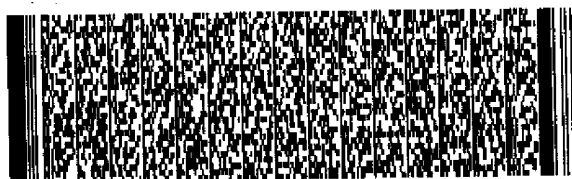


申請日期: 89.6.9	案號: 89111376
類別: H01L 21/60	

(以上各欄由本局填註)

公告本	發明專利說明書	457607
-----	---------	--------

一、發明名稱	中文	凸塊轉移板及其製造方法，與半導體裝置及其製造方法
	英文	BUMP TRANSFER PLATE, MANUFACTURING METHOD THEREOF, SEMICONDUCTOR DEVICE, AND MANUFACTURING METHOD THEREOF
二、發明人	姓名 (中文)	1. 津久井 博之 2. 山下 力 3. 田尾 哲也
	姓名 (英文)	1. Hiroyuki TSUKUI 2. Chikara YAMASHITA 3. Tetsuya TAO
	國籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本
	住、居所	1. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號日本電氣股份有限公司內 2. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號日本電氣股份有限公司內 3. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號日本電氣股份有限公司內
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 日本電氣股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. NEC Corporation
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號
	代表人 姓名 (中文)	1. 西垣 浩司
	代表人 姓名 (英文)	1. Koji Nishigaki



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

日本 JP

1999/06/10 特願平11-163967

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

【發明之背景】

發明之領域

本發明係關於一種用來作半導體封裝等等之凸塊轉移板，凸塊轉移板之製造方法，具有凸塊轉移板之半導體裝置之製造方法，與藉由此種方法所製造之半導體裝置，尤其關於一種具有高可靠度之凸塊轉移板與其製造方法，一種具有凸塊轉移板之半導體裝置之製造方法，以及藉由此種方法所製造之半導體裝置。

習知技術之描述

近來，已相繼地發展新型式之半導體裝置以符合高功能化，小型化與輕型化，與加速電子設備之需求。舉例而言，在採用例如球柵陣列或晶片尺寸封裝之封裝之半導體裝置中，尺寸之縮小與寬度之縮小係藉由使用焊料等等之凸塊作為外部端子而達成。

這些凸塊係用以將一個形成於半導體元件中之電極與封裝之配線圖案彼此電連接，並將半導體元件安裝至一印刷版上。一種凸塊係形成於藉由轉移而形成於一半導體元件中之電極上之轉移方法，係可作為形成凸塊之其中一個方法。於此轉移方法中，例如焊料之凸塊形成材料係首先形成於一基底上，俾能符合半導體元件之電極配置。然後，半導體元件之凸塊形成材料與電極係彼此同時發生，以調整每一個的位置，且基底與半導體元件係重疊。凸塊形成材料係被轉移至半導體元件之電極，藉以使凸塊形成



五、發明說明 (2)

於半導體元件上。圖1A至1C顯示一種習知之轉移方法之凸塊轉移板。圖2A至2E係為顯示習知凸塊轉移板之連續製造步驟之剖面圖。圖1A係為俯視圖，圖1B係為剖面圖，且圖1C係為圖1B之放大視圖。

如圖1A所示，於一種習知之凸塊轉移板121中，低熔點焊料或高熔點焊料之複數焊接凸塊122係形成於一個由Al或無應變鋼所構成之基底123上。複數之焊接凸塊122係被排列以符合於後續程序待連接之半導體元件之複數電極之配置。

當製造凸塊轉移板121時，一光阻層124係首先形成於圖2A之基底123之主表面上，如圖2B所示。然後，為了在後續程序形成複數之焊接凸塊，光阻層124係以預定的圖案之光罩曝光並顯影，藉以形成複數之開口125，如圖2C所示。接著，如圖2D所示，複數之開口125係填滿凸塊形成材料126。然後，如圖2E所示，光阻層124被移除，藉以形成複數之焊接凸塊122。因此，可獲得凸塊轉移板121。

圖3A與圖3B係為顯示一種半導體裝置之習知製造方法之連續步驟之剖面圖，而圖4A至4D係為詳細顯示圖3A與3B之製造方法之剖面圖。

當藉由使用上述方式所製造之凸塊轉移板121而製造一種半導體裝置時，凸塊轉移板121係首先配置於一桌檯17上，以使於其上配置有複數之焊接凸塊122之表面面對於其上配置有半導體元件1之複數電極7之表面，如圖3A與圖4A所示。由聚醯亞胺等等所構成之一絕緣膜3係形成於



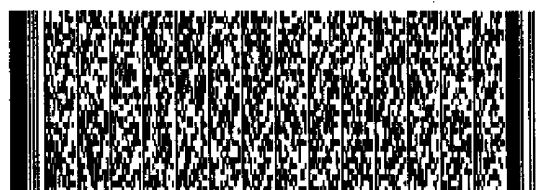
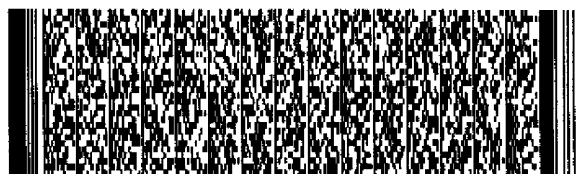
五、發明說明 (3)

半導體元件1之複數電極7周圍。然而，絕緣膜3並非形成於複數之電極7上。因此，凹狀構造係藉由絕緣膜3與複數之電極7而形成。亦即，絕緣膜3與複數之電極7形成複數之凹狀部8。

然後，複數之電極7係被調整至與複數之焊接凸塊122之位置相同的位置並與其接觸，如圖3B與圖4B所示。接著，如圖4C所示，複數之焊接凸塊122係藉由複數之焊接凸塊122之回流而被轉移至複數之電極7之上，且基底123被移除，如圖4D所示。

依據轉移方法而於半導體元件上形成凸塊之另一種方法，係揭露於日本特開平9-148330號公報中。圖5A至圖5H係為顯示此公開公報之製造方法之連續步驟之剖面圖。

於揭露於此公開公報之方法中，一光阻層144係利用一旋轉塗佈機而首先形成於一基底143上，如圖5A所示。然後，複數之開口145係形成於光阻層144中，俾能形成一凸塊轉移板141。接著，凸塊形成材料142a係藉由金屬電鍍而形成於基底143上，如圖5B所示，且凸塊形成材料142a係藉由回流而融化。如果於此時之凸塊形成材料142a與基底143之可濕性係為低值，則熔融之凸塊形成材料142a被壓印加工成幾乎球狀，如圖5C所示。然後，半導體元件1之複數電極7係於凸塊形成材料142a被融化之狀態中被調整至與凸塊形成材料142a相同之位置，如圖5D所示。接著，凸塊形成材料142a與複數之電極7接合在一起，如圖5E所示，並獲得複數之焊接凸塊142b。



五、發明說明 (4)

在形成複數之焊接凸塊142b之後，基底143係被移除，如圖5F所示，且一金屬板146係與複數之焊接凸塊142b對押。因此，複數之焊接凸塊142b之表面會被平坦化，如圖5G所示，換言之，複數之焊接凸塊142b遭遇到壓印加工(coining)，且一平坦部142c係為每一個焊接凸塊而形成。然後，複數之焊接凸塊142b係被接合至一封裝基板2之複數之焊盤5，如圖5H所示。

然而，下述的問題仍存在於凸塊轉移板與半導體裝置。

通常，有複數之凹狀部8形成於半導體元件1之表面上，如圖4A與圖5D所示。因此，當利用圖1所示之凸塊轉移板121將焊接凸塊122轉移至半導體元件1之電極7上時，若焊接凸塊122之頂端是平的，則在將焊接凸塊122轉移至電極7時，於凹狀部8中會產生間隙120，如圖4B所示。因此，如圖4D所示，複數之孔洞127係存在於在轉移之後所獲得之焊接凸塊122中，此乃因為空氣殘留於複數之間隙120所造成。如果孔洞127因此存在於焊接凸塊122中，則在焊接凸塊122與電極7間之接合強度會減弱。此外，在例如安裝半導體元件1與封裝基板2之製程中所需要之熱處理過程等中，孔洞127產生之可能性擴大，且於接合處之損壞將增加。因此，存在有良率與生產力減少之問題。

特別是，於揭露於日本特開平9-148330號公報中之製造凸塊轉移板之習知方法中，凸塊形成材料142a係在被融化時接合至電極7，如上所述。於此時，在大部分的場合



五、發明說明 (5)

下，因為融化之故而使在材料142a幾乎被壓印加工成球狀之狀態下，凸塊形成材料142a係接合至電極7。然而，難以使熔融之凸塊形成材料142a與半導體元件1之電極7位於相同位置以形成焊接凸塊142b。即使可能的話，必須新穎地使用另一種特殊製造裝置。如果使用另一種製造裝置，製程所需要之勞工數目會增加，同時，製造成本亦會增加，從而導致產品成本之急遽地上升。

此外，於基底143上之光阻層144係由例如一種光敏聚醯亞胺膜所構成，並藉由使用一旋轉塗佈機而形成。當光阻層144係藉由旋轉塗佈機而形成時，光阻層144之厚度大約是20-30 μm 。另一方面，隨著最近小型化的半導體裝置，所謂的焊接凸塊間隔狹小化(亦即，狹小化在鄰接之焊接凸塊間之距離(間隔))已經領先。然而，即使所欲轉移至半導體元件1之複數焊接凸塊142b間之間隔係藉由凸塊轉移板141之使用而縮狹化，因為旋轉塗佈法，故仍難以增加光阻層144之厚度至上述厚度(大約30 μm)以上。因此，當形成與轉移焊接凸塊時，鄰接之凸塊無法充分地分割而彼此連接。因此，在藉由電鍍形成與轉移焊料匯流排時，工作件良率減少。

此外，在焊接凸塊142b係形成於電極7上之後，其乃被接合至封裝基板2。於此時，焊接凸塊142b係接合至配置於封裝基板2上之焊盤5，如上所述，且焊接凸塊142b會依據待接合之封裝基板之種類或焊盤5之尺寸而遭受到壓印加工(coining)。此乃為無誤地將焊接凸塊142b之表面



五、發明說明 (6)

與封裝基板2接合在一起之步驟。於製程中取決於此步驟所需要的勞工數目係亦隨之增加。

此外，隨著最近半導體裝置之小型化，存在有凸塊直徑亦變小之一種趨勢。因此，在壓印加工(coining)期間，存在有難以控制一微細凸塊之厚度之另一問題。

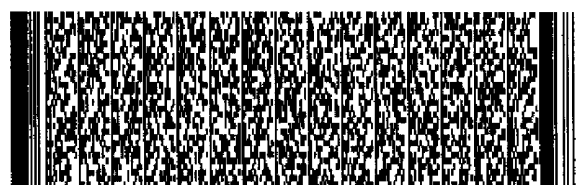
【發明概要】

本發明之一個目的係提供一凸塊轉移板與能改善半導體裝置之生產力之製造方法，並提供一種具有高良率與高生產力之半導體裝置之製造方法。

依據本發明之一個實施樣態，一種凸塊轉移板包含一基底以及一個形成於基底上之焊接凸塊。焊接凸塊之一頂端部分係從其中央部分傾斜至其周圍部分。

依據此種凸塊轉移板，因為焊接凸塊係形成於基底上，且焊接凸塊之一頂端部分係從其中央部分傾斜至其周圍部分，所以當焊接凸塊係藉由使用凸塊轉移板而被轉移至設置於半導體元件或封裝基板上之電極時，電極與焊接凸塊可被接合在一起，且在電極與焊接凸塊間不產生任何間隙。因此，可減少複數孔洞之產生，並可避免因為傳統上可能發生之於後續程序中之複數孔洞之膨脹所導致的焊接凸塊破裂現象。因此，可改良生產力，同時可抑制由複數之孔洞所導致的複數焊接凸塊之尺寸不均勻性。

