

# 公告

申請日期	91.4.11
案號	41107387
類別	H01L 23/52

A4  
C4

531874

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	增層基板之前銲錫球的製造方法
	英文	Method For Manufacturing Pre-Solder Bumps of Buildup Substrate
二、發明 人	姓名	一、曹佩華 Tsao, Pei-Haw 二、黃傳德 Huang, Chender 三、王忠裕 Wang, Jones
	國籍	一、中華民國 二、中華民國 三、中華民國
	住、居所	一、台中市南區南和2街1號7樓之1 7F-1, NO.1, NAN HO 2 <sup>ND</sup> ST., S. DIST., TAICHUNG, TAIWAN, R.O.C. 二、高雄市南台橫路99號 NO.99, NAN TAI HENG RD., KAOHSIUNG, TAIWAN, R.O.C. 三、台北縣中和市中和路456號15樓之8 15F-8, NO.456, CHUNG HO RD., CHUNGHO, TAIPEI, TAIWAN, R.O.C.
三、申請人	姓名 (名稱)	台灣積體電路製造股份有限公司 TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO., LTD.
	國籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹科學工業園區新竹縣園區三路121號 NO.121, PARK AVE. III, SCIENCE-BASED INDUSTRIAL PARK, HSINCHU, TAIWAN, R.O.C.
	代表人 姓名	張忠謀 Chang, Chung-Mou

裝  
訂  
線

申請日期	
案 號	
類 別	

A4

C4

(以上各欄由本局填註)

# 發 明 專 利 說 明 書

## 新 型

一、發明 名稱	中 文	增層基板之前銲錫球的製造方法
	英 文	Method For Manufacturing Pre-Solder Bumps of Buildup Substrate
二、發明 創作人	姓 名	四、陳志強                      Chen, Ken 五、黃文賜                      Huang, Hank
	國 籍	四、中華民國 五、中華民國
	住、居所	四、高雄縣阿蓮鄉青旗村 2 鄰 30 號 NO30, LIN 2, CHING CHIT SUN, ALIEN, KAOHSIUNG, TAIWAN, R.O.C. 五、高雄市小港區鳳興里鳳西街 10-3 號 NO.10-3, FENG HSI ST, FENG HSING LI, HSIAO KANG DIST, KAOHSIUNG, TAIWAN, R.O.C.
三、申請人	姓 名 (名稱)	台灣積體電路製造股份有限公司 TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO., LTD.
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹科學工業園區新竹縣園區三路 121 號 NO.121, PARK AVE. III, SCIENCE-BASED INDUSTRIAL PARK, HSINCHU, TAIWAN, R.O.C.
	代 表 人 姓 名	張 忠 謀 Chang, Chung-Mou

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明( )

### 發明領域：

本發明係有關於一種增層基板(Buildup Substrate)之前銲錫球(Pre-solder Bump)的製造方法，特別是有關於一種利用平面載板(Carrier)來製作增層基板之前銲錫球的方法。

### 發明背景：

隨著半導體製程技術的快速發展，積體電路(IC)之規模也邁入了極大型積體電路(Ultra Large Scale Integration; ULSI)的世代。為因應極大型積體電路尺寸的持續縮小與高輸入/輸出(Input/Output; I/O)數，以及因為積集度的大幅增加所伴隨而生之高散熱能力與優良效能的要求，迫使電子封裝技術朝向提高構裝密度、縮短傳輸距離、降低傳遞遲滯現象、減小構裝尺寸、以及提升高頻雜訊的控制能力等方向發展。在目前的封裝製程中，廣為採用之封裝技術主要有晶片尺寸封裝(Chip Scale Packaging; CSP)以及覆晶式(Flip Chip; FC)封裝兩種，皆屬於技術層級較高的封裝方式。

其中，由於覆晶式封裝技術可提供相當多的輸入/輸出，並可大幅縮減封裝的體積，達到輕薄短小的需求，更具有極為優良之高頻雜訊控制能力等電性優點。因此，非常適合作為高積集度且高頻的積體電路的封裝方式。由於，覆晶式封裝技術的複雜性高，尚需要相關週邊技術的配合，例如晶圓凸塊製程以及高密度增層基板製作等，方能使覆晶式封裝技術進一步發展。因此，高密度連線及增層製程技術將是解決覆晶式封裝與晶片尺寸封裝等高階封

## 五、發明說明( )

裝技術之瓶頸，以及可攜式電子產品對高 I/O 數需求的關鍵。

在目前之覆晶封裝之增層基板製程中，形成於增層基板之錐墊上的前錐錫球係用以與積體電路晶片上之錐錫球接合，特別是有利於與晶片上之高鉛(High-lead，例如 5Sn/95Pb)錐錫球或具微間隙(Fine Pitch)之共熔錐錫球的接合。此外，增層基板之前錐錫球更可增加增層基板與晶片接合之間的平衡高度，而提升增層基板與晶片之接合可靠度。請參照第 1 圖至第 3 圖，其係繪示習知增層基板之前錐錫球的製程剖面圖。首先，提供有機的增層基板 100，並於增層基板 100 上依佈局配置形成多個錐墊 102，藉以與晶片或其他元件進行電性連接。再塗佈一層有機高分子之乾膜層(Dry Film Layer)104 覆蓋增層基板 100 以及其上之錐墊 102，並利用例如顯影與曝光的方式在對應於錐墊 102 位置之乾膜層 104 中形成多個開口 105，而形成如第 1 圖所示之結構。

