



(21)申請案號：105108133

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 16 日

(51)Int. Cl. : H01L33/60 (2010.01)

(30)優先權：2015/03/16 日本

2015-052523

2016/03/07 日本

2016-043581

(71)申請人：日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：大藪恭也 OYABU, YASUNARI (JP)；河野広希 KONO, HIROKI (JP)；周逸旻 CHOU, YI MIN (TW)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：14 共 60 頁

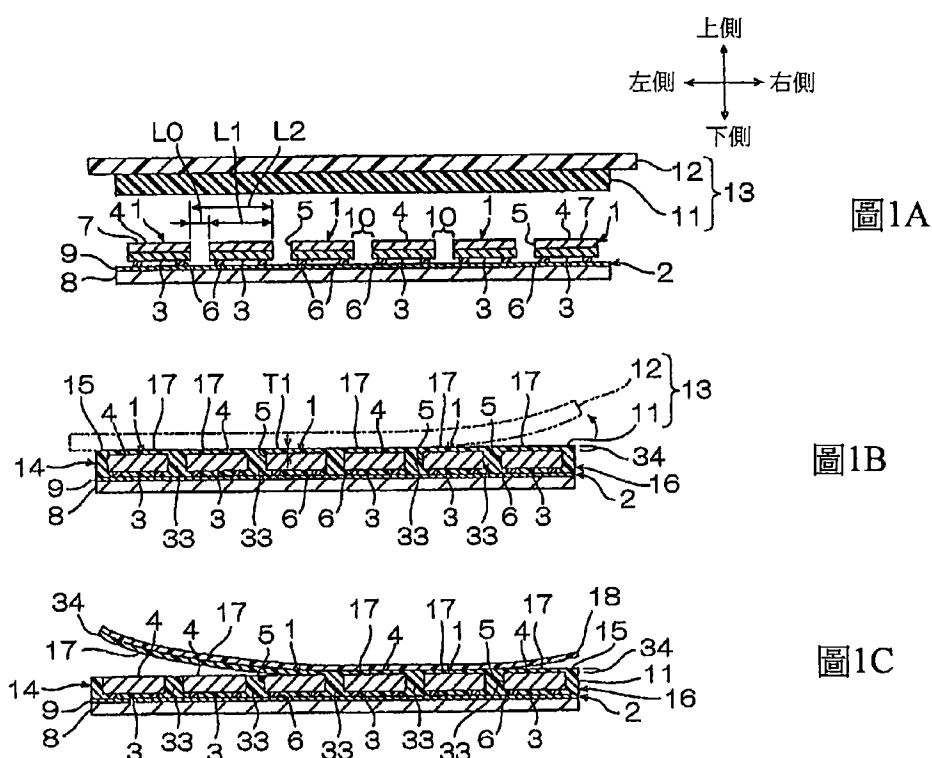
(54)名稱

附光反射層之光半導體元件、以及附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法

(57)摘要

附光反射層之光半導體元件之製造方法包括以下步驟：將具有設置有電極之電極面、與電極面對向且設置有發光層之發光面、及將電極面與發光面之周端緣連結之連結面的複數個光半導體元件之電極面相互隔開間隔而暫時固定於暫時固定片材；將光反射片材填充至相互鄰接之光半導體元件之第 1 間隙，於複數個光半導體元件之連結面形成光反射層；將附著於複數個光半導體元件之發光面之光反射層去除；以及於相互鄰接之光半導體元件之間，將光反射層切斷。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1 . . . 光半導體元件
- 2 . . . 暫時固定片材
- 3 . . . 電極面(光半導體元件)
- 4 . . . 發光面(光半導體元件)
- 5 . . . 周側面(光半導體元件)
- 6 . . . 電極
- 7 . . . 發光層
- 8 . . . 支持板
- 9 . . . 黏著劑層
- 10 . . . 第 1 間隙
- 11 . . . 光反射片材
- 12 . . . 剝離片材

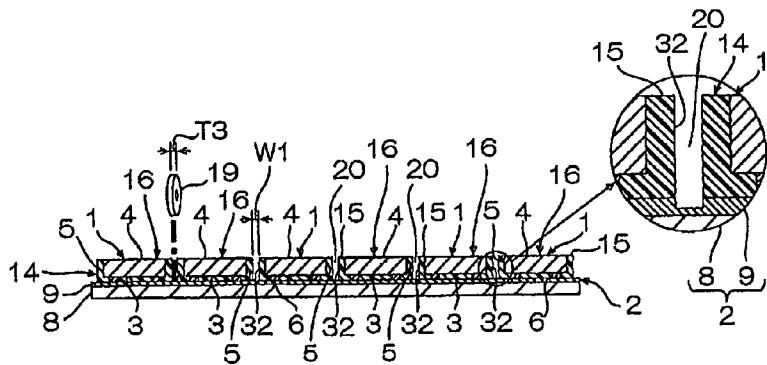


圖1D

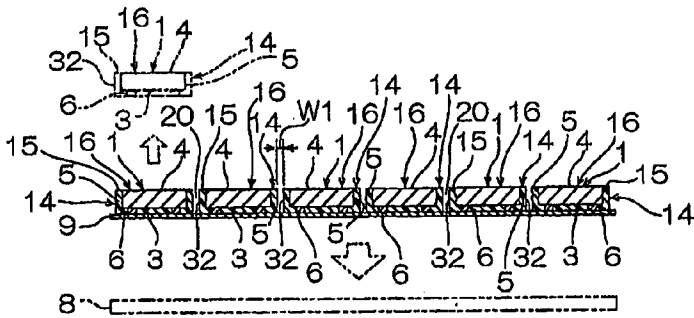


圖1E

- 13 . . . 光反射構件
- 14 . . . 光反射層
- 15 . . . 上表面
- 16 . . . 附光反射層之光半導體元件
- 17 . . . 第 1 附著部分
- 18 . . . 黏著片材
- 19 . . . 晶圓切割機 (切割刀片)
- 20 . . . 切斷槽
- 32 . . . 側面
- 33 . . . 第 1 填充部分
- 34 . . . 上層部分
- L0 . . . 間隔
- L1 . . . 長度
- L2 . . . 間距
- T1 . . . 第 1 附著部份 17 之厚度
- T3 . . . 刀厚
- W1 . . . 寬度

發明摘要

※ 申請案號：105108133

※ 申請日：105.3.16

※IPC 分類：H01L 33/60 (2010.01)

【發明名稱】

附光反射層之光半導體元件、以及附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法

【中文】

● 附光反射層之光半導體元件之製造方法包括以下步驟：將具有設置有電極之電極面、與電極面對向且設置有發光層之發光面、及將電極面與發光面之周端緣連結之連結面的複數個光半導體元件之電極面相互隔開間隔而暫時固定於暫時固定片材；將光反射片材填充至相互鄰接之光半導體元件之第1間隙，於複數個光半導體元件之連結面形成光反射層；將附著於複數個光半導體元件之發光面之光反射層去除；以及於相互鄰接之光半導體元件之間，將光反射層切斷。

【英文】

● 無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|----|--------------|
| 1 | 光半導體元件 |
| 2 | 暫時固定片材 |
| 3 | 電極面(光半導體元件) |
| 4 | 發光面(光半導體元件) |
| 5 | 周側面(光半導體元件) |
| 6 | 電極 |
| 7 | 發光層 |
| 8 | 支持板 |
| 9 | 黏著劑層 |
| 10 | 第1間隙 |
| 11 | 光反射片材 |
| 12 | 剝離片材 |
| 13 | 光反射構件 |
| 14 | 光反射層 |
| 15 | 上表面 |
| 16 | 附光反射層之光半導體元件 |
| 17 | 第1附著部分 |
| 18 | 黏著片材 |
| 19 | 晶圓切割機(切割刀片) |
| 20 | 切斷槽 |
| 32 | 側面 |
| 33 | 第1填充部分 |
| 34 | 上層部分 |

L0	間隔
L1	長度
L2	間距
T1	第1附著部份17之厚度
T3	刀厚
W1	寬度

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

附光反射層之光半導體元件、以及附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法

【技術領域】

本發明係關於一種附光反射層之光半導體元件、以及附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法，詳細而言，係關於具備光反射層及光半導體元件之附光反射層之光半導體元件之製造方法、以及具備光反射層、螢光體層及光半導體元件之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法。

【先前技術】

先前，已知有於複數個發光元件之各者之側面配置含有光反射性粒子之被覆構件之方法(例如，參照專利文獻1)。

於專利文獻1中，首先，將複數個發光元件於面方向相互隔開間隔覆晶安裝於基板，然後，藉由分注器(液體定量噴出裝置)，將含有光反射性粒子之液狀之樹脂灌注(滴加)至鄰接之發光元件之間，將被覆構件配置於複數個發光元件之側面。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

專利文獻1：日本專利特開2010-238846號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

近年來，試行由片材形成被覆構件，具體而言，試行由被覆片材埋設複數個發光元件。

然而，於此種試行中，被覆構件附著於發光元件之上表面。於是，自發光元件朝向上側發光之光由被覆構件反射，因此，存在無法有效率地向外部提取之不良情況。

本發明之目的在於提供一種光之提取效率優異之附光反射層之光半導體元件、以及附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法。

[解決問題之技術手段]

本發明(1)包含一種附光反射層之光半導體元件之製造方法，其包括以下步驟：將具有設置有電極之電極面、與上述電極面對向且設置有發光層之發光面、及將上述電極面與上述發光面之周端緣連結之連結面的複數個光半導體元件之上述電極面相互隔開間隔暫時固定於暫時固定片材；將光反射片材填充至相互鄰接之上述光半導體元件之第1間隙，於上述複數個光半導體元件之上述連結面形成光反射層；將附著於上述複數個光半導體元件之上述發光面之上述光反射層去除；以及於相互鄰接之上述光半導體元件之間，將上述光反射層切斷。

根據該方法，由於將附著於複數個光半導體元件之發光面之光反射層去除，故而可有效率地提取自複數個光半導體元件之發光面發光之光。

又，本發明(2)包含(1)記載之附光反射層之光半導體元件之製造方法，上述光反射片材具有以於在上述光反射片材之厚度方向投影時包含上述複數個光半導體元件之方式於與上述厚度方向正交之方向連續之形狀。

根據該方法，由於光反射片材具有以於在光反射片材之厚度方向投影時包含複數個光半導體元件之方式於與厚度方向正交之方向連續之形狀，故而可將光反射片材容易地填充至第1間隙。

本發明(3)包含一種附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法，其包括以下步驟：將具有設置有電極之電極面、與上述電極面對向且設置有發光層之發光面、及將上述電極面與上述發光面之周端緣連結之連結面的複數個光半導體元件之上述電極面相互隔開間隔暫時固定於暫時固定片材；將螢光體層以於相互鄰接之上述光半導體元件之間形成第2間隙之方式形成於上述複數個光半導體元件之上述發光面；將光反射片材填充至上述第2間隙，於面對上述第2間隙之上述螢光體層之側面形成光反射層；將附著於上述螢光體層之表面之上述光反射層去除；以及於相互鄰接之上述螢光體層之間，將上述光反射層切斷。

根據該方法，由於將附著於螢光體層之表面之光反射層去除，故而可有效率地提取自複數個光半導體元件之發光面發光且由螢光體層波長轉換之光。

又，本發明(4)包含(3)記載之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法，於附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法中，於形成上述螢光體層之步驟中，亦於上述複數個光半導體元件之上述連結面形成上述螢光體層。

根據該方法，由於亦於附光反射層及螢光體層之光半導體元件中之光半導體元件之連結面形成螢光體層，故而可將自光半導體元件之連結面發光之光有效率地波長轉換，然後，可使該光由形成於面對第2間隙之螢光體層之側面之光反射層確實地反射。

又，本發明(5)包含(3)或(4)記載之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法，形成上述螢光體層之步驟包括以下步驟：將具有以於在厚度方向投影時包含上述複數個光半導體元件之方式於與上述厚度方向正交之方向連續之形狀的螢光體片材填充至相互鄰接之上述光半導體元件之第1間隙；及於相互鄰接之上述光半導體元件之

間，將上述螢光體層以形成上述第2間隙之方式切斷。

根據該方法，可將螢光體片材容易地填充至第1間隙，繼而，簡單地形成第2間隙。

又，本發明(6)包含(3)或(4)記載之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法，於形成上述螢光體層之步驟中，將具有於在厚度方向投影時與上述複數個光半導體元件之上述發光面對應之圖案的螢光體片材配置於上述複數個光半導體元件之上述發光面，於形成上述光反射層之步驟中，係於上述複數個光半導體元件之上述連結面形成上述光反射層。

根據該方法，由於將光反射層形成於複數個光半導體元件之連結面，故而可使自光半導體元件之連結面發光之光由光反射層有效率地反射。

又，本發明(7)包含(3)～(6)中任一項記載之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法，上述光反射片材具有以於在上述光反射片材之厚度方向投影時包含上述複數個光半導體元件之方式於與上述厚度方向正交之方向連續之形狀。

根據該方法，由於光反射片材具有以於在光反射片材之厚度方向投影時包含複數個光半導體元件之方式於與厚度方向正交之方向連續之形狀，故而可將光反射片材容易地填充至第2間隙。

[發明之效果]

根據本發明之附光反射層之光半導體元件之製造方法，可有效率地提取自複數個光半導體元件之發光面發光之光。

根據本發明之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法，可有效率地提取自複數個光半導體元件之發光面發光且由螢光體層波長轉換之光。

【圖式簡單說明】

圖1A～圖1E係本發明之附光反射層之光半導體元件之製造方法之一實施形態之步驟圖，圖1A表示暫時固定步驟，圖1B表示光反射片材填充步驟，圖1C表示第1附著部分去除步驟，圖1D表示切斷步驟，圖1E表示剝離步驟。

圖2表示具備藉由圖1A～圖1E所示之方法而獲得之附光反射層之光半導體元件之光半導體裝置之剖視圖。

圖3係第1實施形態之變化例，表示使用形成有開口部之光反射片材之態樣。

圖4A～圖4D係本發明之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法之一實施形態(第2實施形態)之步驟圖，圖4A表示暫時固定步驟，圖4B表示螢光體片材填充步驟，圖4C表示螢光體層去除步驟，圖4D表示光反射片材填充步驟。

圖5E～圖5G係接著圖4D之本發明之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法的一實施形態(第2實施形態)之步驟圖，圖5E表示第2附著部分去除步驟，圖5F表示切斷步驟，圖5G表示剝離步驟。

圖6表示具備藉由圖4A～圖5G所示之方法而獲得之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之光半導體裝置之剖視圖。

