



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I493576 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 21 日

(21) 申請案號：102142744

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 25 日

(51) Int. Cl. : **H01C1/14 (2006.01)****H01C7/02 (2006.01)****H05K1/18 (2006.01)**

(71) 申請人：聚鼎科技股份有限公司 (中華民國) POLYTRONICS TECHNOLOGY CORPORATION (TW)

新竹市科學園區工業東四路 24 之 1 號

(72) 發明人：曾郡騰 TSENG, CHUN TENG (TW)；蘇啟仁 SU, CHI JEN (TW)；利文峯 LEE, WEN FENG (TW)

(56) 參考文獻：

TW I411188

TW 200843592A

審查人員：施威志

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：7 共 26 頁

(54) 名稱

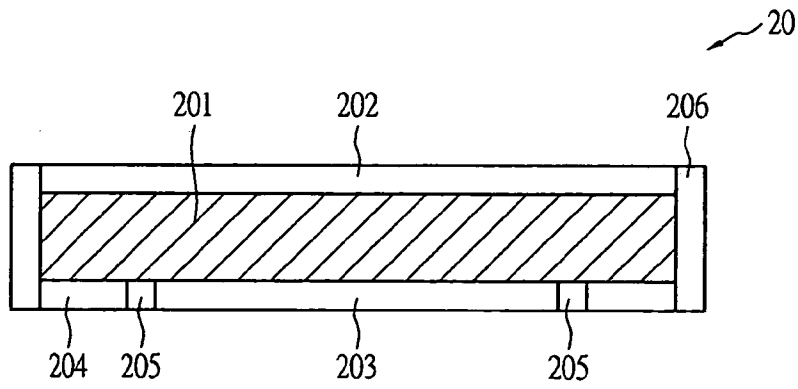
過電流保護元件及其保護電路板

OVER-CURRENT PROTECTION DEVICE AND PROTECTIVE CURCUIT BOARD CONTAINING THE SAME

(57) 摘要

一種過電流保護元件，用於焊接於一電路板表面，其包含 PTC 材料層、第一電極箔、第二電極箔、焊接區及金屬連接件。PTC 材料層具有相對之第一和第二表面，第一電極箔物理接觸該第一表面，第二電極箔電氣連接該 PTC 材料層之第二表面。第二電極箔和焊接區均位於該過電流保護元件下表面，且焊接區與該第二電極箔隔離。金屬連接件位於過電流保護元件側表面。其中該第二電極箔用於焊接於該電路板中之電極區，該焊接區與金屬連接件作為焊接固定於該電路板中之相應焊墊之用。

An over-current protection device adapted to joint to the surface of a circuit board comprises a PTC material layer, a first electrode foil, a second electrode foil, a soldering section and a metal connecting member. The PTC material layer has opposite first and second surfaces. The first electrode foil is in physical contact with the first surface, and the second electrode foil electrically connects to the second surface. Both the second electrode foil and the soldering section are disposed on bottom of the over-current protection device, and the soldering section is separated from the second electrode foil. The metal connecting member is disposed on a lateral surface of the over-current protection device. The second electrode foil is adapted to solder to an electrode section on the circuit board. The soldering section and the metal connecting member are adapted to solder to corresponding soldering pad on the circuit board.



- 20 . . . 過電流保護  
元件
- 201 . . . PTC 材料  
層
- 202 . . . 第一電極箔
- 203 . . . 第二電極箔
- 204 . . . 焊接區
- 205 . . . 絕緣隔離區
- 206 . . . 金屬連接件

【圖2C】



公告本

申請日: 102. 11. 25

IPC分類:

H01C 1/14 30053

H01C 7/02 30053

H05K 1/18 30053

【發明摘要】

【中文發明名稱】過電流保護元件及其保護電路板

【英文發明名稱】OVER-CURRENT PROTECTION DEVICE AND PROTECTIVE CURCUIT BOARD CONTAINING THE SAME

【中文】

一種過電流保護元件，用於焊接於一電路板表面，其包含PTC材料層、第一電極箔、第二電極箔、焊接區及金屬連接件。PTC材料層具有相對之第一和第二表面，第一電極箔物理接觸該第一表面，第二電極箔電氣連接該PTC材料層之第二表面。第二電極箔和焊接區均位於該過電流保護元件下表面，且焊接區與該第二電極箔隔離。金屬連接件位於過電流保護元件側表面。其中該第二電極箔用於焊接於該電路板中之電極區，該焊接區與金屬連接件作為焊接固定於該電路板中之相應焊墊之用。

【英文】

An over-current protection device adapted to joint to the surface of a circuit board comprises a PTC material layer, a first electrode foil, a second electrode foil, a soldering section and a metal connecting member. The PTC material layer has opposite first and second surfaces. The first electrode foil is in physical contact with the first surface, and the second electrode foil electrically connects to the second surface. Both the second electrode foil and the soldering section are disposed on bottom of the over-current protection device, and the soldering section is separated from the second electrode foil. The metal connecting member is disposed on a lateral surface of the over-current protection device. The second electrode foil is adapted to solder to an electrode section on the circuit board. The soldering section and the metal connecting member are adapted to solder to corresponding soldering pad on the circuit board.

【指定代表圖】圖2C

【代表圖之符號簡單說明】

- 20 過電流保護元件
- 201 PTC材料層
- 202 第一電極箔
- 203 第二電極箔
- 204 焊接區
- 205 絕緣隔離區
- 206 金屬連接件

**【發明說明書】****【中文發明名稱】** 過電流保護元件及其保護電路板**【英文發明名稱】** Over-current protection device and the protective circuit board containing the same**【技術領域】**

**【0001】** 本發明係關於一種過電流保護元件以及表面設有該過電流保護元件之保護電路板。該過電流保護元件特別是具有正溫度係數(Positive Temperature Coefficient ; PTC)特性。

**【先前技術】**

**【0002】** 習知之PTC元件之電阻值對溫度變化的反應相當敏銳。當PTC元件於正常使用狀況時，其電阻可維持極低值而使電路得以正常運作。但是當發生過電流或過高溫的現象而使溫度上升至一臨界溫度時，其電阻值會瞬間彈跳至一高電阻狀態(例如 $10^2 \Omega$ 以上)而將過量之電流反向抵銷，以達到保護電池或電路元件之目的。

**【0003】** 美國專利US 6,713,210揭示一具過電流保護之電路板結構。IC元件2係設置於電路板1上，PTC元件3則以表面黏著方式固設於該電路板1表面。該PTC元件3係一層疊結構，PTC材料層6係設置於鎳箔(或鍍鎳銅箔)7、7'之間，該鎳箔7、7'作為PTC材料層6之電極箔。鎳片4係固接於該鎳箔7之上表面作為外接電極之用。在鎳箔7'之下表面(即相鄰於電路板1之表面)另銲接一電極5，相對於PTC元件3成一對稱結構。該電極5係電路板1上之電極區塊，藉此可降低元件的高度，以符合電子裝置小型化或薄型化的需要。

