



(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 201011197 A1

(43) 公開日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 16 日

---

(21) 申請案號：098120104 (22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 16 日  
(51) Int. Cl. : *F21S2/00 (2006.01)* *F21V9/16 (2006.01)*  
*F21V15/01 (2006.01)* *F21Y101/02 (2006.01)*  
(30) 優先權：2008/07/08 日本 2008-178140  
2008/07/15 日本 2008-183557  
(71) 申請人：牛尾電機股份有限公司 (日本) USHIO DENKI KABUSHIKI KAISHA (JP)  
日本  
(72) 發明人：今井勇次 IMAI, YUJI (JP)；上山智 KAMIYAMA, SATOSHI (JP)  
(74) 代理人：林志剛  
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：9 共 39 頁

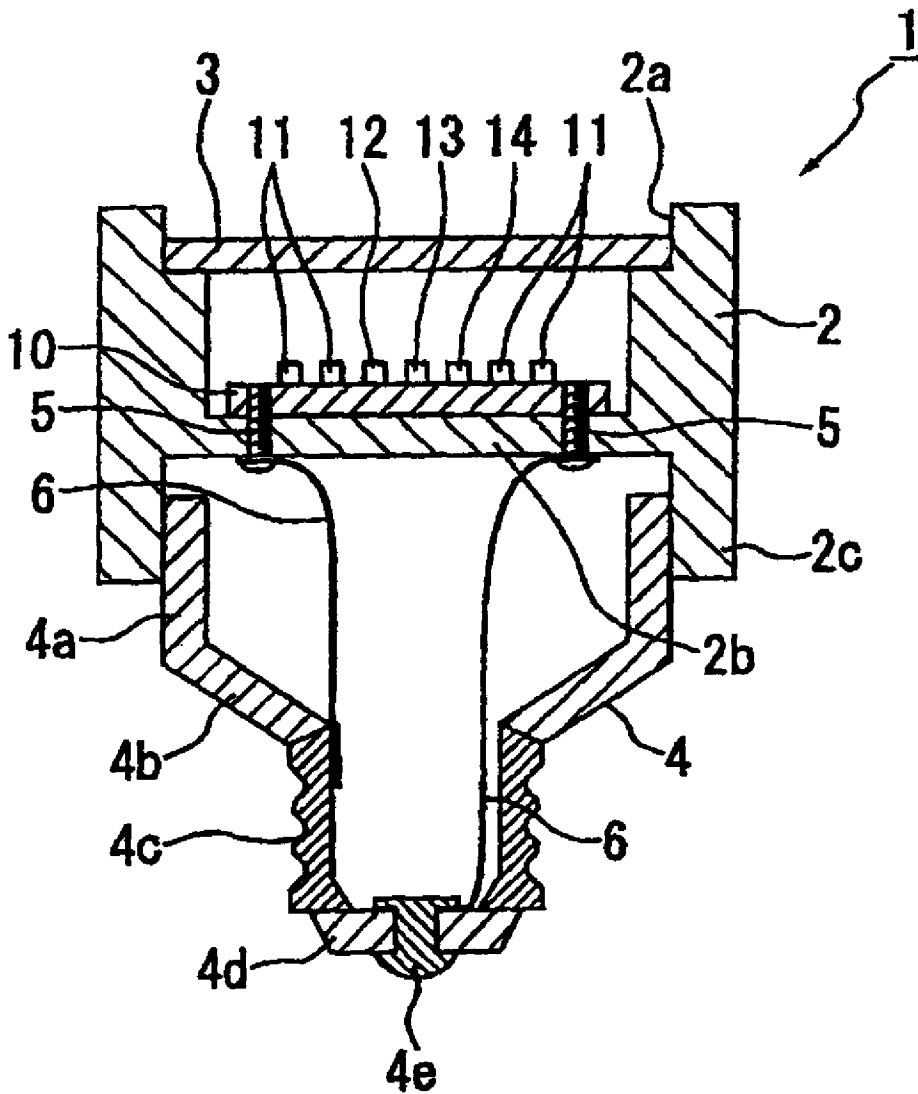
---

(54) 名稱

發光裝置及發光裝置之製造方法

(57) 摘要

本發明係一種發光裝置及發光裝置之其製造方法，其課題乃提供在裝置之使用時，未有發光效率下降，可流動大電流於 LED 元件而使光量增大，且可得到良好演色性之白色光的發光裝置者，另外，可將在 LED 產生的熱，平順地傳導於搭載基板之發光裝置之其製造方法。解決手段乃本申請專利之發光裝置，其特徵乃具備：發出紫外光之第 1LED 元件，和發光出可視光之第 2LED 元件，和搭載有前述第 1LED 元件及前述第 2LED，由無機材料所成之基板，和收容前述第 1LED 元件、前述第 2LED 元件及前述基板，由無機材料所成之框體，和摻雜 B 及 Al 之至少一方與 N，當經由從前述第 1LED 元件所發射的光激發時，發出可視光的 SiC 螢光板者。



- 1：發光裝置
- 2：框部
- 2a：開口
- 2b：底部
- 2c：突緣
- 3：SiC 螢光板
- 4：端子部
- 4a：圓筒部
- 4b：傾斜部
- 4c：第 1 電極
- 4d：絕緣部
- 4e：第 2 電極
- 5：螺絲
- 6：內部導線
- 10：搭載基板
- 11：紫外光 LED 元件
- 12：藍色 LED 元件
- 13：綠色 LED 元件
- 14：紅色 LED 元件



(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 201011197 A1

(43) 公開日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 16 日

---

(21) 申請案號：098120104 (22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 16 日  
(51) Int. Cl. : *F21S2/00 (2006.01)* *F21V9/16 (2006.01)*  
*F21V15/01 (2006.01)* *F21Y101/02 (2006.01)*  
(30) 優先權：2008/07/08 日本 2008-178140  
2008/07/15 日本 2008-183557  
(71) 申請人：牛尾電機股份有限公司 (日本) USHIO DENKI KABUSHIKI KAISHA (JP)  
日本  
(72) 發明人：今井勇次 IMAI, YUJI (JP)；上山智 KAMIYAMA, SATOSHI (JP)  
(74) 代理人：林志剛  
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：9 共 39 頁

---

(54) 名稱

發光裝置及發光裝置之製造方法

(57) 摘要

本發明係一種發光裝置及發光裝置之其製造方法，其課題乃提供在裝置之使用時，未有發光效率下降，可流動大電流於 LED 元件而使光量增大，且可得到良好演色性之白色光的發光裝置者，另外，可將在 LED 產生的熱，平順地傳導於搭載基板之發光裝置之其製造方法。解決手段乃本申請專利之發光裝置，其特徵乃具備：發出紫外光之第 1LED 元件，和發光出可視光之第 2LED 元件，和搭載有前述第 1LED 元件及前述第 2LED，由無機材料所成之基板，和收容前述第 1LED 元件、前述第 2LED 元件及前述基板，由無機材料所成之框體，和摻雜 B 及 Al 之至少一方與 N，當經由從前述第 1LED 元件所發射的光激發時，發出可視光的 SiC 螢光板者。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明乃關於具備 LED 元件，發光成白色光的發光裝置。

### 【先前技術】

以往，知道有經由 LED 元件與螢光體的組合，發光成白色光的發光裝置（例如，參照專利文獻 1），記載於專利文獻 1 之發光裝置係具備發射 300~470nm 的光之 LED 元件，根據經由此光所激發的螢光體，一部分或完全變換為長波長的光之時，生成白色光，然而，螢光體係加以分散於密封 LED 元件之密封樹脂。

另外，亦知道有經由紅色 LED 元件、綠色 LED 元件及藍色 LED 元件的組合，可生成白色光的發光裝置（例如，參照專利文獻 2）。

[專利文獻 1] 日本特表 2003-535478 號公報

[專利文獻 2] 日本特開 2008-085324 號公報

### 【發明內容】

[發明欲解決之課題]

但在記載於專利文獻 1 之發光裝置中，密封樹脂中的螢光體之耐熱性低，在裝置之實用時，發光裝置的溫度上升時，發光效率則下降，另外，因限制有 LED 元件的發熱量之故，流動大電流於 LED 元件而使光量增加之情況

係為困難。

在此，如記載於專利文獻 2 之發光裝置，考慮不使用螢光體而經由紅色、綠色及藍色之各 LED 元件而得到白色光者，但各 LED 元件的半值寬度係與螢光體比較為極小，所得到之白色光的演色性變低。

