

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：92137136

※ 申請日期：92.12.26

※IPC 分類：H01S<sup>5</sup>/02

## 壹、發明名稱：(中文/日文)

半導體雷射總成

半導体レーザアセンブリ

## 貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商新力股份有限公司

SONY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

安藤 國威

ANDO, KUNITAKE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都品川區北品川六丁目七番35號

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME, SHINAGAWA-KU, TOKYO,  
JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

## 參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

長沼 香

NAGANUMA, KAORI

住居所地址：(中文/英文)

日本東京都品川區北品川六丁目七番35號

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME, SHINAGAWA-KU, TOKYO,  
JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

**肆、聲明事項：**

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家(地區)申請專利：

1. 日本；2002年12月26日；特願2002-376591
2. 日本；2003年06月09日；特願2003-163383
- 3.
- 4.
- 5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本；2002年12月26日；特願2002-376591
2. 日本；2003年06月09日；特願2003-163383
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於具有經由副底座或直接半導體雷射元件接合於散熱裝置之構造之半導體雷射總成。

更詳言之，係關於具有可抑制在裝配之際，焊料由半導體雷射元件與副底座或散熱裝置之焊接面間滲出，或防止滲出之焊料在半導體雷射元件、副底座或散熱裝置上形成球形焊料殘留物之構成之半導體雷射總成。

### 【先前技術】

在半導體雷射元件中，在電能變換成光能之際，會發生能量損耗，其損耗之部分會變換成熱能。此熱能會使半導體雷射元件之溫度上升，對雷射特性造成不良之影響。

為了迅速排散此種半導體雷射元件內產生之熱能，且補強半導體雷射元件之機械的強度，將半導體雷射元件之基板側直接或經由副底座以焊料層接合於散熱裝置之一般所謂的半導體雷射總成已經邁入產品化之階段。

具體而言，以往之半導體雷射總成10如圖7所示，係將半導體雷射元件12利用第1焊料層14接合於副底座16，並將此副底座16利用第2焊料層18接合於散熱裝置20。半導體雷射元件12係在半導體基板上具有含發光層之疊層構造。另外，也有省略副底座16而直接將半導體雷射元件12接合於散熱裝置20之構造。

散熱裝置20上夾著絕緣板22設有電極墊24，利用金屬線26連接(金屬線接合)此電極墊24與半導體雷射元件12之電

極。即，半導體雷射元件12可經由電極墊24連接於外部之機器。

半導體雷射元件12係形成於例如GaAs基板上之GaAs系之端面出射型半導體雷射元件，在圖7中，係以與電極墊24相反之側之端面作為出射端面。又，半導體雷射元件12之數如圖7所示，有使用1個，但也有使用多數個排列成陣列狀者。

副底座16係補強半導體雷射元件12之機械的強度用之零件，例如為碳化矽(SiC)或銅(Cu)與鎢(W)之合金構成之金屬板。散熱裝置20多半以銅板形成。

接合半導體雷射元件12與副底座16用之第1焊料層14例如係金錫(Au/Sn)焊料層，接合副底座16與散熱裝置20用之第2焊料層18例如係銦(In)焊料層。

在製造此種半導體雷射總成10之際，首先，將半導體雷射元件12載置於形成於副底座16之接合面上之金錫焊鍍層上，送入回流爐而加熱至金錫焊料之熔化溫度以上，例如300℃，使金錫焊鍍層熔化。

接著，在載置半導體雷射元件12不變之狀態下，由回流爐取出副底座16，放置使其冷卻。藉以使熔化之金錫焊鍍層固化成為第1焊料層14，將副底座16與半導體雷射元件12接合。

接著，將銦蒸氣蒸鍍於散熱裝置20之接合面上而設置銦蒸鍍層，將接合半導體雷射元件12之副底座16放置於此銦蒸鍍層上。將此送入回流爐而加熱至銦焊料之熔化溫度之

156℃以上之溫度，例如180℃，使銦蒸鍍層熔化。接著，在載置副底座16不變之狀態下，由回流爐取出散熱裝置20，放置使其冷卻。藉以使熔化之銦蒸鍍層固化成為第2焊料層18，將散熱裝置20與副底座16接合。

又，在以往之半導體雷射總成10中，既有以鉛錫焊料取代銦而形成第2焊料層18者，也有以鉛錫焊料取代金錫焊料而形成第1焊料層14者。

在日本特開平6-350202號公報中，也曾揭示與上述半導體雷射總成10同樣之構成之半導體發光裝置。

而，在將半導體雷射元件接合於副底座上或將副底座接合於散熱裝置上之際，即使每次供應同量之焊料，也由於半導體雷射元件、副底座或散熱裝置之接合面之表面狀態會發生微妙之變化，往往有焊料量過量而使焊料之一部分由接合面間滲出。

滲出之焊料如圖8所示，會擴大成球狀而殘留於接合區域之緣部，特別是殘留於半導體雷射元件之緣部。如此焊料擴大成球狀之現象尤其在不使用助焊劑時，較為顯著。

焊料殘留物在其後安裝半導體雷射總成之際，會成為障礙物或對雷射特性帶來不良影響。尤其在將半導體雷射元件接合於副底座或散熱裝置上之際，在半導體雷射元件之出射端面側形成球形焊料殘留物時，在雷射特性上並不理想。

#### 【發明內容】

本發明係鑒於此問題而研發者，其目的在於提供在裝配

之際可抑制焊料由焊料接合面滲出，或防止滲出之焊料在半導體雷射元件、副底座或散熱裝置上形成球形焊料殘留物之半導體雷射總成。

本發明人在解決問題之研究過程中，注意到以下之現象。即：安裝半導體雷射元件用副底座及散熱裝置雖為達成在其接合區域獲得高平坦度之良好安裝之大前提，但在半導體雷射元件安裝在副底座及散熱裝置上之前，在暫時固定固形焊料之際，接合區域之平坦性過於完全時，反而難以密接，又發生剝離又有空氣進入，造成接合不良之原因。

另一方面，降低副底座或散熱裝置之平坦性時，對安裝精度本身會發生不良影響。

因此，本發明人立意盡可能地維持副底座或散熱裝置之接合區域之平坦性，並在接合區域之周圍設置使過量之焊料流出之溝，以處理過量之焊料，透過實驗確認其有效性之結果，終於完成以下之發明(第1發明~第10發明)。

具體而言，第1發明係在包含半導體雷射元件、經由第1焊料層接合於半導體雷射元件之基板側之副底座、及經由第2焊料層接合於副底座之背面側之散熱裝置之半導體雷射總成中，構成使副底座具有在與半導體雷射元件之接合區域之邊界周圍至少一部分之溝(以下稱副底座溝)之構造。

在此半導體雷射總成中，在焊接半導體雷射元件與副底座之際，可使過量之焊料向副底座溝流出。即，副底座溝具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，甚至於具有向

外部排出過量之焊料之機能。因此，在半導體雷射元件與副底座之接合區域周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

又，副底座溝未必需要沿著接合區域周圍之全長設置，僅設置於其一部分，也可恰如其分地發揮上述效果。

又，在此半導體雷射總成中，散熱裝置也可構成沿著與副底座之接合區域之邊界，在其接合區域周圍具有溝(以下稱散熱裝置溝)之構成。

又，在接合副底座與散熱裝置之際，可使過量之焊料向散熱裝置溝流出。即，散熱裝置溝具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，甚至於具有向外部排出過量之焊料之機能。因此，在副底座與散熱裝置之接合區域周圍也不會有過量焊料成球形而殘留。

其次，第2發明係包含半導體雷射元件、及經由焊料層接合於半導體雷射元件之基板側之散熱裝置之半導體雷射總成，散熱裝置係具有沿著與半導體雷射元件之接合區域之邊界，在該接合區域周圍至少一部分之溝(以下稱第2散熱裝置溝)。

在此半導體雷射總成中，具有直接將半導體雷射元件接合於散熱裝置之構成，在焊接此半導體雷射元件與散熱裝置之際，與上述同樣地，可使過量之焊料向第2散熱裝置溝流出。因此，在半導體雷射元件與散熱裝置之接合區域周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

第2散熱裝置溝未必需要沿著接合區域周圍之全長設置，僅設置於其一部分，也可恰如其分地發揮本發明之效

果。

在第1及第2發明中，較理想之構成為：副底座溝或散熱裝置溝係沿著與半導體雷射元件之出射端面相反之後端面側之接合區域之邊界及半導體雷射元件之兩側壁側之接合區域之邊界形成。

過量之焊料不宜由半導體雷射元件之出射端面流出，故以不在出射端面設置副底座溝或散熱裝置溝較為理想。

在第1發明中，更理想之構成為：在副底座之接合區域上形成有與副底座溝相比溝寬較窄而溝深較淺之多數條細溝，使其相互隔離，且至少在一方之端部連通於副底座溝。

同樣地，在第2發明中，在散熱裝置之接合區域上形成有與第2散熱裝置溝相比溝寬較窄而溝深較淺之多數條散熱裝置細溝，使其相互隔離，且至少在一方之端部連通於第2散熱裝置溝。

又，在第1發明中，為提高副底座與散熱裝置之接合性，也可在散熱裝置之接合區域上形成設置與副底座細溝同樣構成之細溝。

藉設置副底座細溝及散熱裝置細溝，在接合半導體雷射元件之際，可更容易使來自接合區域之過量之焊料流出，以提高半導體雷射元件與副底座之密接性。

又，在使用固形焊料之際，在接合區域有細溝時，焊料之密接暫時固定較為容易，不致於有空氣留在焊料與副底座或散熱裝置之間，而造成鬆動等接合不良之原因。

副底座細溝或散熱裝置細溝之配置雖無限制，但較理想

之構成為：細溝係設置成向傾斜於副底座細溝或第2散熱裝置細溝之方向延伸，且與半導體雷射元件之後端面側之接合區域之邊界平行地延伸。因此，可抑制過量之焊料向半導體雷射元件之出射端面側流出。

更理想之構成為：副底座溝、散熱裝置溝、第2散熱裝置溝及細溝之半導體雷射元件之出射端面側之出口開口被封閉。因此，可防止過量之焊料向半導體雷射元件之出射端面側流出。

另外，可構成在第1發明中，副底座溝之延長溝延伸至副底座之緣部，在第2發明中，第2散熱裝置溝之延長溝延伸至散熱裝置之緣部。因此，可經由延長溝容易地使滯留於副底座溝、或第2散熱裝置溝之過量之焊料流出外部。

副底座溝、散熱裝置溝、第2散熱裝置溝及延長溝之溝深及溝寬係在 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $1\text{ mm}$ 以下之範圍。不滿 $1\text{ }\mu\text{m}$ 時，難以使過量之焊料流出，反之，超過 $1\text{ mm}$ 之尺寸時，效果也無法提高，且也有降低副底座或散熱裝置之強度之虞。

副底座細溝或散熱裝置細溝過大時，有導致焊料過量流動之發生或降低副底座或散熱裝置之放熱效果之虞，細溝過小時，不足以產生設置細溝之效果。將此等因素加以考慮時，副底座細溝及散熱裝置細溝之溝深及溝寬為在 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上至數百 $\mu\text{m}$ 之程度。副底座細溝及散熱裝置細溝彼此之間隔為 $1\text{ }\mu\text{m}$ 至 $1\sim 2\text{ mm}$ 之程度。副底座細溝及散熱裝置細溝之間隔不滿 $1\text{ }\mu\text{m}$ 時，接合區域之凹凸過細，將使接合區域表面呈現與表面粗糙相同之狀態，並不理想。另一方面，

接合區域並不那麼大，間隔超過2 mm以上時，不足以產生設置細副底座細溝及散熱裝置細溝之效果。

副底座溝或散熱裝置溝未必需要位於接合區域之邊界。即使是橫斷接合區域之溝，也可發揮本發明之效果。

即，在本發明之另一半導體雷射總成(以下稱第3發明)係在包含半導體雷射元件、經由第1焊料層接合於半導體雷射元件之基板側之副底座、及經由第2焊料層接合於副底座之背面側之散熱裝置之半導體雷射總成中，使副底座包含橫斷半導體雷射元件之接合區域，並到達副底座之緣部之溝(以下稱副底座橫斷溝)。

副底座橫斷溝之數可為1條或多數條。又，副底座橫斷溝有多數條時，彼此無必要相互平行。較理想之構成為：副底座橫斷溝係以不使焊料流出至半導體雷射元件之出射端面側之方式橫斷副底座之接合區域之半導體雷射元件側壁側之邊界及後端面側中之一方，且以不橫斷出射端面側之邊界之方式橫斷副底座之接合區域。更理想之構成為：副底座橫斷溝係與半導體雷射元件之出射端面平行地橫斷副底座之接合區域之大致中央。

又，在本發明之另一半導體雷射總成(以下稱第4發明)係在包含半導體雷射元件、經由焊料層接合於半導體雷射元件之基板側之散熱裝置之半導體雷射總成中，使散熱裝置包含橫斷半導體雷射元件之接合區域，並到達散熱裝置之緣部之溝(以下稱散熱裝置橫斷溝)。

散熱裝置橫斷溝之數可為1條或多數條。又，散熱裝置橫

斷溝有多數條時，彼此無必要相互平行。較理想之構成為：散熱裝置橫斷溝係以不使焊料流出至半導體雷射元件之出射端面側之方式橫斷散熱裝置之接合區域之半導體雷射元件側壁側之邊界及後端面側中之一方，且以不橫斷出射端面側之邊界之方式橫斷散熱裝置之接合區域。更理想之構成為：散熱裝置橫斷溝係與半導體雷射元件之出射端面平行地橫斷散熱裝置之接合區域之大致中央。

在第3、第4發明中，藉設置副底座橫斷溝及散熱裝置橫斷溝，在焊接半導體雷射元件與副底座之際或在焊接半導體雷射元件與散熱裝置之際，可使過量之焊料流出至副底座橫斷溝及散熱裝置橫斷溝，使副底座橫斷溝及散熱裝置橫斷溝具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，甚至於可向外部排出過量之焊料。因此，在半導體雷射元件與副底座之接合區域周圍或半導體雷射元件與散熱裝置之接合區域周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