**【0004】** 惟，PTC元件3係以迴焊方式焊接於電路板1，其間強度不及點焊

方式，而有可能造成後續組裝時PTC元件3自電路板1表面剝離的事件。舉例而言，當該電路板1進行組裝時，鎳片4可能需要彎曲以配合組裝時焊接至電池的情形，而彎折鎳片4時之拉力及扭力可能破壞PTC元件3和電路板1間之焊接結構，或更甚者將使得PTC元件3自電路板1表面剝離，造成元件毀損。

【0005】 鑑於以上問題，如何增加PTC元件和電路板間的結合強度，以解決後續製程PTC元件可能產生剝離的問題，實為目前業界所亟欲解決及突破的技術障礙。

#### 【發明內容】

【0006】 本發明揭示一種具有PTC特性之過電流保護元件，其焊接於相應電路板表面時，具有較強的結合強度，不易因後續組裝之拉力，造成過電流保護元件與電路板剝離的情形。另外，過電流保護元件可提供整個上表面供外接電極焊接之用，無須特定外接電極之焊接區域，因而方便後續焊接製程。

【0007】 根據本發明之第一方面，揭露一種過電流保護元件，用於焊接於一電路板表面。該過電流保護元件為具有上表面、下表面及連接該上表面和下表面之四個側表面之方體結構，且包含PTC材料層、第一電極箔、第二電極箔、焊接區及金屬連接件。PTC材料層具有相對之第一和第二表面，第一電極箔物理接觸該第一表面，第二電極箔電氣連接該PTC材料層之第二表面。第二電極箔和焊接區均位於該過電流保護元件下表面，且焊接區與該第二電極箔隔離。金屬連接件位於該側表面。其中該第二電極箔用於焊接於該電路板中之電極區，該焊接區與金屬連接件作為焊接固定於該電路板中之相應焊墊之用。

【0008】 根據本發明之第二方面，揭露一種保護電路板，其包含一電路板及於其表面設置之過電流保護元件。過電流保護元件為具有上表面、下表面及

連接該上表面和下表面之四個側表面之方體結構，其包含PTC材料層、第一電極箔、第二電極箔、焊接區及金屬連接件。PTC材料層具有相對之第一表面及第二表面，第一電極箔物理接觸該第一表面，第二電極箔電氣連接該PTC材料層之第二表面。第二電極箔和焊接區位於該過電流保護元件下表面，且焊接區與該第二電極箔隔離。金屬連接件位於該側表面。電路板之表面設有電極區及焊墊，其中該第二電極箔焊接於該電路板中之該電極區，該焊接區與金屬連接件焊接於該焊墊。

【0009】 一實施例中，該焊接區可環繞該第二電極箔設置，且設置於該過電流保護元件下表面之四周邊緣。該金屬連接件可設置於所有四個側表面，其可為全鋪面(full face)設計。

【0010】 一實施例中，該焊接區位於過電流保護元件下表面相對之兩端部，且該第二電極箔設於兩端部焊接區之間。該金屬連接件設於焊接區所在兩端部之兩個側表面。

【0011】 一實施例中，該焊接區位於過電流保護元件下表面之角落。該金屬連接件係位於相鄰兩側表面相接角落之金屬導電通孔。

【0012】 一實施例中，該金屬連接件連接該第一電極箔和焊接區。

【0013】 一實施例中，該金屬連接件和電路板間形成爬錫結構。

【0014】 一實施例中，第一電極箔表面可設置焊塊，以供外接電極片直接點焊與其連接。

【0015】 一實施例中，第二電極箔物理接觸該PTC材料層之第二表面。

【0016】 一實施例中，過電流保護元件另包含絕緣層及第三電極箔，其中絕緣層位於該第一電極箔表面，而第三電極箔位於該絕緣層表面且電氣連接該

第一電極箔。

【0017】 一實施例中，過電流保護元件另包含第三電極箔、絕緣層及導電連接件。第三電極箔位於該PTC材料層之第二表面，且與該金屬連接件隔離。絕緣層位於該第二電極箔和第三電極箔之間。導電連接件穿過該絕緣層以電氣連接該第二及第三電極箔。

【0018】 一實施例中，該電路板係軟性電路板。該軟性電路板上設置設有二個焊塊，該二個焊塊可分別位於電路板之兩端，且分別電氣連接該焊接區及第二電極箔。其中該電路板於該二個焊塊下之位置有相應開口，用於提供兩側焊接（例如點焊）。

【0019】 本發明之過電流保護元件及包含該過電流保護元件之保護電路板，具有增強焊接強度之設計，可解決過電流保護元件於後續組裝時可能發生的自電路板剝離的潛在問題。此外，本發明之過電流保護元件之整個上表面可供外接電極進行焊接（例如點焊），無須精確對位，故可提升生產效率。

#### 【圖式簡單說明】

##### 【0020】

[圖1]顯示習知之過電流保護元件及其保護電路板；

[圖2A~2C]顯示本發明一實施例之過電流保護元件；

[圖3A] 顯示本發明一實施例之過電流保護元件相應之電路板；

[圖3B~3D] 顯示本發明一實施例之保護電路板；

[圖4A、4B]顯示本發明另一實施例之過電流保護元件及相應之電路板；

[圖5A、5B]顯示本發明又一實施例之過電流保護元件及相應之電路板；

[圖6A、6B]顯示本發明另一實施例之保護電路板；以及

[圖7A、7B]顯示本發明其他實施例之過電流保護元件。



**【實施方式】**

**【0021】** 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。

**【0022】** 圖2A~2C顯示本發明第一實施例之過電流保護元件之示意圖。圖2A顯示過電流保護元件20之立體示意圖，圖2B則為將過電流保護元件20上下翻轉後之示意圖，圖2C則為圖2A沿1-1剖面線之剖面圖。過電流保護元件20為具有上表面、下表面及連接該上表面及下表面之四個側表面之方體結構，其包含PTC材料層201、第一電極箔202及第二電極箔203，其中該PTC材料層201疊設於第一電極箔202和第二電極箔203之間。詳言之，第一電極箔202係物理接觸PTC材料層201之上表面，而第二電極箔203係物理接觸PTC材料層201之下表面，形成電氣連接。第二電極箔203設於PTC材料層201下表面之中央部位。焊接區204環繞該第二電極箔203設置，亦即設置於該下表面之四周邊緣。第二電極箔203和焊接區204均位於該過電流保護元件20下表面，且焊接區204與該第二電極箔203間有絕緣隔離區205進行隔離，絕緣隔離區205可塗佈防焊漆。過電流保護元件20之四個側表面鍍上金屬層，例如四個側表面均全部鍍滿金屬層之全鋪面設計，形成連接第一電極箔202和焊接區204之金屬連接件206。

