

【發明說明書】**【中文發明名稱】** 保護元件及其電路保護裝置**【英文發明名稱】** PROTECTION DEVICE AND CIRCUIT PROTECTION

APPARATUS CONTAINING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種應用於電子裝置中的保護元件及包含該保護元件的電路保護裝置，且特別是關於一種具有防止過電壓、過電流或過溫度功能的保護元件及其電路保護裝置。

【先前技術】

【0002】 習知切斷過電流的保護元件，廣泛周知有由鉛、錫、銻等低熔點金屬體所構成的電流熔絲(fuse)。之後，在防止過電流和過電壓方面，持續發展出保護元件，其包含在一個平面基板上依序積層發熱層及低熔點金屬層。在過電壓時發熱體會發熱，熱從底部向上傳遞，將承載低熔點金屬體的電極加熱，而熔斷該低熔點金屬體，切斷流經的電流，以保護相關的電路或電子裝置。

【0003】 近年來行動裝置高度普及，舉凡手機、電腦及個人行動助理等資訊產品隨處可見，使得人們對資訊產品之依賴性與日俱增。然而，不時出現有關於手機等可攜式電子產品的電池在充放電的過程中爆炸的新聞。因此，製造商逐步改良前述過電流和過電壓保護元件的設計，提升電池在充放電過程中的保護措施，以防止電池在充放電的過程中因過電壓或過電流而爆炸。

【0004】 習知技術提出的保護元件的防護方式是使保護元件中的熔絲與電池的電路串聯，且使保護元件中的低熔點金屬層與發熱層電連接至開關

(switch)與積體電路(IC)元件。如此一來，當IC元件量測到在過電壓時會啟動開關呈導通，使電流通過保護元件中的發熱層，使得發熱層產生熱量以熔斷熔絲，進而使電池的電路呈斷路的狀態而達到過電壓保護。本領域技術人員亦可充分瞭解，當過電流發生時，大量的電流流經熔絲會使熔絲發熱而熔斷，進而達到過電流保護。

【0005】 圖1為習知的一種保護元件的剖面示意圖，其係實現前述保護機制。保護元件100具有平面基板110、加熱件120、絕緣層130、低熔點金屬層140、助焊劑150及外罩170。外罩170外緣設置於平面基板110表面，而提供內部空間容納加熱件120、絕緣層130、低熔點金屬層140及助焊劑150。加熱件120配置於平面基板110上，且電連接兩加熱件電極125。低熔點金屬層140連接兩側的電極層160以及一個中間電極165。絕緣層130覆蓋加熱件120和加熱件電極125。低熔點金屬層140配置於絕緣層130上方作為熔絲，且助焊劑150完全覆蓋於低熔點金屬層140。如此一來，加熱件120發熱時可直接熔融低熔點金屬層140，以使低熔點金屬層140熔融而向兩側的電極層160和中間電極165流動，導致低熔點金屬層140從原本的一整片金屬，熔融後分開成為三塊，而截斷電流達到保護目的。但是因為加熱件120直接接觸平面基板110，且平面基板110的面積通常遠大於加熱件120的面積，加熱件120產生的熱有可能因為無法均勻傳導，使得熱集中於平面基板110的某區域而產生龜裂。另外，低熔點金屬層140與外接電極的連接電路截面積通常較小，不適合大電流(>70A)的應用。

【發明內容】

【0006】 本發明係提供一種保護元件及包含該保護元件的電路保護裝置，其具有過電壓、過電流及/或過溫度保護的功能，且適合於大電流（例如60A~300A額定電流）的應用。保護元件中加熱件通過模組化設計而具有均勻導熱特性，可承受大功率不致損壞。另外，本發明的保護元件可使用較小功率即可熔斷其中的熔斷件。

【0007】 根據本發明的第一方面，提供一種保護元件，其包括第一平面基板、第二平面基板、加熱件及熔斷件。該第二平面基板貼合於該第一平面基板下表面形成複合結構。該加熱件包含絕緣板和形成於該絕緣板表面的發熱層。該加熱件設置於該第一平面基板上，該絕緣板設置於該第一平面基板和發熱層之間。該熔斷件設置於該加熱件上方。當過電壓或過溫度發生時，該加熱件發熱以熔融該熔斷件。