副底座橫斷溝及散熱裝置橫斷溝之溝尺寸只要分別與副底座溝及第2散熱裝置溝相同即可。

雖然在第1發明中設置副底座溝，再設置副底座細溝，又，在第2發明中設置第2散熱裝置溝，再設置散熱裝置細溝，但若省略副底座溝及第2散熱裝置溝而在副底座及散熱裝置之接合區域設置相當於副底座細溝及散熱裝置細溝之溝時，也可發揮本發明之效果。

即，在本發明之另一半導體雷射總成(以下稱第5發明)係在包含半導體雷射元件、經由第1焊料層接合於半導體雷射

元件之基板側之副底座、及經由第2焊料層接合於副底座之背面側之散熱裝置之半導體雷射總成中，使副底座在與半導體雷射元件之接合區域包含多數條細溝。

又，在本發明之另一半導體雷射總成(以下稱第6發明)係在包含半導體雷射元件、經由焊料層接合於半導體雷射元件之基板側之散熱裝置之半導體雷射總成中，使散熱裝置在與半導體雷射元件之接合區域包含多數條細溝。

在第5、第6發明中，設於副底座之接合區域及散熱裝置之接合區域之溝之溝尺寸只要分別與副底座細溝及散熱裝置細溝相同即可。溝可自由配置，例如可為相互平行之多數條細溝或格子狀之細溝。

在第1至第6發明中，半導體雷射元件可為晶片狀之半導體雷射元件、雷射棒狀或2維陣列狀之半導體雷射陣列。又，焊料之種類並無限制，可使用固形焊料或油脂狀焊料。又，副底座及散熱裝置之材料也無限制。

而，在研究半導體雷射總成之製造方法之過程中，進一步由實驗中確認以下之現象：

第1、在搭載動作中之發熱量較大之半導體雷射元件之半導體雷射總成中，如圖13所示，沿著副底座之接合區域之邊界設置副底座溝，或沿著散熱裝置之接合區域之邊界設置散熱裝置溝時，因滯留於副底座溝或散熱裝置溝內之空氣層之關係，會使由半導體雷射元件對副底座之傳熱性、及由副底座對散熱裝置之傳熱性變差，故也有降低半導體雷射元件產生之熱量之放熱性之虞。

因此，在搭載此種發熱量較大之半導體雷射元件之半導體雷射總成中，為了維持半導體雷射元件之放熱性，沿著副底座之接合區域，或散熱裝置之接合區域最好不要設置副底座溝及散熱裝置溝。

第2、在溝徑較細之副底座橫斷溝或散熱裝置橫斷溝內之焊料熔液之流動性依存於毛細管現象。

第3、副底座橫斷溝或散熱裝置橫斷溝即使以平緩之交叉角，例如 $45^{\circ}$ 以下之交叉角與半導體雷射元件之出射端面側之副底座面或散熱裝置面相交叉，其交叉角也小於橫斷溝成正交之情形，由此可知過量之焊料不會流出至半導體雷射元件之出射端面側之副底座面或散熱裝置面。

第4、在第3及第4發明中，副底座橫斷溝或散熱裝置橫斷溝雖由副底座或散熱裝置之緣部延伸到緣部，但只要副底座橫斷溝或散熱裝置橫斷溝具有可收容過量之焊料之溝容積，副底座橫斷溝或散熱裝置橫斷溝並無必要由副底座或散熱裝置之緣部延伸到緣部。

因此，依據上述之創見，本發明之半導體雷射總成(以下稱第7發明)係在包含半導體雷射元件、經由第1焊料層接合於半導體雷射元件之基板側之副底座、及經由第2焊料層接合於副底座之背面側之散熱裝置之半導體雷射總成中，其特徵在於使副底座包含不與半導體雷射元件之出射端面側之副底座面相交叉而向與半導體雷射元件之接合區域延伸之溝(以下稱副底座橫斷溝)、或以 $45^{\circ}$ 以下之交叉角與半導體雷射元件之出射端面側之副底座面相交叉而向與半導體

雷射元件之接合區域延伸之溝(以下稱副底座交叉溝)。

第7發明係經由副底座將半導體雷射元件接合於散熱裝置之半導體雷射總成，藉設置副底座橫斷溝，在焊接半導體雷射元件與副底座之際，可使過量之焊料熔液流出至副底座橫斷溝，且利用副底座橫斷溝之毛細管現象使其在副底座橫斷溝內流動，使副底座橫斷溝具有作為過量之焊料熔液之焊料儲存槽之機能，甚至於可向外部排出過量之焊料熔液。

因此，在半導體雷射元件與副底座之接合區域周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

副底座橫斷溝及副底座交叉溝之溝數並無限制，可依照半導體雷射元件之接合區域之寬度設置1條或多數條。又，副底座橫斷溝及副底座交叉溝無必要由一方之副底座面延伸到他方之副底座面，只要能發揮作為過量之焊料熔液之焊料儲存槽之機能，也可構成兩端被封閉之溝。

較理想之構成為：設置以一方之端部連通至副底座橫斷溝，且向與副底座橫斷溝交叉之方向延伸之副底座分支溝。

藉此，可利用毛細管現象，使滯留於副底座橫斷溝或副底座交叉溝過量之焊料熔液排出至副底座分支溝，使其滯留或流出至外部。

副底座分支溝因較短，只要過量之焊料熔液不溢流至副底座表面，副底座分支溝未必需要延伸至半導體雷射元件之出射端面側之相反側之副底座面。

在第7發明中，也可與副底座同樣地，使散熱裝置包含不

與半導體雷射元件之出射端面側之散熱裝置面相交叉而向接合副底座之散熱裝置之接合區域延伸之溝(以下稱散熱裝置橫斷溝)、或以 $45^{\circ}$ 以下之交叉角與半導體雷射元件之出射端面側之散熱裝置面相交叉而向散熱裝置之接合區域延伸之溝(以下稱散熱裝置交叉溝)。

甚至於也可設置以一方之端部連通至散熱裝置橫斷溝，且向與散熱裝置橫斷溝交叉之方向延伸之散熱裝置分支溝。

在第7發明之上述構成中，藉設置散熱裝置橫斷溝或散熱裝置交叉溝，在焊接副底座與散熱裝置之際，可使過量之焊料熔液流出至散熱裝置橫斷溝，且利用散熱裝置橫斷溝之毛細管現象使其在散熱裝置橫斷溝內流動，使散熱裝置橫斷溝具有作為過量之焊料熔液之焊料儲存槽之機能，甚至於可向外部排出過量之焊料熔液。因此，在副底座與散熱裝置之接合區域周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

散熱裝置橫斷溝及散熱裝置交叉溝之數並無限制。可依照散熱裝置之接合區域之寬度設置1條或多數條。又，散熱裝置橫斷溝及散熱裝置交叉溝無必要由一方之散熱裝置面延伸到他方之散熱裝置面，只要能發揮作為過量之焊料熔液之焊料儲存槽之機能，也可構成兩端被封閉之溝。

較理想之構成為：副底座橫斷溝、副底座交叉溝及副底座分支溝、以及散熱裝置橫斷溝、散熱裝置交叉溝及散熱裝置分支溝之溝徑係可產生使半導體雷射元件或副底座接合之焊料熔液之毛細管現象之溝徑。在本專利說明書中，

所稱之焊料熔液之毛細管現象，係指焊料熔液之流動性藉細溝徑之副底座橫斷溝等而提高之現象。

此係由於溝徑大於產生焊料熔液之毛細管現象之溝徑時，放熱性不良之缺點比排出過量之焊料熔液之優點更為顯著之故。又，溝徑過細時，細溝徑之溝內之焊料熔液之流體阻力會勝過毛細管現象提高焊料熔液之流動性之能力，而有焊料熔液之流動性降低、阻塞之虞。一般而言，溝徑在1  $\mu\text{m}$ 以上1 mm以下，而以在數十 $\mu\text{m}$ 以上300  $\mu\text{m}$ 以下為宜。

本發明之半導體雷射總成(以下稱第8發明)係在包含半導體雷射元件、經由焊料層接合於半導體雷射元件之基板側之散熱裝置之半導體雷射總成中，使散熱裝置包含不與半導體雷射元件之出射端面側之散熱裝置面相交又而向與半導體雷射元件之接合區域延伸之溝(以下稱散熱裝置橫斷溝)、或以45°以下之交叉角與半導體雷射元件之出射端面側之副底座面相交又而向與副底座之接合區域延伸之溝(以下稱散熱裝置交叉溝)。

在第8發明中，將半導體雷射元件直接接合於副底座，藉設置散熱裝置橫斷溝或散熱裝置交叉溝，在焊接半導體雷射元件與散熱裝置之際，可使過量之焊料熔液流出至散熱裝置橫斷溝，且利用散熱裝置橫斷溝之毛細管現象使其在散熱裝置橫斷溝內流動，使散熱裝置橫斷溝具有作為過量之焊料熔液之焊料儲存槽之機能，甚至於可向外部排出過量之焊料熔液。

因此，在半導體雷射元件與散熱裝置之接合區域周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

散熱裝置橫斷溝及散熱裝置交叉溝之數並無限制。可依照半導體雷射元件之接合區域之寬度設置1條或多數條。又，散熱裝置橫斷溝及散熱裝置交叉溝無必要由一方之散熱裝置面延伸到他方之散熱裝置面，只要能發揮作為過量之焊料熔液之焊料儲存槽之機能，也可構成兩端被封閉之溝。

又，在第8發明中，較理想之構成為：設置以一方之端部連通至散熱裝置橫斷溝，且向與散熱裝置橫斷溝交叉之方向延伸之散熱裝置分支溝。

與第7發明同樣地，散熱裝置橫斷溝、散熱裝置交叉溝及散熱裝置分支溝之各溝徑係可產生焊料熔液之毛細管現象之溝徑。

本發明之半導體雷射總成之製造方法(以下稱第9發明)係用於製造包含經由副底座將半導體雷射元件接合於散熱裝置之構造之半導體雷射總成者；且包含：一步驟，其係在將半導體雷射元件接合於副底座之際，將半導體雷射元件保持於副底座之接合區域上而送入回流爐，使副底座之接合區域上之焊料熔解者；及另一步驟，其係利用橫斷副底座之接合區域之溝所產生之毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由副底座與半導體雷射元件間流出，且滯留於溝內者。

在第9發明中，利用橫斷副底座之接合區域之溝所產生之

毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由副底座與半導體雷射元件間流出，且滯留於溝內。因此，在接合半導體雷射元件與副底座之際，在半導體雷射元件與副底座之接合區域周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

又，在第9發明中，包含：一步驟，其係在將副底座接合於散熱裝置之際，將副底座保持於散熱裝置之接合區域上而送入回流爐，使散熱裝置之接合區域上之焊料熔解者；及另一步驟，其係利用橫斷散熱裝置之接合區域之溝所產生之毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由散熱裝置與副底座間流出，且滯留於溝內者。

在上述構成中，利用橫斷散熱裝置之接合區域之溝所產生之毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由副底座與散熱裝置間流出，且滯留於溝內。因此，在接合副底座與散熱裝置之際，在副底座與散熱裝置之接合區域周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

本發明之半導體雷射總成之另一製造方法(以下稱第10發明)係用於製造包含將半導體雷射元件接合於散熱裝置之構造之半導體雷射總成者；且包含：一步驟，其係在將半導體雷射元件接合於散熱裝置之際，將半導體雷射元件保持於散熱裝置之接合區域上而送入回流爐，使散熱裝置之接合區域上之焊料熔解者；及另一步驟，其係利用橫斷散熱裝置之接合區域之溝所產生之毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由散熱裝置與半導體雷射元件間流出，且滯留於溝內者。

在第10發明中，利用橫斷散熱裝置之接合區域之溝所產生之毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由散熱裝置與半導體雷射元件間流出，且滯留於溝內。因此，在接合半導體雷射元件與散熱裝置之際，在半導體雷射元件與散熱裝置之接合區域周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

### 【實施方式】

以下，參照附圖具體且詳細地說明本發明之實施形態。又，在以下之實施形態及變形例中，在與以往之構成(圖7)同一之構成元件附以同一符號加以說明。

#### 實施形態1

本實施形態係有關第1發明之半導體雷射總成之一例，圖1係表示半導體雷射總成之要部之構成，圖2係表示副底座溝之構成，圖3係表示散熱裝置溝之構成。

本實施形態之半導體雷射總成30如圖1所示，作為要部，與以往之半導體雷射總成10同樣具有半導體雷射元件12、經由第1焊料層14接合於半導體雷射元件12之基板側之副底座16、經由第2焊料層18接合於副底座16之背面側之散熱裝置20。

在半導體雷射總成30中，副底座16具有溝32(以下稱副底座溝)及延長溝36。副底座溝32係沿著與半導體雷射元件12之接合區域34之邊界形成於接合區域34周圍。延長溝36係將此副底座溝32延長至副底座16之緣部之溝。

副底座溝32係沿著半導體雷射元件12兩側壁側及與出射端面相反之後端面側之副底座16之接合區域34之邊界形成

於接合區域34周圍。

另外，在副底座16形成比副底座溝32溝寬較窄而溝深較淺之多數條細溝(以下稱副底座細溝)38，使其彼此相互隔離，並至少在一方之端部連通於副底座溝32。此副底座細溝38係在副底座16之接合區域34上，以格子狀且在傾斜於副底座溝32之方向形成。

在本實施形態中，副底座溝32及副底座細溝38並未設於半導體雷射元件12之出射端面側。也就是說，副底座溝32及副底座細溝38在半導體雷射元件12之出射端面側被封閉，接合區域34係由配置副底座細溝38之接合區域34a、與連續於接合區域34以外區域之同一平面而未配置副底座細溝38之接合區域34b所構成。

