



(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 I495688 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：098129913

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 04 日

(51)Int. Cl. : C08L83/05 (2006.01)

C08L83/07 (2006.01)

C09K3/10 (2006.01)

H01L23/29 (2006.01)

H01L33/00 (2010.01)

(30)優先權：2008/09/05 日本

2008-228980

2009/02/05 日本

2009-025254

(71)申請人：道康寧東麗股份有限公司 (日本) DOW CORNING TORAY CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：吉武誠 YOSHITAKE, MAKOTO (JP)；江南博司 ENAMI, HIROJI (JP)；加藤智子

KATO, TOMOKO (JP)；寺田匡慶 TERADA, MASAYOSHI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW I253460

WO 2007/100445A2

審查人員：林佳慧

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：1 共 49 頁

(54)名稱

可固化有機聚矽氧烷組合物、光學半導體元件密封劑及光學半導體裝置

CURABLE ORGANOPOLYSILOXANE COMPOSITION, OPTICAL SEMICONDUCTOR ELEMENT SEALANT, AND OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE

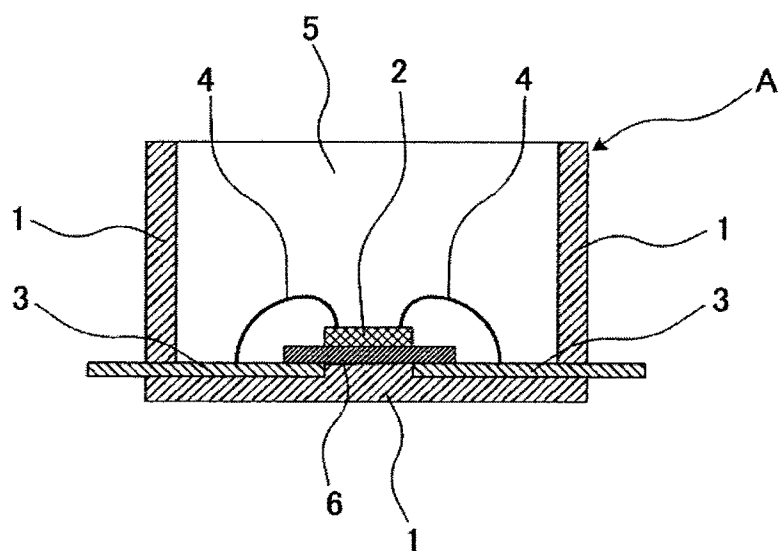
(57)摘要

本發明揭示一種可固化有機聚矽氧烷組合物及一種光學半導體元件密封劑，其各包含(A)具有至少 2 個烯基之二有機聚矽氧烷，其中所有矽氧烷單元中之至少 70 莫耳%係甲基苯基矽氧烷單元且 1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與 1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量不超過 5 重量%；(B)具有至少 2 個與矽鍵結之氫原子的有機聚矽氧烷，其中與矽鍵結之有機基團中之至少 15 莫耳%係苯基；及(C)矽氫化反應觸媒。

本發明揭示一種光學半導體裝置，其中在殼體內之光學半導體元件係用上述組合物之固化產物密封。

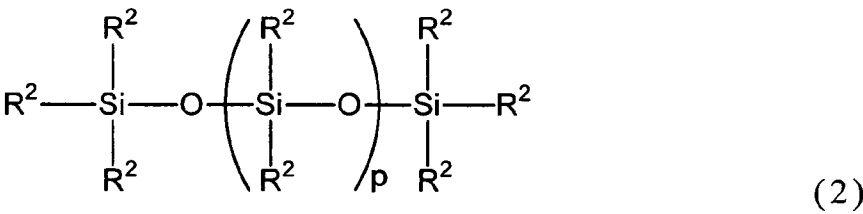
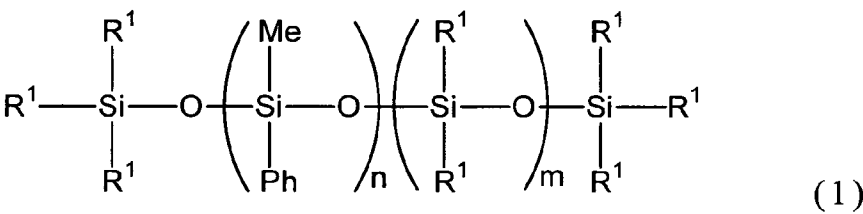
A curable organopolysiloxane composition and an optical semiconductor element sealant, each comprising (A) a diorganopolysiloxane that has at least 2 alkenyl groups wherein at least 70 mole% of all the siloxane units are methylphenylsiloxane units and the total content of 1,3,5-trimethyl-1,3,5-triphenylcyclotrisiloxane and 1,3,5,7-tetramethyl-1,3,5,7-tetraphenylcyclotetrasiloxane is no more than 5 weight%, (B) an organopolysiloxane that has at least 2 silicon-bonded hydrogen atoms wherein at least 15 mole% of the silicon-bonded organic groups are phenyl groups, and (C) a hydrosilylation reaction catalyst.

An optical semiconductor device in which an optical semiconductor element within a housing is sealed with the cured product from the aforementioned composition.



- 1 . . . 聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂殼體
- 2 . . . 發光二極體(LED)晶片
- 3 . . . 內引線
- 4 . . . 結合線
- 5 . . . 光學半導體元件囊封劑之固化產物
- 6 . . . 晶粒墊
- A . . . 表面黏著型發光二極體(LED)裝置

圖 1



發明專利說明書

公告本

(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：98 1 29 9 1 3

08/83/05 (2000.01)

※ 申請日： 98. 9. 0 4

※IPC 分類：

83/07 (2000.01)

09K 3/10 (2000.01)

H01L 23/29 (2000.01)

23/00 (2000.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可固化有機聚矽氧烷組合物、光學半導體元件密封劑及光學半導體裝置

CURABLE ORGANOPOLYSILOXANE COMPOSITION, OPTICAL
SEMICONDUCTOR ELEMENT SEALANT, AND OPTICAL
SEMICONDUCTOR DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種可固化有機聚矽氧烷組合物及一種光學半導體元件密封劑，其各包含(A)具有至少2個烯基之二有機聚矽氧烷，其中所有矽氧烷單元中之至少70莫耳%係甲基苯基矽氧烷單元且1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量不超過5重量%；(B)具有至少2個與矽鍵結之氫原子的有機聚矽氧烷，其中與矽鍵結之有機基團中之至少15莫耳%係苯基；及(C)矽氫化反應觸媒。

本發明揭示一種光學半導體裝置，其中在殼體內之光學半導體元件係用上述組合物之固化產物密封。

三、英文發明摘要：

A curable organopolysiloxane composition and an optical semiconductor element sealant, each comprising (A) a diorganopolysiloxane that has at least 2 alkenyl groups wherein at least 70 mole% of all the siloxane units are methylphenylsiloxane units and the total content of 1,3,5-trimethyl-1,3,5-triphenylcyclotrisiloxane and 1,3,5,7-tetramethyl-1,3,5,7-tetraphenylcyclotetrasiloxane is no more than 5 weight%, (B) an organopolysiloxane that has at least 2 silicon-bonded hydrogen atoms wherein at least 15 mole% of the silicon-bonded organic groups are phenyl groups, and (C) a hydrosilylation reaction catalyst.

An optical semiconductor device in which an optical semiconductor element within a housing is sealed with the cured product from the aforementioned composition.

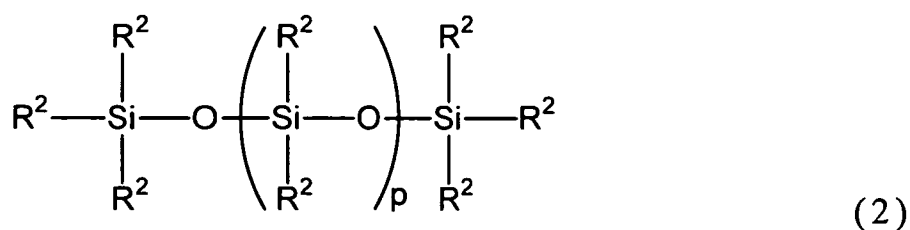
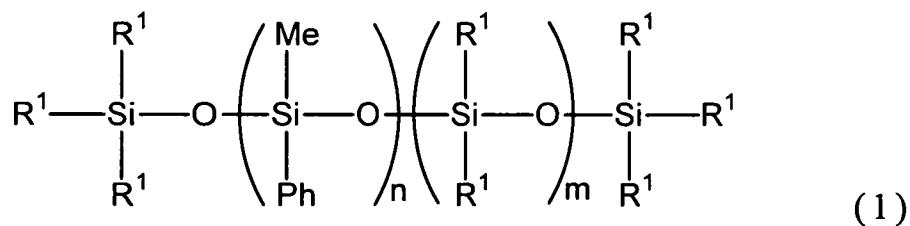
四、指定代表圖：

(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 | 聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂殼體 |
| 2 | 發光二極體(LED)晶片 |
| 3 | 內引線 |
| 4 | 結合線 |
| 5 | 光學半導體元件囊封劑之固化產物 |
| 6 | 晶粒墊 |
| A | 表面黏著型發光二極體(LED)裝置 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於可固化有機聚矽氧烷組合物、光學半導體元件密封劑(即，用於光學半導體元件之密封劑)及光學半導體裝置。更具體而言，本發明係關於矽氫化反應-可固化有機聚矽氧烷組合物及光學半導體元件密封劑(即，用於光學半導體元件之密封劑)，其各形成展現高折射率、高光學透射率及對基板高度持久黏附之固化產物。本發明進一步係關於一種光學半導體裝置，其中光學半導體元件係用上述光學半導體元件密封劑(即，用於光學半導體元件之密封劑)之固化產物密封。

【先前技術】

藉由矽氫化反應固化之可固化有機聚矽氧烷組合物在諸如光耦合器、發光二極體、固態成像元件等光學半導體裝置中係用作(例如)光學半導體元件之保護塗料及密封劑。由於光學半導體元件發射或接收光，故用於光學半導體元件之該等保護塗料及密封劑不能吸收或散射光。

因此，專利參考文獻1至5提供矽氫化反應-可固化有機聚矽氧烷組合物，其藉助使用具有高苯基含量之有機聚矽氧烷能夠形成展現高折射率及高光學透射率之固化產物。

然而，本發明者注意到該等可固化有機聚矽氧烷組合物具有以下問題：其固化產物並非總是展現高光學透射率；其對在該組合物固化期間與其所接觸的半導體元件或光學半導體元件、引線框架及封裝展現較差黏附耐久性，導致