之後，運用鋼板(Stencil)印刷技術，利用刮刀 111 將鋼板 110 上之錐錫膏(Solder Paste)113 透過位置對應於開口 105 之孔洞 112，使錐錫膏 113 掉入開口 105 中，而在開口 105 中分別形成錐錫膏 108a、錐錫膏 108b、以及錐錫膏 108c，如第 2 圖所示。然而，隨著元件尺寸的微小化趨勢，錐墊 102 的尺寸也不斷地縮減，因而導致經由鋼板 110 之孔洞 112 掉落至開口 105 之錐錫膏 108a、錐錫膏 108b、以及錐錫膏 108c 的數量多寡不一。由第 2 圖中，可清楚得知錐錫膏 108b 之數量明顯少於錐錫膏 108a 以及錐錫膏

## 五、發明說明( )

108c。

因此，請參照第3圖，在回錫(Reflow)步驟進行後，所形成之前錫錫球114a、前錫錫球114b、以及前錫錫球114c的尺寸相當不一致。例如，前錫錫球114b的高度明顯低於前錫錫球114a以及前錫錫球114c。因而使得前錫錫球114a、前錫錫球114b、以及前錫錫球114c彼此之間的高度產生落差。

由於，藉由鋼板印刷技術所製成之前錫錫球的均勻度不佳，會導致其製程可靠度下降，並造成其製程良率極大的損失。因此，大大地降低鋼板印刷技術在具有微間隙錫墊之增層基板上的應用性。

發明目的及概述：

鑒於上述習知在製作增層基板之前錫錫球時，前錫錫球之均勻度不佳，而在前錫錫球之間造成高度落差，對製程可靠度以及良率造成嚴重影響。

因此，本發明的主要目的之一就是在提供一種增層基板之前錫錫球的製造方法，其係在先另一不沾錫之載板上利用電鍍技術製作出錫錫凸塊，再將此載板倒置使各個錫錫凸塊分別與增層基板之錫墊上的開口對應並接合。經過回錫步驟後，錫錫凸塊便從載板上掉落並黏附在錫墊上，而形成凝聚成前錫錫球。由於運用電鍍技術所製作而成之錫錫凸塊具有相當高的均勻度，因此可有效改善製程可靠度以及良率。

本發明之再一目的就是因為運用電鍍技術在載板上製作錫錫凸塊時，對錫錫凸塊之尺寸與品質具有絕佳的控制

## 五、發明說明( )

能力。因此，對於相當細微間隙之鐳墊佈局，具有極高的可應用性。故，可解決目前因鐳墊佈局之間隙日趨細微而造成增層基板之前鐳錫球設置不易的困難。

根據以上所述之目的，本發明更提供了一種增層基板之前鐳錫球的製造方法，至少包括：提供一增層基板，其中此增層基板上至少包括一鐳墊以及一乾膜層，而此乾膜層覆蓋部分之鐳墊，且在另一部分之鐳墊上形成一開口；提供一載板，其中此載板之材料為不沾錫材料，例如玻璃、石英(Quartz)、以及鈦(Ti)等；形成一晶種層(Seed Layer)覆蓋在上述之載板上，其中此晶種層與鐳錫之互溶性佳，且此晶種層之材料為金(Au)；形成一金屬層覆蓋在部分之晶種層上，其中另一部分之晶種層之位置與增層基板之開口的位置相對應，且此金屬層之材料為銅(Cu)或鈦；進行一黑氧化(Black Oxide)步驟，藉以氧化上述之金屬層；形成一鐳錫凸塊於晶種層所暴露出之另一部分以及部分之金屬層上；進行一倒置步驟，藉以使得載板上之鐳錫凸塊對準並接合增層基板上之開口；以及進行一回鐳步驟，藉以使上述之鐳錫凸塊脫離載板，並附著在增層基板之開口中，而在開口中形成前鐳錫球。

圖式簡單說明：

本發明的較佳實施例將於往後之說明文字中輔以下列圖形做更詳細的闡述，其中：

第 1 圖至第 3 圖為繪示習知增層基板之前鐳錫球的製程剖面圖；以及

第 4 圖至第 9 圖為繪示本發明之一較佳實施例之增層

## 五、發明說明( )

基板之前銲錫球的製程剖面圖。

圖號對照說明：

100	增層基板	102	銲墊
104	乾膜層	105	開口
108a	銲錫膏	108b	銲錫膏
108c	銲錫膏	110	銅板
111	刮刀	112	孔洞
113	銲錫膏	114a	前銲錫球
114b	前銲錫球	114c	前銲錫球
200	載板	202	晶種層
204	金屬層	206	開口
208a	銲錫凸塊	208b	銲錫凸塊
208c	銲錫凸塊	210	增層基板
212	銲墊	214	乾膜層
215	開口	216	助銲劑
218a	前銲錫球	218b	前銲錫球
218c	前銲錫球		

