

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96125657

※申請日期：96.9.13

※IPC 分類：H05K1/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

直接埋入被動元件的電路板製造方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

健鼎科技股份有限公司

代表人：(中文/英文) 王景春

住居所或營業所地址：(中文/英文)

桃園縣平鎮市平鎮工業區工業五路 21 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 楊偉雄

2. 石漢青

3. 范字遠

4. 謝子明

國 籍：(中文/英文)

1-4. 中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種電路板製造方法，尤指直接埋入被動元件的電路板製造方法。

【先前技術】

所謂“埋入式被動元件”(Embedded Passives)，係利用多層板之內層板製程，採行蝕刻或印刷方式，將電容器或電阻器直接製做在內層板上，再經壓合成多層板後，將可取代掉板面上組裝時所焊接的零散(Discrete)被動元件，以節省板面讓給主動元件及其佈線者。

埋入式、植入式或藏入式技術，最早是 Ohmega-ply 公司利用內層板面原有銅箔的毛面(Matt Side)上，另外處理上薄膜之磷鎳合金層，當成電阻性成份(Resistive Element)而壓合成為 Thin core，然後再利用兩次光阻與三次蝕刻的技術，於特定位置上形成所需的薄膜“電阻器”。由於是埋入在內層中，故商名稱之為 Buried Resistor(BR)。

在這之後，於 1992 年美國的 PCB 製造廠商--Zycon，曾在高階的多層板中，在原有 Vcc/GND 內層之外，另加入極薄(2-4mil)的介質層之內層板，利用其廣大面積的平行金屬銅板面，製作成

為整體性的電容器，此商名稱為 Buried Capacitor(BC)。其優點為基頻操作下避免雜訊、提供電荷能量、穩壓。Zycon 公司也曾為此申請了數篇關於 BC 的專利(即美國專利號 5, 079, 069、5, 161, 086、5, 155, 655)。

一般的低電感電容，都儘量嘗試將電的通路縮短以降低其電感。這是因為，當電路通路的掃過範圍比較小時，其產生的電感就會比較小。因此，不論是在通路的間距以及連接的厚度(高度)都應該要力求降低。

在組裝埋入式電容時，如果採用分散式的零件組裝手段，一般的作法都會採用先製作電路板，之後再進行組裝並接著進行電路板的製作。

請參閱第一圖，第一圖為習知電容組裝方法之示意圖。如第一圖所示，在此種習知電容組裝方法中，電路板的部分至少具有絕緣層 103、在絕緣層 103 內部的一組連接點 14、在絕緣層 103 外部的的外層線路層 16、以及導通該組連接點 14、外層線路層 16 的盲孔 15。在電容 5 的部分則至少有一組電極 10a，並且此阻電極 10a 已與一組連接點 14 有電性連接關係。

這樣的方式下，其電路通路 18 通過的範圍包括絕緣層 103 的厚度以及元件的跨距。雖然這樣的作法已經比傳統表面的零件製作電性表現要好，但是仍有改善的空間。

在組裝埋入式電容時，也有部分的業者採用直接打孔的方

式，將電容安裝在電路板內部特定位置，接著進行雷射孔加工來製作連結通路。

請參閱第二圖，第二圖為另一習知電容組裝方法之示意圖。如第二圖所示，在此種習知電容組裝方法中，整個結構至少具有絕緣層 103、在絕緣層 103 外部的外層線路層 16、以及導通電容 10 的一組電極 10a、外層線路層 16 的盲孔 15(作為連接點)。

與第一圖所示之結構相比，第二圖所示之結構雖然其電路通路 18 不再經過絕緣層 103，而縮短了其距離，有較低的電感值，但是這種方式在對位的控制上比較有難度，同時要在同一個電容上製作出多個通路也比較困難。至於零件的選用方面，因為要直接製作盲孔 15 連通，因此在金屬處理的選用方面比較受限。

總之，這些作法對於電容量當然都可以達到同樣的水準，但是其電感的表現就會產生差異，同時在加工的处理上也各有優劣。

【發明內容】

本發明之主要目的在提供一種直接埋入被動元件的電路板製造方法，其藉著將被動元件直接電連接至連接墊，以達到較短的電路通路，提供較低的電感效應影響。

基於上述目的，在本發明直接埋入被動元件的電路板製造方法中，主要先利用粘著物質依序將隔離層、金屬箔層粘著至支撐板之上，且僅金屬箔層的外圍區域被粘著到支撐板。然後，利用

導電材料將被動元件安裝至具有一組連接墊外框的金屬箔層之上。接著，至少藉著支撐板而將被動元件隨著介電層一併壓合至電路板。最後，對準金屬箔層的外圍區域，機械加工支撐板直到曝露出金屬箔層，使支撐板脫離，並圖案化金屬箔層而形成線路層(包含該組連接墊外框所在的連接墊)。

