

(21)申請案號：100119867

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 07 日

(51)Int. Cl. : H01L33/62 (2010.01)

(30)優先權：2010/06/07 日本 2010-130526

(71)申請人：東芝股份有限公司 (日本) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (JP)
日本

(72)發明人：小泉洋 KOIZUMI, HIROSHI (JP)；岡田康秀 OKADA, YASUhide (JP)；小幡進 OBATA, SUSUMU (JP)；中具道 NAKA, TOMOMICHI (JP)；通口和人 HIGUCHI, KAZUHITO (JP)；下川一生 SHIMOKAWA, KAZUO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：20 共 78 頁

(54)名稱

光半導體裝置及其製造方法

OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(57)摘要

根據一實施例，一種光半導體裝置包括一發光層、一透明層、一第一金屬柱、一第二金屬柱及一密封層。該發光層包括一第一主要表面及一第二主要表面，一第一電極及一第二電極。該第二主要表面為與該第一主要表面相對之一表面，且該第一電極及該第二電極係形成於該第二主要表面上。該透明層係設置於該第一主要表面上。該第一金屬柱係設置於該第一電極上。該第二金屬柱係設置於該第二電極上。該密封層係設置於該第二主要表面上。該密封層覆蓋該發光層之一側表面且密封該第一金屬柱及該第二金屬柱，而使該第一金屬柱及該第二金屬柱之末端部分曝露。

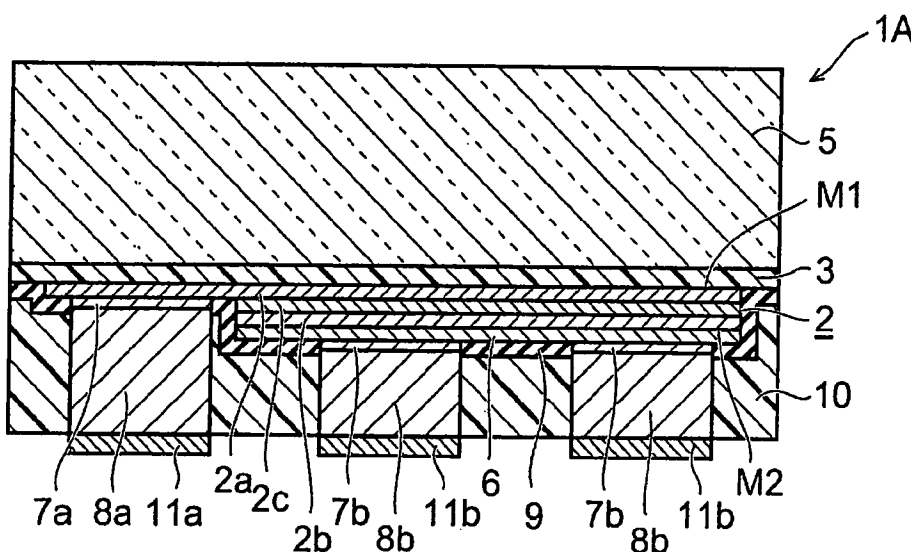


圖 1A

1A：光半導體裝置

2：發光層

2a：第一半導體層/第一覆蓋層

2b：第二半導體層/第二覆蓋層

2c：作用層

3：接合層

5：透明層/透射層

6：反射層

7a：第一電極

7b：第二電極

8a：第一金屬柱

8b：第二金屬柱

9：絕緣層

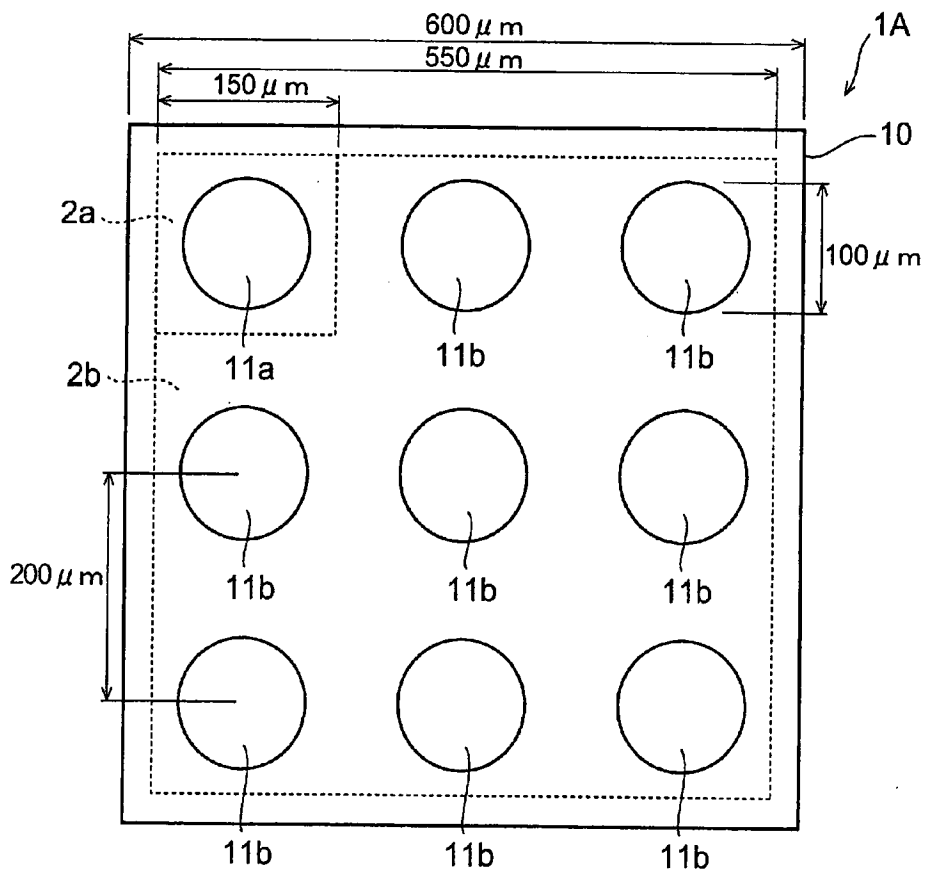


圖1B

- 10：密封層
- 11a：第一金屬層
- 11b：第二金屬層
- M1：第一主要表面
- M2：第二主要表面

(21)申請案號：100119867

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 07 日

(51)Int. Cl. : H01L33/62 (2010.01)

(30)優先權：2010/06/07 日本 2010-130526

(71)申請人：東芝股份有限公司 (日本) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (JP)

日本

(72)發明人：小泉洋 KOIZUMI, HIROSHI (JP)；岡田康秀 OKADA, YASUhide (JP)；小幡進 OBATA, SUSUMU (JP)；中具道 NAKA, TOMOMICHI (JP)；通口和人 HIGUCHI, KAZUHITO (JP)；下川一生 SHIMOKAWA, KAZUO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：20 共 78 頁

(54)名稱

光半導體裝置及其製造方法

OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(57)摘要

根據一實施例，一種光半導體裝置包括一發光層、一透明層、一第一金屬柱、一第二金屬柱及一密封層。該發光層包括一第一主要表面及一第二主要表面，一第一電極及一第二電極。該第二主要表面為與該第一主要表面相對之一表面，且該第一電極及該第二電極係形成於該第二主要表面上。該透明層係設置於該第一主要表面上。該第一金屬柱係設置於該第一電極上。該第二金屬柱係設置於該第二電極上。該密封層係設置於該第二主要表面上。該密封層覆蓋該發光層之一側表面且密封該第一金屬柱及該第二金屬柱，而使該第一金屬柱及該第二金屬柱之末端部分曝露。

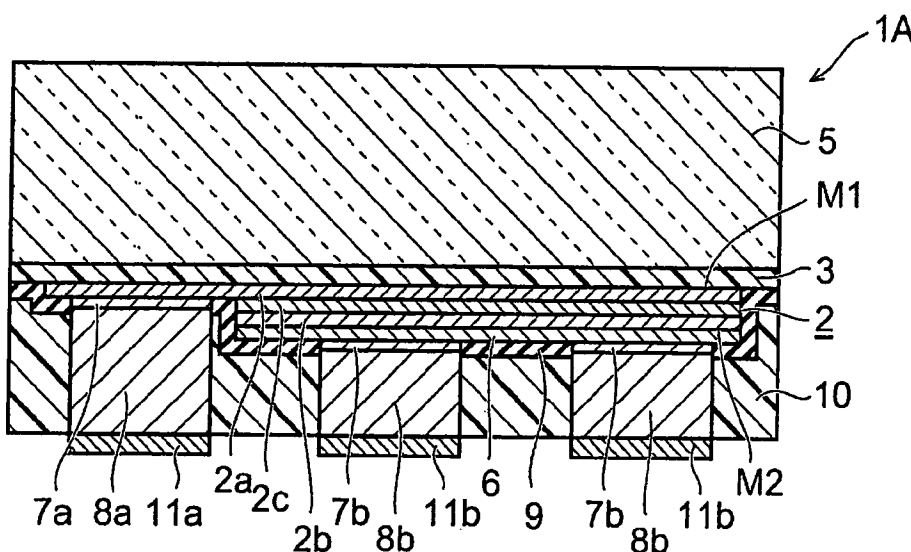


圖 1A

1A：光半導體裝置

2：發光層

2a：第一半導體層/第一覆蓋層

2b：第二半導體層/第二覆蓋層

2c：作用層

3：接合層

5：透明層/透射層

6：反射層

7a：第一電極

7b：第二電極

8a：第一金屬柱

8b：第二金屬柱

9：絕緣層

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本文中所描述之實施例大體而言係關於光半導體裝置及其製造方法。

本申請案基於且主張2010年6月7日申請之先前日本專利申請案第2010-130526號之優先權的權利，該案之全部內容以引用之方式併入本文中。

【先前技術】

正將不僅在紅、綠、藍等之可見光帶中且亦在自紅外光至紫外光之寬波長帶中發射的各種半導體發光元件用作體積小且低消耗功率之發光元件。亦已開發光半導體裝置以藉由螢光劑與諸如藍色LED(發光二極體)之半導體發光元件之組合來發射白光。

目前作為產品使用之最通用的光半導體裝置為半導體層磊晶成長於基板上之半導體發光元件。換言之，個別半導體發光元件係藉由使半導體層磊晶成長於諸如GaAs、GaP、藍寶石等之基板上、形成電極及其類似者，及隨後再分而獲得。接著，藉由以下操作來完成光半導體裝置：將如此獲得之半導體發光元件安裝至引線框、SMD(表面黏著裝置)型外殼、各種安裝基板等上；執行規定互連；及藉由透明樹脂來密封半導體發光元件。

【發明內容】

大體而言，根據一實施例，一種光半導體裝置包括一發光層、一透明層、一第一金屬柱、一第二金屬柱及一密封

層。該發光層包括一第一主要表面、一第二主要表面、一第一電極及一第二電極。該第二主要表面為與該第一主要表面相對之一表面，且該第一電極及該第二電極係形成於該第二主要表面上。該透明層係設置於該第一主要表面上，且該透明層為透明的。該第一金屬柱係設置於該第一電極上。該第二金屬柱係設置於該第二電極上。該密封層係設置於該第二主要表面上。該密封層經組態以覆蓋該發光層之一側表面且密封該第一金屬柱及該第二金屬柱，而使該第一金屬柱之一末端部分及該第二金屬柱之一末端部分曝露。

大體而言，根據另一實施例，一種光半導體裝置包括一發光層、一螢光層、一第一金屬柱、一第二金屬柱及一密封層。該發光層包括一第一主要表面、一第二主要表面、一第一電極及一第二電極。該第二主要表面為與該第一主要表面相對之一表面。該第一電極及該第二電極係形成於該第二主要表面上。該螢光層係設置於該第一主要表面上。該螢光層包括一螢光劑，該螢光劑經組態以吸收自該發光層所發射之光且發射具有一不同波長之光。該第一金屬柱係設置於該第一電極上。該第二金屬柱係設置於該第二電極上。該密封層係設置於該第二主要表面上。該密封層經組態以覆蓋該發光層之一側表面且密封該第一金屬柱及該第二金屬柱，而使該第一金屬柱之一末端部分及該第二金屬柱之一末端部分曝露。

大體而言，根據一實施例，一種光半導體裝置包括一發

光層、一螢光層、一第一金屬柱、一第二金屬柱及一密封層。該發光層包括一第一主要表面、一第二主要表面、一第一電極及一第二電極。該第二主要表面為一與該第一主要表面相對之表面，且該第一電極及該第二電極係形成於該第二主要表面上。該螢光層係設置於該第一主要表面上，且該螢光層包括一螢光劑，該螢光劑經組態以吸收自該發光層所發射之光且發射具有一不同波長之光。該第一金屬柱係設置於該第一電極上。該第二金屬柱係設置於該第二電極上。該密封層係設置於該第二主要表面上，且該密封層經組態以覆蓋該發光層之一側表面且密封該第一金屬柱及該第二金屬柱，而使該第一金屬柱之一末端部分及該第二金屬柱之一末端部分曝露。

大體而言，根據一實施例，揭示一種用於製造一光半導體裝置之方法。該方法可包括藉由在包括複數個半導體層之半導體堆疊體之一第一主要表面側上形成具有一正電極及一負電極之複數個集合而形成一發光層。該半導體堆疊體在磊晶成長於一基板上之後與該基板分離。該方法可包括在該發光層之與該第一主要表面相對之一第二主要表面側上形成一透明層。該透明層對於自該發光層所發射之光而言為透明的。另外，該方法可包括針對具有該正電極及該負電極之該等集合中的每一者執行單一化。

根據該等實施例，有可能以低成本製造包括具有各種透鏡組態之透明層的光半導體裝置。

【實施方式】

後文中將參看隨附圖式來描述各種實施例。

該等圖式為示意性的或概念性的；且各部分之厚度與寬度之間的關係、各部分之間大小之比例等未必與其實際值相同。另外，在各圖式之間(甚至對於等同部分而言)可能不同地說明尺寸及比例。

在該申請案之說明書及圖式中，以相同參考數字來標記類似於關於下文圖式所描述之組件的組件，且在適當時省略詳細描述。

第一實施例

現將參看圖1A及圖1B來描述第一實施例。

圖1A為說明根據實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖。圖1B為說明圖1A中所說明之光半導體裝置之下表面的平面圖。

如圖1A及圖1B中所說明之根據該實施例的光半導體裝置1A包括：一發光層2，其具有一第一主要表面M1及一第二主要表面M2；一設置於第一主要表面M1上之接合層3；一設置於接合層3上之透明層5；一設置於發光層2之第二主要表面M2之第一區域中的反射層6；一設置於第二主要表面M2之第二區域中的第一電極7a；設置於反射層6上之多個第二電極7b；設置於第一電極7a上之第一金屬柱8a；設置於第二電極7b上之多個第二金屬柱8b；設置於發光層2之第二主要表面M2上同時避開金屬柱8a及8b中之每一者的絕緣層9；設置於絕緣層9上以密封金屬柱8a及8b中之每一者的密封層10；設置於第一金屬柱8a之末端部分上的第

一金屬層 11a；及設置於第二金屬柱 8b 之末端部分上的多個第二金屬層 11b。

發光層 2 包括一半導體堆疊體，該半導體堆疊體包括一第一半導體層 2a、一具有小於第一半導體層 2a 之表面積之表面積的第二半導體層 2b，及一夾持於第一半導體層 2a 與第二半導體層 2b 之間的作用層 2c。第一半導體層 2a 為(例如)係 n 型半導體層之第一覆蓋層。第二半導體層 2b 為(例如)係 p 型半導體層之第二覆蓋層。然而，此等層之導電類型為任意的。亦即，第一半導體層 2a 可為 p 型，且第二半導體層 2b 可為 n 型。

第一半導體層 2a、第二半導體層 2b 及作用層 2c 可包括諸如基於 InGaAlAs 之化合物半導體、基於 InGaAlP 之化合物半導體及基於 InGaAlN 之化合物半導體等的各種化合物半導體。

舉例而言，可藉由將 GaAlAs 用作作用層 2c 之材料而獲得紅外光或紅光發射。可藉由將 InGaAlP 用作作用層 2c 之材料而獲得橙色、黃色、綠色等之光發射。可藉由將基於 InGaAlN 之化合物半導體用作作用層 2c 之材料而獲得綠光或藍光發射或紫外光。

第一半導體層 2a、第二半導體層 2b 及作用層 2c 中之每一者皆不限於為單一層。舉例而言，作用層 2c 可具有組合量子井層及障壁層的多層結構。類似地，第一半導體層 2a 及第二半導體層 2b 亦可具有組合多個半導體層之多層結構。

在使用基於 InGaAlN 之化合物半導體的情形下，第一半

導體層 2a 為(例如)包括 GaN 之 n 型覆蓋層。第二半導體層 2b 為(例如)包括 GaN 之 p 型覆蓋層。作用層 2c 包括(例如)由 InGaN 製成之量子井層及與該量子井層堆疊在一起之由 AlGaIn 製成的障壁層。因此，作用層 2c 可具有(例如)單一量子井結構或多量子井結構。

發光層 2 係藉由(例如)將用以形成第一半導體層 2a 之晶體、用以形成作用層 2c 之晶體及用以形成第二半導體層 2b 之晶體依序沈積於諸如 GaAs、GaP、藍寶石等之未說明基板上及藉由隨後在規定區域中移除作用層 2c 及第二半導體層 2b 而形成。該未說明基板亦自發光層 2 移除。發光層 2 之厚度為(例如)約 5 微米。

第一主要表面 M1 為第一半導體層 2a 之上表面(在圖 1A 及圖 1B 中)。第二主要表面 M2 為第一半導體層 2a 之下表面(在圖 1A 及圖 1B 中)及第二半導體層 2b 之下表面(在圖 1A 及圖 1B 中)；且其中存在層次之差別。亦即，包括第一半導體層 2a、第二半導體層 2b 及作用層 2c 之半導體堆疊體具有第一主要表面 M1 及在與第一主要表面 M1 相對之側上的第二主要表面 M2。第一電極 7a 及第二電極 7b 係設置於半導體堆疊體之第二主要表面 M2 側上。

如圖 1B 中所說明，第一半導體層 2a 之平面組態為(例如)具有 550 微米之邊(參看圖 1B 之點線)的正方形。第二半導體層 2b 係形成於插入有作用層 2c 之第一半導體層 2a 的在除第一半導體層 2a 之拐角區域(具有 150 微米之邊的正方形)外之區域中的下表面(在圖 1A 及圖 1B 中)上。作用層 2c 具有與

第二半導體層 2b 之組態相同的組態且具有大約相同之表面積。

接合層 3 係由(例如)聚矽氧樹脂形成。接合層 3 之厚度(例如)不大於 1 微米。接合層 3 將發光層 2 之第一半導體層 2a 的第一主要表面 M1 接合至透明層 5。聚矽氧樹脂為(例如)具有約 1.5 之折射率的甲基苯基聚矽氧。除了甲基苯基聚矽氧以外，包括於接合層 3 中之樹脂亦可為具有諸如二甲基聚矽氧之另一組合物的聚矽氧樹脂。聚矽氧樹脂在來自發光層 2 之發射光具有藍光或紫外線之波長的情形下係有利的，此係因為聚矽氧樹脂對藍光及紫外線具有高耐久性。

另一方面，在自發光層 2 所發射之光的照度低或不發生歸因於藍光之降級的情形下，可將適合於應用之樹脂(諸如，環氧樹脂、環氧樹脂與聚矽氧樹脂之混合樹脂、胺基甲酸酯樹脂，等)用作接合層 3 之材料。

透明層 5 對於自發光層 2 所發射之光而言為透明的。透明層 5 可由無機材料或有機材料形成。無機材料(例如)可包括諸如玻璃、石英、氧化鋁等之各種氧化物、諸如氮化矽等之各種氮化物、諸如氟化鎂等之各種氟化物。有機材料可包括(例如)丙烯、環氧樹脂、聚碳酸酯、聚丙烯、聚乙烯、聚矽氧樹脂，等。

透明層 5 之厚度可為(例如)約 200 微米。透明層 5 之材料並不限於透明材料；且其透射自發光層 2 所發射之光即足夠。換言之，對於透明層 5 之材料而言，不完全吸收或反射自發光層 2 所發射之光即足夠。

藉由提供透明層5，因為第一半導體層2a之折射率與空氣之折射率之間的差可得以減少，所以光提取效率可得以增大。換言之，可藉由向透明層5提供在第一半導體層2a之折射率與空氣之折射率之間的折射率來抑制在發光層2之光提取表面處自發光層2所發射之光的全內反射。因此，可增大自發光層2發射至外部(發射至空氣中)之光的提取效率。

自此態樣，需要使透明層5由具有在1至2之範圍中之折射率的透明材料形成。

如以下使用特定實例所詳細描述，透明層5可具有改變光之傳播方向之效應，諸如，透鏡效應及/或折射效應。藉此，可調整自發光層2所發射之光的輻射角度。

反射層6係由諸如Ag、Al等之金屬形成。反射層6之厚度為(例如)0.3微米。反射層6係設置於發光層2之第二半導體層2b的下表面(在圖1A及圖1B中)之整個區域(第一區域)中。詳言之，為Ni/Au之接觸電極(未說明)係由諸如具有0.1微米/0.1微米之厚度之Ni/Au的金屬形成於第二半導體層2b之下表面上；且反射層6係形成於該接觸電極上，具有0.3微米之厚度。

第一電極7a係(例如)由諸如具有0.1微米/0.1微米之厚度之Ni/Au的金屬形成。第一電極7a之厚度為(例如)0.2微米。第一電極7a係(例如)設置成圓形組態，其在發光層2(參看圖1B)之第一半導體層2a之下表面(圖1A)的曝露區域(第二區域)上之具有100微米之直徑。