發明詳細說明：

本發明揭露一種增層基板之前銲錫球的製造方法，其係利用電鍍方式在不沾錫載板製作銲錫凸塊，再將載板倒置覆蓋在增層基板上，藉以使銲錫凸塊轉移至增層基板之銲墊上，而凝聚成前銲錫球。因此，運用本發明不僅可提高前銲錫球之均勻度，而改善製程良率，更可適用於具微間隙之銲墊佈局。為了使本發明之敘述更加詳盡與完備，可參照下列描述並配合第4圖至第9圖之圖示。

## 五、發明說明( )

請參照第 4 圖至第 9 圖，其係繪示本發明之一較佳實施例之增層基板之前銲錫球的製程剖面圖。首先，在平面的載板 200 上利用例如濺鍍(Sputtering)沉積的方式覆蓋一層薄薄的晶種層 202，以利後續之電鍍步驟的進行。其中，載板 200 所採用之材料係不為錫所沾附之材料，例如玻璃、石英、以及鈦等，且晶種層 202 之材料較佳是採用與銲錫具有高互溶性的材料，例如金。再利用濺鍍沉積的方式，或是藉由晶種層 202 而利用電鍍的方式，形成金屬層 204 覆蓋在晶種層 202 上，而形成如第 4 圖所示之結構。其中，金屬層 204 之材料較佳為銅以及鈦等金屬。

接著，利用例如微影(Photolithography)以及蝕刻的方式定義金屬層 204，藉以去除部分之金屬層 204，並暴露出部分之晶種層 202，而在金屬層 204 中形成多個開口 206，如第 5 圖所示。其中，這些開口 206 之位置與增層基板 210(如第 7 圖所示)上之銲墊 212 的位置相對應。定義完全金屬層 204 之圖案後，進行一道黑氧化處理步驟來氧化金屬層 204，藉以使金屬層 204 對錫不具溼潤度並破壞其導電性。於是，經過氧化的金屬層 204 不具有導電的能力，錫也無法黏附於其上。

然後，請參照第 6 圖，以例如電鍍的方式，並利用晶種層 202，在所暴露出之晶種層 202 上形成銲錫凸塊 208a、銲錫凸塊 208b、以及銲錫凸塊 208c。其中，銲錫凸塊 208a、銲錫凸塊 208b、以及銲錫凸塊 208c 不但填滿開口 206，也會覆蓋到開口 206 兩旁之金屬層 204。然而，由於氧化過之金屬層 204 不具有導電能力，因此銲錫不會在大部分之



## 五、發明說明( )

金屬層 204 上形成。此外，由於電鍍技術對鍍錫成長的速度以及品質具有絕佳的控制能力，因此鍍錫凸塊 208a、鍍錫凸塊 208b、以及鍍錫凸塊 208c 的尺寸與品質具有高度的一致性。

此時，將載板 200 連同其上之堆疊結構翻轉並覆蓋在增層基板 210 上，其中載板 200 上之鍍錫凸塊 208a、鍍錫凸塊 208b、以及鍍錫凸塊 208c 分別對準相對應之鍍墊 212，而與鍍墊 212 上之開口 215 旁的乾膜層 214 接觸。另外，為了使鍍錫能順利地鍍接在鍍墊 212 上，開口 215 中充填有助鍍劑 216，因此鍍錫凸塊 208a、鍍錫凸塊 208b、以及鍍錫凸塊 208c 與乾膜層 214 接觸的同時，也會沾附到開口 215 中之助鍍劑 216，如第 7 圖所示之結構。

在載板 200 倒置並覆蓋在增層基板 210 上的同時，由於鍍錫與晶種層 202 之互溶性高，因此鍍錫凸塊 208a、鍍錫凸塊 208b、以及鍍錫凸塊 208c 會將與其接觸之晶種層 202 迅速溶入，而導致鍍錫凸塊 208a、鍍錫凸塊 208b、以及鍍錫凸塊 208c 直接接觸到載板 200。由於，載板 200 之不沾錫特性，再加上錫也無法黏附在氧化後之金屬層 204 上，因此鍍錫凸塊 208a、鍍錫凸塊 208b、以及鍍錫凸塊 208c 會從載板 200 上脫離，而掉落在開口 215 上。此時藉由回鍍步驟的進行，並藉助助鍍劑 216 的輔助，而使鍍錫凸塊 208a、鍍錫凸塊 208b、以及鍍錫凸塊 208c 分別在鍍墊 212 上之開口 215 中凝聚而成前鍍錫球 218a、前鍍錫球 218b、以及前鍍錫球 218c。其中，前鍍錫球 218a、前鍍錫球 218b、以及前鍍錫球 218c 不僅填滿其所在之開口 215，且更高於

## 五、發明說明( )

乾膜層 214 平面，如第 8 圖所示。

由於，鍍錫凸塊 208a、鍍錫凸塊 208b、以及鍍錫凸塊 208c 已經完全脫離載板 200，因此可將載板 200 移開，而完成了增層基板 210 之前鍍錫球 218a、前鍍錫球 218b、以及前鍍錫球 218c 的設置，所形成之結構如第 9 圖所示。而且，由於鍍錫凸塊 208a、鍍錫凸塊 208b、以及鍍錫凸塊 208c 之尺寸以及品質的均勻度相當優良，如此一來，所形成之前鍍錫球 218a、前鍍錫球 218b、以及前鍍錫球 218c 也具有相當一致的尺寸與非常均勻的品質。