【0008】 一實施例中，該絕緣板的面積大小可均勻傳導該發熱層產生的熱而不致龜裂。

【0009】 一實施例中，該絕緣板的面積為發熱層面積的1~2倍。

【0010】 一實施例中，該保護元件另包含連接該熔斷件兩端部的二個外接電極，且沿電流方向該外接電極的截面積大於該熔斷件的截面積。

【0011】 一實施例中，該外接電極設有凹槽，以容納該熔斷件之端部。

【0012】 一實施例中，該保護元件另包含中間電極，連接於該熔斷件的下表面。

【0013】 一實施例中，該絕緣板表面設有二個加熱電極，連接該發熱層的兩端。

【0014】 一實施例中，該二個加熱電極的其中一個電連接該中間電極。

【0015】 一實施例中，當第一平面基板因過熱產生裂縫時，該裂縫不會延伸至第二平面基板。

【0016】 根據本發明的第二方面，提供一種電路保護裝置，其包含前述之保護元件，並搭配一偵測器及一開關。偵測器用來偵測一待保護電路的電壓降或溫度。開關連接該偵測器以接受其偵測信號。當該偵測器偵測到電壓降或溫度超過預設值時，該開關導通，使得電流流經該加熱件，使得該加熱件發熱以熔融該熔斷件。

【0017】 本發明的保護元件因為與熔斷件連接的外接電極的截面積較大，可用於大電流(例如60A~300A額定電流)的產品應用。保護元件中加熱件的發熱層是特別由絕緣板承載，可以均勻吸收和傳導發熱層產生的熱而避免龜裂，從而提高加熱件可承受的功率。又，本發明保護元件使用複合基板設計，可提高基板的可靠度。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖1顯示習知的保護元件之結構示意圖。

圖2顯示本發明一實施例之保護元件之立體結構示意圖。

圖3顯示本發明一實施例之保護元件之分解結構示意圖。

圖4顯示圖2中沿1-1剖面線之剖面結構示意圖。

圖5顯示本發明一實施例之保護元件之部分立體結構示意圖。

圖6顯示本發明一實施例之電路保護裝置的電路示意圖。

【實施方式】

【0019】 為讓本發明之上述和其他技術內容、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉出相關實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【0020】 圖2顯示本發明第一實施例保護元件20的立體結構圖，圖3是保護元件20的立體分解圖，圖4則為圖2中保護元件20沿1-1剖面線的剖面示意圖。圖5為保護元件20中去除外罩31的示意圖。保護元件20主要包含加熱件23及熔斷件24，其中當過電壓或過溫度發生時，該加熱件23發熱以熔融該熔斷件24，從而提供過電壓或過溫度保護。保護元件20的第一平面基板21上依序設有電極圖案26、電極層27、加熱件23、熔斷件24及上蓋31。加熱件23設置於該第一平面基板21上，為利用絕緣板22作為基板的加熱模組，包含絕緣板22及形成於該絕緣板22表面的發熱層35，其中該絕緣板22設置於該第一平面基板21和發熱層35之間。絕緣板22表面可利用印刷技術製作二個加熱電極28，而加熱電極28上方也可利用印刷技術製作發熱層35。發熱層35的兩端分別連接於該二個加熱電極28的長條狀延伸部，形成導電通路。熔斷件24設置於該加熱件23上方，其兩端部連接外接電極32和33，形成導電通路。本實施例中，熔斷件24中央下方連接一中間電極30，中間電極30的一端連接至下方相應處的加熱電極28，使得熔斷件24形成包含二個熔絲(fuse)的電路。熔斷件24上方可以覆蓋松香或其他軟質金屬或助焊劑。發熱層35和中間電極30之間設有絕緣層29作為隔離。電極圖案26設置於第一平面基板21上，用以連接外接電極32、33和34。電極層27連接加熱件23和電極圖案26。一實施例中，該第一平面基板21下方設置一個厚度相當或更厚的第二平面基板25，形成一個基板組合。亦即，該第二平面基板25貼合於該

第一平面基板21下表面形成複合結構，從而提高結構強度。當局部高熱時，因熱會集中於鄰近加熱件23的第一平面基板21，即便第一平面基板21產生裂縫時，該裂縫也不會延伸至第二平面基板25。故可將龜裂的情況限制於第一平面基板21，而避免第二平面基板25有龜裂的問題發生。若第二平面基板25較厚會有更好的結構強度，即便第一平面基板21受損，仍能維持保護元件20的正常運作。一實施例中，外罩31四個角落下方有延伸柱311，可插入第一平面基板21和第二平面基板25的相應孔洞進行結合，而與第一平面基板21形成一個中空容室，可以容納熔斷件24和加熱件23等構件。該第一平面基板21、第二平面基板25、電極圖案26、電極層27、絕緣板22、加熱電極28和中間電極30可以提供對位孔（例如加熱電極28中的對位孔40），從而提升組裝效率和精準度。一實施例中，外接電極34下方有延伸柱341，用以插入第一平面基板21和第二平面基板25對應位置的孔洞，以便連接固定。

