201623493

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201623493 A

(43)公開日： 中華民國 105 (2016) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：104134785 (22)申請日： 中華民國 104 (2015) 年 10 月 23 日

(51)Int. Cl.： *C09D183/07 (2006.01)* *C09D183/05 (2006.01)*
C09D7/12 (2006.01) *H01L33/56 (2010.01)*
H01L33/60 (2010.01)

(30)優先權：2014/10/27 世界智慧財產權組織 PCT/CN2014/089532

(71)申請人：愛博斯迪科化學（上海）有限公司 (中國大陸) ABLESTIK (SHANGHAI) LTD. (CN)
中國大陸
漢高日本股份有限公司 (日本) HENKEL JAPAN LTD. (JP)
日本
漢高股份有限公司 (美國) HENKEL CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：疋田彩 HIKITA, AYA (JP)；楊慶旭 YANG, QINGXU (CN)；特米 喬治 亨利 TEMME, GEORGE HENRY (US)；貝克 凱文 BECKER, KEVIN (US)；永尾一也 NAGAO, KAZUYA (JP)

(74)代理人：徐火明；李品佳

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：7 共 39 頁

(54)名稱

製造光學半導體裝置之方法及其矽氧樹脂組成物

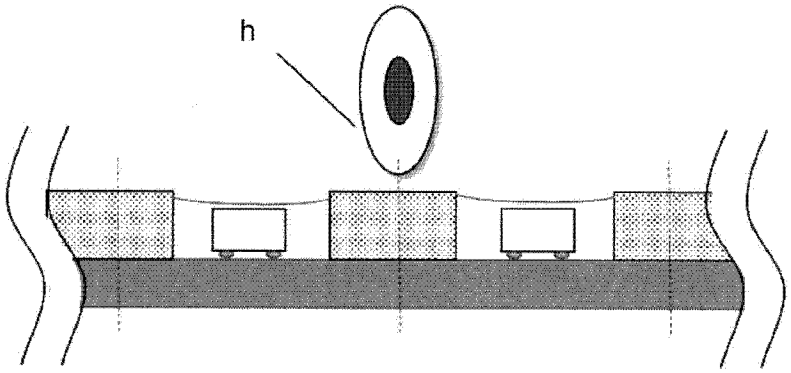
A METHOD FOR MANUFACTURING AN OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE AND A SILICONE RESIN COMPOSITION THEREFOR

(57)摘要

本發明係關於一製造光學半導體裝置之方法，特別是一 LED 裝置，及關於適合用於該方法中之一矽氧樹脂組成物。

The present invention relates to a method for manufacturing an optical semiconductor device, particularly an LED device, and to a silicone resin composition suitable for using in the method.

指定代表圖：



第3圖

符號簡單說明：

h・・・轉動刀片

201623493

發明摘要

※ 申請案號：104134785

※ 申請日： 104. 10. 23

※IPC 分類： C09D183/07(2006.01)
C09D183/05(2006.01)
C09D7/12(2006.01)
H01L33/56(2010.01)
H01L33/60(2010.01)

【發明名稱】製造光學半導體裝置之方法及其矽氧樹脂組成物

A method for manufacturing an optical semiconductor device and a silicone resin composition therefor

【中文】

本發明係關於一製造光學半導體裝置之方法，特別是一LED裝置，及關於適合用於該方法中之一矽氧樹脂組成物。

【英文】

The present invention relates to a method for manufacturing an optical semiconductor device, particularly an LED device, and to a silicone resin composition suitable for using in the method.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

h 轉動刀片

【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】製造光學半導體裝置之方法及其矽氧樹脂組成物

A method for manufacturing an optical semiconductor device and a silicone resin composition therefor

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一製造光學半導體裝置之方法，特別是一LED裝置，及關於適合用於該方法中之一矽氧樹脂組成物。

【先前技術】

發明背景

【0002】 光學半導體裝置(例如發光二極體(LED)裝置)，由於其低功耗、高效率、快速反應時間、長壽命及在製造過程中不含毒性元素(如汞)，現在已被廣泛使用作爲各種指標或例如室外照明、汽車燈具及家庭照明之光源。

【0003】 習知之如此光學半導體裝置係封裝形式，且包括具有電路之基板、安裝(amounted)在該基板上之光學半導體晶片(chip)、環繞至少部分該光學半導體晶片之反射器(reflectors)及圍封該光學半導體晶片之封裝物(encapsulant)。

【0004】 模製(molding)係最常用於形成光學半導體裝置之反射器之技術。特別是包含射出模製、轉移模製及壓縮模製之各種模製方法已被廣泛地用於形成由樹脂材料製成之反射鏡之領域。

【0005】 例如，US 20130274398 A揭露一種用於LED反射器之熱固性

矽氧樹脂組成物，並進一步教示該LED中之反射器可藉由轉移模製或壓縮模製形成。

【0006】 US 8466483 A揭露一種環氧樹脂組成物，其係用於形成光學半導體裝置之反射器。於製造過程中，該反射器係藉轉移模製製成。

【0007】 JP 2002283498 A揭露一種藉射出模製熱塑性樹脂形成之光學半導體裝置之反射器，其係由聚鄰苯二甲醯胺樹脂等作爲代表。

【0008】 然而，該模製方法具有缺點，包含初始投資用來準備模具所致之高製造成本、慢生產速度及耗費反射器材料。

【0009】 現有技術已提出可用於替代模製方法形成光學半導體裝置反射器之印刷方法，因爲印刷方法只需要一傳統列印機，導致相較於模製方法之較低初始投資成本、較快生產速度及耗費較少反射器材料。

【0010】 例如，JP 2014057090 A揭露在光學半導體裝置之製造過程中，該反射器可藉由網板印刷形成以改善該基板及反射器材料間之黏著性。然而，該反射器及包裝件(package)係個別且分離地於其中形成，因此該製造過程仍具有低生產速度及耗費反射器材料之缺點。

【0011】 因此，本發明之目的在於發展一種經改善之光學半導體裝置製造方法，其可克服此等挑戰之至少一者。此外，本發明之另一目的在於發展一適合用於該製造方法之矽氧樹脂組成物，特別是用於網板印刷。此問題係藉由所揭露之標的解決。

【發明內容】

發明概要

【0012】 一態樣揭露製造一光學半導體裝置之方法，其包括下列步

驟：

1) 提供一基板，其係由多於一個各具有一電路之基板單元所組成；

2) 藉一印刷製程提供一用於各基板單元上之反射器之矽氧樹脂組成物；

3) 固化該用於反射器之矽氧樹脂組成物，並獲得一反射器，其在各基板單元上定義一孔腔(cavity)；

4) 將一光學半導體晶片附接(attaching)於各孔腔中之各基板單元上，及將各光學半導體晶片電性連接至該基板單元上之各電路；

5) 於各孔腔中提供一封裝物，固化，並獲得各光學半導體裝置；及

6) 藉切削裝置(cutting device)切割(dicing)該光學半導體裝置，以獲得個別(individual)之光學半導體裝置。

【0013】 本發明另一態樣揭露一適合用於該方法之矽氧樹脂組成物，其包括：

a) 一矽氧樹脂，其含有每分子可與一Si-H基團反應之至少二烯基基團，

b) 一矽氧樹脂，其含有每分子至少二Si-H基團，

c) 一白色顏料(pigment)，較佳係選自於由氧化鈦、氧化鋅、氧化鎂、碳酸鋇、矽酸鎂、硫酸鋅、硫酸鋇及其組合所組成之組群，

d) 一矽氫化反應催化劑(hydrosilylation catalyst)，及

e) 一無機填充劑。

【0014】 又另一態樣揭露一光學半導體裝置，其係藉由本發明之方法製造。

【0015】 本專利標的之其他特徵及態樣係被更詳細地闡述於下。

【圖式簡單說明】

【0016】 參照下列詳細說明並配合附圖將更清楚了解本發明例示之具體實施例，其中同樣編號代表同樣結構元件。

第 1 圖至第 3 圖爲本發明一例示具體實施例之剖視圖，其係用於製造 LED 晶片裝置之方法；

第 4 圖爲一實施例之剖視圖，其係藉本發明之方法製造之 LED 裝置；

第 5 圖爲另一實施例之剖視圖，其係藉本發明之方法製造之 LED 裝置；

第 6 圖爲該基板之頂視圖，其係被使用於本發明之製造方法；及

第 7 圖爲部分模製(molded)之 LED 裝置之剖視圖，其係藉習知方法製造。

【0017】 該等圖式僅用於說明目的，而未依比例繪製。該被說明元件之空間關係及對應尺寸可能被縮減、延展或重組以提高與對應描述相關之圖式之明確性。該等圖式因此可能不會正確地反映該相應結構元件之對應尺寸或位置，該相應結構元件可以被依本發明例示具體實施例製造之實際裝置所涵蓋。