易於脫離。對於具有已用該等可固化有機聚矽氧烷組合物塗佈或密封之半導體元件的半導體裝置或具有已用該等可固化有機聚矽氧烷組合物塗佈或密封之光學半導體元件的光學半導體裝置而言，本發明者亦注意到較差黏附耐久性及令人不滿意之可靠性之問題。

解決該等問題之可固化有機聚矽氧烷組合物揭示於專利參考文獻6中。然而，本發明者注意到該可固化有機聚矽氧烷組合物之以下問題：由於該組合物之基本組份係自由基共聚物型黏附促進劑，故當用該組合物之固化產物塗佈或密封的光學半導體元件經受長期高溫下使用時，該固化產物會經歷黃化及光學透射率下降。

先前技術參考文獻

專利參考文獻

[專利參考文獻1] JP 2003-128922 A

[專利參考文獻2] JP 2004-292807 A

[專利參考文獻3] JP 2005-105217 A

[專利參考文獻4] JP 2007-103494 A

[專利參考文獻5] JP 2008-001828 A

[專利參考文獻6] JP 2006-063092 A

【發明內容】

本發明欲解決之問題

本發明之一目的係提供形成固化產物之可固化有機聚矽氧烷組合物，該固化產物展現高折射率、高光學透射率及對在該組合物固化期間與其接觸的諸如半導體元件、引線

框架及封裝等基板的高度持久黏附。本發明之又一目的係提供形成固化產物之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑，該固化產物展現高折射率、高光學透射率及對在該密封劑、具體而言囊封劑固化期間與其接觸的(例如)光學半導體元件、引線框架、封裝等之高度持久黏附。本發明之又一目的係提供高度可靠之光學半導體裝置，其係用光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑密封(具體而言囊封)，該密封劑、具體而言囊封劑展現對(例如)光學半導體元件、引線框架、封裝等之高度持久黏附。

解決該等問題之手段

藉由下述步驟來達成上述目的：

「[1] 一種可固化有機聚矽氧烷組合物，其包含

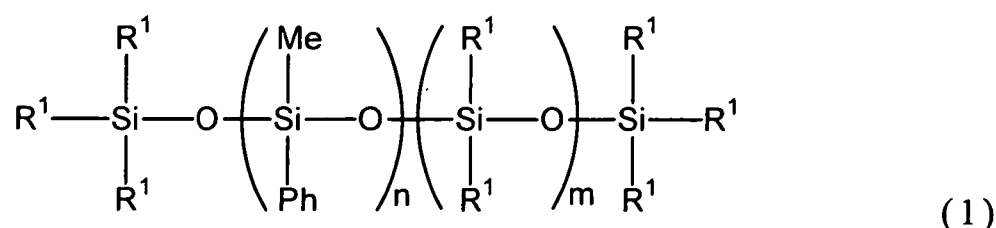
(A) 在一個分子中具有至少2個烯基之二有機聚矽氧烷，其中在該二有機聚矽氧烷中所有矽氧烷單元中之至少70莫耳%係甲基苯基矽氧烷單元且1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量不超過5重量%，

(B) 在一個分子中具有至少2個與矽鍵結之氫原子之有機聚矽氧烷，其中在該有機聚矽氧烷中與矽鍵結之有機基團中之至少15莫耳%係苯基，其量使得組份(B)中與矽鍵結之氫原子之莫耳數相對於組份(A)中烯基之總莫耳數為10至500%，及

(C) 矽氫化反應觸媒，其量足以固化該組合物。

[2] 如[1]之可固化有機聚矽氧烷組合物，其特徵在於

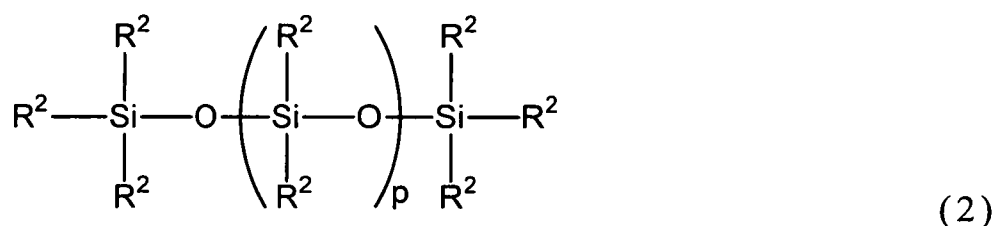
組份(A)係由以下平均結構式(1)表示之二有機聚矽氧烷



其中 Me 係甲基；Ph 係苯基；R¹ 係烯基、甲基及苯基；在一個分子中 R¹ 基團中之至少 2 個係烯基；n 與 m 之和係平均為 5 至 1,000 之數；且 m/n 係不大於 0.2，且

組份(B)係選自下述之有機氫聚矽氧烷

由以下平均結構式(2)表示之直鏈有機氫聚矽氧烷



其中 R² 係氫、甲基或苯基；在一個分子中 R² 基團中之至少 2 個係氫原子；非氫 R² 基團中之至少 15 莫耳%係苯基；且 p 係平均為 0 至 1,000 之數，及

由以下平均矽氧烷單元式(3)表示之具支鏈有機氫聚矽氧烷



其中 R³ 係甲基及苯基且 R³ 基團中之至少 15 莫耳%係苯基；a 係平均為 0.5 ≤ a < 2.0 之數；b 係平均為 0.5 ≤ b < 2.0 之數；且 a+b 係平均為 1.0 ≤ a+b < 2.0 之數。

[3] 如[1]之可固化有機聚矽氧烷組合物，其進一步包含具有以下平均單元式(4)之甲基苯基烯基聚矽氧烷



其中 R^4 係烯基、甲基及苯基，其中 R^4 基團中之至少20莫耳%係苯基，且 c 係平均為0.5至1.7之正數

其相對於組份(A)與(B)之總量高達50重量%。

[4] 如[2]之可固化有機聚矽氧烷組合物，其進一步包含具有以下平均單元式(4)之甲基苯基烯基聚矽氧烷



其中 R^4 係烯基、甲基及苯基，其中 R^4 基團中之至少20莫耳%係苯基，且 c 係平均為0.5至1.7之正數，

其相對於組份(A)與(B)之總量高達50重量%。

[5] 如[1]或[2]之可固化有機聚矽氧烷組合物，其形成在25°C下對波長為589 nm之可見光之折射率為至少1.5且在25°C下對可見光之光學透射率為至少80%的固化產物。

[6] 如[3]或[4]之可固化有機聚矽氧烷組合物，其形成在25°C下對波長為589 nm之可見光之折射率為至少1.5且在25°C下對可見光之光學透射率為至少80%的固化產物。」

亦可藉由下述步驟來達成上述目的

「[7]一種光學半導體元件密封劑，其包含

(A) 在一個分子中具有至少2個烯基之二有機聚矽氧烷，
其中在該二有機聚矽氧烷中所有矽氧烷單元中之至少70莫耳%係甲基苯基矽氧烷單元且1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲

基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量不超過5重量%，

(B) 在一個分子中具有至少2個與矽鍵結之氫原子之有機聚矽氧烷，其中在該有機聚矽氧烷中與矽鍵結之有機基團中之至少15莫耳%係苯基

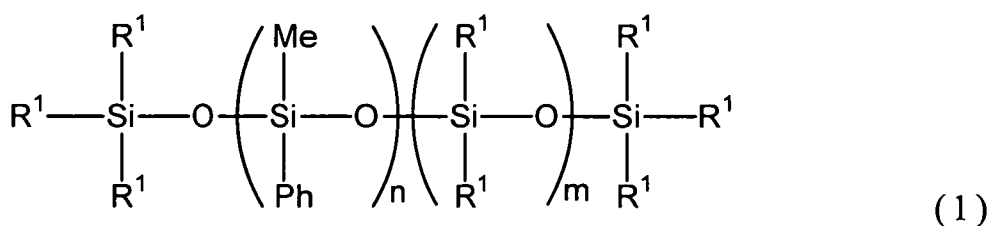
其量使得組份(B)中與矽鍵結之氫原子之莫耳數相對於組份(A)中烯基之總莫耳數為10至500%，及

(C) 矽氫化反應觸媒，其量足以固化該組合物，且

其形成在25°C下對波長為589 nm之可見光之折射率為至少1.5且在25°C下對可見光之光學透射率為至少80%的固化產物。

[8] 如[7]之光學半導體元件密封劑，其特徵在於

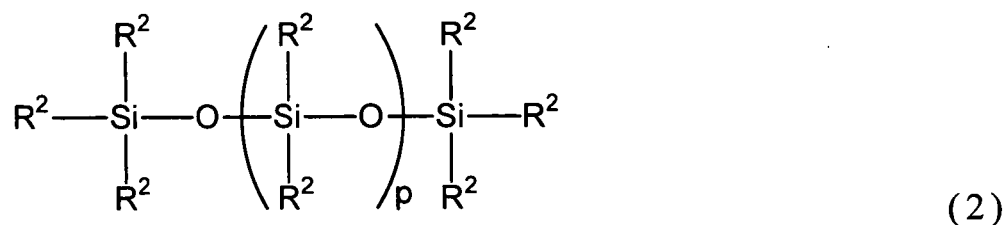
組份(A)係由以下平均結構式(1)表示之二有機聚矽氧烷



其中Me係甲基；Ph係苯基；R¹係烯基、甲基及苯基；在一個分子中R¹基團中之至少2個係烯基；n與m之和係平均為5至1,000之數；且m/n係不大於0.2，且

組份(B)係選自下述之有機氫聚矽氧烷

由以下平均結構式(2)表示之直鏈有機氫聚矽氧烷



其中 R^2 係氫、甲基或苯基；在一個分子中 R^2 基團中之至少2個係氫原子；非氫 R^2 基團中之至少15莫耳%係苯基；且 p 係平均為0至1,000之數，及

由以下平均矽氧烷單元式(3)表示之具支鏈有機氫聚矽氧烷



其中 R^3 係甲基及苯基且 R^3 基團中之至少15莫耳%係苯基； a 係平均為 $0.5 \leq a < 2.0$ 之數； b 係平均為 $0.5 \leq b < 2.0$ 之數；且 $a+b$ 係平均為 $1.0 \leq a+b < 2.0$ 之數。