此外，因焊接凸塊與基底接觸之一接觸表面係為平的，所以在例如將焊接凸塊接合至另一基板之前，焊接凸塊之頂端部分並不需要接受壓印加工(coining)。因此，



五、發明說明 (7)

可減少製造所需要之勞工。

如果基底係由鋁所構成，則因為當其表面與空氣接觸時，容易形成一層氧化膜，所以當焊接凸塊係被轉移至電極時，焊接凸塊易於將基底剝離。因此，可改善轉移之作業效率。

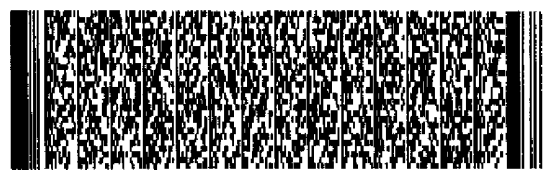
如果基底係由無應變鋼所構成，則因為一氧化膜係形成於其表面上，所以當轉移焊接凸塊時，焊接凸塊易於將基底剝離。因此，因為不需要重新形成一層可容易地剝離焊接凸塊之氧化膜，所以可改善轉移之作業效率。

依據本發明之另一實施樣態，一凸塊轉移板之第一種製造方法包含形成一光阻層於一基底上之步驟。光阻層於意圖形成一焊接凸塊之區域具有一開口。此方法更包含堆疊一凸塊形成材料進入該開口中與該光阻層上與移除該光阻層以形成一焊接凸塊之步驟。

凸塊轉移板之第二種製造方法包含形成一光阻層於一基底上之步驟。光阻層於意圖形成一焊接凸塊之區域具有一開口。方法更包含堆疊一凸塊形成材料進入開口與光阻層上，塗敷助焊劑至凸塊形成材料之一表面之上，加熱該凸塊形成材料與該助焊劑，與移除助焊劑以形成一焊接凸塊之步驟。

依據這些製造方法，可容易地獲得一種被壓印加工以從其中心傾斜至其周邊，且其頂端部分係圓形的焊接凸塊。

一種凸塊轉移板之第三種製造方法，包含於形成於一



五、發明說明 (8)

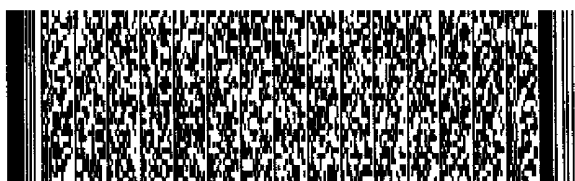
凸塊形成基板中之一凹部中埋入一焊錫膏之步驟。凹部之最深部份係為圓的。此方法更包含將一基底疊放在形成該凹部之該凸塊形成基板之一表面，與加熱該焊錫膏與該基底以形成一焊接凸塊之步驟。

依據此種製造方法，可容易地獲得一種被壓印加工以從其中心傾斜至其周邊，且其頂端部分係圓形的焊接凸塊。此外，可容易地獲得一種焊接凸塊，其能藉由調整凹部之形狀，針對各種不同的用途以多樣地進行壓印加工。

依據本發明之另一實施樣態，一種半導體裝置之第一種製造方法包含：在前述的凸塊轉移板製造方法之其中一個步驟後，將提供至一半導體元件之電極與焊接凸塊焊接在一起之步驟。

依據此種製造方法，當焊接凸塊被轉移至電極時，電極與焊接凸塊可被接合在一起，且在電極與焊接凸塊之間不會產生任何間隙。因此，可減少複數孔洞之產生，並可避免由於後續程序之熱處理所導致的複數孔洞之膨脹所產生之焊接凸塊破裂現象。因此，可改良生產力，同時，可抑制由複數之孔洞所導致的複數焊接凸塊之尺寸變動。此外，如果焊接凸塊與基底接觸之一接觸表面是平的，則在焊接凸塊接合至另一基板等等之前，焊接凸塊之頂端部分並不需要接受壓印加工(coining)。因此，可減少製造所需要的勞工。

依據本發明之另一實施樣態，一種半導體裝置之第二種製造方法包含：在前述的凸塊轉移板製造方法之其中一



五、發明說明 (9)

個步驟後，將提供至一半導體元件之電極與焊接凸塊焊接在一起之步驟。

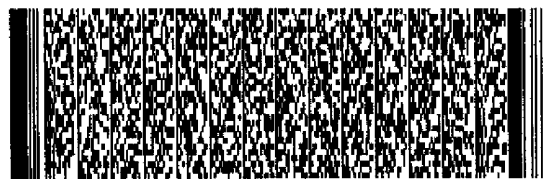
依據此種製造方法，當焊接凸塊係被轉移至電極時，電極與焊接凸塊可被接合在一起，且在電極與焊接凸塊之間不會產生任何間隙。因此，可減少複數孔洞之產生，並可避免由於後續程序之熱處理所導致的複數孔洞之膨脹所產生之焊接凸塊破裂現象。因此，可改善生產力，同時，可抑制由複數之孔洞所導致的複數焊接凸塊之尺寸變動。

依據本發明之另一實施樣態，一種半導體裝置係藉由前述的方法之其中一個所製造。存在於焊接凸塊中之複數孔洞之比率係為該焊接凸塊之每單位截面積之10%或更少。

如果存在於一焊接凸塊之孔洞之比率超過焊接凸塊之單位截面積之30%，則在焊接凸塊與一電極間之接合強度減少。此外，複數之孔洞膨脹與接面在製程期間之熱處理損壞之可能性將增加。因此，當孔洞比率超過30%時，良率可能減少。

相較之下，於依據本發明之半導體裝置中，存在於焊接凸塊之孔洞之比率係為焊接凸塊之單位截面積之10%或更少，因此，可避免由於複數之孔洞之膨脹所導致之在焊接凸塊與電極間之接面產生破裂或破壞現象。因此，良率提高，且可靠度亦提高。

【較佳實施例之說明】



五、發明說明 (10)

以下將參考附圖而詳細說明依據本發明之本實施例的凸塊轉移板與其製造方法，以及一種半導體裝置與其製造方法。圖6A至圖6C顯示一種依據本發明之第一實施例之凸塊轉移板。圖6A係為一俯視圖，圖6B係為一剖面圖，且圖6C係為圖6B之放大視圖。

在第一實施例中，焊接凸塊12係形成於一基底13上。基底13係由一種不與例如鋁或無應變鋼之焊料反應之材料所構成。焊接凸塊12係由例如共晶(低熔點)焊料之Pb-Sn合金或高熔點焊料之Sn-Pb-Ag合金等高熔點焊料所構成。基底13與焊接凸塊12之材料並未受限於此。

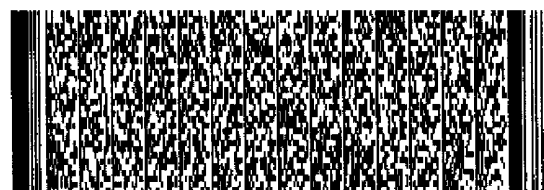
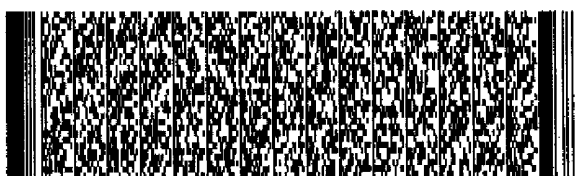
焊接凸塊12具有一個筆直直立於基底13上之圓柱部12c。一鐘形部12d係形成於圓柱部12c上。圓柱部12c之直徑係小於鐘形部12d，且鐘形部12d之一彎曲表面12a之邊緣係相對於圓柱部12c之側表面向外凸出。

於其上配置圓柱部12c之基底13之一主表面13a係為平的。因此，與主表面13a接觸之圓柱部12c之一接觸表面12b亦為平的。

以下將說明具有此種構造之凸塊轉移板11之製造方法。圖7A至圖7E係為顯示用以製造依據本發明之第一實施例之凸塊轉移板之方法之連續步驟之剖面圖。

當製造依據第一實施例之凸塊轉移板11時，一光阻層14係首先形成於圖7A之基底13之主表面13a上，如圖7H所示。

然後，光阻層14係藉由使用一預定圖案之光罩而曝光



五、發明說明 (11)

並顯影，藉以使一凸塊形成材料埋入部圖案形成於光阻層14中，如圖7C所示。亦即，於後續程序形成複數之焊接凸塊之複數開口15會形成。於此，凸塊形成材料埋入部表示被形成以供埋入凸塊形成材料之開口15，而凸塊形成材料埋入部圖案表示具有形成於光阻層14之複數之開口15之圖案。

然後，如圖7D所示，例如焊料之凸塊形成材料10，係依據一種電鍍法而沈澱於開口15中，並沈澱於光阻層14上。於此時，凸塊形成材料10沈澱以埋住開口15，與沈澱至不覆蓋光阻層14之整個表面之一定量程度。如果凸塊形成材料10係依據電鍍法而因此形成，則高於凸塊形成材料10之光阻層14之頂面部分10a係被壓印加工，以均勻地從開口15之中心流向左右，而其表面係被壓印加工成類似一個碗狀。

然後，光阻層14被移除，藉以使每一個都具有鐘形部12d之曲線狀表面12a之複數焊接凸塊12如圖7E所示地形成。鐘形部12d具有一曲率。因此，可依據簡單方法獲得凸塊轉移板11。

現在，將說明藉由使用凸塊轉移板11之半導體裝置之製造方法。圖8A與圖8B係為顯示使用依據第一實施例之凸塊轉移板11之半導體裝置之製造方法之連續步驟之剖面圖。圖9A至圖9D係為顯示圖8A與8B之製造方法之詳細剖面圖。圖10A與圖10B係為顯示在圖9A至圖9D之步驟以後之步驟之剖面圖。



五、發明說明 (12)

首先，如圖8A與圖9A所示，於其上之複數焊接凸塊12係配置於一桌檯17上之凸塊轉移板11的之表面，俾能使其面對於其上形成複數之電極7之半導體元件1之表面。由聚醯亞胺等等所構成之一絕緣膜3係形成在半導體元件1之複數電極7周圍。另一方面，絕緣膜3並非形成於複數之電極7上。因此，一種凹狀構造係藉由絕緣膜3與電極7而形成。亦即，絕緣膜3與電極7形成一凹狀部8。

然後，複數之電極7係被調整成與複數之焊接凸塊12一致，且被壓至該處，如圖8B與圖9B所示。於此時，焊接凸塊12之複數鐘形部12d之頂端係首先變成與電極7接觸，然後，複數之焊接凸塊12係被壓扁。

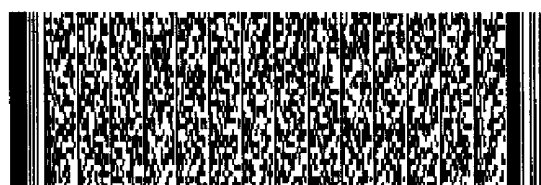
然後，如圖9C所示，複數之焊接凸塊12係藉由複數之焊接凸塊12之回流而被轉移至複數之電極7。