散熱裝置20也如圖1及圖3所示，具有沿著接合副底座16與散熱裝置20之散熱裝置20之接合區域40之邊界而形成於接合區域40周圍之溝42(以下稱散熱裝置溝)、及延長散熱裝置溝42至散熱裝置20之緣部之延長溝44。

散熱裝置溝42係沿著半導體雷射元件12兩側壁側及與出射端面相反之後端面側之散熱裝置20之接合區域40之邊界形成於接合區域40周圍。

又，雖未圖示，但在散熱裝置20之接合區域40也可設置與副底座細溝38同樣之細溝。

副底座溝32、散熱裝置溝42、及延長溝36、44之溝深及溝寬例如在1  $\mu\text{m}$ 以上1 mm以下。

另一方面，副底座細溝38之溝深及溝寬過大時，有導致

焊料過量流動之發生或降低副底座16之放熱效果之虞，細溝過小時，不足以產生設置細溝之效果，故設定在1  $\mu\text{m}$ 以上至數百 $\mu\text{m}$ 之程度。副底座細溝38彼此之間隔P為1  $\mu\text{m}$ 至1~2 mm之程度。副底座細溝38之間隔P不滿1  $\mu\text{m}$ 時，凹凸過細，將使接合區域34表面呈現與表面粗糙相同之狀態，並不理想。又，因接合區域34並不那麼大，超過2 mm以上之間隔P時，不足以產生設置副底座細溝38之效果。

在本實施形態中，在對副底座16施行半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，可經由副底座細溝38使過量之焊料流出至副底座溝32，並使副底座溝32具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，經由延長溝36向外部排出。因此，在半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，在副底座16之接合區域34周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

又，半導體雷射元件12之接合區域，也就是說，副底座16之接合區域34狹窄時，只要設置副底座溝32即可，未必需要設置副底座細溝38。

另外，在本實施形態中，因副底座溝32及副底座細溝38未設置於半導體雷射元件12之出射端面側，故過量之焊料流出至半導體雷射元件12之出射端面側之事不會發生。

又，對散熱裝置20設置散熱裝置溝42延長溝44時，在副底座16與散熱裝置20之焊接之際，可使過量之焊料流出至散熱裝置溝42，並使散熱裝置溝42具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，經由延長溝44向外部排出。

因此，在散熱裝置20之接合區域40周圍不會有過量焊料

成球形而殘留。

又，因副底座16之接合區域34之大小或形狀之關係，也可不必在接合區域34之邊界之全長設置副底座溝32，而只要在其中之一部分，例如半導體雷射元件12之兩側壁側之邊界或半導體雷射元件12之後端面側之邊界設置副底座溝32。此時，使延長溝36連通於設在一部分之副底座溝32。

### 變形例

圖4係表示實施形態1之半導體雷射總成之變形例之副底座溝之構成。

在實施形態1中，副底座細溝38係以格子狀且在傾斜於副底座溝32之方向形成於副底座16之接合區域34，但在本變形例中，將副底座細溝46以平行於半導體雷射元件12之後端面側之接合區域34之邊界方式形成於接合區域34上。

在本變形例中，利用設置副底座細溝46，在焊接半導體雷射元件12與副底座16之際，可獲得與實施形態1同樣之效果。

又，作為另一變形例，也可在散熱裝置20之接合區域40上設置與副底座細溝同樣構成之細溝，唯此部分並未予以圖示。因此，在副底座16與散熱裝置20之際，可更容易地經由細溝使過量之焊料流出至散熱裝置溝42。

### 實施形態2

本實施形態係關於第2發明之半導體雷射總成，圖5係表示半導體雷射總成50之要部構成，圖6係表示散熱裝置溝之構成。

半導體雷射總成50除了不經由前述副底座16而直接將半導體雷射元件12接合於散熱裝置20外，其他部分與以往之半導體雷射總成10相同。

在本實施形態中，散熱裝置20具有溝52(以下稱散熱裝置溝)及延長溝56。第2散熱裝置溝52係沿著與半導體雷射元件12之接合區域54之邊界形成於接合區域54周圍。延長溝56係將第2散熱裝置溝52延長至散熱裝置20之緣部之溝。

第2散熱裝置溝52係沿著半導體雷射元件12兩側壁側及與出射端面相反之後端面側之散熱裝置20之接合區域54之邊界形成於接合區域54周圍。

另外，在散熱裝置20之接合區域54上以格子狀且在傾斜於第2散熱裝置溝52之方向形成比第2散熱裝置溝52之溝寬更窄而溝深更淺之多數條細溝(以下稱散熱裝置細溝)58，使其相互隔離，並至少在一方之端部連通於第2散熱裝置溝52。

又，在本實施形態中，第2散熱裝置溝52及散熱裝置細溝58並未設於半導體雷射元件12之出射端面側。也就是說，第2散熱裝置溝52及散熱裝置細溝58在半導體雷射元件12之出射端面側被封閉，接合區域54係由配置散熱裝置細溝58之接合區域54a、與連續於接合區域54以外區域之同一平面而未配置散熱裝置細溝58之接合區域54b所構成。

第2散熱裝置溝52及延長溝56之溝深及溝寬例如在1  $\mu\text{m}$ 以上1 mm以下。

另一方面，散熱裝置細溝58之溝深及溝寬考慮焊料消耗

過快及排熱之因素，設定在 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上至數百 $\mu\text{m}$ 之程度。散熱裝置細溝58彼此之間隔P為 $1\text{ }\mu\text{m}$ 至 $1\sim 2\text{ mm}$ 之程度。散熱裝置細溝58之間隔P不滿 $1\text{ }\mu\text{m}$ 時，將使接合區域54表面呈現與表面粗糙相同之狀態，並不理想。又，因接合區域54並不那麼大，超過 $2\text{ mm}$ 以上之間隔P時，不足以產生設置散熱裝置細溝58之效果。

在本實施形態中，在施行半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，可經由散熱裝置細溝58使過量之焊料流出至第2散熱裝置溝52，並使第2散熱裝置溝52具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，經由延長溝56向外部排出。延長溝56也具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能。

因此，在半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，在散熱裝置20之接合區域54周圍不會有過量焊料成球形而殘留。又，半導體雷射元件12之接合區域狹窄時，只要設置第2散熱裝置溝52即可，未必需要設置散熱裝置細溝58。

另外，在本實施形態中，因第2散熱裝置溝52及散熱裝置細溝58未設置於半導體雷射元件12之出射端面側，故過量之焊料流出至半導體雷射元件12之出射端面側之事不會發生。

又，因散熱裝置20之接合區域54之大小或形狀之關係，也可不必在接合區域54之邊界之全長設置第2散熱裝置溝52，而只要在其中的一部分，例如半導體雷射元件12之兩側壁側之邊界或半導體雷射元件12之後端面側之邊界設置。此時，使延長溝56連通於設在一部分之第2散熱裝置溝

52。

### 實施形態3

本實施形態係關於第3發明之半導體雷射總成，圖9係表示其副底座溝之構成。

本實施形態之半導體雷射總成除了副底座溝之構成不同外，其他部分呈現與實施形態1之半導體雷射總成30相同之構成。

在本實施形態中，副底座16具有1條副底座橫斷溝62。此副底座橫斷溝62係與半導體雷射元件12之出射端面平行地橫斷與半導體雷射元件12(參照圖1)之接合區域34之中央部，達到副底座16之緣部。

副底座橫斷溝62之溝尺寸與實施形態1之副底座溝32相同。副底座橫斷溝62可設置多數條，且未必需要橫斷副底座16之接合區域34之中央部，也可橫斷接近於出射端面之接合區域34。

在本實施形態中，在施行半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，可使過量之焊料流出至副底座橫斷溝62，並使副底座橫斷溝62具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，並向外部排出過量之焊料。

因此，在半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，在副底座16之接合區域34周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

又，與實施形態1同樣，也可設置連通於副底座橫斷溝62之副底座細溝。

#### 實施形態4

本實施形態係關於第4發明之半導體雷射總成，圖10係表示其散熱裝置溝之構成。

本實施形態之半導體雷射總成除了散熱裝置溝之構成不同外，其他部分呈現與實施形態2之半導體雷射總成50相同之構成。

在本實施形態中，散熱裝置20具有散熱裝置橫斷溝64。此散熱裝置橫斷溝64係與半導體雷射元件12之出射端面平行地橫斷與半導體雷射元件12(參照圖5)之接合區域54之中央部，達到散熱裝置20之緣部。

散熱裝置橫斷溝64之溝尺寸與實施形態3之第2散熱裝置溝52相同。散熱裝置橫斷溝64可設置多數條，且未必需要橫斷散熱裝置20之接合區域54之中央部，也可橫斷接近於出射端面之接合區域54。

在本實施形態中，在施行半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，可使過量之焊料流出至散熱裝置橫斷溝64，並使散熱裝置橫斷溝64具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，並向外部排出過量之焊料。

因此，在半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，在散熱裝置20之接合區域54周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

又，與實施形態2同樣，也可設置連通於散熱裝置橫斷溝64之散熱裝置細溝。

#### 實施形態5

本實施形態係關於第5發明之半導體雷射總成，圖11係表示其副底座溝之構成。

本實施形態之半導體雷射總成除了副底座溝之構成不同外，其他部分呈現與實施形態1之半導體雷射總成30相同之構成。

在本實施形態中，異於實施形態1，副底座16如圖11所示，不設有前述副底座溝32及延長溝36，而在與半導體雷射元件12(參照圖1)之接合區域34僅設有多數條細溝，即在本實施形態中，僅設有與實施形態1之副底座細溝38相同之細溝。

在本實施形態中，因副底座16設有副底座細溝38，在施行半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，可使過量之焊料流出至副底座細溝38，並使副底座細溝38具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能。

因此，在半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，在副底座16之接合區域34周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

#### **實施形態6**

本實施形態係關於第6發明之半導體雷射總成，圖12係表示其散熱裝置溝之構成。

本實施形態之半導體雷射總成除了散熱裝置溝之構成不同外，其他部分呈現與實施形態2之半導體雷射總成50相同之構成。

在本實施形態中，異於實施形態2，散熱裝置20如圖12

所示，不設有第2散熱裝置溝52及延長溝56，而在與半導體雷射元件12(參照圖1)之接合區域54僅設有多數條細溝，即在本實施形態中，僅設有與實施形態2之散熱裝置細溝58相同之細溝。

在本實施形態中，在施行半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，可使過量之焊料流出至散熱裝置細溝58，並使散熱裝置細溝58具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能。因此，在半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，在散熱裝置20之接合區域54周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

又，在實施形態1~6中，可在保持良好之副底座16之接合區域34及散熱裝置20之接合區域54之平坦度之情況下，穩定地安置焊料，故可防止空氣進入焊料與接合區域間，對接合區域與焊料之密接性造成不良影響。

#### 實施形態7

本實施形態係關於第7發明之半導體雷射總成，圖14係表示其副底座橫斷溝之構成。

本實施形態之半導體雷射總成除了副底座16之溝之構成不同外，其他部分與實施形態1之半導體雷射總成30相同。

在本實施形態中，副底座16具有1條副底座橫斷溝65。此副底座橫斷溝65係橫斷與半導體雷射元件12(參照圖1)之接合區域34之中央部，而平行地延伸至半導體雷射元件12之出射端面。

副底座橫斷溝65異於實施形態3之副底座橫斷溝62，其兩

端被封閉。只要能滯留過量之焊料熔液，副底座橫斷溝65不必如實施形態3之副底座橫斷溝62一般延伸至副底座16之緣部。

副底座橫斷溝65之形狀可自由設計，例如可如圖15A所示，形成U形溝，或如圖15B所示，形成剖面四角形溝，甚至於如圖15C所示，形成剖面三角形溝。

溝之溝尺寸中，圖15A至圖15C所示之橫寬W及深D分別為1  $\mu\text{m}$ 至1 mm，最好為數十 $\mu\text{m}$ 至300  $\mu\text{m}$ 。在本實施形態中，使用橫寬W及深D分別為150  $\mu\text{m}$ 之U形溝。

在本實施形態中，在施行半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，可使過量之焊料流出至副底座橫斷溝65，且利用在副底座橫斷溝65之毛細管現象使其在副底座橫斷溝65內流動，並使副底座橫斷溝65具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能。

因此，在本實施形態中，在半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，在副底座16之接合區域34周圍也不會有過量焊料成球形而殘留。

### 實施形態8

本實施形態係關於第7發明之半導體雷射總成，圖16係表示其副底座橫斷溝之構成。

本實施形態之半導體雷射總成除了副底座16之溝之構成不同外，其他部分與實施形態1之半導體雷射總成30相同。

在本實施形態中，副底座16具有多數條(在本實施形態中為3條)副底座橫斷溝66。副底座橫斷溝66係橫斷與半導體

雷射元件12(參照圖1)之接合區域34之中央部，而與半導體雷射元件12之出射端面平行地由副底座16之一方之緣部橫斷至相對向之他方之緣部。

副底座橫斷溝66之排列間距約1 mm，形狀、尺寸與實施形態7之副底座橫斷溝65相同。又，間距可依照保持與焊料之均衡之需要加以改變，太窄時，在加工上難以維持平坦性，基本上設定於數百 $\mu\text{m}$ ~2 mm間隔程度。在以下之實施形態中亦同。

在本實施形態中，在施行半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，可使過量之焊料流出至副底座橫斷溝66，且利用在副底座橫斷溝66之毛細管現象使其在副底座橫斷溝66內流動，並使副底座橫斷溝66具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能。

因此，在本實施形態中，在半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，在副底座16之接合區域34周圍也不會有過量焊料成球形而殘留。

### 實施形態9

本實施形態係關於第7發明之半導體雷射總成之另一例，圖17係表示其副底座橫斷溝之構成。

本實施形態之半導體雷射總成除了副底座16之溝之構成不同外，其他部分與實施形態1之半導體雷射總成30相同。

在本實施形態中，副底座16具有1條副底座橫斷溝68。副底座橫斷溝68係橫斷與半導體雷射元件12(參照圖1)之接合區域34之中央部，而與半導體雷射元件12之出射端面平行

