



(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 I486400 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：099143747

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 14 日

(51)Int. Cl. : C08L83/04 (2006.01)

C08K3/34 (2006.01)

H01L23/29 (2006.01)

H01L33/56 (2010.01)

(30)優先權：2009/12/15 日本

2009-283736

(71)申請人：信越化學工業股份有限公司 (日本) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：鹽原利夫 SHIOBARA, TOSHIO (JP)；柏木努 KASHIWAGI, TSUTOMU (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 1621482A

US 2008/0050512A1

審查人員：黃凱煜

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：1 共 27 頁

(54)名稱

用於封包光半導體元件之樹脂組成物以及光半導體裝置

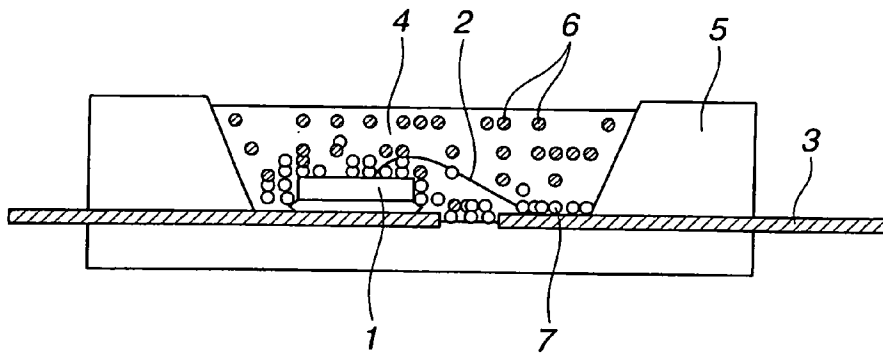
RESIN COMPOSITION FOR ENCAPSULATING OPTICAL SEMICONDUCTOR ELEMENT AND
OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)摘要

本發明揭示一種含有以氧化矽為底質的填料之樹脂組成物，而該以氧化矽為底質的填料之折射率與可固化基底樹脂相差 ± 0.03 且其熱傳導性不低於 $0.5\text{W/m} \cdot \text{K}$ ，及揭示以該樹脂組成物封包之發光二極體。該樹脂組成物較佳係從可固化聚矽氧樹脂製備，而該可固化聚矽氧樹脂可使固化產物具有 1.45 至 1.55 之折射率且其中分散有白矽石粉末。

A resin composition containing a silica-based filler which differs in refractive index by ± 0.03 from the curable base resin and has a thermal conductivity no lower than $0.5\text{ W/m} \cdot \text{K}$, and a light-emitting diode encapsulated with said resin composition. The resin composition is preferably prepared from a curable silicone resin which imparts a cured product having a refractive index of 1.45 to 1.55 and cristobalite powder dispersed therein.

圖 1



1 . . . LED 晶片

2 . . . 導線

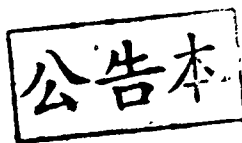
3 . . . 鍍銀引線框架

4 . . . 該樹脂組成物
之固化產物

5 . . . 壓模包裝

6 . . . 以氧化矽為底
質的填料

7 . . . 螢光物質



779844

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)

100.

 6-7 修正
 年 月 日 補充
 P.1-24

說明書全份

※申請案號：099143747

※申請日：099 年 12 月 14 日

※IPC 分類：

 C08L 83/04
 C08K 3/34
 H01L 23/48
 33/56

(2006.01)

(2006.01)

(2006.01)

(2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

用於封包光半導體元件之樹脂組成物以及光半導體裝置

Resin composition for encapsulating optical semiconductor element and optical semiconductor device

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種含有以氧化矽為底質的填料之樹脂組成物，而該以氧化矽為底質的填料之折射率與可固化基底樹脂相差 ± 0.03 且其熱傳導性不低於 $0.5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ，及揭示以該樹脂組成物封包之發光二極體。該樹脂組成物較佳係從可固化聚矽氧樹脂製備，而該可固化聚矽氧樹脂可使固化產物具有 1.45 至 1.55 之折射率且其中分散有白矽石粉末。

三、英文發明摘要：

A resin composition containing a silica-based filler which differs in refractive index by ± 0.03 from the curable base resin and has a thermal conductivity no lower than $0.5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, and a light-emitting diode encapsulated with said resin composition. The resin composition is preferably prepared from a curable silicone resin which imparts a cured product having a refractive index of 1.45 to 1.55 and cristobalite powder dispersed therein.

