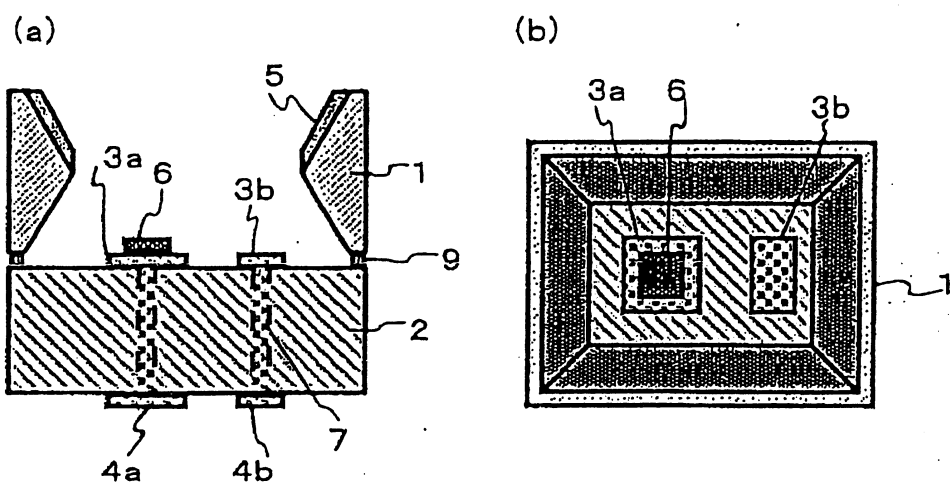
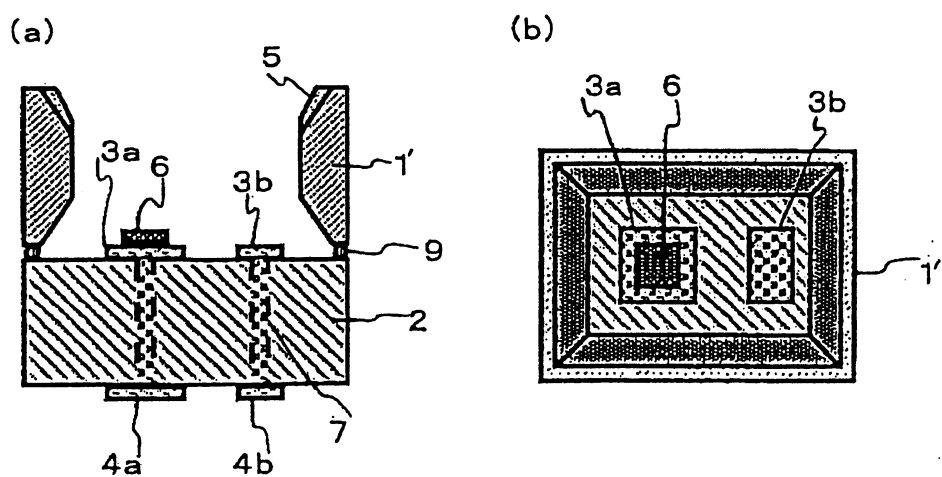


第1圖

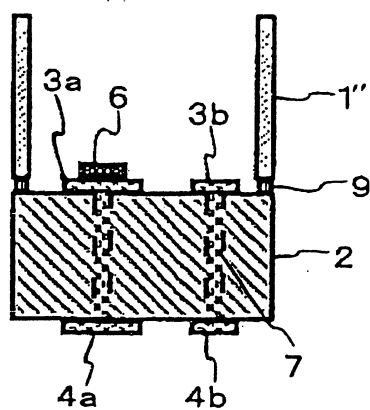


第2圖

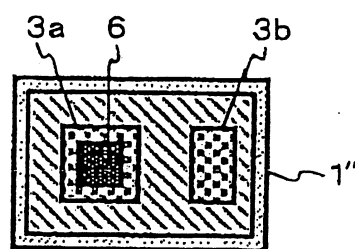


第3圖

(a)

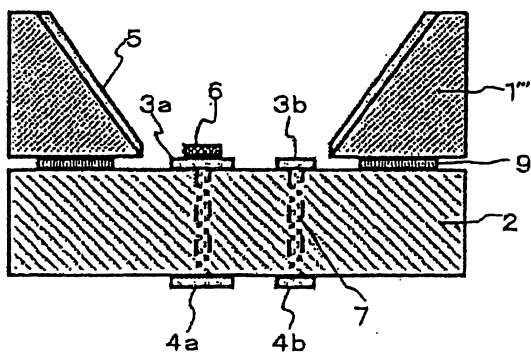


(b)