地由副底座16之一方之緣部橫斷至相對向之他方之緣部。

另外，副底座16具有多數條副底座分支溝70。副底座分支溝70以一方之端部連通至副底座橫斷溝68，且他方之端部向與副底座橫斷溝68正交之方向延伸至與半導體雷射元件12之出射端面相反之緣部。

副底座分支溝70之排列間距約1 mm，副底座橫斷溝68及副底座分支溝70之形狀、尺寸與實施形態7之副底座橫斷溝65相同。

在本實施形態中，因除了副底座橫斷溝68之外，再設置副底座分支溝70，在施行半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，可使過量之焊料由副底座橫斷溝68流出至副底座分支溝70，且利用在副底座橫斷溝68及副底座分支溝70之毛細管現象使其在副底座橫斷溝68及副底座分支溝70內流動，並使副底座橫斷溝68及副底座分支溝70具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，並利用副底座分支溝70將過量之焊料排出外部。

因此，在本實施形態中，在半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，在副底座16之接合區域34周圍也不會有過量焊料成球形而殘留。

在本實施形態中，副底座分支溝70雖向與副底座橫斷溝68成正交之方向延伸，但延伸方向未必需要為與副底座橫斷溝68成正交之方向，例如，如圖18所示，也可使副底座分支溝72以末端擴大成扇骨狀地延伸至與出射端面相反之緣部。

又，在本實施形態中，副底座橫斷溝68雖由一方之副底座面延伸至相對向之副底座面，但只要副底座橫斷溝具有可作為過量之焊料之焊料儲存槽之充分之溝容積，如圖19所示，也可封閉副底座橫斷溝74之兩端。又，也可僅封閉副底座橫斷溝之一方。

又，在本實施形態中，副底座分支溝70之他方之端部雖向與副底座橫斷溝68正交之方向延伸至與半導體雷射元件之出射端面相反之緣部，但只要副底座分支溝70具有可作為過量之焊料之焊料儲存槽之充分之溝容積，如圖18所示，也可封閉他方之端部。

#### 實施形態10

本實施形態係關於第7發明之半導體雷射總成，圖20係表示其副底座橫斷溝之構成。本實施形態之半導體雷射總成除了副底座16之溝之構成不同外，其他部分與實施形態1之半導體雷射總成30相同。

在本實施形態中，副底座16具有多數條第1副底座交叉溝78及第2副底座交叉溝80。第1副底座交叉溝78係在與半導體雷射元件12(參照圖1)之接合區域34上，以 $40^\circ$ 之交叉角 $\theta_1$ 對半導體雷射元件12之出射側之副底座16之緣部交叉。第2副底座交叉溝80係以 $140^\circ$ 之交叉角 $\theta_2$ 同樣地交叉。又，交叉角 $\theta_2$ 在順時針方向之交叉角為 $40^\circ$ 。

第1副底座交叉溝78及第2副底座交叉溝80之排列間距約為1 mm，且形狀、尺寸與實施形態7之副底座橫斷溝65相同。

在本實施形態中，由於設置第1副底座交叉溝78及第2副底座交叉溝80，在施行半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，可使過量之焊料流出至此等溝中，且利用在此等溝中之毛細管現象使其在溝內流動，並使此等溝具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，並將過量之焊料排出外部。

因此，在半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，在副底座16之接合區域34周圍也不會有過量焊料成球形而殘留。

又，在本實施形態中，第1副底座交叉溝78及第2副底座交叉溝80雖延伸至半導體雷射元件12之出射端面側之副底座面，但因交叉角 $\theta_1$ 及 $\theta_2$ 分別在本發明所特別設定之角度範圍內，故焊料熔液流出至出射端面側之副底座面之事不會發生。

又，交叉角 $\theta_1$ 及 $\theta_2$ 只要對出射端面側之副底座面保持 $45^\circ$ 以下之角度，可任意加以設定。

在以上之實施形態7~10中，係以半導體雷射元件12與副底座16之焊接為例說明副底座16之接合區域之溝之構成。同樣地，在焊接副底座16與散熱裝置20之際，也可透過將與上述副底座橫斷溝65相同構成之散熱裝置橫斷溝等(未圖示)設置於散熱裝置20與副底座16之接合區域，在焊接副底座16與散熱裝置20之際，在其接合區域周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

## 實施形態11

本實施形態係關於第8發明之半導體雷射總成，圖21係表示其散熱裝置溝之構成。

本實施形態之半導體雷射總成除了散熱裝置20之溝之構成不同外，其他部分與實施形態2之半導體雷射總成50相同。

在本實施形態中，散熱裝置20具有1條散熱裝置橫斷溝82。此散熱裝置橫斷溝82係橫斷與半導體雷射元件12(參照圖1)之接合區域54之中央部而與半導體雷射元件12之出射端面平行地延伸。

散熱裝置橫斷溝82異於實施形態4之散熱裝置橫斷溝64，在兩端被封閉。只要能滯留過量之焊料熔液，散熱裝置橫斷溝不必如實施形態4之散熱裝置橫斷溝64一般延伸至散熱裝置20之緣部。

在本實施形態中，在施行半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，可使過量之焊料流出至散熱裝置橫斷溝82，且利用在散熱裝置橫斷溝82之毛細管現象使其在內部流動，並使散熱裝置橫斷溝82具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能。因此，在半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，在散熱裝置20之接合區域54周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

## 實施形態12

本實施形態係關於第8發明之半導體雷射總成，圖22係表示其散熱裝置橫斷溝之構成。

本實施形態之半導體雷射總成除了散熱裝置20之溝之構

成不同外，其他部分與實施形態2之半導體雷射總成50相同。

在本實施形態中，散熱裝置20具有多數條(在本實施形態中，為3條)散熱裝置橫斷溝84。散熱裝置橫斷溝84係在與半導體雷射元件12(參照圖1)之接合區域54之中央部上，與半導體雷射元件12之出射端面平行地由散熱裝置20之一方端部橫斷至相對向之他方端部。

散熱裝置橫斷溝84之排列間距約1 mm，又，其形狀、尺寸與實施形態7之副底座橫斷溝65相同。

在本實施形態中，在施行半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，可使過量之焊料流出至散熱裝置橫斷溝84，且利用毛細管現象使其在散熱裝置橫斷溝84內部流動，並使散熱裝置橫斷溝84具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，並將過量之焊料排出外部。

因此，在半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，在散熱裝置20之接合區域54周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

### 實施形態13

本實施形態係關於第8發明之半導體雷射總成之另一例，圖23係表示其散熱裝置橫斷溝之構成。

本實施形態之半導體雷射總成除了散熱裝置20之溝之構成不同外，其他部分與實施形態2之半導體雷射總成50相同。

在本實施形態中，散熱裝置20具有1條散熱裝置橫斷溝

86。散熱裝置橫斷溝86係橫斷與半導體雷射元件12(參照圖1)之接合區域54之中央部，而與半導體雷射元件12之出射端面平行地由散熱裝置20之一方端部延伸至相對向之他方端部。

另外，散熱裝置20具有多數條散熱裝置分支溝88。散熱裝置分支溝88係以一方之端部連通至散熱裝置橫斷溝86，且他方之端部向與散熱裝置橫斷溝86正交之方向延伸至與半導體雷射元件之出射端面側相反之端部。

散熱裝置分支溝88之排列間距約1 mm，又，散熱裝置橫斷溝86及散熱裝置分支溝88之形狀、尺寸與實施形態7之副底座橫斷溝65相同。

在本實施形態中，在施行半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，可使過量之焊料由散熱裝置橫斷溝86流出至散熱裝置分支溝88，且利用毛細管現象使其在散熱裝置橫斷溝86及散熱裝置分支溝88內流動，並使散熱裝置橫斷溝86及散熱裝置分支溝88具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，且將過量之焊料排出外部。

因此，在半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，在散熱裝置20之接合區域54周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

在實施形態13中，散熱裝置分支溝88雖向與散熱裝置橫斷溝86成正交之方向延伸，但延伸方向未必需要為與散熱裝置橫斷溝86成正交之方向，例如，如圖24所示，也可使散熱裝置分支溝90以末端擴大成扇骨狀地延伸至與出射端

面相反之緣部。

又，在實施形態13中，散熱裝置橫斷溝86雖由一方之散熱裝置面延伸至相對向之散熱裝置面，但只要散熱裝置橫斷溝具有可作為過量之焊料之焊料儲存槽之充分之溝容積，如圖25所示，也可封閉散熱裝置橫斷溝92之兩端。且也可僅封閉散熱裝置橫斷溝92之一端。

又，在實施形態13中，散熱裝置分支溝88之他方之端部雖向與散熱裝置橫斷溝86正交之方向延伸至與半導體雷射元件之出射端面相反之緣部，但只要散熱裝置分支溝具有可作為過量之焊料之焊料儲存槽之充分之溝容積，如圖25所示，也可封閉散熱裝置分支溝94之他方之端部。

#### 實施形態14

本實施形態係關於第8發明之半導體雷射總成之另一例，圖26係表示其散熱裝置橫斷溝之構成。

本實施形態之半導體雷射總成除了散熱裝置20之溝之構成不同外，其他部分與實施形態2之半導體雷射總成50相同。

在本實施形態中，散熱裝置20具有多數條第1散熱裝置交叉溝96及多數第2散熱裝置交叉溝98。第1散熱裝置交叉溝96係在與半導體雷射元件12(參照圖1)之接合區域54上，以 $40^\circ$ 之交叉角 $\theta_1$ 對半導體雷射元件12之出射側之散熱裝置20之緣部交叉。第2散熱裝置交叉溝98係以 $140^\circ$ 之交叉角 $\theta_2$ 同樣地交叉。

第1散熱裝置交叉溝96及第2散熱裝置交叉溝98之排列間

距約為1 mm，其形狀、尺寸與實施形態7之副底座橫斷溝65相同。

在本實施形態中，在施行半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，可使過量之焊料流出至第1散熱裝置交叉溝96及第2散熱裝置交叉溝98中，且利用其毛細管現象使其在第1散熱裝置交叉溝96及第2散熱裝置交叉溝98內流動，並使此等溝具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，將過量之焊料排出外部。

因此，在半導體雷射元件12與散熱裝置20之焊接之際，在散熱裝置20之接合區域54周圍也不會有過量焊料成球形而殘留。

又，在本實施形態中，第1散熱裝置交叉溝96及第2散熱裝置交叉溝98雖延伸至半導體雷射元件12之出射端面側之散熱裝置面，但因交叉角 $\theta_1$ 及 $\theta_2$ 分別在本發明所特別設定之角度範圍內，故焊料流出至出射端面側之散熱裝置面之事不會發生。

又，交叉角 $\theta_1$ 及 $\theta_2$ 只要對出射端面側之散熱裝置面保持 $45^\circ$ 以下之角度，可任意加以設定。

### 半導體雷射總成之製造方法

本實施形態係關於第9發明之半導體雷射總成之製造方法，適用於實施形態7之半導體雷射總成之製造。

在本實施形態中，在將半導體雷射元件12接合於副底座16之際，將半導體雷射元件12保持於副底座16之接合區域34上而送入回流爐，使副底座16之接合區域34上之焊料熔

解。

接著，利用橫斷副底座16之接合區域34之副底座橫斷溝65(參照圖14)所產生之毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由副底座16與半導體雷射元件12間流出，且滯留於副底座橫斷溝65內。

接著，降低回流爐之爐內溫度而使焊料熔液固化後，由回流爐取出固定半導體雷射元件12後之副底座16。

接著，轉移至將副底座16接合於散熱裝置20之工序。將副底座16保持於散熱裝置20之接合區域54上而送入回流爐，使散熱裝置20之接合區域54上之焊料熔解。利用橫斷散熱裝置20之接合區域54之散熱裝置橫斷溝所產生之毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由散熱裝置20與副底座16間流出，且滯留於散熱裝置橫斷溝內。

在本實施形態之方法中，由於利用副底座橫斷溝65所產生之毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由副底座16與半導體雷射元件12間流出，且滯留於副底座橫斷溝65內，因此，在半導體雷射元件12與副底座16之焊接之際，在半導體雷射元件12與副底座16之接合區域34周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

同樣地，利用散熱裝置橫斷溝所產生之毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由副底座16與散熱裝置20間流出，且滯留於散熱裝置橫斷溝內，因此，在副底座16與散熱裝置20之焊接之際，在副底座16與散熱裝置20之接合區域周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

在本實施形態中，雖在將半導體雷射元件12接合於副底座16後，再將副底座16接合於散熱裝置20，但也可同時在回流爐中施行半導體雷射元件12與副底座16之接合、及副底座16與散熱裝置20之接合。

第10發明之半導體雷射總成之製造方法基本上也可利用與本實施形態同樣方式予以實施。

如以上所述，在第1發明中，利用設置副底座溝，在施行半導體雷射元件與副底座之焊接之際，在第2發明中，利用設置第2散熱裝置溝，在施行半導體雷射元件與散熱裝置之焊接之際，可使過量之焊料流出至副底座溝或第2散熱裝置溝，並使副底座溝或第2散熱裝置溝具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，甚至於向外部排出。因此，在半導體雷射元件與副底座之接合區域、及半導體雷射元件與散熱裝置之接合區域之周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

又，在第1及第2發明中，可在保持良好之接合區域之平坦度之情況下，穩定地安置焊料，故可防止空氣進入焊料與接合區域間，對接合區域與焊料之密接性造成不良影響。

在第3發明中，利用設置副底座橫斷溝，在施行半導體雷射元件與副底座之焊接之際，在第4發明中，利用設置散熱裝置橫斷溝，在施行半導體雷射元件與散熱裝置之焊接之際，可使過量之焊料流出至副底座橫斷溝或散熱裝置橫斷溝，並使副底座橫斷溝或散熱裝置橫斷溝具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，甚至於向外部排出。因此，在半導體雷射元件與副底座之接合區域、及半導體雷射元件