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：

1：LED晶片

2：導線

3：鍍銀引線框架

4：該樹脂組成物之固化產物

5：壓模包裝

6：以氧化矽為底質的填料

7：螢光物質

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：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關一種用於封包光半導體元件之樹脂組成物。更明確地說，本發明有關一種用於封包光半導體元件以使固化產物具有良好透明度與熱傳導性之樹脂組成物，以及亦有關一種以該樹脂組成物的固化產物封包之光半導體裝置。

【先前技術】

任何用於塗覆及保護光半導體元件（諸如發光二極體（LED））之樹脂組成物均需要提供透明固化產物。目前大致使用包含諸如雙酚-A型之環氧樹脂或脂環族環氧樹脂及酸酐固化劑之組成物。（見日本專利第3241338號及JP-A H7-25987）

然而，慣用透明環氧樹脂的耐光性差，因其對短波光之透射率低，或易因光引發之劣化而變色。為了解決該問題，已提出一種用於塗覆及保護光半導體元件的樹脂組成物，該樹脂組成物包含一個分子中具有至少兩個碳-碳雙鍵之含烯基矽化合物、一個分子中具有至少兩個SiH基之矽化合物、及矽氫化觸媒。（見JP-A 2001-002922及WO 2006/77667）

然而，當與慣用環氧樹脂組成物相較時，此種聚矽氧組成物之固化產物，尤其是折射率至高達1.45之聚矽氧組成物的固化產物的缺點為該固化產物具有高透氣性，因此

使得存在貯存及操作環境之硫化物氣體可滲透。如此，滲透該聚矽氧固化產物之硫化物氣體會與LED包裝中的引線框架基材之鍍銀表面反應，因此藉由硫化物反應而將該鍍銀改變成硫化銀，造成該鍍銀表面變黑。

近來，LED已隨所供應之電流增加而變亮。此導致從晶片產生之大量熱達到只能從引線框架進行的散熱不足以維持低接面溫度的程度。所造成的高溫導致封包樹脂與模具黏合樹脂劣化，此為LED使用期限短的原因。

近來已提出藉由使用折射率為至少1.45且具有相當小透氣性的聚矽氧固化產物來解決上述鍍銀表面硫化的問題。然而，因近來的發光元件目的在於高發射效率（伴隨著高發熱），此種聚矽氧固化產物仍會發生變色。

諸如白光LED之發光半導體裝置通常係由具有引線框架的反射器之模具墊及支撐於其上之發光元件所組成，該具有引線框架的反射器之模具墊及支撐於其上之發光元件係經熱固性樹脂封包，該熱固性樹脂係諸如含有螢光物質的聚矽氧樹脂。諸如LED之發光元件產生強光與高熱。雖然熱從引線框架逸散，但該光及熱使接近該元件的封包樹脂劣化。此現象於存在有螢光物質的元件表面上特別明顯。與該元件表面接觸的封包樹脂因接收強光及累積熱之故而容易劣化。

【發明內容】

發明總論

本發明目的係提供一種用於封包光半導體元件之樹脂組成物，該樹脂組成物可使固化產物具有良好熱傳導性及高透明度，以及提供使發光元件所產生的熱不只可從引線框架逸散且亦能從封包樹脂表面逸散的優異散熱效果。另一目的係提供一種以該樹脂組成物封包之光半導體裝置。

本發明人進行徹底研究而發現若用於封包光半導體元件的樹脂組成物係從可固化樹脂組成物與特定之以氧化矽為底質的填料形成則可獲致上述目的，其中該特定之以氧化矽為底質的填料之折射率與該可固化樹脂組成物（無填料）的固化產物相差 ± 0.03 且熱傳導性為至少 $0.5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 。

因此，本發明提供以下用於封包光半導體元件之樹脂組成物及以該樹脂組成物封包之光半導體裝置。

[1] 一種用於封包光半導體元件之樹脂組成物，其包含可固化樹脂組成物及折射率與該可固化樹脂組成物的固化產物相差 ± 0.03 且熱傳導性為至少 $0.5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 之以氧化矽為底質的填料。

[2] 如[1]之樹脂組成物，其另外包含螢光物質。

[3] 如[1]或[2]之樹脂組成物，其中該以氧化矽為底質的填料之含量以100重量份該可固化樹脂組成物計為5至150重量份。

[4] 如[1]至[3]中任一項之樹脂組成物，其中該以氧化矽為底質的填料之折射率為1.45至1.55。

[5] 如[1]至[4]中任一項之樹脂組成物，其中該以氧化矽為底質的填料具有白矽石結構。

[6] 如[5]之樹脂組成物，其中該具有白矽石結構之以氧化矽為底質的填料之粒子大小為0.01至75 μm 且球度為0.8至1.0。

[7] 如[1]至[6]中任一項之樹脂組成物，其中該可固化樹脂組成物為可固化聚矽氧橡膠組成物。

[8] 如[7]之樹脂組成物，其中該可固化樹脂組成物為可加成固化的聚矽氧橡膠組成物。

[9] 一種光半導體裝置，其中光半導體元件係以[1]至[8]中任一項之樹脂組成物的固化產物封包。

本發明之有利效果

根據本發明，該用於封包光半導體元件的樹脂組成物可使固化產物允許有效率散熱及防止因硫化作用使銀變色所造成的反射率及亮度惡化，以及可承受諸如回焊和吸濕以及熱衝擊試驗之熱應力試驗，因而確保長期可靠度。

