

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：97106821

※ 申請日期：97.2.27

※IPC 分類：H05K3/34 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

提升無鉛製程良率之印刷電路板及製程

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

微星科技股份有限公司

代表人：(中文/英文)

徐祥

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(23584)台北縣中和市立德街 69 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

姜義炎

國 籍：(中文/英文)

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】

本發明是有關於一種印刷電路板及製程，特別是指一種提升無鉛製程良率之印刷電路板及製程。

【先前技術】

表面黏著技術（Surface Mount Technology；SMT）主要應用於印刷電路板（Printed Circuit Board；PCB）上的電子元件黏著過程。

電子元件依外型包裝方式可分成通孔元件（Plated Through Hole Component；PTH）以及表面黏著元件（Surface Mount Device；SMD）兩大類。通孔元件具有接腳，當放置在電路板正面時，電路板有對應的插孔允許接腳通過，一旦過錫爐時會將接腳上錫固定於電路板背面；至於表面黏著元件則是在平面的接腳處塗上錫膏，配合電路板上電路大小位置，經加熱錫膏熔化後接腳即固定於電路板上。

以表面黏著元件為例，不同製程設備依序區分為點膠機、錫膏印刷機、零件取置機及迴焊爐，各部分通常會以傳輸帶連結；點膠機在置放表面黏著元件的位置點膠，方便暫時固定於製造過程中不掉落；接著，錫膏印刷機會對準元件要被焊接的接腳印刷錫膏，再讓零件取置機自動將表面黏著元件放置正確焊接位置；最後，經迴焊爐加熱後使錫膏融化，表面黏著元件就完成焊接固定於電路板上。

其中印刷電路板的表面處理之一如噴錫（Hot Air

Solder Leveling；簡稱 HASL）處理所使用的是錫鉛（Sn/Pb 之組成比例為 63/37）焊料，為因應歐盟之「有害物質使用限制指令」（簡稱 ROHS）規範禁用含鉛產品的要求下，勢必停止使用有鉛的噴錫（Hot Air Solder Leveling；簡稱 HASL）而改採不含鉛的表面處理如有機焊料保焊劑（Organic Solder Preservative；簡稱 OSP）、化銀（Immersion Silver；簡稱 Im Ag）、化鎳金（Electroless Nickel Immersion Gold 簡稱 ENIG）、化錫（Immersion Tin；簡稱 Im Sn）、無鉛噴錫（Lead Free Hot Air Solder Leveling；簡稱 Pb Free）等。

另，迴焊爐（RE-FLOW）處理所使用的亦屬錫鉛（Sn/Pb 之組成比例為 63/37）焊料，亦為因應歐盟之「有害物質使用限制指令」規範禁用含鉛產品的要求下，勢必停止使用錫鉛焊料而改採不含鉛的錫膏。

參閱圖 1，一般印刷電路板 9 具有一基材 93，基材 93 具有複數焊墊（PAD）931 及複數導線 932，且於基材 93 表面具有一防焊層 930 覆蓋於該等導線 932 上，若一電子元件接腳 92 以一無鉛錫膏（Lead-Free Solder）91 黏著於焊墊 931 上，則由於無鉛錫膏 91 的特性，導致了產品良率不佳，其原因包括：

1. 無鉛錫膏 91 張力較大，於熔錫時不容易擴展至焊墊 932 的整個銅箔上，導致焊墊 931 靠近導線 932 之處在表面上形成無效吃錫區或產生裸銅或部分焊接材料停留於無效焊墊。

2. 無鉛錫膏 91 之錫含量於熔錫後較原有含鉛錫膏之錫

含量少，如此也將導致相同之錫膏印刷量無法於熔錫後完全塗佈於焊墊 931 的整個銅箔上。

3. 原含鉛錫膏熔點約 183°C 可至高溫 220 至 225°C (溫差約 40°C)，而無鉛錫膏 91 的熔點約 217°C 可至高溫約 245°C (溫差約 30°C)，但一般零件之封裝耐溫約為 240 至 250°C ，為避免零件溫度過高，無法以長時間高溫作為加強無鉛錫膏 91 熔錫擴展至焊墊 931 的整個銅箔的效果。