第二電極7b中之每一者亦(例如)由諸如具有0.1微米/0.1微米之厚度之Ni/Au的金屬形成。第二電極7b中之每一者的厚度為(例如)0.2微米。第二電極7b係(例如)設置成圓形組態，其以200微米之間距(參看圖1B)在反射層6之下表面(圖1A)上具有100微米之直徑。

第一金屬柱8a係(例如)由諸如Cu之金屬以圓柱形組態形成。第一金屬柱8a之高度為約(例如)100微米；且其直徑為(例如)100微米。第一金屬柱8a經組態以將電流傳導至第一電極7a。第一電極7a及第一金屬柱8a之組態在適當時可加以修改。

第二金屬柱8b中之每一者係(例如)由諸如Cu之金屬以圓柱形組態形成。第二金屬柱8b之高度為約(例如)100微米；且其直徑為(例如)100微米。第二金屬柱8b經組態以將電流傳導至第二電極7b。類似於第二電極7b之安置，第二金屬柱8b係以(例如)200微米之間距(參看圖2A及圖2B)設置。第二電極7b及第二金屬柱8b之組態在適當時亦可加以修改。

絕緣層9係由(例如)諸如SiO₂之絕緣材料形成，且充當鈍化薄膜(保護薄膜)。絕緣層9之厚度為(例如)0.3微米。絕緣層9完全地覆蓋發光層2至其末端部分，且防止電流除了經由第一電極7a及第二電極7b以外流動至外部。藉此，可防止歸因於安裝焊料蠕升之短路等。

密封層10係由(例如)熱固性樹脂形成。類似於金屬柱8a及8b中之每一者，密封層10之厚度為約100微米。密封層

10係設置於絕緣層9之整個表面上以密封第一金屬柱8a及第二金屬柱8b中之每一者，而使第一金屬柱8a之末端部分及第二金屬柱8b中之每一者的末端部分曝露。藉此，第一金屬柱8a及第二金屬柱8b中之每一者的周邊表面完全由密封層10覆蓋。

密封層10亦覆蓋發光層2之側表面。換言之，如圖1A中所說明，發光層2之在第一主要表面M1與第二主要表面M2之間的側表面係藉由插入有絕緣層9之密封層10覆蓋。此組態可不僅用於該實施例中，且亦可類似地用於以下關於圖2A至圖20D所描述之所有實施例中。在密封層10係由相對於自發光層2所發射之光而言為光屏蔽之材料形成的情形下，可藉由以密封層10來覆蓋發光層2之側表面來防止光自發光層2之側表面洩漏。

儘管設置絕緣層9以完全覆蓋發光層2至其末端部分，但該實施例不限於此。舉例而言，可將密封層10設置於絕緣層9之上以完全覆蓋發光層2至其末端部分。亦在此情形下，因為防止了電流除了經由第一電極7a及第二電極7b中之每一者以外流動至外部，所以可防止歸因於安裝焊料蠕升之短路等。

第一金屬層11a及第二金屬層11b中之每一者係(例如)由諸如具有1.0微米/0.1微米之厚度之Ni/Au的金屬形成。第一金屬層11a係設置於第一金屬柱8a之末端部分(亦即，曝露部分)上。第二金屬層11b係分別設置於第二金屬柱8b之末端部分(亦即，曝露部分)上。第一金屬層11a具有與第一

電極7a相同之圓形組態；且第二金屬層11b具有與第二電極7b相同之圓形組態(參看圖1B)。

當將一電壓施加至此光半導體裝置1A中之第一金屬柱8a及第二金屬柱8b中之每一者時，一電位自第一金屬柱8a施加至第一半導體層2a；一電位自第二金屬柱8b中之每一者施加至第二半導體層2b；且光自插入於第一半導體層2a與第二半導體層2b之間的作用層2c輻射。所輻射之光的一部分通過透明層5，且按原樣自透明層5之前表面發射；且另一部分由反射層6反射，通過透明層5，且自透明層5之前表面發射。

根據該實施例之結構，裝置組態經簡化，且可獲得具有與發光層2之平面表面積相同的大小之小的光半導體裝置1A。另外，因為在製造時不必執行模製及安裝製程、連接製程等且有可能使用標準半導體製造設備進行製造，所以成本可得以抑制。

藉由將透明層5形成於發光層2上，因為有可能減小發光層2與空氣之間的折射率差，所以可增大光提取效率。根據該實施例之結構，即使在將具有與發光層2之平面表面積相同之平面表面積的光半導體裝置1A安裝至玻璃環氧樹脂基板的情形下，亦可藉由金屬柱8a及8b來減少玻璃環氧樹脂基板(其為通用佈線基板)與發光層2之間的熱膨脹之線性係數的差。因此，可確保在安裝光半導體裝置1A時之可靠性。

根據如上所述之本發明之第一實施例，藉由以下操作來

獲得具有上述結構的光半導體裝置1A：將透明無機物質或有機物質設置於發光層2上作為透明層5；將第一金屬柱8a設置於發光層2之第一電極7a上；將第二金屬柱8b設置於發光層2之第二電極7b中之每一者上；及將密封層10設置於發光層2上以密封第一金屬柱8a及第二金屬柱8b。

根據光半導體裝置1A，在透明層5係由無機物質、聚矽氧樹脂等形成的情形下，因為防止了透明層5歸因於自發光層2所輻射之光(詳言之，為藍光)的降級，所以可阻止壽命之縮短。又，因為藉由簡化裝置組態而減少了製造成本，所以可實現成本減少。另外，因為光半導體裝置1A之平面大小可藉由簡化裝置組態而與發光層2之平面表面積大約相同，所以該裝置可小型化至與標準光半導體元件之大小大約相同的大小。

根據該實施例，亦有可能提供具有光學功能之透明層5。

圖2A及圖2B為說明該實施例之第二特定實例的示意圖。即，圖2A為此特定實例之光半導體裝置的橫截面圖；且圖2B為該光半導體裝置自Z方向檢視的平面圖。圖2A說明圖2B之沿線A-A之橫截面。

在該特定實例中，透鏡5a以突出組態形成於透明層5之光提取表面上。藉此，獲得了自發光層2所發射之光的光集中效應。

圖3A及圖3B為說明該實施例之第三特定實例的示意圖。即，圖3A為該特定實例之光半導體裝置的橫截面圖；

且圖3B為該光半導體裝置自Z方向檢視的平面圖。圖3A說明圖3B之沿線A-A之橫截面。

在該特定實例中，透鏡5b以凹入組態形成於透明層5之光提取表面上。因此，亦可能散播自發光層2所發射之光以控制光分佈特性。

圖4A及圖4B為說明該實施例之第四特定實例的示意圖。即，圖4A為該特定實例之光半導體裝置的橫截面圖；且圖4B為該光半導體裝置自Z方向檢視的平面圖。圖4A說明圖4B之沿線A-A之橫截面。

在該特定實例中，多個透鏡5a以突出組態形成於透明層5之光提取表面上。因此，亦可能將自發光層2所發射之光發射為多個會聚光束。

圖5A及圖5B為說明該實施例之第五特定實例的示意圖。即，圖5A為該特定實例之光半導體裝置的橫截面圖；且圖5B為該光半導體裝置自Z方向檢視的平面圖。圖5A說明圖5B之沿線A-A之橫截面。

在該特定實例中，菲涅耳透鏡(Fresnel lens)5c形成於透明層5之光提取表面上。藉由形成菲涅耳透鏡5c，有可能藉由集中自發光層2所發射之光同時使用薄的透明層5來控制光分佈特性。

根據該實施例，透明層5係藉由接合層3接合至發光層2。亦即，容易預先將透明層5形成為一單獨部件。因此，有可能以低成本製造包括具有各種透鏡組態(諸如，以上關於圖2A至圖5B所描述之透鏡組態或其他組態)之透明層5

的光半導體裝置以獲得其他各種光分佈特性。

第二實施例

現將參看圖6描述本發明之第二實施例。主要地，將描述該實施例之不同於第一實施例之部分的部分。以相同參考數字標記該實施例之類似於關於第一實施例所描述之部分的部分，且在適當時省略其描述。

圖6為說明根據該實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖，且為對應於圖1A之橫截面圖。

在該實施例中，透明層5係直接設置於發光層2上。亦即，透明層5係在不插入接合層3(參看圖1A及圖1B)之情形下形成於發光層2上。

此結構係藉由(例如)由樹脂形成透明層5而實現。舉例而言，將樹脂材料在固化之前塗佈至發光層2之第一主要表面M1上。隨後，藉由熱、UV(紫外線)等固化樹脂材料。藉此，透明層5可直接形成於發光層2上。

或者，可藉由(例如)藉由諸如旋塗之方法塗佈液體玻璃及藉由固化該液體玻璃而使透明層5形成於發光層2之第一主要表面M1上。

根據該實施例，除了以上關於第一實施例所描述之各種操作效應以外，亦有可能藉由接合層3抑制光之吸收、散射等，且進一步增大光提取效率。

因為可自製造程序消除形成接合層3之程序，所以有可能縮短程序且減少成本。

亦在該實施例中，有可能提供具有以上關於圖2A至圖

5B所描述之各種光學功能的透射層5。舉例而言，當使用對應於諸如凸透鏡、凹透鏡、菲涅耳透鏡等之規定組態的模製模板來控制發光層2之第一主要表面M1上之樹脂材料的組態時，樹脂材料能固化即足夠。或者，可在固化之前藉由對應於規定組態(諸如，凸透鏡、凹透鏡、菲涅耳透鏡等)衝壓來壓印(模壓)發光層2之第一主要表面M1上的樹脂材料。

第三實施例

現將參看圖7描述本發明之第三實施例。主要地，將描述該實施例之不同於第一及第二實施例之部分的部分。以相同參考數字標記該實施例之類似於關於第一及第二實施例所描述之部分的部分，且在適當時省略其描述。

圖7為說明根據該實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖。

在該實施例中，將螢光層4設置於插入有接合層3之發光層2上。螢光層4含有螢光劑粒子，該螢光劑粒子經組態以轉換自發光層2所發射之光的波長。具體而言，螢光層4具有螢光劑粒子分散於諸如聚矽氧樹脂之有機材料中的結構。螢光層4亦可具有分散於諸如氧化矽之無機材料中的螢光劑粒子。螢光層4之厚度可為約(例如)15微米。或者，可藉由以由有機材料或無機材料製成之黏合劑來將螢光劑粒子彼此接合而形成螢光層4。

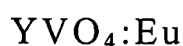
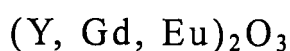
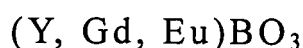
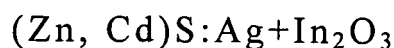
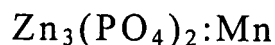
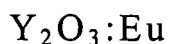
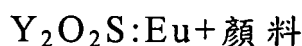
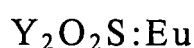
在將聚矽氧樹脂用作螢光層4之有機材料的情形下，可使用與接合層3之樹脂類型相同類型的樹脂(亦即，具有約

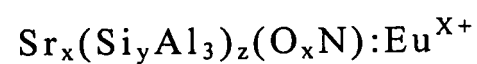
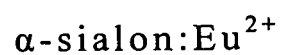
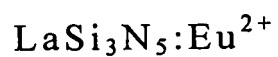
1.5之折射率的甲基苯基聚矽氧)。然而，螢光層4之材料不限於此。可使用其他類型之有機材料或無機材料。

不必使螢光層4中所含有之螢光劑具有一種組合物。舉例而言，可使用執行藍光至綠光及紅光之波長轉換的兩種類型之螢光劑的混合物。因此，可藉由混合自發光層2所發射之藍光與經受藉由螢光劑之波長轉換之綠光及紅光而獲得具有高顯色性的白光

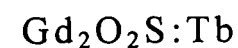
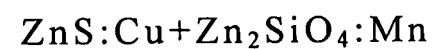
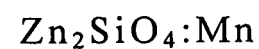
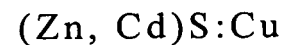
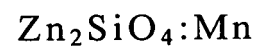
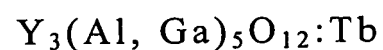
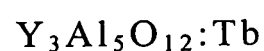
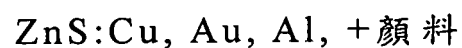
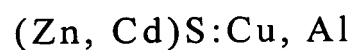
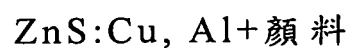
不必使螢光層4為單一層。舉例而言，可使用堆疊體，在該堆疊體中第一層與第二層堆疊在一起，經組態以吸收藍光且發射綠光之螢光劑粒子分散於該第一層中，經組態以吸收藍光且發射紅光之螢光劑粒子分散於該第二層中。在此情形下，可藉由按次序自發光層2側堆疊第一層及第二層而減少歸因於綠光被吸收於第一層中的損失。

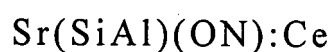
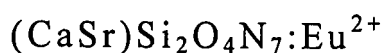
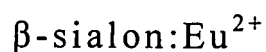
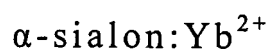
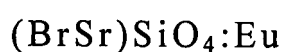
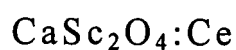
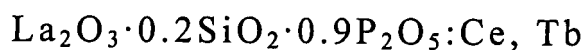
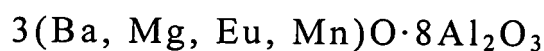
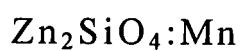
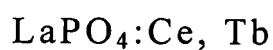
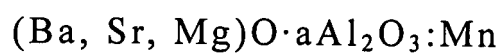
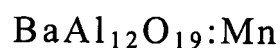
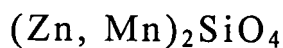
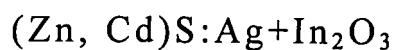
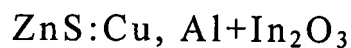
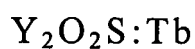
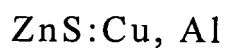
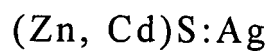
紅色螢光劑可包括(例如)以下各物。然而，實施例之紅色螢光劑並不限於以下各物：



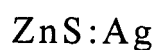


綠色螢光劑可包括(例如)以下各物。然而，實施例之綠色螢光劑並不限於以下各物：





藍色螢光劑可包括(例如)以下各物。然而，實施例之藍色螢光劑並不限於以下各物：



ZnS:Ag +顏料

ZnS:Ag, Al

$\text{ZnS:Ag, Cu, Ga, Cl}$

$\text{ZnS:Ag+In}_2\text{O}_3$

$\text{ZnS:Zn+In}_2\text{O}_3$

$(\text{Ba, Eu})\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$

$(\text{Sr, Ca, Ba, Mg})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2:\text{Eu}$

$\text{Sr}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2:\text{Eu}$

$(\text{Ba, Sr, Eu})(\text{Mg, Mn})\text{Al}_{10}\text{O}_{17}$

$10(\text{Sr, Ca, Ba, Eu})\cdot 6\text{PO}_4\cdot \text{Cl}_2$

$\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{25}:\text{Eu}$

黃色螢光劑可包括(例如)以下各物。然而，實施例之黃色螢光劑並不限於以下各物：

$\text{Li}(\text{Eu, Sm})\text{W}_2\text{O}_8$

$(\text{Y, Gd})_3, (\text{Al, Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$

$\text{Li}_2\text{SrSiO}_4:\text{Eu}^{2+}$

$(\text{Sr}(\text{Ca, Ba}))_3\text{SiO}_5:\text{Eu}^{2+}$

$\text{SrSi}_2\text{ON}_{2.7}:\text{Eu}^{2+}$

根據該實施例之結構，可藉由將螢光層4(其執行光之波長轉換)設置於發光層2上而獲得具有互異波長帶之光。舉例而言，在自發光層2發射藍光之情形下，可藉由含有經組態以吸收藍光且發射黃光之螢光劑的螢光層4而獲得白光。亦即，白光係藉由混合來自發光層2之藍光及來自螢光層4之黃光而獲得。

根據該實施例之結構，光半導體裝置1C可藉由藉由在發光層2之下表面(圖7中)上形成反射層6來僅在向上方向上發射藍光而在上表面方向上發射白光。

藉由將螢光劑粒子分散於諸如樹脂、玻璃等之材料中作為螢光層4，可增大光提取效率，此係因為有可能減小螢光層4與空氣之間的折射率差。

在如圖7中所說明之特定實例中，當沿自第一主要表面M1朝向第二主要表面M2之堆疊方向檢視時，螢光層4包括在發光層2之圓周邊緣外部的部分。換言之，當在平面內檢視時，螢光層4突出至發光層2之外。藉此，自發光層2發射之光有效地通過螢光層4；且可增大該光之波長的轉換效率。

第四實施例

現將參看圖8描述本發明之第四實施例。主要地，將描述該實施例之不同於第一至第三實施例之部分的部分。以相同參考數字標記該實施例之類似於關於第一至第三實施例所描述之部分的部分，且在適當時省略其描述。

圖8為說明根據該實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖。

在該實施例中，螢光層4係直接設置於發光層2上。換言之，螢光層4係在不插入接合層3(參看圖7)之情形下形成於發光層2上。

此結構係藉由(例如)使用樹脂形成螢光層4而實現。舉例而言，將分散有螢光劑粒子之樹脂材料在固化之前塗佈

至發光層2之第一主要表面M1上。隨後，使用熱、UV(紫外線)等來固化樹脂。藉此，螢光層4可直接形成於發光層2上。因為對藍光及紫外光之耐久性高，所以使用聚矽氧樹脂作為螢光層4中所包括之樹脂係有利的，且甚至在接通達長時間段時亦可抑制諸如變色之降級。

或者，可藉由(例如)使用諸如旋塗之方法塗佈液體玻璃(其中分散有螢光劑粒子)及藉由固化該液體玻璃而使螢光層4形成於發光層2之第一主要表面M1上。亦在此情形下，其為有利的，此係因為玻璃對藍光及紫外光具有高耐久性，且甚至在接通達長的時間段時亦可抑制諸如變色之降級。

或者，可使用濺鍍或CVD(化學氣相沈積)而使螢光層4形成於發光層2上。換言之，可使用濺鍍或CVD而使螢光劑之材料沈積於發光層2上。因此，有可能形成含有具有高濃度之螢光劑的螢光層4。

亦在該實施例中，不必使螢光層4為單一層。舉例而言，可使用堆疊體，在該堆疊體中第一層與第二層堆疊在一起，經組態以吸收藍光且發射綠光之螢光劑粒子分散於該第一層中，經組態以吸收藍光且發射紅光之螢光劑粒子分散於該第二層中。

根據該實施例，除了以上關於第三實施例所描述之各種操作效應以外，亦有可能藉由接合層3抑制光之吸收、散射等，且進一步增大光提取效率。

第五實施例

現將參看圖9A至9D來描述本發明之第五實施例。主要地，將描述該實施例之不同於第一至第四實施例之部分的部分。以相同參考數字標記該實施例之類似於關於第一至第四實施例所描述之部分的部分，且在適當時省略其描述。

圖9A至圖9D為說明根據該實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖。

如圖9A中所展示，在根據該實施例之光半導體裝置1E中，透明層5及螢光層4係以此次序設置於插入有接合層3之發光層2上。接合層3及透明層5可類似於以上關於第一實施例所描述之接合層及透明層。螢光層4可類似於以上關於第三及第四實施例所描述之螢光層。

舉例而言，將分散有螢光劑粒子之樹脂材料在固化之前塗佈至透明層5上。隨後，藉由熱、UV(紫外線)等固化樹脂材料。藉此，螢光層4可直接形成於透明層5上。因此，透明層5使形成於其上之螢光層4藉由所插入之接合層3接合至發光層2即足夠。

因為對藍光及紫外光之耐久性高，所以使用聚矽氧樹脂作為螢光層4中所包括之樹脂係有利的，且甚至在接通達長的時間段時亦可抑制諸如變色之降級。

或者，可藉由(例如)使用諸如旋塗之方法塗佈液體玻璃(其中分散有螢光劑粒子)及藉由固化該液體玻璃而使螢光層4形成於透明層5上。亦在此情形下，其為有利的，此係因為玻璃對藍光及紫外光具有高耐久性，且甚至在接通達

長的時間段時亦可抑制諸如變色之降級。

或者，可使用濺鍍或CVD(化學氣相沈積)而使螢光層4形成於透明層5上。換言之，可使用濺鍍或CVD而使螢光劑之材料沈積於發光層2上。因此，有可能形成含有具有高濃度之螢光劑的螢光層4。

根據該實施例，有可能藉由首先將自發光層2所發射之光導引至透明層5中而增大光分佈特性或照度分佈的均一性。換言之，當自發光層2所發射之光進入透明層5且傳播穿過透明層5時，有可能使得透明層5充當光導以減少光之照度的不均勻性。有可能藉由具有經減少之照度不均勻性的光進入螢光層4且經受波長轉換而增大發射至外部之光的不均勻色彩之均一性。

舉例而言，在藉由自發光層2發射藍光且該藍光之一部分在螢光層4中被轉換為黃光而將白光提取至外部的情形下，存在在進入螢光層4之藍光的強度高時藍色分量變強的情形。亦即，在自發光層2所發射之藍光之照度中存在不均勻性的情形下，不均勻性發生於經由螢光層4提取至外部之白光之藍色分量中。此可被觀測者辨識為不均勻色彩。