圖7係第2實施形態之變化例，表示使用形成有開口部之光反射片材之態樣。

8A～圖8C係本發明之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法的另一實施形態(第3實施形態)之步驟圖，圖8A表示暫時固定步驟，圖8B表示螢光體片材積層步驟，圖8C表示光反射片材填充步驟。

圖9D～圖9F係接著圖8C之本發明之附光反射層及螢光體層之光半導體元件的製造方法之另一實施形態(第3實施形態)之步驟圖，圖

9D表示第2附著部分去除步驟，圖9E表示切斷步驟，圖9F表示剝離步驟。

圖10表示具備藉由圖8A～圖9F所示之方法而獲得之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之光半導體裝置之剖視圖。

圖11A～圖11D係本發明之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法之一實施形態(第4實施形態)之步驟圖，圖11A表示螢光體片材填充步驟，圖11B表示螢光體層去除步驟，圖11C表示光反射片材填充步驟，圖11D表示將剝離片材去除之步驟。

圖12E～圖12G係接著圖11D之本發明之附光反射層及螢光體層之光半導體元件的製造方法之一實施形態(第4實施形態)之步驟圖，圖12E表示第2附著部分去除步驟，圖12F表示切斷步驟，圖12G表示剝離步驟。

圖13表示具備藉由圖11A～圖12G所示之方法而獲得之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之光半導體裝置之剖視圖。

圖14A～圖14C係光反射片材之硬度之測定之步驟圖，圖14A表示分別準備軟物質硬度計及光反射片材之步驟，圖14B表示將感測器頭以初始負荷載於光反射片材之步驟，圖14C表示將感測器頭以正式負荷載於光反射片材之步驟。

【實施方式】

<第1實施形態>

於圖1A～圖1E中，紙面上下方向係上下方向(第1方向，厚度方向之一例)，紙面上側係上側(第1方向一側，厚度方向一側)，紙面下側係下側(第1方向另一側，厚度方向另一側)。紙面左右方向係左右方向(與第1方向正交之第2方向，與厚度方向正交之方向之一例)，紙面左側係左側(第2方向一側)，紙面右側係右側(第2方向另一側)。紙厚方向係前後方向(與第1方向及第2方向正交之第3方向，與厚度方向

正交之方向之一例)，紙面近前側係前側(第3方向一側)，紙面裏側係後側(第3方向另一側)。具體而言，根據各圖之方向箭頭。

本發明之第1實施形態(附光反射層之光半導體元件之製造方法之一實施形態)包括暫時固定步驟(參照圖1A)、光反射片材填充步驟(參照圖1B)、第1附著部分去除步驟(參照圖1C)、切斷步驟(參照圖1D)、及剝離步驟(參照圖1E)。以下，對各步驟進行說明。

1.暫時固定步驟

如圖1A所示，暫時固定步驟係將複數個光半導體元件1相互隔開間隔暫時固定於暫時固定片材2之步驟。

光半導體元件1例如係將電能轉換為光能之LED(light-emitting diode，發光二極體)或LD(laser diode，雷射二極體)。較佳為，光半導體元件1係發出藍色光之藍色LED(發光二極體元件)。另一方面，光半導體元件1不包含技術領域與光半導體元件不同之電晶體等之整流器(半導體元件)。

光半導體元件1具有沿著前後方向及左右方向之大致平板形狀。光半導體元件1具有電極面3、發光面4、及作為連結面之一例之周側面5。

電極面3係光半導體元件1中之下表面，係形成有電極6之面。

發光面4係光半導體元件1中之上表面，相對於電極面3於上側隔開間隔而對向配置。發光面4具有平坦之形狀。於發光面4，設置有配置於光半導體元件1之上部之發光層7。再者，於圖1B～圖1E中，為了使光半導體元件1與下述光反射層14之相對配置明確，而省略了發光層7。

周側面5將電極面3之周端緣與對向面4之周端緣連結。

光半導體元件1之尺寸被適當設定，具體而言，厚度(高度)例如為0.1 μm 以上，較佳為0.2 μm 以上，又，例如為500 μm 以下，較佳為

200 μm 以下。光半導體元件1之前後方向及/或左右方向中之長度L1例如為0.2 mm以上，較佳為0.5 mm以上，又，例如為3.00 mm以下，較佳為2.00 mm以下。

暫時固定片材2具備支持板8及配置於支持板8之上之黏著劑層9。

作為支持板8，例如，可列舉聚乙烯膜、聚酯膜(PET(polyethylene terephthalate，聚對苯二甲酸乙二酯)等)等聚合物膜，例如，陶瓷片材，例如，金屬箔等。支持板8之厚度例如為1 μm 以上，較佳為10 μm 以上，又，例如為2,000 μm 以下，較佳為1,000 μm 以下。

黏著劑層9配置於支持板8之上表面整個面。黏著劑層9於支持板8之上表面，具有片材形狀。黏著劑層9例如藉由處理(例如，紫外線之照射或加熱等)而由黏著力減少之黏著劑形成。又，亦可於黏著劑層9，將用以使黏著劑層9之機械強度提高之支持層(未圖示)介置於黏著劑層9之厚度方向中途。作為支持層，例如，可列舉聚乙烯膜、聚酯膜(PET等)等聚合物膜等。黏著劑層9之總厚度例如為1 μm 以上，較佳為10 μm 以上，又，例如為1,000 μm 以下，較佳為500 μm 以下。

於暫時固定步驟中，如圖1A所示，將複數個光半導體元件1於前後方向及左右方向相互隔開間隔，暫時固定於暫時固定片材2之上。具體而言，將複數個光半導體元件1之電極面3以確保以下所述之間隔L0及間距L2之方式黏著於黏著劑層9之上表面。又，將複數個光半導體元件1以發光層7朝向上側之方式暫時固定於暫時固定片材2。再者，於圖1A中，僅電極6與黏著劑層9接觸，但電極6以外之電極面3亦可與黏著劑層9接觸。

相互鄰接之光半導體元件1之間之間隔(前後方向及/或左右方向之間隔)L0例如為0.05 mm以上，較佳為0.1 mm以上，又，例如為1.50

mm以下，較佳為0.80 mm以下。相互鄰接之光半導體元件1之間距L2，具體而言，上述長度L1及間隔L0之和(L1 + L0)例如為0.25 mm以上，較佳為0.60 mm以上，又，例如為3.00 mm以下，較佳為2.00 mm以下。

藉此，使複數個光半導體元件1介隔黏著劑層9而支持於支持板8。又，於相互鄰接之光半導體元件1之間，形成第1間隙10。

第1間隙10具有與間隔L0對應之尺寸，於圖1A中雖未圖示，但於俯視時，具有大致柵格形狀。

2.光反射片材填充步驟

如圖1B所示，於暫時固定步驟(參照圖1A)之後實施光反射片材填充步驟。

於光反射片材填充步驟中，將光反射片材11填充至第1間隙10。

如圖1A所示，光反射片材11設置於光反射構件13。

光反射構件13具備剝離片材12及由剝離片材12支持之光反射片材11。較佳為，光反射構件13僅由剝離片材12及光反射片材11構成。

剝離片材12包含與上述支持板8相同之材料，具有於前後方向及左右方向連續之層(平板)形狀。剝離片材12之厚度例如為1 μm 以上，較佳為10 μm 以上，又，例如為2,000 μm 以下，較佳為1,000 μm 以下。剝離片材12之前後方向長度及左右方向長度係設定為相對於以下說明之光反射片材11之其等較大或與其等相同之大小。

光反射片材11配置於剝離片材12之下表面。光反射片材11具有於前後方向及左右方向連續之層(平板)形狀。具體而言，光反射片材11使光反射構件13與暫時固定於暫時固定片材2之複數個光半導體元件1之上側對向，而且，設定為於將其等在厚度方向投影時包含複數個光半導體元件1之大小(前後方向長度及左右方向長度)。

又，光反射片材11之體積V1(即，光反射片材11之厚度×前後方

向長度×左右方向長度)較佳為，設定為相對於第1間隙10之總體積V0較大或與其相同。更佳為，光反射片材11之體積V1相對於第1間隙10之總體積V0較大。於該情形時，可將光反射片材11簡易且確實地填充至第1間隙10。

具體而言，光反射片材11之體積V1相對於第1間隙10之總體積V0，例如為95%以上，較佳為103%以上，又，例如為120%以下，較佳為110%以下。

光反射片材11之厚度例如為50 μm 以上，較佳為100 μm 以上，又，例如為1,000 μm 以下，較佳為450 μm 以下。

光反射片材11例如由含有光反射成分及樹脂之光反射組合物製備。

作為光反射成分，例如可列舉無機粒子、有機粒子等之光反射粒子。

作為無機粒子，例如可列舉氧化鈦、氧化鋅、氧化鋇、複合無機氧化物粒子(玻璃等)等氧化物，例如，鉛白(鹼式碳酸鉛)、碳酸鈣等碳酸鹽，例如，高嶺土等黏土礦物等。較佳為，可列舉氧化物。

作為有機粒子，例如可列舉丙烯酸系樹脂粒子、苯乙烯系樹脂粒子、丙烯酸-苯乙烯系樹脂粒子、矽酮系樹脂粒子、聚碳酸酯系樹脂粒子、苯胍胺系樹脂粒子、聚烯烴系樹脂粒子、聚酯系樹脂粒子、聚醯胺系樹脂粒子、聚醯亞胺系樹脂粒子等。較佳為，可列舉丙烯酸系樹脂粒子。

光反射成分之含有比例相對於光反射組合物例如為1質量%以上，較佳為3質量%以上，又，例如為80質量%以下，較佳為75質量%以下。

樹脂係於光反射組合物中使光反射成分均勻地分散之基質，例如，係將於加熱時可將光反射片材11填充至第1間隙10之黏度(下述)

賦予至光反射片材11之成分。作為樹脂，例如可列舉硬化性樹脂、熱可塑性樹脂。較佳為，可列舉硬化性樹脂。作為硬化性樹脂，可列舉2段反應硬化性樹脂、1段反應硬化性樹脂等熱硬化性樹脂。

2段反應硬化性樹脂具有2個反應機構，可於第1段之反應中，自A階段狀態B階段化(半硬化)，繼而，於第2段之反應中，自B階段狀態C階段化(完全硬化)。即，2段反應硬化性樹脂係可藉由適度之加熱條件而成為B階段狀態之熱硬化性樹脂。B階段狀態係熱硬化性樹脂為液狀之A階段狀態與完全硬化之C階段狀態之間之狀態，係硬化及凝膠化稍微進展、且壓縮彈性模數較C階段狀態之壓縮彈性模數更小之半固體狀態或固體狀態。

1段反應硬化性樹脂具有1個反應機構，可於第1段之反應中，自A階段狀態C階段化(完全硬化)。此種1段反應硬化性樹脂包含可於第1段之反應之中途，其反應停止，自A階段狀態成為B階段狀態，藉由之後之進一步加熱，而第1段之反應再開始，自B階段狀態C階段化(完全硬化)之熱硬化性樹脂。即，該熱硬化性樹脂包含能夠成為B階段狀態之熱硬化性樹脂。又，1段反應硬化性樹脂亦可包含無法控制於1段之反應之中途停止，即無法成為B階段狀態，而是一次性自A階段狀態變成C階段化(完全硬化)之熱硬化性樹脂。

較佳為，作為熱硬化性樹脂，可列舉能夠成為B階段狀態之熱硬化性樹脂。

作為能夠成為B階段狀態之熱硬化性樹脂，例如可列舉矽酮樹脂、環氧樹脂、胺基甲酸酯樹脂、聚醯亞胺樹脂、苯酚樹脂、脲樹脂、三聚氰胺樹脂、不飽和聚酯樹脂等。作為能夠成為B階段狀態之熱硬化性樹脂，較佳為，可列舉矽酮樹脂、環氧樹脂，更佳為，可列舉矽酮樹脂。

作為矽酮樹脂，例如可列舉分子內包含苯基之苯系矽酮樹脂，

例如，分子內包含甲基之甲基系矽酮樹脂等。

B階段狀態之苯系矽酮樹脂藉由加熱而暫且熔解或液化之後，完全硬化。另一方面，B階段狀態之甲基系矽酮樹脂藉由加熱而暫且軟化或可塑化之後，完全硬化。

B階段狀態之苯系矽酮樹脂與B階段狀態之甲基系矽酮樹脂相比，容易於圖1B所示之光反射片材填充步驟中形成第1附著部分17(下述)。

即，B階段狀態之矽酮樹脂隨著升溫，黏度逐漸下降，然後，若繼續升溫，則黏度逐漸上升，成為C階段狀態之矽酮樹脂。

上述熱硬化性樹脂為相同種類或複數個種類之任一者均可。

樹脂之調配比例相對於光反射組合物，例如為10質量%以上，較佳為25質量%以上，又，例如為99質量%以下，較佳為97質量%以下。

亦可於光反射組合物中以適當之比例含有添加劑。

為了形成光反射片材11，例如，首先，調配光反射成分、樹脂、及根據需要添加之添加劑，製備光反射組合物之清漆。繼而，將清漆塗佈於剝離片材12之表面。然後，於光反射組合物含有能夠成為B階段狀態之熱硬化性樹脂之情形時，使光反射組合物B階段化(半硬化)。具體而言，對光反射組合物進行加熱。

加熱溫度例如為50℃以上，較佳為70℃以上，又，例如為120℃以下，較佳為100℃以下。加熱時間例如為5分鐘以上，較佳為10分鐘以上，又，例如20分鐘以下，較佳為15分鐘以下。

藉此，形成光反射片材11。較佳為，將B階段狀態之光反射片材11形成於剝離片材12之表面。

光反射片材11之60℃時之熔融黏度例如為40 Pa·s以上，例如為1,000 Pa·s以下，較佳為300 Pa·s以下。熔融黏度係使用E型黏度計

來測定。

若60℃時之熔融黏度為上述上限以下，則可藉由熱壓(下述)，而使光反射片材11之黏度充分下降，將光反射片材11向第1間隙10迅速且確實地填充。另一方面，若60℃時之熔融黏度為上述下限以上，則可抑制光反射片材11變得過度柔軟，且可抑制光反射片材11自光半導體元件1離開而朝向外部流動。

