

公告本

申請日期	P1. 3. 6
案 號	P1104136
類 別	H05K11/36

A4
C4

540263

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法、及印刷電路基板之安裝方法
	日 文	プリント配線板のランド部、プリント配線板の製造方法、及び、プリント配線板 実装方法
二、發明人	姓 名	1. 伊藤 和浩 3. 榎場 正男 5. 荒金 秀幸 KAZUHIRO ITOU MASAO KAYABA HIDEYUKI ARAKANE 2. 永田 守 4. 三宅 良彦 MAMORU NAGATA YOSHIHIKO MIYAKE
	國 籍	均日本 JAPAN
三、申請人	住、居所	1. 日本靜岡縣湖西市境宿554番地 2. 3. 4. 5. 均日本東京都品川區北品川六丁目七番35號
	姓 名 (名 稱)	日商新力股份有限公司 SONY CORPORATION
三、申請人	國 籍	日本 JAPAN
	住、居所 (事務所)	日本東京都品川區北品川六丁目七番35號
三、申請人	代 表 人 姓 名	安藤 國威 KUNITAKE ANDO

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

日本 2001年03月07日 特願2001-063366 ☒有☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝
訂
線

五、發明說明(2)

、使表面張力降低的功能。但是，鉛的毒性始終形成危害人體的問題。此外，鉛也形成環境污染的問題。因此，近年來進展到開發、使用無鉛焊料(無鉛軟鐸)。無鉛焊料之成分為錫佔93~98重量%，其餘包含銀、銅、銻，亦有混入微量的鉍、鎘、鎳、硫、砷、鋅。無鉛焊料之熔融溫度為210~230℃，高於錫-鉛之共晶焊料的熔融溫度(約183℃)。

顯示於圖6(A)及(B)之通孔部13上焊接零件安裝部之零件引線部40時，自零件安裝面側將引線部40插入通孔部13，使用焊料形成有圓角31之方式，將露出於零件安裝面背面之焊接面側之引線部40之頂端部分焊接於焊接面側的焊接部14B。焊料浸入、填充通孔部13與引線部40之間的間隙，通過通孔部13之焊料在零件安裝面側之焊接部14A上形成圓角。藉此，在焊接部14A上焊接有零件安裝面側之引線部40的部分。

在零件安裝上使用此種熔融溫度高之無鉛焊料時，如圖7顯示之模式部分端面圖，發生無鉛焊料30之圓角31自焊接部14剝離的脫離(焊料剝離)現象，及發生焊接部14自構成印刷基板10之基材10A表面剝離的焊接剝離現象。而圖7之焊接部的左側係模式顯示發生脫離(焊料剝離)現象的狀態，圖7之焊接部右側係模式顯示發生焊接剝離現象的狀態。此外，有時也會發生無鉛焊料30自零件之引線部40表面剝離的現象，及形成於通孔部13內壁之電鍍層12A(參照圖6(B))自基材10A之內壁剝離的現象。尤其是發生焊接剝離現象及電鍍層12A之剝離，對零件安裝後之印刷電路基板而

五、發明說明(3)

言係嚴重的缺失。

脫離現象及焊接剝離現象係使用先前有鉛焊料的情況下不常發生，而使用無鉛焊料時常發生的現象。而不論焊接法為何，亦即，例如，即使為熔澆焊接法或鋸刀焊接法，也同樣會發生。此外，亦未發現發生此等現象之部位與焊接法相關。即使使用焊料鋸刀自焊接部除去零件時，仍會發生此等現象。推斷此等現象之發生係因無鉛焊料的熱收縮及凝固收縮，然而目前尚未確立抑制或防止此等現象之發生的適切手段。

因此，本發明之目的即在提供一種印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法、及印刷電路基板安裝方法，即使在零件安裝上使用熔融溫度高之無鉛焊料（無鉛焊料），仍可抑制、防止脫離現象及焊接剝離現象的發生。

發明之揭示

為求達成上述目的，本發明第一態樣之印刷電路基板之焊接部的特徵為：為使用無鉛焊料來安裝零件而設於印刷電路基板的表面，

該焊接部之外周部藉由形成於印刷電路基板表面之焊料掩模的延伸部覆蓋，

焊接部之外周部藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之焊料掩模的延伸部覆蓋。

本發明第一態樣之印刷電路基板之焊接部、或後述之本發明第一態樣之印刷電路基板之製造方法或本發明第一態樣之印刷電路基板之安裝方法，由於其焊接部之外周部係

五、發明說明(4)

藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之焊料掩模的延伸部覆蓋，因此，即使考慮焊接部及焊料掩模之形成步驟差異，仍可抑制、防止脫離(焊料剝離)現象及焊接剝離現象的發生，尤其可確實抑制、防止使用焊料鋸刀等之手工作業時因零件脫離而發生焊接剝離現象。再者，未藉由焊料掩模之延伸部覆蓋之焊接部的部分面積，只要可確實進行零件安裝，並無限制，只須考慮須安裝於焊接部上之零件大小及形狀等來決定即可。以下說明之本發明第一態樣之印刷電路基板之製造方法或本發明之印刷電路基板之安裝方法亦同。

為求達成上述目的，本發明第二態樣之印刷電路基板之焊接部的特徵為：

為使用無鉛焊料來安裝零件，自設於印刷電路基板之通孔部延伸於印刷電路基板之零件安裝面及焊接面，

延伸於零件安裝面之焊接部的外周部藉由形成於印刷電路基板表面之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋，

延伸於零件安裝面之焊接部之外周部藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷電路基板表面之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋。

本發明第二態樣之印刷電路基板之焊接部、或後述之本發明第二態樣之印刷電路基板之製造方法或本發明第二態樣之印刷電路基板之安裝方法，由於其延伸於零件安裝面之焊接部之外周部係藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷電路基板之零件安裝面焊料掩模的延伸部覆蓋，

五、發明說明(5)

因此，即使考慮焊接部及焊料掩模之形成步驟差異，仍可確實抑制、防止脫離(焊料剝離)現象及焊接剝離現象的發生。再者，未藉由焊料掩模之延伸部覆蓋之焊接部的部分面積，只要可確實進行零件安裝，並無限制，只須考慮須安裝於焊接部上之零件大小及形狀等來決定即可。有時亦可藉由焊料掩模之延伸部覆蓋延伸於零件安裝面之大致整個焊接部。亦即，亦可形成僅通孔部露出的狀態。以下說明之本發明第二態樣或第三態樣之印刷電路基板之製造方法或本發明之印刷電路基板之安裝方法亦同。

如本發明第二態樣之印刷電路基板之焊接部，雖亦可不藉由形成於印刷電路基板之焊接面上之焊料掩模覆蓋延伸於焊接面之焊接部的外周部，不過從抑制、防止發生脫離現象及焊料剝離現象之觀點，仍宜藉由形成於印刷電路基板之焊接面上之焊料掩模的延伸部覆蓋。

亦即，為求達成上述目的，本發明第三態樣之印刷電路基板之焊接部的特徵為：

為使用無鉛焊料來安裝零件，自設於印刷電路基板之通孔部延伸於印刷電路基板之零件安裝面及焊接面，

延伸於零件安裝面之焊接部的外周部藉由形成於印刷電路基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋，

