱時，彈性構件S先反應於熱產生組件7所產生的熱而使彈性構件S脫離集熱電極15，且斷開彈性構件S的電流路徑，助熔材料91與部分的可熔導體8反應於熱產生組件7所產生的熱而熔融，可熔導體8的部分被熔融，且流經該至少一通道T至第一端電極11與第五端電極32之間の間隙GP1內，致使第一端電

極11與第五端電極32彼此電氣連接或導通或短路。在斷開彈性構件S的電流路徑被斷開的一段時間後，可熔導體8反應於熱產生組件7所產生的熱而被熔斷。需說明的是，配置在通道T內的助熔材料91也可以不要，熔融的部分可熔導體8仍會因毛細與重力作用，而被吸引至第一端電極11與第五端電極32之間的間隙GP1內，不會影響保護元件889f的保護功能。當然，較佳地，有助熔材料91配置在通道T內，則通道T內的導電層15(1)會被濕潤，使得被熔融的助熔材料91與部分被熔融的可熔導體8能快速地移動至第五端電極32與第一端電極11上，而縮短可熔導體8的熔斷時間。

【0060】 圖1F繪示為本發明第十二實施例的一種保護元件888f的電路圖，本實施例的保護元件888f包括：多個輸入出端、多個過電流保護元件、開關元件S1以及熱產生組件7。請同時參考圖1E與圖1F，圖1F第十二實施例的保護元件888f與圖1E的保護元件888e相似，惟二者主要差異之處在於保護元件888f的熱產生組件7包括第一發熱體7(1)與第二發熱體7(2)。第一發熱體7(1)連接在第一雙向的電流路徑與第三輸入輸出端O3之間。第二發熱體7(2)連接在第一輸入輸出端I/O1或開關元件S1的第一端與第六輸入輸出端O4之間。當第一發熱體7(1)發熱時，第一過電流保護元件S反應於第一發熱體7(1)所產生的熱而斷開第一過電流保護元件S的電流路徑，在第一過電流保護元件S的電流路徑被斷開的一段時間後，可熔導體8反應於第一發熱體7(1)所產生的熱而被熔斷。當第二發熱體7(2)發熱時，開關元件S1反應於該第二發熱體7(2)所產生的熱而切換至短路狀態，以在第一輸入輸出端I/O1與第五輸入輸出端

I/O4之間提供第三雙向的電流路徑。

【0061】 圖1G繪示為本發明第十三實施例的一種保護元件888g的電路圖，本實施例的保護元件888g，包括：多個輸入出端、多個過電流保護元件以及熱產生組件7。請同時參考圖1D與圖1G，圖1G第十三實施例的保護元件888g與圖1D的保護元件888d相似，惟二者主要差異之處在於保護元件888g的熱產生組件7包括第一發熱體7(1)與第二發熱體7(2)。第一發熱體7(1)連接在該第一雙向的電流路徑與第三輸入輸出端O3之間，第二發熱體7(2)連接在該第二雙向的電流路徑與第六輸入輸出端O4之間。當第一發熱體7(1)發熱時，第一過電流保護元件S反應於第一發熱體7(1)所產生的熱而斷開第一過電流保護元件S的電流路徑，一段時間後，可熔導體8反應於第一發熱體7(1)所產生的熱而被熔斷。當第二發熱體7(2)發熱時，可熔導體81反應於該第二發熱體7(2)所產生的熱而被熔斷。

【0062】 圖1H繪示為本發明第十四實施例的一種保護元件888h的電路圖，本實施例的保護元件888h，包括：多個輸入出端、三個過電流保護元件以及熱產生組件7。請同時參考圖1D與圖1H，圖1H第十四實施例的保護元件888h與圖1D的保護元件888d相似，惟二者主要差異之處在於保護元件888h的第三過電流保護元件81是可恢復式過電流保護元件81，請參考圖1I。可恢復式過電流保護元件81包含雙金屬片構件SS與第三發熱體7(3)，雙金屬片構件SS原始狀態是短路或導通狀態，且第三發熱體7(3)的電阻值大於雙金屬片構件SS的電阻值。請參考圖1I以及圖1J，因第三發熱體7(3)的電阻值大於雙

金屬片構件SS的電阻值，所以第四輸入輸出端I/O3與第二輸入輸出端I/O2之間的電流(I_{c2} 或 I_{d2})優先流過雙金屬片構件SS。保護元件888h與保護元件888d兩者保護動作的差異在於：當保護元件888h的第四輸入輸出端I/O3與第二輸入輸出端I/O2之間的電流異常時，可恢復式過電流保護元件的雙金屬片構件SS因本身發熱而切換至斷路狀態，同時，第四輸入輸出端I/O3與第二輸入輸出端I/O2之間的電流(I_{c2} 或 I_{d2})改流經第三發熱體7(3)，第三發熱體7(3)因有異常電流流過而發熱，雙金屬片構件SS反應於該第三發熱體7(3)所產生的熱而持續維持在斷路狀態，直到第四輸入輸出端I/O3與第二輸入輸出端I/O2之間的電流(I_{c2} 或 I_{d2})值降低至第三過電流保護元件81的額定電流值以下時，雙金屬片構件SS才恢復至原始的短路或導通狀態。

【0063】 圖3A繪示為本發明實施例的一種二次電池包589a的電路圖。二次電池包589a耦接充電裝置或電子裝置1。二次電池包589a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以及保護元件888a。電池元件組4具有四個可充放電的電池元件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888a的第一輸入輸出端I/O1、第二輸入輸出端I/O2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_c 與

電流 I_d 的路徑)。開關電路6串聯連接於保護元件888a的熱產生組件7的第二端與充放電控制電路2的地端G之間，用於控制流經熱產生組件7的電流。當第一輸入輸出端I/O1與第二輸入輸出端I/O2之間的電流異常或超過額定電流值時，可熔導體8被自身發熱所熔斷，其充放電電流路徑被斷開(即電流 I_c 與電流 I_d 的路徑被斷開)。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 可流經熱產生組件7。當電流通過熱產生組件7而發熱時，彈性構件S的電流路徑先被斷開，但第二輸入輸出端I/O2至第三輸入輸出端O3之間的電流路徑仍維持在導通狀態，在這段導通狀態的時間內，電池元件組4的電流會流出至電路中或流經熱產生組件7，致使電池元件組4的電壓降低，進而解除電池元件組4的過充問題。一段時間之後，可熔導體8被熔斷，此時，可熔導體8與熱產生組件7之間的電流路徑才被斷開，達成二次電池包589b的過充或過電壓或過溫保護的功能。需說明的是，本說明書中其他實施例的保護元件都可適用並替代於本實施例之二次電池包589a中的保護元件888a。

【0064】 圖3B繪示為本發明實施例的一種二次電池包589b的電路圖。二次電池包589b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以及保護元件888c或保護元件888b或保護元件888d。請同時參考圖3B以及圖3A，本實施例的二次電池包589b與圖3A的二次電池包589a相似，惟二者主要差異之處在

於：本實施例的二次電池包589b中的保護元件是以本發明中的保護元件888c或888b或888d來取代圖3A的二次電池包589a中的保護元件888a。保護元件888c具有兩條電流路徑，一條是充電電流路徑(即第一輸入輸出端I/O1與第二輸入輸出端I/O2之間的電流 I_c 的路徑)，另一條放電電流路徑(即第四輸入輸出端I/O3與第二輸入輸出端I/O2之間的電流 I_d 的路徑)，以使本實施例的二次電池包589b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888c因具有可熔導體8與可熔導體81，所以也可提供不同充放電電流的過電流保護功能。當第一輸入輸出端I/O1與第二輸入輸出端I/O2之間的電流異常或超過額定電流值時，可熔導體8被自身發熱所熔斷，其充電電流路徑被斷開(即電流 I_c 的路徑被斷開)。當第四輸入輸出端I/O3與第二輸入輸出端I/O2之間的電流異常或超過額定電流值時，可熔導體81被自身發熱所熔斷，其放電電流路徑被斷開(即電流 I_d 的路徑被斷開)。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 可流經熱產生組件7。熱產生組件7因通電發熱而熔斷可熔導體8或熔斷可熔導體8與可熔導體81，以斷開充電電流 I_c 或斷開充電電流 I_c 與放電電流 I_d ，達成二次電池包589b的過充或過電壓或過溫保護的功能。

【0065】 圖3C繪示為本發明實施例的一種二次電池包589c的電路圖。二次電池包589c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888e1

與888e2。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888e1的第一輸入輸出端I/O1、第二輸入輸出端I/O2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888e2的第一輸入輸出端I/O1、第二輸入輸出端I/O2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888e1的熱產生組件7的第二端與充放電控制電路2的地端G之間，而開關電路6b串聯連接於保護元件888e2的熱產生組件7的第二端與充放電控制電路2的地端G之間。保護元件888e1的第五輸入輸出端I/O4電性連接到保護元件888e2的第一輸入輸出端I/O1，而保護元件888e2的第五輸入輸出端I/O4連接於充放電控制電路2的地端G。

【0066】 【二次電池包589c的保護動作說明】

【0067】 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888e1的可熔導體8及保護元件888e2的可熔導體8時，上述任一可熔導體8會發熱而熔斷，以達到二次電池包589c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888e1的發熱體7。保護元件888e1的發熱體7因通電發熱而熔斷保護元件888e1的可熔導體8，並使保護元件888e1的第一輸入輸出端I/O1與保護元件888e1的第五輸入輸出端I/O4之間的開關S1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(或旁路)至保護元件888e2的第一輸入輸出端I/O1，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。另，當電池元件組4b中的任一電池元件4-3、4-4發生過充或過電壓或過溫時，同樣地，保護元件888e2的發熱體7因通電發熱而熔斷保護元件888e2的可熔導體8，並使保護元件888e2的第一輸入輸出端I/O1與保護元件888e2的第五輸入輸出端I/O4之間的開關S1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(或旁路)至充放電控制電路2的G端，使充放電控制電路2只對電池元件組4a進行充放電，而不會對電池元件組4b進行充放電。二次電池包589c的特點是，當電池元件組4a與4b中的任一個發生異常時，不會造成整個二次電池包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888e1、888e2，可減少二次電池包589c的浪費。相對地，先前技術的二次電池包中有任一電池元件異常而導致保護元件動作後，整個二次電池包就無法進行充放電，而造成資源的浪費。