【實施方式】

【0018】 熟悉此技藝者顯瞭解此討論僅爲本發明例示具體實施例之描述，而非意圖限制本發明更廣之態樣。

【0019】 於一態樣，本揭露一般係被導向至一用於製造光學半導體裝置之方法，其包括下列步驟：

1) 提供一基板，其係由多於一個各具有一電路之基板單元所組成；

2) 藉一印刷製程提供一用於各基板單元上之反射器之矽氧樹脂組成物；

3) 固化該用於反射器之矽氧樹脂組成物，並獲得一反射器，其在各基板單元上定義一孔腔(cavity)；

4) 將一光學半導體晶片附接(attaching)於各孔腔中之各基板單元上，及將各光學半導體晶片電性連接至該基板單元上之各電路；

5) 於各孔腔中提供一封裝物，固化，並獲得各光學半導體裝置；及

6) 藉切削裝置(cutting device)切割(dicing)該光學半導體裝置，以獲得個別(individual)之光學半導體裝置。

【0020】 於步驟1)中，提供一由多於一基板單元101所組成之基板，其各具有一電路。於一具體實施例中，該基板可由包含但不限於下列之材料形成：玻璃，環氧樹脂，陶瓷，金屬，聚醯亞胺薄膜，TAB及矽(silicon)。較佳地，該基板係由陶瓷或矽製成。該基板可被分成數個基板單元，其係藉下述之步驟6)中之切割製程。於各該基板單元上，一電路係被包含在該基板單元之頂部或背部，構成一電路圖案(pattern)。各電路具有一第一電極及一第二電極，如第4及5圖所示，其可被連接至稍後所述之步驟4)中之光學半導體晶片。

【0021】 於本製造方法之步驟2)中，一用於反射器之矽氧樹脂組成物係藉印刷製程設置在各基板單元上。較佳地，使用一如下所詳述之用於反射器之矽氧樹脂組成物。於一具體實施例中，該印刷製程係選自於網板印刷、模板印刷及平版印刷。較佳地，該印刷製程係網板印刷製程。

【0022】 於一具體實施例中，該網板印刷製程係藉放置一具有穿通孔之遮罩在多於一基板單元來進行，及將該用於反射器之矽氧樹脂組成物擠壓入各穿通孔。可理解該用於各基板單元之穿通孔之數量將取決於實際需

求及該光學半導體裝置之設計。典型地，如第1至3圖所例示，於本發明之光學半導體裝置之各單元中，在各基板單元上配置二穿通孔。

【0023】 該多於一基板單元在大量生產中可形成一相應於該將被製造之光學半導體裝置之基板單元陣列，因此進一步藉使用一具有穿通孔陣列之網板印刷遮罩形成一光學半導體裝置陣列。

【0024】 本文所用「其陣列」係指該基板、晶片、穿通孔、反射器等單元構成二維陣列或矩陣，其具有「m」行及「n」列(以m X n陣列表示)，其中「m」及「n」各表示自1至100之整數，較佳爲自2至50。例如，使用關於一具有3 X 4陣列單元之長方形形式之基板、一具有3 X 4穿通孔單元陣列之網板印刷遮罩(其於各單元中含有2穿通孔)，因此在12個基板單元上產生了總共24個反射器，其環繞著12個晶片，各自電性連接成一圈。

【0025】 於本發明製造方法之步驟3)中，該用於反射器之矽氧樹脂組成物係經固化，因此獲得一反射器，其界定在各基板單元上之一孔腔。

【0026】 本發明之一具體實施例中，該用於反射器之矽氧樹脂組成物係於自120至180°C之溫度下固化，較佳自140至160°C進行10分鐘至2小時，較佳爲30分鐘至1.5小時。適合用以固化本發明之矽氧樹脂組成物之熱源包含感應加熱線圈、烤箱、加熱板、熱風槍、紅外光源(包括雷射)、微波源等。

【0027】 本發明之另一具體實施例中，固化後之該反射器具有大於70%之光反射率，較佳爲大於80%於自350 nm至800 nm之波長，使得藉該光學半導體晶片(例如 LED晶片)發射之光可被收集，因此增加LED裝置之效率。

【0028】 本發明之又另一具體實施例中，該反射器之高度係在自0.1

mm至3.0 mm之範圍中，較佳自0.3 mm至2.0 mm。若該反射器之高度低於0.1 mm，其將難以獲得足夠之亮度及該光學半導體裝置之發光效率。若該反射器之高度高於3.0 mm，該反射器將無法達到技術領域中習用之晶片(晶粒(die))高度，且該晶片將無法完全被該反射器被覆，在封裝後會部分曝露在環境中。

【0029】 於本發明製造方法之步驟4)中，一光學半導體晶片被附接在各孔腔中之各基板單元上，各光學半導體晶片係電性連接至該基板單元之各電路。

【0030】 如第4及5圖所示，該電路包括彼此相對之一頂部表面及一底部表面，其中該第一電極102包括一頂面及一底面，且該第二電極103包括一頂面及一底面。該第一電極102及該第二電極103係分離。

【0031】 雖然使用一光學半導體晶片較佳，其中諸如GaAlN、ZnS、SnSe、SiC、GaP、GaAlAs、AlN、InN、AlInGaP、InGaN、GaN或AlInGaN之半導體係在一基板上形成作爲發光層，該半導體不限於此。雖然能提供介於360 nm及520 nm間之發光峰值波長之發光元件較佳，亦可使用具介於350 nm及800 nm間之發光峰值波長之發光元件。更佳地，該光學半導體晶片具有在420 nm及480 nm間可見光短波長區域之發光峰值波長。

【0032】 於一具體實施例中，該附接在各基板單元上之光學半導體晶片表面係面朝上，因此該光學半導體晶片係位於該第一電極 102之頂面上，且經由導線 107電性連接至該第一及該第二電極102、103，如第5圖所示。或者，該附接在各基板單元上之光學半導體晶片表面係面朝下，因此該電性連接也可藉倒裝晶片或共晶達成，如第4圖所示。

【0033】 該光學半導體晶片之尺寸未被特別限制，可使用具有350 μm (350-μm-平方)、500 μm (500-μm-平方)及1 mm (1-mm-平方)尺寸之發光元件。此外，可使用複數個發光元件，所有該發光元件可爲相同類型或不同類型，其發射光之三原色之紅、綠及藍發光顏色。

【0034】 於本發明製造方法之步驟5)中，如第2圖所示，一封裝物被提供於各孔腔中，經固化，因此獲得各光學半導體裝置。

【0035】 如本發明，該封裝物較佳由熱固性樹脂形成。該封裝物較佳係由至少一選自於由下列熱固性樹脂所組成之組群所製成：環氧樹脂、改良(modified)環氧樹脂、矽氧樹脂、改良矽氧樹脂、丙烯酸酯樹脂及氨基甲酸乙酯樹脂，及更佳爲由環氧樹脂、改良環氧樹脂、矽氧樹脂或改良矽氧樹脂所製成。該封裝物較佳係由硬材料製成以保護該發光元件。此外，較佳使用一具有良好耐熱性、耐候性及耐光性之樹脂。爲提供預定之功能，該封裝物可與至少一選自於由下列所組成之組群混合：填充劑、擴散劑、顏料、螢光材料及反射物質。該封裝物可含有擴散劑。例如鈦酸鋇、氧化鈦、氧化鋁或矽氧化物(silicon oxide)可被適當使用作爲特定之擴散劑。此外，爲了削減非所欲之波長，該封裝物可含有一有機或無機著色染料(colored dye)或著色顏料(colored pigment)。此外，該封裝物也可含有能自該發光元件吸收光之螢光材料，並轉換波長。於一具體實施例，該封裝物包括矽氧樹脂、填充劑及螢光體(phosphor)。

【0036】 該填充劑可包含，例如，微粉氧化矽、微粉氧化鋁、熔矽石、晶矽石、方英石、氧化鋁、矽酸鋁、矽酸鈦、矽氮化物、氮化鋁、氮化硼及三氧化二銻。此外，也可能使用纖維填充劑，諸如玻璃纖維及矽灰石。

【0037】 該螢光材料可爲能自該發光元件吸收光之材料，且將該波長轉換爲不同波長之光。 該螢光材料較佳係選自於例如至少下列任一者：氮化物螢光體(nitride phosphor)，主要藉諸如Eu或Ce之鑭系元素活化之氮氧化物螢光體(oxynitride phosphor)或矽鋁氮氧化物螢光體(sialon phosphor)，鹼土族鹵素磷灰石螢光體(apatite phosphor)，鹼土族金屬硼酸鹵素螢光體(halogen phosphor)，鹼土族金屬鋁酸鹽螢光體(aluminate phosphor)，鹼土族矽酸鹽，鹼土族硫化物，鹼土族硫代鎵酸鹽(thiogallate)，主要藉諸如Eu之鑭系元素或諸如Mn之過渡金屬活化之鹼土族矽氮化物或鍺酸鹽，主要藉諸如Ce之鑭系元素活化之稀土鋁酸鹽(rare-earth aluminate)或稀土矽氮化物，或主要藉諸如Eu之鑭系元素活化之有機及有機複合物(organic complexes)。作爲特定之例子，雖然下列螢光體可被使用，該螢光材料非受限於此。

