



(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 I433169 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：101102423

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 20 日

(51)Int. Cl. : *H01C1/14 (2006.01) H01C7/02 (2006.01)*
H01C7/04 (2006.01)(71)申請人：聚鼎科技股份有限公司 (中華民國) POLYTRONICS TECHNOLOGY CORP. (TW)
新竹市科學園區工業東四路 24 之 1 號(72)發明人：沙益安 SHA, YI AN (TW)；曾郡騰 TSENG, CHUN TENG (TW)；王紹裘 WANG,
DAVID SHAU CHEW (TW)

(56)參考文獻：

TW 533434

TW I255468

審查人員：施威志

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：6 共 0 頁

(54)名稱

表面黏著型熱敏電阻元件

SURFACE MOUNTABLE THERMISTOR DEVICE

(57)摘要

一種表面黏著型熱敏電阻元件包括電阻元件、第一電極、第二電極及至少一導熱絕緣層。電阻元件包含第一導電構件、第二導電構件及高分子材料層，其中該高分子材料層係疊設於第一導電構件及第二導電構件之間，且具有正溫度或負溫度係數之行為。高分子材料層與第一及第二導電構件沿第一方向共同延伸為層疊狀結構。第一電極電氣連接該第一導電構件，第二電極電氣連接該第二導電構件，且與第一電極電氣隔離。第一及第二電極之導熱率至少為 50W/mK。導熱絕緣層包含高分子絕緣基底及導熱填料，且設置於該第一電極及第二電極之間。該導熱絕緣層之導熱率介於 1.2W/mK~13W/mK。

A surface mountable thermistor device includes a resistive device, a first electrode, a second electrode and at least one heat conductive dielectric layer. The resistive device includes a first electrically conductive member, a second electrically conductive member and a polymer layer laminated therebetween. The polymer layer exhibits positive temperature coefficient or negative temperature coefficient behavior. The polymer layer and the first and second electrically conductive dielectric layers commonly extend in a first direction. The first electrode is electrically coupled to the first electrically conductive member, and the second electrode is electrically coupled to the second electrically conductive member and is insulated from the first electrode. The heat conductivity of the first electrode or the second electrode is at least 50W/mK. The heat conductive dielectric layer includes polymer matrix and heat conductive filler, and is disposed between the first electrode and the second electrode. The heat conductivity of heat conductive dielectric layer is between 1.2W/mK-13W/mK.

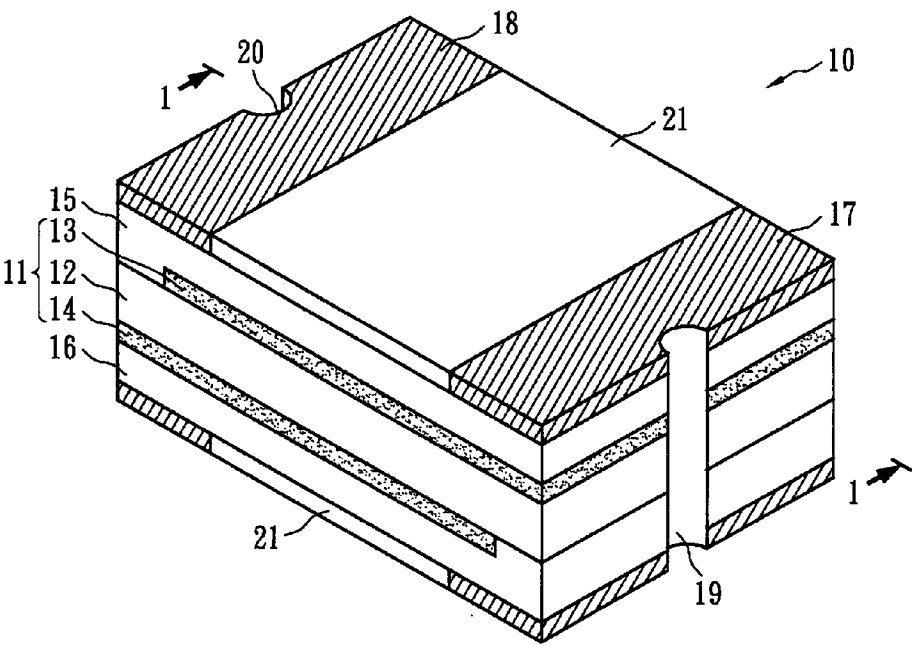


圖 1

- 10 . . . 熱敏電阻元件
- 11 . . . 電阻元件
- 12 . . . 高分子材料層
- 13 . . . 第一導電構件
- 14 . . . 第二導電構件
- 15、16 . . . 導熱絕緣層
- 17 . . . 第一電極
- 18 . . . 第二電極
- 19 . . . 第一導電連接件
- 20 . . . 第二導電連接件
- 21 . . . 防焊層

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101102423

※申請日：101.1.20

※IPC 分類：H01C 1/14 (2006.01)
H01C 7/02 (2006.01)
H01C 7/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

