



(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 201400550 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：102122248

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 21 日

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

C08J3/24 (2006.01)

H01L33/56 (2010.01)

(30)優先權：2012/06/21 日本

2012-140060

(71)申請人：日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：小名春華 ONA, HARUKA (JP) ; 片山博之 KATAYAMA, HIROYUKI (JP) ; 中西
貞裕 NAKANISHI, SADAHIRO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：6 共 62 頁

(54)名稱

聚矽氧樹脂組合物、半硬化體片材、聚矽氧硬化體之製造方法、發光二極體裝置及其製造方法
SILICONE RESIN COMPOSITION, SEMI-CURED MATERIAL SHEET, PRODUCING METHOD OF
SILICONE CURED MATERIAL, LIGHT EMITTING DIODE DEVICE, AND PRODUCING METHOD
THEREOF

(57)摘要

本發明之聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少 1 對可縮合之取代基、及可藉由
活性能量射線而加成之至少 1 對可加成之取代基的聚矽氧烷。

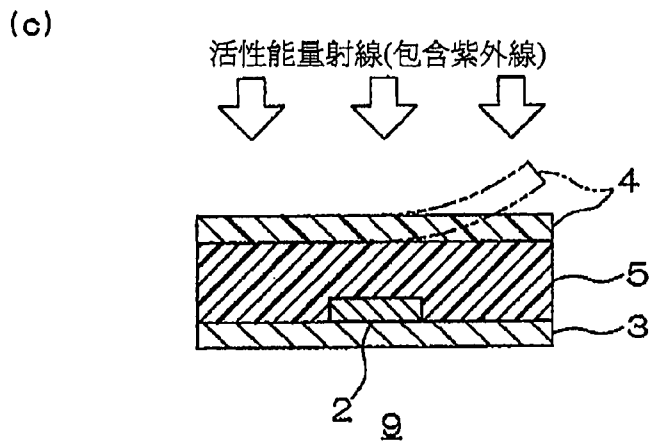
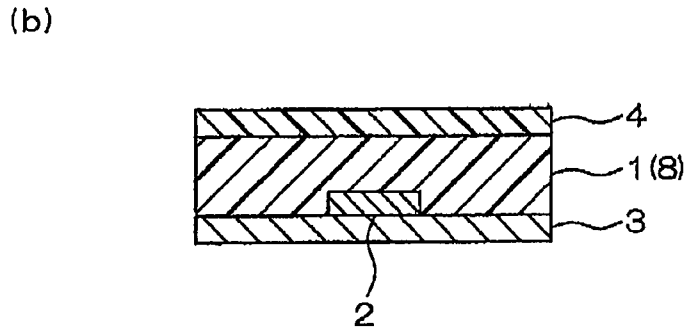
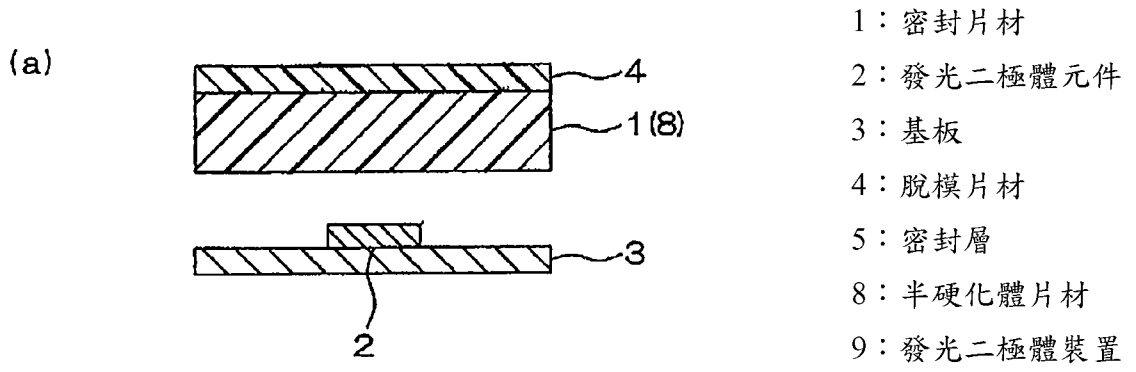


圖2



(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 201400550 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 01 日

(21) 申請案號：102122248

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 21 日

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

C08J3/24 (2006.01)

H01L33/56 (2010.01)

(30) 優先權：2012/06/21 日本

2012-140060

(71) 申請人：日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：小名春華 ONA, HARUKA (JP) ; 片山博之 KATAYAMA, HIROYUKI (JP) ; 中西貞裕 NAKANISHI, SADAHIRO (JP)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：6 共 62 頁

(54) 名稱

聚矽氧樹脂組合物、半硬化體片材、聚矽氧硬化體之製造方法、發光二極體裝置及其製造方法
SILICONE RESIN COMPOSITION, SEMI-CURED MATERIAL SHEET, PRODUCING METHOD OF SILICONE CURED MATERIAL, LIGHT EMITTING DIODE DEVICE, AND PRODUCING METHOD THEREOF

(57) 摘要

本發明之聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少 1 對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少 1 對可加成之取代基的聚矽氧烷。

發明摘要

※ 申請案號：102122748

C08L 33/56 (2006.01)

C08J 3/24 (2006.01)

※ 申請日：2013.06.21

※IPC 分類：H01L 33/56 (2006.01)

【發明名稱】

聚矽氧樹脂組合物、半硬化體片材、聚矽氧硬化體之製造方法、發光二極體裝置及其製造方法

SILICONE RESIN COMPOSITION, SEMI-CURED MATERIAL SHEET, PRODUCING METHOD OF SILICONE CURED MATERIAL, LIGHT EMITTING DIODE DEVICE, AND PRODUCING METHOD THEREOF