基底13係接著被移除，如圖9D所示。

在複數之焊接凸塊12係因此被轉移至半導體元件1之複數電極7之後，配置於封裝基板2上之複數之焊盤5(電極)係與複數之焊接凸塊12一致，如圖10A所示。一絕緣膜9係形成於封裝基板2之複數焊盤5周圍。

然後，面對複數之焊接凸塊12與複數之電極7之接觸表面之表面，係接合至複數之焊盤5，如圖10B所示。

如果半導體裝置係因此藉由使用依據第一實施例之凸塊轉移板11而製造，因為從中心降低至邊緣之鐘形部12d係形成於焊接凸塊12中，所以即使在形成於半導體元件1中之絕緣膜3與電極7旁存在有凹狀部8，則電極7與焊接凸



五、發明說明 (13)

塊12可在不產生間隙之下被接合在一起。因此，可減少孔洞之產生，並改善生產力與良率。

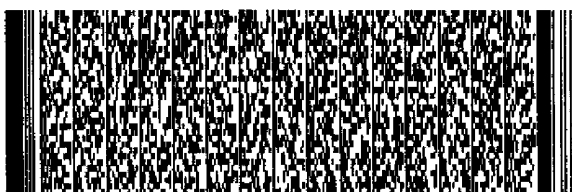
此外，當形成半導體裝置時，與基底13接觸之焊接凸塊12之接觸表面12b係為平的，且電極7係在回流之前對著焊接凸塊12加壓，因此，一平坦部12e係在回流之後形成於焊接凸塊12中。因此，在焊接凸塊12被接合至封裝基板2之焊盤5之前，不需要預先允許焊接凸塊12遭受到壓印加工(coining)。因此，可減少製造所需之勞工。換言之，可容易且有效地製造半導體裝置。

圖11A至圖11C顯示一種藉由使用依據第一實施例之凸塊轉移板11所製造之半導體裝置。圖11A係為一頂視圖，圖11B係為沿著圖11A之線A-A之一剖面圖，而圖11C係為圖11B之放大視圖。

在上述步驟之後，封裝基板2係以凸塊102介設於其間之方式被接合至印刷版4。一種密封樹脂材料6係被塗敷在半導體元件1與封裝基板2之間，並圍繞它們以供密封。

於上述之半導體裝置之製造方法中，焊接凸塊12係被轉移至電極7。取而代之的是，複數之焊接凸塊可被轉移至形成於封裝基板上之複數焊盤(電極)。如果這樣的話，複數之焊盤係被調整成與形成於凸塊轉移板11上之複數焊接凸塊12一致，且複數之焊接凸塊12係對著複數之電極加壓。而且，藉由熱處理可使複數之焊接凸塊12形成於電極上。

如果基底13係由鋁或鋁合金所構成，則當其與空氣接



五、發明說明 (14)

觸時，一層氧化膜係容易地形成於基底13之表面上。因此，當轉移焊接凸塊12時，焊接凸塊12容易地剝離基底13。因此，轉移之作業效率高。如果基底13係由無應變鋼所構成，則其並不需要重新地形成氧化膜以導致焊接凸塊12容易地剝離基底13，此乃因為氧化膜係正常地形成於無應變鋼之表面上。因此，同樣地使轉移之作業效率提高。

以下將說明本發明之第二實施例。於第二實施例中，焊接凸塊具有一個如在第一實施例中之鐘形部。然而，鐘形部之直徑係與圓柱部相同。圖12A至圖12C顯示一種依據本發明之第二實施例之凸塊轉移板。圖12A係為一俯視圖，圖12B係為一剖面圖，而圖12C係為圖12B之放大視圖。

於第二實施例中，焊接凸塊22係形成於基底13上。焊接凸塊22具有一個鉛直直立於基底13上之圓柱部22c。一鐘形部22d係形成於一圓柱部22c上。圓柱部22c之直徑係與鐘形部22d之直徑相同。

於其上配置有圓柱部22c之基底13之主表面13a係為平的。因此，圓柱部22c與主表面13a接觸之一接觸表面22b係亦為平的。

其次，將說明因此建構之凸塊轉移板21之製造方法。圖13A至圖13G係為顯示依據本發明之第二實施例之凸塊轉移板之製造方法之連續步驟之剖面圖。

當製造依據第二實施例之凸塊轉移板21時，一光阻層14係首先形成於圖13A之基底13之表面13a上，如圖13B所



五、發明說明 (15)

示。

然後，藉由使用一種預定圖案之光罩而使光阻層14曝光並顯影，且用以將一凸塊形成材料埋入於光阻層14之複數開口15係如圖13C所示地形成。

接著，例如焊料之凸塊形成材料10係依據電鍍法而沈澱於複數之開口15中，並沈澱於光阻層14上，如圖13D所示。於此時，凸塊形成材料10沈澱以以其填滿開口15，並沈澱不覆蓋光阻層14之整個表面之量。

然後，助焊劑16係被塗敷至光阻層14與凸塊形成材料10，如圖13E所示。

接著，熱處理係在一預先決定的溫度條件之下實現，而基底13等係被冷卻。結果，凸塊形成材料10一旦被融化，然後伴隨著形變而凝固，如圖13F所示。因此，一曲線狀表面10b係形成於凸塊形成材料10之上端。

然後，光阻層14係被移除，藉以使每一個都具有鐘形部22d之曲線狀表面22a之焊接凸塊22係如圖13G所示地形成。因此，可使用一種簡單的方法獲得一凸塊轉移板21。

又，當藉由使用因此形成的凸塊轉移板21製造半導體裝置時，可減少複數孔洞之產生，且在第一實施例中之製造步驟變成較簡單。

其次，將說明本發明之第三實施例。於第三實施例中，一個焊接凸塊具有其頂端係為圓的錐形狀。圖14A至圖14C顯示一個依據本發明之第三實施例之凸塊轉移板。圖14A係為一俯視圖，圖14B係為一剖面圖，而圖14C係為



五、發明說明 (16)

圖14B之放大視圖。

於第三實施例中，複數之焊接凸塊32係形成於基底13上。焊接凸塊32被壓印加工成錐狀，且其頂端具有一曲線部32a。

於其上配置有複數焊接凸塊32之基底13之主表面13a係為平的。因此，焊接凸塊32與主表面13a接觸之接觸表面32b亦為平的。

其次，將說明因此建構之凸塊轉移板31之製造方法。圖15A至圖15D係為顯示依據本發明之第三實施例之凸塊轉移板之製造方法之連續步驟之剖面圖。

當製造依據第三實施例之凸塊轉移板31時，具有倒錐形形狀之複數凹部81係首先形成於一凸塊形成基板80中，如圖15A所示。凹部81之底部係為類似一個碗之圓形。凸塊形成基板80係由例如陶瓷、鐵氟隆(商標)、或以TiW膜塗佈之陶瓷或鐵氟隆之材料所構成。

然後，如圖15B所示，作為凸塊形成材料之焊錫膏82係利用例如印刷之方式而埋於複數之凹部81中。

接著，基底13係被置放於形成基板80之複數之凹部81於其下之表面上，如圖15C所示。

然後，熱處理係在預定的溫度條件之下被實現，而基底13與焊錫膏82係接合在一起。接著，凸塊形成基板80係被移除，如圖15D所示。經由這些製程，每個於其頂端都具有曲線部32a之複數之焊接凸塊32係形成於基底13上。因此，可藉由一種簡單方法而獲得凸塊轉移板31。具有主



五、發明說明 (17)

表面13a之焊接凸塊32之一接合表面32b係為平的。

又，當藉由使用因此建構的凸塊轉移板31製造半導體裝置時，可減少複數之孔洞之產生，且在第一實施例中之製造步驟會變得容易。

接著，將說明本發明之一第四實施例。圖16A至圖16C顯示一種依據本發明之第四實施例之凸塊轉移板。圖16A係一俯視圖，圖16B係一剖面圖，與圖16C係一圖16B之放大視圖。

於第四實施例中，複數之焊接凸塊42係形成於基底13上。每一個焊接凸塊42具有半球體形狀，且其表面係為一曲線部42a。

於其上配置有複數之焊接凸塊42之基底13之主表面13a係為平的。因此，具有主表面13a之焊接凸塊42之一接觸表面42b亦是平的。

當藉由使用因此建構的凸塊轉移板41製造半導體裝置時，可減少複數孔洞之產生，在第一實施例中之製造步驟會變得容易。

當製造凸塊轉移板41時，形成於用以於第三實施例中製造凸塊轉移板31之凸塊形成基板80中之複數凹部81，可能被壓印加工成半球體。

接著，將說明本發明之一第五實施例。圖17A至圖17C顯示一種依據本發明之第五實施例之凸塊轉移板。圖17A係一俯視圖，圖17B係一剖面圖，與圖17C係為一圖17B之放大視圖。



五、發明說明 (18)

於第五實施例中，複數之焊接凸塊52係形成於基底13上。每一個焊接凸塊52被壓印加工角錐，且其頂端具有一曲線部52a。

於其上配置有複數焊接凸塊52之基底13之主表面13a係為平的。因此，焊接凸塊52與主表面13a接觸之接觸表面52b亦是平的。

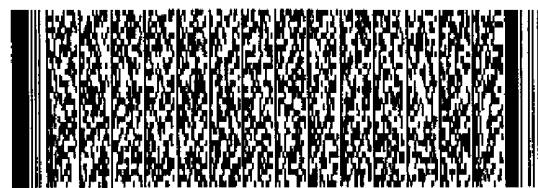
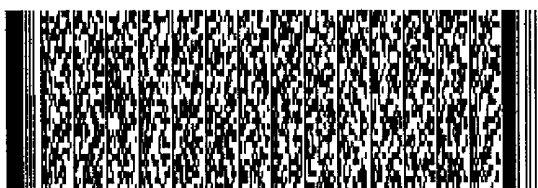
當藉由使用因此建構的凸塊轉移板51製造半導體裝置時，可減少複數孔洞之產生，且在第一實施例中之製造步驟會變得容易。

當製造凸塊轉移板51時，形成於第三實施例中用來製造凸塊轉移板31之凸塊形成基板80中之複數凹部81，可能被壓印加工成像為有規則的角錐，且其頂端係為圓的。

一般而言，如果存在於焊接凸塊之複數孔洞之比率超過焊接凸塊之單位截面積的30%，在焊接凸塊與電極間之接合強度減少。此外，在那種情況下，因為在將半導體裝置安裝於封裝基板上之製程所需之熱處理期間之膨脹，使得複數之孔洞膨脹與接面損壞之可能性會增加。因此，當孔洞比率超過30%時，良率可能減少。

相較之下，依據本發明之實施例，存在於焊接凸塊中之複數孔洞之比率係少於焊接凸塊之單位截面積之30%。因此，由於複數孔洞之膨脹，可避免在焊接凸塊與電極間之接面破裂或破壞。

於焊接凸塊中之複數孔洞之比率最好是焊接凸塊之每單位截面積之20%或更少，最好是10%或更少。



五、發明說明 (19)

本案發明人已經實際上製造出此種焊接凸塊，並以顯微照相之型式進行照相。其結果如下。

首先，具有與第一實施例相同的形狀之焊接凸塊，係形成於由厚度0.1mm之無應變鋼所構成之基底上，並形成一凸塊轉移板。焊接凸塊係由Sn-Pb低熔點焊料所構成，且其高度係為0.13mm。焊接凸塊之間隔係為 $240\mu\text{m}$ 。然後，藉由凸塊轉移板之使用，使得焊接凸塊被轉移至一個配置於半導體元件上之電極，藉以製造出一種半導體裝置。接著，從上面以顯微鏡對著形成於半導體裝置上之焊接凸塊照相。圖18係描繪依據本發明之本實施例之半導體裝置之顯微照相之圖。