延伸於焊接面之焊接部之外周部藉由形成於印刷電路基板之焊接面之焊料掩模的延伸部覆蓋。

第三態樣之印刷電路基板之焊接部，其延伸於零件安裝面之焊接部之外周部係藉由自焊接部外緣 $5 \times 10^{-5} \text{m}$ 以上之

五、發明說明 (6)

形成於印刷電路基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋，而延伸於焊接面之焊接部的外周部，考慮焊接部及焊料掩模之形成步驟中的差異，且從更確實抑制、防止發生脫離現象及焊接剝離現象之觀點，更宜藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷電路基板之焊接面上之焊料掩模的延伸部覆蓋。此外，延伸於零件安裝面之焊接部未藉由焊料掩模之延伸部覆蓋之部分的面積，宜小於延伸於焊接面之焊接部未藉由焊料掩模之延伸部覆蓋之部分的面積。藉此，可更確實地安裝(固定)零件在焊接部上。

為求達成上述目的，本發明第一態樣之印刷電路基板之製造方法的特徵為包含：

(A)在印刷基板表面形成配線及焊接部之步驟；及

(B)在印刷基板表面形成焊料掩模，以形成印刷電路基板之步驟；

前述步驟(B)中，係藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷基板表面之焊料掩模的延伸部覆蓋焊接部的外周部。

為求達成上述目的，本發明第一態樣之印刷電路基板之安裝方法的特徵為包含：

(A)在印刷基板表面形成配線及焊接部之步驟；

(B)在印刷基板表面形成焊料掩模，以形成印刷電路基板之步驟；及

(C)使用無鉛焊料固定零件安裝部在焊接部上，並安裝零件在印刷電路基板上之步驟；

五、發明說明(7)

前述步驟(B)中，係藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷基板表面之焊料掩模的延伸部覆蓋焊接部的外周部。

為求達成上述目的，本發明第二態樣之印刷電路基板之製造方法的特徵為包含：

(A)在印刷基板上形成通孔部、自該通孔部延伸於印刷基板之零件安裝面及焊接面之焊接部及電路之步驟；及

(B)在印刷基板之零件安裝面及焊接面上形成焊料掩模，以形成印刷電路基板之步驟；

前述步驟(B)中，係藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部的外周部。

為求達成上述目的，本發明第二態樣之印刷電路基板之安裝方法的特徵為包含：

(A)在印刷基板上形成通孔部、自該通孔部延伸於印刷基板之零件安裝面及焊接面之焊接部及電路之步驟；

(B)在印刷基板之零件安裝面及焊接面上形成焊料掩模，以形成印刷電路基板之步驟；及

(C)在通孔部內插入零件安裝部，使用無鉛焊料固定零件安裝部在通孔部及焊接部上，並安裝零件在印刷電路基板上之步驟；

前述步驟(B)中，係藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部的外周部。

五、發明說明(8)

如本發明第二態樣之印刷電路基板之製造方法或印刷電路基板之安裝方法，於前述步驟(B)中，雖亦可不藉由形成於印刷電路基板之焊接面上之焊料掩模覆蓋延伸於焊接面之焊接部的外周部，不過從抑制、防止發生脫離現象及焊料剝離現象之觀點，仍宜藉由形成於印刷電路基板之焊接面上之焊料掩模的延伸部覆蓋。

亦即，為求達成上述目的，本發明第三態樣之印刷電路基板之製造方法的特徵為包含：

(A)在印刷基板上形成通孔部、自該通孔部延伸於印刷基板之零件安裝面及焊接面之焊接部及電路之步驟；及

(B)在印刷基板之零件安裝面及焊接面上形成焊料掩模，以形成印刷電路基板之步驟；

前述步驟(B)中，係藉由形成於印刷基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部的外周部，並藉由形成於印刷電路基板之焊接面上之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於焊接面之焊接部的外周部。

或是，為求達成上述目的，本發明第三態樣之印刷電路基板之安裝方法的特徵為包含：

(A)在印刷基板上形成通孔部、自該通孔部延伸於印刷基板之零件安裝面及焊接面之焊接部及電路之步驟；

(B)在印刷基板之零件安裝面及焊接面上形成焊料掩模，以形成印刷電路基板之步驟；及

(C)在通孔部內插入零件安裝部，使用無鉛焊料固定零件安裝部在通孔部及焊接部上，並安裝零件在印刷電路基板

五、發明說明(9)

上之步驟；

前述步驟(B)中，係藉由形成於印刷基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部的外周部，並藉由形成於印刷電路基板之焊接面上之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於焊接面之焊接部的外周部。

本發明第三態樣之印刷電路基板之製造方法或本發明第三態樣之印刷電路基板之安裝方法，於前述步驟(B)中，其延伸於零件安裝面之焊接部之外周部係藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷電路基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋，而延伸於焊接面之焊接部的外周部，考慮焊接部及焊料掩模之形成步驟中的差異，且從更確實抑制、防止發生脫離現象及焊接剝離現象之觀點，更宜藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷電路基板之焊接面上之焊料掩模的延伸部覆蓋。此外，延伸於零件安裝面之焊接部未藉由焊料掩模之延伸部覆蓋之部分的面積，宜小於延伸於焊接面之焊接部未藉由焊料掩模之延伸部覆蓋之部分的面積。藉此，可更確實地安裝(固定)零件在焊接部上。

本發明第一態樣～第三態樣之印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法、或印刷電路基板之安裝方法(以下，簡稱之為本發明，作為此等的總稱)，在本質上，焊接部之大小及通孔部的直徑並無限制，只須依據印刷電路基板上要求之規格、須安裝之零件尺寸等來決定即可。此外，在本質上，焊接部的平面形狀亦無限制，可採圓形

五、發明說明(10)

、橢圓形、包含正方形及長方形之矩形、帶圓之矩形、多角形、帶圓之多角形。焊接部之平面形狀採圓形時，焊接部之外緣形狀與覆蓋焊接部之焊料掩模之延伸部的緣部形狀宜實質上相似。亦即，即使因焊料掩模之形成精度造成差異時，自焊接部外緣至覆蓋焊接部之焊料掩模之延伸部緣部的距離，不論焊接部之外緣位置如何，宜實質上相等。焊接部之平面形狀為圓形以外的形狀時，覆蓋焊接部之焊料掩模之延伸部緣部的形狀宜為圓形。亦即，即使因焊料掩模之形成精度造成差異時，自焊接部外緣至覆蓋焊接部之焊料掩模之延伸部緣部的距離，不論焊接部之外緣位置如何，其最小值宜保持如 $5 \times 10^{-5} \text{m}$ 。通常係自焊接部延伸有1條或數條電路，不過電路之寬度及厚度等，亦只須依據印刷電路基板所要求之規格來決定即可。

本發明所使用之無鉛焊料(無鉛焊料)的組成及特性在本質上並無限制，例如：其成分以93~98重量%之錫(Sn)，其餘為銀(Ag)、銅(Cu)、銻(Sb)構成，可使用混入微量之鉍(Bi)、鎘(Cd)、鎳(Ni)、硫(S)、砷(As)、鋅(Zn)、鈷(Co)、磷(P)、銦(In)者，如錫-鉍、錫-鉍-銀-銅、錫-鋅、錫-鋅-銦、錫-銀-鋅、錫-銀、錫-銀-銅、錫-銀-鉍-銅、錫-銅。另外，有些安裝之零件、安裝方法及焊接方法亦可使用含上述成分之無鉛膏焊料(焊劑)。

