

公告本

申請日期	88.1.5
案號	88/00081
類別	HolC 7/00

A4
C4

424245

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	電阻器及其製造方法
	英文	RESISTOR AND ITS MANUFACTURING METHOD
二、發明人	姓名	(1)山田博文 (2)橋本正人 (3)津田清二
	國籍	日本
	住、居所	(1)日本國福井縣福井市北今泉町第8號22番地11 (2)日本國福井縣福井市石盛町第14號12番地之9 (3)日本國福井縣福井市日光2丁目15番10號
三、申請人	姓名 (名稱)	日商・松下電器產業股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本國大阪府門真市大字門真1006番號
	代表人姓名	森下洋一

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝
訂
線

424245

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

1998,01,08 特願平10-002001

1998,01,08 特願平10-002002

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明領域

本發明涉及電阻器及其製造方法的領域，這些方法可以將電阻器高密度地安裝在電子設備用的印刷線路板上。

發明背景

日本特許公開平H4-102302揭示了一種已知的電阻器及其製造方法。以下參照第10-12B圖，說明現有技術中該電阻器及其製造方法。

第10圖是現有技術中電阻器的截面圖。如第10圖所示，一第一頂電極層2係位於一絕緣襯底1之上表面的左右兩側。一電阻層3係位於絕緣襯底1上，以局部覆蓋第一頂電極層2。一第一保護層4係被安排成僅覆蓋電阻層3的整個表面。一微調槽5係位於電阻層3與第一保護層4上，以便調節電阻值。一第二保護層6係位於第一保護層4的上表面。一第二頂電極層7係位於第一頂電極層2的上表面，該第一頂電極層2係延伸至該絕緣襯底1的整個寬度。一側電極層8係位於絕緣襯底1的側表面上。一鍍層9與焊接層10係位於第二頂電極層7與側電極層8的表面上。於此，焊接層10的高度係低於第二保護層6的高度。換言之，現有技術的電阻器的第二保護層6一般係突出於整個電阻器。

以下參照附圖，說明上述現有技術電阻器的製造方法。

第11A至11F圖係電阻器的透視圖，其例示說明如

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(2)

何製造現有技術的電阻器。首先，如第11A圖所示，在絕緣襯底1之上表面的左右兩側施加與形成第一頂電極層2。然後，在絕緣襯底1的上表面上施加與形成電阻層3，以局部覆蓋第一頂電極層2。(第11B圖)。

然後，如第11C圖所示，在施加與形成了第一保護層4，以僅覆蓋整個電阻層3之後，藉由如雷射光束等手段在電阻層3與第一保護層4上設置微調槽5，以將電阻層3的電阻值調節到一特定的許可電阻範圍內。

如第11D圖所示，第二保護層6係僅在第一保護層4之上表面上施加與形成。第二頂電極層7係接著在第一頂電極層2的上表面上施加與形成，它延伸到絕緣襯底1的整個寬度(第11E圖)。

然後，如第11F圖所示，側電極層8係在第一頂電極層2與絕緣襯底1的左右側面施加與形成，以與第一頂電極層2及第二頂電極層7電相連。

最後，如第10圖所示，用鎳電鍍第二頂電極層7與側電極層8的表面，對接著將其焊接，以形成鎳層與焊接層10，而完成現有技術電阻器的製造。

然而，如第12A圖所示，當使用上述現有技術的製造方法將現有技術的上述電阻器結構焊接到一印刷線路板上時，電阻器係焊接在電極層兩側與底部處，而形成一凹楞11。因此，藉由焊接安裝習知的電阻器需要凹楞，這使得除了元件區域12外，還要占用一用以在側表面處焊接之區域13，如第12B圖所示。此意味著現有技術

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(3)

需要一個安裝區14。再者，當元件尺寸縮小以提高安裝密度時，焊接區占安裝區的百分比將增大。此進一步限制了將電子設備做得更小來提高安裝密度的努力。

發明概述

本發明的電阻器包括：一襯底；一對設置在該襯底的上表面上之第一頂電極層；一被設置成與該第一頂電極層電連接之電阻層；一被設置成至少覆蓋該電阻層之保護層；及一對至少被設置在各該第一頂電極層的上表面上之第二頂電極層。至少一該成對的第一頂電極層與第二頂電極層係延伸到該襯底的部分側表面。

本發明用以製造電阻器之方法係包括以下步驟：將第一頂電極層至少設置在一具有一分割切口的片狀襯底的上表面上；設置一電阻層，以電連接於該第一頂電極層之間；設置一保護層，以至少覆蓋該電阻層的上表面；及設置第二頂電極層，以至少與該第一頂電極層電連接；以及包括以下步驟：沿該分割切口將該片狀襯底分割成襯底條；及將該襯底條分割成襯底塊。藉由施用電極糊填充分割切口的內部，使至少一該成對的第一頂電極層與第二頂電極層係而被形成，以覆蓋分割切口。

利用本發明的上述結構與製造方法，當電阻器安裝在印刷線路板上時，藉由將頂電極與側電極設置在該襯底之部分側表面上，一電阻器係被焊接到印刷線路板上。這縮小了用以形成一焊接凹楞所需的區域，從而減少了印刷線路板上包含焊接區的安裝區。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(4)

圖式簡單說明

第1圖係一截面圖，其示出了依照本發明第一實施例的電阻器。

第2A至2G圖係透視圖，其例示說明依照本發明實施例的製造電阻器的方法，在片狀襯底上製造電阻器的各個階段。

第3A圖係一截面圖，其示出了依照本發明第一實施例之安裝好的電阻器。

第3B圖係一頂視圖，其示出了依照本發明第一實施例之安裝好的電阻器。

第4圖係一截面圖，其示出了依照本發明第二實施例的電阻器。

第5圖係一截面圖，其示出了依照本發明第三實施例的電阻器。

第6A至6G圖係透視圖，其例示說明依照本發明第三實施例的製造電阻器的方法，在片狀襯底上製造電阻器的各個階段。

第7A圖係一截面圖，其示出了依照本發明第三實施例之安裝好的電阻器。

第7B圖係一頂視圖，其示出了依照本發明第三實施例之安裝好的電阻器。

第8圖係一截面圖，其示出了依照本發明第四實施例的電阻器。

第9A至9G圖係透視圖，其例示說明依照本發明第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(5)

四實施例的製造電阻器的方法，在片狀襯底上製造電阻器的各個階段。

第10圖是現有技術之電阻器的截面圖。

第11A至11F圖係工藝流程圖，其示出了依照現有技術之電阻器的製造方法。

第12A圖係現有技術之安裝好的電阻器的截面圖。

第12B圖係現有技術之安裝好的電阻器的頂視圖。

較佳實施例之描述

第一實施例

以下參照圖1至3B，說明本發明的電阻器及其製造方法。如第1圖所示，一對第一頂電極層22係設置在一襯底21之上表面的兩側，其中該第一頂電極層22典型係一玻璃料與諸如Ag等導電粉的混合物，該襯底典型係由96%鋁製成。一典型主要由氧化鈦所構成的電阻層23係被設置，以與該第一頂電極層22電連接。一典型為環氧樹脂的保護層24係被設置，以覆蓋該電阻層23的整個上表面。一第二頂電極層25係設置在該第一頂電極層22的上表面與該襯底21之部分側表面上，它典型為環氧樹脂與諸如Ag等導電粉的混合物。形成於該襯底21之部分側表面上的第二頂電極層25的面積係襯底21之整個側表面的一半或更小。一空隙26係產生於該保護層24與該第二頂電極層25之間。易言之，該第一頂電極層22在空隙26處具有一裸露區，它既不被保護層24覆蓋，也不被第二頂電極層25覆蓋。如需要時，一鍍層27與焊接層28

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(6)

係可被設置在第二頂電極層25上，以當焊接電阻器時確保諸如可靠性等品質。該第一頂電極層22的裸露區與鎳層27係經由空隙26呈直接電氣接觸。

接下來將參照附圖，說明依照本發明第一實施例的電阻器的製造方法。

第2A至2G圖例示出了依照本發明第一實施例的製造電阻器的方法。

如第2A圖所示，一片狀襯底21(典型為96%的鋁，具有良好的耐熱性與絕熱性)係具有一個以上之垂直分割切口29與一個以上水平分割切口30。在不跨越水平分割切口30下，於水平分割切口30的兩側印刷一典型包含玻璃料與諸如Ag等導電粉的電極糊後，以大約850°C燒結片狀襯底21，以形成第一頂電極層22。分割切口29與30的深度為襯底21之厚度的一半或更少，以防止製造期間因處理所引起的破損。

接下來，如第2B圖所示，一典型主要由氧化鈦構成的電阻糊係被印刷，以與該第一頂電極層22電連接，並以大約850°C燒結電阻糊，以形成電阻層23。

如第2C圖所示，一微調槽31係藉由諸如一YAG雷射光而設置，以將電阻層23的電阻調節至一特定值。在微調前，可以在第一頂電極層22上放置一個用於測量電阻值的微調探針。

如第2D圖所示，一典型由環氧樹脂製成的樹脂糊係被印刷，以保護該經調節的電阻層23，並在大約200

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

℃下，於一傳送型連續固化爐中對樹脂糊烘焙大約30分鐘，從而熱固化並形成保護層24。保護層24可以設置成覆蓋一層以上之水平對準且跨越垂直分割切口29的電阻層23。

如第2E圖所示，於垂直方向，跨越片狀襯底21的水平分割切口30但不重疊保護層24下，於各相鄰電阻器之第一頂電極層22上，網板印刷一典型由諸如Ag或Ni的導電粉以及環氧樹脂製成的電極糊。該第一頂電極層22因此具有一既不被保護層24覆蓋，也不被第二頂電極層25覆蓋的裸露區26。於印刷了電極糊之後，在約200℃下，在一傳送型連續固化爐中對該襯底21烘焙約30分鐘，以熱固化形成第二頂電極層25。電極糊係填充該水平分割切口30，以使該第二頂電極層25形成至該分割切口的底部。該第二頂電極層25亦可沿水平方向，跨越該垂直分割切口29，於各相鄰電阻器的第一頂電極層22上連續地形成。