相反，在該實施例中，藉由首先將自發光層2所發射之光導引至透明層5中且導引穿過透明層5而減少照度之不均勻性。因此，亦可減輕提取至外部之光的不均勻色彩。

如圖9B及圖9C中所展示，在根據該實施例之其他光半導體裝置1Eb及1Ec中，將一光屏蔽層10a設置於透明層5之

側面上。用於光屏蔽層 10a 之材料可與用於密封層 10 之材料相同。或者，用於光屏蔽層 10a 之材料可不同於用於密封層 10 之材料。

如圖 9D 中所展示，在根據該實施例之另一光半導體裝置 1Ed 中，進一步將螢光層 4 設置於透明層 5 之側面上。

藉由光半導體裝置 1Eb、1Ec 及 1Ed，通過透明層 5 之光不直接存在於外部。藉此，亦可進一步減輕提取至外部之光的不均勻色彩。

第六實施例

現將參看圖 10A 至圖 10D 來描述本發明之第六實施例。主要地，將描述該實施例之不同於第一至第五實施例之部分的部分。以相同參考數字標記該實施例之類似於關於第一至第五實施例所描述之部分的部分，且在適當時省略其描述。

圖 10A 至圖 10D 為說明根據該實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖。

如圖 10A 中所展示，在根據該實施例之光半導體裝置 1E 中，透明層 5 及螢光層 4 係以此次序設置於發光層 2 上。亦即，透明層 5 及螢光層 4 係在不插入接合層 3 (參看圖 9A) 之情形下直接設置於發光層 2 上。

透明層 5 可類似於以上關於第二實施例所描述之透明層。螢光層 4 可類似於以上關於第三至第五實施例所描述之螢光層。

亦在該實施例中，可類似地藉由將透明層 5 及螢光層 4 以

此次序設置於發光層2上而獲得以上關於第五實施例所描述之效應。

在該實施例中，抑制了藉由接合層3對光之吸收、散射等，且因為不使用接合層3，所以可進一步增大光提取效率。

因為可自製造程序消除形成接合層3之程序，所以有可能縮短程序且減少成本。

如圖10B及圖10c中所展示，在根據該實施例之其他光半導體裝置1Fb及1Fc中，將一光屏蔽層10a設置於透明層5之側面上。用於光屏蔽層10a之材料可與用於密封層10之材料相同。或者，用於光屏蔽層10a之材料可不同於用於密封層10之材料。

如圖10D中所展示，在根據該實施例之另一光半導體裝置1Fd中，進一步將螢光層4設置於透明層5之側面上。

藉由光半導體裝置1Fb、1Fc及1Fd，通過透明層5之光不直接存在於外部。藉此，亦可進一步減輕提取至外部之光的不均勻色彩。

第七實施例

現將參看圖11描述本發明之第七實施例。主要地，將描述該實施例之不同於第一至第六實施例之部分的部分。以相同參考數字標記該實施例之類似於關於第一至第六實施例所描述之部分的部分，且在適當時省略其描述。

圖11為說明根據該實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖。

在根據該實施例之光半導體裝置1G中，第一金屬層11a及第二金屬層11b為焊料凸塊。換言之，具有直徑為100微米之半球形組態的焊料凸塊形成於第一金屬柱8a及第二金屬柱8b中之每一者上。焊料凸塊之組合物係用於表面黏著之焊料材料的組合物，諸如，Sn-3.0Ag-0.5Cu、Sn-0.8Cu、Sn-3.5Ag等。

根據該實施例，可獲得類似於第一實施例之效應的效應。又，在光半導體裝置1G安裝至佈線基板之情形下，因為第一金屬層11a及第二金屬層11b係由焊料凸塊形成，可進一步減輕歸因於加熱時熱膨脹差之線性係數而發生的應力，此係因為光半導體裝置1G與佈線基板之間的間隙歸因於焊料凸塊而高於根據第一實施例之光半導體裝置1A的間隙。

可替代焊料凸塊而設置由(例如)鉦等形成之金屬凸塊。有可能藉由壓縮接合同時施加(例如)熱及/或超聲波來進行該等金屬凸塊之接合。

儘管在圖11中說明了第一實施例之結構，但該實施例不限於此。換言之，可藉由在第二至第六實施例中之任一者中設置焊料凸塊或金屬凸塊而獲得類似操作效應。

第八實施例

現將參看圖12A及圖12B來描述本發明之第八實施例。將描述本發明之第八實施例之不同於第一至第七實施例之部分的部分。以相同參考數字標記該第八實施例之類似於關於第一至第七實施例所描述之部分的部分，且省略描

述。

圖 12A 為說明根據該實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖。圖 12B 為說明圖 12A 中所說明之光半導體裝置之下表面的平面圖。

在根據該實施例之光半導體裝置 1H 中，(例如)具有 100 微米之邊的正方形第一電極 7a 形成於第一覆蓋層 2a 之下表面上。另一方面，第二覆蓋層 2b 之下表面的第二電極 7b 具有(例如)500 微米之邊之正方形的組態，自該正方形移除具有(例如)150 微米之邊之第一覆蓋層 2a 的正方形拐角區域。第一金屬柱 8a 之組態為具有具與第一電極 7a 之平面組態相同的平面組態之長方體組態的稜柱；且第二金屬柱 8b 之組態為具有與第二電極 7b 之平面組態相同之平面組態的稜柱。第一金屬層 11a 具有與第一電極 7a 相同之平面組態；且第二金屬層 11b 具有與第二電極 7b 相同之平面組態(參看圖 12B)。

根據該實施例，可獲得類似於第一實施例之效應的效應。與根據第一實施例之光半導體裝置 1A 相比，因為藉由增大第一電極 7a 及第二電極 7b 之平面表面積(亦即，藉由擴大第一金屬柱 8a 及第二金屬柱 8b)而增大了用於釋放由光發射所產生之熱的散熱路徑，所以在輸入電流時所產生之熱的量可減少，且過高熱阻可歸因於熱阻之減小而大大減少。

儘管在圖 12A 及圖 12B 中說明了第一實施例之結構，但該實施例不限於此。換言之，藉由增大第二至第六實施例

中之任一者中的第一電極7a及第二電極7b的平面表面積，在輸入電流時所產生之熱的量可減少，且過高熱阻可歸因於熱阻之減小而顯著減少。

第九實施例

現將參看圖13A至圖15D來描述本發明之第九實施例。該實施例為用於製造根據第一實施例之光半導體裝置1A及根據第三實施例之光半導體裝置1C的方法。以相同參考數字標記該實施例之描述中類似於關於第一至第八實施例所描述之部分的部分，且省略描述。

圖13A至圖15D為說明用於製造該實施例之光半導體裝置的方法之程序的橫截面圖。在此，作為一實例說明用於製造根據第一實施例之光半導體裝置1A的方法。

首先，如圖13A中所說明，發射藍光之(例如)InGaN之發光層12形成於基板11上，該基板11為(例如)具有2英吋之直徑及200微米之厚度的藍寶石晶圓。首先，將用以形成發光層12之初始發光層磊晶成長為一薄膜；且使用RIE(反應式離子蝕刻)單一化該發光層。藉此，形成光半導體裝置1A之發光層2。發光層2係藉由(例如)以下操作而形成：將第一覆蓋層2a以薄膜形式形成於具有550微米之邊之正方形區域中；及將第二覆蓋層2b以薄膜形式形成於除了第一覆蓋層2a之拐角區域(具有150微米之邊的正方形)以外的區域中，其中作用層2c插入於第一覆蓋層2a之下表面上(參看圖1A及圖1B)。

接著，如圖13B中所說明，將多層薄膜13形成於基板11

上之發光層12中之每一者上。首先，藉由濺鍍將具有0.1微米/0.1微米之厚度的Ni/Au薄膜(未說明)形成於發光層12之整個前表面上作為發光層12之接觸層。藉由濺鍍將具有0.3微米之厚度的Ag或Al之金屬薄膜(未說明)形成於此薄膜上。藉此，形成光半導體裝置1A之反射層6。隨後，將具有0.1微米/0.1微米之厚度的Ni/Au薄膜(未說明)形成於發光層12之電極部分中作為電極材料；且藉由濺鍍將具有0.3微米之厚度的SiO₂薄膜之鈍化薄膜(未說明)形成於除了電極部分以外之區域中。藉此，形成光半導體裝置1A之第一電極7a、第二電極7b及絕緣層9。因此，多層薄膜13形成於基板11上之發光層2中之每一者上。

繼續，如圖13C中所說明，使用諸如氣相沈積、濺鍍等之物理覆蓋方法將晶種層14(其為用以形成鍍敷之電源供應層的導電薄膜)形成於基板11之整個表面之上。將諸如Ti/Cu之堆疊薄膜用作晶種層14。在此，形成Ti層以增大與抗蝕劑及襯墊的黏著強度。因此，其薄膜厚度可為約0.1微米。另一方面，因為Cu主要貢獻於電源供應，所以有利的是使Cu之薄膜厚度不小於0.2微米。

接著，如圖13D中所說明，將抗蝕劑層15(該抗蝕劑層15為其中在電極襯墊部分處製作孔洞之犧牲層，電極襯墊部分為第一電極7a及第二電極7b之部分)形成於基板11之整個表面之上。有可能將感光性液體抗蝕劑或乾的薄膜抗蝕劑用作該抗蝕劑。抗蝕劑層15係藉由以下操作形成於基板11之整個表面上：首先形成用以形成抗蝕劑層15之初始抗

蝕劑層；及隨後藉由使用光屏蔽遮罩曝露及顯影來製作開口。根據材料，若必要，則在顯影之後烘烤抗蝕劑。

繼續，如圖14A中所說明，使用電鍍使鍍敷層16形成於抗蝕劑層15之開口中。藉此，形成光半導體裝置1A之金屬柱8a及8b中之每一者。舉例而言，當電鍍時，晶圓之基板11浸沒於由硫酸銅及硫酸製成之鍍敷液體中；直流電源之負極端子連接至晶種層14；直流電源之正極端子連接至用作陽極之Cu板，該Cu板經安置而與基板11之待鍍敷表面相對；電流流動；且Cu鍍敷開始。儘管鍍敷薄膜之厚度隨著時間流逝而增大，但在該厚度達到抗蝕劑層15之厚度之前藉由停止電流之流動來完成鍍敷。

在鍍敷之後，如圖14B中所說明，藉由自基板11剝離來移除抗蝕劑層15。隨後，藉由使用酸洗來蝕刻而移除晶種層14。藉此，曝露發光層12、多層薄膜13及鍍敷層16。

接著，如圖14C中所說明，將用以形成密封層之熱固性樹脂層17形成於基板11之整個表面之上。首先，藉由旋塗以足夠厚以掩埋鍍敷層16之厚度將熱固性樹脂供應於鍍敷層16周圍；且隨後，藉由以置放於烘箱中來加熱而固化熱固性樹脂層17。藉由在(例如)150°C下加熱達2小時來固化樹脂。

隨後，如圖14D中所說明，藉由拋光熱固性樹脂層17之前表面來曝露鍍敷層16。藉此，形成光半導體裝置1A之密封層10。藉由使用旋轉拋光輪來拋光熱固性樹脂層17，有可能藉由旋轉拋光完成拋光同時確保平坦度。在完成拋光

之後，在必要時可執行乾燥。此拋光程序對於在旋塗之後曝露鍍數層16之末端部分係有必要的，此係因為在先前程序中當使用旋塗等時，難以(塗佈時間及成本增大)塗佈熱固性樹脂同時僅使鍍數層16之末端部分曝露。

接著，如圖15A中所說明，藉由在基板11之層與發光層12之間輻射一雷射來執行發光層12自基板11之起離。亦即，發光層12與基板11分離且自基板11剝離。藉此，發光層12、多層薄膜13、鍍數層16及由熱固性樹脂層17製成之發光基礎部件12A與基板11分離。藉由使用Nd:YAG第三諧波雷射經由基板11在發光層12之層與基板11之間輻射具有355 nm之波長的雷射光來執行該起離。該起離為一選項且可省略。

儘管本文中說明了基於氮化鎵之晶體成長於藍寶石晶圓之基板11上且與基板11分離的特定實例，但該實施例不限於此。舉例而言，亦有可能藉由使基於InGaAlP之晶體成長於GaAs之基板上且使用諸如蝕刻之方法移除GaAs基板而形成發光層12。儘管自基於InGaAlP之晶體獲得之光發射不當地被GaAs基板吸收，但藉由如此移除GaAs基板，自基於InGaAlP之發光層所發射的光可在不被GaAs基板吸收之情況下被提取至外部。

接著，如圖15B中所說明，將藉由起離而形成之發光基礎部件12A接合至諸如光學玻璃晶圓之透明基礎部件18，其中發光層12朝向透明基礎部件18且其中插入有接合層20。在一單獨程序中，將聚矽氧樹脂層作為接合層20形成

於由透明無機物質製成之透明基礎部件18上。因此，形成光半導體裝置1A之透明層5及接合層3。

在此，藉由以下操作來執行透明基礎部件18與發光層12之間的接合：藉由噴霧將聚矽氧樹脂供應至透明基礎部件18上；隨後在執行位置對準之後進行接合；及藉由在接合狀態下將發光基礎部件12A及透明基礎部件18置放至烘箱中來進行固化及接合。有可能藉由在(例如)150°C下加熱達1小時來進行聚矽氧樹脂之固化。

接著，如圖15C中所說明，使用無電極鍍數將Ni/Au層21形成於鍍數層16之Cu電極上。藉此，形成光半導體裝置1A之金屬層11a及11b。在Ni之無電極鍍數中，藉由(例如)以下操作使Ni層形成為薄膜形式：藉由在一弱鹼性脫脂液體中處理達3分鐘來執行脫脂；藉由在流水中處理達1分鐘來執行水沖洗；執行酸沖洗；隨後將晶圓浸沒於溫度控制在70°C之鎳-磷鍍數液體中；及隨後執行水沖洗。在Au之無電極鍍數中，鍍數係藉由將晶圓浸沒於溫度控制在70°C之無電極金鍍數液體中及隨後執行晶圓沖洗及乾燥而在Cu電極表面上執行。

最後，如圖15D中所說明，藉由使用切塊機切塊而切出多個光半導體裝置1A；且獲得根據第一實施例之光半導體裝置1A。可將與以上所描述之程序相同的程序用作根據第八實施例之光半導體裝置1H的製造程序；且可藉由修改抗蝕劑層15之開口大小及組態來獲得根據第八實施例之光半導體裝置1H。

另一方面，可藉由以下操作來獲得根據第三實施例之光半導體裝置1C：替代圖15B及圖15C中所說明之程序的透明基礎部件18，使用螢光基礎部件以形成螢光層4；藉由接合層20將螢光基礎部件接合至發光基礎部件12A；及執行如圖15D中所說明之切塊。

根據如以上所描述之實施例，可製造根據第一實施例及第三實施例之光半導體裝置1A及1C；且因此，可獲得類似於第一實施例及第三實施例之效應的效應。可藉由修改抗蝕劑層15之開口大小及組態而製造根據第八實施例之光半導體裝置1H；且因此，可獲得類似於第八實施例之效應的效應。因為有可能藉由執行一次該等製造程序來製造許多光半導體裝置1A、1C及1H，所以可實現光半導體裝置1A、1C及1H之大量生產；且因此，可減少光半導體裝置1A、1C及1H之成本。

在此，由樹脂及金屬製成之層為可撓性的，且該金屬係藉由在接近室溫下鍍敷而形成。因此，關於基板11而發生之殘餘應力相對較低。舉例而言，在用於在晶圓級下將發光層12與基板11分離的習知技術中，將發光層12接合至矽基板，該矽基板具有在300°C或高於300°C之高溫下使用Au-Sn焊料形成於其上之金屬層，且接著藉由雷射輻射分離由GaN製成之發光層12。然而，在此習知技術中，熱膨脹係數不同之基板11及矽基板皆為硬質的，且在高溫下接合在一起。因此，在此等基板之間保持著高的殘餘應力。因此，當藉由雷射輻射開始分離時，自分離部分局部地減

輕殘餘應力，且遺憾地在薄的、脆性發光層12中引起裂痕。相比之下，在此實施例中，殘餘應力低，且發光層12在固定至可撓性支撐件之狀態下被分離。因此，可在無諸如發光層12中之裂痕之故障的情況下以高良率製造裝置。

第十實施例

現將參看圖16A至圖16C來描述本發明之第十實施例。該實施例為用於製造根據第二實施例之光半導體裝置1B之方法。以相同參考數字標記關於該實施例所描述之類似於關於第一至第九實施例所描述之部分的部分，且省略描述。

圖16A至圖16C為說明用於製造該實施例之光半導體裝置的方法之一部分之程序的橫截面圖。

直至圖16A中所說明之程序的各程序可類似於以上關於圖13A至圖15A所描述之程序。

如以上關於圖15A所描述，藉由在基板11之層與發光層12之間輻射一雷射來執行發光基礎部件12A自基板11之起離。

接著，如圖16A中所說明，將透明基礎部件42形成於藉由起離而形成之發光基礎部件12A之發光層12側上的表面上。透明基礎部件42係(例如)藉由使用諸如旋塗之方法來塗佈液體玻璃及藉由固化而形成。除了旋塗以外，亦有可能藉由噴霧來供應液體玻璃；且並不限制供應方法。有可能藉由在(例如)200°C下加熱達1小時來執行玻璃層之固化。除了液體玻璃以外，可根據應用而適當地選擇透明層

42之薄膜形成材料。

或者，可使用諸如濺鍍、CVD(化學氣相沈積)等之方法沈積諸如氧化矽之材料。

或者，可藉由藉由旋塗等塗佈至發光基礎部件12A上且隨後置放於烘箱中且使用UV(紫外線)固化而形成諸如聚矽氧樹脂之樹脂材料。該聚矽氧樹脂可包括當在(例如)150°C下加熱達1小時時固化的物質。為了將透明基礎部件42形成為具有均一厚度之薄膜，將聚矽氧樹脂供應至發光基礎部件12A上；隨後，形成隔片；將具有高可剝離性之氟化夾具接合至前表面；且執行固化。藉此，有可能藉由抑制歸因於樹脂之表面張力的前表面之彎曲而形成具有均一厚度的聚矽氧樹脂薄膜。

接著，如圖16B中所說明，使用無電極鍍敷將Ni/Au層43形成於鍍敷層16之Cu電極上。藉此，形成光半導體裝置1B之金屬層11a及11b。在Ni之無電極鍍敷及Au之無電極鍍敷中，類似於根據第九實施例之Ni/Au層21之形成程序來執行鍍敷。

最後，如圖16C中所說明，藉由使用切塊機切塊而切出多個光半導體裝置1B；且獲得根據第二實施例之光半導體裝置1B。

根據如以上所描述之實施例，可製造根據第二實施例之光半導體裝置1B；且因此，可獲得類似於第二實施例之效應的效應。因為有可能藉由執行一次該等製造程序來製造許多光半導體裝置1B，所以可實現光半導體裝置1B之大

量生產；且因此，可減少光半導體裝置1B之成本。

第十一實施例

現將參看圖17A至圖17C來描述本發明之第十一實施例。在該實施例中，將描述用於製造根據第四實施例之光半導體裝置1D的方法。以相同參考數字標記該實施例之類似於關於第一至第十實施例所描述之部分的部分，且省略描述。

圖17A至圖17C為說明用於製造該實施例之光半導體裝置的方法之一部分之程序的橫截面圖。

根據該實施例之製造程序類似於第九實施例之自圖13A中所說明之發光層12之薄膜形成程序直至圖15A中所說明之起離程序的程序。

在起離程序之後，如圖17A中所說明，將螢光層41形成於發光層12側上之發光基礎部件12A之表面上。螢光層41係由混合有螢光劑粒子之聚矽氧樹脂、液體玻璃等形成。藉此，形成光半導體裝置1D之螢光層4。

在此，可藉由(例如)以下操作來形成螢光劑粒子及聚矽氧樹脂(或液體玻璃，等)：在一行星式混合設備中均一地混合；隨後藉由旋塗供應至發光基礎部件12A上；及隨後置放於一烘箱中且固化。可將當在(例如)150℃下加熱達1小時時固化之物質用作聚矽氧樹脂。為了將螢光層4形成為具有均一厚度之薄膜，將聚矽氧樹脂供應至發光基礎部件12A上；隨後，形成隔片；將具有高可剝離性之氟化夾具接合至前表面；且執行固化。藉此，有可能藉由抑制歸

因於樹脂之表面張力的前表面之彎曲而形成具有均一厚度的聚矽氧樹脂薄膜。

或者，亦有可能使用濺鍍使得螢光層4形成於發光基礎部件12A上。此時，亦有可能藉由執行濺鍍多次而堆疊螢光層41；且可製造根據第四實施例之光半導體裝置1D。亦有可能使用CVD設備將螢光層41形成為薄膜。

有可能藉由使用濺鍍或CVD來沈積螢光劑之材料而形成含有具有高濃度之螢光劑的螢光層41。

接著，如圖17B中所說明，使用無電極鍍敷將Ni/Au層43形成於鍍敷層16之Cu電極上。藉此，形成光半導體裝置1D之金屬層11a及11b。在Ni之無電極鍍敷及Au之無電極鍍敷中，類似於根據第九實施例之Ni/Au層21之形成程序來執行鍍敷。

最後，如圖17C中所說明，藉由使用切塊機切塊而切出多個光半導體裝置1D，且獲得根據第四實施例之光半導體裝置1D。

根據如以上所描述之實施例，可製造根據第四實施例之光半導體裝置1D；且因此，可獲得類似於第四實施例之效應的效應。因為有可能藉由執行一次該等製造程序來製造許多光半導體裝置1D，所以可實現光半導體裝置1D之大量生產；且因此，可減少光半導體裝置1D之成本。

