

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】 保護電路、電池電路、保護元件以及保護元件的驅動方法

PROTECTING CIRCUIT, BATTERY CIRCUIT, PROTECTING
ELEMENT, AND DRIVING METHOD OF PROTECTING
ELEMENT

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種阻斷電流路徑的保護元件，尤其是有關於一種用於鋰離子電池等緊急時需要迅速阻斷電流路徑的電路較佳的保護電路、電池電路、保護元件、及保護元件的驅動方法。

【先前技術】

【0002】 可充電而重複利用的二次電池中多數是被加工為電池組而向使用者提供。尤其是在重量能量密度高的鋰離子二次電池中，為了確保使用者及電子機器的安全，通常將過充電保護、過放電保護等多個保護電路內置於電池組中，而具有在規定情形時阻斷電池組的輸出的功能。

【0003】 在此種保護電路中，藉由使用內置於電池組中的場效電晶體（field effect transistor，FET）開關進行輸出的接通/斷開（ON/OFF），來進行電池組的過充電保護或過放電保護動作。然而，於因某種原因場效電晶體開關短路破壞的情形、施加雷電突波等而流過瞬時大電流的情形、或者因電池單元的壽命而輸出電

壓異常降低、或相反地輸出過大異常電壓的情形時，均必須保護電池組或電子機器免受起火等事故損害。因此，為了在此種可想到的任何異常狀態下安全地阻斷電池單元的輸出，而使用具有藉由來自外部的信號阻斷電流路徑的功能的含有熔線元件的保護元件。

【0004】 作為此種用於鋰離子二次電池等的保護電路的保護元件，通常使用保護元件內部具有發熱體、藉由該發熱體熔斷電流路徑上的可熔導體的構造。

【0005】 作為本發明的相關技術，圖 10 表示保護元件 90。保護元件 90 具備絕緣基板 51、積層於絕緣基板 51 且由玻璃等絕緣構件 92 覆蓋的發熱體 93、形成於絕緣基板 51 的兩端的一對電極 94 及電極 94、以與發熱體 93 重疊的方式積層於絕緣構件 92 上的發熱體引出電極 95、及兩端分別與一對電極 94 及電極 94 連接且中央部與發熱體引出電極 95 連接的可熔導體 96。

【0006】 發熱體引出電極 95 的一端經由第 1 發熱體電極 57 而與發熱體 93 連接。又，發熱體 93 的另一端與第 2 發熱體電極 58 連接。再者，保護元件 90 為了防止可熔導體 96 的氧化，而於可熔導體 96 上的大致整個面塗佈有助焊劑 91。又，保護元件 90 為了保護內部，亦可於絕緣基板 51 上載置蓋構件。

【0007】 如圖 11 所示，藉由將此種保護元件 90 連接於鋰離子二次電池等用的電池電路 60，一對電極 94 及電極 94 以及可熔導體 96 構成該電池電路 60 的充放電電流電路的一部分。又，保護元件

90 中第 2 發熱體電極 58 與場效電晶體 61 等電流控制元件連接。
場效電晶體 61 根據來自檢測例如鋰離子電池 62 的異常電壓的檢測電路 63 的信號而控制電流，以使發熱體 93 通電。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0008】 [專利文獻 1]日本專利第 4110967 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2006-109596 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0009】 於此種保護元件 90、及電池電路 60 中，除了保護元件 90 以外，以向發熱體 93 供給電力的方式控制電流的場效電晶體 61 等開關元件是必要的，除了導致構成電池電路 60 的零件件數的增加、或組裝工作量的增加以外，於製造成本方面亦變得不利。

【0010】 因此，本發明的目的在於提供一種除了保護元件以外不使用場效電晶體等開關元件而可使用的保護電路、電池電路、保護元件、及保護元件的驅動方法。

[解決課題之手段]

【0011】 為了解決所述課題，本發明的保護電路具有：保護部，其具備連接於外部電路的第 1 可熔導體、及與所述第 1 可熔導體連接的第 1 發熱體，且藉由所述第 1 發熱體發熱，所述第 1 可熔導體熔斷而阻斷所述外部電路；短路部，其具備與檢測是否需要阻斷所述外部電路的檢測電路連接的第 2 發熱體、藉由所述第 2

發熱體發熱而熔融的第 2 可熔導體、及與所述第 1 發熱體連接的開關，且藉由斷開所述開關而限制對所述第 1 發熱體的供電，藉由利用所述第 2 可熔導體的熔融導體使所述開關短路而向所述第 1 發熱體供給電力。

【0012】 又，本發明的電池電路具有電池堆（battery stack）、檢測所述電池堆的異常電壓的檢測電路、及設置於所述電池堆的充放電電路上且根據所述檢測電路的檢測結果而阻斷所述充放電電路的保護元件，所述保護元件具有：保護部，其具備連接於所述充放電電路的第 1 可熔導體、及與所述第 1 可熔導體連接的第 1 發熱體，且藉由所述第 1 發熱體發熱，所述第 1 可熔導體熔斷而阻斷所述充放電電路；短路部，其具備與所述檢測電路連接的第 2 發熱體、藉由所述第 2 發熱體發熱而熔融的第 2 可熔導體、及與所述第 1 發熱體連接的開關，且藉由斷開所述開關而限制對所述第 1 發熱體的供電，藉由利用所述第 2 可熔導體的熔融導體使所述開關短路而向所述第 1 發熱體供給電力。

【0013】 又，本發明的保護元件具有：絕緣基板；第 1 發熱體；連接於外部電路的第 1 電極及第 2 電極；第 1 可熔導體，其與所述第 1 發熱體連接，且跨接搭載於所述第 1 電極及第 2 電極間而構成所述外部電路的一部分；第 2 發熱體；第 3 電極，其一端與所述第 2 發熱體的一端連接，另一端與檢測是否需要阻斷所述外部電路的檢測電路連接；第 4 電極，其與所述第 2 發熱體的另一端及所述外部電路連接；第 1 發熱體電極，其與所述第 1 發熱體

連接；第 2 可熔導體，其搭載於所述第 4 電極及所述第 1 發熱體電極中的一者或兩者，藉由所述第 2 發熱體的發熱而熔融，從而使所述第 4 電極及所述第 1 發熱體電極間短路。

【0014】 又，本發明的保護元件的驅動方法用以驅動所述保護元件，所述保護元件具有：絕緣基板；第 1 發熱體；連接於外部電路的第 1 電極及第 2 電極；第 1 可熔導體，其與所述第 1 發熱體連接，且跨接搭載於所述第 1 電極及第 2 電極間而構成所述外部電路的一部分；第 2 發熱體；第 3 電極，其一端與所述第 2 發熱體的一端連接，另一端與檢測是否需要阻斷所述外部電路的檢測電路連接；第 4 電極，其與所述第 2 發熱體的另一端及所述外部電路連接；第 1 發熱體電極，其與所述第 1 發熱體連接；第 2 可熔導體，其搭載於所述第 4 電極及所述第 1 發熱體電極中的一者或兩者，藉由所述第 2 發熱體的發熱而熔融，從而使所述第 4 電極及所述第 1 發熱體電極間短路；且經由所述第 3 電極而自所述檢測電路向所述第 2 發熱體供給電力，藉由所述第 2 發熱體發熱而使所述第 2 可熔導體熔融，藉由所述第 2 可熔導體的熔融導體而使所述第 4 電極及所述第 1 發熱體電極短路，從而向所述第 1 發熱體供給電力，所述第 1 可熔導體熔斷，而阻斷所述第 1 電極與所述第 2 電極之間，從而停止對所述第 2 發熱體的供電。

[發明的效果]

【0015】 藉由本發明，可根據短路部的動作而控制對保護部的第 1 發熱體的供電。因此，藉由本發明，可不使用場效電晶體等開關

元件而阻斷電流路徑，亦不會導致零件件數的增加、或組裝工作量的增加。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖 1A 是表示應用本發明的保護元件的平面圖。

圖 1B 是表示應用本發明的保護元件的仰視圖。

圖 2 是表示應用本發明的保護電路的電路圖。

圖 3A 是表示應用本發明的其他保護元件的平面圖。

圖 3B 是表示應用本發明的其他保護元件的仰視圖。

圖 4A 是表示應用本發明的其他保護元件的平面圖。

圖 4B 是表示應用本發明的其他保護元件的仰視圖。

圖 5A 是表示應用本發明的其他保護元件的平面圖。

圖 5B 是表示應用本發明的其他保護元件的仰視圖。

圖 6 是表示應用本發明的其他電池電路的電路圖。

圖 7 是表示應用本發明的電池電路的電路圖。

圖 8 是表示應用本發明的其他電池電路的電路圖。

圖 9 是表示應用本發明的其他保護元件的平面圖。

圖 10 是表示本發明的相關技術的保護元件的平面圖。

圖 11 是表示使用本發明的相關技術的保護元件的電池電路的電路圖。

【實施方式】

【0017】 以下，一面參照圖式，一面對應用本發明的保護電路、

電池電路、保護元件以及保護元件的驅動方法進行詳細說明。再者，本發明並不僅限定於以下實施方式，當然可於不脫離本發明的主旨的範圍內進行各種變更。又，圖式為示意性者，存在各尺寸的比率等與現實中者不同的情況。具體的尺寸等應參考以下的說明進行判斷。又，當然，圖式相互間亦包含互相的尺寸的關係或比率不同的部分。

【0018】 [保護元件]

應用本發明的保護元件 1 組裝於例如電池電路等由保護元件 1 阻斷其電流路徑的外部電路中。如圖 1A 所示，保護元件 1 在絕緣基板 11 上由構成外部電路的一部分且阻斷該電路的保護部 10、及構成啟動保護部 10 的開關的短路部 20 所形成。

【0019】 [保護部]