表面黏著型熱敏電阻元件

SURFACE MOUNTABLE THERMISTOR DEVICE

二、中文發明摘要：

一種表面黏著型熱敏電阻元件包括電阻元件、第一電極、第二電極及至少一導熱絕緣層。電阻元件包含第一導電構件、第二導電構件及高分子材料層，其中該高分子材料層係疊設於第一導電構件及第二導電構件之間，且具有正溫度或負溫度係數之行為。高分子材料層與第一及第二導電構件沿第一方向共同延伸為層疊狀結構。第一電極電氣連接該第一導電構件，第二電極電氣連接該第二導電構件，且與第一電極電氣隔離。第一及第二電極之導熱率至少為 50W/mK 。導熱絕緣層包含高分子絕緣基底及導熱填料，且設置於該第一電極及第二電極之間。該導熱絕緣層之導熱率介於 $1.2\text{W/mK}\sim 13\text{W/mK}$ 。

三、英文發明摘要：

A surface mountable thermistor device includes a resistive device, a first electrode, a second electrode and at least one heat conductive dielectric layer. The resistive device includes a first electrically conductive member, a second electrically conductive member and a polymer layer laminated therebetween. The polymer layer exhibits positive temperature coefficient or negative temperature coefficient behavior. The polymer layer and the first and second electrically conductive dielectric layers commonly extend in a first direction. The first electrode is electrically coupled to the first electrically conductive member, and the second electrode is electrically coupled to the second electrically conductive member and is insulated from the first electrode. The heat conductivity of the first electrode or the second electrode is at least 50W/mK. The heat conductive dielectric layer includes polymer matrix and heat conductive filler, and is disposed between the first electrode and the second electrode. The heat conductivity of heat conductive dielectric layer is between 1.2W/mK-13W/mK.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 熱敏電阻元件

11 電阻元件

12 高分子材料層

13 第一導電構件

14 第二導電構件

15、16 導熱絕緣層

17 第一電極

18 第二電極

19 第一導電連接件

20 第二導電連接件

21 防焊層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於以導電高分子材料製成的表面黏著型(SMD)可變熱敏電阻元件，如正溫度係數(PTC)元件、負溫度係數(NTC)元件，以提供過電流保護及異常溫度環境之感測。

【先前技術】

由於具有正溫度係數(Positive Temperature Coefficient ; PTC)或負溫度係數(Negative Temperature Coefficient; NTC)特性之導電複合材料之電阻對溫度變化具有反應敏銳的特性，可作為電流感測元件之材料。以 PTC 為例，由於 PTC 導電複合材料在正常溫度下之電阻可維持極低值，使電路或電池得以正常運作。但是，當電路或電池發生過電流(over-current)或過高溫(over-temperature)的現象時，其電阻值會瞬間提高至一高電阻狀態（至少 $10^2\Omega$ 以上），而將過量之電流降低，以達到保護電池或電路元件之目的。

在高密度線路設計及製造中，對保護元件在尺寸的要求上，需達到輕、薄、微小的要求，而且在安裝上需達到表面黏著型元件的設計。因此，以有機高分子材料製作的熱敏電阻元件，已被設計成不同

型式之表面黏著型電子元件。然而，當元件應用於例如 LED 照明之高溫環境時，受到元件尺寸的限制，以及熱傳不良等因素，將導致產品之維持電流 (hold current) 無法提升。另外，若元件之絕熱性過高，亦可能造成對環境溫度的敏感性過低的問題。

【發明內容】

為了克服以上所設計之缺失，本發明之特點在於熱敏電阻中採用具導熱特性之絕緣材料，以期快速導熱。藉此提升元件之維持電流與增加對於環境之溫度感應的敏感度。

本發明一實施例揭露一種表面黏著型熱敏電阻元件，其包括電阻元件、第一電極、第二電極及至少一導熱絕緣層。電阻元件包含第一導電構件、第二導電構件及高分子材料層，其中該高分子材料層係疊設於第一導電構件及第二導電構件之間，且具有正溫度或負溫度係數之行為。高分子材料層與第一及第二導電構件沿第一方向共同延伸為層疊狀結構。第一電極電氣連接該第一導電構件，第二電極電氣連接該第二導電構件，且與第一電極電氣隔離。第一及第二電極之導熱率至少為 50W/mK 。導熱絕緣層包含高分子絕緣基底及導熱填料，且設置於該第一電極及第二電極之間。該導熱絕緣層之導

熱率介於 $1.2\text{ W/mK} \sim 13\text{ W/mK}$ 。

一實施例中，表面黏著型熱敏電阻元件另包括第一導電連接件及第二導電連接件。第一導電構件沿與第一方向垂直之第二方向延伸，以電氣連接該第一電極及第一導電構件，且該第一導電連接件與該第二導電構件電氣隔離。第二導電連接件沿該第二方向延伸，電氣連接該第二電極及第二導電構件，且該第二導電連接件與該第一導電構件電氣隔離。至少一導熱絕緣層包含第一導熱絕緣層及第二導熱絕緣層，該第一導熱絕緣層及第二導熱絕緣層係分別設置於該第一導電構件及第二導電構件表面。

一實施例中，該高分子絕緣基底包含熱固型環氧樹脂及熱塑型塑膠之交互穿透結構 (Inter-Penetrating Network; IPN)，其具有單一玻璃轉換溫度。另一實施例中，高分子絕緣基底包含其中散佈有纖維支撐材料之熱固型環氧樹脂。