第十二實施例

現將參看圖18A至圖18D來描述本發明之第十二實施例。該實施例為用於製造根據第五實施例之光半導體裝置

1E之方法。以相同參考數字標記關於該實施例所描述之類似於關於第一至第十一實施例所描述之部分的部分，且省略描述。

圖18A至圖18D為說明用於製造該實施例之光半導體裝置的方法之一部分之程序的橫截面圖。

直至圖18A中所說明之程序之各程序可類似於以上關於圖13A至圖15D所描述之程序。

接著，如圖18A中所說明，藉由在基板11之層與發光層12之間輻射一雷射來執行發光層12自基板11之起離。

繼續，如圖18B中所說明，將透明基礎部件18(其為設置有螢光層19之光學玻璃晶圓)接合至插入有接合層20、藉由起離形成之發光基礎部件12A的發光層2。在一單獨程序中，形成一螢光基礎部件，亦即，混合有螢光劑粒子之聚矽氧樹脂層等係作為螢光層19形成於由透明無機物質或有機物質製成之透明基礎部件18上。接著，將聚矽氧樹脂層形成於透明基礎部件18上作為接合層20。因此，形成光半導體裝置1E之螢光層4、透明層5及接合層3。舉例而言，形成透明層5之程序(黏附透明層5之程序)可包括將螢光層19堆疊於透明層5上之程序。

在此，可藉由(例如)以下操作來形成螢光劑粒子及聚矽氧樹脂：在一行星式混合設備中均一地混合；隨後藉由旋塗供應至透明基礎部件18上；及隨後置放於一烘箱中且固化。可將當在(例如)150°C下加熱達1小時時固化之物質用作聚矽氧樹脂。為了將螢光層4形成為具有均一厚度之薄

膜，將聚矽氧樹脂供應至透明基礎部件18上；隨後，形成隔片；將具有高可剝離性之氟化夾具接合至前表面；且執行固化。藉此，有可能藉由抑制歸因於樹脂之表面張力的前表面之彎曲而形成具有均一厚度的聚矽氧樹脂薄膜。

藉由以下操作來執行形成有螢光層19之透明基礎部件18與發光層12之接合：藉由噴霧將聚矽氧樹脂供應至透明基礎部件18上；隨後在執行位置對準之後進行接合；及藉由在接合狀態下將發光基礎部件12A及透明基礎部件18置放至烘箱中來執行固化及接合。有可能藉由在(例如)150°C下加熱達1小時來固化聚矽氧樹脂。

接著，如圖18C中所說明，形成Ni/Au層21。藉此，形成光半導體裝置1A之金屬層11a及11b。

最後，如圖18D中所說明，藉由使用切塊機切塊而切出多個光半導體裝置1E，且獲得根據第五實施例之光半導體裝置1E。

根據如以上所描述之實施例，可製造根據第五實施例之光半導體裝置1E；且因此，可獲得類似於第五實施例之效應的效應。可藉由修改抗蝕劑層15之開口大小及組態而製造根據第八實施例之光半導體裝置1H；且因此，可獲得類似於第八實施例之效應的效應。因為有可能藉由執行一次該等製造程序來製造許多光半導體裝置1E及1H，所以可實現光半導體裝置1E及1H之大量生產；且因此，可減少光半導體裝置1E及1H之成本。

第十三實施例

現將參看圖 19A 至圖 19D 來描述本發明之第十三實施例。該實施例為用於製造根據第六實施例之光半導體裝置 1F 之方法。以相同參考數字標記關於該實施例所描述之類似於關於第一至第十二實施例所描述之部分的部分，且省略描述。

圖 19A 至圖 19D 為說明用於製造該實施例之光半導體裝置的方法之一部分之程序的橫截面圖。

直至圖 19A 中所說明之程序之各程序可類似於以上關於圖 13A 至圖 15A 所描述之程序。

接著，如以上關於圖 15A 所描述，藉由在基板 11 之層與發光層 12 之間輻射一雷射來執行發光基礎部件 12A 自基板 11 之起離。

繼續，如圖 19A 中所說明，將透明基礎部件 42 形成於藉由起離而形成之發光基礎部件 12A 之發光層 12 側上的表面上。透明基礎部件 42 係(例如)藉由使用諸如旋塗之方法來塗佈液體玻璃及藉由固化而形成。除了旋塗以外，亦有可能藉由噴霧來供應液體玻璃；且並不限制供應方法。有可能藉由在(例如)200°C 下加熱達 1 小時來執行玻璃層之固化。除了液體玻璃以外，可根據應用而適當地選擇透明層 42 之薄膜形成材料。

或者，可使用諸如濺鍍、CVD(化學氣相沈積)等之方法沈積諸如氧化矽之材料。

或者，可藉由藉由旋塗等塗佈至發光基礎部件 12A 上且隨後置放於烘箱中且使用 UV(紫外線)固化而形成諸如聚矽

氧樹脂之樹脂材料。可將當在(例如)150℃下加熱達1小時時固化之物質用作聚矽氧樹脂。為了將透明基礎部件42形成為具有均一厚度之薄膜，將聚矽氧樹脂供應至發光基礎部件12A上；隨後，形成隔片；將具有高可剝離性之氟化夾具接合至前表面；且執行固化。藉此，有可能藉由抑制歸因於樹脂之表面張力的前表面之彎曲而形成具有均一厚度的聚矽氧樹脂薄膜。

接著，如圖19B中所說明，將螢光層41形成於透明基礎部件42上。螢光層41係由混合有螢光劑粒子之聚矽氧樹脂、液體玻璃等形成。藉此，形成光半導體裝置1F之螢光層4。

在此，可藉由(例如)以下操作來形成螢光劑粒子及聚矽氧樹脂(或液體玻璃，等)：在一行星式混合設備中均一地混合；隨後藉由旋塗供應至透明基礎部件42上；及隨後置放於一烘箱中且固化。可將當在(例如)150℃下加熱達1小時時固化之物質用作聚矽氧樹脂。為了將螢光層4形成為具有均一厚度之薄膜，將聚矽氧樹脂供應至透明基礎部件42上；隨後，形成隔片；將具有高可剝離性之氟化夾具接合至前表面；且執行固化。藉此，有可能藉由抑制歸因於樹脂之表面張力的前表面之彎曲而形成具有均一厚度的聚矽氧樹脂薄膜。

或者，亦有可能使用濺鍍使得螢光層41形成於透明基礎部件42上。此時，亦有可能藉由執行濺鍍多次而堆疊螢光層41。亦可使用CVD設備來形成螢光層41。有可能藉由使

用濺鍍或CVD來沈積螢光劑之材料而形成含有具有高濃度之螢光劑的螢光層41。

接著，如圖19C中所說明，使用無電極鍍敷將Ni/Au層43形成於鍍敷層16之Cu電極上。藉此，形成光半導體裝置1F之金屬層11a及11b。在Ni之無電極鍍敷及Au之無電極鍍敷中，類似於根據第九實施例之Ni/Au層21之形成程序來執行鍍敷。

最後，如圖19D中所說明，藉由使用切塊機切塊而切出多個光半導體裝置1F；且獲得根據第六實施例之光半導體裝置1F。

根據如以上所描述之實施例，可製造根據第六實施例之光半導體裝置1F；且因此，可獲得類似於第六實施例之效應的效應。因為有可能藉由執行一次該等製造程序來製造許多光半導體裝置1F，所以可實現光半導體裝置1F之大量生產；且因此，可減少光半導體裝置1F之成本。

第十四實施例

現將參看圖20A至20D來描述本發明之第十四實施例。在該實施例中，將描述用於製造根據第七實施例之光半導體裝置1G的方法。以相同參考數字標記該第十四實施例之類似於關於第一至第十三實施例所描述之部分的部分，且省略描述。

圖20A至圖20D為說明用於製造該實施例之光半導體裝置的方法之一部分之程序的橫截面圖。

根據該實施例之製造程序類似於第九實施例之自圖13A

中所說明之發光層12之薄膜形成程序直至圖15B中所說明之接合程序的程序。

在接合程序之後，如圖20A中所說明，使用無電極鍍敷將諸如Ni/Au層之接觸層31形成於鍍敷層16之Cu電極上。在Ni之無電極鍍敷及Au之無電極鍍敷中，類似於根據第六實施例之Ni/Au層21之形成程序來執行鍍敷。

接著，如圖20B中所說明，使用印刷將Sn-3.0Ag-0.5Cu之焊錫膏32塗佈至接觸層31上。焊錫膏32之塗佈方法不限於印刷。

隨後，如圖20C中所說明，藉由藉由使晶圓之透明基礎部件18通過一回焊烘箱來重新熔融焊料且清洗焊劑殘渣而將焊料凸塊33形成於鍍敷層16之Cu電極上。藉此，形成光半導體裝置1B之金屬層11a及11b。

最後，如圖20C中所說明，藉由使用切塊機切塊而切出多個光半導體裝置1G；且獲得根據第七實施例之光半導體裝置1G。

根據如以上所描述之實施例，可製造根據第七實施例之光半導體裝置1G；且因此，可獲得類似於第七實施例之效應的效應。因為有可能藉由執行一次該等製造程序來製造許多光半導體裝置1G，所以可實現光半導體裝置1G之大量生產；且因此，可減少光半導體裝置1G之成本。

其他實施例

本發明並不限於以上所描述之實施例；且在不脫離本發明之精神的情況下各種修改係可能的。舉例而言，可自以

上所描述之實施例中所說明的所有組件中刪除若干組件。另外，在適當時可組合不同實施例之組件。儘管在以上所描述之實施例中說明了各種數字，但該等數字為實例且不限於此。

雖然已描述了特定實施例，但已僅作為實例呈現了此等實施例，且此等實施例並不意欲限制本發明之範疇。實情為，可以多種其他形式來體現本文中所描述之新穎實施例；另外，可在不脫離本發明之精神的情況下進行本文中所描述之實施例之形式的各種省略、取代及改變。隨附申請專利範圍及其等效物意欲涵蓋如將屬於本發明之範疇及精神內的該等形式或修改。

【圖式簡單說明】

圖 1A 為說明根據實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖，圖 1B 為說明圖 1A 中所說明之光半導體裝置之下表面的平面圖；

圖 2A 及圖 2B 為說明第一實施例之第二特定實例的示意圖；

圖 3A 及圖 3B 為說明第一實施例之第三特定實例的示意圖；

圖 4A 及圖 4B 為說明第一實施例之第四特定實例的示意圖；

圖 5A 及圖 5B 為說明第一實施例之第五特定實例的示意圖；

圖 6 為說明根據第二實施例之光半導體裝置之示意性組

態的橫截面圖且為對應於圖1A之橫截面圖；

圖7為說明根據第三實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖；

圖8為說明根據第四實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖；

圖9A至圖9D為說明根據第五實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖；

圖10A及圖10D為說明根據第六實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖；

圖11為說明根據第七實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖；

圖12A為說明根據第八實施例之光半導體裝置之示意性組態的橫截面圖，圖12B為說明圖12A中所說明之光半導體裝置之下表面的平面圖；

圖13A至圖15D為說明用於製造第九實施例之光半導體裝置的方法之程序的橫截面圖；

圖14A至圖14D為說明用於製造第九實施例之光半導體裝置的方法之程序的橫截面圖；

圖15A至圖15D為說明用於製造第九實施例之光半導體裝置的方法之程序的橫截面圖；

圖16A至圖16C為說明用於製造第十實施例之光半導體裝置的方法之一部分之程序的橫截面圖；

圖17A至圖17C為說明用於製造第十一實施例之光半導體裝置的方法之一部分之程序的橫截面圖；

圖 18A 至圖 18D 為說明用於製造第十二實施例之光半導體裝置的方法之一部分之程序的橫截面圖；

圖 19A 至圖 19D 為說明用於製造第十三實施例之光半導體裝置的方法之一部分之程序的橫截面圖；及

圖 20A 至圖 20D 為說明用於製造第十四實施例之光半導體裝置的方法之一部分之程序的橫截面圖。

【主要元件符號說明】

1A	光半導體裝置
1B	光半導體裝置
1C	光半導體裝置
1D	光半導體裝置
1E	光半導體裝置
1Eb	光半導體裝置
1Ec	光半導體裝置
1Ed	光半導體裝置
1F	光半導體裝置
1Fb	光半導體裝置
1Fc	光半導體裝置
1Fd	光半導體裝置
1G	光半導體裝置
1H	光半導體裝置
2	發光層
2a	第一半導體層/第一覆蓋層
2b	第二半導體層/第二覆蓋層

2c	作用層
3	接合層
4	螢光層
5	透明層/透射層
5a	透鏡
5b	透鏡
5c	菲涅耳透鏡
6	反射層
7a	第一電極
7b	第二電極
8a	第一金屬柱
8b	第二金屬柱
9	絕緣層
10	密封層
10a	光屏蔽層
11	基板
11a	第一金屬層
11b	第二金屬層
12	發光層
12A	發光基礎部件
13	多層薄膜
14	晶種層
15	抗蝕劑層
16	鍍敷層

17	熱固性樹脂層
18	透明基礎部件
19	螢光層
20	接合層
21	Ni/Au層
31	接觸層
32	焊錫膏
33	焊料凸塊
41	螢光層
42	透明基礎部件/透明層
43	Ni/Au層
M1	第一主要表面
M2	第二主要表面

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：100119867

※申請日：2010.07.14

※IPC 分類：H01L 33/62 (2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光半導體裝置及其製造方法

OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD FOR
MANUFACTURING SAME

二、中文發明摘要：

根據一實施例，一種光半導體裝置包括一發光層、一透明層、一第一金屬柱、一第二金屬柱及一密封層。該發光層包括一第一主要表面及一第二主要表面，一第一電極及一第二電極。該第二主要表面為與該第一主要表面相對之一表面，且該第一電極及該第二電極係形成於該第二主要表面上。該透明層係設置於該第一主要表面上。該第一金屬柱係設置於該第一電極上。該第二金屬柱係設置於該第二電極上。該密封層係設置於該第二主要表面上。該密封層覆蓋該發光層之一側表面且密封該第一金屬柱及該第二金屬柱，而使該第一金屬柱及該第二金屬柱之末端部分曝露。

三、英文發明摘要：

According to one embodiment, an optical semiconductor device includes a light emitting layer, a transparent layer, a first metal post, a second metal post and a sealing layer. The light emitting layer includes a first and a second major surface, a first and a second electrode. The second major surface is a surface opposite to the first major surface, and the first electrode and second electrodes are formed on the second major surface. The transparent layer is provided on the first major surface. The first metal post is provided on the first electrode. The second metal post is provided on the second electrode. The sealing layer is provided on the second major surface. The sealing layer covers a side surface of the light emitting layer and seals the first and second metal posts while leaving end portions of the first and second metal posts exposed.

七、申請專利範圍：

1. 一種光半導體裝置，其包含：

一發光層，其包括一第一主要表面、一第二主要表面、一第一電極及一第二電極，該第二主要表面為與該第一主要表面相對之一表面，該第一電極及該第二電極係形成於該第二主要表面上；

一透明層，其設置於該第一主要表面上，該透明層為透明的；

一第一金屬柱，其設置於該第一電極上；

一第二金屬柱，其設置於該第二電極上；及

一密封層，其設置於該第二主要表面上，該密封層經組態以覆蓋該發光層之一側表面且密封該第一金屬柱及該第二金屬柱，而使該第一金屬柱之一末端部分及該第二金屬柱之一末端部分曝露。

2. 如請求項1之裝置，其中該發光層包括在磊晶成長於一基板上之後與該基板分離之一半導體堆疊體。

3. 如請求項1之裝置，其進一步包含設置於該透明層上之一螢光層，該螢光層包括一螢光劑，該螢光劑經組態以吸收自該發光層所發射之光且發射具有一不同波長之光。

4. 如請求項3之裝置，其中自該發光層所發射之該光經導引而穿過該透明層，且在該螢光層中轉換之具有該不同波長之該光可被提取至外部。

5. 如請求項1之裝置，其中該密封層相對於自該發光層所

發射之該光而言為光屏蔽的。

6. 如請求項1之裝置，其進一步包含設置於該透明層上之一螢光層，該螢光層包括一螢光劑，該螢光劑經組態以吸收自該發光層所發射之光且發射具有一不同波長之光，

該發光層包括在磊晶成長於一基板上之後與該基板分離之一半導體堆疊體，且

自該發光層所發射之該光經導引而穿過該透明層，且在該螢光層中轉換之具有該不同波長之該光能夠被提取至外部。

7. 如請求項1之裝置，其中該透明層之一折射率不小於1且不大於。
8. 如請求項3之裝置，其中該螢光層含有至少在組合物上不同之兩種類型的螢光劑粒子。
9. 如請求項3之裝置，其中該螢光層包括彼此堆疊在一起之兩種類型的螢光薄膜，該兩種類型之螢光薄膜至少在組合物上不同。
10. 如請求項1之裝置，其進一步包含一接合層，該接合層經組態以將該發光層接合至該透明層。
11. 如請求項1之裝置，其中該透明層為一透鏡。
12. 如請求項11之裝置，其中該透鏡為一凸透鏡、一凹透鏡及一菲涅耳透鏡中之一者。
13. 如請求項1之裝置，其進一步包含：

一第一金屬層，其設置於該第一金屬柱之該曝露末端

部分上；及

一第二金屬層，其設置於該第二金屬柱之該曝露末端部分上，

該第一金屬層及該第二金屬層為焊料凸塊。

14. 一種光半導體裝置，其包含：

一發光層，其包括一第一主要表面、一第二主要表面、一第一電極及一第二電極，該第二主要表面為與該第一主要表面相對之一表面，該第一電極及該第二電極係形成於該第二主要表面上；

一螢光層，其設置於該第一主要表面上，該螢光層包括一螢光劑，該螢光劑經組態以吸收自該發光層所發射之光且發射具有一不同波長之光；

一第一金屬柱，其設置於該第一電極上；

一第二金屬柱，其設置於該第二電極上；及

一密封層，其設置於該第二主要表面上，該密封層經組態以覆蓋該發光層之一側表面且密封該第一金屬柱及該第二金屬柱，而使該第一金屬柱之一末端部分及該第二金屬柱之一末端部分曝露。

15. 如請求項14之裝置，其中該發光層包括在磊晶成長於一基板上之後與該基板分離之一半導體堆疊體。

16. 如請求項14之裝置，其中該密封層相對於自該發光層所發射之該光而言為光屏蔽的。

17. 如請求項14之裝置，其中當在平面中檢視時，該螢光層突出至該發光層之外。

18. 如請求項14之裝置，其中該螢光層含有至少在組合物上不同之兩種類型的螢光劑粒子。

19. 一種用於製造一光半導體裝置之方法，其包含：

藉由在包括複數個半導體層之一半導體堆疊體之一第一主要表面側上形成具有一正電極及一負電極之複數個集合而形成一發光層，該半導體堆疊體在磊晶成長於一基板上之後與該基板分離；

在該發光層之與該第一主要表面相對之一第二主要表面側上形成一透明層，該透明層對於自該發光層所發射之光而言為透明的；及

針對具有該正電極及該負電極之該等集合中的每一者執行單一化。

20. 如請求項19之方法，其中該透明層之該形成包括將一螢光層堆疊至該透明層上，該螢光層包括一螢光劑，該螢光劑經組態以吸收自該發光層所發射之光且發射具有一不同波長之光。

