



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201225227 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：099143290

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 10 日

(51)Int. Cl. : **H01L23/373 (2006.01)**

**H01L21/48 (2006.01)**

(71)申請人：國立成功大學(中華民國) NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY (TW)

臺南市東區大學路 1 號

(72)發明人：蘇炎坤 SU, YANKUIN (TW)；陳冠群 CHEN, KUANCHUN (TW)；林俊良 LIN, CHUNLIANG (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：8 共 25 頁

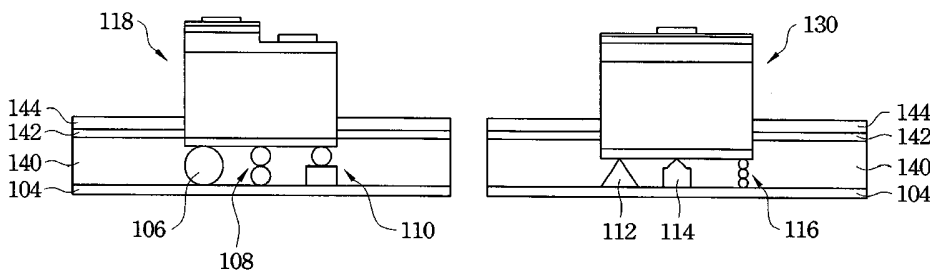
(54)名稱

半導體元件之散熱座的製作方法

METHOD FOR MANUFACTURING HEAT DISSIPATION BULK OF SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)摘要

一種半導體元件之散熱座的製作方法，包含下列步驟。形成一導電層覆蓋在一暫時基板之表面上。利用至少一金屬凸塊將至少一半導體晶片接合於導電層，其中前述之至少一金屬凸塊介於至少一半導體晶片與導電層之間。形成一金屬基板於導電層上，其中金屬基板填滿前述之至少一半導體晶片與導電層之間之空隙。移除前述之暫時基板。



- 104：導電層
- 106：金屬凸塊
- 108：金屬凸塊
- 110：金屬凸塊
- 112：金屬凸塊
- 114：金屬凸塊
- 116：金屬凸塊
- 118：半導體晶片
- 130：半導體晶片
- 140：金屬基板
- 142：反射層
- 144：透明保護層

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種半導體元件之製作方法，且特別是有關於一種半導體元件之散熱座的製作方法。

### 【先前技術】

半導體元件，例如電晶體、積體電路、以及發光二極體(LED)與雷射二極體(LD)等半導體光電元件，之封裝，除了覆晶式(Flip Chip)晶片的封裝係使用金屬凸塊來與封裝基板接合外，均需使用膠體或錫膏來進行接合。

然而，不管是採用膠體或錫膏、或者是覆晶式封裝，在晶片固定的過程中均需要加熱至 150°C 以上。如此的高溫，容易對半導體元件之電性造成損害。

此外，半導體光電元件應用在大型或小型背光模組(Backlight Module)或照明模組時，需提供足夠的光輸出通量，才能提供足夠的亮度與照度。因此，這些半導體光電元件通常需要在高輸入功率條件下操作。然而，高輸入功率會導致這些半導體光電元件的溫度急遽上升，而導致半導體光電元件的操作效率下降，甚至導致半導體光電元件因高溫而燒毀。

目前，為了解決半導體發光模組之散熱效能不佳的問題，大多選用外掛風扇或增加散熱板面積等方式。然而，這些解決方式也衍生了許多問題。例如，在外掛風扇的方式中，風扇運轉時所產生之震動會造成光源閃爍，且風扇的運轉也會產生額外之功率消耗。而在增加散熱板面積的

方式中，較大型之半導體發光模組會因此而大幅增加散熱材料的成本。另外，雖然可採用鋁或銅等高導熱係數之金屬來製作散熱座，以達快速傳導熱的效果。但是，由於半導體發光元件與散熱座之間大都利用膠體來加以接合，而膠體之導熱係數遠低於純金屬，因此元件運轉時所產生的熱大多將累積在接合界面上，而導致散熱座之散熱效能不佳。

此外，另有一種技術係先將半導體元件的正面壓入膠帶中，再於半導體元件之背面鍍上金屬反射薄膜與金屬散熱基座。然而，發明人發現進行大面積膠帶與大面積之半導體元件的黏貼時，黏貼之界面容易產生氣泡。如此一來，將導致鍍覆在膠帶上的金屬反射薄膜與金屬散熱基座不均勻。此外，在金屬的電鍍過程中，膠帶極易熱脹冷縮，如此膠帶上之金屬反射薄膜將非常容易龜裂，進而導致良率大幅下降。

### 【發明內容】

因此，本發明之一態樣就是在提供一種半導體元件之散熱座的製作方法，其可利用金屬凸塊接合半導體晶片與暫時基板上之導電層，因而無需透過膠體，即可在半導體元件之底部直接製作出散熱座。因此，半導體元件係直接與散熱座緊密接觸，於是散熱座之散熱能力可獲得有效發揮，進而可大幅提升半導體元件之散熱效率。

本發明之另一態樣是在提供一種半導體元件之散熱座的製作方法，其可不需藉助膠帶，即可在半導體元件之底

部完成散熱座的製作。因此，可避免習知技術中因膠帶的熱脹冷縮而導致反射層裂損的問題，進而可有效提升產品良率。

本發明之又一態樣是在提供一種半導體元件之散熱座的製作方法，其可避免習知技術中因膠帶與半導體元件之間的黏貼不易而導致金屬反射薄膜與金屬散熱基座之厚度不均勻的問題。因此，運用本發明之方法，不僅散熱座之製程簡單易於實施，更可提高散熱座之品質。