[9] 如[7]之光學半導體元件密封劑，其進一步包含具有以下平均單元式(4)之甲基苯基烯基聚矽氧烷



其中 R^4 係烯基、甲基及苯基，其中 R^4 基團中之至少20莫耳%係苯基，且 c 係平均為0.5至1.7之正數，其相對於組份(A)與(B)之總量高達50重量%。

[10] 如[8]之光學半導體元件密封劑，其進一步包含具有以下平均單元式(4)之甲基苯基烯基聚矽氧烷



其中 R^4 係烯基、甲基及苯基，其中 R^4 基團中之至少20莫耳%係苯基，且 c 係平均為0.5至1.7之正數

其相對於組份(A)與(B)之總量高達50重量%。

[11] 如[7]或[8]之光學半導體元件密封劑，其特徵在於該光學半導體元件係發光半導體元件。

[12] 如[11]之光學半導體元件密封劑，其特徵在於該發光半導體元件係發光二極體元件。」

亦可藉由下述步驟來達成上述目的

「[13] 一種具有光學半導體元件之光學半導體裝置，其特徵在於該光學半導體元件係用如[7]或[8]之光學半導體元件密封劑之固化產物密封。

[14] 一種具有光學半導體元件之光學半導體裝置，其特徵在於該光學半導體元件係用如[9]或[10]之光學半導體元件密封劑之固化產物密封。

[15] 如[13]之光學半導體裝置，其特徵在於該光學半導體裝置在殼體內具有光學半導體元件且在於該光學半導體元件連同該殼體之內壁一起係用如[7]或[8]之光學半導體元件密封劑之固化產物密封。

[16] 如[14]之光學半導體裝置，其特徵在於該光學半導體裝置在殼體內具有光學半導體元件且在於該光學半導體元件連同該殼體之內壁一起係用如[9]或[10]之光學半導體元件密封劑之固化產物密封。」

本發明之效應

本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物特徵性形成一固化產物，該固化產物展現高折射率、高光學透射率及對在該組合物固化期間與其接觸的各基板的高度持久黏附。

本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑特徵

性形成一固化產物，該固化產物展現高折射率、高光學透射率及對在該密封劑、具體而言囊封劑固化期間與其接觸的(例如)光學半導體元件、引線框架、封裝等之高度持久黏附。具體而言，本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑形成一固化產物，當經密封(具體而言囊封)之半導體元件、引線框架、封裝等經受熱/冷循環時，該固化產物展現高度持久黏附。

本發明之光學半導體裝置-因(例如)其中的光學半導體元件、引線框架、封裝等係用上述光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑之固化產物密封(具體而言囊封)-故而具有高度持久黏附及優良的可靠性之特徵。具體而言，當經密封(具體而言囊封)之光學半導體裝置經受熱/冷循環時，本發明之光學半導體裝置具有高度持久黏附之特徵。

【實施方式】

本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物及本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑二者包含

- (A) 在一個分子中具有至少2個烯基之二有機聚矽氧烷，其中在該二有機聚矽氧烷中所有矽氧烷單元中之至少70莫耳%係甲基苯基矽氧烷單元且1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量不超過5重量%，
- (B) 在一個分子中具有至少2個與矽鍵結之氫原子之有機聚矽氧烷，其中在該有機聚矽氧烷中與矽鍵結之有機基團中之至少15莫耳%係苯基

其量使得組份(B)中與矽鍵結之氫原子之莫耳數相對於組份(A)中烯基之總莫耳數為10至500%，及(C)矽氫化反應觸媒，其量足以固化該組合物。

該組合物與光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑二者藉由組份(A)中之烯基與組份(B)中之與矽鍵結的氫原子之間在組份(C)之催化作用下發生由矽氫化反應介導之交聯來固化。因此在一個組份(A)之分子中需要至少2個烯基。烯基可在分子鏈末端位置、沿分子鏈位置、或在分子鏈末端位置及沿分子鏈位置二者。

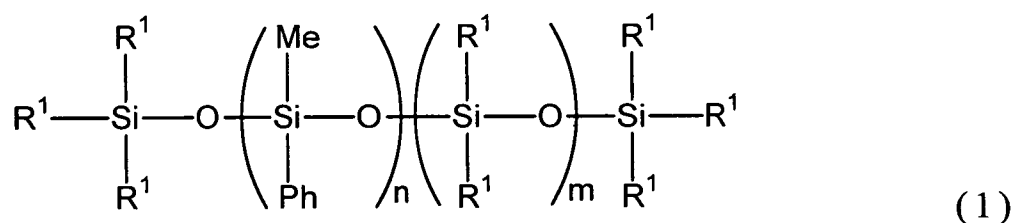
組份(A)中之烯基係由乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基及己烯基來例示，其中自組份(A)合成之方便性及矽氫化反應性之觀點來看乙烯基係較佳者。另外，在組份(A)中與矽鍵結之有機基團需要烯基、甲基及苯基，此乃因在組份(A)中所有矽氧烷單元中之至少70莫耳%係甲基苯基矽氧烷單元。除該等基團以外，亦可存在(例如)不包括甲基之烷基。該烷基可例示為乙基、丙基、丁基、戊基、己基及庚基。組份(A)之分子結構係直鏈或環狀，但在不丟失該二有機聚矽氧烷之性質之範圍內可具有部分支鏈。

在組份(A)中所有矽氧烷單元中之至少70莫耳%係甲基苯基矽氧烷單元，此乃因此可提供具有低光衰減之組份(A)與(B)之交聯及固化產物，光衰減係因折射、反射、散射等所致。除甲基苯基矽氧烷單元以外之矽氧烷單元可例示為二甲基矽氧烷單元、甲基乙烯基矽氧烷單元、二苯基矽氧烷單元、苯基乙烯基矽氧烷單元、甲基烷基(不包括甲

基)矽氧烷單元、二甲基乙烯基矽氧烷單元、三甲基矽氧烷單元及甲基苯基乙烯基矽氧烷單元。出於與上述相同之原因，與矽鍵結之苯基較佳佔組份(A)中所有與矽鍵結之有機基團的至少35莫耳%。

當考慮本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物及光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑之處理特性及可模製性時，組份(A)在環境溫度下較佳係液體。組份(A)之黏度在25℃下較佳係在10至1,000,000 mPa·s之範圍內且尤佳係在100至50,000 mPa·s之範圍內。其原因如下：當組份(A)之黏度低於上述範圍之下限時，所得固化產物之機械強度下降；另一方面，當超過上述範圍之上限時，所得組合物處理特性下降。

組份(A)之一個代表性實例係由以下平均結構式(1)表示之直鏈二有機聚矽氧烷。



在該式中，Me係甲基；Ph係苯基；且R¹係烯基、甲基及苯基；在一個分子中R¹基團中之至少2個係烯基；n與m之和係平均為5至1,000之數且較佳係為該二有機聚矽氧烷提供在25℃下黏度在10至1,000,000 mPa·s且具體而言100至50,000 mPa·s之範圍內之數；且m/n係不大於0.2。

在上述平均結構式中R¹所涵蓋之烯基可例示為乙烯基、

烯丙基、丁烯基、戊烯基及己烯基，其中自組份(A)合成之方便性及矽氫化反應性之觀點來看乙烯基係較佳者。具有2個 R^1 基團之矽氧烷單元係選自二甲基矽氧烷單元、甲基乙烯基矽氧烷單元、二苯基矽氧烷單元及苯基乙烯基矽氧烷單元的除甲基苯基矽氧烷單元以外之單元。具有3個 R^1 基團之矽氧烷單元係選自三甲基矽氧烷單元、二甲基乙烯基矽氧烷單元、二甲基苯基矽氧烷單元及甲基苯基乙烯基矽氧烷單元。

基於對含組份(A)組合物或光學半導體元件密封劑，具體而言囊封劑在固化該組合物或密封劑期間，具體而言固化囊封劑期間與其接觸之基板的黏附耐久性之考慮，且具體而言基於對熱/冷循環期間黏附之耐久性的考慮，組份(A)中1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量係不超過5重量%。1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量較佳係不大於3重量%且更佳係0。

該等環狀物之含量可藉由頂空氣相層析法使用正十一烷作為內標準實施定量分析來測定。因此，預先使用參照試樣量測1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷相對於正十一烷之相對強度並根據氣相層析圖之峰強度及添加至試樣中之正十一烷之量來測定1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷。該方法亦適於

該等環狀物在申請專利範圍中之含量的測定。

該組份(A)可藉由以下步驟製備：在諸如1,3-二乙烯基四甲基二矽氧烷或1,3-二乙烯基-1,3-二苯基二甲基二矽氧烷等分子鏈封端劑及例示為氫氧化鉀、二甲基矽氧烷醇鉀、氫氧化四甲銨及二甲基矽氧烷醇四甲銨之聚合觸媒的存在下藉由加熱對環狀甲基苯基矽氧烷寡聚物實施平衡聚合；中和或熱降解該聚合觸媒；且隨後藉由低壓下加熱移除1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷及1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷。

一個分子中具有至少2個與矽鍵結之氫原子之有機聚矽氧烷(B)係組份(A)之交聯劑，其中該有機聚矽氧烷中與矽鍵結之有機基團中之至少15莫耳%係苯基。組份(A)藉由加成反應，即組份(B)中之與矽鍵結之氫原子與組份(A)中之烯基在組份(C)之催化作用下發生之矽氫化反應來進行交聯及固化。

在一個分子中必須存在至少2個與矽鍵結之氫原子，此乃因固化係藉由組份(B)與組份(A)之間發生矽氫化反應來進行，但存在至少3個與矽鍵結之氫原子較佳。當組份(B)具有直鏈分子結構時，與矽鍵結之氫原子係僅存在於兩端處、存在於側鏈位置中及兩端處、或僅存在於側鏈位置中。當組份(B)具有環狀分子結構時，與矽鍵結之氫原子係僅存在於側鏈位置中。當組份(B)具有具支鏈分子結構時，與矽鍵結之氫原子係(例如)僅存在於末端位置中、僅存在於側鏈位置中、存於分支點處、存在於兩端及側鏈位

置中等。通常僅1個氫原子鍵結至單個矽原子，但亦可2個氫原子鍵結至單個矽原子。

在組份(B)中所有與矽鍵結之有機基團中之至少15莫耳%係與矽鍵結之苯基，此乃因此可提供具有低光衰減之組份(A)與(B)之交聯及固化產物，光衰減係因折射、反射、散射等所致。較佳所有與矽鍵結之有機基團的至少25莫耳%且尤佳至少40莫耳%係與矽鍵結之苯基。