八、圖式：

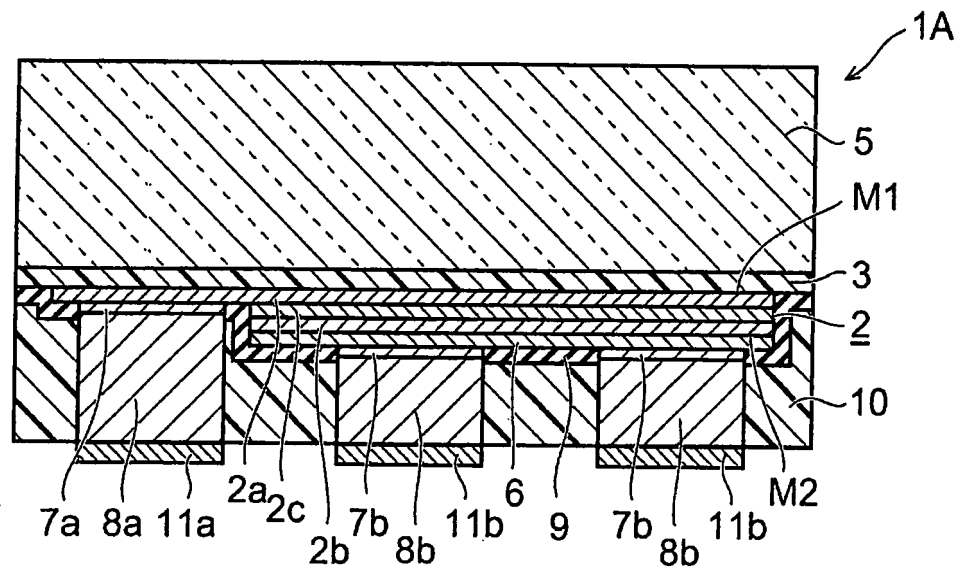


圖1A

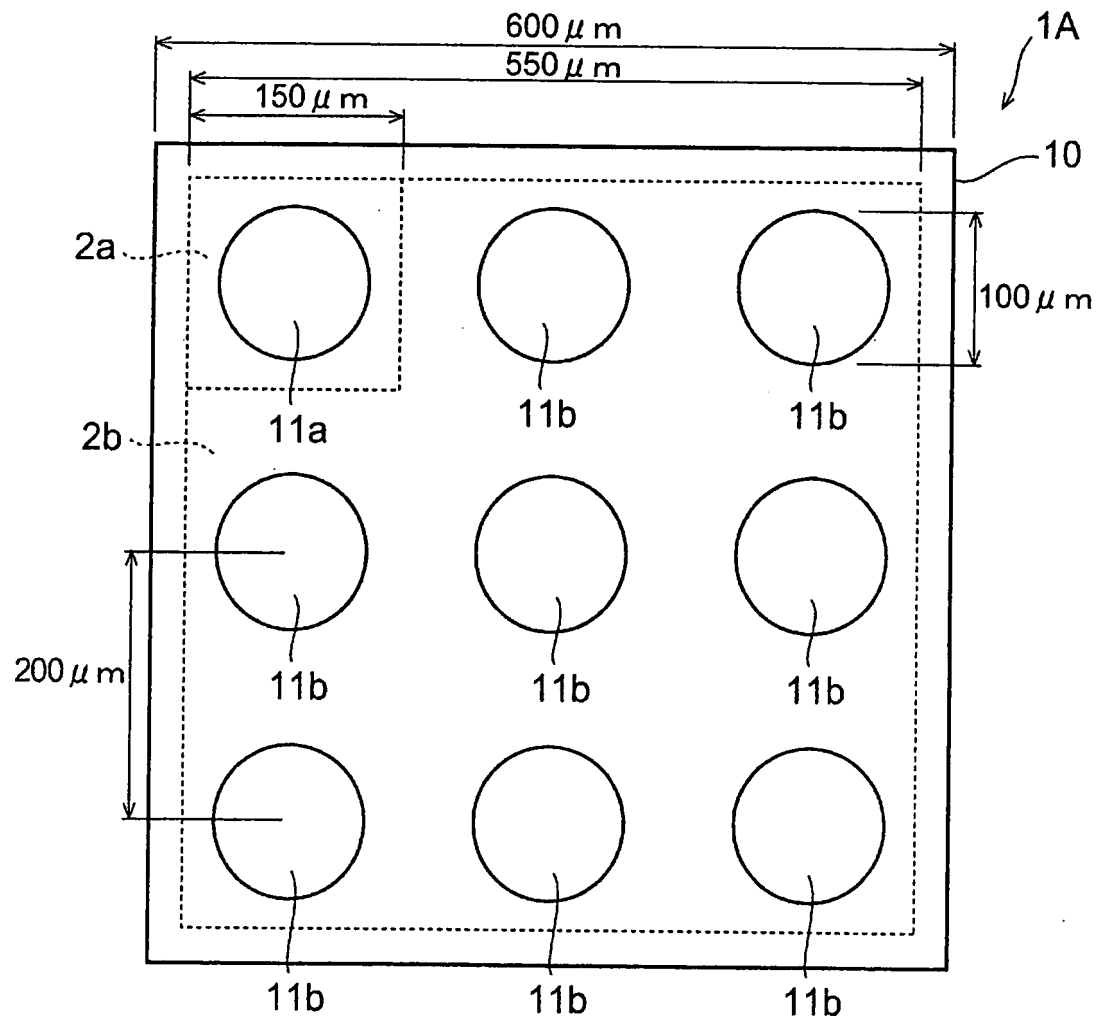


圖1B

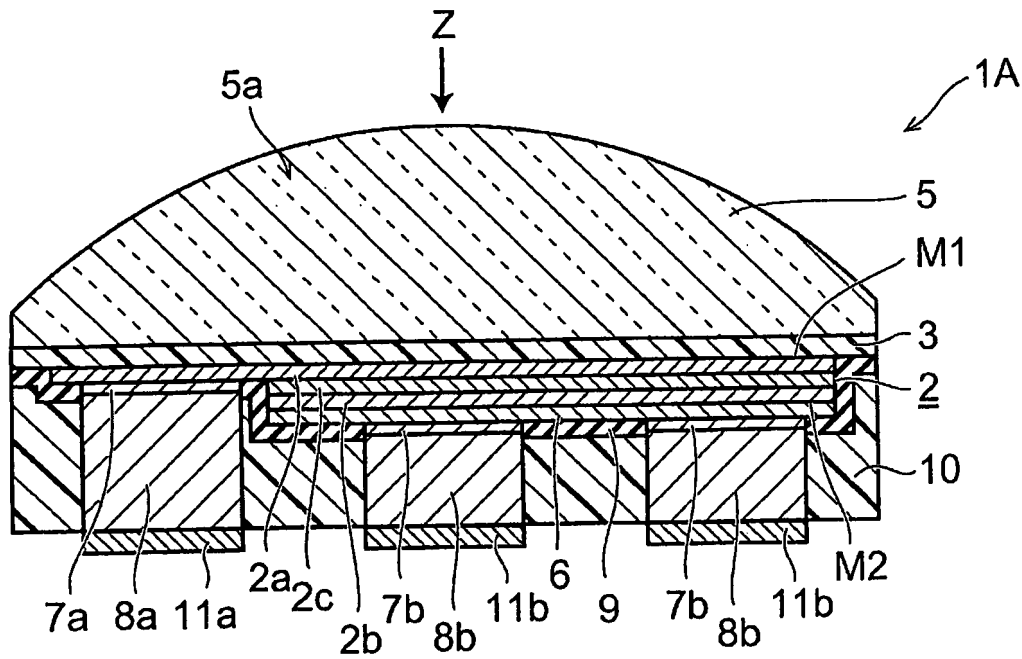


圖 2A

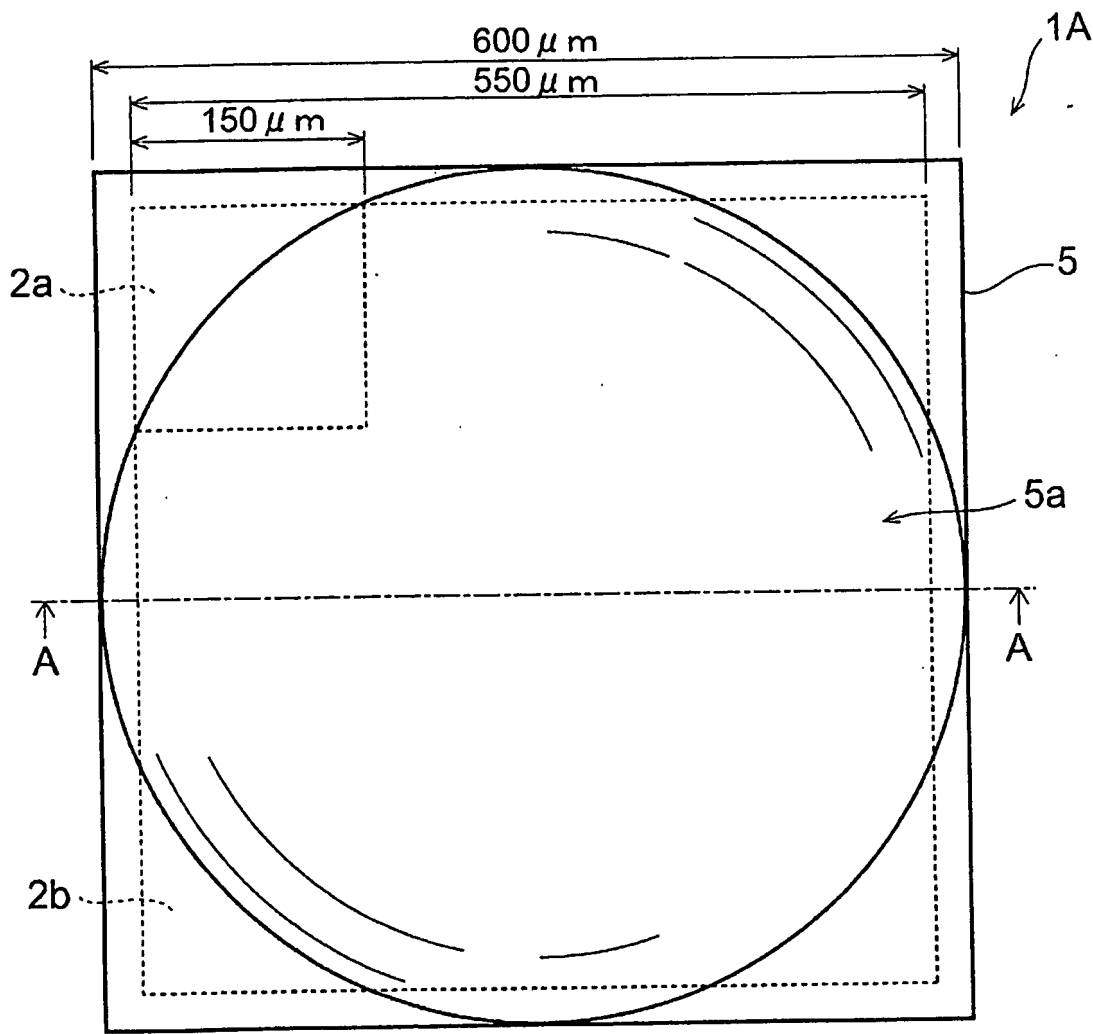


圖 2B

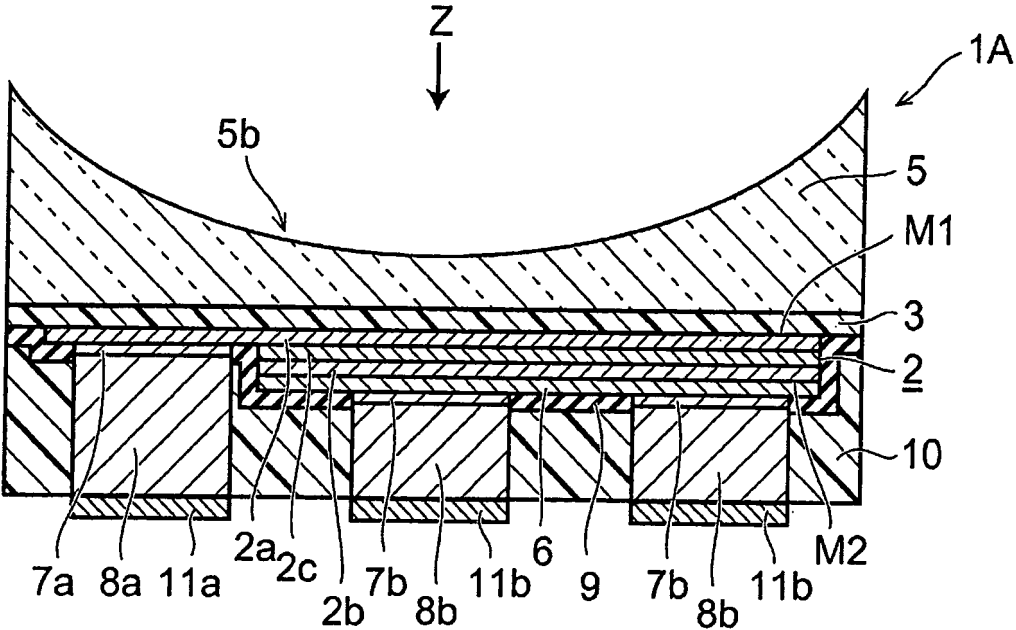


圖 3A

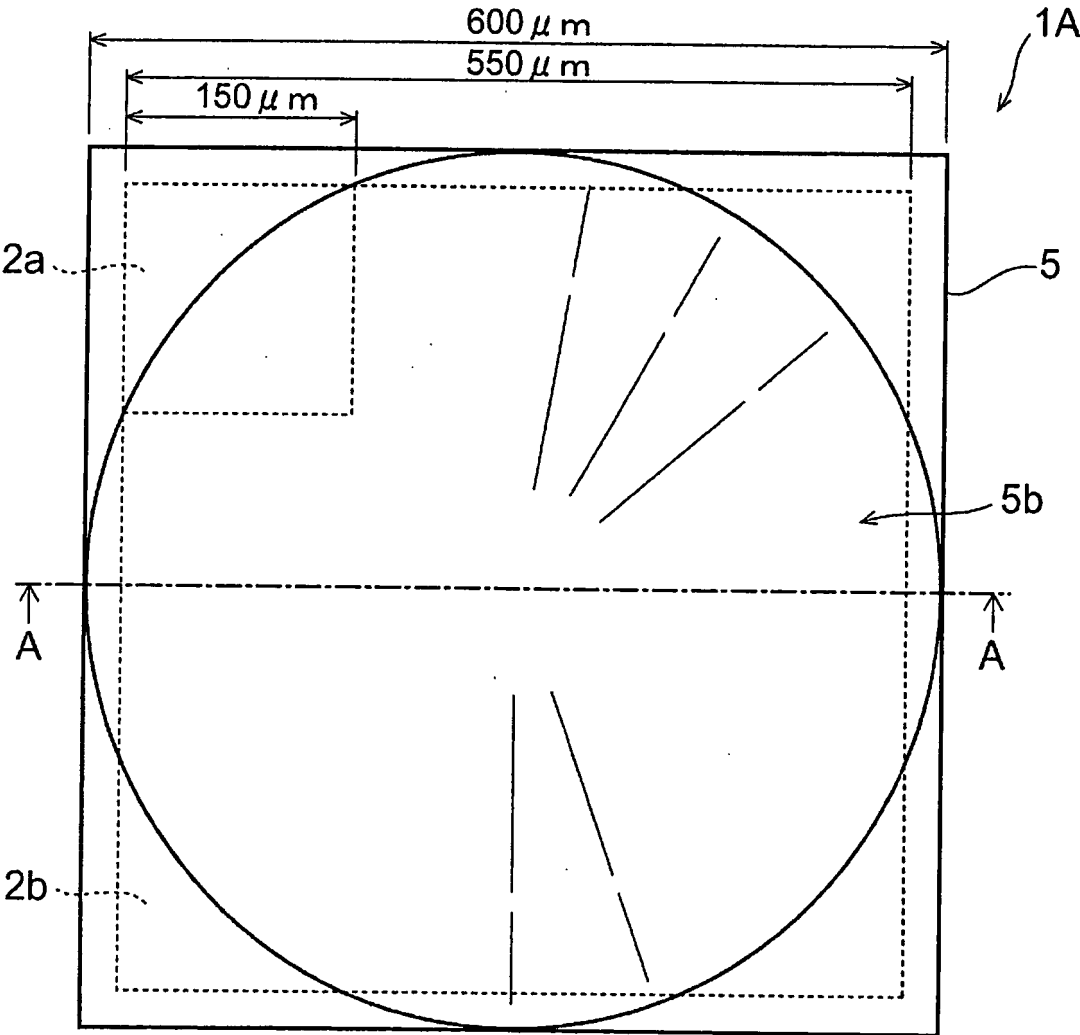


圖 3B

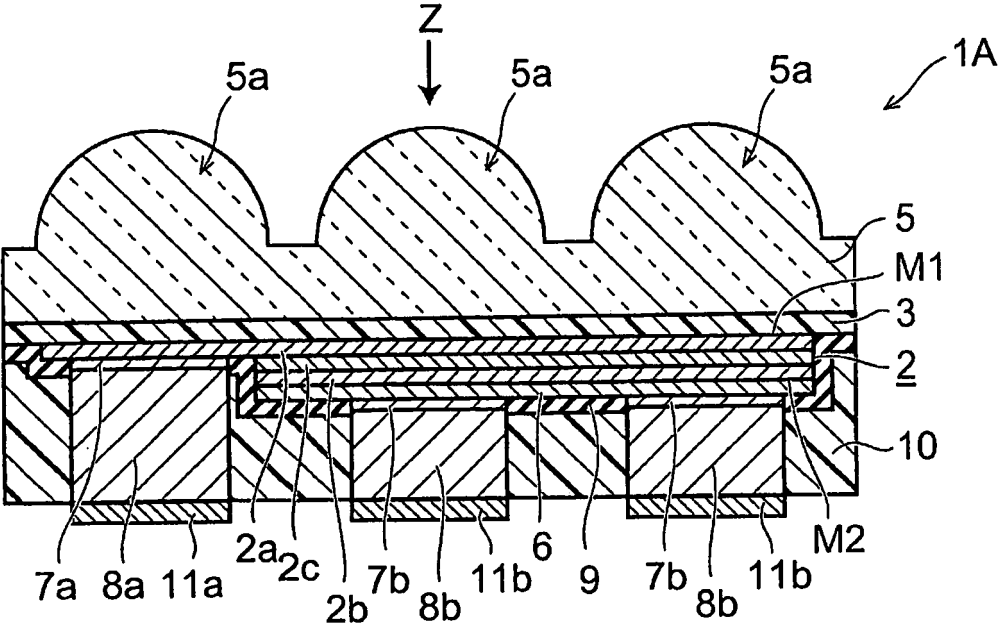


圖 4A

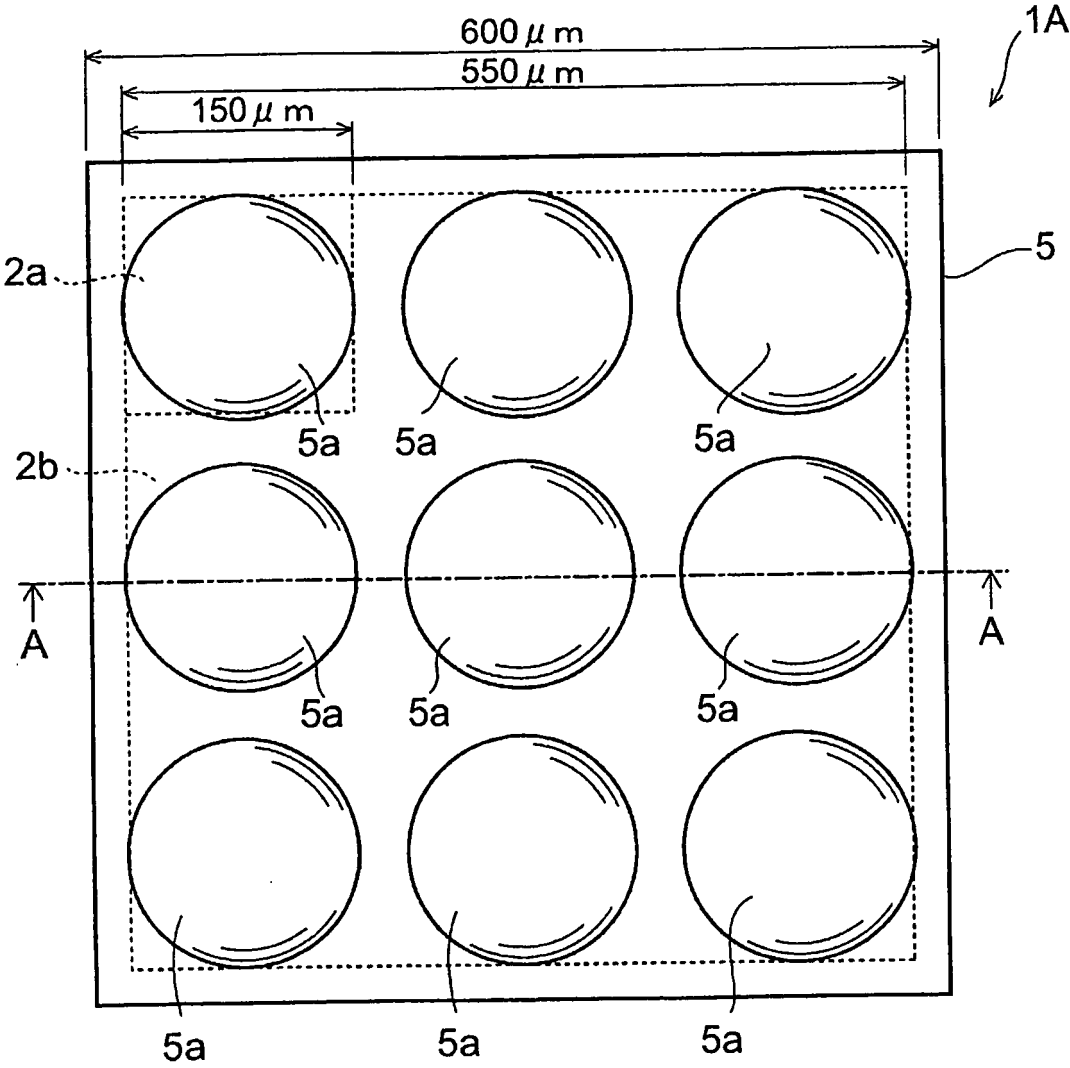


圖 4B

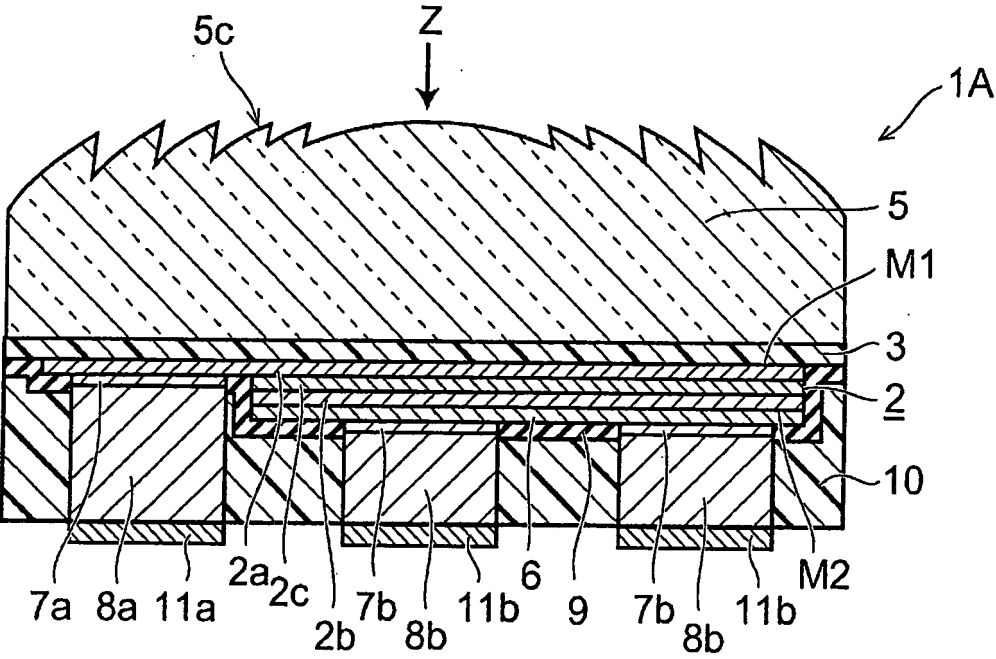


圖5A

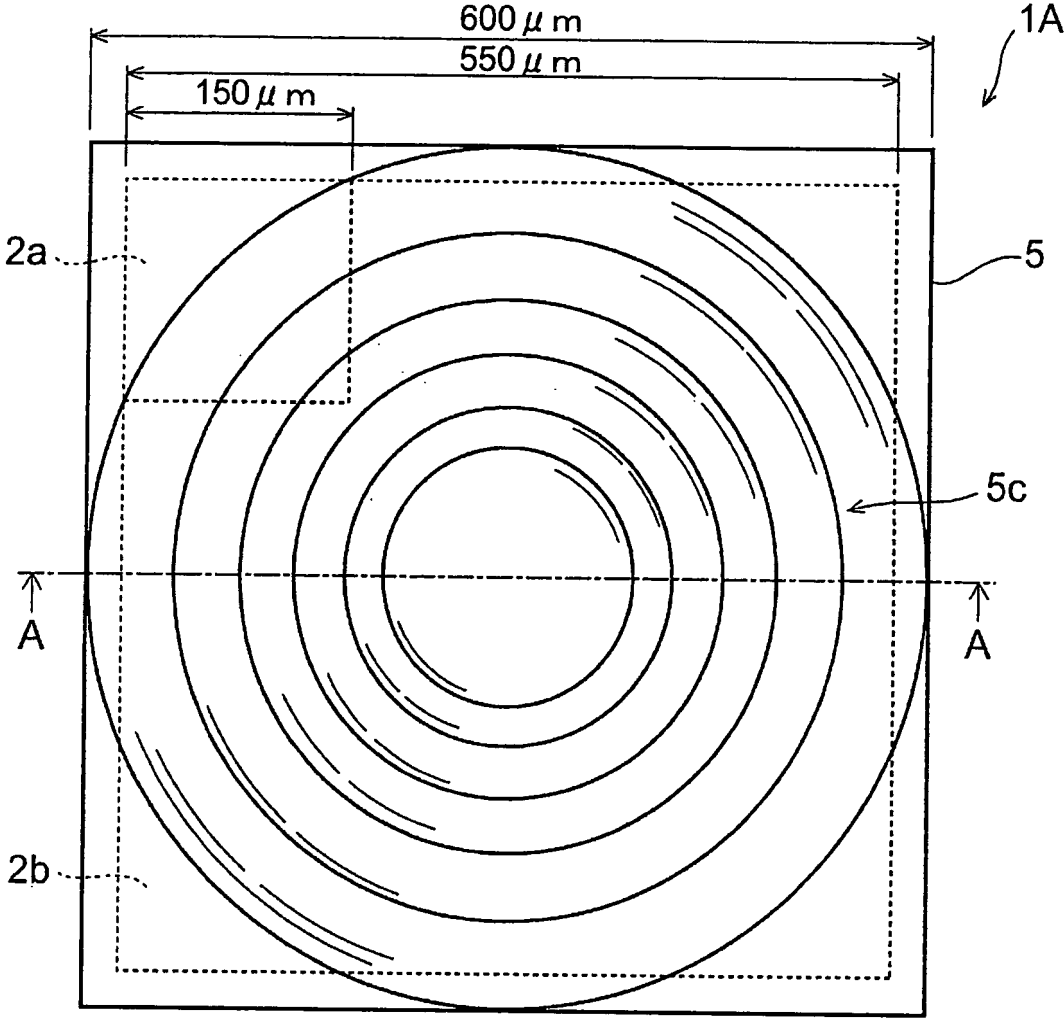


圖5B

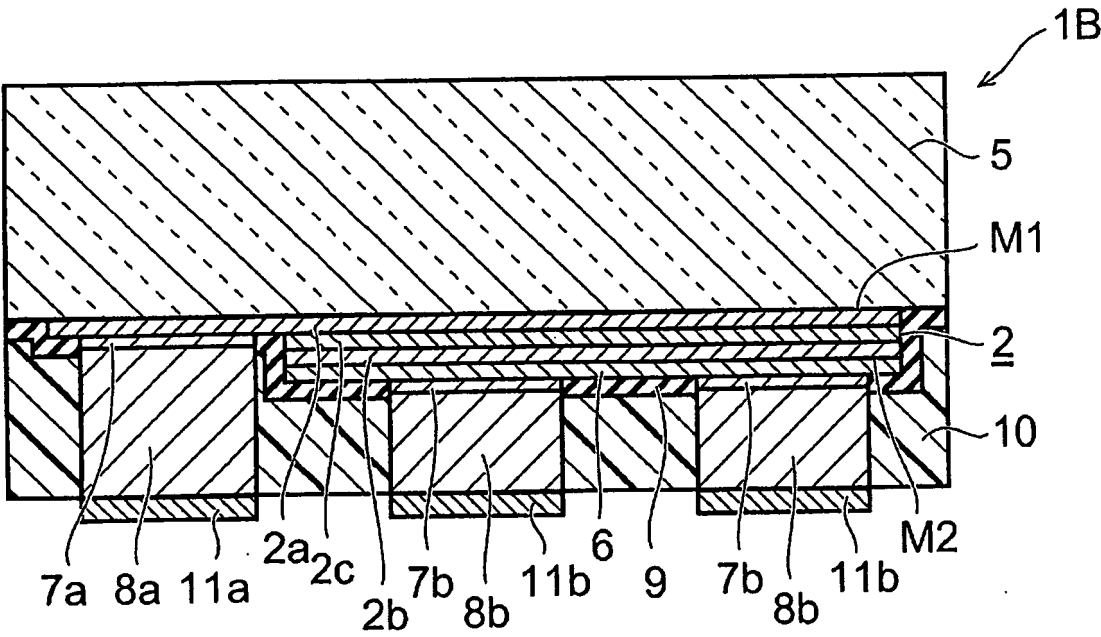


圖6

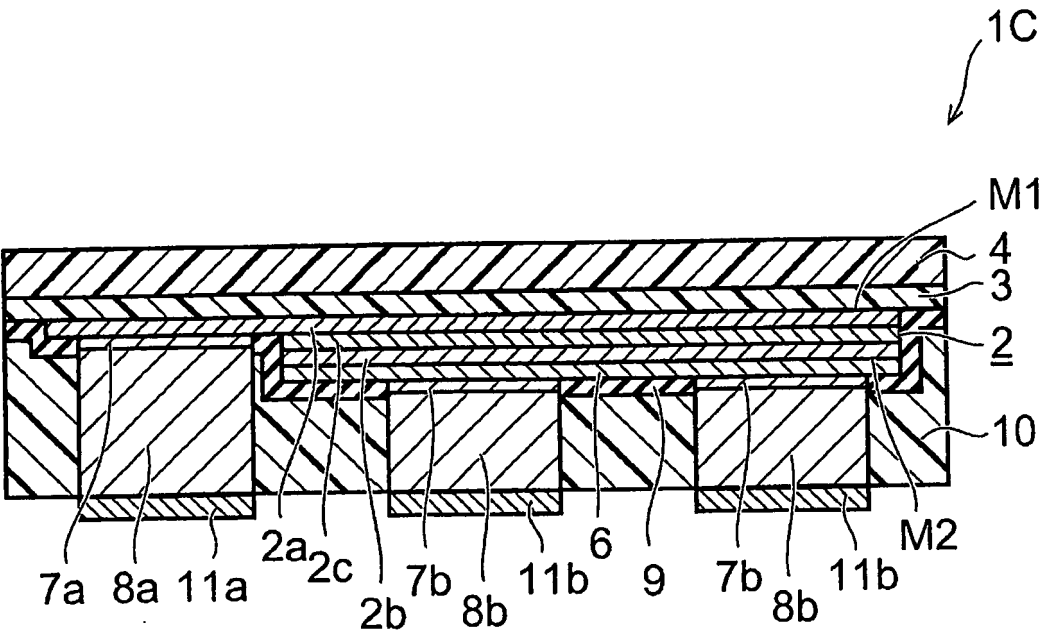


圖7

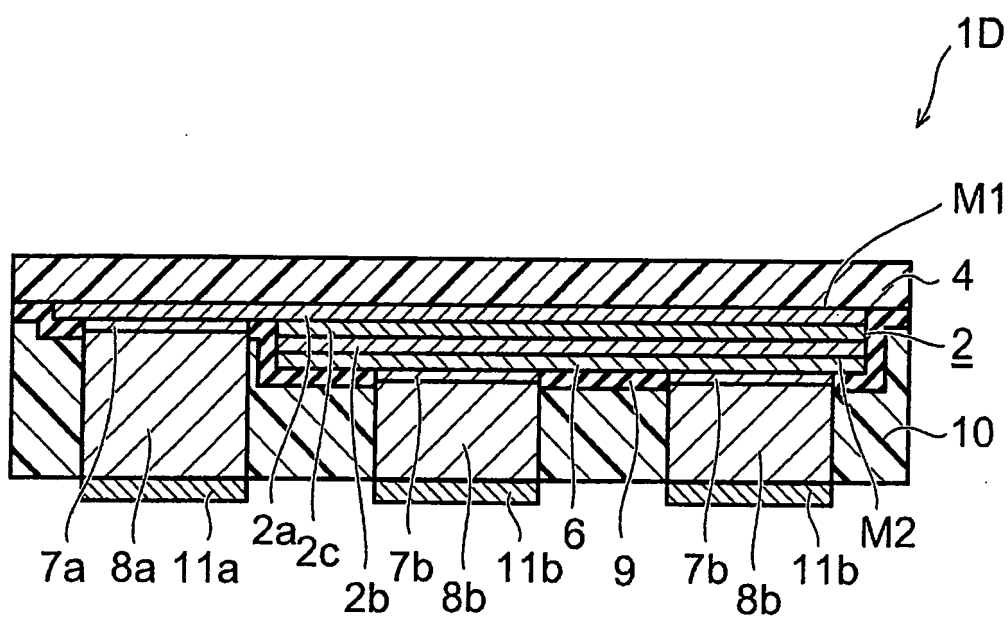


圖8

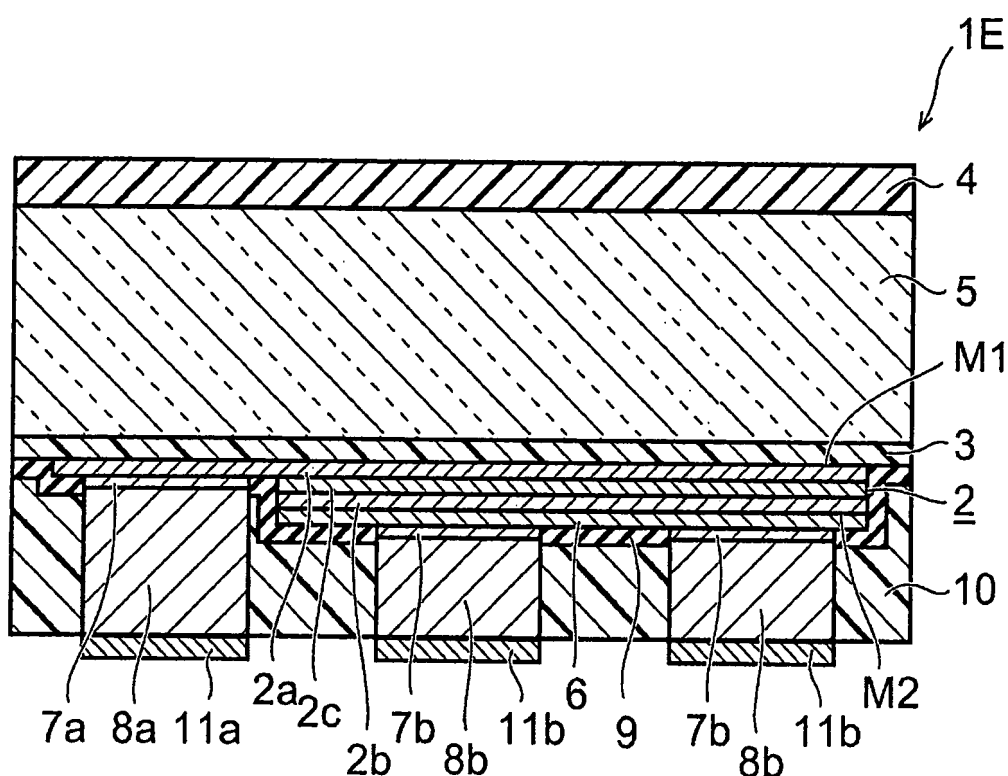