本發明藉由改善傳統之 SMD 產品材料特性，增加元件之導熱效率，以藉此大幅提升元件之熱傳效率，進而提升產品之維持電流。另外，本發明亦可增加對於環境溫度之敏感性，以提供電池元件保護與各式電子產品應用。

【實施方式】

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：

圖 1 顯示本發明第一實施例之表面黏著型熱敏電阻元件 10，圖 2 為圖 1 中沿剖面線 1-1 之剖面結構示意圖。表面黏著型熱敏電阻元件 10 包括電阻元件 11、第一電極 17、第二電極 18、導熱絕緣層 15 和 16、第一導電構件 19 及第二導電構件 20。電阻元件 11 包含第一導電構件 13、第二導電構件 14 及高分子材料層 12。高分子材料層 12 係疊設於第一導電構件 13 及第二導電構件 14 之間，亦即高分子材料層 12 與第一及第二導電構件 13、14 沿第一方向(圖示之水平方向)共同延伸為層疊狀結構。高分子材料層 12 中含有導電粒子，且具有正溫度或負溫度係數之行為，其適用之材料包括：聚乙烯、聚丙烯、聚氟烯、前述之混合物及共聚合物等。導電粒子可為金屬粒子、含碳粒子、金屬氧化物、金屬碳化物，或是前述材料之混合物。

申言之，高分子材料層 12 上下表面，分別設置有第一導電構件 13 與第二導電構件 14，且各自延伸至高分子材料層 12 之相對兩端面。此導電構件 13、14 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)產生上下

面，一左一右各一之缺口(剝離金屬膜產生之缺口)。上述導電構件 13、14 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。此外，所述缺口可為長方型、半圓形、三角形或不規則之形狀及圖案。上述缺口經剝離金屬膜成型後，使用導熱絕緣層 15、16，將此電阻元件 11 與外層上下各一片之金屬箔經熱壓固化密合。之後，可將上下外層之金屬箔經蝕刻方法，產生第一電極 17 及第二電極 18。易言之，導熱絕緣層 15 設置於第一導電構件 13 上，導熱絕緣層 16 設置於第二導電構件 14 上。第一電極 17 係包含一對分別設置於導熱絕緣層 15 和 16 表面之電極箔，第二電極亦然。

導熱絕緣層 15 或 16 可以選用聚鼎所生產之 TCP-2、TCP-4、TCP-8 之散熱膠，或者為 Laird 所生產型號為 1KA04、1KA06、1KA08、1KA10、1KA12 之散熱膠，或者為 NRK 所生產型號為 NRA-8、NRA-E-3、NRA-E-6、NRA-E-12 之散熱膠，或者為 Bergquist 所生產型號為 TCP-1000、MP-06503、LTI-06005、HT-04503、TH-07006 之散熱膠，或者為遠碩所生產型號為 HTCA-60、HTCA-120 之散熱膠，或者為永復興所生產型號為 ERNE-800H 之散熱膠。導熱絕緣層 15 或 16 之導熱率為 $1.2\text{W/mK}\sim 13\text{W/mK}$ ，特別是 $2\sim 12\text{W/mK}$ ，較佳為

3~10W/mK。導熱絕緣層 15 或 16 之導熱率亦可為 4W/mK、5W/mK、6W/mK、7W/mK、8W/mK 或 9W/mK。

導熱絕緣層 15 或 16 可包含高分子絕緣基底及導熱填料，其中該高分子絕緣基底包含熱固型環氧樹脂及熱塑型塑膠之交互穿透結構或其中散佈有纖維支撐材料之熱固型環氧樹脂。導熱填料可選自：氮化鋁、氮化硼、氮化鋁、氮化矽、氧化鋁、氧化鎂、氧化鋅、二氧化鈦或其混合物。

前述具熱固型環氧樹脂及熱塑型塑膠交互穿透結構之高分子材料具有單一玻璃轉換溫度。一實施例中，熱固型環氧樹脂可選自末端環氧官能基環氧樹脂、側鏈型環氧官能基環氧樹脂或四官能基環氧樹脂之群組或其混合物。熱塑型塑膠可以選自一實質非結晶熱塑型樹脂。以上相關技術內容係揭露於中華民國專利公開號 200816235、公告號 I339088 以及公開號 201101342，在此引入本文中。

纖維支撐材料及導熱填料係均勻分散於該高分子絕緣基底中。纖維支撐材料可選自無機陶瓷纖維或有機高分子纖維之群組或其組合物，例如玻璃纖維、氧化鋁纖維、碳纖維、聚丙烯纖維、聚酯纖維或其混合物。

第一電極 17 和第二電極 18 可採用金屬鎳、銅、鋁、鉛、錫、銀、金或其合金之箔片、鍍鎳銅箔、鍍錫銅箔或鍍鎳不銹鋼等導熱率大於 50W/mK 之材料，尤以導熱率大於 200W/mK 或 300W/mK 之材料等具有更佳的熱傳導效率，而為本發明之較佳選擇。