關於本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

【實施方式】

請參閱第三 A~三 G 圖，第三 A~三 G 圖為本發明直接埋入被動元件的電路板製造方法之示意圖。

簡單來說，本發明直接埋入被動元件的電路板製造方法中，主要如三 G 圖所示，將被動元件 21 直接電連接至連接墊 13a 之上，以達到較短的電路通路，提供較低的電感效應影響。除此之外，為了達到高密度的效果，上述連接墊 13a 是採用金屬箔。然而，金屬箔層 50 厚度實在太薄，需要有支撐板 60 的支撐才有辦法在其上安裝被動元件 21(如第三 C 圖所示)，並在完全安裝被動元件 21 之後可移除支撐板 60(如第三 F 圖所示)。底下將更進一步地描述整個製程。

如第三 A 圖，首先利用粘著物質 70，依序將隔離層 80、金屬箔層 50 粘著至支撐板 60 之上。在這之中，僅金屬箔層 50 的外圍

區域 50a 被粘著到支撐板 60，而金屬箔層 50 的外圍區域 50a 以外之處均接觸到隔離層 80。

如第三 B 圖所示，接著，在金屬箔層 50 上形成非導電性的一組連接墊外框 90(如第五 A~五 E 圖所示)。然後，如第三 C 圖所示，利用導電材料 20 將被動元件 21 安裝至具有該組連接墊外框 90 的金屬箔層 50 之上。這其中，導電材料 20 分別被形成至該組連接墊外框 90 之內，並分別電性連接至被動元件 21 的一組電極 21a。

在完成被動元件 21 的安裝之後，接著就要運用壓板技術壓合成雙面板或多層板(如第三 G 圖或第四圖所示)。因此，如第三 D 圖所示，至少藉著支撐板 50，而將支撐板 50 之上的被動元件 21，隨著介電層 30 一併壓合至電路板(例如：由基板 10 及其兩側上的線路層 11、電源/接地層 12)，如第三 E 圖所示。在如第三 E 圖所示之結構中，還包含了在另一側的銅箔層 50。介電層 30 包含纖維層 31 以及在纖維層 31 兩側上的樹脂層 32、33。

在完成了壓合程序之後，接著就需要把已不再需要的支撐板 50 移除。如第三 F 圖所示，對準金屬箔層 50 的外圍區域 50a，機械加工支撐板 60 及其上的粘著物質 70，至少直到曝露出金屬箔層 50，使得支撐板 60 及其上的粘著物質 70 得以脫離，並曝露出整個金屬箔層 50。在此實施的機械加工程序中，當然可對外圍區域 50a 另一端上的且相對位置上的金屬箔層 50、介電層 30、電路板一併裁切掉。

在這之後，將進行鑽孔、鍍銅、外層影像轉移，便可將被動元件 21 的連接墊 13a 蝕刻成形，為被動元件 21 之連通墊，可作為後續測試之連接墊 13a。如第三 G 圖所示，最終圖案化金屬箔層 50，而形成線路層 13，且線路層 13 至少包含該組連接墊外框 90 所在的連接墊 13a。後續將為一般 PCB 流程，防焊、表面處理、成型為出貨片等等。

如需壓成多層板時，也必須在另一層基板及銅層開一貫孔（除非被動元件 21 的高度較薄不會碰觸到另一層銅層與基板），避免被動元件 21 碰觸其他纖維層及銅層，造成元件短路問題。貫孔可利用雷射(laser)、鑽孔(drill)、沖孔(punch)或成型(routing)等技術。貫孔後之介電層 30 再與已完成被動元件 21 之支撐板 60 壓合至多層板。當然，被動元件 21 可在任一層上，但原則上被動元件 21 之介電層 30 需有一貫孔。此貫孔製作將不會於壓合後損壞被動元件 21，另外可得到較佳厚度之均勻性，也可增加產品之良率及可靠度。

如第四圖，第四圖為本發明直接埋入被動元件的電路板之示意圖。如第四圖所示，已被埋入的被動元件 21 可通過貫孔 46 電性連接至外層的線路層 42、43。

如第五 A~五 E 圖所示，第五 A~五 E 圖為本發明連接墊外框之示意圖。如第五 A 或五 B 圖所示，該組連接墊外框 90 均為矩形框或圓形框。如第五 C 或五 D 圖所示，該組連接墊外框 90 之間具有

絕緣材料 90a。如第五 E 圖所示，該組連接墊外框 90 均為多圈的矩形框或圓形框。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【圖式簡單說明】