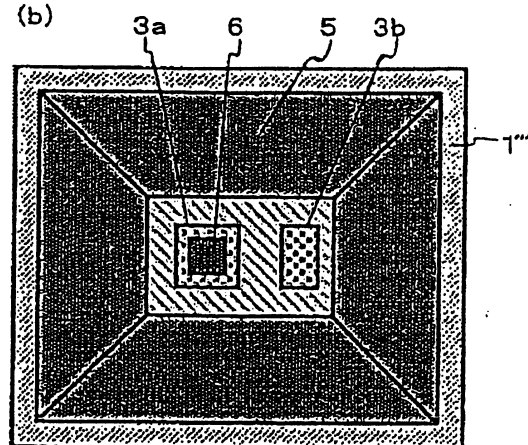


第4圖

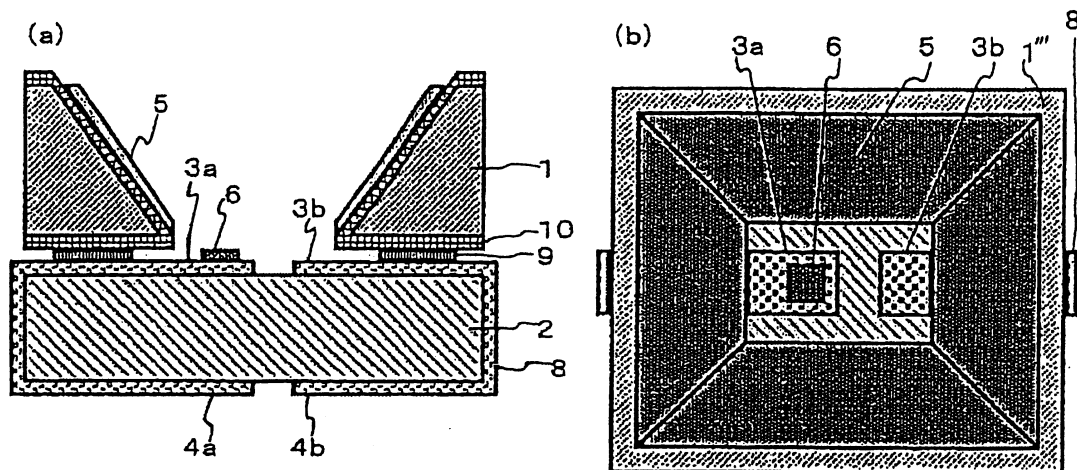
(a)



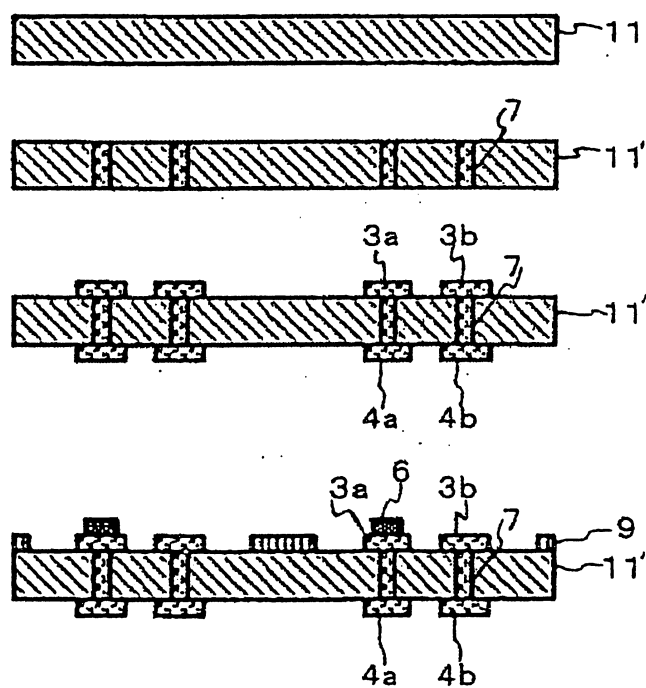
(b)