本發明之再一態樣是在提供一種半導體元件之散熱座的製作方法，可使散熱座直接接合在半導體元件之底部。因此，半導體元件運轉時所產生之熱可經由散熱座迅速導出，快速降低半導體元件之溫度，進而可提高半導體元件之操作品質、有效延長半導體元件之壽命。

根據本發明之上述目的，提出一種半導體元件之散熱座的製作方法，包含下列步驟。形成一導電層覆蓋在一暫時基板之一表面上。利用至少一金屬凸塊將至少一半導體晶片接合於導電層，其中前述之至少一金屬凸塊介於至少一半導體晶片與導電層之間。形成一金屬基板於導電層上，其中金屬基板填滿前述之至少一半導體晶片與導電層之間之間隙。移除前述之暫時基板。

依據本發明之一實施例，上述之至少一半導體晶片為一半導體光電元件，且於形成金屬基板之步驟與移除暫時基板之步驟之間，上述之方法更包含：形成一反射層於金屬基板上；以及形成一透明保護層於反射層上。依據本發明之另一實施例，上述形成反射層之步驟包含利用電鍍方

法或無電電鍍(Electroless Plating)方法。

依據本發明之又一實施例，上述之導電層包含金屬層或透明導電層，其中此金屬層之材料可例如包含金(Au)、鋁(Al)、銀(Ag)與鉑(Pt)，透明導電層之材料可例如包含氧化銦錫(ITO)。

依據本發明之再一實施例，上述之至少一半導體晶片之底部設有金屬黏著層。

依據本發明之再一實施例，上述利用至少一金屬凸塊將至少一半導體晶片接合於導電層之步驟可例如包含利用超音波熱壓接合方式。

依據本發明之再一實施例，上述形成金屬基板之步驟可例如包含利用電鍍方法或無電電鍍方法。

運用本發明之方法，無需透過膠體或膠帶，即可製作出直接接合在半導體元件之底部的散熱座，因此散熱座之散熱能力可獲得有效發揮，可大幅提升半導體元件之散熱效率，進而可提高半導體元件之操作品質、有效延長半導體元件之壽命。

此外，本發明可避免習知技術中因膠帶的熱脹冷縮而導致反射層裂損，亦可避免因膠帶與半導體元件之間的黏貼不易所導致之金屬反射薄膜與金屬散熱基座的厚度不均勻。因此，散熱座之製程簡單易於實施，並可有效提高散熱座之品質與產品良率。

### 【實施方式】

請參照第 1 圖至第 8 圖，其係繪示依照本發明一實施

方式的一種半導體元件之散熱座的製作方法的剖面流程圖。在本實施方式中，可先提供暫時基板 100。暫時基板 100 具有承載功能之載板。在一些實施例中，暫時基板 100 可為平面基板或具有任意立體構造之模具。暫時基板 100 之材料可為金屬、非金屬、或金屬與非金屬所構成之複合材料。暫時基板 100 之材質較佳具有耐酸鹼之特性。

接著，如第 1 圖所示，利用例如沉積方式形成導電層 104 覆蓋在暫時基板 100 之表面 102 上。沉積導電層 104 之方式可例如為電鍍、濺鍍、蒸鍍、無電電鍍、網版印刷、溶膠凝膠法(so-gel)或燒結等方式。在一實施例中，導電層 104 可為金屬層，而此金屬層之材料可例如包含金、鋁、銀與鉑。在另一實施例中，導電層 104 可為透明導電層，且此透明導電層之材料可例如包含氧化銦錫。

接著，可利用金屬凸塊來接合半導體晶片與暫時基板 100 上之導電層 104，而使金屬凸塊接合在半導體晶片與導電層 104 之間。金屬凸塊可具有任意形狀，例如第 2 圖所示之金屬凸塊 106、108、110、112、114 與 116。此外，金屬凸塊需具有電流傳導能力。

在一實施例中，如第 2 圖所示，可提供多個金屬凸塊 106、108、110、112、114 與 116，並利用例如熱壓接合方式，先將這些金屬凸塊 106、108、110、112、114 與 116 設置且固定在導電層 104 上。其中，此熱壓接合方式可例如為超音波熱壓接合方式。在另一例子中，亦可利用超音波，且同時施加壓力的方式，來接合金屬凸塊與導電層。金屬凸塊可為單一結構，如第 2 圖所示之金屬凸塊 106、

112 與 114。金屬凸塊亦可由多個結構結合而成，如第 2 圖所示之金屬凸塊 108、110 與 116。其中，金屬凸塊 108 係由二凸塊 108a 與 108b 堆疊而成，金屬凸塊 110 係由二凸塊 110a 與 110b 堆疊而成，而金屬凸塊 112 則係由三凸塊 112a、112b 與 112c 堆疊而成。

接下來，如第 3 圖所示，利用例如熱壓接合方式，再將半導體晶片 118 與 130 分別接合在金屬凸塊 106、108 和 110，以及金屬凸塊 112、114 與 116 上。其中，此熱壓接合方式可例如為超音波熱壓接合方式。在另一例子中，可利用超音波，且同時施加壓力的方式來接合半導體晶片與金屬凸塊。在本實施例中，每個半導體晶片 118 與 130 均透過三個金屬凸塊來與導電層 104 接合。然，在其他實施例中，每個半導體晶片可僅透過單一個金屬凸塊、或者透過二個以上之金屬凸塊，來與導電層 104 接合。

