



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I445207 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：099130334

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/36 (2010.01)**

(30)優先權：2010/05/24 日本 2010-118697

(71)申請人：東芝股份有限公司 (日本) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (JP)  
日本(72)發明人：豬塚幸 IDUKA, MIYUKI (JP)；秋元陽介 AKIMOTO, YOSUKE (JP)；小島章弘  
KOJIMA, AKIHIRO (JP)；杉崎吉昭 SUGIZAKI, YOSHIAKI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 6547249

US 7179670

US 2007/0034855A1

US 2009/0283787A1

審查人員：王榮華

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：24 共 0 頁

(54)名稱

半導體發光裝置

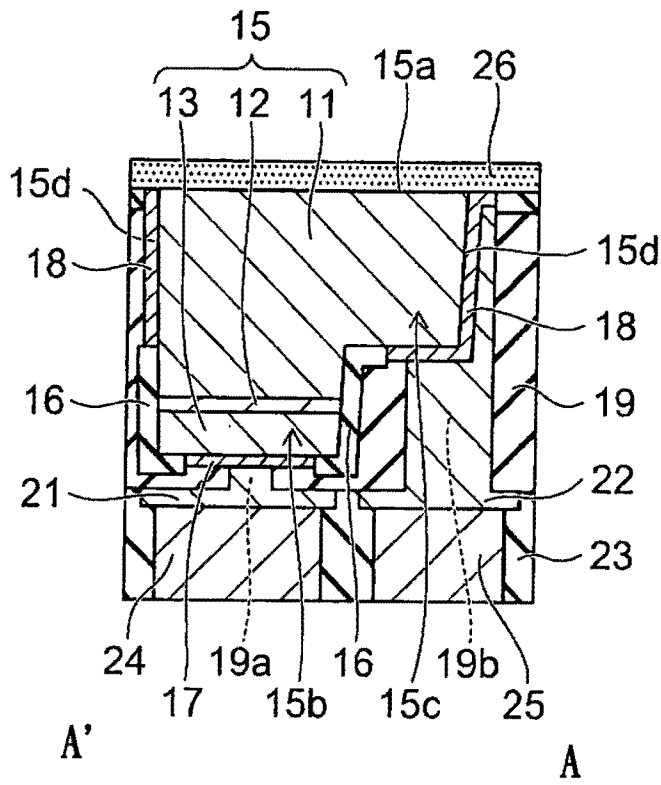
SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING DEVICE

(57)摘要

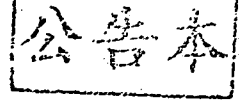
根據一實施例，一半導體發光裝置包含一半導體層、一第一電極、一第二電極、一第一絕緣層、一第一互連層、一第二互連層、一第一金屬柱、一第二金屬柱、以及一第二絕緣層。第一電極是設置在半導體層的第二主要表面。第二電極是設置在半導體層中位在發光層與第一主要表面之間之一部份的一側面上。第二互連層是設置在第二開孔內及第一絕緣層上與第二主要表面相對的一側上，以連接設在該側面上的第二電極。第二互連層是設置在半導體層的該部份的該側面上而夾置著第二電極。

According to one embodiment, a semiconductor light emitting device includes a semiconductor layer, a first electrode, a second electrode, a first insulating layer, a first interconnect layer, a second interconnect layer, a first metal pillar, a second metal pillar, and a second insulating layer. The first electrode is provided on the second major surface of the semiconductor layer. The second electrode is provided on a side face of a portion of the semiconductor layer between the light emitting layer and the first major surface. The second interconnect layer is provided in the second opening and on the first insulating layer on the side opposite to the second major surface to connect to the second electrode provided on the side face. The second interconnect layer is provided on the side face of the portion of the semiconductor layer with interposing the second electrode.

第1A圖



- 11 . . . 第一半導體層
- 12 . . . 發光層
- 13 . . . 第二半導體層
- 15 . . . 半導體層
- 15a . . . 第一主要表面
- 15b . . . 上層部份
- 15c . . . 下層部份
- 15d . . . 側面
- 16 . . . 絕緣膜
- 17 . . . p側電極
- 18 . . . n側電極
- 19 . . . 第一絕緣層
- 19a . . . 第一開孔
- 19b . . . 第二開孔
- 21 . . . p側互連層
- 22 . . . n側互連層
- 23 . . . 樹脂層
- 24 . . . p側金屬柱
- 25 . . . n側金屬柱
- 26 . . . 螢光層



# 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：099130334

※申請日：099年09月08日

※IPC分類：

H01L33/36 (2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

半導體發光裝置

Semiconductor light emitting device

二、中文發明摘要：

根據一實施例，一半導體發光裝置包含一半導體層、一第一電極、一第二電極、一第一絕緣層、一第一互連層、一第二互連層、一第一金屬柱、一第二金屬柱、以及一第二絕緣層。第一電極是設置在半導體層的第二主要表面。第二電極是設置在半導體層中位在發光層與第一主要表面之間之一部份的一側面上。第二互連層是設置在第二開孔內及第一絕緣層上與第二主要表面相對的一側上，以連接設在該側面上的第二電極。第二互連層是設置在半導體層的該部份的該側面上而夾置著第二電極。

### 三、英文發明摘要：

According to one embodiment, a semiconductor light emitting device includes a semiconductor layer, a first electrode, a second electrode, a first insulating layer, a first interconnect layer, a second interconnect layer, a first metal pillar, a second metal pillar, and a second insulating layer. The first electrode is provided on the second major surface of the semiconductor layer. The second electrode is provided on a side face of a portion of the semiconductor layer between the light emitting layer and the first major surface. The second interconnect layer is provided in the second opening and on the first insulating layer on the side opposite to the second major surface to connect to the second electrode provided on the side face. The second interconnect layer is provided on the side face of the portion of the semiconductor layer with interposing the second electrode.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 ( 1A ) 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

11：第一半導體層

12：發光層

13：第二半導體層

15：半導體層

15a：第一主要表面

15b：上層部份

15c：下層部份

15d：側面

16：絕緣膜

17：p側電極

18：n側電極

19：第一絕緣層

19a：第一開孔

19b：第二開孔

21：p側互連層

22：n側互連層

23：樹脂層

24：p側金屬柱

25：n側金屬柱

26：螢光層

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

## 六、發明說明：

[相關申請案交互參照]

本申請案是依據並主張西元 2010 年 3 月 24 日提出申請之日本專利申請案第 2010-118697 號的權益；該案的全部內容係引述於此，以供參考。

### 【發明所屬之技術領域】

本文中所描述的實施例基本上是有關於半導體發光裝置。

### 【先前技術】

在已知的結構中，在半導體層的一主要表面側上形成有一 n 側電極及一 p 側電極。藉由在此種結構中相對地增加 p 側電極的平面表面積，可以增加光線發射的表面積，並可增加照度。但是，在增大 p 側電極的平面表面積而不改變晶片尺寸（平面尺寸）的情形下，n 側電極的平面尺寸會相對縮小。在 n 側電極平面表面積縮小的情形下，可靠度會因為電流集中於 n 側電極而降低。

### 【發明內容】

根據一實施例，一半導體發光裝置包含一半導體層、一第一電極、一第二電極、一第一絕緣層、一第一互連層、一第二互連層、一第一金屬柱、一第二金屬柱、以及一第二絕緣層。半導體層包含一發光層、一第一主要表面、

以及一相對於第一主要表面的第二主要表面。第一電極是設置在半導體層的第二主要表面上。第二電極是設置在半導體層位在發光層及第一主要表面之間的一部份的一側面上。第一絕緣層是設置在半導體層的第二主要表面的一側。第一絕緣層具有一第一開孔，通達第一電極，以及一第二開孔，通達設置於該側面上的第二電極。第一互連層設置在第一開孔內及第一絕緣層上與第二主要表面相對的一側上，以連接第一電極。第二互連層是設置在第二開孔內及第一絕緣層上與第二主要表面相對之該側上，以連接設置於該側面上的第二電極。第二互連層是設置在半導體層的該部份的該側面上而夾置著第二電極。第一金屬柱是設置在第一互連層中與第一電極相對之一側的一面上。第二金屬柱是設置在第二互連層中與第二電極相對之一側的一面上。第二絕緣層覆蓋住第一金屬柱之一周邊及第二金屬柱之一周邊。

### 【實施方式】

現在將配合於圖式來說明範例性實施例。圖式中相同的零組件會以相同的參考編號來加以標示。

#### 第一實施例

第 1A 圖是一第一實施例之一半導體發光裝置沿著第 1B 圖中線 A-A' 所取的示意剖面圖。第 1B 圖是該半導體發光裝置中之一半導體層 15 及電極 17 及 18 的示意外觀

圖。在第 1A 圖中，半導體層 15 的第一主要表面 15a 是顯示成位於上方側；而在第 1B 圖中，該第一主要表面 15a 則是顯示出位於下方側。

半導體層 15 包含一第一半導體層 11 及一第二半導體層 13。第一半導體層 11 是例如一 n 型 GaN 層，用以做為側向電流路徑。但是，第一半導體層 11 的導電型式並不限於 n 型；該導電型式也可以是 p 型。半導體層 15 包含一發光層（活性層）12，以及例如說一 p 型 GaN 層及一 n 型 GaN 層，而發光層 12 則夾置於其間。第二半導體層 13 是設置在與第一主要表面 15a 相對的一側上。光線主要是自半導體層 15 的第一主要表面 15a 上擷取出來的。

半導體層 15 中與第一主要表面 15a 相對的一第二主要表面上係開設有紋路而成為凹入及凸出的結構；一上層部份 15b 及一下層部份 15c 設置於第二主要表面側。自第一主要表面 15a 觀看，上層部份 15b 是位在較下層部份 15c 更上層的一側。

上層部份 15b 包含有該發光層 12。下層部份 15c 則不包含有該發光層 12，並係設置於位在發光層 12 與第一主要表面 15a 之間的部份內。

p 側電極 17 是設置在上層部份 15b 的第二主要表面（第二半導體層 13 的表面）上，做為第一電極。

n 側電極 18 是設置在下層部份 15c 的第二主要表面（第一半導體層 11 的表面）上，做為第二電極。n 側電極 18 也設置在下層部份 15c 的一側面 15d 上。形成在側

面 15d 上的側電極 18 及形成在下層部份 15c 之表面（第二主要表面）上的 n 側電極 18 係由相同的材料形成爲單一本體，並係接合於側面 15d 與下層部份 15c 之表面之間的角落處。形成於側面 15d 上的 n 側電極 18 係包圍著下層部份 15c 的外側周邊，也就是說，係形成爲連續地設置於側面 15d 上。n 側電極 18 中設置於側面 15d 上之部份的表面積是大於 n 側電極 18 設置於第二主要表面上之部份的表面積。n 側電極 18 環圍繞著 n 型半導體層 11 的側表面 15d。

p 側電極 17 是形成在上層部份 15b 表面上一半導體層 15 之表面方向上包含有發光層 12 的區域（光發射區域）內。p 側電極 17 在第二主要表面上的表面積是大於形成於下層部份 15c 之表面（位在第二主要表面上）之 n 側電極 18 的表面積。

一絕緣膜 16，例如說氧化矽膜，設置在上層部份 15b 的側面上；且絕緣膜 16 覆蓋住發光層 12 的側面。絕緣膜 16 是夾置於 p 側電極 17 與 n 側電極 18 之間，以供絕緣分隔開 p 側電極 17 及 n 側電極 18。

半導體層 15 的第二主要表面及側面 15d 是由一絕緣層（第一絕緣層）19 加以覆蓋。絕緣層 19 是例如樹脂或氧化矽膜。

絕緣層 19 中位在相對於第二主要表面之一側上的面係加以平坦化；一 p 側互連層 21 設置在該面上，以做爲一第一互連層；而一 n 側互連層 22 設置在該面上，做爲