【0068】 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，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準，凡合於本發明申請專利範圍之精神與其運用本發明說明書及圖式內容所為之類似變化，均包含於本發明之專利範圍內。

【符號說明】

【0069】

888a、888b、888c、888d、888e、888f、888g、889a、889b、889c、889d、

889e、889f：保護元件

589a、589b、589c：二次電池包

1：充電裝置或電子裝置

2：充放電控制電路

4：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

6、6a、6b：開關電路

7：熱產生組件

7(1)：第一發熱體

7(2)：第二發熱體

7(3)：第三發熱體

8：第二過電流保護元件或可熔導體

81：第三過電流保護元件或可熔導體或可恢復式過電流保護元件

9、9(1)、9(2)：焊料

91：助熔材料

10：絕緣基板

11、12、21、31、32：端電極

15：集熱電極

16：絕緣層

I_c 、 I_{c1} 、 I_{c2} ：充電電流、電流路徑或充電電流路徑

I_d 、 I_{d1} 、 I_{d2} ：放電電流、電流路徑或放電電流路徑

S：第一過電流保護元件或彈性構件

S1：開關元件

Sa：凸出體

SS：雙金屬片構件

C：共接點

T：通道

I_7 ：電流

I/O1、I/O2、I/O3、I/O4、O3、O4：輸入出端

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】 保護元件與二次電池包

【中文】

本發明提出一種保護元件及使用此保護元件的二次電池包。保護元件包括：多個輸入輸出端，包括第一輸入輸出端、第二輸入輸出端以及第三輸入輸出端；多個過電流保護元件，包括第一過電流保護元件與第二過電流保護元件；以及熱產生組件。第一過電流保護元件與第二過電流保護元件用在保護元件的第一輸入輸出端與第二輸入輸出端之間提供第一雙向的電流路徑。當熱產生組件發熱時，第一過電流保護元件的電流路徑被斷開的時間點一定早於第二過電流保護元件的電流路徑被斷開的時間點。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1A

【本代表圖之符號簡單說明】：

888a: 保護元件

S：第一過電流保護元件或彈性構件

8：第二過電流保護元件或可熔導體

7：熱產生組件

I_{c1} ：充電電流或充電電流路徑

I_{d1} ：放電電流或放電電流路徑

C：第一過電流保護元件、第二過電流保護元件、熱產生組件三者第一端的共接點

I/O1：第一輸入輸出端

I/O2：第二輸入輸出端

O3：第三輸入輸出端

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種保護元件，包括：

多個輸入出端，包括第一輸入輸出端、第二輸入輸出端以及第三輸入輸出端；

多個過電流保護元件，包括第一過電流保護元件與第二過電流保護元件，用以在該保護元件的該第一輸入輸出端與該第二輸入輸出端之間提供第一雙向的電流路徑；以及

熱產生組件，連接於該第一雙向的電流路徑與該第三輸入輸出端之間，

當該熱產生組件發熱時，該第一過電流保護元件的該電流路徑被斷開的時間點一定早於該第二過電流保護元件的該電流路徑被斷開的時間點。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的保護元件，其中該第一過電流保護元件包含熔點高於 600°C 的導體。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的保護元件，其中該第二過電流保護元件的額定電流值高於 10A。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的保護元件，當該熱產生組件發熱時，該第二過電流保護元件的該電流路徑被斷開的該時間點晚於該第一過電流保護元件的該電流路徑被斷開的該時間點達一段時間，其中該一段時間是大於 5 秒。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的保護元件，其中：

該第一過電流保護元件與該第二過電流保護元件兩者的第一段彼此連接且連接至該熱產生組件的第一端；以及

該第一過電流保護元件的第二端連接該第一輸入輸出端，該第二過電流保護元件的第二端連接該第二輸入輸出端。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的保護元件，其中該些輸入輸出端還包括第四輸入輸出端，其中該第二過電流保護元件的該第一端也連接至該第四輸入輸出端，用以在該保護元件的該第四輸入輸出端與該第二輸入輸出端之間提供第二雙向的電流路徑。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的保護元件，其中該些過電流保護元件還包括第三過電流保護元件，其中該些輸入輸出端還包括第四輸入輸出端，該第三過電流保護元件的第一端連接至該第二過電流保護元件的其中一端，該第三過電流保護元件的第二端連接至該第四輸入輸出端，用以在該保護元件的該第四輸入輸出端與該第二輸入輸出端之間提供第二雙向的電流路徑。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述的保護元件，其中該第三過電流保護元件是可恢復式過電流保護元件或可熔導體。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述的保護元件，其中該些輸入輸出端還包括第六輸入輸出端，其中該熱產生組件包括第一發熱體與第二發熱體，該第一發熱體連接於該第一雙向的電流路徑與該第三輸入輸出端之間，該第二發熱體連接於該第二雙向的電流路徑與該第六輸入輸出端之間。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述的保護元件，其中該些輸入輸出端還包括第五輸入輸出端，其中該保護元件還包括開關元件，該開關元件連接於該保護元件的該第一輸入輸出端與該第五輸入輸出端之間，且該開關元件的初始狀態為開路狀態，當該熱產生組件發熱時，該開關元件切換至短路狀態。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述的保護元件，其中該些輸入輸出端還包括第六輸入輸出端，其中該熱產生組件包括第一發熱體與第二發熱體，該第一發熱體連接於該第一雙向的電流路徑與該第三輸入輸出端之間，該第二發熱體連接於該開關元件的第一端與該第六輸入輸出端

之間或連接於該開關元件的第一端與該第三輸入輸出端之間。

12. 如申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述的保護元件，其中該第一過電流保護元件為彈性構件或熱變形構件；以及該第二過電流保護元件為可熔導體。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述的保護元件，還包括：

第一端電極，用以作為該第一輸入輸出端；

第二端電極，用以作為該第二輸入輸出端；以及

第三端電極，用以作為該第三輸入輸出端，

其中該第一過電流保護元件為彈性構件或熱變形構件，其中該第二過電流保護元件為可熔導體，該彈性構件或熱變形構件的第一端電氣連接到該可熔導體的第一端，該彈性構件或熱變形構件的第二端電氣連接到該第一端電極，該可熔導體的第二端電氣連接到該第二端電極，

其中該熱產生組件包括第一發熱體，該第一發熱體的第一端電氣連接到該可熔導體的該第一端，該第一發熱體的第二端電氣連接到該第三端電極。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述的保護元件，還包括：

第四端電極，用以作為該第四輸入輸出端，其中該第四端電極電氣連接該可熔導體的該第一端。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述的保護元件，還包括：

絕緣基板，配置在該第一端電極與該第二端電極之間；以及

集熱電極，配置在該絕緣基板上，

其中該第一發熱體配置在該絕緣基板上或配置在該絕緣基板內，

其中該彈性構件或熱變形構件配置在該集熱電極與該第一端電極上，且該彈性構件或熱變形構件的第一端電氣連接該集熱電

極，該彈性構件或熱變形構件的第二端電氣連接該第一端電極，

其中該可熔導體配置在該集熱電極與該第二端電極上，且該可熔導體的該第一端電氣連接該集熱電極，該可熔導體的該第二端電氣連接該第二端電極。

16. 如申請專利範圍第 13 項所述的保護元件，其中該些過電流保護元件還包括第三過電流保護元件，其中該保護元件還包括第四端電極，用以作為該第四輸入輸出端，該第三過電流保護元件的第一端電氣連接該集熱電極或該第二端電極，該第三過電流保護元件的第二端電氣連接該第四端電極。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述的保護元件，其中該第三過電流保護元件為可恢復式過電流保護元件或可熔導體。

18. 如申請專利範圍第 15 項所述的保護元件，還包括：

第五端電極；以及絕緣外殼體，

其中，該些端電極分別貫穿該絕緣外殼體，且分別被該絕緣外殼體所支撐，

其中，在該絕緣基板厚度的方向具有至少一通道，當第一發熱體發熱時，該可熔導體的部分被熔融且流經該至少一通道至該第一端電極與該第五端電極之間的間隙內，致使該第一端電極與該第五端電極彼此電氣連接或導通或短路。

19. 如申請專利範圍第 13 項所述的保護元件，還包括絕緣外殼體，其中該些端電極分別貫穿該絕緣外殼體，且分別被該絕緣外殼體所支撐。

20. 一種二次電池包，包括：

至少一電池元件組，該至少一電池元件組包括至少一可充放電的電池元件；

如申請專利範圍第 1 項至第 8 項以及第 13 項至第 17 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，該開關電路耦接到該熱產生組件的該第二端，用於控制流經該熱產生組件的電流；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，依據所偵測到的該電壓或該溫度而決定該開關電路的狀態。