【0021】 特而言之，外接電極32和33連接該熔斷件24的位置設有相應凹槽321和331，以準確結合該熔斷件24。本實施例中，沿電流方向，連接熔斷件24的外接電極32和33的截面積大於熔斷件24的截面積。如此該等構件提供大截面積供電流通過，故適合於大電流的應用，例如60A~300A額定電流的保護元件應用。本實施例中，加熱件23是以絕緣板22作基礎來製作發熱層35。該絕緣板22優選地可使用陶瓷材料，且該絕緣板22的面積涵蓋且略大於發熱層35的面積，且大約是1~2倍。適當的絕緣板22面積大小可以對於發熱層35產生的熱均勻快速導熱，避免面積過大時熱量因導熱不均勻而過度集中某區域導致龜裂，因此加熱件23可以承受較大功率而不致損壞。另外，發熱層35不直接接觸該第一平面

基板21，因此也可以降低第一平面基板21龜裂的機率。對於熔斷件24而言，因為模組化加熱件23的熱較不易散失，可降低熔斷所需功率，其所需瓦數僅需約市售產品的1/2。

【0022】 一實施例中，第一平面基板21和第二平面基板25可為四方形平板的絕緣平面基板，材料可選用例如氧化鋁、氮化鋁、氧化鋯或耐熱玻璃板等。電極圖案26、電極層27、加熱電極28和中間電極30可包含銀、金、銅、錫、鎳或其他導電金屬，厚度約為0.005~1mm，或特別是0.01mm、0.05mm、0.1mm、0.3mm、0.5mm。除了使用印刷製作電極外，也可以使用金屬片製作，以適合高電壓應用。熔斷件24的材料可選用低熔點金屬或其合金，例如Sn-Pb-Ag、Sn-Ag、Sn-Sb、Sn-Zn、Zn-Al、Sn-Ag-Cu、Sn、Sn-Bi-Ag及Sn-Bi-Ag-Cu等，其中又以無鉛材料為優，可以進一步降低電阻值，而適合大電流的應用。視所需通過之電流量，熔斷件24的長度與寬度可作調整。熔斷件24的厚度介於0.005mm至1mm，較佳厚度是介於0.01mm至0.5mm，最佳厚度是介於0.02mm至0.2mm，或特別是0.05mm、0.1mm、0.3mm。發熱層35材料可包含氧化鈦(RuO_2)和銀(Ag)、鈀(Pd)和鉑(Pt)等添加物。作為加熱件23與熔斷件24之間隔離的絕緣層29的材料可選用玻璃(glass)、環氧樹脂(epoxy)、氧化鋁或矽膠(silicone)或釉材料(glaze)等。

【0023】 上述實施例的外接電極32、33和34為平行延伸的金屬片，其中可包含孔洞，以便使用例如螺絲等連接件連接外部電源或待保護電路。實務上，本發明的保護元件也可以設計成表面黏著型的保護元件，利用側面的導電面或導電孔電氣連接至下方的焊墊，以供表面黏著至電路板之用。

【0024】 本發明之保護元件20的等效電路圖可以如圖6中虛線方框之電路所示。外接電極32作為連接一個待保護裝置（例如二次電池或馬達）的一端點A1，外接電極33則連接到例如充電器或其他類似裝置的一端點B1。外接電極34連接加熱件23，加熱件23另一端連接中間電極30。根據保護元件20的電路設計，熔斷件24形成的電路包含2個串聯的熔絲(fuse)，加熱件23形成一個加熱器（以電阻符號顯示）。一實施例中，外接電極34電連接開關52，該開關52可為例如場效電晶體(field effect transistor；FET)。開關52例如FET的閘極(gate)連接偵測器51，且連接待保護電路的另一端點A2，以及充電器的另一端點B2。該偵測器51可為IC元件，具備可偵測電壓降或溫度的功能。當沒有過電壓或過溫度時，開關52為斷路，電流通過熔斷件24，但沒有電流流經加熱件23。若此時有過電流發生，熔斷件24會熔斷而提供過電流保護。當偵測器51偵測到電壓超過一預設值(過電壓)或溫度超過一預設值(過溫度)時，開關52切換為導通狀態，電流自開關52的源極(source)至汲極(drain)並流經加熱件23。加熱件23發熱而將熔斷件24熔斷，進而提供過電壓或過溫度的保護。綜言之，B1至A1，B2至A2形成2條提供至該待保護電路的電源線，而保護元件20、偵測器51和開關52的組合連接該兩條電源線，形成電路保護裝置50。當偵測器51偵測到待保護電路的電壓降或溫度超過預設值時，啟動加熱件23熔斷該熔斷件24。