作為一個比較的例子是，除了使用顯示於圖1之習知之凸塊轉移板以外，一種半導體裝置係以與上述相同的方式製造。基底之材料，焊接凸塊之材料，其尺寸與其間隔係類似於上述之其一。然後，形成於半導體裝置上之焊接凸塊係以從上面之顯微鏡照相。圖19係為描繪依據比較的例子之半導體裝置之顯微照相之圖。

於比較的例子中，可確認複數之孔洞係產生於焊接凸塊中，如圖19所示。於每個焊接凸塊中之複數孔洞之比率係為每個焊接凸塊之每單位截面積之20-40%。

另一方面，於依據本實施例之半導體裝置中，複數之孔洞很難產生於焊接凸塊中，而可獲得優越的半導體裝置，如圖18所示。於每個焊接凸塊之複數之孔洞之比率係為每個焊接凸塊之每單位截面積之10%或更少。



圖式簡單說明

本發明之上述與其他特徵及優點，將由以下參考附圖的詳細說明而得以更顯清楚。

圖1A至圖1C顯示一種使用習知之轉移方法之凸塊轉移板。

圖2A至圖2E係為顯示凸塊轉移板之習知製造方法之連續步驟之剖面圖。

圖3A與圖3B係為顯示半導體裝置之一種習知製造方法之連續步驟之剖面圖。

圖4A至圖4D係為詳細顯示圖3A與3B之製造方法之剖面圖。

圖5A至圖5H係為顯示一種揭露於日本特開平9-148330號公報中之製造方法之連續步驟之剖面圖。

圖6A至圖6C顯示依據本發明之第一實施例之一凸塊轉移板。

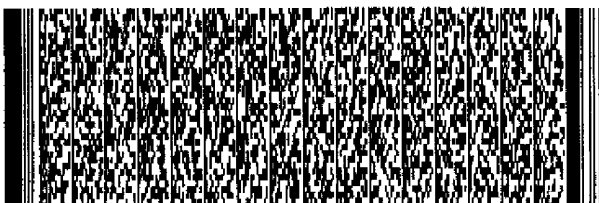
圖7A至圖7E係為顯示一種依據本發明之第一實施例之凸塊轉移板之製造方法之連續步驟之剖面圖。

圖8A與圖8B係為顯示一種使用依據第一實施例之凸塊轉移板11之半導體裝置之製造方法之連續步驟之剖面圖。

圖9A至圖9D係為詳細顯示圖8A與8B之製造方法之剖面圖。

圖10A與圖10B係為顯示在圖9A至圖9D以後之步驟之剖面圖。

圖11A至圖11C顯示一種藉由使用依據第一實施例之凸塊轉移板11所製造之半導體裝置；圖11A係為一俯視圖，



圖式簡單說明

圖11B係為沿著圖11A之線A-A之剖面圖，且圖11C係為圖11B之放大視圖。

圖12A至圖12C顯示一種依據本發明之第二實施例之凸塊轉移板。

圖13A至圖13G係為顯示依據本發明之第二實施例之凸塊轉移板之製造方法之連續步驟之剖面圖。

圖14A至圖14C顯示一種依據本發明之第三實施例之凸塊轉移板。

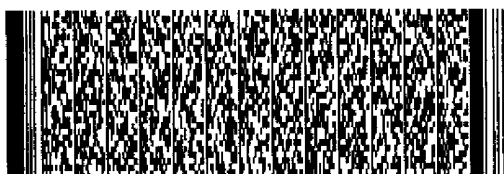
圖15A至圖15D係為顯示依據本發明之第三實施例之凸塊轉移板之製造方法之連續步驟之剖面圖。

圖16A至圖16C顯示一種依據本發明之第四實施例之凸塊轉移板。

圖17A至圖17C顯示一種依據本發明之第五實施例之凸塊轉移板。

圖18係為描繪依據本發明之一實施例之半導體裝置之顯微照相圖。

圖19係為描繪依據對照例子之半導體裝置之顯微照相圖。

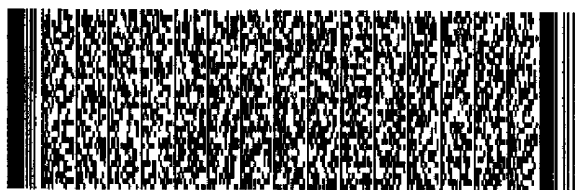


四、中文發明摘要 (發明之名稱：凸塊轉移板及其製造方法，與半導體裝置及其製造方法)

一種凸塊形成板，設有一基底與形成於基底上之複數焊接凸塊。焊接凸塊之頂端部分從其中心傾斜至其周邊。焊接凸塊與基底接觸之接觸表面可能是平的。基底係由例如鋁或無應變鋼所構成。

英文發明摘要 (發明之名稱：BUMP TRANSFER PLATE, MANUFACTURING METHOD THEREOF, SEMICONDUCTOR DEVICE, AND MANUFACTURING METHOD THEREOF)

A bump formation plate is provided with a base and solder bumps formed on the base. The top portion of the solder bump inclines from the center thereof to the periphery thereof. A contact surface of the solder bump with the base may be flat. The base is made of, for example, aluminum or stainless steel.



六、申請專利範圍

1. 一種凸塊轉移板，包含：

一基底；以及

一焊接凸塊，形成於該基底上，而該焊接凸塊之一頂端部分係從其中央部分傾斜至其周圍部分。

2. 如申請專利範圍第1項之凸塊轉移板，其中，與該基底接觸之該焊接凸塊之一接觸表面係為平的。

3. 如申請專利範圍第1項之凸塊轉移板，其中，該基底係由從由鋁與無應變鋼所組成之群組中所選擇之一種金屬所構成。

4. 一種凸塊轉移板之製造方法，包含以下步驟：

於一基底上形成一光阻層，該光阻層於意圖形成一焊接凸塊之區域具有一開口；

堆疊一凸塊形成材料進入該開口中與該光阻層上；以及

移除該光阻層以形成一焊接凸塊。

5. 一種凸塊轉移板之製造方法，包含以下步驟：

於一基底上形成一光阻層，該光阻層於意圖形成一焊接凸塊之區域具有一開口；

堆疊一凸塊形成材料進入該開口中與該光阻層上；

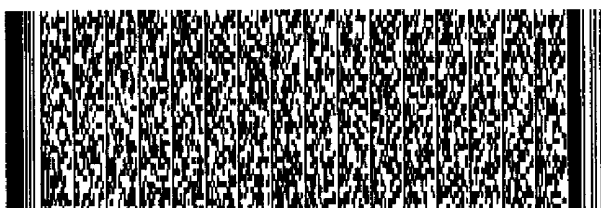
塗敷助焊劑至該凸塊形成材料之一表面之上；

加熱該凸塊形成材料與該助焊劑；以及

移除該助焊劑以形成一焊接凸塊。

6. 一種凸塊轉移板之製造方法，包含以下步驟：

於形成於一凸塊形成基板中之一凹部中埋入一焊錫



六、申請專利範圍

膏，該凹部之最深部份係為圓的；

將一基底疊放在形成該凹部之該凸塊形成基板之一表面；以及

加熱該焊錫膏與該基底以形成一焊接凸塊。

7. 一種半導體裝置之製造方法，包含以下步驟：

形成一光阻層於一基底上，該光阻層於意圖形成一焊接凸塊之區域具有一開口；

堆疊一凸塊形成材料進入該開口中與該光阻層上；

移除該光阻層以形成一焊接凸塊；與

將提供至一個半導體元件之一電極與該焊接凸塊焊接在一起。

8. 一種半導體裝置之製造方法，包含以下步驟：

形成一光阻層於一基底上，該光阻層於意圖形成一焊接凸塊之區域具有一開口；

堆疊一凸塊形成材料進入該開口中與該光阻層上；

塗敷助焊劑至該凸塊形成材料之一表面上；

加熱該凸塊形成材料與該助焊劑；

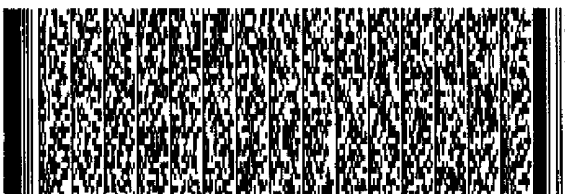
移除該助焊劑以形成一焊接凸塊；以及

將提供至一半導體元件之一電極與該焊接凸塊焊接在一起。

9. 一種半導體裝置之製造方法，包含以下步驟：

於形成於一凸塊形成基板中之一凹部中埋入一焊錫膏，該凹部之最深部份係為圓的；

將一基底疊放在形成該凹部之該凸塊形成基板之一表



六、申請專利範圍

面；

加熱該焊錫膏與該基底以形成一焊接凸塊；以及
將提供至一半導體元件之一電極與該焊接凸塊焊接在一起。

10. 一種半導體裝置之製造方法，包含以下步驟：

形成一光阻層於一基底上，該光阻層於意圖形成一焊接凸塊之區域具有一開口；

堆疊一凸塊形成材料進入該開口中與該光阻層上；

移除該光阻層以形成一焊接凸塊；以及

將提供至一半導體元件之一電極與該焊接凸塊焊接在一起。

11. 一種半導體裝置之製造方法，包含以下步驟：

形成一光阻層於一基底上，該光阻層於意圖形成一焊接凸塊之區域具有一開口；

堆疊一凸塊形成材料進入該開口中與該光阻層上；

塗敷助焊劑至該凸塊形成材料之一表面上；

加熱該凸塊形成材料與該助焊劑；

移除該助焊劑以形成一焊接凸塊；以及

將提供至一半導體元件之一電極與該焊接凸塊焊接在一起。

12. 一種半導體裝置之製造方法，包含以下步驟：

於形成於一凸塊形成基板中之一凹部中埋入一焊錫膏，該凹部之最深部份係為圓的；

將一基底疊放在形成該凹部之該凸塊形成基板之一表



六、申請專利範圍

面；

加熱該焊錫膏與該基底以形成一焊接凸塊；以及
將提供至一半導體元件之一電極與該焊接凸塊焊接在一起。

13. 如申請專利範圍第7項之半導體裝置之製造方法，其中，存在於該焊接凸塊之複數孔洞之比率係為該焊接凸塊之每單位截面積之10%或更少。

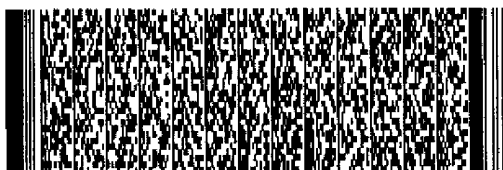
14. 如申請專利範圍第8項之半導體裝置之製造方法，其中，存在於該焊接凸塊之複數孔洞之比率係為該焊接凸塊之每單位截面積之10%或更少。