與散熱裝置之接合區域之周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

又，在第3及第4發明中，可在保持良好之接合區域之平坦度之情況下，穩定地安置焊料，故可防止空氣進入焊料與接合區域間，對接合區域與焊料之密接性造成不良影響。

其次，在第5發明中，利用在副底座之接合區域設置細溝，在施行半導體雷射元件與副底座之焊接之際，在第6發明中，利用在散熱裝置之接合區域設置細溝，在施行半導體雷射元件與散熱裝置之焊接之際，可使過量之焊料流出至細溝，並使細溝具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能。因此，在半導體雷射元件與副底座之接合區域、及半導體雷射元件與散熱裝置之接合區域之周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

又，在第5及第6發明中，可在保持良好之接合區域之平坦度之情況下，穩定地安置焊料，故可防止空氣進入焊料與接合區域間，對接合區域與焊料之密接性造成不良影響。

又，在第7發明中，利用設置各種形態之副底座橫斷溝(或副底座交叉溝)，在施行半導體雷射元件與副底座之焊接之際，在第8發明中，利用設置各種形態之散熱裝置橫斷溝(或散熱裝置交叉溝)，在施行半導體雷射元件與散熱裝置之焊接之際，可利用副底座橫斷溝或散熱裝置橫斷溝內之毛細管現象，使過量之焊料流出至副底座橫斷溝或散熱裝置橫斷溝，並使副底座橫斷溝或散熱裝置橫斷溝具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，甚至於向外部排出。

因此，在半導體雷射元件與副底座之接合區域、及半導體雷射元件與散熱裝置之接合區域之周圍不會有過量焊料成球形而殘留。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之實施形態1之半導體雷射總成之要部構成之立體圖。

圖2係表示副底座溝之構成之平面圖。

圖3係表示散熱裝置溝之構成之平面圖。

圖4係表示實施形態1之變形例之副底座溝之構成之平面圖。

圖5係表示實施形態2之半導體雷射總成之要部構成之立體圖。

圖6係表示散熱裝置溝之構成之平面圖。

圖7係表示以往之半導體雷射總成之構成之立體圖。

圖8係表示以往之半導體雷射總成之問題點之說明用之副底座溝之平面圖。

圖9係表示實施形態3之半導體雷射總成之副底座溝構成之平面圖。

圖10係表示實施形態4之半導體雷射總成之散熱裝置溝構成之平面圖。

圖11係表示實施形態5之半導體雷射總成之副底座溝構成之平面圖。

圖12係表示實施形態6之半導體雷射總成之散熱裝置溝構成之平面圖。

圖 13 係說明接合半導體雷射元件與副底座之際之麻煩情形之剖面圖。

圖 14 係表示實施形態 7 之半導體雷射總成之副底座溝構成之平面圖。

圖 15A 至圖 15C 係分別表示溝之形狀、尺寸之剖面圖。

圖 16 係表示實施形態 8 之半導體雷射總成之副底座溝構成之平面圖。

圖 17 係表示實施形態 9 之半導體雷射總成之副底座溝構成之平面圖。

圖 18 係表示實施形態 9 之變形例之半導體雷射總成之副底座溝構成之平面圖。

圖 19 係表示實施形態 9 之另一變形例之半導體雷射總成之副底座溝構成之平面圖。

圖 20 係表示實施形態 10 之半導體雷射總成之副底座溝構成之平面圖。

圖 21 係表示實施形態 11 之半導體雷射總成之散熱裝置溝構成之平面圖。

圖 22 係表示實施形態 12 之半導體雷射總成之散熱裝置溝構成之平面圖。

圖 23 係表示實施形態 13 之半導體雷射總成之散熱裝置溝構成之平面圖。

圖 24 係表示實施形態 13 之變形例之半導體雷射總成之散熱裝置溝構成之平面圖。

圖 25 係表示實施形態 13 之另一變形例之半導體雷射總成

之散熱裝置溝構成之平面圖。

圖26係表示實施形態14之半導體雷射總成之散熱裝置溝構成之平面圖。

【圖式代表符號說明】

|     |         |
|-----|---------|
| 10  | 半導體雷射總成 |
| 12  | 半導體雷射元件 |
| 14  | 第1焊料層   |
| 16  | 接合副底座   |
| 18  | 第2焊料層   |
| 20  | 散熱裝置    |
| 22  | 絕緣板     |
| 24  | 電極墊     |
| 26  | 金屬線     |
| 30  | 半導體雷射總成 |
| 32  | 副底座溝    |
| 34  | 接合區域    |
| 34a | 接合區域    |
| 34b | 接合區域    |
| 36  | 延長溝     |
| 38  | 副底座細溝   |
| 40  | 接合區域    |
| 42  | 散熱裝置溝   |
| 44  | 延長溝     |
| 46  | 副底座細溝   |

|     |           |
|-----|-----------|
| 50  | 半導體雷射總成   |
| 52  | 第2散熱裝置溝   |
| 54  | 接合區域      |
| 54a | 接合區域      |
| 54b | 接合區域      |
| 56  | 延長溝       |
| 58  | 散熱裝置細溝    |
| 62  | 副底座橫斷溝    |
| 64  | 散熱裝置橫斷溝   |
| 65  | 副底座橫斷溝    |
| 66  | 副底座橫斷溝    |
| 68  | 副底座橫斷溝    |
| 70  | 副底座分支溝    |
| 72  | 副底座分支溝    |
| 78  | 第1副底座交叉溝  |
| 80  | 第2副底座交叉溝  |
| 82  | 散熱裝置橫斷溝   |
| 84  | 散熱裝置橫斷溝   |
| 86  | 散熱裝置橫斷溝   |
| 88  | 散熱裝置分支溝   |
| 90  | 散熱裝置分支溝   |
| 92  | 散熱裝置橫斷溝   |
| 96  | 第1散熱裝置交叉溝 |
| 98  | 第2散熱裝置交叉溝 |

P 間 隔

W 橫 寬

D 深

$\theta_1$  交 叉 角

$\theta_2$  交 叉 角

## 伍、中文發明摘要：

本發明之目的係在製造半導體雷射總成之際，設法防止在半導體雷射元件、副底座或散熱裝置上形成球形焊料殘留物。半導體雷射總成(30)包含半導體雷射元件(12)，在此半導體雷射元件(12)之基板側利用第1焊料層(14)接合副底座(16)。在副底座(16)之背面側利用第2焊料層(18)接合散熱裝置(20)。在副底座(16)設有沿著與半導體雷射元件(12)之接合區域之邊界形成之副底座溝(32)、與延伸至副底座(16)之緣部之延長溝(36)。在副底座之接合區域，以格子狀且在傾斜於副底座溝(32)之方向形成有溝寬窄於副底座溝(32)而溝深較淺之多數條副底座細溝(38)，使其彼此相互隔離，並至少在一方之端部連通於副底座溝(32)。在焊接半導體雷射元件(12)之際，可使過量之焊料經由副底座細溝(38)流出至副底座溝(32)。副底座溝(32)具有作為過量之焊料之焊料儲存槽之機能，可經由延長溝(36)向外部排出其過量之焊料。

## 陸、日文發明摘要：

半導体レーザアセンブリを製造する際、半導体レーザ素子、サブマウント、あるいはヒートシンク上で球状半田残留物を形成しないようにする。

半導体レーザアセンブリ（30）は半導体レーザ素子（12）を備え、この半導体レーザ素子（12）の基板側には第1の半田層（14）によりサブマウント（16）が接合されている。サブマウント（16）の裏面側には、第2の半田層（18）によりヒートシンク（20）が接合されている。サブマウント（16）には、半導体レーザ素子（12）との接合領域の境界に沿って形成されたサブマウント溝（32）と、サブマウント（16）の縁部まで延在する延長溝（36）とが設けられている。サブマウント溝（32）より溝幅が狭く、溝深が浅い複数本のサブマウント細溝（38）が、相互に離隔し、少なくとも一方の端部でサブマウント溝（32）に連通するように、サブマウントの接合領域に格子状でかつサブマウント溝（32）に斜め方向に形成されている。半導体レーザ素子（12）の半田接合に際して、過剰な半田はサブマウント細溝（38）を介してサブマウント溝（32）に流出する。サブマウント溝（32）は過剰な半田の半田溜として機能し、その過剰な半田は延長溝（36）を通じて外部に排出される。

## 拾、申請專利範圍：

1. 一種半導體雷射總成，其係包含半導體雷射元件、經由第1焊料層接合於前述半導體雷射元件之基板側之副底座、及經由第2焊料層接合於前述副底座之背面側之散熱裝置者；其特徵在於：

前述副底座係具有沿著與前述半導體雷射元件之接合區域之邊界，在前述接合區域之周圍至少一部分之副底座溝者。

2. 如申請專利範圍第1項之半導體雷射總成，其中

前述散熱裝置係沿著與前述副底座之接合區域之邊界，在其前述接合區域周圍具有散熱裝置溝者。

3. 如申請專利範圍第1項之半導體雷射總成，其中

前述副底座溝係沿著與前述半導體雷射元件之出射端面相反之後端面側之副底座之接合區域之邊界、及前述半導體雷射元件之兩側壁側之副底座之接合區域之邊界形成者。

4. 如申請專利範圍第3項之半導體雷射總成，其中

在前述副底座之接合區域上形成有與前述副底座溝相比溝寬較窄而溝深較淺之多數條副底座細溝，使其相互隔離，且至少在一方之端部連通於前述副底座溝者。

5. 如申請專利範圍第4項之半導體雷射總成，其中

前述副底座細溝係設置成相對前述副底座溝之傾斜方向、或與前述半導體雷射元件之後端面側之接合區域之邊界平行之方向延伸者。

6. 如申請專利範圍第5項之半導體雷射總成，其中

前述副底座溝及前述副底座細溝係被封閉其對應於前述半導體雷射元件之出射端面側之出口開口者。

7. 一種半導體雷射總成，其係包含半導體雷射元件、及經由焊料層接合於前述半導體雷射元件之基板側之散熱裝置者；其特徵在於：

前述散熱裝置係具有沿著與前述半導體雷射元件之接合區域之邊界，在前述接合區域周圍至少一部分之第2散熱裝置溝者。

8. 如申請專利範圍第7項之半導體雷射總成，其中

前述第2散熱裝置溝係沿著與前述半導體雷射元件之出射端面相反之後端面側之散熱裝置之接合區域之邊界、及前述半導體雷射元件之兩側壁側之散熱裝置之接合區域之邊界形成者。

9. 如申請專利範圍第8項之半導體雷射總成，其中

在前述散熱裝置之接合區域上形成有與前述第2散熱裝置溝相比溝寬較窄而溝深較淺之多數條散熱裝置細溝，使其相互隔離，且至少在一方之端部連通於前述第2散熱裝置溝者。

10. 如申請專利範圍第9項之半導體雷射總成，其中

前述散熱裝置細溝係設置成相對前述第2散熱裝置溝之傾斜方向、或與前述半導體雷射元件之後端面側之接合區域之邊界平行之方向延伸者。

11. 如申請專利範圍第10項之半導體雷射總成，其中

前述散熱裝置溝及前述散熱裝置細溝係被封閉其對應於前述半導體雷射元件之出射端面側之出口開口者。

12. 如申請專利範圍第1項之半導體雷射總成，其中

前述副底座溝之延長溝係延伸至前述副底座之緣部者。

13. 如申請專利範圍第7項之半導體雷射總成，其中

前述第2散熱裝置溝之延長溝係延伸至前述散熱裝置之緣部者。

14. 一種半導體雷射總成，其係包含半導體雷射元件、經由第1焊料層接合於前述半導體雷射元件之基板側之副底座、及經由第2焊料層接合於前述副底座之背面側之散熱裝置者；其特徵在於：

前述副底座係具有橫斷前述半導體雷射元件之接合區域，並到達其緣部之副底座橫斷溝者。

15. 如申請專利範圍第14項之半導體雷射總成，其中

前述副底座橫斷溝係與前述半導體雷射元件之出射端面平行地橫斷前述接合區域之大致中央者。

16. 一種半導體雷射總成，其係包含半導體雷射元件、經由焊料層接合於前述半導體雷射元件之基板側之散熱裝置者；其特徵在於：

前述散熱裝置係具有橫斷與前述半導體雷射元件之接合區域，並到達其緣部之散熱裝置橫斷溝者。

17. 如申請專利範圍第16項之半導體雷射總成，其中

前述散熱裝置橫斷溝係與前述半導體雷射元件之出

射端面平行地橫斷前述接合區域之大致中央者。

18. 一種半導體雷射總成，其係包含半導體雷射元件、經由第1焊料層接合於前述半導體雷射元件之基板側之副底座、及經由第2焊料層接合於前述副底座之背面側之散熱裝置者；其特徵在於：

前述副底座係在與前述半導體雷射元件之接合區域具有多數條細溝者。

19. 一種半導體雷射總成，係包含半導體雷射元件、經由焊料層接合於前述半導體雷射元件之基板側之散熱裝置者；其特徵在於：

前述散熱裝置係在與前述半導體雷射元件之接合區域具有多數條細溝者。

20. 一種半導體雷射總成，其係包含半導體雷射元件、經由第1焊料層接合於前述半導體雷射元件之基板側之副底座、及經由第2焊料層接合於前述副底座之背面側之散熱裝置者；其特徵在於：

前述副底座係具有在與前述半導體雷射元件之接合區域不與前述半導體雷射元件之出射端面側之副底座面相交叉而延伸之副底座橫斷溝、或以45°以下之交叉角與前述半導體雷射元件之出射端面側之副底座面相交叉而延伸於前述接合區域之副底座交叉溝者。