**【0023】** 圖3A係一電路板21示意圖，其可供過電流保護元件20焊接於其表面，形成如圖3B所示之保護電路板22或稱保護電路模組(Protective Circuit Module；PCM)。過電流保護元件20之第二電極箔203焊接於該電路板21中之電極區211，且電路板21中相應過電流保護元件20之焊接區204處設計有環狀焊墊212，以供與焊接區204進行焊接。電極區211和焊墊212間有隔離分開，另外電路板21上設有焊塊23，以連接一外接電極片(圖未示)及電路板21中之相關電路。

電路板21可依需求設置其他電子元件213，如IC、電阻、電容或電感等。當焊接區204與焊墊212進行表面黏著製程或迴焊時，因為過電流保護元件20側表面有金屬連接件206，會受到焊接區204的熱傳導，因此錫膏會受牽引而產生爬錫現象，即於側表面產生如圖3C所示之爬錫結構207。如此可增強過電流保護元件20固定於電路板21之焊接強度，不易受後續組裝之拉力或扭力而產生剝離的情形。

【0024】 過電流保護元件20的第一電極箔202表面可連接另一外接電極片（圖未示），其可搭配焊塊23之外接電極片以形成導電迴路。外接電極片可因應電池組裝而設計不同形狀，例如直條狀或各種角度的L型設計，其材質可為鍍金屬片或其合金金屬片，厚度約介於0.1至1mm，或特別為0.3mm或0.5mm。

【0025】 一實施例中，第一電極箔202表面可設置焊塊24，如圖3D所示，以供直接點焊外接電極片之用。為防止點焊時因高熱損壞PTC材料層201，該焊塊24必須具有一定的熱質量(thermal mass)，且厚度必須大於等於0.1mm、0.2mm或較佳地大於等於0.3mm。申言之，焊塊23和焊塊24可分別連接兩外接電極片，形成串聯過電流保護元件20之導電迴路。

【0026】 PTC材料層201中含有結晶性高分子聚合物及導電粒子。結晶性高分子聚合物適用之材料包括：聚乙烯、聚丙烯、聚氟烯、前述之混合物或共聚合物等。導電粒子可為金屬粒子、含碳粒子、金屬碳化物、金屬硼化物，或是前述材料之混合物、固溶體或核殼體。例如導電粒子可選自碳化鈦(TiC)和碳化鎢(WC)、碳化鈮(VC)、碳化鋯(ZrC)、碳化鈮(NbC)、碳化鉭(TaC)、碳化鉬(MoC)、碳化鈦(HfC)、硼化鈦(TiB<sub>2</sub>)、硼化鈮(VB<sub>2</sub>)、硼化鋯(ZrB<sub>2</sub>)、硼化鈮(NbB<sub>2</sub>)、硼化鉬(MoB<sub>2</sub>)、硼化鈦(HfB<sub>2</sub>)、氮化鈦(TiN)或氮化鋯(ZrN)等。

【0027】 第二電極箔203和焊接區204可由一平面金屬薄膜，經一般蝕刻方式(如Laser Trimming，化學蝕刻或機械方式)產生缺口，即形成絕緣隔離區205。第一電極箔202、第二電極箔203及焊接區204之材料可為鎳、銅、鋅、銀、金、及前述金屬所組成之合金或多層材料，例如鍍鎳銅箔、鍍錫銅箔等。

【0028】 圖4A顯示本發明第二實施例之過電流保護元件30上下翻轉後的情況，圖4B則是過電流保護元件30相應之電路板31結構，以供過電流保護元件30焊接於其表面。如第一實施例，過電流保護元件30同樣包含之PTC材料層301、第一電極箔302及第二電極箔303，而其中第二電極箔303位於過電流保護元件30下方中央處，兩側設有焊接區304，且其間相隔絕緣隔離區305。焊接區304相應之兩相對的側表面設有金屬連接件306，其連接第一電極箔302及焊接區304。圖4B顯示與過電流保護元件30相應的電路板31之示意圖。過電流保護元件30之第二電極箔303用於焊接於該電路板31中之電極區311，且電路板31中相應過電流保護元件30之焊接區304處設計有焊墊312，以供其間焊接。電極區311和焊墊312間有隔離分開。當過電流保護元件30焊接於電路板31上時，因金屬連接件306連接於焊接區304，故會傳導來自焊接區304的熱，而於金屬連接件306和電路板31間形成爬錫結構，增強結合強度。類似地，第一電極箔302表面亦可設置如圖3D所示之焊塊，以供直接點焊外接電極片之用。

【0029】 圖5A顯示本發明第三實施例之過電流保護元件40上下翻轉的情況，圖5B則是過電流保護元件40相應之電路板41結構，以供過電流保護元件40焊接於其表面。如第一實施例，過電流保護元件40同樣包含之PTC材料層401、第一電極箔402及第二電極箔403，而其中第二電極箔403位於過電流保護元件40下表面中央處，且下表面之四個角落設有焊接區404，且第二電極箔403和焊接區404之間相隔絕緣隔離區405。焊接區404相應之相鄰側表面之連接

角落設有沿垂直方向延伸之金屬連接件406，其可為連接第一電極箔402及焊接區404之金屬導電通孔。圖5B顯示焊接區404之相應的電路板41示意圖。過電流保護元件40之第二電極箔403焊接於該電路板41中之電極區411，且電路板41中相應過電流保護元件40之焊接區404處設計有焊墊412，以供焊接區404進行焊接。電極區411和焊墊412間有隔離而未連接。當過電流保護元件40焊接於電路板41上時，因金屬連接件406連接於焊接區404，故會傳導來自焊接區404的熱，而於金屬連接件406和電路板41間形成爬錫結構，增強結合強度。類似地，第一電極箔402表面可設置如圖3D所示之焊塊，以供直接點焊外接電極片之用。

【0030】 上述第一至第三實施例中，係將焊接區204、304及404和焊墊212、312和412進行焊接，其原則上僅作物理固定用，本身並不提供電氣傳輸的功能。位於上表面之第一電極箔202、302、402為沒有圖案之完整鋪面設計，故外接電極可直接焊接或設置焊塊，增加使用上的便利性。