21. 一種二次電池包，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；

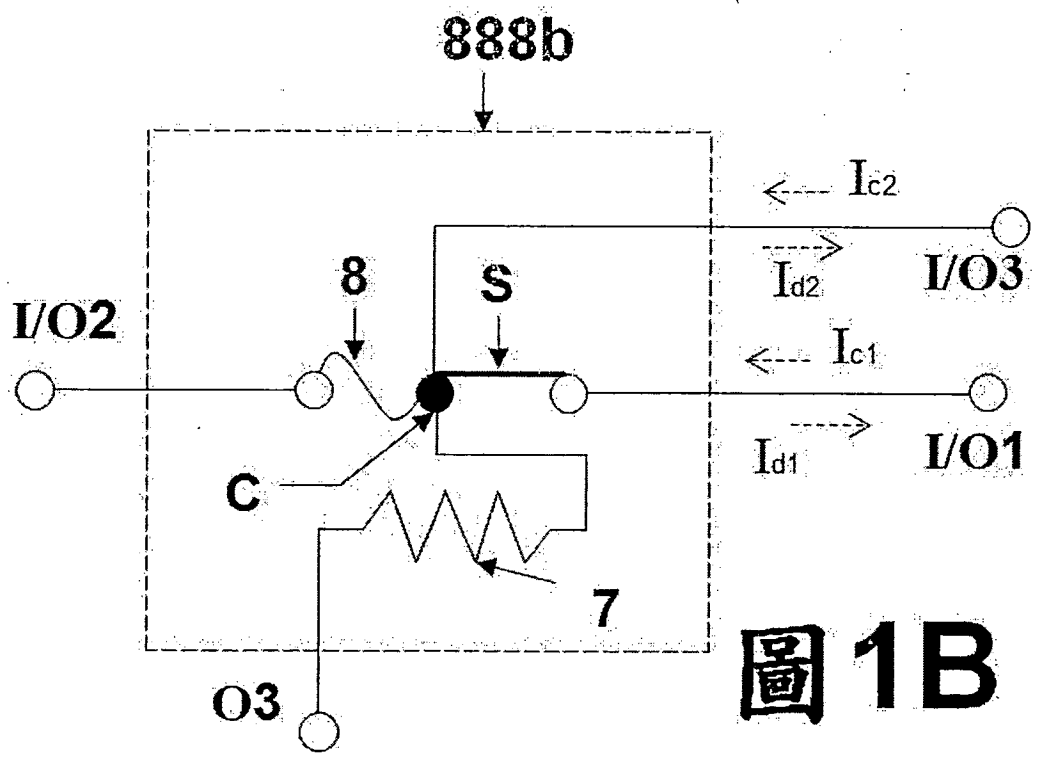
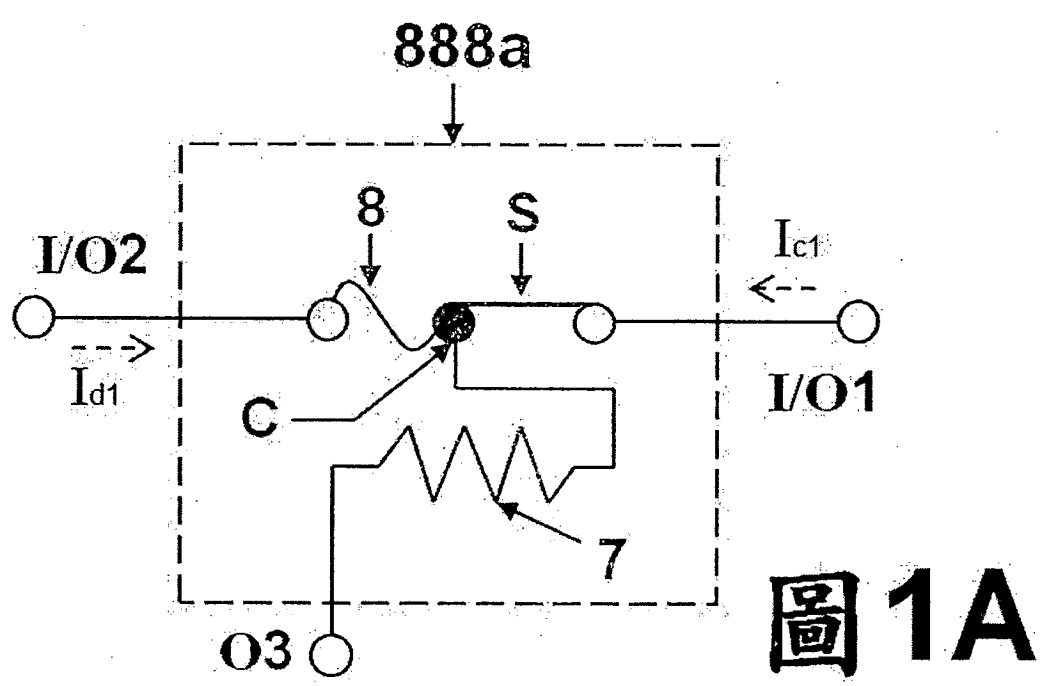
多個如申請專利範圍第 10 項或第 18 項所述的保護元件，該些保護元件與該些電池元件組串接以形成充放電電流路徑；

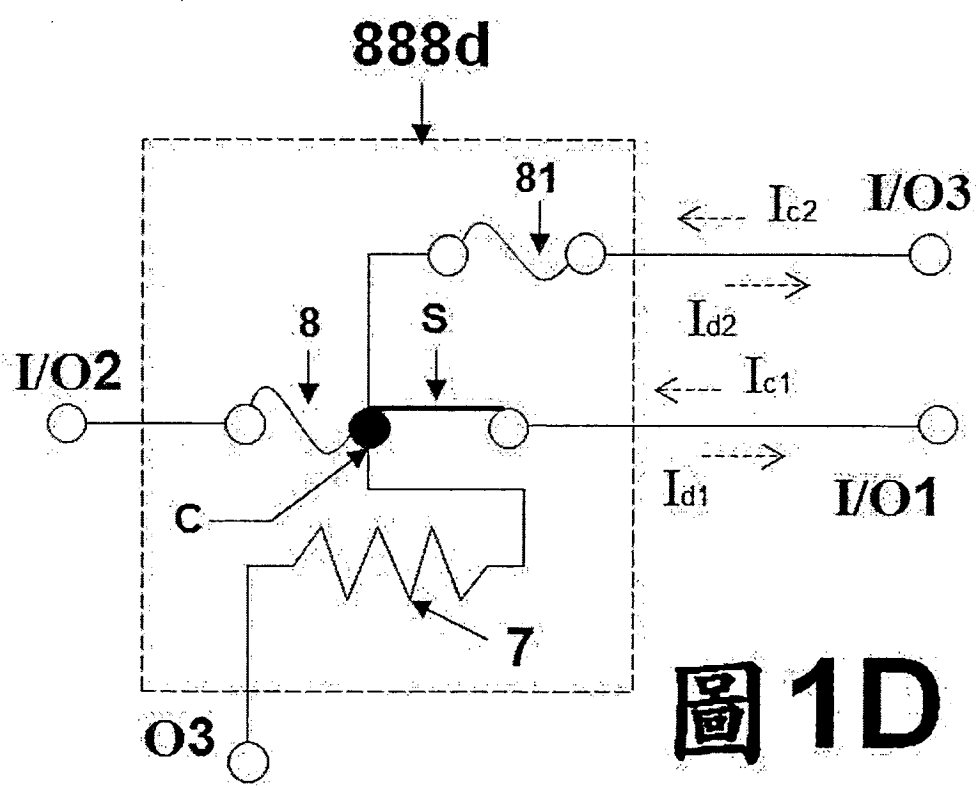
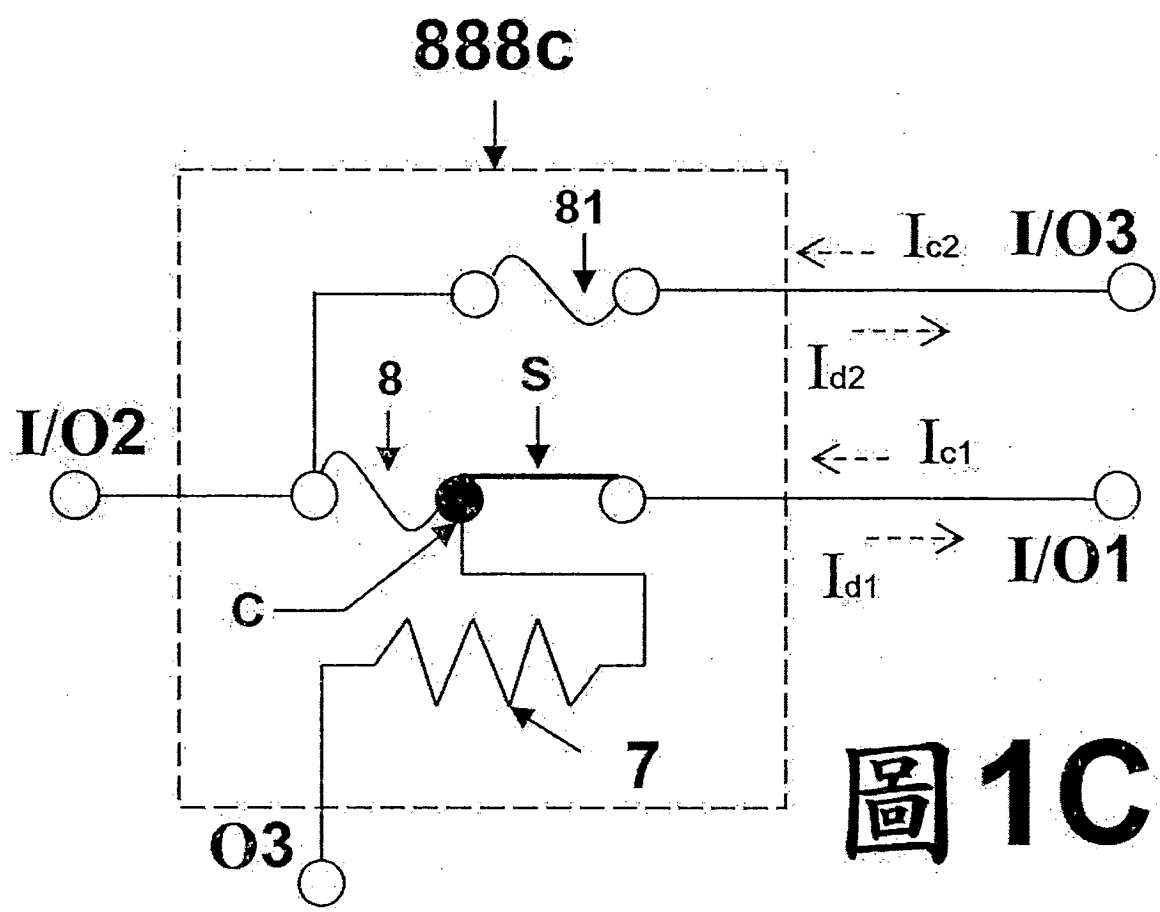
多個開關電路，該些開關電路中的每一個耦接到該些保護元件中的其中一個的該熱產生組件的該第二端，用於控制流經該熱產生組件的電流；以及

