圖 1

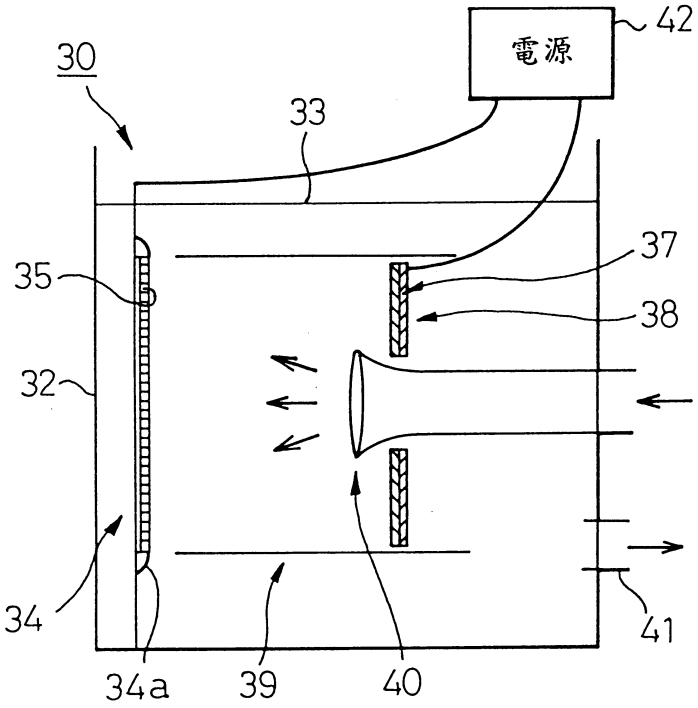

電源
42
30
33
37
35
38
32
34
34a
39
40
41

圖 2

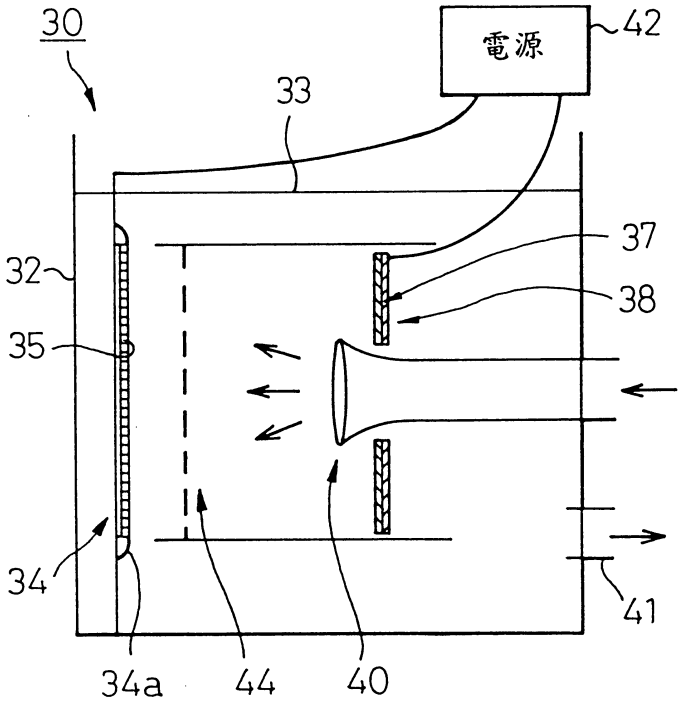

電源
42
30
33
37
32
38
35
34
34a
44
40
41

圖 3

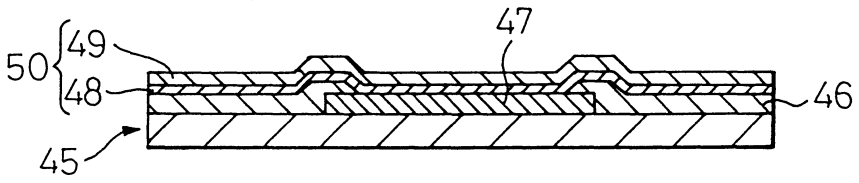


圖 4

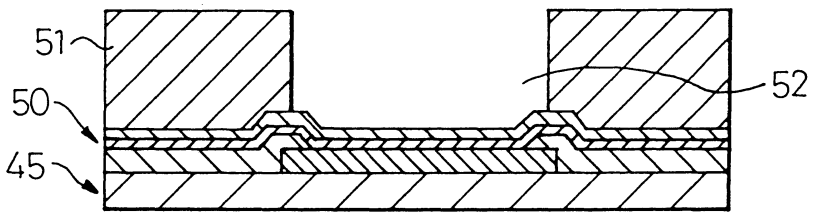


圖 5

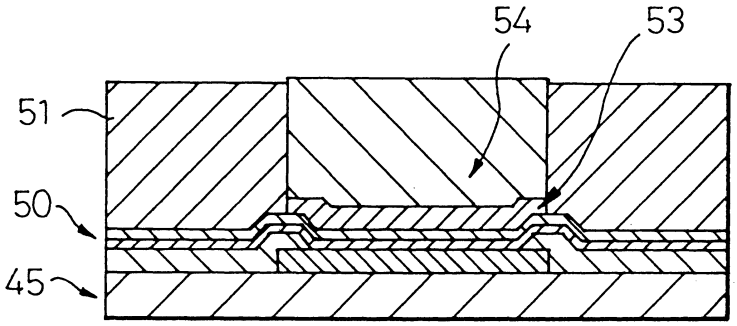


圖 6

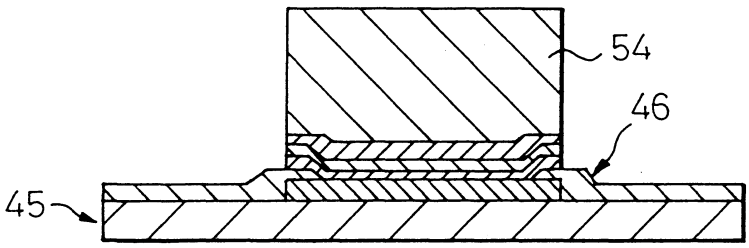


圖 7

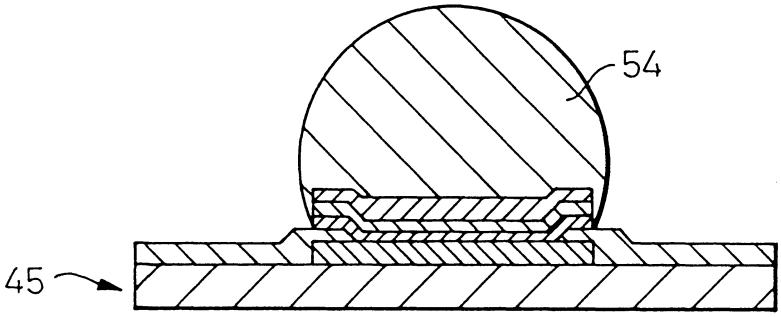