接下來，如第2F圖所示，片狀襯底21係沿水平分割切口30而被分割，以產生一襯底條32。如所示，該填入水平分割切口30中的第二頂電極層25係延伸到襯底條32的分割面上。

最後，如第2G圖所示，襯底條32係沿垂直分割切口29而被分割，以產生一襯底塊33。如第1圖所示，作為一中間層之鍍層27與作為一最外層之焊接層28係依次電鍍在第二頂電極層25的裸露表面上，進而完成本發明

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

實施例之電阻器的製造。

第3A與3B圖示出了使用上述步驟製造並安裝在一印刷線路板上的電阻器。如該二圖所示，形成有保護層24的電阻器表面係面朝下安裝。第一頂電極層22與第二頂電極層25(包括如第2圖所示延伸到襯底之側面的第二頂電極層25的側電極部分)係被焊接。應該注意的是，由於電極層25之側電極部分的面積較小，所以與現有技術中電阻器所需的相比，要形成一極小的凹楞34。因此，如第3B圖所示，焊接電阻器所需的電阻器面積35與電阻器側面積36的總面積係安裝面積37。當使用0.6 mm × 0.3 mm之矩形片電阻器時，第一實施例中的電阻器與習知電阻器的結構相比，可使安裝面積縮小20%。

如上所述，由於電阻器之側電極的面積較小，所以當把電阻器焊接到一印刷線路板上時，本發明僅需一較小的面積來形成一凹楞，從而減小了安裝面積。

第二頂電極層係一由導電粉與環氧樹脂組成之導電糊所製成。若使用Ag作導電粉，則其導電電阻係約 10^{-4} Ω cm，而當使用鎳作導電粉時，約為 10^{-2} Ω cm(當使用鎳鍍或Ag處理的材料時，約為 10^{-6} Ω cm)。因此，由於對特定電阻增加了導電電阻值，所以當形成第二頂電極層時，厚度的變化會導致電阻器電阻值的變化。然而，如第1圖所示，由於第一頂電極層22與鎳層27的任何裸露區(具有較低導電電阻)在空隙26處係呈直接電接觸，所以電阻器不會受到具有較高導電電阻之第二頂電極層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(9)

25的影響。此使得可以可靠地製造高精度的電阻器。

第一實施例描述了第一頂電極層22與鍍層27呈直接電接觸的情況。然而，此非意圖對鍍層最限制。藉由將焊接層與第一頂電極層22直接電接觸，或者使用具有不會影響電阻器電阻值的低導電電阻材料，皆可獲得同樣的效果。

第一實施例較佳係使用經氧化鈦處理的材料作為電阻層23。然而，用於電阻層的材料並不局限於經氧化鈦處理的材料。例如，藉由使用將鍍鉻薄膜材料作為電阻層可以獲得同樣的效果。

藉由使焊接層28的表面高度等於或高於保護層24的表面高度，第一實施例亦可藉由防止在焊接層28與印刷線路板接合區(未示出)之間產生間隔，來提高安裝品質。

藉由在將電阻器焊接到印刷線路板時，避免產生側電極以及不形成凹楞，第一實施例可進一步縮小安裝面積。然而，若不形成凹楞，則使用圖象識別的自動檢測的效率可能會降低。因此，即使小也最好形成凹楞。

表1示出了藉由組合用於第一頂電極層22、保護層24與第二頂電極層25的材料而獲得的效果(改良的特性)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(10)

表1

組合	第一頂電極層22	第二頂電極層25	保護層24	改良的特性
1	Ag導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Ag導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	對保護層24低溫處理可以防止電阻值在程序中變化，從而減小產品電阻的偏差。
2	Ag導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Ni導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	除了上述組合1的特性外，將鹼金屬用於第二頂電極可更便宜地製造電阻器。
3	Au導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Ag導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	較少離子遷移可以改善濕電阻的壽命特性。
4	Au導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Ni導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	上述組合2與3的組合特性。
5	Au有機金屬化合物(在850°C下烘焙)	Ag導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	除了上述組合3的特性外，減少Au的使用可更便宜地製造電阻器。
6	Au有機金屬化合物(850°C下烘焙)	Ni導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	上述組合3與5的組合特性。

第二實施例

以下參照第4圖說明依照本發明第二實施例的電阻器。

如第4圖所示，一對典型為一玻璃料與一諸如Ag等導電粉之混合物的第一頂電極層42係設置在一襯底41之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(11)

主表面兩側，其中該襯底典型由96%鋁製成。一典型主要由氧化鈦構成的電阻層43係被形成，以與該第一頂電極層42電連接。一典型由環氧樹脂製成的保護層44係設置在該電阻層43之上表面。一典型為一環氧樹脂與一諸如Ag等導電粉之混合物的第二頂電極層45係設置在該第一頂電極層42的上表面與該襯底41的部分側表面上。於此，在襯底41之側表面上的第二頂電極層45的面積是襯底41之整個側表面的一半或更小。一窗口46係開在第二頂電極層45上。因此，第一頂電極層42在窗口46處有一個裸露區，它既不被保護層44覆蓋，也不被第二頂電極層45覆蓋。需要時，可以在第二頂電極層45上設置一鍍層47與焊接層48，以當焊接電阻器時確保諸如可靠性等品質。第一頂電極層42係經由窗口46與鍍層47直接電接觸。

該實施例中電阻器的製造方法與第一實施例的不同之處在於，為了開窗口46，用絲網印刷掩膜來形成第二頂電極層45。其他步驟則與第一實施例相同。

當把第二實施例的電阻器焊接到印刷線路板上時，其效果也與第一實施例相同，因此於此省略對其說明。

第三實施例

以下參照第5至7B圖，說明依照本發明第三實施例的電阻器及其製造方法。

如第5圖所示，一對第一頂電極層52，其典型為一玻璃料與一諸如Ag等導電粉之混合物，係設置在一典

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

型由96%鋁製成之襯底51的上表面兩側與部分側表面上。襯底51之側表面上的第一頂電極層52的面積是襯底51之整個側表面的一半或更小。一典型主要由氧化鈦構成的電阻層53係被設置，以與該對第一頂電極層52電連接。一典型主要由玻璃製成的保護層54係被設置，以至少覆蓋電阻層53的上表面。一典型為一玻璃料與一諸如Cu等導電粉之混合物的第二頂電極層55係設置在第一頂電極層52的上表面。一第二頂電極層55的邊緣係被彎曲。電鍍一焊接層56，以至少覆蓋第二頂電極層55的裸露上表面。

接下來將參照第6A至6G圖，說明依照本發明第三實施例的電阻器的製造方法。

如第6A圖所示，一片狀襯底51(典型為96%的鋁，具有良好的耐熱性與絕熱性)係具有一個以上之垂直分割切口58與一個以上水平分割切口59。印刷一典型包含玻璃料與一諸如Ag等導電粉的電極糊，使之與水平分割切口59交叉且填入其中，並在約850°C下燒結，以形成第一頂電極層52。由於電極糊係填充了水平分割切口59，故第一頂電極層52係形成至分割切口的底部。分割切口58與59的深度為襯底51厚度的一半或更少，以防止製造期間因處理所引起的破損。

接下來，如第6B圖所示，印刷一典型主要由氧化鈦構成的電阻糊，以與第一頂電極層52電連接，並在約850°C下燒結，以形成電阻層53。如第6C圖所示，藉由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(13)

如雷射光束等手段設置一微調槽60，以將電阻層53的電阻調節到一特定值。在微調前，可以在第一頂電極層52上放置一個用於測量電阻值的微調探針。

接下來，如第6D圖所示，印刷一典型主要由玻璃製成的糊，以保護經調節的電阻層53，並在約600°C下燒結，以形成保護層54。可設置保護層54，以覆蓋所有不止一水平對準且與垂直分割切口58交叉的電阻層53。

接下來，如第6E圖所示，在第一頂電極層52的上表面上印刷一典型包含玻璃料與一諸如Cu等導電粉之混合物的電極糊，使之不與水平分割切口59交叉，並在約600°C的氮環境下燒結，以形成一第二頂電極層55。可以沿水平方向，在各相鄰電阻器的第一頂電極層52上連續形成第二頂電極層55，使之與垂直分割切口58交叉。

接下來，如第6F圖所示，沿水平分割切口59分割片狀襯底51，以產生一襯底條61。如所示，填入水平分割切口59中的第一頂電極層52係延伸到襯底條61的分割面上。

最後，如第6G圖所示，沿垂直分割切口58分割襯底條61，以產生一襯底塊62。如第5圖所示，在第一頂電極層52與第二頂電極層55的一裸露表面區上電鍍焊料，以形成一焊接層56，而完成製造本實施例的電阻器。

第7A與7B圖示出了第三實施例中安裝在印刷線路板上的電阻器。顯見，形成有保護層54的電阻器表面係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(14)

面朝下安裝。如第5圖所示，焊接第二頂電極層55與側電極，其中側電極係部分延伸到襯底51之側面的第一頂電極層52。應該注意的是，由於側電極(第5圖)的面積很小，所以與現有技術中電阻器所需的相比，要形成一極小的凹楞63。因此，如第7B圖所示，焊接電阻器所需的總安裝面積66係包括電阻器面積64與對應於接合區65的電阻器側面積。當使用0.6 mm×0.3 mm的矩形片電阻器時，第三實施例中的電阻器與傳統電阻器的結構相比，可以使安裝面積縮小20%。