因而，採用無鉛錫膏 91 的問題若無適當處理，常見錫量不足將造成零件與銅箔間吃錫不良，使得空焊、假焊或短路等問題產生；此外，圓形焊墊與方形焊墊過近容易短路；焊墊 931 與導線 932 之間的接觸點於製程中，容易因化學熔劑殘留而腐蝕導致慢性斷線。

我國發明專利第 93134260 號申請案提供一種藉由直接在防焊層上進行刮印的方法，使無鉛錫膏能完全覆蓋在基材上之焊墊，雖然具有將一防焊層覆蓋基材及部分焊墊之步驟，但由其習知技術的圖式(如該案之第 1A~1E 圖)與改良後之圖式(如該案之第 2A~2C 圖)都顯示其防焊層覆蓋部分為焊墊的二側並露出一焊墊開口，可知該案為製作類似球柵陣列(Ball Grid Array; BGA)金屬接點的方法，又其具有將錫膏至焊推進墊的步驟，目的在於表面均勻的無鉛錫膏，但在實際焊接電子元件時，仍然無法避免熔錫後因為錫膏量無法完全爬錫整個焊墊的問題發生。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種提升無鉛製程良

率之印刷電路板及製程。

於是，本發明提升無鉛製程良率之印刷電路板供焊接至少一電子元件，該印刷電路板包含一基材、一防焊漆及一無鉛錫膏。

該基材表面形成至少一導線及至少一焊墊，該焊墊界定有一第一端部、一焊接部及一遠離該第一端部之第二端部，且該第一端部連接該導線；該防焊漆覆蓋於該基材之導線與該第一端部之表面但不及於該焊接部及該第二端部；該無鉛錫膏於熔錫後使該電子元件與該焊接部彼此黏接。

本發明提升良率之製程包含下述步驟：(a)提供一基材，該基材之表面形成至少一導線及至少一焊墊，該焊墊界定有一第一端部、一焊接部及一遠離該第一端部之第二端部，且該第一端部連接該導線；(b)覆蓋一防焊漆於該基材之導線與該第一端部之表面但不及於該焊接部及該第二端部；及(c)使用一無鉛錫膏，於熔錫後使一電子元件之接腳與該焊接部彼此黏接。

本發明提升無鉛製程良率之印刷電路板及製程由於是以防焊漆覆蓋焊墊的端部，不但防止吃錫不良的問題而且增加元件腳的焊接的錫量，同時避免無鉛錫膏熔錫時不容易擴展至焊墊的整個銅箔上的問題。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之較佳實施例的詳細說明中，將可清楚

的呈現。在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

參閱圖 2A，本發明提升無鉛製程良率之印刷電路板的第一較佳實施例中，印刷電路板 1 包含一基材 10、一防焊漆 (Solder Mask) 11；基材 10 表面形成至少一導線 (Conductor Pattern) 21 及至少一焊墊 22，焊墊 22 界定有一連接導線 21 之第一端部 221、一焊接部 220 及一遠離第一端部 221 之第二端部 222。

防焊漆 11 是一防焊塗料層，覆蓋於基材 10 之導線 21 與第一端部 221 之表面，但不及於焊接部 220 及第二端部 222 之表面，且防焊漆 11 覆蓋於第一端部 221 之前緣概呈一切線(直線)形。

參閱圖 2B，無鉛錫膏 13 未熔錫前覆蓋在第一端部 221 之防焊漆 11 表面至第二端部 222，而於熔錫後可使一電子元件 3 之接腳 31 與焊接部 220 彼此黏接。

參閱圖 3A 及 3B，本發明提升無鉛製程良率之印刷電路板的第二較佳實施例的全部元件與第一較佳實施例相同，且無鉛錫膏 13' 未熔錫前亦覆蓋在第一端部 221' 之防焊漆 11' 表面至第二端部 222'，唯一不同的是第二較佳實施例的印刷電路板 1' 的防焊漆 11' 覆蓋於第一端部 221' 之前緣概呈一內凹弧形，如此一來即可與無鉛錫膏 13' 熔錫收縮後的外擴弧形相互吻合，進而防止印刷電路板裸銅現象發生。

本發明提升良率之製程步驟分別以圖 4 至圖 7 各圖說明之。

參閱圖 4，首先提供一基材 10，該基材 10 之表面形成至少一導線 21 及至少一焊墊 22，該焊墊 22 界定有一連接導線 21 之第一端部 221、一焊接部 220 及一遠離第一端部 221 之第二端部 222。