本發明之一優點就是因為藉由不沾錫之平面載板的輔助，利用電鍍技術在此載板上製作出高均勻度的鍍錫凸塊，再將此載板倒置而使這些鍍錫凸塊脫離載板並掉落至增層基板之鍍墊的開口上，經回鍍步驟而凝聚成前鍍錫球。因此，提高前鍍錫球之一致性，近而達到提升製程可靠度以及良率的目的。

本發明之另一優點就是因為運用電鍍技術在輔助載板上製作鍍錫凸塊時，可有效控制鍍錫凸塊之尺寸與品質。因此，本發明不僅可應用於一般的鍍墊佈局，對於細微間隙之鍍墊佈局也有絕佳的應用性。如此一來，便可解決持續微小化之鍍墊佈局間隙之前鍍錫球的設置。

如熟悉此技術之人員所瞭解的，以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

## 增層基板之前銲錫球的製造方法

本發明揭露一種增層基板(Buildup Substrate)之前銲錫球(Pre-solder Bump)的製造方法，其係在不沾錫(Sn)載板(Carrier)上先覆蓋金(Au)層當晶種層(Seed Layer)，再於晶種層上形成銅(Cu)層或鈦(Ti)層，並暴露出部分之金層。接著，進行銅層或鈦層之黑氧化(Black Oxide)處理，使其不導電且不沾錫。再電鍍銲錫凸塊於暴露之金層上。然後，將載板倒置使其上之銲錫凸塊對準增層基板之具有助銲劑的開口，並進行銲錫凸塊之回銲(Reflow)。由於，錫可迅速溶解金層，當錫接觸到載板時，銲錫凸塊便從載板脫落，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱：)

**METHOD FOR MANUFACTURING PRE-SOLDER BUMPS OF  
BUILDUP SUBSTRATE**

The present invention discloses a method for manufacturing pre-solder bumps of a buildup substrate. In the present invention, a non-solder-wetted carrier is covered by an Au layer and the Au layer is used as a seed layer. A Cu layer or a Ti layer is then formed on the seed layer and a portion of the Au layer is exposed. Then, a black oxide treatment is performed on the Cu layer or the Ti layer to make the Cu layer or the Ti layer insulating and non-solder, and a plurality of solder bumps are plated onto the exposed Au layer. Subsequently, the carrier is turned upside down and the solder bumps thereon are aimed at openings having flux on the buildup

## 四、中文發明摘要(發明之名稱: )

而在增層基板上形成錐錫球。由於，錐錫凸塊係利用電鍍方式製作，因此錐錫凸塊的均勻度高，改善良率，並可應用在微間距(Fine Pitch)之前錐錫球的製作上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 英文發明摘要(發明之名稱: )

substrate, and a reflow step is performed on the solder bumps. The Au layer is dissolved by tin (Sn) rapidly, namely, when tin contacts with the carrier, the solder bumps fall from the carrier, so that solder balls are formed on the buildup substrate. Because of the solder bumps are formed by plating, so that the uniformity of the solder bumps is high and the yield is improved. Therefore, the present invention can be applied for the manufacture of pre-solder bumps with fine pitch.

## 六、申請專利範圍

1. 一種增層基板 (Buildup Substrate) 之前銲錫球 (Pre-solder Bump) 的製造方法，其中該增層基板上至少包括一銲墊以及一乾膜層 (Dry Film Layer) 覆蓋部分之該銲墊，且該乾膜層在另一部分之該銲墊上形成一開口，而該增層基板之前銲錫球的製造方法至少包括：

提供一載板 (Carrier)，其中該載板上至少已覆蓋有一晶種層 (Seed Layer)；

形成一金屬層覆蓋在部分之該晶種層上，而另一部分之該晶種層之一位置與該增層基板之該開口之一位置相對應；

形成一銲錫凸塊於該晶種層之該另一部分以及部分之該金屬層上；

進行一倒置步驟，藉以使得該載板上之該銲錫凸塊與該增層基板上之該開口對準並接合；以及

進行一回銲 (Reflow) 步驟，藉以使該銲錫凸塊脫離該載板並附著在該增層基板之該開口的該銲墊上，而在該開口中形成該前銲錫球。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該增層基板之材料為一有機材料。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該載板之材料為一不沾錫材料。

## 六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該載板之材料為玻璃。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該載板之材料為石英(Quartz)。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該載板之材料為鈦(Ti)。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該晶種層之材料與該銲錫凸塊之材料具有高互溶性。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該晶種層之材料為金(Au)。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該金屬層之材料為銅(Cu)。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該金屬層之材料為鈦(Ti)。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中形成該銲錫凸塊之步驟係利用一電鍍

## 六、申請專利範圍

法。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中進行該倒置步驟前，更至少包括提供一助銲劑於該開口中。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中進行該倒置步驟前，更至少包括進行一黑氧化(Black Oxide)步驟，藉以氧化該金屬層。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中使該銲錫凸塊脫離該載板之步驟中，更至少包括使該銲錫凸塊溶化該晶種層之該另一部分，而使該銲錫凸塊與該載板接觸。

15. 一種增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該增層基板上至少包括一銲墊以及一乾膜層覆蓋部分之該銲墊，而該乾膜層在另一部分之該銲墊上形成一開口，且該增層基板之前銲錫球的製造方法至少包括：