【0038】 該主要藉諸如Eu或Ce之鑭系元素活化之氮化物螢光體包含例如$M_2Si_5N_8$:Eu或$MAlSiN_3$:Eu (其中M爲選自Sr、Ca、Ba、Mg及Zn之至少一或多者)。此外，該氮化物螢光體也包含MSi_7N_{10}:Eu、$M_{1.8}Si_5O_{0.2}N_8$:Eu或$M_{0.9}Si_7O_{0.1}N_{10}$:Eu以及$M_2Si_5N_8$:Eu (其中M爲選自Sr、Ca、Ba、Mg及Zn之至少一或多者)。

【0039】 該主要藉諸如Eu或Ce之鑭系元素活化之氧氮化物(oxynitride)螢光體包含例如$MSi_2O_2N_2$:Eu (其中M爲選自Sr、Ca、Ba、Mg及Zn之至少一或多者)。

【0040】 該主要藉諸如Eu或Ce之鑭系元素活化之矽鋁氮氧化物螢光體包含例如$M_{p/2}Si_{12-p-q}Al_{p+q}O_qN_{16-p}$:Ce或M-Al-Si-O-N (M爲選自Sr、Ca、Ba、Mg及Zn之至少一者，q爲0至2.5，及p爲1.5至3)。

【0041】 該主要藉諸如Eu之鑭系元素或諸如Mn之過渡金屬活化之鹼土族鹵素磷灰石螢光體包含例如$M_5(PO_4)_3X$:R (M爲選自Sr、Ca、Ba、Mg及Zn之至少一或多者，X爲選自F、Cl、Br及I之至少一或多者，及R爲選自Eu、Mn、Eu及Mn之至少一或多者)。

【0042】 該鹼土族金屬硼酸鹵素螢光體包含例如$M_2B_5O_9X$:R (M選自Sr、Ca、Ba、Mg及Zn之至少一或多者，X爲選自F、Cl、Br及I之至少一或多者，及R爲選自Eu、Mn、Eu及Mn之至少一或多者)。

【0043】 該鹼土族金屬鋁酸鹽螢光體包含例如$SrAl_2O_4$:R、$Sr_4Al_{14}O_{25}$:R、$CaAl_2O_4$:R, $BaMg_2Al_{16}O_{27}$:R、$BaMg_2Al_{16}O_{12}$:R或$BaMgAl_{10}O_{17}$:R(R爲選自Eu、Mn、Eu及Mn之至少一或多者)。

【0044】 該鹼土族硫化物螢光體包含例如La_2O_2S:Eu、Y_2O_2S:Eu或Gd_2O_2S:Eu。

【0045】 該主要藉諸如Ce之鑭系元素活化之稀土鋁酸鹽螢光體包含例如YAG螢光體，其係以組成物式$Y_3Al_5O_{12}$:Ce、$(Y_{0.8}Gd_{0.2})_3Al_5O_{12}$:Ce、$Y_3(Al_{0.8}Ga_{0.2})_5O_{12}$:Ce及$(Y,Gd)_3(Al,Ga)_5O_{12}$:Ce表示。此外，該稀土鋁酸鹽螢光體也包含$Tb_3Al_5O_{12}$:Ce或$Lu_3Al_5O_{12}$:Ce，其中部分或全部之Y係經以例如Tb或Lu取代。

【0046】 該其他螢光體包含例如ZnS:Eu、Zn_2GeO_4:Mn或MGa_2S_4:Eu (其中M爲選自Sr、Ca、Ba、Mg及Zn之至少一或多者)。

【0047】 藉單獨使用一種或二或組合多種，此等螢光體可實現(realize)藍色、綠色、黃色及紅色，以及諸如淺粉藍(turquoise)、黃帶綠色(greenish yellow)及橘色之色調(tinges)，其爲藍色、綠色、黃色及紅色之中間色。

【0048】 該用於步驟5)中封裝物之固化製程係在自120至180°C之溫度達成，較佳自140至160°C進行1至10小時，較佳2分鐘至8小時。用以固化該矽氧樹脂組成物之適合熱源包含感應加熱線圈、烤箱、加熱板、熱風槍、紅外光源(包括雷射)、微波源等。

【0049】 於本製造方法之步驟6)中，如第3圖所示，該光學半導體裝置係藉一切削裝置切割以獲得個別光學半導體裝置。例如，該切削裝置係一轉動刀片。該切割製程後，光學半導體裝置係可擇地經清潔及乾燥。藉此獲得之該光學半導體裝置具有高產品尺寸精度(product-dimensional accuracy)及導致耗費較少反射器材料。

【0050】 可理解至少部分步驟之順序係未受限，且可依據實際需要由本領域之技術人士加以改變。例如，可在各基板單元上設置該光學半導體晶片之前或之後進行該反射器材料之網板印刷。因此，於一具體實施例，本發明設置一製造光學半導體裝置之方法，其包括下列依序之步驟：步驟1)至6)。於另一具體實施例，本發明提供一製造光學半導體裝置之方法，其包括下列依序之步驟：步驟1)、4)、2)、3)、5)及6)。

【0051】 本發明之另一態樣係該由本發明方法製造之光學半導體裝置。

【0052】 如第4圖所述，該光學半導體裝置10包括一基板101、在該基板101上具有第一電極102及第二電極103之一電路、反射器105、於倒裝(flip)晶片形式之一光學半導體晶片104及一封裝物106。

【0053】 如第5圖所述，該光學半導體裝置10包括一基板101、在該基板101上具有第一電極102及第二電極103之一電路、反射器 105、一光學半

導體晶片104、電性連接該晶片及該等電極之導線107及一封裝物106。

【0054】 本發明之另一態樣係該用於反射器之矽氧樹脂組成物，其適合用於該製造方法中。該矽氧樹脂組成物包括：

a) 一含有至少二烯基基團之矽氧樹脂，其每一分子可與Si-H基團反應，

b) 一矽氧樹脂，其每一分子含有至少二Si-H基團，

c) 一白色顏料，

d) 一矽氫化反應催化劑，及

e) 一無機填充劑，其中各組分係以下文及請求項中之特定數量存在。

【0055】 發明人驚訝地得知本發明之矽氧樹脂組成物具有優異之黏性及觸變性(thixotropic)性質，使得其適合用於形成該光學半導體裝置之反射器之印刷製程。

組分 a)

【0056】 該作爲組分a)之用於反射器之矽氧樹脂組成物包括一含有至少二烯基基團之矽氧樹脂，其每一分子可與Si-H基團反應。

【0057】 於一具體實施例，該組分a)係以該平均組成式(1)表示：

$(R^1R^2R^3SiO_{1/2})_a(R^4R^5SiO_{2/2})_b(R^6SiO_{3/2})_c(SiO_{4/2})_d$ (1)，

其中，

R^1至R^6係相同或不同基團，其係獨立地選自於由有機基團及烯基基團所組成之組群，前提是R^1至R^6之至少一者爲烯基基團，a表示自大於0至小於1之數字，b、c及d各表示自0至小於1之數字，a+b+c+d = 1.0，及每分子該矽氧樹脂之烯基基團數量至少爲2。

【0058】 於上述之平均組成式 (1)，該R^1至R^6之有機基團較佳爲選自

於由下列所組成之組群：具有1至20碳原子之直鏈或支鏈烷基基團，具有2至20碳原子之烯基基團，具有5至25碳原子之環烷基基團，具有5至25碳原子之環烯基基團，具有6至30碳原子之芳基基團，具有7至30碳原子之芳烷基基團及該烷基、烯基、環烷基(cycloalcyl)、環烯基、芳基及芳烷基基團之鹵化物。

【0059】 本發明所使用之術語「鹵化物」意指一或多經鹵基-取代之烴基基團(hydrocarbyl group)，其係以R^1至R^6表示。該術語「經鹵基-取代」意指氟、氯、溴或碘基(radicals)。

【0060】 再更佳地，該有機基團係選自於由下列所組成之組群：具有1至10碳原子之直鏈或支鏈烷基基團，具有2至10碳原子之烯基，具有5至15碳原子之環烷基基團，具有5至15碳原子之環烯基，具有6至15碳原子之芳基基團，具有7至15碳原子之芳烷基基團及其氟化物或氯化物。再特佳地，該有機基團係選自於由具有1至3碳原子之烷基基團及苯基所組成之組群。具有1至3碳原子之烷基基團可爲甲基、乙基、n-丙基及i-丙基。