一 第二互連層。n 側互連層 22 中位在與 n 側互連層 22 中連接至下層部份 15c 表面（第二主要表面）上之 n 側電極 18 的面相對之一側上的面，係大於該連接至下層部份 15c 表面上之 n 側電極 18 的面。換言之，n 側互連層 22 配置在絕緣層 19 上者具有較下層部份 15c 上之 n 側電極 18 為大的表面積。

p 側互連層 21 亦設置於絕緣層 19 上所開設並通達至 p 側電極 17 的一第一開孔 19a 內；且 p 側互連層 21 是連接至 p 側電極 17。

一 第二開孔 19b 開設於絕緣層 19 內而通達 n 側電極 18。第二開孔 19b 是設置成可通達位於下層部份 15c 之表面上的 n 側電極 18，並係設置於形成於側面 15d 上之 n 側電極 18 旁邊的一部份內。因此，第二開孔 19b 係連通至形成於側面 15d 上的 n 側電極 18。n 側互連層 22 亦設置於第二開孔 19b 內。換言之，n 側互連層 22 也設置於形成於側面 15d 上之 n 側電極 18 旁邊的部份內。因此，n 側互連層 22 是連接至設在側面 15d 及下層部份 15c 之表面上的 n 側電極 18。

側面 15d 係相對於第一主要表面 15a 及第二主要表面呈錐狀。第二開孔 19b 中位在側面 15d 旁邊的部份的寬度係自第一主要表面 15a 側朝向第二主要表面側逐漸增大。因此，n 側互連層 22 填充至側面 15d 旁邊之部份內的填充性極佳；且 n 側互連層 22 可以可靠地連接至設在側面 15d 上的 n 側電極 18。

一 p 側金屬柱 24 設置在 p 側互連層 21 中相對於 p 側電極 17 之一側的面上，以做為一第一金屬柱。一 n 側金屬柱 25 設置在 n 側互連層 22 中相對於位在第二主要表面上之 n 側電極 18 之一側的面上，以做為一第二金屬柱。

一樹脂層 23 係例如覆蓋住 p 側金屬柱 24 的周邊、n 側金屬柱 25 的周邊、p 側互連層 21 的一部份、以及 n 側互連層 22 的一部份，做為第二絕緣層。第二絕緣層可以是無機層。

第 2 圖顯示出半導體層 15、p 側電極 17、n 側電極 18、p 側互連層 21、n 側互連層 22、p 側金屬柱 24、以及 n 側金屬柱 25 的平面配置。第 2 圖是第 1A 圖自下面（安裝表面）側觀看的平面圖。樹脂層 23 未顯示出。

如第 2 圖所示，半體發光裝置在平面圖上具有矩形的形狀。

p 側電極 17（在第 2 圖中以虛線顯示）在半導體層的第二主要表面 15 上的配置具有比 n 側電極 18（在第 2 圖中以虛線顯示）的配置為大的表面積。p 側電極 17 具有 U 形的形狀。n 側電極 18 是設置在該 U 形形狀的開口之間。絕緣層 19 的平面尺寸是大於半導體層 15 的平面尺寸。p 側互連層 21（在第 2 圖中以實線顯示）是配置在絕緣層 19 之下面約一半的區域內，而 n 側互連層 22（在第 2 圖中以實線顯示）則是配置於約另外一半的區域內。n 側互連層 22 是形成為伸展覆蓋絕緣層 19 而表面積則大於 n 側電極 18 中設置於第二主要表面之部份。

p 側互連層 21 及 n 側互連層 22 的平面形狀是正方形或矩形。

金屬柱 24 及 25 的結構並不限於圓柱狀的結構。金屬柱 24 及 25 在平面圖上的表面積是相同的。金屬柱 24 及 25 是相對於垂直縱向方向的中心線對稱的。另外，金屬柱 24 及 25 是相對於平面圖上的中心對稱的。稜柱狀結構、具有其他形狀的柱狀結構、或墊狀結構均可使用。

第一半導體層 11 是經由 n 側電極 18 及 n 側互連層 22 而電連接至 n 側金屬柱 25。第二半導體層 13 是經由 p 側電極 17 及 p 側互連層 21 而電連接至 p 側金屬柱 24。在 n 側金屬柱 25 及 p 側金屬柱 24 自樹脂層 23 暴露出的下端面上設有外部端點，例如說焊錫球、金屬突塊等。半導體發光裝置係經由這些外部端點電連接至外部電路上。

p 側互連層 21 及 n 側互連層 22 具有如第 2 圖所示相同的平面形狀。再者，p 側互連層 21 及 n 側互連層 22 的表面積是相同的。p 側互連層 21 及 n 側互連層 22 是相對於垂直縱向方向之中心線對稱的。自 p 側互連層 21 與 n 側互連層 22 至短邊線（第 2 圖中的左邊外形線及右邊外形線）的距離是相同的。再者，p 側互連層 21 及 n 側互連層 22 是相對於平面圖中的中心對稱的。

p 側互連層 21 及 n 側互連層 22 是相對於中心對稱，且金屬柱 24 及 25 是相對於平面圖中的該中心對稱。因此，半導體發光裝置具有穩定性，且不易於傾倒（傾斜）。

n 側金屬柱 25 之厚度及 p 側金屬柱 24 之厚度（在第

1A 圖中垂直方向上的厚度) 每一者均厚於包含著半導體層 15、n 側電極 18、p 側電極 17、絕緣膜 16、絕緣層 19、n 側互連層 22、以及 p 側互連層 21 在內的堆疊體的厚度。金屬柱 24 及 25 的深寬比(厚度對平面尺寸的比值)並不限於是 1 或更大;此比值也可以小於 1。換言之,金屬柱 24 及 25 的厚度可以小於其平面尺寸。

根據此實施例的結構,即使是半導體層 15 因為 n 側金屬柱 25、p 側金屬柱 24、以及樹脂層 23 變厚而成為薄的情形下,其仍可以保有機械強度。在裝設於電路板或類似者上時,n 側金屬柱 25 及 p 側金屬柱 24 可以吸收並減輕由外部端點施加至半導體層 15 上的應力。

n 側互連層 22、p 側互連層 21、n 側金屬柱 25、以及 p 側金屬柱 24 的材料可以包括有銅、金、鎳、銀等。其中銅是較佳的,因為銅具有良好的導熱性、高遷移阻抗、以及與絕緣膜間的良好附著性。

具有補強 n 側金屬柱 25 及 p 側金屬柱 24 之功能的樹脂層 23,可以是熱膨脹係數等於或近似於電路板或類似者的物質。此樹脂層 23 之範例可以包括有例如環氧樹脂、矽氧樹脂、氟碳樹脂等。

一螢光層 26 設置在半導體層 15 的第一主要表面 15a 上。此螢光層 26 可以吸收發光層 12 發射出的光線,並發射出波長轉換光線。因此能夠發射出由來自發光層 12 之光線及螢光層 26 的波長轉換光線所混合而成的混合光線。在例如說發光層 12 是氮基的情形中,其可以由來自發

光層 12 的藍光及來自例如說黃螢光層 26 之波長轉換光線的黃光所混合的光線而得到白光、燈光等。螢光層 26 的結構可以包含有多種型式的螢光劑（例如說紅色螢光劑及綠色螢光劑）。

由發光層 12 發射出的光線主要是穿過第一半導體層 11、第一主要表面 15a、以及螢光層 26 而向外發射。

在 n 側電極及 p 側電極是形成半導體層的一主要表面側上時，藉由相對增加 p 側電極形成在包含有發光層之區域內的平面表面積，其可以加大光發射表面積，並增加發光效率。但是，在 p 側電極平面表面積加大而晶片尺寸（平面尺寸）不改變的情形下，n 側電極的平面表面積會相對縮減。在 n 側電極之平面表面積縮減的情形下，會有電流集中於 n 側電極而造成可靠性降低的風險。

但是，在本實施例中，n 側電極 18 亦形成於半導體層 11 的側面 15d 上。因此，n 側電極 18 接觸著做為一 n 型層之第一半導體層 11 的表面積會增大而不會縮減型 p 側電極 17 在第二主要表面上的表面積。因此，可以避免 p 側電極 17 的表面積縮減；亮度可以增加；且可以藉由增大 n 側電極 18 的表面積而增進可靠性。再者，也可以避免增加晶片的尺寸。

如第 1B 圖所示，在半導體層 15 的第二主要表面上，形成在包含著發光層 12 之區域內的 p 側電極 17 的表面積是大於 n 側電極 18 的表面積（在第二主要表面上的表面積）；可以確保有著較大的發光區域。

在如第 2 圖所示的安裝表面上，p 側及 n 側是形成為有著大致上相同的表面積；電流可以有效率地供應。

n 側電極 18 是由相對於發光層 12 所發射之光具有光遮蔽特性的金屬所製成的。因此，可以得到一種半導體層 15 的側面 15d 是由一光遮蔽膜加以覆蓋住的結構。因此可以防止側面 15d 的光滲漏；且可以抑制不均勻色彩及不均勻亮度。再者，構成 n 側電極 18 之金屬對於由發光層發射出之光線具有反射性。因此可以增加自該側面反射回來之光線及自第一主要表面 15a 側擷取之光線的量；故可以增加亮度。

下面將配合第 3A 圖至第 7B 圖來說明一種用以製做此實施例之半導體發光裝置的方法。

如第 3A 圖中所示，第一半導體層 11 是成長在一基板 10 之主要表面上；而發光層 12 及第二半導體層 13 則成長在其上。在半導體層 15 的該等層係為例如說氮化物半導體時，半導體層 15 可以藉由例如說晶體成長於藍寶石基板上而形成。

接著，如第 3B 圖中所示，利用一未顯示出的光阻劑做為遮罩而以反應式離子蝕刻（RIE）來形成一分隔溝槽 9 貫穿半導體層 15 並通達基板 10。分隔溝槽 9 是製做成為例如說基板 10 上的網格結構，以將半導體層 15 加以多重分隔開。

接著，使用一未顯示出的光阻劑來進行反應式離子蝕刻而將第二半導體層 13 中的一部份及發光層 12 中的一部

份加以移除，以暴露出第一半導體層 11 的一部份，如第 4A 圖中所示。因此，可將上層部份 15b 形成於半導體層 15 的第二主要表面側而位於自基板 10 觀視的上層中；而下層部份 15c 則形成於半導體層 15 的第二主要表面側上而位於基板 10 側中較上層部份 15b 更為下層處。上層部份 15b 包含有該發光層 12；而下層部份 15c 則不包含該發光層 12。

繼續如第 4B 圖中所示，以例如說化學氣相沉積（CVD）將由氧化矽膜或類似者所構成的絕緣膜 16 形成於基板 10 上所有暴露出的表面上。絕緣膜 16 覆蓋住半導體層 15 中包括側面 15d 在內的暴露出表面及半導體層 15 的第二主要表面。絕緣膜 16 亦形成於分隔溝槽 9 的側面及底面。

接著，以例如說濕式蝕刻將一開口選擇性地形成於絕緣膜 16 上，以暴露出下層部份 15c 的側面 15d 及上面（第二主要表面）。接著，以例如說濺鍍將 n 側電極 18 如第 5A 圖所示般形成於該等暴露部份上。在此時，將形成 n 側電極 18 之部份以外的部份上覆蓋以一未顯示出的遮罩，例如一光阻劑。n 側電極 18 包含有例如形成於第一半導體層 11 側上的鎳膜及疊設於該鎳膜上的鋁膜。

