

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

德 國 (地 區) 申請專利，申請日期： 案號：
2000 年 4 月 26 日 100 20 465.1

， ☒ 有 ☐ 無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明涉及一種依據申請專利範圍第 1 項前言之發光半導體組件及其製造方法。

發光半導體組件例如在 WO 97/50132 中已爲人所知。此種組件包含一種半導體本體(其在操作時可發光(主光))及一種發光轉換元件，其可將一部份光束轉換至另一波長範圍(螢光)。由此種半導體組件所發出之光之總光色是由主光及螢光相加而成之彩色混合所造成。

通常使用一種懸浮在人造樹脂中之發光物質作爲發光轉換元件。如 WO 97/50132 中所示，一種發光半導體組件之構造主要是使半導體本體配置在組件基體之凹口中且在凹口中以發光物質懸浮體填入。

此種配置之缺點是：主光源(半導體本體)及螢光源(發光物質懸浮體)通常具有不同之形式及大小，因此須依據發光方向劃分成不同之彩色成份而在空間中形成一種不均勻之光色。在光學成像時會產生很大之色差。

其它缺點是：光色是與懸浮體中光學路徑長度有關，使懸浮層厚度之與製程有關之變動在半導體本體上會造成不同之光色。此外，發光物質很均勻地分佈在懸浮體中是需要的。

本發明之目的是發展一種本文開頭所述形式之發光半導體組件，其可發出均勻之彩色混合之光。此外，本發明之目的是提供此種組件之製法。

此目的是以申請專利範圍第 1 項之半導體組件及第 14，15 項之方法來達成。

五、發明說明(²)

本發明有利之其它形式描述在申請專利範圍第 2 至 13 及 16 至 19 項中。

本發明之設計方式是：須形成半導體組件之基體，以便在此種容納半導體本體所用之凹口中直接在半導體本體之周圍形成特殊盆形區，其含有發光轉換元件。相較於半導體本體(其具有發光轉換元件)之大體積之外罩(其填入整個凹口中)而言，此種配置所具有之優點是：發出螢光所用之體積幾乎與發出主光者相同，這樣可形成特別均勻之光色。

在特別優良之實施形式中，藉由凹口內部中之凹入區而形成特別區以容納該發光轉換元件。其它特殊之實施形式是：藉由凹口基底上之環形鑲邊而形成該特別區。在此二種實施形式中，較大之優點是可使用這些具有標準形式之外殼作為基體。

須形成此凹入區之側面或此環形鑲嵌之側面，使這些側面作為所產生之光束用之反射器，因此可提高發光效益。

本發明之其它有利之形式是：在基體中埋入一種導線架，使導線架之一部份在上述之實施形式中形成此凹口之底面，或在其它實施形式中此環形之鑲邊形成在導線架上。在此種形式中半導體本體施加在導線架上，其中電性接觸作用直接形成(藉由晶片連結)或藉由佈線(wiring bonding)而形成。所謂導線架可多次地用在發光半導體組件中且可有利地用在本發明中。

為了保護半導體本體及發現轉換元件，則凹口中須以透

五、發明說明(3)

光或部份透光之澆注材料(例如，亞克力(Acrylat)，環氧樹脂或矽樹脂)填入。藉由澆注材料之適當造型，則可達成透鏡作用或發散作用，其可改良或修改本發明之組件之發光特性。另一方面這對於自動設備而言亦是有利的，藉由此種澆注材料可形成一種平坦表面，因為此種組件可輕易地由自動機所接收及定位。

在一種特別簡易之實施形式中，發光轉換元件由一種或多種發光物質(其埋置於一種母料中)所構成。就可混合性，可造型性及可操縱性而言，亞克力，環氧樹脂及矽樹脂特別適合用作母料。

有機化合物(例如，茈(perylene)顏料或 4f-金屬有機化合物)可混合而成發光物質。因此，發光物質(例如，BASF Lumogen F083，Lumogen F240 及 Lumogen F300)可以簡易之方式添加透明之環氧樹脂。