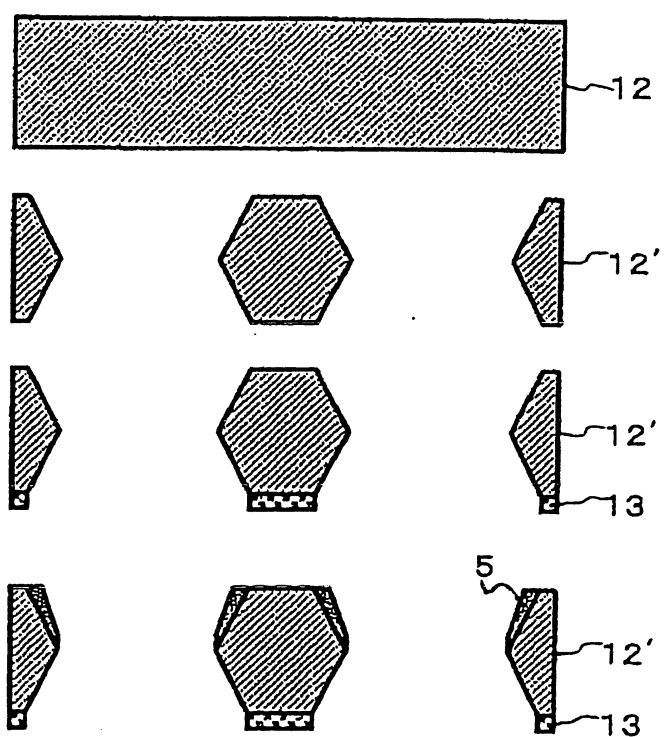
第5圖



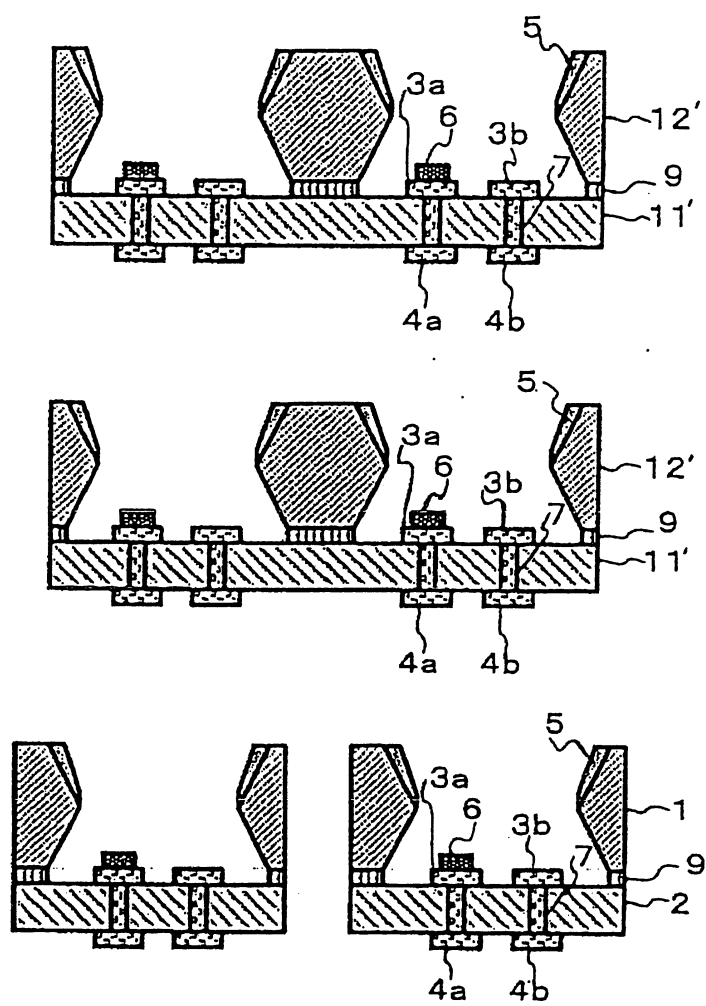
第6圖



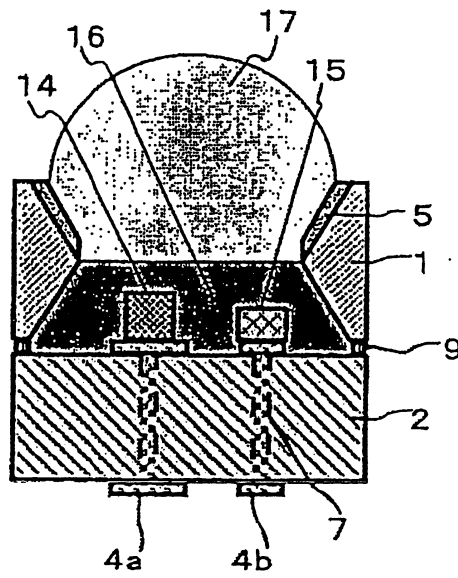
第7圖



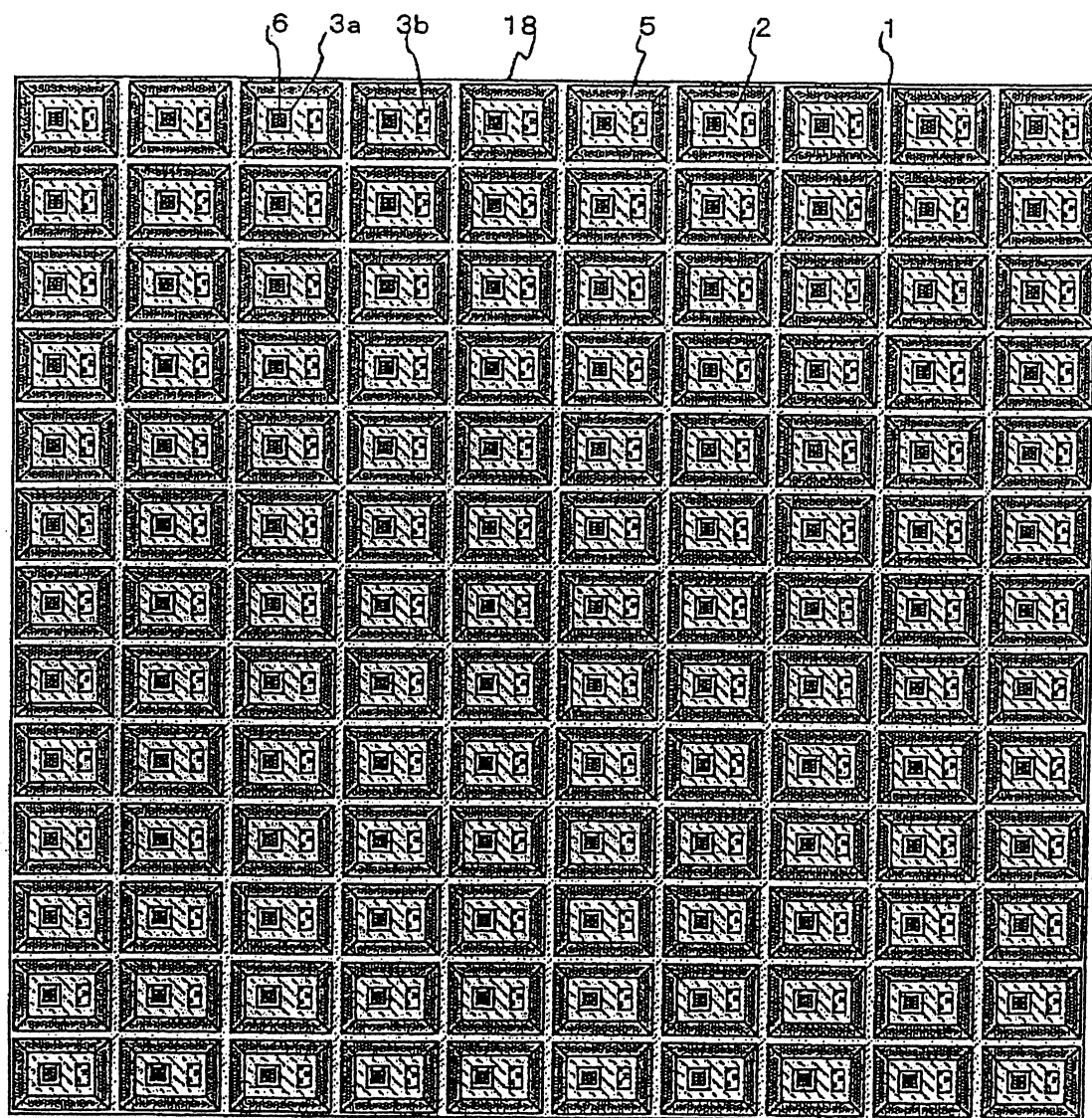
第8圖

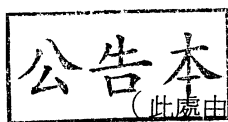


第9圖



第10圖





(此處由本局於收  
文時黏貼條碼)

第 93133662 號專利申請案

中文說明書修正本 民國 94 年 11 月 11 日呈

I270184

754786

## 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93133662

※申請日期：93 年 11 月 04 日

※IPC 分類：H01L 23/12

### 一、發明名稱：

(中) 光元件搭載用封裝及其製造方法  
(英)

