

發明專利說明書

(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：96125678

※ 申請日期：96.7.13

※IPC 分類：C08L.83/04 (2006.01)

H01L 23/29 (2006.01)

H01L 1/56 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可固化之有機聚矽氧烷組合物及半導體裝置

CURABLE ORGANOPOLYSILOXANE COMPOSITION AND SEMICONDUCTOR DEVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日本商道康寧東麗股份有限公司

DOW CORNING TORAY CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

小林 愈

KOBAYASHI, MASARU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區丸之內一丁目1番3號

1-3, MARUNOUCHI 1-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO, 100-0005,

JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 加藤 智子
KATO, TOMOKO
2. 森田 好次
MORITA, YOSHITSUGU
3. 山本 真一
YAMAMOTO, SHINICHI
4. 猿山 俊夫
SARUYAMA, TOSHIO

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN
4. 日本 JAPAN

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2006年08月25日；特願2006-229551

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種可固化之有機聚矽氧烷組合物，其至少包含以下組份：(A)具有至少3,000之質量平均分子量之線性二有機聚矽氧烷，(B)分支有機聚矽氧烷，(C)在一個分子中具有平均至少兩個矽鍵結芳基及平均至少兩個矽鍵結氫原子之有機聚矽氧烷，及(D)矽氫化反應觸媒；其具有極佳可固化性，且當固化時，其形成具有高折射率、光學透射率、對各種基板之極佳黏著性、高硬度及輕微表面黏性之可撓性固化產物。

六、英文發明摘要：

A curable organopolysiloxane composition comprising at least the following components: (A) a linear diorganopolysiloxane with a mass average molecular weight of at least 3,000, (B) a branched organopolysiloxane, (C) an organopolysiloxane having, on average, at least two silicon-bonded aryl groups and, on average, at least two silicon-bonded hydrogen atoms in one molecule, and (D) a hydrosilylation reaction catalyst; has excellent curability and, when cured, forms a flexible cured product of high refractive index, optical transmissivity, excellent adherence to various substrates, high hardness and slight surface tack.

七、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)樹脂外殼 |
| 2 | LED 晶片 |
| 3 | 內部引線 |
| 4 | 接線 |
| 5 | 可固化有機聚矽氧烷組合物之固化產物 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、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及半導體裝置，且詳言之，係關於具有極佳可固化性且當固化時形成具有高折射率及光學透射率、對各種基板之高黏著性、高硬度及輕微表面黏性之可撓性固化產物的可固化有機聚矽氧烷組合物，且係關於具有優良可靠性之半導體裝置，該半導體裝置之半導體元件係由上述組合物之固化產物覆蓋。

【先前技術】

可經由矽氫化反應而固化之可固化有機聚矽氧烷組合物係用作光耦合器、發光二極體、固態影像感應器及其他光學半導體裝置之保護性塗佈劑。該等半導體元件之保護性塗佈劑要求不展現光吸收或散射性。

經由矽氫化反應而固化以形成具有高折射率及光學透射率之固化產物的可固化有機聚矽氧烷組合物可為例如：包含含有矽鍵結苯基及矽鍵結烯基之有機聚矽氧烷、有機氫環矽氧烷及矽氫化反應觸媒的可固化有機聚矽氧烷組合物(參見日本未審查專利申請公開案(下文中稱作)"Kokai") Hei 08-176447)；包含在25°C下黏度不小於10,000 mPa且含有矽鍵結苯基及矽鍵結烯基之液體或固體有機聚矽氧烷、在一個分子中具有至少兩個矽鍵結氫原子之有機氫聚矽氧烷及矽氫化反應觸媒的可固化有機聚矽氧烷組合物(參見Kokai Hei 11-1619)；及包含在一個分子中具有至少

兩個烯基且具有矽鍵結芳基之有機聚矽氧烷、在一個分子中具有至少兩個矽鍵結氫原子之有機聚矽氧烷及呈含芳基有機矽氧烷寡聚物之鉑錯合物形式之觸媒的可固化有機聚矽氧烷組合物(參見Kokai 2003-128922)。

然而，藉由固化該等可固化有機聚矽氧烷組合物而獲得之固化產物對基板不具有足夠之黏著性，固化產物之表面具有黏性，且因此灰塵及污物容易黏著於其上，造成透射率降低，且另外其硬度較低，使得其易於擦傷。

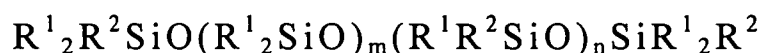
本發明之一目標為提供具有極佳可固化性且當固化時形成具有高折射率及光學透射率、在固化過程中對與其接觸之各種基板之高黏著性、高硬度及輕微表面黏性之可撓性固化產物的可固化有機聚矽氧烷組合物，及使用該組合物獲得具有優良可靠性之半導體裝置。

【發明內容】

本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物包含至少以下組份：

(A)選自由以下項(i)至(iii)組成之群之組份：

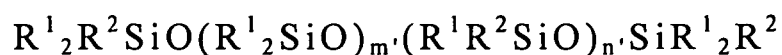
(i)具有至少3,000之質量平均分子量之線性二有機聚矽氧烷(A₁)，其由以下通式表示：



(其中R¹為經取代或未經取代、不具有脂族不飽和鍵之單價烴基，其中在一分子中至少一個R¹為芳基，R²為烯基，"m"為正整數，且"n"為正整數)

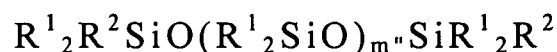
(ii)上述組份(A₁)與具有小於3,000之質量平均分子量之

線性二有機聚矽氧烷(A₂)之混合物，A₂由以下通式表示：



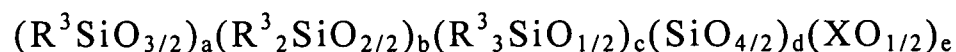
(其中R¹與以上相同，其中在一分子中至少一個R¹為芳基，R²與以上相同，"m"為正整數，且"n"為正整數)，及

(iii)上述組份(A₁)與線性二有機聚矽氧烷(A₃)之混合物，A₃由以下通式表示：



(其中R¹與以上相同，其中在一分子中至少一個R¹為芳基，R²與以上相同，且"m"為正整數)；

(B)分支有機聚矽氧烷，其由平均單元式表示：



(其中R³為經取代或未經取代之單價烴基，其中在一分子中至少一個R³為烯基，且至少一個R³為芳基，X為氫原子或烷基，"a"為正數，"b"為0或正數，"c"為0或正數，"d"為0或正數，"e"為0或正數，"b/a"為在0與10之間的數，"c/a"為在0與5.0之間的數，"d/(a+b+c+d)"為在0與0.3之間的數，且"e/(a+b+c+d)"為在0與0.4之間的數){其量為使得組份(B)與組份(A)之質量比在1/99至99/1範圍內之量}；

(C)在一分子中具有平均至少兩個矽鍵結芳基及平均至少兩個矽鍵結氫原子之有機聚矽氧烷{其量為使得對於組份(A)及組份(B)中每莫耳之烯基總量，本組份中該等矽鍵結氫原子之該量在0.1至10莫耳範圍內之量}；及

(D)矽氫化反應觸媒(其量為催化量)。

此外，本發明之半導體裝置具有由上述可固化有機聚矽氧烷組合物之固化產物覆蓋之半導體元件。

發明結果

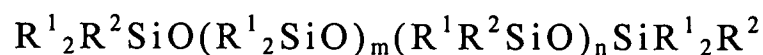
本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物具有極佳可固化性，且當固化時，其形成具有高折射率及光學透射率、對固化過程中與其接觸之各種基板之高黏著性、高硬度及輕微表面黏性之可撓性固化產物。本發明之半導體裝置係使用上述組合物而獲得且因此具有優良可靠性。

【實施方式】

首先，將提供有關本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物之詳細說明。

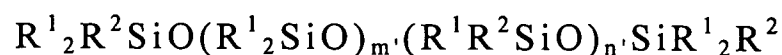
作為本發明組合物之主要組份之組份(A)係選自由以下項(i)至(iii)組成之群：

(i)具有至少3,000之質量平均分子量之線性二有機聚矽氧烷(A₁)，其由以下通式表示：



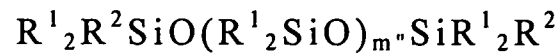
(其中R¹為經取代或未經取代、不具有脂族不飽和鍵之單價烴基，其中在一分子中至少一個R¹為芳基，R²為烯基，"m"為正整數，且"n"為正整數)；