保護部 10 具有：第 1 發熱體 12；連接於外部電路的第 1 電極 13 及第 2 電極 14；第 1 可熔導體 15，其與第 1 發熱體 12 連接，且跨接搭載於第 1 電極 13 及第 2 電極 14 間而構成外部電路的一部分。

【0020】 絕緣基板 11 使用例如氧化鋁、玻璃陶瓷、富鋁紅柱石（mullite）、氧化鋯（zirconia）等具有絕緣性的構件而形成為大致方形。除此以外，絕緣基板 11 亦可使用玻璃環氧基板、酚基板（phenol board）等印刷配線基板所使用的材料，但必須注意第 1 可熔導體 15 及第 2 可熔導體 26 熔斷時的溫度。

【0021】 第 1 發熱體 12 是電阻值相對較高、具有若通電則會發

熱的導電性的構件，包含例如鎢（W）、鉬（Mo）、鈦（Ru）等。

第 1 發熱體 12 是藉由使用網版印刷技術，將使該些的合金或組成物、化合物的粉狀體與樹脂黏合劑等混合並製成膏狀而成者於絕緣基板 11 的表面 11a 上進行圖案形成並煅燒等而形成。

【0022】 第 1 發熱體 12 與發熱體引出電極 17 連接，所述發熱體引出電極 17 一端與形成於短路部 20 的第 1 發熱體電極 25 連接，另一端與第 1 可熔導體 15 連接。第 1 發熱體 12 於絕緣基板 11 的表面 11a 上由絕緣層 16 被覆。絕緣層 16 是為了實現第 1 發熱體 12 的保護及絕緣，且將第 1 發熱體 12 的熱向第 1 可熔導體 15 及發熱體引出電極 17 高效率地傳導而設置，包含例如玻璃層。再者，保護元件 1 亦可於絕緣基板 11 的表面 11a 與第 1 發熱體 12 之間形成絕緣層 16，而將第 1 發熱體 12 配置於絕緣層 16 的內部。

【0023】 於絕緣層 16 的上表面積層有與第 1 發熱體 12 連接的發熱體引出電極 17。發熱體引出電極 17 藉由利用第 1 發熱體 12 加熱而可使第 1 可熔導體 15 的熔融導體易於凝聚。

【0024】 圖 1A 中，於絕緣基板 11 的左右一對側緣部形成有第 1 電極 13 及第 2 電極 14。第 1 電極 13 及第 2 電極 14 經由安裝用焊料而搭載有第 1 可熔導體 15。又，第 1 電極 13 及第 2 電極 14 與絕緣基板 11 的側面臨近，如圖 1B 所示，經由通孔 18 而與設置於絕緣基板 11 的背面 11b 的第 1 外部連接電極 13a 及第 2 外部連接電極 14a 連接。此外，第 1 電極 13 及第 2 電極 14 經由第 1 外部連接電極 13a 及第 2 外部連接電極 14a 而與安裝保護元件 1 的設

備的外部電路連接。

【0025】 該些第 1 電極 13 及第 2 電極 14 可使用銅(Cu)或銀(Ag)等通常的電極材料而形成。又，較佳為藉由公知的鍍敷處理而於第 1 電極 13 及第 2 電極 14 的表面上形成鍍鎳/金 (鍍 Ni/Au)、鍍鎳/鈀 (鍍 Ni/Pd)、鍍鎳/鈀/金 (鍍 Ni/ Pd/Au) 等覆膜。藉此，可防止第 1 電極 13 及第 2 電極 14 的氧化，確實保持熔融導體。又，於將保護元件 1 回焊安裝的情形時，藉由連接第 1 可熔導體 15 的安裝用焊料或形成第 1 可熔導體 15 的外層的低熔點金屬熔融，可防止將第 1 電極 13 及第 2 電極 14 熔蝕 (焊料侵蝕)。

【0026】 第 1 可熔導體 15 可使用藉由第 1 發熱體 12 的發熱而迅速熔斷的任意金屬，例如，可較佳地使用以錫 (Sn) 為主成分的無鉛 (Pb) 焊料等低熔點金屬。

【0027】 又，第 1 可熔導體 15 亦可將低熔點金屬與高熔點金屬積層而形成。作為低熔點金屬與高熔點金屬的積層構造，例如可列舉藉由高熔點金屬鍍敷被覆低熔點金屬箔的構造。作為低熔點金屬，較佳為使用以 Sn 為主成分的無 Pb 焊料等焊料，作為高熔點金屬，較佳為使用 Ag、Cu 或以 Ag、Cu 為主成分的合金等。藉由含有高熔點金屬與低熔點金屬，於將保護元件 1 回焊安裝的情形時，即便回焊溫度超過低熔點金屬的熔融溫度而低熔點金屬熔融，亦可抑制低熔點金屬向外部流出，而可維持第 1 可熔導體 15 的形狀。此外，於熔斷時，亦可藉由低熔點金屬熔融而熔蝕 (焊料侵蝕) 高熔點金屬，藉此能以高熔點金屬的熔點以下的溫度下

迅速熔斷。

【0028】 再者，為了防止氧化、及提高熔融時的潤濕性，第 1 可熔導體 15 亦可設置助焊劑。

【0029】 第 1 可熔導體 15 搭載於與外部電路連接的第 1 電極 13 及第 2 電極 14 間，並且與積層於絕緣層 16 上的發熱體引出電極 17 連接。此外，第 1 可熔導體 15 可藉由第 1 發熱體 12 的發熱而於第 1 電極 13 與第 2 電極 14 之間熔斷，藉此阻斷外部電路的電流路徑。

【0030】 [短路部]

短路部 20 作為控制對第 1 發熱體 12 的供電的開關而發揮功能。短路部 20 具有：第 2 發熱體 22；第 3 電極 23，其一端與第 2 發熱體 22 的一端連接，另一端與檢測是否需要阻斷外部電路的檢測電路 3 連接；第 4 電極 24，其與第 2 發熱體 22 的另一端及外部電路連接；第 1 發熱體電極 25，其與第 1 發熱體 12 連接；第 2 可熔導體 26，其搭載於第 4 電極 24 及第 1 發熱體電極 25 的一者或兩者，藉由第 2 發熱體 22 的發熱而熔融，從而使第 4 電極 24 及第 1 發熱體電極 25 間短路。

【0031】 第 2 發熱體 22 可藉由與所述第 1 發熱體 12 相同的材料、及相同的步驟而形成。第 2 發熱體 22 一端與第 3 電極 23 連接，另一端與第 4 電極 24 連接。又，第 2 發熱體 22 亦於絕緣基板 11 的表面 11a 上由絕緣層 16 被覆。進而，第 2 發熱體 22 亦可配置於形成於絕緣基板 11 的表面 11a 上的絕緣層 16 的內部。

【0032】 圖 1A 中，第 3 電極 23 及第 4 電極 24 形成於絕緣基板 11 的左右一對側緣部。又，第 3 電極 23 及第 4 電極 24 與絕緣基板 11 的側面臨近，如圖 1B 所示，經由通孔 18 而與設置於絕緣基板 11 的背面 11b 的第 3 外部連接電極 23a 及第 4 外部連接電極 24a 連接。此外，第 3 電極 23 經由第 3 外部連接電極 23a 而與檢測是否需要阻斷外部電路的檢測電路 3 連接。又，第 4 電極 24 經由第 4 外部連接電極 24a 而與外部電路的電流路徑連接。

【0033】 於覆蓋第 2 發熱體 22 的絕緣層 16 上積層有第 4 電極 24 及第 1 發熱體電極 25。第 4 電極 24 與第 1 發熱體電極 25 藉由僅隔開規定距離而斷開。又，於第 4 電極 24 與第 1 發熱體電極 25 的一者或兩者上，經由安裝用焊料而搭載第 2 可熔導體 26，若第 2 可熔導體 26 因第 2 發熱體 22 的發熱而熔融，則藉由該熔融導體凝聚、結合而可實現短路。

【0034】 第 1 發熱體電極 25 與保護部 10 的第 1 發熱體 12 的一端連接，藉由與第 4 電極 24 短路，而形成自第 1 電極 13 起，經第 1 可熔導體 15、發熱體引出電極 17、第 1 發熱體 12 及第 1 發熱體電極 25 而至第 4 電極 24 的對第 1 發熱體 12 的供電路徑。

【0035】 該些第 3 電極 23 及第 4 電極 24 以及第 1 發熱體電極 25 可使用 Cu 或 Ag 等通常的電極材料而形成。又，較佳為藉由公知的鍍敷處理而於第 3 電極 23 及第 4 電極 24 以及第 1 發熱體電極 25 的表面上形成鍍 Ni/Au、鍍 Ni/Pd、鍍 Ni/Pd/Au 等覆膜。

【0036】 此種短路部 20 於平常時斷開第 4 電極 24 與第 1 發熱體

電極 25，限制對第 1 發熱體 12 的電力供給。若由檢測電路 3 檢測出需要阻斷外部電路的事態，則短路部 20 自檢測電路 3 向第 3 電極 23 供給電流，第 2 發熱體 22 發熱，而使第 2 可熔導體 26 熔融。藉此，保護元件 1 中，經由第 2 可熔導體 26 的熔融導體，第 4 電極 24 與第 1 發熱體電極 25 短路，從而向第 1 發熱體 12 供給電力。

【0037】 第 2 可熔導體 26 可藉由與所述第 1 可熔導體 15 相同的材料、相同的構成而形成。

【0038】 [其他]

又，保護元件 1 藉由絕緣基板 11 的表面 11a 側由未圖示的蓋構件覆蓋而保護其內部。蓋構件與所述絕緣基板 11 同樣地使用例如熱塑性塑膠、陶瓷、玻璃環氧基板等具有絕緣性的構件而形成。

【0039】 [保護電路]