更且，未限制有 LED 元件之發熱量的情況，將產生必須將在各 LED 元件所產生的熱，平順地傳導於搭載各 LED 元件之基板。

本發明係有鑑於前述情事所作為之構成，其目的乃提供在裝置之使用時，未有發光效率下降，可流動大電流於 LED 元件而使光量增大，且可得到良好演色性之白色光的發光裝置者。

另外，作為其他的目的係提供可將在 LED 元件所產生的熱，平順地傳導於基板之發光裝置及其製造方法。

#### [為解決課題之手段]

為了解決上述課題，本發明之第 1 之發光裝置，其特徵乃具備：發出紫外光之第 1LED 元件，和發光出可視光之第 2LED 元件，和搭載有前述第 1LED 元件及前述第 2LED，由無機材料所成之基板，和收容前述第 1LED 元件、前述第 2LED 及前述基板，由無機材料所成之框體，和摻雜 B 及 Al 之至少一方與 N，當經由從前述第 1LED 元件所發射的光激發時，發出可視光的 SiC 螢光板者。

在前述之第 1 之發光裝置中，前述第 1LED 元件係發

射峰值波長乃 408nm 以下的光，而前述第 2LED 元件係發射峰值波長乃超過 408nm 的光為特徵。

在前述之第 1 之發光裝置中，前述框體乃具有開口，前述 SiC 螢光板乃設置於前述開口者為特徵。

在前述之第 1 之發光裝置中，SiC 螢光板係於入射從前述第 1LED 元件所發射的光的面，具有以較前述第 1LED 元件之發光波長為小的周期所形成之周期構造為特徵。

在前述之第 1 之發光裝置中，具備設置於前述開口之前述 SiC 螢光板之外側，由無機材料所成之透鏡為特徵。

為了解決上述課題，本發明之第 2 之發光裝置，其特徵乃具備：發出紫外光之紫外光 LED 元件，和發光成藍色光之藍色 LED 元件，和發光成綠色光之綠色 LED 元件，和發光成紅色光之紅色 LED 元件，和搭載有前述紫外光 LED 元件、前述藍色 LED 元件、前述綠色 LED 元件及前述紅色 LED 元件，由無機材料所成之基板，和收容前述紫外光 LED 元件、前述藍色 LED 元件、前述綠色 LED 元件、前述紅色 LED 元件及前述基板，由無機材料所成之框體，和摻雜 B 及 Al 之至少一方與 N，當經由從前述紫外光 LED 元件所發射的光激發時，發出可視光的 SiC 螢光板者。

為了解決上述課題，本發明之第 3 之發光裝置，其特徵乃具備：發出紫外光之第 1LED 元件，和發光出可視光之第 2LED 元件，和摻雜 B 及 Al 之至少一方與 N，當經

由從前述第 1LED 元件所發射的光激發時，發出可視光的 SiC 螢光板，和搭載有前述第 1LED 元件及前述第 2LED，由無機材料所成之基板，和接合前述基板與前述第 1LED 元件及前述第 2LED，具有對於前述基板而言，延伸於略垂直方向之柱狀結晶之 AuSn 系合金層者。

在前述之第 3 之發光裝置中，具備收容前述基板，由無機材料所成之框體為特徵。

在前述之第 3 之發光裝置中，前述第 1LED 元件之峰值波長乃 408nm 以下，而前述第 2LED 元件之峰值波長乃超過 408nm 為特徵。

在前述之第 3 之發光裝置中，前述第 2LED 元件乃藍色 LED 元件、綠色 LED 元件及紅色 LED 元件之 3 種的 LED 元件者為特徵。

製造前述第 3 之發光裝置的方法，其特徵乃含有：於前述基板的搭載面，形成 Sn 膜之 Sn 膜形成工程，和於第 1LED 元件及第 2LED 元件的非搭載面，形成 Au 膜之 Au 膜形成工程，和於形成於前述基板之前述搭載面的前述 Sn 膜之表面，使形成於前述第 1LED 元件及前述第 2LED 元件之前述 Au 膜接觸的接觸工程，和在使前述 Sn 膜與前述 Au 膜接觸的狀態，於氫氣與氮氣之混合氣體所成之成形氣體的環境中，加熱前述基板，將前述第 1LED 元件及前述第 2LED 元件接合於前述基板的接合工程者。

製造前述第 3 之發光裝置的方法，其特徵乃特別是在前述接觸工程，將前述基板之前述搭載面作為上方，將前

述第 1LED 元件及第 2LED 元件的非搭載面作為下方，經由將前述第 1LED 元件及前述第 2LED 元件搭載於前述基板之時，使前述 Sn 膜與前述 Au 膜接觸，在前述接合工程，以將前述第 1LED 元件及前述第 2LED 元件載置於前述基板之狀態，將前述基板進行加熱，將前述第 1LED 元件及前述第 2LED 元件接合於前述基板者。

### [發明之效果]

如根據本發明，SiC 螢光板係因具有高耐熱性之故，在裝置之使用時未有如以往發光效率下降者，裝置本身的耐熱性提昇之故，成為可流動大的電流於 LED 元件而使光量增大，又另外，SiC 螢光板係經由從第 1LED 元件所發射的光而激發時，與 LED 元件做比較，發出半值寬度大的光之故，可得到良好演色性的白色光者。

更且，基板與各 LED 元件乃經由具有柱狀結晶之 AuSn 系合金層加以接合之故，可將在各 LED 元件所產生的熱，平順地傳導於基板。

### 【實施方式】

圖 1 乃顯示本發明之一實施形態之發光裝置之外觀斜視圖。

如圖 1 所示，發光裝置 1 係具有於一端，形成有開口 2a 之圓筒狀的框體 2，和封閉其開口 2a 之 SiC 螢光板 3，和形成於框體 2 之另一端的端子部 4，在本實施型態中



，將框體 2 之一端側作為上方向，而將另一端側作為下方向加以說明，對於框體 2 係收容有從端子部 4 供給電力之複數種類的 LED 元件，經由從 LED 元件所發出之紫外光而激發 SiC 螢光板 3 而發光，然而，從 LED 元件所發出之藍色光、綠色光及紅色光係未加以波長變換而透過 SiC 螢光板 3。

圖 2 乃發光裝置之概略縱剖面圖。

如圖 2 所示，框體 2 係由無機材料所成，封閉下端，其封閉部分乃構成底部 2b，框體 2 係由陶瓷所成，在本實施型態中為 AlN，對於底部 2b，係固定有搭載紫外光 LED 元件 11、藍色 LED 元件 12、綠色 LED 元件 13 及紅色 LED 元件 14 之搭載基板 10，搭載基板 10 之固定方法係為任意，但在本實施型態中，搭載基板 10 係經由與底部 2b 拴合的螺絲 5 而加以固定，框體 2 之開口 2a 的部份係形成為段狀，SiC 螢光板 3 乃加以固定於段狀部，另外，框體 2 係具有從底部 2b 突出於下方之突緣 2c，在本實施型態中，突緣 2c 係遍佈周方向而加以形成。

端子部 4 由無機材料所成，對於供給電力之特定的插座，可螺合地加以構成。端子部 4 係具有固定於框體 2 之突緣 2c 的內周面之圓筒部 4a，和與圓筒部 4a 之下端連續性地加以形成，朝向下方向變窄之傾斜部 4b，和設置於傾斜部 4b 之下端，於外面形成公螺紋之第 1 電極部 4c，和與第 1 電極部 4c 之下端連續性地加以形成，延伸於徑方向內側的絕緣部 4d，和封閉絕緣部 4d 之徑方向內側的

第 2 電極 4e，圓筒部 4a、傾斜部 4b 及絕緣部 4d 係由具有絕緣性之陶瓷所成，第 1 電極部 4C 及第 2 電極 4e 係具有導電性之金屬所成，圓筒部 4a、傾斜部 4b 及絕緣部 4d 係作為與框體 2 相同材料者為佳。第 1 電極部 4C 及第 2 電極 4e 係經由內部導線 6 而與螺絲 5 加以電性連接，在本實施型態中，螺絲 5 係由導電性之金屬所成，當與搭載基板 10 螺合時，呈與搭載基板 10 之配線圖案加以電性連接。