【0031】 參照圖6A，在實際應用上，除傳統之玻璃纖維電路板（例如FR-4）外，焊接過電流保護元件之電路板亦可採用軟性電路板（Flexible Printed Circuit；FPC）。以前述第一實施例之過電流保護元件20為例，可利用相同或相似方式焊接於軟性電路板51上，形成保護電路板50。軟性電路板51兩側可設置焊塊511、512，作為外接電極。本設計可將第二電極箔203和焊接區204分別作為過電流保護元件20之兩電極，提供電氣傳輸功能，且其分別電氣連接兩側焊塊511、512，形成電氣導通。具體而言，兩側焊塊511、512串聯其間的過電流保護元件20，此時焊接區204提供電流傳輸的功能。軟性電路板51具可彎折的特性，可依需求形成如L型的結構，以便焊接於例如二次電池。

【0032】 以使用FPC設計而言，其有較佳的散熱的功能而可提高元件的維

持電流值，且因FPC具有彎折功效，故組裝上有相當大的彈性。另外，連接第二電極箔203與焊塊511以及連接焊接區204與焊塊512之電氣連接可用簡單的印刷電路板(PCB)製作導電銅線而成，具有簡化製程和節省成本之功效。

【0033】 圖6B係過電流保護元件50之仰視圖。軟性電路板51可為一般傳統之結構，或如圖6B特地於焊塊511及512相應處形成開口510，如此焊塊511和512上下兩側均可作為焊接（例如點焊）介面，可提高組裝時的便利性。

● 【0034】 圖7A揭示另一實施例之過電流保護元件60，其包含PTC材料層601、第一電極箔602、第二電極箔603、焊接區604、絕緣層607、第三電極箔608以及金屬連接件606。該PTC材料層601疊設於第一電極箔602和第二電極箔603之間。詳言之，第一電極箔602係物理接觸PTC材料層601之上表面，而第二電極箔603係物理接觸PTC材料層601之下表面。絕緣層607位於該第一電極箔602表面，其可為預浸玻纖材料(prepreg)。第三電極箔608位於該絕緣層607表面，且電氣連接該第一電極箔602。焊接區604和第二電極箔603位於該過電流保護元件60的下表面，且其間利用絕緣隔離區605進行隔離。金屬連接件606位於元件60側表面，且連接焊接區604、第一電極箔602及第三電極箔608。較佳地，該第一電極箔602和第三電極箔608之間可使用一個或多個導電連接件609連接，以加速排除PTC材料層601產生之熱，從而增加過電流保護元件60之維持電流值(hold current)。按此實施例，因增加的絕緣層607之設計，第三電極箔608可直接進行點焊，而不致於損害PTC材料層601。

● 【0035】 圖7B揭示另一實施例之過電流保護元件70，其包含PTC材料層701、第一電極箔702、第二電極箔703、焊接區704、絕緣層707、第三電極箔708以及金屬連接件706。該PTC材料層701疊設於第一電極箔702和第三電極

箔708之間。詳言之，第一電極箔702係物理接觸PTC材料層701之上表面，而第三電極箔708係物理接觸PTC材料層701之下表面。焊接區704和第二電極箔703位於該過電流保護元件70的下表面，且其間利用絕緣隔離區705進行隔離。絕緣層707位於該第三電極箔708和第二電極箔703之間，其可為預浸玻纖材料(prepreg)。第二電極箔703位於該絕緣層707表面，且需電氣連接該第三電極箔708。金屬連接件706位於元件70之側表面，以連接焊接區704及第三電極箔708。該第二電極箔703和第三電極箔708之間可使用一個或多個導電連接件709連接，進行電氣導通。

【0036】 綜言之，本發明之過電流保護元件利用特殊設計可於過電流保護元件之側表面與電路板之間形成爬錫結構，從而增加焊接於電路板之結合強度，以避免後續製程因扭力或拉力過大造成過電流保護元件自電路板表面剝離。另外，過電流保護元件的上電極箔較佳地為不具圖案之全鋪面設計，便於連接外接電極。

【0037】 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】

##### 【0038】

- 1 電路板
- 2 IC元件
- 3 PTC元件

- 4 鍍片
- 5 電極區
- 6 PTC材料層
- 7 、7' 鍍箔
- 20、30、40、60、70 過電流保護元件
- 21、31、41 電路板
- 22、50 保護電路板
- 23、24 焊塊
- 51 軟性電路板
- 201、301、401、601、701 PTC材料層
- 202、302、402、602、702 第一電極箔
- 203、303、403、603、703 第二電極箔
- 204、304、404、604、704 焊接區
- 205、305、405、605、705 絕緣隔離區
- 206、306、406、606、706 金屬連接件
- 207 爬錫結構
- 211、311、411 電極區
- 212、312、412 焊墊
- 213 電子元件
- 510 開口
- 511、512 焊塊
- 607、707 絕緣層