其次，對保護電路 30 進行說明。如圖 2 所示，保護電路 30 中，保護部 10 的第 1 電極 13 及第 2 電極 14 經由第 1 可熔導體 15 而連接，且第 1 發熱體 12 一端經由第 1 可熔導體 15 而與第 1 電極 13 連接，另一端與第 1 發熱體電極 25 連接。又，保護電路 30 中，短路部 20 的第 3 電極 23 及第 4 電極 24 經由第 2 發熱體 22 連接。又，保護電路 30 中，短路部 20 的第 4 電極 24 及第 1 發熱體電極 25 構成於初始狀態下斷開、且藉由第 2 可熔導體 26 熔融而短路的開關 21。藉由將保護電路 30 串聯連接於安裝保護元件 1 的電路基板的電流路徑上，保護部 10 的第 1 電極 13 及第 2 電極 14 組裝於電源電路或數位信號電路等主要的外部電路 2A 及外部

電路 2B 間，而構成該外部電路 2A 及外部電路 2B 的電流路徑的一部分。

【0040】 又，保護電路 30 經由第 3 電極 23 而與檢測是否需要阻斷外部電路 2A 及外部電路 2B 間的檢測電路 3 連接。檢測電路 3 是檢測是否產生必要將組裝有保護元件 1 的各種外部電路 2A 及外部電路 2B 間阻斷的電路，於例如電池組的異常電壓時的充放電電流電路的阻斷、針對網路通訊機器中的駭侵（hacking）或崩潰（cracking）且與資料伺服器（data server）連接的數位信號電路的阻斷、或者設備或軟體的執照期滿等產生藉由保護部 10 將外部電路 2A 及外部電路 2B 間的電流路徑物理性地、不可逆地阻斷的必要時啟動短路部 20。

【0041】 藉此，經由第 3 電極 23 而自檢測電路 3 供給電力，第 2 發熱體 22 發熱，藉此首先使第 2 可熔導體 26 熔融。第 2 可熔導體 26 的熔融導體被吸引至潤濕性高且面積大的第 4 電極及第 1 發熱體電極 25 上，並且凝聚於第 4 電極 24 上的熔融導體與凝聚於第 1 發熱體電極 25 上的熔融導體結合。藉此，經由熔融導體，第 4 電極 24 與第 1 發熱體電極 25 短路，且經由第 2 可熔導體 26 的熔融導體，第 4 電極 24 與第 1 發熱體電極 25 短路，形成自第 1 電極 13 起，經過第 1 可熔導體 15、發熱體引出電極 17、第 1 發熱體 12、第 1 發熱體電極 25 而到達第 4 電極 24 的對第 1 發熱體 12 的供電路徑。

【0042】 保護元件 1 藉由第 1 發熱體 12 通電、發熱，第 1 可熔

導體 15 熔斷。由於第 1 可熔導體 15 的熔融導體凝聚於發熱體引出電極 17 以及第 1 電極 13 及第 2 電極 14 上，故而將第 1 電極 13 及第 2 電極 14 間斷開。藉此，保護元件 1 將外部電路 2A 及外部電路 2B 間的電流路徑物理性地、不可逆地阻斷。

【0043】 又，由於保護元件 1 藉由檢測出外部電路 2A 及外部電路 2B 間的電流路徑被阻斷的檢測電路 3 而停止對第 2 發熱體 22 的供電，因此使第 2 發熱體 22 停止發熱。藉由檢測電路 3 進行的將外部電路 2A 及外部電路 2B 間的電流路徑阻斷的檢測是藉由測定例如外部電路 2A 及外部電路 2B 的電壓而進行。又，檢測電路 3 亦可具備定時器，所述定時器設定有自對第 2 發熱體 22 開始供電起至由第 1 發熱體 12 引起第 1 可熔導體 15 熔斷為止所必須的充分的規定時間，在經過該規定時間後停止對第 2 發熱體 22 供電。

【0044】 由此，藉由保護元件 1 及保護電路 30，而可根據短路部 20 的動作控制對保護部 10 的第 1 發熱體 12 的供電。因此，藉由保護元件 1 及保護電路 30，可不使用場效電晶體等開關元件而進行電流路徑的阻斷，亦不會導致零件件數的增加、或組裝工作量的增加。

【0045】 又，藉由保護元件 1 及保護電路 30，由於利用短路部 20 而不可逆地形成對第 1 發熱體 12 的供電路徑，因此可應對開關元件的故障，或亦可應對對於駭侵、崩潰的脆弱性，從而可穩定且確實地阻斷保護部 10。

【0046】 [發熱體]

於所述保護元件 1 中，於絕緣基板 11 的表面 11a 上形成第 1 發熱體 12 及第 2 發熱體 22，使第 1 可熔導體 15 及第 2 可熔導體 26 重疊，但如圖 3A、圖 3B 所示，第 1 發熱體 12 及第 2 發熱體 22 亦可形成於絕緣基板 11 的背面 11b。於該情形時，第 1 發熱體 12 及第 2 發熱體 22 於絕緣基板 11 的背面 11b 由絕緣層 16 被覆。

【0047】 又，與第 1 發熱體 12 的一端連接的發熱體引出電極 17 設置於表面 11a，具有與第 1 可熔導體 15 連接的表面部 17a、及設置於背面 11b 且與第 1 發熱體 12 的一端連接的背面部 17b，該些表面部 17a 與背面部 17b 經由導電通孔 18 連接。又，第 1 發熱體電極 25 亦具有同樣地形成於絕緣基板 11 的表面 11a 且經由第 2 可熔導體 26 的熔融導體而與第 4 電極 24 短路的表面部 25a、及形成於背面 11b 且與第 1 發熱體 12 的一端連接的背面部 25b，該些表面部 25a 與背面部 25b 經由導電通孔 18 連接。

【0048】 又，第 3 電極 23 及第 4 電極 24 跨接於形成於絕緣基板 11 的背面 11b 的第 3 外部連接電極 23a 及第 4 外部連接電極 24a 間而形成有第 2 發熱體 22。又，較佳為於絕緣基板 11 的背面 11b 上，第 1 發熱體 12 及第 2 發熱體 22 分別形成於和第 1 可熔導體 15 及第 2 可熔導體 26 重疊的位置。

【0049】 保護元件 1 藉由於絕緣基板 11 的背面 11b 形成第 1 發熱體 12 及第 2 發熱體 22，而使絕緣基板 11 的表面 11a 平坦化。藉此，保護元件 1 可於平坦的表面 11a 上形成第 1 電極 13、第 2 電極 14、第 3 電極 23、第 4 電極 24、發熱體引出電極 17 的表面

部 17a、及第 1 發熱體電極 25 的表面部 25a。因此，保護元件 1 可簡化該些各電極 13、電極 14、電極 23、電極 24、電極 17、電極 25 的製造步驟，同時可謀求低背化。

【0050】 又，保護元件 1 於在絕緣基板 11 的背面 11b 形成第 1 發熱體 12 及第 2 發熱體 22 的情形時，亦可藉由使用精密陶瓷(fine ceramic)等熱導性優異的材料作為絕緣基板 11 的材料，而與將第 1 發熱體 12 及第 2 發熱體 22 積層於絕緣基板 11 的表面 11a 上的情形同樣地將第 1 可熔導體 15 及第 2 可熔導體 26 加熱、熔融。

【0051】 又，如圖 4A、圖 4B 所示，保護元件 1 亦可於絕緣基板 11 的表面 11a 上，使第 1 發熱體 12 及第 2 發熱體 22 與第 1 可熔導體 15 及第 2 可熔導體 26 並列形成。於該情形時，第 1 發熱體 12 及第 2 發熱體 22 由絕緣層 16 被覆。於該情形時，與第 1 發熱體 12 連接的發熱體引出電極 17 及第 1 發熱體電極 25 以單層形成於絕緣基板 11 的表面 11a 上。又，與第 2 發熱體 22 連接的第 3 電極 23 及第 4 電極 24 亦以單層形成於絕緣基板 11 的表面 11a 上。

【0052】 除此以外，保護元件 1 亦可於絕緣基板 11 的內部形成第 1 發熱體 12 及第 2 發熱體 22。於該情形時，無需設置被覆第 1 發熱體 12 及第 2 發熱體 22 的絕緣層 16。又，較佳為於絕緣基板 11 的內部，第 1 發熱體 12 及第 2 發熱體 22 分別形成於和第 1 可熔導體 15 及第 2 可熔導體 26 重疊的位置。

【0053】 [第 3 可熔導體]

又，如圖 5A、圖 5B、圖 6 所示，保護元件 1、及保護電路 30

亦可於往第 2 發熱體 22 的供電路徑上設置第 3 可熔導體 27，於開關 21 短路後、第 1 可熔導體 15 熔斷前，藉由第 2 發熱體 22 的發熱使第 3 可熔導體 27 熔斷。

【0054】 藉此，保護元件 1、及保護電路 30 可於使開關 21 短路而形成對第 1 發熱體 12 的供電路徑後，藉由使第 3 可熔導體 27 熔斷而自動阻斷往第 2 發熱體 22 的供電路徑，停止第 2 發熱體 22 的發熱。又，藉此，保護元件 1、及保護電路 30 可防止流通於第 1 發熱體 12 的電流經由第 2 發熱體 22 及第 3 電極 23 而流入檢測電路 3 側。

【0055】 具體而言，如圖 5A、圖 5B 所示，保護元件 1 於第 4 電極 24 與第 2 發熱體 22 的另一端之間設置第 2 發熱體電極 28。第 2 發熱體電極 28 與第 2 發熱體 22 的另一端連接。於第 4 電極 24 與第 2 發熱體電極 28 之間搭載藉由第 2 發熱體 22 的發熱而熔斷的第 3 可熔導體 27。即，第 4 電極 24 經由第 3 可熔導體 27 及第 2 發熱體電極 28 而與第 2 發熱體 22 連接。