第一電極 17 所包含之一對分別設置於導熱絕緣層 15 和 16 表面之上下電極箔係由第一導電連接件 19 進行連接。第二電極 18 所包含之一對分別設置於導熱絕緣層 15 和 16 表面之上下電極箔則由第二導電連接件 20 進行連接。申言之，第一導電連接件 19 沿與第一方向垂直之第二方向(圖示之垂直方向)延伸，以電氣連接該第一電極 17 及第一導電構件 13，且該第一導電連接件 19 與該第二導電構件 14 電氣隔離。第二導電連接件 20 沿第二方向延伸，以電氣連接第二電極 18 及第二導電構件 14，且該第二導電連接件 20 與第一導電構件 13 電氣隔離。就結構位置而言，導熱絕緣層 15 和 16 係設置於第一電極 17 及第二電極 18 之間，提供絕緣功能。

本實施例中之導電連接件 19、20 係以半圓形導通孔為例作一說明。在導通孔之孔壁上可利用無電鍍或電鍍方法鍍上一層導電金屬(如銅或金)。除半圓形外，導通孔的截面形狀可為圓形、 $1/4$ 圓形、

弧形、方形、菱形、長方形、三角形、或多邊形等。此外，左右兩端電極 17、18 亦可藉由全面性裁切面之電鍍方式，將上下左右各區之電極選擇性垂直導通相連。一實施例中，第一電極 17 和第二電極 18 間係蝕刻出間隔進行電氣隔離，或以絕緣之防焊層 21 作為隔離。雖然在本實施例中作為隔離之防焊層 21 為長方型，其他形狀之隔離如半圓形、弧形、三角形或不規則形狀及圖案亦可適用於本發明。

以上之設計及製作方式，可增加其中電阻元件層數至二層以上(即包含兩個以上之電阻元件 11)進行並聯聯結，達到多層並聯式之表面黏著用電阻元件。

以下揭示本發明其他實施例之表面黏著型熱敏電阻元件，其中主要係結構上之變化例，關於其中使用材料及特性，可參考前第一實施例所述。

圖 3 係本發明第二實施例之表面黏著型熱敏電阻元件 30 示意圖，其類似於圖 1 所示之熱敏電阻元件 10，然而第一電極 17 與第一導電構件 13 利用位於元件角落之導電連接件 23 進行導通連接，且第二電極 18 與第二導電連接件 14 利用位於元件另一側角落之導電連接件 24 進行導通連接。

圖 4 係本發明第三實施例之表面黏著型熱敏電阻元件 40 示意圖，其包含電阻元件 31、第一電極 37、第二電極 38、導熱絕緣層 35 和 36、第一導電連接件 39 及第二導電連接件 39'。電阻元件 31 包含第一導電構件 33、第二導電構件 34 及高分子材料層 32，其中該高分子材料層 32 係疊設於第一導電構件 33 及第二導電構件 34 之間。申言之，高分子材料層 32 上表面於缺口右方之導電構件形成第一導電構件 33，而高分子材料層 32 下表面於缺口左方之導電構件形成第二導電構件 34。第一電極 37 以第一導電連接件 39 進行導通，且連接至第一導電構件 33。第二電極 38 以第二導電連接件 39' 進行導通，且連接第二導電構件 34。第一電極 37 及第二電極 38 係直接形成於第一導電構件 33 及第二導電構件 34 之表面。導熱絕緣層 35、36 設置於第一電極 37 和第二電極 38 之間，作為兩者間電氣隔離。

圖 5 係本發明第四實施例之表面黏著型熱敏電阻元件 50 示意圖，其包含電阻元件 51、第一電極 57、第二電極 58、導熱絕緣層 55、第一導電連接件 59 及第二導電連接件 59'。電阻元件 51 包含第一導電構件 53、第二導電構件 54 及高分子材料層 52，其中該高分子材料層 52 係疊設於第一導電構件 53 及第二導電構件 54 之間形成層疊狀結構。導熱絕緣

層 55 包覆電阻元件 51。第一導電連接件 59 另包含導電柱 41，從而第一導電構件 53 可利用導電柱 41 連接至第一電極 57 形成電氣導通。第二導電連接件 59' 另包含導電柱 42，從而第二導電構件 54 可利用導電柱 42 連接至第二電極 58 形成電氣導通。

圖 6 係本發明第五實施例之表面黏著型熱敏電阻元件 60 之示意圖。電阻元件 61 包含第一導電構件 63、第二導電構件 64 及高分子材料層 65，其中該高分子材料層 65 係疊設於第一導電構件 63 及第二導電構件 64 之間，且具有正溫度或負溫度係數之行為。高分子材料層 65 與第一及第二導電構件 63、64 沿第一方向共同延伸為層疊狀結構。第一電極 67 利用第一導電連接件 69 電氣連接該第一導電構件 63。第二電極 68 利用第二導電連接件 70 電氣連接該第二導電構件 64，且與第一電極 67 電氣隔離。導熱絕緣層 65 設置第二導電構件 64 表面及該第一電極及第二電極之間，作為第一及第二電極 67 和 68 兩者間的電氣隔離。申言之，第一導電連接件 69 沿與第一方向垂直之第二方向延伸，以電氣連接該第一電極 67 及第一導電構件 63，且該第一導電連接件 69 與該第二導電構件 64 電氣隔離。