15. 如申請專利範圍第9項之半導體裝置之製造方法，其中，存在於該焊接凸塊之複數孔洞之比率係為該焊接凸塊之每單位截面積之10%或更少。

16. 如申請專利範圍第10項之半導體裝置之製造方法，其中，存在於該焊接凸塊之複數孔洞之比率係為該焊接凸塊之每單位截面積之10%或更少。

17. 如申請專利範圍第11項之半導體裝置之製造方法，其中，存在於該焊接凸塊之複數孔洞之比率係為該焊接凸塊之每單位截面積之10%或更少。

18. 如申請專利範圍第12項之半導體裝置之製造方法，其中，存在於該焊接凸塊之複數孔洞之比率係為該焊接凸塊之每單位截面積之10%或更少。



圖式

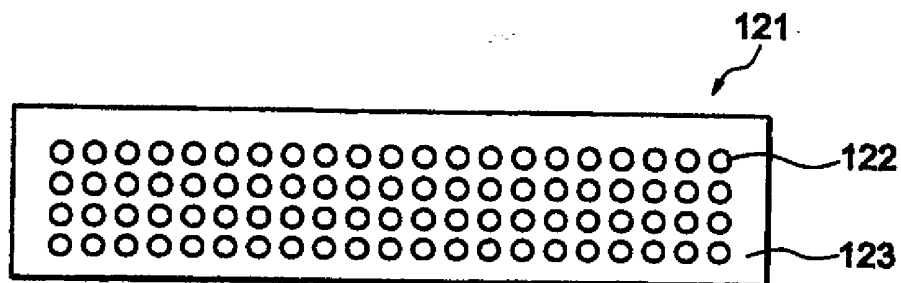


圖 1A



圖 1B

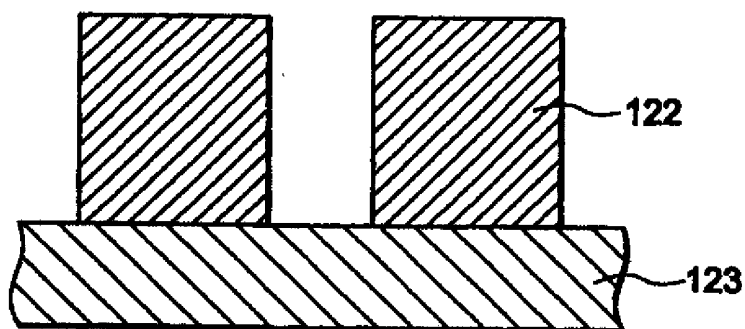


圖 1C

圖式



圖 2A

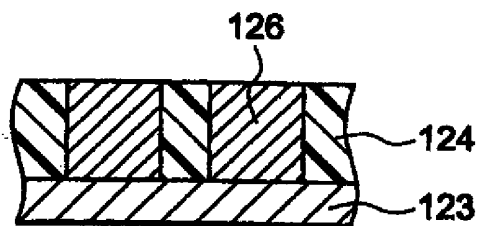


圖 2D

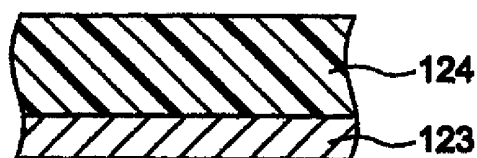
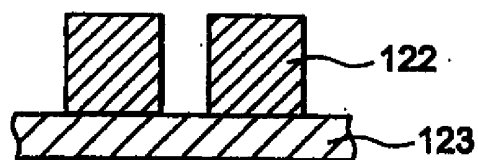


圖 2B



121

圖 2E

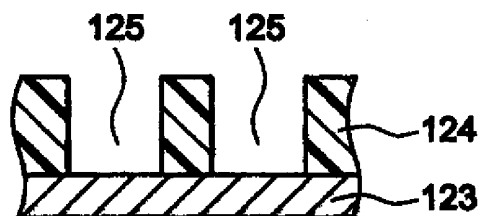


圖 2C

圖式

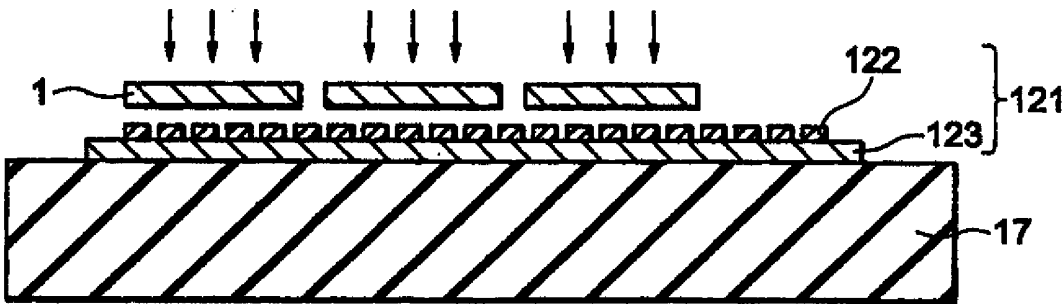


圖 3A

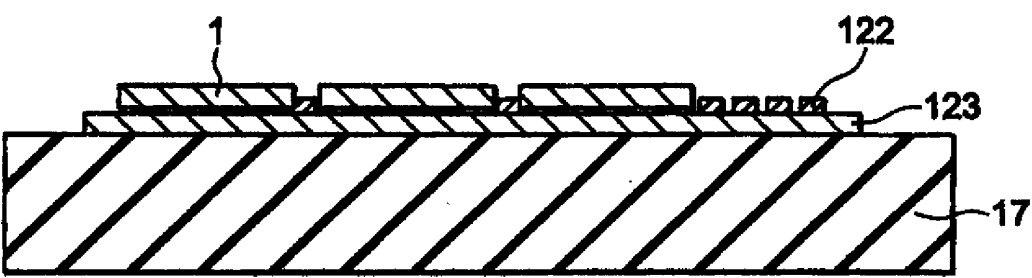


圖 3B

圖 4A

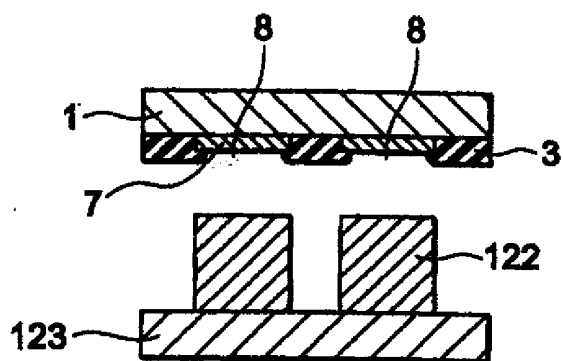


圖 4B

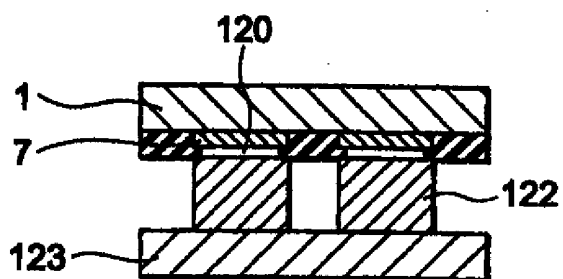


圖 4C

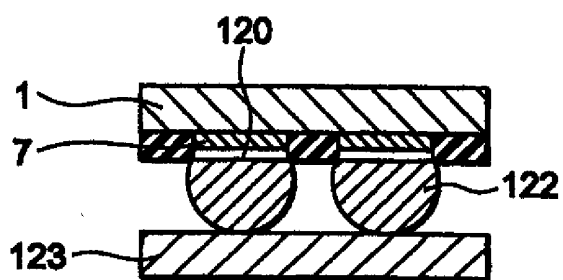
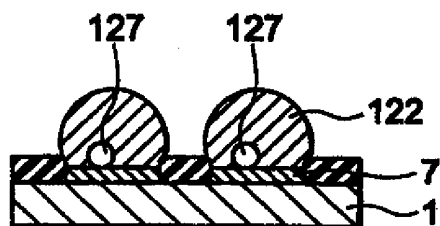


圖 4D



圖式

圖 5A

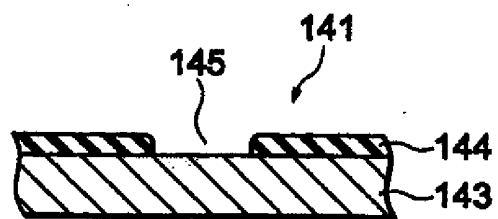


圖 5B

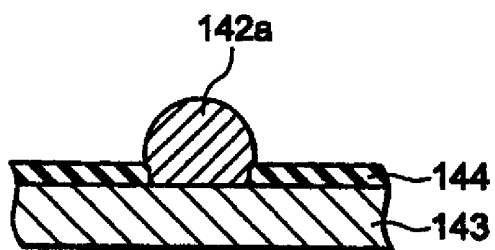


圖 5C

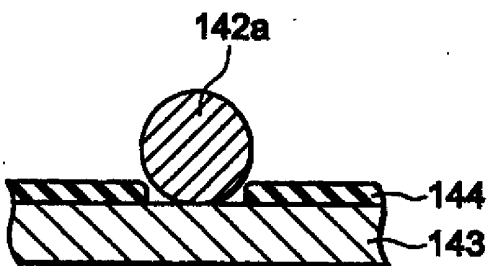
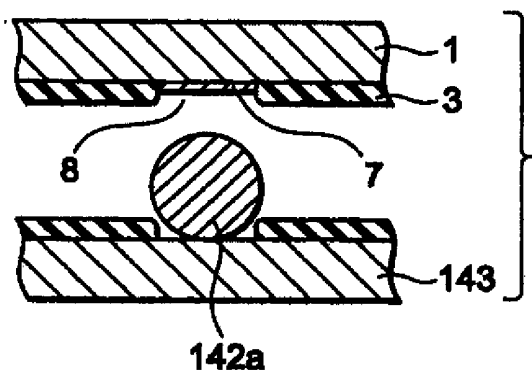


圖 5D



圖式

圖 5E

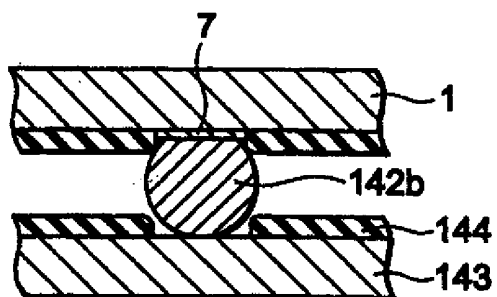


圖 5F

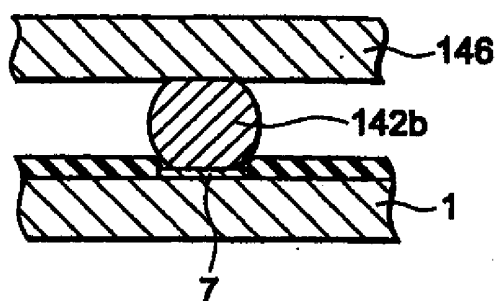


圖 5G

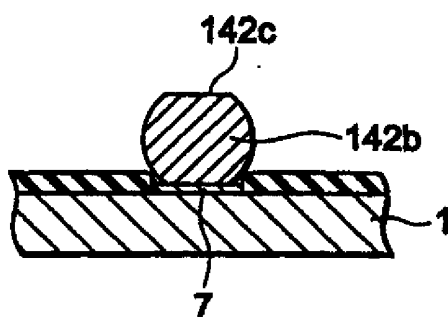
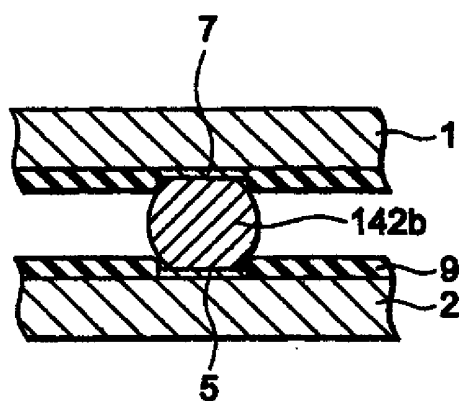