本發明之焊料掩模(亦稱之為抗焊料膜)如：熱硬化性樹脂覆膜、紫外線硬化性樹脂覆膜、感光性樹脂覆膜、所謂之乾式膜。由熱硬化性樹脂覆膜構成焊料掩模的情況下，

五、發明說明(11)

可以篩網印刷法印刷熱硬化性樹脂在印刷基板之表面(零件安裝面、焊接面)上後，進行熱處理。由紫外線硬化性樹脂覆膜構成焊料掩模的情況下，可以篩網印刷法印刷紫外線硬化性樹脂在印刷基板之表面(零件安裝面、焊接面)上後，進行紫外線照射，依需要亦可進行熱處理。由感光性樹脂覆膜構成焊料掩模的情況下，可藉由篩網印刷法、噴射法、簾流塗敷法、自旋式塗敷法等，在印刷基板表面(零件安裝面、焊接面)上形成感光性樹脂層後，進行曝光、顯像、固化處理。由乾式膜構成焊料掩模的情況下，可在印刷基板表面(零件安裝面、焊接面)上堆疊乾式膜後，進行曝光、顯像、固化處理。或是，亦可在膜上形成接合劑層。此種情況下，可在對應於焊接部之膜部分上，藉由鑽孔加工、沖孔加工、雷射加工等實施開孔加工，在印刷基板之表面(零件安裝面、焊接面)上堆疊該膜後，進行固化處理。

本發明之印刷電路基板如為：在一面或兩面上形成有電路之脊形印刷電路基板、多層脊形印刷電路基板、多層撓曲脊形印刷電路基板；在一面或兩面上形成有電路之金屬芯印刷電路基板、多層金屬芯印刷電路基板；在一面或兩面上形成有電路之金屬基底印刷電路基板、多層金屬基底印刷電路基板、組合多層印刷電路基板、陶瓷電路基板。此等印刷電路基板之製造方法可採用先前的方法，焊接部、電路及通孔部的形成可採用包含面板電鍍法及圖案電鍍法的所謂相減方式，或是所謂半相加方式及全相加方式之

五、發明說明(12)

相加方式。構成印刷基板之基材的構造在本質上並無限制，如可為：紙/酚醛樹脂、紙/環氧樹脂、玻璃纖維織布/環氧樹脂、玻璃纖維不織布/環氧樹脂、玻璃纖維布/玻璃纖維不織布/環氧樹脂、合成纖維/環氧樹脂、玻璃纖維布/聚醯亞胺樹脂、玻璃纖維布/變性聚醯亞胺樹脂、玻璃纖維布/環氧變性聚醯亞胺樹脂、玻璃纖維布/黏膠馬來醯亞胺/三氯甲苯/環氧樹脂、玻璃纖維布/氟系樹脂、玻璃纖維布/聚苯氧化物(PP0)樹脂、玻璃纖維布/聚苯乙醚(PPE)樹脂的組合。電路(配線)及焊接部可藉由如銅箔(或銅電鍍之銅箔)之蝕刻加工來形成，而該銅箔之厚度可依據電路及焊接部所要求之規格來決定，如：70 μ m厚、35 μ m厚、18 μ m厚、12 μ m厚、9 μ m厚。電鍍層之厚度亦可依據印刷電路基板所要求之規格來決定。

本發明第一態樣之印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法、或印刷電路基板之安裝方法的零件如：各種角形及圓筒形的電阻晶片、S0封裝化之電阻網路、各種電容器晶片、各種電感晶片、各種機構零件(如晶片形半固定電位器、晶片形輕觸開關)、特殊功能零件(如晶片形可變電阻、晶片形表面波濾波器、晶片形陶瓷振子、晶片形EMI濾波器)等晶片零件、無引線晶片載體(LCC; Leadless Chip Carrier)、塑膠引線晶片載體(PLCC; Plastic Leaded Chip Carrier)、小型輪廓封裝體(SOP; Small Outline Package)、四芯扁線封裝體(QFP; Quad Flat Package)等之IC零件。另外，為求便利，將此等零件稱之為表面安裝

五、發明說明 (13)

用零件。

此外，本發明第二態樣或第三態樣之印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法、或印刷電路基板之安裝方法的零件如：碳皮膜電阻器及圓筒陶瓷電容器、二極體等軸向引線零件、陶瓷電容器、鋁電解電容器、電晶體等徑向引線零件、單線上封裝體(Single Inline Package)及雙線上封裝體(DIP; Dual Inline Package)、接腳柵陣列(PGA; Pin Grid Array)等IC零件、各種連接器。另外，為求便利，將此等零件稱之為附引線部零件。

本發明第一態樣～第三態樣之印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法、或印刷電路基板之安裝方法，使用無鉛焊料安裝零件之具體方法如：鋸刀焊接法；各種浸焊法；波焊式、雙重波焊式、流浸式、單向流式、電磁式、惰性氣體環境內式、電漿式、超音波噴流式等各種流焊法；紅外線加熱式、熱風加熱式、飽和蒸汽加熱式、熱盤加熱式、雷射加熱式、液體加熱式、惰性氣體環境內式等各種回流焊接法。

安裝零件在印刷電路基板上時，有在印刷電路基板之一面上安裝表面安裝用零件之盒、在印刷電路基板兩面上安裝表面安裝用零件之盒、在印刷電路基板之一面上安裝附引線部零件之盒、在印刷電路基板之一面上安裝表面安裝用零件及附引線部零件之盒、在印刷電路基板兩面上安裝表面安裝用零件，且在一面上安裝附引線部零件之盒等各種盒。而此等盒中，可適切分別使用本發明第一態樣～第

五、發明說明(14)

三態樣之印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法、或印刷電路基板之安裝方法，在一片印刷電路基板上亦往往可混合許多本發明第一態樣～第三態樣之印刷電路基板的焊接部，對一片印刷電路基板亦可同時適用多種本發明第一態樣～第三態樣之印刷電路基板之製造方法或印刷電路基板之安裝方法。

本發明第一態樣之印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法或印刷電路基板之安裝方法，由於係藉由形成於印刷電路基板表面之焊料掩模的延伸部覆蓋焊接部的外周部，因此，可確實抑制、防止發生焊接玻璃現象。此外，本發明第二態樣或第三態樣之印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法、或印刷電路基板之安裝方法，由於係藉由形成於印刷電路基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部的外周部，由於使圓角體積減少，因此，可降低焊料凝固時的應力，可確實抑制、防止發生脫離現象及焊接剝離現象，再者，藉由形成於印刷電路基板之焊接面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於焊接面之焊接部的外周部時，可更確實的抑制、防止發生脫離現象及焊接剝離現象。

圖式之簡單說明

以下，參照圖式並依據實施例說明本發明。

圖1(A)及(B)係分別模式顯示實施例一之印刷電路基板之焊接部與焊料掩模之配置關係的部分平面圖及部分端面圖。

五、發明說明 (15)

圖2(A)及(B)係分別模式顯示實施例二之印刷電路基板之焊接部與焊料掩模之配置關係的部分平面圖及部分端面圖。

圖3係模式顯示實施例二中安裝零件在焊接部上之狀態的部分端面圖。

圖4係模式顯示實施例四之印刷電路基板之焊接部與焊料掩模之配置關係的部分端面圖。

圖5(A)及(B)係分別模式顯示實施例二之印刷電路基板之類似例之焊接部與焊料掩模之配置關係的部分平面圖及部分端面圖。

圖6(A)及(B)係分別模式顯示先前之印刷電路基板之焊接部與焊料掩模之配置關係的部分平面圖及部分端面圖。

圖7係用於說明先前之印刷電路基板上使用無鉛焊料之問題點之印刷電路基板的部分模式端面圖。

實施發明之最佳形態

(實施例一)