圖9A

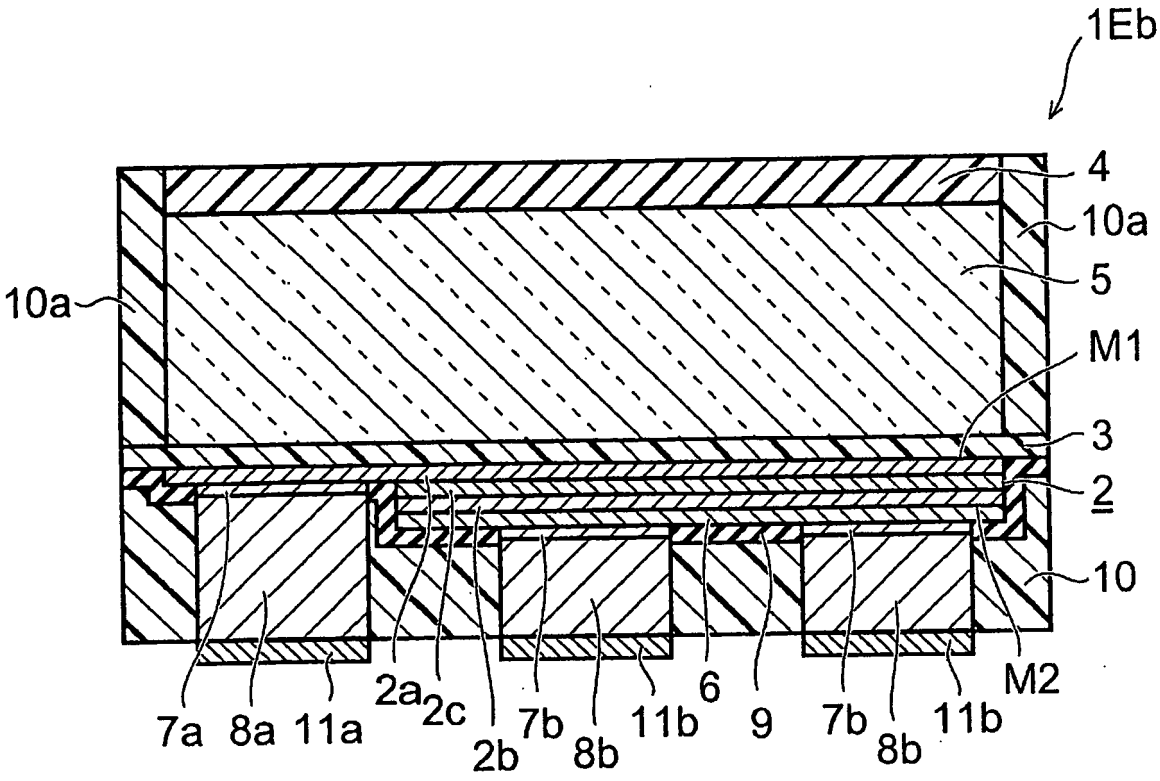


圖 9B

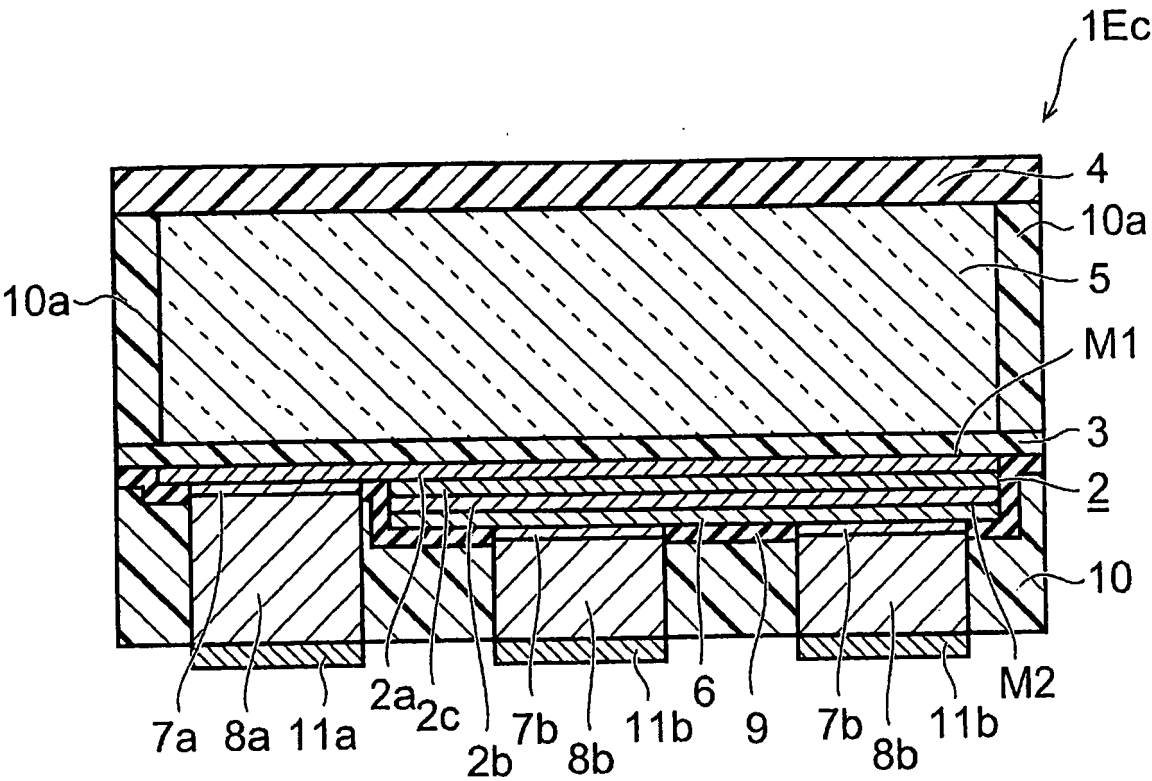


圖 9C

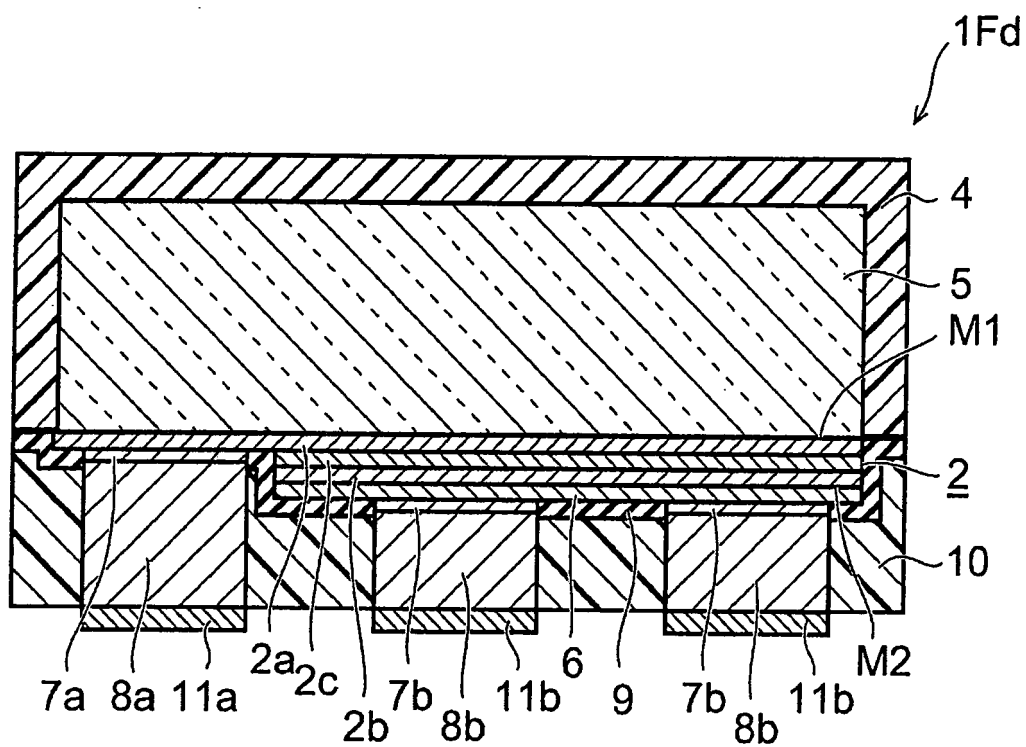


圖 10D

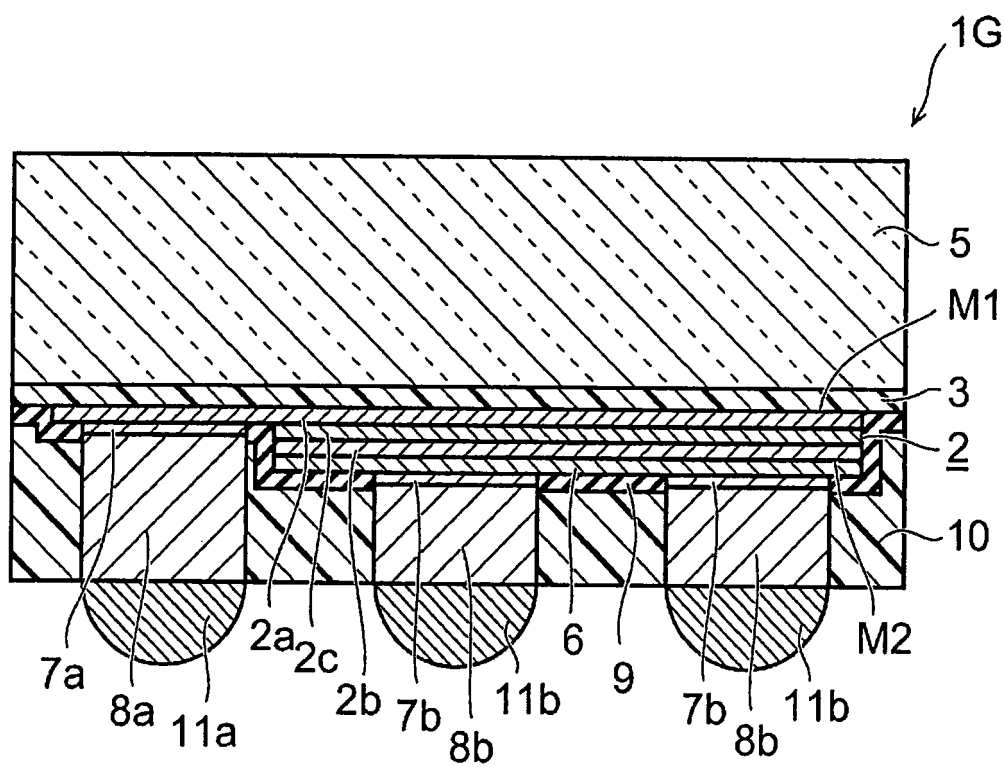


圖 11

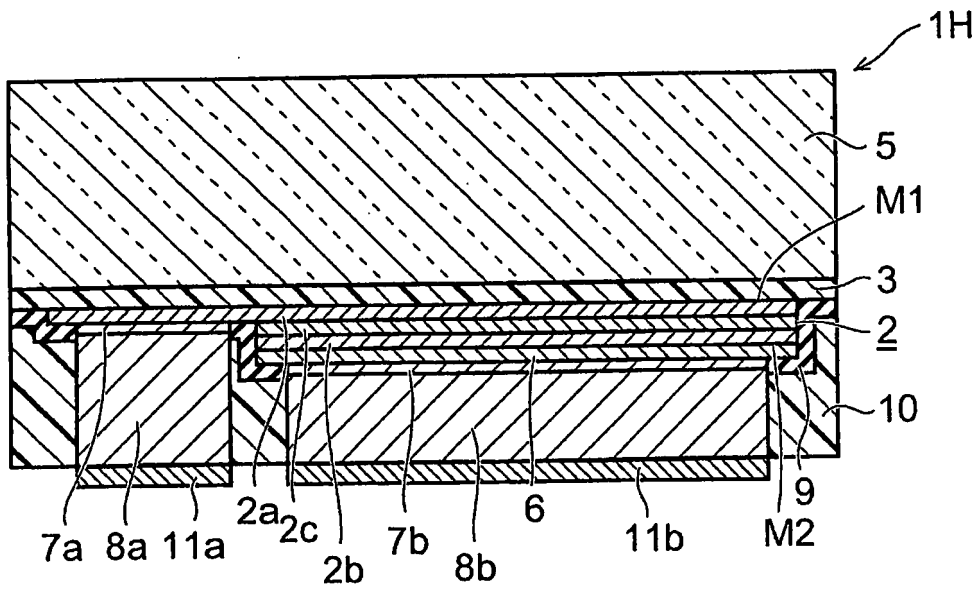


圖12A

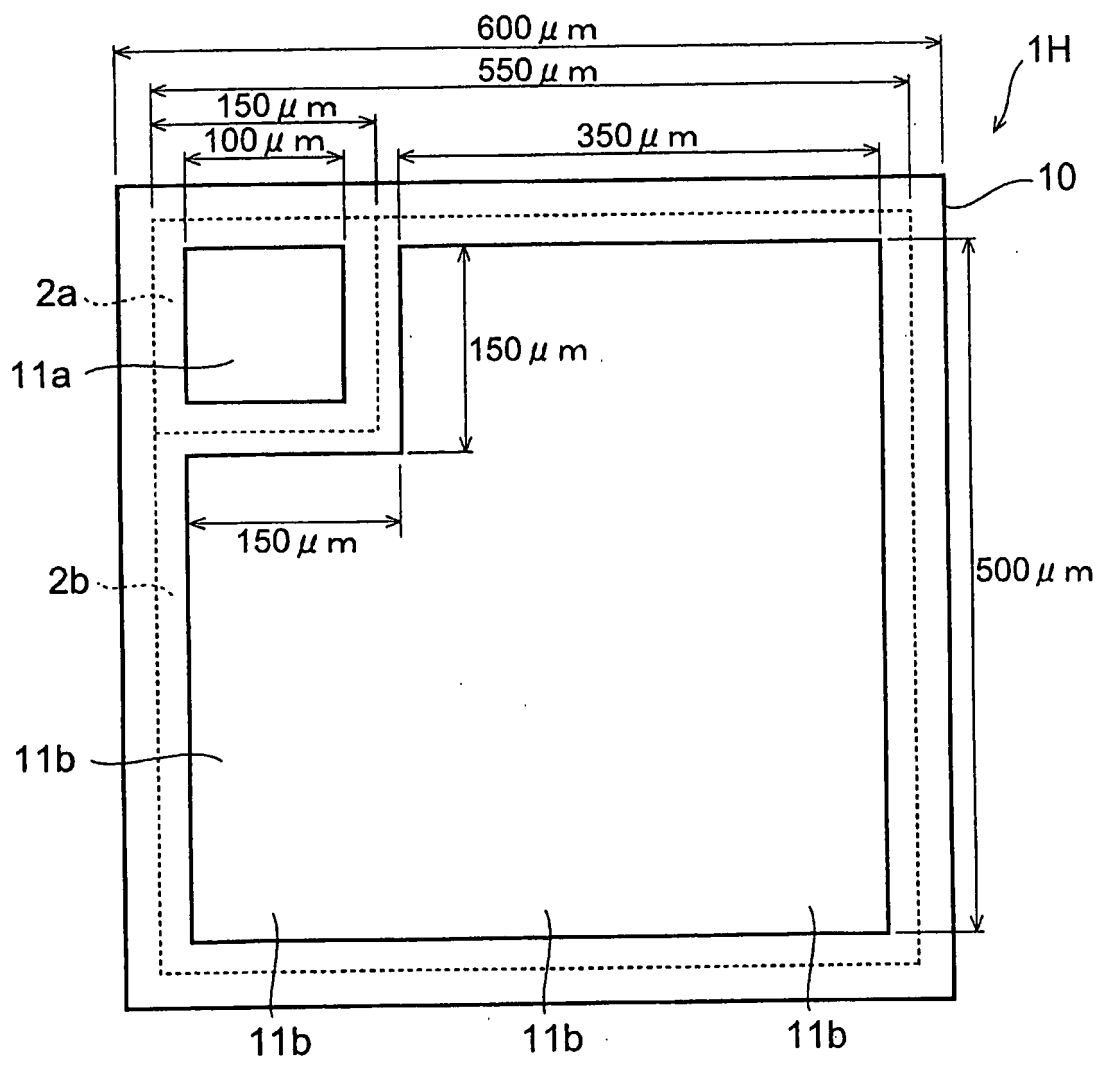


圖12B

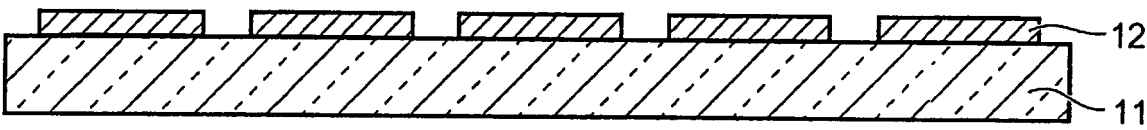


圖13A

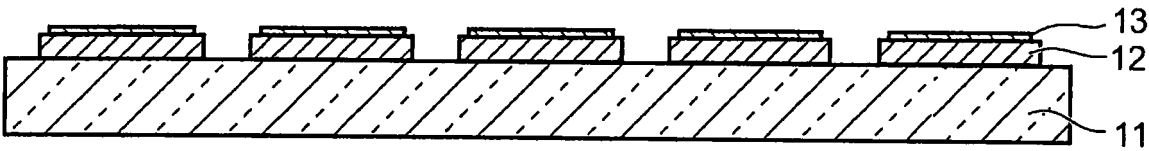


圖13B

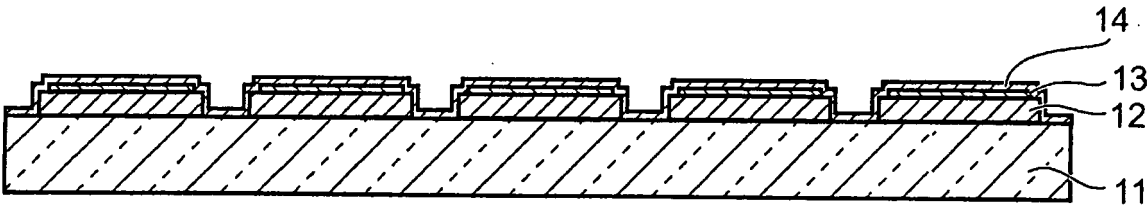


圖13C

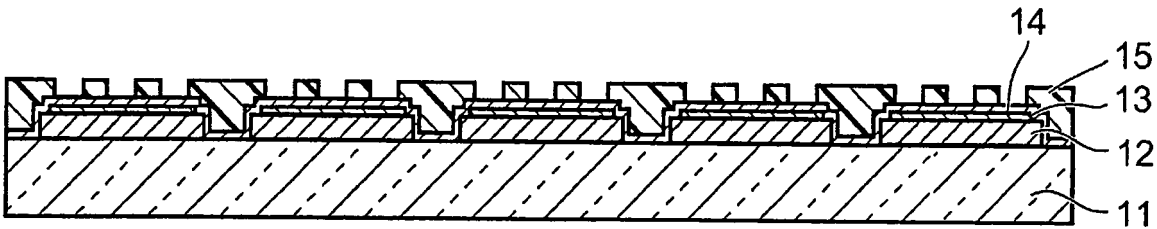


圖13D

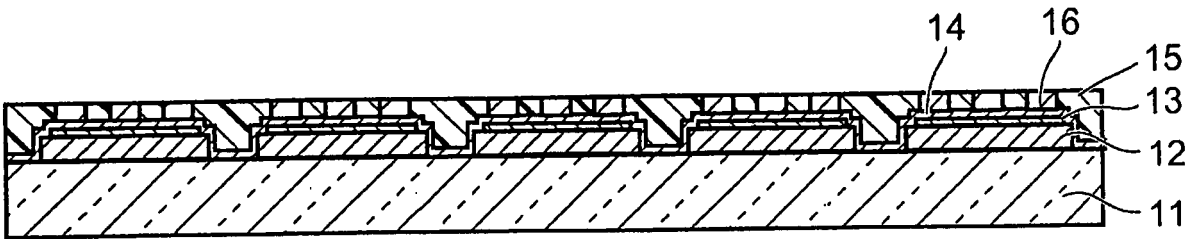


圖14A

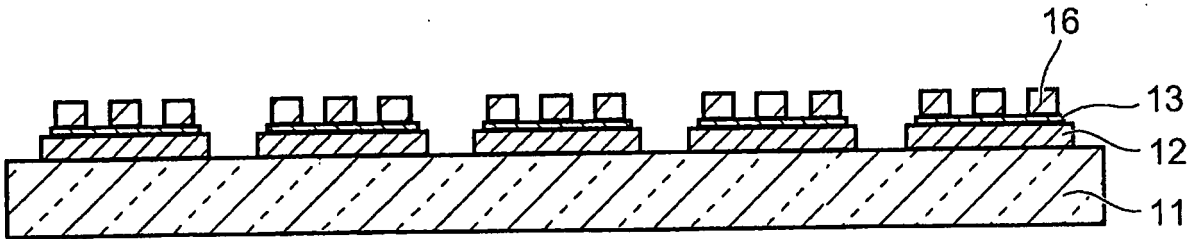


圖14B

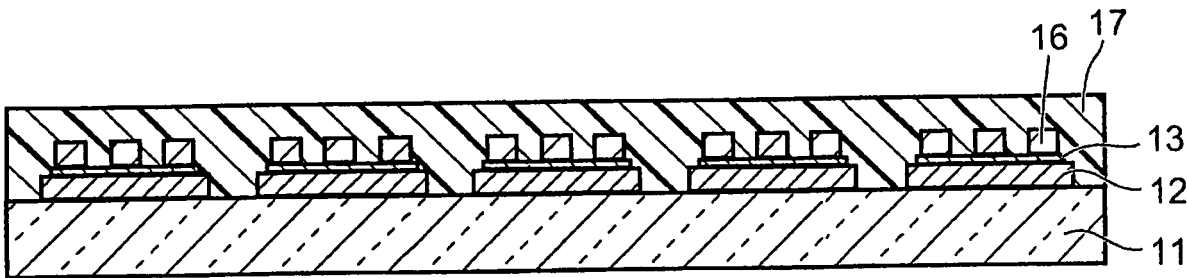


圖14C

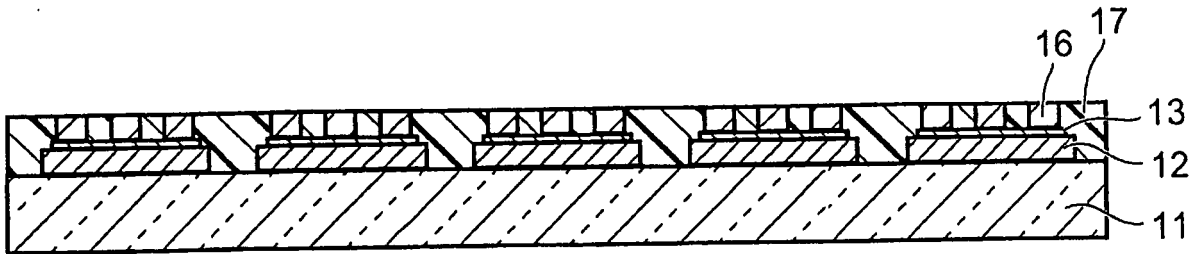