SiC 螢光板 3 係由採取各 6 層週期性之構造的 6H 之 SiC 結晶所成，形成為板狀，SiC 螢光板 3 係作為施主不純物而含有 N 之同時，作為受主不純物而含有 Al 及 B，對於 SiC 螢光板 3，Al 乃例如以  $2 \times 10^{18} \text{cm}^{-3}$ 、B 乃例如以  $1 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$ 、N 乃例如以  $1.5 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$  的濃度加以摻雜，然而，Al、B 及 N 的濃度為任意，但對於使 SiC 螢光板 3 激發而使其發光，Al 與 B 的濃度的和則必須較 N 的濃度小，SiC 螢光板 3 係當經由紫外光所激發時，經由施主與受主的再結合而產生螢光，SiC 螢光板 3 之製造方法係為任意，但例如可經由昇華法、化學氣相沈積法而使 SiC 結晶成長而製造，此時，將由將在結晶成長中之環境的氮氣 ( $\text{N}_2$ ) 之分壓適度地調整之時，可將在 SiC 螢光板 3 之氮素濃度任意地設定，另一方面，經由將 Al 及 B 作為以單體，或將 Al 化合物及 B 化合物，對於原料而言做適當混合之時，可任意地設定在 SiC 螢光板 3 之 Al 濃度及 B 濃度者。

圖 3 係 SiC 螢光板的擴大圖，(a) 係一部分縱剖面圖，(b) 係一部分面圖。

如圖 3 (a) 所示，SiC 螢光板 3 係於表面及背面，形成有特定之周期構造。周期構造係經由多數之略圓錐狀之凸部 3a 加以構成，各凸部 3a 乃於沿著 SiC 螢光板 3 之表面及背面的方向，周期性地加以配列，然而，亦可將各凸部 3a 作為如三角錐，四角錐之多角錐形狀。

如圖 3 (b) 所示，各凸部 3a 係在平面視，以規定的周期排列成三角格子狀而加以形成，各凸部 3a 之平均周期係為任意，但在本實施型態中，係作為 200nm，然而，平均周期係以相互鄰接之凸部 3a 的平均峰值間距離而加以定義，各凸部 3a 係形成為略圓錐狀，平均之底部直徑乃 150nm，平均高度乃成為 400nm，如此，經由對於透過的光之光學波長而言，形成相當小之周期構造之時，可防止在 SiC 螢光板 3 與空氣的界面產生反射，隨之，可將各 LED 元件 11，12，13，14 所發出之近紫外光及可視光有效射入於 SiC 螢光板 3 之同時，可從 SiC 螢光板 3 有效使可視光射出者。

圖 4 係搭載基板之模式平面圖。

如圖 4 所示，搭載基板 10 係在平面視，形成為正方形狀，各 LED 元件 11，12，13，14 乃於前後方向及左右方向打開特定間隔加以搭載，在本實施型態中，各 LED 元件 11，12，13，14 乃在平面視，形成為約 350  $\mu\text{m}$  角，各 LED 元件 11，12，13，14 之間の間隔係成為約 20

$\mu\text{m}$ ，在本實施型態中，各 LED 元件 11，12，13，14 乃未加以密封，另外，在本實施型態中，對於搭載基板 10 係以 7 列及 7 行搭載計 49 個之各 LED 元件 11，12，13，14，詳細為紫外光 LED 元件 11 乃成爲 41 個，藍色 LED 元件 12 乃成爲 2 個，綠色 LED 元件 13 乃成爲 4 個，紅色 LED 元件 14 乃成爲 2 個。

作為第 1 LED 元件之紫外光 LED 元件 11 係發射例如峰值波長乃 380nm 的光、作為第 2 LED 元件之藍色 LED 元件 12 係發射例如峰值波長乃 450nm 的光、作為第 2 LED 元件之綠色 LED 元件 13 係發射例如峰值波長乃 550nm 的光、作為第 2 LED 元件之紅色 LED 元件 14 係發射例如峰值波長乃 650nm 的光，然而，各 LED 元件 11，12，13，14 乃並無特別加以限定材質，例如可使用 AlInGa<sub>x</sub>N、AlGa<sub>x</sub>N、InGa<sub>x</sub>N、Ga<sub>x</sub>N、ZnSe、GaP、GaAsP、AlGaInP、AlGaAs 等之材料。

搭載基板 10 係由絕緣性之無機材料所成，於表面形成有配線圖案 10a，搭載基板 10 乃陶瓷為佳，在本實施型態中，由 AlN 加以形成，然而，搭載基板 10 係例如一可經由 Si、SiC 等加以形成，而亦可作為摻雜不純物受主及不純物施主之波長變換 SiC，另外，搭載基板 10 係在 4 個角部，經由螺絲 5 而連結於框體 2，4 個螺絲之中，於位置於對角之 2 個螺絲 5，電性連接配線圖案 10a。

圖 5 係將 LED 元件搭載於搭載基板的說明圖，(a) 係搭載 LED 元件之前的搭載基板之平面圖，(b) 係搭載

LED 元件時之搭載基板的側面圖，(c) 係搭載 LED 元件之後之搭載基板的側面圖。

如圖 5(a) 所示，對於搭載基板 10 係例如形成有 Sn 所成之配線圖案 10a，對於與各 LED 元件 11 之電性連接位置，係形成有 Sn 膜 10b，然而，在圖 5(a) 中，圖示有模具覆晶型之各 LED 元件 11。

另一方面，如圖 5(b) 所示，對於各 LED 元件 11 之一對的電極，係形成有 Au 膜 11a，並且，如圖 5(b) 之箭頭所示，於搭載基板 10 之 Sn 膜 10b 上，將 Au 膜 11a 作為下方而載置各 LED 元件 11。

在此狀態，將搭載基板 10，在流動有由氫氣與氮氣之混合氣體所成之成形氣體的環境進行加熱，將各 LED 元件 11 搭載於搭載基板 10。

由此，如圖 5(c) 所示，各 LED 元件 11 係經由 AuSn 合金 10c 而連接於搭載基板 10 之配線圖案 10a。

在發光裝置之製造，經由於搭載基板 10 之搭載面，形成 Sn 膜 10b 之 Sn 膜形成工程，和於各 LED 元件 11，12，13，14 之非搭載面，形成 Au 膜 11a 之 Au 膜形成工程，和於形成於搭載基板 10 之搭載面的 Sn 膜 10b 之表面，使形成於各 LED 元件 11，12，13，14 之 Au 膜 11a 接觸之接觸工程，和在使 Sn 膜 10b 與 Au 膜 11a 接觸的狀態，於由氫氣與氮氣之混合氣體所成之成形氣體的環境中加熱搭載基板 10，將各 LED 元件 11，12，13，14 接合於搭載基板 10 之接合工程，對於搭載基板 10，搭載各 LED

元件 11, 12, 13, 14, 在本實施型態中, 在接觸工程, 將搭載基板 10 之搭載面作為上方, 而將各 LED 元件 11, 12, 13, 14 之非搭載面作為下方, 經由將各 LED 元件 11, 12, 13, 14 載置於搭載基板 10 之時, Sn 膜 10b 與 Au 膜 11a 則接觸, 在接合工程, 在將各 LED 元件 11, 12, 13, 14 載置於搭載基板 10 之狀態, 加熱搭載基板 10, 將各 LED 元件 11, 12, 13, 14 接合於搭載基板 10。

具體而言, 首先, 如圖 5(a) 所示, 對於由無機材料所成之搭載基板 10 係例如形成有 Sn 所成之配線圖案 10a, 對於在搭載面之各 LED 元件 11 的電性連接位置, 係形成有 Sn 膜 10b, 其 Sn 膜 10b 係例如經由 EB 蒸鍍法 (電子束蒸鍍法) 加以形成, 其膜厚乃  $1 \sim 8 \mu\text{m}$ , 作為一例為  $3 \mu\text{m}$ , 然而, 在圖 5(a) 中, 圖示有模具覆晶型之各 LED 元件 11。

另一方面, 如圖 5(b) 所示, 對於作為各 LED 元件 11 之被搭載面之一對的電極, 係形成有 Au 膜 11a, 其 Au 膜 11a, 係例如經由 EB 蒸鍍法加以形成, 其膜厚乃  $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ , 作為一例為  $0.2 \mu\text{m}$ , 並且, 如圖 5(b) 之箭頭所示, 於搭載基板 10 之 Sn 膜 10b 上, 將 Au 膜 11a 作為下方而載置各 LED 元件 11。