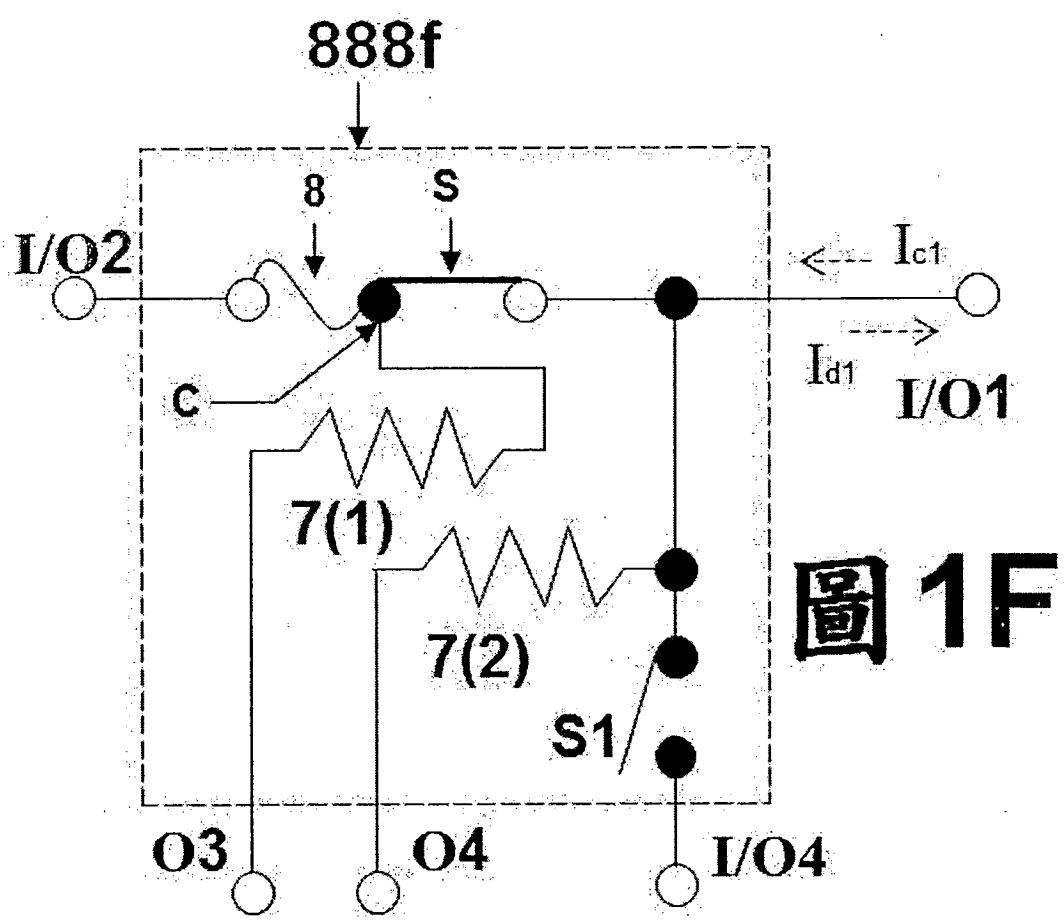
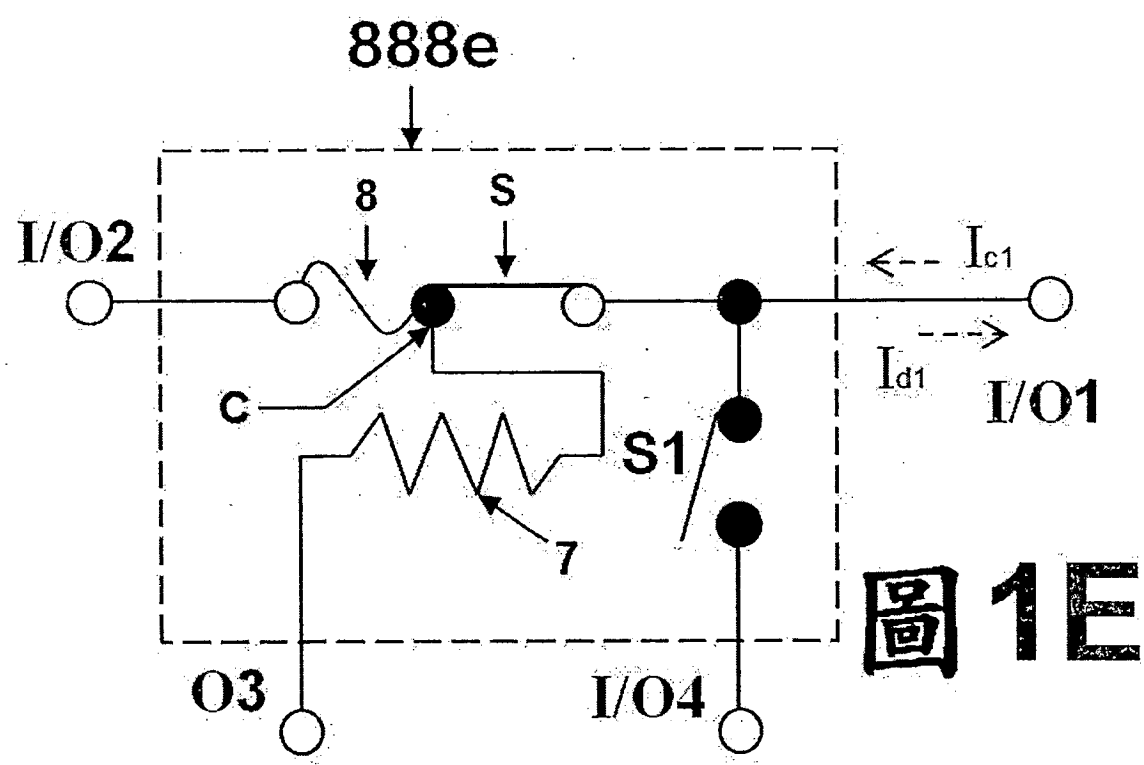
多個偵測控制電路，該些偵測控制電路用以偵測該些電池元件組的電壓或溫度，依據所偵測到的該電壓或該溫度而決定該些開關電路中的每一個的狀態，

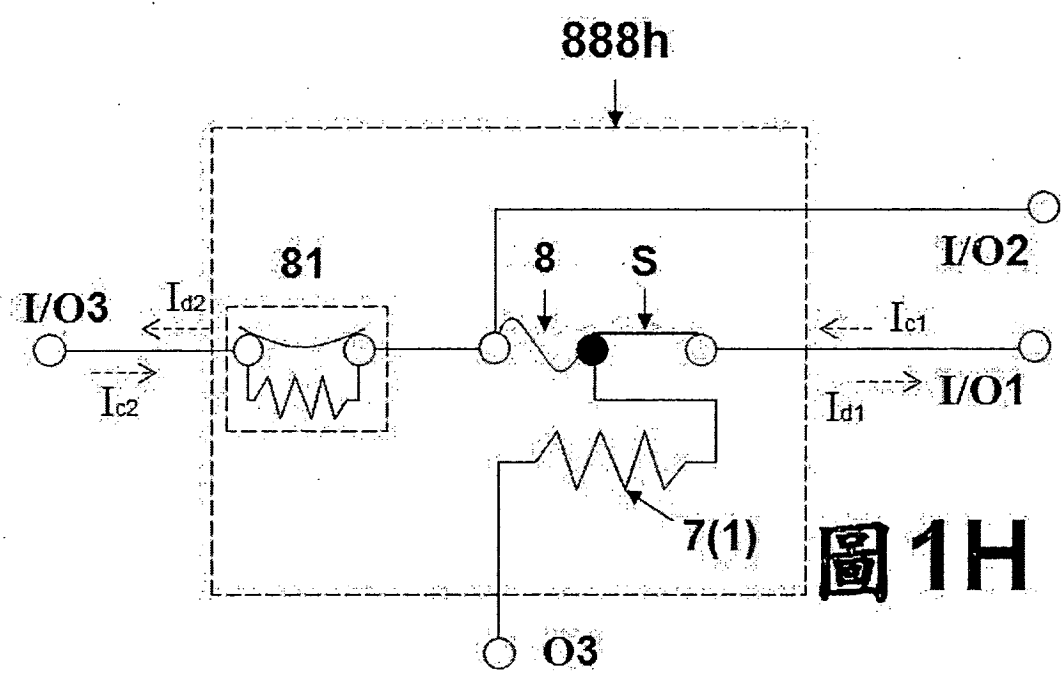
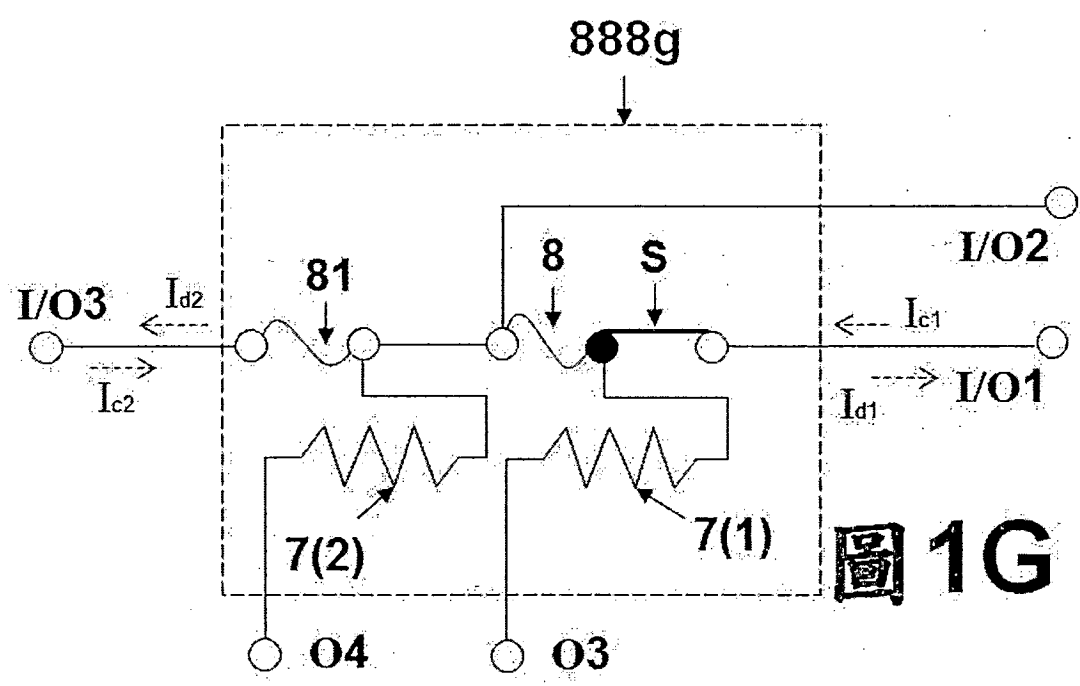
其中若該些電池元件組中的任一個的電壓或溫度異常，則對應於該異常的電池元件組的該開關電路被切換至導通狀態，致使對應於該異常的電池元件組的該保護元件斷開與該異常的電池元件組之間的該充放電電流路徑，並將該充放電電流路徑切換至該些電池元件組中的其餘正常的電池元件組。