圖 5H



圖式

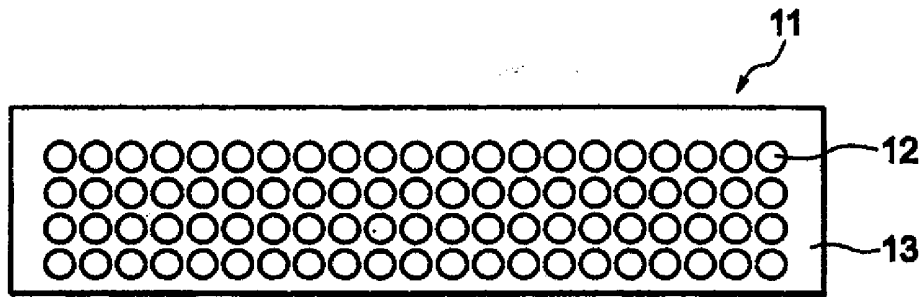


圖 6A



圖 6B

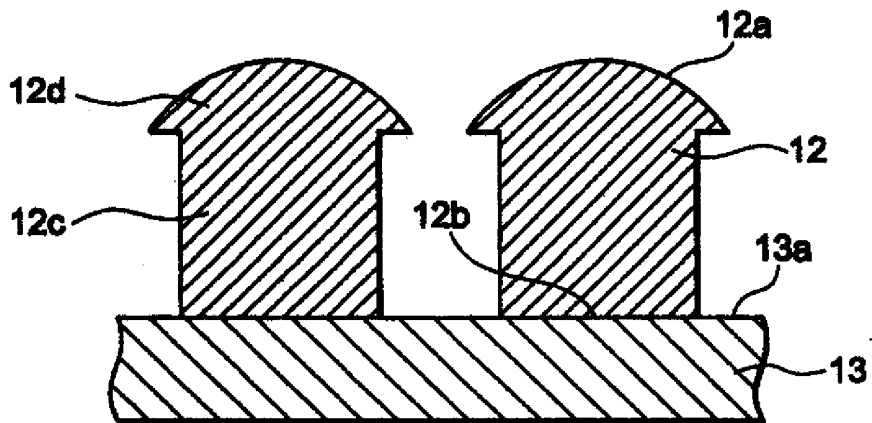


圖 6C

圖式

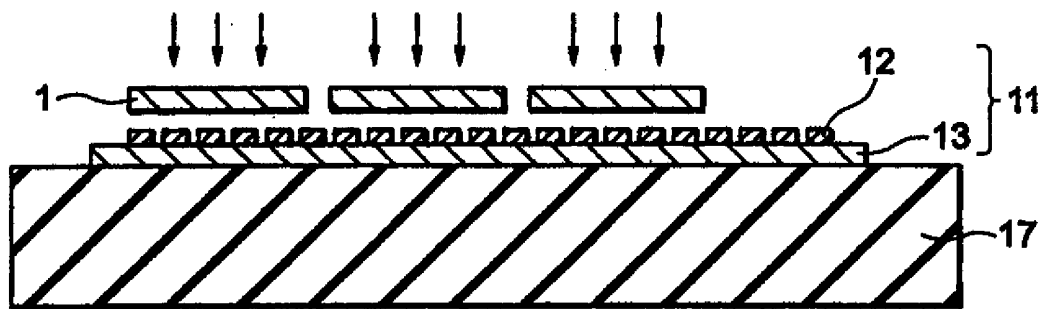


圖 8A

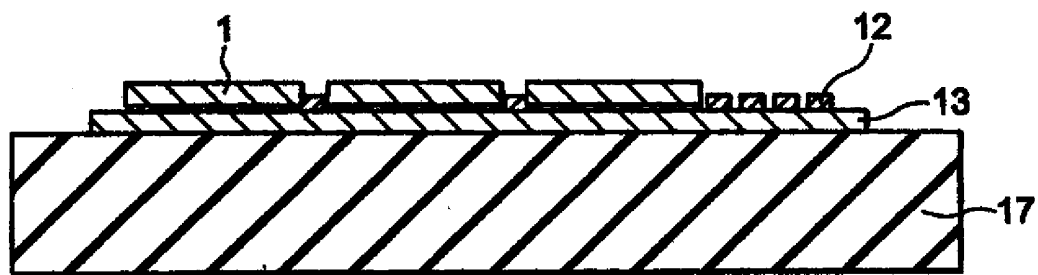


圖 8B

圖式

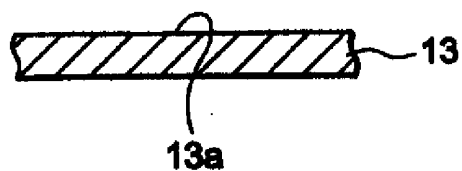


圖 7A

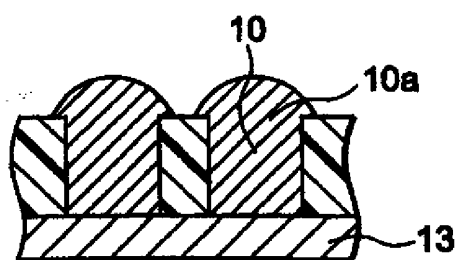


圖 7D

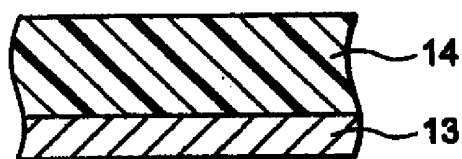


圖 7B

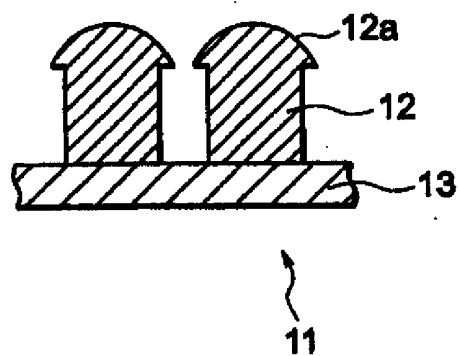


圖 7E

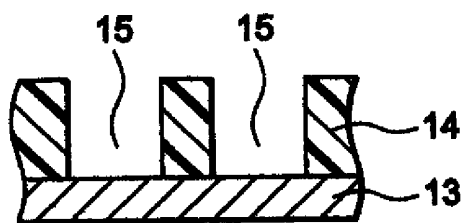


圖 7C

圖 9A

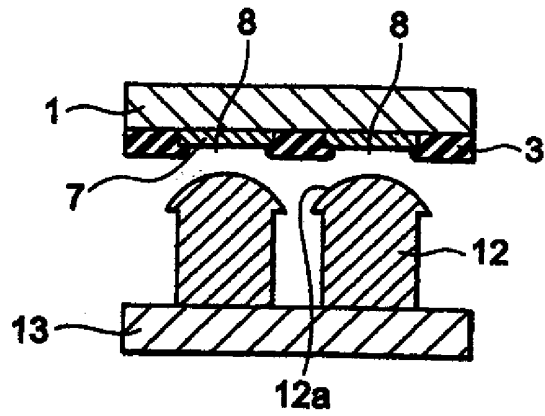


圖 9B

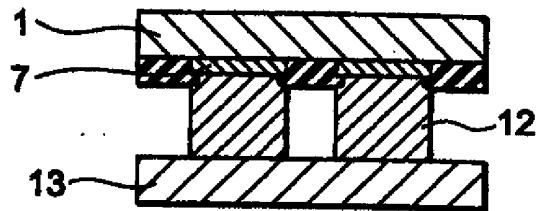


圖 9C

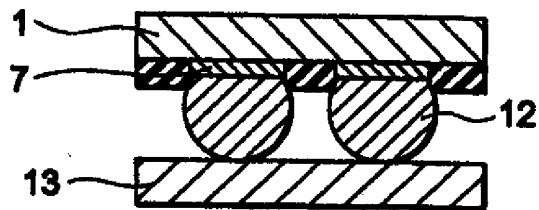
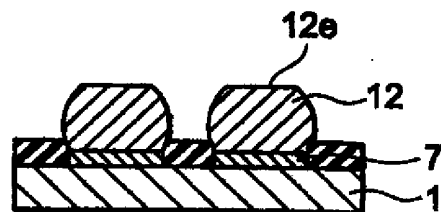