白色之總光色可藉由無機發光物質之使用來達成。特別是以稀土來摻雜之鹼土硫化物及以稀土來摻雜之石榴石適合用作無機發光物質。特別好之發光物質是 $Y_3Al_5O_{12}$ ： Ce^{3+} 及 $(Y_xTb_{1-x})_3Al_5O_{12}$ ： Ce^{3+} ， $0 \leq x \leq 1$ 。其它較佳之化合物可以是： SrS ： Ce^{3+} ， Na ， SrS ： Ce^{3+} ， Cl ， SrS ： $CeCl_3$ ， CaS ： Ce^{3+} ， $SrSe$ ： Ce^{3+} 及 $Y_3Ga_5O_{12}$ ： Ce^{3+} 。爲了產生不同形式之混合彩色光，以稀土摻雜之硫鎳酸鹽(例如， $CaGa_2S_4$ ： Ce^{3+} 或 $SrGa_2S_4$ ： Ce^{3+})特別適合此目的。此處亦可使用以稀土摻雜之鋁酸鹽，例如， $YAlO_3$ ： Ce^{3+} 及 $YAl_{1-x}Ga_xO_3$ ： Ce^{3+} ， $0 \leq x \leq 1$ 及以稀土摻雜之正矽酸鹽

五、發明說明(4)

$M_2SiO_5 : Ce^{3+}$ (M: Sc, Y, La), 例如, $Y_2SiO_5 : Ce^{3+}$ 。在所有之釔化合物中, 釔(Y)可由鈦(Sc)或鐳所取代。發光物質之各別成份首先是由所期望之總光色及主光之中央波長所決定。

在其它有利之實施形式中, 在凹口中使用不同之材料作為發光轉換元件用之母料及作為澆注材料。因此, 可使用一種材料於發光轉換元件中, 使輻射持續性及與發光物質之可混合性最佳化, 亦可選擇一種材料(其由於其透明性及其機械上之持久性而特別適合)作為澆注材料。在選取此種澆注材料時由於其它可能性, 則在形成發光半導體組件(其具有發光轉換元件)時亦可滿足其它邊界條件。

在本發明之組件中, 使用半導體本體(其所發出之光之中央波長小於 460nm)是特別有利的, 但此種半導體本體使用在先前技術之上述組件中是無意義的, 因此此種波長範圍中之光會傷害該澆注物質。在本發明中此種缺點可減小, 因為主光之一部份直接在半導體本體上轉換, 使短波長之光之成份在澆注物質中降低而使此組件之壽命延長。

利用本發明之組件可特別有利地製成白色發光二極體, 如上述文件 W0 97/50132 中所述者。此時須使發光物質及半導體本體互相調整, 使主光及螢光之彩色互補。藉由相加性之彩色混合而造成白色光之光色。文件 W0 97/50132 及 W0 98/12757 之內容在此作為參考。

多個上述之組件可組合成較大之照明單元。此種照明單元(其組件配置成矩陣形式)之特徵是高的亮度及特別均勻

五、發明說明(5)

之總光色。

本發明之組件可特別有利地用作成像透鏡系統之光源。由於主光及螢光由空間中狹窄相鄰之大約相同大小之體積中發出，則彩色失真(由透鏡所造成)可較先前技藝中之光源者小很多，此外，可有利地藉由一個或多個透鏡來修改本發明之組件之發光特性而不會改變總光色。

本發明之發光半導體組件之製造方法之起始點是一種具有凹口之基體，其中埋入一種導線架，使導線架之一部份區域形成凹口之底面。此導線架首先以一種成型材料來進行過濺鍍(over spray)，其中可空出晶片連接區。此種空出區形成特殊之區域以容納此發光轉換元件。然後使半導體本體安裝在導線架之晶片連接區上且在半導體本體及導線架之間形成此種操作時所需之電性連接。在下一步驟中以發光轉換元件填入該空出區，其中該半導體本體完全埋入發光轉換元件中。