在另一實施方式中，可先利用例如熱壓接合方式，將金屬凸塊 106、108 和 110、以及金屬凸塊 112、114 和 116 分別與半導體晶片 118 和 130 接合；接著，再利用例如熱壓接合方式，將與半導體晶片 118 和 130 接合之金屬凸塊 106、108 和 110、以及金屬凸塊 112、114 和 116 接合至導電層 104 上。其中，此實施方式中所採用之熱壓接合方式可例如為超音波熱壓接合方式。在另一例子中，可利用超音波，且同時施加壓力的方式來接合半導體晶片與導電層。

在又一實施方式中，可利用由至少二凸塊所疊設而成之金屬凸塊，來進行半導體晶片與導電層 104 的接合。舉例而言，若採用如第 2 圖所示金屬凸塊 110 來接合半導體

晶片與導電層 104 時，可先利用例如熱壓接合方式，將金屬凸塊 110 之凸塊 110a 和 110b 分別與導電層 104 和半導體晶片接合；接著，再利用例如熱壓接合方式，將分別與導電層 104 和半導體晶片接合之凸塊 110a 和 110b 堆疊接合在一起。其中，此實施方式中所採用之熱壓接合方式同樣可例如為超音波熱壓接合方式。在另一例子中，可利用超音波，且同時施加壓力的方式來接合半導體晶片與導電層。

在本發明中，可僅在導電層 104 上設置一半導體晶片，但亦可同時在導電層 104 上設置多個半導體晶片，例如半導體晶片 118 與 130。在本實施方式中，所設置之半導體晶片可為半導體元件，例如電晶體與積體電路，或為半導體光電元件，例如發光二極體、雷射二極體與太陽能電池。在一實施例中，半導體晶片 118 與 130 可為裸晶、經一次封裝、經二次封裝、或經多層次封裝後的模組。

在一實施例中，第 3 圖所示，此半導體晶片 118 與 130 可為發光二極體。半導體晶片 118 包含基板 120、位於基板 120 上之發光磊晶結構 122、以及位於發光磊晶結構 122 上之第一電極 126 與第二電極 128。其中，第一電極 126 與第二電極 128 具有不同之電性。例如，第一電極 126 與第二電極 128 之其中一者為 n 型，另一者則為 p 型。半導體晶片 118 之底部更可選擇性地設有金屬黏著層 124，其中此金屬黏著層 124 具有導電特性。金屬黏著層 124 較佳可與半導體晶片 118 之底部和金屬凸塊，例如金屬凸塊 106、108 與 110，具有良好附著力，以利半導體晶片 118

與金屬凸塊 106、108 與 110 之接合。

類似地，半導體晶片 130 包含基板 132、位於基板 132 上之發光磊晶結構 134、位於發光磊晶結構 134 上之第二電極 138、以及位於基板 132 下方之第一電極 136。同樣地，第一電極 136 與第二電極 138 具有不同之電性。例如，第一電極 136 與第二電極 138 之其中一者為 n 型，另一者則為 p 型。在半導體晶片 130 中，第一電極 136 可作為半導體晶片 130 之金屬黏著層。因此，第一電極 136 較佳可與半導體晶片 130 之底部和金屬凸塊，例如金屬凸塊 112、114 與 116，具有良好附著力。

如第 3 圖所示，半導體晶片之二電極可位於半導體晶片之同一側，例如半導體晶片 118 之第一電極 126 與第二電極 128；或者，亦可位於半導體晶片之相對側，例如半導體晶片 130 之第一電極 136 與第二電極 138。

接著，如第 4 圖所示，可利用例如沉積方式，形成金屬基板 140 覆蓋導電層 104 上，並填滿半導體晶片 118 和 130 與導電層 104 之間間隙。金屬基板 140 可包覆住半導體晶片 118 和 130 靠近其底部之側壁的一小部分。形成金屬基板 140 所採用的沉積方式可例如為電鍍方法或無電鍍方法。在一實施例中，金屬基板 140 可由單一金屬材料層所構成。在另一實施例中，金屬基板 140 可由多層金屬材料層所構成。金屬基板 140 之材質較佳係採用散熱性佳之金屬，例如銅、鐵/鎳合金、鎳、鋁、鎢、或這些金屬的合金。

在一實施方式中，如第 5 圖所示，當半導體晶片 118

和 130 為半導體光電元件時，可選擇性地利用例如沉積方式，形成反射層 142 覆蓋在金屬基板 140 上，以利反射半導體晶片 118 和 130 朝其底部發射的光。形成反射層 142 所採用的沉積方式可例如為電鍍方法或無電電鍍方法。反射層 142 較佳係對金屬基板 140 具有良好的附著力。在一實施例中，反射層 142 可由一或多種金屬材料所組成。在另一實施例中，反射層 142 可由一或多種非金屬材料所組成。在又一實施例中，反射層 142 可由一或多種金屬材料與一或多種非金屬材料所共同組成。

在此實施方式中，如第 6 圖所示，當反射層 142 形成後，可利用例如沉積方式，形成透明保護層 144 覆蓋在反射層 142 上，以保護反射層 142，避免反射層 142 之材料氧化與劣化。透明保護層 144 較佳係具有高穿透率，以使光線可順利穿透。

之後，如第 7 圖所示，可利用例如研磨或雷射剝除方式，移除暫時基板 100，而暴露出導電層 104。接下來，若同時在導電層 104 上設置多個半導體晶片時，例如半導體晶片 118 與 130 時，即可利用切割方式，分離這些半導體晶片 118 與 130。如此，已完成半導體元件 118 與 130 之金屬基板 140，即散熱座的製作，如第 8 圖所示。