本發明具體實例之說明

根據本發明，用於封包光半導體元件的樹脂組成物係由可固化樹脂組成物及其中所含的特定之以氧化矽為底質的填料所組成。

本發明所使用之可固化樹脂組成物包括主要由脂環族環氧樹脂所組成之環氧樹脂組成物、環氧樹脂與聚矽氧樹脂之複合樹脂所組成的樹脂組成物、及可縮合固化型或可熱固化型之聚矽氧橡膠組成物。其中較佳者為由以下組分

組成的可加成固化的聚矽氧橡膠組成物：

(A) 具有非共價雙鍵之有機矽化合物；特別是一個分子中具有二或更多個烯基之有機聚矽氧烷，

(B) 有機氫聚矽氧烷，

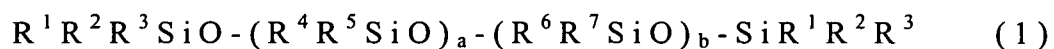
(C) 鉑觸媒，

(D) 反應抑制劑，及

(E) 矽烷偶合劑。

組份 (A)

組分 (A) 係由以下通式 (1) 所表示之有機聚矽氧烷：



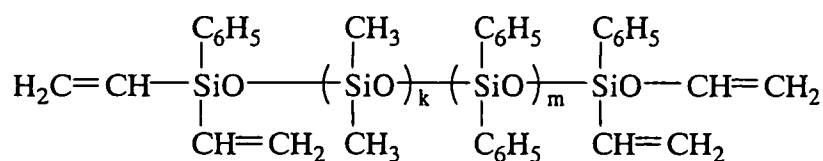
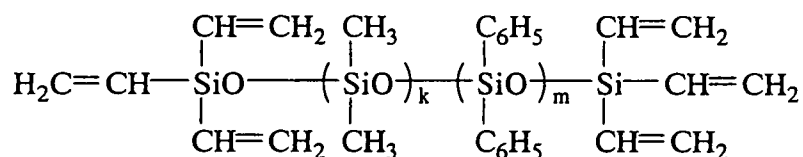
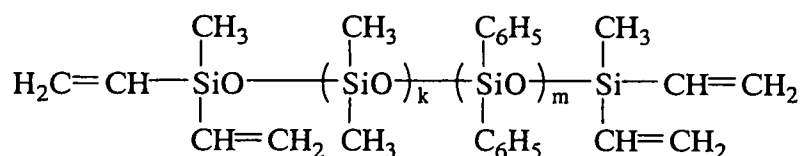
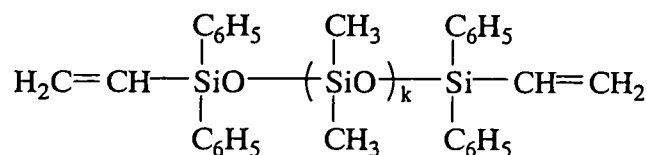
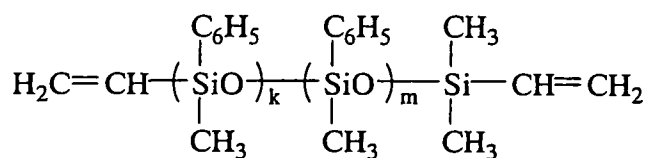
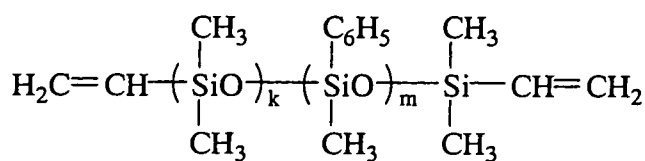
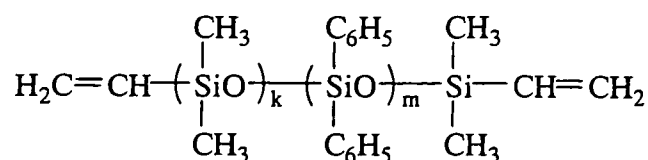
其中 R^1 表示具有非共價雙鍵之單價烴基， R^2 至 R^7 表示相同或不同的單價烴基，更明確地說， R^4 至 R^7 各表示不具脂族不飽和鍵之單價烴基，及 R^6 及 / 或 R^7 表示脂族單價烴基，以及 a 及 b 為以下所界定之整數： $0 \leq a+b \leq 500$ ，較佳為 $10 \leq a+b \leq 500$ ； $0 \leq a \leq 500$ ，較佳為 $10 < a \leq 500$ ；及 $0 \leq b \leq 250$ ，較佳為 $0 \leq b \leq 150$ 。