【0061】 本文中所述之$(R^1R^2R^3SiO_{1/2})_a(R^4R^5SiO_{2/2})_b(R^6SiO_{3/2})_c(SiO_{4/2})_d$結構可對照矽氧樹脂結構中含有之特定單元來確認。此單元已被指定爲M、D、T及Q單元，其分別代表具該實驗式(empirical formulae) $R^1R^2R^3SiO_{1/2}$、$R^4R^5SiO_{2/2}$、$R^6SiO_{3/2}$及$SiO_{4/2}$之單元，其中各R^1至R^6代表如上定義之一價取代基。字母代號M、D、T及Q之該單元分別指涉係單官能、二官能、三官能或四官能。該M、D、T及Q單元係隨機或呈區塊排列。例如，M、D、T及Q單元區塊可相間但該個別單元也可隨機分佈連接，其取決於製備過程中使用之矽氧烷。

【0062】 於一具體實施例，該組分a)包括一以式(2)表示之烯基官能(functional)MD矽氧樹脂，其係以式(2)表示，及一以式(3)表示之烯基官能(functional)QM樹脂：

$$(R^7R^8R^9SiO_{1/2})_e(R^{10}R^{11}SiO_{2/2})_f \qquad (2)，$$

其中，

R^7至R^{11}係相同或不同基團，其係獨立地選自於由有機基團及烯基基團所組成之組群，前提是R^7至R^{11}之至少一者爲烯基基團，

e及f 各代表範圍自大於0至小於1之數字，e+f = 1.0，及

每分子之烯基官能(functional)MD 矽氧樹脂之烯基基團數至少爲 2；

$$(R^{12}R^{13}R^{14}SiO_{1/2})_g(SiO_{4/2})_h \qquad (3)，$$

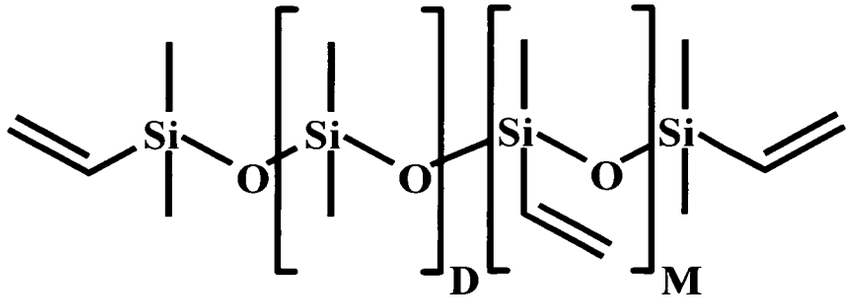
其中，

R^{12}至R^{14}係相同或不同基團，其係獨立地選自於由有機基團及烯基基團所組成之組群，前提是R^{12}至R^{14}之至少一者爲烯基基團，

g及h各代表範圍自大於0至小於1之數字，g+h = 1.0，及

每分子之烯基官能(functional)MQ 矽氧樹脂之烯基基團數至少爲 2。

【0063】 該烯基官能(functional)MD矽氧樹脂之適合例子可爲以式(4)表示之矽氧樹脂：



(4)

其中，D 爲 1 至 100 之數字，較佳爲 1 至 50，且 M 爲 1 至 100 之數字，較佳爲 1 至 50。

【0064】 於一具體實施例，該組分a)之烯基含量(content)係自0.3 mmole/g至0.5 mmole/g之範圍。

【0065】 於一具體實施例，該烯基官能(functional)MD矽氧樹脂與烯基官能(functional)MQ矽氧樹脂之重量比係自0.5:9.5至9:1之範圍，較佳自1:9至6:4。

【0066】 該組分a)之矽氧樹脂可購自例如AB特製矽氧樹脂(AB Specialty silicones)之商品名(trade name)爲Andisil VQM 0.6、VQM 0.8、VQM 1.0及VQM 1.2者。既然該矽氧樹脂可由商購取得，合成該矽氧樹脂之方法係該技術領域所熟知。

【0067】 該組分(a)以所有組分之總重量計，係以自18%至35%之數量存在，較佳爲自22%至33%。

組分 b)

【0068】 該用於反射器之矽氧樹脂組成物包括一矽氧樹脂，其每分子含有至少二Si-H基團，其係作爲組分 b)。

【0069】 於一具體實施例，該組分b)係以該平均組成式(5)表示：

$$(R^1R^2R^3SiO_{1/2})_a(R^4R^5SiO_{2/2})_b(R^6SiO_{3/2})_c(SiO_{4/2})_d \qquad (5)，$$

其中，

R^1至R^6係相同或不同基團，其係獨立地選自於由有機基團及直接鍵接至一矽原子之氫原子所組成之組群，前提是R^1至R^6之至少一者爲直接鍵接至一矽原子之氫原子，

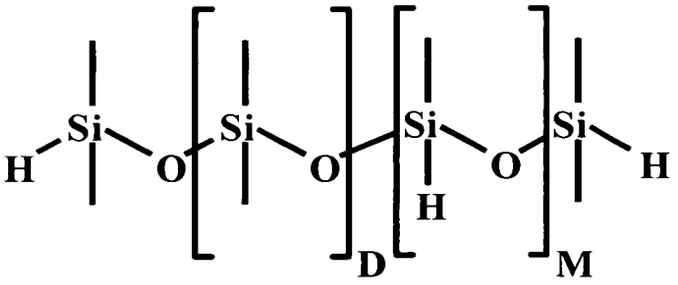
a及d各表示範圍自大於0至小於1之數字，b及c各表示範圍自0至小於1之數字，a+b+c+d = 1.0，及

每分子之該矽氧樹脂之該直接鍵接至一矽原子之氫原子之數至少爲2。

【0070】 於上述之平均組成式(5)，該R^1至R^6之有機基團較佳爲選自於下列所組成之組群：具有1至20碳原子之直鏈或支鏈烷基基團，具有2至20碳原子之烯基基團，具有5至25碳原子之環烷基基團，具有5至25碳原子之環烯基基團，具有6至30碳原子之芳基基團，具有7至30碳原子之芳烷基基團及該烷基、烯基、環烷基(cycloalcyl)、環烯基、芳基及芳烷基基團之鹵化物。

【0071】 再更佳地，該有機基團係選自於由下列所組成之組群：具有1至10碳原子之直鏈或支鏈烷基基團，具有2至10碳原子之烯基基團，具有5至15碳原子之環烷基基團，具有5至15碳原子之環烯基基團，具有6至15碳原子之芳基基團，具有7至15碳原子之芳烷基基團及其氟化物或氯化物。再特佳地，該有機基團係選自於由下列所組成之組群：具有1至3碳原子之烷基基團及苯基。具有1至3碳原子之烷基基團可爲甲基、乙基、正-丙基及異-丙基。

【0072】 於一具體實施例，組分a)較佳係選自該以式(6)表示之矽氧樹脂：



(6)，

其中 D 爲 1 至 100 之數字，較佳爲 1 至 50，且 M 爲 1 至 100 之數字，較佳爲 1 至 50。

【0073】 該含有Si-H基團之矽氧樹脂可由商購取得，其來自Dow Corning Company之商品名爲Syl-Off ® 7672、7048及7678。既然該矽氧樹脂可由商購取得，合成該矽氧樹脂之方法係該技術領域所熟知。

【0074】 該組分b)以所有組份之總重量計，係以自1.5%至2.7%之數量存在，較佳爲自1.7%至2.5%。

組分 c)

【0075】 此外，該用於反射器之矽氧樹脂組成物包括一白色顏料，較佳係選自於由下列所組成之組群：氧化鈦，氧化鋅，氧化鎂，碳酸鋇，矽酸鎂，硫酸鋅，硫酸鋇及其組合。

【0076】 該白色顏料爲將被混入作爲白色著色劑(colorant)以提高亮度，及改善該矽反射器之反射效率。該平均粒徑(diameter)及其形狀也無限制，且藉雷射繞射分析(laser diffraction analysis)之在粒子尺寸分布測量之重量平均粒徑D_{50} (或中位數尺寸(median size))之較佳平均粒徑爲0.05至5.0 μm。此可單獨使用或與數種組合使用。在上述顏料中，二氧化鈦較佳，該二氧化鈦之單元晶格可爲金紅石型(rutile-type)、銳鈦礦型(anatase-type)或板鈦礦型(brookite-type)。

【0077】 該上述之二氧化鈦可先以Al或Si之水合氧化物進行表面處理以增加對樹脂(rein)或無機填充劑之相容性或分散性。

【0078】 本發明中有用之二氧化鈦可由Dupont商購取得，商品名爲R105、R350及R103。

【0079】 該組分c)以所有組分之總重量計，係以自10%至50%之數量存在，較佳爲自20%至40%。

組分 d)