【0056】 第 3 可熔導體 27 可藉由與所述第 1 可熔導體 15 及第 2 可熔導體 26 相同的材料、構成而形成。

【0057】 該保護元件 1 中，若第 2 發熱體 22 發熱，則首先第 2 可熔導體 26 熔融而第 4 電極 24 及第 1 發熱體電極 25 短路。藉此，形成經過第 2 電極 14、第 1 可熔導體 15、發熱體引出電極 17、第 1 發熱體電極 25 而到達第 4 電極 24 的對第 1 發熱體 12 的供電路徑。

【0058】 然後，藉由第 2 發熱體 22 繼續發熱，保護元件 1 的第 3 可熔導體 27 熔斷。藉此，保護元件 1 中，自第 3 電極 23 起，經由第 2 發熱體 22 而至第 4 電極 24 的對第 2 發熱體的供電路徑被阻斷，從而可自動停止第 2 發熱體 22 的發熱。又，由於保護元件 1 藉由第 3 可熔導體 27 熔斷，而阻斷第 4 電極 24 與第 2 發熱體 22 及第 3 電極，因此可防止對第 1 發熱體 12 的供電電流經由位於對第 1 發熱體 12 的供電路徑上的第 4 電極 24 而流入第 3 電極 23 側。

【0059】 [第 2 可熔導體的先熔融]

此處，保護元件 1 中，第 2 可熔導體 26 是以先於第 3 可熔導體 27 的熔斷而熔融的方式形成。其原因在於，若第 3 可熔導體 27 先於第 2 可熔導體 26 的熔融而熔斷，則對第 2 發熱體 22 的供電停止，第 2 可熔導體 26 不會熔融，從而無法形成對第 1 發熱體 12 的供電路徑。

【0060】 因此，保護元件 1 是以若第 2 發熱體 22 發熱，則第 2 可熔導體 26 先熔融的方式形成。具體而言，保護元件 1 的第 2 可熔導體 26 搭載於較第 3 可熔導體 27 更接近第 2 發熱體 22 的發熱中心的位置。

【0061】 此處，所謂第 2 發熱體 22 的發熱中心是指因第 2 發熱體 22 發熱而顯現的熱分佈中，在發熱初期階段成為最高溫的區域。自第 2 發熱體 22 發出的熱中來自絕緣基板 11 的散熱量最多，於藉由耐熱衝擊性優異但熱導率亦高的陶瓷材料形成絕緣基板 11

的情形等時，熱會擴散至絕緣基板 11。因此，第 2 發熱體 22 於開始通電的發熱初期階段，距與絕緣基板 11 相接的外緣最遠的中心最熱，隨著靠近與絕緣基板 11 相接的外緣逐漸散熱，溫度難以提高。

【0062】 因此，如圖 5A 所示，保護元件 1 藉由將第 2 可熔導體 26 搭載於以下位置而使熱較第 3 可熔導體 27 更早地傳導而熔融，所述位置為較第 3 可熔導體 27 更接近於第 2 發熱體 22 的發熱初期中成為最高溫的發熱中心 C 的位置。由於第 3 可熔導體 27 遲於第 2 可熔導體 26 被加熱，因此於第 2 可熔導體 26 熔融後熔斷。

【0063】 [第 3 可熔導體的先熔融]

又，保護元件 1 較佳為以第 3 可熔導體 27 先於第 1 可熔導體 15 熔斷的方式形成。於保護元件 1 中，短路部 20 是用以啟動保護部 10 的開關，較佳為於形成對第 1 發熱體 12 的供電路徑後迅速停止第 2 發熱體 22 的發熱。又，保護元件 1 較佳為於形成對第 1 發熱體 12 的供電路徑後，防止對第 1 發熱體 12 的供電電流經由位於對第 1 發熱體 12 的供電路徑上的第 4 電極 24 而流入第 3 電極 23 側。

【0064】 因此，保護元件 1 是以若第 2 發熱體 22 發熱，則第 3 可熔導體 27 先熔斷的方式形成。具體而言，保護元件 1 亦可藉由改變第 1 可熔導體 15 與第 3 可熔導體 27 的形狀而使第 3 可熔導體 27 先於第 1 可熔導體 15 熔斷。例如，由於第 3 可熔導體 27 厚度越薄熔斷越容易，因此，保護元件 1 可藉由使第 3 可熔導體 27

的厚度薄於第 1 可熔導體 15 的厚度，而使其先於第 1 可熔導體 15 熔斷。再者，於第 1 可熔導體 15 及第 3 可熔導體 27 具有例如以高熔點金屬鍍敷層來被覆低熔點金屬箔的構造的情形時，亦可使高熔點金屬層的厚度於第 3 可熔導體 27 中薄，於第 1 可熔導體 15 中厚，或者使低熔點金屬箔的厚度於第 3 可熔導體 27 中薄，於第 1 可熔導體 15 中厚。

【0065】 又，保護元件 1 亦可使與第 3 可熔導體 27 的電流方向正交的寬度方向窄於與第 1 可熔導體 15 的電流方向正交的寬度方向而形成。除此以外，保護元件 1 亦可利用低熔點金屬形成第 3 可熔導體 27，且利用高熔點金屬形成第 1 可熔導體 15 等，藉由改變層構造而對熔點設差，使第 3 可熔導體 27 較第 1 可熔導體 15 相對容易地熔斷，而使第 3 可熔導體 27 先於第 1 可熔導體 15 熔斷。

【0066】 [電池電路]

圖 7 中作為應用保護電路的外部電路的一例，例示電池電路 40 的構成。電池電路 40 例如為鋰離子二次電池的電池組 50 內的電路，具備包含鋰離子二次電池的 3 個電池單元 41～電池單元 43 的電池堆 45、於電池堆 45 異常時阻斷充電的應用本發明的保護元件 1、及檢測各電池單元 41～電池單元 43 的電壓的檢測電路 3。

【0067】 電池堆 45 是將需要用於進行保護以免受到過充電狀態及過放電狀態損害的控制的電池單元 41～電池單元 43 串聯連接而成者，其經由電池組 50 的正極端子 50a、負極端子 50b 而可拆

裝地連接於未圖示的充電裝置上，並施加有來自充電裝置的充電電壓。經充電裝置充電的電池組 50 藉由將正極端子 50a、負極端子 50b 連接於由電池啟動的電子機器上，而可啟動該電子機器。

【0068】 例如，將保護元件 1 的保護部 10 的第 1 電極 13 及第 2 電極 14 串聯連接於電池堆 45 的正極側的充放電電流路徑上，且將短路部 20 的第 3 電極 23 連接於檢測電路 3 上，將第 4 電極 24 連接於電池堆 45 的負極側的充放電電流路徑上。

【0069】 檢測電路 3 與各電池單元 41～電池單元 43 連接，檢測各電池單元 41～電池單元 43 的電壓值。又，檢測電路 3 與保護元件 1 的第 3 電極 23 連接，於任一個電池單元 41～電池單元 43 成為過充電電壓或過放電電壓時，輸出啟動保護元件 1 的短路部 20 的控制信號。

【0070】 保護元件 1 中，藉由自檢測電路 3 輸出的電力，第 2 發熱體 22 發熱，第 2 可熔導體 26 熔融。藉此，保護元件 1 中第 4 電極 24 與第 1 發熱體電極 25 短路，開關 21 接通，從而形成自第 1 電極 13 至第 4 電極 24 的對第 1 發熱體 12 的供電路徑。保護元件 1 中藉由第 1 發熱體 12 發熱，第 1 可熔導體 15 熔斷，從而可阻斷電池堆 45 的充放電電流路徑。

【0071】 藉由此種電池電路 40，保護元件 1 的短路部 20 作為如下開關而發揮功能：於平常時，開關 21 成為斷開狀態，限制對保護部 10 的第 1 發熱體 12 的供電，若檢測電路 3 檢測出異常，則根據其輸出而形成對保護部 10 的第 1 發熱體 12 的供電路徑。因

此，電池電路 40 除保護元件 1 以外，無需設置啟動保護元件 1 的場效電晶體等開關元件，不會導致零件件數的增加、或組裝工作量的增加。

【0072】 [整流元件]

又，如圖 8 所示，電池電路 40 亦可於檢測電路 3 與第 2 發熱體 22 之間設置防止電流流入檢測電路 3 的整流元件 4。整流元件 4 中，電流會自檢測電路 3 流向保護元件 1 側，但電流不會自保護元件 1 流向檢測電路 3 側。

【0073】 藉由設置此種整流元件 4，電池電路 40 於形成對第 1 發熱體 12 的供電路徑時，可防止對第 1 發熱體 12 的供電電流經由第 4 電極 24、第 2 發熱體 22 及第 3 電極 23 流入檢測電路 3。

【0074】 再者，電池電路 40 如上所述般於保護元件 1 的第 4 電極 24 與第 2 發熱體 22 之間設置第 3 可熔導體 27，於形成對第 1 發熱體 12 的供電路徑後，即便將該第 3 可熔導體 27 熔斷，亦可防止對第 1 發熱體 12 的供電電流流入檢測電路 3。

【0075】 再者，本發明的保護元件 1 並不限於用於鋰離子二次電池的電池組的情形，當然亦可應用於需要利用電信號阻斷電流路徑的各種用途。

【0076】 [2 晶片化]

再者，於所述保護元件 1 中，是於絕緣基板 11 上形成保護部 10 與短路部 20，藉由 1 晶片化而形成，但本發明的保護元件亦可藉由將保護部 10 與短路部 20 分別設置並連接的 2 晶片化而形成。

即，如圖 9 所示，亦可藉由具有在絕緣基板 51 上形成有保護部 10 的保護構件 52、及於絕緣基板 53 上形成有短路部 20 的短路構件 54，並將該些保護構件 52 與短路構件 54 連接，從而形成保護元件 55。