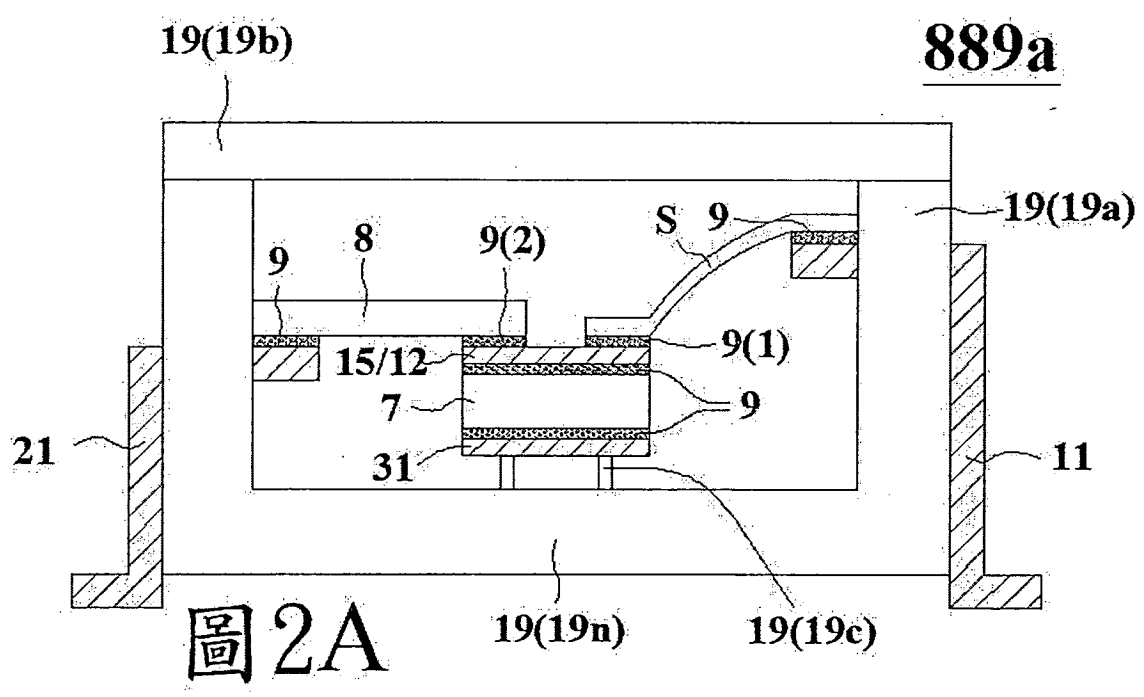
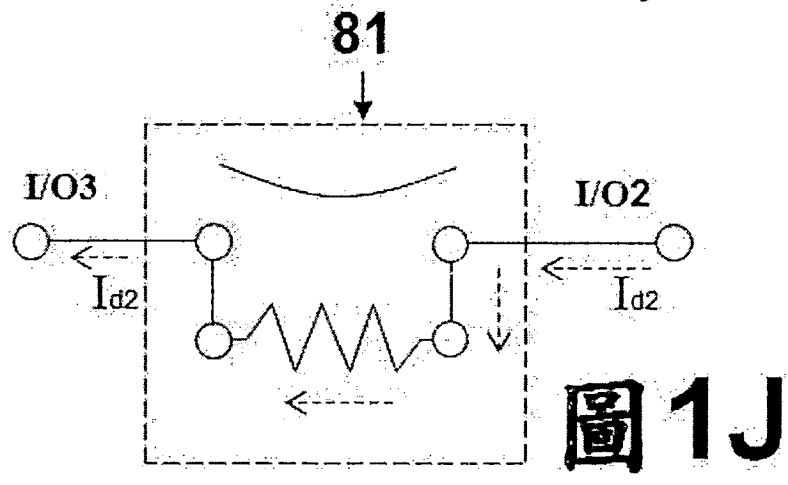
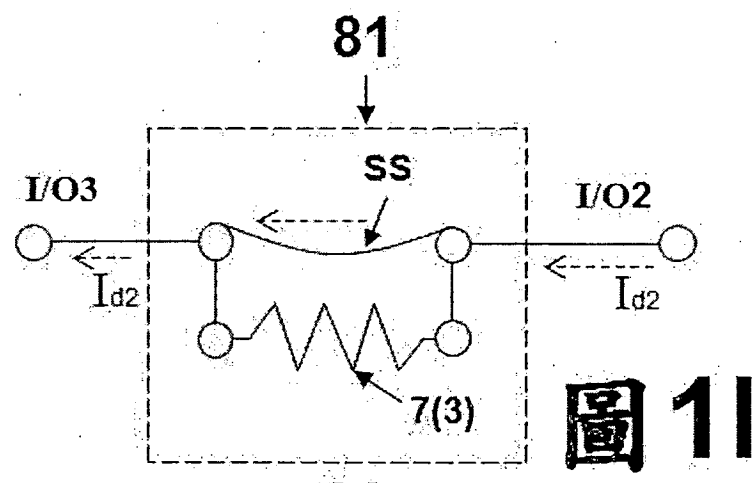
圖式

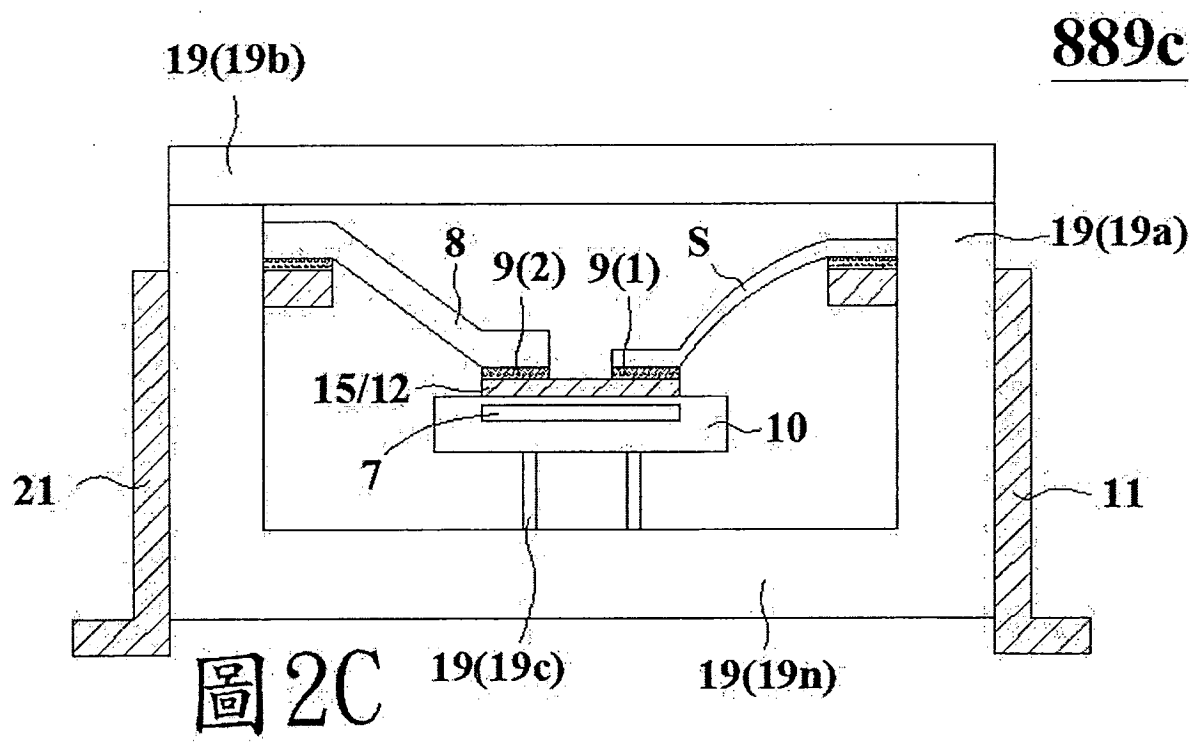
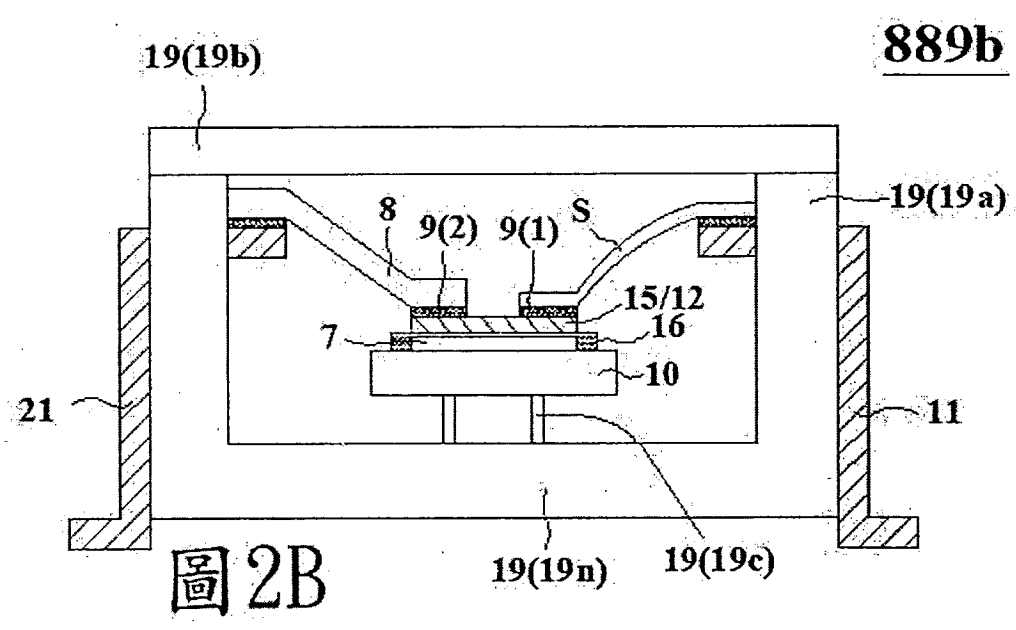