第一圖為習知電容組裝方法之示意圖。

第二圖為另一習知電容組裝方法之示意圖。

第三 A~三 G 圖為本發明直接埋入被動元件的電路板製造方法之示意圖。

第四圖為本發明直接埋入被動元件的電路板之示意圖。

第五 A~五 E 圖為本發明連接墊外框之示意圖。

【主要元件符號說明】

5 電容

10a 一組電極

103 絕緣層

14 一組連接點

15 盲孔

16 外層線路層

18 電路通路

10 基板

11 線路層

12 電源/接地層

13、42、43 線路層

13a 連接墊

20 導電材料

21 被動元件

30 介電層

31 纖維層

32、33 樹脂層

46 貫孔

50 銅箔層

50a 外圍區域

60 支撐板

70 接著物質

80 隔離層

90 絕緣材料

五、中文發明摘要：

在本發明直接埋入被動元件的電路板製造方法中，主要先利用粘著物質依序將隔離層、金屬箔層粘著至支撐板之上，且僅金屬箔層的外圍區域被粘著到支撐板。然後，利用導電材料將被動元件安裝至具有一組連接墊外框的金屬箔層之上。接著，至少藉著支撐板而將被動元件隨著介電層一併壓合至電路板。最後，對準金屬箔層的外圍區域，機械加工支撐板直到曝露出金屬箔層，使支撐板脫離，並圖案化金屬箔層而形成線路層(包含該組連接墊外框所在的連接墊)。如此，讓被動元件直接電連接至連接墊，以達到較短的電路通路，提供較低的電感效應影響。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1、一種直接埋入被動元件的電路板製造方法，該電路板製造方法包含：

利用一粘著物質，依序將一隔離層、一金屬箔層粘著至一支撐板之上，且僅該金屬箔層的外圍區域被粘著到該支撐板，該金屬箔層的外圍區域以外之處均接觸到該隔離層；

在該金屬箔層上形成非導電性的一組連接墊外框；

利用一導電材料將一被動元件安裝至具有該組連接墊外框的該金屬箔層之上，該導電材料分別被形成至該組連接墊外框之內並分別電性連接至該被動元件的一組電極；

至少藉著該支撐板，而將該支撐板之上的該被動元件，隨著一介電層一併壓合至一電路板；

對準該金屬箔層的外圍區域，機械加工該支撐板及其上的該粘著物質，至少直到曝露出該金屬箔層，使得該支撐板及其上的該粘著物質得以脫離，並曝露出整個該金屬箔層；以及

圖案化該金屬箔層，而形成一線路層，該線路層

至少包含該組連接墊外框所在的一連接墊。

2、 如申請專利範圍第1項所述之直接埋入被動元件的電路板製造方法，其中在進行壓合之前，可選擇性地在該介電層、該電路板形成貫穿孔。

3、 如申請專利範圍第1項所述之直接埋入被動元件的電路板製造方法，其中該介電層可由一纖維層以及在該纖維層兩側上的樹脂層。

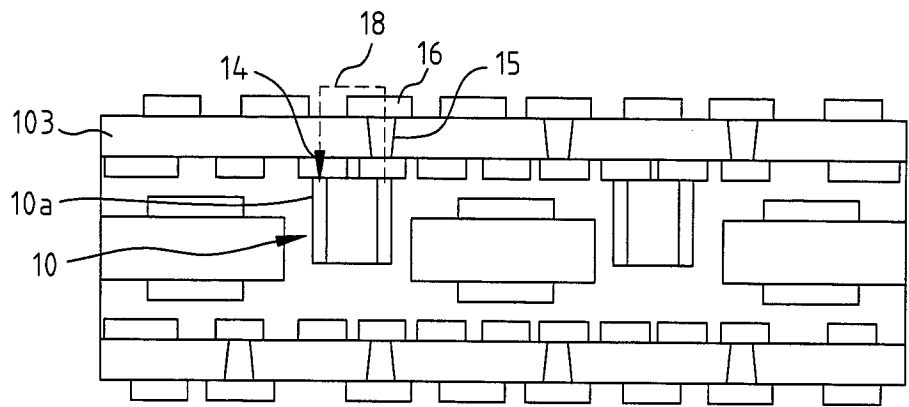
4、 如申請專利範圍第1項所述之直接埋入被動元件的電路板製造方法，其中對準該金屬箔層的外圍區域，可機械加工該支撐板及其上的該粘著物質、以及相對位置上的該金屬箔層、該介電層、該電路板。

5、 如申請專利範圍第1項所述之直接埋入被動元件的電路板製造方法，其中該組連接墊外框均為矩形框或圓形框。

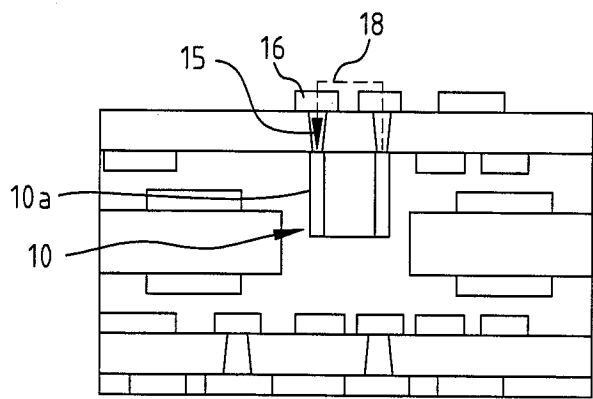
6、 如申請專利範圍第1項所述之直接埋入被動元件的電路板製造方法，其中該組連接墊外框之間具有絕緣材料。