之後, 將搭載各 LED 元件 11, 12, 13, 14 之搭載基板 10, 配置於熱處理容器內, 並且, 經由將搭載基板 10, 在流動有由氫氣與氮氣之混合氣體所成之成形氣體的環境進行加熱之時, 形成將 Sn 與 Au 作為合金化所成之

AuSn 系合金層 10C。其成形氣體係含有氫氣的比例乃未達 10%，作為一例係為 5%，另外，成形氣體的流量乃 50~350cc/min，作為一例係為 300cc/min，另外，熱處理條件係加熱溫度乃 250~350℃，處理時間乃 1~20 分，作為一例係加熱溫度 300℃，處理時間 10 分，經由此，如圖 5(C) 所示，各 LED 元件 11 係經由 AuSn 系合金層 10C 而接合於搭載基板 10，然而，在本實施型態中，經由各 LED 元件 11，12，13，14 之自重，形成 AuSn 系合金層 10C，但例如亦可以 10~50g/cm<sup>2</sup> 的壓力而加壓各 LED 元件 11，12，13，14，之後，將搭載基板 10，使用螺絲 5 而固定於框體 2 之底部 2b。並且，於框體 2 之突緣 2C，連接端子部 4 之同時，根據經由內部導線 6 而電性連接搭載基板 10 與各電極部 4c，4e 之時，完成發光裝置 1。

如此將各 LED 元件 11，12，13，14 接合於搭載基板 10 之情況，無需於搭載基板 10 及各 LED 元件 11，12，13，14，預先形成經由 AuSn 合金之合金膜，另外，各 LED 元件 11，12，13，14 乃經由自重而接合於搭載基板 10 之故，未必需要加壓各 LED 元件 11，12，13，14，且可控制因加壓之不均一性而引起之弊病，更且，對於 AuSn 合金 10C 係形成有柱狀結晶之故，各 LED 元件 11，12，13，14 係可得到對於電流而言之高發光效率，賦予對於經由 AuSn 合金 10C 之接合部優越之耐熱性及熱傳導性。

在如以上所構成之發光裝置 1 中，經由將端子部 4 螺

合於外部之插座之時，成爲可供給電力於各 LED 元件 11，12，13，14 之狀態，並且，當施加電流於各 LED 元件 11，12，13，14 時，從各 LED 元件 11，12，13，14 發出特定波長的光。

從紫外光 LED 元件 11 所發射之紫外光係從背面射入於 SiC 螢光板 3，由 SiC 螢光板 3 所吸收而變換成白色之後，從 SiC 螢光板 3 的表面射出，此時，在 SiC 螢光板 3 內，將紫外光作爲激發光，經由施主·受主·一對而發光，在本實施型態中，作爲受主而摻雜 Al 與 B，於綠色範圍，經由從具有峰值波長之藍色範圍至紅色範圍之寬的波長之發光，得到純白色之發光，即使唯其純白色之發光，亦可得到較組合藍色 LED 元件與黃色螢光體之以往的發光裝置爲高演色性之白色光。

另外，從除紫外光 LED 元件 11 之各 LED 元件 12，13，14 所發射之可視光（在本實施型態中，藍色光，綠色光及紅色光）係從背面射入於 SiC 螢光板 3 之後，未加以波長變換而從 SiC 螢光板 3 的表面射出，此係 SiC 螢光板 3 乃以 408nm 以下之波長的光加以激發，對於超過 408nm 的波長的光而言係爲透明。

在此，對於 SiC 螢光板 3 係從於表面及背面形成周期構造之情況，控制從搭載基板 10 側射入的光與射出於外部的光乃在 SiC 螢光板 3 與空氣之界面反射者，由此，框體 2 之內部乃即使以較 SiC 折射率爲低之空氣所填滿，亦可準確地釋放光於外部。



如此，當通電於各 LED 元件 11，12，13，14 時，經由 SiC 螢光板 3 的螢光之白色光，和透過 SiC 螢光板 3 之藍色光，綠色光及紅色光的混合光乃加以釋放於外部，隨之，加上於 SiC 螢光板 3 之純白色的螢光，可將藍色成分，綠色成分及紅色成分，以藍色 LED 元件 12，綠色 LED 元件 13 及紅色 LED 元件 14 補助，而可得到具有極高演色性之白色光，本實施型態之發光裝置 1 係可使用 LED 元件，作為以往之鹵素燈之替代品的照明裝置而利用。

然而，如根據實驗，從 41 個之紫外光 LED11 得到約 2801m 之光量，從 2 個之藍色 LED 元件 12，4 個之綠色 LED 元件 13 及 2 個之紅色 LED 元件 14 得到約 201m 之光量，在全體得到約 3001m 之光量，此時，各 LED 元件 11，12，13，14 之通電條件係電壓 3V，電流 20mA，搭載基板 10 之溫度係約 70 度。

另外，在本實施型態中，因發射可視光之各 LED 元件 11，12，13，14 之中，將綠色 LED 元件 13 的數量作為較藍色 LED 元件 12 及紅色 LED 元件 14 的數量為多之故，對於看者而言，可使白色光更明亮地感覺到，此係因人類的視感度在綠色範圍最高。

另外，對於各 LED 元件 11，12，13，14 發光時，各 LED 元件 11，12，13，14 則發熱，在本實施型態之發光裝置 1 中，框體 2，SiC 螢光板 3，端子部 4，搭載基板 10 等乃由無機材料加以構成之故，可使螢光體含有於 LED 元件之密封樹脂，以及與具有樹脂製之透鏡的以往之

發光裝置做比較，可飛躍性地提昇耐熱性，隨之，可省略以往作為必要之散熱機構，以及可使流動於各 LED 元件 11，12，13，14 之電流增加而使發光量增大，在實用上極為有利，然而，從耐熱性之觀點係作為對於發光裝置 1 完全不使用樹脂之構成為佳。

在本實施型態之發光裝置 1 中，因經由 AuSn 合金層 10C 而連接各 LED 元件 11，12，13，14 與搭載基板 10 之故，在各 LED 元件 11，12，13，14 所產生的熱則平順地傳導於搭載基板 10，傳導於搭載基板 10 的熱係從搭載基板 10 傳導於框體 2 而散發於外氣。

另外，因將端子部 4 的絕緣部分，框體 2 及搭載基板 10，經由相同材料而構成之故，可縮小因在發熱時之各構件的熱膨脹係數引起的內部應力等，在此，對於框體 2 之底部 2b 與搭載基板 10 之連結係使用金屬製的螺絲 5，但從底部 2b 及搭載基板 10 之延伸存在方向（水平方向），和螺絲 5 的延伸存在方向（上下方向）乃垂直之情況，關於此等，經由熱膨脹率差而產生的應力係比較小，螺絲 5 乃未有產生破損之情況。

然而，在前述實施型態中，例如如圖 6 所示，亦可於框體 2 之開口 2a，設置由無機材料所成之透鏡 7，在圖 6 的發光裝置 101 中，透鏡 7 係由玻璃所成，配置於 SiC 螢光板 3 之外側，透鏡 7 之出射面係於上方呈凸的形狀，將從框體 2 所射出的光進行集光，在其發光裝置 101，透鏡 7 亦為無機材料，成為耐熱性高的構成。

另外，在前述實施型態中，顯示於插座螺合端子部 4 之發光裝置 1，但例如如圖 7 至圖 9 所示，亦可作為車輛 200 用之頭燈 200a 的發光裝置 201，圖 7 之車輛 200 係汽車車輛，於前部具備頭燈 200a，圖 8 所示之頭燈 200a 用之發光裝置 201 係於框體 2 之下部，未設有端子部，而於框體 2 之底部 2b 連接散熱板 8，另外，對於框體 2 之上部，係設置有使從開口 2a 射出的光反射之反射鏡 9。如圖 9 所示，在由反射鏡 9 所反射的白色光係經由透鏡 220 而集光於特定方向，在此發光裝置中 201，從耐熱溫度高的情況，與以往的樹脂密封形式之 LED 頭燈做比較，可將散熱板 8 作為小型，另外，作為未設置散熱板 8 之構成亦無障礙，亦可於汽車車體的特定處，連接發光裝置 201 而將車體本身作為放熱構件來利用者。