(ii)上述組份(A₁)與具有小於3,000之質量平均分子量之線性二有機聚矽氧烷(A₂)之混合物，A₂由以下通式表示：



(其中R¹與以上相同，其中在一分子中至少一個R¹為芳基，R²與以上相同，"m"為正整數，且"n"為正整數)；及

(iii) 上述組份(A₁)與線性二有機聚矽氧烷(A₃)之混合物，A₃由以下通式表示：



(其中R¹與以上相同，其中在一分子中至少一個R¹為芳基，R²與以上相同，且"m"為正整數)。

在組份(A₁)，式中R¹表示經取代或未經取代、不具有脂族不飽和鍵之單價烴基，其特定言之例如為：甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基及其他烷基；苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基及其他芳基；苄基、苯乙基及其他芳烷基；及氯甲基、3-氯丙基、3,3,3-三氟丙基及其他鹵化烷基。此處，式中至少一個R¹為芳基，較佳為苯基。此外，式中R²為烯基，其例如為乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基及己烯基，較佳為乙烯基。為確保由於所得固化產物對光之折射、反射及散射造成之衰減較低，在一分子中芳基相對於R¹及R²總量之含量較佳不小於30莫耳%，更佳不小於35莫耳%，且尤佳不小於40莫耳%。此外，式中"m"為正整數，且"n"為正整數。特定而言，該等值為使得產生質量平均分子量為至少3,000之二有機聚矽氧烷之值。組份(A₁)之質量平均分子量為至少3,000，此係由於以下事實：若該分子量小於3,000，則所得固化產物對基板之黏著性降低且該固化產物之機械強度降低。儘管對該組份(A₁)在25°C下之黏度不存在特定限制，但通常其黏度較佳不小於2,000 mPa·s。

組份(A₁)之二有機聚矽氧烷例如為：分子鏈之兩個末端

均由二甲基乙烯基矽烷氧基封端之甲基苯基矽氧烷-甲基乙烯基矽氧烷共聚物；分子鏈之兩個末端均由二甲基乙烯基矽烷氧基封端之甲基苯基矽氧烷-甲基乙烯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物；及以上物質中之兩者或兩者以上之混合物。

接著，組份(A₂)為在使用高黏度二有機聚矽氧烷作為組份(A₁)時用於調節所得組合物之黏度之組份。式中，R¹為經取代或未經取代、不具有脂族不飽和鍵之單價烴基，且例如為與以上相同之基團。此處，式中至少一個R¹為芳基，較佳為苯基。此外，式中R²為烯基，其例如為與上述彼等相同之基團，較佳為乙烯基。為確保由於所得固化產物對光之折射、反射及散射導致之衰減較低，在一分子中芳基相對於R¹及R²總量之含量較佳不小於30莫耳%，更佳不小於35莫耳%，且尤佳不小於40莫耳%。此外，式中"m"為正整數，且"n"為正整數。特定而言，該等值為使得產生質量平均分子量小於3,000之二有機聚矽氧烷之值。組份(A₂)之質量平均分子量小於3,000，此係因為以下事實：若該分子量為3,000或3,000以上，則所得組合物之黏度降低，且當使用高黏度二有機聚矽氧烷作為組份(A₁)時，改良其處理性質及填充性質變得困難。儘管不存在對組份(A₂)在25°C下黏度之特定限制，但其較佳小於2000 mPa·s，更佳在10至1000 mPa·s範圍內，且尤佳在100至1000 mPa·s範圍內。另外，儘管不存在對(ii)中組份(A₂)含量之特定限制，但組份(A₁)與組份(A₂)之質量比較佳在

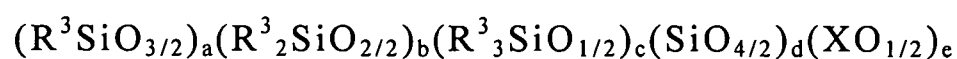
1:100至100:1範圍內，更佳在1:50至50:1範圍內，且尤佳在1:10至10:1範圍內。

組份(A₂)之二有機聚矽氧烷例如為：分子鏈之兩個末端均由二甲基乙烯基矽氧烷氧基封端之甲基苯基矽氧烷-甲基乙烯基矽氧烷共聚物；分子鏈之兩個末端均由二甲基乙烯基矽氧烷氧基封端之甲基苯基矽氧烷-甲基乙烯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物；及以上物質中之兩者或兩者以上之混合物。

組份(A₃)為用於在使用高黏度二有機聚矽氧烷作為組份(A₁)時改良所得固化產物之可撓性以及調節所得組合物之黏度之組份。式中，R¹為經取代或未經取代、不具有脂族不飽和鍵之單價烴基，且例如為與以上相同之基團。此處，式中至少一個R¹為芳基，較佳為苯基。此外，式中R²為烯基，例如為與上述彼等相同之基團，較佳為乙烯基。為確保由於所得固化產物對光之折射、反射及散射導致之衰減較低，在一分子中芳基相對於R¹及R²總量之含量較佳不小於30莫耳%，更佳不小於35莫耳%，且尤佳不小於40莫耳%。另外，式中"m"為正整數。儘管不存在對組份(A₃)分子量及黏度之特定限制，但通常在25°C下其黏度較佳在10至1,000,000 mPa·s範圍內，且尤佳在100至50,000 mPa·s範圍內。儘管不存在對(iii)中組份(A₃)含量之特定限制，但組份(A₁)與組份(A₃)之質量比較佳在1:100至100:1範圍內，更佳在1:50至50:1範圍內，且尤佳在1:10至10:1範圍內。

組份(A₃)之二有機聚矽氧烷例如為：分子鏈之兩個末端均由二甲基乙烯基矽烷氧基封端之甲基苯基聚矽氧烷；分子鏈之兩個末端均由二甲基乙烯基矽烷氧基封端之甲基苯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物；及以上物質中之兩者或兩者以上之混合物。

作為用於賦予所得固化產物機械強度之組份的組份(B)為由以下平均單元式表示之分支有機聚矽氧烷：



式中，R³表示經取代或未經取代之單價烴基，其特定言之例如為：甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基及其他烷基；乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基、己烯基及其他烯基；苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基及其他芳基；苄基、苄乙基及其他芳烷基；及氯甲基、3-氯丙基、3,3,3-三氯丙基及其他鹵化烷基。此處，式中至少一個R³為烯基。詳言之，烯基相對於一分子中R³總量之含量較佳不小於0.5莫耳%。另外，式中至少一個R³為芳基。詳言之，芳基相對於一分子中R³總量之含量較佳不小於25莫耳%，更佳不小於30莫耳%，且尤佳不小於40莫耳%。另外，在式中，X為氫原子或烷基，其中該烷基例如為甲基、乙基及丙基。另外，在式中，"a"為正數，"b"為0或正數，"c"為0或正數，"d"為0或正數，"e"為0或正數，"b/a"為0與10之間的數，"c/a"為0與5.0之間的數，"d/(a+b+c+d)"為0與0.3之間的數，且"e/(a+b+c+d)"為0與0.4之間的數。儘管不存在對組份(B)分子量之特定限制，

但其質量平均分子量較佳在500至10,000範圍內，且尤佳在700至3,000範圍內。

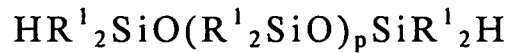
本發明組合物中組份(B)之含量為使得組份(B)與組份(A)之質量比，亦即{組份(B)質量/組份(A)質量}在1/99至99/1範圍內，且更佳在10/99至70/30範圍內之含量。此係因為以下事實：當組份(B)之含量低於上述範圍之下限時，所得固化產物之強度降低，且另一方面，因為以下事實：當超過上述範圍之上限時，所得組合物之處理性質降低且所得固化產物變得極其硬。