在本發明之製造方法中，同樣以一種具有凹口之基體作為原始產品，其中埋入一種導線架，使此導線架之一部份形成此凹口之底面。在導線架上圍繞晶片連接區四周以成型材料形成一種環形之鑲邊。此鑲邊之內部區形成特別區以容納該發光轉換元件。在此鑲邊之內部中在此導線架之晶片連接區上施加半導體本體且在半導體本體及導線架之間形成該操作時所需之電性連接區。在下一步驟中此鑲邊中以發光轉換元件填入，其中此半導體本體完全埋入此發光轉換元件中。

五、發明說明(7)

體 3 之接觸作用亦可經由多條佈線來達成。

半導體本體 3 之周圍形成一種較小之反射環 6。同樣可使用一種熱塑性材料作為此反射環之材料。反射環 6 中以發光轉換元件填入，發光轉換元件由母料(例如，矽樹脂)中發光物質 8 之懸浮體所構成。矽樹脂由於其抗老化作用而特別適用於發射短波(藍，UV)之半導體本體 3 中。

反射環 6 之高度在 0.3mm 和 0.7mm 之間是特別有利的。此種大小之反射器可確保此半導體本體 3 完全以發光轉換元件 7 封住，而不會使發光轉換元件 7 之體積不必要地增大。

特別有利的是形成此種具有尖銳邊緣 9 之反射環 6。這樣在填入該反射環 6 時發光物質懸浮體由於其表面應力而在反射環 6 上形成一種圓頂，這樣可廣泛地使半導體本體 3 完全埋入發光轉換元件 7 中。

此凹口之其餘部份以透明之澆注物質 13(例如，環氧樹脂)填入。

第 2 圖之本發明之半導體組件不同於第 1 圖者之處是：在導線架 2 之晶片連接區 12 上在半導體本體 3 之周圍形成一個區域以便藉由凹入區來容納此發光轉換元件 7。導線架 2 由薄成型材料層 10(高度同樣在 0.3mm 至 0.7mm 之間)所覆蓋，此凹入區是由成型材料層 10 之空出區形成於晶片連接區 12 上方。如前述實施例所述，此空出區具有尖銳之邊緣以在半導體本體 3 上方形成此發光轉換元件 7 之圓頂，則這樣是有利的。半導體本體 3 周圍由成型材料所空出之

五、發明說明(9)

體 1，其具有凹口及已埋入之導線架 2，第 4a 圖。在導線架 2 上澆鍍一種反射環 6(其圍繞此晶片連接區 12)，第 4b 圖。此處亦可以唯一之步驟來製造基體 1 及反射環 6。半導體本體 3 然後安裝在導線架 2 之晶片連接區 12 上且可被接觸，第 4c 圖。在下一步驟中此反射環 6 以發光轉換元件 7(其是一種發光物質懸浮體)填入，此時由於反射環 6 之尖銳邊緣 9 以及發光物質懸浮體之表面應力而在半導體本體 3 上方形成一種圓頂，第 4d 圖。這樣可確保此半導體本體 3 被完整地封罩，而不會使發光轉換元件 7 之積體不必要地擴大。

如先前之實施例所述，然後對此組件進行澆注，第 4e 圖。

本發明依據上述實施例之描述當然不是對本發明之限制。

符號之說明

- 1.....基體
- 2.....導線架
- 3.....半導體本體
- 4.....佈線
- 5.....側壁
- 6.....反射環
- 7.....發光轉換元件
- 8.....發光物質
- 9.....邊緣

五、發明說明(¹⁰)

10....成型材料層

11....佈線連接區

12....晶片連接區

13....澆注物

四、中文發明摘要(發明之名稱：具有發光轉換元件之發光半導體組件，其製造方法，LED-照明單元及成像光學系統)