【0025】 前述實施例的保護元件的等效電路包含2個熔絲及1個加熱器。惟，也可以利用其他不同的結構電路設計，製作包含例如2個熔絲和2加熱器，或者1個熔絲和1個加熱器的電路形式，而仍為本發明之創新技術所涵蓋。又一實施例中，熔斷件可電連接2個外接電極或焊墊形成一個導電通路，加熱件可連

接另外2個外接電極或焊墊形成另一個導電通路，從而可以獨立控制流過加熱件的電流以熔斷該熔斷件。

【0026】 綜言之，本發明保護元件的加熱件中，絕緣板可均勻傳導發熱層產生的熱而不易龜裂，因此加熱件可以承受大功率而不致損壞。此外，使用第二平面基板貼合於第一平面基板的複合結構設計，除了可以優化結構強度之外，第一平面基板萬一因過熱產生裂縫時，裂縫最多延伸至第一平面基板和第二平面基板的貼合介面，不會延伸至第二平面基板。因此第二平面基板仍可保有其完整性，使得保護元件可維持正常運作。保護元件中的熔斷件和其連接的外接電極提供較大的截面積供電流通過，適合於大電流（例如60A~300A）的應用。另外，因為加熱件模組化後熱會較為集中而較不易散失，故可降低熔斷件所需的熔斷功率。

【0027】 本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而本領域具有通常知識之技術人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

【符號說明】

【0028】

- 20 保護元件
- 21 第一平面基板
- 22 絕緣板
- 23 加熱件

- 24 熔斷件
- 25 第二平面基板
- 26 電極圖案
- 27 電極層
- 28 加熱電極
- 29 絕緣層
- 30 中間電極
- 31 外罩
- 32 外接電極
- 33 外接電極
- 34 外接電極
- 35 發熱層
- 40 對位孔
- 50 電路保護裝置
- 51 偵測器
- 52 開關
- 100 保護元件
- 110 平面基板
- 120 加熱件
- 125 加熱件電極
- 130 絕緣層

140 低熔點金屬層

150 助焊劑

160 電極層

165 中間電極

170 外罩

311 延伸柱

321 凹槽

331 凹槽

341 延伸柱



申請日：106/10/19

IPC分類：H01H 85/044 (2006.01)

I651747【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】保護元件及其電路保護裝置

【英文發明名稱】PROTECTION DEVICE AND CIRCUIT PROTECTION

APPARATUS CONTAINING THE SAME

【中文】

本發明提供一種保護元件及其電路保護裝置。該保護元件包括第一平面基板、第二平面基板、加熱件及熔斷件。該第二平面基板貼合於該第一平面基板下表面形成複合結構。該加熱件包含絕緣板和形成於該絕緣板表面的發熱層。該加熱件設置於該第一平面基板上，該絕緣板設置於該第一平面基板和發熱層之間。該熔斷件設置於該加熱件上方。當過電壓或過溫度發生時，該加熱件發熱以熔融該熔斷件。

【英文】

A protection device and a circuit protection apparatus are disclosed. The protection device comprises a first planar substrate, a second planar substrate, a heating element and a fusible element. The second planar substrate is attached onto the underside of the first planar substrate to form a composite structure. The heating element comprises an insulating sheet and a heating layer formed thereon. The heating element is disposed on the first planar substrate, and the insulating layer is disposed between the first planar substrate and the heating layer. The fusible element is disposed above the heating element. The heating element heats up to blow the fusible element in the event of over-voltage or over-temperature.

【指定代表圖】圖 4

【代表圖之符號簡單說明】

- 20 保護元件
- 21 第一平面基板
- 22 絕緣板
- 23 加熱件
- 24 熔斷件
- 25 第二平面基板
- 26 電極圖案
- 27 電極層
- 28 加熱電極
- 29 絕緣層
- 30 中間電極
- 31 外罩
- 32 外接電極
- 33 外接電極
- 35 發熱層