另外，在前述實施型態中，顯示於各 LED 元件 11 形成 Au 膜 11a，於搭載基板 10，與 Sn 膜 10b 接合之構成，但例如如圖 10 所示，於搭載基板 10，形成 AuSn 焊料 10d，將各 LED 元件 11 焊料接合於搭載基板 10 亦可，另外，在前述實施型態中，顯示覆晶接合各 LED 元件 11 之構成，但例如如圖 10 所示，亦可為使用導線 11b 之正面接合，各 LED 元件 11，12，13，14 之安裝型態係為任意。

另外，在前述實施型態中，顯示紫外光 LED 元件 11 乃 41 個，藍色 LED 元件 12 乃 2 個，綠色 LED 元件 13 乃 4 個，紅色 LED 元件 14 乃 2 個的例，但各 LED 元件 11，

12, 13, 14 的數量係可任意地設定，另外，未必完全具備藍色 LED 元件 12，綠色 LED 元件 13 及紅色 LED 元件 14，例如如可得到暖色系的白色、未設置藍色 LED 元件 12 而增加紅色 LED14 的比例而得到寒色系之白色，未設置紅色 LED 元件 14，而增加藍色 LED12 的比例即可，即如作為第 1LED 而使用發射紫外光的 LED 元件，作為第 2LED 元件而使用發射可視光之 LED 元件，各 LED 元件之發光波長係為任意，但，SiC 螢光板 3 乃經由 408nm 以下的光所激發之故，第 1LED 元件之峰值波長係 408nm 以下，第 2LED 元件之峰值波長係作為超過 408nm 者為佳。

另外，在前述實施型態中，顯示未封閉各 LED 元件 11, 12, 13, 14 之構成，但亦可作為以透明玻璃等之無機材料加以密封，此情況，因為為密封材之無機材料之故，未損及發光裝置 1 之耐熱性。

另外，在前述實施型態中，顯示於 SiC 螢光板 3，作為受主而摻雜 A1 及 B 的構成，但亦可作為受主而摻雜 A1 與 B 之一方的構成，而受主乃只有 A1，施主乃 N 的情況，係成為於藍色範圍發出具有峰值波長的螢光，而受主乃只有 B，施主乃 N 的情況，係成為於黃色範圍發出具有峰值波長的螢光，即如得到暖色系的白色，將受主作為只有 B 時為最佳，如得到寒色系的白色，將受主作為只有 A1 時為最佳。

另外，亦可於 SiC 螢光板 3 之射出側的面，形成反射紫外光的反射膜，其反射膜係例如亦可為由無機材料所成

之多層反射膜（DBR 膜），而亦可為較玻璃反射率為高知無機材料所成的膜，由此，阻止了對於外部之紫外光的射出同時，可使紫外光反射於 SiC 螢光板 3 側，效率佳地進行波長變換。

另外，在前述實施型態中，顯示將框體 2，端子部 4，搭載基板 10，由 AlN 形成之構成，如為無機材料，材質係為任意，例如亦可使用 Si，SiC 等，而亦可使用摻雜受主不純物及施主不純物之波長變換 SiC 者，但，為了將熱膨脹係數作為同樣，以相同的材料而形成此等為佳，其他，對於具體之細部構造等，當然亦可做適宜的變更。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 乃顯示本發明之一實施形態之發光裝置之外觀斜視圖。

圖 2 乃發光裝置之概略縱剖面圖。

圖 3 係 SiC 螢光板的擴大圖，（a）係一部分縱剖面圖，（b）係一部分面圖。

圖 4 係搭載基板之模式平面圖。

圖 5 係將 LED 元件搭載於搭載基板的說明圖，（a）係搭載 LED 元件之前的搭載基板之平面圖，（b）係搭載 LED 元件時之搭載基板的側面圖，（c）係搭載 LED 元件之後之搭載基板的側面圖。

圖 6 乃顯示變形例之發光裝置之概略縱剖面圖。

圖 7 乃汽車車輛之前部之外觀圖。

圖 8 乃顯示變形例之發光裝置之概略縱剖面圖。

圖 9 乃顯示變形例之頭燈之內部構造的說明圖。

圖 10 係將 LED 元件搭載於搭載基板的說明圖，（ a ）係搭載 LED 元件之前的搭載基板之平面圖，（ b ）係搭載 LED 元件時之搭載基板的側面圖，（ c ）係搭載 LED 元件之後之搭載基板的側面圖。

● 【主要元件符號說明】

1：發光裝置

2：框部

2a：開口

2b：底部

2C：突緣

3：SiC 螢光板

3a：凸部

● 4：端子部

4a：圓筒部

4b：傾斜部

4c：第 1 電極

4d：絕緣部

4e：第 2 電極

5：螺絲

6：內部導線

7：透鏡

- 8 : 散熱板
- 9 : 反射層
- 10 : 搭載基板
- 10a : 配線圖案
- 10b : Sn 膜
- 10c : AuSn 系合金層
- 11 : 紫外光 LED 元件
- 12 : 藍色 LED 元件
- 13 : 綠色 LED 元件
- 14 : 紅色 LED 元件
- 101 : 發光裝置
- 200 : 車輛
- 200a : 頭燈
- 201 : 發光裝置
- 220 : 透鏡

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98120104

※申請日：98年06月16日

※IPC分類：F21S 2/00 (2006.01)

F21V 9/16 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

F21V 15/01 (2006.01)

發光裝置及發光裝置之製造方法

F21Y 101/02 (字) (2006.01)

## 二、中文發明摘要：

本發明係一種發光裝置及發光裝置之其製造方法，其課題乃提供在裝置之使用時，未有發光效率下降，可流動大電流於LED元件而使光量增大，且可得到良好演色性之白色光的發光裝置者，另外，可將在LED產生的熱，平順地傳導於搭載基板之發光裝置之其製造方法。

解決手段乃本申請專利之發光裝置，其特徵乃具備：發出紫外光之第1LED元件，和發光出可視光之第2LED元件，和搭載有前述第1LED元件及前述第2LED，由無機材料所成之基板，和收容前述第1LED元件、前述第2LED元件及前述基板，由無機材料所成之框體，和摻雜B及Al之至少一方與N，當經由從前述第1LED元件所發射的光激發時，發出可視光的SiC螢光板者。



三、英文發明摘要：

**七、申請專利範圍：**

1. 一種發光裝置，其特徵乃具備：發出紫外光之第 1LED 元件，

和發光出可視光之第 2LED 元件，

和搭載有前述第 1LED 元件及前述第 2LED 元件，由無機材料所成之基板，

和收容前述第 1LED 元件、前述第 2LED 元件及前述基板，由無機材料所成之框體，

和摻雜 B 及 Al 之至少一方與 N，當經由從前述第 1LED 元件所發射的光激發時，發出可視光的 SiC 螢光板者。

2. 如申請專利範圍第 1 項記載之發光裝置，其中，前述第 1LED 元件係發射峰值波長乃 408nm 以下的光，

前述第 2LED 元件係發射峰值波長乃超過 408nm 的光。

3. 如申請專利範圍第 1 項記載之發光裝置，其中，前述框體乃具有開口，

前述 SiC 螢光板乃設置於前述開口者。

4. 如申請專利範圍第 1 項記載之發光裝置，其中，前述 SiC 螢光板係於入射從前述第 1LED 元件所發射的光的面，具有以較前述第 1LED 元件之發光波長為小的周期所形成之周期構造。