參閱圖 5，接著，於該基材 10 之導線 21 與第一端部 221 之表面覆蓋一防焊漆 11，但不及於焊接部 220 及第二端部 222，且防焊漆 11 覆蓋於第一端部 221 之長度 L 係界於 4 至 6 密爾(mil)之間；及使用一無鉛錫膏 13，該無鉛錫膏 13 尚未熔錫之前係覆蓋在第一端部 221 之防焊漆 11 表面至第二端部 222。

參閱圖 6，然後，將一電子元件 3 之接腳 31 置放於對應焊墊 22 的焊接部 220 的位置，且接腳 31 與焊墊 22 之間具有該無鉛錫膏 13。

參閱圖 7，最後，該無鉛錫膏 13 於熔錫後，便將電子元件 3 之接腳 31 與該焊墊 22 的焊接部 220 彼此黏接，但是由於防焊漆 11 覆蓋於第一端部 221 之表面，使得無鉛錫膏 13 只有朝向電子元件 3 之接腳 31 黏接，又由於無鉛錫膏 13 的張力較大、錫含量於熔錫後錫含量較少等因素，致使無鉛錫膏 13 熔錫恰可擴展至焊墊 22 未被防焊漆 11 覆蓋的整個銅箔，不致有裸焊或無效吃錫區的問題發生。

歸納上述，本發明提升無鉛製程良率之印刷電路板及製程由於是以防焊漆覆蓋部分焊墊 22，即焊墊 22 的第一端部 221，不但避免無鉛錫膏 13 熔錫時不容易擴展至焊墊 22 的整個銅箔上的問題，並可防止裸銅產生、改善電子元件 3

的接腳 31 吃錫高度、防止導線 21 與焊墊 22 之間的接觸點於製程中容易因化學溶劑殘留而腐蝕導致慢性斷線問題；又由於防焊漆 11 覆蓋焊墊 22 的第一端部 221 有固定的效果，因此也可有效改善維修時焊墊 22 脫落的現象。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一立體示意圖，說明目前的印刷電路板使用無鉛錫膏作為焊料時容易遇到在焊墊表面上形成無效吃錫區或產生裸銅；

圖 2A 是一示意圖，說明本發明提升無鉛製程良率之印刷電路板的第一較佳實施例，其防焊漆覆蓋於第一端部之前緣概呈一切線形；

圖 2B 是一示意圖，說明第一較佳實施例之無鉛錫膏係覆蓋在第一端部之防焊漆表面至第二端部；

圖 3A 是一示意圖，說明本發明提升無鉛製程良率之印刷電路板的第二較佳實施例，其防焊漆覆蓋於第一端部之前緣概呈一內凹弧形；

圖 3B 是一示意圖，說明第二較佳實施例之無鉛錫膏係覆蓋在第一端部之防焊漆表面至第二端部；

圖 4 是一示意圖，說明基材表面形成至少一導線及至少一焊墊；

圖 5 是一示意圖，說明覆蓋一防焊漆及使用一無鉛錫膏於基材表面；

圖 6 是一示意圖，說明將一電子元件之接腳置放於對應焊墊的焊接部的位置；及

圖 7 是一示意圖，說明無鉛錫膏於熔錫後便將電子元件之接腳與該焊墊的焊接部彼此黏接。

【主要元件符號說明】

〔習知〕

9 …… 印刷電路板
 91 …… 無鉛錫膏
 92 …… 電子元件接腳
 93 …… 基材
 931 …… 焊墊
 932 …… 導線

〔本創作〕

1、1' …… 印刷電路板
 10 …… 基材

11、11' …… 防焊漆

13、13' …… 無鉛錫膏

21 …… 導線

22 …… 焊墊

220 …… 焊接部

221、221' 第一端部

222、222' 第二端部

3 …… 電子元件

31 …… 接腳

五、中文發明摘要：

一種提升無鉛製程良率之印刷電路板，供焊接至少一電子元件，該印刷電路板包含一基材、一防焊漆及一無鉛錫膏，該基材表面形成至少一導線及至少一焊墊，該焊墊界定有一第一端部、一焊接部及一遠離該第一端部之第二端部，且該第一端部連接該導線；該防焊漆覆蓋於該基材之導線與該第一端部之表面，但不及於該焊接部及該第二端部；該無鉛錫膏於熔錫後使電子元件與焊接部彼此黏接。本發明是以防焊漆覆蓋部分焊墊，在錫爐熔錫中達到錫凝聚於零件接腳上，可強化電子元件焊接的吃錫效果與增加錫量。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