21. 如申請專利範圍第20項之半導體雷射總成，其中

包含以一方之端部連通至前述副底座橫斷溝，且向與前述副底座橫斷溝交叉之方向延伸之副底座分支溝者。

22. 如申請專利範圍第21項之半導體雷射總成，其中

前述副底座橫斷溝、前述副底座交叉溝及前述副底座分支溝之溝徑係可產生接合前述半導體雷射元件之焊料熔液之毛細管現象程度之大小者。

23. 如申請專利範圍第20或21項之半導體雷射總成，其中

前述散熱裝置係具有不與前述半導體雷射元件之出射端面側之散熱裝置面相交叉而在與副底座之接合區域延伸之散熱裝置橫斷溝、或以 $45^\circ$ 以下之交叉角與前述半導體雷射元件之出射端面側之散熱裝置面相交叉而延伸於前述接合區域之散熱裝置交叉溝者。

24. 如申請專利範圍第23項之半導體雷射總成，其中

前述散熱裝置係包含以一方之端部連通至前述散熱裝置橫斷溝，且在與前述散熱裝置橫斷溝交叉之方向延伸之散熱裝置分支溝者。

25. 如申請專利範圍第24項之半導體雷射總成，其中

前述散熱裝置橫斷溝、前述散熱裝置交叉溝及前述散熱裝置分支溝之溝徑係可產生接合前述副底座之焊料熔液之毛細管現象程度之大小者。

26. 一種半導體雷射總成，其係包含半導體雷射元件、經由焊料層接合於半導體雷射元件之基板側之散熱裝置者；其特徵在於：

前述散熱裝置係具有不與前述半導體雷射元件之出射端面側之散熱裝置面相交叉而在與前述半導體雷射元件之接合區域延伸之散熱裝置橫斷溝、或以 $45^\circ$ 以下

之交又角與前述半導體雷射元件之出射端面側之副底座面相交叉而於前述接合區域延伸之散熱裝置交叉溝者。

27. 如申請專利範圍第26項之半導體雷射總成，其中

前述散熱裝置包含以一方之端部連通至前述散熱裝置橫斷溝，且向與前述散熱裝置橫斷溝交叉之方向延伸之散熱裝置分支溝者。

28. 如申請專利範圍第27項之半導體雷射總成，其中

前述散熱裝置橫斷溝、散熱裝置交叉溝及前述散熱裝置分支溝之溝徑係可產生接合前述半導體雷射元件之焊料熔液之毛細管現象程度之大小者。

29. 一種半導體雷射總成之製造方法，其特徵在於製造具有經由副底座將半導體雷射元件接合於散熱裝置之構造之半導體雷射總成者；且包含：

一步驟，其係在將前述半導體雷射元件接合於前述副底座之際；

將半導體雷射元件保持於前述副底座之接合區域上而送入回流爐，使前述副底座之接合區域上之焊料熔解者；及

另一步驟，其係利用橫斷前述副底座之接合區域之溝所產生之毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由前述副底座與前述半導體雷射元件間流出，且滯留於前述溝內者。

30. 如申請專利範圍第29項之半導體雷射總成之製造方

法，其中包含：

一步驟，其係在將前述副底座接合於散熱裝置之際；  
將前述副底座保持於前述散熱裝置之接合區域上而送入回流爐，使前述散熱裝置之接合區域上之焊料熔解者；及

另一步驟，其係利用橫斷前述散熱裝置之接合區域之溝所產生之毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由前述散熱裝置與前述副底座間流出，且滯留於前述溝內者。