實施例一係有關本發明第一態樣之印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法及印刷電路基板之安裝方法。焊接部與焊料掩模之配置關係模式地顯示於圖1(A)之部分平面圖及圖1(B)之部分端面圖。實施例一之印刷電路基板，如使用包含在一面上堆疊有銅箔(厚度 $18\mu\text{m}$) 11之玻璃環氧貼銅疊層板(厚度為 1.0 mm)的印刷基板10，並經過蝕刻加工銅箔11以形成電路(圖上未顯示)及形成焊接部14、形成包含紫外線硬化性樹脂覆膜之焊料掩模20的熟知步

五、發明說明(16)

驟而製成。另外，電路自焊接部延伸。圖1(A)中，為明示焊料掩模20，註記自右上方至左下方的斜線。此外，參照符號114表示焊接部14的外緣。

該焊接部14為使用無鉛焊料來安裝零件，係設於印刷電路基板的表面。實施例一中，焊接部14之平面形狀形成 $0.9\text{ mm} \times 1.4\text{ mm}$ 的長方形。而焊接部14之外周部係藉由形成於印刷電路基板表面之焊料掩模20的延伸部21覆蓋。此時焊接部14之外周部係藉由自焊接部14外緣114起 $5 \times 10^{-5}\text{ m}$ 以上，實施例一平均為 $75\text{ }\mu\text{ m}(=L)$ 之焊料掩模20的延伸部21覆蓋。亦即，實施例一之覆蓋焊接部14之焊料掩模20之延伸部21的緣部形狀係形成 $0.75\text{ mm} \times 1.25\text{ mm}$ 的長方形。

實施例一使用主要成分為錫—銀—銅及錫—銀—鉍—銅之無鉛膏焊料(焊劑)，以熱風加熱式之回流焊接法，固定形成有錫—10鉛電鍍層之表面安裝用零件的零件安裝部在焊接部14上，並安裝零件在印刷電路基板上。之後，使用鼓風機及焊料鋸刀進行零件脫離作業，檢查有無發生焊料剝離現象。

另外，比較例一除在焊接部14之外緣114與焊料掩模20端部之間設置平均 $75\text{ }\mu\text{ m}$ 的間隙CL之外，製造與實施例一同樣的印刷電路基板，並與實施例一同樣的安裝備品在該焊接部上。

調查零件安裝後之印刷電路基板的焊接部上是否發生脫離現象及焊料剝離現象。具體而言，係調查自焊接部延伸的電路上是否因發生此等現象而造成斷線。在一片印刷電

五、發明說明(17)

路基板上只要有一處發生斷線即為不良。實施例一中並無任何發生斷線的印刷電路基板。另外，比較例一中，雖受作業者之技量所左右，但是發生斷線之印刷電路基板約佔10%。根據該結果判定，藉由採用本發明第一態樣之印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法及印刷電路基板之安裝方法，可顯著防止發生脫離現象及焊料剝離現象。(實施例二)

實施例二係有關本發明第二態樣及第三態樣之印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法及印刷電路基板之安裝方法。焊接部與焊料掩模之配置關係模式地顯示於圖2(A)之部分平面圖及圖2(B)之部分端面圖。實施例二之印刷電路基板，如使用包含在兩面上堆疊有銅箔(厚度為 $18\mu\text{m}$) 11之玻璃纖維布/環氧樹脂貼銅疊層板(FR-4，厚度為1.6 mm)的印刷基板10，經過藉由印刷基板10之開孔加工及通孔電鍍加工以形成通孔部(直徑為0.8 mm) 13，藉由電鍍層12及銅箔11之蝕刻加工形成電路(圖上未顯示)及形成焊接部14 (14A, 14B)，及形成焊料掩模20的熟知步驟製成。另外，在圖2(A)中，為明示焊接部14及焊料掩模20係在此等上註記自左上方至右下方的斜線及自右上方至左下方的斜線。此外，參照符號114顯示焊接部14的外緣。

該焊接部14 (14A, 14B)係自為使用無鉛焊料來安裝零件而設於印刷電路基板上之通孔部13延伸於印刷電路基板之零件安裝面及焊接面。而實施例二之延伸於零件安裝面之焊接部14A的外周部係藉由形成於印刷電路基板之零件安

五、發明說明 (18)

裝面之焊料掩模20的延伸部21覆蓋，且延伸於焊接面之焊接部14B的外周部亦藉由形成於印刷電路基板之焊接面之焊料掩模20的延伸部21覆蓋。

實施例二之焊接部14A，14B的平面形狀形成直徑為1.35 mm的圓形。此時，焊接部14A，14B之外周部係藉由自焊接部14A，14B之外緣114起 5×10^{-5} m以上，實施例二平均為 $50 \mu\text{m}$ ($=L$)之形成於印刷電路基板之零件安裝面及焊接面之焊料掩模20的延伸部21覆蓋。亦即，實施例二之覆蓋焊接部14A，14B之焊料掩模20之延伸部21的緣部形狀係形成直徑為1.25 mm的圓形。

實施例二使用主要成分為錫-3.0銀-0.5銅、及錫-0.7銅之無鉛焊料，及焊料鋸刀，將黃銅表面所形成之錫-10鉛電鍍層之附引線部零件之零件安裝部(引線部40)，在焊接部14上自零件安裝面側插入通孔部13，使用無鉛焊料固定零件安裝部(引線部40)至通孔部13及焊接部14A，14B上，並安裝零件至印刷電路基板上。該狀態模式地顯示於圖3。

另外，比較例二除在焊接部14A，14B之外緣114與焊料掩模20端部之間設置平均 $75 \mu\text{m}$ 的間隙CL之外，亦即，除將焊接部14A，14B之平面形狀形成直徑為1.35 mm的圓形，將焊料掩模20之端部形狀形成直徑為1.5 mm的圓形之外，製造與實施例二同樣的印刷電路基板，並與實施例二同樣的安裝備品在該焊接部上。

進行與實施例一同樣的評估。實施例二中並無任何發生斷線的印刷電路基板。另外，比較例二中，發生斷線之印

五、發明說明(19)

刷電路基板約佔17.5%。根據該結果判定，藉由採用本發明第二態樣及第三態樣之印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法及印刷電路基板之安裝方法，可顯著防止發生脫離現象及焊料剝離現象。

(實施例三)

實施例三係實施例二的類似例。實施例三之焊接部14A, 14B的平面形狀形成一邊為1.35 mm的正方形。此外覆蓋焊接部14A, 14B之焊料掩模20之延伸部21的緣部形狀形成直徑為1.25 mm的圓形。並與實施例二同樣的安裝零件在焊接部上。另外，比較例三，除在焊接部14A, 14B之外緣114與焊料掩模20端部之間設置平均為75 μ m之間隙CL之外，亦即，焊料掩模20之端部形狀形成一邊為1.5 mm之正方形之外，製造與實施例三同樣的印刷電路基板，並與實施例三同樣的安裝備品在該焊接部上。結果實施例三中並無任何發生斷線的印刷電路基板。另外，比較例三中發生斷線的印刷電路基板約佔20%。

(實施例四)