接著，如圖1B所示，於光反射片材填充步驟中，將光反射構件13壓接於暫時固定片材2及光半導體元件1。

具體而言，將光反射構件13、暫時固定片材2及光半導體元件1以光反射片材11與光半導體元件1於厚度方向對向之方式設置於壓機，將其等例如熱壓。

熱壓之條件適當設定。熱壓之溫度為60℃以上，較佳為70℃以上，又，為200℃以下，較佳為180℃以下。熱壓之壓力例如為0.01 MPa以上，較佳為0.10 MPa以上，又，例如為10.00 MPa以下，較佳為5.00 MPa以下。熱壓之時間例如為1分鐘以上，較佳為3分鐘以上，又，例如為60分鐘以下，較佳為30分鐘以下。又，熱壓可實施複數次。

藉由該熱壓，而將光反射片材11(光反射組合物)填充至第1間隙10。

藉此，包含光反射組合物(光反射片材11)之光反射層14以填充至第1間隙10之形狀而形成。再者，於光反射層14中，填充至第1間隙10之部分為第1填充部分33。

光反射層14(第1填充部分33)被覆光半導體元件1之周側面5。即，光反射層14形成於複數個光半導體元件1之周側面5。又，光反射層14於光半導體元件1之電極面3中，亦被覆自電極6露出之面。進而，光反射層14被覆並附著於光半導體元件1之發光面4。於光反射層

14中，附著於發光面4之部分為第1附著部分17。

另一方面，光反射層14具有平坦之上表面15。詳細而言，第1附著部分17之上表面15與位於第1填充部分33之上之部分(位於鄰接之第1附著部分17之間的部分)之上表面15係於前後方向及左右方向為同一平面。

第1附著部分17之厚度T1例如為1 μm 以上，又，例如為500 μm 以下，進而為200 μm 以下。

然後，如圖1B之箭頭所示，將剝離片材12自光反射層14剝離。具體而言，將剝離片材12自光反射層14之上表面15剝下。

於是，光反射層14之上表面15露出。

藉此，於電極面3暫時固定於暫時固定片材2之狀態下，獲得具備複數個光半導體元件1以及具有第1填充部分33及第1附著部分17之光反射層14之附光反射層之光半導體元件16。附光反射層之光半導體元件16之上表面包含光反射層14之上表面15，具體而言，光半導體元件1之發光面4由光反射層14被覆。

藉此，於暫時固定於暫時固定片材2之狀態下，獲得具備光半導體元件1及光反射層14之附光反射層之光半導體元件16。

3.第1附著部分去除步驟

如圖1C所示，於光反射片材填充步驟(參照圖1B)之後實施第1附著部分去除步驟。

於第1附著部分去除步驟中，將第1附著部分17去除。

為了將第1附著部分17去除，採用例如，如圖1C所示，(1)使用黏著片材18之方法，例如未圖示之(2)使用溶劑之方法，例如未圖示之(3)使用研磨構件之方法。以下，對各方法進行說明。

(1)使用黏著片材18之方法

黏著片材18係由黏著劑製備，具有於前後方向及左右方向連續

之片材形狀。黏著片材18之大小例如設定為於將黏著片材18在厚度方向投影時可包含第1附著部分17之大小。作為黏著劑，例如可列舉丙烯酸系黏著劑、橡膠系黏著劑、矽酮系黏著劑、胺基甲酸酯系黏著劑、聚丙烯醯胺系黏著劑等。又，黏著片材18亦可由支持材等支持。黏著片材18之25℃時之黏著力(180℃剝離黏著力)例如為7.5(N/20 mm)以上，較佳為10.0(N/20 mm)以上，又，例如為100(N/20 mm)以下，較佳為20.0(N/20 mm)以下。黏著力係將黏著片材18切斷為20 mm寬，將其黏著於矽酮晶圓，然後，以剝離速度100 mm/分鐘、剝離角度180℃之剝離試驗時之黏著力測定黏著片材18。

於使用黏著片材18之方法中，將黏著片材18之黏著面(於黏著片材18由支持材支持之情形時，首先，與由支持材支持之面對之相反側面)與包含第1附著部分17之光反射層14之上表面15對向配置，黏著於第1附著部分17，繼而，將第1附著部分17自發光面4剝下。具體而言，如圖1B之右側部分所示，首先，使黏著片材18下降，繼而，如圖1B之中央部分所示，將黏著片材18黏著於第1附著部分17，然後，如圖1B之左側部分所示，使黏著片材18與第1附著部分17一起上升(提拉)。

第1附著部分17於第1附著部分17與發光面4之界面剝離，追隨黏著片材18。又，於第1附著部分17之剝離未一次完成時，將上述動作重複數次，藉此使第1附著部分17之剝離完成。此時，於光反射層14中，位於第1填充部分33之上之部分亦與第1附著部分17一起追隨黏著片材18。即，於光反射層14中，將第1附著部分17與位於第1填充部分33之上之部分去除。即，於光反射層14中，於在前後方向及左右方向投影時，將位於較發光面4靠上方之部分34(上層部分34)去除。藉由光反射層14之上層部分34之去除，而第1填充部分33之上表面15與發光面4於前後方向及左右方向成為同一平面。即，第1填充部分33之

上表面15與發光面4形成同一平面。

然後，於樹脂為熱硬化性樹脂(B階段之熱硬化性樹脂)之情形時，將光反射層14加熱而使之硬化(完全硬化)。

加熱溫度例如為100℃以上，較佳為120℃以上，又，例如為200℃以下，較佳為150℃以下。又，加熱時間例如為10分鐘以上，較佳為30分鐘以上，又，例如為180分鐘以下，較佳為120分鐘以下。

(2)使用溶劑之方法

於該方法中，具體而言，將溶劑及黏著片材18併用。

作為溶劑，例如可選擇可使形成第1附著部分17之光反射組合物完全或局部地溶解或分散之溶劑。具體而言，作為溶劑，可列舉有機溶劑、水系溶劑。作為有機溶劑，例如可列舉甲醇、乙醇等醇，例如，丙酮、甲基乙基酮等酮，例如，己烷等脂肪族烴，例如，甲苯等芳香族烴，例如，四氫呋喃等醚等。較佳為，可列舉醇、芳香族烴。

黏著片材18可列舉(1)中所說明之黏著片材18。

於該方法中，首先，於樹脂為熱硬化性樹脂(B階段之熱硬化性樹脂)之情形時，將光反射層14加熱而使之硬化(完全硬化)。

於該方法中，繼而，使布吸收上述溶劑，藉由該布，擦拭已硬化之光反射層14之上表面15。再者，即便藉由該溶劑，擦拭光反射層14之上表面15，亦殘存第1附著部分17。

然後，將殘存之第1附著部分17使用(1)中所說明之黏著片材18去除。

藉此，將包含第1附著部分17之上層部分34去除。

(3)使用研磨構件之方法

作為研磨構件，可列舉磨具等之布、毛刷、噴水器等。

藉由研磨構件，而對附光反射層之光半導體元件16中之光反射層14之上表面15進行研磨。藉此，將包含第1附著部分17之上層部分

34去除。

於(3)之方法中，藉由研磨構件而進行之上表面15之研磨之時序於樹脂為熱硬化性樹脂(B階段之熱硬化性樹脂)之情形時，為光反射層14之硬化之前後之任一者均可。

4.切斷步驟

如圖1D所示，於第1附著部分去除步驟(參照圖1C)之後實施切斷步驟。

於切斷步驟中，於相互鄰接之光半導體元件1之間，將光反射層14切斷。即，於切斷步驟中，將第1填充部分33切斷。藉此，於附光反射層之光半導體元件16中，將複數個光半導體元件1單片化。

為了將光反射層14(第1填充部分33)切斷，例如，使用利用圓盤狀之晶圓切割機(切割刀片)19之切割(dicing)裝置，例如，使用切割機之切割(cutting)裝置，例如，雷射照射裝置等切斷裝置。較佳為，使用切割裝置。晶圓切割機19之刀厚T3例如為10 μm 以上，較佳為20 μm 以上，又，例如為200 μm 以下，較佳為100 μm 以下。

藉由光反射層14(第1填充部分33)之切斷，而於光反射層14，於相互鄰接之光半導體元件1之間，形成沿著前後方向及左右方向排列之切斷槽20。切斷槽20於厚度方向貫通光反射層14。於圖1D中雖未圖示，但切斷槽20於俯視時具有大致柵格形狀。再者，切斷槽20如圖1D中之局部放大圖所示，亦可形成於黏著劑層9。於該情形時，切斷槽20之下端部到達黏著劑層9之厚度方向中途。即，切斷槽20切入至光反射層14及黏著劑層9之兩者。切斷槽20之寬度W1與切斷裝置(較佳為晶圓切割機19之刀厚T3)對應，具體而言，例如為10 μm 以上，較佳為20 μm 以上，又，例如為200 μm 以下，較佳為100 μm 以下。

藉由切斷槽20，而於光反射層14(第1填充部分33)形成面對切斷槽20之側面32。

藉此，於由暫時固定片材2支持之狀態下，獲得具備經單片化之1個光半導體元件1及被覆周側面5、使發光面4露出、且藉由切斷槽20而分隔之光反射層14之附光反射層之光半導體元件16。

5.剝離步驟

如圖1E所示，於切斷步驟(參照圖1D)之後實施剝離步驟。

於剝離步驟中，首先，如圖1E之向下箭頭所示，將支持板8自黏著劑層9剝離。

為了將支持板8自黏著劑層9剝離，例如對支持板8及黏著劑層9之界面實施紫外線之照射或加熱等處理。於是，黏著劑層9相對於支持板8之黏著力降低，藉此，將支持板8去除。

藉此，於由黏著劑層9支持之狀態下，獲得於前後方向及左右方向相互隔開間隔(寬度W1)而整齊配置之複數個附光反射層之光半導體元件16。

然後，如圖1E之向上箭頭所示，將附光反射層之光半導體元件16自黏著劑層9剝離。

為了將附光反射層之光半導體元件16自黏著劑層9剝離，使用具備吸嘴及連接於其之抽吸泵之拾取裝置(未圖示)等。具體而言，使吸嘴與發光面4接觸，繼而，使抽吸泵驅動，接著，提拉吸嘴。

藉此，獲得具備1個光半導體元件1及被覆光半導體元件1之周側面5、使發光面4露出之光反射層14的附光反射層之光半導體元件16。較佳為，附光反射層之光半導體元件16僅由光半導體元件1及光反射層14構成。

如圖1E之虛線所示，於附光反射層之光半導體元件16中，光反射層14之側面32於側方露出，發光面4與位於發光面4之周圍之光反射層14之上表面15於上側露出，電極6之下表面於下側露出。光半導體元件1之發光面4與光反射層14之上表面15為同一平面。

該附光反射層之光半導體元件16並非以下所說明之光半導體裝置60(參照圖2)，即，不包含設置於光半導體裝置60之基板50。即，附光反射層之光半導體元件16中，電極6不與設置於基板50之端子51電性連接。即，附光反射層之光半導體元件16係光半導體裝置60之一零件，即，係用以製作光半導體裝置60之零件，且零件單獨地流通，係產業上可利用之元件。

6.光半導體裝置之製造

然後，如圖2所示，將附光反射層之光半導體元件16之電極6與設置於基板50之上表面之端子51電性連接。具體而言，將附光反射層之光半導體元件16覆晶安裝於基板50。

藉此，獲得具備附光反射層之光半導體元件16及基板50之光半導體裝置60。即，光半導體裝置60具備基板50、安裝於基板50之光半導體元件1、及被覆光半導體元件1之周側面5之光反射層14。光半導體裝置60較佳為僅由基板50、光半導體元件1、及光反射層14構成。於光半導體裝置60中，發光層7位於光半導體元件1之上部，發光面4自光反射層14於上方露出。

7.第1實施形態之作用效果

根據該方法，如圖1C所示，由於將附著於複數個光半導體元件1之發光面4之光反射層14，即第1附著部分17去除，故而可有效率地提取自複數個光半導體元件1之發光面4發光之光。

又，根據該方法，如圖1A所示，由於光反射片材11具有以於在厚度方向投影時包含複數個光半導體元件1之方式於前後方向及左右方向連續之形狀，故而如圖1B所示，可將光反射片材11容易地填充至第1間隙10(參照圖1A)。

8.變化例

於第1實施形態之「4.第2附著部分去除步驟」中之(1)之方法中，

首先，使用黏著片材18，將光反射層14中之第2附著部分31去除之後，於光反射層14中含有之樹脂為熱硬化性樹脂(B階段之熱硬化性樹脂)之情形時，將光反射層14加熱而使之硬化(完全硬化)。然而，例如，亦可首先將光反射層14加熱而使之硬化(完全硬化)，然後，使用黏著片材18，將光反射層14中之第2附著部分31去除。

於第1實施形態之「4.第2附著部分去除步驟」中之(2)之方法中，將溶劑及黏著片材18併用。然而，於可藉由溶劑而將光反射層14中之第2附著部分31充分去除之情形時，亦可僅藉由溶劑，而將光反射層14中之第2附著部分31去除。

於第1實施形態中，如圖1A所示，光反射片材11具有於剝離片材12之下表面，於前後方向及左右方向連續之層(平板)形狀，如圖3所示，亦可具有與第1間隙10對應之圖案形狀。

如圖3所示，於光反射片材11形成有複數個開口部21。

開口部21具有於在厚度方向投影時，與光半導體元件1之外形形狀相同之形狀。另一方面，光反射片材11具有於在厚度方向投影時，與第1間隙10之形狀相同之形狀。

於該變化例中，亦於圖1B所示之光反射片材填充步驟中，光反射層14附著於發光面4，形成第1附著部分17。

另一方面，第1實施形態中之圖1A所示之光反射片材11與變化例中之圖3所示之光反射片材11相比，容易產生第1附著部分17(參照圖1B)，即，容易產生本發明之課題。

又，於第1實施形態中，如圖1C及圖1D所示，於第1附著部分去除步驟(參照圖1C)之後，實施切斷步驟(參照圖1D)。然而，例如，亦可於切斷步驟(參照圖1D)之後，實施第1附著部分去除步驟(參照圖1C)。

較佳為，如圖1C及圖1D所示之第1實施形態般，於第1附著部分

去除步驟(參照圖1C)之後，實施切斷步驟(參照圖1D)。

另一方面，如變化例般，若於切斷步驟(參照圖1D)之後，藉由「(1)使用黏著片材18之方法」及/或「(3)使用研磨構件之方法」而實施第1附著部分去除步驟(參照圖1C)，則有黏著片材18之黏著劑及/或研磨構件進入至藉由切斷步驟而形成之切斷槽20(參照圖1D)，第1填充部分33(被覆周側面5之光反射層14)藉由黏著片材18及/或研磨構件而去除之虞。另一方面，若為第1實施形態，則可消除上述危險。