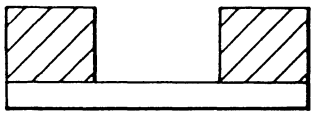
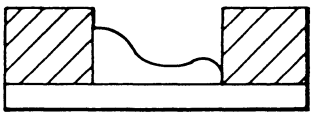


圖 8A



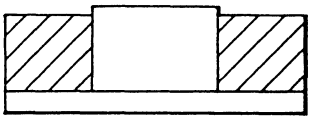
模式 A

圖 8B



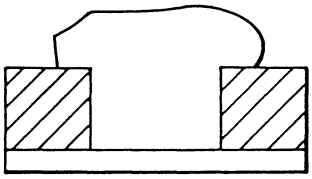
模式 B

圖 8C



模式 C

圖 8D



模式 D

圖 9

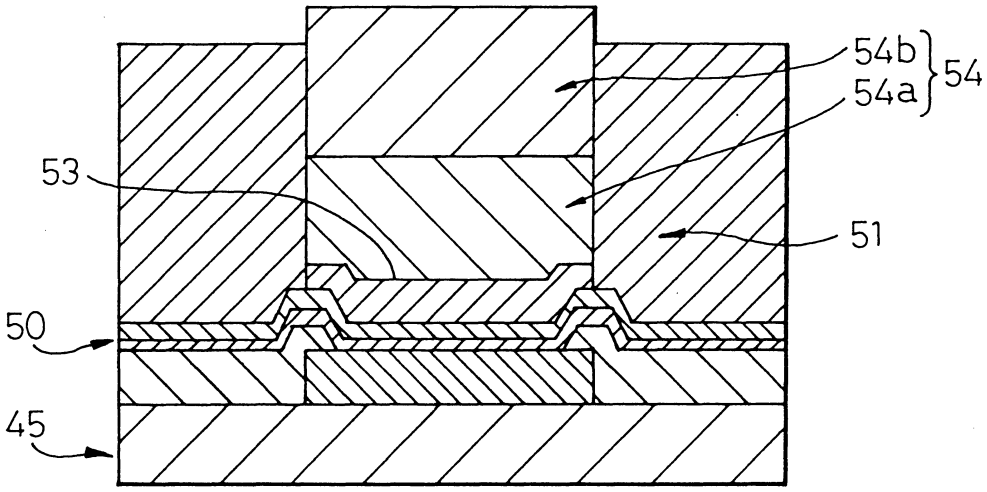


圖 10

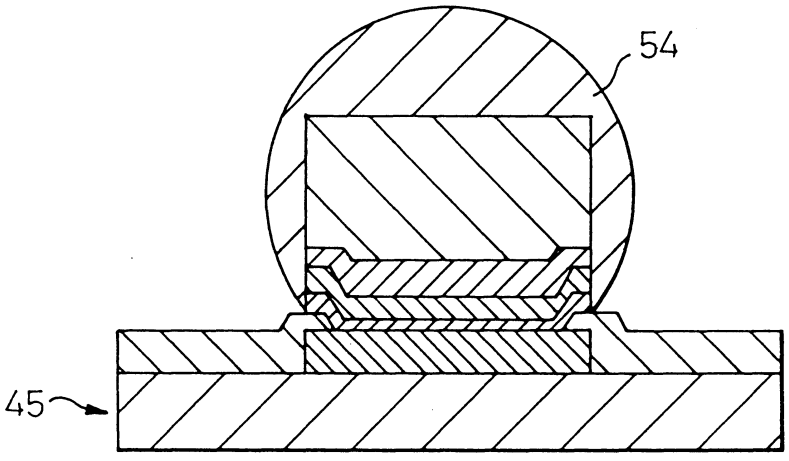


圖 11

先前技藝

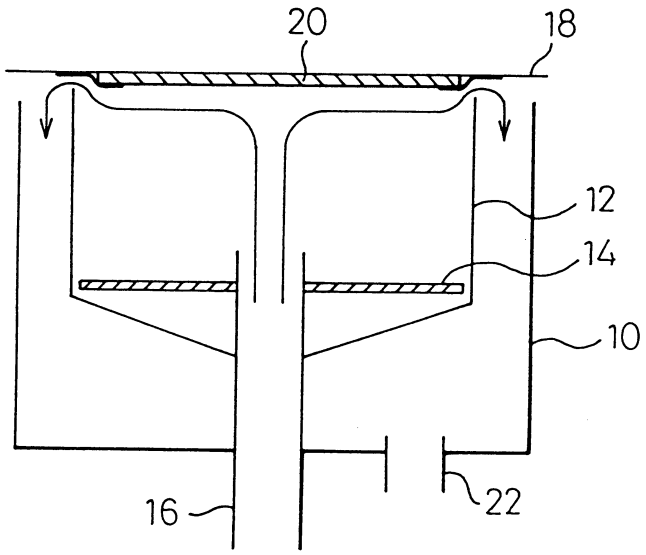
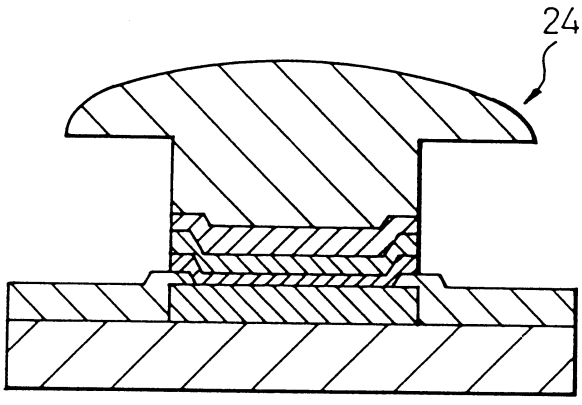