圖 9D



圖式

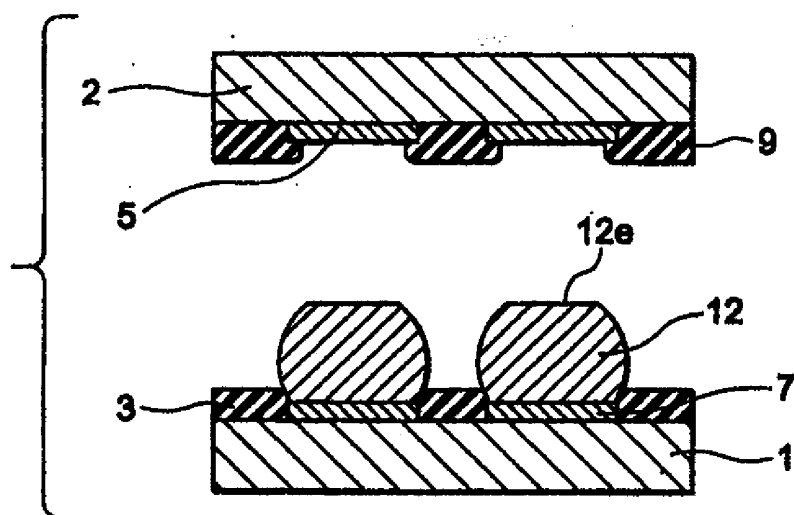


圖 10A

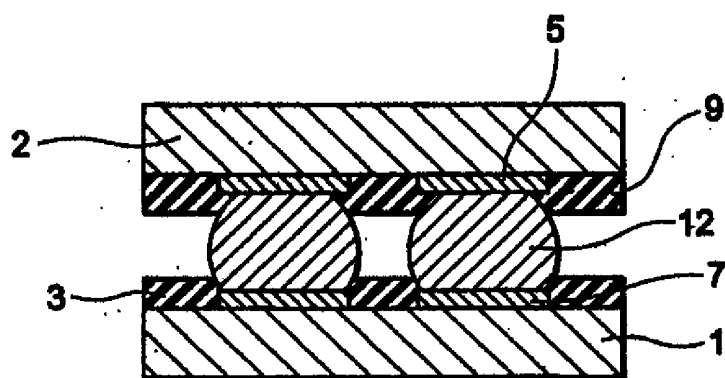


圖 10B

圖式

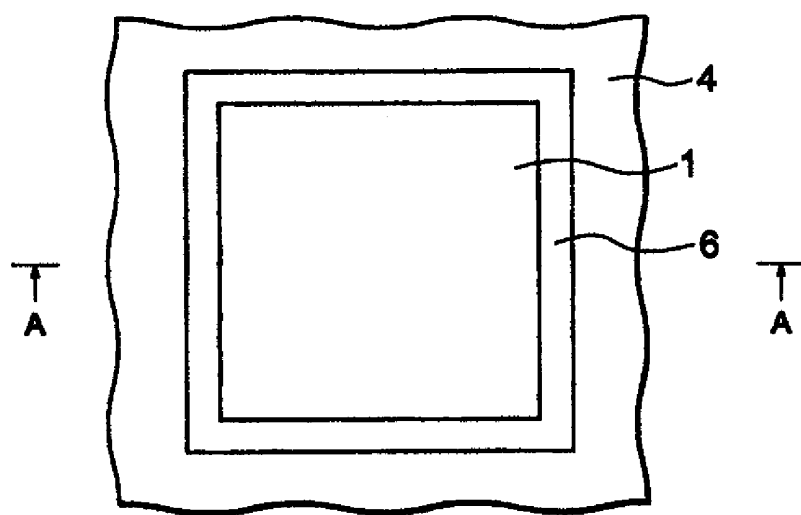


圖 11A

圖式

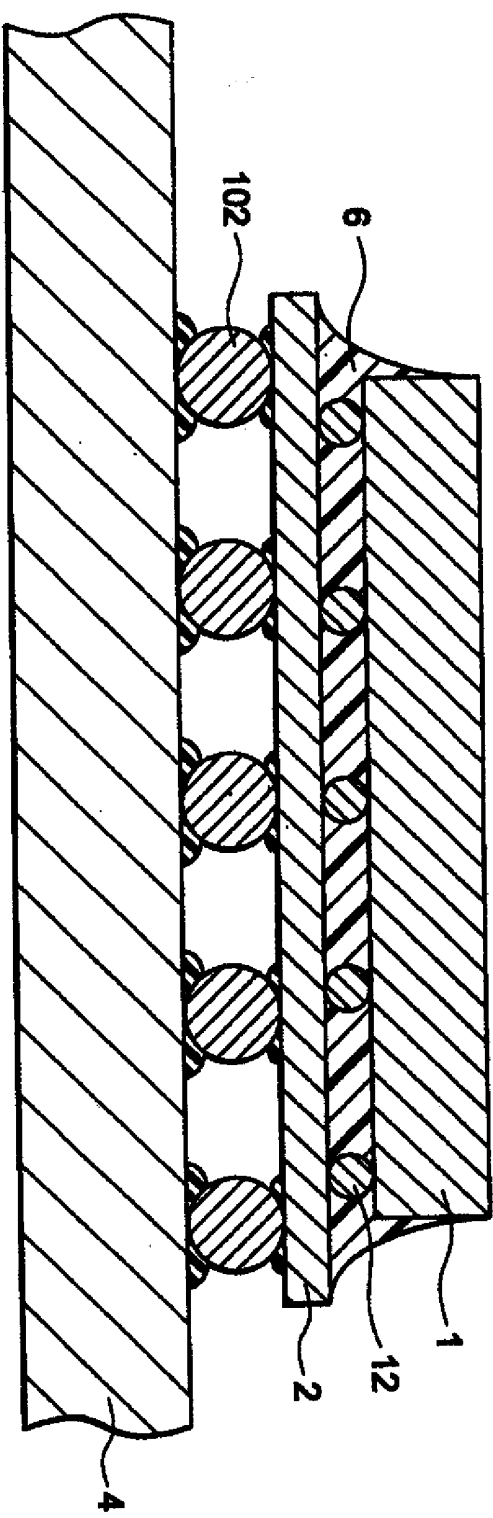


圖 11B

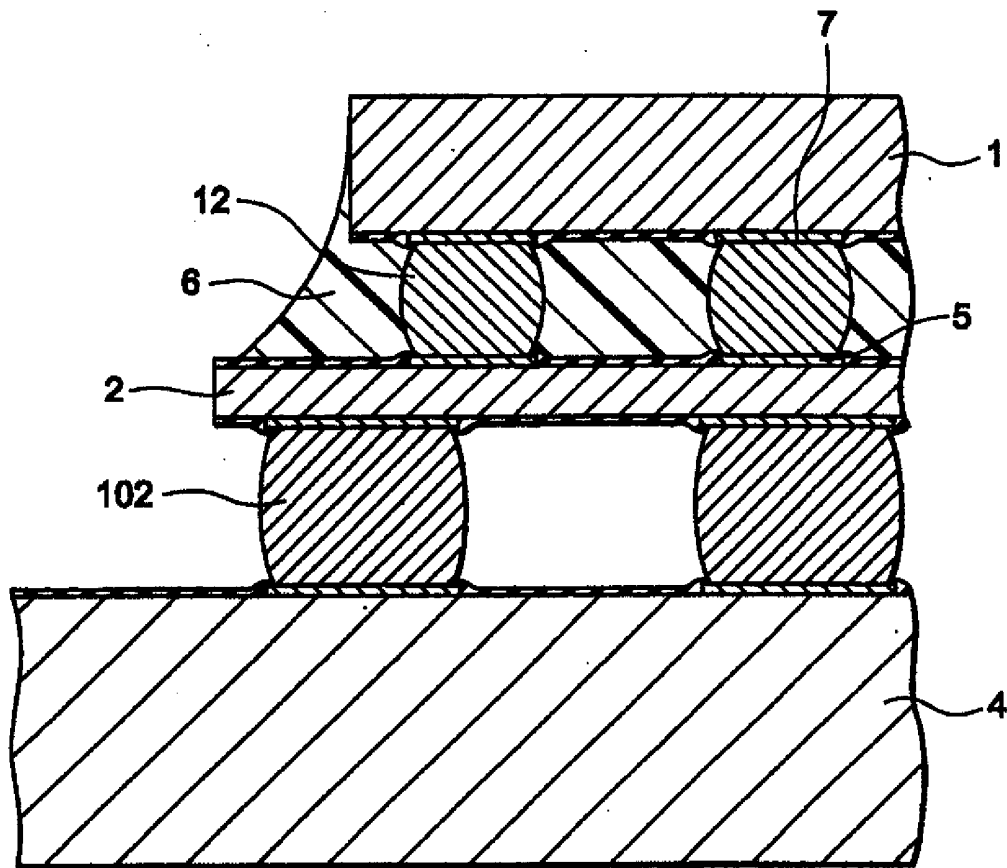


圖 11C

圖式

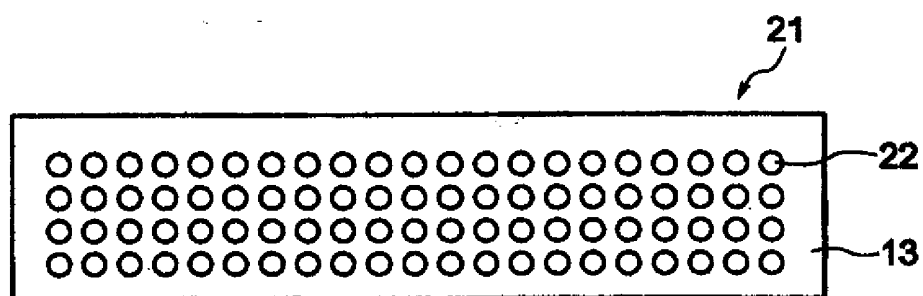


圖 12A



圖 12B

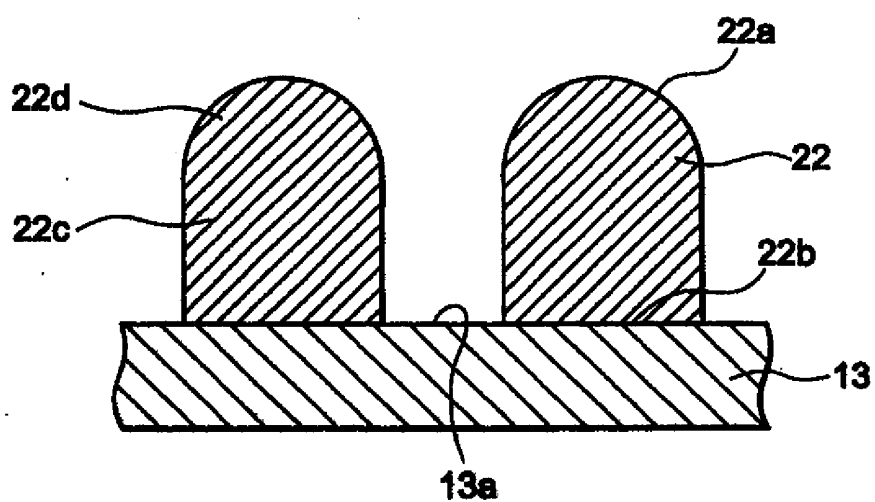


圖 12C

圖式

圖 13A

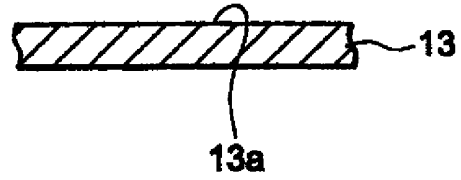


圖 13B

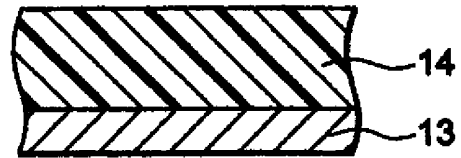


圖 13C

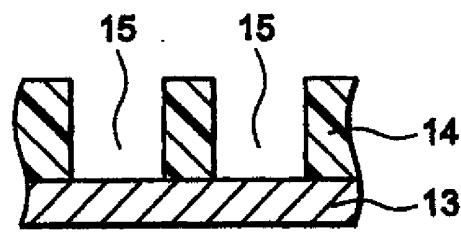
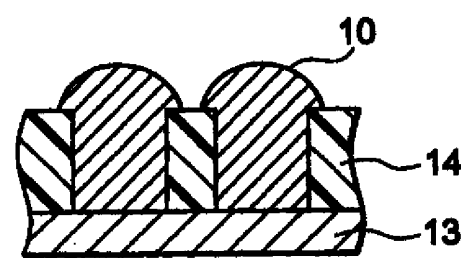


圖 13D



圖式

圖 13E

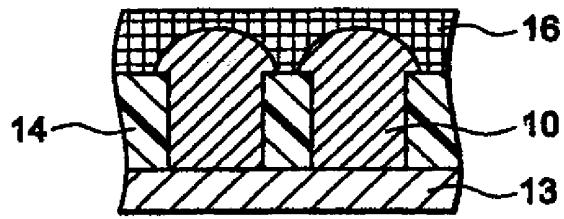


圖 13F

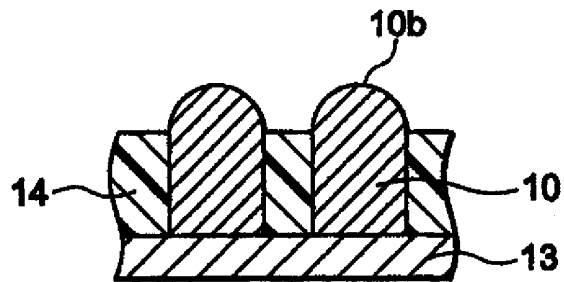
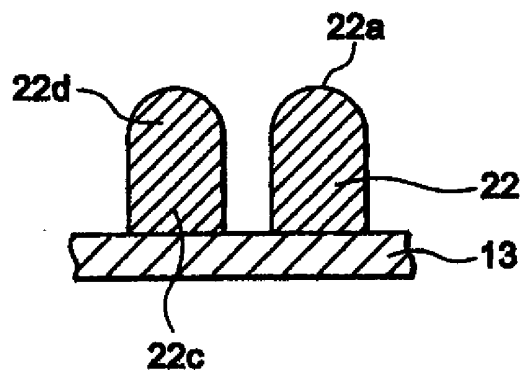