31. 一種半導體雷射總成之製造方法，其特徵在於製造包含將半導體雷射元件接合於散熱裝置之構造之半導體雷射總成者；且包含：

一步驟，其係在將前述半導體雷射元件接合於前述散熱裝置之際；

將半導體雷射元件保持於前述散熱裝置之接合區域上而送入回流爐，使前述散熱裝置之接合區域上之焊料熔解者；及

另一步驟，其係利用橫斷前述散熱裝置之接合區域之溝所產生之毛細管現象，使熔解焊料中之過量之焊料由前述散熱裝置與前述半導體雷射元件間流出，且滯留於前述溝內者。

拾壹、圖式：

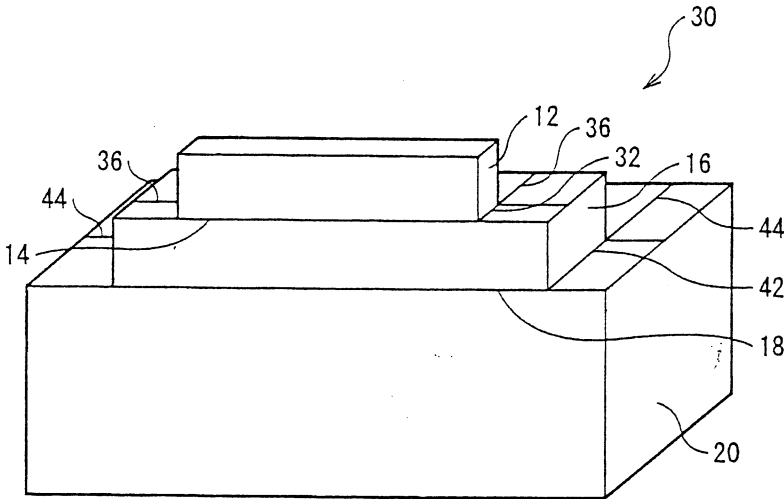


圖 1

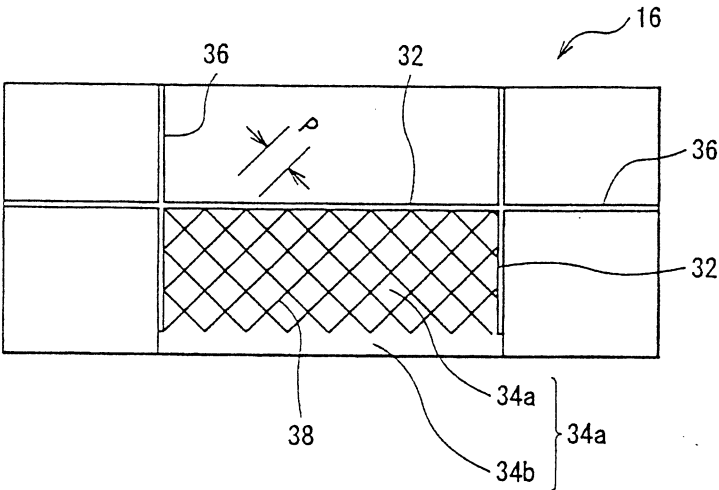


圖 2

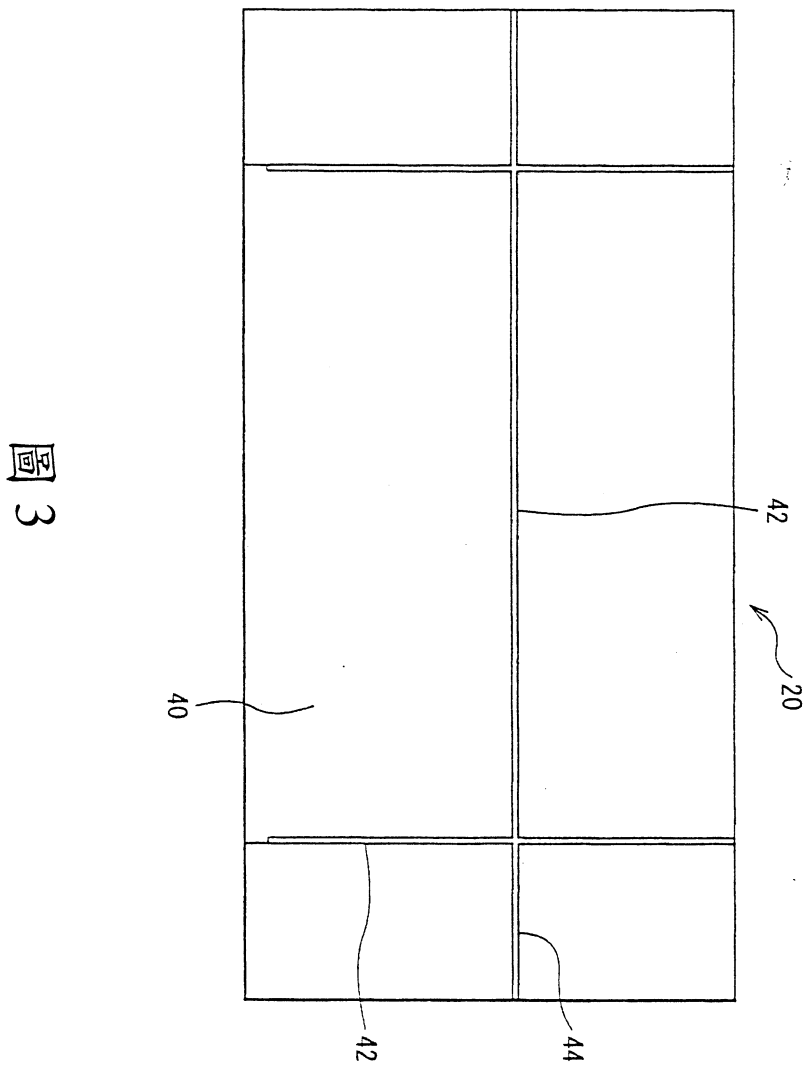


圖 3

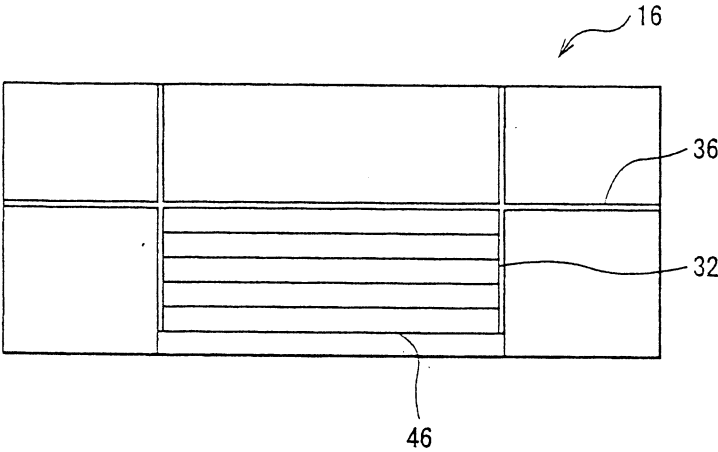


圖 4

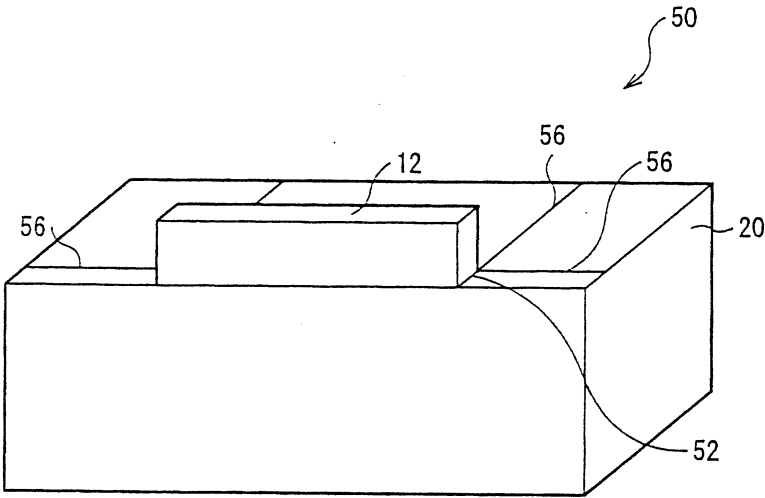


圖 5

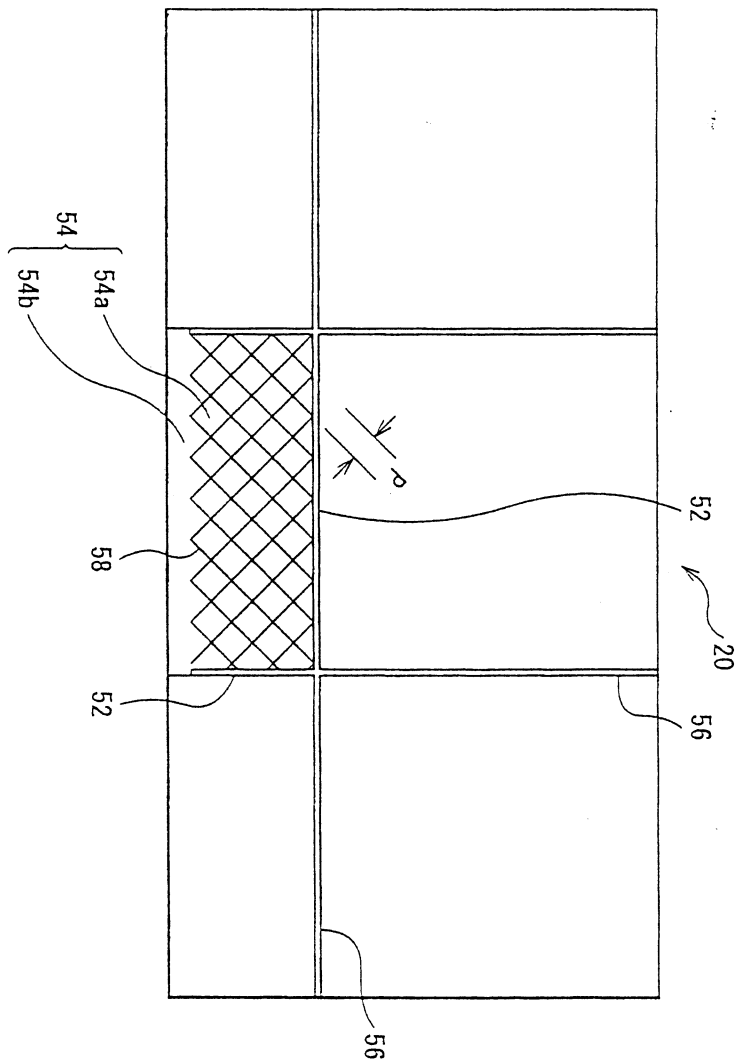


圖 6

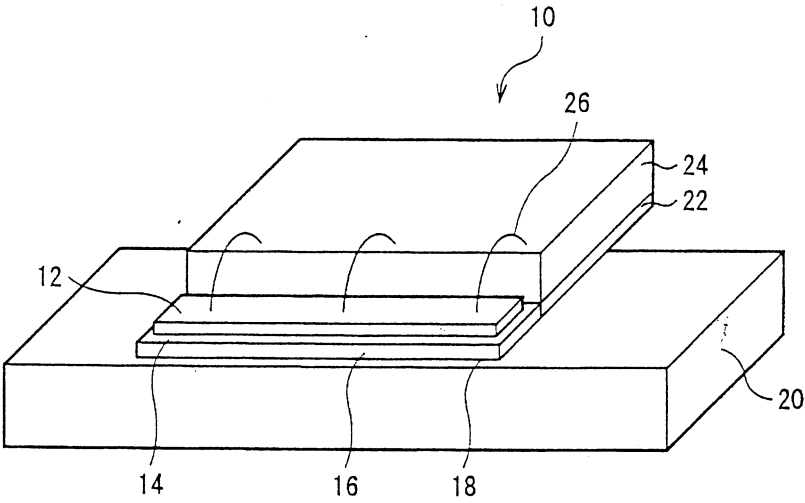


圖 7

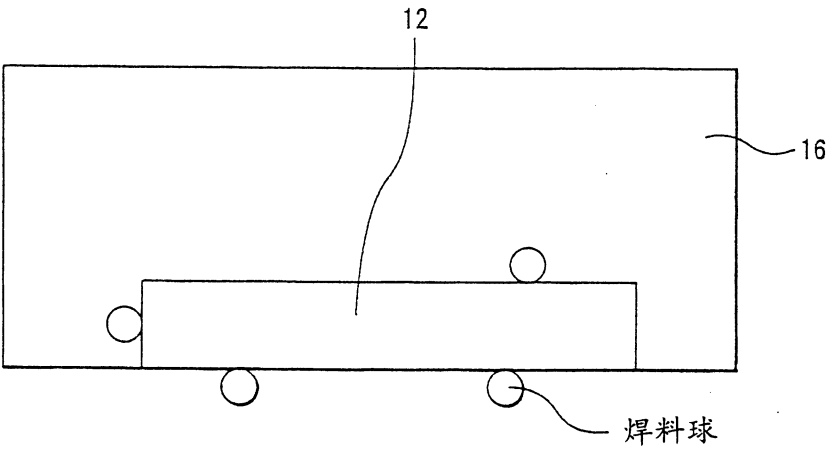


圖 8

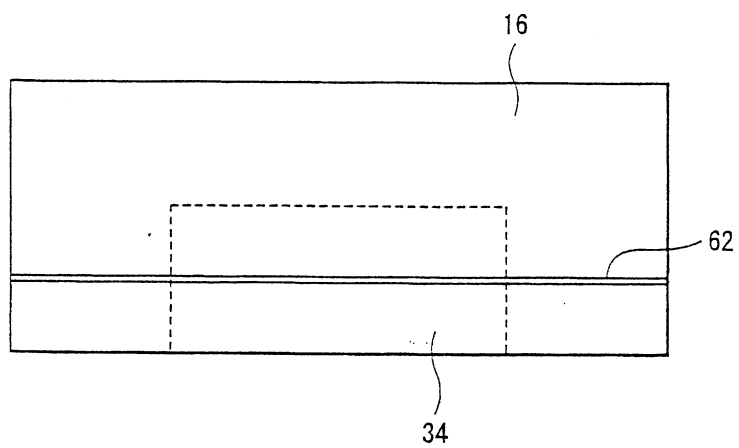


圖 9

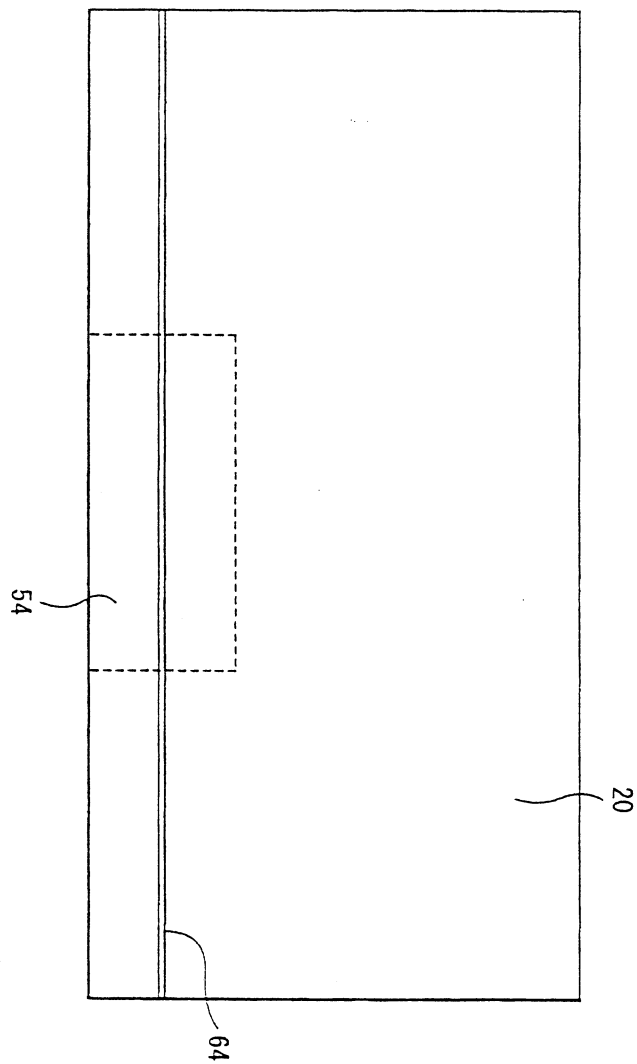


圖 10

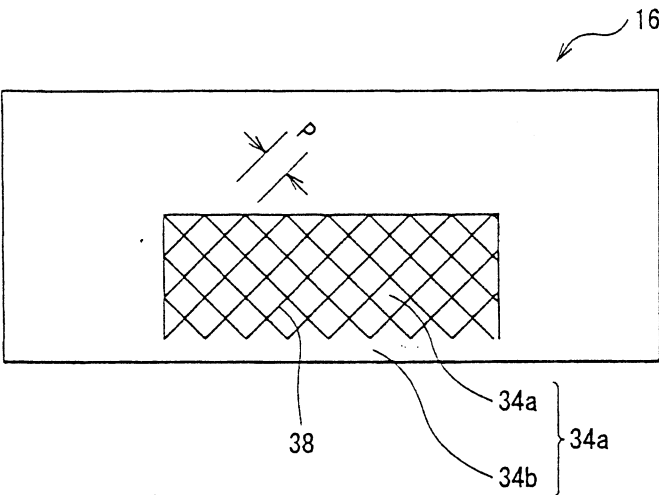


圖 11

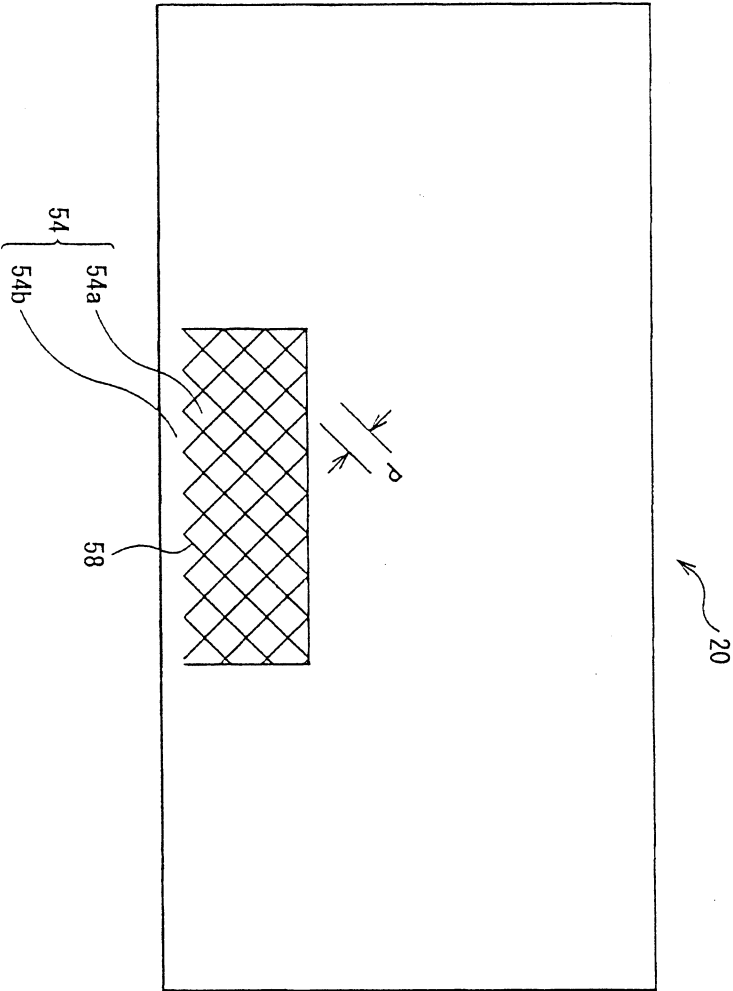


圖 12

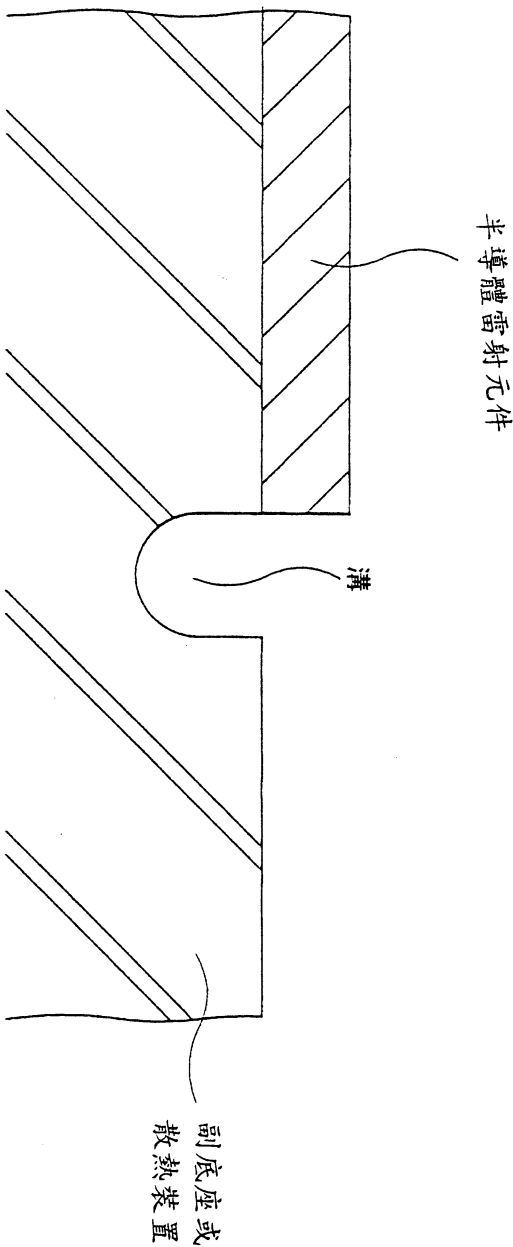


圖 13

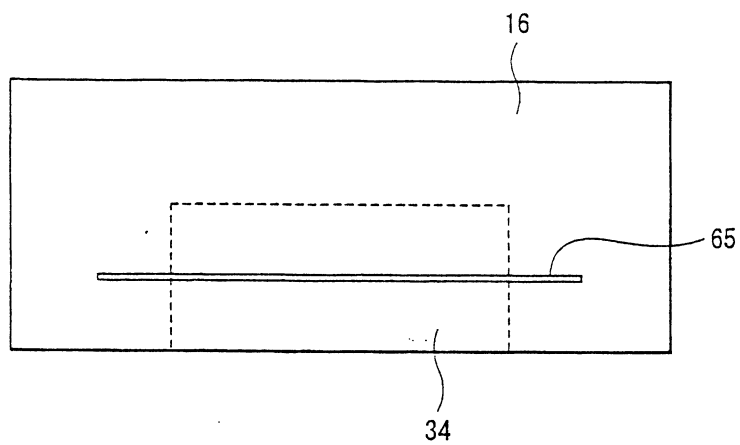


圖 14

圖 15A

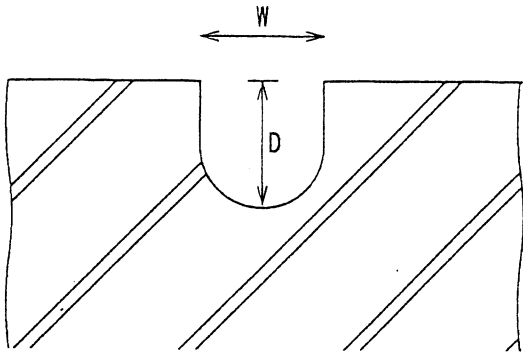


圖 15B

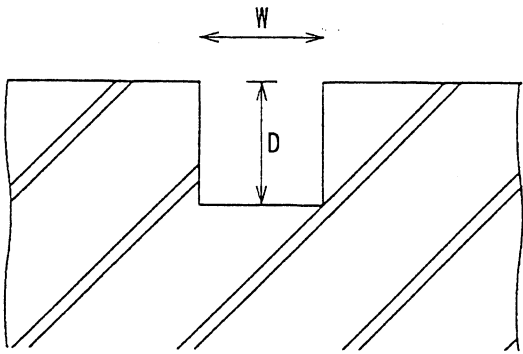
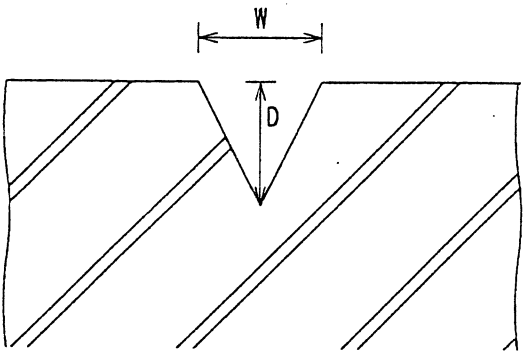