作為本發明組合物中固化劑之組份(C)為在一分子中具有至少平均兩個矽鍵結芳基及至少平均兩個矽鍵結氫原子之有機聚矽氧烷。組份(C)之芳基例如為苯基、甲苯基、二甲苯基及萘基，較佳為苯基。另外，組份(C)中除芳基及氫原子外之矽鍵結基團例如為：甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基及其他烷基；苄基、苯乙基及其他芳烷基；及氯甲基、3-氯丙基、3,3,3-三氟丙基及其他鹵化烷基；其中烷基較佳且甲基尤佳。另外，鑒於由於所得固化產物對光之折射、反射及散射導致之衰減降低，在一分子中芳基相對於所有矽鍵結有機基團之含量較佳不小於10莫耳%，且更佳不小於15莫耳%。儘管不存在對組份(C)在25°C下黏度之特定限制，但其黏度較佳在1至1,000 mPa·s範圍內，且尤佳在2至500 mPa·s範圍內。此係因為以下事實：若組份(C)之黏度低於上述範圍之下限，則組合物變得具有高揮發性且所得組合物之組成變得難以穩定，

且另一方面，由於以下事實：若超過上述範圍之上限，則所得組合物之處理性質及填充性質降低。

組份(C)之有機聚矽氧烷例如為：分子鏈之兩個末端均由二甲基氫矽氧基封端之甲基苯基聚矽氧烷；分子鏈之兩個末端由二甲基氫矽氧基封端之甲基苯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物；分子鏈之兩個末端均由三甲基矽氧基封端之甲基苯基矽氧烷-甲基氫矽氧烷共聚物；分子鏈之兩個末端均由三甲基矽氧基封端之甲基苯基矽氧烷-甲基氫矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物；由 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 所表示之矽氧烷單元及 $\text{C}_6\text{H}_5\text{SiO}_{3/2}$ 所表示之矽氧烷單元組成之有機聚矽氧烷共聚物；由 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 所表示之矽氧烷單元、 $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{1/2}$ 所表示之矽氧烷單元及 $\text{C}_6\text{H}_5\text{SiO}_{3/2}$ 所表示之矽氧烷單元組成之有機聚矽氧烷共聚物；由 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 所表示之矽氧烷單元、 $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}_{2/2}$ 所表示之矽氧烷單元及 $\text{C}_6\text{H}_5\text{SiO}_{3/2}$ 所表示之矽氧烷單元組成之有機聚矽氧烷共聚物；由 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 所表示之矽氧烷單元、 $\text{C}_6\text{H}_5(\text{CH}_3)_2\text{SiO}_{1/2}$ 所表示之矽氧烷單元及 $\text{SiO}_{4/2}$ 所表示之矽氧烷單元組成之有機聚矽氧烷共聚物；由 $(\text{CH}_3)\text{HSiO}_{2/2}$ 所表示之矽氧烷單元及 $\text{C}_6\text{H}_5\text{SiO}_{3/2}$ 所表示之矽氧烷單元組成之有機聚矽氧烷共聚物；以及以上物質中之兩者或兩者以上之混合物。

詳言之，鑒於所得固化產物之極佳可撓性，組份(C)較佳為分子鏈之兩個末端均由矽鍵結氫原子封端之線性二有機聚矽氧烷。該組份(C)由以下通式表示：



式中， R^1 為經取代或未經取代、不具有脂族不飽和鍵之單價烴基，且為例如與以上相同之基團，較佳為甲基及苯基。此處，式中至少一個 R^1 須為芳基，尤佳為苯基。此外，式中"p"為1或更大之整數，較佳在1與20之間的整數，且尤佳在1與10之間的整數。此係因為以下事實：當"p"超過上述範圍之上限時，所得組合物之處理性質及填充性質降低，且所得固化產物之黏著性趨於降低。

在本發明組合物中，組份(C)之含量為使得對於組份(A)及組份(B)中每1莫耳之烯基總量，本發明組份中矽鍵結氫原子之量在0.1至10莫耳範圍內，較佳在0.1至5莫耳範圍內，且尤佳在0.5至2莫耳範圍內之含量。此係因為以下事實：若組份(C)含量低於上述範圍之下限，則所得組合物不完全固化，且另一方面因為以下事實：若超過上述範圍之上限，則所得固化產物之耐熱性降低。

作為用於促進固化本發明組合物之觸媒的組份(D)之矽氫化反應觸媒特定言之例如為：鉑基觸媒、銻基觸媒、鈮基觸媒及銻基觸媒，較佳為鉑基觸媒。鉑基觸媒例如為鉑微粉、鉑黑、氯鉑酸、四氯化鉑、經醇改質之氯鉑酸、鉑之烯烴錯合物、鉑之烯基矽氧烷錯合物、鉑之羰基錯合物，以及含有此等鉑基觸媒之甲基丙烯酸甲酯樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚矽氧樹脂及其他熱塑性有機樹脂之粉末。

在本發明組合物中，組份(D)之含量為催化含量，更特

定言之，為使得組份(D)中金屬原子相對於該組合物之含量在0.1至1,000 ppm(以質量單位)範圍內，較佳在0.1至500 ppm範圍內，且尤佳在0.1至100 ppm範圍內之含量。

另外，為改良本發明組合物對基板之黏著性，本發明組合物可含有(E)黏著性賦予劑。組份(E)較佳為藉由使(E₁)不具有環氧基、矽鍵結烷氧基及矽鍵結氫原子之乙烯系單體；(E₂)具有環氧基及/或矽鍵結烷氧基且不具有矽鍵結氫原子之乙烯系單體；及(E₃)具有矽鍵結氫原子之乙烯系單體自由基共聚合而獲得之黏著性賦予劑。

組份(E₁)例如為：丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸正丙酯、甲基丙烯酸正丙酯、丙烯酸異丙酯、甲基丙烯酸異丙酯、丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸正丁酯、丙烯酸異丁酯、甲基丙烯酸異丁酯、丙烯酸第三丁酯、甲基丙烯酸第三丁酯及其他丙烯酸或甲基丙烯酸低碳烷酯；甲基丙烯酸正己酯、丙烯酸環己酯、丙烯酸2-乙基己酯、丙烯酸辛酯、丙烯酸十二烷酯、丙烯酸十八烷酯及其他丙烯酸或甲基丙烯酸高碳烷酯；乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、己酸乙烯酯及其他低碳脂肪酸乙烯酯；2-乙基己酸乙烯酯、月桂酸乙烯酯、硬脂酸乙烯酯及其他高碳脂肪酸乙烯酯；苯乙烯、乙烯基甲苯、乙烯基吡咯啉酮；丙烯酸苄酯、甲基丙烯酸苄酯、丙烯酸苯氧基乙酯、甲基丙烯酸苯氧基乙酯及其他含芳基之丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯；丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺、N-羥甲基丙烯醯胺、N-羥甲基甲基丙烯醯胺、N-甲氧基甲

基丙烯醯胺、N-甲氧基甲基甲基丙烯醯胺、異丁氧基甲氧基丙烯醯胺、異丁氧基甲氧基甲基丙烯醯胺、N,N-二甲基丙烯醯胺、N,N-二甲基甲基丙烯醯胺及其他丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺或其衍生物；丙烯酸2-羥基乙酯、甲基丙烯酸2-羥基乙酯、丙烯酸2-羥基丙酯、甲基丙烯酸2-羥基丙酯、丙烯酸2-羥基丁酯、甲基丙烯酸2-羥基丁酯及其他丙烯酸或甲基丙烯酸羥基烷酯；丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、丁烯酸、反丁烯二酸、順丁烯二酸及其他不飽和脂族羧酸；丙烯酸四氫糠酯、甲基丙烯酸四氫糠酯、丙烯酸丁氧基乙酯、甲基丙烯酸丁氧基乙酯、乙氧基二乙二醇丙烯酸酯、乙氧基二乙二醇甲基丙烯酸酯、聚乙二醇丙烯酸酯、聚乙二醇甲基丙烯酸酯、聚丙二醇單丙烯酸酯、聚丙二醇單甲基丙烯酸酯及其他烷氧基化烷基丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯；羥丁基乙烯基醚、十六基乙烯基醚、2-乙基己基乙烯基醚及其他乙烯基醚；丙烯酸二甲胺基乙酯、甲基丙烯酸二甲胺基乙酯、丙烯酸二乙胺基乙酯、甲基丙烯酸二乙胺基乙酯及其他丙烯酸或甲基丙烯酸胺基氧基烷酯；丙烯酸三氟丙酯、甲基丙烯酸三氟丙酯、甲基丙烯酸全氟丁基乙酯、丙烯酸全氟丁基乙酯、甲基丙烯酸全氟辛基乙酯及其他丙烯酸或甲基丙烯酸氟化烷酯；丁二烯、異戊二烯及其他二烯；氯乙烯、偏氯乙烯及其他鹵化乙烯系單體；丙烯腈及其他腈單體；在分子鏈一端含有丙烯醯基、甲基丙烯醯基、苯乙烯基或其他可自由基聚合官能基之有機聚矽氧烷；反丁烯二酸二丁酯；順丁烯二酸酐；十二烷