### 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 日立製作所股份有限公司  
(英) HITACHI, LTD.

代表人：(中) 1. 庄山悅彥  
(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目六番六號  
(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

### 三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中) 竹盛英昭  
(英)

國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 東山賢史  
(英)

國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 廣瀨一弘  
(英)

國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

### 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：





(此處由本局於收  
文時黏貼條碼)

第 93133662 號專利申請案

中文說明書修正本 民國 94 年 11 月 11 日呈

754786

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93133662

※申請日期：93 年 11 月 04 日

※IPC 分類：H01L 23/12

## 一、發明名稱：

(中) 光元件搭載用封裝及其製造方法  
(英)

## 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 日立製作所股份有限公司  
(英) HITACHI, LTD.

代表人：(中) 1. 庄山悅彥  
(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目六番六號  
(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 三、發明人：(共 3 人)

1. 姓 名：(中) 竹盛英昭  
(英)

國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 東山賢史  
(英)

國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 廣瀨一弘  
(英)

國 籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

## 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 ☐ 主張國際優先權：

I270184

754786

【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 ; 2003/12/18 ; 2003-420285 ☒有主張優先權

(1)

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於光元件搭載用封裝及其製造方法。

### 【先前技術】

光元件搭載用之封裝，例如，日本特開平11-265957號公報(專利文獻1)所揭示之方法，係以裸片(green sheet)實施模腔部之沖孔所形成者當做框體，並將對其他裸片實施貫穿通孔及金屬化處理者當做底板，實施框體及底板之積層、熱沖壓加工、以及在還原環境下之燒結，再將積層體切割成特定尺寸。此外，有例如日本特開2000-138305號公報(專利文獻2)所揭示藉由射出成型法或轉移成型法形成環氧樹脂製框體，並利用環氧樹脂接著劑接合框體與陶瓷基板之方法。

[專利文獻1]日本特開平11-265957號公報

[專利文獻2]日本特開2000-138305號公報

### 【發明內容】

使用專利文獻1之裸片之方法，因為具有燒結步驟，故有框體及底板之表面粗糙、熱過程所導致之金屬化信賴性較低、以及熱收縮所導致之尺寸誤差等問題。表面粗糙會導致光元件及底板之接觸面積減少，光元件作動時所產生之大量熱難以獲得良好之散熱，而有誤動作及熱破壞等問題。燒結所造成之熱過程不但會降低金屬化之信賴性，

(2)

燒結溫度會溶解薄膜焊接及鋁等低融點金屬，故使封裝構成受到限制。

此外，使用專利文獻2之將環氧樹脂當做框體使用之方法，因為框體之製作係採用成形法，每次改變封裝形狀時都必須重新製作模具，且框體完成尺寸之誤差較大。環氧樹脂與陶瓷基板間之熱膨脹差所產生之熱應力可能會導致剝離及龜裂，且環氧樹脂本身之耐熱性及導熱性亦較低。

本發明之目的係在提供絕緣基板及框體之接合信賴性、散熱特性、面狀態、以及尺寸精度皆十分良好之光元件搭載用封裝及其製造方法。

本發明之特徵係將 Si 製框體搭載於絕緣基板。

依據本發明，可提供絕緣基板及框體之接合信賴性、散熱特性、面狀態、以及尺寸精度皆十分良好之光元件搭載用封裝及其製造方法。

## 【實施方式】

組裝著發光二極體及雷射二極體等會發熱之光元件之封裝，必須能夠抑制光元件之溫度上昇所導致之特性劣化。本發明之實施形態係針對以組裝著發熱光元件為前提之封裝構造及製造方法進行說明。

本發明之實施形態，係利用在絕緣基板上搭載 Si 製框體並進行接合之構造，來實現良好接合信賴性、散熱特性、面狀態、以及尺寸精度，且可使膜構成更為多樣化。

(3)

## [實施例 1]

以下，參照圖面，針對本發明之實施例進行說明。第 1 圖 (a) 係實施形態之封裝之概略剖面圖，第 1 圖 (b) 係平面圖。

如第 1 圖 (a) 及第 1 圖 (b) 所示，光元件搭載用封裝之構成上，係在絕緣基板 2 上搭載從正背面實施濕蝕刻所形成之 Si 製框體 1。亦即，在光元件搭載用封裝之絕緣基板 2 搭載 Si 製框體 1。絕緣基板 2 之上面會形成輸出入端子 3a 及輸出入端子 3b，絕緣基板 2 之下面則會形成輸出入焊墊 4a 及輸出入焊墊 4b。上述係經由通孔 7 進行電性連結。輸出入端子 3a 及輸出入焊墊 4a 係經由通孔 7 進行電性連結，輸出入端子 3b 及輸出入焊墊 4b 則經由通孔 7 進行電性連結。