【發明圖式】

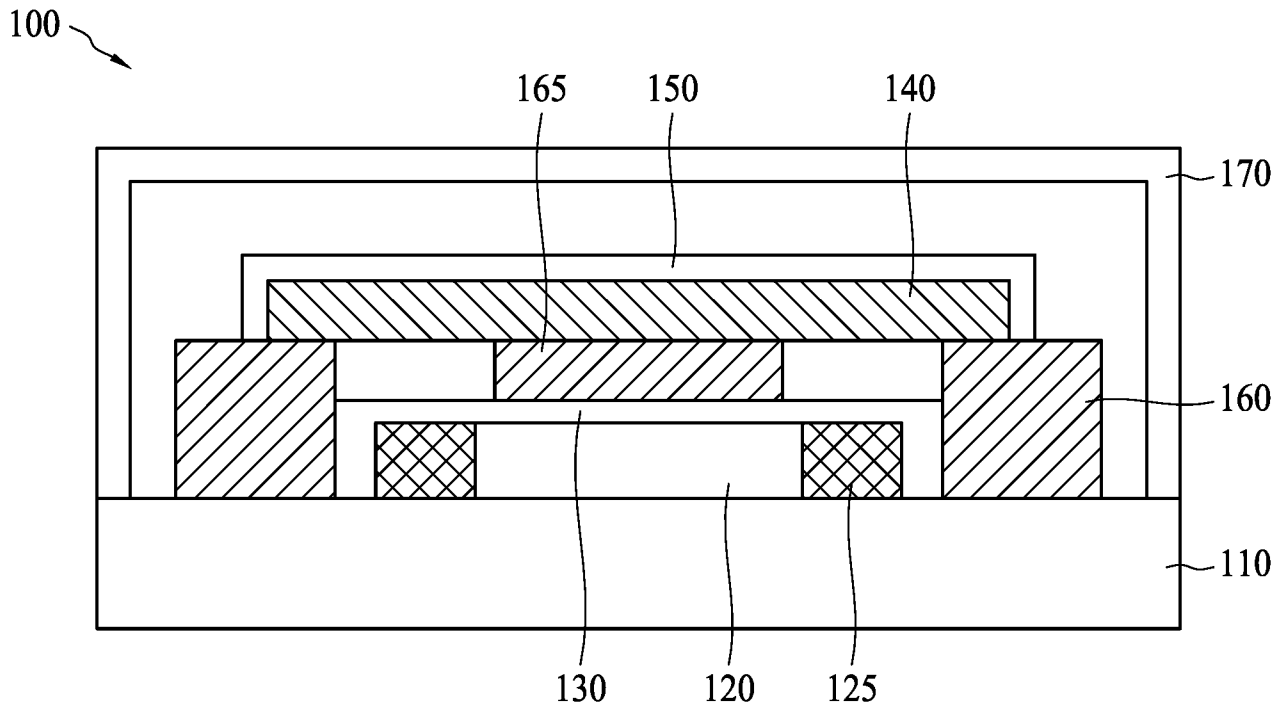


圖 1

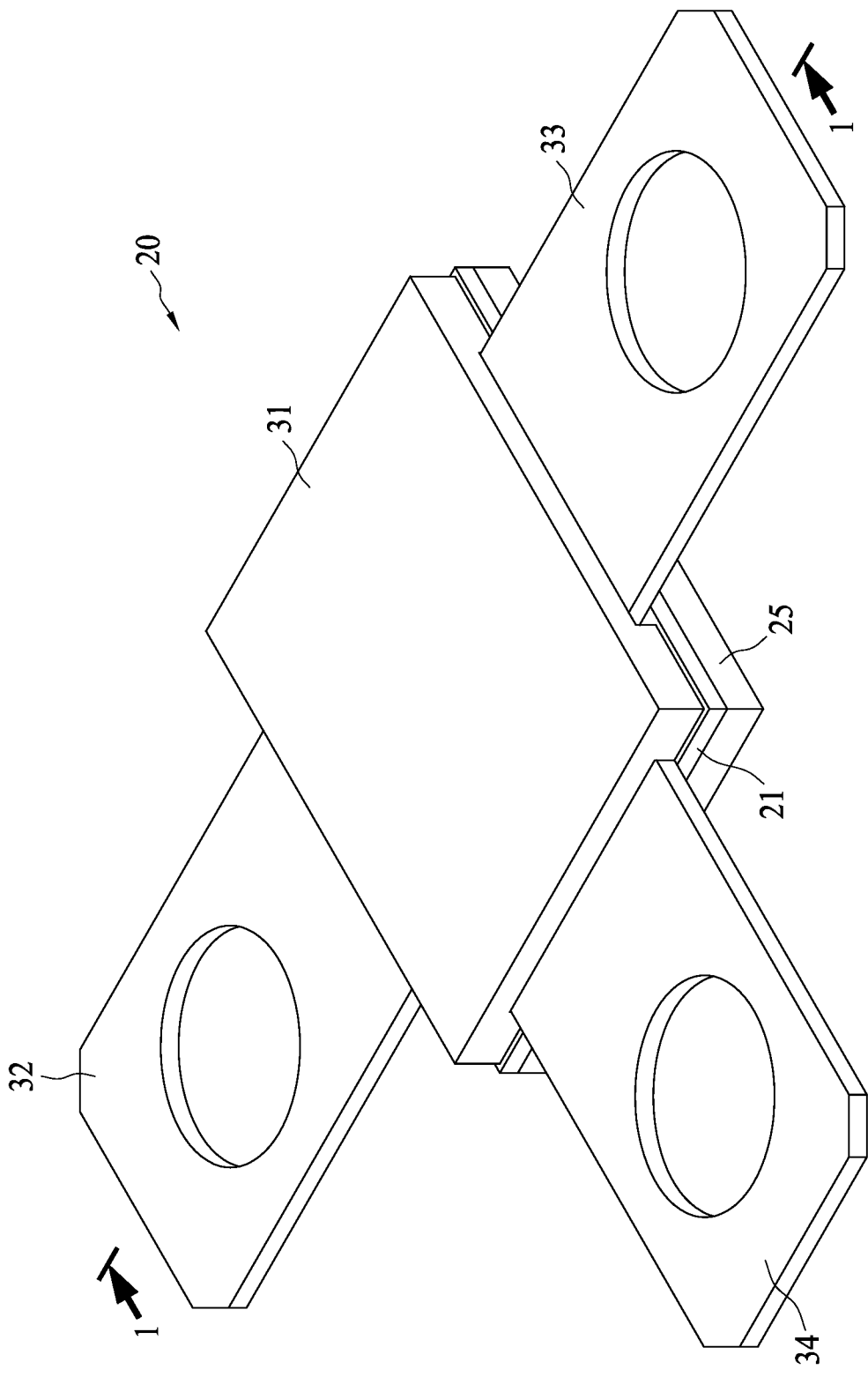


圖 2

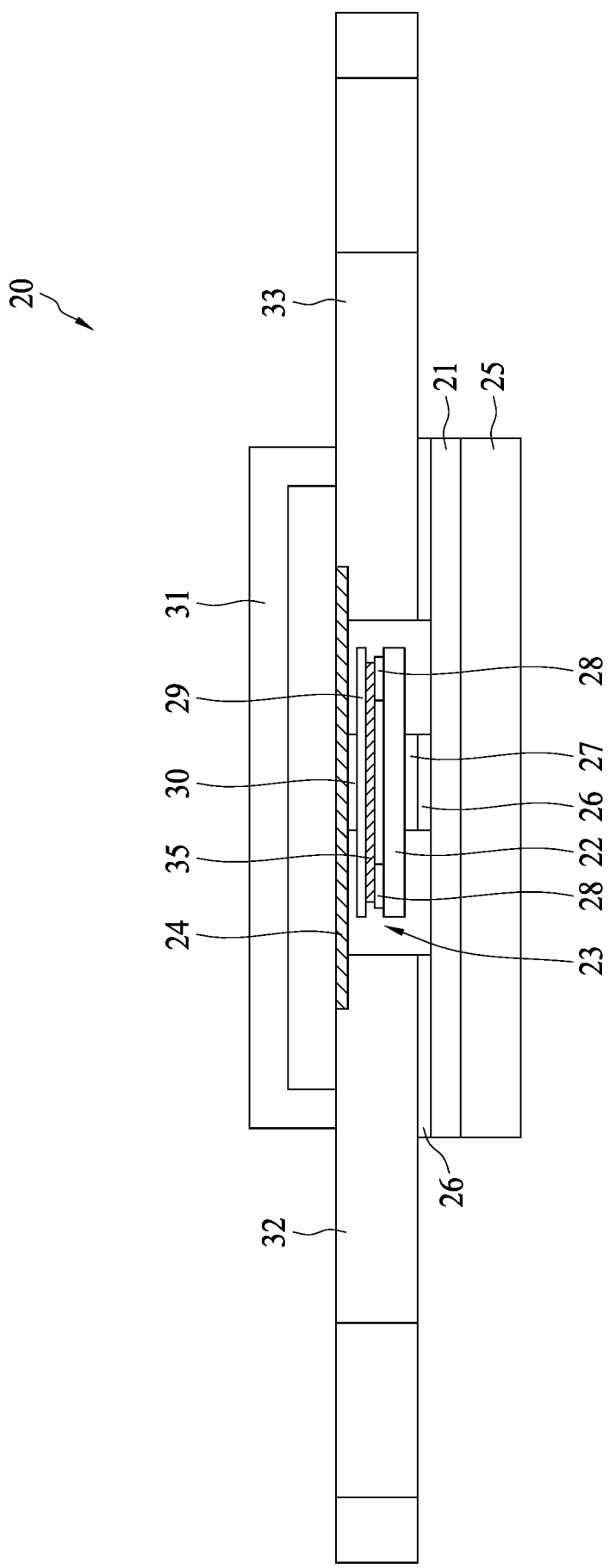


圖 4

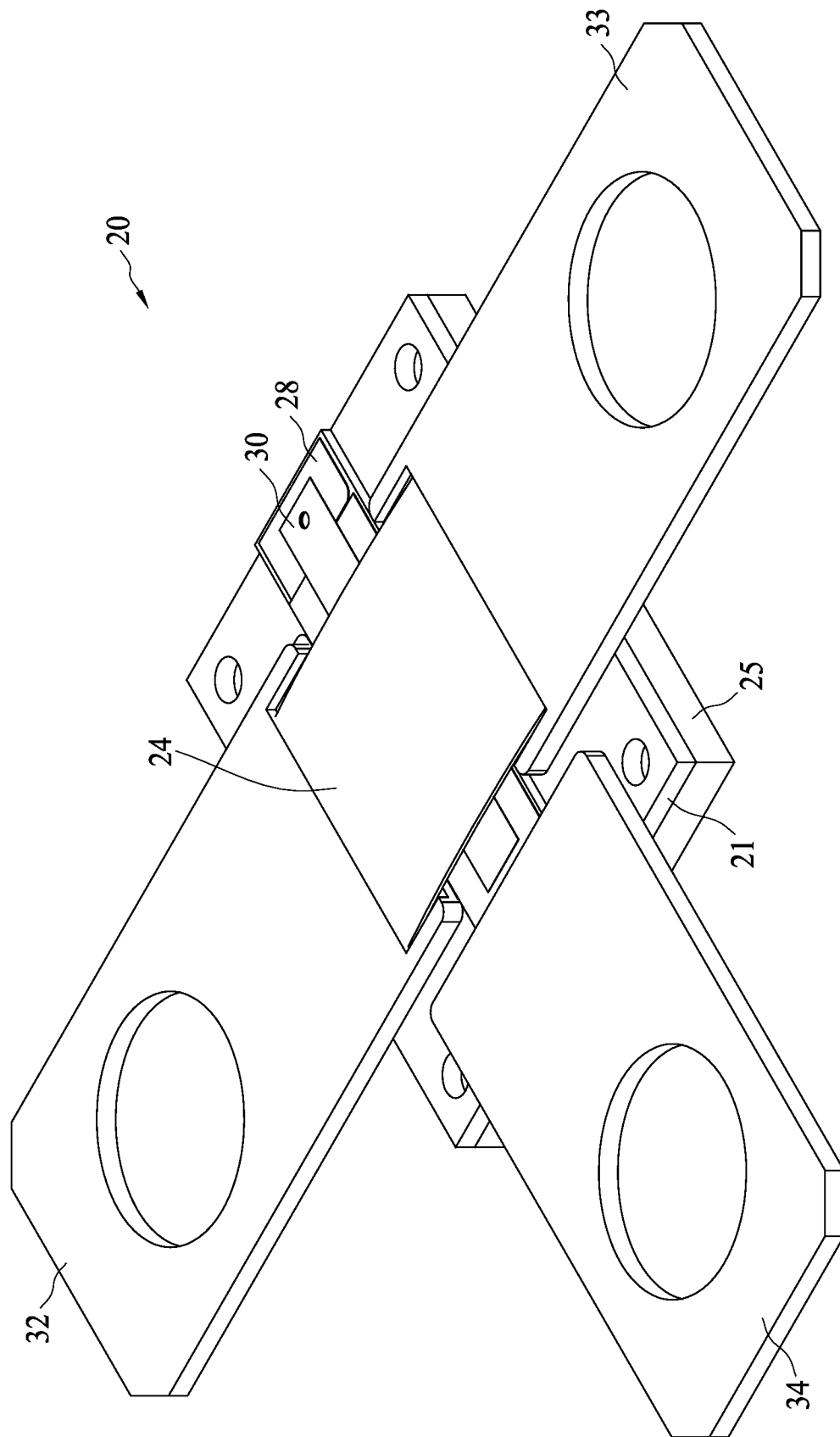


圖 5

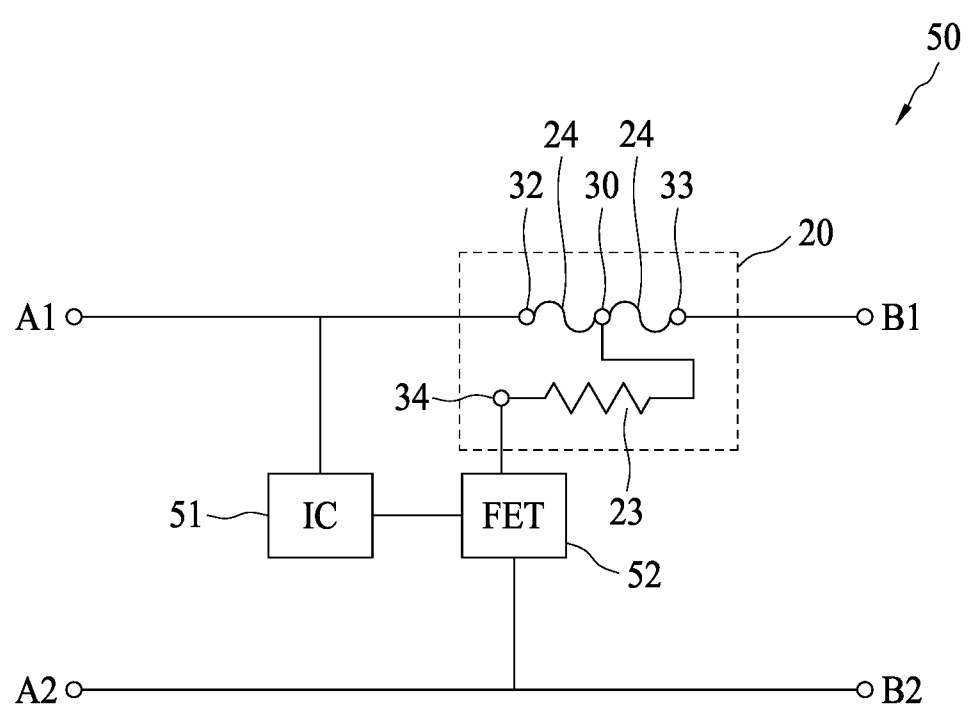


圖 6

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種保護元件，包括：

一第一平面基板；