本發明相較於原有 SMD 元件架構，使用導熱絕緣層增加導熱效率，使 SMD 元件於通電時，能將多

餘的快速逸散。在有效抑制溫昇的情形下，可大幅提昇熱敏電阻元件的維持電流，並滿足大電流需求，同時藉由電路設計，亦可提昇熱量的傳遞，能有效提升元件對於外界溫度的敏感性。

本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之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。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本發明第一實施例之表面黏著型熱敏電阻元件之示意圖；

圖 2 係圖 1 中表面黏著型熱敏電阻元件沿 1-1 剖面線之剖面示意圖；

圖 3 係本發明第二實施例之表面黏著型熱敏電阻元件之示意圖；

圖 4 係本發明第三實施例之表面黏著型熱敏電阻元件之示意圖；

圖 5 係本發明第四實施例之表面黏著型熱敏電阻元件之示意圖；以及

圖 6 係本發明第五實施例之表面黏著型熱敏電阻元件之示意圖。

【主要元件符號說明】

10、30、40、50、60	熱敏電阻元件
11、31、51、61	電阻元件
12、32、52、62	高分子材料層
13、33、53、63	第一導電構件
14、34、54、64	第二導電構件
15、16、35、36、55、65	導熱絕緣層
17、37、57、67	第一電極
18、38、58、68	第二電極
19、39、59、69	第一導電連接件
20、39'、59'、70	第二導電連接件
21、56、66	防焊層
23、24	導電連接件
41、42	導電柱

七、申請專利範圍：

1. 一種表面黏著型熱敏電阻元件，包括：

一電阻元件，包含第一導電構件、第二導電構件及高分子材料層，其中該高分子材料層係疊設於第一導電構件及第二導電構件之間，且具有正溫度或負溫度係數之行為，該高分子材料層與第一及第二導電構件沿第一方向共同延伸為層疊狀結構；

一第一電極，電氣連接該第一導電構件，且該第一電極之導熱率至少為 50 W/mK ；

一第二電極，電氣連接該第二導電構件，且與第一電極電氣隔離，該第二電極之導熱率至少 50 W/mK ；以及

至少一導熱絕緣層，設置於該第一電極及第二電極之間，該導熱絕緣層包含高分子絕緣基底及導熱填料，該導熱絕緣層之導熱率介於 $1.2\text{ W/mK}\sim 13\text{ W/mK}$ 。

2. 根據請求項1之表面黏著型熱敏電阻元件，另包括：

一第一導電連接件，沿與第一方向垂直之第二方向延伸，以電氣連接該第一電極及第一導電構件，且該第一導電連接件與該第二導電構件電氣隔離；以及

一第二導電連接件，沿該第二方向延伸，電氣連接該第二電極及第二導電構件，且該第二導電連接件與該第一導電構件電氣隔離。

3. 根據請求項1之表面黏著型熱敏電阻元件，其中該

- 至少一導熱絕緣層包含第一導熱絕緣層及第二導熱絕緣層，該第一導熱絕緣層及第二導熱絕緣層係分別設置於該第一導電構件及第二導電構件表面。
4. 根據請求項3之表面黏著型熱敏電阻元件，其中該第一電極包含一對設置於該第一導熱絕緣層及第二導熱絕緣層表面之電極箔，第二電極包含一對設置於該第一導熱絕緣層及第二導熱絕緣層表面之電極箔。
 5. 根據請求項1之表面黏著型熱敏電阻元件，其中該高分子絕緣基底包含熱固型環氧樹脂及熱塑型塑膠之交互穿透結構，且具有單一玻璃轉換溫度，且該導熱填料係選自：氮化鋯、氮化硼、氮化鋁、氮化矽、氧化鋁、氧化鎂、氧化鋅、二氧化鈦或其混合物。
 6. 根據請求項1之表面黏著型熱敏電阻元件，其中該高分子絕緣基底包含散佈有纖維支撐材料之熱固型環氧樹脂，且該導熱填料係選自：氮化鋯、氮化硼、氮化鋁、氮化矽、氧化鋁、氧化鎂、氧化鋅、二氧化鈦或其混合物。
 7. 根據請求項1之表面黏著型熱敏電阻元件，其中該第一電極或第二電極包含：鎳、銅、鋁、鉛、錫、銀、金或其合金之箔片、鍍鎳銅箔、鍍錫銅箔或鍍鎳不銹鋼。
 8. 根據請求項1之表面黏著型熱敏電阻元件，其中第一電極及第二電極間設有防焊層進行電氣隔離。