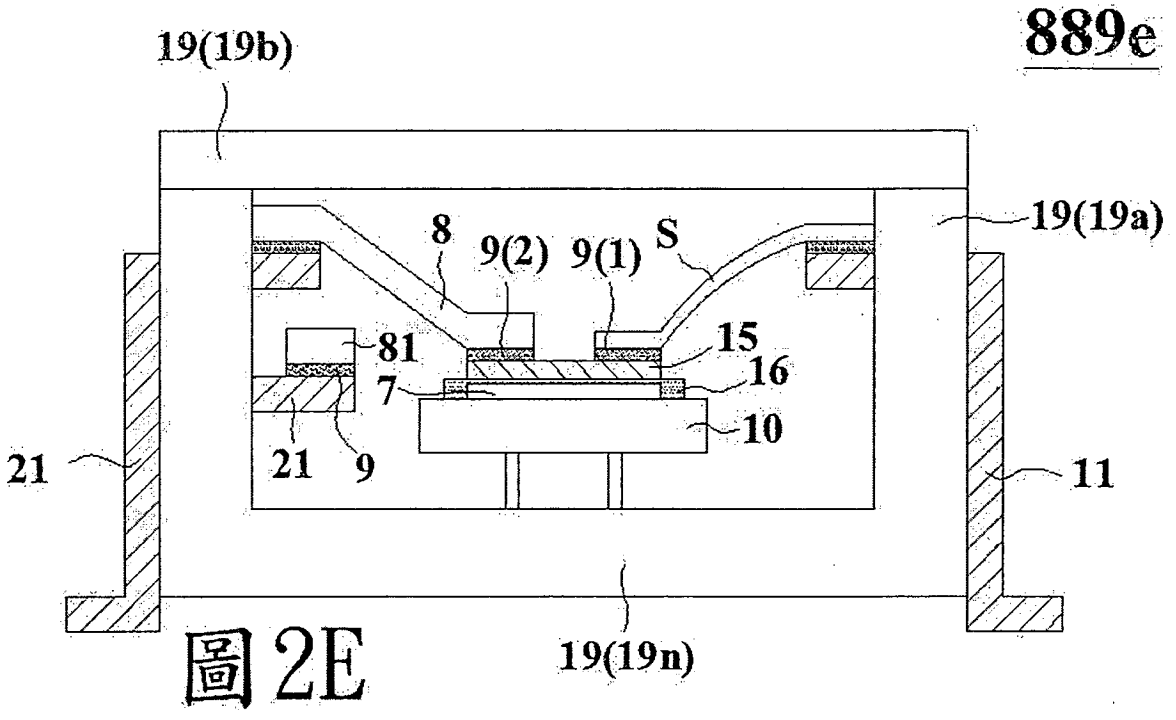
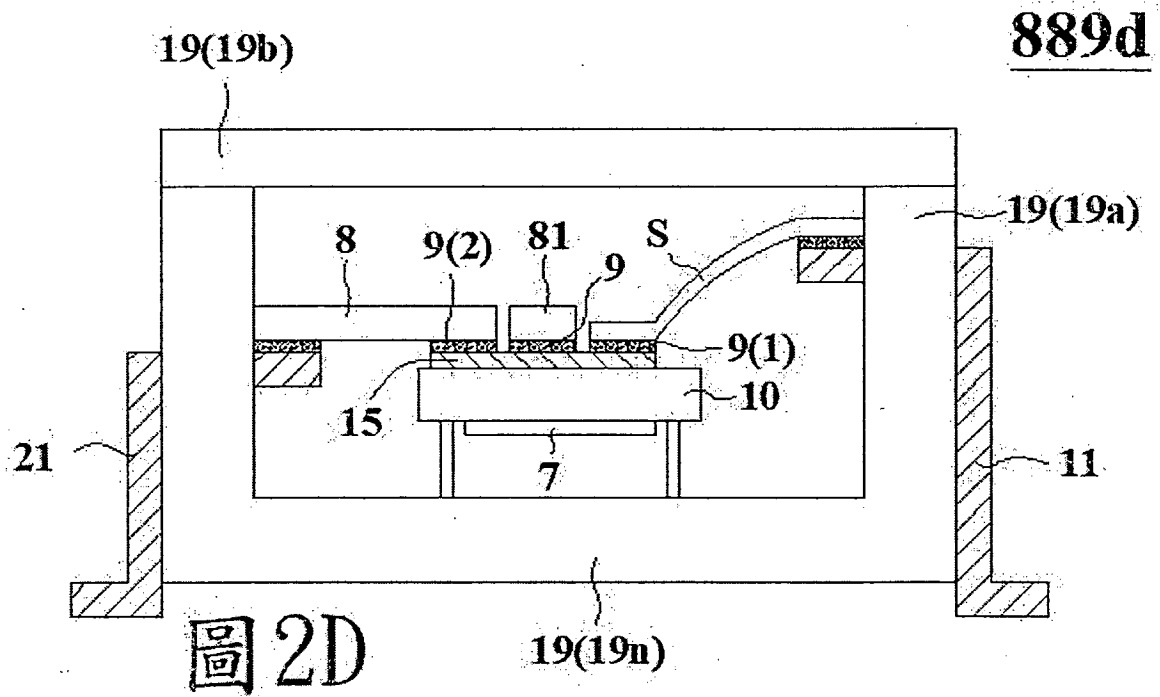