【0080】 此外，該用於反射器之矽氧樹脂組成物包括一矽氫化反應催化劑(hydrosilylation catalyst)。

【0081】 本發明中，可用於將組分b)化合物之Si-鍵結之氫加入組分a)具有烯基基團之化合物上之全部催化劑可用作爲組分d)。

【0082】 該等催化劑之例子爲貴金屬化合物或複合物(complexes)，其包括：鉑、釕、銥、銠及鈀，諸如，例如，鉑鹵化物、鉑-烯烴複合物、鉑-醇複合物、鉑-醇化物複合物、鉑-醚複合物、鉑-醛複合物、鉑-酮複合物(包含$H_2PtCl_6.6H_2O$及環己酮之反應產物)、鉑-乙烯基矽氧烷複合物(特別是具有或沒有可測之無機鍵接鹵素含量之鉑-二乙烯基四甲基二矽氧烷複合物(platinum-divinyltetramethyldisiloxane complexes)、雙(γ-甲吡啶)-鉑二氯化物(bis(γ-picolin)-platinum dichloride)、三亞甲基二吡啶-鉑二氯化物(trimethylenedipyridine-platinum dichloride)、二環戊二烯-鉑二氯化物(dicyclopentadiene-platinum dichloride)、二甲基亞碸乙烯-鉑(II)二氯化物(dimethyl sulfoxide ethylene-platinum(II) dichloride)及鉑四氯化物及石臘(olefin)與一級胺或二級胺或一級及二級胺之反應產物，諸如，例如，溶於1-辛烯之鉑四氯化物與二級丁胺之反應產物。此外，本發明中也可使用銥與環辛二烯之複合物，諸如，例如μ-二氯雙(環辛二烯)-二銥(I) (μ-dichlorobis(cyclooctadiene)-diiridium(I))。

【0083】 較佳地，該矽氫化反應催化劑係鉑化合物或複合物，較佳爲

選自於下列組成之組群：氫氯鉑酸，烯丙基矽氧烷-鉑(allylsiloxane-platinum)複合物催化劑，負載型(supported)鉑催化劑，甲基乙烯基矽氧烷-鉑(methyl vinylsiloxane-platinum)複合物催化劑，二羰基二氯鉑(dicarbonyldichloroplatinum)與2,4,6-三乙基-2,4,6-三甲基環三矽氧烷(2,4,6-triethyl-2,4,6-trimethylcyclotrisiloxane)之反應產物，鉑二乙烯基四甲基二矽氧烷(platinum divinyltetramethyldisiloxane)複合物，及其組合，且最佳爲鉑-二乙烯基四甲基二矽氧烷複合物。

【0084】 更佳地，該矽氫化反應催化劑係甲基乙烯基矽氧烷-鉑(methyl vinylsiloxane-platinum)複合物催化劑，且可由商購取得，例如Gelest之商品名爲6829, 6830, 6831及6832之系列。

【0085】 本發明中所使用之矽氫化反應催化劑以所有組分之總重之重量計爲1至500 ppm之數量，更佳爲2至100 ppm(以元素(elemental)貴金屬計)，或以所有組分之總重之重量計以自0.2%至0.33%之數量存在，較佳爲自0.2%至0.31%。

組分 e)

【0086】 此外，該用於反射器之矽氧樹脂組成物包括無機填充劑。

【0087】 本發明中該組分e)係選自於由下列所組成之組群：微粉氧化矽、微粉氧化鋁、熔矽石、晶矽石、方英石、氧化鋁、矽酸鋁、矽酸鈦(titianium silicate)、矽氮化物、氮化鋁、氮化硼、三氧化二銻(anitmony trioxide)及其組合。

【0088】 再者，可能使用纖維無機填充劑(filer)，諸如玻璃纖維及矽灰石。在此之中，熔矽石爲較佳者且可由商購取得，例如Denka之商品名

FB-570、FB-950或FB-980。

額外組分

【0089】 本發明之用於反射器之矽氧樹脂組成物可選擇性包括額外組分，其係選自於由反應抑制物、偶合劑、抗氧化劑、光安定劑、助黏劑及其組合所組成之組群，用於進一步改善該用於印刷製程及/或固化後之矽氧樹脂組成物之多種性質。

【0090】 該反應抑制物可選自於由下列化合物所組成之組群：1-乙炔基-1-環戊醇；1-乙炔基-1-環己醇；1-乙炔基-1-環庚醇；1-乙炔基-1-環辛醇；3-甲基-1-丁炔-3-醇；3-甲基-1-戊炔-3-醇；3-甲基-1-己炔-3-醇；3-甲基-1-庚炔-3-醇；3-甲基-1-辛炔-3-醇；3-甲基-1-壬基-3-醇；3-甲基-1-癸炔-3-醇；3-甲基-1-十二炔-3-醇；3-乙基-1-戊炔-3-醇；3-乙基-1-己炔-3-醇；3-乙基-1-庚炔-3-醇；3-丁炔-2-醇；1-戊炔-3-醇；1-己炔-3-醇；1-庚炔-3-醇；5-甲基-1-己炔-3-醇；3,5-二甲基-1-己炔-3-醇；3-異丁基-5-甲基-1-己炔-3-醇；3,4,4-三甲基-1-戊炔-3-醇；3-乙基-5-甲基-1-庚炔-3-醇；4-乙基-1-辛炔-3-醇；3,7,11-三甲基-1-十二炔-3-醇；1,1-二苯基-2-丙炔-1-醇及9-乙炔基-9-芴醇。較佳爲3,5-二甲基-1-己炔-3-醇，其可由TCI商購取得。若存在，該反應抑制物以所有組分總重之重量計係以0.2%至0.35%之量被包括。

【0091】 該可被在本發明中使用之偶合劑之例子包含：γ-巯丙基三甲氧基矽烷(γ-mercaptopropyl trimethoxysilane)；N-β(氨基乙基) γ-氨基丙基甲基二甲氧基矽烷，N-β(氨基乙基) γ-氨基丙基三甲氧基矽烷，N-β(氨基乙基) γ-氨基丙基三乙氧基矽烷，γ-氨基丙基三甲氧基矽烷，γ-氨基丙基三乙氧基

矽烷，及N-苯基-γ-氨基丙基三甲氧基矽烷；及γ-縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷(γ-glycidoxypropyl trimethoxysilane)，γ-縮水甘油氧丙基甲基二乙氧基矽烷，γ-縮水甘油氧丙基三乙氧基矽烷，及β-(3,4-環氧樹脂環己基)乙基三甲氧基矽烷。該偶合劑可由例如GE商購取得，商品名爲A-186或A-187。若存在，該偶合劑以所有組分總重之重量計係以0.1%至2.0%之量被包括。

【0092】 在一具體實施例中，本發明提供一用於反射器之矽氧樹脂組成物，其包括：

a) 按重量計18%至35%含有至少二烯基團之矽氧樹脂，其每一分子可與Si-H基團反應，

b) 按重量計1.5%至2.7%之矽氧樹脂，其每一分子含有至少二Si-H基團，

c) 按重量計1%至50% 之白色顏料(pigment)，

d) 按重量計0.2%至0.33%之矽氫化反應催化劑，及

e) 按重量計32%至48%之無機填充劑，

其中該重量百分比係以該用於反射器之矽氧樹脂組成物之所有組分之總重爲基礎。

【0093】 該用於反射器之矽氧樹脂組成物可藉真空混合器及/或三滾筒碾磨機混合所有組分來製備。

【0094】 本發明之該用於反射器之矽氧樹脂組成物較佳具備一觸變指數(thixotropic index)，其係以於2 s^{-1}剪切速率測得之黏度與於20 s^{-1}剪切速率測得之黏度之比表示，其範圍係自2.2至3.9之，較佳爲自2.4至3.8。該黏度係由來自TA公司之AR 2000 ex 儀器上於測試前平衡2分鐘測得。

【0095】 因此，該用於反射器之矽氧樹脂組成物具有用於本發明製造方法步驟b)中之印刷製程之優異觸變性。若該觸變指數低於2.2，該矽氧樹脂組成物可能會有降低之印刷能力及/或性能。例如，可能難以使該矽氧樹脂組成物擠壓通過該網板印刷遮罩。若該觸變指數大於3.9，該矽氧樹脂組成物可能導致製程缺陷。例如，該樹脂可能在印刷製程後滲出或流到基板單元之非預期區域。

【0096】 本發明之該用於反射器之矽氧樹脂組成物較佳具備大於90%之優異反射率，更佳爲大於95%，其係於Perkin Elmer之Lambda 35於300至800 nm之波長範圍測得。

【0097】 參考下列實施例可更好地理解本文揭露內容。

實施例

1. 用於反射器之矽氧樹脂組成物

【0098】 材料：

該矽氧樹脂組成物之組分之商業來源列於下文。

含有至少二烯基基團之矽氧樹脂	VQM 0.6 (AB Specialty Silicones)
含有至少二 Si-H 基團之矽氧樹脂	Syl-Off 7672 (Dow Corning)
矽氫化反應催化劑	SiP 6832.2 (Gelest)
反應抑制物	3,5-Dimethyl-1-hexyn-3-ol (TCI)
無機填充劑	FB570 (Denka)
白色顏料	R105 (Dupont)
偶合劑	A-186 (GE)