608、708 第三電極箔

609、709 導電連接件



**【發明申請專利範圍】**

**【第1項】** 一種過電流保護元件，用於焊接於一電路板表面，該過電流保護元件為具有上表面、下表面及連接該上表面和下表面之四個側表面之方體結構，且包含：

PTC 材料層；

第一電極箔，物理接觸該 PTC 材料層之第一表面；

第二電極箔，位於該過電流保護元件之下表面，且電氣連接該 PTC 材料層相對於該第一表面之第二表面；

焊接區，位於該過電流保護元件之下表面，且與該第二電極箔隔離；以及

金屬連接件，位於該側表面；

其中該第二電極箔用於焊接於該電路板中之電極區，該焊接區與金屬連接件作為焊接固定於該電路板中之相應焊墊之用；

其中該第二電極箔和焊接區位於同一平面；

其中該金屬連接件連接該第一電極箔和焊接區，且該金屬連接件、第一電極箔和焊接區形成橫向對稱結構。

**【第2項】** 根據請求項 1 之過電流保護元件，其中該焊接區環繞該第二電極箔設置，且設置於該過電流保護元件下表面之四周邊緣。

**【第3項】** 根據請求項 2 之過電流保護元件，其中該金屬連接件設置於所有四個側表面。

**【第4項】** 根據請求項 1 之過電流保護元件，其中該焊接區位於該過電流保護元件下表面相對之兩端部，且該第二電極箔設於兩端部焊接區之間。

【第5項】 根據請求項 4 之過電流保護元件，其中該金屬連接件設於焊接區所在兩端部之兩個側表面。

【第6項】 根據請求項 1 之過電流保護元件，其中該焊接區位於該過電流保護元件下表面之角落。

【第7項】 根據請求項 6 之過電流保護元件，其中該金屬連接件係位於相鄰兩側表面相接角落之金屬導電通孔。

【第8項】 根據請求項 1 之過電流保護元件，其中該第二電極箔物理接觸該 PTC 材料層之第二表面。

【第9項】 根據請求項 1 之過電流保護元件，其中該第一電極箔表面設有一焊塊，供與外接電極片點焊連接。

【第10項】 根據請求項 1 之過電流保護元件，其另包含：

絕緣層，位於該第一電極箔表面；以及

第三電極箔，位於該絕緣層表面，且電氣連接該第一電極箔。

【第11項】 根據請求項 1 之過電流保護元件，其另包含：

第三電極箔，位於該 PTC 材料層之第二表面，且與該金屬連接件隔離；

絕緣層，位於該第二電極箔和第三電極箔之間；以及

導電連接件，穿過該絕緣層以電氣連接該第二及第三電極箔。

【第12項】 一種保護電路板，包含：

一過電流保護元件，為具有上表面、下表面及連接該上表面和下表面之四個側表面之方體結構，其包含：

PTC 材料層；

第一電極箔，物理接觸該 PTC 材料層之第一表面；

第二電極箔，位於該過電流保護元件之下表面；

焊接區，位於該過電流保護元件之下表面，且與該第二電極箔隔離；

及

金屬連接件，位於該側表面；以及

一電路板，其表面設有電極區及焊墊；

其中該第二電極箔焊接於該電路板中之該電極區，該焊接區與金屬連接件焊接於該焊墊；

其中該金屬連接件和電路板間有爬錫結構。

【第13項】根據請求項 12 之保護電路板，其中該焊接區環繞該第二電極箔設置，且設置於該過電流保護元件下表面之四周邊緣。

【第14項】根據請求項 12 之保護電路板，其中該焊接區位於該過電流保護元件下表面相對之兩端部，且該第二電極箔設於兩端部焊接區之間。

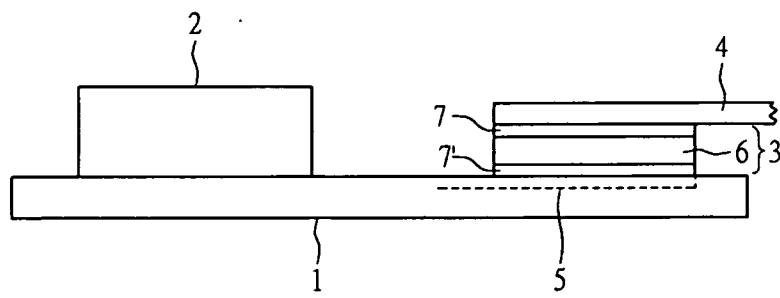
【第15項】根據請求項 12 之保護電路板，其中該焊接區位於該過電流保護元件下表面之角落，且該金屬連接件係位於相鄰兩側表面相接角落之金屬導電通孔。

【第16項】根據請求項 12 之保護電路板，其中該電路板係軟性電路板。

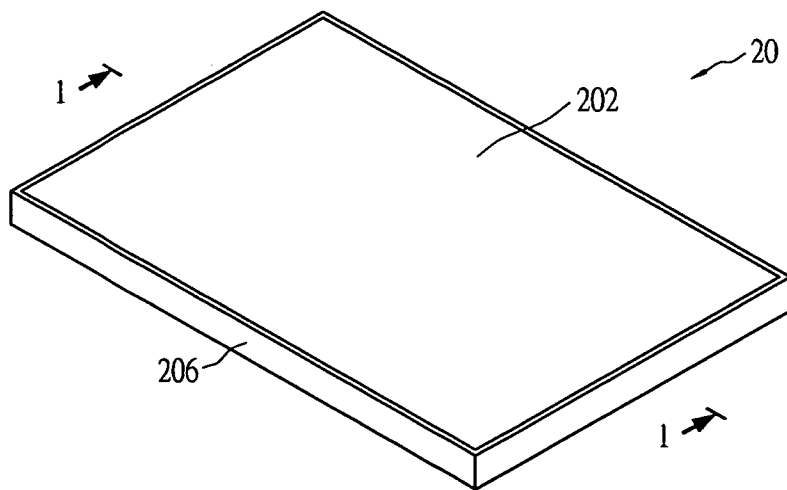
【第17項】根據請求項 16 之保護電路板，其中該軟性電路板設置設有二個焊塊，該二個焊塊分別電氣連接該焊接區及第二電極箔。