由上述之實施方式可知，本發明之一優點就是因為可利用金屬凸塊接合半導體晶片與暫時基板上之導電層，因而無需透過膠體，即可在半導體元件之底部直接製作出散熱座。因此，半導體元件係直接與散熱座緊密接觸，於是散熱座之散熱能力可獲得有效發揮，進而可大幅提升半導

體元件之散熱效率。

由上述之實施方式可知，本發明之另一優點就是因為可不需藉助膠帶，即可在半導體元件之底部完成散熱座的製作。因此，可避免習知技術中因膠帶的熱脹冷縮而導致反射層裂損的問題，進而可有效提升產品良率。

由上述之實施方式可知，本發明之又一優點就是因為可避免習知技術中因膠帶與半導體元件之間的黏貼不易而導致金屬反射薄膜與金屬散熱基座之厚度不均勻的問題。因此，運用本發明之方法，不僅散熱座之製程簡單易於實施，更可提高散熱座之品質。

由上述之實施方式可知，本發明之再一優點就是因為可使散熱座直接接合在半導體元件之底部。因此，半導體元件運轉時所產生之熱可經由散熱座迅速導出，快速降低半導體元件之溫度，進而可提高半導體元件之操作品質、有效延長半導體元件之壽命。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何在此技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1 圖至第 8 圖係繪示依照本發明一實施方式的一種

半導體元件之散熱座的製作方法的剖面流程圖。

【主要元件符號說明】

100：暫時基板	102：表面
104：導電層	106：金屬凸塊
108：金屬凸塊	108a：凸塊
108b：凸塊	110：金屬凸塊
110a：凸塊	110b：凸塊
112：金屬凸塊	114：金屬凸塊
116：金屬凸塊	116a：凸塊
116b：凸塊	116c：凸塊
118：半導體晶片	120：基板
122：發光磊晶結構	124：金屬黏著層
126：第一電極	128：第二電極
130：半導體晶片	132：基板
134：發光磊晶結構	136：第一電極
138：第二電極	140：金屬基板
142：反射層	144：透明保護層

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： PP1432P。

※申請日： 99.12.10

※IPC 分類： H01L 23/373 (2006.01)  
H01L 24/48 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

半導體元件之散熱座的製作方法

METHOD FOR MANUFACTURING HEAT  
DISSIPATION BULK OF SEMICONDUCTOR DEVICE

## 二、中文發明摘要：

一種半導體元件之散熱座的製作方法，包含下列步驟。形成一導電層覆蓋在一暫時基板之表面上。利用至少一金屬凸塊將至少一半導體晶片接合於導電層，其中前述之至少一金屬凸塊介於至少一半導體晶片與導電層之間。形成一金屬基板於導電層上，其中金屬基板填滿前述之至少一半導體晶片與導電層之間之隙。移除前述之暫時基板。

## 三、英文發明摘要：

A method for manufacturing a heat dissipation bulk of a semiconductor device including the following steps is described. An electrically conductive layer is formed to cover a surface of a temporary substrate. At least one semiconductor chip is connected to the electrically conductive layer by at least one metal bump, wherein the at least one metal bump is located between the at least one semiconductor chip and the electrically conductive layer. A metal substrate is formed on the electrically conductive layer, wherein the

201225227

metal substrate fills up a gap between the at least one semiconductor chip and the electrically conductive layer. The temporary substrate is removed.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種半導體元件之散熱座的製作方法，包含：