【0077】 於保護構件 52 中形成有與第 1 發熱體 12 連接的外部連接電極 56。又，於短路構件 54 中，於第 1 發熱體電極 25 上亦形成有外部連接電極 25a。此外，保護元件 55 藉由連接外部連接電極 56 及外部連接電極 25a，而將第 1 發熱體電極 25 與第 1 發熱體 12 連接。該些外部連接電極 56 及外部連接電極 25a 的連接例如可藉由於安裝保護元件 55 的外部電路的電路基板上安裝保護構件 52 與短路構件 54 而進行。

【符號說明】

【0078】

- 1：保護元件
- 2A、2B：外部電路
- 3：檢測電路
- 4：整流元件
- 10：保護部
- 11：絕緣基板
- 11a：表面
- 11b：背面
- 12：第 1 發熱體

- 13：第 1 電極
- 13a：第 1 外部連接電極
- 14：第 2 電極
- 14a：第 2 外部連接電極
- 15：第 1 可熔導體
- 16：絕緣層
- 17：發熱體引出電極
- 17a：表面部
- 17b：背面部
- 18：通孔
- 20：短路部
- 21：開關
- 22：第 2 發熱體
- 23：第 3 電極
- 23a：第 3 外部連接電極
- 24：第 4 電極
- 24a：第 4 外部連接電極
- 25：第 1 發熱體電極
- 25a：表面部（外部連接電極）
- 25b：背面部
- 26：第 2 可熔導體
- 27：第 3 可熔導體

- 28：第 2 發熱體電極
- 30：保護電路
- 40：電池電路
- 41～43：電池單元
- 45：電池堆
- 50：電池組、保護元件
- 50a：正極端子
- 50b：負極端子
- 51：絕緣基板
- 52：絕緣構件、保護構件
- 53：發熱體、絕緣基板
- 54：電極、短路構件
- 55：電極、保護元件
- 56：可熔導體、外部連接電極
- 57：第 1 發熱體電極
- 58：第 2 發熱體電極
- 60：電池電路
- 61：助焊劑、場效電晶體
- 62：鋰離子電池
- 63：檢測電路
- C：發熱中心



I648933

發明摘要

公告本

※ 申請案號：103137829

※ 申請日：103/10/31

※IPC 分類：H02H 7/18 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)
H01H 37/76 (2006.01)

【發明名稱】保護電路、電池電路、保護元件以及保護元件的驅動方法

PROTECTING CIRCUIT, BATTERY CIRCUIT, PROTECTING
ELEMENT, AND DRIVING METHOD OF PROTECTING
ELEMENT

【中文】

本發明提供一種可不使用場效電晶體等開關元件而使用的保護電路。本發明的保護電路具有：保護部 10，其具備連接於外部電路 2A、2B 的第 1 可熔導體 15、及與第 1 可熔導體連接的第 1 發熱體 12，且藉由第 1 發熱體發熱，第 1 可熔導體熔斷而阻斷外部電路；短路部 20，其具備與檢測是否需要阻斷外部電路的檢測電路 3 連接的第 2 發熱體 22、藉由第 2 發熱體發熱而熔融的第 2 可熔導體、及與第 1 發熱體連接的開關 21，且藉由斷開該開關而限制對第 1 發熱體的供電，藉由利用第 2 可熔導體的熔融導體使開關短路而向第 1 發熱體供給電力。

【英文】

The invention provides a protecting circuit which may be used without using any switch element like FET and so on. The protecting circuit of the invention includes: a protecting section 10

having a first fusible conductor 15 connecting to external circuits 2A, 2B, and a first heating element 12 connecting to the first fusible conductor, and heated via the first heating element. The first fusible conductor fuses and cuts so that the external circuits are insulated; a shortcut section 20, having a second heating element connecting to a detecting circuit 3 which detects whether it is necessary to insulate the external circuits, a second fusible conductor fusing heated by the second heating element 22, and a switch 21 connecting to the first heating element, and restricting supply of electricity to the first heating element by disconnecting switch. The fusing conductor of the second fusible conductor fusion is used to make the switch short circuit then supply power to the first heating element.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2。

【本代表圖之符號簡單說明】：

2A、2B：外部電路

3：檢測電路

10：保護部

12：第 1 發熱體

13：第 1 電極

14：第 2 電極

15：第 1 可熔導體

17：發熱體引出電極

20：短路部

21：開關

22：第 2 發熱體

23：第 3 電極

24：第 4 電極

25：第 1 發熱體電極

30：保護電路

【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. 一種保護電路，其具有：

保護部，具備連接於外部電路的第 1 可熔導體、及與所述第 1 可熔導體連接的第 1 發熱體，且藉由所述第 1 發熱體發熱，所述第 1 可熔導體熔斷而阻斷所述外部電路；

短路部，具備與檢測是否需要阻斷所述外部電路的檢測電路連接的第 2 發熱體、藉由所述第 2 發熱體發熱而熔融的第 2 可熔導體、及與所述第 1 發熱體連接的開關，且藉由斷開所述開關而限制對所述第 1 發熱體的供電，藉由利用所述第 2 可熔導體的熔融導體使所述開關短路而向所述第 1 發熱體供給電力。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的保護電路，其於往所述第 2 發熱體的供電路徑上設置第 3 可熔導體，且

於所述開關短路後、所述第 1 可熔導體熔斷前，藉由所述第 2 發熱體的發熱，所述第 3 可熔導體熔斷。

3. 一種電池電路，其具有電池堆、檢測所述電池堆的異常電壓的檢測電路、設置於所述電池堆的充放電電路上且根據所述檢測電路的檢測結果而阻斷所述充放電電路的保護元件，且

所述保護元件具有：

保護部，具備連接於所述充放電電路的第 1 可熔導體、及與所述第 1 可熔導體連接的第 1 發熱體，且藉由所述第 1 發熱體發熱，所述第 1 可熔導體熔斷而阻斷所述充放電電路；

短路部，具備與所述檢測電路連接的第 2 發熱體、藉由所述

第 2 發熱體發熱而熔融的第 2 可熔導體、及與所述第 1 發熱體連接的開關，且藉由斷開所述開關而限制對所述第 1 發熱體的供電，藉由利用所述第 2 可熔導體的熔融導體使所述開關短路而向所述第 1 發熱體供給電力。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的電池電路，其於所述檢測電路與所述第 2 發熱體之間設置有防止電流流入所述檢測電路的整流元件。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述的電池電路，其於對所述第 2 發熱體的供電路徑上設置第 3 可熔導體，且

於所述開關短路後、所述第 1 可熔導體熔斷前，藉由所述第 2 發熱體的發熱，所述第 3 可熔導體熔斷。

6. 一種保護元件，其具有：

絕緣基板；

第 1 發熱體；

第 1 電極及第 2 電極，連接於外部電路；

第 1 可熔導體，與所述第 1 發熱體連接，且跨接搭載於所述第 1 電極及第 2 電極間而構成所述外部電路的一部分；

第 2 發熱體；

第 3 電極，一端與所述第 2 發熱體的一端連接，另一端與檢測是否需要阻斷所述外部電路的檢測電路連接；

第 4 電極，與所述第 2 發熱體的另一端及所述外部電路連接；

第 1 發熱體電極，與所述第 1 發熱體連接；

第 2 可熔導體，搭載於所述第 4 電極及所述第 1 發熱體電極中的一者或兩者，藉由所述第 2 發熱體的發熱而熔融，從而使所述第 4 電極及所述第 1 發熱體電極間短路。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述的保護元件，其中所述第 1 發熱體及第 2 發熱體形成於所述絕緣基板的表面，且所述第 1 發熱體經由絕緣構件而與所述第 1 可熔導體重疊，所述第 2 發熱體經由絕緣構件而與所述第 2 可熔導體重疊。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述的保護元件，其中所述第 1 發熱體及第 2 發熱體形成於所述絕緣基板的背面。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述的保護元件，其中所述第 1 發熱體及第 2 發熱體形成於所述絕緣基板的表面，且所述第 1 發熱體與所述第 1 可熔導體鄰接而形成，所述第 2 發熱體與所述第 2 可熔導體鄰接而形成。

10. 如申請專利範圍第 6 項所述的保護元件，其於所述第 4 電極與所述第 2 發熱體的另一端之間設置第 2 發熱體電極，且

所述第 2 發熱體電極與所述第 2 發熱體的另一端連接，

於所述第 4 電極與所述第 2 發熱體電極之間搭載藉由所述第 2 發熱體的發熱而熔斷的第 3 可熔導體，

若所述第 2 發熱體發熱，則所述第 2 可熔導體熔融而所述第 4 電極及所述第 1 發熱體電極短路，其後，所述第 3 可熔導體熔斷，從而停止所述第 2 發熱體的發熱。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述的保護元件，其中所述第 2

可熔導體設置於較所述第 3 可熔導體更接近所述第 2 發熱體的發熱中心的位置。

12. 如申請專利範圍第 10 項或第 11 項所述的保護元件，其中所述第 3 可熔導體以薄於所述第 1 可熔導體的厚度形成。

13. 如申請專利範圍第 10 項或第 11 項所述的保護元件，其中所述第 3 可熔導體以與電流方向正交的寬度方向窄於所述第 1 可熔導體的與電流方向正交的寬度方向而形成。

14. 如申請專利範圍第 6 項至第 11 項中任一項所述的保護元件，其具有：形成有保護部的保護構件，所述保護部具有所述第 1 發熱體、所述第 1 電極及第 2 電極、所述第 1 可熔導體、及與所述第 1 發熱體連接的外部連接電極；