提供一載板，且該載板上至少包括依序堆疊之一晶種層以及一金屬層，其中該金屬層覆蓋在部分之該晶種層上，並暴露出另一部分之該晶種層，且該晶種層之該另一部分之一位置與該增層基板之該開口之一位置相對應；

進行一電鍍步驟，藉以形成一銲錫凸塊於該晶種層之該另一部分以及部分之該金屬層上；

## 六、申請專利範圍

進行一倒置步驟，藉以使得該載板上之該鐳錫凸塊與該增層基板上之該開口對準並接合；以及

進行一回鐳步驟，藉以使該鐳錫凸塊脫離該載板並附著在該增層基板之該開口的該鐳墊上，而在該開口中形成該前鐳錫球。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前鐳錫球的製造方法，其中該增層基板之材料為一有機材料。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前鐳錫球的製造方法，其中該載板之材料為一不沾錫材料。

18. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前鐳錫球的製造方法，其中該載板之材料為玻璃。

19. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前鐳錫球的製造方法，其中該載板之材料為石英。

20. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前鐳錫球的製造方法，其中該載板之材料為鈦。

21. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前鐳錫球的製造方法，其中該晶種層係利用一濺鍍(Sputtering)沉積方式所形成。



## 六、申請專利範圍

22. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該晶種層之材料與該銲錫凸塊之材料具有高互溶性。

23. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該晶種層之材料為金。

24. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該金屬層係利用一濺鍍沉積方式所形成。

25. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該金屬層係利用一電鍍方式所形成。

26. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該金屬層之材料為銅。

27. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中該金屬層之材料為鈦。

28. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前銲錫球的製造方法，其中進行該倒置步驟前，更至少包括進行一黑氧化步驟，藉以氧化該金屬層。

29. 如申請專利範圍第 15 項所述之增層基板之前銲錫

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

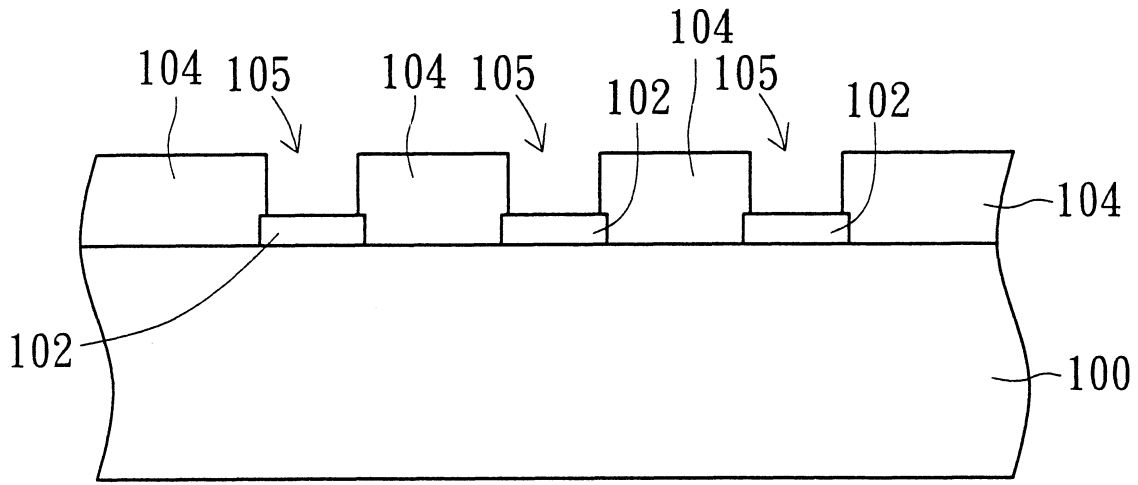
裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

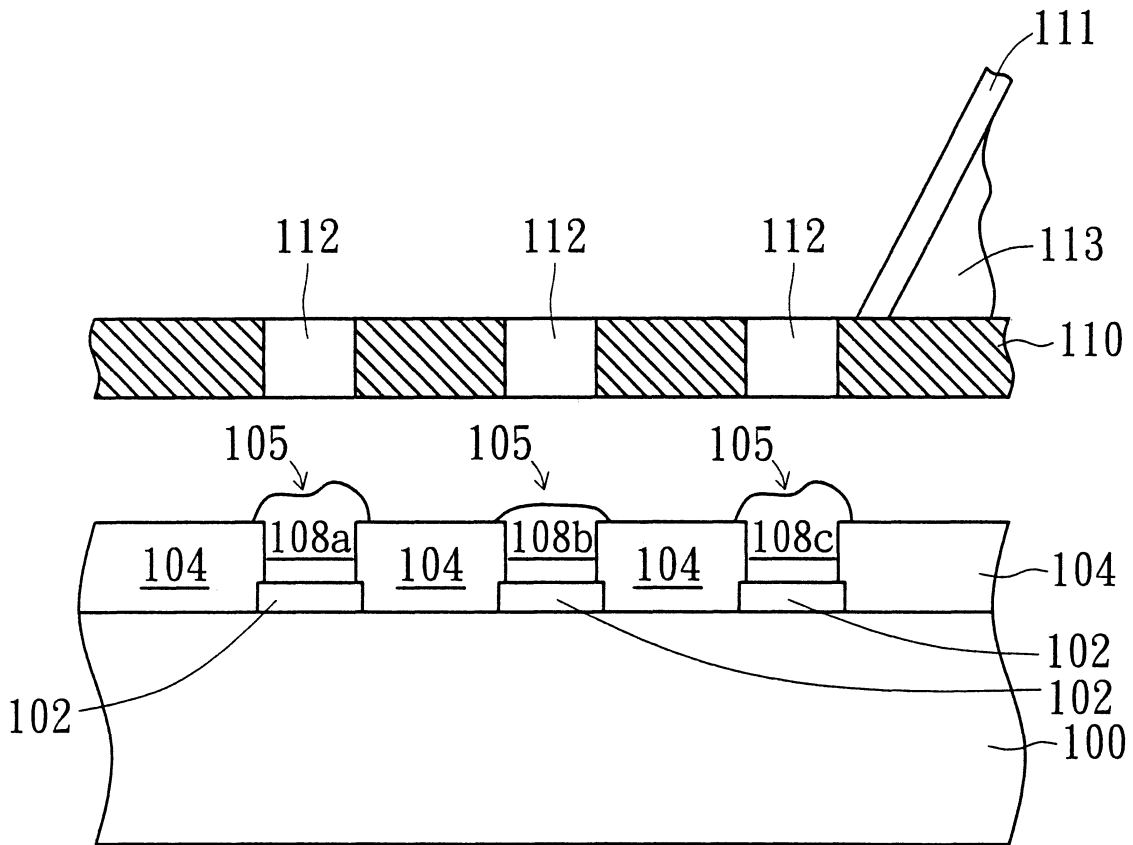
球的製造方法，其中進行該倒置步驟前，更至少包括提供一助鐸劑於該開口中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