圖 12

先前技藝



公告本 91年9月17日 修正補充

申請日期	87. 3. 23.
案號	091206752 (由87104287號案改請)
類別	C23C 2/00

A4
C4
中文說明書修正本(91年9月)

（以上各欄由本局填註）

~~發明~~ 新型 專利說明書 M248792

一、~~發明~~ 新型名稱	中文	凸塊之形成裝置及金屬鍍敷用之裝置
	英文	DEVICE FOR FORMING BUMPS AND DEVICE FOR METAL PLATING
二、~~發明~~ 創作人	姓名	1.井原 義博 2.金澤 武雄 3.小林 壯
	國籍	均日本
	住、居所	均日本國長野縣長野市大字栗田字舍利田711番地 新光電氣工業股份有限公司內
三、申請人	姓名(名稱)	日商新光電氣工業股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所(事務所)	日本國長野縣長野市大字栗田字舍利田711番地
	代表人姓名	茂木淳一

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正補充 91.9.17 本年月日

承辦人代碼：	
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

C6
D6

（由本局填寫）

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	1997年3月31日	特願平9-081331	☑有□無主張優先權

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

修正 91.9.17
本 年 月 日
補充

C7
D7

五、創作說明(1)

創作背景

1.創作領域

本創作是有關於一種凸塊之形成裝置及金屬鍍敷用之裝置。

2.相關技術說明

當作一種連接半導體晶片與基底的裝置，已知有一種打線裝置，TAB裝置以及覆晶連接裝置。

由於覆晶連接裝置能滿足增加連接腳點數目以及減少信號傳遞延遲的需求，已經漸漸被廣泛的使用。尤其是，因為使用焊料凸塊的該覆晶連接裝置，能立刻形成大量的連接，所以最被廣泛使用。連接覆晶的凸塊形成裝置的實例有：電性鍍敷裝置，氣相沉積裝置，以及由打線所進行的螺栓狀凸塊形成裝置。

使用電性鍍敷裝置的優點是因為簡單以及成本低。

傳統上，當利用電性鍍敷裝置形成凸塊時，以下的裝置是被接受的。

首先，在整個晶片上形成由Ti/Cu，Cr/Cu與Cr/Ni等阻障下金屬所構成的金屬層，而利用濺鍍或非電解液鍍敷，在該金屬層上，已經提供電路接線給大量晶片用。

將液態光阻塗佈在該金屬層數次，以形成厚度約50 μm的光阻層。當該光阻層用微影技術處理時，會在光阻層上形成細孔，使得形成凸塊的一部分金屬層能曝露出來。

然後，利用電性鍍敷裝置，在金屬層上形成焊料凸塊。

接著，利用蝕刻移開光阻層，並將形成凸塊處以外的阻

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

修正 91.9.17
補充 本 年 月 日

五、創作說明(2)

障下金屬移開。

圖 11 是顯示出一般在上述電性鍍敷裝置中所使用到的電性鍍敷裝置的配置圖。

編號 10 是一外槽，而編號 12 是面朝上的杯子。編號 14 是一陽極板，水平安置在杯子 12 的下部。編號 16 是鍍敷液噴射管，穿過外槽 10 以及陽極板 14，而且鍍敷液噴射管的尾端是朝杯子 12 的下部開口的。編號 18 是夾具，能夾住晶圓 20，當電性連接到該晶圓 20 時，如圖式中所示的，夾具 18 被安置在杯子 12 的開口部，當待鍍敷的晶圓 20 表面是朝下放時。該夾具 18 也可以當作陰極來用。

如圖式中所示的，鍍敷液是從噴射管 16 進入杯子 12 的，並進一步朝當待鍍敷的晶圓 20 表面噴出。當二個電極通上電流後，便可以如上述般的形成凸塊。

鍍敷液會從夾具 18 與杯子 12 邊緣之間的間隙所溢流而出，而且滴到外槽 10 內。之後，鍍敷液會經由排放管 22 而回到該槽。

圖 12 是的顯示利用上述電性鍍敷裝置所形成凸塊外觀的示意圖。

在該連接中，當凸塊以上述習用電性鍍敷裝置形成時，便會遇到以下的問題。

在上述電性鍍敷裝置中，鍍敷的進行如下所述。具有大量細孔的直徑 8 吋的晶圓，比如約 400,000 個細孔，被貼在電性鍍敷裝置上，而該晶圓是向下放置且鍍敷液是從較

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 91.9.17
本 年 月 日
補充

五、創作說明(3)

低位置被噴射到晶圓上。由於上述的配置，空氣很容易留在細孔中。結果，會有讓鍍敷無法進行或是有進行得不夠的孔洞存在。所以，產率會降低。尤其是對要裁切成小又窄晶片的晶圓而言。因此，半導體晶片的產率又進一步的降低。