此處，Si 製框體 1 及絕緣基板 2 之接合因為係在低於本封裝內建薄膜焊料 6 之融點之溫度進行，故亦可形成薄膜焊料 6。

形成於絕緣基板 2 之輸出入端子 3a、輸出入端子 3b、輸出入焊墊 4a、輸出入焊墊 4b、以及薄膜焊料 6，在採用經過鏡面加工之面狀態呈平滑之 SiC、AlN、以及氧化鋁等陶瓷基板當做絕緣基板時，可實現高精度之圖案化。

Si 製框體 1 係對結晶面 (100) 之 Si 基板從表背面實施濕蝕刻來形成，斜面之結晶面為 (111) 面，亦即，與平坦面之構成角係結晶學之  $54.74^\circ$ 。斜面之面狀態係  $Ra=0.02$

(4)

~ 0.06  $\mu$  m，與燒結體(約為  $Ra=0.2 \mu$  m)相比，極為平滑。此外，在該斜面利用遮罩蒸鍍等形成 Al 薄膜 5，可以提高光之反射特性。此時，薄膜不但可採用 Al，亦可採用 Au 及 Ag 等。因係在斜面形成 Al 薄膜 5 後再接合 Si 製框體 1 與絕緣基板 2，故斜面之 Al 薄膜 5 不會接觸絕緣基板 2。

第 1 圖 (a) 及第 2 圖 (b) 之構造時，係利用融點低於本封裝內藏薄膜焊料 6 之融點的薄膜焊料 9 對絕緣基板 2 與 Si 製框體 1 進行結合，然而，亦可利用薄膜 Au 之固相接合、或玻璃、樹脂、硬焊劑等接著劑之接著接合等來取代薄膜焊料 9。

其次，參照第 6 圖、第 7 圖、第 8 圖，針對封裝之製造方法之實施例進行說明。

首先，參照第 6 圖，針對絕緣基板之加工步驟進行說明。

(1) 準備經過鏡面加工之 SiC 基板 11。

(2) 在 SiC 基板 11 形成通孔 7，並對通孔內實施金屬化處理。

(3) 在已形成通孔之 SiC 基板 11' 之上面形成輸出入端子 3a、3b，在其下面形成輸出入焊墊 4a、4b。

(4) 在已形成通孔之 SiC 基板 11' 之上面形成用以接合 Si 基板之薄膜焊料 9、及內建於封裝之薄膜焊料 6。此處，薄膜焊料 9 係採用融點低於薄膜焊料 6 之融點之焊料。

參照第 7 圖，針對 Si 製框體之加工步驟進行說明。

(5)

(1)準備 Si 基板 12。

(2)對 Si 基板 12之正背面實施光加工後，以氫氧化鉀水溶液等鹼水溶液浸漬 Si 基板 12，形成貫穿孔。

(3)在已形成貫穿孔之 Si 基板 12'之下面實施金屬化 13。實施該金屬化 13之目的，在用以接合薄膜焊料 9。

(4)必要時，在已形成貫穿孔之 Si 基板 12'之斜面，形成 Al 等之光反射用薄膜 5。薄膜之形成上，可以利用遮罩等只形成於斜面內，亦可形成於 Si 基板之上面全面。

參照第 8 圖，針對已形成貫穿孔之 Si 基板 12' 及已形成通孔之 SiC 基板 11' 之接合以後之步驟進行說明。

(1)利用薄膜焊料 9接合已形成通孔之 SiC 基板 11'及已形成貫穿孔之 Si 基板 12'。將 SiC 基板 11' 及 Si 基板 12' 搭載於溫度設定於比薄膜焊料 9之融點高出 20～50℃程度之加熱器上，從 Si 基板 12' 之上方進行加壓，實施基板間之接合。

(2)將已完成 SiC 基板 11' 及 Si 基板 12' 之接合之積層體切割成特定外型尺寸，完成將 Si 製框體 1搭載於第 1 圖所示之絕緣基板 2上之構造之封裝。