又，若於切斷步驟(參照圖1D)之後，藉由「(2)使用溶劑之方法」而實施第1附著部分去除步驟(參照圖1C)，則有溶劑進入至藉由切斷步驟而形成之切斷槽20並殘存之虞，又，因此，另外需要將溶劑去除之步驟。另一方面，若為第1實施形態，則可消除上述危險。

又，例如，於光反射片材填充步驟中，如圖1B所示，於形成B階段(半硬化)狀態之包含第1附著部分17之光反射層14時，藉由控制光反射片材11之填充溫度與時間，可採用「(2)使用溶劑之方法」。具體而言，將B階段之光反射片材11之硬度例如設定為95以上且99以下。光反射片材11之硬度例如使用軟物質硬度計(seimitsu.citizen.co.jp製造：CH-R01。感測器頭之直徑：2 mm)而算出。具體而言，如圖14A所示，準備軟物質硬度計71。軟物質硬度計71具備：柱塞74，其於上下方向延伸；感測器頭72，其設置於柱塞74之下端部；缸體73，其收容柱塞74；及處理裝置(未圖示)，其連接於感測器頭72，且可偵測感測器頭72之位置地構成。感測器頭72具有大致球形狀。

然後，如圖14B所示，首先，使缸體73之下端部及感測器頭72之下端部與配置於剝離片材12之上的光反射片材11之表面接觸。

繼而，根據柱塞74之驅動，以柱塞74對光反射片材11施加初始負荷8.3 mN達5秒鐘。此時，將感測器頭72之下端部之位置輸入至處理裝置(未圖示)。

接著，如圖14C所示，根據柱塞74之驅動，以感測器頭72對光反射片材11施加正式負荷150 mN達20秒鐘。於是，柱塞74相對於光反射片材11沉入。此時，將感測器頭72之下端部之位置輸入至處理裝置(未圖示)。

然後，如圖14C所示，於感測器頭72對光反射片材11施加正式負荷時，測定感測器頭72自光反射片材11之表面沉入之距離 d ，根據以下之式，計算硬度。

硬度 = $[1 - \{ \text{感測器頭72沉入之距離}d(\text{正式負荷之沉入} - \text{初始負荷之沉入})(\mu\text{m}) / 300(\text{基準值})(\mu\text{m}) \}] \times 100$

對1個光反射片材11測定5次，獲得其平均值作為硬度。

光反射片材11之填充時間係根據填充溫度而適當設定。光反射片材11之填充溫度為100℃時，光反射片材11之填充時間例如為250秒鐘以上且600秒鐘以下。光反射片材11之填充溫度為90℃時，光反射片材11之填充時間例如為400秒鐘以上且750秒鐘以下。光反射片材11之填充溫度為80℃時，光反射片材11之填充時間例如為800秒鐘以上且1,000秒鐘以下。

根據該方法，於藉由「(2)使用溶劑之方法」而將第1附著部分17去除時(下述)，可將第1附著部分17更確實地去除。

於第1實施形態中，如圖1E所示，實施剝離步驟，但亦可不實施剝離步驟。即，如圖1D所示，具備經單片化之1個光半導體元件1及光反射層14、且由暫時固定片材2(支持板8及黏著劑層9)支持之狀態之複數個附光反射層之光半導體元件16亦係用以製作光半導體裝置60之零件，且零件單獨流通，作為產業上可利用之元件而使用。

進而，亦可僅將圖1E中之剝離步驟中之支持板8去除。即，如圖1E之實線所示，僅由黏著劑層9支持之狀態之複數個附光反射層之光半導體元件16亦係用以製作光半導體裝置60之零件，且零件單獨流

通，作為產業上可利用之元件而使用。

又，雖未圖示，但亦可於圖1E所示之附光反射層之光半導體元件16中之發光面4，設置螢光體層等。

<第2實施形態>

於第2實施形態中，對於與第1實施形態相同之構件及步驟，標註相同之參照符號，並省略其詳細之說明。

本發明之第2實施形態(附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法之一實施形態)包括暫時固定步驟(參照圖4A)、螢光體層形成步驟(參照圖4B及圖4C)、光反射片材填充步驟(參照圖4D)、第2附著部分去除步驟參照(圖5E)、切斷步驟(參照圖5F)、及剝離步驟(參照圖5G)。以下，對各步驟進行說明。

1.暫時固定步驟

如圖4A所示，暫時固定步驟係將複數個光半導體元件1相互隔開間隔暫時固定於暫時固定片材2之步驟。

2.螢光體層形成步驟

如圖4B及圖4C所示，於暫時固定步驟(參照圖4A)之後實施螢光體層形成步驟。

於螢光體層形成步驟中，以於相互鄰接之光半導體元件1之間形成第2間隙23之方式，於複數個光半導體元件1之發光面4及周側面5形成螢光體層26。

為了形成螢光體層26，首先，例如，如圖4A所示，準備螢光體片材24。螢光體片材24設置於螢光體構件25。

螢光體構件25具備剝離片材12及由剝離片材12支持之螢光體片材24。較佳為，螢光體構件25僅由剝離片材12及螢光體片材24構成。

螢光體片材24形成於剝離片材12之下表面，具有於前後方向及左右方向連續之層(平板)形狀。螢光體片材24例如由含有螢光體及樹

脂之螢光組合物製備。

螢光體將自光半導體元件1發光之光進行波長轉換。作為螢光體，例如可列舉可將藍色光轉換為黃色光之黃色螢光體、可將藍色光轉換為紅色光之紅色螢光體等。

作為黃色螢光體，例如可列舉 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})_2\text{SiO}_4$ ；Eu、 $(\text{Sr}, \text{Ba})_2\text{SiO}_4$ ：Eu(正矽酸鋇(BOS, barium orthosilicate))等矽酸鹽螢光體，例如， $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ ：Ce(YAG(yttrium aluminum garnet)(鈺鋁石榴石)：Ce)、 $\text{Tb}_3\text{Al}_3\text{O}_{12}$ ：Ce(TAG(terbium aluminum garnet)(鉕鋁石榴石)：Ce)等具有石榴石型結晶構造之石榴石型螢光體，例如，Ca- α -SiAlON等氮氧化物螢光體等。

作為紅色螢光體，例如可列舉 CaAlSiN_3 ：Eu、 CaSiN_2 ：Eu等氮化物螢光體等。

作為螢光體，較佳為，可列舉黃色螢光體，更佳為，可列舉石榴石型螢光體。

作為螢光體之形狀，例如可列舉球狀、板狀、針狀等。

螢光體之最大長度之平均值(於為球狀之情形時，為平均粒徑)例如為0.1 μm 以上，較佳為1 μm 以上，又，亦可例如為200 μm 以下，較佳為100 μm 以下。

螢光體可單獨使用或併用。

螢光體之調配比例相對於螢光組合物例如為5質量%以上，較佳為10質量%以上，又，例如為80質量%以下，較佳為70質量%以下。

樹脂係於螢光組合物中使螢光體均勻地分散之基質，例如，係將於加熱時可將螢光體片材24填充至第1間隙10之黏度賦予至螢光體片材24之成分。樹脂係與第1實施形態中光反射組合物中所包含之樹脂相同。樹脂之調配比例為螢光體(及以下所說明之光反射成分及/或添加劑)之調配比例之剩餘部分。

於螢光組合物中，亦可以適當之比例含有光反射成分及/或添加劑。

為了形成螢光體片材24，例如，調配螢光體、樹脂、及根據需要而添加之光反射成分及/或添加劑，製備螢光組合物之清漆。繼而，將清漆塗佈於剝離片材12之表面。然後，於螢光組合物含有能夠成為B階段狀態之熱硬化性樹脂之情形時，使螢光組合物B階段化(半硬化)。具體而言，對螢光組合物進行加熱。藉此，形成螢光體片材24。螢光體片材24之物性(儲存剪切彈性模數G'等)係根據第1實施形態中之光反射組合物之物性而適當選擇。螢光體片材24之厚度例如為50 μm 以上，較佳為100 μm 以上，又，例如為1,000 μm 以下，較佳為450 μm 以下。螢光體片材24如圖1A所示，設定為使光反射構件13與暫時固定於暫時固定片材2之複數個光半導體元件1之上側對向，而且於將其等在厚度方向投影時，包含複數個光半導體元件1之大小(前後方向長度及左右方向長度)。

繼而，如圖4B所示，於螢光體層形成步驟中，將螢光體構件25熱壓於暫時固定片材2。

藉由熱壓，而將螢光體片材24(螢光組合物)填充至第1間隙10(螢光體片材填充步驟)。於螢光體片材24(具體而言，以下所說明之螢光體層26)中，填充至第1間隙10之部分為第2填充部分35。

隨之，與複數個光半導體元件1對向之螢光體片材24被覆複數個光半導體元件1之發光面4。藉此，自螢光體片材24，螢光體層26形成於複數個光半導體元件1之發光面4及周側面5。

螢光體層26埋設於複數個光半導體元件1。又，螢光體層26具有於前後方向及左右方向連續之形狀。進而，螢光體層26具有作為平坦之表面之一例之上表面27。再者，螢光體層26於光半導體元件1之電極面3，亦被覆自電極6露出之面。

然後，如圖4C所示，於螢光體層形成步驟中，於相互鄰接之光半導體元件1之間，將螢光體層26切斷。

為了將螢光體層26切斷，藉由具有特定寬度(刀厚T4)之圓盤狀之晶圓切割機(切割刀片)28(參照圖4B)，而切削相互鄰接之光半導體元件1之間之螢光體層26，即第2填充部分35。

晶圓切割機28隨著自徑向內側朝向外側，具有相同寬度(相同刀厚T4)。晶圓切割機28之刀厚T4較於第1實施形態中將光反射層14切斷之晶圓切割機19之刀厚T3(參照圖1D)厚，具體而言，相對於晶圓切割機19之刀厚T3，例如為150%以上，較佳為200%以上，更佳為300%以上，又，例如為10,000%以下。更具體而言，晶圓切割機28之刀厚T4與以下所說明之第2間隙23之寬度W2(參照圖4C)對應而適當設定，例如為100 μm 以上，較佳為200 μm 以上，又，例如為2,000 μm 以下，較佳為1,000 μm 以下。

或者，藉由蝕刻，而將相互鄰接之光半導體元件1之間之螢光體層26切斷(螢光體層去除步驟)。

藉此，如圖4C所示，於相互鄰接之光半導體元件1之間，於螢光體層26形成第2間隙23。第2間隙23於厚度方向貫通螢光體層26。具體而言，第2間隙23於螢光體層26中，形成於第2填充部分35及位於第2填充部分35之上之部分。雖未圖示，但第2間隙23於俯視時具有大致柵格形狀。又，於第2間隙23中，其下端部之開口剖面形狀及開口剖面面積與上端部之開口剖面及開口剖面面積相同。

再者，藉由上述螢光體層26之切斷，而將形成於周側面5之螢光體層26之寬度W3調節為所需尺寸。即，於形成於周側面5之螢光體層26之切斷中，以螢光體層26之寬度W3成為特定之尺寸之方式，對螢光體層26進行外形加工。形成於周側面5之螢光體層26之寬度W3例如為50 μm 以上，較佳為100 μm 以上，又，例如為2,000 μm 以下，較佳

為1,000 μm 以下。螢光體層26之寬度W3遍及厚度方向相同。

第2間隙23之寬度W2例如為100 μm 以上，較佳為200 μm 以上，又，例如為2,000 μm 以下，較佳為1,000 μm 以下。第2間隙23之寬度W2遍及厚度方向相同。

藉此，螢光體層26以被覆複數個光半導體元件1之發光面4及周側面5之圖案，與複數個光半導體元件1對應，形成複數個。複數個螢光體層26之各者具有朝向下方開放之剖面大致U字形狀。

3.光反射片材填充步驟

如圖4D所示，於螢光體層形成步驟(圖4B及圖4C)之後實施光反射片材填充步驟。

於光反射片材填充步驟中，將光反射片材11(參照圖4C)填充至第2間隙23。

光反射片材11與第1實施形態之光反射片材11相同。

具體而言，將光反射構件13、暫時固定片材2、光半導體元件1及螢光體層26以光反射片材11與螢光體層26對向之方式設置於壓機，將其等例如熱壓。

藉由該加壓，而將光反射片材11(光反射組合物)填充至第2間隙23。藉此，包含光反射組合物(光反射片材11)之光反射層14以填充至第2間隙23之形狀形成。再者，於光反射層14中，填充至第2間隙23之部分為第3填充部分37。

光反射層14(第3填充部分37)被覆形成於光半導體元件1之周側面5之螢光體層26之周側面29。又，光反射層14被覆並附著於形成於光半導體元件1之發光面4之螢光體層26之上表面27。於光反射層14中，附著於螢光體層26之上表面27之部分為第2附著部分31。又，光反射層14具有平坦之上表面15。

於光反射層14之上表面15中，第2附著部分31與位於第3填充部

分37之上之部分於前後方向及左右方向為同一平面。

第2附著部分31之厚度T2例如為1 μm 以上，又，例如為50 μm 以下，進而為200 μm 以下。

然後，如圖4D之箭頭所示，將剝離片材12自光反射層14剝離。具體而言，將剝離片材12自光反射層14之上表面15剝下。

於是，光反射層14之上表面15露出。藉此，於光半導體元件1之電極面3暫時固定於暫時固定片材2之狀態下，獲得具備複數個光半導體元件1、形成於光半導體元件1之發光面4及周側面5之螢光體層26、及具有第3填充部分37及第2附著部分31之光反射層14的附光反射層及螢光體層之光半導體元件30。

4.第2附著部分去除步驟

如圖5E所示，於光反射片材填充步驟(參照圖4D)之後實施第2附著部分去除步驟。

於第2附著部分去除步驟中，將第2附著部分31去除。

此時，於光反射層14中，亦將位於第3填充部分37之上之部分與第2附著部分31一起去除。即，於光反射層14中，於在前後方向及左右方向投影時，將位於較螢光體層26之上表面27靠上方之部分36(上層部分36)去除。

將第2附著部分31去除之方法係與第1實施形態中所例示之將第1附著部分17去除之方法相同。具體而言，採用(1)使用黏著片材18之方法，例如未圖示之(2)使用溶劑之方法，例如未圖示之(3)使用研磨構件之方法。

於(1)之方法中，首先，使用黏著片材18，將光反射層14中之第2附著部分31去除之後，於光反射層14中所含有之樹脂為熱硬化性樹脂(B階段之熱硬化性樹脂)之情形時，將光反射層14加熱而使之硬化(完全硬化)。