9. 根據請求項1之表面黏著型熱敏電阻元件，其中該導熱絕緣層之導熱率介於 $2\text{W/mK}\sim 12\text{W/mK}$ 。

八、圖式：

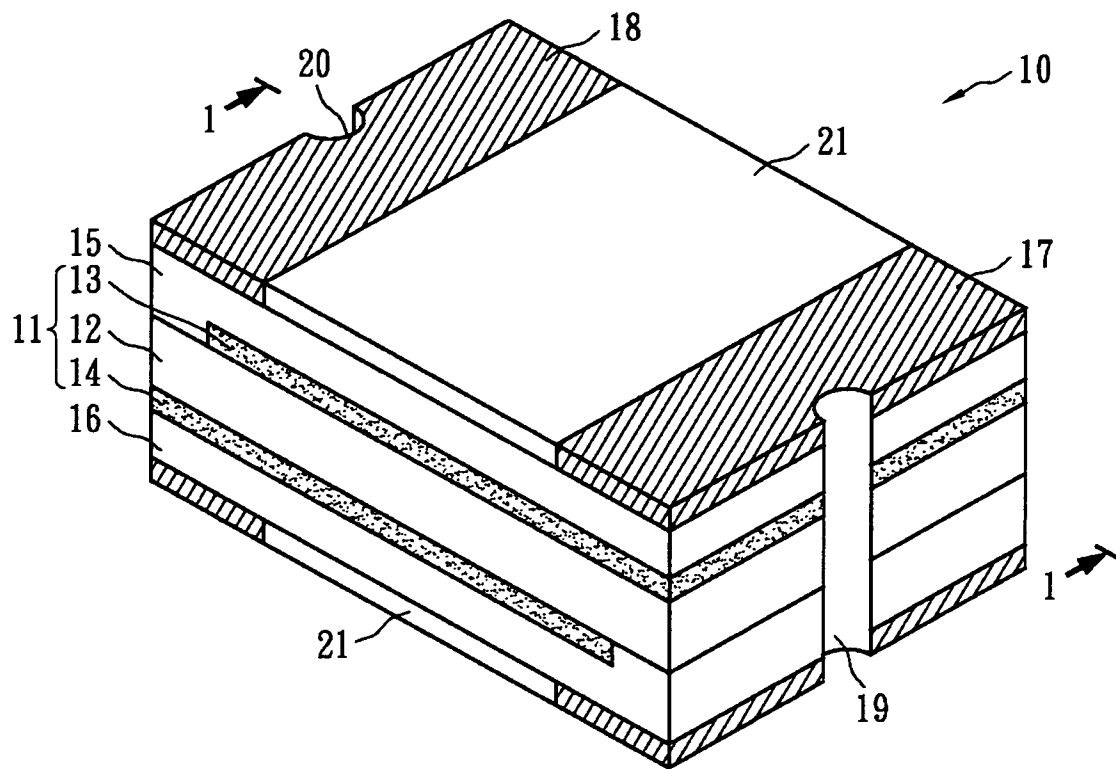