實施例四亦為實施例二的類似例。實施例四如圖4之部分模式端面圖所示，延伸於零件安裝面之焊接部14A未藉由焊料掩模20之延伸部21覆蓋的部分面積，小於延伸於焊接面之焊接部14B未藉由焊料掩模20之延伸部21覆蓋的部分面積。

具體而言，實施例四之焊接部14A, 14B的平面形狀係形成直徑為1.35 mm的圓形。而覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部

五、發明說明 (20)

14A之焊料掩模20之延伸部21的緣部形狀形成直徑為1.1 mm的圓形，覆蓋延伸於焊接面之焊接部14B之焊料掩模20之延伸部21的緣部形狀形成直徑為1.25 mm的圓形。並與實施例二同樣的安裝零件在焊接部上。結果，實施例四中並無任何發生斷線的印刷電路基板。

此外，將焊接部14A, 14B的平面形狀形成一邊為1.35 mm的正方形。而覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部14A之焊料掩模20之延伸部21的緣部形狀形成直徑為1.1 mm的圓形，覆蓋延伸於焊接面之焊接部14B之焊料掩模20之延伸部21的緣部形狀形成直徑為1.25 mm的圓形。並與實施例二同樣的安裝零件在焊接部上。結果，依然無任何發生斷線的印刷電路基板。

(實施例五)

實施例五亦為實施例二的類似例。實施例五將焊接部14A, 14B的平面形狀形成直徑為1.5~2.25 mm的圓形。此時，焊接部14A, 14B之外周部藉由自焊接部14A, 14B之外緣起 5×10^{-5} m以上，實施例五中平均為75 μ m之形成於印刷電路基板之零件安裝面及焊接面之焊料掩模20之延伸部21覆蓋。亦即，實施例五係將覆蓋焊接部14A, 14B之焊料掩模20之延伸部21的緣部形狀形成直徑為1.35~2.1 mm的圓形。

實施例五使用主要成分為錫-2.5%銀-1%鈹-0.5%銅之無鉛焊料，以雙重波焊式之流焊法，將形成有錫-10鉛電鍍層之附引線零件之零件安裝部(引線部)，在焊接部14上自零件安裝面側插入通孔部13，使用無鉛焊料固定零件安裝部

五、發明說明 (21)

(引線部)至通孔部13及焊接部14A, 14B上，並安裝零件至印刷電路基板上。

另外，比較例四除在焊接部14A, 14B之外緣114與焊料掩模20端部之間設置平均75 μ m的間隙CL之外，亦即，除將焊接部14A, 14B之平面形狀形成直徑為1.5~2.25 mm的圓形，將焊料掩模20之端部形狀形成直徑為1.65~2.4 mm的圓形之外，製造與實施例五同樣的印刷電路基板，並與實施例五同樣的安裝備品在該焊接部上。

調查零件安裝後之印刷電路基板的焊接部上是否發生脫離現象及焊接剝離現象。另外，只要一片印刷電路基板上有一處發生脫離現象或焊接剝離現象即為不良。結果顯示於下述表1及表2。評估之印刷電路基板分別為100片。

【表1】

[焊接剝離現象]

	實施例五	比較例四
零件安裝面	0%	19%
焊接面	0%	29%

【表2】

[脫離現象]

	實施例五	比較例四
零件安裝面	24%	55%
焊接面	0%	1%

以上，係依據適切之實施例說明本發明，不過本發明並不限定於此。實施例中所說明之印刷電路基板之構造及製

裝
訂
線

五、發明說明(22)

造條件、零件安裝方法及條件、使用之無鉛焊料及無鉛膏、零件僅為列舉，可適切變更。焊接部與焊料掩模之配置關係係模式地顯示於圖5(A)之部分平面圖及圖5(B)之部分端面圖，不過大致整個延伸於零件安裝面之焊接部14A亦可藉由焊料掩模20之延伸部21覆蓋。此外，即使使用先前之有鉛焊料，於零件安裝印刷電路基板之使用條件嚴苛的情況下，有時焊接部仍會自基材表面剝離。此時，即使使用先前之有鉛焊料，仍宜應用本發明之印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法及印刷電路基板之安裝方法。

由於本發明可抑制、防止發生焊接剝離現象及脫離現象，完全不發生此等現象所造成的電路斷線，可進一步提高印刷電路基板或零件安裝印刷電路基板的可靠性。

五、發明說明 (23)

元 件 符 號 之 說 明

10 . . . 印刷電路基板

10A . . . 基材

11 . . . 銅箔

12, 12A . . . 電鍍層

13 . . . 通孔

14, 14A, 14B . . . 焊接部

114 . . . 焊接部之外緣

20 . . . 焊料掩模

21 . . . 焊料掩模之延伸部

30 . . . 無鉛焊料

31 . . . 圓角

40 . . . 零件之引線部

CL . . . 間隙

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法、及印刷電路基板之安裝方法）

本發明為使用無鉛焊料來安裝零件，而使設於印刷電路基板表面之焊接部14的外周部，由形成於印刷電路基板表面上之焊料掩模20的延伸部21覆蓋。

日文發明摘要（發明之名稱：プリント配線板のランド部、プリント配線板の製造方法、及び、プリント配線板実装方法）

鉛フリーはんだを用いて部品を実装するためにプリント配線板の表面に設けられたランド部14の外周部は、プリント配線板の表面に形成されたソルダマスク20の延在部21によって被覆されている。