於(2)之方法中，將溶劑及黏著片材18併用。

即，於(2)之方法中，首先，於光反射層14中所含有之樹脂為熱硬化性樹脂(B階段之熱硬化性樹脂)之情形時，將光反射層14加熱而使之硬化(完全硬化)。

於該方法中，繼而，使布吸收上述溶劑，藉由該布，而擦拭已硬化之光反射層14之上表面15。再者，即便藉由該溶劑，而擦拭光反射層14之上表面15，亦殘存第2附著部分31。

然後，使用(1)中所說明之黏著片材18將殘存之第2附著部分31去除。

於(3)之方法中，藉由研磨構件而進行之上表面15之研磨之時序於樹脂為熱硬化性樹脂(B階段之熱硬化性樹脂)之情形時，為光反射層14之硬化之前後之任一者均可。

然後，藉由光反射層14之上層部分36之去除，而第3填充部分37之上表面15與螢光體層26之上表面27於前後方向及左右方向為同一平面。即，自光反射層14露出之螢光體層26之上表面27與光反射層14之第3填充部分37之上表面15形成同一平面。

5.切斷步驟

如圖5F所示，於第2附著部分去除步驟(參照圖5E)之後實施切斷步驟。

於切斷步驟中，於相互鄰接之光半導體元件1之間，將光反射層14切斷。具體而言，將第3填充部分37(參照圖5E)切斷。將光反射層14切斷之方法與第1實施形態之方法相同。再者，於圖5F中雖未圖示，但切斷槽20亦可亦形成於黏著劑層9。於該情形時，切斷槽20之下端部到達黏著劑層9之厚度方向中途。即，切斷槽20切入至光反射層14及黏著劑層9之兩者。

於光反射層14(第3填充部分37)，於相互鄰接之光半導體元件1之

間，形成沿著前後方向及左右方向排列之切斷槽20。

6.剝離步驟

如圖5G所示，於切斷步驟(參照圖5F)之後實施剝離步驟。

於剝離步驟中，首先，如圖5G之向下箭頭所示，將支持板8自黏著劑層9剝離。藉此，於由黏著劑層9支持之狀態下，獲得於前後方向及左右方向相互隔開間隔(寬度W1)而整齊配置之複數個附光反射層及螢光體層之光半導體元件30。

然後，如圖5G之向上箭頭所示，將附光反射層及螢光體層之光半導體元件30自黏著劑層9剝離。將附光反射層及螢光體層之光半導體元件30自黏著劑層9剝離之方法與第1實施形態中所例示之方法相同。

藉此，獲得具備1個光半導體元件1、被覆光半導體元件1之發光面4及周側面5之螢光體層26、及被覆螢光體層26之周側面29之光反射層14的附光反射層及螢光體層之光半導體元件30。較佳為，附光反射層及螢光體層之光半導體元件30僅由光半導體元件1、螢光體層26、及光反射層14構成。

於附光反射層及螢光體層之光半導體元件30中，光反射層14之側面32於側方露出，螢光體層26之上表面27與位於上表面27之周圍之光反射層14之上表面15於上側露出，電極6之下表面於下側露出。螢光體層26之上表面27與光反射層14之上表面15為同一平面。

該附光反射層及螢光體層之光半導體元件30並非光半導體裝置60(參照圖6)，即，不包含設置於光半導體裝置60之基板50。即，附光反射層及螢光體層之光半導體元件30中，電極6不與設置於基板50之端子51電性連接。進而，附光反射層及螢光體層之光半導體元件30係光半導體裝置60之一零件，即，係用以製作光半導體裝置60之零件，且零件單獨流通，為產業上可利用之元件。

7.光半導體裝置之製造

然後，如圖6所示，將附光反射層及螢光體層之光半導體元件30之電極6與設置於基板50之上表面之端子51電性連接。具體而言，將附光反射層及螢光體層之光半導體元件30覆晶安裝於基板50。

藉此，獲得具備附光反射層及螢光體層之光半導體元件30及基板50之光半導體裝置60。即，光半導體裝置60具備基板50、安裝於基板50之光半導體元件1、被覆光半導體元件1之發光面4及周側面5之螢光體層26、及被覆螢光體層26之周側面29之光反射層14。光半導體裝置60較佳為僅由基板50、光半導體元件1、螢光體層26、及光反射層14構成。又，於光半導體裝置60中，螢光體層26及光反射層14與基板50接觸。

8.第2實施形態之作用效果

根據該方法，如圖5E所示，由於將附著於螢光體層26之上表面27之光反射層14，即第2附著部分31去除，故而可將自複數個光半導體元件1之發光面4發光、且藉由螢光體層26而波長轉換之光自螢光體層26之上表面27有效率地提取。

又，根據該方法，如圖4B所示，可將螢光體片材24容易地填充至第1間隙10，繼而，如圖4C所示，可簡單地形成第2間隙23。

又，根據該方法，由於圖4A所示之螢光體片材24具有以於在厚度方向投影時包含複數個光半導體元件1之方式於前後方向及左右方向連續之形狀，故而如圖4B所示，可將螢光體片材24容易地填充至第1間隙10。

9.變化例

於第2實施形態之「4.第2附著部分去除步驟」中之(1)之方法中，首先，使用黏著片材18，將光反射層14中之第2附著部分31去除之後，於光反射層14中所含有之樹脂為熱硬化性樹脂(B階段之熱硬化性

樹脂)之情形時，將光反射層14加熱而使之硬化(完全硬化)。然而，例如，亦可首先將光反射層14加熱而使之硬化(完全硬化)，然後，使用黏著片材18，將光反射層14中之第2附著部分31去除。

第2實施形態之「4.第2附著部分去除步驟」中之(2)之方法中，將溶劑及黏著片材18併用。然而，於藉由溶劑可將光反射層14中之第2附著部分31充分去除之情形時，亦可僅藉由溶劑而將光反射層14中之第2附著部分31去除。

於第2實施形態中，如圖4A所示，使用螢光體片材24實施螢光體層形成步驟，例如，可不使用螢光體片材24，而將螢光組合物之清漆灌注於第1間隙10，形成如圖4B所示之具有於前後方向及左右方向連續之形狀之螢光體層26。然後，如圖4C所示，將螢光體層26切斷。

於第2實施形態中，如圖4C所示，光反射片材11具有於剝離片材12之下表面整個面中，於前後方向及左右方向連續之層(平板)形狀，但亦可如圖7所示，具有與第2間隙23對應之圖案形狀。

於光反射片材11，形成有複數個開口部21。

開口部21具有於在厚度方向投影時，與螢光體層26之外形形狀相同之形狀。光反射片材11具有於在厚度方向投影時，與第2間隙23之形狀相同之形狀。

於該變化例中，亦於光反射片材填充步驟中，如圖4D所示，光反射層14附著於螢光體層26之上表面27，形成第2附著部分31。

另一方面，第2實施形態中之圖4C所示之光反射片材11與變化例中之圖7所示之光反射片材11相比，容易產生第2附著部分31，即，容易產生本發明之課題。

又，於第2實施形態中，如圖5E及圖5F所示，於第2附著部分去除步驟(參照圖5E)之後，實施切斷步驟(參照圖5F)。然而，例如，亦可於切斷步驟(參照圖5F)之後，實施第2附著部分去除步驟(參照圖

5E)。

較佳為，如圖5E及圖5F所示，於第2附著部分去除步驟(參照圖5E)之後，實施切斷步驟(參照圖5F)(第2實施形態)。

另一方面，如變化例般，若於切斷步驟(參照圖5F)之後，藉由「(1)使用黏著片材18之方法」及/或「(3)使用研磨構件之方法」而實施附著部分去除步驟(參照圖5E)，則有黏著片材18之黏著劑及/或研磨構件進入至藉由切斷步驟而形成之切斷槽20，第3填充部分37(被覆螢光體層26之周側面29之光反射層14)藉由黏著片材18及/或研磨構件而去除之虞。另一方面，若為第2實施形態，則可消除上述危險。

又，若於切斷步驟(參照圖5F)之後，藉由「(2)使用溶劑之方法」而實施第2附著部分去除步驟(參照圖5E)，則有溶劑進入至藉由切斷步驟而形成之切斷槽20並殘存之虞，又，因此，另外需要將溶劑去除之步驟。另一方面，若為第2實施形態，則可消除上述危險。

又，例如，亦可於光反射片材填充步驟中，於形成B階段(半硬化)狀態之包含第2附著部分31之光反射層14時，藉由控制光反射片材11之填充溫度與時間而形成之後，實施第2附著部分去除步驟，然後，使光反射層14C階段(完全硬化)。於該情形時，於第2附著部分去除步驟中，較佳為，採用「(2)使用溶劑之方法」。具體而言，將B階段之光反射片材11之硬度設定為例如95以上且99以下。硬度之測定與上述相同。光反射片材11之填充溫度及填充時間與上述相同。於藉由「(2)使用溶劑之方法」而將第1附著部分17去除時(下述)，可將第1附著部分17確實地去除。

於第2實施形態中，如圖5G所示，實施剝離步驟，但亦可不實施剝離步驟。即，如圖5F所示，具備經單片化之1個光半導體元件1、光反射層14、及螢光體層26，且由暫時固定片材2(支持板8及黏著劑層9)支持之狀態之複數個附光反射層之光半導體元件16亦係用以製作光

半導體裝置60之零件，且零件單獨流通，作為產業上可利用之元件而使用。

進而，如圖5G之實線所示，亦可僅將剝離步驟中之支持板8去除。即，僅由黏著劑層9支持之狀態之複數個附光反射層之光半導體元件16亦係用以製作光半導體裝置60之零件，且零件單獨流通，作為產業上可利用之元件而使用。

<第3實施形態>

於第3實施形態中，對於與第1～第2實施形態相同之構件及步驟，標註相同之參照符號，並省略其詳細之說明。

本發明之第3實施形態(附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法之另一實施形態)包括暫時固定步驟(參照圖8A)、螢光體片材積層步驟(參照圖8B)、光反射片材填充步驟(參照圖8C)、第2附著部分去除步驟(參照圖9D)、切斷步驟(參照圖9E)、及剝離步驟(參照圖9F)。

1. 螢光體片材積層步驟

如圖8B所示，於暫時步驟(參照圖8A)之後實施螢光體片材積層步驟。

於螢光體片材積層步驟中，如圖8A所示，首先，準備具有於在厚度方向投影時與複數個光反射片材11之發光面4對應之圖案之螢光體片材24。

螢光體片材24具有於在厚度方向投影時具有與第1間隙10相同之圖案之第2開口部38。藉此，螢光體片材24藉由第2開口部38而分隔，且具有與光反射片材11之發光面4相同之尺寸及圖案形狀。

又，螢光體片材24亦可由螢光體陶瓷板製備。此時，螢光體構件25亦可僅由螢光體片材24構成，螢光體構件25不具備剝離片材12(參照圖8A之假想線)。

繼而，於螢光體片材積層步驟中，如圖8B所示，將螢光體片材24積層於發光面4。

藉此，螢光體片材24形成為被覆光半導體元件1之發光面4之螢光體層26。又，第2間隙23由光半導體元件1之第1間隙10及與第1間隙10之上側連通之螢光體層26之第2開口部38(參照圖8A)形成。螢光體層26之周側面29與光半導體元件1之周側面5均面對第2間隙23，且於厚度方向形成於同一平面。

2.光反射片材填充步驟

如圖8C所示，於螢光體片材積層步驟(參照圖8B)之後實施光反射片材填充步驟。

於光反射片材填充步驟中，將光反射片材11(參照圖8B)填充至第2間隙23。

藉此，光反射層14具有連續被覆光半導體元件1之周側面5及螢光體層26之周側面29之第3填充部分37。又，光反射層14被覆並附著於螢光體層26之上表面27，且具有第2附著部分31。進而，光反射層14於光半導體元件1之電極面3中，亦被覆自電極6露出之面。

3.第2附著部分去除步驟、切斷步驟及剝離步驟

然後，依序實施圖9D所示之第2附著部分去除步驟、圖9E所示之切斷步驟、及圖9F所示之剝離步驟。

藉此，如圖9F之假想線所示，獲得具備被覆光半導體元件1之發光面4之螢光體層26、以及被覆螢光體層26之周側面29及光半導體元件1之周側面5之光反射層14的附光反射層及螢光體層之光半導體元件30。

然後，如圖10所示，將附光反射層及螢光體層之光半導體元件30之電極6與基板50之端子51電性連接。藉此，獲得具有基板50、安裝於基板50之光半導體元件1、被覆光半導體元件1之發光面4之螢光

體層26、以及被覆螢光體層26之周側面29及光半導體元件1之周側面5之光反射層14的光半導體裝置60。

4.第3實施形態之作用效果

根據該方法，如圖9F所示，由於將光反射層14形成於複數個光半導體元件1之周側面5，故而可使自光半導體元件1之周側面5發光之光藉由光反射層14而有效率地反射。

<第4實施形態>

於第4實施形態中，對於與第1～第3實施形態相同之構件及步驟，標註相同之參照符號，並省略其詳細之說明。

於第2實施形態中，如圖4B所示，於「2.螢光體層形成步驟」中，使用隨著自徑向內側朝向外側具有相同刀厚T4之第2晶圓切割機(切割刀片)28，將螢光體層26切斷。

然而，於第4實施形態中，如圖11B所示，使用隨著自徑向內側朝向外側而刀厚變窄之第2晶圓切割機(切割刀片)43，將螢光體層26切斷。

本發明之第4實施形態(附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法之一實施形態)包括暫時固定步驟(參照圖11A)、螢光體層形成步驟(參照圖11A～圖C)、光反射片材填充步驟(參照圖11D)、第2附著部分去除步驟(參照圖12E)、切斷步驟(參照圖12F)、及剝離步驟(參照圖12G)。對與第2實施形態不同之步驟進行說明。

1.螢光體層形成步驟

螢光體層形成步驟包括：將螢光體層26形成於複數個光半導體元件1之發光面4及周側面5之步驟(1)(參照圖11A)；將複數個光半導體元件1及螢光體層26轉印至第2固定片材40之步驟(2)(參照圖11B)；及將由第2固定片材40支持之螢光體層26切斷之步驟(3)(參照圖11C)。於螢光體層形成步驟中，依序實施步驟(1)、步驟(2)及步驟(3)。

1－1.步驟(1)

如圖11A所示，步驟(1)係與第2實施形態中之「螢光體層形成步驟」(參照圖4B及圖4C)相同。

1－2.第2步驟(2)

如圖11B所示，第2固定片材40具備第2支持板41及配置於第2支持板41之上之第2黏著劑層42。第2固定片材40係將複數個光半導體元件1及螢光體層26自暫時固定片材2轉印之轉印片材。