圖 1

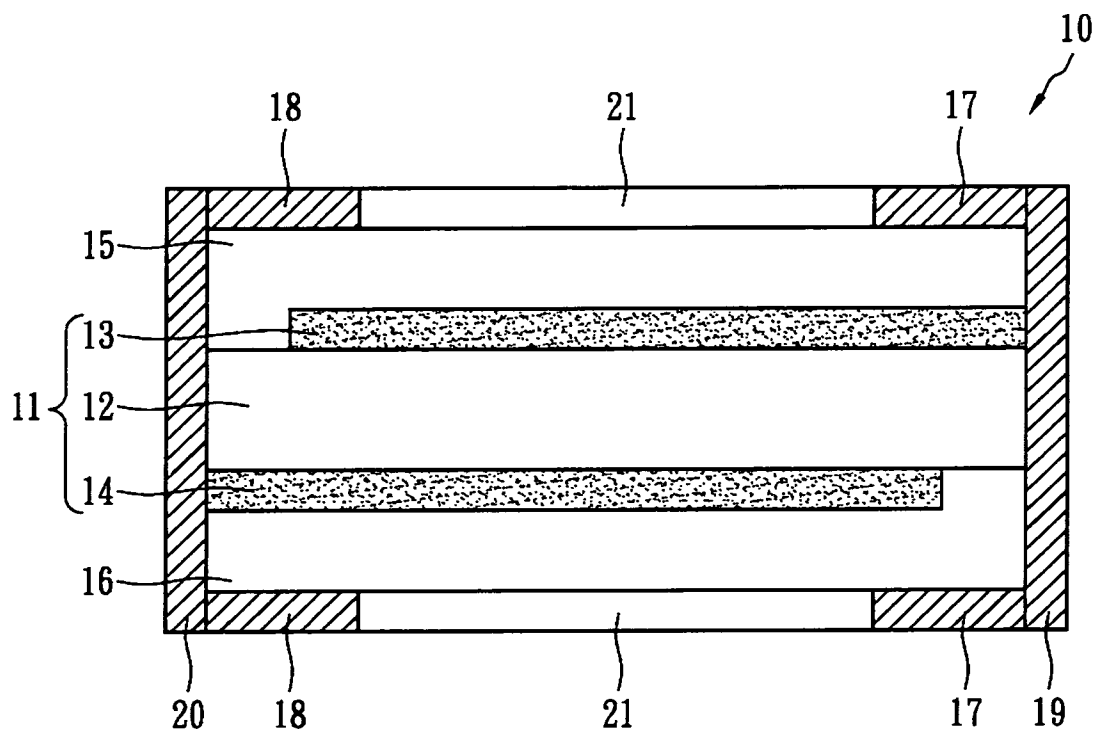


圖 2

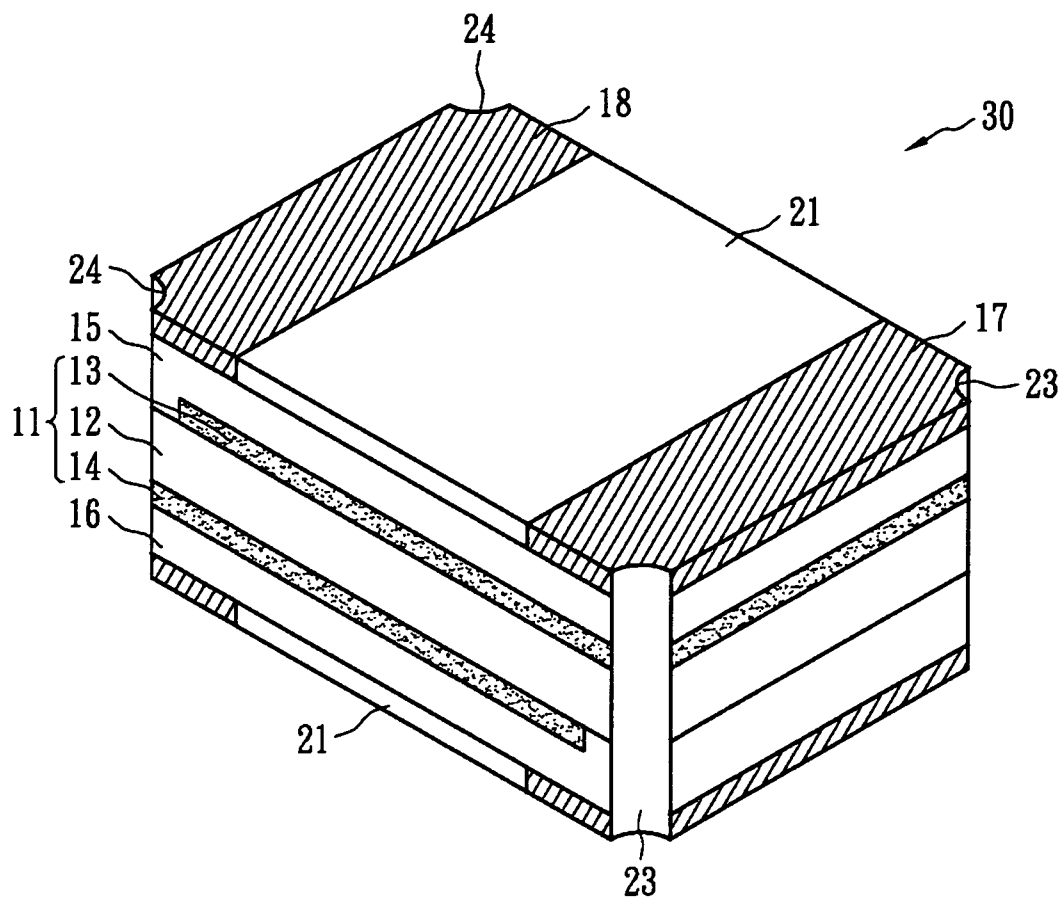


圖 3