然而，過高苯基含量會因組合物之濁度而降低透明度，且因此苯基含量較佳係不大於80莫耳%。

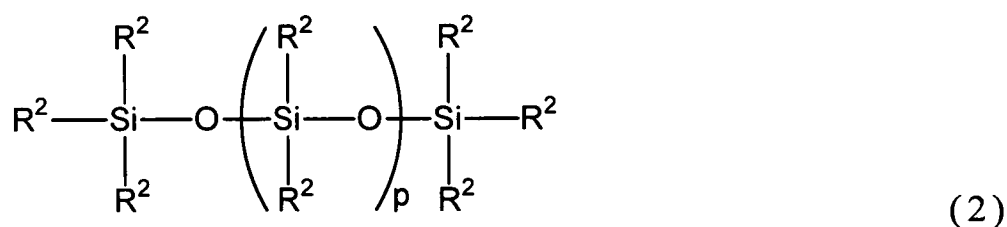
除與矽鍵結之苯基以外，與矽鍵結之有機基團可例示為烷基、芳烷基及氟烷基，但自與組份(A)之相容性之觀點來看烷基係較佳者。該烷基可例示為甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基及庚基，但自組份(B)合成之方便性及與組份(A)之相容性之觀點來看甲基係尤佳者。

組份(B)可含有少量與矽鍵結之羥基或烷氧基。

該組份(B)之分子結構可例示為直鏈、具支鏈直鏈、具支鏈、環狀及籠狀結構及上述結構組合之結構。

自與組份(A)之相容性之觀點來看，組份(B)在環境溫度下較佳係液體。儘管組份(B)之黏度不受限定，但其在25°C下較佳為1至10,000 mPa·s且尤佳為2至5,000 mPa·s。其原因如下：當組份(B)之黏度小於上述範圍之下限時，此可導致易於揮發從而產生所得組合物不穩定之風險；另一方面，當超過上述範圍之上限時，不易合成有機聚矽氧烷。

該組份(B)之代表性實例係由以下平均結構式(2)表示之直鏈有機氫聚矽氧烷



其中 R^2 係氫、甲基或苯基；在一個分子中 R^2 基團中之至少2個係氫原子；非氫 R^2 基團中之至少15莫耳%係苯基；且 p 係平均為0至1,000之數，及

具有以下平均矽氧烷單元式(3)之具支鏈有機氫聚矽氧烷



其中 R^3 係甲基及苯基且 R^3 基團中之至少15莫耳%係苯基； a 係平均為 $0.5 \leq a < 2.0$ 之數； b 係平均為 $0.5 \leq b < 2.0$ 之數；且 $a+b$ 係平均為 $1.0 \leq a+b < 2.0$ 之數。此處，分支度會隨著 $a+b$ 自2.0向1.0移動而增大，且在約1.7處分支相當明顯。

較佳地，在由平均結構式(2)表示之直鏈有機氫聚矽氧烷中該分子中 R^2 基團中之至少50莫耳%係甲基及苯基，其中該甲基及苯基中之至少15莫耳%係苯基。由於在該分子中 R^2 基團中之至少2個且較佳至少3個係與矽鍵結之氫原子，故在該分子中 R^2 基團不可能100莫耳%係甲基及苯基。儘管該甲基及苯基中之至少15莫耳%係苯基，但自與組份(A)之相容性之觀點來看苯基較佳係不超過80莫耳%。

由於 p 係0至1,000之數，故直鏈有機氫聚矽氧烷可包含寡

聚物。

以下係具有平均結構式(2)之直鏈有機氫聚矽氧烷的較佳實例：具有2或3個或更多個與矽鍵結之氫原子的甲基苯基二矽氧烷及具有2或3個或更多個與矽鍵結之氫原子的直鏈甲基苯基氫聚矽氧烷，其中主鏈係直鏈甲基苯基聚矽氧烷、直鏈二苯基聚矽氧烷、直鏈甲基氫矽氧烷·甲基苯基矽氧烷共聚物或直鏈甲基氫矽氧烷·二苯基矽氧烷共聚物且其中兩端係二甲基氫矽氧基、甲基苯基氫矽氧基、三甲基矽氧基或二甲基苯基矽氧基。

具有平均矽氧烷單元式 $(C_6H_5SiO_{3/2})_x (MeSiO_{3/2})_y (HMe_2SiO_{1/2})_z$ (其中 C_6H_5 係苯基；Me係甲基；x係0.3至0.7；y係0至0.3；z係0.25至0.7；且 $x+y+z=1.0$)之具支鏈甲基苯基氫聚矽氧烷係具有平均單元式(3)之具支鏈有機氫聚矽氧烷之最佳實例。

以下係組份(B)之特定實例：由以下表示之甲基苯基氫矽氧烷寡聚物及直鏈甲基苯基氫聚矽氧烷：
 $(HMePhSi)_2O$ 、 $(HMe_2SiO)_2SiPh_2$ 、 $(HMePhSiO)_2SiPh_2$ 、
 $(HMe_2SiO)_2SiMePh$ 、 $HMe_2SiO(Ph_2SiO)_2SiMe_2H$ 、
 $HMe_2SiO(MePhSiO)_2SiMe_2H$ 、 $HMe_2SiO(Ph_2SiO)_4SiMe_2H$ 、
 $HMe_2SiO(MePhSiO)_4SiMe_2H$ 、 $HMe_2SiO(MePhSiO)_{20}SiMe_2H$ 、
 $HMePhSiO(MePhSiO)_{20}SiMePhH$ 、 $HMePhSiO(MePhSiO)_{17}$
 $(MeHSiO)_3SiMePhH$ 、 $Me_2PhSiO(MePhSiO)_{17}(MeHSiO)_3SiMe_2Ph$ 、
 $(HMe_2SiO)_3SiPh$ 、 $(HMePhSiO)_3SiPh$ 及 $(HMePhSiO)_3SiMe$ ；
 以及包含 $(PhSiO_{3/2})$ 單元及 $(Me_2HSiO_{1/2})$ 單元之具支鏈甲基

苯基氫聚矽氧烷；包含 $(\text{PhSiO}_{3/2})$ 單元、 $(\text{Me}_2\text{SiO}_{2/2})$ 單元及 $(\text{Me}_2\text{HSiO}_{1/2})$ 單元之具支鏈甲基苯基氫聚矽氧烷；包含 $(\text{PhSiO}_{3/2})$ 單元、 $(\text{MePhSiO}_{2/2})$ 單元及 $(\text{Me}_2\text{HSiO}_{1/2})$ 單元、包含 $(\text{PhSiO}_{3/2})$ 單元、 $(\text{MeSiO}_{3/2})$ 單元及 $(\text{Me}_2\text{HSiO}_{1/2})$ 單元之具支鏈甲基苯基氫聚矽氧烷；包含 $(\text{PhSiO}_{3/2})$ 單元及 $(\text{MeHSiO}_{2/2})$ 單元之具支鏈甲基苯基氫聚矽氧烷及包含 $(\text{Me}_2\text{HSiO}_{1/2})$ 單元、 $(\text{MePh}_2\text{SiO}_{1/2})$ 單元及 $(\text{SiO}_{4/2})$ 單元之具支鏈甲基苯基氫聚矽氧烷。此處，具支鏈構造涵蓋網絡構造、籠狀構造及三維構造，且所有該等具支鏈構造在環境溫度下較佳係液體。

可組合使用具有(例如)不同取代基、組成矽氧烷單元、聚合度、黏度等之二個或更多個組份(B)。

組份(B)可根據確定方法藉由共水解縮合反應或平衡聚合反應來製備。組份(B)的1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量較佳為不超過5重量%、更佳為不超過3重量%且最佳為0。

組份(B)之納入量係使得組份(B)中與矽鍵結之氫原子的莫耳數相對於組份(A)中烯基之總莫耳數為10至500%且較佳50至200%之量。當本發明之組合物含有組份(D)時，在下文中，組份(B)之納入量係使得組份(B)中與矽鍵結之氫原子的莫耳數相對於組份(A)中烯基與組份(D)中烯基之總莫耳數為10至500%、較佳50至300%且更佳80至200%之量。其原因如下：當組份(B)之納入量小於上述範圍之下

限時，所得組合物之固化往往令人不滿意，另一方面，當超過上述範圍之上限時，所得固化產物之耐熱性往往會下降。

作為組份(C)之矽氫化反應觸媒係促進組份(A)中之烯基與組份(B)中之與矽鍵結之氫原子之間發生矽氫化反應的觸媒。該組份(C)較佳係呈鉑族元素或鉑族元素化合物之形式的觸媒且可例示為鉑型觸媒、銨型觸媒及鈀型觸媒。鉑型觸媒係較佳者，此乃因其可顯著促進組份(A)與(B)之間發生矽氫化反應且由此顯著促進本發明之組合物固化。

該等鉑型觸媒可例示為微細鉑、鉑黑、氯鉑酸、氯鉑酸之醇改性物、氯鉑酸/二烯烴錯合物、鉑/烯烴錯合物、諸如雙(乙醯乙酸)鉑及雙(乙醯丙酮)鉑等鉑-羰基錯合物、諸如氯鉑酸/二乙烯基四甲基二矽氧烷錯合物及氯鉑酸/四乙烯基四甲基環四矽氧烷錯合物等氯鉑酸/烯基矽氧烷錯合物、諸如鉑/二乙烯基四甲基二矽氧烷錯合物及鉑/四乙烯基四甲基環四矽氧烷錯合物等鉑/烯基矽氧烷錯合物及氯鉑酸與乙炔醇間之錯合物。自矽氫化反應性能之觀點來看，鉑/烯基矽氧烷錯合物係尤佳者。

此等錯合物之烯基矽氧烷可例示為1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷、1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙烯基環四矽氧烷、藉由以(例如)乙基、苯基等取代上述烯基矽氧烷中之一部分甲基而提供的烯基矽氧烷寡聚物及藉由以(例如)烯丙基或己烯基取代上述烯基矽氧烷中之乙烯基而提供之烯基矽氧烷寡聚物。1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基

二矽氧烷係尤佳者，此乃因其可產生具有優良穩定性之鉑/烯基矽氧烷錯合物。

另外，為了改良該等鉑/烯基矽氧烷錯合物之穩定性，較佳將該等鉑/烯基矽氧烷錯合物溶解於有機矽氧烷寡聚物中，例如二甲基矽氧烷寡聚物或烯基矽氧烷寡聚物，例如 1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷、1,3-二烯丙基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷、1,3-二乙烯基-1,3-二甲基-1,3-二苯基二矽氧烷、1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四苯基二矽氧烷、1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙烯基環四矽氧烷等，其中尤佳溶解於烯基矽氧烷寡聚物中。