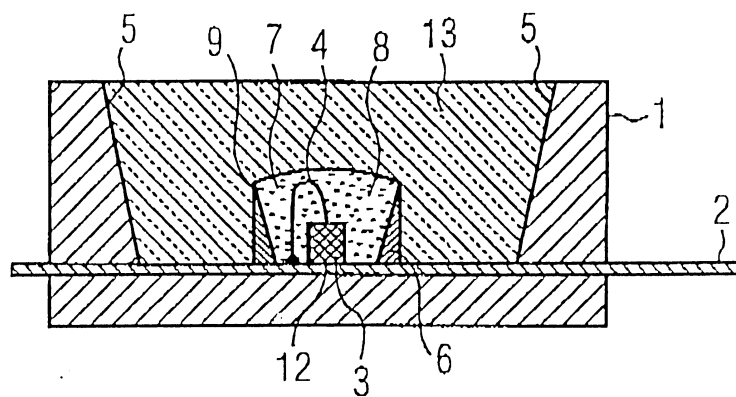
本發明描述一種具有發光轉換元件(7)之發光半導體組件，其中此半導體本體(3)配置在基體(1)之凹口中。凹口中圍繞此半導體本體而形成一種盆形區，其含有此發光轉換元件(7)，此元件(7)包封此半導體本體(3)。此盆形區形成在凹口內部作為凹入區或形成在凹口之基底上成為環形之鑲邊(6)。

英文發明摘要(發明之名稱：)

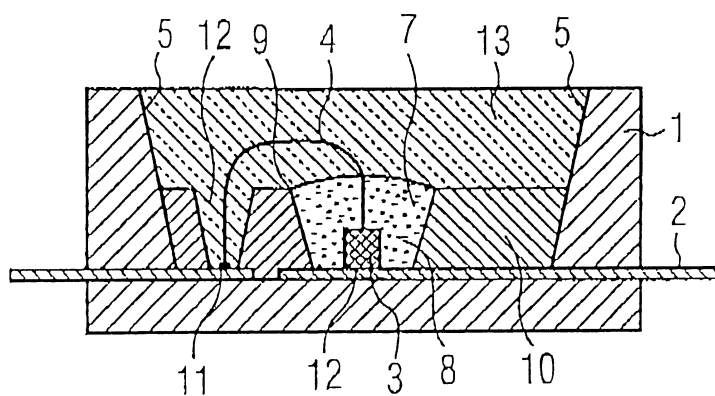
Radiation-emitting Semiconductor-element with Luminescence-conversion-element, its production method, LED-lighting unit and image-forming optical system

This invention describes a radiation-emitting semiconductor-element with luminescence-conversion-element (7), in which the semiconductor-body (3) is arranged in a recess of the base-body (1). Inside the recess a basin-shaped area is formed around the semiconductor-body, said basin-shaped area includes the luminescence-conversion-element (7), which encloses the semiconductor-body (3). The basin-shaped area is formed as a cavity inside of the recess or as a ring-shaped border (6) on the base of said recess.