形成有短路部的短路構件，所述短路部具有所述第 2 發熱體、所述第 3 電極及第 4 電極、所述第 1 發熱體電極、及所述第 2 可熔導體，且

所述保護元件是將所述保護構件與所述短路構件連接而成。

15. 一種保護元件的驅動方法，用以驅動所述保護元件，其中所述保護元件具有：

絕緣基板；

第 1 發熱體；

第 1 電極及第 2 電極，連接於外部電路；

第 1 可熔導體，與所述第 1 發熱體連接，且跨接搭載於所述第 1 電極及第 2 電極間而構成所述外部電路的一部分；

第 2 發熱體；

第 3 電極，一端與所述第 2 發熱體的一端連接，另一端與檢測是否需要阻斷所述外部電路的檢測電路連接；

第 4 電極，與所述第 2 發熱體的另一端及所述外部電路連接；

第 1 發熱體電極，與所述第 1 發熱體連接；

第 2 可熔導體，搭載於所述第 4 電極及所述第 1 發熱體電極的一者或兩者，藉由所述第 2 發熱體的發熱而熔融，從而使所述第 4 電極及所述第 1 發熱體電極間短路；且所述驅動方法包括如下步驟：

經由所述第 3 電極而自所述檢測電路向所述第 2 發熱體供給電力，

藉由所述第 2 發熱體發熱而使所述第 2 可熔導體熔融，藉由所述第 2 可熔導體的熔融導體而使所述第 4 電極及所述第 1 發熱體電極短路，

向所述第 1 發熱體供給電力，所述第 1 可熔導體熔斷，而阻斷所述第 1 電極與所述第 2 電極之間，

停止對所述第 2 發熱體的供電。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述的保護元件的驅動方法，其中所述保護元件於所述第 4 電極與所述第 2 發熱體的另一端之間設置第 2 發熱體電極，

所述第 2 發熱體電極與所述第 2 發熱體的另一端連接，

於所述第 4 電極與所述第 2 發熱體電極之間搭載藉由所述第 2

發熱體的發熱而熔斷的第 3 可熔導體，

若所述第 2 發熱體發熱，則所述第 2 可熔導體熔融而所述第 4 電極及所述第 1 發熱體電極短路，其後，所述第 3 可熔導體熔斷，從而停止對所述第 2 發熱體的供電。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述的保護元件的驅動方法，其藉由利用所述檢測電路檢測所述第 1 可熔導體的熔斷，而停止對所述第 2 發熱體的供電。

18. 如申請專利範圍第 15 項所述的保護元件的驅動方法，其藉由所述檢測電路，測定對所述第 2 發熱體的供電時間，自對所述第 2 發熱體的供電開始起經過規定時間後，停止對所述第 2 發熱體的供電。