【0099】 該發明實施例1至3(E1至E3)及比較實施例1及2 (CE1及CE2)，其具有如下表1所示之組成物，係依下述程序製備：將所有組分秤量及加入到一100 mL聚苯乙烯瓶中；將該混合物加入到一高速真空離心機中，並以2000 r/min轉速混合5分鐘；將該混合物移置並經三滾筒碾磨機3次；將該混合物再次加入至一高速真空離心機中，以2000 r/min轉速混合5分鐘。

表1.該用於反射器之矽氧樹脂之組成物(以重量份計)

組分	E1	E2	E3	CE1	CE2
含有至少二烯基基團之矽氧樹脂	23.22	27.86	32.50	35.8	17.5
含有至少二 Si-H 基團之矽氧樹脂	1.78	2.14	2.50	2.74	1.34
矽氫化反應催化劑	0.22	0.27	0.31	0.35	0.18
反應抑制物	0.24	0.28	0.33	0.36	0.20
無機填充劑	45	40	35	30	50
白色顏料	30	30	30	30	30
偶合劑	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

【0100】 測試所有該矽氧樹脂組成物之例子得到觸變指數(TI)，其指示該組成物之觸變性。該 TI 係以於 2 s^{-1} 剪切速率測得之黏度除以於 20 s^{-1} 剪切速率測得之黏度來計算。該黏度係在 TA 公司之 AR 2000 ex 儀器上於測試前平衡 2 分鐘測得。

【0101】 此外，本發明製備方法步驟 c)於固化後之各實施例之反射率係於 Perkin Elmer 製造之 Lambda 35 上於 460 nm 波長測得。

【0102】 黏度、TI 及反射率之測試結果係於表 2 中簡述。

表2. 測試結果

性質	E1	E2	E3	CE1	CE2
黏度 ($2s^{-1}$) (Pa.s)	62.54	33.84	14.54	4.87	90.63
黏度 ($20s^{-1}$) (Pa.s)	19.16	9.31	4.87	2.41	22.52
TI	3.26	3.64	2.99	2.02	4.02
反射率(460nm)	98.1	96.7	96.5	96.2	N/A[1]

[1]未測試係因無法獲得用於測試之平坦表面，其係因該實施例之高黏度所導致。

【0103】 可見所有實施例E1至E3顯示出合適之觸變指數及印刷製程黏度。然而，比較實施例CE1具有低黏度及TI，其將造成樹脂在印刷後散開(spreading)及滲出到該基板單元非預期區域上。該CE2組成物具有過高黏度，其造成印刷製程中難以擠壓通過遮罩。

【0104】 此外，該由所有發明實施例產生之反射器顯示出固化後大於96%之高反射率，其適合用於光學半導體裝置。

2.光學半導體裝置之製造方法

發明實施例

【0105】 該E1之組成物係被使用做爲如下所示之本發明製造方法中之該用於反射器之矽氧樹脂組成物。

(1) 如第 1 圖所示，一具有二穿通孔(e)之一網板印刷遮罩(a)係被覆蓋(covered)在一陶瓷基板(b)上，其具有一形成於其上之電路(未顯示)。各基板單元(b)對齊(aligned)該穿通孔(e)陣列。如第 6 圖所示，該基板具有 54 mm 寬及 66 mm 長之尺寸，包含一外框架(frame)。該基板陣列(array)係由 14 行及 17 列單元組成，即 14 X 17 之陣列。各基板單元具

有 3 mm 寬、3 mm 長及 0.4 mm 高之尺寸。該 E1(c)之矽氧樹脂被分配在該網板印刷遮罩(a)上，並藉一抹刀(spatula)(d)擠壓。因此，各穿通孔被矽氧樹脂(c)填滿，在各基板單元(b)上網板印刷該矽氧樹脂(c)。然後，移開該印刷網板遮罩(a)，因此在各基板單元(b)上於該印刷樹脂間產生一陣列孔腔。然後，該印刷樹脂在一烤箱中以 150°C 固化 1 hr，產生具有 0.4 mm 高之各反射器。

(2) 如第 2 圖所示，將一具有 1 mm 寬及 1mm 長之尺寸之 LED 倒裝晶片(f)附接在各孔腔中在該基板單元上之圓周(circle)(未顯示)。實質上含有可由 ShinEtsu 之商品 KER-2500 商購取得之二甲基矽氧樹脂，及也含有填充劑及螢光體之一矽氧樹脂封裝物(g)係被分配至該孔腔中達到一程度，該封裝物層之頂部表面不超過該反射器之頂部表面，與此同時該 LED 晶片(f)係被完全密封。然後，該矽氧樹脂封裝物(g)係在烤箱中於 150°C 固化 5 hr。

(3) 如第 3 圖所示，該陣列 LED 裝置係藉施用一轉動刀片切割以切穿各反射器之中間。所獲得之個別 LED 裝置係經進一步清潔及乾燥。

比較實施例

【0106】 於比較實施例中，該製造方法係與發明實施例中所使用者相同，除了實施之藉部分模製之習知製造方法，且有如第 7 圖所示之在每二個通過相鄰反射器間之 1mm 寬間隙。因此，與發明實施例中具有相同總尺寸之該基板包括有 11 X 13 之陣列。此外，該 LED 裝置陣列係藉施用一轉動刀片切割以切穿各間隙中間之基板。

【0107】 藉上述 LED 裝置之製造方法，因此產生之該 LED 裝置之

數量爲 238 片(pieces) (14 X 17= 238)，其爲以習知方法製得 LED 裝置數量(11 X 13 = 143)之大約 1.7 倍。因此證實相較於習知方法，藉由使用本發明製造方法製造 LED 裝置之生產率有顯著增加。

【0108】 本發明之此等及其他修改及變化可由本領域之一般技術人員實施而不背離本發明之精神或範圍，此外，可理解各種具體實施例態樣之全部或組分可以互換。此外，本領域之一般技術人員將理解先前之描述僅爲舉例之實施例，並非意圖限制於所附申請專利範圍中所述之本發明。

【符號說明】

a 網板印刷遮罩

b 基板

c 矽氧樹脂

d 抹刀

e 穿通孔

f LED倒裝晶片

g 矽氧樹脂封裝物

h 轉動刀片

10 光學半導體裝置

101 基板

102 第一電極

103 第二電極

104 光學半導體晶片

105 反射器

106 封裝物

107 導線

申請專利範圍

1. 一種製造一光學半導體裝置之方法，其包括下列步驟：

   1) 提供一基板，其係由多於一之各具有一電路之基板單元所組成；

   2) 藉一印刷製程提供一用於各基板單元上之反射器之矽氧樹脂組成物；

   3) 固化該用於反射器之矽氧樹脂組成物，並獲得一反射器，其在各基板單元上定義一孔腔(cavity)；

   4) 將一光學半導體晶片附接(attaching)於各孔腔中之各基板單元上，及將各光學半導體晶片電性連接至該基板單元上之各電路；

   5) 於各孔腔中提供一封裝物，固化，並獲得各光學半導體裝置；及

   6) 藉切削裝置(cutting device)切割(dicing)該光學半導體裝置，以獲得個別之光學半導體裝置。

2. 根據申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中步驟 1)，該基板係由玻璃、環氧樹脂、陶瓷、金屬及矽(silicon)所構成，較佳爲陶瓷。

3. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之方法，其中步驟 2)，該印刷製程係選自網板印刷(screen printing)、模板印刷(stencil printing)及平版印刷(offset printing)，較佳爲網板印刷。

4. 根據申請專利範圍第 3 項所述之方法，其中該網版印刷製程，一具有穿通孔陣列之遮罩係被置於該基板上，且該用於反射器之矽氧樹脂組成物係被擠進各穿通孔。

5. 根據申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之方法，其中步驟 3)，該用於反射器之矽氧樹脂組成物係於自 120 至 180 °C 之溫度固化，較佳爲自 140 至 160 °C，進行 10 分鐘至 2 小時，較佳爲 30 分鐘至 1.5 小時。

6. 根據申請專利範圍第 1 項至第 5 項中任一項所述之方法，其中步驟 3)，該反射器具有一大於 70%之光反射率，較佳爲大於 80%於自 350 nm 至 800 nm 之波長。

7. 根據申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項所述之方法，其中步驟 3)，該反射器之高度係在自 0.1 mm 至 3.0 mm 之範圍中，較佳爲自 0.3 mm 至 2.0 mm。

8. 根據申請專利範圍第 1 項至第 7 項中任一項所述之方法，其中步驟 4)，附接在各基板單元上之該光學半導體晶片之表面係面向上或面向下。

9. 根據申請專利範圍第 1 項至第 8 項中任一項所述之方法，其中步驟 5)，該封裝物包括矽氧樹脂、填充劑及螢光體(phosphor)。

10. 根據申請專利範圍第 1 項至第 9 項中任一項所述之方法，其中步驟 5)，該封裝物係在自 120 至 180°C 之溫度固化(cured)，較佳爲自 140 至 160°C，進行 1 至 10 小時，較佳爲 2 至 8 小時。