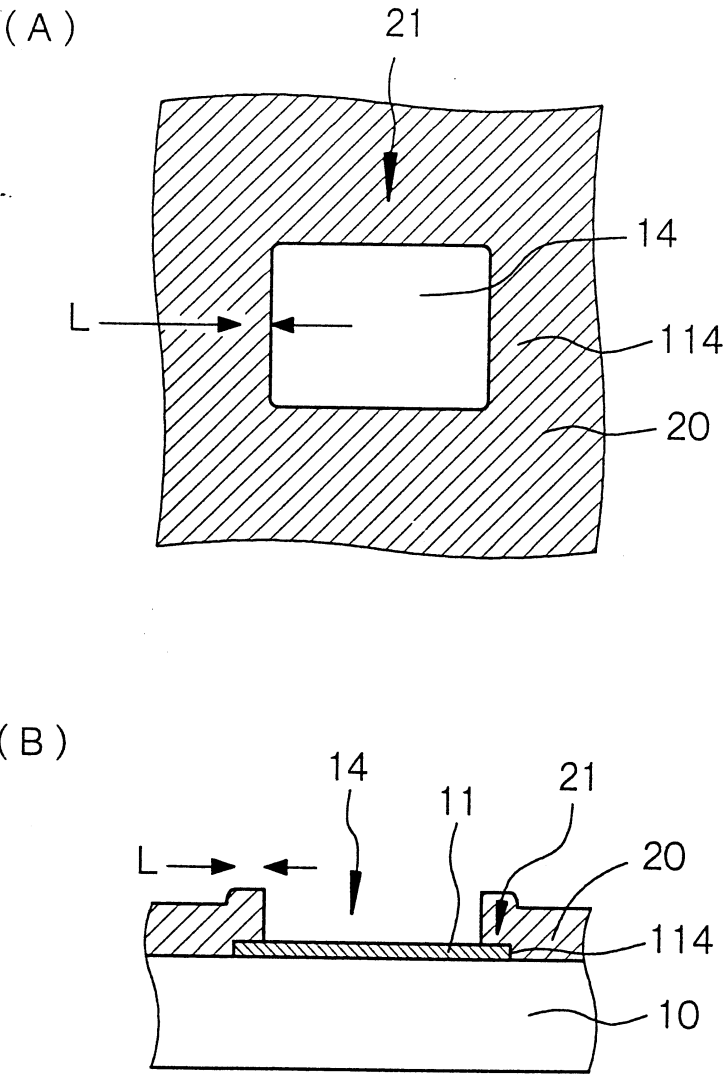


圖 1

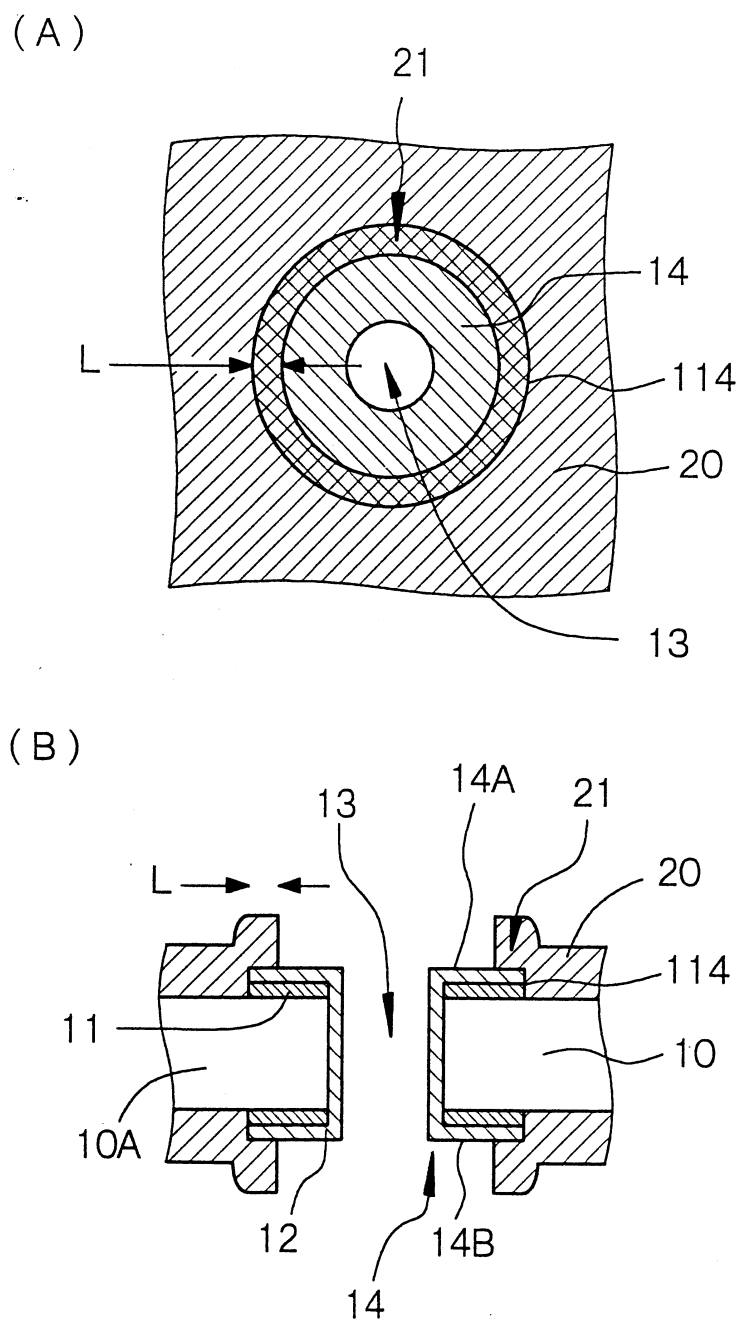


圖 2

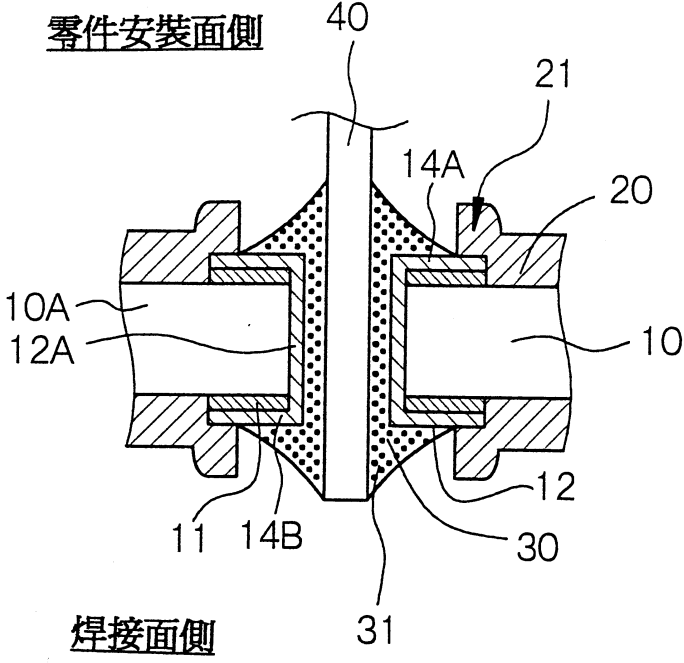


圖 3

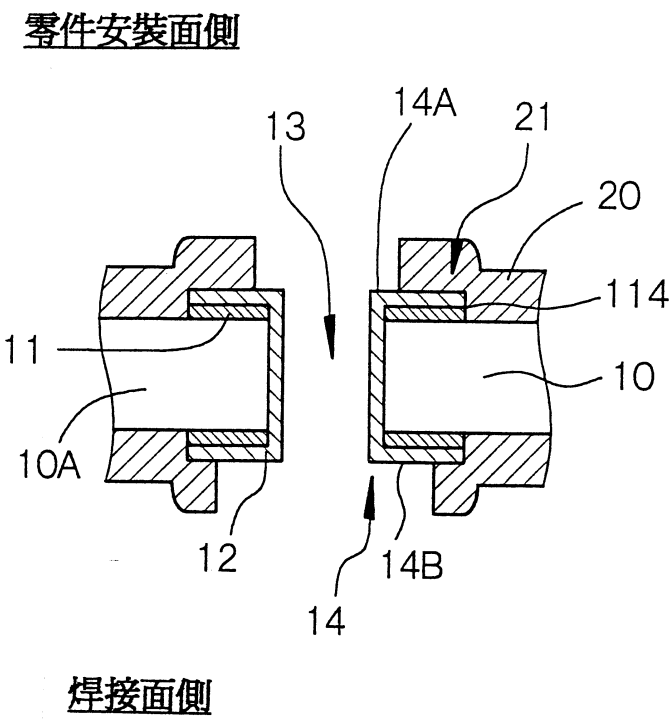
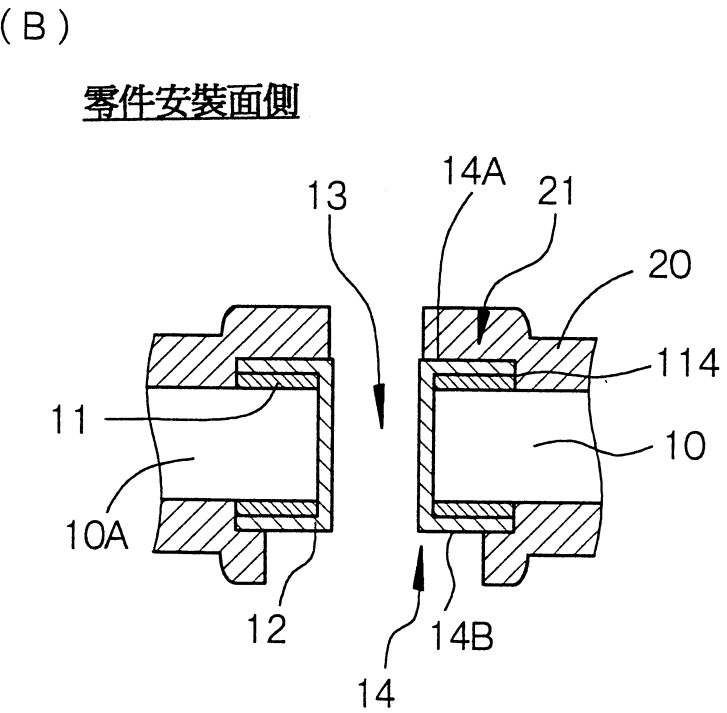
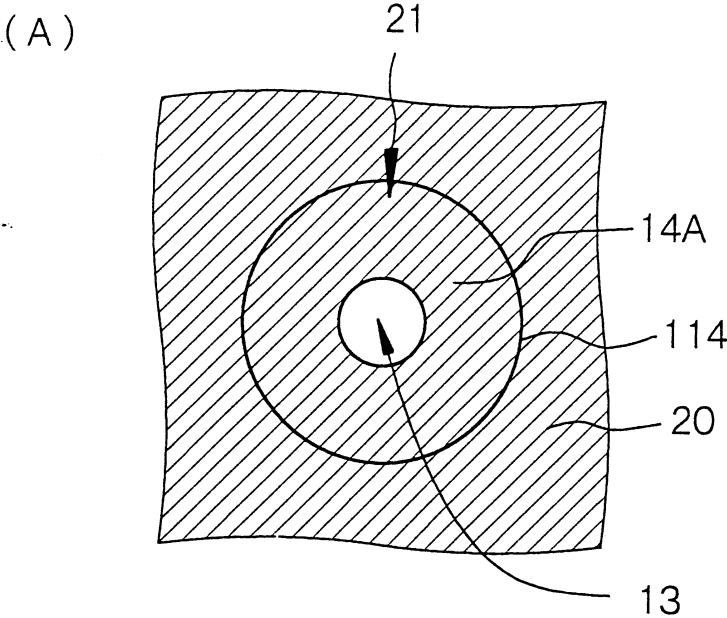


圖 4