7、 如申請專利範圍第1項所述之直接埋入被動元件的電路板製造方法，其中該組連接墊外框均為多圈的矩形框或圓形框。

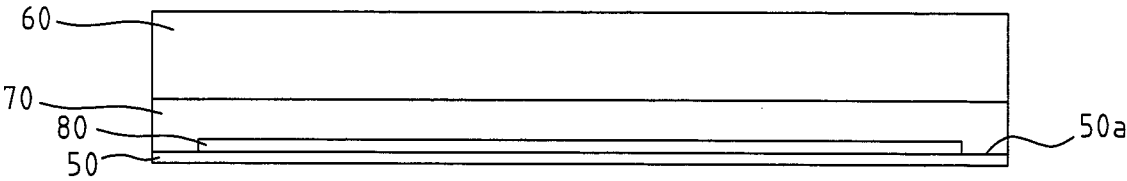
十一、圖式



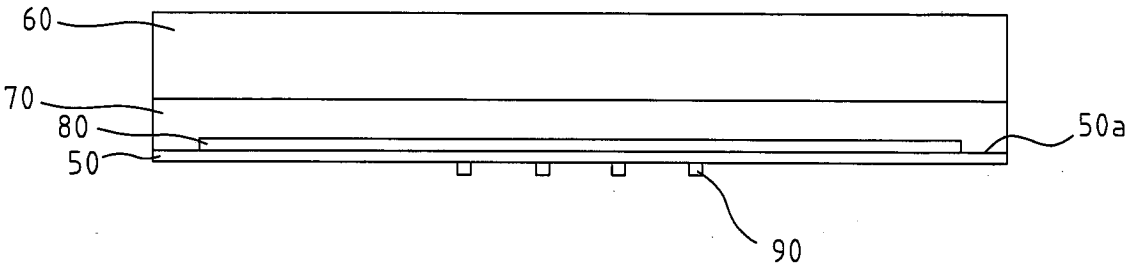
第一圖



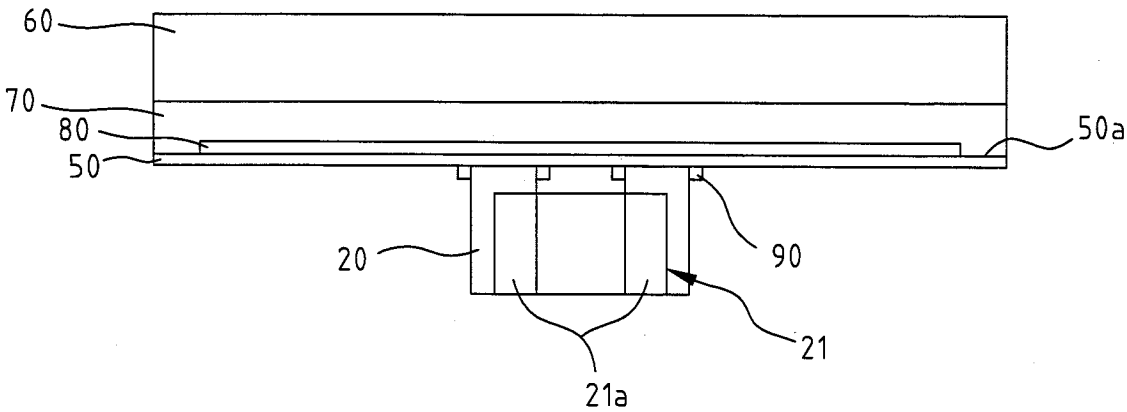