形成一導電層覆蓋在一暫時基板之一表面上；

利用至少一金屬凸塊將至少一半導體晶片接合於該導電層，其中該至少一金屬凸塊介於該至少一半導體晶片與該導電層之間；

形成一金屬基板於該導電層上，其中該金屬基板填滿該至少一半導體晶片與該導電層之間之一間隙；以及

移除該暫時基板。

2. 如請求項 1 所述之方法，其中該至少一半導體晶片為一半導體光電元件，且於形成該金屬基板之步驟與移除該暫時基板之步驟之間，該方法更包含：

形成一反射層於該金屬基板上；以及

形成一透明保護層於該反射層上。

3. 如請求項 2 所述之方法，其中形成該反射層之步驟包含利用一電鍍方法或一無電電鍍方法。

4. 如請求項 1 所述之方法，其中該導電層包含一金屬層或一透明導電層，該金屬層之材料包含金、鋁、銀與鉑，該透明導電層之材料包含氧化銦錫。

5. 如請求項 1 所述之方法，其中該至少一半導體晶片

之底部設有一金屬黏著層。

6. 如請求項 1 所述之方法，其中利用該至少一金屬凸塊將該至少一半導體晶片接合於該導電層之步驟包含利用一超音波熱壓接合方式。

7. 如請求項 1 所述之方法，其中利用該至少一金屬凸塊將該至少一半導體晶片接合於該導電層之步驟包含利用一超音波且同時施加壓力之一接合方式。

8. 如請求項 1 所述之方法，其中利用該至少一金屬凸塊將該至少一半導體晶片接合於該導電層之步驟包含利用一熱壓接合方式。

9. 如請求項 1 所述之方法，其中利用該至少一金屬凸塊將該至少一半導體晶片接合於該導電層之步驟包含：

將該至少一金屬凸塊與該至少一半導體晶片接合；以及

於該至少一金屬凸塊與該至少一半導體晶片接合後，將該至少一金屬凸塊接合在該導電層上。

10. 如請求項 1 所述之方法，其中利用該至少一金屬凸塊將該至少一半導體晶片接合於該導電層之步驟包含：

將該至少一金屬凸塊接合在該導電層上；以及

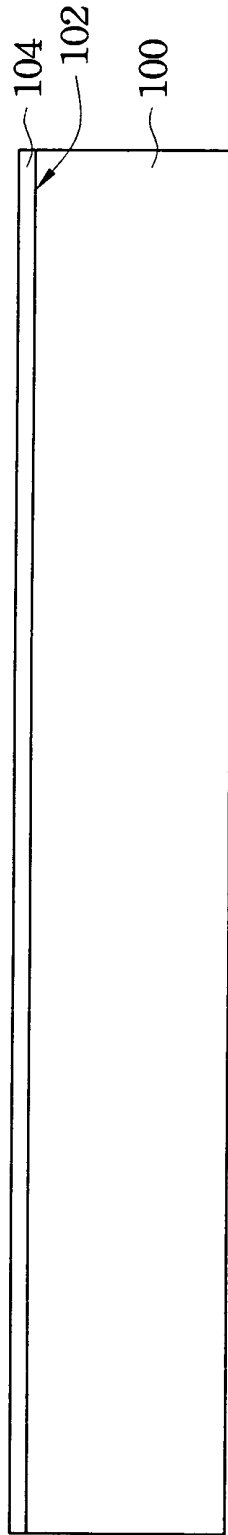
於將該至少一金屬凸塊接合在該導電層上後，將該至少一半導體晶片接合在該至少一金屬凸塊上。