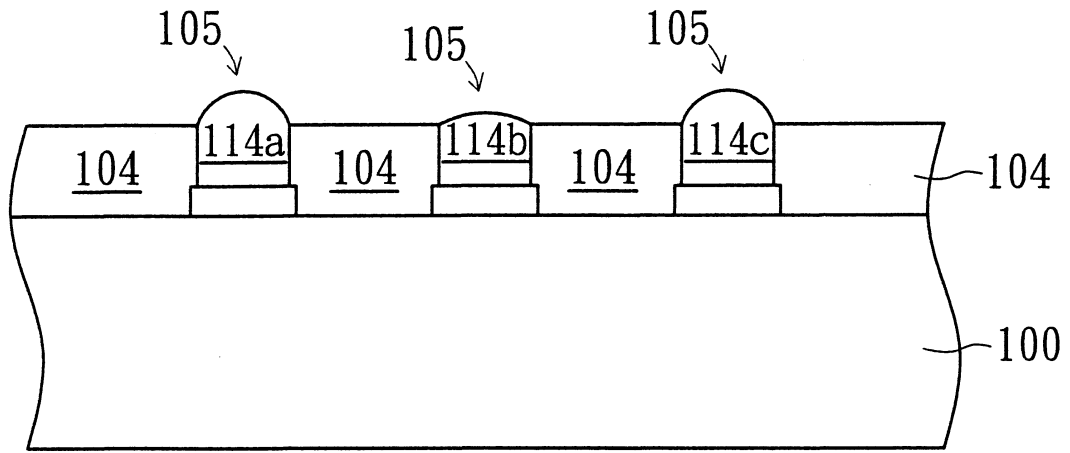
裝  
訂  
線



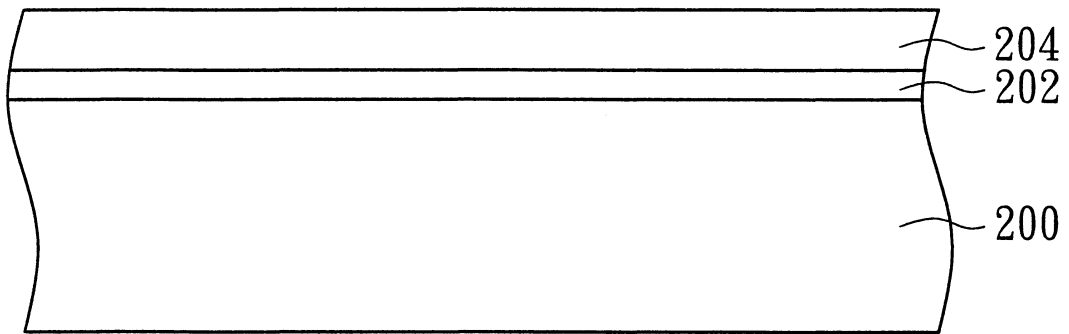
第 1 圖



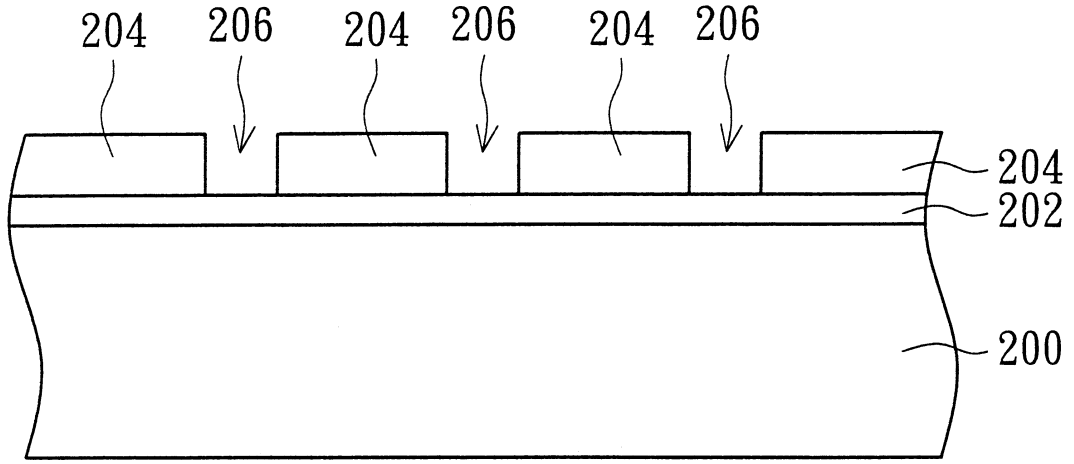