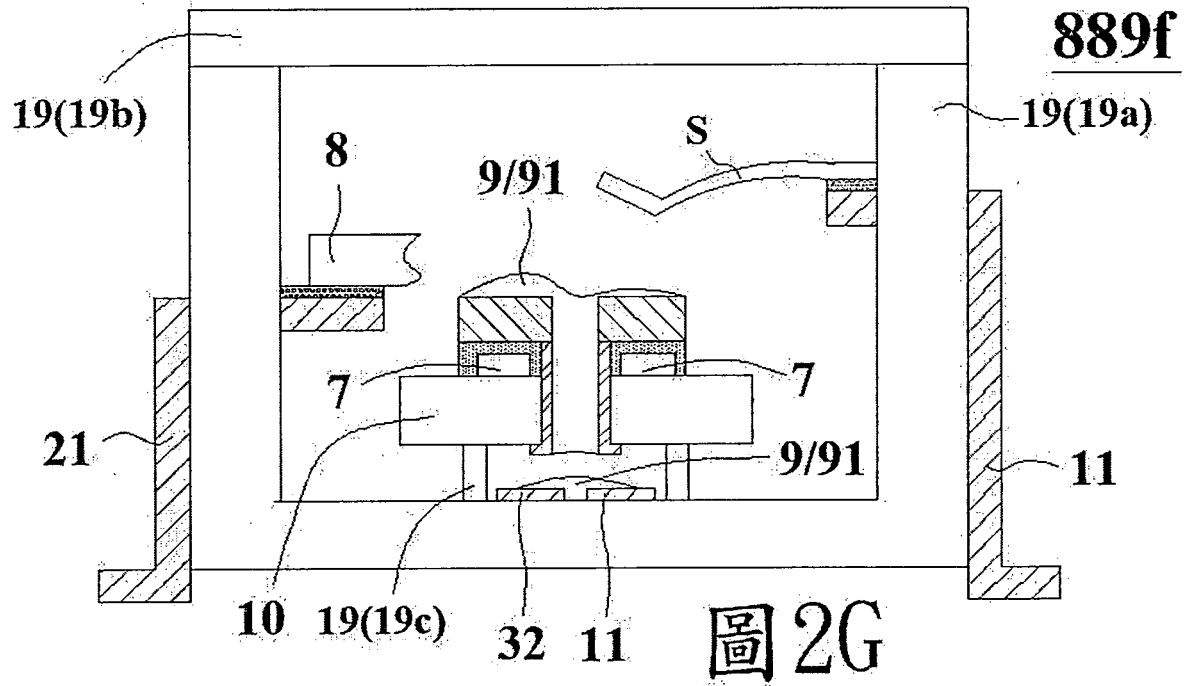
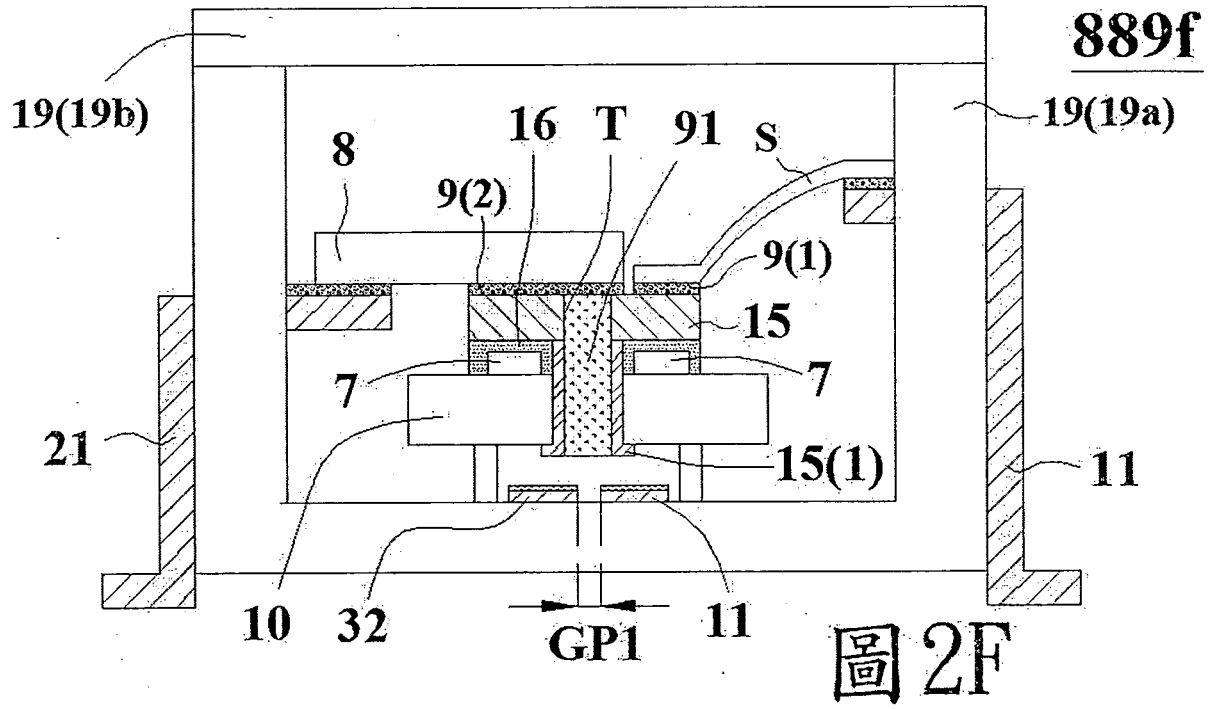


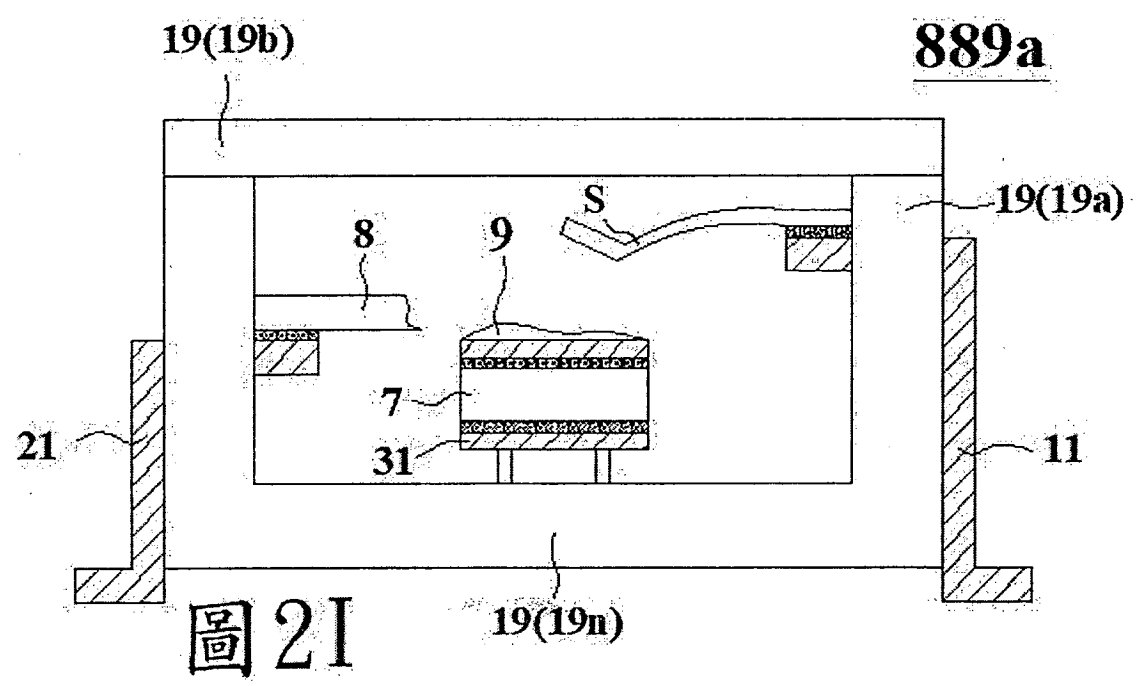
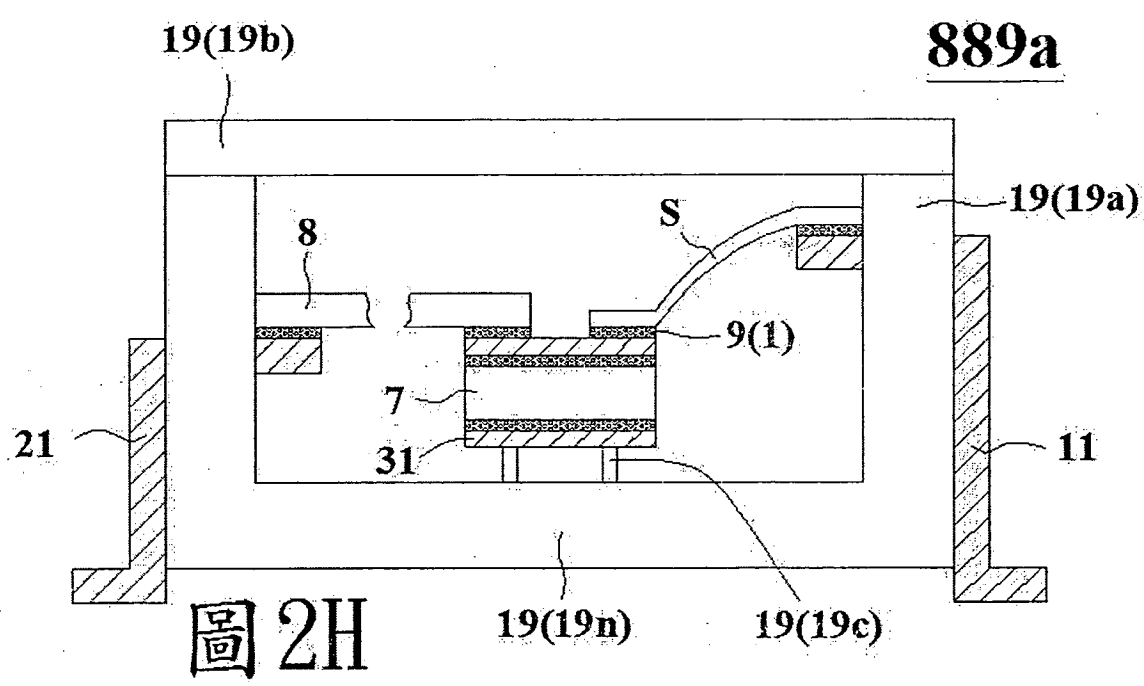