第2支持板41及第2黏著劑層42之各者係與第2實施形態中所例示之支持板8及黏著劑層9之各者相同。

為了將複數個光半導體元件1及螢光體層26轉印至第2固定片材40，如圖11A所示，首先，於複數個光半導體元件1及螢光體層26之上側，配置第2固定片材40。於第2固定片材40中，第2黏著劑層42朝向螢光體層26。

繼而，如圖11A之箭頭所示，使第2固定片材40接近螢光體層26，使第2黏著劑層42與螢光體層26接觸。然後，將複數個光半導體元件1及螢光體層26自黏著劑層9(暫時固定片材2)剝離。

藉此，如圖11B所示，複數個光半導體元件1及螢光體層26自暫時固定片材2轉印至第2固定片材40。藉此，於由第2固定片材40支持之狀態下獲得複數個光半導體元件1及螢光體層26。光半導體元件1中之電極6及電極側面3朝向上側。又，電極6於上側露出。另一方面，發光面4朝向下側。

1－3.步驟(3)

如圖11C所示，於步驟(3)中，對螢光體層26使用第2晶圓切割機(切割刀片)43，將螢光體層26(第2填充部分35)切斷。

第2晶圓切割機43具有自中心朝向徑向外側而刀厚逐漸變窄之形狀。又，第2晶圓切割機43具有朝向徑向外側而變得窄幅之錐面。

又，第2晶圓切割機43具有剖面大致V字形狀。第2晶圓切割機43之錐面之相對於沿著徑向之假想面之角度 α 例如為10度以上，較佳為30度以上，又，例如為60度以下，較佳為80度以下。

於步驟(3)中，首先，將第2晶圓切割機43配置於螢光體層26之上側，繼而，使第2晶圓切割機43下降，使第2晶圓切割機43之前端部(徑向外端部)與螢光體層26之上表面接觸。繼而，使第2晶圓切割機43之前端部貫通於螢光體層26之厚度方向全部，進而，使之下降直至與第2黏著劑層42接觸為止。繼而，使第2晶圓切割機43於前後方向及左右方向移動。

藉此，形成隨著朝向下側而開口剖面面積變小之第2間隙23。第2間隙23具有與第2晶圓切割機43之錐面對應之形狀。即，第2間隙23具有開口剖面面積隨著朝向下側而變小之形狀。具體而言，第2間隙23於剖視時，具有沿著厚度方向延伸之2個對向邊間之間隔隨著朝向下側而變窄之形狀。詳細而言，第2間隙23具有朝向下側變尖之剖面大致三角形狀。

又，第2間隙23貫通於螢光體層26之厚度方向。進而，第2間隙23之下端部如圖11C之局部放大圖所示，亦可到達第2黏著劑層42之厚度方向中途。即，第2間隙23亦可切入至螢光體層26及第2黏著劑層42之兩者。

因此，螢光體層26之周側面29係隨著朝向上側(電極6側)而向左右方向內側(鄰接之光半導體元件1之間之光半導體元件1側)傾斜之錐面。

鄰接之光半導體元件1之周側面29之下端部間之距離(寬度)W4例如為50 μm 以上，較佳為100 μm 以上，又，例如為600 μm 以下，較佳為400 μm 以下。

2.光反射片材填充步驟

如圖11D所示，於光反射片材填充步驟中，將光反射片材11(參照圖11C)填充至第2間隙23。

於光反射層14中，作為填充至第2間隙23之部分之第3填充部分37具有與第2間隙23相同之形狀(具有較下底長之上底之剖面大致梯形形狀)。又，光反射層14具有附著於與電極側面3對向之螢光體層26之上表面27之第2附著部分31。

3.第2附著部分去除步驟、切斷步驟及剝離步驟

然後，依序實施圖12E所示之第2附著部分去除步驟、圖12F所示之切斷步驟、及圖12G所示之剝離步驟。

藉此，於暫時固定於第2固定片材40之狀態下獲得具備複數個光半導體元件1、被覆光半導體元件1之電極側面3、發光面4及周側面5之螢光體層26、及被覆螢光體層26之周側面29之光反射層14的附光反射層及螢光體層之光半導體元件30。

藉此，獲得具備1個光半導體元件1、被覆光半導體元件1之電極側面3、發光面4及周側面5之螢光體層26、及被覆螢光體層26之周側面29之光反射層14的附光反射層及螢光體層之光半導體元件30。較佳為，附光反射層及螢光體層之光半導體元件30僅由光半導體元件1、螢光體層26、及光反射層14構成。

於附光反射層及螢光體層之光半導體元件30中，光反射層14之側面32於側方露出。螢光體層26之上表面27、位於上表面27之周圍之光反射層14之上表面15、及電極6於上側露出，其等為同一平面。又，螢光體層26之下表面與光反射層14之下表面於下側露出，其等為同一平面。

光反射層14之內側面係與螢光體層26之周側面29對應之錐面。光反射層14之外側面32係沿著厚度方向之垂直面。光反射層14之上端部(光半導體元件1之電極側面3側端部)之寬度W5於將螢光體層26之厚

度設為T5之情形時，由下述式表示。

$$W5 = (T5 \times \tan \alpha) + W6$$

(α 為螢光體層26之周側面(外面)29與光反射層14之周側面(外面)所成之角度 α (參照圖13)，且係與上述第2晶圓切割機43(參照圖11B)之錐面之相對於沿著徑向之假想面之角度 α 相同。W6係光反射層14之下端部之寬度，係光半導體元件1之發光面4側端部之寬度。)

具體而言，光反射層14之上端部之寬度W5例如為25 μm 以上，較佳為50 μm 以上，又，例如為300 μm 以下，較佳為200 μm 以下。

4.光半導體裝置之製造

然後，如圖13所示，將附光反射層及螢光體層之光半導體元件30之電極6與設置於基板50之上表面之端子51電性連接。具體而言，將附光反射層及螢光體層之光半導體元件30覆晶安裝於基板50。

藉此，獲得具備附光反射層及螢光體層之光半導體元件30及基板50之光半導體裝置60。即，光半導體裝置60具備基板50、安裝於基板50之光半導體元件1、被覆光半導體元件1之電極側面3、發光面4及周側面5之螢光體層26、以及被覆螢光體層26之周側面29之光反射層14。光半導體裝置60較佳為僅由基板50、光半導體元件1、螢光體層26、及光反射層14構成。又，於光半導體裝置60中，螢光體層26及光反射層14與基板50接觸。

5.第4實施形態之作用效果

根據該方法，如圖11B及圖11C所示，使用第2晶圓切割機(切割刀片)43，將螢光體層26切斷，形成具有包含較下底長之上底之剖面大致梯形形狀之第2間隙23，如圖11D所示，於第2間隙23，形成光反射層14之第3填充部分37。藉此，可將光反射層14之內側面容易地設為錐面。

又，於該附光反射層及螢光體層之光半導體元件30中，由於光

反射層14之內側面為上述錐面，故而可使亮度提高。

6.第4實施形態之變化例

於第4實施形態中，如圖11B及圖11C所示，使用第2晶圓切割機(切割刀片)43，將螢光體層26切斷。然而，只要可形成具有包含較下底長之上底之剖面大致梯形形狀之第2間隙23，則並不限定於上述，例如，亦可使用噴水。

再者，上述發明係以本發明之例示之實施形態之形式提供，但其只不過為單純之例示，並不成為限定性解釋。由該技術領域之業者明瞭之本發明之變化例包含於下述申請專利範圍。

[產業上之可利用性]

附光反射層之光半導體元件與附光反射層及螢光體層之光半導體元件用於光半導體裝置之製法。

【符號說明】

- 1 光半導體元件
- 2 暫時固定片材
- 3 電極面(光半導體元件)
- 4 發光面(光半導體元件)
- 5 周側面(光半導體元件)
- 6 電極
- 7 發光層
- 8 支持板
- 9 黏著劑層
- 10 第1間隙
- 11 光反射片材
- 12 剝離片材
- 13 光反射構件

14	光反射層
15	上表面
16	附光反射層之光半導體元件
17	第1附著部分
18	黏著片材
19	晶圓切割機(切割刀片)
20	切斷槽
21	開口部
23	第2間隙
24	螢光體片材
25	螢光體構件
26	螢光體層
27	上表面(螢光體層)
28	晶圓切割機(切割刀片)
29	周側面(螢光體層)
30	附光反射層及螢光體層之光半導體元件
31	第2附著部分
32	側面
33	第1填充部分
34	上層部分
35	第2填充部分
36	上層部分
37	第3填充部分
38	第2開口部
40	第2固定片材
41	第2支持板

42	第2黏著劑層
43	第2晶圓切割機(切割刀片)
50	基板
51	端子
60	光半導體裝置
71	軟物質硬度計
72	感測器頭
73	缸體
74	柱塞
d	距離
L0	間隔
L1	長度
L2	間距
T1	第1附著部份17之厚度
T2	厚度
T3	刀厚
T4	刀厚
T5	厚度
W1	寬度
W2	寬度
W3	寬度
W4	距離(寬度)
W5	寬度
W6	寬度
α	角度

申請專利範圍

1. 一種附光反射層之光半導體元件之製造方法，其特徵在於包括以下步驟：

將具有設置有電極之電極面、與上述電極面對向且設置有發光層之發光面、及將上述電極面與上述發光面之周端緣連結之連結面的複數個光半導體元件之上述電極面相互隔開間隔而暫時固定於暫時固定片材；

將光反射片材填充至相互鄰接之上述光半導體元件之第1間隙，於上述複數個光半導體元件之上述連結面形成光反射層；

將附著於上述複數個光半導體元件之上述發光面之上述光反射層去除；以及

於相互鄰接之上述光半導體元件之間，將上述光反射層切斷。

2. 如請求項1之附光反射層之光半導體元件之製造方法，其中上述光反射片材具有以於在上述光反射片材之厚度方向投影時包含上述複數個光半導體元件之方式於與上述厚度方向正交之方向連續之形狀。

3. 一種附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方法，其特徵在於包括以下步驟：

將具有設置有電極之電極面、與上述電極面對向且設置有發光層之發光面、及將上述電極面與上述發光面之周端緣連結之連結面的複數個光半導體元件之上述電極面相互隔開間隔而暫時固定於暫時固定片材；

將螢光體層以於相互鄰接之上述光半導體元件之間形成第2間隙之方式形成於上述複數個光半導體元件之上述發光面；

將光反射片材填充至上述第2間隙，於面對上述第2間隙之上
述螢光體層之側面形成光反射層；

將附著於上述螢光體層之表面之上述光反射層去除；以及

於相互鄰接之上述螢光體層之間，將上述光反射層切斷。

4. 如請求項3之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方
法，其中於形成上述螢光體層之步驟中，亦於上述複數個光半
導體元件之上述連結面形成上述螢光體層。

5. 如請求項3之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方
法，其中形成上述螢光體層之步驟包括以下步驟：

將具有以於在厚度方向投影時包含上述複數個光半導體元件
之方式於與上述厚度方向正交之方向連續之形狀的螢光體片材
填充至相互鄰接之上述光半導體元件之第1間隙；及

於相互鄰接之上述光半導體元件之間，將上述螢光體層以形
成上述第2間隙之方式切斷。

6. 如請求項3之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方
法，其中於形成上述螢光體層之步驟中，將具有於在厚度方向
投影時與上述複數個光半導體元件之上述發光面對應之圖案的
螢光體片材配置於上述複數個光半導體元件之上述發光面，

於形成上述光反射層之步驟中，係於上述複數個光半導體元
件之上述連結面形成上述光反射層。

7. 如請求項3之附光反射層及螢光體層之光半導體元件之製造方
法，其中上述光反射片材具有以於在上述光反射片材之厚度方
向投影時包含上述複數個光半導體元件之方式於與上述厚度方
向正交之方向連續之形狀。

圖式

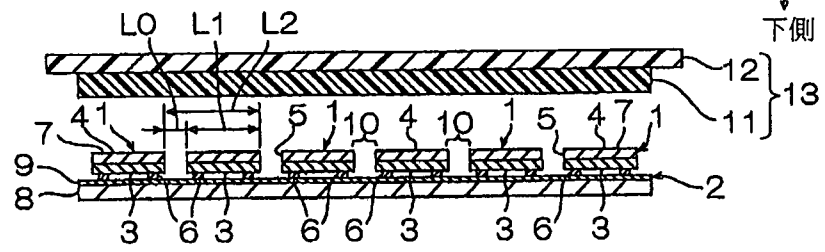
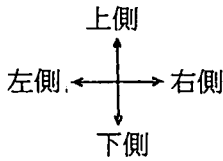