組份(C)係以促進本發明之組合物或本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑固化之量納入，但其納入量並不另外限定。在特定術語中，對於本發明之組合物而言，組份(C)係以於該組份中提供較佳 0.01 至 500 重量 -ppm、更佳 0.01 至 100 重量 -ppm、且尤佳 0.1 至 50 重量 -ppm 之鉑族金屬原子及尤其鉑原子之量納入。其原因如下：當組份(C)含量小於上述範圍之下限時，本發明組合物之固化往往令人不滿意，另一方面，超過上述範圍之上限會具有產生諸如所得固化產物脫色等問題之風險。

可納入含烯基的具支鏈甲基苯基聚矽氧烷(D)以改良本發明之組合物或本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑之固化產物的強度及彈性模數。該含烯基的具支鏈甲基苯基聚矽氧烷可由以下平均單元式(4)來表示



其中 R^4 係烯基、甲基及苯基，其中 R^4 基團中之至少20莫耳%係苯基，且 c 係平均為0.5至1.7之正數。由於該平均單元式(4)中之 c 係平均為0.5至1.7，故其分子結構係具支鏈、網絡、籠狀或三維結構，或者係以上結構組合存在之分子結構。構成由平均單元式(4)表示之具支鏈甲基苯基聚矽氧烷的矽氧烷單元係三有機矽氧烷單元(M單元)、二有機矽氧烷單元(D單元)、單有機矽氧烷單元(T單元)及 $SiO_{4/2}$ 單元(Q單元)。

單有機矽氧烷單元係由 $R^4SiO_{3/2}$ 單元表示且可例示為 $MeSiO_{3/2}$ 單元、 $PhSiO_{3/2}$ 單元及 $ViSiO_{3/2}$ 單元。二有機矽氧烷單元係由 $R^4_2SiO_{2/2}$ 單元表示且可例示為 $MePhSiO_{2/2}$ 單元、 $Me_2SiO_{2/2}$ 單元、 $MeViSiO_{2/2}$ 單元及 $Ph_2SiO_{2/2}$ 單元。三有機矽氧烷單元係由 $R^4_3SiO_{1/2}$ 單元表示且可例示為 $Me_3SiO_{1/2}$ 單元、 $Me_2PhSiO_{1/2}$ 單元、 $MeViPhSiO_{1/2}$ 單元及 $MeVi_2SiO_{1/2}$ 單元。此處，Me表示甲基；Vi表示乙烯基；且Ph表示苯基。另外，該等矽氧烷單元可包括 R^4 基團之一部分由OH基團取代之矽氧烷單元，例如 $R^4(OH)SiO_{2/2}$ 單元、 $R^4_2(OH)SiO_{1/2}$ 單元及 $(HO)SiO_{3/2}$ 單元。

以下係組份(D)之較佳實例：具有平均矽氧烷單元式 $(C_6H_5SiO_{3/2})_x(MeSiO_{3/2})_y(ViMe_2SiO_{1/2})_z$ (其中 C_6H_5 係苯基；Vi係乙烯基；Me係甲基； x 係0.3至0.7； y 係0至0.3； z 係0.25至0.7；且 $x+y+z=1.0$)之具支鏈甲基苯基乙烯基聚矽氧烷及具有平均矽氧烷單元式 $(ViMeC_6H_5SiO_{1/2})_x(SiO_{4/2})_y$ (其中 C_6H_5 係苯基；Vi係乙烯基；Me係甲基；且 $x/y=0.75$ 至4)

之具支鏈甲基苯基乙烯基聚矽氧烷。

當在本發明之組合物或本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑中納入組份(D)時，組份(D)之納入量係相對於組份(A)與(B)之總量較佳不超過50重量%且更佳不超過40重量%之量。其原因如下：當組份(D)之納入量超過所述範圍之上限時，所得組合物之可固化性往往會下降且藉由固化所產生之固化產物對基板之黏附往往會下降。

為了改良環境溫度下的儲存穩定性及延長環境溫度下的適用期，較佳地，在本發明之組合物及本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑中納入矽氫化反應抑制劑。該矽氫化反應抑制劑可例示為炔醇，例如2-甲基-3-丁炔-2-醇、3,5-二甲基-1-己炔-3-醇、2-苯基-3-丁炔-2-醇等；烯炔化合物，例如3-甲基-3-戊烯-1-炔、3,5-二甲基-3-己烯-1-炔等；甲基烯基矽氧烷寡聚物，例如1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙烯基環四矽氧烷、1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四己烯基環四矽氧烷等；炔氧基矽烷，例如二甲基雙(3-甲基-1-丁炔-3-氧基)矽烷、甲基乙烯基雙(3-甲基-1-丁炔-3-氧基)矽烷等；苯并三唑等。

該矽氫化反應抑制劑係以當將組份(C)與組份(A)及(B)混合時足以抑制膠凝或固化之量及足以提供長期儲存性之量納入。較佳以0.0001至5重量份且更佳0.01至3重量份納入該抑制劑，在各情形中係以組份(A)與(B)之總量為100重量份計。

可在本發明之組合物或本發明之光學半導體元件密封

劑、具體而言囊封劑中納入賦予或促進黏附(下文稱為黏附促進劑)之試劑以對在該組合物或密封劑、具體而言囊封劑固化期間與該組合物或密封劑、具體而言囊封劑接觸之基板的黏附提供額外改良。該黏附促進劑較佳係已知用於矽氫化反應-可固化有機聚矽氧烷組合物中之有機矽化合物型黏附促進劑。

典型實例係有機矽烷及具有約4至20個矽原子的直鏈、具支鏈及環狀有機矽氧烷寡聚物，在各情形中皆具有三烷氧基矽氧基(例如三甲氧基矽氧基、三乙氧基矽氧基)或三烷氧基矽烷基(例如三甲氧基矽乙基、三乙氧基矽乙基)及選自由下述組成之群的官能團：氫矽基、與矽鍵結之烯基(例如乙烯基、烯丙基)、與矽鍵結之甲基丙烯醯氧基烷基(例如3-甲基丙烯醯氧基丙基)及與矽鍵結之環氧官能基烷基(例如3-縮水甘油氧基丙基、4-縮水甘油氧基丁基、2-(3,4-環氧環己基)乙基及3-(3,4-環氧環己基)丙基)。其他典型實例係環氧官能基乙基聚矽酸酯及胺基烷基三烷氧基矽烷與環氧官能基烷基三烷氧基矽烷之反應產物。

具體實例係如下所示：乙烯基三甲氧基矽烷、烯丙基三甲氧基矽烷、烯丙基三乙氧基矽烷、氫三乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷、2-(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷與3-胺基丙基三乙氧基矽烷之反應產物、經矽烷醇封端之甲基乙

烯基矽氧烷寡聚物與3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷之縮合反應產物、經矽烷醇封端之甲基乙烯基矽氧烷寡聚物與3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷之縮合反應產物及叁(3-三甲氧基矽丙基)異氰尿酸酯。

自預防當固化產物經受長期高溫下使用時可能發生的光學透射率及耐黃化性下降之觀點來看，該黏附促進劑較佳不含有活性氮原子，例如，胺基。該黏附促進劑較佳係低黏度液體且在25℃下較佳係在1至500 mPa·s之範圍內。

該黏附促進劑係以不損害固化特性或固化產物之特性的量納入所討論組合物或光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑中，但其納入量並不另外限定。然而，較佳以0.01至10重量份且更佳0.1至5重量份納入該黏附促進劑，在各情形中皆以組份(A)與(B)之總量為100重量份計。

在不損害本發明之目的之限度內，本發明之組合物及本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑可納入以下物質作為額外備選組份：無機填充劑，例如二氧化矽、玻璃、氧化鋁、氧化鋅等；聚矽氧橡膠粉末；樹脂粉末，例如聚矽氧樹脂、聚甲基丙烯酸酯樹脂等；熱穩定劑；染料；顏料；阻燃劑；溶劑等。

基於對可模製性之考慮，本發明之組合物及本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑在環境溫度下較佳係液體且其在25℃下具有較佳在10至1,000,000 mPa·s之範圍內且尤佳在100至50,000 mPa·s之範圍內之黏度。

由於本發明之組合物係基於前述組份(A)及(B)，故其可

提供必定具有在25°C下對波長為589 nm之可見光的大折射率及對可見光的高光學透射率之固化產物。其固化產物在25°C下對波長為589 nm之可見光之折射率較佳為至少1.5。本發明組合物之固化產物在25°C下對可見光、具體而言在可見光之波長區域內(即，在400 nm至700 nm之波長區域內)的光學透射率較佳至少80%且更佳至少95%。

本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑之固化產物在25°C下對波長為589 nm之可見光之折射率為至少1.5且在25°C下對可見光、具體而言在可見光之波長區域內(即，在400 nm至700 nm之波長區域內)的光學透射率為至少80%且更佳至少95%。

其原因在於存在以下風險：不能賦予光學半導體裝置令人滿意之可靠性，該光學半導體裝置具有已用折射率小於1.5及/或光學透射率小於80%之固化產物密封(具體而言囊封)的光學半導體元件-尤其當光學半導體裝置係具有發光二極體元件之發光二極體裝置時。

該折射率可使用(例如)Abbe折射計來量測。在該情形中，可藉由改變Abbe折射計中光源之波長來量測任一期望波長下之折射率。所討論光學透射率可藉由(例如)使用分光光度計量測固化產物在25°C下在450 nm波長及0.2 cm光學路徑長度下之光學透射率來測定。

本發明之組合物及本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑可藉由在室溫下靜置或藉由施熱來固化，但施熱較佳以便產生快速固化。此處，加熱溫度較佳係在50

至 200°C 之範圍內。

即使當其不含有黏附促進劑時，本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物及本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑亦對以下材料展現出優良的初始黏附及優良的黏附耐久性(且具體而言針對熱/冷循環之優良的黏附耐久性)：金屬，例如鋼、不銹鋼、鋁、銅、銀、鈦、鈦合金等；半導體元件，例如矽半導體、鎵-磷半導體、鎵-砷半導體、氮化鎵半導體等；陶瓷；玻璃；熱固性樹脂；及含極性基團之熱塑性樹脂。本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物可用作(例如)電氣及電子應用之黏附劑、灌封劑、囊封劑、保護塗佈劑及填膠。具體而言，其高折射率及高光學透射率使得本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物非常適合用作(例如)光學半導體元件及光學半導體裝置之密封劑(包括灌封劑、囊封劑、保護塗佈劑及填膠)及用作光學半導體元件及光學半導體裝置之黏附劑(包括晶粒結合劑)。