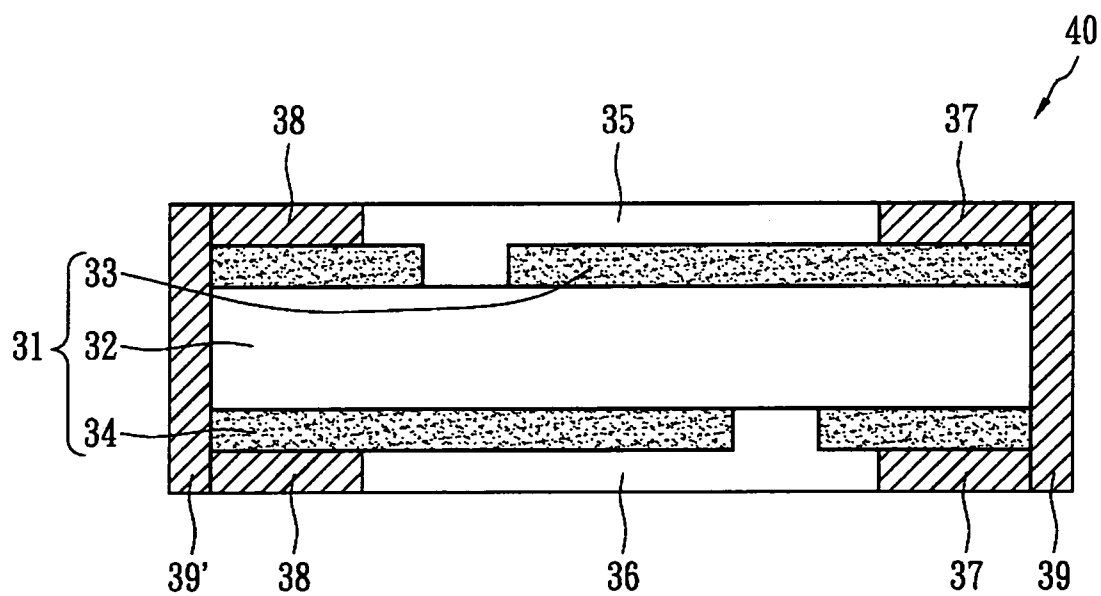


圖 4

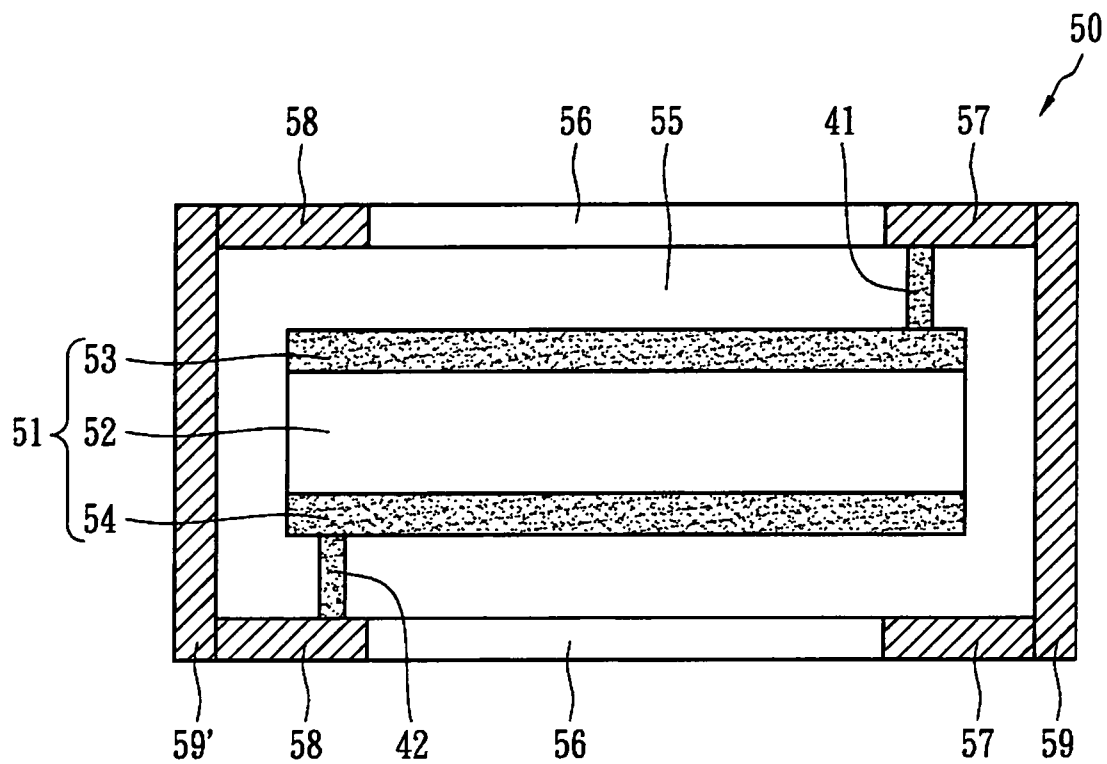


圖 5

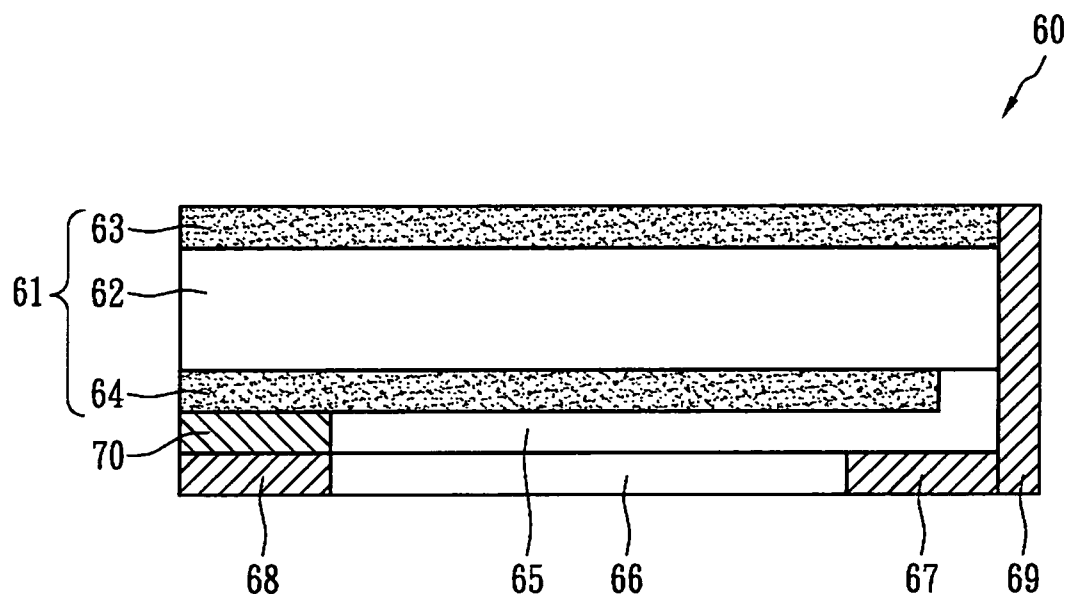


圖 6