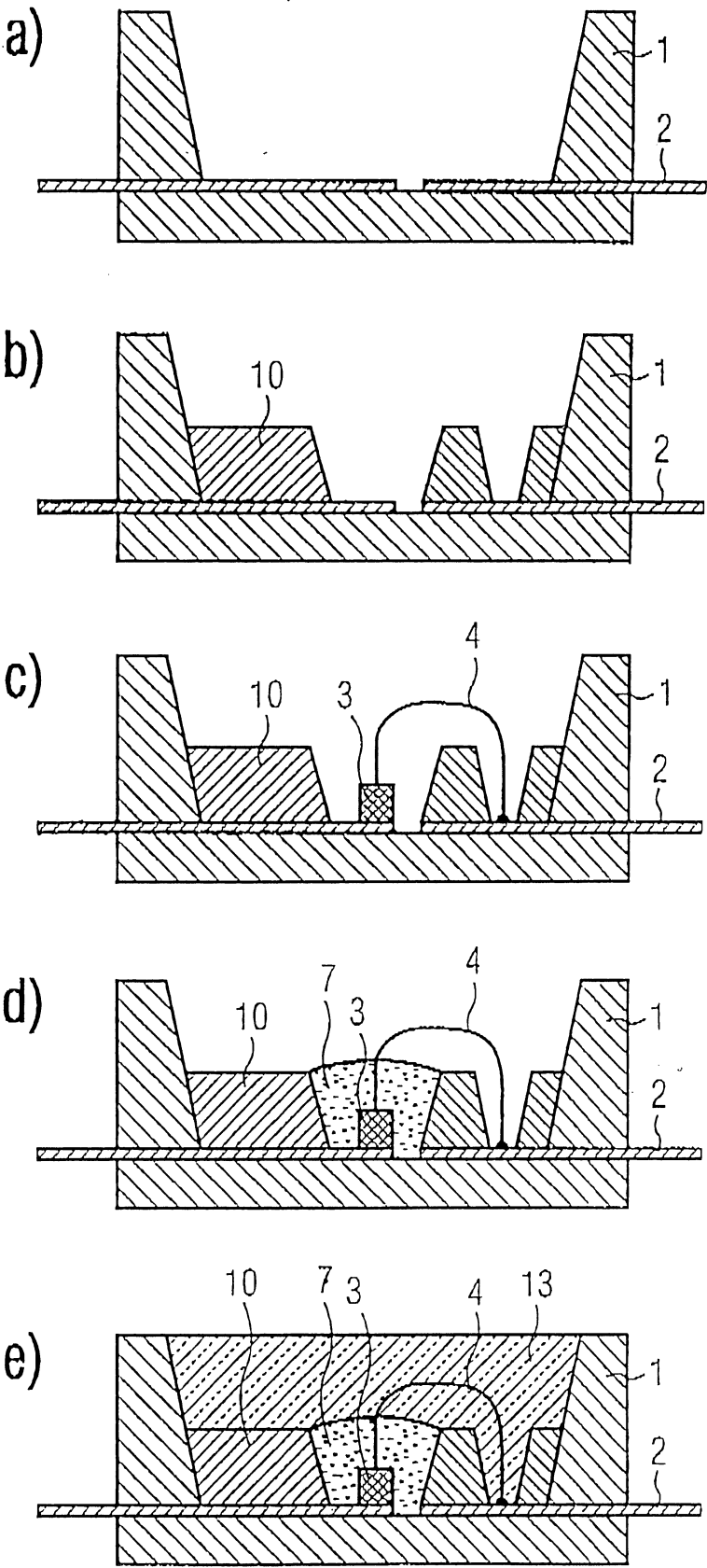
第 1 圖



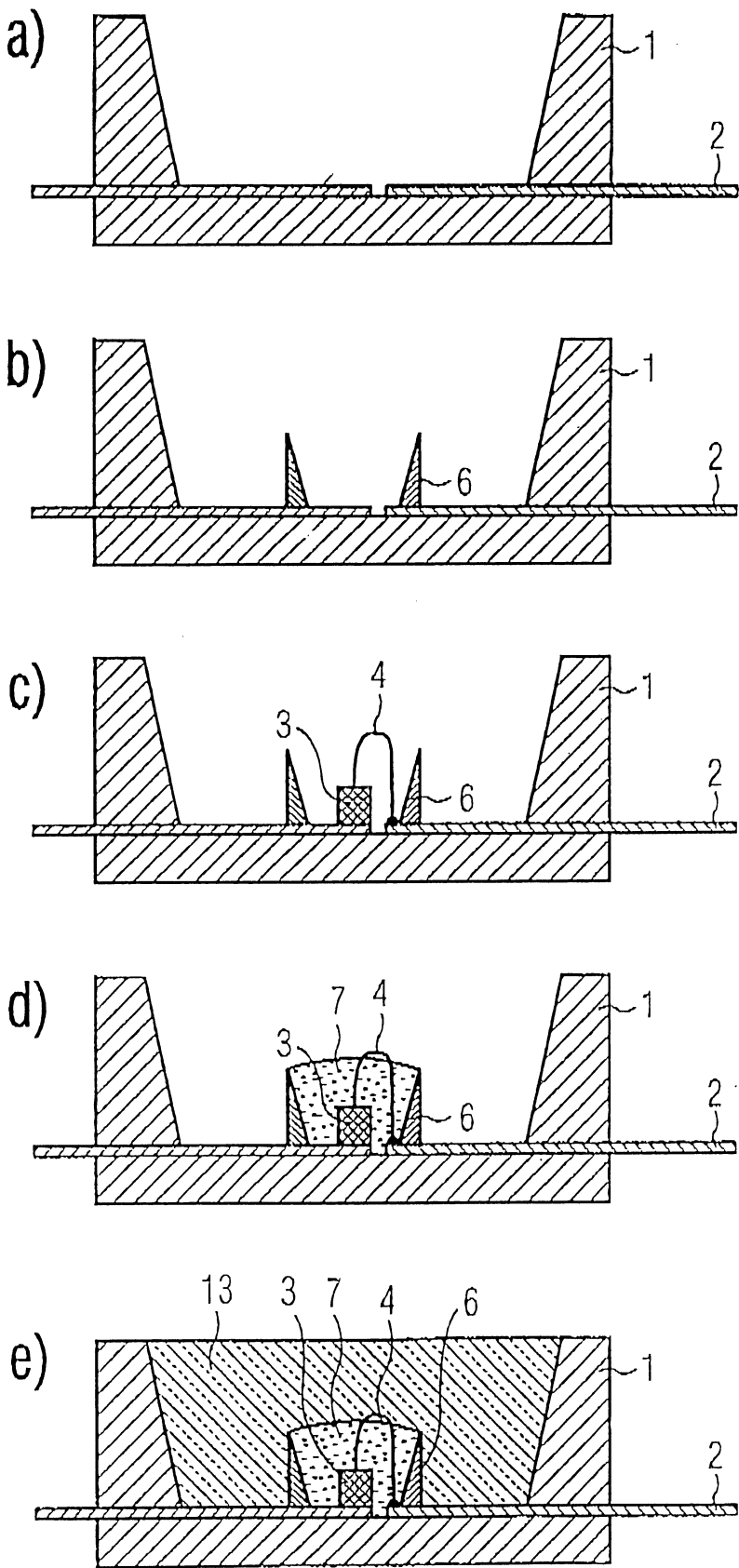
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



公告本

91年8月16日修正/更正/補充

申請日期	90.4.22
案 號	90109758
類 別	H01L 33/60

533602

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 (91年8月修正)

一、發明 名稱	中 文	具有發光轉換元件之發光半導體組件，其製造方法，LED-照明單元及成像光學系統
	英 文	Radiation-emitting Semiconductor-element with Luminescence-conversion-element, its production method, LED-lighting unit and image-forming optical system
二、發明 人	姓 名	1.赫伯特布魯恩納(Herbert BRUNNER) 2.亞歷山大狄布瑞(Alexandra DEBRAT) 3.哈雷爾德嘉格爾(Harald JAEGER) 4.古恩瑟威特爾(Guenther WAITL)
	國 籍	1-4.皆屬德國
三、申請人	住、居所	1.德國瑞根斯堡 93047 溫寇葛拉斯 16 號 2.德國新堡 90491 比斯馬克街 76 號 3.德國荷萊姆德 92536 安德斯博士街 3a 號 4.德國瑞根斯堡 93049 普雷斯契陸路 3 號
	姓 名 (名稱)	歐斯朗奧托半導體有限兩合公司 Osram Opto Semiconductors GmbH & Co. OHG
三、申請人	國 籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國 D-930495 理斯堡華能街 2 號
三、申請人	代 表 人 姓 名	R. 穆勒(Dr. R. Muller) R. 威特根(R. Wittgen)

五、發明說明(6)

上述二種方法之優點是：可使用標準外殼型式之標準外殼或基體作為原始材料。形成特別區以容納該發光轉換元件，這可輕易地整合在本發明之製造方法中。

在本發明之其它有利之形式中，此凹口中以透明或部份透明之澆注材料填入。由於半導體本體之包封是以二個步驟來達成，則半導體本體由封罩中去層(delamination)，封罩中裂痕之形成等現象即可減少，這樣可使組件之抗濕性及壽命提高。