如上所述，由於電阻器側電極的面積很小，所以當把電阻器焊接到印刷線路板上時，本發明只需要很小的面積來形成凹楞，從而減小了安裝面積。

藉由使焊接層56之表面高度等於或高於保護層54的表面高度，第三實施例亦藉由防止在焊接層56與印刷線路板接合區65之間產生間隔來提高安裝品質。第三實施例另藉由在將電阻器焊接到印刷線路板時，避免產生側電極且不形成凹楞來進一步縮小安裝面積。然而，若不形成凹楞，則運用圖象識別的自動檢測的效率會降低。因此，即使小也最好形成凹楞。

表2與3示出了藉由改變用於第一頂電極層52、保護層54與第二頂電極層55的材料的組合而獲得的效果(改良的特性)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (15)

表 2

組合	第一頂電極層 52	第二頂電極層 55	保護層 54	改良的特性
1	Ag 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Ag Pd 導電粉 + 玻璃 (在 600 °C 下烘焙)	玻璃系 (在 600 °C 下固化)	在空氣中烘焙第二頂電極層可更便宜地製造電阻器。
2	Ag 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Ni 導電粉 + 樹脂 (在 600 °C 下烘焙)	玻璃系 (在 600 °C 下固化)	除了上述組合 1 的特性外，將 Ni 用於電極可更便宜地製造電阻器。
3	Ag 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Cu 導電粉 + 樹脂 (在 200 °C 下固化)	樹脂系 (在 200 °C 下固化)	低溫處理保護層 54 可防止電阻值在程序中變化，減少產品電阻的偏差。
4	Ag 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Ni 導電粉 + 樹脂 (在 200 °C 下固化)	樹脂系 (在 200 °C 下固化)	除了組合 3 的特性外，將 Ni 用於第二頂電極可更便宜地製造電阻器。
5	Ag 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Cu + Ni 混合導電粉 + 樹脂 (在 200 °C 下固化)	樹脂系 (在 200 °C 下固化)	除了上述組合 3 的特性外，將 Cu + Ni 用於第二頂電極穩定了焊料的濕潤。
6	Ag 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Cu + Ni 合金導電粉 + 樹脂 (在 200 °C 下固化)	樹脂系 (在 200 °C 下固化)	除了上述組合 3 的特性外，將 Cu + Ni 用於第二頂電極可以穩定焊料的濕潤。
7	Au 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Cu 導電粉 + 玻璃 (在 600 °C 下烘焙)	玻璃系 (在 600 °C 下固化)	較少離子遷移可以改善濕電阻的壽命特性。
8	Au 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Ag Pd 導電粉 + 玻璃 (在 600 °C 下烘焙)	玻璃系 (在 600 °C 下固化)	上述組合 1 與 7 的組合特性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(16)

表3

組合	第一頂電極層52	第二頂電極層55	保護層54	改良的特性
9	Au導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Ni導電粉+玻璃(在600°C下烘焙)	玻璃系(在600°C下固化)	上述組合2與7的組合特性。
10	Au導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Cu導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	上述組合3與7的組合特性。
11	Au導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Ni導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	上述組合4與7的組合特性。
12	Au導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Cu+Ni混合導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	上述組合5與7的組合特性。
13	Ag導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Cu+Ni合金導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	上述組合6與7的組合特性。

第四實施例

以下參照第8至9G圖，說明依照本發明第四實施例的電阻器及其製造方法。

如第8圖所示，一對第一頂電極層72，其典型為一玻璃料與一諸如Ag等導電粉之混合物，係設置在一典型由96%鋁製成之襯底71的上表面兩側。設置一典型主要由氧化鈦構成的電阻層73，以與第一頂電極層72電連接。設置一典型主要由玻璃製成的保護層74，以覆蓋電阻層73的上表面。在第一頂電極層72的上表面與襯底71的部分側表面上設置一第二頂電極層75，其典型包含玻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(17)

璃料與一諸如Cu等導電粉。於此，襯底71側面上的部分第二頂電極層75係襯底71整個側面的一半或更小。一第二頂電極層75的邊緣係被彎曲，並用一焊接層76覆蓋其裸露的上表面。

接下來將參照第9A至9G圖，說明依照本發明第四實施例的電阻器的製造方法。

如第9A圖所示，一個以上之垂直分割切口78與水平分割切口79係設置在一片狀襯底71(典型為96%的鋁，具有良好的耐熱性與絕熱性)上。不與水平分割切口79交叉下，於水平分割切口79的兩側印刷一典型包含玻璃料與一諸如Ag等導電粉的電極糊，並在約850°C下燒結，以形成一第一頂電極層72。一般係將分割切口78與79的深度設置為襯底71之厚度的一半或更少，以防止襯底於製作期間因處理而引起破損。

接下來，如第9B圖所示，印刷一典型主要由氧化鈦構成的電阻糊，以與第一頂電極層72電連接，並在約850°C下燒結，以形成電阻層73。如第9C圖所示，藉由如YAG雷射光束等手段設置一微調槽80，以將電阻層73的電阻調節到特定值。在微調前，可以在第一頂電極層72上放置一個用於測量電阻值的微調探針。

接下來，如第9D圖所示，印刷一典型主要由玻璃製成的糊，以保護經調節的電阻層73，並在約600°C下燒結，以形成保護層74。保護層74可形成覆蓋所有水平對準之不止一層的電阻層73上，使之與垂直分割切口78

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

交叉。

接下來，如第9E圖所示，沿垂直方向，在各相鄰電阻器之第一頂電極層的上表面上印刷一典型包含玻璃料與一諸如Cu等導電粉的電極糊，使之與水平分割切口79交叉，並在約600°C的氮環境下燒結，以形成第二頂電極層75。於此，電極糊係填充水平分割切口79，致使第二頂電極層75係形成至分割切口的底部。可以在不止一個水平對準的第一頂電極層72上連續形成第二頂電極層75，使之與垂直分割切口78交叉。

接下來，如第9F圖所示，沿水平分割切口79分割片狀襯底71，以產生一襯底條81。由於第二頂電極層75係形成至水平分割切口79的底部，第二頂電極層75係延伸到襯底條81的分割面。

最後，如第9G圖所示，沿垂直分割切口78分割襯底條81，以產生一襯底塊82。如第8圖所示，在第二頂電極層75的裸露面上電鍍焊料，以形成一焊接層76，而完成製造第四實施例的電阻器。

當把本實施例的電阻器安裝到印刷線路板上時，其效果與第一實施例相同。因此，於此省略對其說明。

在本實施例中，藉由電鍍形成焊接層。然而，亦可在溫度在約200°C與約250°C之間焊料熔池中浸焊。另外，另一種可行的方法是，將主要由錫或焊料製成的糊材料轉移印刷到第二頂電極層75上，並在約200°C至約280°C的環境溫度下熱處理。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (19)

表4與5示出了藉由改變第一頂電極層72、保護層74與第二頂電極層75的材料組合而獲得的效果(改良的特性)。

表 4

組合	第一頂電極層72	第二頂電極層75	保護層74	改良的特性
14	Ag導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Ag Pd導電粉+玻璃(在600°C下烘焙)	玻璃系(在600°C下固化)	在空氣中烘焙第二頂電極層可以更便宜地製造電阻器。
15	Ag導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Ni導電粉+樹脂(在600°C下烘焙)	玻璃系(在600°C下固化)	除了上述組合14的特性外，將Ni用於電極可更便宜地製造電阻器。
16	Ag導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Cu導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	低溫處理保護層74可以防止電阻值在程序中變化，減少產品電阻的偏差。
17	Ag導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Ni導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	除了組合16的特性外，將Ni用於第二頂電極可以更便宜地製造電阻器。
18	Ag導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Cu+Ni混合導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	除了上述組合16的特性外，將Cu+Ni用於第二頂電極穩定了焊料的濕潤。
19	Ag導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Cu+Ni合金導電粉+樹脂(在200°C下固化)	樹脂系(在200°C下固化)	除了上述組合16特性外，將Cu+Ni用於第二頂電極可以穩定焊料的濕潤。
20	Au導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Cu導電粉+玻璃(在600°C下烘焙)	玻璃系(在600°C下固化)	較少離子遷移可以改善濕電阻的壽命特性。
21	Au導電粉+玻璃(在850°C下烘焙)	Ag Pd導電粉+玻璃(在600°C下烘焙)	玻璃系(在600°C下固化)	上述組合14與20的組合特性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (20)

表 5

組合	第一頂 電極層 72	第二頂 電極層 75	保護層 74	改良的特性
22	Au 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Ni 導電粉 + 玻璃 (在 600 °C 下烘焙)	玻璃系 (在 600 °C 下固化)	上述組合 15 與 20 的組合特性。
23	Au 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Cu 導電粉 + 樹脂 (在 200 °C 下固化)	樹脂系 (在 200 °C 下固化)	上述組合 16 與 20 的組合特性。
24	Au 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Ni 導電粉 + 樹脂 (在 200 °C 下固化)	樹脂系 (在 200 °C 下固化)	上述組合 17 與 20 的組合特性。
25	Au 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Cu+Ni 混合導電粉 + 樹脂 (在 200 °C 下固化)	樹脂系 (在 200 °C 下固化)	上述組合 18 與 20 的組合特性。
26	Ag 導電粉 + 玻璃 (在 850 °C 下烘焙)	Cu+Ni 合金導電粉 + 樹脂 (在 200 °C 下固化)	樹脂系 (在 200 °C 下固化)	上述組合 19 與 20 的組合特性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

92227
4245 H

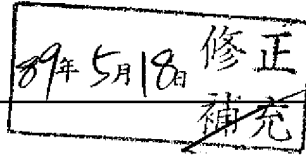
A5
B5

四、中文發明摘要 (發明之名稱：電阻器及其製造方法)

本發明係揭露一種電阻器，其包括一襯底、一對至少設置在該襯底上表面上的第一頂電極層，一與該第一頂電極層電氣連接的電阻層、一至少覆蓋該電阻層的保護層及一對至少設置在該第一頂電極層的上表面上的第二頂電極層。該成對的第一頂電極層或第二頂電極層中至少有一對係部分地延伸到該襯底的側表面。

英文發明摘要 (發明之名稱：RESISTOR AND ITS MANUFACTURING METHOD)

A resistor comprising a substrate, a pair of first top electrode layers disposed at least on the top face of the substrate, a resistance layer disposed so as to electrically connect with the first top electrode layers, a protective layer disposed so as to cover at least the resistance layer, and a pair of second top electrode layers disposed at least on the top faces of the pair of first top electrode layers. At least one of the pairs of first top electrode layers or second top electrode layers partially extends to the substrate side faces.