現在將詳細闡述本發明之光學半導體裝置。

本發明之光學半導體裝置之特徵在於其中的光學半導體元件-具體而言殼體內之光學半導體元件-係用前述光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑之固化產物密封(具體而言囊封)。具體而言，該光學半導體元件可例示為發光二極體(LED)元件、半導體雷射元件、有機EL、光電二極體元件、光電電晶體元件、固態成像元件及光耦合器之光接收元件及發光元件。

鑒於前述光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑之固

化產物的高折射率及高光學透射率，光學半導體元件較佳係發光二極體(LED)元件。

此處之殼體較佳係由本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑易於黏附之材料製成，例如，金屬、陶瓷、熱固性樹脂或含極性基團之熱塑性樹脂，且對其形狀及構造無任何限定。

金屬可例示為不銹鋼、鋁及杜拉鋁(duralumin)；熱固性樹脂可例示為環氧樹脂、酚醛樹脂及不飽和聚酯樹脂；且含極性基團之熱塑性樹脂可例示為聚鄰苯二甲醯胺樹脂、聚對苯二甲酸丁二酯樹脂、ABS樹脂及液晶聚合物。

本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑較佳係在與殼體內之光學半導體元件及殼體內壁二者接觸時固化。

所討論光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑之固化產物在25℃下對波長為589 nm之可見光的折射率及在25℃下對可見光的光學透射率係與前述者相同。

本發明之光學半導體裝置可例示為發光二極體(LED)裝置、光耦合器、CCD's、半導體雷射裝置、光學檢測器、光學波導、光學波導調製器及光學積體電路。

具體而言，鑒於高折射率及高光學透射率，本發明之光學半導體裝置較佳係發光二極體(LED)裝置。

圖1係作為本發明光學半導體裝置之一代表實例的獨立表面黏著型發光二極體(LED)裝置之剖視圖。在圖1中所展示之發光二極體(LED)裝置A中，發光二極體(LED)晶片2

係晶粒結合於聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂殼體1內之晶粒墊6上，且發光二極體(LED)晶片2係藉由結合線4線結合至內引線3。發光二極體(LED)晶片2係連同殼體內壁一起用本發明光學半導體元件密封劑、具體而言本發明囊封劑之固化產物5密封(具體而言囊封)。

為了製備圖1中所展示之表面黏著型發光二極體(LED)裝置A，發光二極體(LED)晶片2係晶粒結合至聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂殼體1內之晶粒墊6上且發光二極體(LED)晶片2係藉由結合金線4線結合至內引線3。隨後，將本發明之光學半導體元件密封劑、具體而言囊封劑引入殼體1中；之後較佳實施脫氣；且然後藉由加熱至50至200℃來實施固化。

實例

本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物、光學半導體元件囊封劑(即，用於光學半導體元件之囊封劑)及光學半導體裝置將藉助實例及比較實例進行詳細闡述。實例及比較實例中之黏度係在25℃下量測之值。在實例及比較實例中，Me係甲基；Ph係苯基；且Vi係乙烯基。可固化有機聚矽氧烷組合物、光學半導體元件囊封劑及其固化產物之性質係根據下文所報告來量測，且在表1中給出結果。表面黏著型發光二極體(LED)裝置係使用光學半導體元件囊封劑來製造，且固化產物之脫離率係根據下文所報告來評價並在表2中給出。儘管可固化有機聚矽氧烷組合物亦表示光學半導體元件囊封劑，但前者僅僅指示「可固化有機聚矽

氧烷組合物」。

[1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之含量]

1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷在可固化有機聚矽氧烷組合物中的含量係藉由頂空氣相層析法使用正十一烷作為內標準實施定量分析來測定。因此，預先使用參照試樣量測1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷相對於正十一烷之相對強度並根據氣相層析圖之峰強度及添加至試樣中之正十一烷之量來測定1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷。

測定實施如下：將約2 g試樣稱量至一特別的20 mL小瓶中；將該小瓶囊封；使用來自Agilent Technologies公司之G1888頂空進樣器經3小時× 150°C實施加熱；且使用來自Agilent Technologies公司之毛細管氣相層析儀實施測定，其中所用管柱：來自J & W Scientific之DB-5，管柱長度=30 m，管柱內徑=0.25 mm，液相厚度=0.25 μm。在40°C下保持5分鐘後，將管柱溫度以10°C/分鐘升至250°C並使其在該溫度下保持5分鐘。使用氫火焰離子化檢測器(FID)作為檢測器。

[可固化有機聚矽氧烷組合物之折射率]

在25°C下使用Abbe折射計量測可固化有機聚矽氧烷組合物之折射率。使用波長為589 nm之可見光作為光源。

[可固化有機聚矽氧烷組合物之固化產物的光學透射率]

將可固化有機聚矽氧烷組合物引入兩塊玻璃片之間且藉由在150℃下保持1小時來固化。在25℃下使用記錄分光光度計量測具有0.2 cm光學路徑長度之固化產物的光學透射率，該記錄分光光度計能夠在可見範圍內之任一波長(即，400 nm至700 nm之波長)下實施量測。量測玻璃片組合之光學透射率與玻璃片本身之光學透射率且使用差異作為固化產物之光學透射率。表1報告450 nm波長下之光學透射率。

[可固化有機聚矽氧烷組合物之固化產物的硬度]

藉由在150℃下對可固化有機聚矽氧烷組合物實施1小時壓力成型製造固化產物片。使用在JIS K-6253中指定的A型硬度計來量測該固化產物片之硬度。

[可固化有機聚矽氧烷組合物之固化產物對聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂片的黏附強度]

將寬度為10 mm、長度為20 mm且厚度為1 mm之聚四氟乙烯樹脂間隔件夾持於2片寬度為25 mm、長度為50 mm且厚度為1 mm之聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂片之間；將可固化有機聚矽氧烷組合物填充至間隙中；將其用夾子固定；並藉由在150℃對流爐中保持1小時來實施固化。在冷卻至室溫後，移除夾子及間隔件；使用拉力測試機沿水平相反方向拉聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂片；並量測固化產物失效點之應力。

[可固化有機聚矽氧烷組合物之固化產物對鋁片的黏附強度]

將寬度為10 mm、長度為20 mm且厚度為1 mm之聚四氟乙烯樹脂間隔件夾持於2片寬度為25 mm、長度為50 mm且厚度為1 mm之鋁片之間；將可固化有機聚矽氧烷組合物填充至間隙中；將其用夾子固定；且藉由在150℃對流爐中保持1小時來實施固化。在冷卻至室溫後，移除夾子及間隔件；使用拉力測試機沿水平相反方向拉鋁片；並量測固化產物失效點之應力。

[表面黏著型發光二極體(LED)裝置之製造]

使用發光二極體(LED)裝置前體，其中內引線3自側壁向內徑為2.0 mm且深度為1.0 mm的封閉底部圓柱形聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂殼體1之內部基底區之中心延伸，發光二極體(LED)晶片2係晶粒結合至晶粒墊6上且發光二極體(LED)晶片2與內引線3係藉由結合線4電連接，在具體實例或比較實例中，將可固化有機聚矽氧烷組合物脫氣並使用分配器將其引入殼體1中並且藉由在爐中100℃下加熱30分鐘且隨後於150℃下加熱1小時來固化該組合物以製造如圖1中所展示之表面黏著型發光二極體(LED)裝置A。在各情形中皆製造16個該等裝置。

[初始脫離率]

使用光學顯微鏡來觀測該組合物之固化產物與上述16個表面黏著型發光二極體(LED)裝置A的殼體1之內壁之間是否存在脫離。使用發生脫離的數量/16個作為脫離率。

[在恆定溫度及恆定濕度下保持後之脫離率]

使上述 16 個表面黏著型發光二極體(LED)裝置 A 在 30°C /70 RH% 氣氛中保持 72 小時，之後恢復至室溫(25°C)。使用光學顯微鏡來觀測該組合物之固化產物與殼體 1 之內壁、發光二極體(LED)晶片 2 之表面、內引線 3 之表面及結合線 4 之表面之間是否存在脫離。使用發生脫離的數量/16 個作為脫離率。

[在 280°C 下保持 30 秒後之脫離率]

在恆定溫度及恆定濕度下進行上述保持後，使 16 個表面黏著型發光二極體(LED)裝置 A 在 280°C 爐中保持 30 秒，之後恢復至室溫(即，25°C)。使用光學顯微鏡來觀測該組合物之加熱固化產物與殼體 1 之內壁、發光二極體(LED)晶片 2 之表面、內引線 3 之表面及結合線 4 之表面之間是否存在脫離。使用發生脫離的數量/16 個作為脫離率。

[在熱衝擊循環後之脫離率]

在 280°C 下進行上述 30 秒保持後，對 16 個表面黏著型發光二極體(LED)裝置 A 實施總計 5 次的以下溫度循環(-40°C 至 +100°C)：在 -40°C 下保持 30 分鐘，然後在 +100°C 下保持 30 分鐘。之後恢復至室溫，使用光學顯微鏡來觀測該組合物之固化產物與殼體 1 之內壁、發光二極體(LED)晶片 2 之表面、內引線 3 之表面及結合線 4 之表面之間是否存在脫離。使用發生脫離的數量/16 個作為脫離率。

實例 1

將以下組份混合均勻以提供黏度為 1,500 mPa·s 的無色透

明之可固化有機聚矽氧烷組合物：

86.7重量份之直鏈甲基苯基聚矽氧烷，其分子鏈兩端由二甲基乙烷基矽氧基封端，其中黏度=3,500 mPa·s，與矽鍵結之乙烷基含量=1.48重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=44.7莫耳%，1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量=2.7重量%，

3.0重量份之具支鏈甲基苯基氫聚矽氧烷，其具有平均單元式 $(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.4}(\text{HMe}_2\text{SiO}_{1/2})_{0.6}$ ，其中黏度=700 mPa·s，與矽鍵結之氫原子含量=0.65重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=25莫耳%，

10.3重量份之二苯基聚矽氧烷，其分子鏈兩端由二甲基氫矽氧基封端，其中黏度=115 mPa·s，與矽鍵結之氫原子含量=0.32重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=55.6莫耳%，