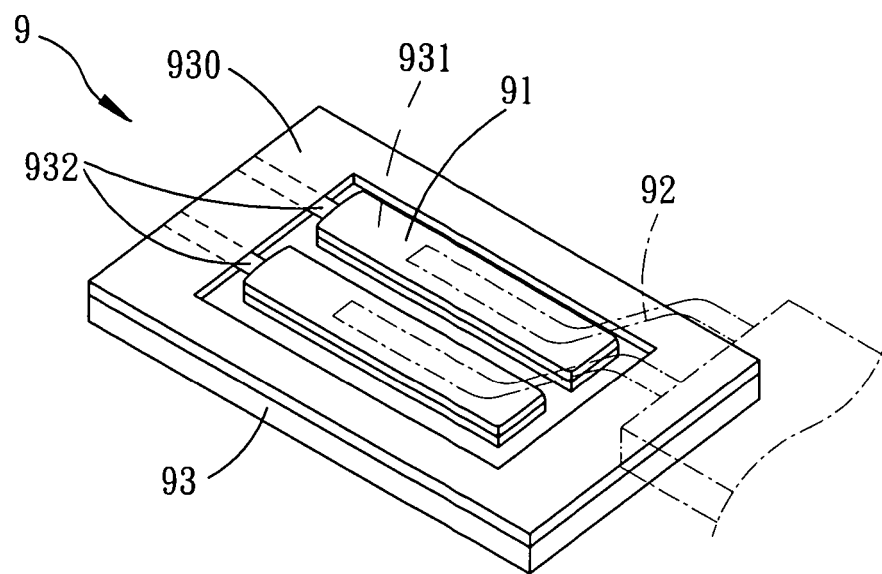


圖1

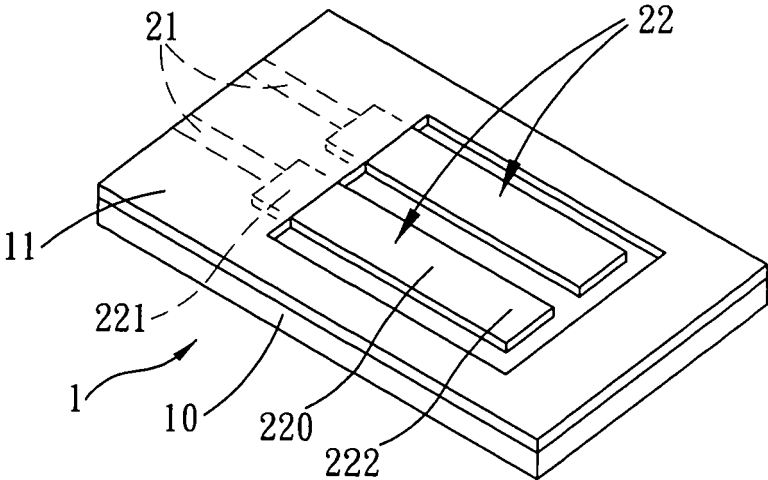


圖 2A

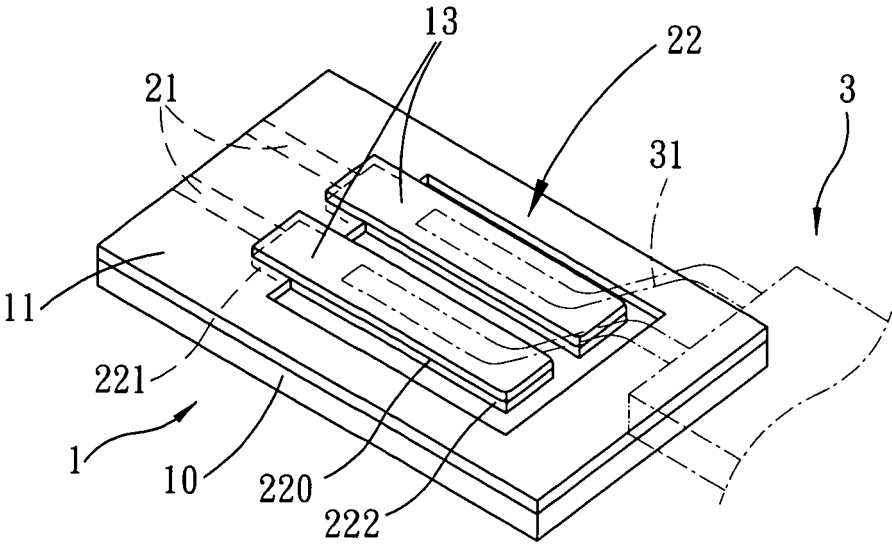


圖 2B

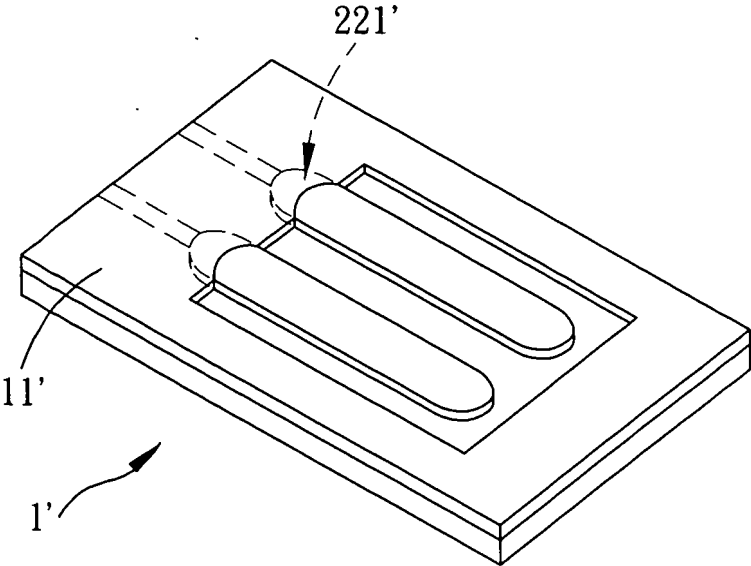


圖 3A

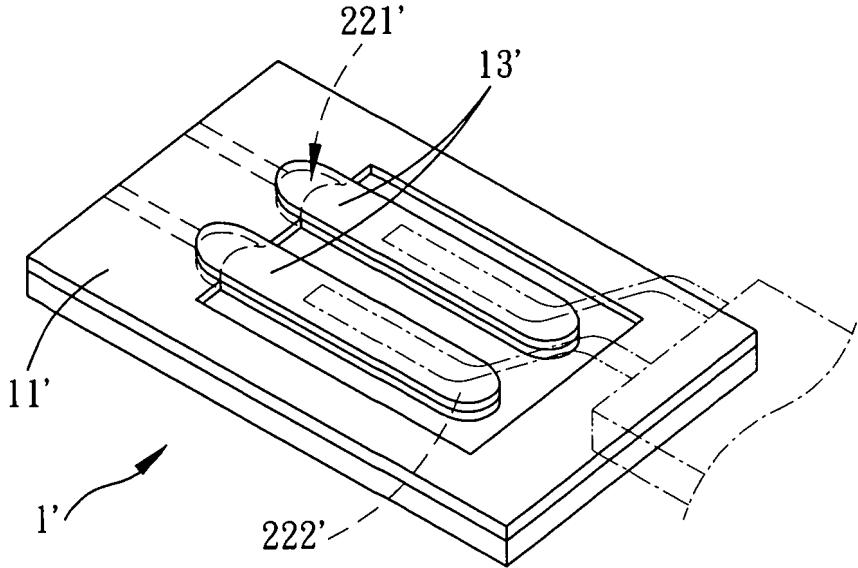


圖 3B

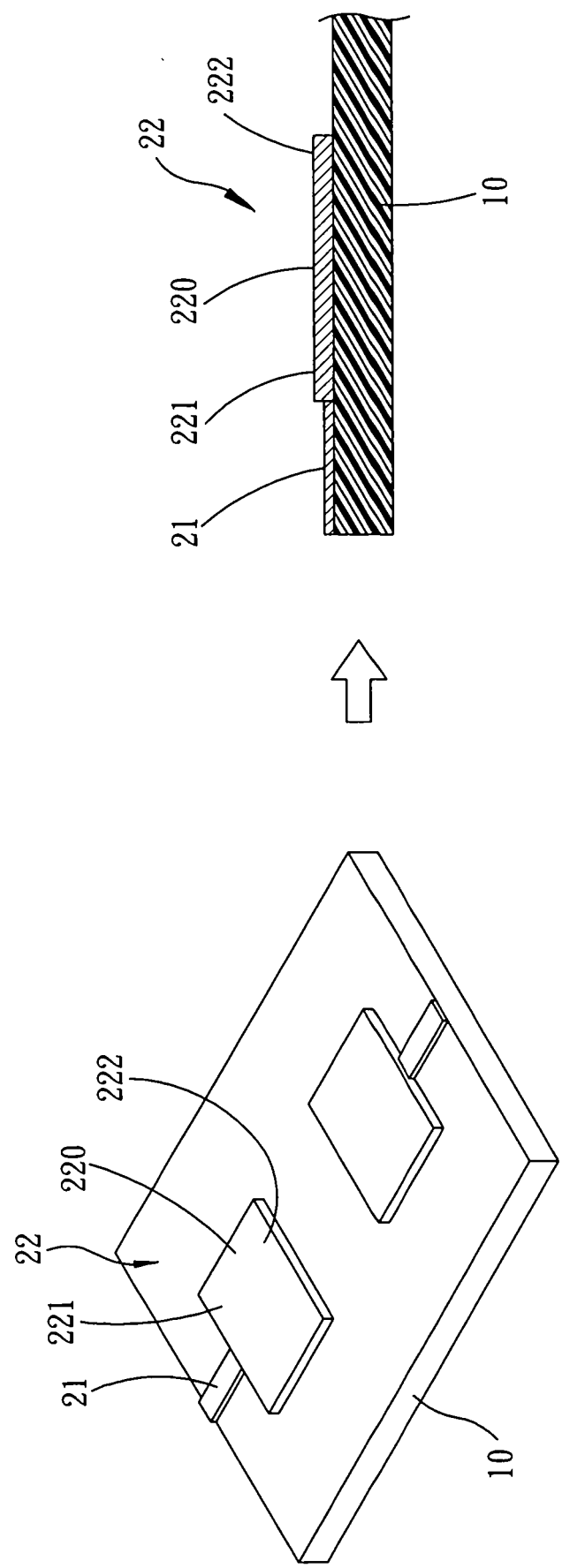


圖4