圖式

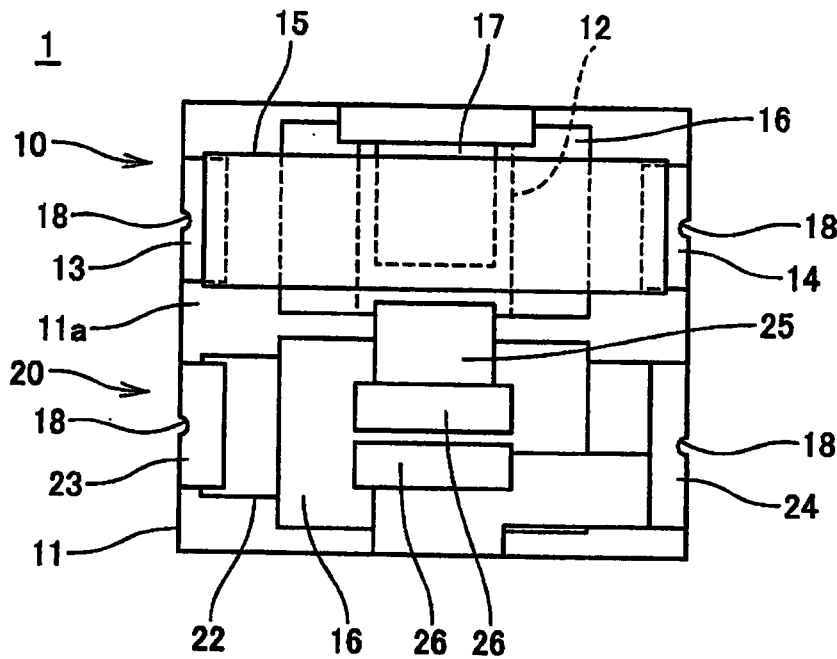


圖 1A

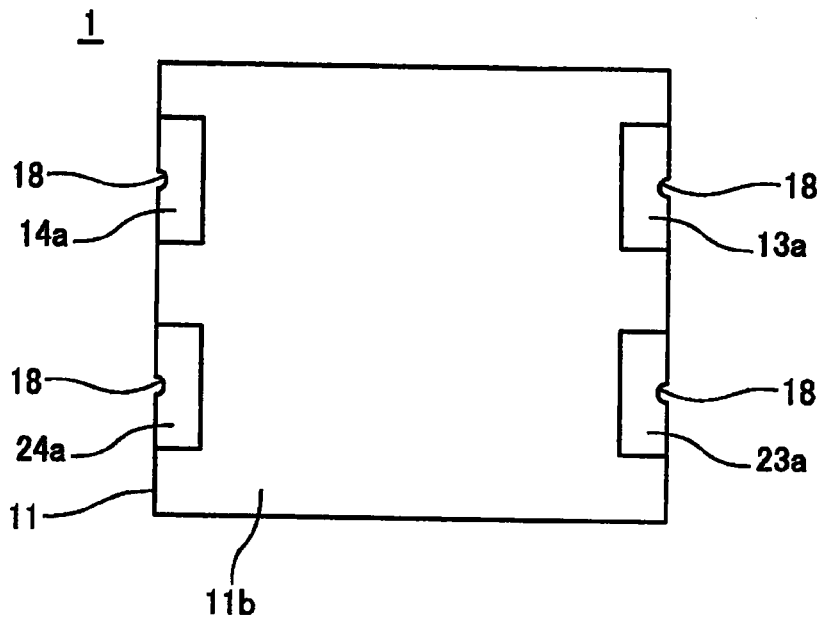


圖 1B

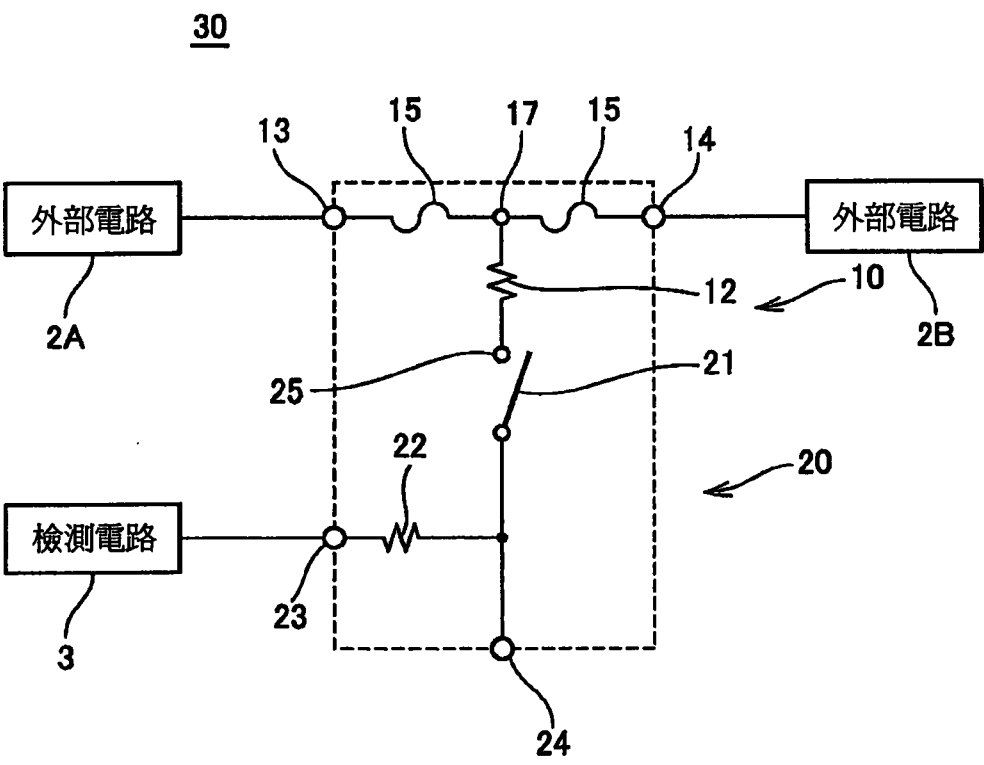


圖 2

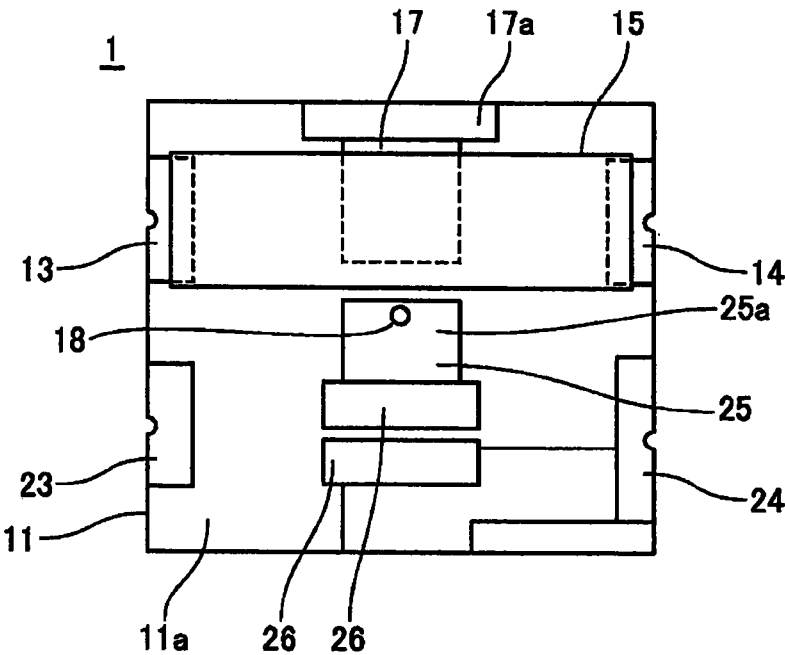


圖 3A

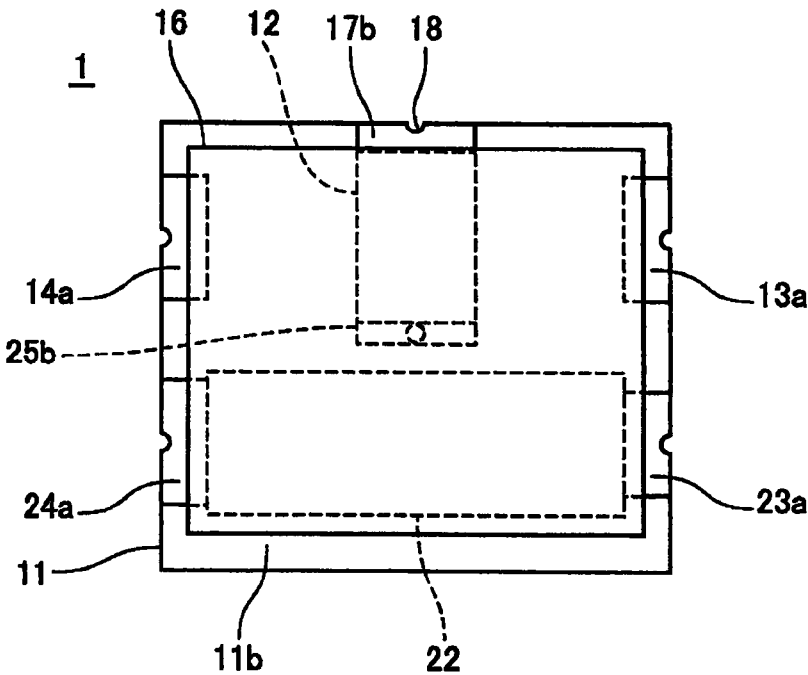


圖 3B

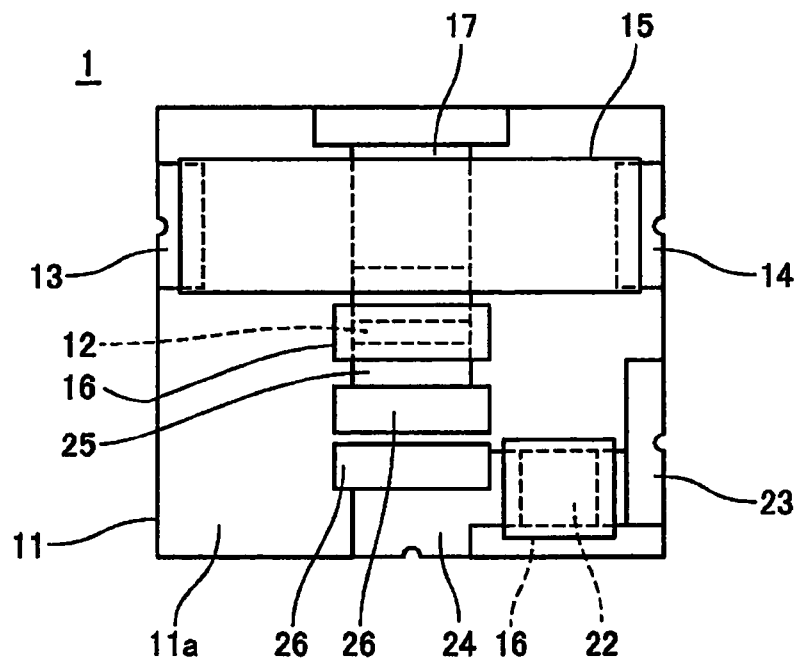


圖 4A

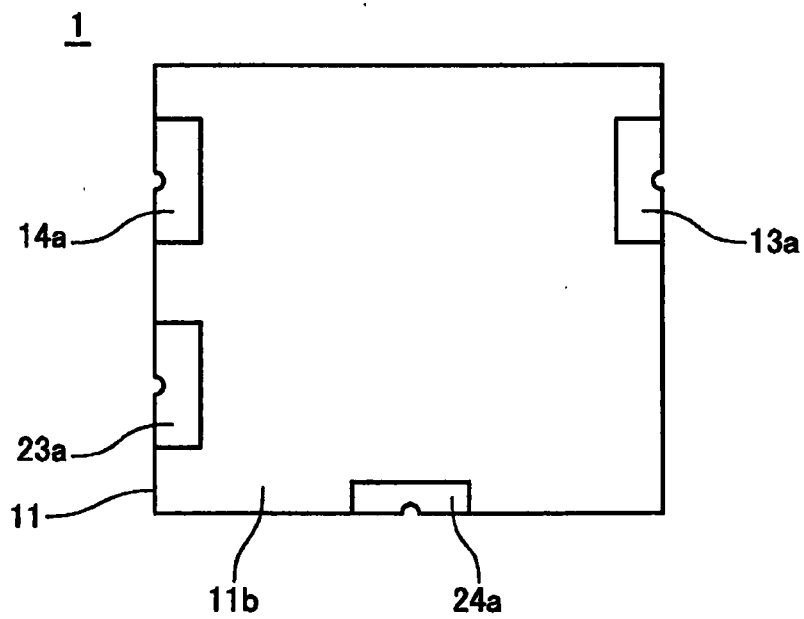