11. 如請求項 1 所述之方法，其中該至少一金屬凸塊包含一第一凸塊與一第二凸塊，且利用該至少一金屬凸塊將該至少一半導體晶片接合於該導電層之步驟包含：

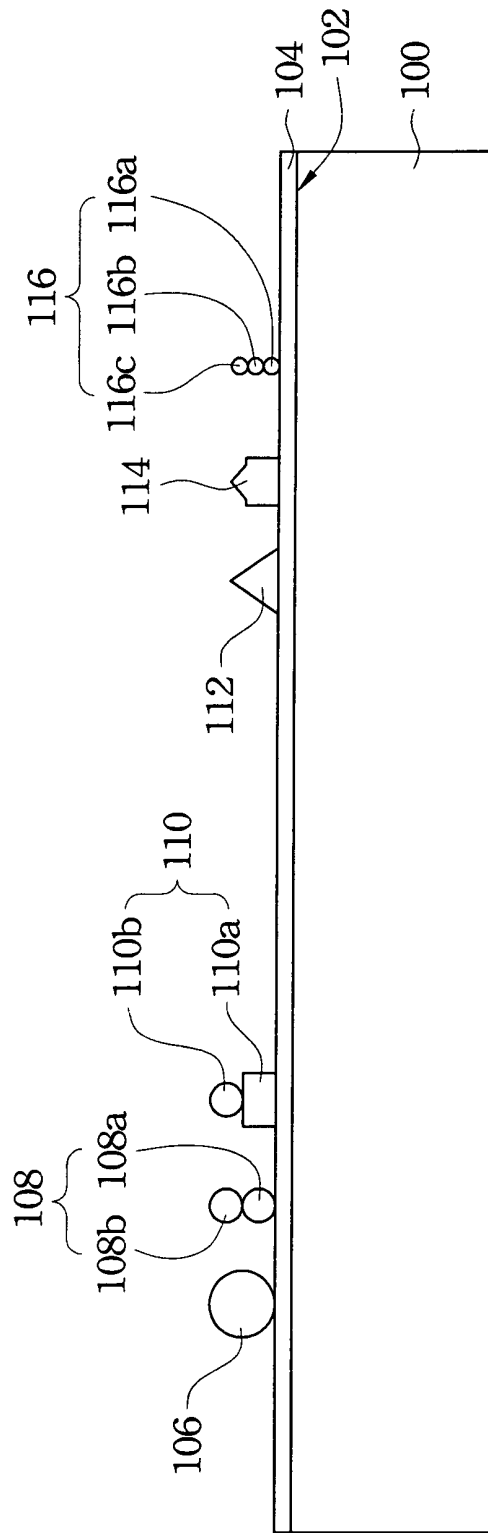
將該第一凸塊與該第二凸塊分別接合在該至少一半導體晶片與該導電層上；以及

於將該第一凸塊與該第二凸塊分別接合在該至少一半導體晶片與該導電層上後，將該第一凸塊接合在該第二凸塊上。

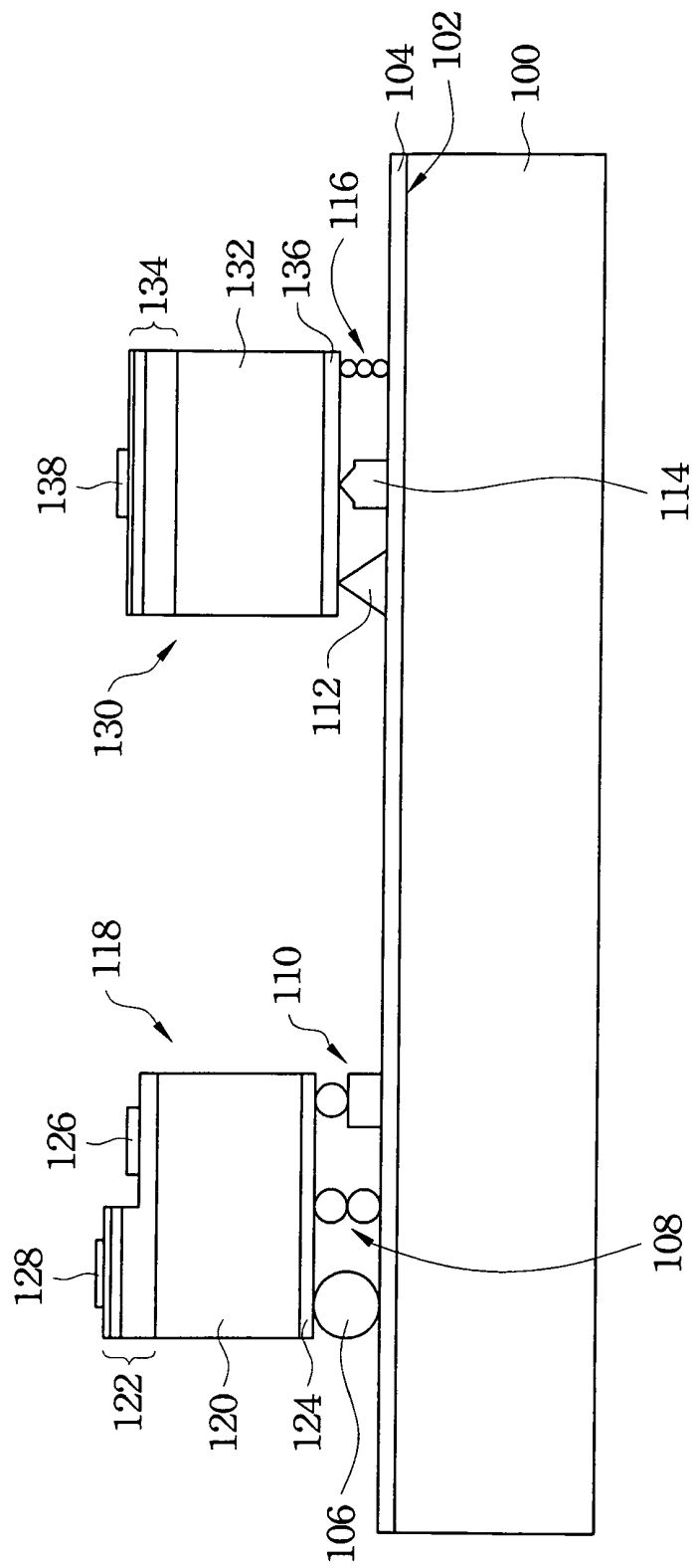
12. 如請求項 1 所述之方法，其中形成該金屬基板之步驟包含利用一電鍍方法或一無電電鍍方法。