11. 根據申請專利範圍第 1 項至第 10 項中任一項所述之方法，其中步驟 6)，該光學半導體裝置係以轉動刀片切割。

12. 一種用於反射器之矽氧樹脂組成物，其包括：

    a) 按重量計18%至35%之含有至少二烯基團之矽氧樹脂，其每一分子可與—Si-H基團反應，

b) 按重量計1.5%至2.7%之矽氧樹脂，其每一分子含有至少二Si-H基團，

c) 按重量計1%至50% 之一白色顏料(pigment)，

d) 按重量計0.2%至0.33%之一矽氫化反應催化劑(hydrosilylation catalyst)，及

e) 按重量計32%至48%之一無機填充劑,

其中該重量百分比係以該用於反射器之矽氧樹脂組成物之所有組分之總重量爲基礎。

13. 根據申請專利範圍第 12 項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 a)係以平均組成式(1)表示：

$$(R^1R^2R^3SiO_{1/2})_a(R^4R^5SiO_{2/2})_b(R^6SiO_{3/2})_c(SiO_{4/2})_d \qquad (1)，$$

其中，

R^1至R^6係相同或不同基團，其係獨立地選自於由有機基團及烯基基團所組成之組群，前提是R^1至R^6之至少一者爲烯基基團，

a表示自大於0至小於1之數字，b、c及d各表示自0至小於1之數字，a+b+c+d = 1.0，及

組分a)之每分子之烯基基團之數量至少爲2。

14. 根據申請專利範圍第 12 項或第 13 項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 a)中之有機基團係選自於由下列所組成之組群：具有 1 至 20 碳原子之直鏈或支鏈烷基基團，具有 2 至 20 碳原子之烯基，具有 5 至 25 碳原

子之環烷基基團，具有 5 至 25 碳原子之環烯基，具有 6 至 30 碳原子之芳基基團，具有 7 至 30 碳原子之芳烷基基團及其鹵化物。

15. 根據申請專利範圍第 12 項至第 14 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 a)中之有機基團係選自於由具有 1 至 3 碳原子烷基基團及苯基所組成之組群。

16. 根據申請專利範圍第 12 項至第 15 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分(a)以所有組分總重之重量計係以自 18%至 35%之數量存在，較佳爲自 22 %至 33%。

17. 根據申請專利範圍第 12 項至第 16 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 b)係以平均組成式(5)表示：

$$(R^1R^2R^3SiO_{1/2})_a(R^4R^5SiO_{2/2})_b(R^6SiO_{3/2})_c(SiO_{4/2})_d \qquad (5)，$$

其中，

R^1至R^6係相同或不同基團，其係獨立地選自於由有機基團及直接鍵接至一矽原子之氫原子所組成之組群，前提是R^1至R^6之至少一者爲直接鍵接至一矽原子之氫原子，

a及d各表示自大於0至小於1之數字，b及c各表示自0至小於1之數字，a+b+c+d = 1.0，及

每分子之該矽氧樹脂之該直接鍵接至一矽原子之氫原子之數至少爲2。

18. 根據申請專利範圍第 12 項至第 17 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 b)中之有機基團係選自於由下列所組成之組群：具有 1

至 20 碳原子之直鏈或支鏈烷基基團，具有 2 至 20 碳原子之烯基，具有 5 至 25 碳原子之環烷基基團，具有 5 至 25 碳原子之環烯基，具有 6 至 30 碳原子之芳基基團，具有 7 至 30 碳原子之芳烷基基團及其鹵化物。

19. 根據申請專利範圍第 12 項至第 18 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 b)中之有機基團係選自於由具有 1 至 3 碳原子之烷基基團及苯基所組成之組群。

20. 根據申請專利範圍第 12 項至第 19 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 b)以所有組分總重之重量計係以自 1.7%至 2.5%之數量存在。

21. 根據申請專利範圍第 12 項至第 20 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 c)係選自於由下列所組成之組群：氧化鈦，氧化鋅，氧化鎂，碳酸鋇，矽酸鎂，硫酸鋅，硫酸鋇，及其組合。

22. 根據申請專利範圍第 12 項至第 21 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 c)以所有組分總重之重量計係以自 5%至 40%之數量存在。

23. 根據申請專利範圍第 12 項至第 22 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 d)係選自於由下列所組成之組群：氫氯鉑酸，烯丙基矽氧烷-鉑複合物催化劑(allylsiloxane-platinum complex catalyst)，負載型鉑催化劑(supported platinum catalyst)，甲基乙烯基矽氧烷-鉑複合物催化劑(methylvinylsiloxane-platinum complex catalyst)，二羰基二氯鉑

(dicarbonyldichloroplatinum)及 2,4,6-三乙基-2,4,6-三甲基環三矽氧烷(2,4,6-triethyl-2,4,6-trimethylcyclotrisiloxane)之反應產物，鉑二乙烯基四甲基二矽氧烷複合物(platinum divinyltetramethyldisiloxane complexes)及其組合。

24. 根據申請專利範圍第 12 項至第 23 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 d)以所有組分總重之重量計係以自 0.2%至 0.31%之數量存在。

25. 根據申請專利範圍第 12 項至第 24 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 e)係選自於由下列所組成之組群：微粉氧化矽，微粉氧化鋁，熔矽石，晶矽石，方英石，氧化鋁，矽酸鋁，矽酸鈦，氮化矽，氮化鋁，氮化硼，三氧化二銻，及其組合。

26. 根據申請專利範圍第 12 項至第 25 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中該組分 e)以所有組分總重之重量計係以自 35%至 45%之數量存在。

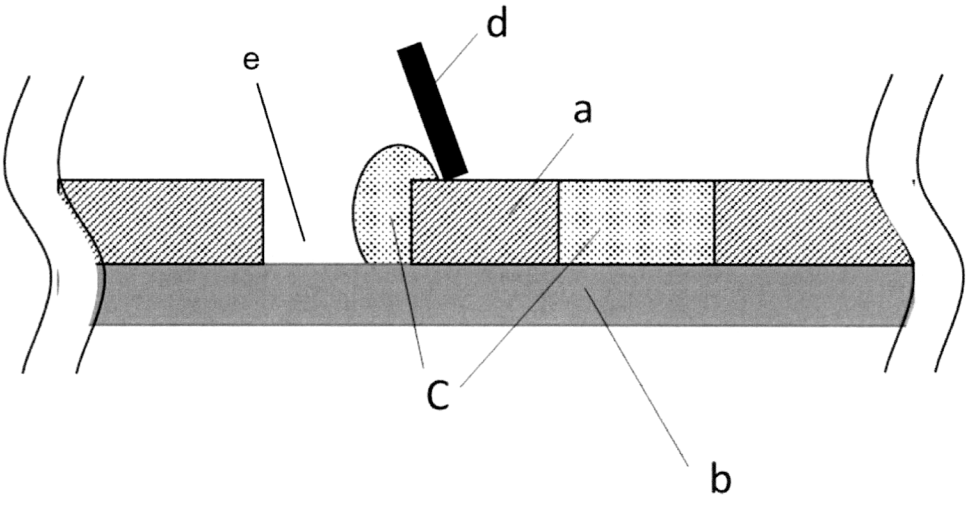
27. 根據申請專利範圍第 12 項至第 26 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其可選擇地包含額外組分，其係選自於由反應抑制物、偶合劑、抗氧化劑、光安定劑、助黏劑及其組合所組成之組群。

28. 根據申請專利範圍第 12 項至第 27 項中任一項所述之用於反射器之矽氧樹脂組成物，其中於 2 s^{-1} 剪切速率(shearing rate)之黏度與於 20 s^{-1} 剪切速率之黏度之比係自 2.2 至 3.9 之範圍，較佳爲自 2.4 至 3.8。

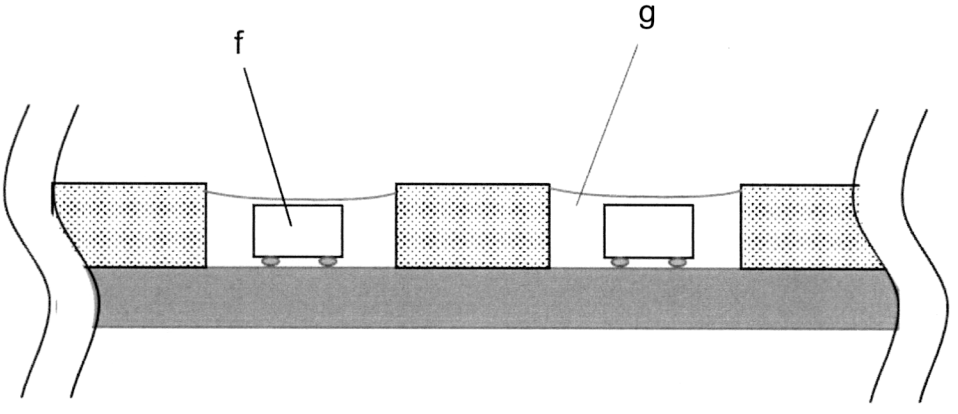
29. 一種以申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述之方法製造之光學半導體裝置。