接下來，以例如濕式蝕刻在上層部份 15b 上的絕緣膜 16 中選擇性開設一開孔，以暴露出上層部份 15b 的上面（第二半導體層 13 的上面）。以例如說濺鍍法將 p 側電極 17 如第 5B 圖所示般形成於該暴露出的部份上。在此時

，將形成 p 側電極 17 之部份以外的部份以未顯示出的遮罩，例如光阻劑，加以覆蓋。p 側電極 17 包含，例如說，一形成於第二半導體層 13 側的鎳膜，以及一疊置於該鎳膜上的金膜。

p 側電極 17 可以在 n 側電極 18 之前先形成；或者，p 側電極 17 及 n 側電極 18 可由相同的材料同時加以形成。

在製做 p 側電極 17 及 n 側電極 18 的金屬是不相同的情形中，製程的步驟是設為如第 5A 圖及第 5B 圖的二步驟。但是，在使用相同的金屬材料來製做 p 側電極 17 及 n 側電極 18 的情形中，製程的步驟就是單一步驟。亦即，開孔是形成於要供 p 側電極 17 及 n 側電極 18 形成於其上的區域上方。

接著，在將基板 10 的暴露部份以絕緣層 19 加以覆蓋後，以例如說濕式蝕刻法將絕緣層 19 如第 6A 圖所示般加以開設紋路，以在絕緣層 19 上製做出第一開孔 19a 及第二開孔 19b。絕緣層 19 是由樹脂所製成，例如說在設置超細紋路上具有良好的紋路開設性的聚醯亞胺。

第一開孔 19a 通達至 p 側電極 17。第二開孔 19b 通達至形成於下層部份 15c 上面的 n 側電極 18。再者，第二開孔 19b 係製做於位在側面 15d 旁邊的部份上，並與形成於側面 15d 上的 n 側電極 18 相通。

接著，將一連續的種金屬 20 形成於絕緣層 19 的上面及第一開孔 19a 與第二開孔 19b 的內面；並且在形成一未

顯示出的電鍍抗蝕劑後，利用種金屬 20 做為電流路徑進行 Cu 電鍍。種金屬 20 包含，例如說，Cu。

因此，如第 6B 圖中所示，p 側互連層 21 及 n 側互連層 22 是選擇性地形成於絕緣層 19 上。p 側互連層 21 及 n 側互連層 22 是以電鍍方式同時形成的。p 側互連層 21 亦形成於第一開孔 19a 內，以連接 p 側電極 17。n 側互連層 22 亦形成於第二開孔 19b 內，以連接 n 側電極 18。

側面 15d 是在第 3B 圖中所述之製做分隔溝槽 9 時得到的。分隔溝槽 9 是以選擇性地形成於半導體層 15 上做為遮罩的光阻膜進行 RIE 而製成的。在此時，該光阻膜在膜厚度方向及平面方向上會被等向性地消耗掉；該光阻膜的平面尺寸會隨著蝕刻的進行而縮減。因此，分隔溝槽 9 的寬度在深度方向上會逐漸縮減。因此，基板 10 上面的多重分隔開的半導體層 15 每一者的截面形狀均是梯形的形狀；而鄰接於分隔溝槽 9 旁的側面 15d 則是相對於第一主要表面 15a 及第二主要表面呈錐狀。

因此，第二開孔 19b 中位於側面 15d 旁邊之部份的寬度是向上加寬的；其可以確實地將種金屬 20 及 n 側互連層 22 形成至第二開孔 19b 的底部。

以化學溶液將電鍍 p 側互連層 21 及 n 側互連層 22 時所用的電鍍抗蝕劑加以去除掉。接著形成另一電鍍抗蝕劑（未顯示），以供用以形成金屬柱；並利用前面所述的種金屬 20 做為電流路徑來進行 Cu 電鍍。因此，如第 7A 圖中所示，p 側金屬柱 24 形成於 p 側互連層 21 上面；n 側

金屬柱 25 形成於 n 側互連層 22 上面。p 側金屬柱 24 及 n 側金屬柱 25 是以電鍍方式同時加以形成的。

接下來，以化學溶液將形成金屬柱所用的電鍍抗蝕劑加以去除掉；並將種金屬 20 暴露出的部份也加以移除。因此可分隔開 p 側互連層 21 與 n 側互連層 22 之間經由種金屬 20 的電性連接。

接著，將 p 側互連層 21、n 側互連層 22、p 側金屬柱 24、以及 n 側金屬柱 25 以樹脂層 23 加以覆蓋。接下來，將樹脂層 23 的表面加以拋光，以暴露出 p 側金屬柱 24 及 n 側金屬柱 25 的末端面（上面）。

接下來，將基板 10 加以移除。基板 10 可以使用例如說雷射剝離法來加以移除。具體地說，將雷射光自基板 10 的背側朝向第一半導體層 11 照射。基板 10 對於雷射光而言是具有穿透性；且該雷射光所具有的波長是在第一半導體層 11 的吸收範圍內。

當雷射光到達基板 10 與第一半導體層 11 之間的界面時，鄰近於該界面的第一半導體層 11 會吸收該雷射光的能量，進而分解。例如說，在第一半導體層 11 是 GaN 的情形中，第一半導體層 11 會分解成 Ga 及氮氣。此分解反應會在基板 10 與第一半導體層 11 之間形成微間隙；而基板 10 及第一半導體層 11 則會分離開。雷射光的照射是透過在每一設定區域內施行多次而施用在整個晶圓上；而基板 10 則加以移除。

在此，該由樹脂及金屬所製成的層是可撓的，而該金

屬則是在近於室溫的情形下電鍍而成的。因此，相對於該透光基板 10 所產生殘餘應力是相對較低的。

習用在晶圓層級中用來將半導體層自透光基板上分離的技術中，例如說，其係以一形成於其上之金屬層，利用 Au-Sn 焊料在 300°C 或更高的高溫下加以結合至矽基板上，而後以雷射照射來將由 GaN 製成的半導體層加以分離開。但是，在此種習用技術中，該透光基板與矽基板具有不同的熱膨脹係數，二者均為硬質，且係在高溫下結合在一起。因此，在這些基板之間會留存有高的殘餘應力。因此之故，在以雷射照射進行分離作業時，殘餘應力會在分離開的部份局部性地釋放掉，造成薄而脆的半導體層內產生裂縫。

相反的，在本實施例中，殘餘應力較低，且半導體層 15 是以被固定於可撓性支撐部上的狀態被加以分離開。因此，此裝置可以在沒有如半導體層 15 裂縫之類麻煩的情形下，以高產量的情形製造之。

在移除基板 10 後，將螢光層 26 如第 7B 圖中所示般地形成於第一主要表面 15a 上。螢光層 26 可以透過例如說旋塗將混合著螢光體顆粒的液體加以塗佈而後做熱固化而加以形成。

藉由在將基板 10 自第一主要表面 15a 上移除後再形成螢光層 26，基板 10 就不會存在於第一主要表面 15a 與螢光層 26 之間；可以增加光的擷取效率。

接下來，進行切割以得到如第 1A 圖中所示之分割後

的半導體發光裝置。在切割進行時，基板 10 係已經移除掉的；而在做為切割區域的分隔溝槽 9 內，半導體層 15 是不存在於其內，而本身為一種樹脂的絕緣層 19 則填充於其內。因此，因為是切割絕緣層 19，其係樹脂，及樹脂層 23，因此切割作業很容易；可以增進產能。再者，可以避免掉進行切割時會對於半導體層 15 所造成的損傷。另外，在分割後可以得到一種在裝置周邊上覆蓋著樹脂，因而受到保護的結構。

分割後的半導體發光裝置可以是僅包含一半導體層 15 的單晶片結構，或是包含有多個半導體層 15 的多晶片結構。

由於前面所描述的製程，一直到切割為止，都是在晶圓狀態下施行的，因此不需要針對每一分割後的裝置進行互連及封裝；其可以大幅地降低製造成本。互連及封裝在分割狀態下係已經完成的。再者，在每一裝置的平面尺寸接近於裸晶片（半導體層 15）平面尺寸的情形下，尺寸的縮減是很容易的。另外，在晶圓層級即可以進行檢測。因此，可以增加產量。因此之故，可以輕易地降低成本。

## 第二實施例

第 8A 圖是一第二實施例之一半導體發光裝置的示意剖面圖。第 8B 圖是該半導體發光裝置的半導體層 15 以及電極 17 及 18 的示意立體圖。在第 8A 圖中，半導體層 15 的第一主要表面 15a 是顯示成位於上方側；而在第 8B 圖

中，第一主要表面 15a 則是顯示成位於下方側。

第 9 圖顯示出此實施例之半導體層 15（在第 9 圖中以虛線顯示）、p 側電極 17（在第 9 圖中以虛線顯示）、p 側互連層 21、n 側互連層 22、p 側金屬柱 24、以及 n 側金屬柱 25 的平面配置之一範例。第 9 圖是第 8A 圖自下面（安裝表面）側觀看的平面圖。樹脂層 23 未顯示出。

此實施例也是一樣，n 側電極 18 是形成於第一半導體層 11 位在半導體層 15 之第一主要表面 15a 與發光層 12 之間的側面 15d 上。因此，可以避免 p 側電極 17 表面積的縮減；可以增加亮度；並可藉由增加 n 側電極 18 的表面積而增進可靠度。再者，可以防止側面 15d 的光滲漏；且可以抑制不均勻色彩及不均勻亮度。再者，可以增加自側面反射回來及自第一主要表面 15a 側擷取的光線的量；可以增加亮度。

在此實施例中，n 側電極 18 未設置在第二主要表面上，而是僅設置在側面 15d 上。因此，如第 8B 圖及第 9 圖中所示，設置在第二主要表面上的 p 側電極 17 的表面積可以變大；而可以得到更大的光發射區域。因此，可以增進亮度效果。由於省略掉前述顯示於第 4A 圖中用以暴露出第一半導體層 11 之第二主要表面的製程，因此也可以減低成本。

### 第三實施例

第 10A 圖是一第三實施例之一半導體發光裝置的半

導體層 15 以及電極 17 及 18 的示意立體圖。

第 10B 圖是第 10A 圖的平面圖。

第 11A 圖是第 10B 圖中沿著 A-A 的剖面圖。

第 11B 圖是第 11A 圖中沿著 B-B 的剖面圖。

第 12 圖顯示出此實施例之半導體層 15、p 側電極 17、n 側電極 18、p 側互連層 21、n 側互連層 22、p 側金屬柱 24、以及 n 側金屬柱 25 之平面配置的一範例。第 12 圖是自第 11B 圖下面（安裝表面）側觀看的平面圖。樹脂層 23 未顯示出。

在半導體層 15 的第二主要表面上，p 側電極 17 的配置具有較 n 側電極 18 為大的表面積。n 側互連層 22 是形成為伸展覆蓋絕緣層 19 而表面積則大於 n 側電極 18 中設置於第二主要表面上之部份。

此實施例也是一樣，n 側電極 18 是形成於半導體層 15 之下層部份 15c 的側面 15d 及上面（第二主要表面）上。在實施例中，一溝槽 41 形成於下層部份 15c 內。溝槽 41 是在半導體層 15 形成在基板 10 上的狀態下，形成為自下層部份 15c 的第二主要表面通達至基板 10。換言之，溝槽 41 是自下層部份 15c 的第二主要表面通達到第一主要表面 15a。溝槽 41 貫穿過 n 型半導體層 11。n 側電極 18 也是形成於溝槽 41 的側面上。

除了做為下層部份 15c 外側周邊表面的側面 15d 以外，n 側電極 18 亦形成於溝槽 41 的側面上。因此，可以縮減 n 側電極 18 在第二主要表面上的區域。p 側電極 17 在