六、申請專利範圍

第88100081號專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：89年5月

1. 一種電阻器，其包括：
 - 一襯底，其具有一上表面與多個側面；
 - 一對第一頂電極層，其等係至少被設置在該襯底之上表面上；
 - 一電阻層，其係被設置於該上表面上以與該等第一頂電極層電氣連接；
 - 一保護層，其係被設置為至少覆蓋該電阻層；及
 - 一對第二頂電極層，其等係被設置在至少位於該襯底上表面上之該對第一頂電極層上；

其中，至少一該成對的第一頂電極層與第二頂電極層係延伸到部分黏著於該襯底的側表面上。
2. 如申請專利範圍第1項之電阻器，其中各該第一頂電極層係具有一裸露區，該裸露區未被該保護層與該第二頂電極層覆蓋；且該電阻器係進一步包括一覆蓋了各該第二頂電極層之電鍍層。
3. 如申請專利範圍第1項之電阻器，其中：
 - 該對第一頂電極層係僅設置在該襯底之上表面上；
 - 各該第二頂電極層係延伸到與其相鄰的部分襯底側表面上；及
 - 該電阻器進一步包括一電鍍層，其係被設置在該第二頂電極層上，致使該第一頂電極層與該電鍍層呈直接電氣接觸。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第3項之電阻器，其中在該保護層與各該第二頂電極層之間係定義一空隙，該空隙為各該第一頂電極層確定了一裸露部分，其中該裸露部分係與該電鍍層呈直接電氣接觸。
5. 如申請專利範圍第3項之電阻器，其中通過每一位於該襯底上表面上的各該第二頂電極層係形成一窗口，各該窗口為各該第一頂電極層確定出一裸露部分，且被該相對應之第二頂電極層所圍繞，其中該裸露部分與該電鍍層係通過該相對應之第二電極層呈直接電氣接觸。
6. 如申請專利範圍第3項之電阻器，其中該襯底側表面係具有一面積，且各該第二頂電極層在其上延伸的各該襯底側表面部分的面積係不大於該襯底側表面面積的一半。
7. 如申請專利範圍第3項之電阻器，其中該保護層具有一表面，且該電鍍層的表面高度係等於或高於該保護層的表面高度。
8. 如申請專利範圍第3項之電阻器，其中該第一頂電極層至少包括以下一成份：一經燒結之銀導電粉與玻璃的混合物、一經燒結之金導電粉與玻璃的混合物，或一經燒結之金有機化合物；且該第二頂電極層係包括一銀導電粉與樹脂的混合物，或一鎳導電粉與樹脂的混合物。
9. 如申請專利範圍第3項之電阻器，其中該第一頂電極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

統

六、申請專利範圍

層至少包含一經濺射的鎳或經濺射的金；該第二頂電極層係包含一銀導電粉與樹脂的混合物，或一鎳導電粉與樹脂的混合物；且該保護層係包含樹脂。

10. 如申請專利範圍第1項之電阻器，其中：

該襯底上表面係具有相對的兩端及一與各端相鄰的側表面；及

該對第一頂電極層係被設置在該襯底之上表面的該相對的兩端，各該第一頂電極層係延伸到與其相鄰的部分側表面；及

該電阻器進一步包括一焊接層，其係被設置在該對第二頂電極層上。

11. 如申請專利範圍第10項之電阻器，其中與端部相鄰的各襯底側表面係具有一面積，且該襯底側表面上延伸之該第一頂電極層的部分的面積係不大於該襯底側表面面積的一半。

12. 如申請專利範圍第10項之電阻器，其中該保護層具有一表面，且該焊接層的表面高度係等於或高於該保護層的表面高度。

13. 如申請專利範圍第10項之電阻器，其中該第一頂電極層至少包括以下一成份：一經燒結之銀導電粉與玻璃的混合物，

一經燒結之金導電粉與玻璃的混合物；或

一經燒結的金有機化合物。

14. 如申請專利範圍第13項之電阻器，其中該第二頂電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

極層至少包含以下一混合物：一銅導電粉與玻璃的混合物，一銀鈮導電粉與玻璃的混合物，或一鎳導電粉與玻璃的混合物；且該保護層係包含玻璃。

15. 如申請專利範圍第13項之電阻器，其中該第二頂電極層至少包含以下一混合物：一銅導電粉與樹脂的混合物，或一鎳導電粉與樹脂的混合物；且該保護層係包含樹脂。

16. 如申請專利範圍第13項之電阻器，其中該第二頂電極層包含一銅導電粉、鎳導電粉與樹脂的混合物；且該保護層係包含樹脂。

17. 如申請專利範圍第13項之電阻器，其中該第二頂電極層包含一銅鎳合金粉與樹脂的混合物；且該保護層係包含樹脂。

18. 如申請專利範圍第1項之電阻器，其包括：

一襯底，其上表面具有相對的端部，且其側表面與各端部相鄰；

一對第一頂電極層，其等係被設置在該襯底上表面的該相對端部上；

一電阻層，其係被設置為與該第一頂電極層電氣連接；

一對第二頂電極層，其等係被設置在該對第一頂電極層上，各該第二頂電極層係延伸到與其相鄰的部分側表面；

一保護層，其係被設置為至少覆蓋該電阻層；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

一焊接層，其係被設置在該第二頂電極層上。

19. 如申請專利範圍第18項之電阻器，其中該襯底側表面具有一面積，且該襯底側表面上延伸之該第二頂電極層的部分的面積係不大於該襯底側表面面積的一半。
20. 如申請專利範圍第18項之電阻器，其中該保護層具有一表面，且該焊接層的表面高度係等於或高於該保護層表面的高度。
21. 如申請專利範圍第18項之電阻器，其中該第一頂電極層至少包含以下一混合物：一經燒結之銀導電粉與玻璃的混合物，一經燒結之金導電粉與和玻璃的混合物，或一經燒結之金有機化合物。
22. 如申請專利範圍第21項之電阻器，其中該第二頂電極層至少包含以下一成份：一銅導電粉與玻璃的混合物，一銀鈮導電粉與玻璃的混合物，或一鎳導電粉與和玻璃的混合物；且該保護層係包含玻璃。
23. 如申請專利範圍第21項之電阻器，其中該第二頂電極層至少包含以下一成份：一銅導電粉與樹脂的混合物，或一鎳導粉與樹脂的混合物；且該保護層係包含樹脂。
24. 如申請專利範圍第21項之電阻器，其中該第二頂電極層包含一銅導電粉、鎳導電粉與樹脂的混合物；且該保護層係包含樹脂。
25. 如申請專利範圍第21項之電阻器，其中該第二頂電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

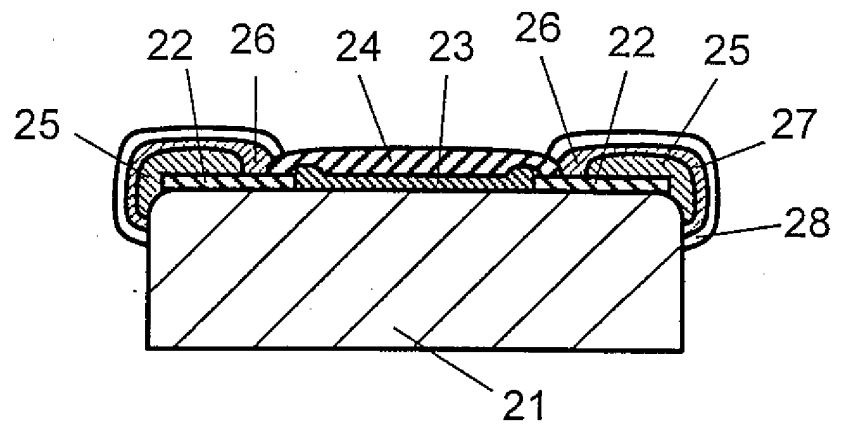
極層包含一銅鎳合金粉與樹脂的混合物；且該保護層係包含樹脂。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