第 9 圖係在本封裝組裝著發光二極體 14、光二極體 15、螢光體 16、以及透鏡 17之實施例。源自發光二極體 14之發熱可有效地從 SiC 製絕緣基板 2進行散熱，發出之光可在反射特性良好之斜面之 Al 薄膜 5獲得有效反射。

利用上述步驟製作之封裝，與利用傳統裸片之封裝、及接合環氧樹脂製框體及陶瓷基板之封裝相比，具有以下

(6)

所示之優點。

(1)框體之 Si 之熱膨脹係數為  $3.5 \times 10^{-6}/K$ ，絕緣基板之 SiC 之熱膨脹係數為  $3.2 \times 10^{-6}/K$ ，因為兩者大致相同，故以熱過程而言，其接合信賴性極佳。因此，不但如第 1 圖所示之只搭載 1~2 個光元件之小型封裝容易製作，如第 10 圖所示之同時搭載著數百~數千個之光元件之基板狀態之封裝亦容易製作。

(2)SiC 之導熱率為  $300 W/m \cdot K$ ，Si 之導熱率為  $145 W/m \cdot K$ ，因為導熱率都很好，源自光元件之發熱很容易散熱，故很容易即可抑制光元件之溫度上昇所導致之特性劣化。

(3)因為 SiC 基板及 Si 基板皆係以基板狀態進行製作，可直接應用光刻等半導體處理，製作上十分經濟。此外，因為沒有燒結等會發生熱收縮之步驟，故完成品之尺寸精度十分良好。

#### [實施例 2]

第 2 圖 (a) 係實施形態之封裝之概略剖面圖，第 2 圖 (b) 係平面圖。

本實施例係進一步實現實施例 1 記載之封裝之小型化之實施例，在形成第 7 圖所示之框體之 Si 基板 12' 後，增加濕蝕刻之步驟，亦即，從正背面實施濕蝕刻而形成 Si 製框體 1'，其形成上，使  $54.74^{\circ}$  斜面間所形成之夾角降低至期望之角度。



(7)

## [實施例 3]

第 3 圖 (a) 係實施形態之封裝之概略剖面圖，第 3 圖 (b) 係平面圖。

本實施例係進一步實現實施例 2 記載之封裝之小型化之實施例，在形成第 7 圖所示之框體之 Si 基板 12' 後，增加比實施例 2 更多之濕蝕刻量，其形成上，使  $54.74^\circ$  斜面間所形成之夾角降低至  $0^\circ$ 。又，本構造亦可利用對 Si 基板實施乾蝕刻而形成貫穿孔之方式來製作。Si 製框體 1" 之形成上，係從正背面實施濕蝕刻或乾蝕刻。

## [實施例 4]

第 4 圖 (a) 係實施形態之封裝之概略剖面圖，第 4 圖 (b) 係平面圖。

本實施例係在第 7 圖所示之框體之 Si 基板 12' 之形成步驟只從一面實施光加工。與實施例 1 記載之封裝相比，尺寸雖然較大，然而，因為已形成 Al 薄膜 5 之斜面之區域較廣，反射效率更佳。Si 製框體 1' ' ' 之形成上，係只從正面實施濕蝕刻。

## [實施例 5]

第 5 圖 (a) 係實施形態之封裝之概略剖面圖，第 4 圖 (b) 係平面圖。

本實施例與實施例 4 記載之封裝相比，係利用側面金

(8)

屬化取代通孔來實現 SiC 基板之正背面之導通。以正背面之導通為目的之側面金屬化方法亦可應用於實施例 1、實施例 2、以及實施例 3。

本發明係光元件搭載用封裝及其製造方法，可提高絕緣基板及框體之接合信賴性、散熱特性、面狀態、以及尺寸精度。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明之一實施例之封裝之構造圖。

第 2 圖係本發明之一實施例之封裝之構造圖。

第 3 圖係本發明之一實施例之封裝之構造圖。

第 4 圖係只從一面形成本發明之一實施例之 Si 製框體之封裝之構造圖。

第 5 圖係本發明之一實施例之以側面金屬化實現絕緣基板之正背面導通之封裝之構造圖。

第 6 圖係本發明之一實施例之絕緣基板之加工步驟圖。

第 7 圖係本發明之一實施例之 Si 製框體之加工步驟圖。

第 8 圖係已形成貫穿孔之 Si 基板及已形成通孔之陶瓷基板之接合以後之步驟圖。

第 9 圖係組裝著發光二極體、光二極體、螢光體、以及透鏡之封裝之構造圖。

第 10 圖係本發明之一實施例之搭載著多數光元件之基

(9)