第二主要表面上的表面積可以相對增大；而可增進亮度效果。

在此實施例中，半導體層 15 具有一朝向縱向方向的凹入部份 15r。相較於第 1A 圖、第 1B 圖、以及第 2 圖中所示的半導體發光裝置，凹入部份 15r 多後縮一階。再者，半導體層 15 是呈二個階狀凹入，其中一個較寬，設置於外側，而另一個凹入部 15r 則較窄，如第 10A 圖及第 10B 圖中所示。在凹入部份 15r 內形成有 n 側電極 18 一突出部份 182。如第 10B 圖中所示，n 側電極 18 具有一突出部份 182，係沿著半導體發光裝置的縱向方向（第 10B 圖中水平方向）朝向著 p 側電極 17。

n 側電極 18 包含一寬部份 181 及一窄（突出）部份 182。寬部份 181 是類似於第 1A 圖、第 1B 圖、及第 2 圖中的 n 側電極 18。

溝槽 41 是形成為自下層部份 15c 及凹入部份 15r 通到第一主要表面 15a。在此實施例中，溝槽 41 在第 10B 圖的平面圖上具有一線狀的形狀，及均勻的寬度。突出部份 182 是突出於 p 側電極 17 之 U 形的底部，如第 10B 圖及第 12 圖。

此實施例也是一樣，可以防止側面 15d 上的光滲漏；並可抑制不均勻色彩及不均勻亮度。另外，可以增加自該側面反射回來及自第一主要表面 15a 側擷取的光線的量；可以增加亮度。

如第 11A 圖中所示，n 側電極 18 也形成於溝槽 41 的

底部部份上。n 側電極 18 是在半導體層 15 形成於基板 10 上的狀態下形成於溝槽 41 的底部部份上，亦即基板 10 的主要表面。因此，在移除基板 10 後將螢光層 26 形成於第一主要表面 15a 上時，螢光層 26 並不會進入至溝槽 41 內；螢光層 26 可以形成為均勻的厚度。

n 側互連層 22 也會填充於 n 側電極 18 位於溝槽 41 內的內側上。因此，n 側電極 18 與及 n 側互連層 22 在溝槽 41 內亦互相接觸。因此，可以增加 n 側電極 18 與 n 側互連層 22 間的接觸面積；接觸阻抗可以減低。

溝槽 41 是製做成自下層部份 15c 的第二主要表面通達至位在與第二主要表面相對之一側上的第一主要表面 15a。在圖案化溝槽 41 時，基板 10 可構成一止擋部；溝槽 41 可具有固定的深度。因此，可以防止因為 n 側電極 18 與第一半導體層 11 之間經由溝槽 41 之側面的接觸面積的變化而導致的特性改變。

如第 12 圖中所示，n 側金屬柱 25 是設置在 n 側電極 18 之寬部份 181 及窄突出部份 182 的上方（下方）。

在此實施例中設有 n 側電極 18 的窄突出部份 182。因此，在半導體發光裝置的約中心處會產生輻射復合。再者，其形成有溝槽 41，且 n 側電極 18 是形成於溝槽 41 的側面上。因此，可將自 p 側電極 17 至 n 側電極 18 的電流路徑分散開，而可改善光輸出。

#### 第四實施例

第 13A 圖是一第四實施例之一半導體發光裝置的示意剖面圖。第 13B 圖是此半導體發光裝置之半導體層 15 以及電極 17 及 18 的示意立體圖。

第 14 圖顯示出此實施例之半導體層 15、p 側電極 17、n 側電極 18、p 側互連層 21、n 側互連層 22、p 側金屬柱 24、以及 n 側金屬柱 25 之平面配置的一範例。第 14 圖是自第 13A 圖下面（安裝表面）側觀看的平面圖。樹脂層 23 未顯示出。

p 側電極 17 在半導體層之第二主要表面 15 上的配置具有較 n 側電極 18 為大的表面積。n 側互連層 22 形成為伸展覆蓋絕緣層 19 而表面積則大於 n 側電極 18 中設置於第二主要表面上之部份。

p 側電極 17 是設置在包含發光層 12 之上層部份 15b 的第二主要表面上；n 側電極 18 則是設置在下層部份 15c 位在發光層 12 外側周邊外面的第二主要表面上。

在實施例中，p 側電極 17 也設置在半導體層 15 的側面 15d 側上。絕緣膜 16 形成於側面 15d 上；而 p 側電極 17 亦設置於位在側面 15d 上之絕緣膜 16 上。

p 側電極 17 是經由絕緣膜 16 而設置在位於下層部份 15c 相對之一側上的側面 15d 上，而上層部份 15b 則位於側面 15d 與下層部份 15c 之間。p 側電極 17 係自上層部份 15b 的第二主要表面連續地形成至側面 15d 側。

在 p 側電極 17 上可以施加相對於 n 側電極 18 的高電位（正電位）。接著，自 n 側電極 18 注入至第一半導體

層 11 內的電子會被設置在側面 15d 側之 p 側電極 17 的電位所吸引；電子可以有效率地注入至甚至是發光層 12 中遠離於 n 側電極 18 的部份，如第 13A 圖中虛線箭號所示。

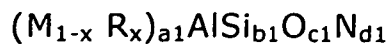
因此，可以抑制電子之集中於發光層 12 中鄰近於 n 側電極 18 這一側的情形；電流在發光層 12 之表面方向上的分佈會平均；可以抑制電流密度的局部增大。換言之，電子對於光發射可以做出更有效的貢獻；亮度效果會增加。

雖然在第 13A 圖及第 13B 圖所示的結構中，n 側電極 18 是僅設置在第二主要表面上，但相同於前面所述的實施例，n 側電極 18 也可以形成於下層部份 15c 的側面上。在此種情形中，p 側電極 17 與 n 側電極 18 是由一絕緣膜加以分隔開，以使得電極 17 與 18 不會在側面 15d 上互相接觸。

在前面所述的實施例中，基板 10 可以不必全部移除；基板 10 可以拋光成薄薄地留存於第一主要表面 15a 上。藉著將基板 10 保留成爲一薄層，機械強度會高於基板 10 完全移除之結構；故而可以提供一具有高可靠度的結構。殘留下來的基板 10 可以抑制分割後的翹曲情形；而在電路基板及類似者上的安裝也較容易。

一紅色螢光層可包含有例如  $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$  的氮基螢光體或  $\text{SiAlON}$  基螢光體。

在採用  $\text{SiAlON}$  基螢光體的情形中，可以使用



成分化學式(1)

其中 M 是不含 Si 及 Al 在內的至少一種金屬元素，最好 M 是自 Ca 及 Sr 中選出的至少一者；R 是發光中心元素，最好 R 是 Eu；x、a1、b1、c1、以及 d1 滿足下列關係式  $0 < x \leq 1$ 、 $0.6 < a1 < 0.95$ 、 $2 < b1 < 3.9$ 、 $0.25 < c1 < 0.45$ 、以及  $4 < d1 < 5.7$ 。

藉由使用成分化學式(1)中的 SiAlON 基螢光體，其可以改善波長轉換效率的溫度特性；可以進一步改善高電流密度區域的效率。

可以包含有黃色螢光層，例如說  $(Sr, Ca, Ba)_2 SiO_4 : Eu$  的矽基螢光體。

可以包含有綠色螢光層，例如說  $(Ba, Ca, Mg)_{10} (PO_4)_6 \cdot Cl_2 : Eu$  的鹵磷酸鹽螢光體或 SiAlON 基螢光體。

在採用 SiAlON 基螢光體的情形中，可以使用



成分化學式(2)

中 M 是不含 Si 及 Al 在內的至少一種金屬元素，最好 M 是自 Ca 及 Sr 中選出的至少一者；R 是發光中心元素，最好 R 是 Eu；x、a2、b2、c2、以及 d2 滿足下列關係式  $0 < x \leq 1$ 、 $0.93 < a2 < 1.3$ 、 $4.0 < b2 < 5.8$ 、 $0.6 < c2 < 1$ 、以及  $6 < d2 < 11$ 。

藉由使用成分化學式(2)中的 SiAlON 基螢光體，其可以改善波長轉換效率的溫度特性；可以進一步改善高電流密度區域的效率。

可以包含有藍色螢光層，例如說  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$  的氧化物基螢光體。

根據此實施例，用以製造此半導體發光裝置的方法包含：

形成一半導體層於一基板上，該半導體層包含一發光層、一第一主要表面、以及一形成於與第一主要表面相對之一側上的第二主要表面；

在該基板上製做出一分隔溝槽，以將該半導體層加以多重分隔開割；

形成一第一電極於該半導體層的該第二主要表面上；

形成一第二電極於與該分隔溝槽相鄰的一側面上，該側面係一位於該半導體層之該第一主要表面與該發光層之間的部份；

形成一第一絕緣層覆蓋住位在該半導體層之該第二主要表面側的該第一電極及該第二電極；

在該第一絕緣層上製做出一第一開孔，通達至該第一電極，以及在該第一絕緣層上製做出一第二開孔，通達至設在該側面上的該第二電極；

形成一第一互連層於該第一開孔內及該第一絕緣層上與該第二主要表面相對的一側上；

形成一第二互連層於該第二開孔內及該第一絕緣層上與該第二主要表面相對的一側上；

形成第一金屬柱於該第一互連層中與該第一電極相對之一側的一面上；

形成一第二金屬柱於該第二互連層中與該第二電極相對之一側的一面上；以及

形成一第二絕緣層覆蓋該第一金屬柱之一周邊及該第二金屬柱之一周邊。

此製造方法進一步包含在該半導體層之該第二主要表面側形成一包含該發光層的上層部份及一不包含該發光層的下層部份。

該第二電極是形成於該下層部份的一側面上。

該第二電極亦形成於該下層部份的一上面上。

此製造方法進一步包含製做出一溝槽貫穿該下層部份並通達該基板；且該第二電極也形成於該溝槽的一側面上。

將樹脂填充於該分隔溝槽內做為一絕緣層；並藉由切割該分隔溝槽內的該樹脂來進行分割。

雖然前文中針對一些實施例來加以說明，這些實施例僅是做為舉例之用，並非用以限制本發明的範疇。事實上，本文中所描述的這些新穎實施例亦能以多種其他形式來加以實施；另外，本文所描述的這些實施例在形式上亦可做多種的省略、置換、及變更，而不會脫離本發明的精神。下文所附的申請專利範圍及其等效者係意欲涵蓋那些落於本發明範疇及精神內的形式及變化。

#### 【圖式簡單說明】

第 1A 圖及第 1B 圖是一第一實施例之一半導體發光

裝置的示意圖。

第 2 圖是一示意平面圖，顯示出第一實施例之半導體發光裝置中的電極、互連層、以及金屬柱的平面配置情形。

第 3A 圖至第 7B 圖是示意剖面圖，顯示出製造第一實施例之半導體發光裝置的一方法。

第 8A 圖及第 8B 圖是一第二實施例之一半導體發光裝置的示意圖。

第 9 圖是一示意平面圖，顯示出第二實施例之半導體發光裝置中的電極、互連層、以及金屬柱的平面配置情形。

第 10A 圖及第 10B 圖是一第三實施例之一半導體發光裝置的示意圖。

第 11A 圖及第 11B 圖是第三實施例之半導體發光裝置的示意剖面圖。

第 12 圖是一示意平面圖，顯示出第三實施例之半導體發光裝置中的電極、互連層、以及金屬柱的平面配置情形。

第 13A 圖及第 13B 圖是一第四實施例之一半導體發光裝置的示意圖。

第 14 圖是一示意平面圖，顯示出第四實施例之半導體發光裝置中的電極、互連層、以及金屬柱的平面配置情形。

## 【主要元件符號說明】

9 : 分隔溝槽	10 : 基板
11 : 第一半導體層	12 : 發光層
13 : 第二半導體層	15 : 半導體層
15a : 第一主要表面	15b : 上層部份
15c : 下層部份	15d : 側面
15r : 凹入部份	16 : 絕緣膜
17 : p 側電極	18 : n 側電極
19 : 第一絕緣層	19a : 第一開孔
19b : 第二開孔	20 : 種金屬
21 : p 側互連層	22 : n 側互連層
23 : 樹脂層	24 : p 側金屬柱
25 : n 側金屬柱	26 : 螢光層
41 : 溝槽	181 : 寬部份
182 : 突出部份	