鍍敷層形成時發生變動的其中一個理由是，鍍敷液在中央與邊緣時其流量的差異。由於杯子 12 的邊緣是向外槽 10 開口的，溢流到低阻力外槽 12 的鍍敷液，在其周邊部分的流量，是比在中央的鍍敷液流量要高的。由於上述情形，鍍敷層在中央部分的厚度很容易比邊緣部分還大。

傳統上，不可能形成較大厚度的鍍敷層，因為對晶圓來說，這些孔洞都太細小。為了解決上述習用技術的問題，便形成厚度約 50 μm 的光阻層，同時形成如圖 12 所示的蘑菇狀焊料凸塊 24，使得高度與數量上的減少能獲補償。

然而，當焊料凸塊 24 形成蘑菇狀時，焊料凸塊 24 的直徑會增加。隨著直徑的增加，緻密的圖案會變得更難形成，是與增加接腳數目的需求相反的。另外，蘑菇狀凸塊的上面部分很容易塌陷。所以，對蘑菇狀凸塊來說，很難做 KGD(Known Good Die)電性連續性試驗，其中該凸塊是被壓在檢驗線架上，以試驗其電性連續性。

由於焊料凸塊的直徑在鍍敷過程中會改變，亦即，焊料凸塊的直徑在鍍敷過程中會漸漸增加，所以會造成電流密度的改變。因此，對焊接鍍敷，焊料成分是有可能會改變的。為此，就必須提供昂貴的裝置，來調節其電流密度。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 91.9.17
本 年 月 日
補充

五、創作說明(4)

創作概要

本創作已經可以解決上述問題。本創作的目的是在提供一種形成凸塊的裝置，藉著該裝置，空氣可以很容易並很均勻的釋放出，以形成良好的焊料凸塊。而且，本創作的目的是在提供一種鍍敷裝置，較適用於形成凸塊的裝置中。

為了達到上述目的，本創作包含以下內容。

本創作提供一種形成凸塊的裝置，包含的部份有：在待鍍敷物體，如半導體晶片的表面上形成做為下層阻障金屬的金屬層之機構；在金屬層上形成光阻層之機構；曝露出一部分的金屬層，在光阻層上形成細小孔洞，以便形成半導體晶片的凸塊之機構；將由夾具所夾住的待鍍敷物體垂直或傾斜的浸泡在鍍敷液中，使得待鍍敷物體的表面能朝上，而與陽極相對，當待鍍敷物體被夾具夾住且該物體被電性連接到該夾具後，將電流通到電極上之機構；在金屬層的細孔中形成凸塊之機構，當鍍敷液從噴嘴被噴射到待鍍敷物體上時，該噴嘴具有一噴嘴段，與待鍍敷物體的表面相對；移去光阻層之機構；除了凸塊所形成的部分以外移去金屬層之機構。

依據上述的裝置，細孔會朝向橫向或向上的方向，而且鍍敷液會進一步的以垂直於鍍敷表面的方向噴出。所以，空氣可以很平順的從細孔中脫離開，而鍍敷即使是在細孔內仍可以很有效率的進行。此外，由於待鍍敷物體的表面是浸泡在鍍敷液內，鍍敷液的流量可以變得很均勻，而且有可能得到在高度方向上組成成分均勻的凸塊。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 91.9.17
補充 本 年 月 日

C7
D7

五、創作說明(5)

當該焊料凸塊藉熱處理而回流時會形成球狀，除了給焊料凸塊的連接基底部分以外。

光阻層厚度及細孔的直徑可被調節，使得該凸塊的高寬比可以不低於 0.5。

即使當高寬比不低於 0.5 時，尤其是，當高寬比不低於 1 時，鍍敷是可以在細孔中進行的，因為空氣可以很平順的脫離開。

所形成的凸塊可由焊料構成。

此時，由二層所構成的焊料凸塊會於鍍敷在高熔點焊料的金屬層上的細孔中進行時形成，然後鍍敷會在低熔點焊料的細孔中進行。

由於上述情形，該凸塊是由相同焊料合金所構成。因此，可形成具有高黏附性的焊料凸塊，而不會在焊料與阻障下金屬之間形成易碎的合金。

絕緣材料構成的圓筒體被安置在待鍍敷物體表面的前側，而在圓筒體與待鍍敷物體表面之間留下一小段空隙，鍍敷液噴在待鍍敷物體表面上，當鍍敷液被該圓筒體隔開時。由於上述的配置，鍍敷液流可以藉圓筒體與待鍍敷物體表面之間的空隙來做調節。所以，鍍敷液流量在待鍍敷物體表面上可以很均勻。因此，可以提供均勻的鍍敷條件。結果，有可能形成均勻高度的凸塊。

本創作的鍍敷裝置包含：一鍍敷槽；一夾具，以可脫離方式的連接到一待鍍敷物體，該夾具連接到一陰極，並電性連接到待鍍敷物體上，該待鍍敷物體是浸泡在鍍敷液

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 91.9.17
本 年 月 日
補充

五、創作說明(6)

中，利用該夾具而垂直或傾斜的接觸到鍍敷槽內鍍敷液的表面，使得待鍍敷表面可以朝上；一圓筒體，由絕緣材料所構成，安置在待鍍敷物體的前緣，由夾具所夾住，並在該圓筒體待鍍敷表面之間留下一段小空隙，同時該圓筒體的軸線是垂直於待鍍敷表面的；一陽極板，安置在圓筒體內，而與待鍍敷物體的表面在相反側；以及一噴嘴，安置在圓筒體內，穿透過該陽極板，同時該鍍敷液從圓筒體內的噴最尾端被噴射到待鍍敷表面上。