圖1A

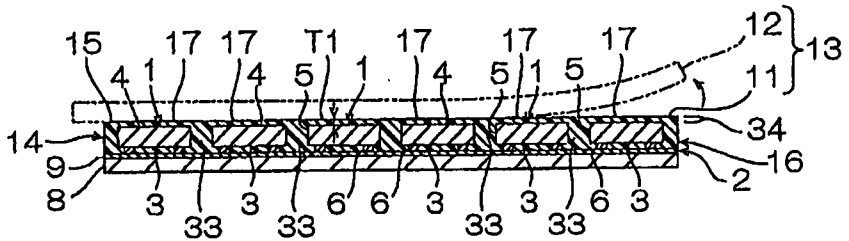


圖1B

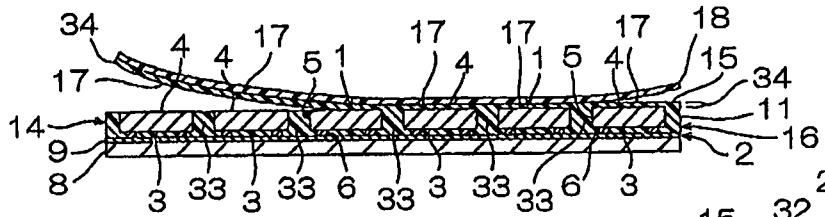


圖1C

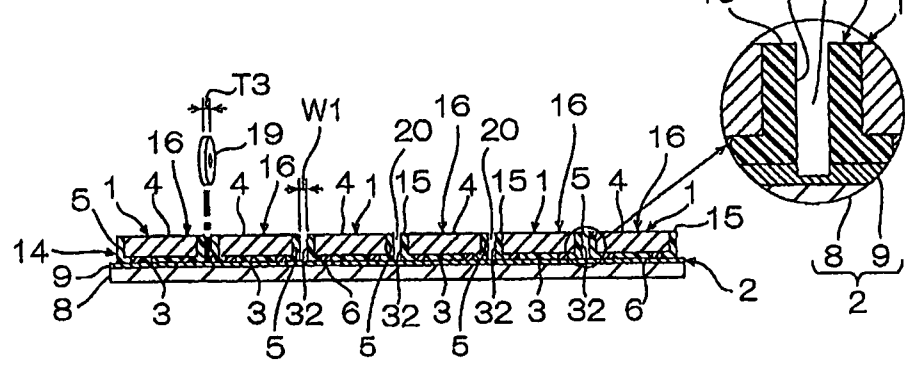


圖1D

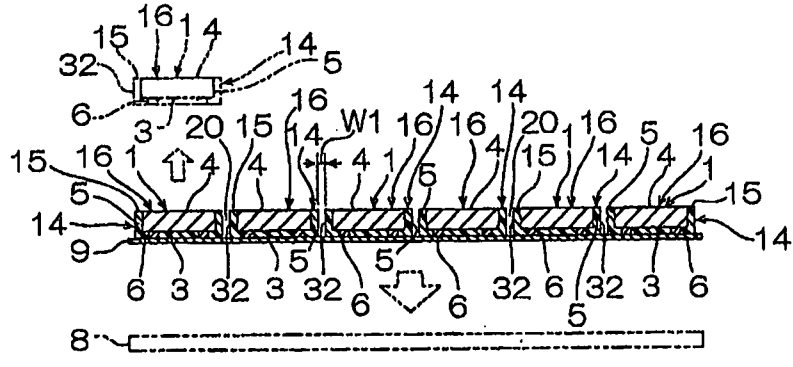


圖1E



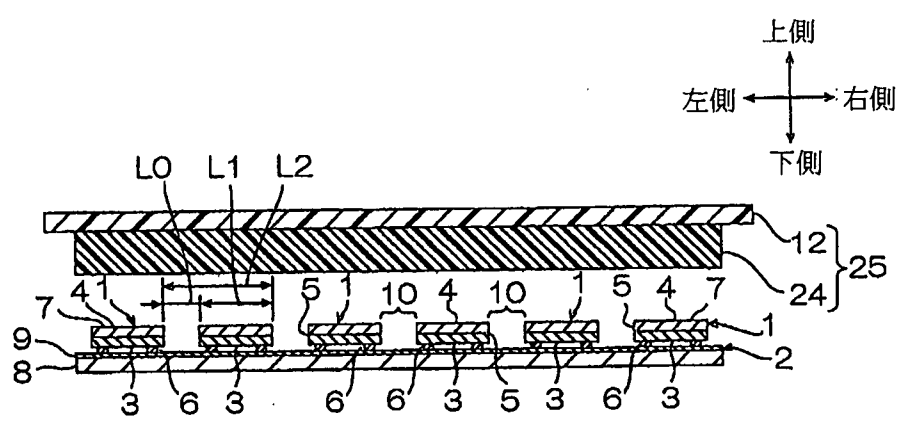


圖4A

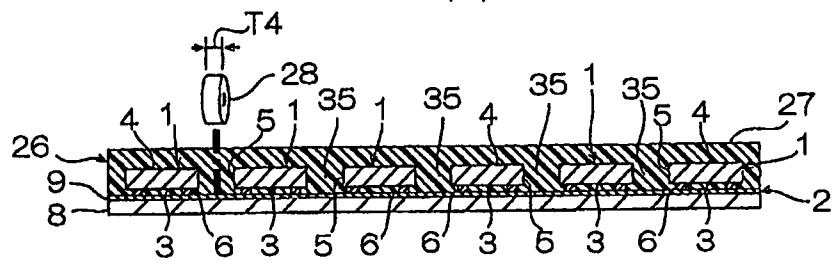


圖4B

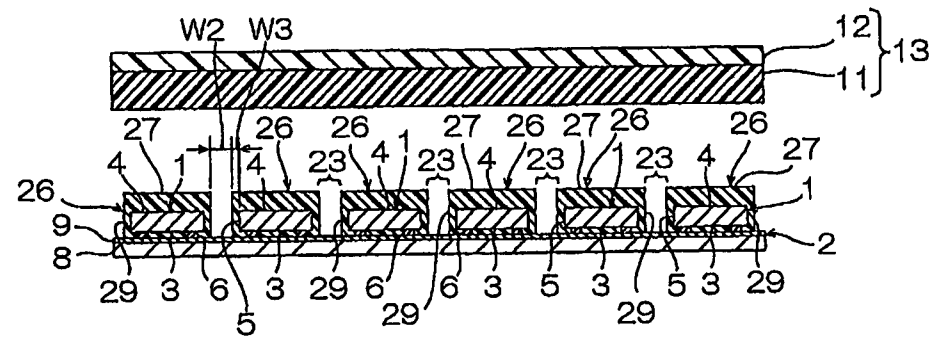


圖4C

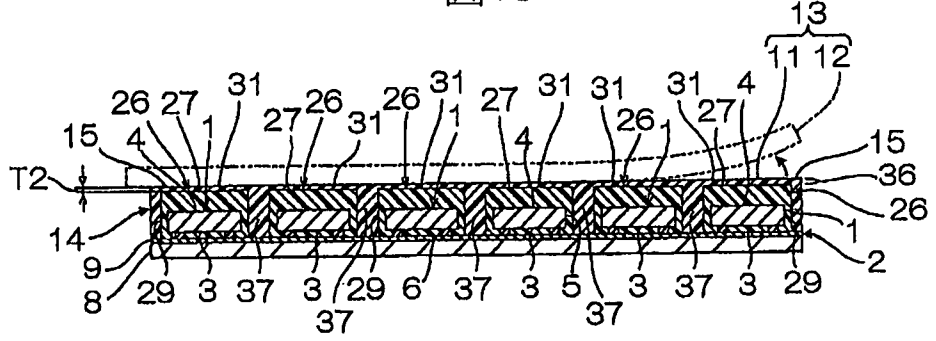


圖4D

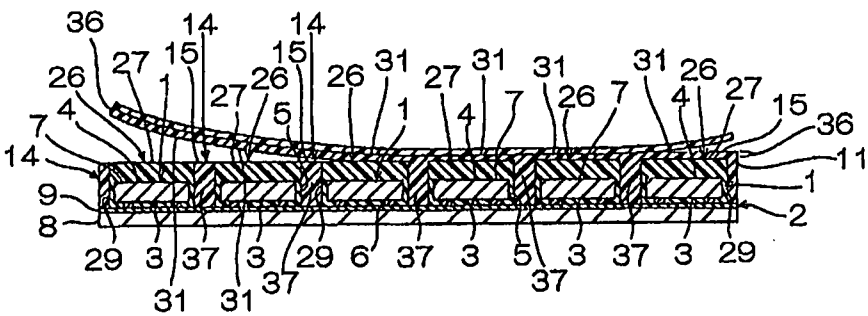
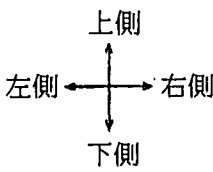


圖5E

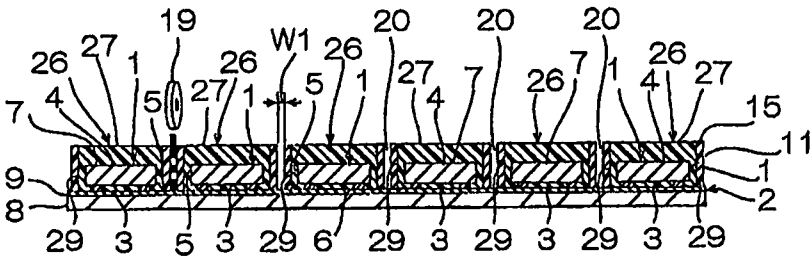


圖5F

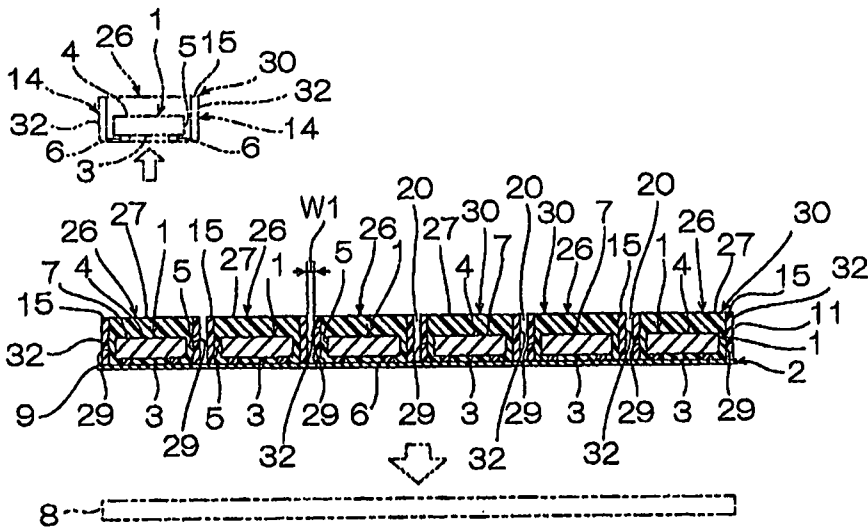


圖5G



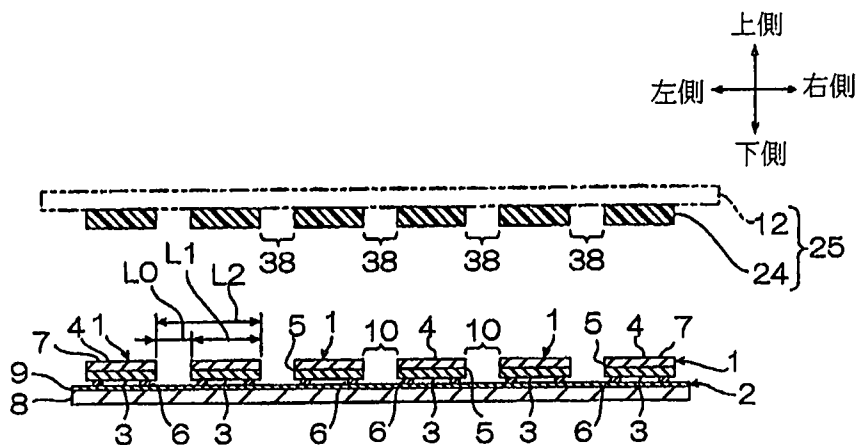


圖8A

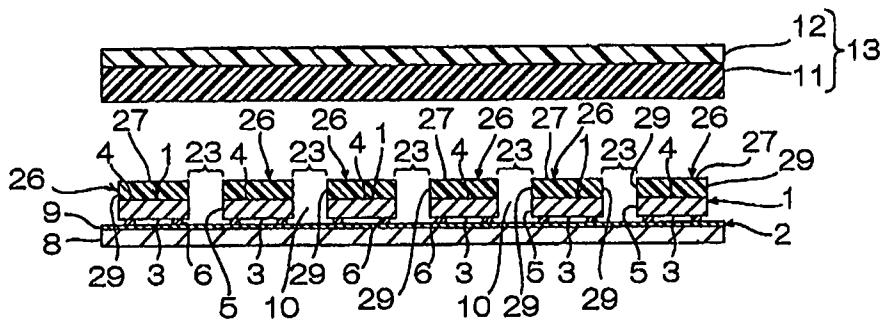


圖8B

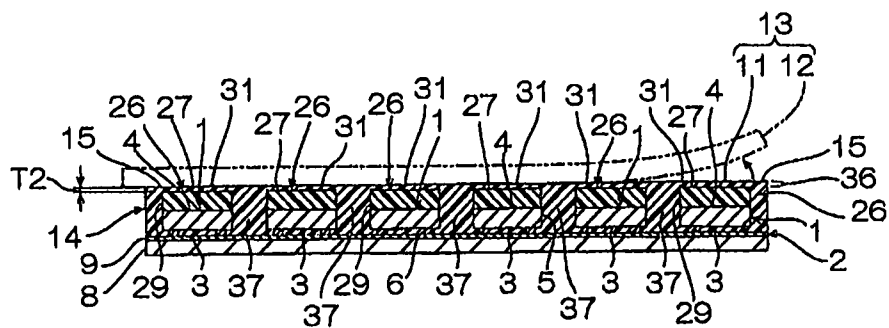


圖8C

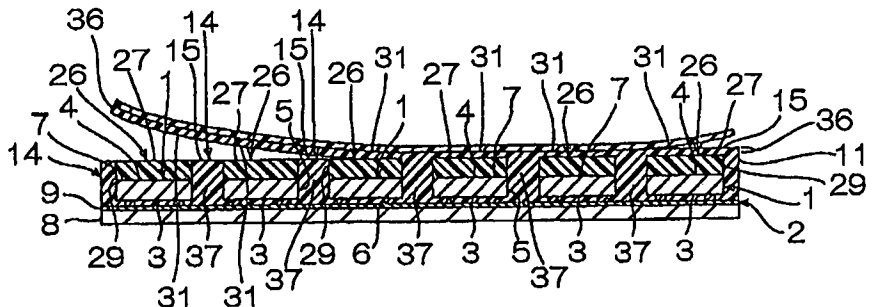
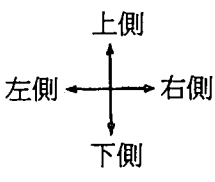