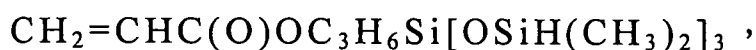
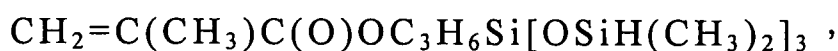
基丁二酸酐；不飽和脂族磺酸，諸如苯乙烯磺酸，及其鹼金屬鹽、其銨鹽、其有機胺鹽；衍生自甲基丙烯酸之四級銨鹽，諸如氯化2-羥基-3-甲基丙烯酸鹽氧基丙基三甲基銨；甲基丙烯酸之第三胺基醇酯，諸如甲基丙烯酸之二乙基胺基乙醇酯及其四級銨鹽。

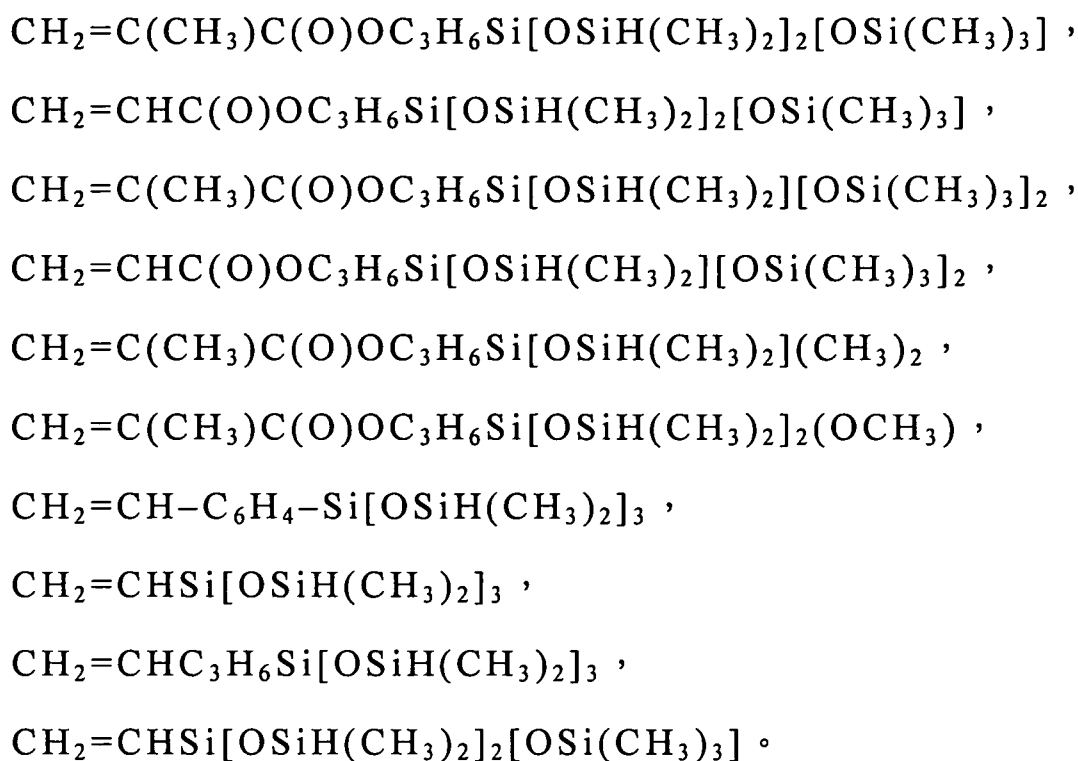
另外，組份(E₁)可為多官能乙烯系單體，其特定言之例如為：丙烯酸烯丙酯、甲基丙烯酸烯丙酯及其他丙烯酸或甲基丙烯酸烯酯；三丙烯酸三羥甲基丙酯、三甲基丙烯酸三羥甲基丙酯、三丙烯酸異戊四醇酯、三甲基丙烯酸異戊四醇酯、乙二醇二丙烯酸酯、乙二醇二甲基丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、1,4-丁二醇二甲基丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯、新戊二醇二甲基丙烯酸酯、丙烯酸三羥甲基丙烷三氧乙酯、甲基丙烯酸三羥甲基丙烷三氧乙酯、參(2-羥乙基)異三聚氰酸酯二丙烯酸酯、參(2-羥乙基)異三聚氰酸酯二甲基丙烯酸酯、參(2-羥乙基)異三聚氰酸酯三丙烯酸酯、參(2-羥乙基)異三聚氰酸酯三甲基丙烯酸酯、雙酚A氧化乙烯或氧化丙烯加合二醇之二甲基丙烯酸酯或二丙烯酸酯、氮化雙酚A氧化乙烯或氧化丙烯加合二醇之二丙烯酸酯或二甲基丙烯酸酯、含甲基丙烯鹽氧基丙基之聚二甲基矽氧烷、二乙烯基苯、三乙二醇二乙烯基醚、含乙烯基苯基之聚二甲基矽氧烷。

此外，組份(E₂)例如為：丙烯酸縮水甘油酯、甲基丙烯

酸縮水甘油酯、丙烯酸3,4-環氧基環己基甲酯、甲基丙烯酸3,4-環氧基環己基甲酯及其他含環氧基之丙烯酸或甲基丙烯酸醇酯；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-甲基丙烯醯氧基丙基二甲氧基甲基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基二乙氧基甲基矽烷、3-丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷及其他丙烯醯氧基烷基烷氧基矽烷或甲基丙烯醯氧基烷基烷氧基矽烷；3-甲基丙烯醯胺基丙基三甲氧基矽烷、3-丙烯醯胺基丙基三乙氧基矽烷及其他丙烯醯胺基烷基烷氧基矽烷或甲基丙烯醯胺基烷基烷氧基矽烷；乙烯基三甲氧基矽烷、丙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、己烯基三甲氧基矽烷及其他烯基烷氧基矽烷；對苯乙烯基三甲氧基矽烷、2-(對苯乙烯基)乙基三甲氧基矽烷、3-乙烯基苯基三甲氧基矽烷、4-(2-丙烯基)苯基三甲氧基矽烷、3-(2-丙烯基)苯基三甲氧基矽烷、2-(4-乙烯基苯基)乙基三甲氧基矽烷、2-(3-乙烯基苯基)乙基三甲氧基矽烷及其他烯基苯基烷氧基矽烷。詳言之，當具有環氧基且不具有矽鍵結烷氧基及矽鍵結氫原子之乙烯系單體與具有矽鍵結烷氧基且不具有環氧基及矽鍵結氫原子之乙烯系單體一起作為組份(E₂)使用時，獲得最佳結果，因為在此情況下，該組份與組份(A)之相容性極佳且可改良所得固化產物之透明度。

接著，組份(E₃)特定言之例如為以下化合物。





另外，亦提出在分子鏈之末端具有甲基丙烯醯氧基、丙烯醯氧基、乙烯基苯基、烯基及其他含有可自由基聚合之乙烯基鍵之基團且在側鏈中及分子鏈之末端具有矽鍵結氫原子之二甲基聚矽氧烷。

另外，在組份(E₁)、組份(E₂)及組份(E₃)自由基共聚合期間，可添加(E₄)鏈轉移劑以允許以穩定且可高度再現之方式製備具有預定聚合度之自由基聚合產物。自效能觀點來看，組份(E₄)較佳為含巰基之有機矽化合物或有機硫醇。咸信巰基藉由與自由基聚合產物之末端鍵結來控制聚合度。組份(E₄)之含巰基有機矽化合物例如為：3-巰基丙基三甲氧基矽烷、3-巰基丙基三乙氧基矽烷、3-巰基丙基二甲氧基甲基矽烷、3-巰基丙基甲氧基二甲基矽烷及其他巰基烷基烷氧基矽烷；巰基丙基三(二甲基氫矽烷氧基)矽烷、巰基丙基二(二甲基氫矽烷氧基)甲基矽烷及其他巰基