空白頁

**七、申請專利範圍：**

1. 一種半導體發光裝置，包含：

一第一半導體層，包含一第一主要表面、以及與該第一主要表面相對的一第二主要表面；

一第二半導體層；

一發光層設置於該第一半導體層的該第二主要表面及該第二半導體層之間；

一第一電極，設置於該第二半導體層的一表面上；

一第二電極，設置於該第一半導體層的一側面上，且與該第一半導體層的該側面接觸；

一第一絕緣層，設置於該第一半導體層的該第二主要表面上及該第二半導體層的該表面上，該第一絕緣層具有一通達至該第一電極的第一開孔及一通達至設於該第一半導體層的該側面上之該第二電極的第二開孔；

一第一互連層，設置於該第一開孔內，以連接該第一電極；

一第二互連層，設置於該第二開孔內，以連接該第二電極；

一第一金屬柱，設置於該第一互連層中與該第一電極相對之一側的一面上；

一第二金屬柱，設置於該第二互連層中與該第二電極相對之一側的一面上；以及

一第二絕緣層，設置於該第一金屬柱及該第二金屬柱之間。

2. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該第二電極是設置成連續地包覆該第一半導體層的該側面。

3. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該第二電極亦設置在該第一半導體層的該第二主要表面上。

4. 如申請專利範圍第 3 項之裝置，其中該第二電極在該第一半導體層的該側面上的一表面積大於該第二電極在該第一半導體層的該第二主要表面上的一表面積。

5. 如申請專利範圍第 3 項之裝置，其中該第一電極在平面圖上具有一 U 形的形狀，且該第二電極有一部份在平面圖上是設置在該 U 形形狀的一開口內。

6. 如申請專利範圍第 5 項之裝置，其中該第二電極具有一突出部份，位於該第一半導體層的該第二主要表面上而在平面圖上是朝向該 U 形形狀的底部。

7. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該第一半導體層包含一鄰接該發光層的上層部份及一不鄰接該發光層的下層部份，且該第二電極則係設置在該下層部份的一側面上。

8. 如申請專利範圍第 7 項之裝置，其中：

一溝槽形成於該下層部份內，以及

該第二電極亦設置在該溝槽的一側面上。

9. 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中該第二電極亦設置在該溝槽的一底部部份上。

10. 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中該第二互連層亦設置在該溝槽內的該第二電極位的一內側上。

11. 如申請專利範圍第 7 項之裝置，其中該第二電極亦設置在該下層部份處的該第一半導體層的該第二主要表面上。

12. 如申請專利範圍第 11 項之裝置，其中該第一電極在平面圖上具有一 U 形的形狀，該第二電極有一部份在平面圖上是設置在該 U 形形狀的一開口內，且該第二電極具有一突出部份，位於該第一半導體層的該第二主要表面上而在平面圖上是朝向該 U 形形狀的底部。

13. 如申請專利範圍第 12 項之裝置，其中一溝槽形成於該下層部份及該突出部份內，且該第二電極亦設置於該溝槽的一側面上。

14. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中：

該第一半導體層的該側面係相對於該第一主要表面及該第二主要表面呈錐狀，以及

該第二互連層中位在該第一半導體層的該側面旁邊的一部份的寬度係自該第一主要表面側朝向該第二主要表面側逐漸增大。

15. 如申請專利範圍第 3 項之裝置，其中該第二互連層中位在與該第二主要表面上之該第二電極相對之一側上的一面是大於該第二互連層中連接至該第二主要表面上之該第二電極上的一面。

16. 如申請專利範圍第 3 項之裝置，其中該第二電極中設置在該第一半導體層之該側面上之一部份的一表面積係大於該第二電極中設置在該第二主要表面上之一部份的

一表面積。

17. 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中該第一金屬柱之厚度及該第二金屬柱之厚度每一者均係厚於一包含該第一半導體層、該發光層、以及該第二半導體層的堆疊體的厚度。

18. 一種半導體發光裝置，包含：

一半導體層，包含一發光層、一第一主要表面、以及與該第一主要表面相對的一第二主要表面；

一第一電極，設置於該第二主要表面上，位於一包含該發光層的區域內；

一第二電極，設置在該第二主要表面上，位在該發光層之一外側周邊的外側；

一第一絕緣層，設置於該半導體層的該第二主要表面的一側上，該第一絕緣層具有一通達至該第一電極的第一開孔及一通達至該第二電極的第二開孔；

一第一互連層，設置於該第一開孔內及該第一絕緣層上與該第二主要表面相對的一側上，以連接該第一電極；

一第二互連層，設置於該第二開孔內及該第一絕緣層上與該第二主要表面相對的該側上，以連接該第二電極；

一第一金屬柱，設置於該第一互連層中與該第一電極相對之一側的一面上；

一第二金屬柱，設置於該第二互連層中與該第二電極相對之一側的一面上；以及

一第二絕緣層，覆蓋住該第一金屬柱之一周邊及該第

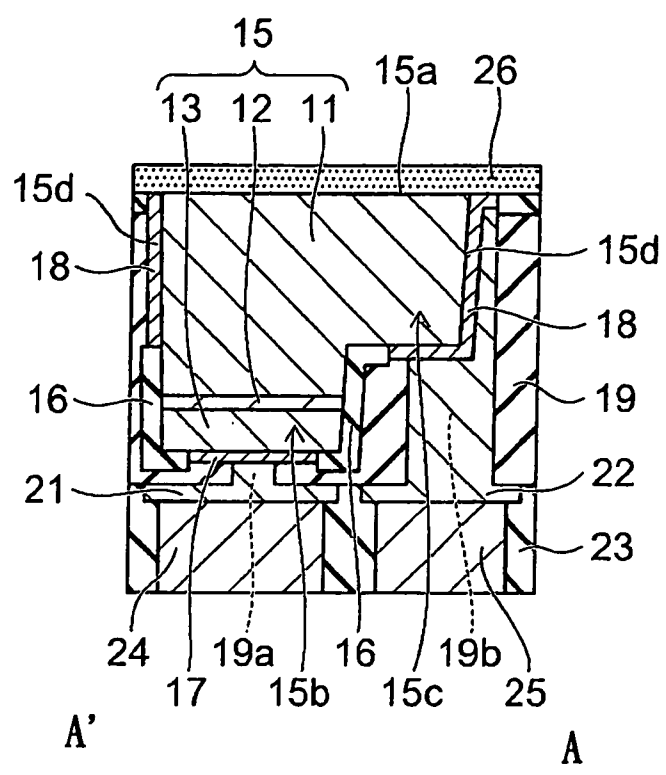
二金屬柱之一周邊，其中：

一絕緣膜設置在該半導體層中位在該發光層與該第一主要表面之間之一部份的一側面上，該部份在平面圖上是位在該第一電極與該第二電極之間，且該第一電極有一部份是經由該絕緣膜而設置在該部份的該側面上。

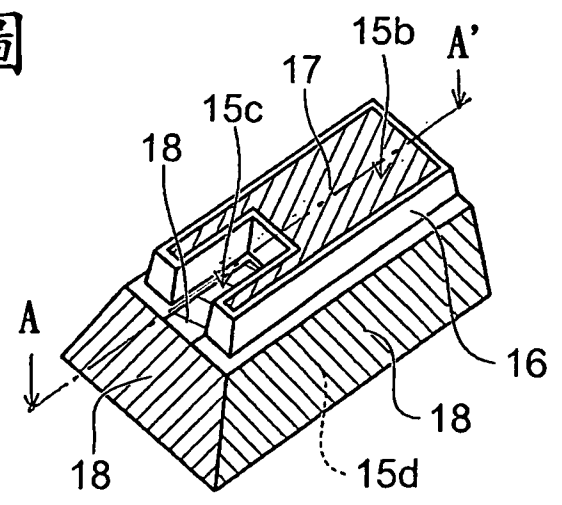
19. 如申請專利範圍第 18 項之裝置，其中該半導體層包含一包括該發光層的上層部份及一不包括該發光層的下層部份，該第一電極係設置在該上層部份的該第二主要表面上，而該第二電極則係設置在該下層部份的該第二主要表面上。

20. 如申請專利範圍第 19 項之裝置，其中該第一電極是經由該絕緣膜而設置在與該下層部份相對之一側的該側面上，而該上層部份則是位在該側面與該下層部份之間，且該第一電極係自該第二主要表面連續地形成至該側面。