第二圖



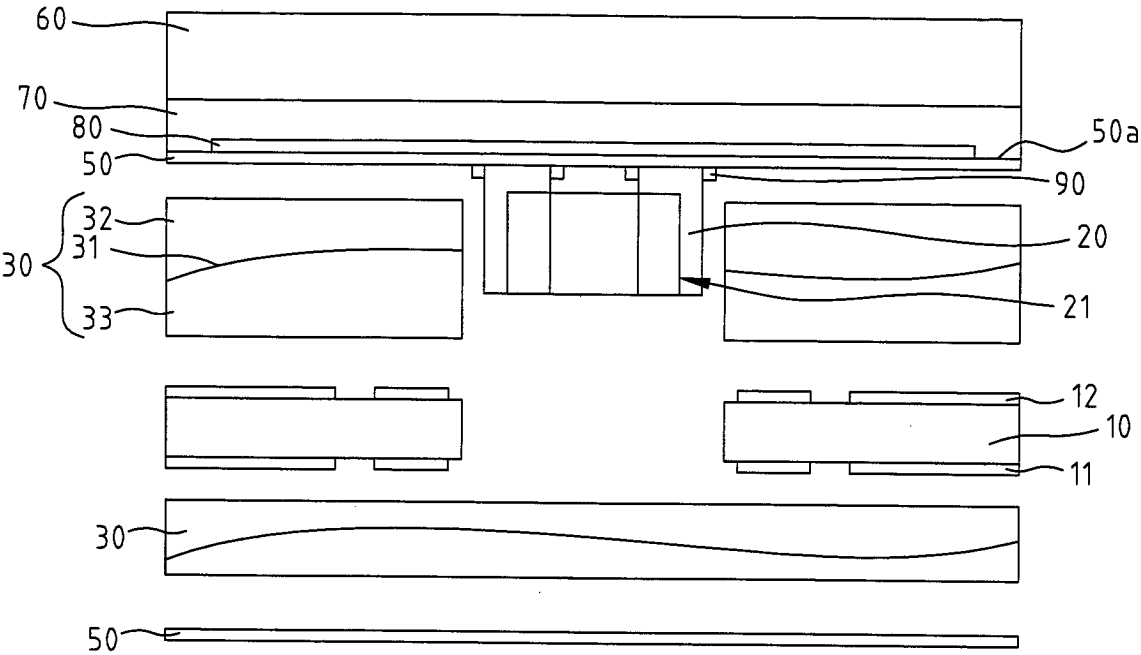
第三A圖



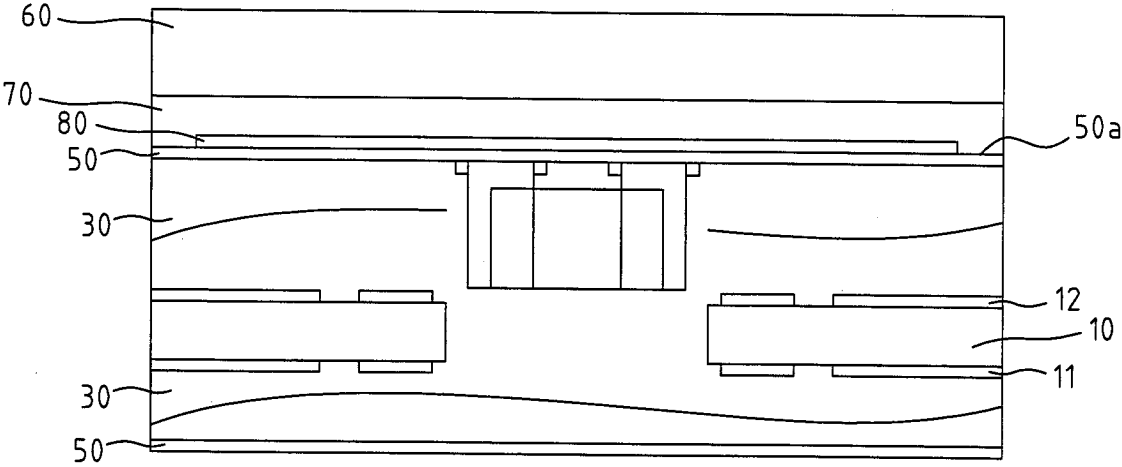
第三B圖



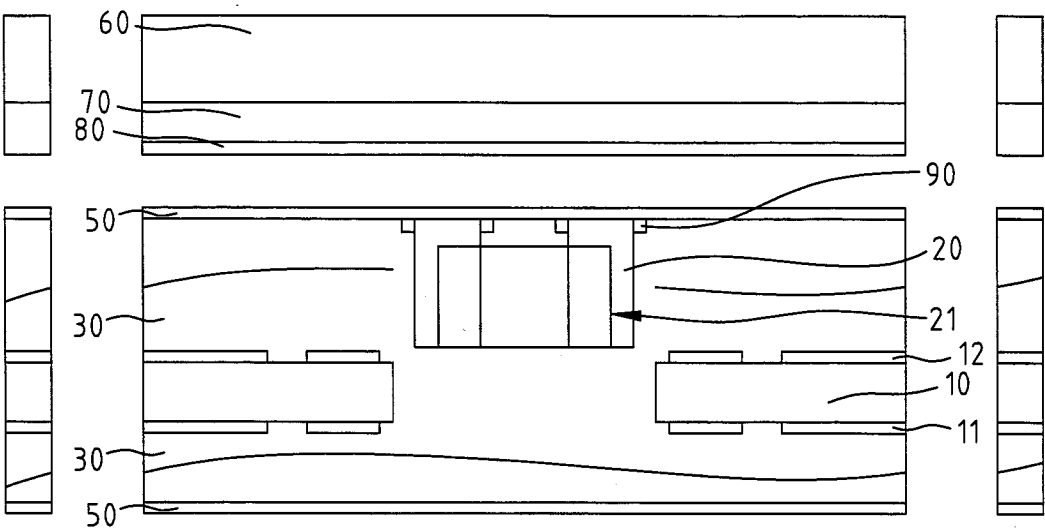
第三C圖



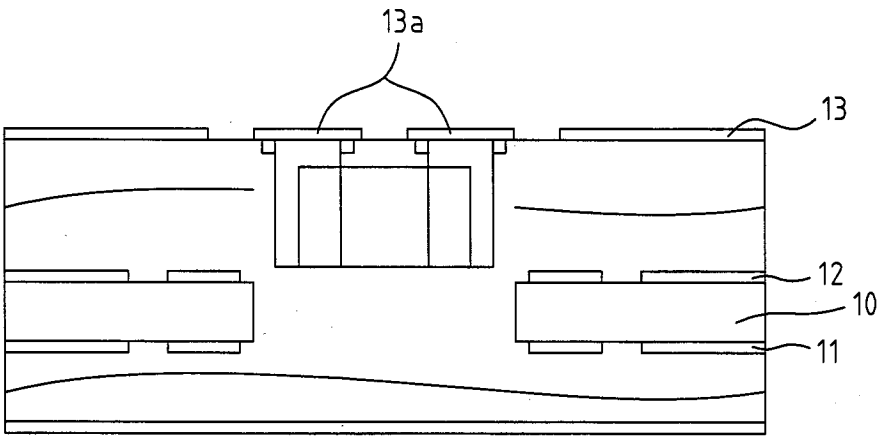