圖 13G



圖式

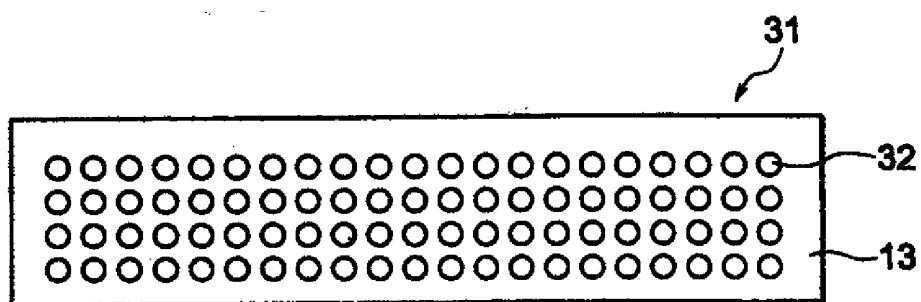


圖 14A



圖 14B

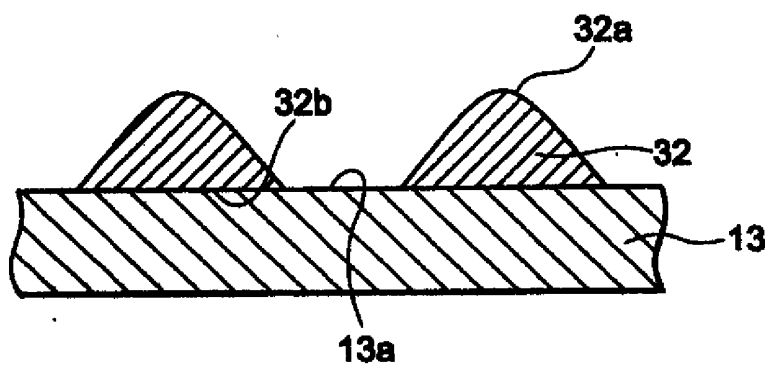


圖 14C

圖式

圖 15A

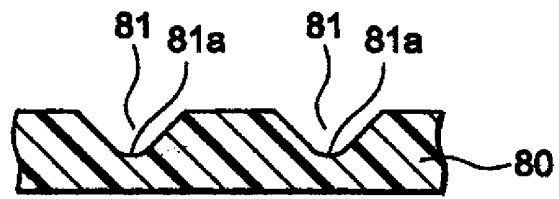


圖 15B

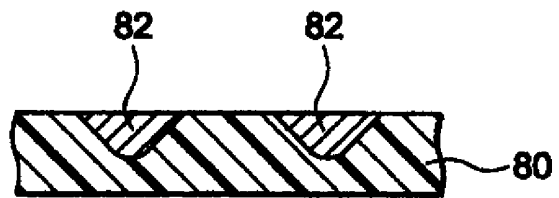
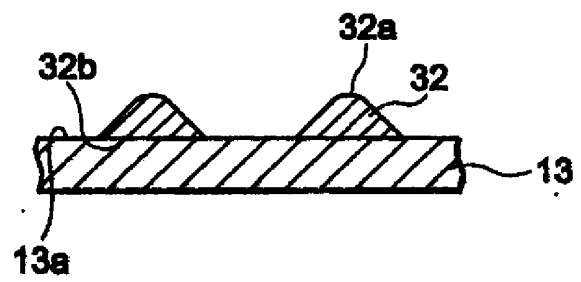


圖 15C



圖 15D



圖式

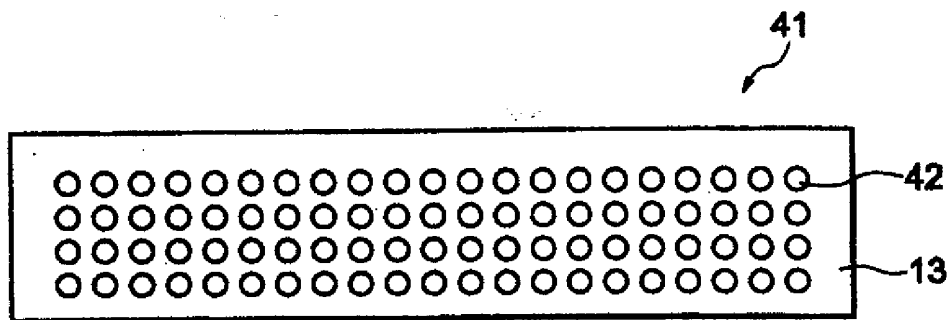


圖 16A

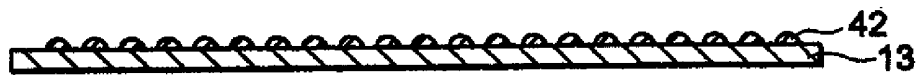


圖 16B

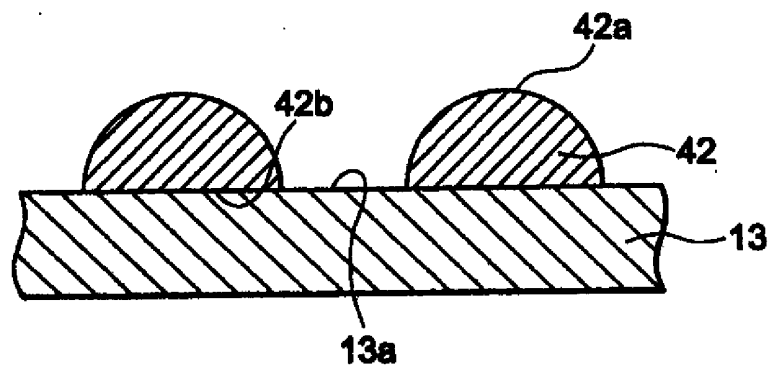


圖 16C

圖式

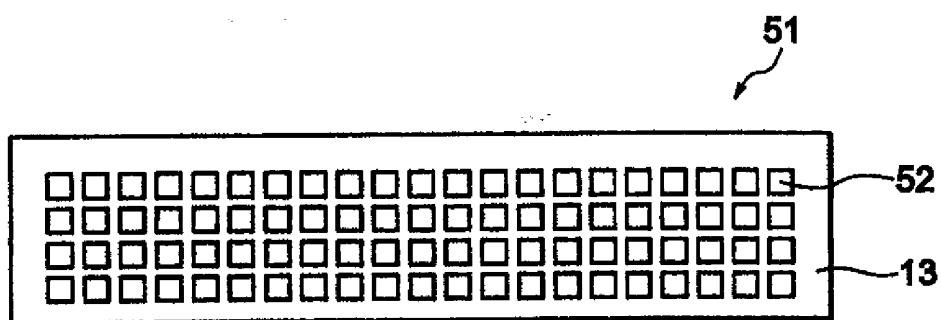


圖 17A



圖 17B

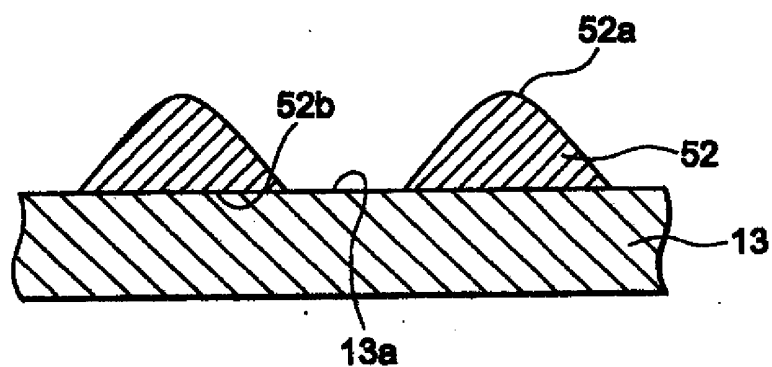


圖 17C

圖式

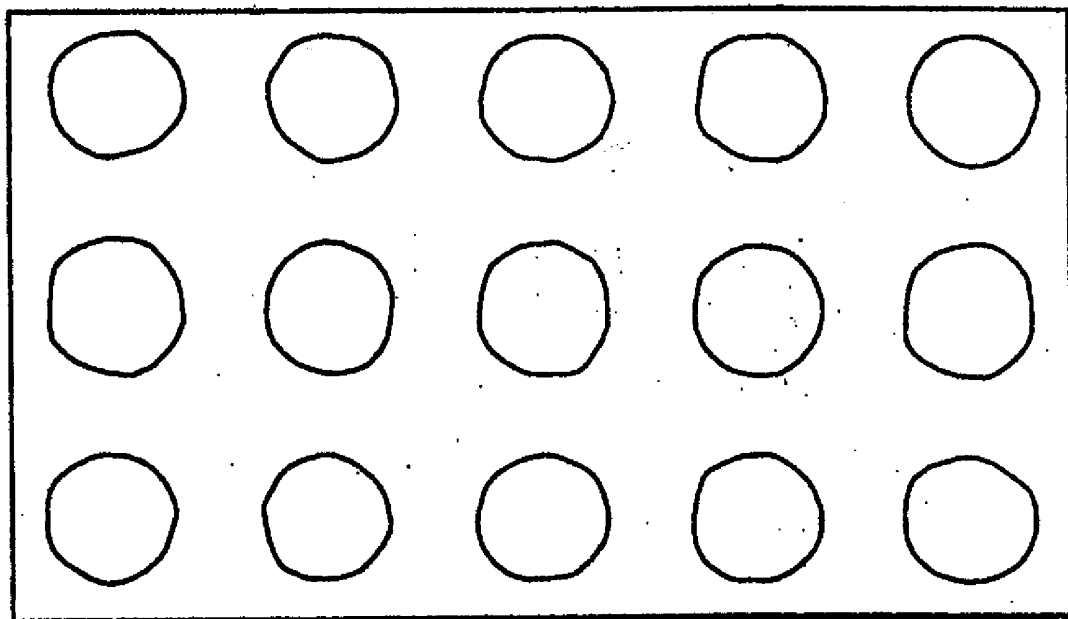


圖 18

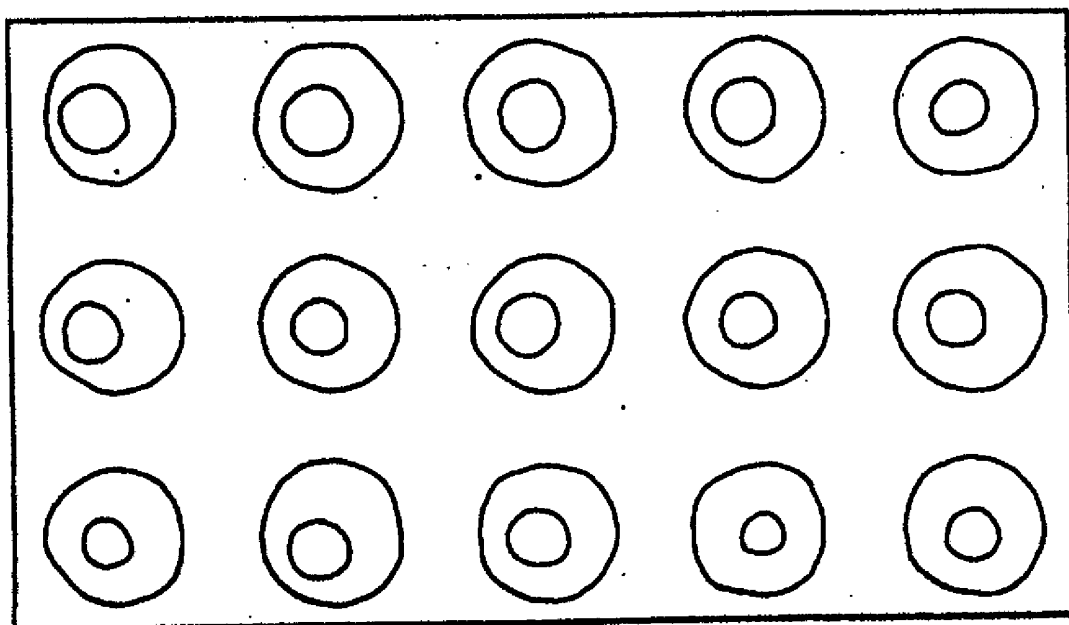


圖 19