30. 一種以申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述之方法製造之發光二極體裝置。

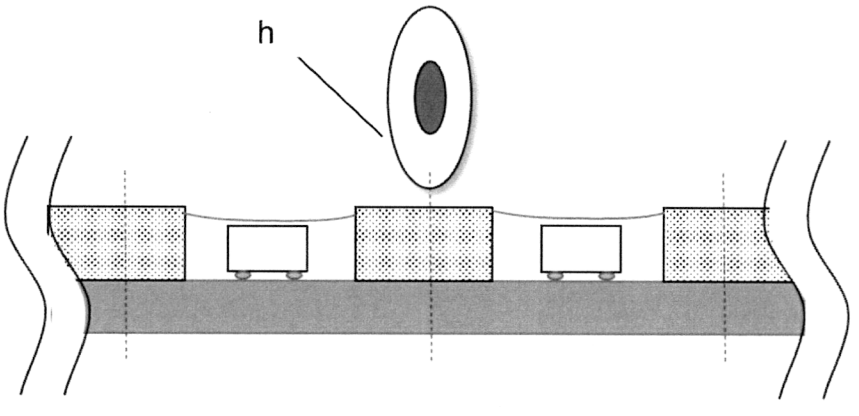
圖式



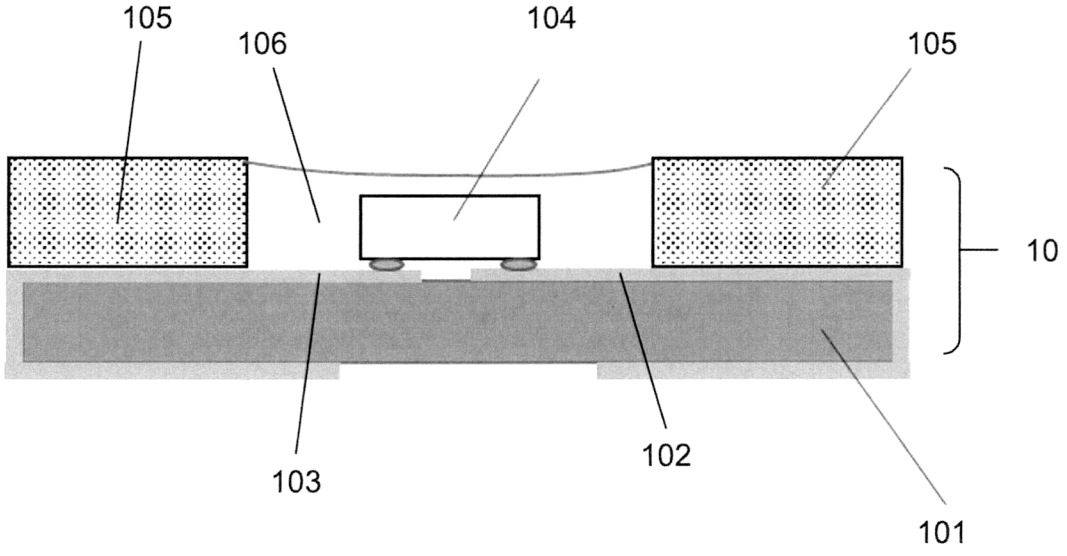
第 1 圖



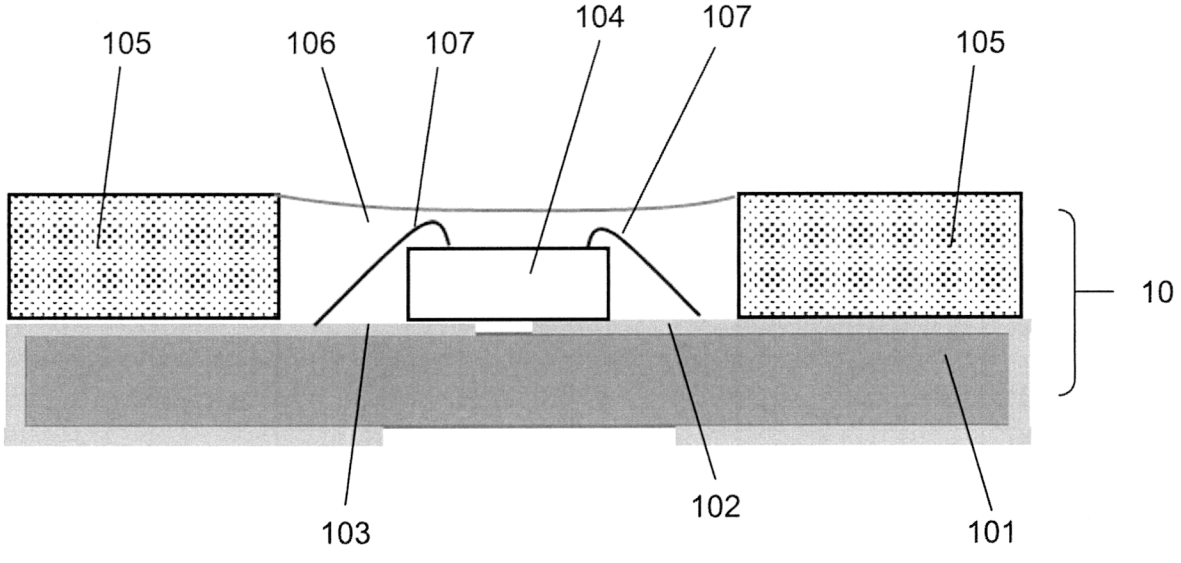
第 2 圖



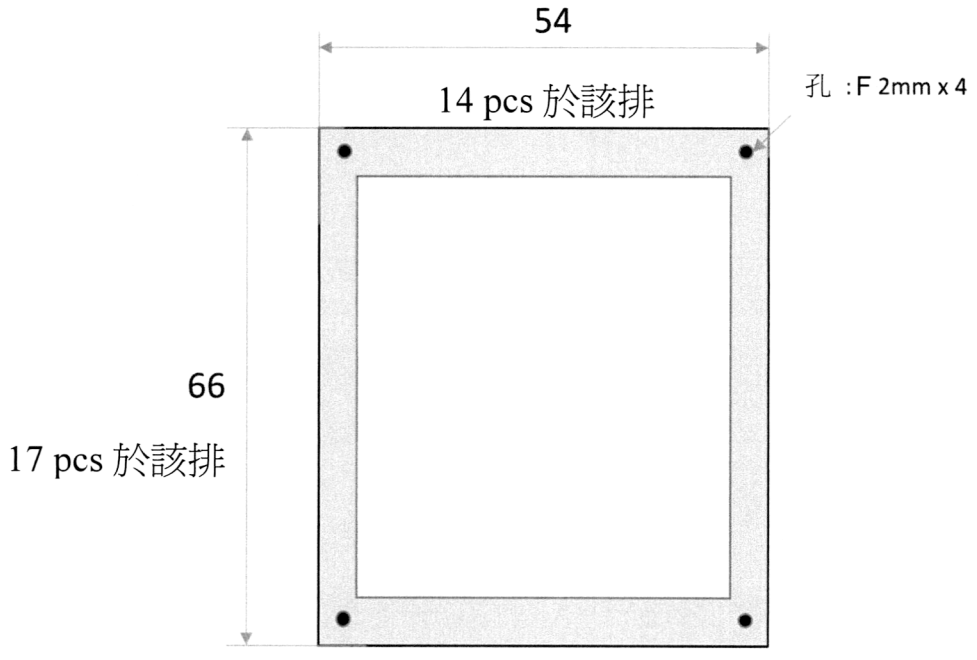
第 3 圖


105
106
104
105
10
103
102
101

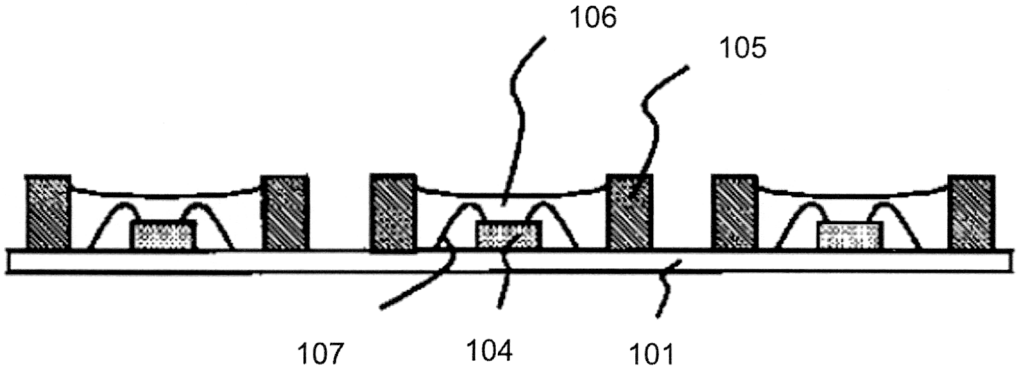
第 4 圖


105
106
107
104
107
105
10
103
102
101

第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