【第18項】 根據請求項 17 之保護電路板，其中該軟性電路板於該二個焊塊下之位置有相應開口，用於提供兩側焊接。

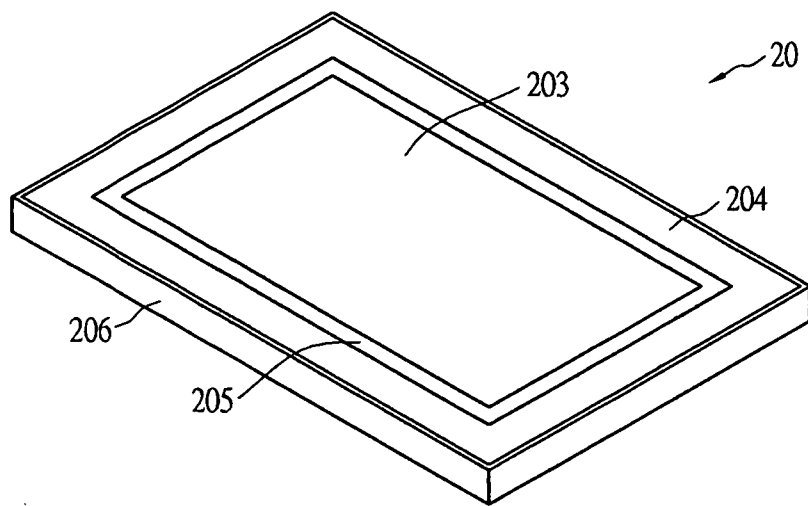
【發明圖式】



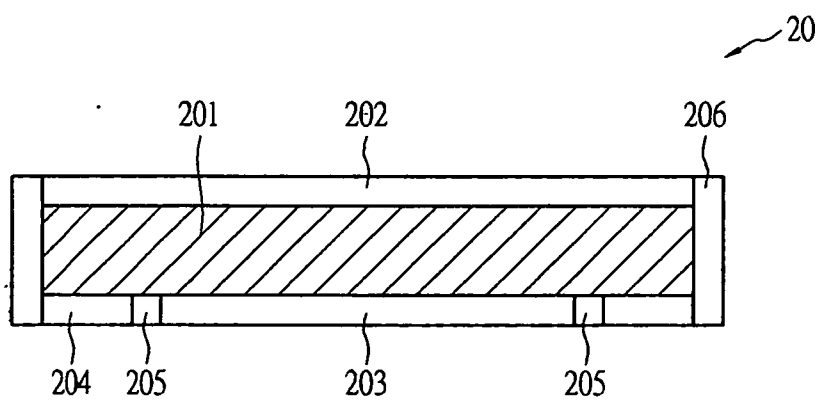
【圖1】



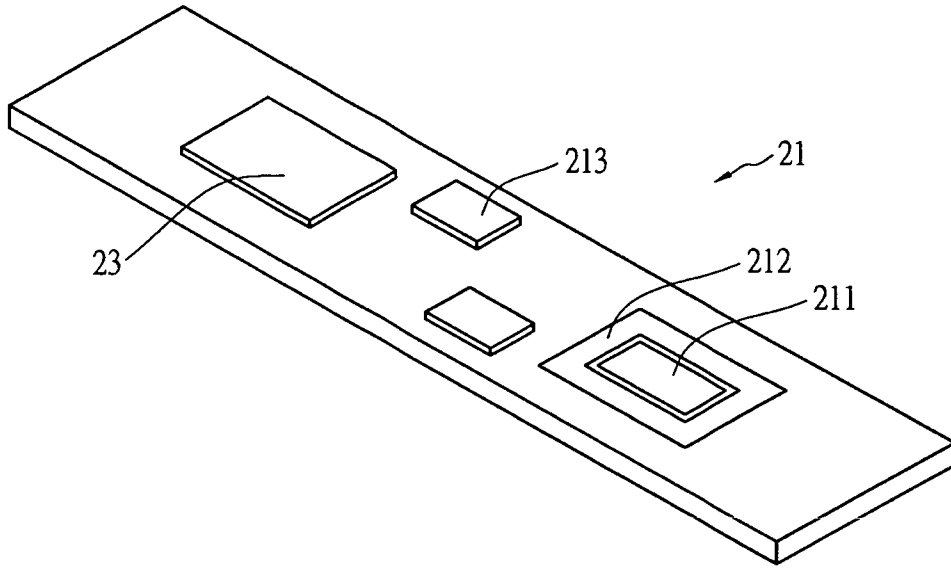
【圖2A】



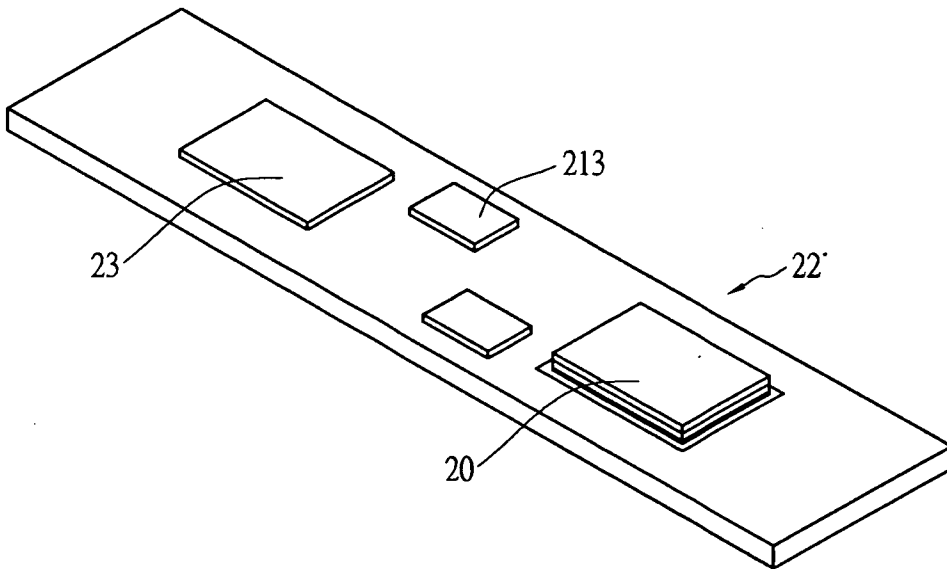
【圖2B】