圖 15C



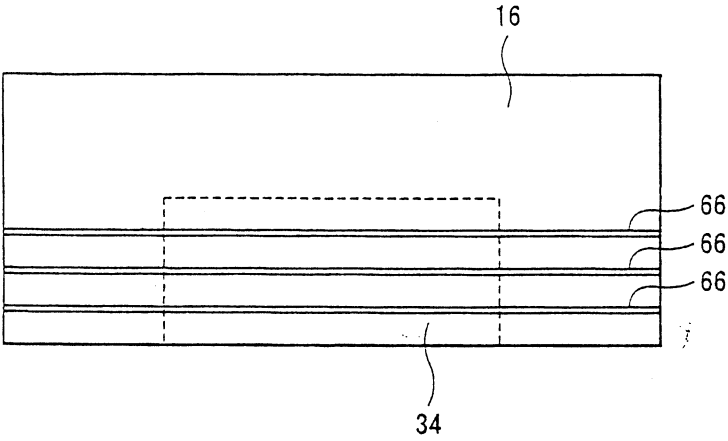


圖 16

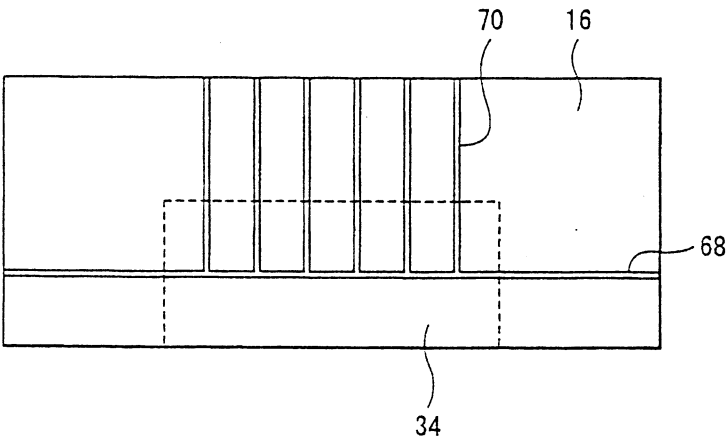


圖 17

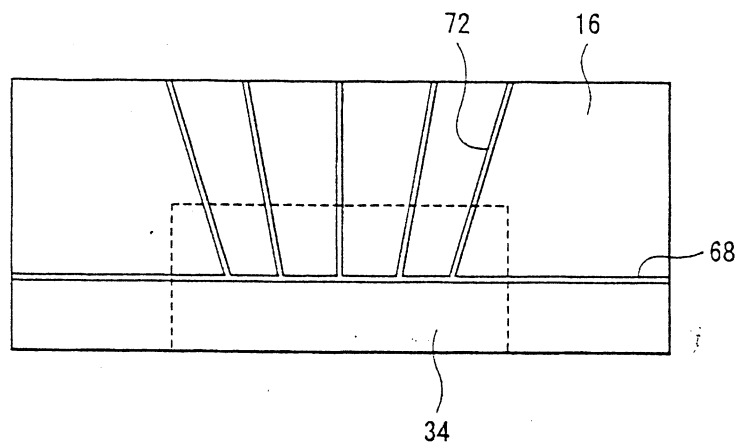


圖 18

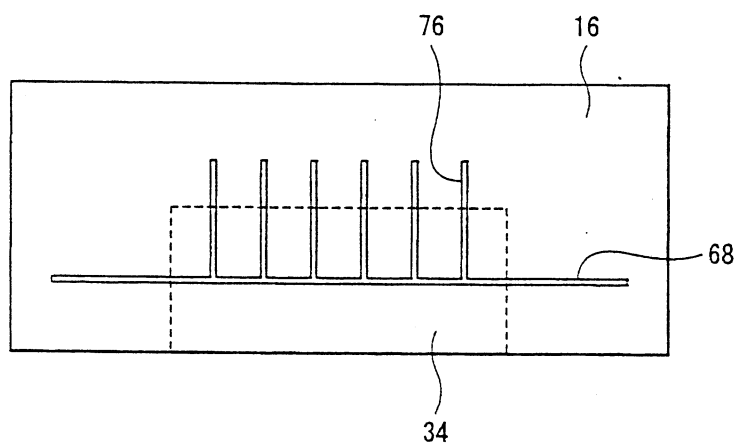


圖 19

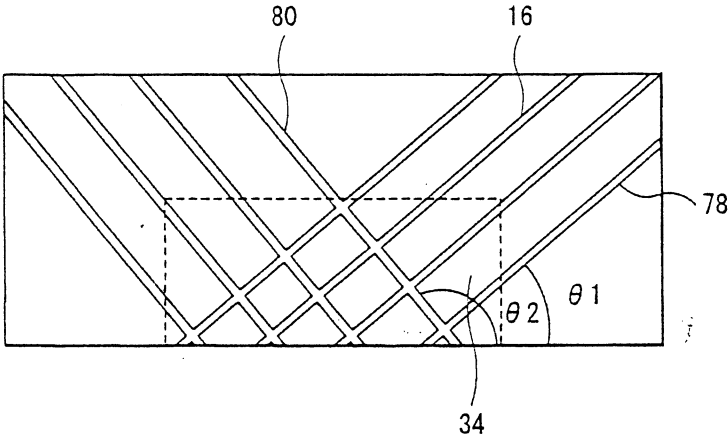


圖 20

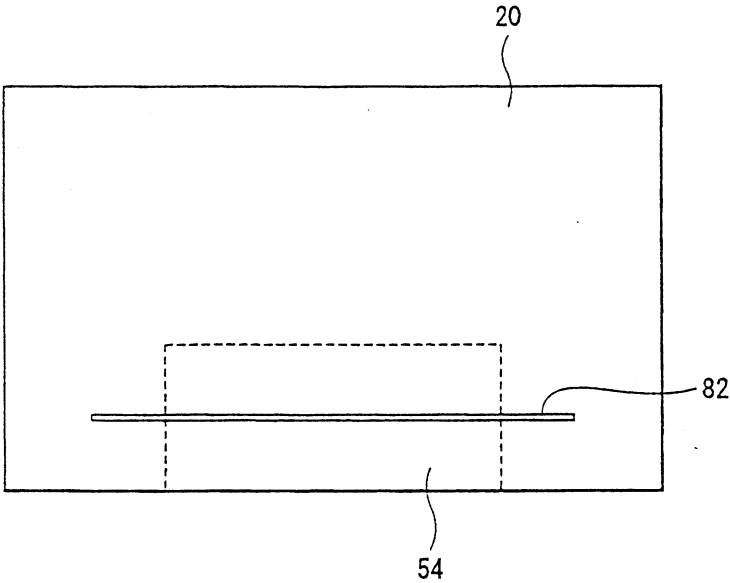


圖 21

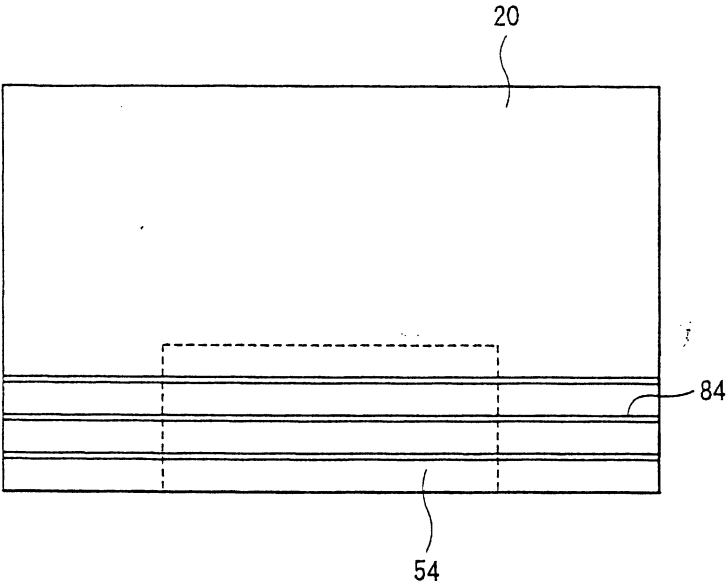


圖 22

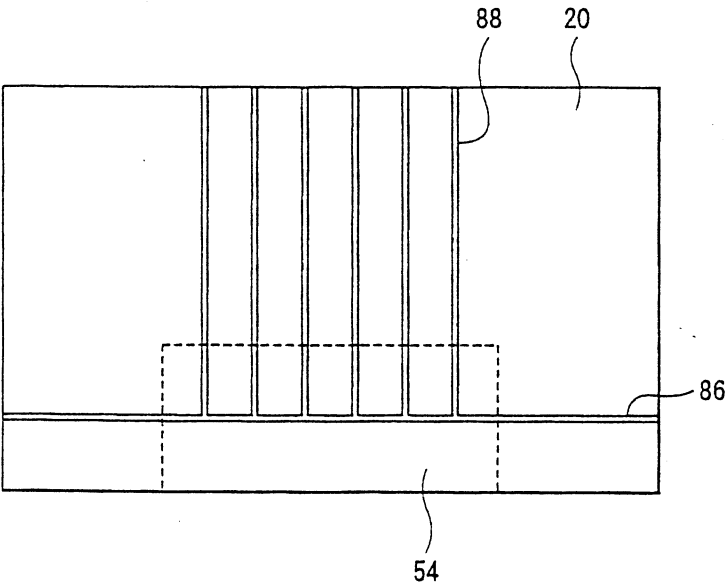


圖 23

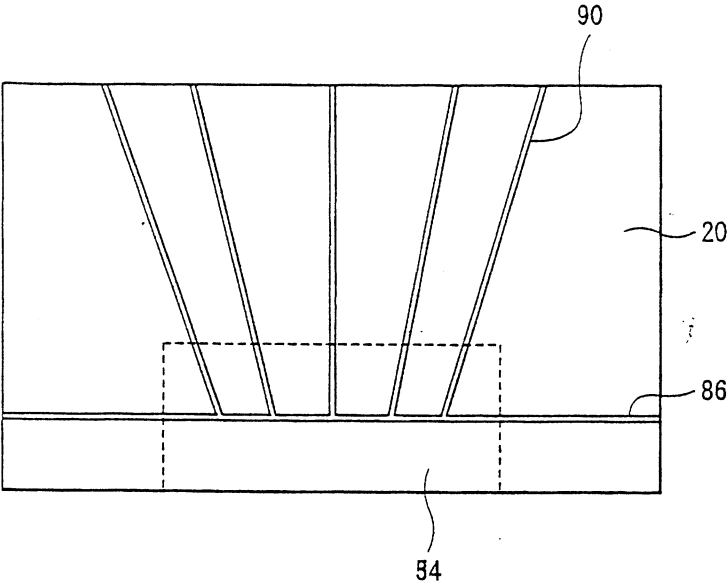


圖 24

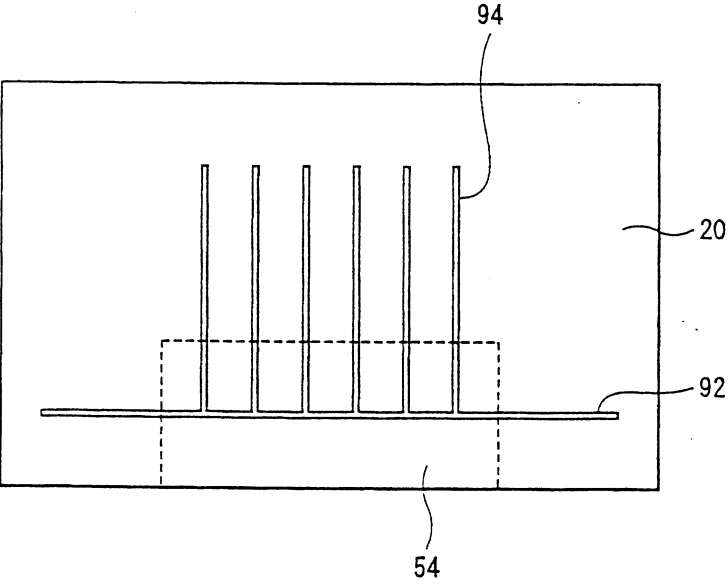


圖 25

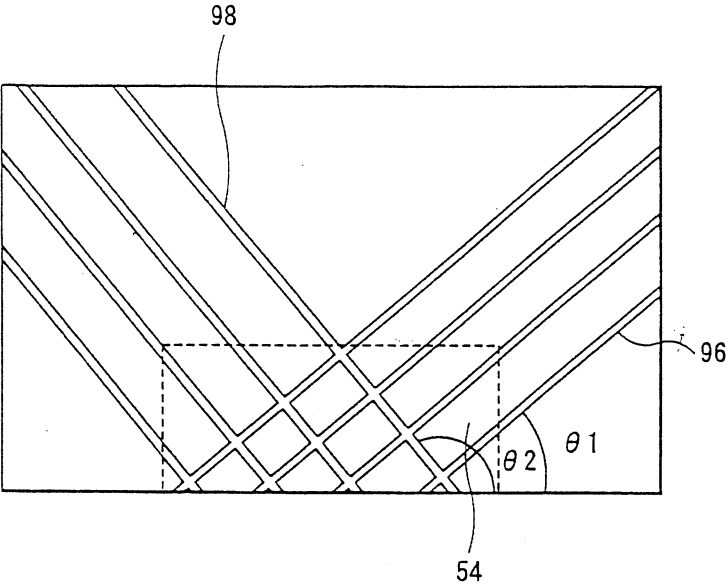


圖 26

**柒、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 12 半導體雷射元件
- 14 第1焊料層
- 16 接合副底座
- 18 第2焊料層
- 20 散熱裝置
- 30 半導體雷射總成
- 32 副底座溝
- 36 延長溝
- 42 散熱裝置溝
- 44 延長溝

**捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

(無)