依據上述的裝置，可以藉圓筒體待鍍敷表面之間所形成的空隙，來調節鍍敷液的流量。所以，在待鍍敷表面上，鍍敷液的流量可以變得很均勻。因此，可以提供均勻厚度的鍍敷層。

較佳的情形是，有一絕緣體貼在陽極板的背面。

由於上述情形，配合用絕緣材料所構成的圓筒體，可以防止電力線漏出到圓筒體外。所以，可以增強鍍敷的效率。

較佳的情形是，圓筒體能在軸向上移動，使得從圓筒體到待鍍敷表面的距離可被調節。

由於上述的配置，使得更精細的調節鍍敷條件變為可能。

較佳的情形是，在陽極板的外部周圍表面以及圓筒體的被壁表面之間形成空隙。

由於上述的配置，當鍍敷液從噴嘴噴射而出時，鍍敷液會從陽極板背面流到圓筒體內。所以，在圓筒體內鍍敷液的電流可以很平順。

噴嘴段可以由具有大量小孔的噴灑噴嘴所構成。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

修正 91.9.17
補充 本 年 月 日

五、創作說明(7)

具有大量小孔的擋板被安置在待鍍敷表面與噴嘴段之間。

圖式之簡單說明

這些以及本創作的其它的特點與優點，藉以下較佳實施例的詳細說明以及相關圖式的說明，將會變為更加明顯。

圖 1 是鍍敷裝置第一實施例的剖示圖；

圖 2 是鍍敷裝置第二實施例的剖示圖；

圖 3 顯示在晶圓上形成金屬層時的部分剖示圖；

圖 4 顯示在光阻層上形成細孔時的部分剖示圖；

圖 5 顯示利用鍍敷在細孔內形成焊料凸塊時的部分剖示圖；

圖 6 顯示光阻層被移開後的部分剖示圖；

圖 7 顯示金屬層被移開後的部分剖示圖；

圖 8A 是一個鍍敷外觀例子的示意圖；

圖 8B 是另一個鍍敷外觀例子的示意圖；

圖 8C 是再另一個鍍敷外觀例子的示意圖；

圖 8D 是又再一個鍍敷外觀例子的示意圖；

圖 9 顯示一個由二層焊料合金所構成焊料凸塊的例子的部分剖示圖；

圖 10 顯示焊料凸塊回流時的部分剖示圖；

圖 11 是習用鍍敷裝置的示意圖；以及

圖 12 是利用習用鍍敷裝置形成焊料凸塊外觀其中一個例子的示意圖；

較佳實施例之說明

參考相關圖式，以下將對本創作的較佳實施例做詳細的

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 91.9.17
補充 本年月日

C7
D7

五、創作說明(8)

說明。

首先，參閱圖1，對鍍敷裝置30做說明。

編號32是指鍍敷槽，編號33是指鍍敷槽的液面，而編號34是指夾具。待鍍敷物體35的周邊，比如晶圓，是被夾具34的夾扣34a所夾住，使得夾具34能電性連接到待鍍敷物體35，當待鍍敷物體35被夾具34以可脫離的方式所夾住。夾具34是連接到電源的陰極側。

利用夾具34，將待鍍敷物體35以垂直於鍍敷液表面的方向放入鍍敷液中雖然圖式中未顯示，夾具34是由適當的支撐架所支撐的。此時，陰極棒被當成支撐架來用。

將夾具34安置成這樣，使得該夾具34能在相對於鍍敷液的垂直方向或是橫向上(垂直於圖式表面的方向)做振盪，由於未顯示於圖式中的振盪裝置。例如，上述的裝置是可以由自己支撐住夾具34的陰極棒，用適當的曲柄裝置，在垂直面上做振盪來構成。

接著，編號37是指陽極板，被安置在鍍敷液中待鍍敷物體35表面的相反側，而該陽極板37是由適當的支撐架所支撐。編號38是指絕緣體，由塑膠所構成，固定在陽極板37的背面上。

編號39是指圓筒體，是由如塑膠的絕緣體所構成。該圓筒體39被安置在待鍍敷物體35表面前緣的鍍敷液內，而圓筒體39的軸線是與待鍍敷物體35表面垂直，同時在圓筒體39與待鍍敷表面之間形成空隙。較佳的情形是，圓筒體39被安置成能在軸向上移動，使得圓筒體39與待

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 91.9.17
本 年 月 日
補充

C7
D7

五、創作說明(9)

鍍敷表面之間的距離可以被調節。

編號40為噴嘴，其前端噴嘴部份穿過鍍敷槽32，陽極板37及絕緣體38面向待鍍物件的表面。

編號40是指噴嘴，其前端噴嘴部分會穿透鍍敷槽32，陽極板37以及絕緣體38，同時面對待鍍敷物體的表面。

噴嘴40的尾端噴嘴部分經由適當的管線，被連接到鍍敷液槽(圖式中未顯示)。所以，利用噴射幫浦(圖式中未顯示)的作用，將鍍敷液槽內的鍍敷液噴射到待鍍敷表面上。

在圖式中的例子中，噴嘴部分是由具有大量細小孔洞的噴灑噴嘴所構成。

編號41是指排放管，經由該排放管，鍍敷液會從鍍敷槽32回到鍍敷液槽中。亦即，鍍敷液是循環的，而鍍敷槽32的鍍敷液水平高度一直都是保持固定的。

編號42是指鍍敷用的電源。

圖2是第二實施例的剖視圖。第二實施例與第一實施例的不同點是，噴嘴40的噴嘴段只形成喇叭狀外翻部，以及具有大量細孔的擋板被安置在噴嘴段與待鍍敷物體表面之間。第二實施例的其它部分則與第一實施例的相同。

參閱圖3圖7，對於在晶圓上利用上述鍍敷裝置30形成焊料凸塊的裝置將作以下說明。

首先，利用濺鍍裝置，在晶圓45上形成由Ti層48與Cu層49所構成的金屬層50，其中Ti與Cu是阻障下金屬。在該連接中，編號46是指鈍化層，而編號47是指鋁線架，是圖3中電極的墊子部分。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 91.9.17
本 年 月 日
補充