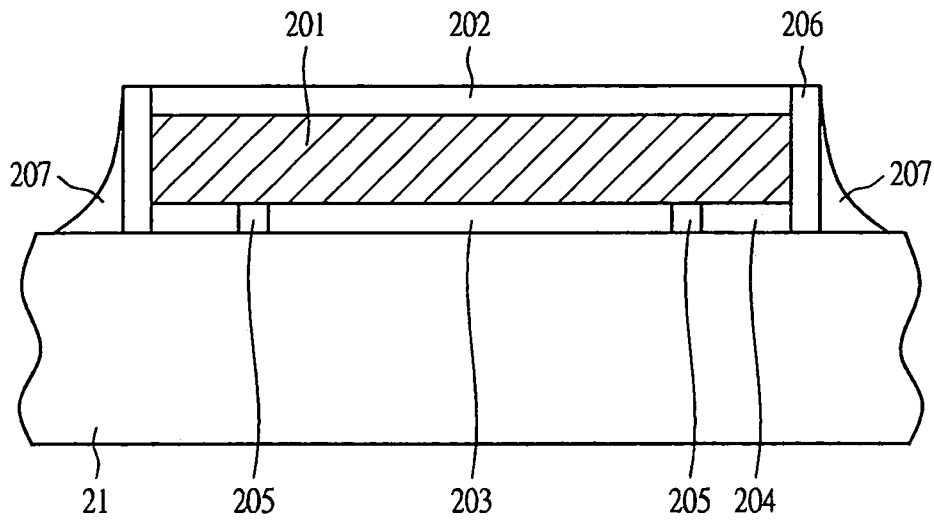
【圖2C】



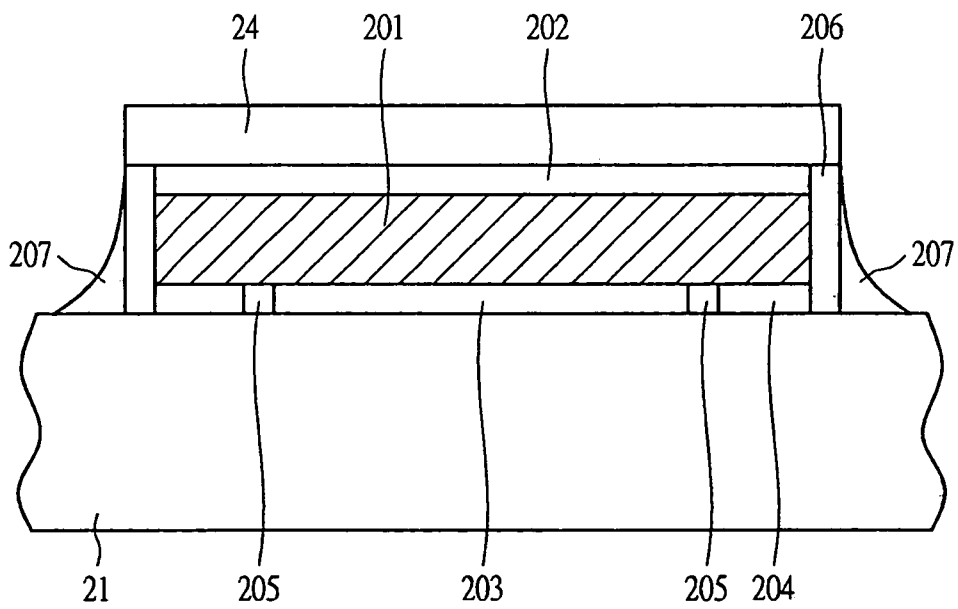
【圖3A】



【圖3B】

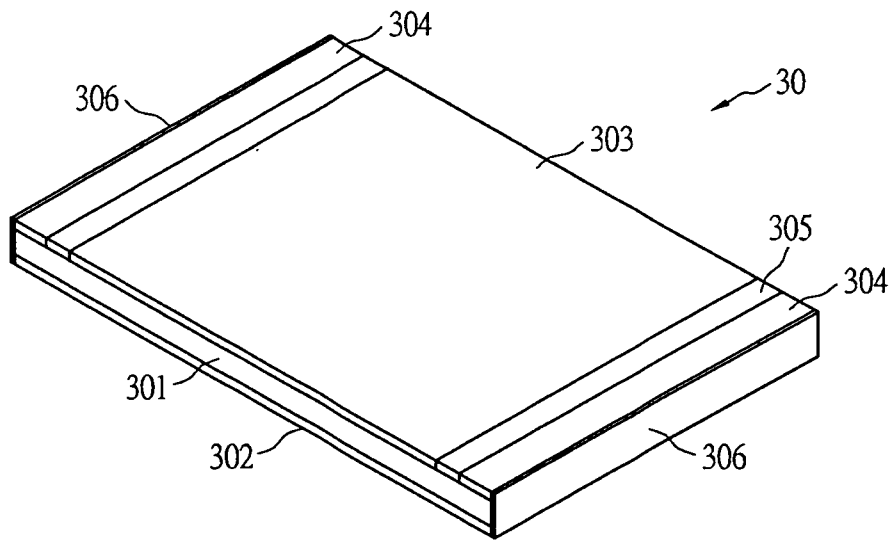


【圖3C】

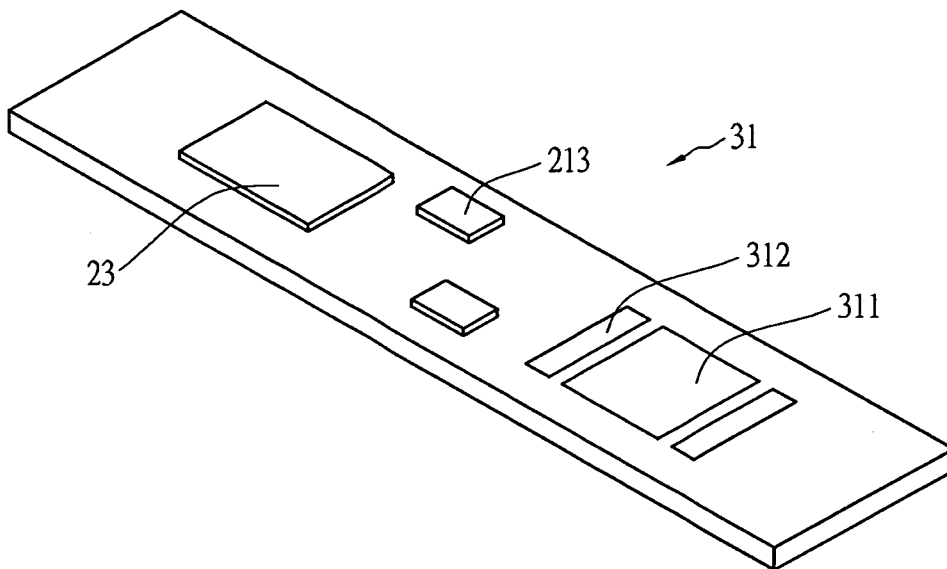


【圖3D】

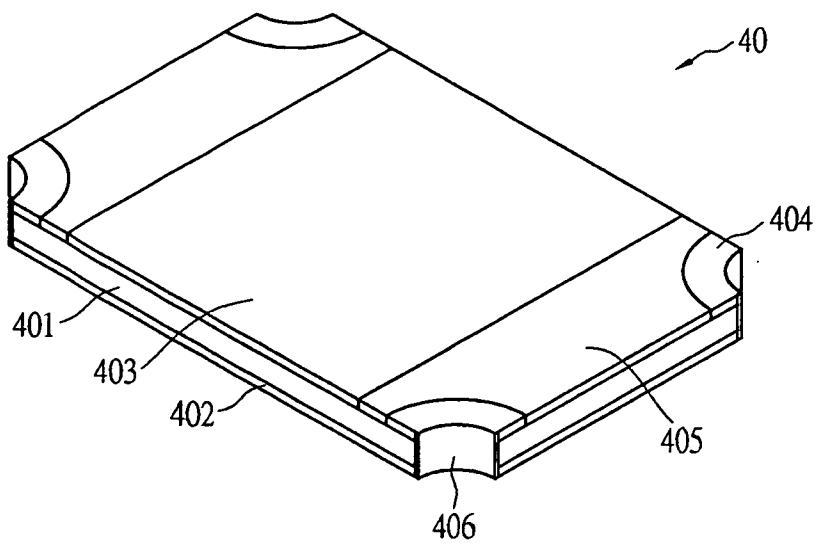