圖14D

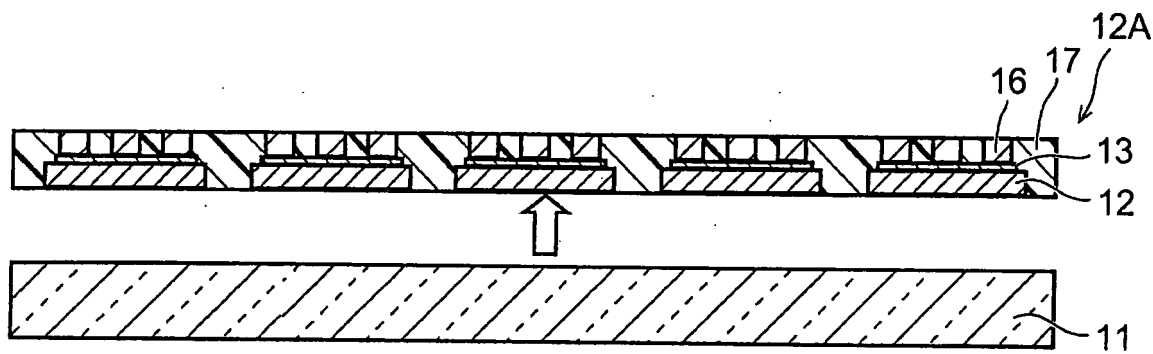


圖15A

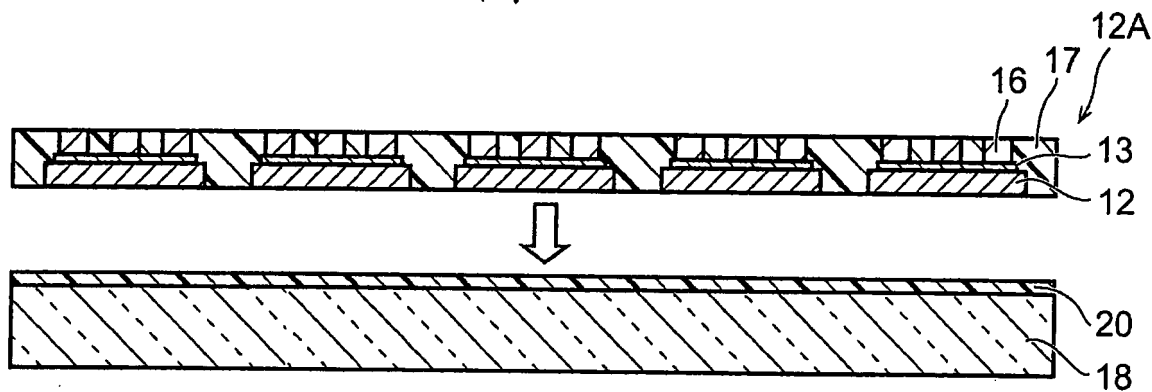


圖15B

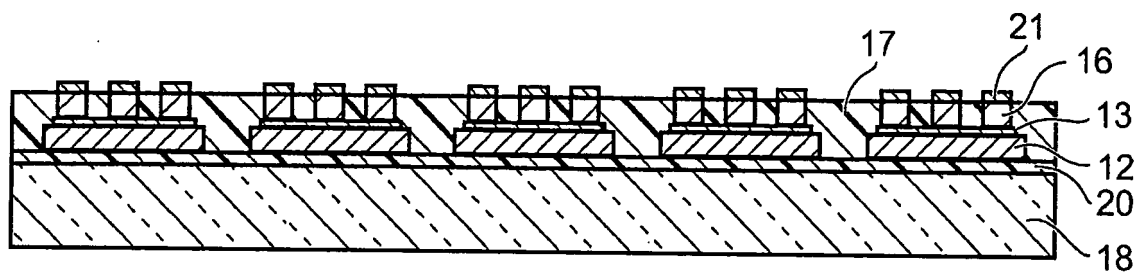


圖15C

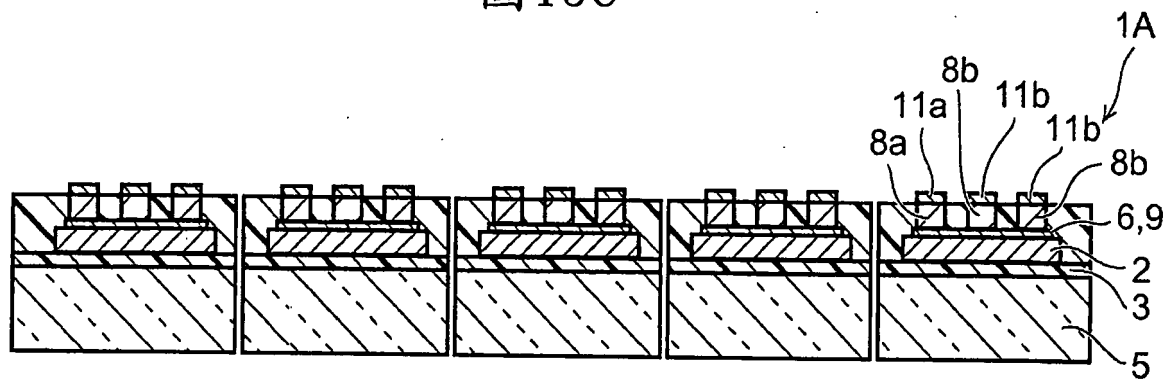


圖15D

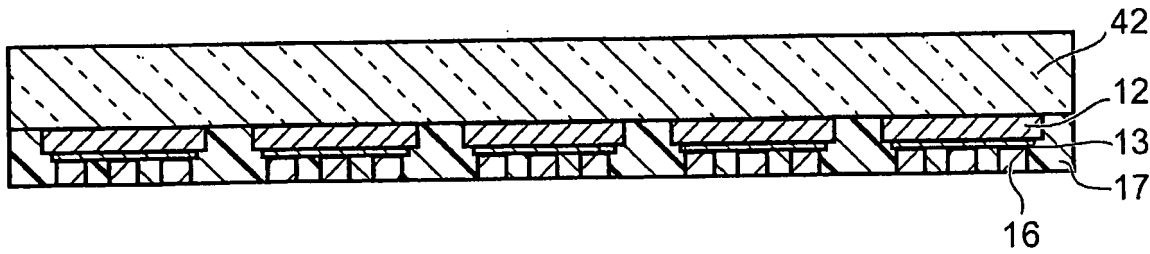


圖 16A

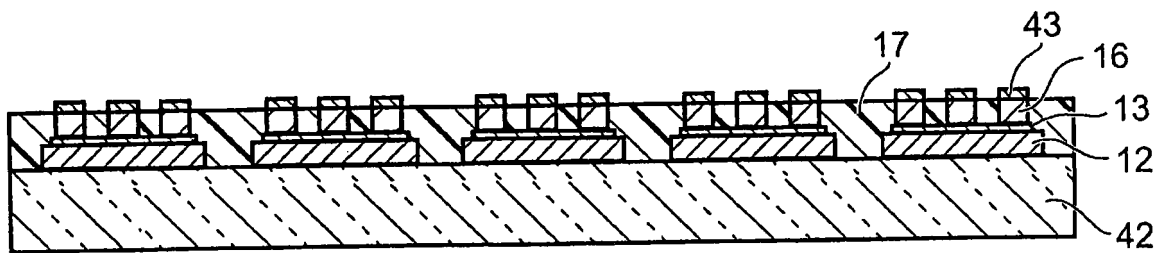


圖 16B

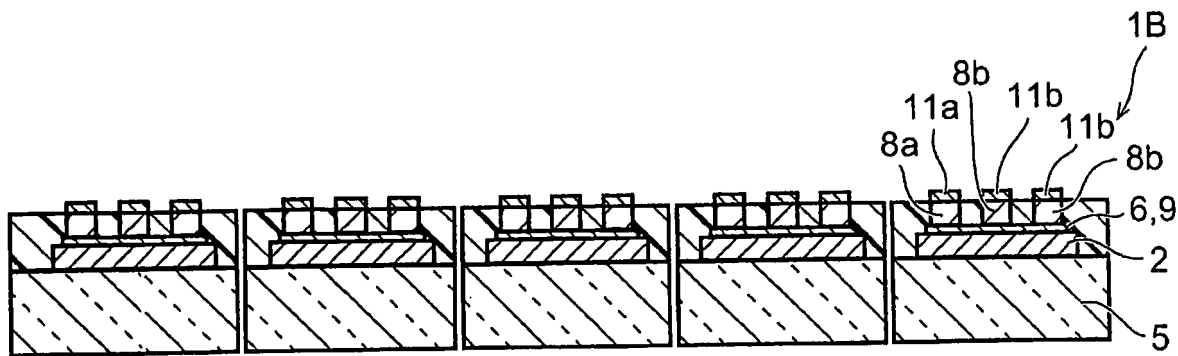


圖 16C

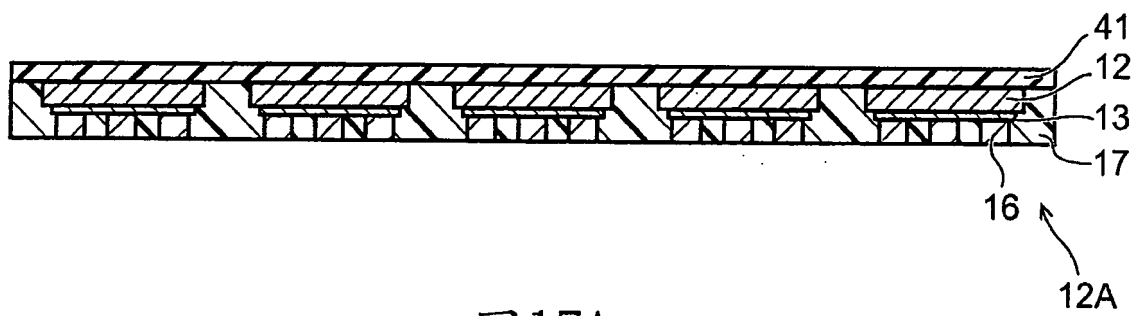


圖17A

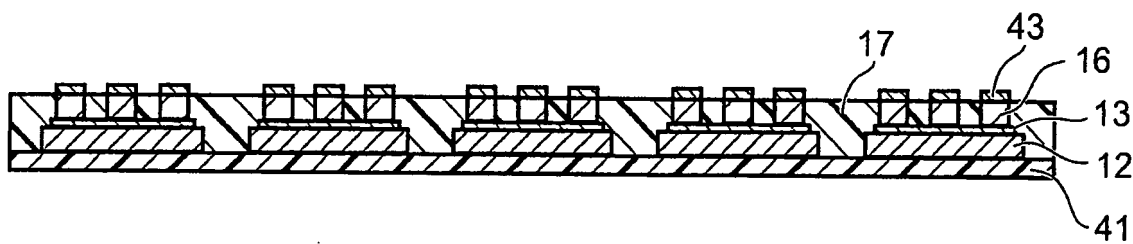


圖17B

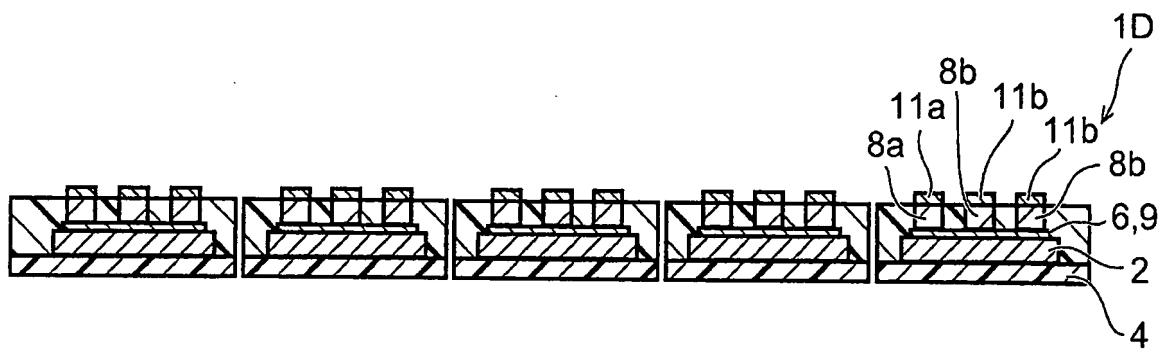


圖17C

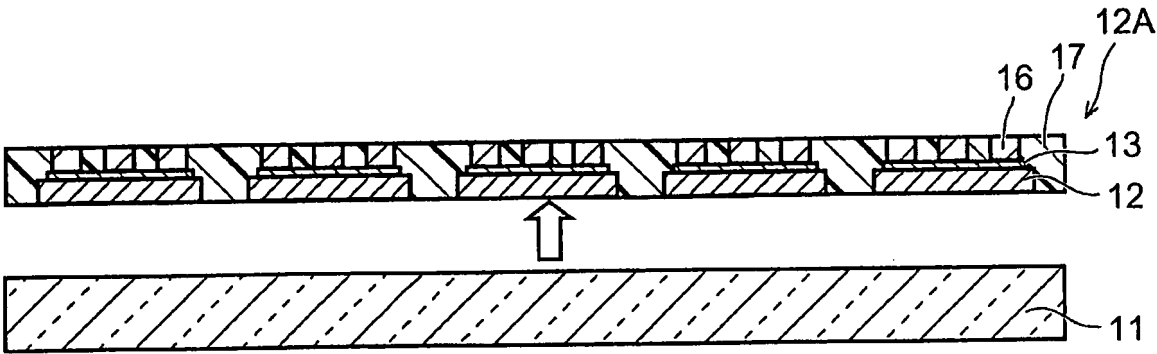


圖18A

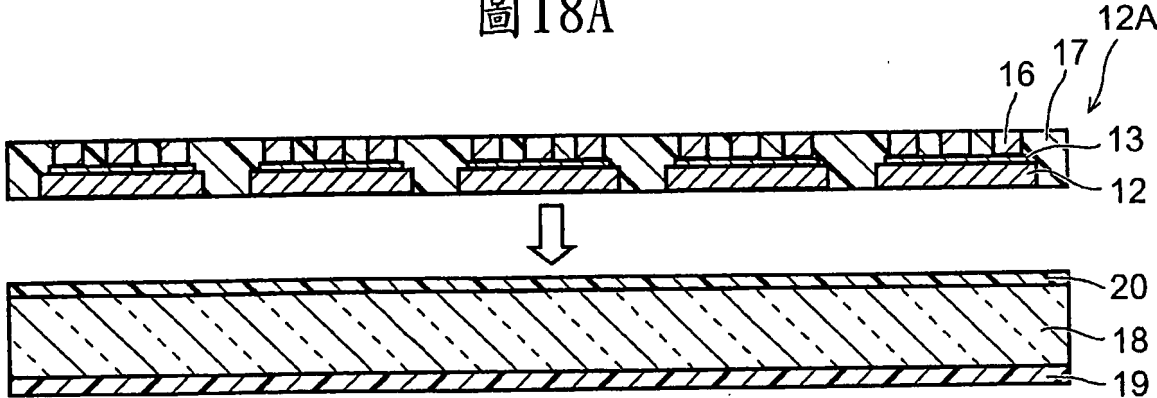


圖18B

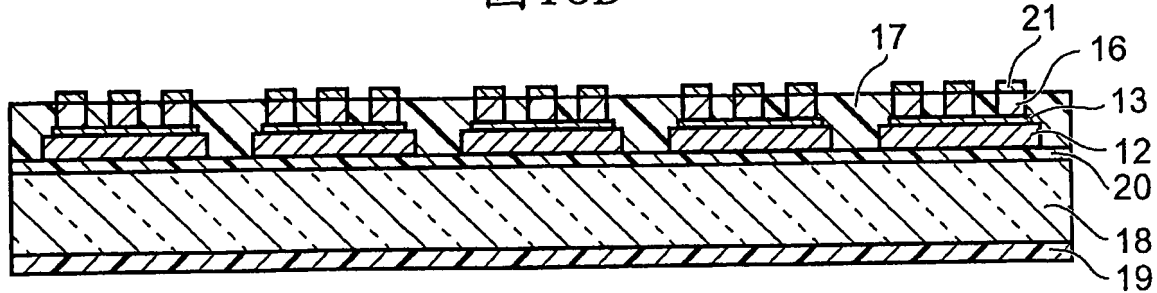


圖18C