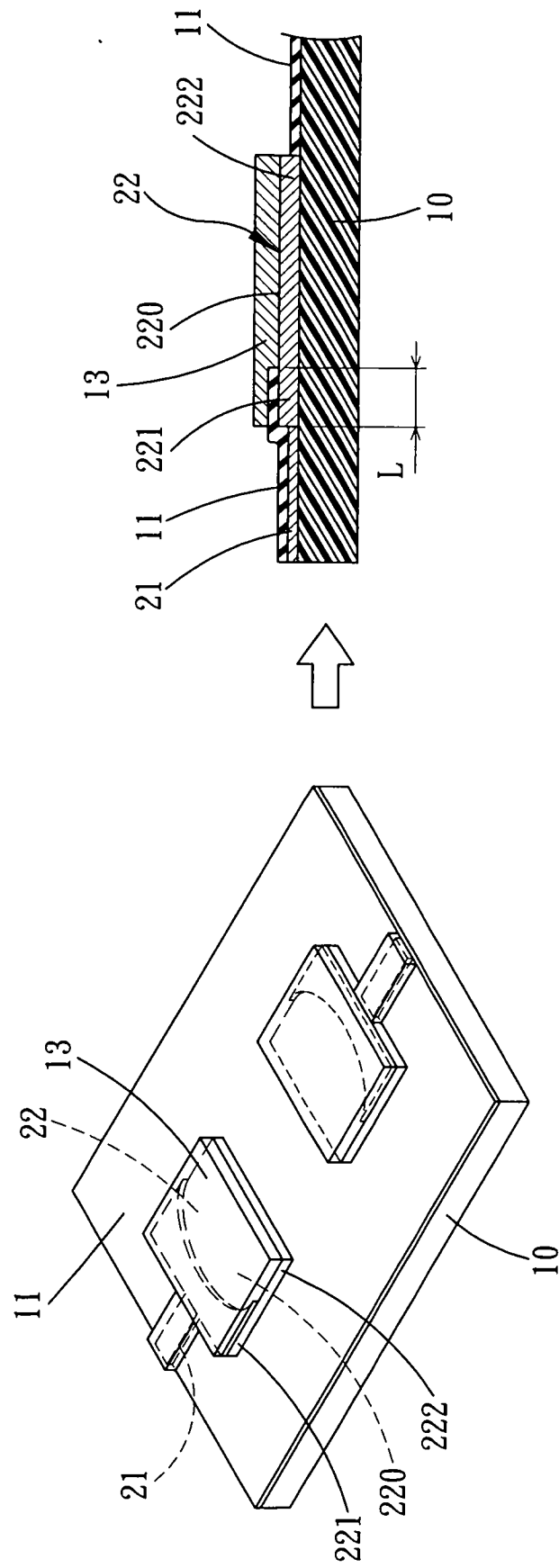


圖5

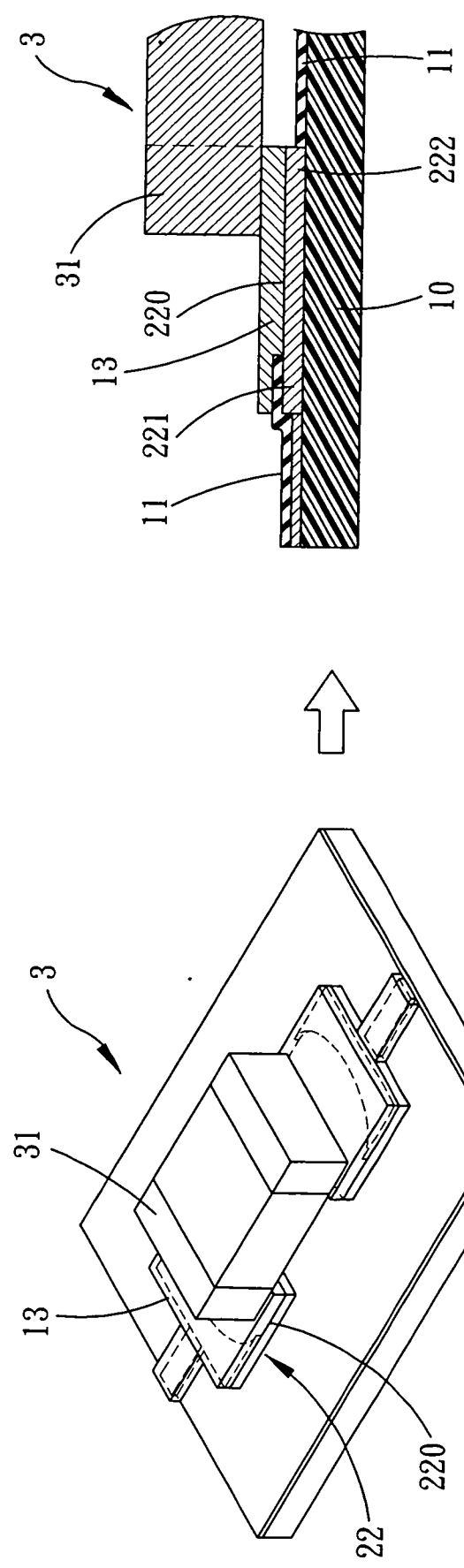


圖6

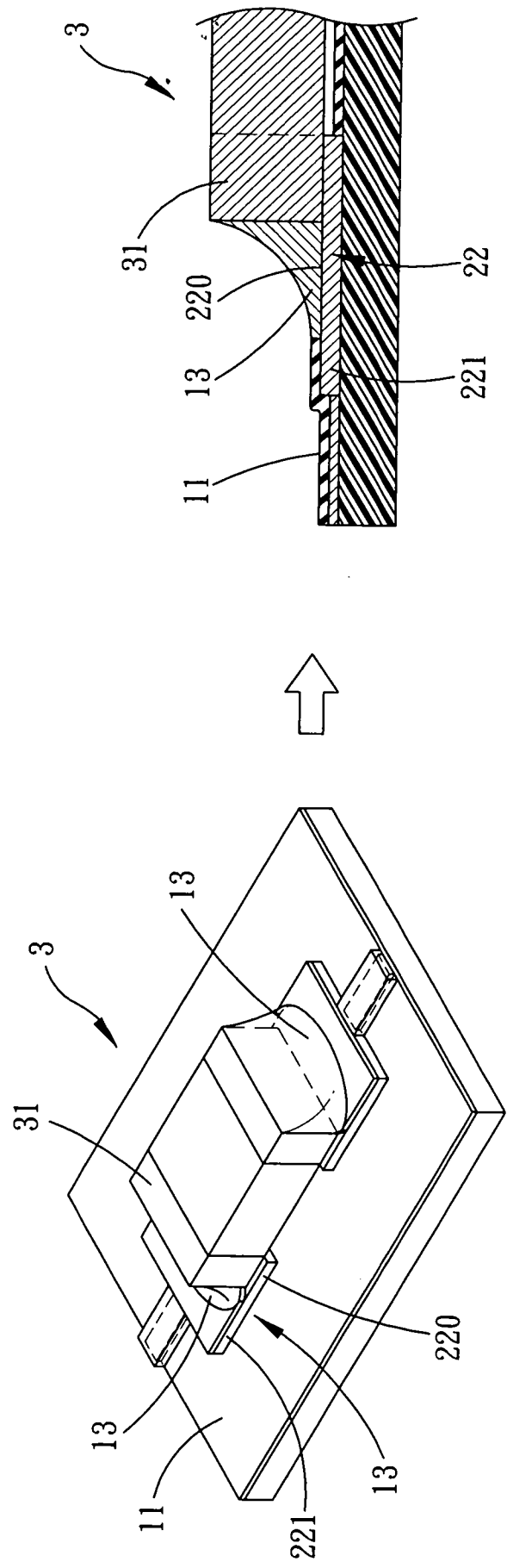


圖7

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2B) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1·····印刷電路板	220·····焊接部
10·····基材	221·····第一端部
11·····防焊漆	222·····第二端部