5. 如申請專利範圍第 1 項記載之發光裝置，其中，具備設置於前述開口之前述 SiC 螢光板之外側，由無機材

料所成之透鏡。

6. 一種發光裝置，其特徵乃具備：發出紫外光之紫外光 LED 元件，

和發光成藍色光之藍色 LED 元件，

和發光成綠色光之綠色 LED 元件，

和發光成紅色光之紅色 LED 元件，

和搭載有前述紫外光 LED 元件、前述藍色 LED 元件、前述綠色 LED 元件及前述紅色 LED 元件，由無機材料所成之基板，

和收容前述紫外光 LED 元件、前述藍色 LED 元件、前述綠色 LED 元件、前述紅色 LED 元件及前述基板，由無機材料所成之框體，

和摻雜 B 及 Al 之至少一方與 N，當經由從前述紫外光 LED 元件所發射的光激發時，發出可視光的 SiC 螢光板者。

7. 一種發光裝置，其特徵乃具備：發出紫外光之第 1LED 元件，

和發光出可視光之第 2LED 元件，

和摻雜 B 及 Al 之至少一方與 N，當經由從前述第 1LED 元件所發射的光激發時，發出可視光的 SiC 螢光板，

和搭載有前述第 1LED 元件及前述第 2LED 元件，由無機材料所成之基板，

和接合前述基板與前述第 1LED 元件及前述第 2LED

元件，具有對於前述基板而言，延伸於略垂直方向之柱狀結晶之 AuSn 系合金層者。

8. 如申請專利範圍第 7 項記載之發光裝置，其中，具備收容前述基板，由無機材料所成之框體。

9. 如申請專利範圍第 7 項記載之發光裝置，其中，前述第 1LED 元件之峰值波長乃 408nm 以下，

前述第 2LED 元件之峰值波長乃超過 408nm。

10. 如申請專利範圍第 7 項記載之發光裝置，其中，前述第 2LED 元件乃藍色 LED 元件、綠色 LED 元件及紅色 LED 元件之 3 種的 LED 元件者。

11. 一種發光裝置之製造方法，在製造如申請專利範圍第 7 項記載之發光裝置時，其特徵乃含有：

於前述基板的搭載面，形成 Sn 膜之 Sn 膜形成工程，  
和於第 1LED 元件及第 2LED 元件的非搭載面，形成 Au 膜之 Au 膜形成工程，

和於形成於前述基板之前述搭載面的前述 Sn 膜之表面，使形成於前述第 1LED 元件及前述第 2LED 元件之前述 Au 膜接觸的接觸工程，

和在使前述 Sn 膜與前述 Au 膜接觸的狀態，於氫氣與氮氣之混合氣體所成之成形氣體的環境中，加熱前述基板，將前述第 1LED 元件及前述第 2LED 元件接合於前述基板的接合工程者。

12. 如申請專利範圍第 11 項記載之發光裝置之製造方法，其中，在前述接觸工程，將前述基板之前述搭載面

作為上方，將前述第 1LED 元件及第 2LED 元件的非搭載面作為下方，經由將前述第 1LED 元件及前述第 2LED 元件搭載於前述基板之時，使前述 Sn 膜與前述 Au 膜接觸，

在前述接合工程，以將前述第 1LED 元件及前述第 2LED 元件載置於前述基板之狀態，將前述基板進行加熱，將前述第 1LED 元件及前述第 2LED 元件接合於前述基板者。

圖 1

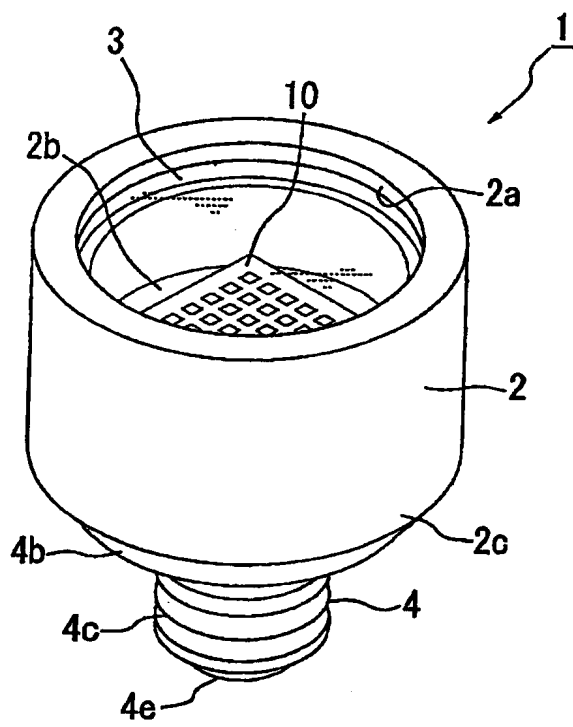


圖2

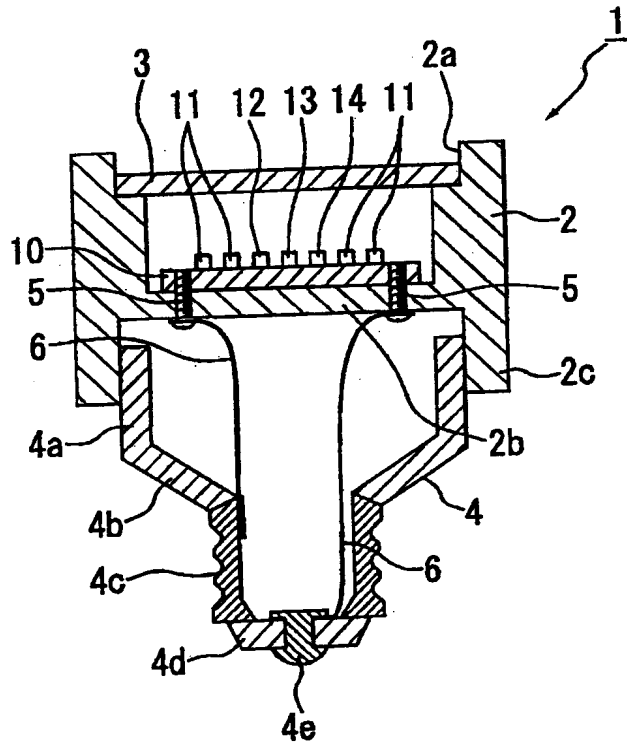


圖 3

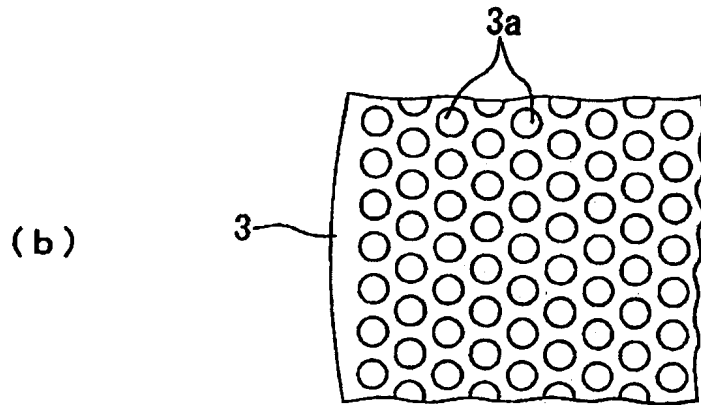
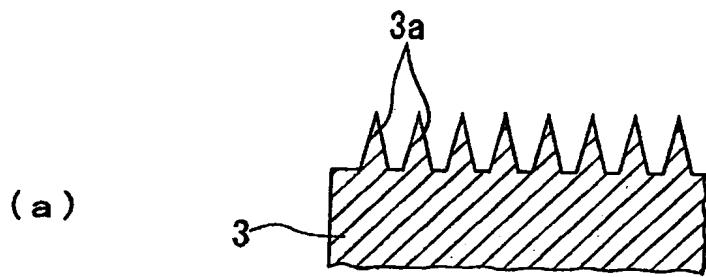