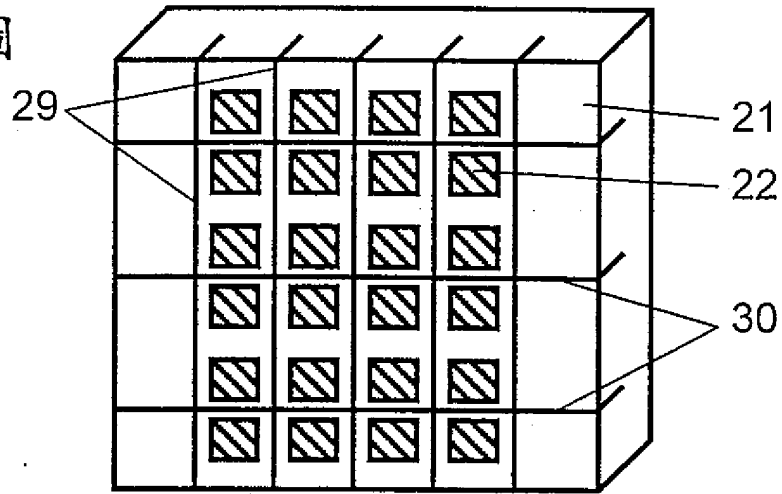
訂
線

424245 88/0008 |

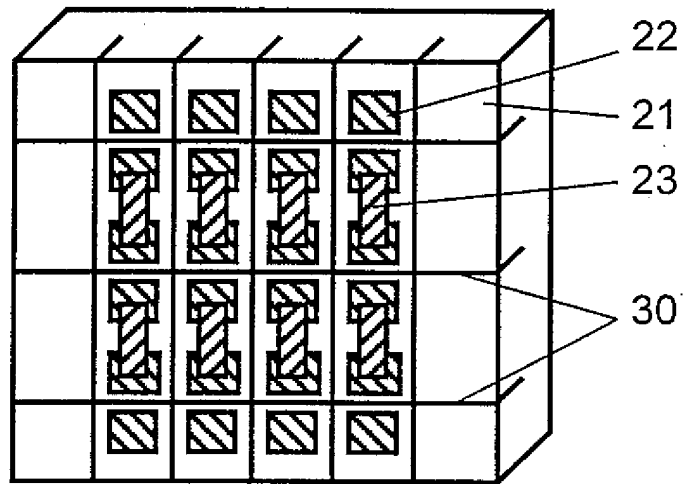
第 1 圖



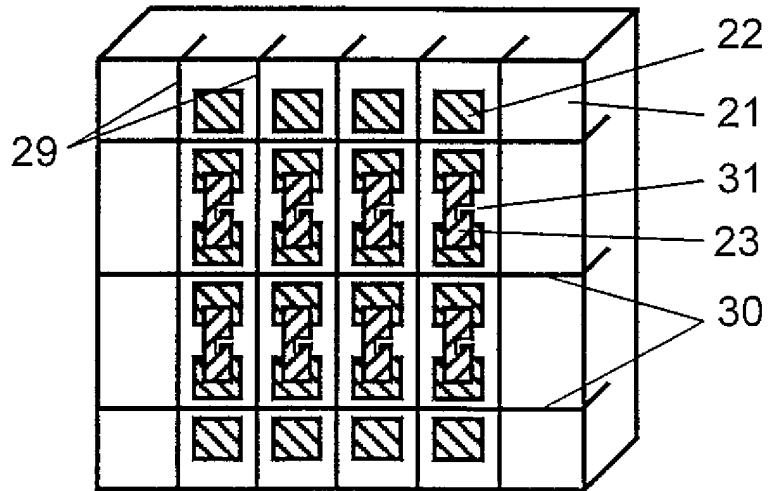
第 2A 圖



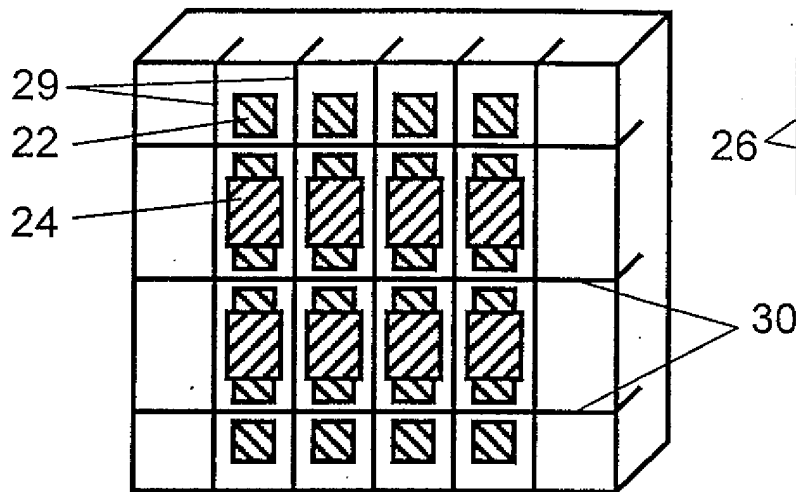
第 2B 圖



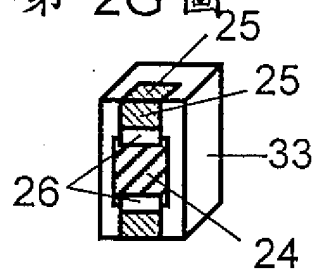
第 2C 圖



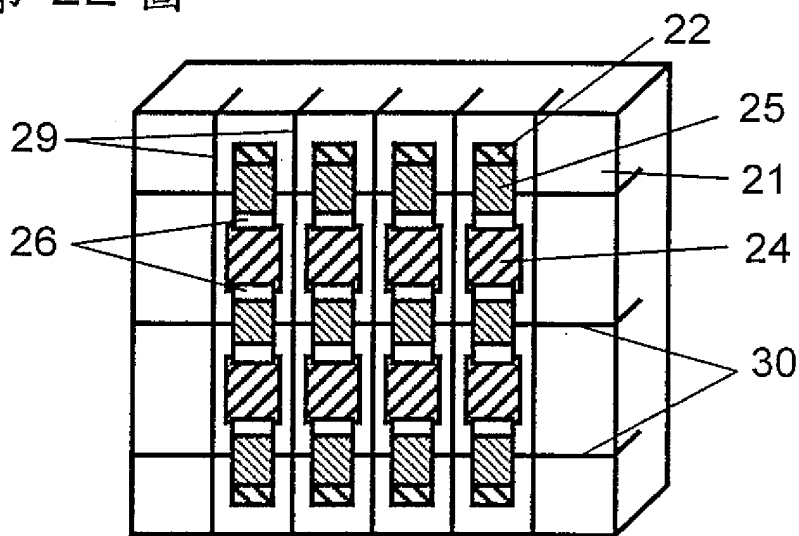
第 2D 圖



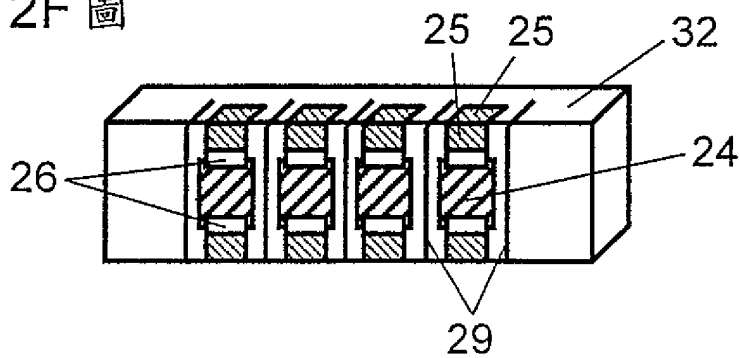
第 2G 圖



第 2E 圖

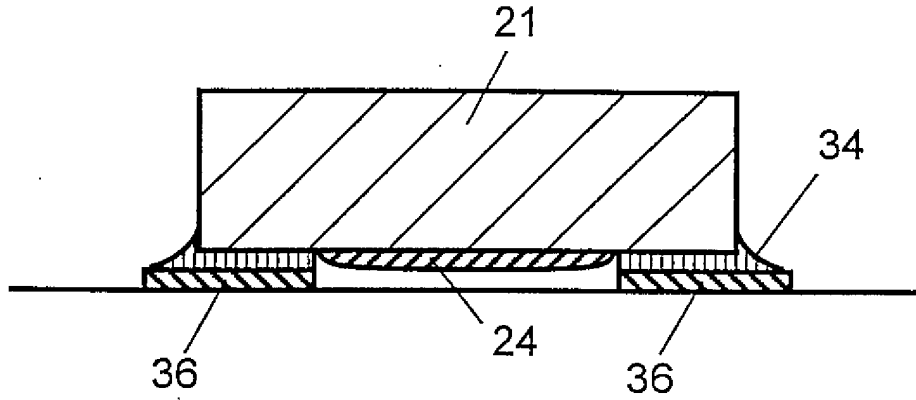


第 2F 圖

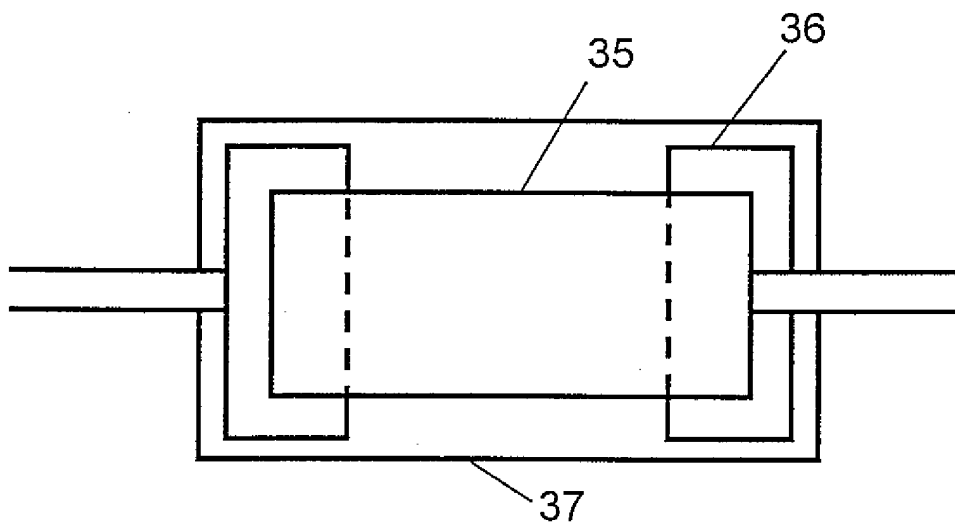


424245

第 3A 圖

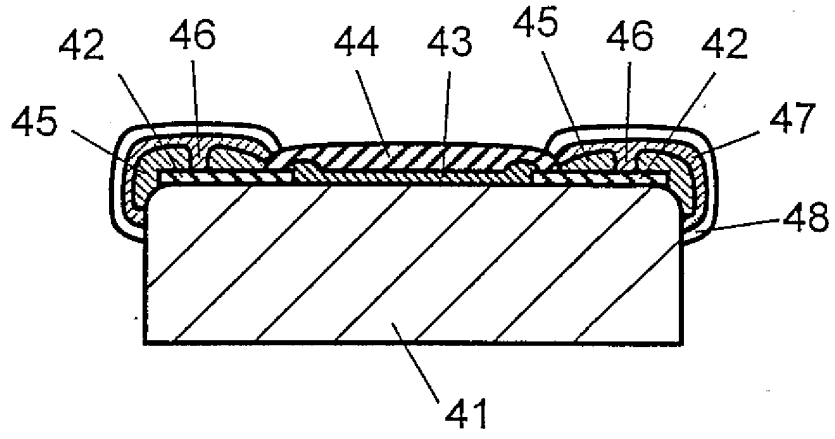


第 3B 圖

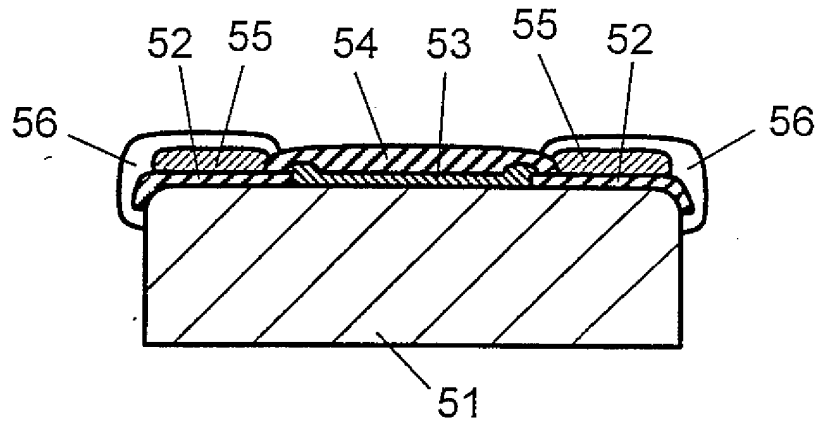


424245

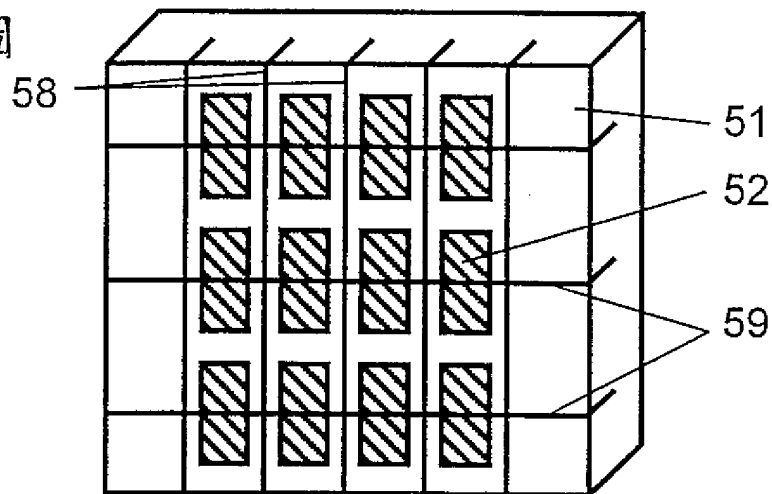
第 4 圖