第三D圖



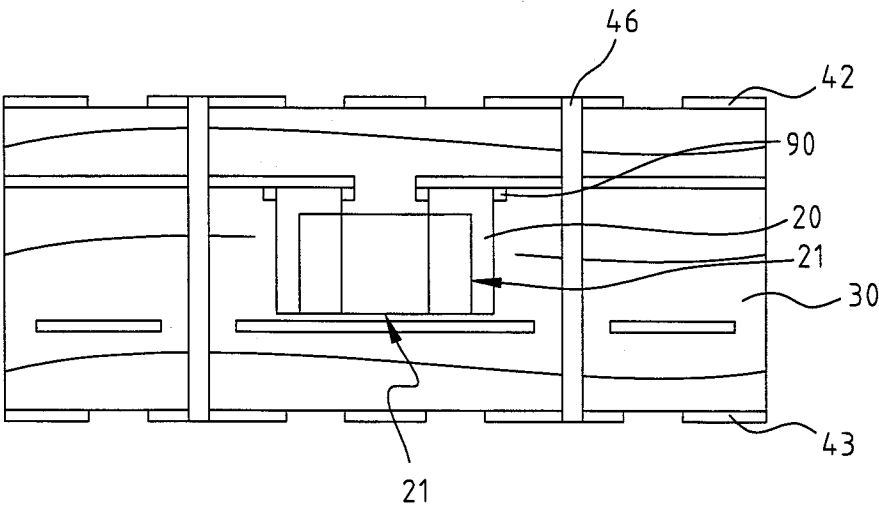
第三E圖



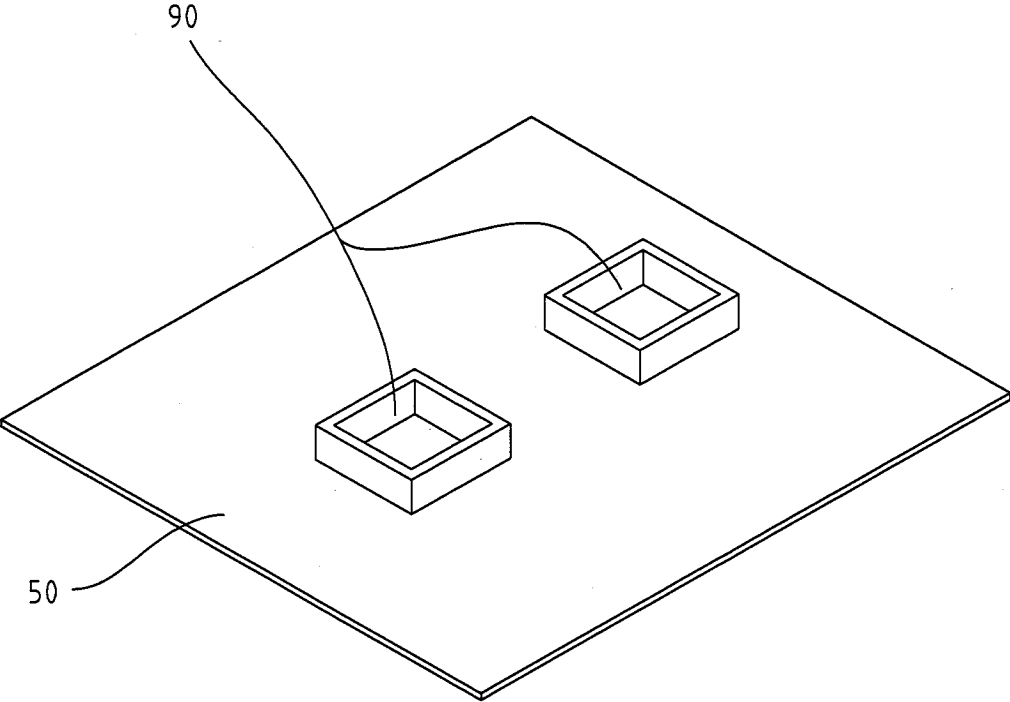
第三F圖



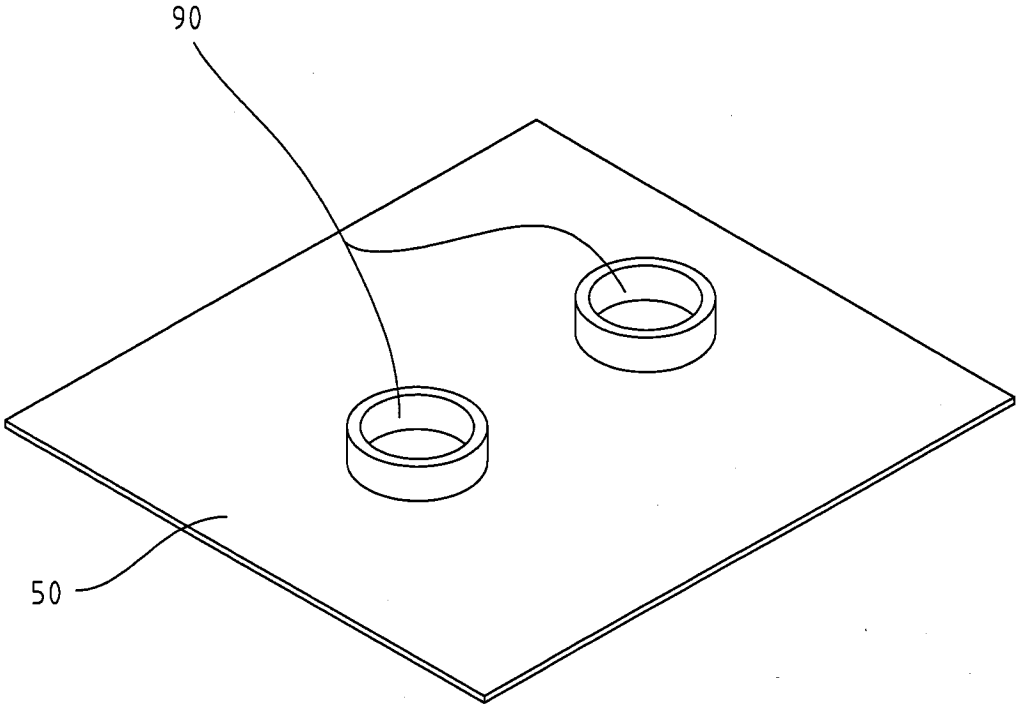
第三G圖



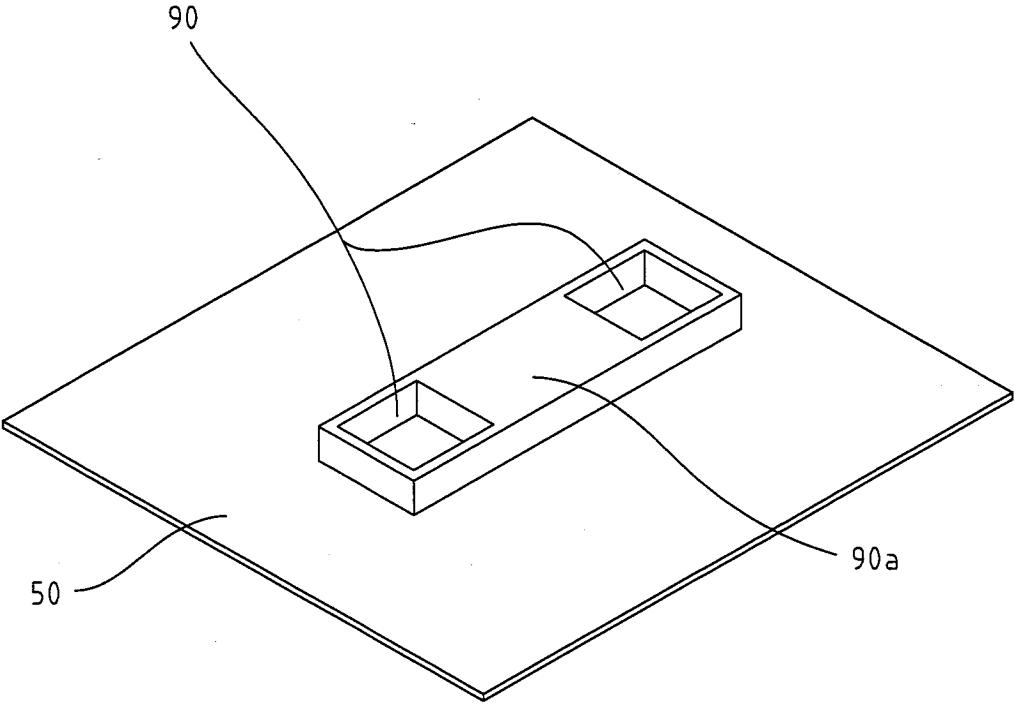