上式中， R^1 較佳應為脂族不飽和基，諸如具有 2 至 6 個碳原子之烯基。 R^2 至 R^7 各者較佳應具有 1 至 20 個碳原子，較佳為 1 至 10 個碳原子。 R^2 至 R^7 之實例包括烷基、烯基、芳基或芳烷基。其中較佳者為烷基、芳基及芳烷基，彼等不具不同於烯基之脂族不飽和鍵。 R^6 及 / 或 R^7 較佳應為芳族單價烴基，諸如 6 至 12 個碳原子之芳基，包括苯基、甲

苯基。

上式（1）所表示之有機聚矽氧烷可藉由環狀二有機聚矽氧烷及二矽氧烷之間的鹼平衡反應來獲得，前者包括環狀二苯基聚矽氧烷及環狀甲基苯基聚矽氧烷作為主鏈之成分，而後者包括二苯基四乙炔基二矽氧烷及二乙炔基四苯基二矽氧烷作為端基之成分。前述矽氧烷通常不含矽烷醇基及氯。

以下為上式（1）所表示之有機聚矽氧烷的代表性實例。



其中， k 及 m 為符合以下之整數： $0 \leq k+m \leq 500$ ，較佳為
 $5 < k+m \leq 250$ ，及 $0 \leq m/(k+m) \leq 0.5$ 。

作為組分(A)，上式(1)所表示之直鏈結構的有機聚矽氧烷可根據需要而與含有三官能矽氧烷單元或四官能矽氧烷單元之立體網狀結構的有機聚矽氧烷併用。

組分 (A) 中之諸如烯基的非共價雙鍵含量應為單價烴基 (R^1 至 R^7) 總量的 1 至 50 莫耳 % , 較佳為 2 至 40 莫耳 % , 更佳為 5 至 30 莫耳 % 。 當含量少於 1 莫耳 % 時 , 未能如需要獲得固化產物。當含量多於 50 莫耳 % 時 , 所形成之固化產物的機械性質差。

組分 (A) 中之芳族基的含量應為單價烴基 (R^1 至 R^7) 總量的 0 至 95 莫耳 % , 較佳為 10 至 90 莫耳 % , 更佳為 20 至 80 莫耳 % 。 樹脂中適當量的芳族基有利於良好機械性質及良好加工性能。此外 , 芳族基有助於控制折射率。

組分 (B)

組分 (B) 為一個分子中具有二或更多個附接於矽原子之氫原子 (即 , SiH 基) 的有機氫聚矽氧烷。其作為 SiH 基與組分 (A) 中的非共價雙鍵 (諸如烯基 , 通常為乙烯基) 之間的加成反應之交聯劑。該加成反應產生固化產物。

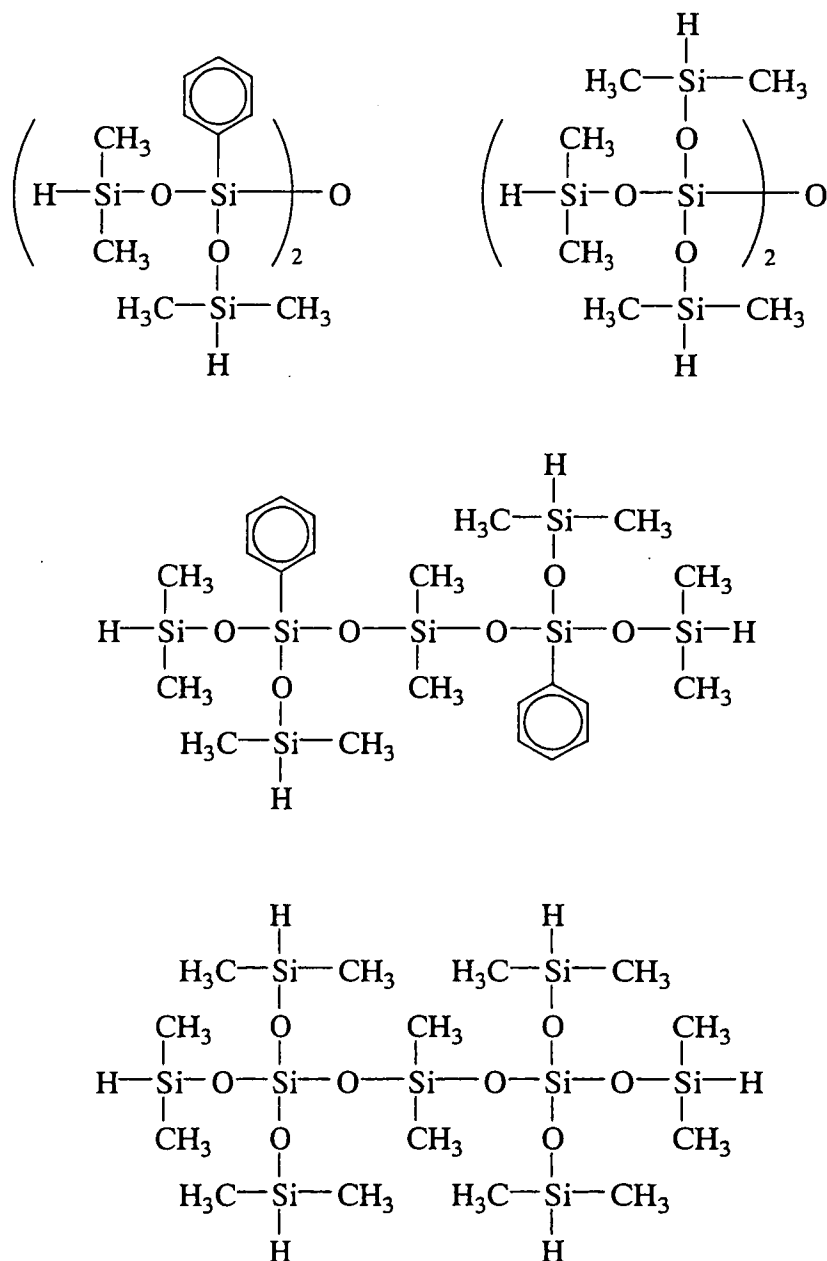
該有機氫聚矽氧烷可具有一或多個芳族烴基 , 如此其可與具有高折射率之組分 (A) 高度相容 , 且其產生透明固化產物。因此 , 組分 (B) 可部分或完全由具有一或多個芳族單價烴基之有機氫聚矽氧烷所組成。