第 2 圖



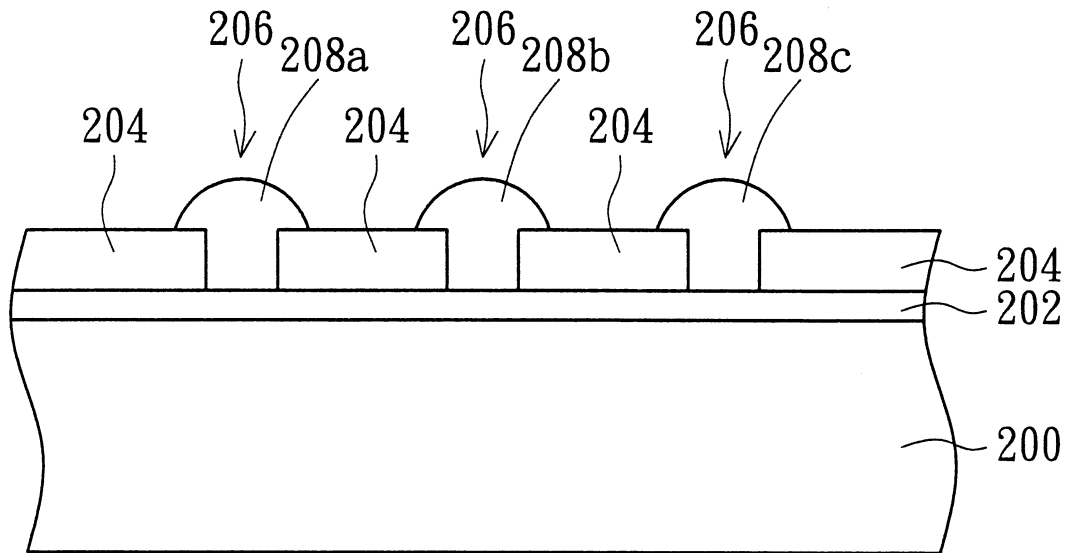
第 3 圖



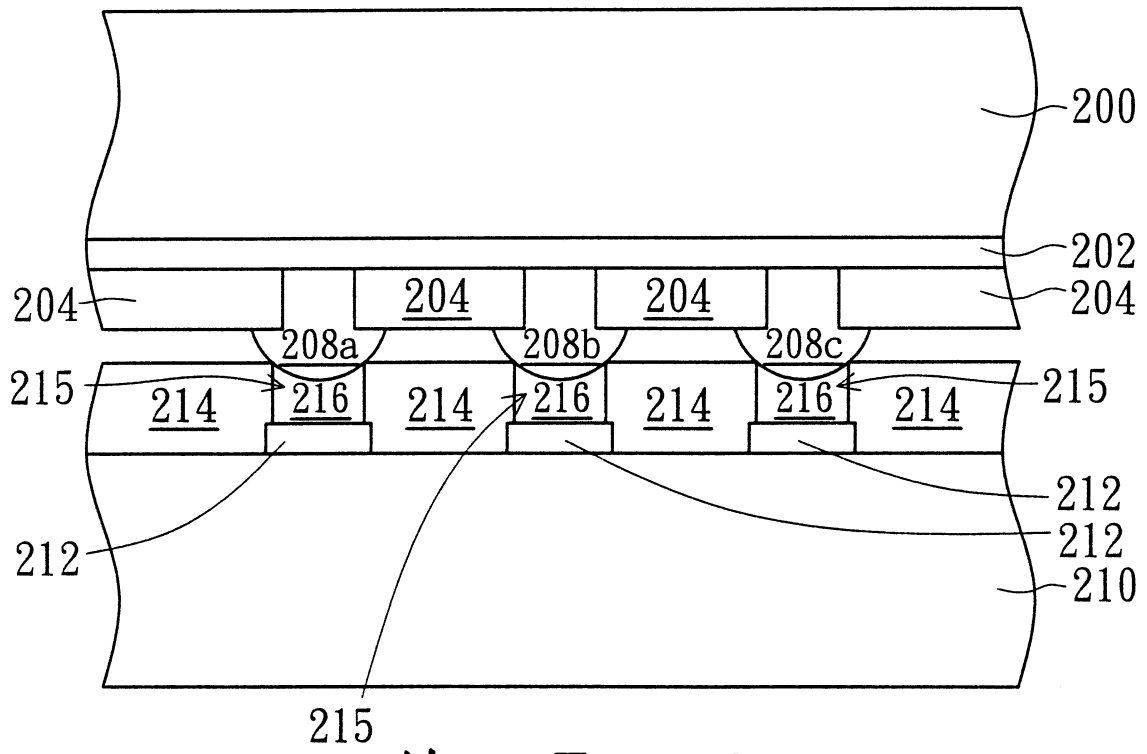
第 4 圖