其它特徵及優點由以下之 4 個實施例及圖式即可明白。
圖式簡單說明：

第 1 圖 本發明發光半導體組件之第一實施例之切面圖。

第 2 圖 本發明發光半導體組件之第二實施例之切面圖。

第 3a 至 3e 圖 本發明之製造方法之第一實施例之製程之圖解。

第 4a 至 4e 圖 本發明之製造方法之第二實施例之製程之圖解。

不同之圖式中相同或作用相同之組件以相同之參考符號來表示。

第 1 圖中本發明之半導體組件具有一種標準外殼作為基體 1，其例如是一種可表面安裝之 LED 外殼，其由熱塑性材料製成。側壁 5 可輕易地傾斜且用作所產生之光束之反射器。導線架 2 整合於基體 1 中。半導體本體 3 連結至導線架 2 之晶片連接區 12 且經由佈線 4 而與導線架 2 之佈線連接區 11 在電性上相連。依據半導體本體之形式，半導體本

五、發明說明(8)

區域中以發光轉換元件 7 填入。

此外，在上述之實施例中，佈線連接區 11 由成型材料層 10 所空出。須形成此種空出區，使此空出區之側面與外殼側面 5 相隔開。這樣可防止：發光物質懸浮體之一些部份（其在製程中可經由佈線連接區 11 而侵入此空出區中）流向外殼壁 5。此種流動另外可由於外殼壁 5 之粗糙性而增強，這是不期望的，因為螢光之發射範圍會擴大。

第 3a 至 3e 圖是本發明製造方法之第一實施例之製程之圖解。

在第一步驟中製成基體 1，其具有凹口及已整合之導線架 2。第 3a 圖中例如藉由濺鍍方法以外殼成型材料來對此導線架 2 進行濺鍍。

在下一步驟中，以成型材料（例如，PPA）來對導線架 2 進行過（OVER）濺鍍，使導線架由成型材料層 10 覆蓋相同之厚度。晶片連接區 12 及導線架 2 之佈線連接區 11 因此保持空著的（free）；第 3b 圖中所示之外殼形式當然亦可以唯一之步驟製成。

半導體本體 3 因此連結至晶片連接區 12 且在半導體本體 3 及導線架 2 之間形成此佈線 4，第 3c 圖。在連結過程結束之後，半導體本體 3 周圍之空出區以發光轉換元件 7（例如，人造樹脂中發光物質之懸浮體）填入，第 3d 圖。然後以透明材料（例如，環氧樹脂）來對此組件進行澆注 13，第 3e 圖。依據此組件之需求，此澆注材料之表面可以是平面的，透鏡形式的，毛絨狀形式而構成發散板面。

在本發明第 4a 至 4e 圖之第二實施例之製程之圖解中，第一步驟中同樣形成基

六、申請專利範圍

第 90109758 號「具有發光轉換元件之發光半導體組件，其製造方法，LED-照明單元及成像光學系統」專利案

(91 年 8 月修正)

六 申請專利範圍

1. 一種發光半導體組件，具有：基體(1)，至少一個半導體本體(3)及一個發光轉換元件(7)，此基體(1)具有凹口，其特徵為：

在凹口中形成盆形區，其中配置半導體本體(3)且以發光轉換元件(7)填入。

2. 如申請專利範圍第 1 項之發光半導體組件，其中該盆形由凹口中之凹入區所形成。
3. 如申請專利範圍第 1 項之發光半導體組件，其中該盆形區藉由環形之鑲邊(6)而配置在凹口之基底上。
4. 如申請專利範圍第 2 或第 3 項之發光半導體組件，其中凹入區之側壁或環形鑲邊(6)之內側用作反射器。
5. 如申請專利範圍第 2 項之發光半導體組件，其中導線架(2)埋入基體(1)中，使導線架(2)之一部份區域形成此凹入區之底面。
6. 如申請專利範圍第 3 項之發光半導體組件，其中導線架(2)埋入基體(1)中，使導線架(2)之一部份區域形成此凹入區之底面且環形之鑲邊(6)形成在導線架(2)上。
7. 如申請專利範圍第 4 項之發光半導體組件，其中導線架(2)埋入基體(1)中，使導線架(2)之一部份區域形成此凹入區之底面且環形之鑲邊(6)形成在導線架(2)上。