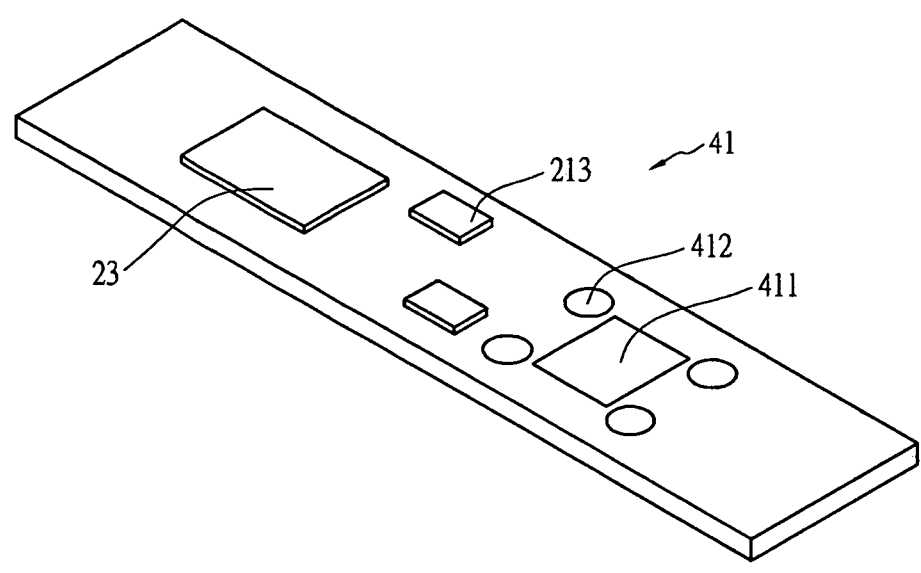
【圖4A】



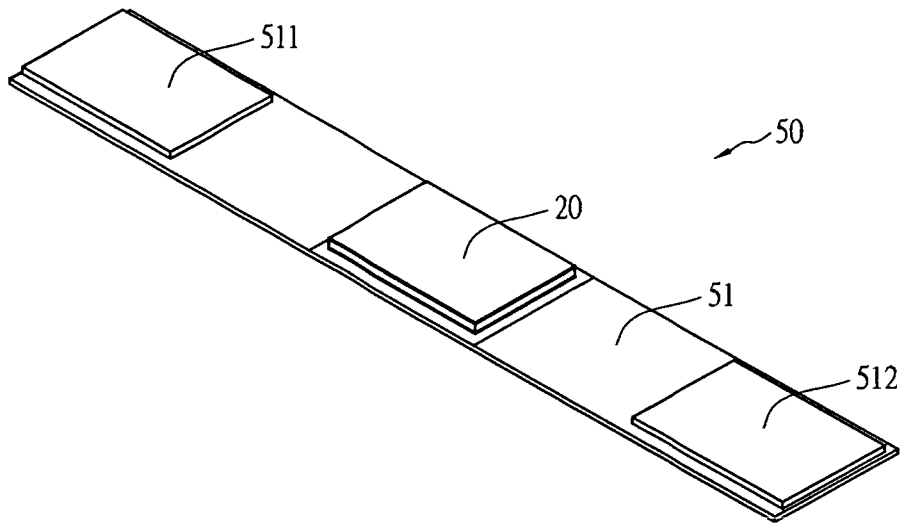
【圖4B】



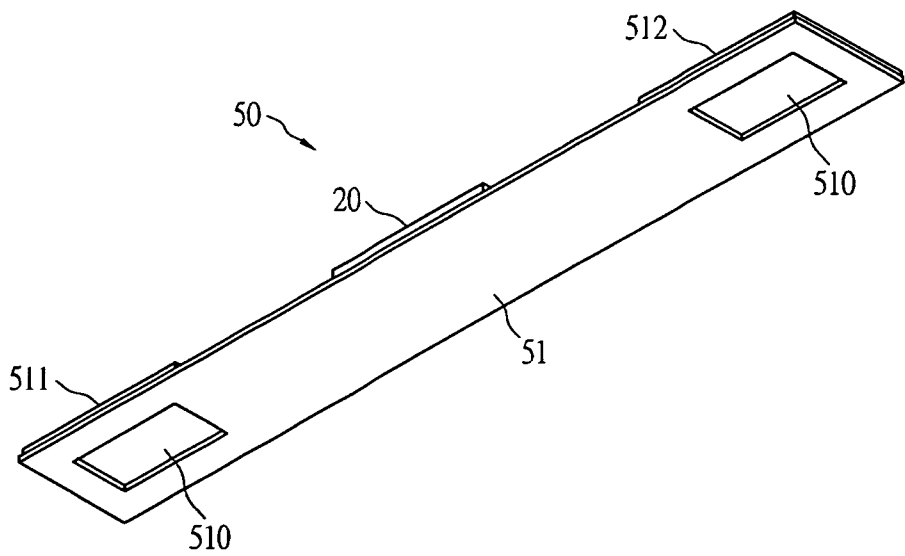
【圖5A】



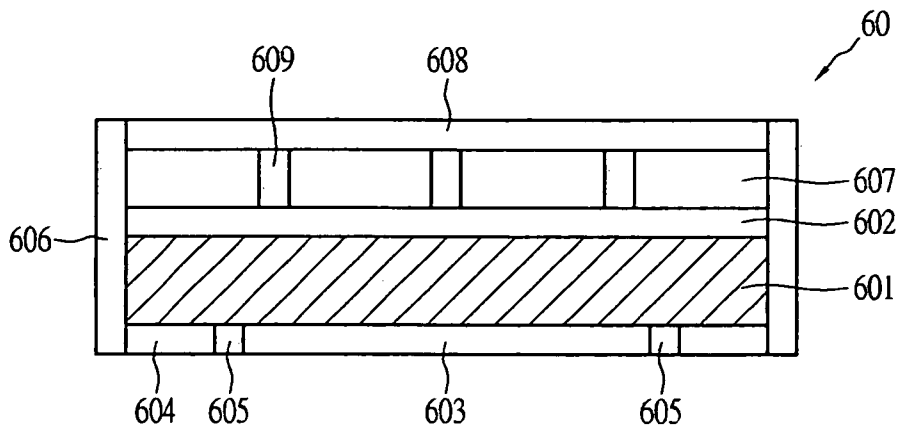
【圖5B】



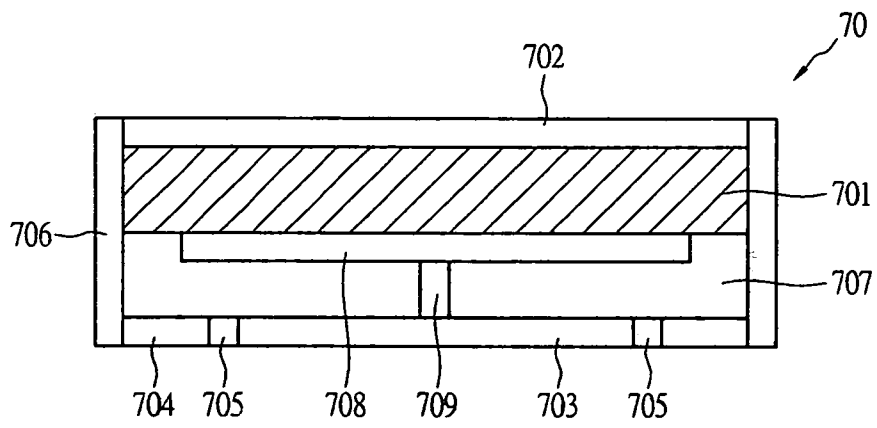
【圖6A】



【圖6B】



【圖7A】



【圖7B】