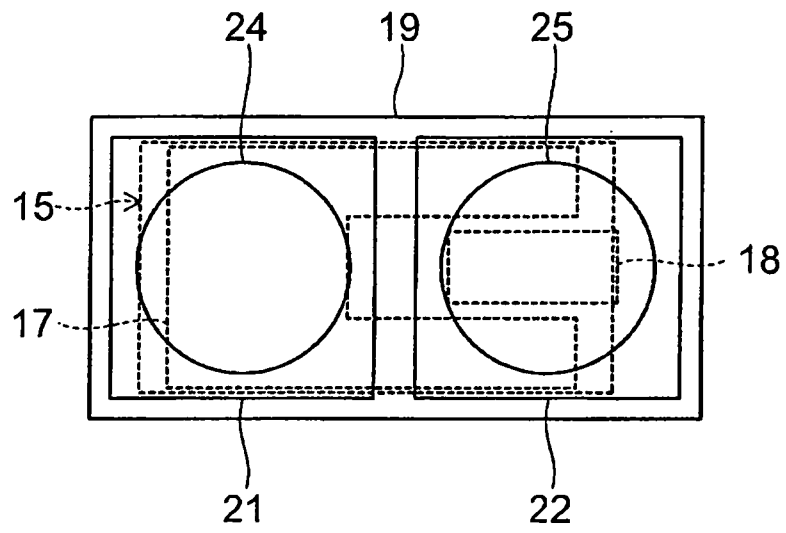
第1A圖



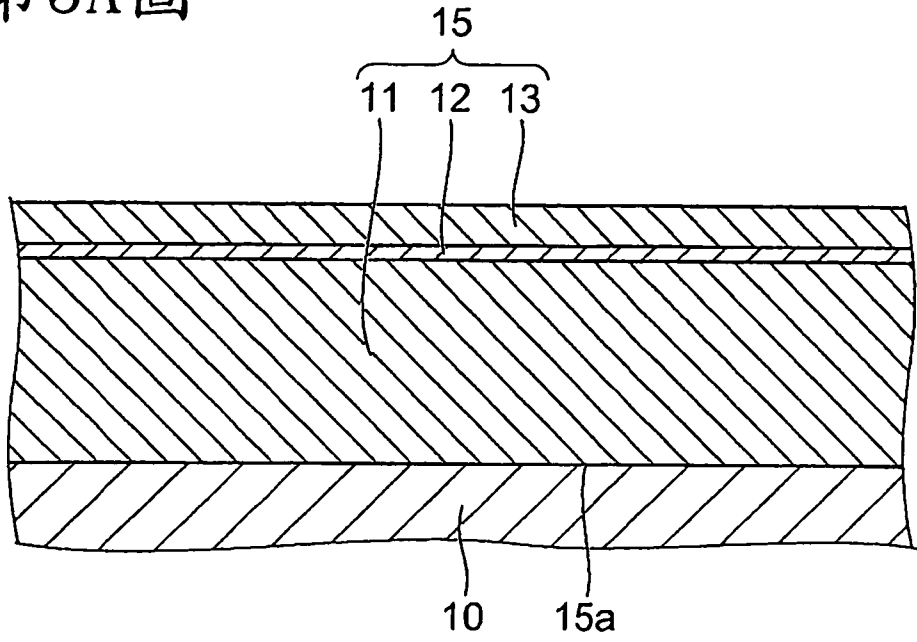
第1B圖



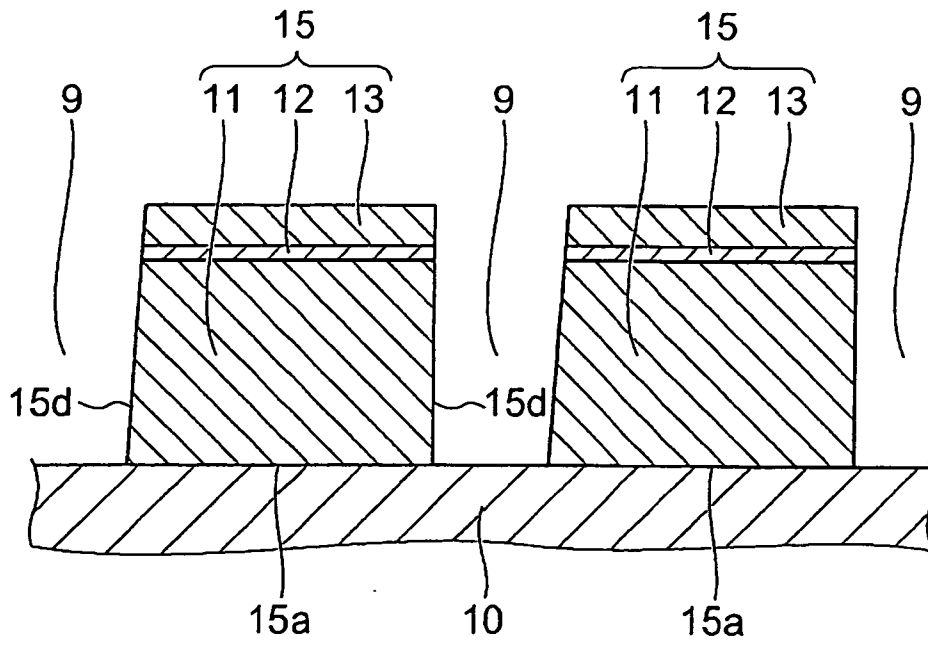
第2圖



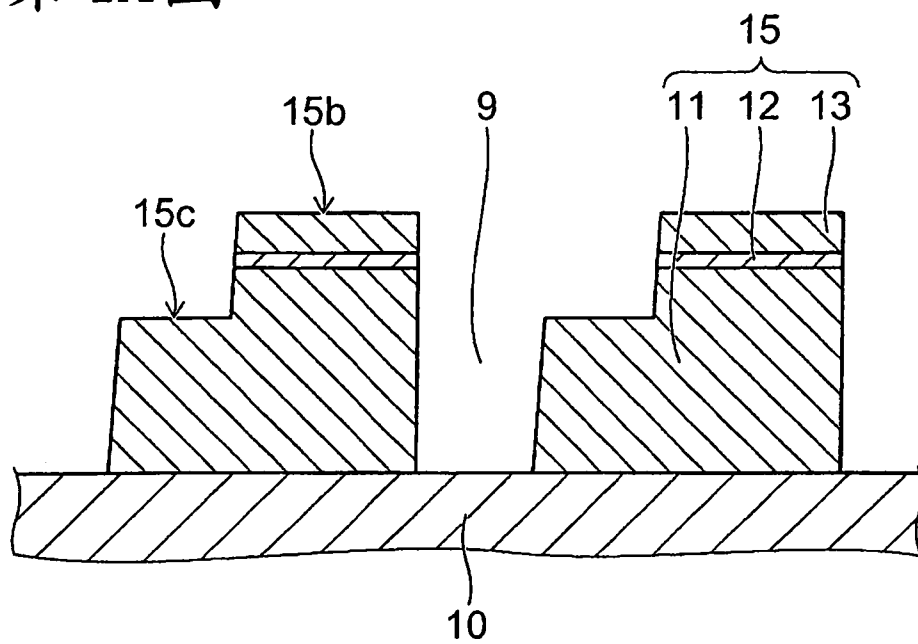
第3A圖



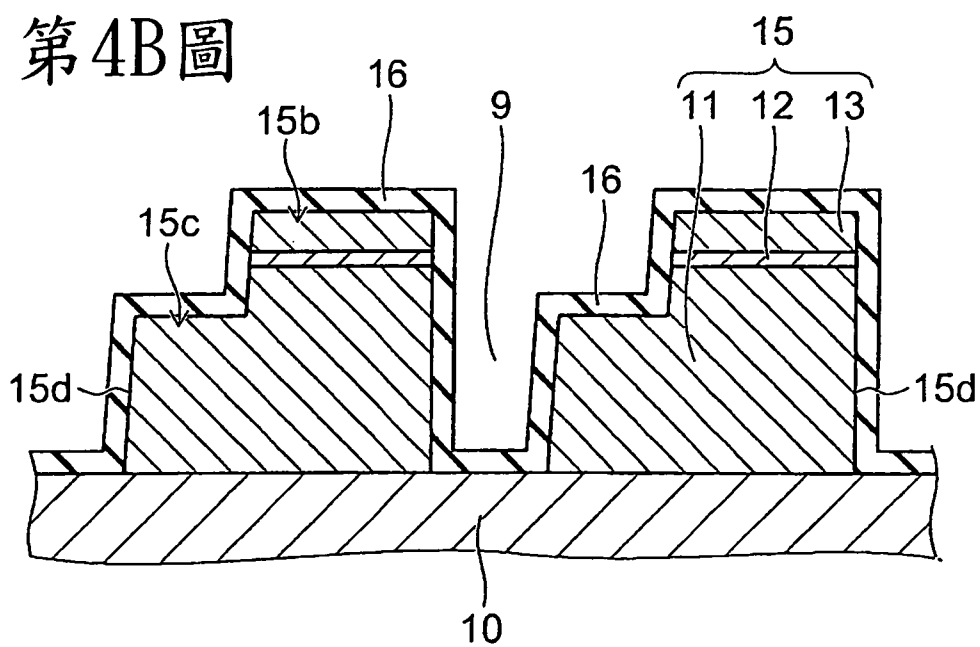
第3B圖



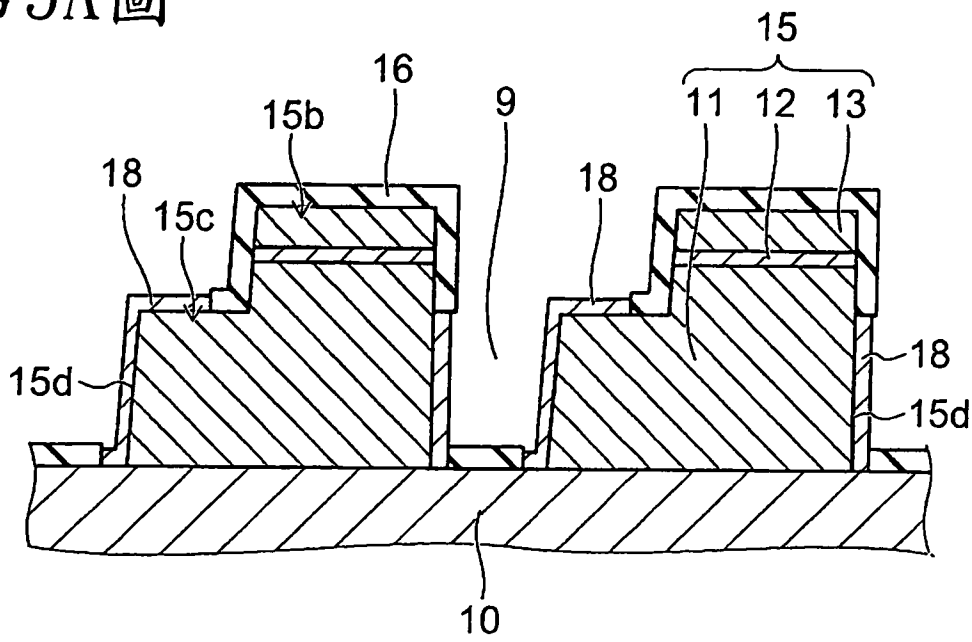
第4A圖



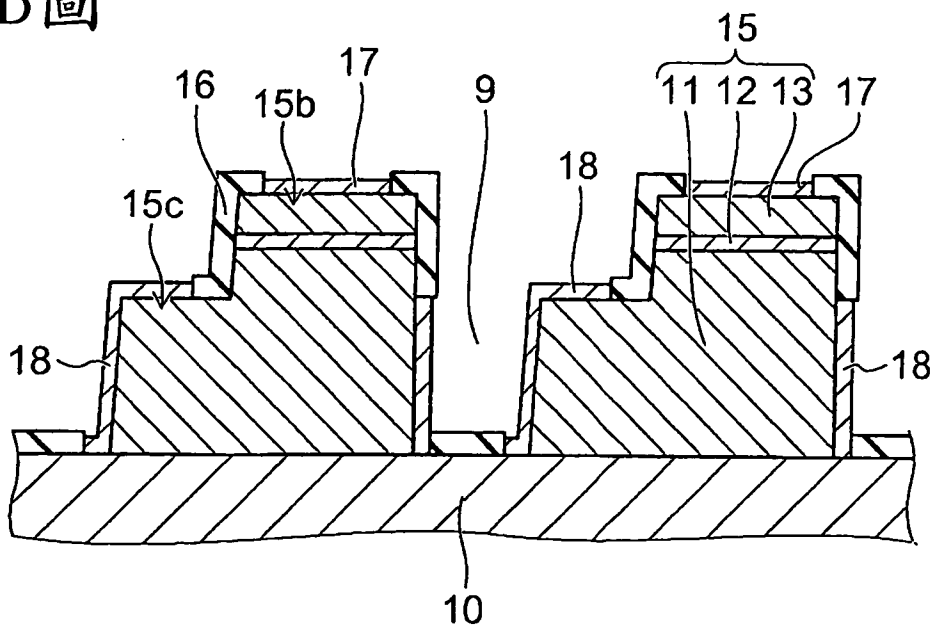
第4B圖