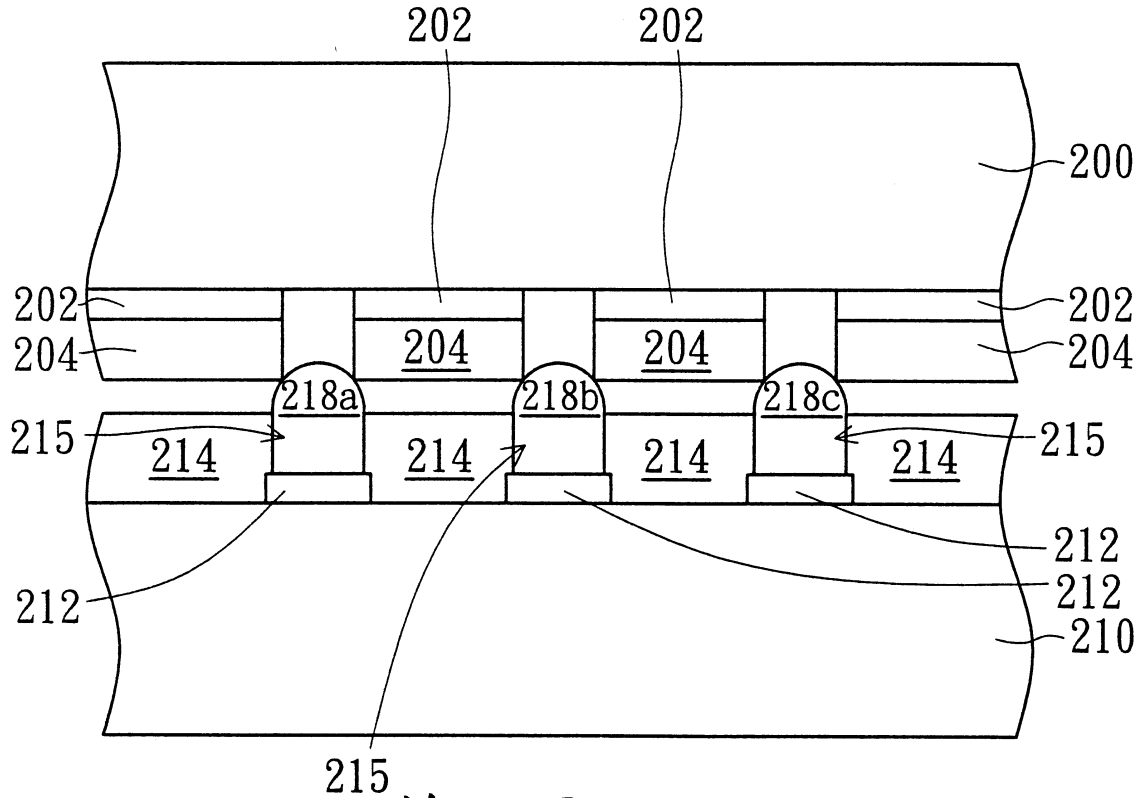
第 5 圖



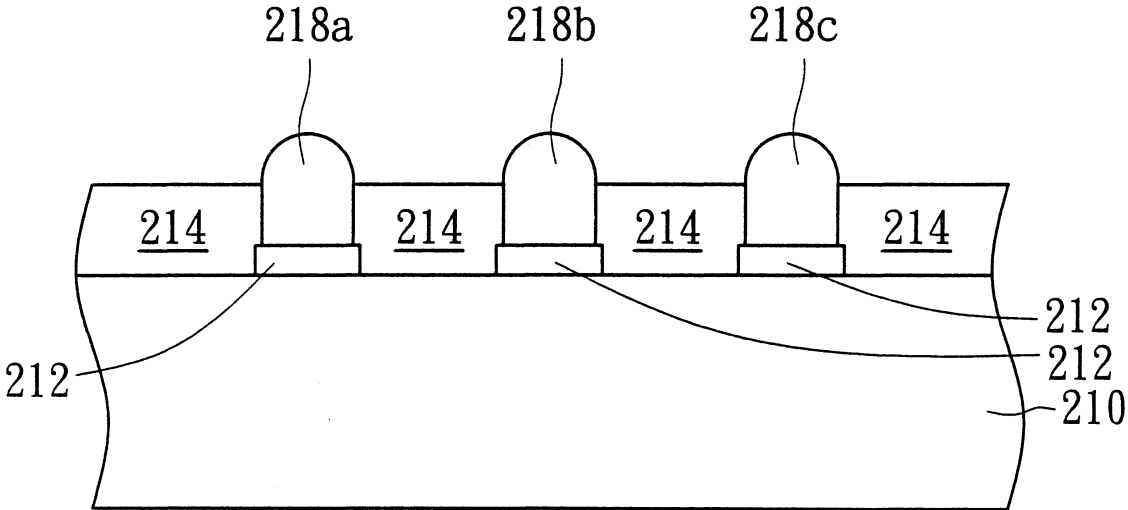
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