一第二平面基板，貼合於該第一平面基板下表面形成複合結構；

一加熱件，包含一絕緣板和形成於該絕緣板表面的一發熱層，該加熱件設置於該第一平面基板上，該絕緣板設置於該第一平面基板和該發熱層之間；
及

一熔斷件，設置於該加熱件上方；

其中當過電壓或過溫度發生時，該加熱件發熱以熔融該熔斷件。

【第2項】 根據請求項 1 所述之保護元件，其中該絕緣板的面積大小可均勻傳導該發熱層產生的熱而不致龜裂。

【第3項】 根據請求項 1 所述之保護元件，其中該絕緣板的面積為該發熱層面積的 1~2 倍。

【第4項】 根據請求項 1 所述之保護元件，另包含連接該熔斷件兩端部的二個外接電極，且沿電流方向該外接電極的截面積大於該熔斷件的截面積。

【第5項】 根據請求項 4 所述之保護元件，其中該外接電極設有凹槽，以容納該熔斷件之端部。

【第6項】 根據請求項 1 所述之保護元件，其另包含一中間電極，連接於該熔斷件的下表面。

【第7項】 根據請求項 6 所述之保護元件，其中該絕緣板表面設有二個加熱電極，連接該發熱層的兩端。

【第8項】 根據請求項 7 所述之保護元件，其中該二個加熱電極的其中一個電連接該中間電極。

【第9項】 根據請求項 1 所述之保護元件，其中當第一平面基板因過熱產生裂縫時，該裂縫不會延伸至第二平面基板。

【第10項】 一種電路保護裝置，包含：

一保護元件，包含：

一第一平面基板，包含第一表面；

一第二平面基板，貼合於該第一平面基板下表面形成複合結構；

一加熱件，包含一絕緣板和形成於該絕緣板表面的一發熱層，該加熱件設置於該第一平面基板上，該絕緣板設置於該第一平面基板和該發熱層之間；及

一熔斷件，設置於該加熱件上方；

一偵測器，偵測一待保護電路的電壓降或溫度；以及

一開關，連接該偵測器以接受其偵測信號；

其中當該偵測器偵測到電壓降或溫度超過預設值時，該開關導通，使得電流流經該加熱件，使得該加熱件發熱以熔融該熔斷件。

【第11項】 根據請求項 10 所述之電路保護裝置，其中該絕緣板的面積大小可均勻傳導該發熱層產生的熱而不致龜裂。

【第12項】 根據請求項 10 所述之電路保護裝置，其中該保護元件另包含連接該熔斷件兩端部的二個外接電極，且沿電流方向該外接電極和的截面積大於該熔斷件的截面積。