烷基(二烷基氫矽烷氧基)矽烷。組份(E₄)之有機硫醇例如為：2-巰基乙醇、丁基硫醇、己基硫醇及正十二基硫醇。其中，自其黏著改良作用來看，尤其巰基烷基烷氧基矽烷及巰基烷基(二烷基氫矽烷氧基)矽烷之含巰基有機矽化合物尤其較佳。不存在對組份(E₄)添加量之特定限制，其可經適當調節以獲得具有預定聚合度之自由基聚合產物。

儘管不存在對組份(E₁)、組份(E₂)及組份(E₃)在其共聚合期間添加量之特定限制，但較佳使用10.0至70.0莫耳%之組份(E₁)、20.0至70.0莫耳%之組份(E₂)及5.0至70.0莫耳%之組份(E₃)，且尤佳使用15.0至55.0莫耳%之組份(E₁)、30.0至50.0莫耳%之組份(E₂)及10.0至55.0莫耳%之組份(E₃)。

該自由基聚合反應係於存在或不存在有機溶劑之情況下執行。當使用有機溶劑時，自由聚合反應在自由基引發劑存在下，較佳在50至150°C之溫度範圍內進行3至20小時。此時使用之有機溶劑例如為：己烷、辛烷、癸烷、環己烷及其他脂族烴；苯、甲苯、二甲苯及其他芳族烴；乙醚、二丁醚、四氫呋喃、二噁烷及其他醚；丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、二異丁基酮及其他酮；乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸異丁酯及其他酯；甲醇、乙醇、異丙醇、丁醇及其他醇。其中，甲苯或二甲苯尤其合適。

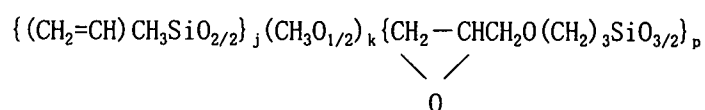
此外，通常用於自由基聚合過程中之習知眾所周知之化合物可用作自由基引發劑。此等自由基引發劑特定言之例如為：2,2'-偶氮雙(異丁腈)、2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)、

2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)及其他偶氮雙化合物；過氧化苯甲醯、過氧化月桂醯、過氧化苯甲酸第三丁酯、過氧-2-乙基己酸第三丁酯及其他有機過氧化物以及以上物質中兩者或兩者以上之混合物。儘管不存在對所添加自由基引發劑之量之特定限制，但相對於上述組份(E₁)、組份(E₂)及組份(E₃)之質量100份之總量，其較佳在0.1至5質量份之範圍內。

另外，本發明組合物可含有在一分子中具有至少一個矽鍵結烷氧基之有機矽化合物作為組份(E)。該烷氧基例如為甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基及甲氧基乙氧基，其中較佳為甲氧基。此外，與該有機矽化合物之矽原子連接除烷氧基外之基團例如為：經取代或未經取代之單價基團，諸如甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基及其他烷基；乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基、己烯基及其他烯基；苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基及其他芳基；苄基、苯乙基及其他芳烷基；氯甲基、3-氯丙基、3,3,3-三氯丙基及其他鹵化烷基；含環氧基之單價有機基團，諸如3-縮水甘油氧基丙基、4-縮水甘油氧基丁基及其他縮水甘油氧基烷基；2-(3,4-環氧基環己基)乙基、3-(3,4-環氧基環己基)丙基及其他環氧基環己基烷基；4-環氧乙烷基丁基、8-環氧乙烷基辛基及其他環氧乙烷基烷基；3-甲基丙烯醯氧基丙基及其他含丙烯醯基之單價有機基團；氫原子。該有機矽化合物較佳具有能夠與組份(A)、組份(B)或組份(C)反應之基團，更特定言之，其較佳具有矽鍵結氫

原子或矽鍵結烯基。此外，由於對各種基板賦予充分黏著性之能力，該有機矽化合物在一分子中較佳具有至少一個含有環氧基之單價有機基團。該等有機矽化合物例如為有機矽烷化合物、有機矽氧烷寡聚物及烷基矽酸鹽。有機矽氧烷寡聚物或烷基矽酸鹽之分子結構為例如線性、部分分支之線性、分支、環狀及網狀，尤佳為線性、分支及網狀。該等有機矽化合物例如為：3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、2-(3,4-環氧基環己基)乙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷及其他矽烷化合物；在一分子中分別具有至少一個矽鍵結烯基或矽鍵結氫原子及烷氧基之矽氧烷化合物、在一分子中分別具有至少一個矽鍵結烯基及矽鍵結羥基之矽氧烷化合物與具有至少一個矽鍵結烷氧基之矽氧烷化合物或矽烷化合物之混合物、由以下平均單元式表示之矽氧烷化合物：

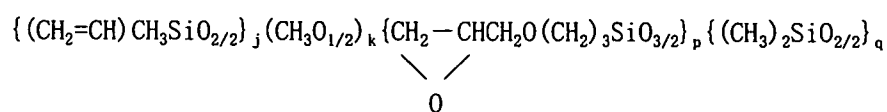
[化合物 1]



(其中 "j"、"k" 及 "p" 為正數)，

由以下平均單元式表示之矽氧烷化合物：

[化合物 2]



(其中 "j"、"k"、"p" 及 "q" 為正數)，

甲基聚矽酸鹽、乙基聚矽酸鹽及含環氧基之乙基聚矽酸鹽。

鑒於組份(E)在組份(A)至(C)中之分散性，組份(E)在常溫下較佳為液態，且特定言之，其在25°C下之黏度較佳在1至1,000,000 mPa·s之範圍內。另外，儘管不存在對本發明組合物中組份(E)含量之特定限制，但相對於組份(A)至(C)總體之100質量份，該含量較佳在0.001至10質量份範圍內，更佳在0.01至10質量份範圍內，且尤佳在0.01至5質量份範圍內。

作為額外可選組份，本發明組合物可含有反應抑制劑，用於改良本發明組合物之儲存穩定性及處理性質。該反應抑制劑例如為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-醇及其他炔醇；3-甲基-3-戊烯-1-炔、3,5-二甲基-3-己烯-1-炔及其他烯-炔化合物；1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙炔基環四矽氧烷、1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四己烯基環四矽氧烷及苯并三唑。儘管不存在對本發明組合物中該反應抑制劑含量之特定限制，但相對於本發明組合物(以質量為單位)，其量較佳在10至50,000 ppm範圍內。

另外，只要不對本發明之目標有害，本發明組合物可含有其他可選組份，諸如二氧化矽粉末、石英粉末、氧化鋁粉末及其他無機填充劑；有機樹脂粉末，諸如聚甲基丙烯酸酯樹脂；顏料、耐熱性改進劑、阻燃劑、溶劑等。鑒於改良之強度及硬度，本發明組合物較佳含有0.1至10質量%

之二氧化矽粉末，且其尤佳含有0.1至5質量%範圍內之粉末，因為如此才不降低其光學透射率。

因為其在加熱條件下固化，故本發明組合物形成具有較佳不小於15之A型硬度計值(硬度)(根據JIS K 6253)之固化產物。詳言之，硬度較佳在15至80之範圍內，且尤佳在15至50之範圍內，因為此使得降低所得固化產物之表面黏性變得可能。該種固化產物類似於彈性體，詳言之，類似於橡膠。

另外，鑒於藉由固化本發明組合物獲得之所得固化產物之高折射率，本發明組合物在25°C下在589 nm之可見光中之折射率較佳不小於1.5。另外，為將本發明組合物用於光學應用，該組合物較佳形成在25°C下、在0.2 mm之光學路徑長度及450 nm之波長下時光學透射率不小於80%之固化產物，且尤佳形成光學透射率為90%至100%之固化產物。

儘管不存在對用於固化本發明組合物之方法之特定限制，但較佳(例如)將本發明組合物固化為凝膠樣不完全固化產物且接著藉由將其保持於更高溫度下而使其轉變為完全固化產物。在此方法下，熱固化分為兩個或兩個以上階段，其中起始固化本發明組合物之最低溫度用作第一階段固化期間之固化溫度。為降低固化期間之內部應力，第一階段之固化溫度較佳不高於100°C。作為第一階段之固化結果，本發明組合物變成凝膠態且轉變為不可流動之固化產物。隨後，在第二階段，藉由使其維持於比第一階段更