圖9D

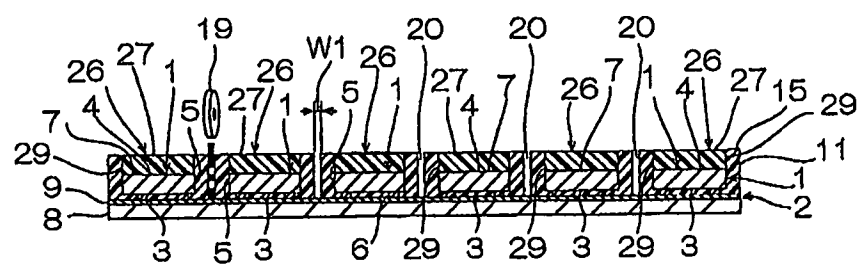


圖9E

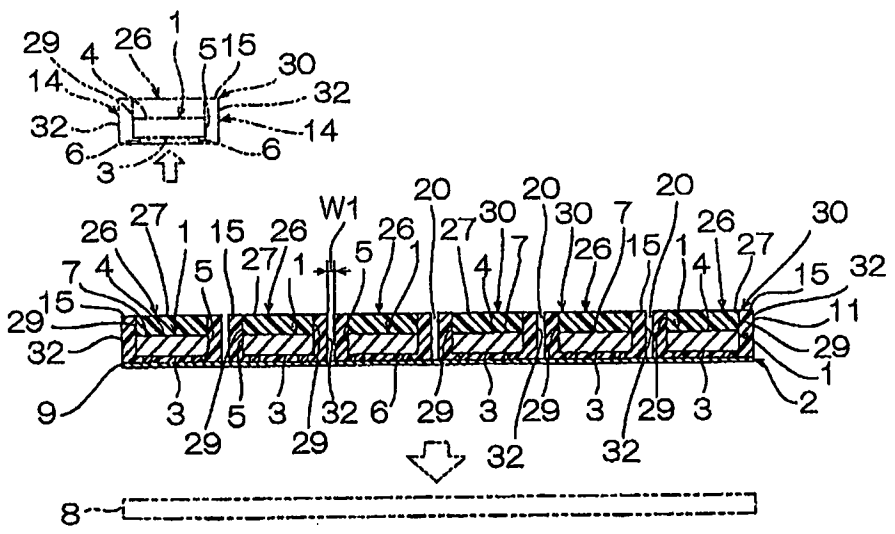


圖9F

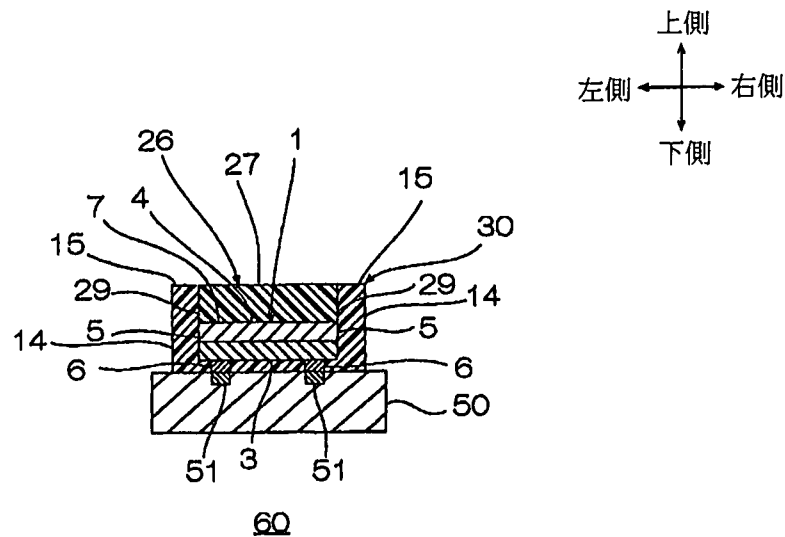


圖10

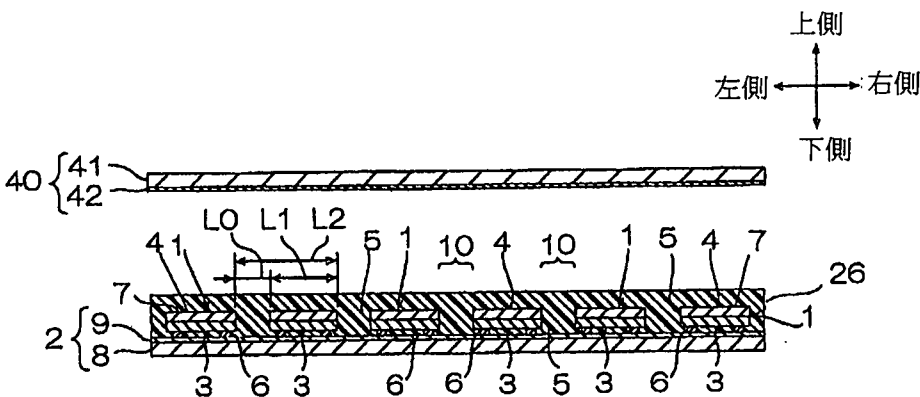


圖11A

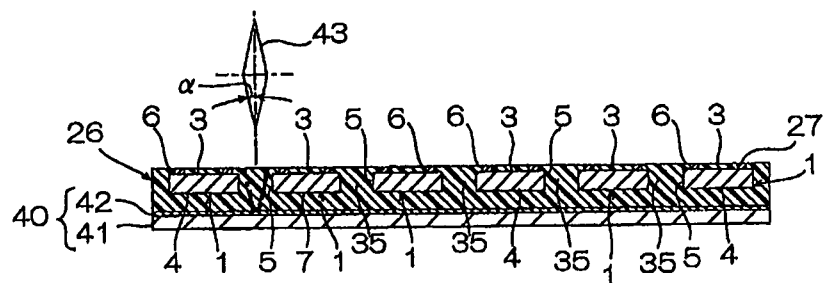


圖11B

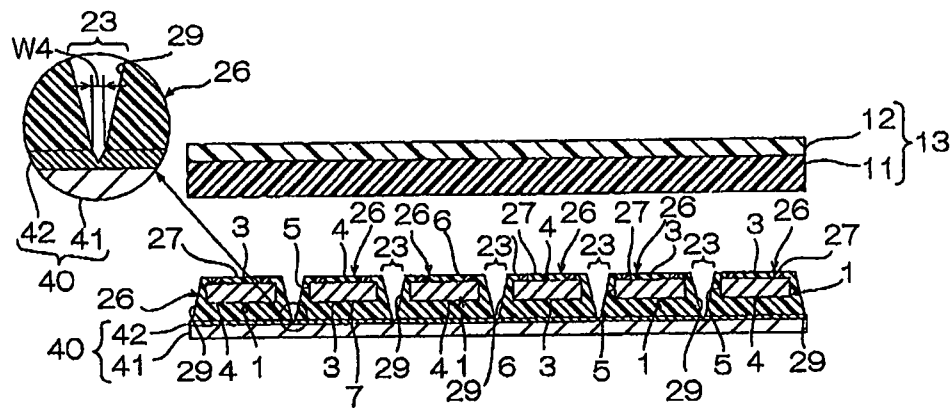


圖11C

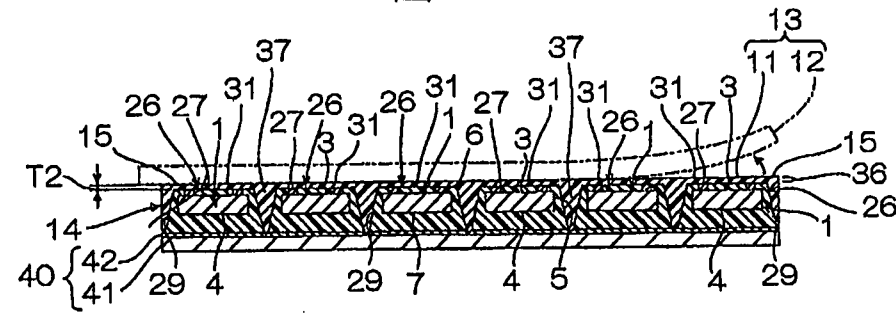


圖11D

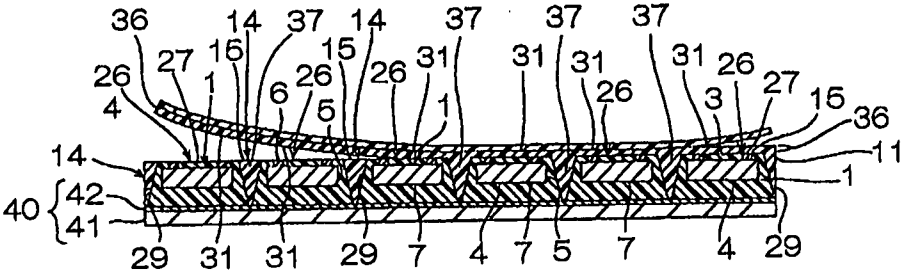
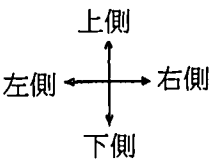


圖12E

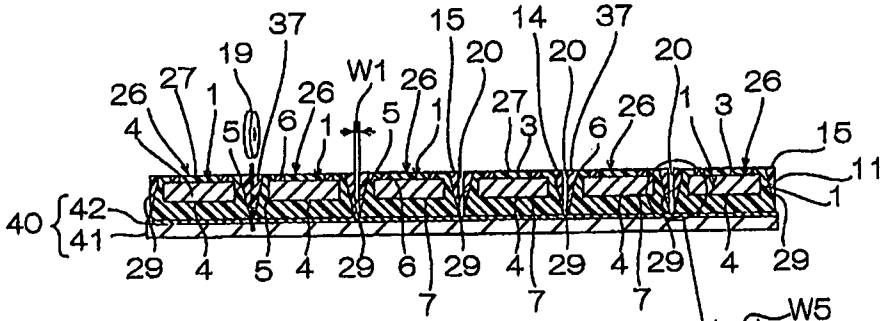


圖12F

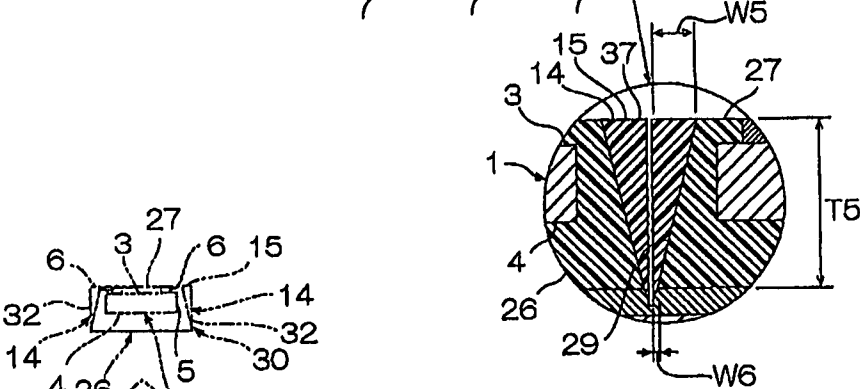
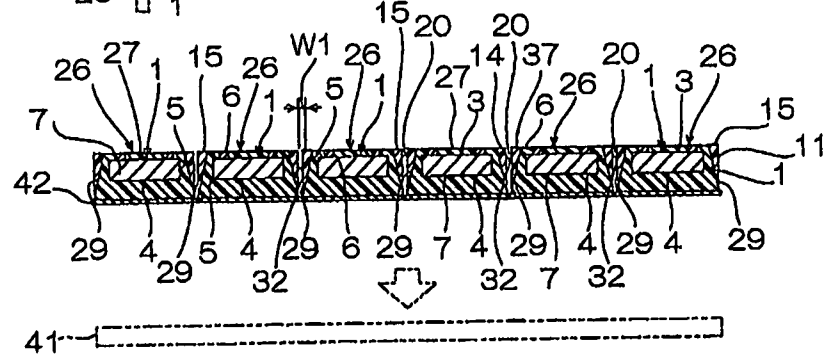


圖12G



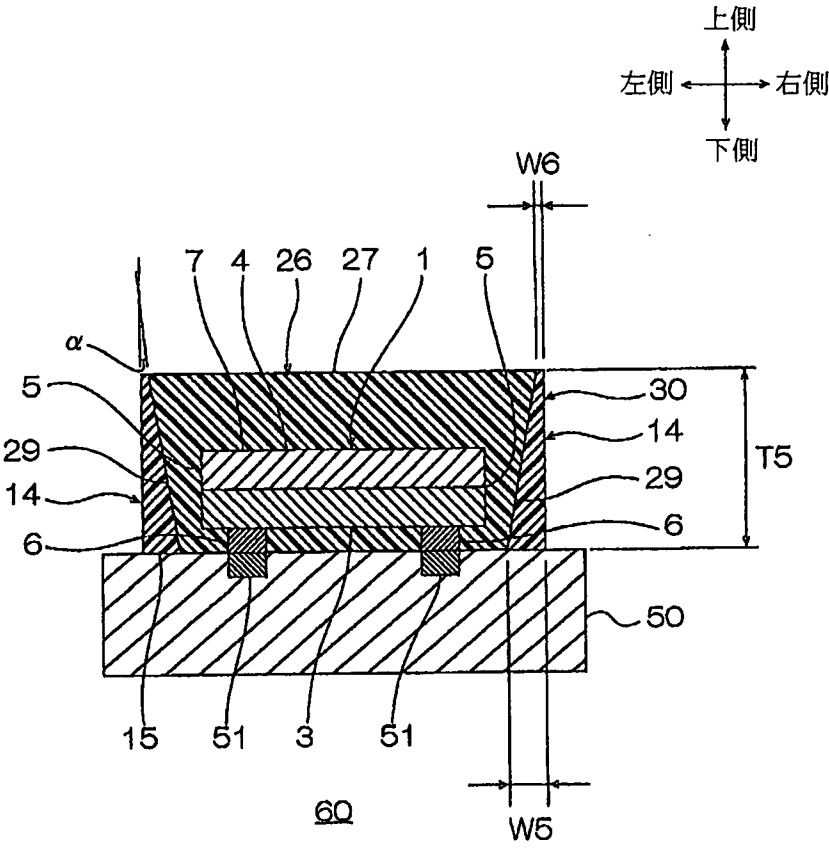


圖13

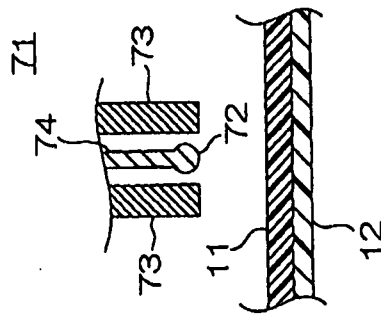


圖14A

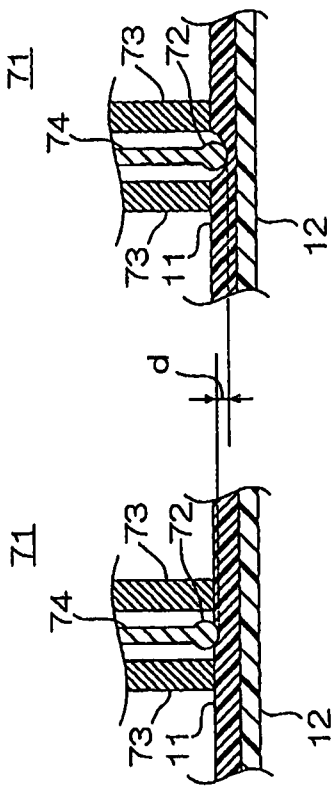


圖14B

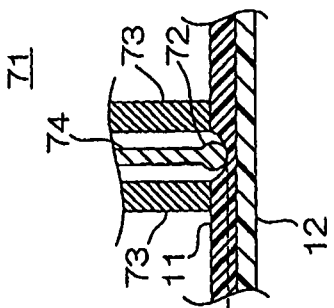


圖14C