鉑/1,3-二乙烷基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物，其量可給該組合物提供來自該錯合物之2.5重量-ppm鉑金屬，及

0.05重量份之2-苯基-3-丁炔-2-醇。

量測該可固化有機聚矽氧烷組合物及其固化產物之性質。結果報告於表1中。對使用該可固化有機聚矽氧烷組合物製造的表面黏著型發光二極體(LED)裝置A進行可靠性評價。該等結果報告於表2中。

實例2

將以下組份混合均勻以提供黏度為2,130 mPa·s的無色透明之可固化有機聚矽氧烷組合物：

85.9重量份之直鏈甲基苯基聚矽氧烷，其分子鏈兩端由二甲基乙烷基矽氧基封端，其中黏度=3,500 mPa·s，與矽鍵結之乙烷基含量=1.48重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=44.7莫耳%，1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量=2.7重量%，

14.1重量份之具支鏈甲基苯基氫聚矽氧烷，其具有平均單元式 $(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.6}(\text{HMe}_2\text{SiO}_{1/2})_{0.4}$ ，其中黏度=2,400 mPa·s，與矽鍵結之氫原子含量=0.38重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=42.9莫耳%，

鉑/1,3-二乙烷基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物，其量可給該組合物提供來自該錯合物之2.5重量-ppm鉑金屬，及0.05重量份之2-苯基-3-丁炔-2-醇。

量測該可固化有機聚矽氧烷組合物及其固化產物之性質。結果報告於表1中。對使用該可固化有機聚矽氧烷組合物製造的表面黏著型發光二極體(LED)裝置A進行可靠性評價。該等結果報告於表2中。

實例3

將以下組份混合均勻以提供黏度為2,160 mPa·s的無色透明之可固化有機聚矽氧烷組合物：

55.8重量份之直鏈甲基苯基聚矽氧烷，其分子鏈兩端由二甲基乙烷基矽氧基封端，其中黏度=3,500 mPa·s，與矽

鍵結之乙烯基含量=1.48重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=44.7莫耳%，1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量=2.7重量%，

20.0重量份之具支鏈甲基乙烯基苯基聚矽氧烷，其具有平均單元式 $(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.75}(\text{ViMe}_2\text{SiO}_{1/2})_{0.25}$ ，其中狀態=固體(25℃)，與矽鍵結之乙烯基含量=5.62重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=50莫耳%，

24.2重量份之二苯基聚矽氧烷，其分子鏈兩端由二甲基氫矽氧基封端，其中黏度=115 mPa·s，與矽鍵結之氫原子含量=0.32重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=55.6莫耳%，

鉑/1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物，其量可給該組合物提供來自該錯合物之2.5重量-ppm鉑金屬，及

0.05重量份之2-苯基-3-丁炔-2-醇。

量測該可固化有機聚矽氧烷組合物及其固化產物之性質。結果報告於表1中。對使用該可固化有機聚矽氧烷組合物製造的表面黏著型發光二極體(LED)裝置A進行可靠性評價。該等結果報告於表2中。

比較實例1

將以下組份混合均勻以提供黏度為1,280 mPa·s的無色透明之可固化有機聚矽氧烷組合物：

88.1重量份之直鏈甲基苯基聚矽氧烷，其分子鏈兩端由二甲基乙烯基矽氧基封端，其中黏度=3,200 mPa·s，與矽

鍵結之乙烯基含量=1.37重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=44.9莫耳%，1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量=10.0重量%，3.6重量份之具支鏈甲基苯基氫聚矽氧烷，其具有平均單元式 $(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.4}(\text{HMe}_2\text{SiO}_{1/2})_{0.6}$ ，其中黏度=700 mPa·s，與矽鍵結之氫原子含量=0.65重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=25莫耳%，

8.3重量份之二苯基聚矽氧烷，其分子鏈兩端由二甲基氫矽氧基封端，其中黏度=115 mPa·s，與矽鍵結之氫原子含量=0.32重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=55.6莫耳%，

鉑/1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物，其量可給該組合物提供來自該錯合物之2.5重量-ppm鉑金屬，及0.05重量份之2-苯基-3-丁炔-2-醇。

量測該可固化有機聚矽氧烷組合物及其固化產物之性質。結果報告於表1中。對使用該可固化有機聚矽氧烷組合物製造的表面黏著型發光二極體(LED)裝置A進行可靠性評價。該等結果報告於表2中。

比較實例2

將以下組份混合均勻以提供黏度為1,650 mPa·s的無色透明之可固化有機聚矽氧烷組合物：

86.0重量份之直鏈甲基苯基聚矽氧烷，其分子鏈兩端由二甲基乙烯基矽氧基封端，其中黏度=3,050 mPa·s，與矽

鍵結之乙烯基含量=1.23重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=45.3莫耳%，1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量=19.4重量%，

14.0重量份之具支鏈甲基苯基氫聚矽氧烷，其具有平均單元式 $(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.6}(\text{HMe}_2\text{SiO}_{1/2})_{0.4}$ ，其中黏度=2,400 mPa·s，與矽鍵結之氫原子含量=0.38重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=42.9莫耳%，

鉑/1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物，其量可給該組合物提供來自該錯合物之2.5重量-ppm鉑金屬，及0.05重量份之2-苯基-3-丁炔-2-醇。

量測該可固化有機聚矽氧烷組合物及其固化產物之性質。結果報告於表1中。對使用該可固化有機聚矽氧烷組合物製造的表面黏著型發光二極體(LED)裝置A進行可靠性評價。該等結果報告於表2中。

比較實例3

將以下組份混合均勻以提供黏度為1,770 mPa·s的無色透明之可固化有機聚矽氧烷組合物：

56.8重量份之直鏈甲基苯基聚矽氧烷，其分子鏈兩端由二甲基乙烯基矽氧基封端，其中黏度=3,170 mPa·s，與矽鍵結之乙烯基含量=0.20重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=49莫耳%，1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量=6重量%，20.0重量份之具支鏈甲基苯基乙

烯基聚矽氧烷，其具有平均單元式 $(\text{PhSiO}_{3/2})_{0.75}(\text{ViMe}_2\text{SiO}_{1/2})_{0.25}$ ，其中狀態=固體(25℃)，與矽鍵結之乙烯基含量=5.62重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=50莫耳%，

23.2重量份之二苯基聚矽氧烷，其分子鏈兩端由二甲基氫矽氧基封端，其中黏度=115 mPa·s，與矽鍵結之氫原子含量=0.32重量%，在全部與矽鍵結之有機基團內與矽鍵結之苯基含量=55.6莫耳%，

鉑/1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物，其量可給該組合物提供來自該錯合物之2.5重量-ppm鉑金屬，及0.05重量份之2-苯基-3-丁炔-2-醇。

量測該可固化有機聚矽氧烷組合物及其固化產物之性質。結果報告於表1中。對使用該可固化有機聚矽氧烷組合物製造的表面黏著型發光二極體(LED)裝置A進行可靠性評價。該等結果報告於表2中。

表 1.

	實例1	實例2	實例3	比較 實例1	比較 實例2	比較 實例3
組合物之折射率	1.543	1.541	1.547	1.542	1.541	1.547
固化產物之光學透射率	99.8%	99.7%	99.7%	99.7%	99.8%	99.6%
固化產物之硬度	10	30	4	14	30	3
固化產物對PMA樹脂片之黏附強度(MPa)	4	6	3	4	5	2
固化產物對Al片之黏附強度(MPa)	5	5	3	3	5	2

表 2.

	實例1	實例2	實例3	比較 實例1	比較 實例2	比較 實例3
固化產物之初始脫離率	0%	0%	0%	0%	0%	0%
在恆定溫度及恆定濕度下保持後的脫離率	0%	0%	0%	18.8%	50%	25%
在280°C下保持30秒後的脫離率	0%	0%	0%	68.8%	100%	75%
在熱衝擊循環後的脫離率	0%	0%	0%	50%	100%	68.8%

工業應用性

本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物可用作(例如)電氣及電子應用之黏附劑、灌封劑、囊封劑、保護塗佈劑及填膠。具體而言，其高光學透射率使得本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物可用作(例如)光學半導體元件及光學半導體裝置之密封劑(包括灌封劑、囊封劑、保護塗佈劑及填膠)及用作光學半導體元件及光學半導體裝置之黏附劑(包括晶粒結合劑)。本發明之光學半導體元件密封劑可用作光學半導體元件之密封劑，包括灌封劑、囊封劑、保護塗佈劑及填膠。本發明之光學半導體裝置可用作諸如光學裝置、光學設備或儀器、照明設備、照明裝置等光學半導體裝置。

【圖式簡單說明】

圖1係作為本發明光學半導體裝置之一實例的表面黏著

型發光二極體(LED)裝置之剖視圖。

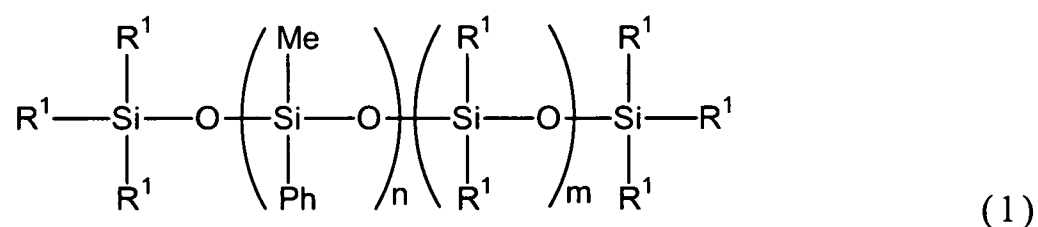
【主要元件符號說明】

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | 聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂殼體 |
| 2 | 發光二極體(LED)晶片 |
| 3 | 內引線 |
| 4 | 結合線 |
| 5 | 光學半導體元件囊封劑之固化產物 |
| 6 | 晶粒墊 |
| A | 表面黏著型發光二極體(LED)裝置 |