高之溫度下，使其完全固化。此溫度較佳在120至180°C範圍內。該兩階段固化使得降低在固化本發明組合物期間積累之內部應力且允許改良對基板之黏著性變得可能。

接著，將提供有關本發明之半導體裝置之說明。

本發明之半導體裝置具有由上述可固化有機聚矽氧烷組合物之固化產物覆蓋之半導體元件。此半導體元件可為發光半導體元件、光接收半導體元件等。該光學半導體元件之代表性實例為LED晶片，其係使用液相生長技術或MOCVD技術於基板上適當形成為半導體材料之發光層，半導體材料諸如InN、AlN、GaN、ZnSe、SiC、GaP、GaAs、GaAlAs、GaAlN、AlInGaP、InGaN、AlInGaN等。舉例而言，本發明之半導體裝置為藉由以下方式獲得之表面安裝型發光二極體(LED)：將一光學半導體元件(例如，LED晶片)置於一具有U形橫截面、由耐熱性有機樹脂(例如，聚鄰苯二甲醯胺樹脂、聚苯硫醚樹脂或聚醚腈樹脂)製成之外殼內部，以上述可固化有機聚矽氧烷組合物填充該外殼，且將其固化，藉此將該光學半導體元件(例如，LED晶片)封裝於藉由固化上述可固化有機聚矽氧烷組合物而獲得之透明固化產物中。上述可固化有機聚矽氧烷組合物牢固黏著至接線、內部電極(內部引線)、光學半導體元件(例如，LED晶片)及在固化過程中與其接觸之耐熱性有機樹脂。此種發光二極體(LED)可為子彈形裝置，其中除發光二極體(LED)外之裝置例如為光電耦合器及CCD。

儘管發光二極體(LED)裝置包括子彈形及表面安裝型裝

置，但圖1中所示之發光裝置為表面安裝型裝置。內部引線3自側壁朝向由聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂製成之外殼1內部底部部分之中心延伸，LED晶片2置於內部引線3之中間部分上方，該LED晶片2及內部引線3與接線4電連接，且以當加熱固化時形成透明固化產物5之本發明可固化有機聚矽氧烷組合物填充由聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂製成之外殼1之內部。

實例

現將使用實施實例及比較實例詳細說明本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物及半導體裝置。應注意，用於實施實例及比較實例中之術語黏度係指在25°C下量測之值。以以下方式量測可固化有機聚矽氧烷組合物及其固化產物之特徵。

[有機聚矽氧烷之質量平均分子量]

使用有機聚矽氧烷製備甲苯溶液，且基於標準聚苯乙烯使用甲苯介質之凝膠滲透層析來測定質量平均分子量。

[可固化有機聚矽氧烷組合物之折射率]

使用阿貝折射計(Abbe refractometer)在25°C下量測可固化有機聚矽氧烷組合物之折射率。應注意，將589 nm之可見光用作光源。

[固化產物之光學透射率]

將可固化有機聚矽氧烷組合物置於兩玻璃板之間，且藉由使其保持於150°C下1小時而固化(光學路徑長度：0.2 mm)，在其上使用能夠以可見光(波長：400 nm至700 nm)

範圍內之任何波長量測之記錄分光光度計在25°C下量測光學透射率。量測包括玻璃板之光學透射率及僅玻璃板之光學透射率，且該固化產物之光學透射率獲得為其差值。應注意，表1含有在450 nm波長下之光學透射率。

[固化產物之硬度]

藉由在150°C下模壓該可固化有機聚矽氧烷組合物1小時，製造固化產物薄板。使用如JIS K 6253中所指定之A型硬度計量測該固化產物薄板之硬度。

[固化產物之表面黏性]

藉由在150°C下模壓該可固化有機聚矽氧烷組合物1小時，製造固化產物薄板。用手指接觸該固化產物薄板之表面，且以以下方式評估其黏性。

○:無黏性

△:輕微黏性

×:極黏性

[固化產物之拉伸強度及伸長率]

藉由在150°C下模壓該可固化有機聚矽氧烷組合物1小時，製造如JIS K 6251中所指定之固化產物之啞鈴形3型測試件。根據JIS K 6251中所指定之方法量測該固化產物之拉伸強度。

[固化產物之撕裂強度]

藉由在150°C下模壓該可固化有機聚矽氧烷組合物1小時，製造如JIS K 6252中所指定之固化產物之新月形測試件。根據JIS K 6252中所指定之方法量測該固化產物之撕

裂強度。

接著，使用該可固化有機聚矽氧烷組合物製造表面安裝型發光二極體(LED)，且以以下方式評估該固化產物之剝落率。

[製造表面安裝型發光二極體(LED)]

將每一實施實例及每一比較實例之可固化有機聚矽氧烷組合物消去泡沫且經由一施配器注入至前驅體物品之聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂外殼1中，其中內部引線3自側壁朝向由聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂製成之圓柱形外殼1(內徑2.0 mm，深度1.0 mm)之內部底部部分之中心延伸，且密封於底部，且LED晶片2係位於內部引線3之中間部分上方，且使用接線將LED晶片2電連接至內部引線3，接著首先將上述組合物保持於60°C下1小時，且接著保持於150°C下1小時，藉此使其固化且產生十六個圖1中所示之表面安裝型發光二極體(LED)。

[固化產物之初始剝落率]

為測定剝落率(展現剝落之裝置之數量/16)，使用光學顯微鏡對上述16個表面安裝型發光二極體(LED)中之每一者檢查聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂外殼1內壁與該組合物之熱固化產物之間的剝離。

[保持於恆溫恆濕器中之後的剝落率]

在將上述16個表面安裝型發光二極體(LED)保持於30°C/70 RH%之空氣中之後，使溫度降至室溫(25°C)且使用光學顯微鏡檢查聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂外殼1內壁與組

合物之熱固化產物之間的剝離以測定剝落率(展現剝離之裝置之數量/16)。

[保持於高溫之後的剝落率]

將已經歷恆溫恆濕處理之上述16個表面安裝型發光二極體(LED)A置於一烘箱中在280°C下30秒，隨後使溫度降至室溫(25°C)且使用光學顯微鏡檢查聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂外殼1內壁與組合物之熱固化產物之間的剝離以測定剝落率(展現剝離之裝置之數量/16)。

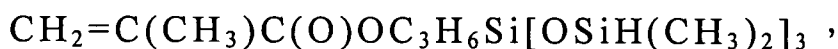
[熱震測試之後的剝落率]

將已經歷280°C/30秒處理之上述16個表面安裝型發光二極體(LED)A保持於-40°C下30分鐘，且接著保持於100°C下30分鐘，重複此溫度循環(-40°C ↔ 100°C)總共5次，其後使溫度降至室溫(25°C)且使用光學顯微鏡檢查聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂外殼1內壁與組合物之熱固化產物之間的剝離以測定剝落率(展現剝離之裝置之數量/16)。

[參考實例1]

製備黏著賦予劑

將50質量份之甲苯置於一反應器容器中。隨後，將19.3質量份之丙烯酸正丁酯、11.5質量份之甲基丙烯酸縮水甘油酯、2.0質量份之3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、5.0質量份之由下式表示之3-甲基丙烯醯氧基丙基-參(二甲基氫矽氧基)矽烷：



及2.0質量份之3-巰基丙基三甲氧基矽烷添加至滴槽1

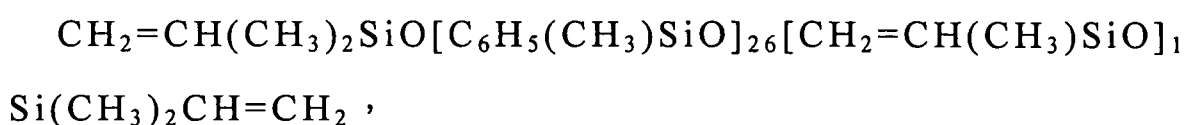
中。另外，將10質量份之甲苯及0.275質量份之2,2'-偶氮雙(異丁腈)添加至滴槽2中。

接著，繼使反應器容器中之溫度升至80°C之後，在1小時之時期內以逐滴方式將滴槽1中之上述單體混合物及滴槽2中之自由基聚合引發劑溶液添加至該容器中。將反應器容器之內容物保持於100°C下6小時。隨後，使溫度升至120°C，且藉由將壓力降低至10至20托來洗提甲苯。藉由冷卻殘餘物獲得丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸縮水甘油酯、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷及3-甲基丙烯醯氧基丙基-參(二甲基氫矽氧基)矽烷之自由基共聚合產物。該共聚合物為黃色透明液體，黏度為180,000 mPa·s，折射率為1.4723，矽鍵結氫原子含量為0.08質量%，矽鍵結甲氧基含量為4.8質量%，且環氧基當量為470。