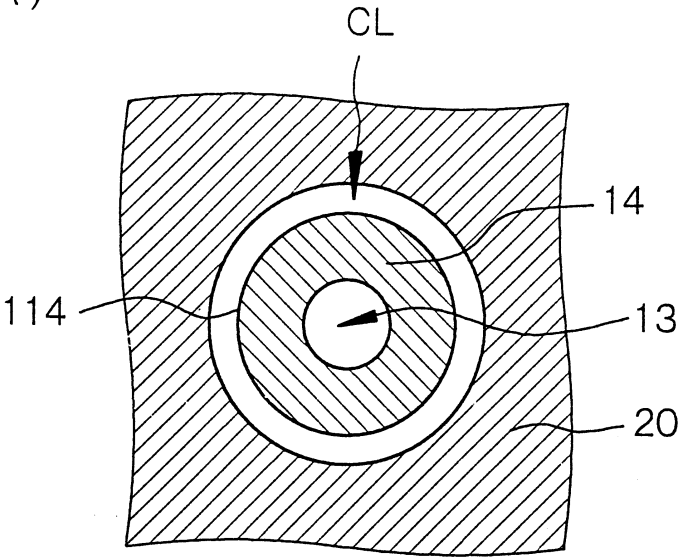


焊接面側

圖 5

(先前技藝)

(A)



(B)

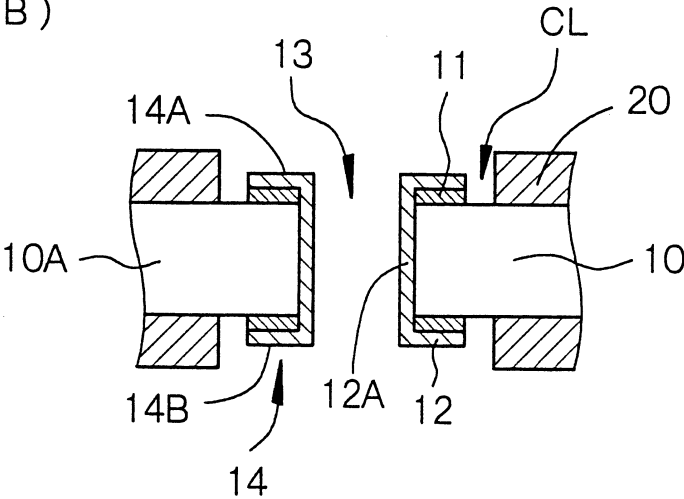


圖 6

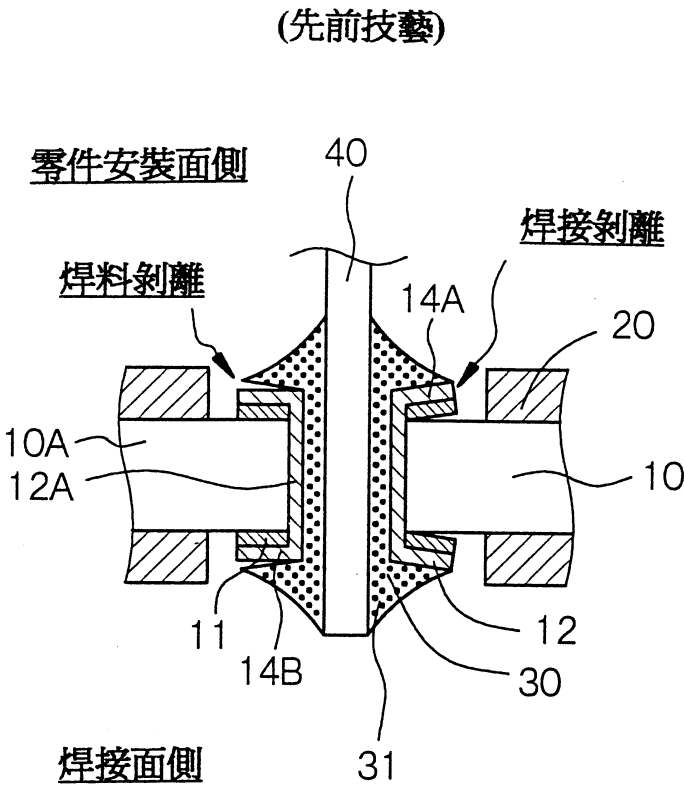


圖 7

五、發明說明(1)

技術領域

本發明係有關印刷電路基板之焊接部、印刷電路基板之製造方法、及印刷電路基板之安裝方法，更詳細而言，係有關為使用無鉛焊料(無鉛焊料)之印刷電路基板之焊接部及印刷電路基板之製造方法、及使用無鉛焊料之印刷電路基板之安裝方法。