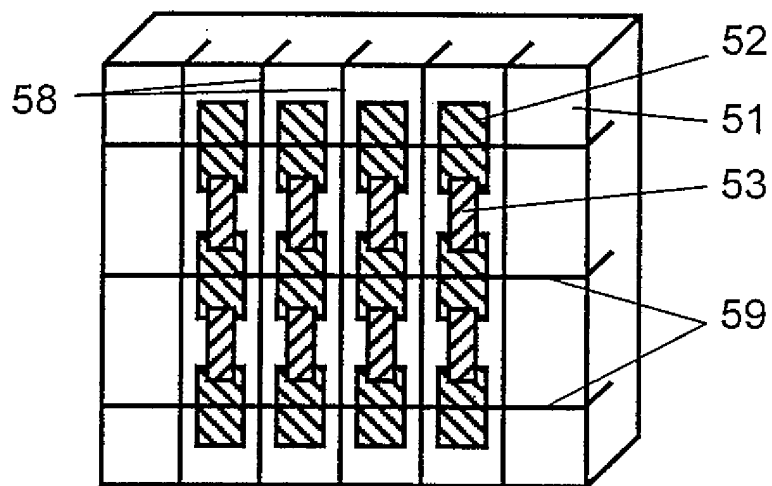
第 5 圖



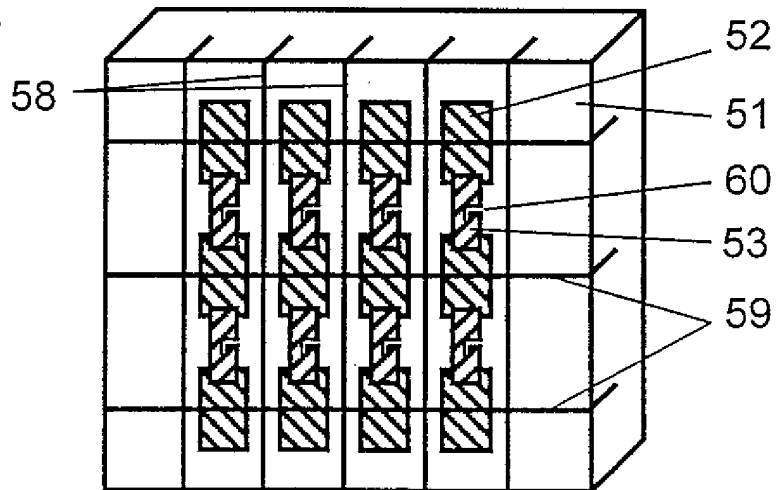
第 6A 圖



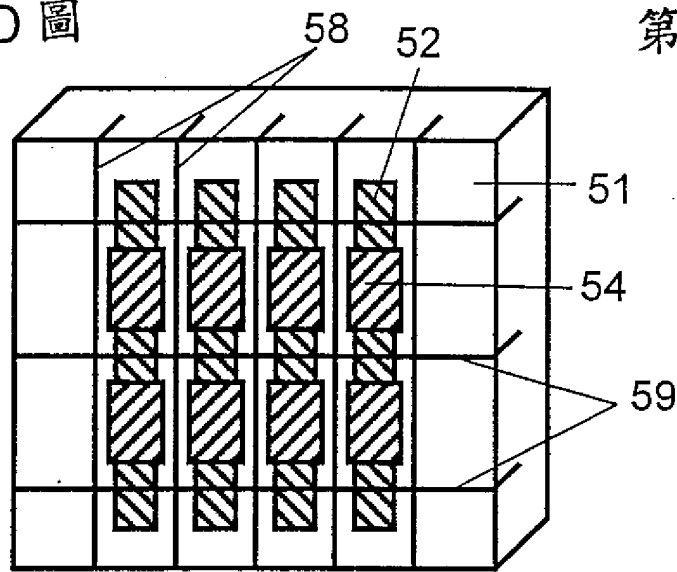
第 6B 圖



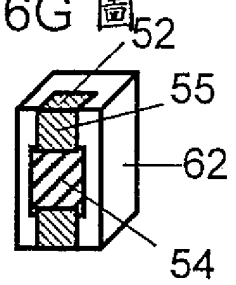
第 6C 圖



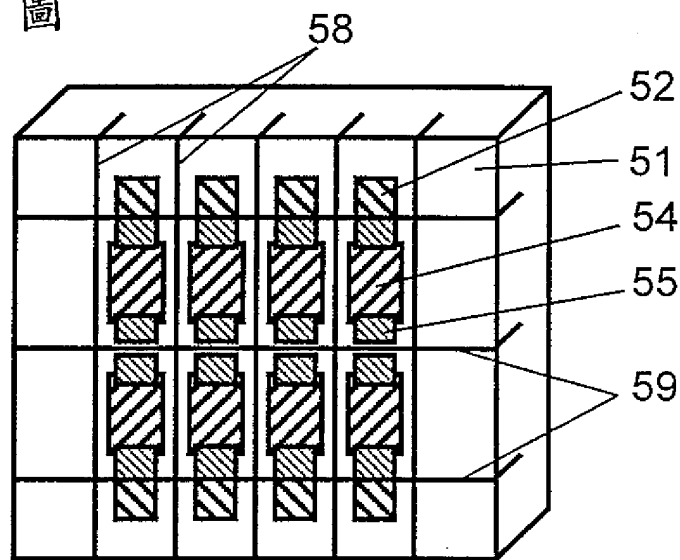
第 6D 圖



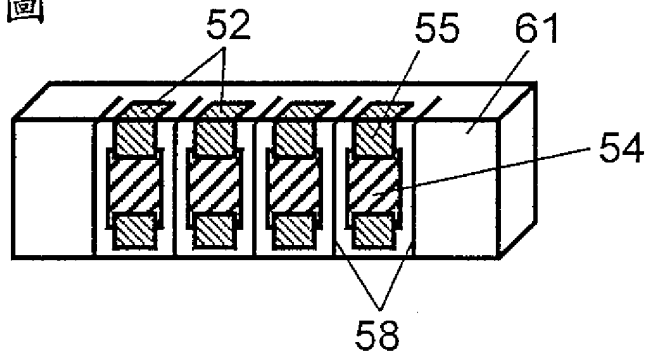
第 6G 圖



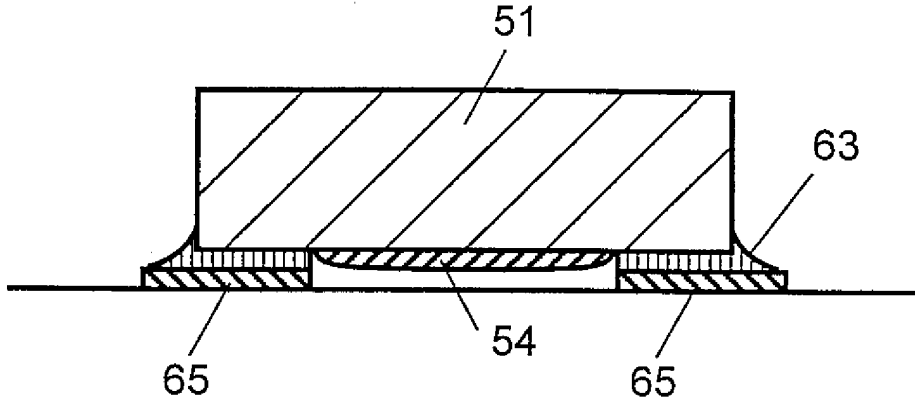
第 6E 圖



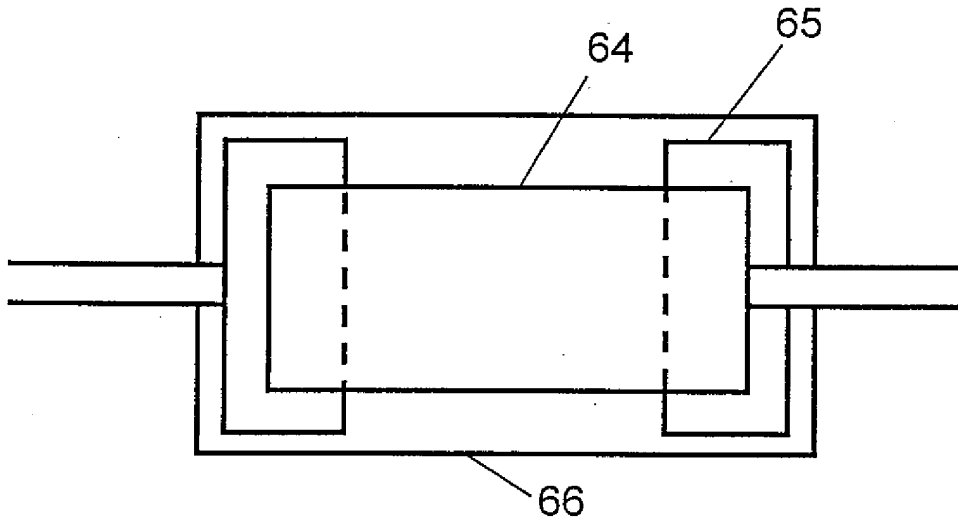
第 6F 圖



第 7A 圖

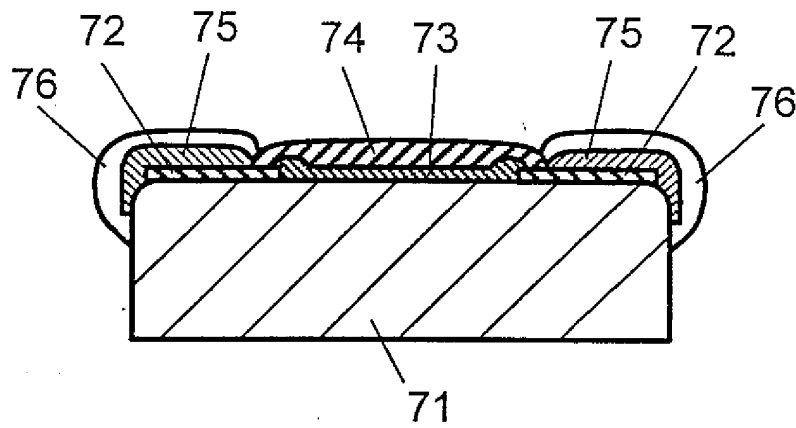


第 7B 圖

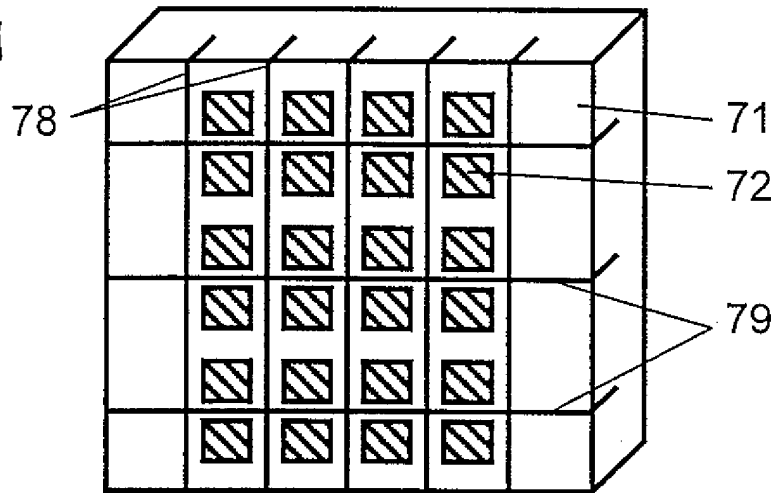


424245

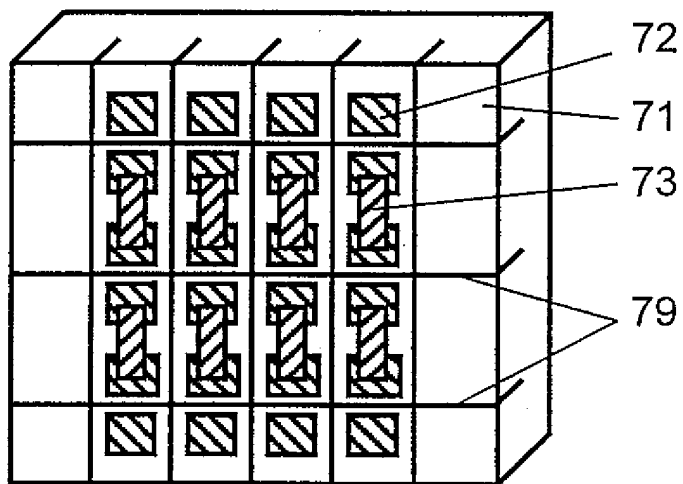
第 8 圖



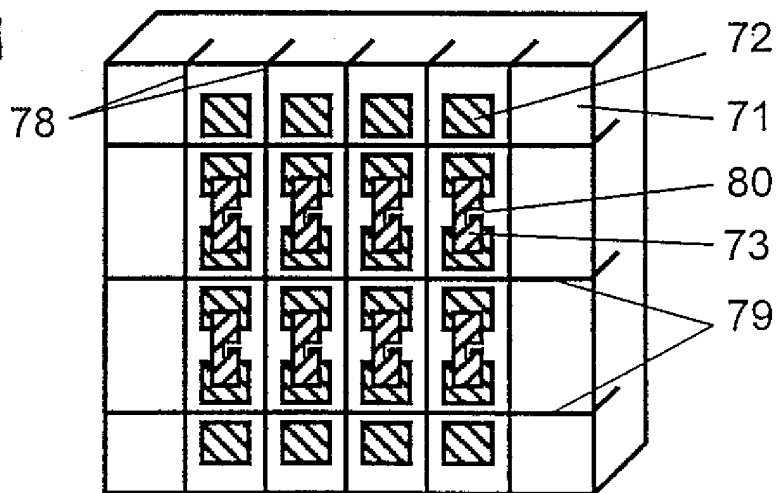
第 9A 圖



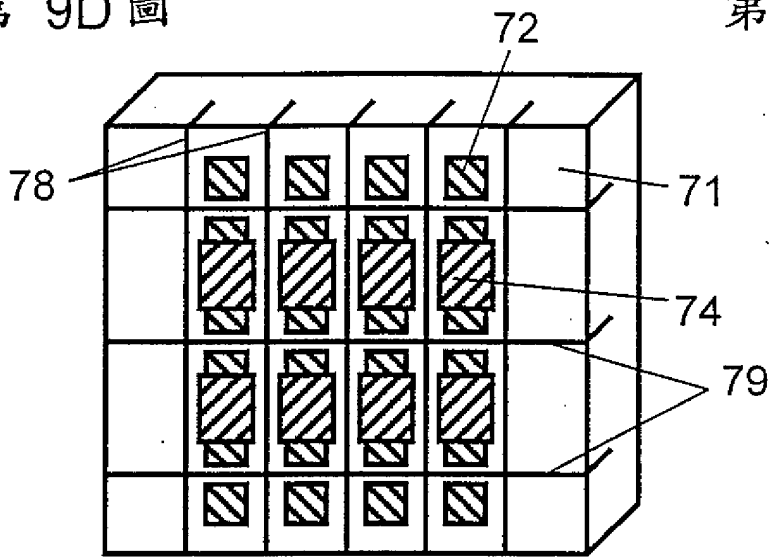