七、申請專利範圍：

103. 10. 22 修 p.1-6

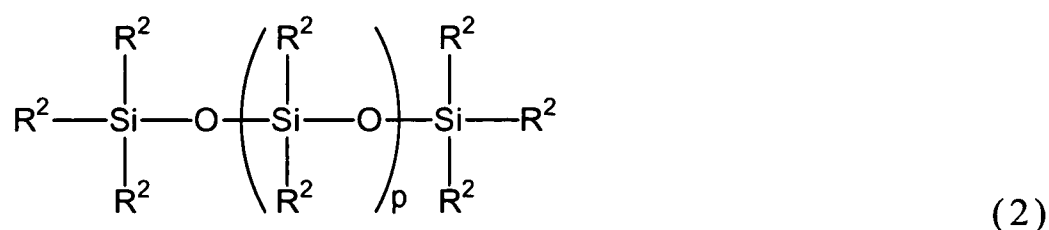
1. 一種可固化有機聚矽氧烷組合物，其包含：
 - (A) 在一個分子中具有至少 2 個烯基之二有機聚矽氧烷，
其中在該二有機聚矽氧烷中所有矽氧烷單元中之至少 70 莫耳%係甲基苯基矽氧烷單元且 1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與 1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量不超過 5 重量%，
 - (B) 在一個分子中具有至少 2 個與矽鍵結之氫原子之有機聚矽氧烷，其中在該有機聚矽氧烷中與矽鍵結之有機基團中之至少 15 莫耳%係苯基，
其量使得組份(B)中與矽鍵結之氫原子之莫耳數相對於組份(A)中烯基之總莫耳數為 10 至 500%，及
 - (C) 矽氫化反應觸媒，其量足以固化該組合物。
2. 如請求項 1 之可固化有機聚矽氧烷組合物，其特徵在於組份(A)係由以下平均結構式(1)表示之二有機聚矽氧烷



其中 Me 係甲基；Ph 係苯基；R¹ 係烯基、甲基及苯基；
在一個分子中該等 R¹ 基團中之至少 2 個係烯基；n 與 m 之和係平均為 5 至 1,000 之數；且 m/n 不大於 0.2，且

組份(B)係選自下述之有機氫聚矽氧烷

由以下平均結構式(2)表示之直鏈有機氫聚矽氧烷



其中 R^2 係氫、甲基或苯基；在一個分子中該等 R^2 基團中之至少 2 個係氫原子；非氫 R^2 基團中之至少 15 莫耳%係苯基；且 p 係平均為 0 至 1,000 之數，及

由以下平均矽氧烷單元式(3)表示之具支鏈有機氫聚矽氧烷



其中 R^3 係甲基及苯基且該等 R^3 基團中之至少 15 莫耳%係苯基； a 係平均為 $0.5 \leq a < 2.0$ 之數； b 係平均為 $0.5 \leq b < 2.0$ 之數；且 $a+b$ 係平均為 $1.0 \leq a+b < 2.0$ 之數。

3. 如請求項 1 之可固化有機聚矽氧烷組合物，其進一步包含具有以下平均單元式(4)之甲基苯基烯基聚矽氧烷



其中 R^4 係烯基、甲基及苯基，其中該等 R^4 基團中之至少 20 莫耳%係苯基，且 c 係平均為 0.5 至 1.7 之正數其相對於組份(A)與(B)之總量係高達 50 重量%。

4. 如請求項 2 之可固化有機聚矽氧烷組合物，其進一步包含具有以下平均單元式(4)之甲基苯基烯基聚矽氧烷

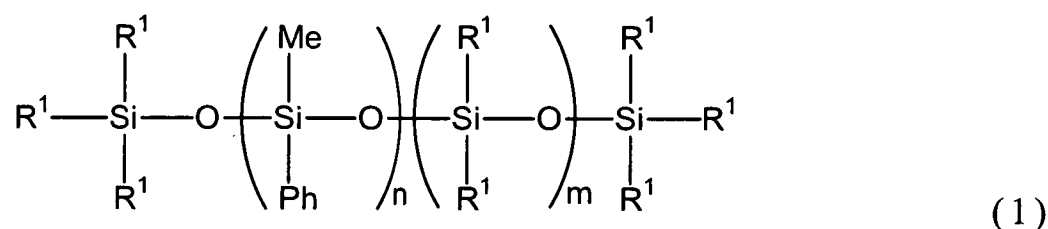


其中 R^4 係烯基、甲基及苯基，其中該等 R^4 基團中之至

- 少20莫耳%係苯基，且c係平均為0.5至1.7之正數，
- 其相對於組份(A)與(B)之總量係高達50重量%。
5. 如請求項1或2之可固化有機聚矽氧烷組合物，其形成一在25°C下對波長為589 nm之可見光之折射率為至少1.5且在25°C下對可見光之光學透射率為至少80%的固化產物。
6. 如請求項3或4之可固化有機聚矽氧烷組合物，其形成一在25°C下對波長為589 nm之可見光之折射率為至少1.5且在25°C下對可見光之光學透射率為至少80%的固化產物。
7. 一種光學半導體元件密封劑，其包含：
- (A) 在一個分子中具有至少2個烯基之二有機聚矽氧烷，其中在該二有機聚矽氧烷中所有矽氧烷單元之至少70莫耳%係甲基苯基矽氧烷單元且1,3,5-三甲基-1,3,5-三苯基環三矽氧烷與1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四苯基環四矽氧烷之總含量不超過5重量%，
- (B) 在一個分子中具有至少2個與矽鍵結之氫原子之有機聚矽氧烷，其中在該有機聚矽氧烷中與矽鍵結之有機基團中之至少15莫耳%係苯基，其量使得組份(B)中與矽鍵結之氫原子之莫耳數相對於組份(A)中烯基之總莫耳數為10至500%，及
- (C) 矽氫化反應觸媒，其量足以固化該組合物，且其形成一在25°C下對波長為589 nm之可見光之折射率為至少1.5且在25°C下對可見光之光學透射率為至少80%

的固化產物。

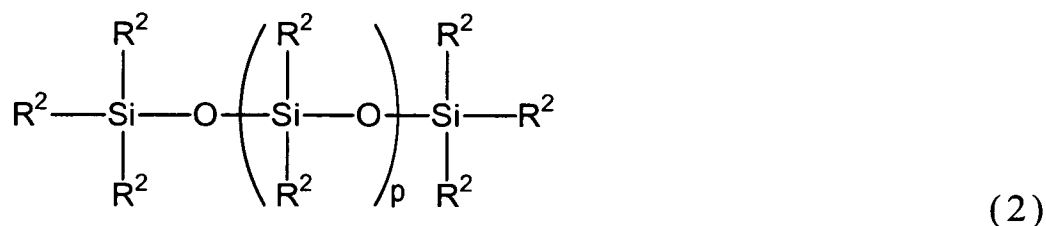
8. 如請求項7之光學半導體元件密封劑，其特徵在於
組份(A)係由以下平均結構式(1)表示之二有機聚矽氧烷



其中Me係甲基；Ph係苯基；R¹係烯基、甲基及苯基；
在一個分子中該等R¹基團中之至少2個係烯基；n與m之
和係平均為5至1,000之數；且m/n係不大於0.2，且

組份(B)係選自下述之有機氫聚矽氧烷

由以下平均結構式(2)表示之直鏈有機氫聚矽氧烷



其中R²係氫、甲基或苯基；在一個分子中該等R²基團
中之至少2個係氫原子；非氫R²基團中之至少15莫耳%係
苯基；且p係平均為0至1,000之數，及

由以下平均矽氧烷單元式(3)表示之具支鏈有機氫聚矽
氧烷



其中R³係甲基及苯基且該等R³基團中之至少15莫耳%
係苯基；a係平均為0.5≤a<2.0之數；b係平均為0.5≤b<2.0

之數；且 $a+b$ 係平均為 $1.0 \leq a+b < 2.0$ 之數。

9. 如請求項7之光學半導體元件密封劑，其進一步包含具有以下平均單元式(4)之甲基苯基烯基聚矽氧烷



其中 R^4 係烯基、甲基及苯基，其中該等 R^4 基團中之至少20莫耳%係苯基，且 c 係平均為0.5至1.7之正數，其相對於組份(A)與(B)之總量係高達50重量%。

10. 如請求項8之光學半導體元件密封劑，其進一步包含具有以下平均單元式(4)之甲基苯基烯基聚矽氧烷



其中 R^4 係烯基、甲基及苯基，其中該等 R^4 基團中之至少20莫耳%係苯基，且 c 係平均為0.5至1.7之正數其相對於組份(A)與(B)之總量係高達50重量%。

11. 如請求項7或8之光學半導體元件密封劑，其特徵在於該光學半導體元件係發光半導體元件。

12. 如請求項11之光學半導體元件密封劑，其特徵在於該發光半導體元件係發光二極體元件。

13. 一種具有光學半導體元件之光學半導體裝置，其特徵在於該光學半導體元件係用如請求項7或8之光學半導體元件密封劑之固化產物密封。

14. 一種具有光學半導體元件之光學半導體裝置，其特徵在於該光學半導體元件係用如請求項9或10之光學半導體元件密封劑之固化產物密封。

15. 如請求項13之光學半導體裝置，其特徵在於該光學半導體裝置在殼體內具有光學半導體元件且該光學半導體元件連同該殼體之內壁係用如請求項7或8之光學半導體元件密封劑之固化產物密封。
16. 如請求項14之光學半導體裝置，其特徵在於該光學半導體裝置在殼體內具有光學半導體元件且該光學半導體元件連同該殼體之內壁係用如請求項9或10之光學半導體元件密封劑之固化產物密封。

八、圖式：

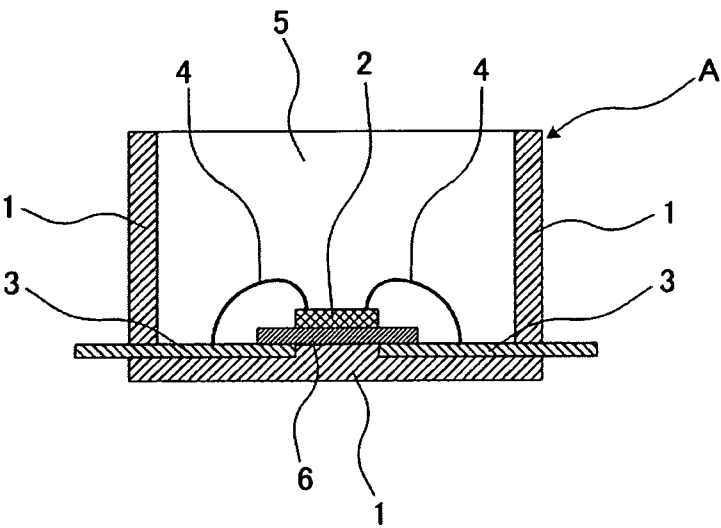


圖 1