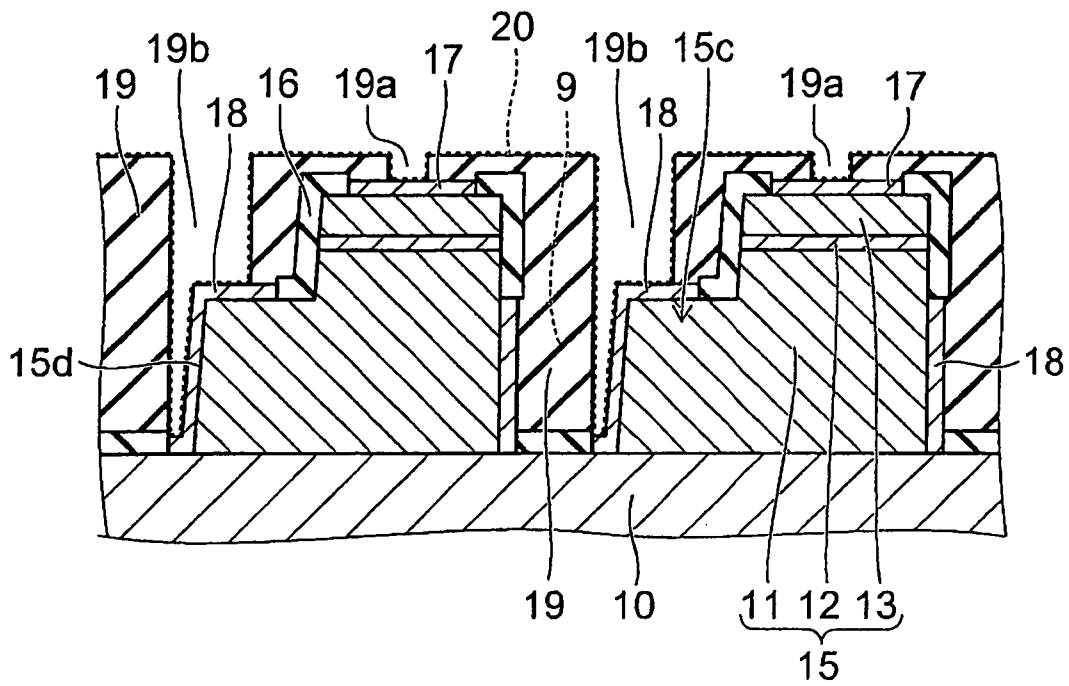
第5A圖



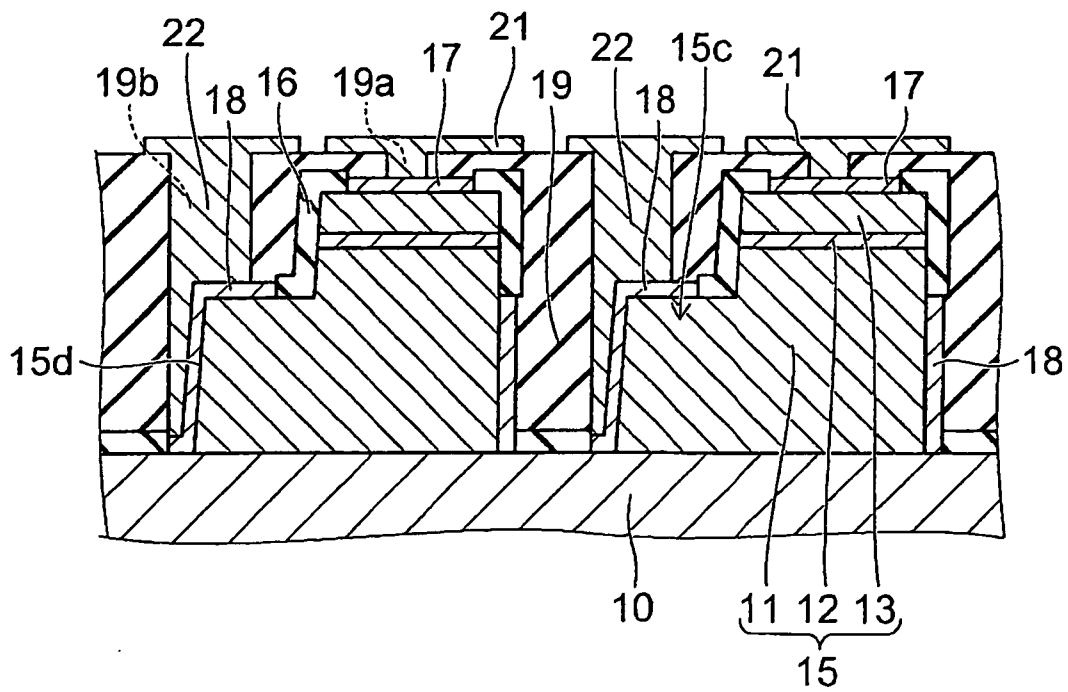
第5B圖



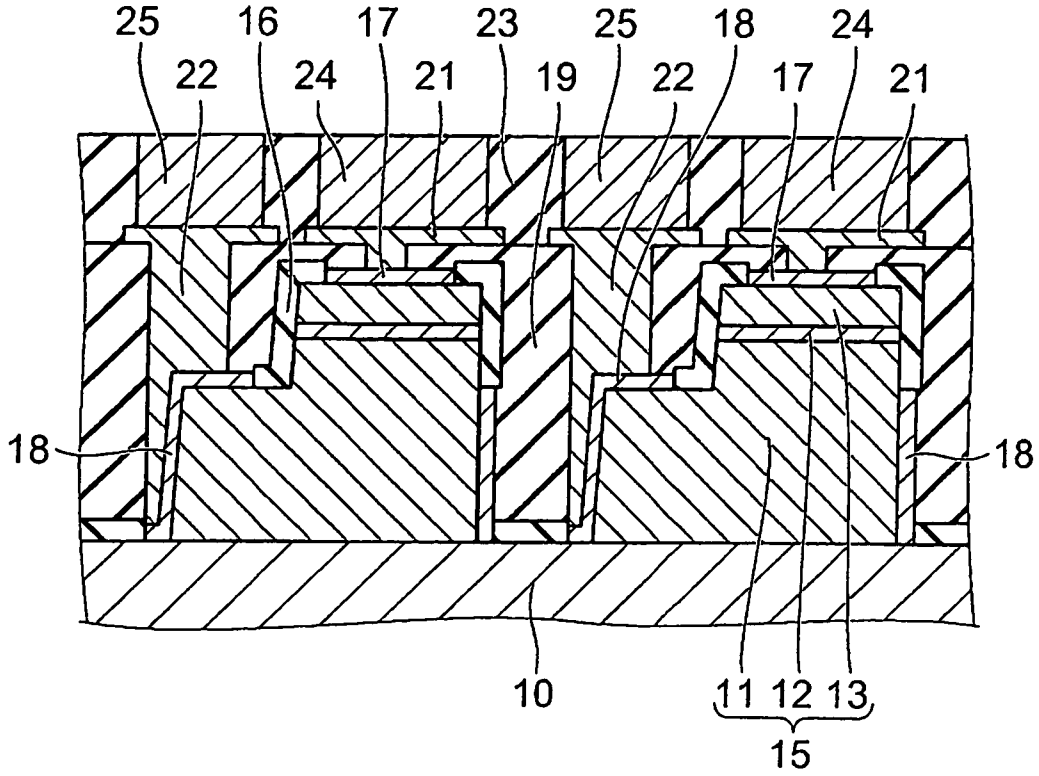
第6A圖



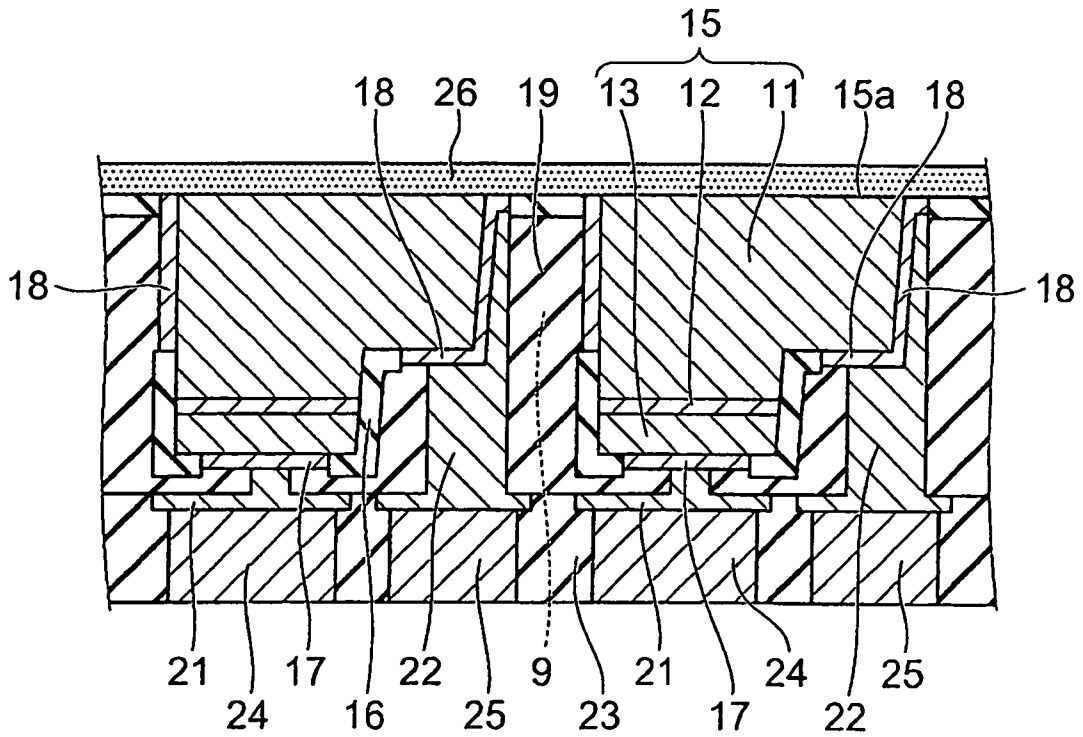
第6B圖



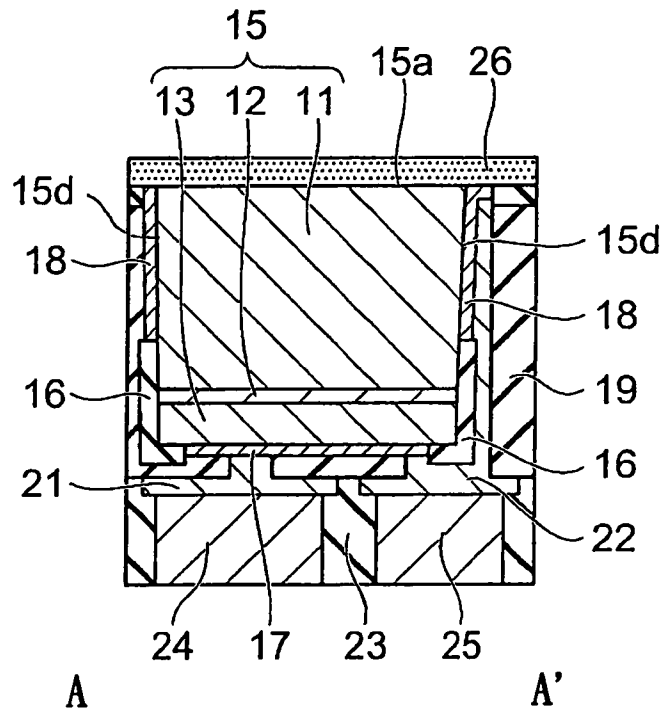
第7A圖



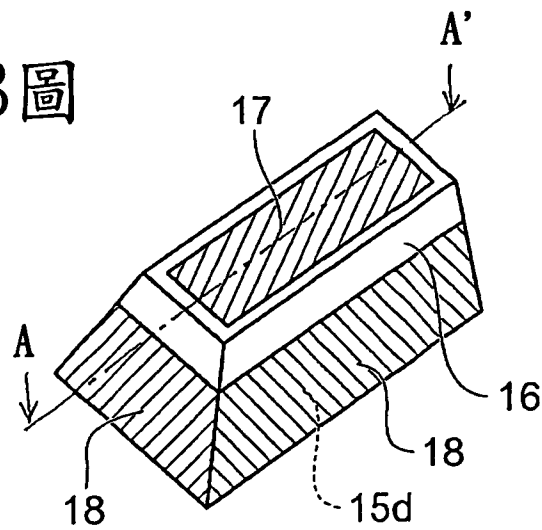
第7B圖



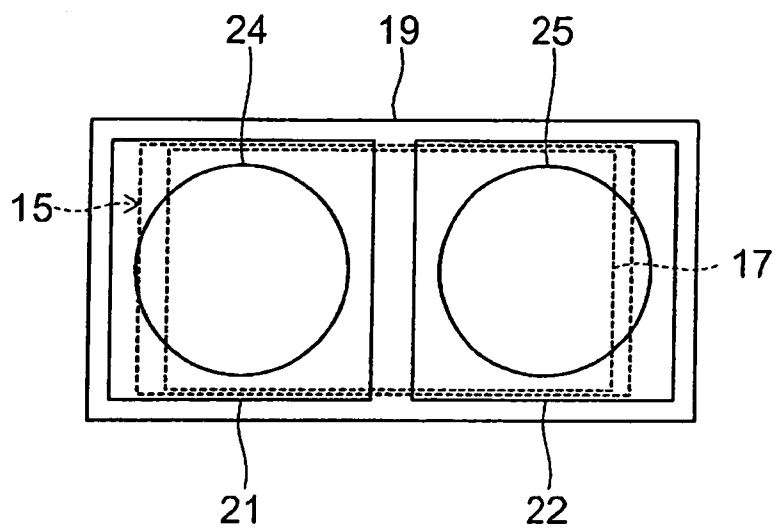
第8A圖