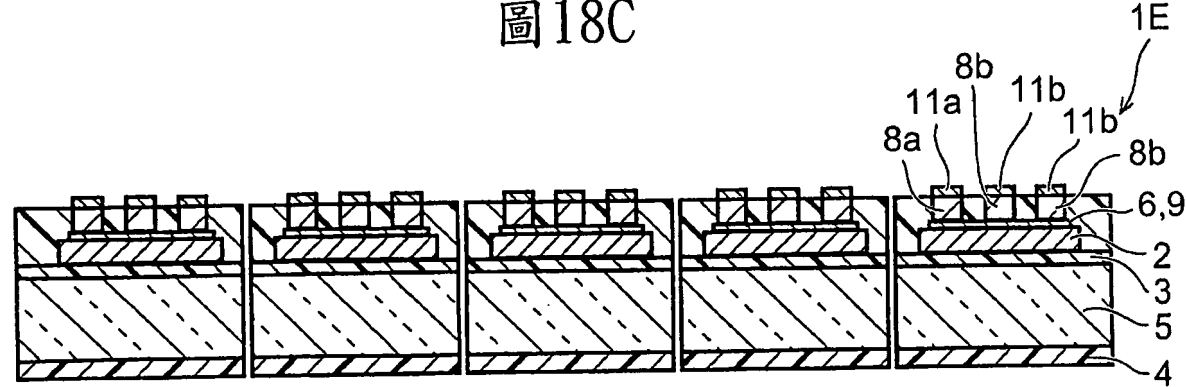
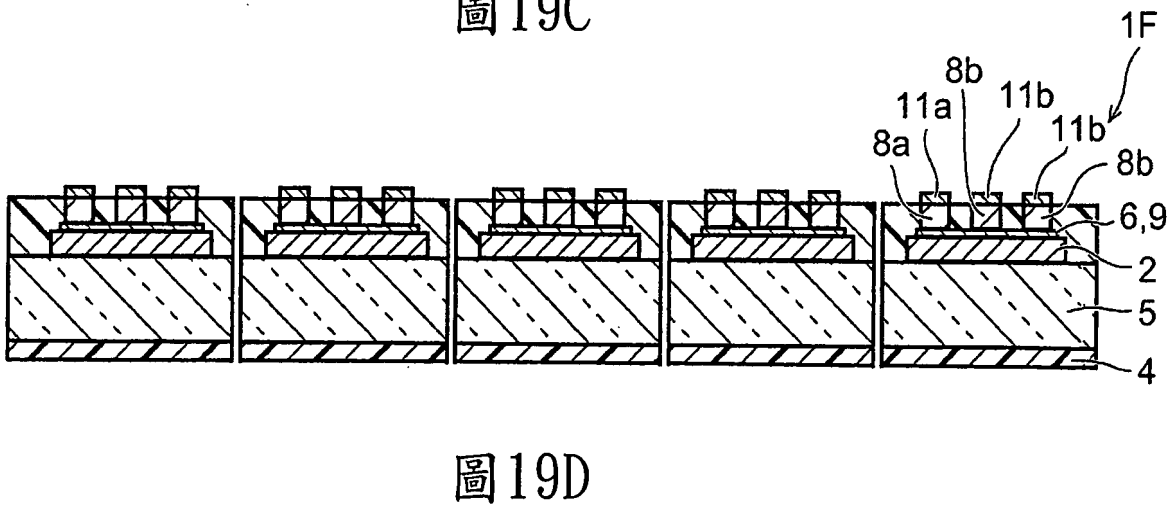
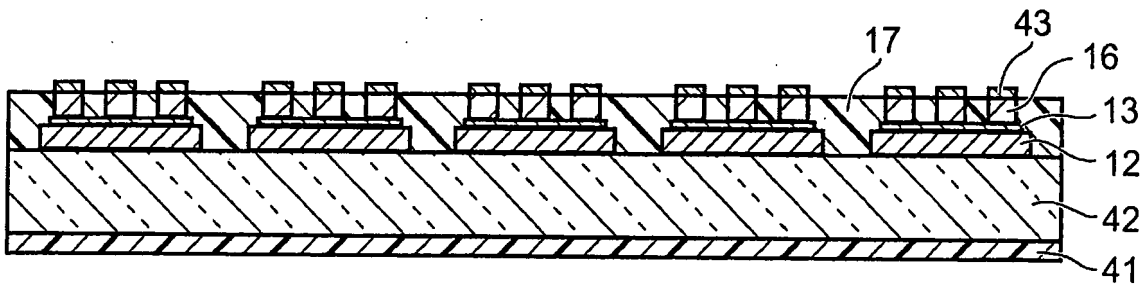
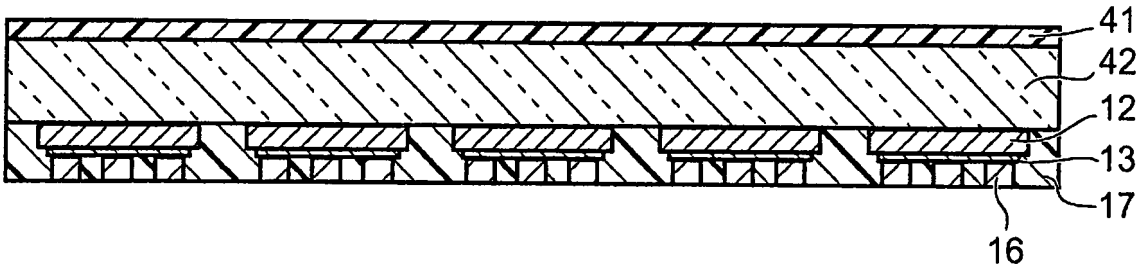
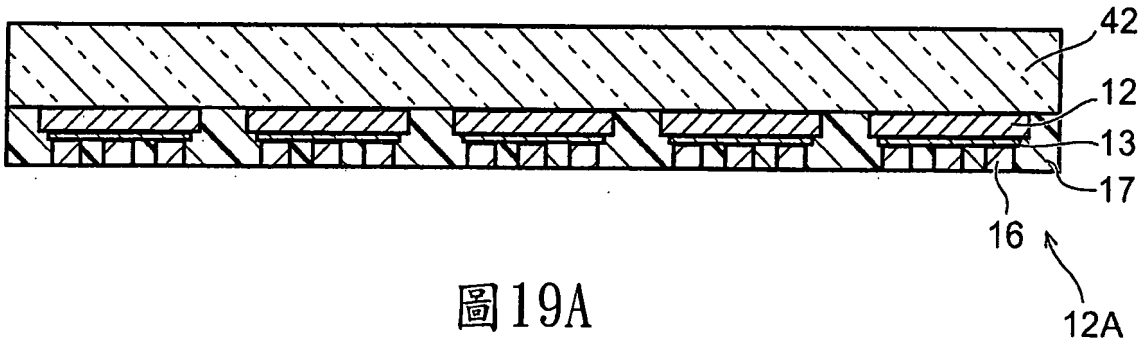


圖18D



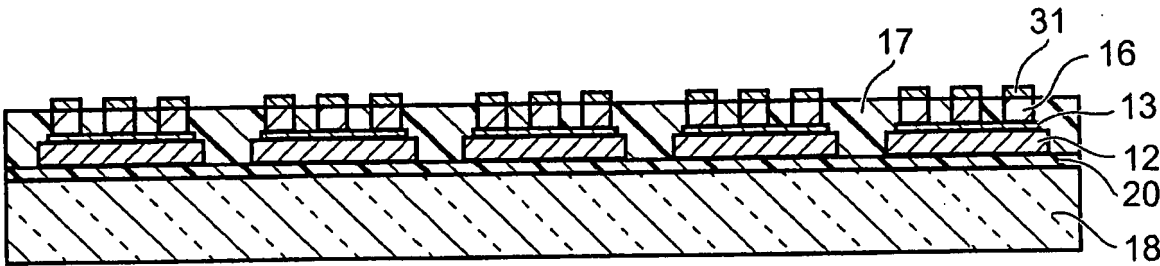


圖 20A

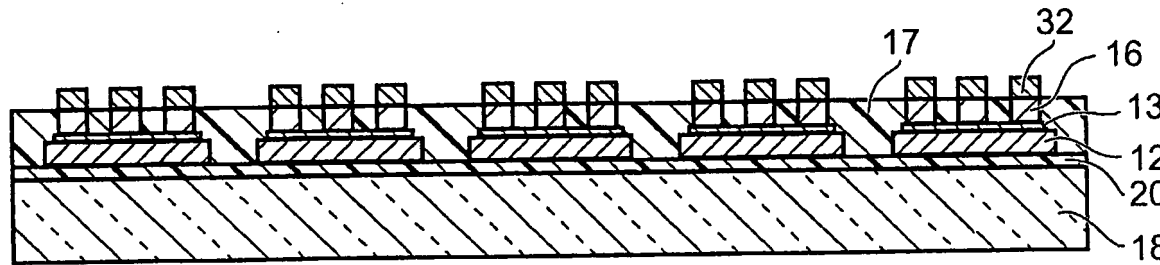


圖 20B

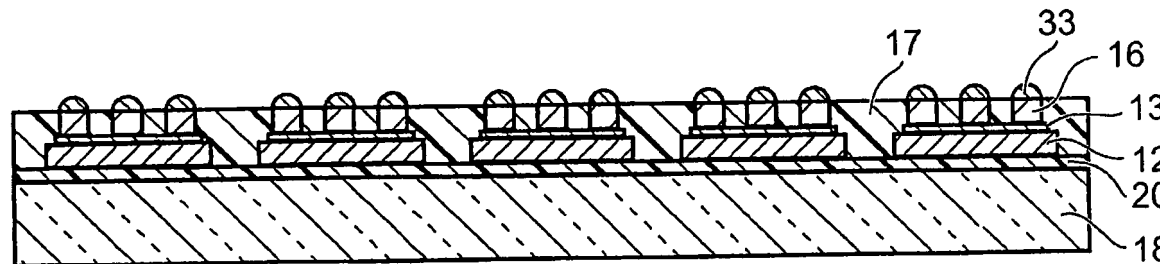


圖 20C

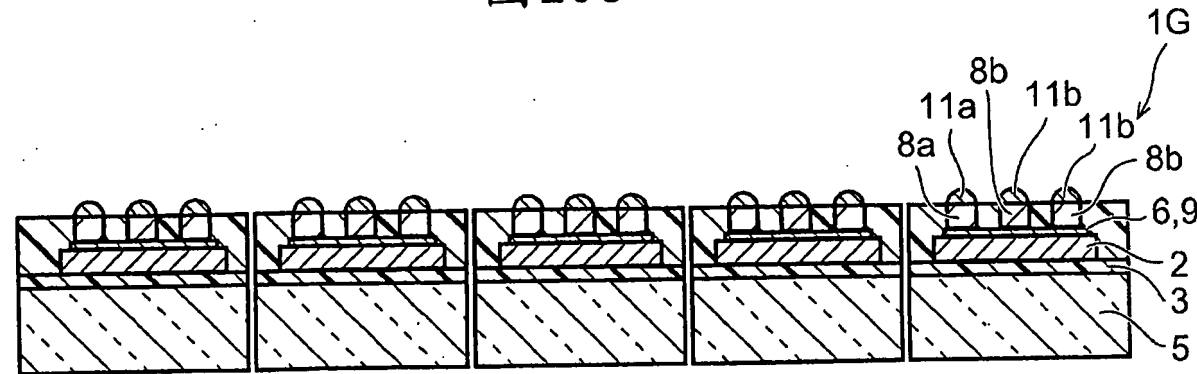


圖 20D

四、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：

1A	光半導體裝置
2	發光層
2a	第一半導體層/第一覆蓋層
2b	第二半導體層/第二覆蓋層
2c	作用層
3	接合層
5	透明層/透射層
6	反射層
7a	第一電極
7b	第二電極
8a	第一金屬柱
8b	第二金屬柱
9	絕緣層
10	密封層
11a	第一金屬層
11b	第二金屬層
M1	第一主要表面
M2	第二主要表面

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)