13·····無鉛錫膏	3·····電子元件
21·····導線	31·····接腳
22·····焊墊	

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

十、申請專利範圍：

1. 一種提升無鉛製程良率之印刷電路板，供焊接至少一電子元件，該印刷電路板包含：

一基材，其表面形成至少一導線及至少一焊墊，該焊墊界定有一第一端部、一遠離該第一端部之第二端部，及一介於該第一端部及該第二端部之間的焊接部，且該第一端部連接該導線；

一防焊漆，覆蓋於該基材之導線與該第一端部之表面但不及於該焊接部及該第二端部；及

一無鉛錫膏，在未熔錫前係覆蓋在該第一端部之防焊漆表面至該第二端部，於熔錫後使該電子元件與該焊接部彼此黏接。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之提升無鉛製程良率之印刷電路板，其中該防焊漆覆蓋於該第一端部之長度係界於 4 至 6 密爾(mil)之間。
3. 依據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之提升無鉛製程良率之印刷電路板，其中該防焊漆覆蓋於該第一端部之前緣概呈一內凹弧形或一切線形。
4. 一種提升良率之製程，包含下述步驟：

(a) 提供一基材，該基材之表面形成至少一導線及至少一焊墊，該焊墊界定有一第一端部、一遠離該第一端部之第二端部，及一介於該第一端部及該第二端部之間的焊接部，且該第一端部連接該導線；

(b) 覆蓋一防焊漆於該基材之導線與該第一端部之

表面但不及於該焊接部及該第二端部；及

(c) 使用一無鉛錫膏，在未熔錫前係覆蓋在該第一端部之防焊漆表面至該第二端部，於熔錫後使一電子元件之接腳與該焊接部彼此黏接。

5. 依據申請專利範圍第 4 項所述之提升良率之製程，其中該防焊漆覆蓋於該第一端部之長度係界於 4 至 6 密爾(mil)之間。
6. 依據申請專利範圍第 4 或 5 項所述之提升良率之製程，其中該防焊漆覆蓋於該第一端部之前緣概呈一內凹弧形或一切線形。