該有機氫聚矽氧烷可具有任何分子結構 , 諸如直鏈、環狀、分支及立體網狀。此外 , 其在一個分子中可具有 2 至 1000 , 較佳為 2 至 300 個矽原子。矽原子之數量表示聚合程度。

該有機氫聚矽氧烷之代表性實例如下所列。

1,1,3,3-四甲基二矽氧烷、1,3,5,7-四甲基環四矽氧烷、三(二甲基氫矽氧基)甲基矽烷、三(二甲基氫矽氧基)苯基矽烷、1-縮水甘油氧丙基-1,3,5,7-四甲基環四矽氧烷、1,5-縮水甘油氧丙基-1,3,5,7-四甲基環四矽氧烷、1-縮水甘油氧丙基-5-三甲基矽乙基-1,3,5,7-四甲基環四矽氧烷、雙端以三甲基矽氧基阻斷之甲基氫聚矽氧烷、雙端以三甲基矽氧基阻斷之二甲基矽氧烷-甲基氫矽氧烷共聚物、雙端以二甲基氫矽氧基阻斷之二甲基聚矽氧烷、雙端以二甲基氫矽氧基阻斷之二甲基矽氧烷-甲基氫矽氧烷共聚物、雙端以三甲基矽氧基阻斷之甲基氫矽氧烷-二苯基矽氧烷共聚物、雙端以三甲基矽氧基阻斷之甲基氫矽氧烷-二苯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物、三甲氧基矽烷聚合物、由 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 單元及 $\text{SiO}_{4/2}$ 單元所組成之共聚物、以及由 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 單元、 $\text{SiO}_{4/2}$ 單元及 $(\text{C}_6\text{H}_5)\text{SiO}_{3/2}$ 單元所組成之共聚物。

該有機氫聚矽氧烷之其他實例為由如下所示之結構單元所組成者。



該有機氫聚矽氧烷較佳應以足以對組分 (A) 中每一非共價雙鍵 (通常為烯基) 提供 0.7 至 3.0 個組分 (B) 中之 SiH 基的量摻入該樹脂組成物中。

組分 (C)

組分 (C) 為鉑觸媒，其包括氯鉑酸、經醇改質之氯鉑酸，及具有螯合劑結構之鉑錯合物。彼等可單獨使用或彼此組合併用。

組分（C）應以能有效固化之催化量使用，較佳係以100重量份組分（A）及（B）之總量計為0.1至500 ppm，更佳為0.5至100 ppm之鉑。

組分（D）

組分（D）為反應抑制劑（固化調節劑），其可使該組成物具有貯存安定性。只要可抑制貯存時之固化作用的進行，可使用任何反應抑制劑。該反應抑制劑之實例包括炔醇或其衍生物、三烯丙基異氰酸酯或其衍生物、順丁烯二酸烷酯、氫過氧化物、四甲基乙二胺、苯並三唑、或其混合物。由於炔醇或其衍生物及三烯丙基異氰酸酯或其衍生物不會傷害該組成物的固化性以及可使該組成物具有優異貯存安定性，故以彼等為佳。

該反應抑制劑之量以可加成固化的聚矽氧橡膠組成物總量計為1至10,000 ppm，較佳為5至5,000 ppm。

組分（E）

組分（E）為矽烷偶合劑，其可隨意地摻入以賦予黏著性質。矽烷偶合劑之實例包括：

乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、2-（3,4-環氧基環己基）乙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧丙基甲基二乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧丙基三乙氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧丙基甲基二甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧丙基三甲氧基矽烷、3-