第 9B 圖



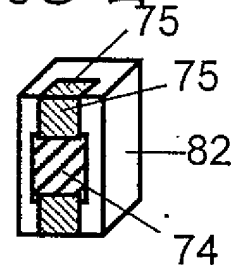
第 9C 圖



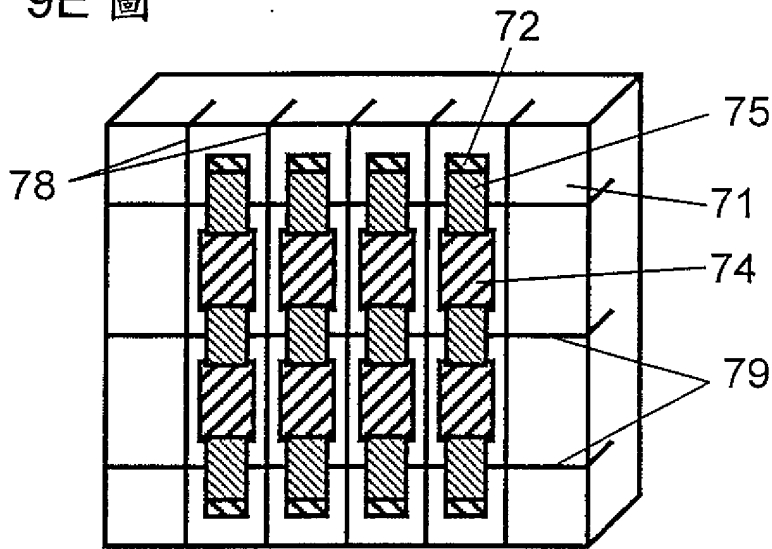
第 9D 圖



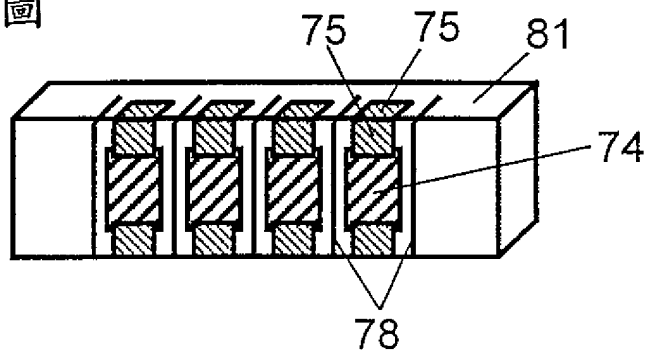
第 9G 圖



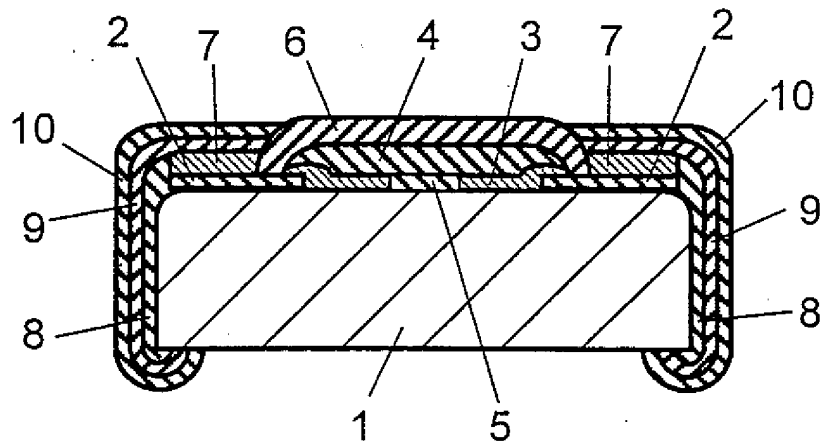
第 9E 圖



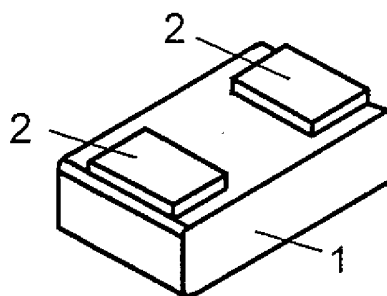
第 9F 圖



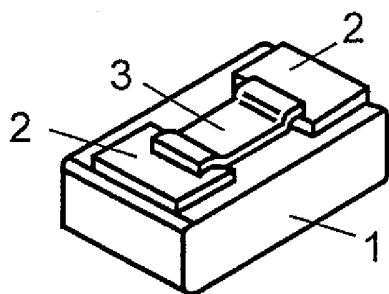
第 10 圖 習知技藝



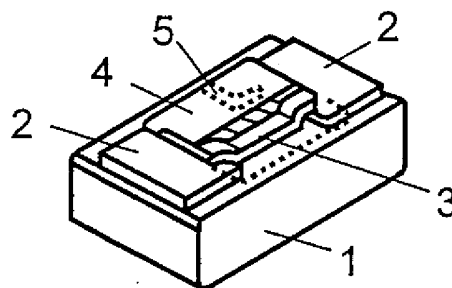
第 11A 圖 習知技藝



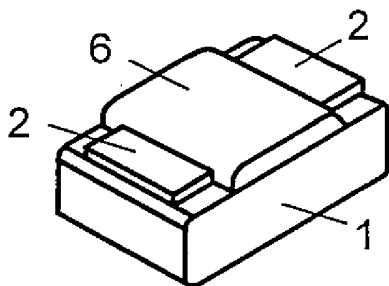
第 11B 圖 習知技藝



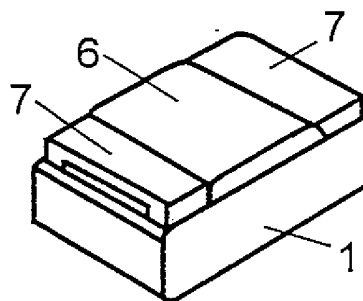
第 11C 圖 習知技藝



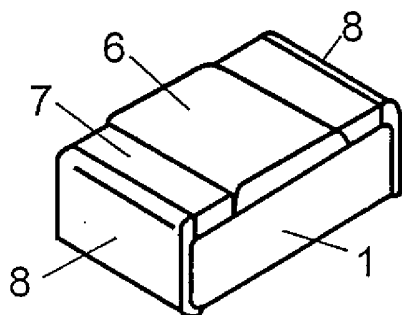
第 11D 圖 習知技藝



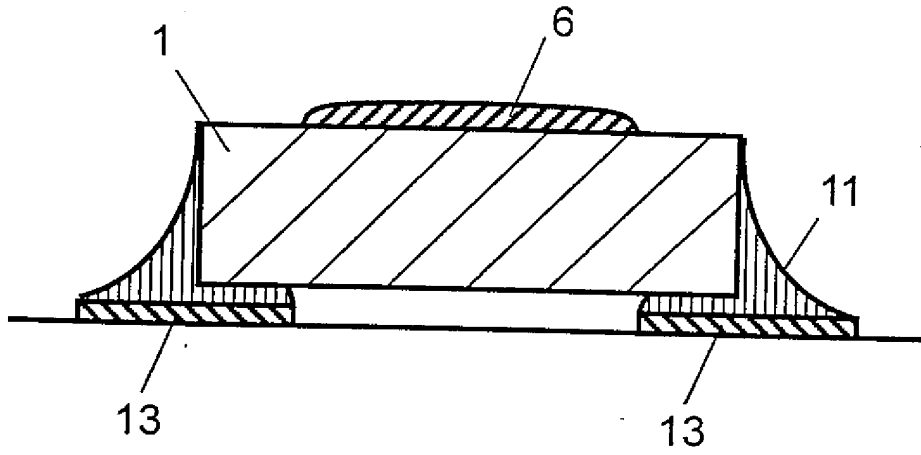
第 11E 圖 習知技藝



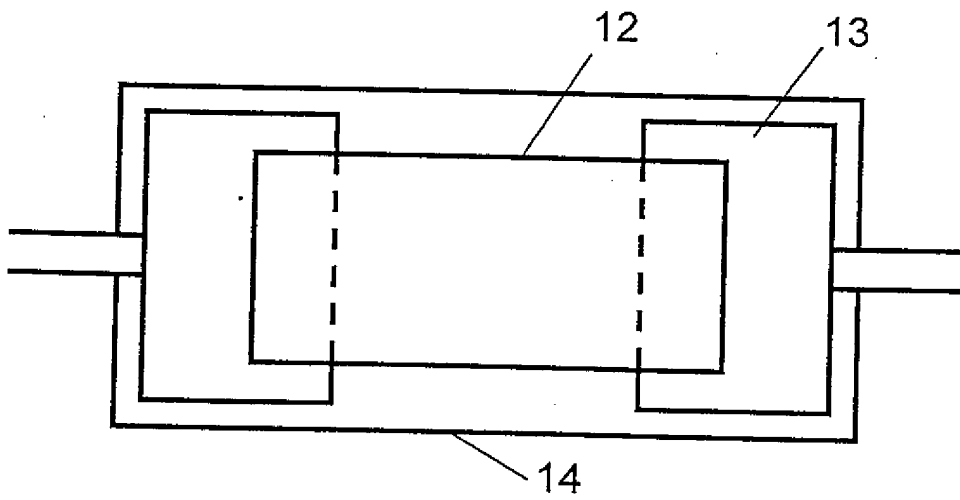