C7
D7

五、創作說明(10)

金屬層 50 可以是 Cr 層/Cu 層或是 Cr 層/Ni 層。另外，最上層可以是 Au 層或是另一種金屬層。

接著，如圖 4 所示的，光阻層 51 由乾薄膜所構成，在金屬層 50 上形成，並利用微影技術在焊料凸塊形成處形成細孔 52，使得金屬層 50 可以曝露出來。在本例中，光阻層 51 的厚度約為 100 μm，然而要注意的是，該厚度並不受限於該數值。在本例中，細孔 52 的直徑約為 100 μm。光阻層的厚度以及細孔的直徑可以被調節，而使得所形成凸塊的形狀比(高度/直徑)不低於 0.5。既然空氣可以很平順的脫離開，即使凸塊的形狀比不低於 0.5，或尤其是即使凸塊的形狀比不低於 1，鍍敷也可以在細孔內進行。

此時，在形成正常的光阻層，而非光阻層。此時，可以用激勵雷射所產生的雷射束來形成細孔。

編號 53 是指阻障金屬層。既然利用濺鍍所形成的金屬層 50 的厚度太小，利用鍍敷在金屬層 50 上，形成由 Cu 或 Ni 所構成的阻障金屬層。

接著，利用上述的鍍敷裝置，在細孔 52 內的金屬層 50 上進行焊料合金鍍敷，使得鍍敷金屬層的厚度會增加。細孔 52 被填滿鍍敷層，亦即，鍍敷金屬層會形成柱狀。據此，厚度約 100 μm 的焊料凸塊 54 便可以如圖 5 所示的形成。厚度約 100 μm 且直徑約 100 μm 的柱狀焊料凸塊的容量，在覆晶連接中是足夠的。

接著，利用蝕刻將光阻層 51 移去，而除了形成焊料凸塊 54 以外的金屬層 50，利用蝕刻如圖 6 所示的移開。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 91.9.17
本 年 月 日
補充

五、創作說明(11)

接著，當熱處理在進行而使得金屬層回流時，便有可能形成如圖 7 所示的球形凸塊 54。

當使用圖 1 所示的鍍敷裝置時，當作待鍍敷物體 35 的晶圓，被安置在朝垂直的方向上，使得細孔 52 是朝著橫向，而且鍍敷液從噴嘴 40 以橫向噴出。由於上述的情形，空氣會很平順的從細孔 52 中脫離，且沒有任何空氣會留在細孔 52 內。所以，有可能在每個細孔 52 內進行鍍敷。

既然晶圓上整個待鍍敷表面是浸泡在鍍敷液中，在鍍敷液從噴嘴噴出後，會從待鍍敷表面周邊與圓筒體 39 尾端表面之間所形成空隙，流到外面的鍍敷液中。當鍍敷液以這種方式流到外面的鍍敷液中時，流動阻力是如此之高，使得其流量比圖 11 中所示習用鍍敷裝置的流量還低，其中習用鍍敷裝置的鍍敷液會流到外槽 10 的空氣中。因此，在待鍍敷表面的中央以及周邊的流量沒有太大的差異。由於上述的情形，每個細孔 52 內的鍍敷速率實際上是相同的。所以，每個焊料凸塊 54 的厚度(高度)是均勻的。

如上所述的，即使是在深度約 100 μm 且直徑約 100 μm 的細孔中，也會進行沒有缺陷的鍍敷，而且可以得到均勻高度的焊料凸塊 54。

所得到焊料凸塊 54 的黏貼性是很優良的。另外，焊料凸塊會形成具相同直徑大小的柱狀。所以，電流密度實際上是相同的，而且焊料的組成成分相對於高度方向上是均勻的。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 91.9.17
補充 本 年 月 日

C7
D7

五、創作說明(12)

既然可以形成具均勻高度的柱丈焊料凸塊 54，KGD 檢驗便可以輕易的進行，其中該凸塊被壓在線架圖案上做檢驗，以進行電性連續性試驗。

在該連接中，既然鍍敷液的流動是可以藉待鍍敷表面周邊與圓筒體 39 尾端表面之間所形成的空隙來做調節，流體阻力會在整個待鍍敷表面上形成鍍敷液的擾流。由於上述情形，鍍敷液會完全接觸到待鍍敷表面，這是為什麼鍍敷的沉澱速率是均勻的其中一個理由。上述的空隙是依據待鍍敷物體的大小來做改變。當圓筒體 39 被適當的朝軸線方向移開時，便進行該調節操作。

並不需要在陽極板 37 的外緣表面與圓筒體 39 的內壁表面之間形成空隙。然而，當提供該空隙時，鍍敷液會依據鍍敷液從噴嘴 40 所噴出的流量，而從陽極板 37 的背面流到圓筒體 39 內。由於上述情形，鍍敷液會很平順的流到圓筒體 39 內。

當圓筒體 39 是絕緣材料做成且絕緣體 38 是固定在陽極板 37 的背面上時，是可以防止電力線漏到圓筒體 39 外。因此，可以加強鍍敷的效率。

在該連接中，當待鍍敷物體改變時，例如，當待鍍敷物體從 8 吋晶圓改變成 4 吋晶圓時，圓筒體 39 可以用另一個直徑對應於該晶圓大小的圓筒體來取代。當該圓筒體 39 被取代時，便會移動到陽極板 37 的前緣。以這種方式，圓筒體 39 可以很容易的從鍍敷槽 32 上脫離開並被另一個圓筒體所取代。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 91.9.17
補充 本 年 月 日

C7
D7

五、創作說明(13)

圓筒體 39 可以不需要依照待鍍敷物體的種類而做改變。

表 1 顯示鍍敷形狀的比率，其中有使用圖 1 或圖 2 所示的鍍敷裝置，以及圖 11 所示的習用鍍敷裝置。

表 1

	習用鍍敷裝置	圖 1 的鍍敷裝置
模式 A	8.3	0
模式 B	35.9	0
模式 C	56.8	100
模式 D	0	0

每個模式中的鍍敷形狀比率(%)