甲基丙烯醯氧丙基甲基二乙氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧丙基三乙氧基矽烷、N-2-(乙胺基)-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、N-2-(乙胺基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、N-2-(乙胺基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-胺丙基三甲氧基矽烷、3-胺丙基三乙氧基矽烷、N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷，及3-巰丙基三甲氧基矽烷。其他實例包括三甲氧基矽烷及四甲氧基矽烷以及其寡聚物。該等矽烷偶合劑可單獨使用或彼此組合併用。

該矽烷偶合劑之量以可加成固化的聚矽氧橡膠組成物總量計應不多於10重量%，較佳係不多於5重量%（二者均包括零）。在摻入該矽烷偶合劑之情況中，其量較佳為0.1重量%或更多。

組分（F）

在本發明之樹脂組成物中，組分（F）係摻入於該可固化樹脂組成物中，特別是由組分（A）至（E）所組成之可加成固化型聚矽氧橡膠組成物。組分（F）為以氧化矽為底質的填料，其折射率與與該樹脂組成物（特別是可加成固化型聚矽氧橡膠組成物）的固化產物相差 ± 0.03 且熱傳導性為至少 $0.5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ，較佳為 0.5 至 $2.0 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 。

上述可固化組成物（特別是可加成固化型矽橡膠組成物）產生固化產物，而該固化產物的折射率視附接於該矽原子的烷基（諸如甲基）對芳基（諸如苯基）之比而改變。該固化產物之折射率為約 1.4 至 1.6 。因此，以氧化矽為

底質的填料較佳應具有 1.45 至 1.55 之折射率，以滿足前文提及之相差 ± 0.03 的要求。

該以氧化矽為底質的填料的實例包括氧化矽粉末，諸如白矽石、鱗石英、石英及高壓方矽石，以及矽-金屬複合氧化物，諸如鋁矽酸鹽。該以氧化矽為底質的填料應呈粒子大小為 0.01 至 75 μm 及平均粒徑為 1 至 30 μm ，較佳為 0.5 至 25 μm ，更佳為 1 至 15 μm 之粉末形式。該粉末可具有從不規則（原壓碎狀）至球形之任何形狀。其較佳應為球形，球度為 0.8 至 1.0。附帶一提，該粒子大小係藉由使用雷射光束繞射法的粒子大小分布測量設備所測量。該平均粒徑係以藉由使用雷射光束繞射法的粒子大小分布測量設備所測量之累積加權平均值 D_{50} （或中位直徑）表示。球度係以 A/B 之比表示，其中 A 為 SEM（掃描透射電子顯微鏡）觀察中該粉末的最長長軸，而 B 為最短短軸。

在上述以氧化矽為底質的填料中，以球形白矽石特佳。白矽石通常可以呈不規則顆粒（原壓碎狀）形式獲得。然而，可藉由 JP-A 2008-162849 中所揭示之方法從熔融氧化矽製造球形白矽石。該方法使得熔融氧化矽可轉變成白矽石，且仍同時維持其形狀及粒子大小分布。

該以氧化矽為底質的填料之添加量以 100 重量份上述可固化樹脂組成物計較佳應為 5 至 150 重量份，較佳為 10 至 100 重量份。數量少於 5 重量份時，不會完全產生該散熱效果。當數量超過 150 重量份時，會因黏度增加而損及可加工性。

本發明之用於封包光半導體元件的樹脂組成物可用於封包LED元件，特別是藍光、白光及紫光LED。當摻入選自下列習知之螢光粉末時，藍光LED發出白光。

- 以通式 $A_3B_{50}O_{12}:M$ 表示之石榴石（其中A表示至少一種選自由Y、Gd、Tb、La、Lu、Se及Sm所組成之群組的元素；B表示至少一種選自由Al、Ga及In所組成之群組的元素；及M表示至少一種選自由Ce、Pr、Eu、Cr、Nd及Er所組成的元素）。此適於發出黃光。
- 以 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 及 / 或 $(Y、Gd、Tb)_3(Al、Ga)_5O_{12}:Ce$ 所表示之螢光物質。此適於發出白光。
- 以 $CaGa_2S_4:Ce^{3+}$ 、 $SrGa_2S_4:Ce^{3+}$ 、 $YAlO_3:Ce^{3+}$ 、 $YGaO_3:Ce^{3+}$ 、 $Y(Al、Ga)O_3:Ce^{3+}$ 及 $Y_2SiO_5:Ce^{3+}$ 所表示之其他螢光物質。

以摻雜有稀土元素之鋁酸鹽或原矽酸鹽產生混合彩色光。本發明之樹脂組成物中可以100重量份該樹脂組成物計摻入為1至50重量份該等螢光物質中任一者，用以將藍光轉化成白光。