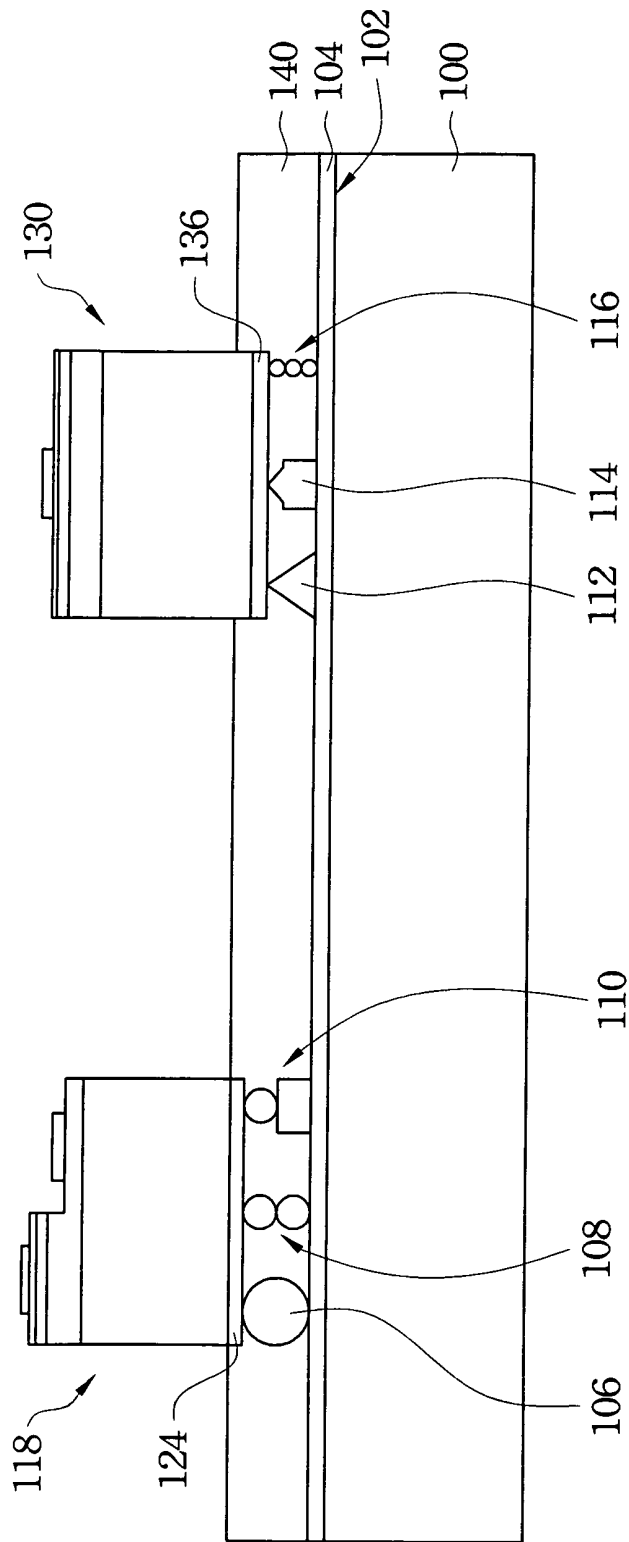
第 1 圖



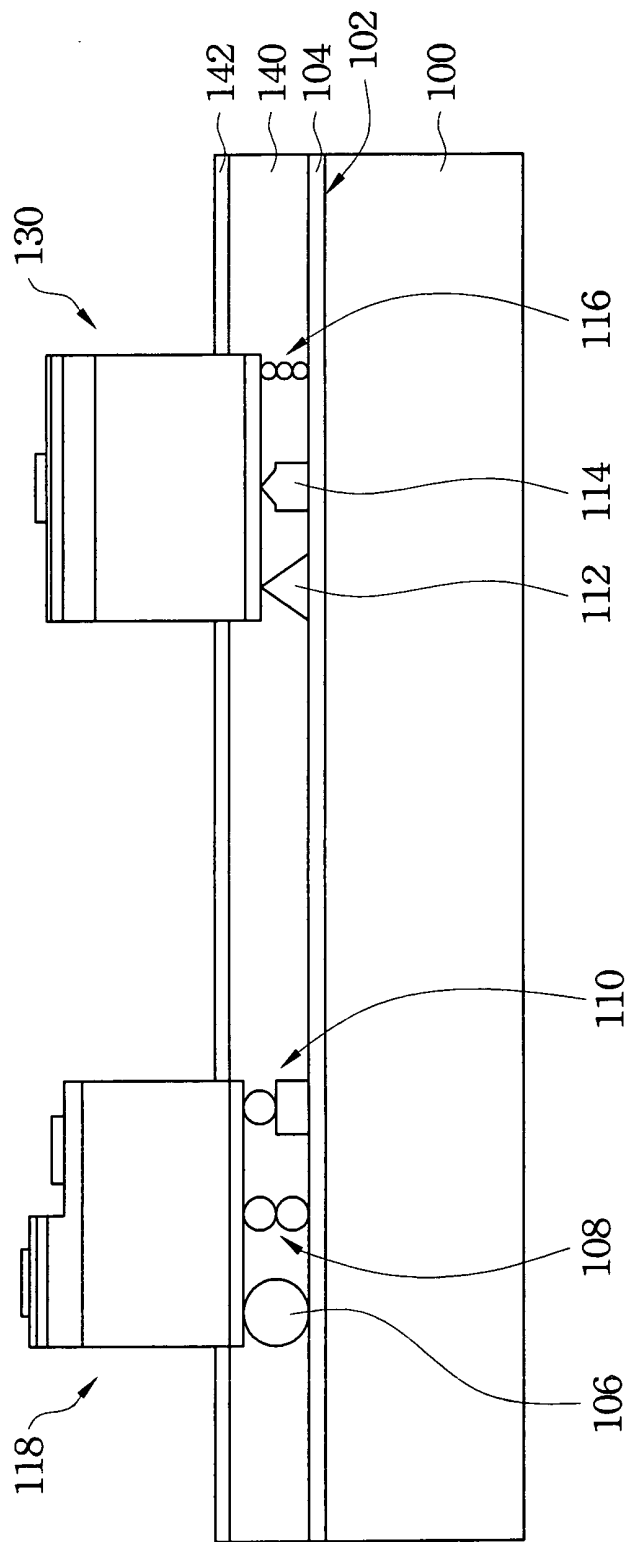
第 2 圖



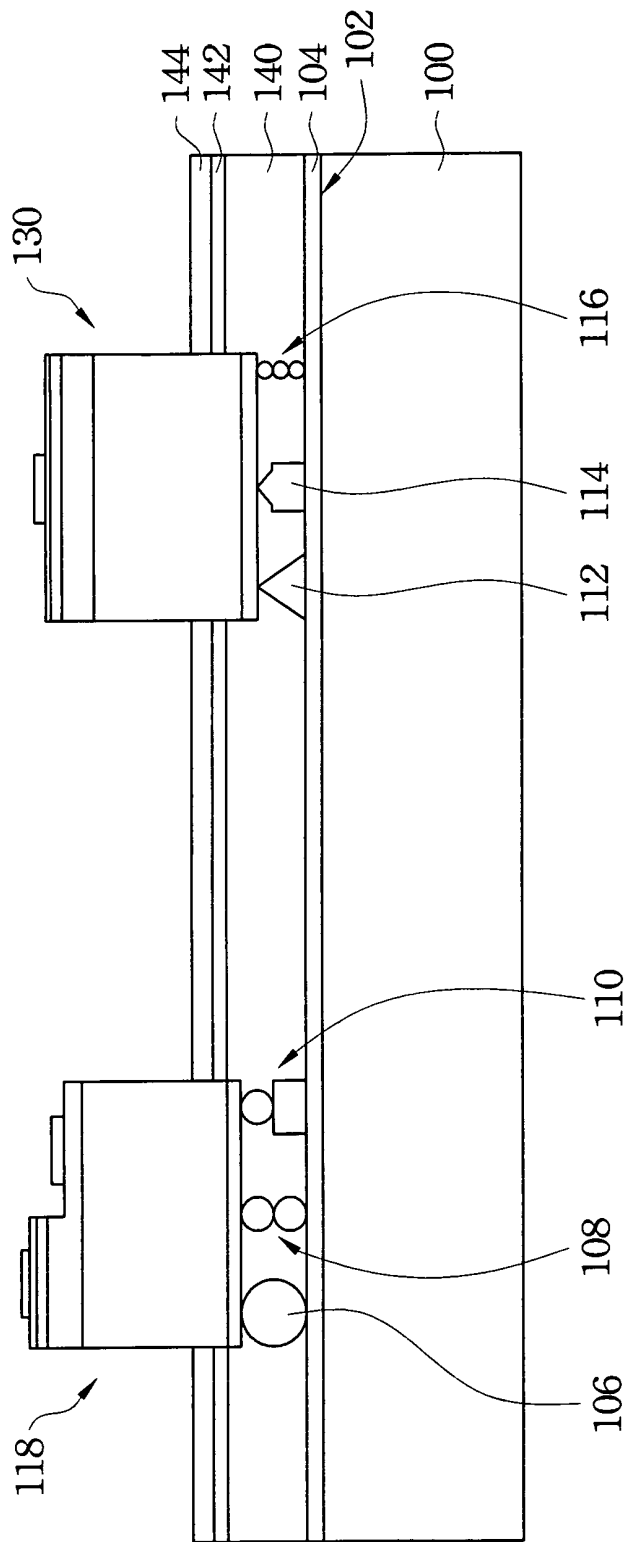
第 3 圖



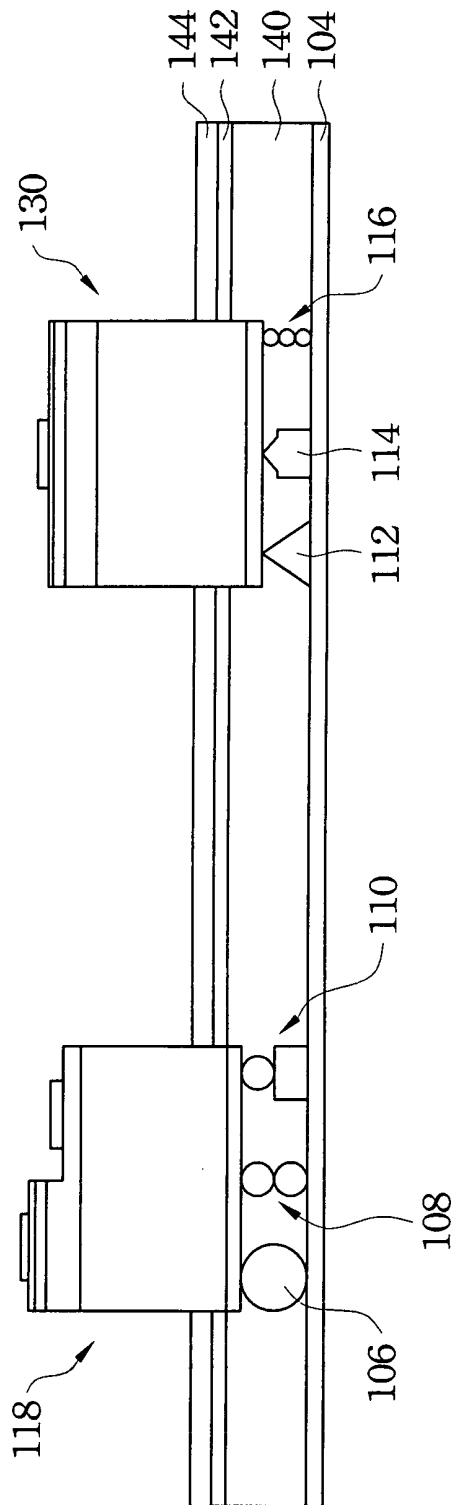
第 4 圖



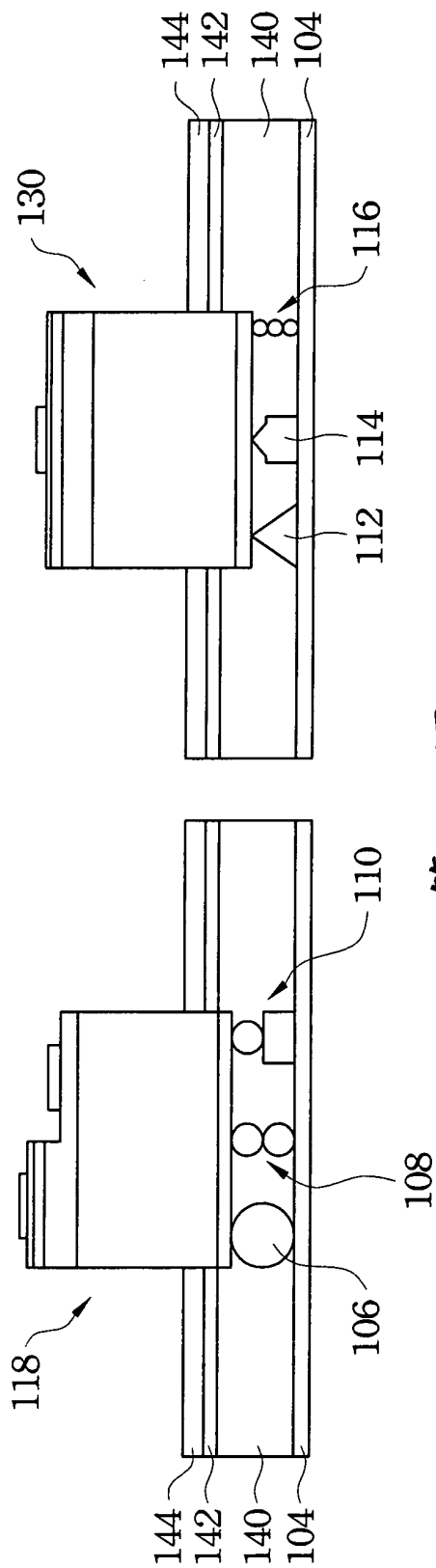
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 8 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

104：導電層	106：金屬凸塊
108：金屬凸塊	110：金屬凸塊
112：金屬凸塊	114：金屬凸塊
116：金屬凸塊	118：半導體晶片
130：半導體晶片	140：金屬基板
142：反射層	144：透明保護層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：