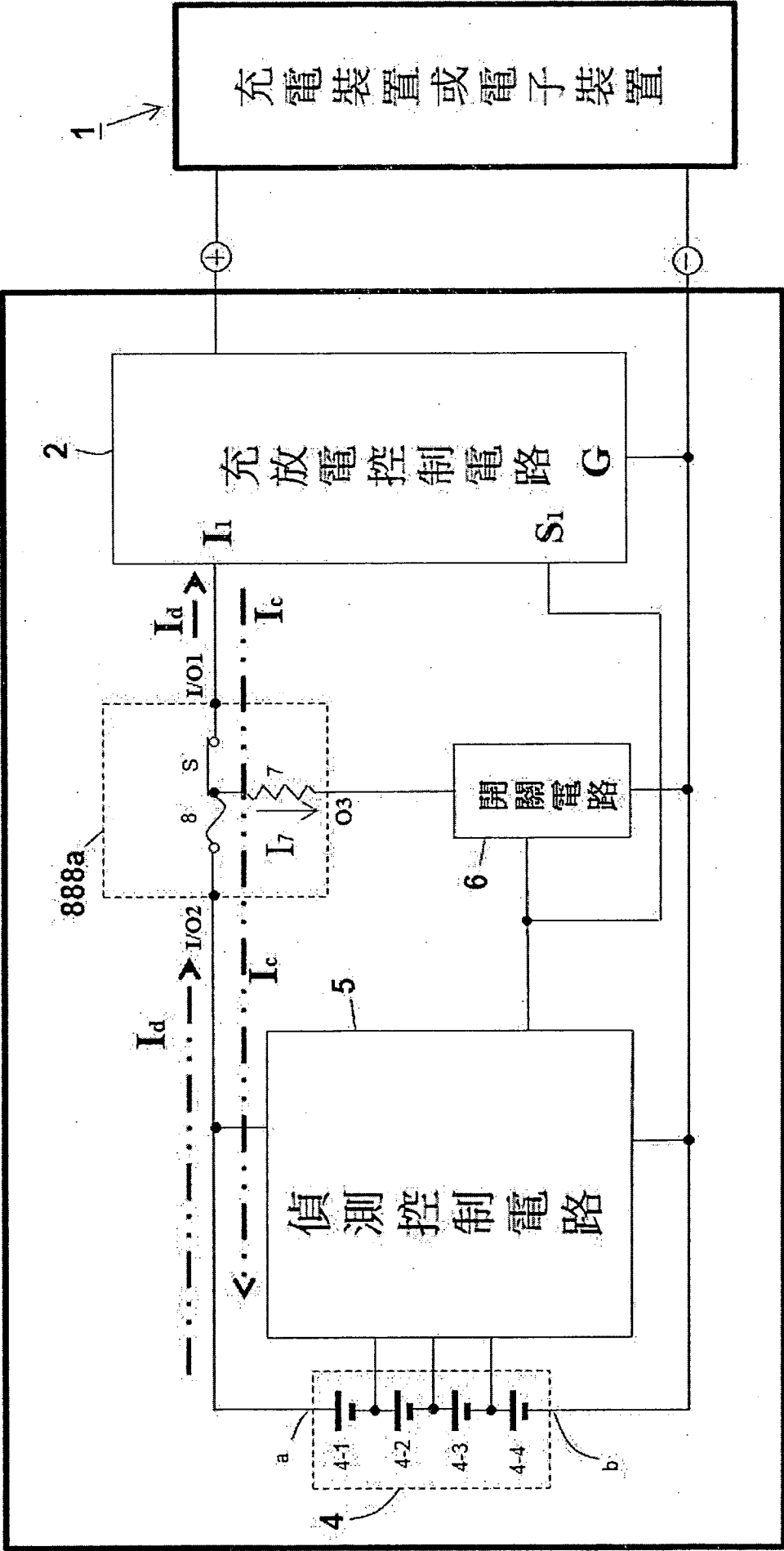


圖3A 589a

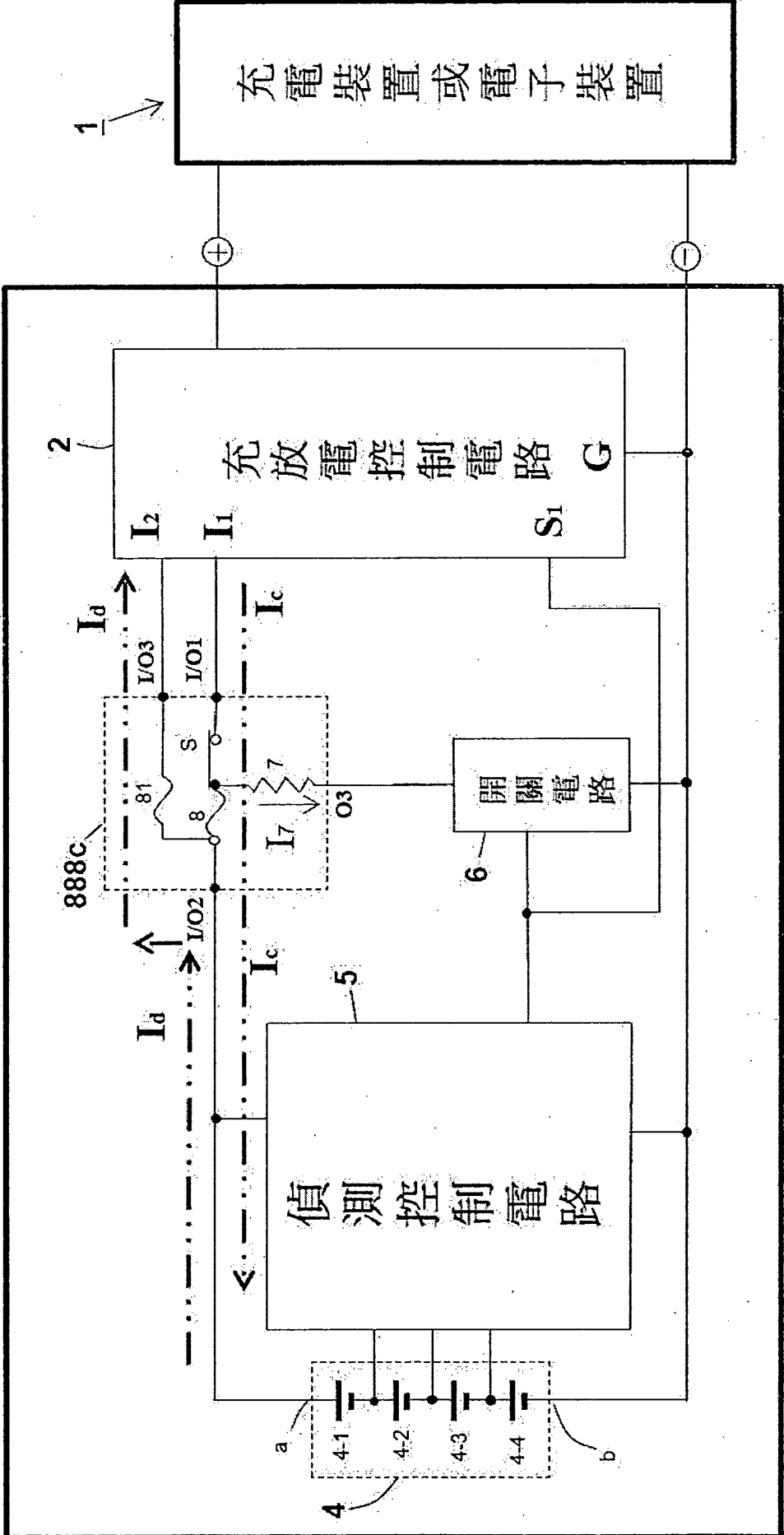


圖3B 589b

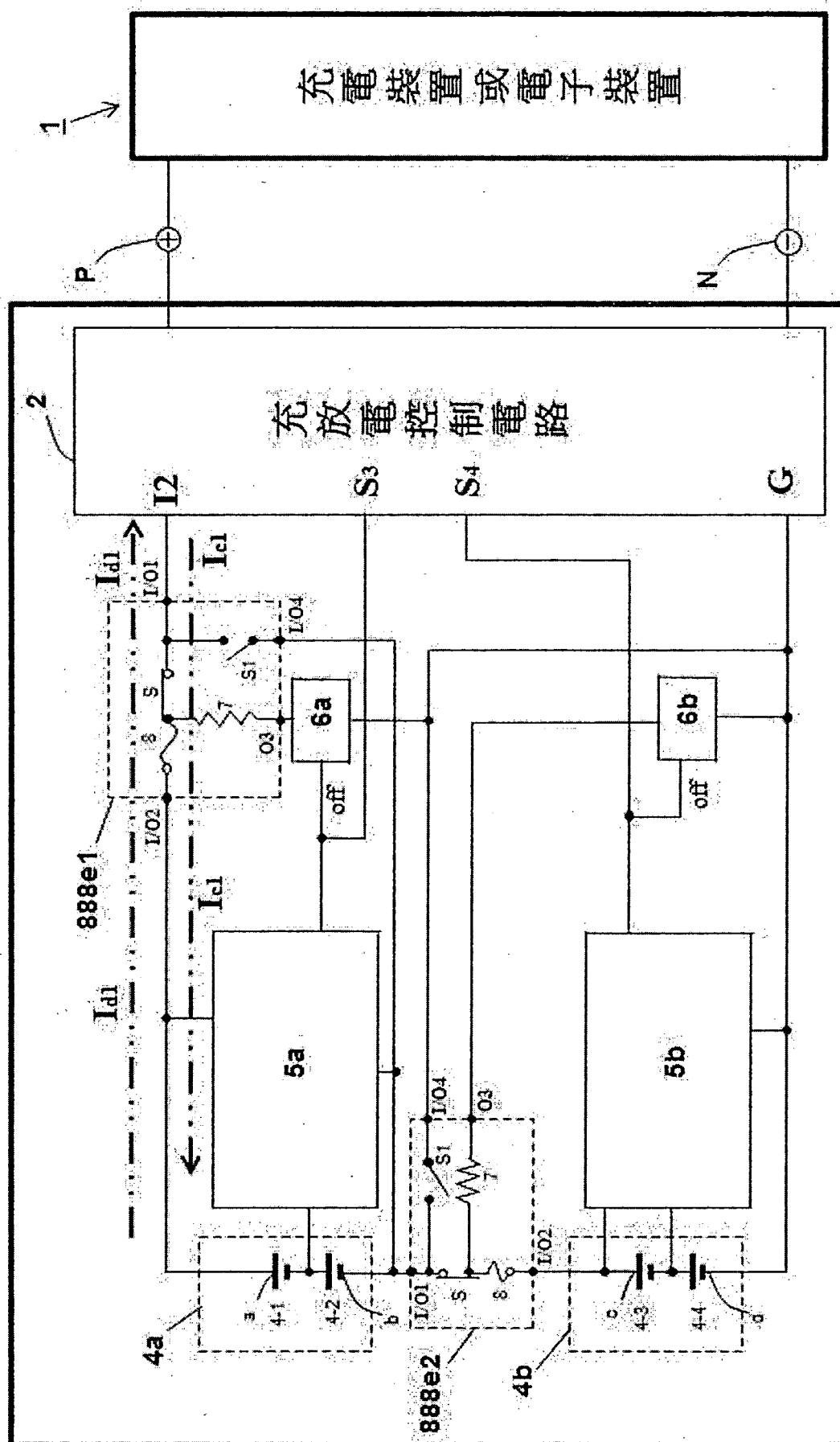


圖 30