圖 4

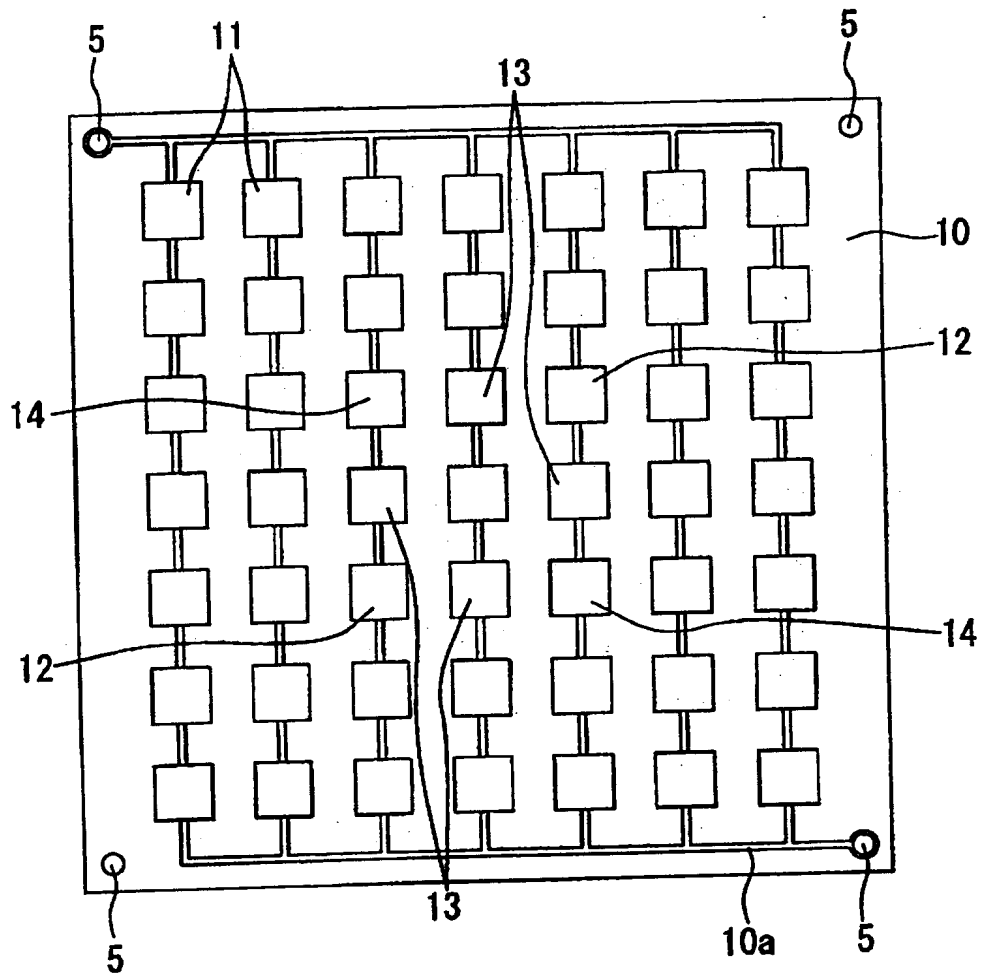
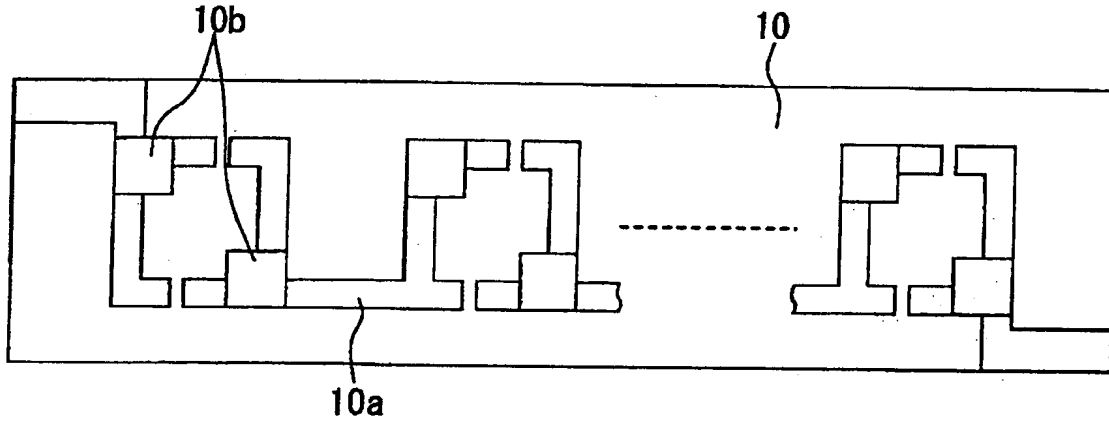
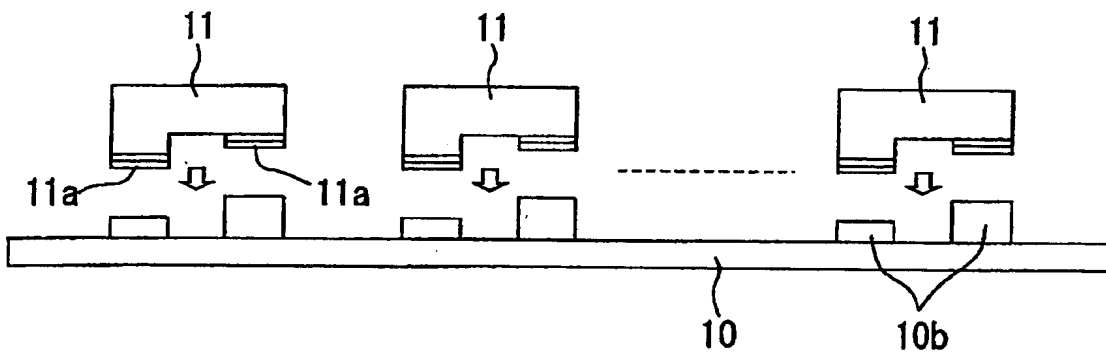


圖5

(a)



(b)



(c)