第四圖



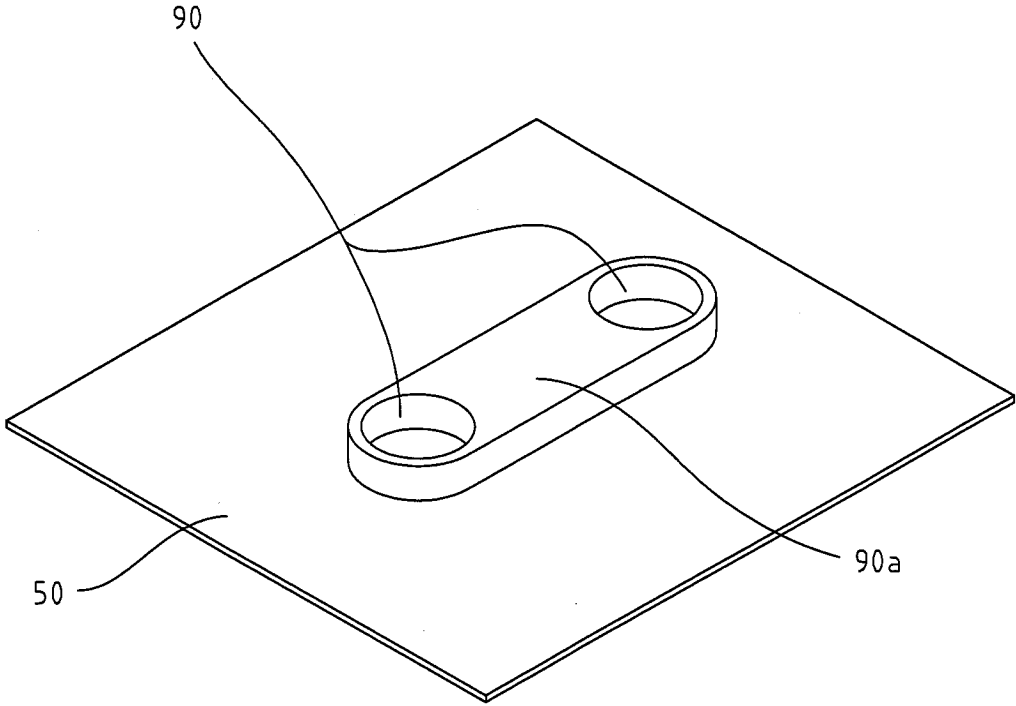
第五A圖



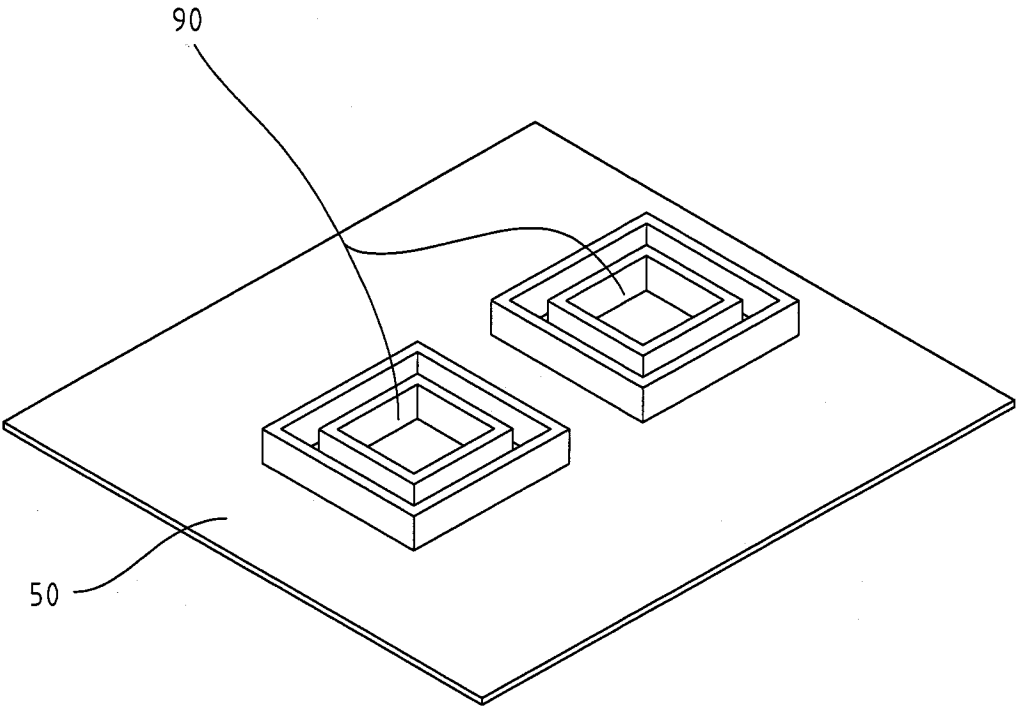
第五B圖



第五C圖



第五D圖



第五E圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (三D) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 基板	32、33 樹脂層
11 線路層	50 銅箔層
12 電源/接地層	50a 外圍區域
20 導電材料	60 支撐板
21 被動元件	70 接著物質
30 介電層	80 隔離層
31 纖維層	90 絕緣材料

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：