本發明用於封包光半導體元件的樹脂組成物可含有數量不損及該光半導體裝置性能的以下所列之各種添加劑。

抗氧化劑： BHT及維生素B

抗變色劑： 有機磷類

抗光降解劑： 受阻胺

反應稀釋劑： 乙烯基醚、乙烯基醯胺、環氧樹脂、

氧環丁烷、苯二甲酸烯丙酯、及己二酸乙烯酯。

強化氧化矽：發煙氧化矽及沉澱氧化矽。

阻燃性改良劑

螢光物質

有機溶劑

著色劑

該用於封包光半導體元件的樹脂組成物可藉由均勻地混合上述組分而製備。該樹脂組成物可製備成兩部份式系統及貯存，並於使用時將之混合。於此情況時，組分（B）及組分（C）係分開貯存。該樹脂組成物可藉由將反應抑制劑摻入至組成物中而製備成單份式系統。

本發明之樹脂組成物係用以封包無特別限制的各種光半導體元件。該等光半導體元件包括例如發光二極體、光電晶體、光電二極體、CCD、太陽能電池、EPROM及光耦合器。發光二極體最適合。

封包或密封可以常用於個別半導體的方式完成。封包之後，在室溫至約200℃下固化該樹脂組成物數十秒至數天，較佳係在80至180℃下固化1分鐘至10小時。

圖1顯示以本發明樹脂組成物封包之LED發光裝置的一實例。該LED係由（1）LED晶片、（2）導線、（3）鍍銀引線框架、（4）樹脂組成物之固化產物、（5）製壓模包裝、（6）以氧化矽為底質的填料、及（7）螢光物質所構成。

光半導體元件已經本發明樹脂組成物的固化產物覆蓋與保護的光半導體裝置展現出良好耐熱性、耐濕性及耐光性，因此使其基材表面不會因環境影響而變色。如此，本發明提供高度可靠之光半導體裝置，其對於該產業有相當大貢獻。

【實施方式】

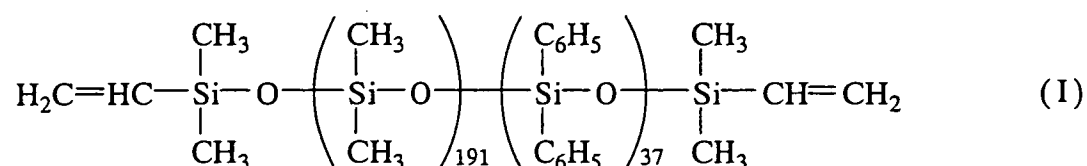
茲參考以下實施例及對照實例更詳細說明本發明，該等實施例及對照實例無限制本發明範圍之意圖。附帶一提，藉由以下解釋之方法測量物理性質。

黏度：根據 JIS K 6249 測量

折射率指數：將聚矽氧組成物旋塗在矽晶圓上以形成約 10 μm 厚之膜，且在 150℃ 下固化 4 小時。藉由稜鏡耦合器（Metricon Co., Ltd.; Model 2010）測量該固化膜之折射率。

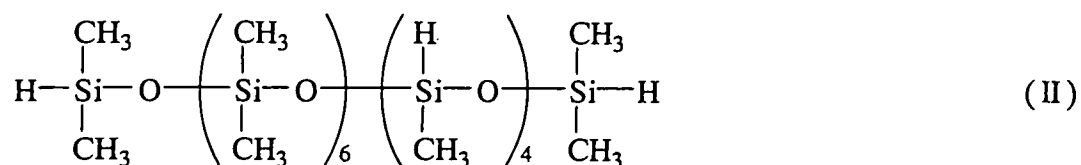
聚矽氧組成物之製備

聚矽氧組成物係藉由充分攪拌以下成份而製備：100 重量份之具有乙烯基端基的二甲基二苯基聚矽氧烷，其黏度為 3 Pa·s，係以下式（I）表示：



2.5 重量份之甲基氫聚矽氧烷，其黏度為 15 mPa·s，以下式

(II) 表示：



0.03重量份之經2-乙基己醇改質的烯基氯鉑酸溶液，

0.05重量份之乙炔基環己醇，及

7重量份之3-縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷。

該聚矽氧組成物之固化產物的折射率為1.51。

實施例1及2

在實施例1中，將100重量份之上述聚矽氧組成物與30重量份之折射率為1.53且平均粒徑為5 μm的白矽石粉末及5重量份之YAG（螢光物質）混合。所得之組成物係用以封包圖1所示之LED包裝。

在實施例2中，重複前述製程，但將白矽石粉末改成50重量份。

實施例3及4

在實施例3中，將100重量份之上述聚矽氧組成物與10重量份之折射率為1.53的白矽石粉末及5重量份之YAG混合。所得之組成物係用以封包該LED包裝。

在實施例4中，重複前述製程，但將白矽石粉末改成80重量份。

對照實例1

單獨使用上述聚矽氧組成物封包該LED包裝。

對照實例 2 及 3

將 100 重量份之上述聚矽氧組成物與 5 重量份之 YAG 及 10 重量份或 50 重量份之折射率為 1.46 的球形氧化矽填料混合。所得之組成物係用以封包該 LED 包裝。