[實施實例1至5，比較實例1及2]

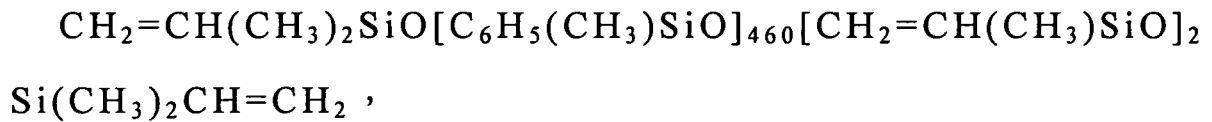
藉由混合以下所列出之組份(以質量份比例表示於表1中)，製備可固化有機聚矽氧烷組合物。以上述方式評估此等可固化有機聚矽氧烷組合物之特徵、藉由固化此等組合物而獲得之固化產物之特徵以及使用此等組合物製造之表面安裝型發光二極體(LED)之特徵，且結果列於表1中。

(A-1)：分子鏈之兩個末端由二甲基乙烯基矽氧基封端之甲基苯基矽氧烷-甲基乙烯基矽氧烷共聚物，其由以下平均式表示：



其具有 2,600 mPa·s 之黏度，及 4,800 之質量平均分子量。

(A-2)：分子鏈之兩個末端由二甲基乙烯基矽氧基封端之甲基苯基矽氧烷-甲基乙烯基矽氧烷共聚物，其由以下平均式表示：



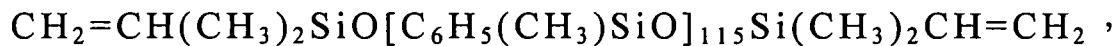
其具有不小於 100,000 mPa·s 之黏度，及 60,000 之質量平均分子量。

(A-3)：分子鏈之兩個末端由二甲基乙烯基矽氧基封端之甲基苯基聚矽氧烷，其由以下平均式表示：



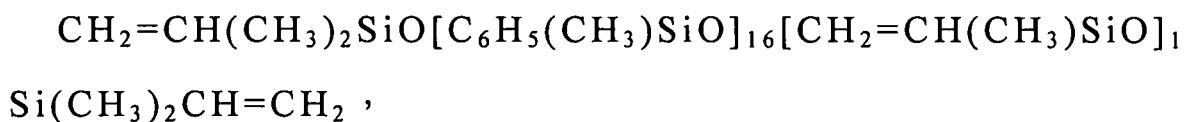
其具有 1,600 mPa·s 之黏度及 4,900 之質量平均分子量。

(A-4)：分子鏈之兩個末端由二甲基乙烯基矽氧基封端之甲基苯基聚矽氧烷，其由以下平均式表示：



其具有 20,000 mPa·s 之黏度及 22,000 之質量平均分子量。

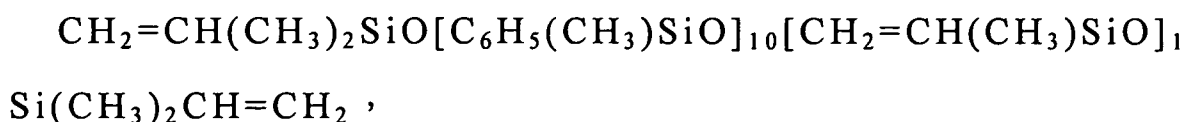
(A-5)：分子鏈之兩個末端由二甲基乙烯基矽氧基封端之甲基苯基矽氧烷-甲基乙烯基矽氧烷共聚物，其由以下平均式表示：



其具有 600 mPa·s 之黏度及 2,700 之質量平均分子量。

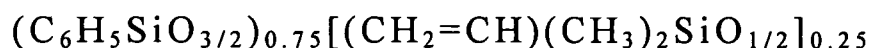
(A-6)：分子鏈之兩個末端由二甲基乙烯基矽氧基封端之甲基苯基矽氧烷-甲基乙烯基矽氧烷共聚物，其由以下平

均式表示：



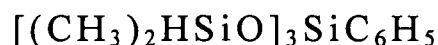
其具有 250 mPa·s 之黏度及 1,500 之質量平均分子量。

(B-1)：25°C 下之分支有機聚矽氧烷固體，其由以下平均單元式表示：

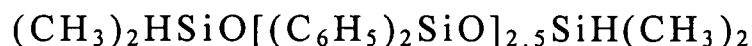


{所有矽鍵結有機基團中矽鍵結乙烯基之含量=17 莫耳%，
所有矽鍵結有機基團中矽鍵結苯基之含量=50 莫耳%，質
量平均分子量=1,600}

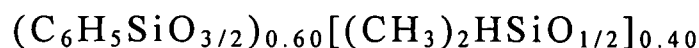
(C-1)：黏度為 1.7 mPa·s 之有機聚矽氧烷，由下式表示：



(C-2)：黏度為 1.7 mPa·s 之有機聚矽氧烷，由下式表示：



(C-3)：黏度為 950 mPa·s 之分支有機聚矽氧烷，由以下平均單元式表示：



(D-1) 鉑之 1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物

黏著賦予劑：參考實例 1 中所製備之黏著賦予劑。

反應抑制劑：2-苯基-3-丁炔-2-醇

二氧化矽粉末：來自 Nippon Aerosil Co., Ltd. 之 AEROSIL®

300

[表 1]

部分 項		本發明					比較實例			
		實施實 例 1	實施實 例 2	實施實 例 3	實施實 例 4	實施實 例 5	比較 實例 1	比較 實例 2	比較 實例 3	
可 固 化 有 機 聚 矽 氧 烷 組 合 物	組 成 (質 量 份)	(A-1)	37.00	40.00	19.00	33.20	-	-	-	
		(A-2)	7.00	-	5.00	-	8.00	-	-	-
		(A-3)	-	-	10.00	-	-	60.00	30.00	-
		(A-4)	-	-	15.00	-	-	25.00	15.00	-
		(A-5)	-	-	-	-	34.00	-	-	-
		(A-6)	-	-	-	-	-	-	-	30.00
		(B-1)	28.00	30.00	28.00	36.30	30.00	-	32.00	34.00
		(C-1)	1.00	1.00	1.00	1.10	1.00	-	-	1.00
		(C-2)	26.00	28.00	28.00	28.20	26.00	-	21.00	34.00
		(C-3)	-	-	-	-	-	14.00	-	-
		(D-1)*	1.25	1.00	1.25	1.00	1.25	1.25	1.25	1.25
		黏著賦予劑	1.00	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
		反應抑制劑	100	1500	100	1500	100	100	100	100
		二氧化矽粉末	-	-	-	0.50	-	-	-	-
SiH/V***	1.0	1.0	1.2	1.0	0.9	1.7	0.8	0.9		
黏度(mPa·s)	3400	2900	5000	4500	4800	6500	2300	980		
折射率	1.54	1.54	1.54	1.53	1.54	1.53	1.53	1.53		
固 化 產 物	光學透射率(%)	99	99	99	93	99	99	99	99	
	硬度	33	37	25	46	40	40	12	45	
	拉伸強度(MPa)	0.9	0.7	0.5	1.8	1.0	0.2	0.6	0.3	
	伸長率(%)	75	75	65	65	75	25	100	25	
	撕裂強度(MPa)	0.2	0.3	0.2	4.2	0.3	0.1	0.2	0.1	
	表面黏性	○	○	○	○	○	△	×	○	
半 導 體 裝 置 可 靠 性	固化後即刻	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	8/16	0/16	5/16	
	保持於恆溫恆濕器中之後	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	10/16	3/16	6/16	
	高溫處理之後	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16	12/16	4/16	10/16	
	熱震測試之後	0/16	0/16	1/16	0/16	0/16	15/16	10/16	14/16	

*組份(D-1)中鉑原子相對於每一組合物之含量(ppm)係以質量為單位

**反應抑制劑相對於每一組合物之含量(ppm)係以質量為單位

*** (對於)組份(A-1)至(A-6)及組份(B-1)中所含每1莫耳總量乙烯基，組份(C-1)至(C-3)中所含矽鍵結氫原子之總莫耳數。

工業適用性

本發明之可固化有機聚矽氧烷組合物適用作灌封劑、保護性塗佈劑、底層填充劑等，用於電子設備、電子組件、電設備、電組件等。詳言之，因為該組合物形成具有高折射率及光學透射率、高硬度、低表面黏性及對各種基板之極佳黏著性之固化產物，所以其適用作密封劑、灌封劑、保護性塗佈劑、底層填充劑等，用於光學半導體元件及光學半導體構件。此外，本發明之半導體裝置適用作發光裝置、發光二極體(LED)顯示器等。