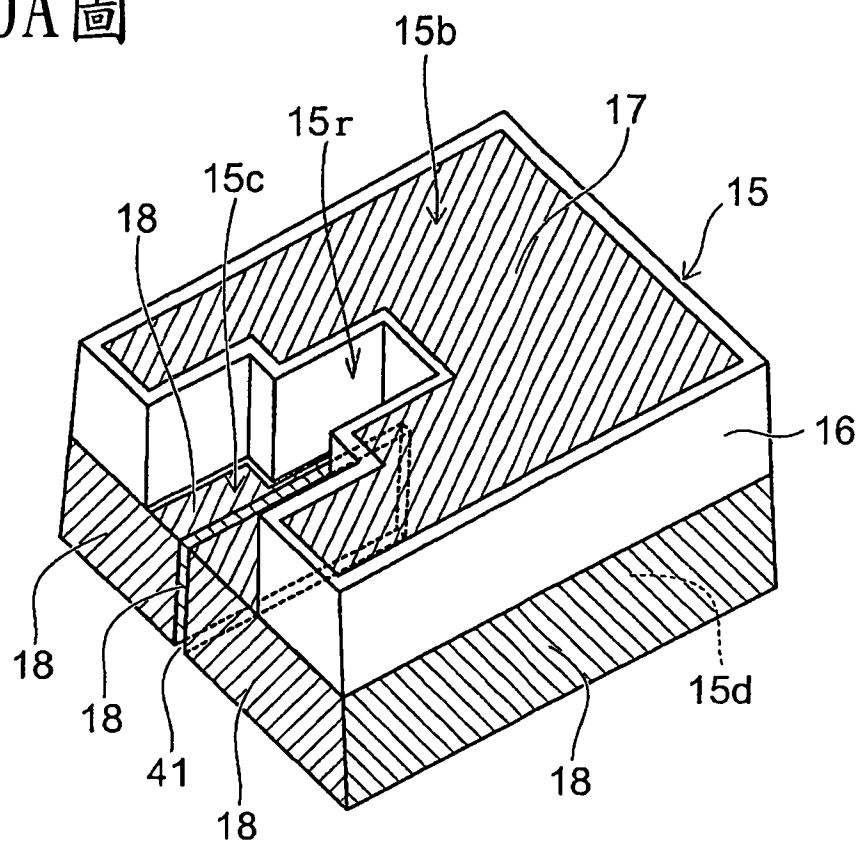
第8B圖



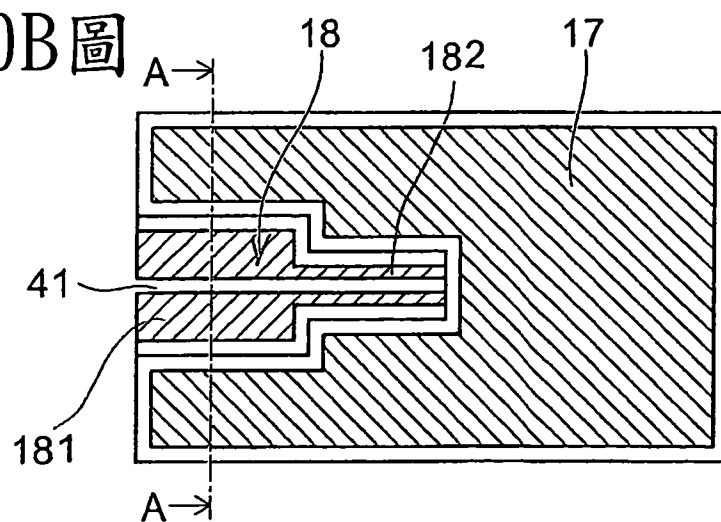
第9圖



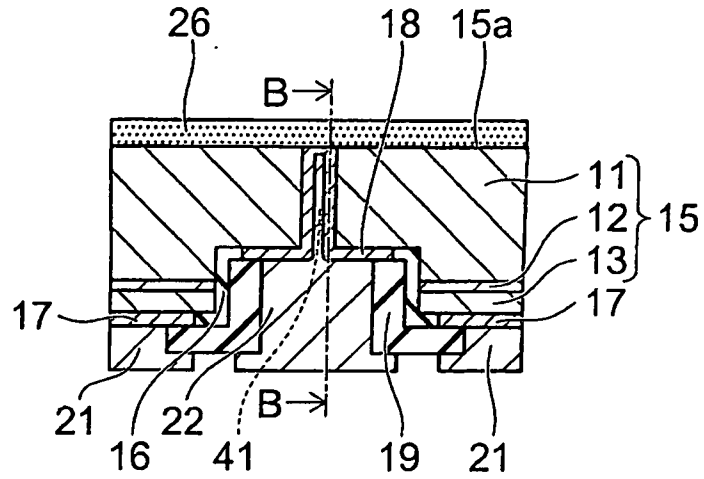
第10A圖



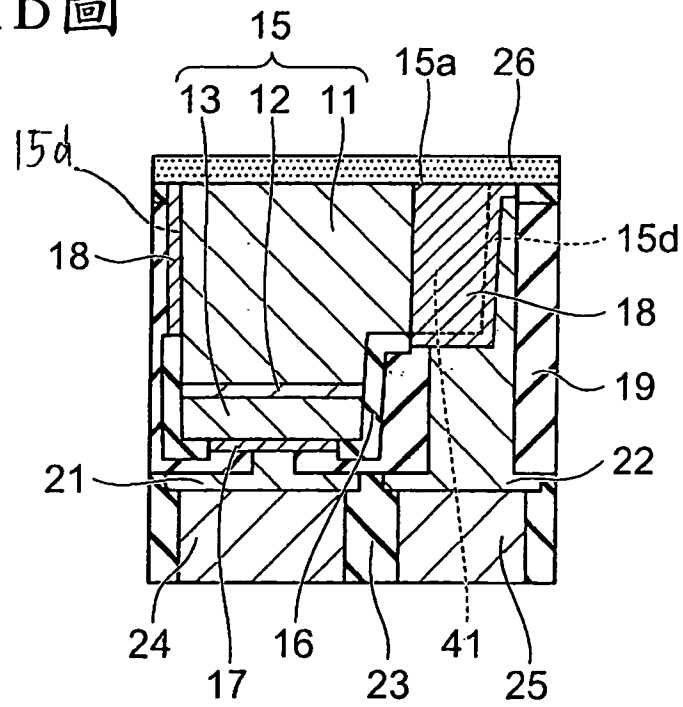
第10B圖



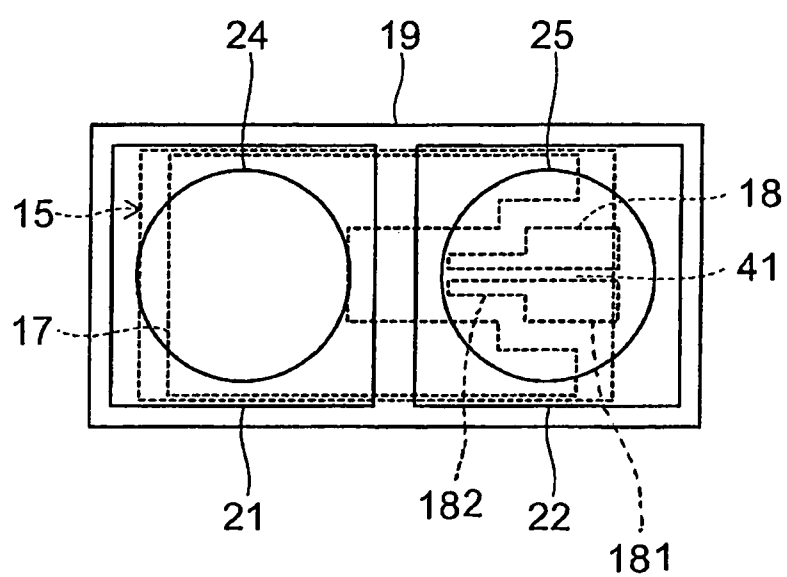
第11A圖



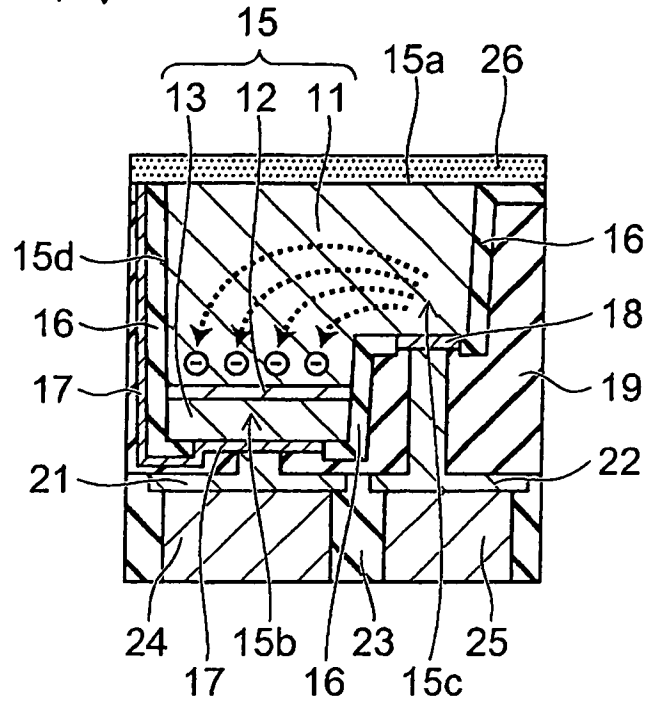
第11B圖



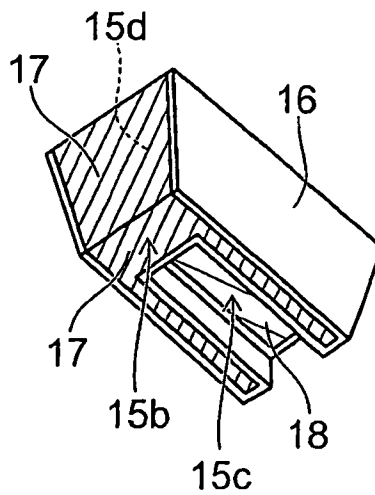
第12圖



第13A圖



第13B圖



第14圖