六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第 1，2，3，5 或 6 項之發光半導體組件，其中該凹口中填入亞克力，環氧樹脂或矽樹脂。
9. 如申請專利範圍第 5 或 6 項之發光半導體組件，其中導線架(2)具有晶片連接區(12)及佈線連接區(11)，且半導體本體施加在晶片連接區(12)上且藉由佈線(40)而與佈線連接區(11)相連接。
10. 如申請專利範圍第 1，2，3，5 或 6 項之發光半導體組件，其中發光轉換元件(7)含有至少一種有機或無機發光物質，其埋入一種母料中。
11. 如申請專利範圍第 8 項之發光半導體組件，其中發光轉換元件(7)含有至少一種有機或無機發光物質，其埋入一種母料中。
12. 如申請專利範圍第 10 項之發光半導體組件，其中此母料由亞克力，環氧樹脂或矽樹脂所構成。
13. 如申請專利範圍第 12 項之發光半導體組件，其中該凹口之填料及發光轉換元件(7)之母料由不同之材料所構成。
14. 如申請專利範圍第 1，2，3，5 或 6 項之發光半導體組件，其中由半導體本體(3)在操作時所發出之光束之中央波長小於 460nm。
15. 如申請專利範圍第 13 項之發光半導體組件，其中由半導體本體(3)在操作時所發出之光束之中央波長小於 460nm。
16. 如申請專利範圍第 1，2，3，5 或 6 項之發光半導體組件，其中由半導體本體(3)在操作時所發出之光束之彩

六、申請專利範圍

色及由發光轉換元件(7)所發出之光之彩色是互補的，因此造成一種白色光之光色。

17. 如申請專利範圍第 13 項之發光半導體組件，其中由半導體本體(3)在操作時所發出之光束之彩色及由發光轉換元件(7)所發出之光之彩色是互補的，因此造成一種白色光之光色。
18. 如申請專利範圍第 14 項之發光半導體組件，其中由半導體本體(3)在操作時所發出之光束之彩色及由發光轉換元件(7)所發出之光之彩色是互補的，因此造成一種白色光之光色。
19. 一種具有發光轉換元件(7)之發光半導體組件之製造方法，其特徵為以下各步驟：
 - 製成一種基體(1)，其具有一種凹口及一種埋入式導線架(2)，
 - 以成型材料來對此導線架(2)進行過(over)濺鍍，其中此導線架(2)之晶片連接區(12)須空出，
 - 於晶片連接區(12)上施加一種半導體本體(3)且接觸此半導體本體(3)，
 - 使晶片連接區(12)上方之空出區中以發光轉換元件(7)填入。
20. 一種具有發光轉換元件(7)之發光半導體組件之製造方法，其特徵為以下各步驟：
 - 製成一種基體(1)，其具有一種凹口及一種埋入式導線架(2)，

六、申請專利範圍

- 在晶片連接區(12)周圍形成一種環形之鑲邊(6)。
 - 在晶片連接區(12)上施加一種半導體本體(3)且接觸此半導體本體(3)，
 - 使此鑲邊(6)之內部區域中以發光轉換元件(7)填入。
21. 如申請專利範圍第 19 或 20 項之製造方法，其中此凹口中以透光或部份透光之澆注物質(13)填入。
22. 一種 LED-照明單元，其特徵為具有如申請專利範圍第 1 至 18 項中任一項之多個發光半導體組件。
23. 一種 LED-照明單元，其特徵為具有如申請專利範圍第 1 至 18 項中任一項之多個發光半導體組件，該發光半導體組件以矩陣形式配置在 LED-照明單元中。
24. 一種成像光學系統，其特徵為具有如申請專利範圍第 1 至 18 項中任一項之發光半導體組件，其係用作光源。