【圖式簡單說明】

圖1係作為本發明半導體裝置實例之表面安裝型發光二極體(LED)之橫截面圖。

【主要元件符號說明】

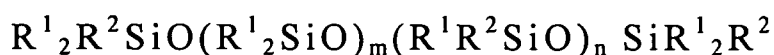
- | | |
|---|-------------------|
| 1 | 聚鄰苯二甲醯胺(PPA)樹脂外殼 |
| 2 | LED晶片 |
| 3 | 內部引線 |
| 4 | 接線 |
| 5 | 可固化有機聚矽氧烷組合物之固化產物 |

十、申請專利範圍：

1. 一種可固化有機聚矽氧烷組合物，其至少包含以下組份：

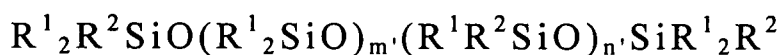
(A)選自由以下項(i)至(iii)組成之群之組份：

(i)具有至少3,000之質量平均分子量之線性二有機聚矽氧烷(A₁)，其由以下通式表示：



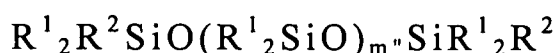
(其中R¹為經取代或未經取代、不具有脂族不飽和鍵之單價烴基，其中在一分子中至少一個R¹為芳基，R²為烯基，"m"為正整數，且"n"為正整數)

(ii)該上述組份(A₁)與具有小於3,000之質量平均分子量之線性二有機聚矽氧烷(A₂)之混合物，A₂由以下通式表示：



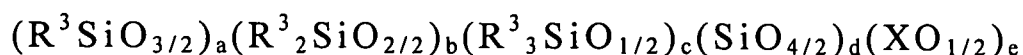
(其中R¹與以上相同，其中在一分子中至少一個R¹為芳基，R²與以上相同，"m"為正整數，且"n"為正整數)，及

(iii)該上述組份(A₁)與線性二有機聚矽氧烷(A₃)之混合物，A₃由以下通式表示：



(其中R¹與以上相同，其中在一分子中至少一個R¹為芳基，R²與以上相同，且"m"為正整數)；

(B)分支有機聚矽氧烷，其由以下平均單元式表示：



(其中R³為經取代或未經取代之單價烴基，其中在一分子

中至少一個 R^3 為烯基，且至少一個 R^3 為芳基，X 為氫原子或烷基，"a" 為正數，"b" 為 0 或正數，"c" 為 0 或正數，"d" 為 0 或正數，"e" 為 0 或正數，"b/a" 為在 0 與 10 之間的數，"c/a" 為在 0 與 5.0 之間的數，"d/(a+b+c+d)" 為在 0 與 0.3 之間的數，且 "e/(a+b+c+d)" 為在 0 與 0.4 之間的數}{其量為使得組份(B)對組份(A)之質量比係在 1/99 至 99/1 之範圍內}；

(C) 在一分子中具有平均至少兩個矽鍵結芳基及平均至少兩個矽鍵結氫原子之有機聚矽氧烷{其量為使得對於組份(A)及組份(B)中每 1 莫耳之烯基總量，本組份中該等矽鍵結氫原子之量係在 0.1 至 10 莫耳之範圍內}，及

(D) 矽氫化反應觸媒(以催化量)。

2. 如請求項 1 之可固化有機聚矽氧烷組合物，其中組份(A₁) 為在一分子中具有相對於 R^1 及 R^2 總量不少於 30 莫耳% 芳基之線性二有機聚矽氧烷。
3. 如請求項 1 之可固化有機聚矽氧烷組合物，其中組份(A₂) 為在一分子中具有相對於 R^1 及 R^2 總量不少於 30 莫耳% 芳基之線性二有機聚矽氧烷。
4. 如請求項 1 之可固化有機聚矽氧烷組合物，其中組份(A₃) 為在一分子中具有相對於 R^1 及 R^2 總量不少於 30 莫耳% 芳基之線性二有機聚矽氧烷。
5. 如請求項 1 之可固化有機聚矽氧烷組合物，其中組份(B) 為在一分子中具有相對於 R^3 總量不少於 0.5 莫耳% 烯基及不少於 25 莫耳% 芳基之分支有機聚矽氧烷。

6. 如請求項1之可固化有機聚矽氧烷組合物，其中組份(C)為在一分子中具有相對於所有矽鍵結有機基團不少於15莫耳%芳基之有機聚矽氧烷。
7. 如請求項1之可固化有機聚矽氧烷組合物，其中組份(C)為分子鏈之兩個末端由矽鍵結氫原子封端之線性二有機聚矽氧烷。
8. 如請求項1之可固化有機聚矽氧烷組合物，其進一步含有(E)黏著賦予劑{其對每100質量份之組份(A)至(C)之總和的量為0.001至10質量份}。
9. 如請求項8之可固化有機聚矽氧烷組合物，其中組份(E)為藉由使(E₁)不具有環氧基、矽鍵結烷氧基及矽鍵結氫原子之乙烯系單體；(E₂)具有環氧基及/或矽鍵結烷氧基且不具有矽鍵結氫原子之乙烯系單體；及(E₃)具有矽鍵結氫原子之乙烯系單體發生自由基共聚合反應而獲得之黏著賦予劑。
10. 如請求項1之可固化有機聚矽氧烷組合物，其中該組合物具有在25°C下在589 nm之可見光中不小於1.5之折射率。
11. 如請求項1之可固化有機聚矽氧烷組合物，其中藉由固化該組合物獲得之固化產物在25°C下在0.2 mm之光學路徑長度及450 nm之波長下具有不小於80%之光學透射率。
12. 如請求項1之可固化有機聚矽氧烷組合物，其中藉由固化該組合物獲得之固化產物具有根據JIS K 6253不小於

15之A型硬度計硬度。

13. 一種半導體裝置，其之半導體元件經如請求項1至12中任一項之組合物之固化產物覆蓋。
14. 如請求項13之半導體裝置，其中該半導體元件為發光元件。

十一、圖式：

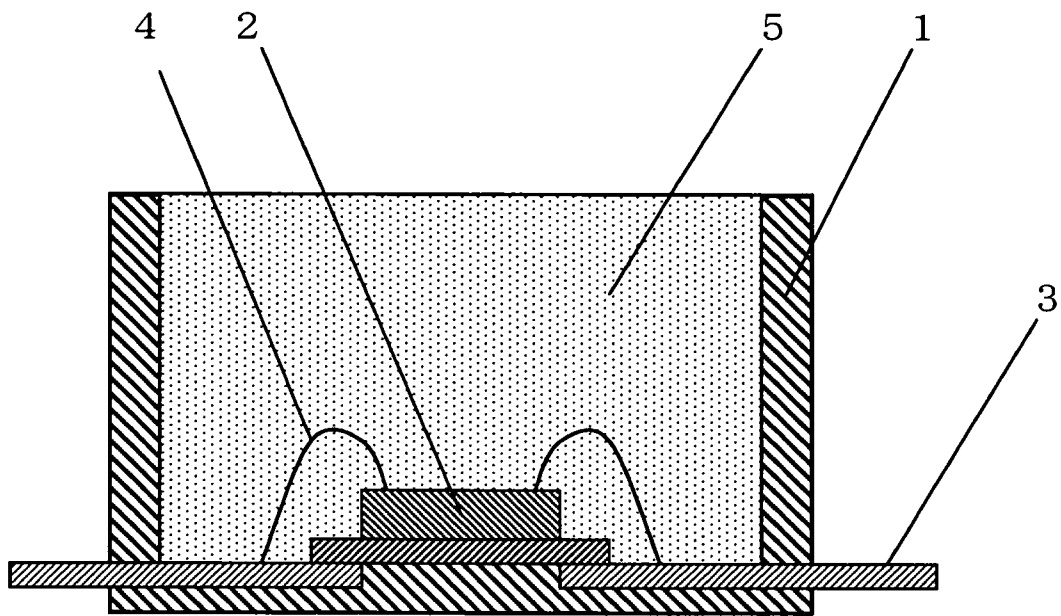


圖1