當使用到習用鍍敷裝置時，模式 A 的缺點，亦即鍍敷層並不貼在如圖 8A 所示的晶圓上，是 8.3%，而模式 B(圖 8B)的缺點，亦即缺陷是發生在鍍敷液是與晶圓平行的流動，約為 40%。

在另一方面，當使用到如圖 1 所示的鍍敷裝置時，既然細孔被安置在橫方向上，而且鍍敷液是以橫方向噴射到待鍍敷表面上，所以空氣可以很容易的脫離。因此，在模式 A，模式 B 與模式 D(圖 8D)中並沒有缺陷發生，而良好凸塊的百分比為 100%。在該實驗中，鍍敷是針對模式 C(圖 8C)來進行的。

圖 9 與圖 10 分別顯示由二層焊料合金所構成焊料凸塊 54 的二個例子的剖示圖。

也就是說，下層(在金屬層 50 上那一層)是由高熔點焊料段 54a 所構成，熔點比較高是因為錫的含量較低，而上

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 91.9.17
本 年 月 日
補充

五、創作說明(14)

層是由低熔點焊料段 54b 所構成，熔點比較低是因為錫的含量較高。

為了形成上述的二層結構，首先高熔點焊料段 54a 在高熔點焊料的鍍敷缸內形成，接著改變鍍敷槽，而低熔點焊料段 54b 在低熔點焊料的鍍敷缸內形成。

當低熔點焊料段 54b 回流時，可以形成如圖 10 所示的球形焊料凸塊 54。

當凸塊 54 是用高熔點焊料段 54a 做成時，當作是該凸塊的核心，既然該凸塊是由相同的金屬(焊料合金)所構成，高熔點焊料段以及低熔點焊料段會互相緊貼在一起，而且其機械力相當強，另外既然該核心是在該凸塊中所提供的，便不會在安置過程中損壞掉。

既然該核心是由高熔點焊料段 54a 做成的，其中的錫含量較低，即使阻丈下金屬是銅，也沒有可能形成易碎的錫-銅合金。所以，該焊料會緊緊的黏貼到該阻障下金屬，而且銅層不會損壞。因此，鋁線架會被充分的保護。

在圖 1 或圖 2 所示的鍍敷裝置 30 中，待鍍敷物體被夾具 34 所夾住，並浸泡到鍍敷液中，且是垂直於鍍敷液表面。然而，待鍍敷物體也可以傾斜於鍍敷液表面的浸泡到鍍敷液中，使得鍍敷表面朝上(未顯示於圖中)。依據上述對待鍍敷物體的傾斜安置，圓筒體 39 以及噴嘴 40 也可以做傾斜式的安置。

此時，既然晶圓上的細孔是朝上，空氣便可以從細孔中很容易的脫離開，雖然會變得比較難設定鍍敷液中的夾具

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 91.9.17
補充 本 年 月 日

五、創作說明(15)

34，而且比較難從鍍敷液中舉起夾具 34。

在上述的實施例中，凸塊是用焊料合金所做成的，然而，有可能將本創作應用到其它金屬所做成的凸塊，如鎳或金。凸塊的下層可以用鎳構成，而凸塊的上層可以用金構成，亦即，下層與上層可以用相同或不同的金屬構成，其金屬種類也不少於二種。

較佳的情形是，將上述的鍍敷裝置 30 應用到給微 BGA 封裝或晶圓用的焊料凸塊的形成。尤其，較佳的情形是，將上述的鍍敷裝置 30 應用到給晶圓用的焊料凸塊的形成。當然，上述的鍍敷裝置 30 也可以用於一般的應用上。即使是這樣，有可能在較小空間內的內壁上形成均勻的鍍敷層。

依據本創作，細孔是朝著橫方向或朝上的，而鍍敷液是以待鍍敷物體表面的垂直方向噴射出的。所以，空氣可以很容易的從細孔中脫離開，而可以在細孔中進行鍍敷。另外，既然待鍍敷物體表面是浸泡在鍍敷液中的，從噴嘴所噴出的鍍敷液流量實際上會變得很均勻，而且可以得到均勻的沉墊澱速率。所以，可以形成在高度方向上均勻的凸塊。

要了解的是，本創作是絕不受限於其中所解釋並說明的特定實施例，而且所做的不同修改都是在申請專利範圍所定義的本創作範圍之內。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正補充 本 91.9.17 年 月 日

A7
B7

五、發明說明（ 16 ）

圖式元件符號說明

10	外槽	47	鋁線架
12	杯子	48	Ti層
14	陽極板	49	Cu層
16	噴射管	50	金屬層
18	夾具	51	光阻層
20	晶圓	52	細孔
22	排放管	53	阻障金屬層
24	凸塊	54	焊料凸塊
30	鍍敷裝置	54a	高熔點焊料段
32	鍍敷槽	54	低熔點焊料段
33	液面		
34	夾具		
34a	夾扣		
35	待鍍敷物體		
37	陽極板		
38	絕緣體		
39	圓筒體		
40	噴嘴		
41	排放管		
42	電源		
44	擋板		
45	晶圓		
46	鈍化層		