圖 4B

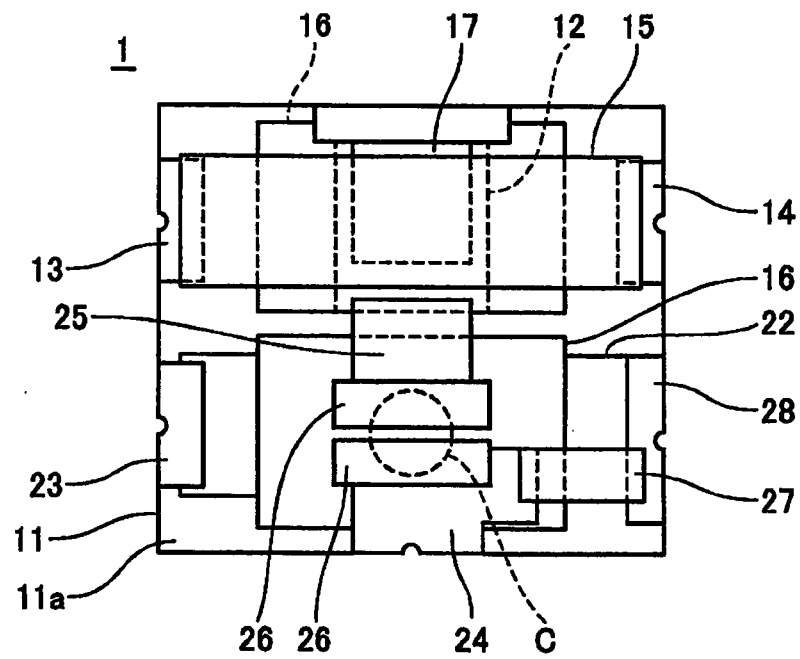


圖 5A

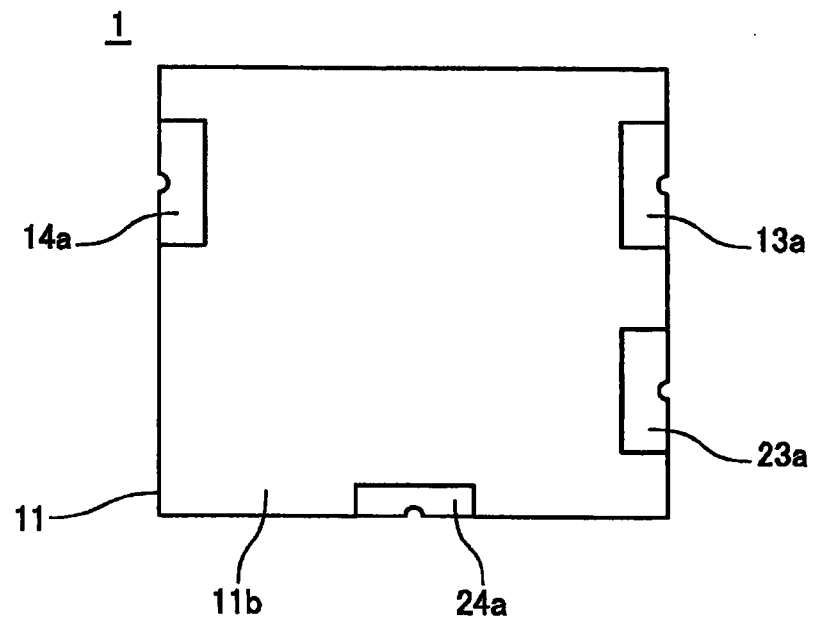


圖 5B

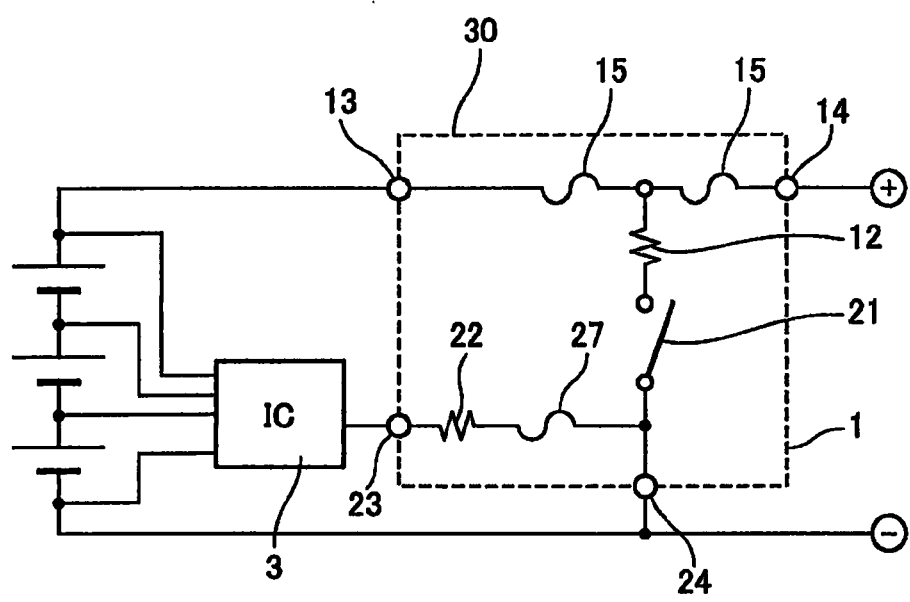


圖 6

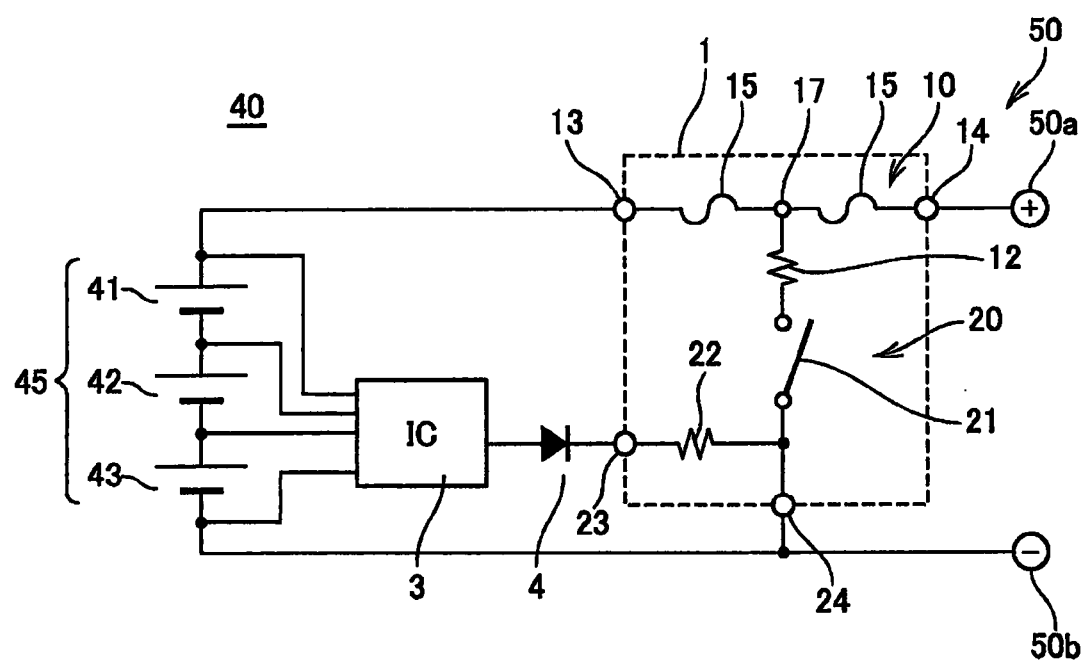


圖 8

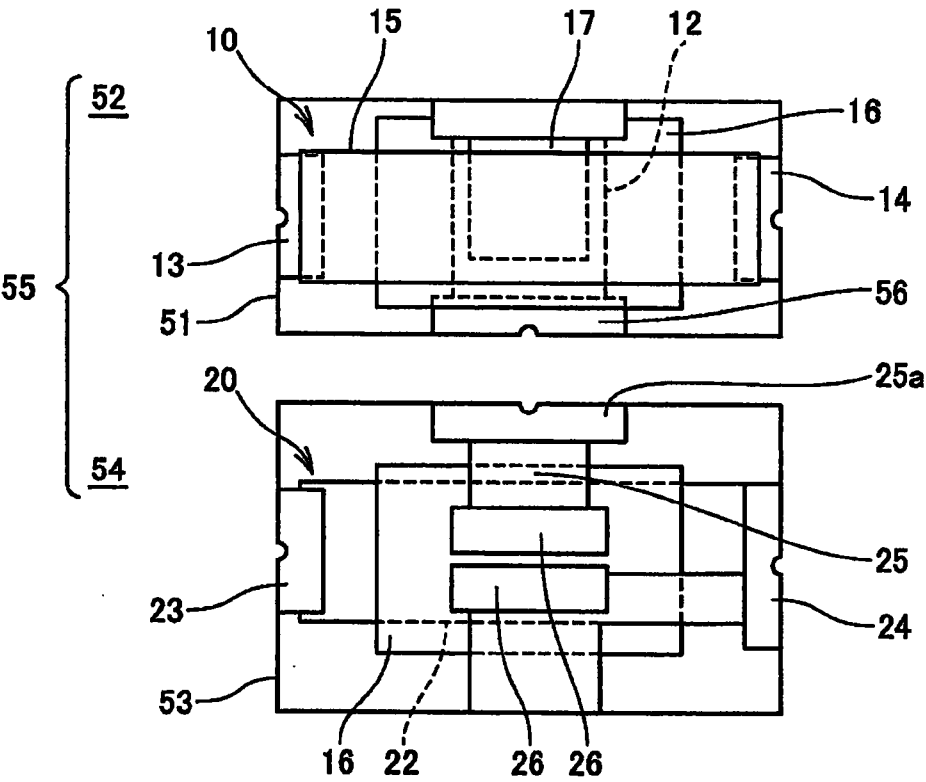


圖 9

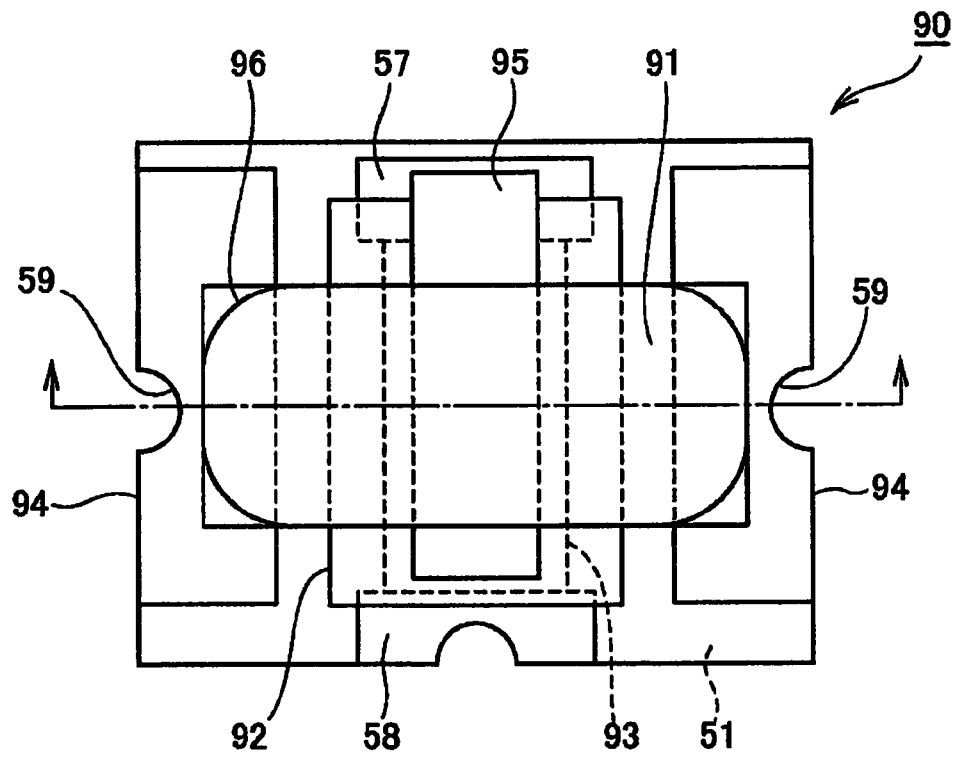


圖 10

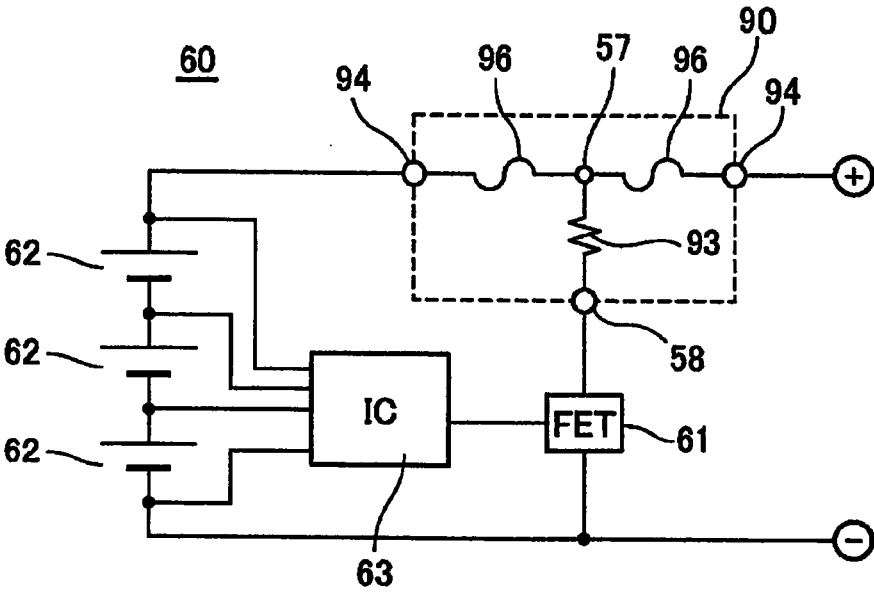


圖 11