板狀態之封裝之構造圖。

## 【主要元件符號說明】

- 1、1'、1''、1''' : Si製框體
- 2 : 絕緣基板
- 3a、3b : 輸出入端子
- 4a、4b : 輸出入焊墊
- 5 : 薄膜
- 6、9 : 薄膜焊料
- 7 : 通孔
- 8 : 側面金屬化
- 10 : 熱氧化膜
- 11 : SiC 基板
- 11' : 已形成通孔之 SiC 基板
- 12 : Si 基板
- 12' : 已形成貫穿孔之 Si 基板
- 13 : 已形成貫穿孔之 Si 基板之下面之金屬化
- 14 : 發光二極體
- 15 : 光二極體
- 16 : 螢光體
- 17 : 透鏡
- 18 : 基板狀態之封裝

## 五、中文發明摘要

發明之名稱：光元件搭載用封裝及其製造方法

本發明之課題係提供光元件搭載用封裝之絕緣基板與框體間之接合信賴性、散熱特性、面狀態、以及尺寸精度皆十分良好之光元件搭載用封裝及其製造方法。

本發明之光元件搭載用封裝之特徵，係將 Si 製框體搭載於光元件搭載用封裝之絕緣基板上。此外，其特徵為，搭載於光元件搭載用封裝之絕緣基板之框體為 Si 製。此外，本發明之光元件搭載用封裝之製造方法之特徵，係將 Si 製框體搭載於光元件搭載用封裝之絕緣基板。

## 六、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

## 十、申請專利範圍

1.一種光元件搭載用封裝，

係在絕緣基板搭載有框體者，其特徵為：

上述框體係構成爲 Si 製，具有接合上述框體與上述絕緣基板的接合構造。

2.如申請專利範圍第1項之光元件搭載用封裝，其中

前述 Si 製框體係利用濕蝕刻或乾蝕刻形成之貫穿孔之構造。

3.如申請專利範圍第1項之光元件搭載用封裝，其中前述光元件搭載用封裝之絕緣基板係採用陶瓷基板。

4.如申請專利範圍第1項之光元件搭載用封裝，其中

前述 Si 製框體及前述光元件搭載用封裝之絕緣基板之接合構造係構成爲，薄膜焊料之接合構造、薄膜 Au 之固相接合構造、或接著劑之接著接合構造。

5.如申請專利範圍第1項之光元件搭載用封裝，其中

形成於前述光元件搭載用封裝之絕緣基板上面的輸出入端子、與形成於絕緣基板下面之輸出入焊墊間之電性連結構造係利用對通孔實施金屬化處理來形成。

6.如申請專利範圍第1項之光元件搭載用封裝，其中

形成於前述光元件搭載用封裝之絕緣基板上面的輸出入端子、與形成於絕緣基板下面的輸出入焊墊間之電性連結構造係利用側面金屬化來形成。

7.如申請專利範圍第1項之光元件搭載用封裝，其中

前述光元件搭載用封裝之絕緣基板係多層配線基板。

(2)

8.如申請專利範圍第1項之光元件搭載用封裝，其中於前述 Si 製框體形成斜面，於該斜面形成可提高光之反射特性的薄膜。

9.如申請專利範圍第1項之光元件搭載用封裝，其中前述 Si 製框體，係從表面利用濕蝕刻形成有貫穿孔的 Si 製框體。

10.如申請專利範圍第1項之光元件搭載用封裝，其中前述 Si 製框體，係從表背面利用濕蝕刻形成有貫穿孔的 Si 製框體。

11.如申請專利範圍第1項之光元件搭載用封裝，其中前述 Si 製框體，係利用乾蝕刻形成有貫穿孔的 Si 製框體。

12.如申請專利範圍第1項之光元件搭載用封裝，其中於前述 Si 製框體形成氧化膜。

13.一種光元件搭載用封裝之製造方法，係在絕緣基板搭載有框體的光元件搭載用封裝之製造方法，其特徵為包含以下步驟：

框體加工步驟，係於 Si 製基板形成貫穿孔，作成上述框體；及

接合步驟，係將上述框體加工步驟作成之上述框體接合於上述絕緣基板。

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)、本代表圖之元件符號簡單說明：

1：Si 製框體

2：絕緣基板

3a、3b：輸出入端子

4a、4b：輸出入焊墊

5：薄膜

6、9：薄膜焊料

7：通孔

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：