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正 本 91.9.17 年 月 日
補充

C5
D5

四、中文創作摘要（創作之名稱： 凸塊之形成裝置及金屬鍍敷用之裝置 ）

凸塊是利用能輕易將空氣釋放出來的均勻鍍敷來形成的。鍍敷裝置包含：一鍍敷槽 32；一夾具 34，與要鍍敷的物體 35 做可脫離式的連接，該夾具 34 連接到一陰極，並電性連接到鍍敷物體 35，鍍敷物體 35 是浸泡在鍍敷液中，藉夾具 34，其實際上係垂直的或傾斜的到達鍍敷槽內鍍敷液的表面，使得其鍍敷表面能朝上；由絕緣材料所構成的一圓筒體 39，被安置在由夾具 34 所夾住的鍍敷物體 35 的前緣，而在圓筒體 39 與鍍敷表面之間留下一小段間隙，同時圓筒體 39 的軸線實際上是與鍍敷表面垂直的；在圓筒體 39 內一陽極板 37 是與鍍敷物體 35 的表面在相對側的；以及在圓筒體 39 內一噴嘴 40，當其穿入陽極板 37 時，鍍敷液會從在圓筒體 39 內的噴嘴尾端，注入到鍍敷表面上。

英文創作摘要（創作之名稱： DEVICE FOR FORMING BUMPS AND DEVICE FOR METAL PLATING ）

Bumps are formed by means of uniform plating in which air can be easily discharged. A plating device comprises: a plating tank 32; a holding jig 34 detachably attached to an object 35 to be plated, the holding jig 34 being connected with a cathode and electrically connected with the object 35 to be plated, the object 35 to be plated being dipped in a plating solution, by the holding jig 34, substantially vertically or obliquely to the surface of the plating solution in the plating tank so that the surface to be plated can be directed upward; a cylindrical body 39 made of insulating material arranged in the front of the object 35 to be plated held by the holding jig 34 while a short clearance is left between the cylindrical body 39 and the surface to be plated and an axial line of the cylindrical body 39 is substantially perpendicular to

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

修正補充本 91.9.17

C5
D5

四、中文創作摘要（創作之名稱：　　）

英文創作摘要（創作之名稱：　　）

the surface to be plated; an anode plate 37 arranged in the cylindrical body 39 being opposed to the surface of the object 35 to be plated; and a nozzle 40 arranged in the cylindrical body 39 while it penetrates the anode plate 37 and the plating solution is jetted onto the surface to be plated from the nozzle end section located in the cylindrical body 39.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

91年9月17日 修正補充

六、申請專利範圍

1. 一種凸塊之形成裝置，其係包含有以下機構：

一機構，在比如半導體晶圓的待鍍敷物體的表面上，形成一金屬層做為下層阻障金屬；

一機構，用以在該金屬層上形成一光阻層；

一機構，可曝露出一部分的金屬層，其係藉著在該光阻層上形成細孔而達成，而在該金屬層上係供形成半導體晶圓的凸塊；

一機構，在該待鍍敷物體被夾具所夾住後，且該物體被電性連接到該夾具上之後，將夾具所夾住的待鍍敷物體，以實質上是垂直的或傾斜的浸泡到鍍敷液中，使得該待鍍敷物體的表面朝上，並且與一陽極板相對；

一機構，當鍍敷液從具有噴嘴段的噴嘴被噴射到該待鍍敷物體的表面上時，同時將電極通上電流而在金屬層的細孔內形成凸塊，其中該噴嘴段是與該待鍍敷物體的表面在相對側；

一機構，除去該光阻層；以及

一機構，除去除了該凸塊所形成處以外的部分之金屬層。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊之形成裝置，其中該焊料凸塊會藉熱處理而回流，使得所形成的該焊料凸塊除了該焊料凸塊的連接基底部分以外實際上是球形。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊之形成裝置，其中

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

六、申請專利範圍

該光阻層的厚度以及該細孔的直徑是可以調節的，使得該凸塊的高寬比可不小於 0.5。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊之形成裝置，其中所形成的該凸塊是由焊料所構成的。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之凸塊之形成裝置，其中由二層所構成的該焊料凸塊是在金屬層上的細孔內，利用高熔點的焊料進行鍍敷，及接著利用低熔點的焊料，在細孔內進行鍍敷所形成的。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊之形成裝置，其中具有由絕緣體所構成的圓筒體被安置在該待鍍敷物體表面的前側上，並在該圓筒體與待鍍敷表面之間留下一小段空隙，而且當該鍍敷液被該圓筒體所遮蔽時，鍍敷液是被噴射到該待鍍敷物體的表面上。

7. 一種金屬鍍敷用之裝置，其係包含有：

一鍍敷槽；

一夾具，以可脫離的方式連接到待鍍敷物體上，該夾具是連接到一陰極並且電性連接到該待鍍敷物體，藉該夾具將該待鍍敷物體以垂直或傾斜於鍍敷液表面之方式浸泡在鍍敷槽內的鍍敷液中，使得該待鍍敷物體表面可以朝上；

一圓筒體，由絕緣材料所構成，被安置於由夾具固定之待鍍敷物體的前側，並在該圓筒體與待鍍敷表面之間留下一小段空隙，而且該圓筒體的軸線實際上是垂直於待鍍敷表面；

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

一陽極板，被安置在該圓筒體內，與待鍍敷物體表面相對；以及

一噴嘴，被安置在該圓筒體內，當其穿過該陽極板時，鍍敷液係從圓筒體內的噴嘴尾端部噴射到待鍍敷表面上。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之金屬鍍敷用之裝置，其中有一絕緣體係附於該陽極板的背面。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之金屬鍍敷用之裝置，其中該圓筒體能在軸向上作移動，使得從該圓筒體至待鍍敷表面的距離可以被調節。

10. 如申請專利範圍第 7 項所述之金屬鍍敷用之裝置，其中在該陽極板的外周面與該圓筒體的內壁表面之間形成有一空隙。

11. 如申請專利範圍第 7 項所述之金屬鍍敷用之裝置，其中該噴嘴段是由噴灑噴嘴所構成，而該噴灑噴嘴內形成有大量的細孔。

12. 如申請專利範圍第 7 項所述之金屬鍍敷用之裝置，其中具有大量細孔的擋板，是被安置在該待鍍敷表面以及該噴嘴段之間。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線