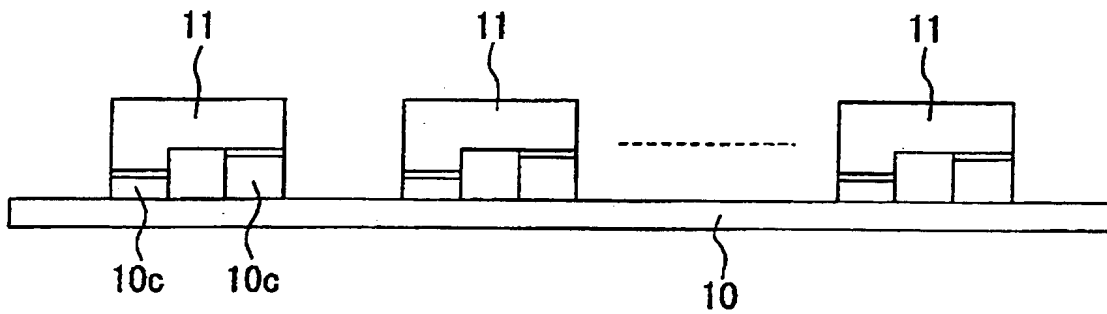


圖6

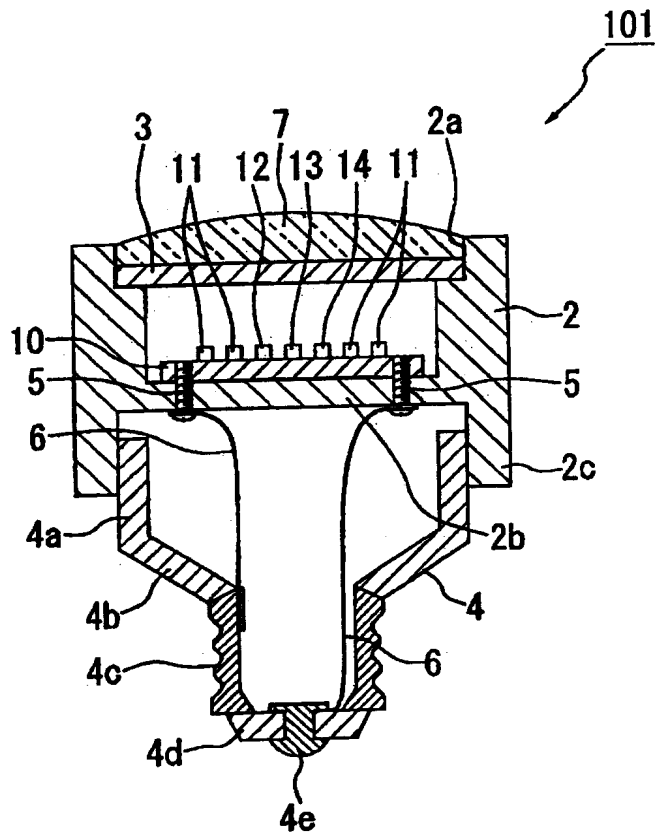


圖 7 200

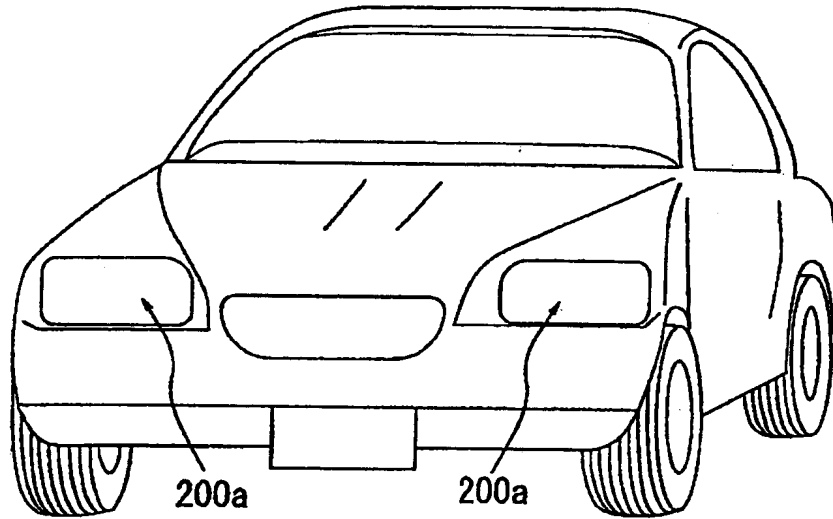


圖 8

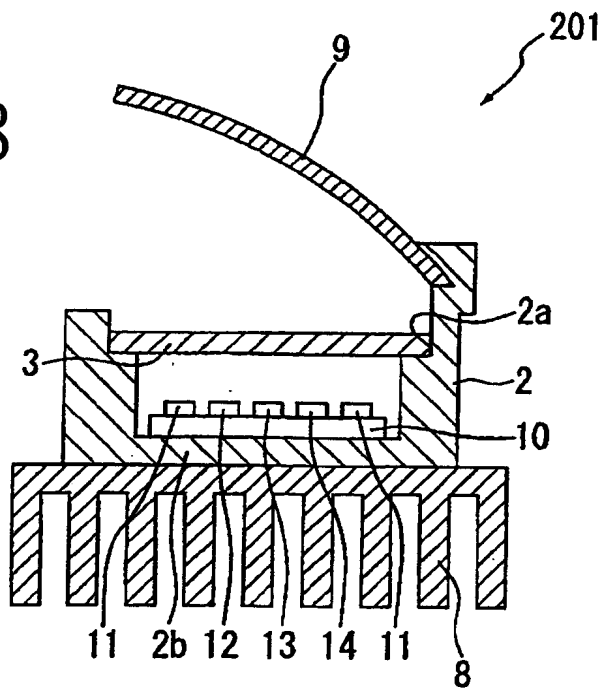


圖9

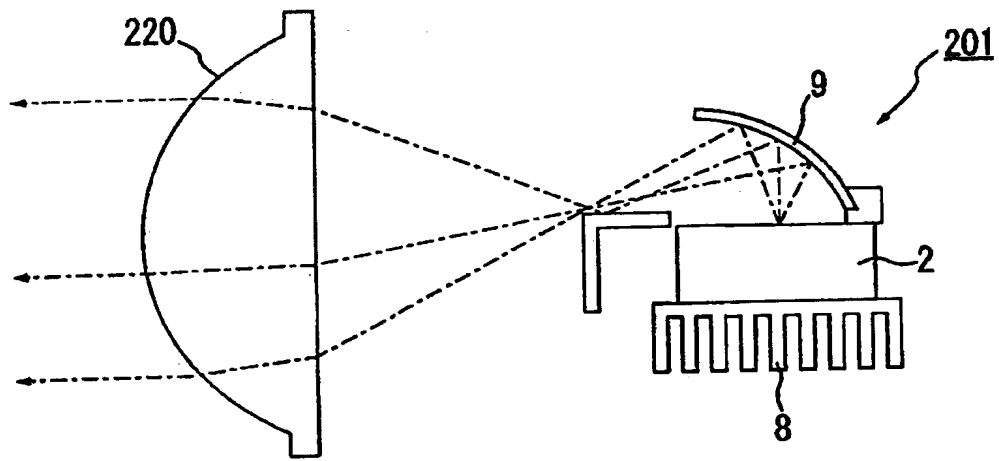
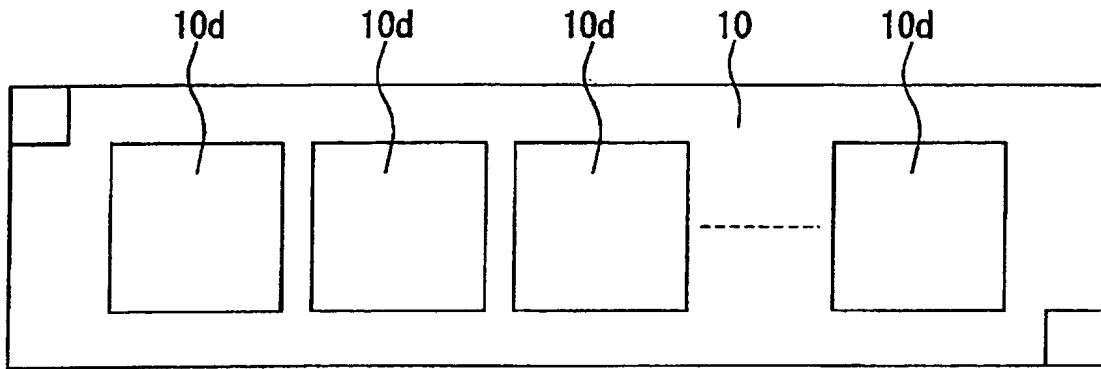
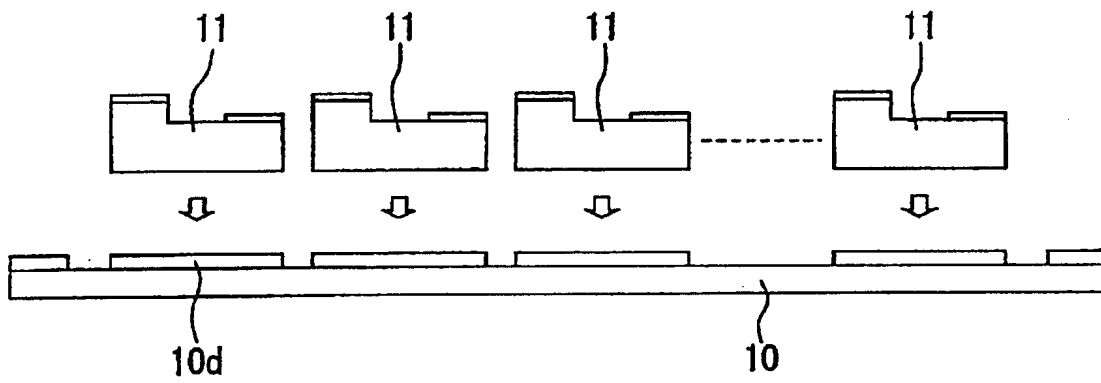


圖 10

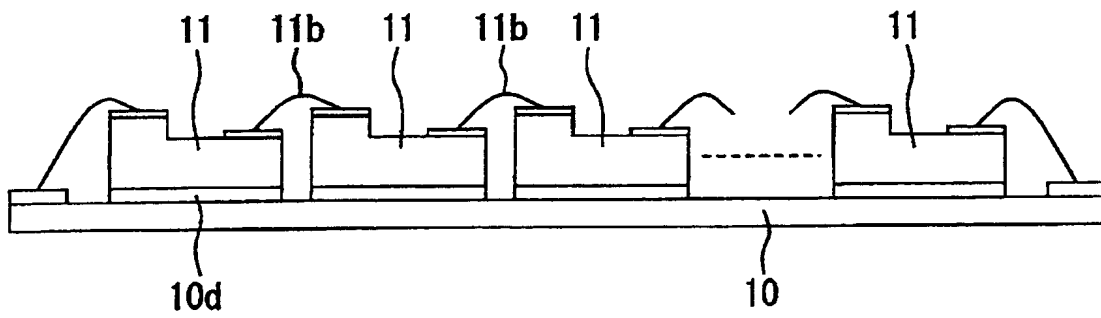
(a)



(b)



(c)



四、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第( 2 )圖。

(二)、本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1：發光裝置
- 2：框部
- 2a：開口
- 2b：底部
- 2C：突緣
- 3：SiC 螢光板
- 4：端子部
- 4a：圓筒部
- 4b：傾斜部
- 4c：第 1 電極
- 4d：絕緣部
- 4e：第 2 電極
- 5：螺絲
- 6：內部導線
- 10：搭載基板
- 11：紫外光 LED 元件
- 12：藍色 LED 元件
- 13：綠色 LED 元件
- 14：紅色 LED 元件

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無