將已經上述液態聚矽氧組成物封包的 LED 包裝保持在 150°C 為時 4 小時，以使該聚矽氧組成物固化。如此，獲得用於評估之發光二極體。使該等樣本置於 85°C 及 60%RH 之下 168 小時，然後通過 260°C 之 IR 熔焊爐三次。在顯微鏡下檢驗該固化樹脂的瑕疵（諸如剝離及龜裂）。藉由施加 120 mA 來對十個無剝離及龜裂之樣本做發光試驗。LED 的性能（發熱及散熱）通常係以該 LED 晶片的 PN 接面之溫度（ T_j ）表示。該溫度愈低，散熱愈佳。在施加電流時，藉由使用 LED 耐熱性測量設備（由 Hitachi High-Technologies Corporation 所製）測量該接面溫度（ T_j ）。對於已進行發光試驗之 LED 樣本的進行在 -40°C 下 30 分鐘及在 120°C 下 30 分鐘（500 次循環）之熱衝擊檢驗。在熱衝擊試驗後，以前文所提之相同方式，在顯微鏡下檢驗樣本的瑕疵（諸如剝離及龜裂）。此外，使該樣本在 2% 硫化氫之氣氛下 48 小時，然後在顯微鏡下檢驗該封裝上之鍍銀的變色情況。

在該固化產物表面上進行粉塵黏著評估：

藉由觸摸評估該固化產物表面的發黏性。然後，將該

固化產物置入市售平均粒子大小為 5 μm之銀粉末。在取出該固化產物之後，以空氣吹拂該固化產物以判斷是否從該固化產物吹出銀粉末。

實施例 1至 4中之樣本在回焊試驗及熱衝擊試驗中未顯示任何瑕疵（諸如樹脂剝離及龜裂），其亦未發生不發光之瑕疵。反之，對照實例 1在熔焊試驗中發生樹脂龜裂。對照實例 2及 3中之樣本雖然未發生樹脂龜裂，但發生樹脂剝離，且某些樣本變得無法發光。

表 1

		實施例				對照實例		
		1	2	3	4	1	2	3
所添加之填料量(pbw)		30	50	10	80	0	10	50
所添加之YAG量(pbw)		5	5	5	5	0	5	5
表面上之粉塵		無	無	無	無	無	無	無
熔焊 試驗	發生剝離	0/50	0/50	0/50	0/50	0/50	40/50	45/50
	發生龜裂	0/50	0/50	0/50	0/50	50/50	0/50	0/50
熱衝擊 試驗	發生剝離	0/50	0/50	0/50	0/50	0/50	40/50	40/50
	發生龜裂	0/50	0/50	0/50	0/50	50/50	0/50	0/50
發光試驗	未發光	0/50	0/50	0/50	0/50	25/50	10/50	5/50
封裝中之鍍銀變色		無	無	稍微變色	無	變色	稍微變色	無

【圖式簡單說明】

圖 1係顯示有關本發明之 LED裝置之一具體實例的示意斷面圖。

【主要元件符號說明】

1：LED晶片

- 2：導線
- 3：鍍銀引線框架
- 4：該樹脂組成物之固化產物
- 5：壓模包裝
- 6：以氧化矽為底質的填料
- 7：螢光物質

七、申請專利範圍：

1.一種用於封包光半導體元件之樹脂組成物，其包含 100 重量份之可固化聚矽氧橡膠組成物及 5 至 150 重量份之以氧化矽為底質的填料，而該以氧化矽為底質的填料呈球狀白矽石形態且具有 0.8 至 1.0 的球度且其折射率與該可固化聚矽氧橡膠組成物的固化產物相差 ± 0.03 且熱傳導性為至少 $0.5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 。

2.如申請專利範圍第 1 項之樹脂組成物，其另外包含螢光物質。

3.如申請專利範圍第 1 項之樹脂組成物，其中該以氧化矽為底質的填料之折射率為 1.45 至 1.55。

4.如申請專利範圍第 1 項之樹脂組成物，其中該具有白矽石結構之以氧化矽為底質的填料之粒子大小為 0.01 至 $75 \mu\text{m}$ 。

5.如申請專利範圍第 1 項之樹脂組成物，其中該可加成固化的聚矽氧橡膠組成物係由下列所組成：

(A) 於一個分子中具有二或更多個烯基之有機聚矽氧烷，

(B) 於一個分子中具有二或更多個連接至矽原子之氫原子的有機氫聚矽氧烷，

(C) 鉑觸媒，

(D) 反應抑制劑，及

(E) 矽烷偶合劑。

6.一種光半導體裝置，其中光半導體元件係以如申請

專利範圍第 1 項之樹脂組成物的固化產物封包。

100 年 6 月 7 日 修正 頁(2)

圖 1