背景技術

先前之印刷電路基板之最上層表面，除焊接部及連接器部之外，係藉由焊料掩模覆蓋。焊接部與焊料掩模之配置關係模式地顯示於圖6(A)的部分平面圖，及圖6(B)的部分端面圖上。印刷電路基板，如可使用包含兩面堆疊有銅箔11之玻璃環氧貼銅疊層板之印刷基板10，藉由印刷基板10之開孔加工、通孔電鍍加工形成通孔部13，藉由電鍍層12及銅箔11之蝕刻加工形成電路(圖上未顯示)及焊接部14(14A,14B)，經由形成焊料掩模20來製造。而圖6(A)中，為求明示焊接部14及焊料掩模20，係於此等上附加自左上至右下方的斜線，及自右上至左下方的斜線。

通常，如圖6(A)及(B)所示，焊接部14之外周部，未藉由形成於印刷電路基板表面之焊料掩模20覆蓋。於焊接部14之外緣114與焊料掩模20之端部之間存在有間隙CL。該間隙CL，如JIS C 5013 (1990)之6.4.5章中定義為：最小間隙之I級為 $200\mu\text{m}$ ，II級為 $100\mu\text{m}$ ，III級為 $50\mu\text{m}$ 。

先前使用於焊接印刷電路基板之焊料，係錫—鉛(Sn—Pb)之共晶焊料。焊料中之鉛擔任使熔點降低，促進流動性

六、申請專利範圍

1. 一種印刷電路基板之焊接部，其係為使用無鉛焊料來安裝零件而設於印刷電路基板的表面，其特徵為：

該焊接部之外周部係由形成於印刷電路基板表面之焊料掩模的延伸部覆蓋，

焊接部之外周部係由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之焊料掩模的延伸部覆蓋。

2. 一種印刷電路基板之焊接部，其係為使用無鉛焊料來安裝零件，而自設於印刷電路基板之通孔部延伸於印刷電路基板之零件安裝面及焊接面，其特徵為：

延伸於零件安裝面之焊接部的外周部係由形成於印刷電路基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部所覆蓋，

延伸於零件安裝面之焊接部之外周部藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷電路基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋。

3. 一種印刷電路基板之焊接部，其係為使用無鉛焊料來安裝零件，而自設於印刷電路基板之通孔部延伸於印刷電路基板之零件安裝面及焊接面，其特徵為：

延伸於零件安裝面之焊接部的外周部係由形成於印刷電路基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部所覆蓋，

延伸於焊接面之焊接部之外周部係由形成於印刷電路基板之焊接面之焊料掩模的延伸部覆蓋。

4. 如申請專利範圍第3項之印刷電路基板之焊接部，其中延伸於零件安裝面之焊接部之外周部係由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷電路基板之零件安裝面

六、申請專利範圍

之焊料掩模的延伸部覆蓋，

延伸於焊接面之焊接部之外周部，係由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷電路基板之焊接面上之焊料掩模的延伸部覆蓋。

5. 如申請專利範圍第3項之印刷電路基板之焊接部，其中延伸於零件安裝面之焊接部未由焊料掩模之延伸部覆蓋之部分的面積，小於延伸於焊接面之焊接部未由焊料掩模之延伸部覆蓋之部分的面積。

6. 一種印刷電路基板之製造方法，其係使用無鉛焊料在焊接部安裝零件，其特徵為包含：

(A)在印刷基板表面形成配線及焊接部之步驟；及

(B)在印刷基板表面形成焊料掩模，以獲得印刷電路基板之步驟；

前述步驟(B)中，係藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷基板表面之焊料掩模的延伸部覆蓋焊接部的外周部。

7. 一種印刷電路基板之製造方法，其係使用無鉛焊料在焊接部安裝零件，其特徵為包含：

(A)在印刷基板上形成通孔部、與自該通孔部延伸於印刷基板之零件安裝面及焊接面之焊接部及配線之步驟；及

(B)在印刷基板之零件安裝面及焊接面上形成焊料掩模，以獲得印刷電路基板之步驟；

前述步驟(B)中，係藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上

六、申請專利範圍

之形成於印刷基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部的外周部。

8. 一種印刷電路基板之製造方法，其係使用無鉛焊料在焊接部安裝零件，其特徵為包含：

(A)在印刷基板上形成通孔部、與自該通孔部延伸於印刷基板之零件安裝面及焊接面之焊接部及配線之步驟；及

(B)在印刷基板之零件安裝面及焊接面上形成焊料掩模，以獲得印刷電路基板之步驟；

前述步驟(B)中，係藉由形成於印刷基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部的外周部，並藉由形成於印刷電路基板之焊接面上之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於焊接面之焊接部的外周部。

9. 如申請專利範圍第8項之印刷電路基板之製造方法，其中前述步驟(B)中，係藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷電路基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部的外周部，並藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷電路基板之焊接面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於焊接面之焊接部的外周部。
10. 如申請專利範圍第8項之印刷電路基板之製造方法，其中延伸於零件安裝面之焊接部未由焊料掩模之延伸部覆蓋之部分的面積，小於延伸於焊接面之焊接部未由

六、申請專利範圍

焊料掩模之延伸部覆蓋之部分的面積。

11. 一種印刷電路基板之安裝方法，其特徵為包含：

(A)在印刷基板表面形成配線及焊接部之步驟；

(B)在印刷基板表面形成焊料掩模，以形成印刷電路基板之步驟；及

(C)使用無鉛焊料固定零件安裝部在焊接部上，藉而安裝零件在印刷電路基板上之步驟；

前述步驟(B)中，係藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷基板表面之焊料掩模的延伸部覆蓋焊接部的外周部。

12. 一種印刷電路基板之安裝方法，其特徵為包含：

(A)在印刷基板上形成通孔部、與自該通孔部延伸於印刷基板之零件安裝面及焊接面之焊接部及電路之步驟；

(B)在印刷基板之零件安裝面及焊接面上形成焊料掩模，以形成印刷電路基板之步驟；及

(C)在通孔部內插入零件安裝部，使用無鉛焊料固定零件安裝部在通孔部及焊接部上，藉而安裝零件在印刷電路基板上之步驟；

前述步驟(B)中，係藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部的外周部。

13. 一種印刷電路基板之安裝方法，其特徵為包含：

(A)在印刷基板上形成通孔部、與自該通孔部延伸於

六、申請專利範圍

印刷基板之零件安裝面及焊接面之焊接部及電路之步驟；

(B)在印刷基板之零件安裝面及焊接面上形成焊料掩模，以形成印刷電路基板之步驟；及

(C)在通孔部內插入零件安裝部，使用無鉛焊料固定零件安裝部在通孔部及焊接部上，藉而安裝零件在印刷電路基板上之步驟；

前述步驟(B)中，係藉由形成於印刷基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部的外周部，並藉由形成於印刷電路基板之焊接面上之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於焊接面之焊接部的外周部。

14. 如申請專利範圍第13項之印刷電路基板之安裝方法，其中前述步驟(B)中，係藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷電路基板之零件安裝面之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於零件安裝面之焊接部之外周部，並藉由自焊接部外緣 5×10^{-5} m以上之形成於印刷電路基板之焊接面上之焊料掩模的延伸部覆蓋延伸於焊接面之焊接部的外周部。

15. 如申請專利範圍第13項之印刷電路基板之安裝方法，其中延伸於零件安裝面之焊接部未由焊料掩模之延伸部覆蓋之部分的面積，小於延伸於焊接面之焊接部未由焊料掩模之延伸部覆蓋之部分的面積。