第 11F 圖 習知技藝

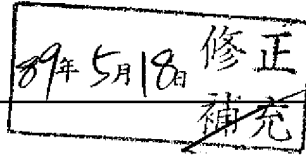


第12A圖 習知技藝



第12B圖 習知技藝





六、申請專利範圍

第88100081號專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：89年5月

1. 一種電阻器，其包括：
 - 一襯底，其具有一上表面與多個側面；
 - 一對第一頂電極層，其等係至少被設置在該襯底之上表面上；
 - 一電阻層，其係被設置於該上表面上以與該等第一頂電極層電氣連接；
 - 一保護層，其係被設置為至少覆蓋該電阻層；及
 - 一對第二頂電極層，其等係被設置在至少位於該襯底上表面上之該對第一頂電極層上；

其中，至少一該成對的第一頂電極層與第二頂電極層係延伸到部分黏著於該襯底的側表面上。
2. 如申請專利範圍第1項之電阻器，其中各該第一頂電極層係具有一裸露區，該裸露區未被該保護層與該第二頂電極層覆蓋；且該電阻器係進一步包括一覆蓋了各該第二頂電極層之電鍍層。
3. 如申請專利範圍第1項之電阻器，其中：
 - 該對第一頂電極層係僅設置在該襯底之上表面上；
 - 各該第二頂電極層係延伸到與其相鄰的部分襯底側表面上；及
 - 該電阻器進一步包括一電鍍層，其係被設置在該第二頂電極層上，致使該第一頂電極層與該電鍍層呈直接電氣接觸。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線