【中文】

本發明之聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。

【英文】

A silicone resin composition contains a polysiloxane containing at least one pair of condensable substituted groups capable of condensation by heating and at least one pair of addable substituted groups capable of addition by an active energy ray.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|---|---------|
| 1 | 密封片材 |
| 2 | 發光二極體元件 |
| 3 | 基板 |
| 4 | 脫模片材 |
| 5 | 密封層 |
| 8 | 半硬化體片材 |
| 9 | 發光二極體裝置 |

【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】

聚矽氧樹脂組合物、半硬化體片材、聚矽氧硬化體之製造方法、發光二極體裝置及其製造方法

SILICONE RESIN COMPOSITION, SEMI-CURED MATERIAL SHEET, PRODUCING METHOD OF SILICONE CURED MATERIAL, LIGHT EMITTING DIODE DEVICE, AND PRODUCING METHOD THEREOF

【技術領域】

本發明係關於一種聚矽氧樹脂組合物、半硬化體片材、聚矽氧硬化體之製造方法、發光二極體裝置及其製造方法，詳細而言，本發明係關於一種發光二極體裝置之製造方法、用於該發光二極體裝置之製造方法的聚矽氧硬化體之製造方法、用於該聚矽氧硬化體之製造方法之半硬化體片材、聚矽氧樹脂組合物、及藉由發光二極體裝置之製造方法獲得之發光二極體裝置。

【先前技術】

先前以來，發光二極體裝置因消耗電力較低且壽命較長而應用於各種光學用途中。發光二極體裝置包含發光二極體元件，該發光二極體元件由包含聚矽氧樹脂組合物之硬化體(聚矽氧硬化體)之密封層(密封劑)所密封。

例如提出有包含具有鍵結於矽原子之烯基及鍵結於矽原子之芳基的第1有機聚矽氧烷(其中，具有鍵結於矽原子之氫原子之有機聚矽氧烷除外)、及具有鍵結於矽原子之氫原子及鍵結於矽原子之芳基的第2有機聚矽氧烷之光半導體裝置用密封劑(例如，參照下述日本專利特開2012-007136號公報)。

於日本專利特開2012-007136號公報中，提出有將光半導體裝置用密封劑注入至包圍發光元件之外殼材內，其後，藉由暫時先於低溫下半硬化(B階段化)，其後於高溫下硬化(C階段化)之分步固化(step cure)方式而形成密封發光元件之硬化體。

【發明內容】

然而，於日本專利特開2012-007136號公報中所提出之分步固化方式中，由於使B階段之光半導體裝置用密封劑C階段化所需之時間較長，故而有發光二極體裝置之生產效率降低之不良情況。

本發明之目的在於提供一種生產效率優異之發光二極體裝置之製造方法、用於該發光二極體裝置之製造方法且可縮短硬化所需之時間的聚矽氧硬化體之製造方法、用於該聚矽氧硬化體之製造方法之半硬化體片材、聚矽氧樹脂組合物、及藉由發光二極體裝置之製造方法獲得之發光二極體裝置。

本發明之聚矽氧樹脂組合物之特徵在於：包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。

又，本發明之聚矽氧樹脂組合物之特徵在於含有：第1聚矽氧烷，其含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1個可加成之取代基；及第2聚矽氧烷，其含有可藉由活性能量射線而加成且與上述第1聚矽氧烷之上述可加成之取代基形成1對的至少1個可加成之取代基。

又，於本發明之聚矽氧樹脂組合物中，較佳為上述1對可加成之取代基為選自由如下組合所組成之群中之至少1種組合：氫矽烷基與含乙烯性不飽和基之基之組合、含(甲基)丙烯醯基之基彼此之組合、含環氧基之基彼此之組合、及硫醇基與含乙烯性不飽和基之基之組合。

又，於本發明之聚矽氧樹脂組合物中，較佳為上述1對可縮合之取代基為選自由如下組合所組成之群中之至少1種組合：選自由羥基、烷氧基、醯氧基、胺基、烷基胺基、烯氧基及鹵素原子所組成之群中之至少1個取代基與羥基之組合，及選自羥基及烷氧基中之至少1個取代基與氫原子之組合。

又，本發明之聚矽氧樹脂組合物較佳為進而含有加成觸媒，上述加成觸媒為鉑-環戊二烯基錯合物。

又，本發明之半硬化體片材之特徵在於：其係藉由塗佈上述聚矽氧樹脂組合物並進行加熱而獲得，上述聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。

又，本發明之聚矽氧硬化體之製造方法之特徵在於包括：對上述聚矽氧樹脂組合物進行加熱而獲得聚矽氧半硬化體之步驟、及對上述聚矽氧半硬化體照射活性能量射線而使之硬化之步驟，且上述聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。

又，於聚矽氧硬化體之製造方法中，較佳為於使上述聚矽氧半硬化體硬化之步驟中，對上述聚矽氧半硬化體進行進一步加熱。

又，於聚矽氧硬化體之製造方法中，較佳為於獲得上述聚矽氧半硬化體之步驟中，將上述聚矽氧樹脂組合物於40~180°C下加熱0.1~180分鐘。

又，本發明之發光二極體裝置之製造方法之特徵在於包括：對上述聚矽氧樹脂組合物進行加熱而獲得聚矽氧半硬化體之步驟，藉由上述聚矽氧樹脂組合物或上述聚矽氧半硬化體被覆發光二極體元件之被覆步驟，及藉由對上述聚矽氧半硬化體照射活性能量射線使之硬化

而形成包含聚矽氧硬化體之密封層，利用上述密封層密封上述發光二極體元件的密封步驟；且上述聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。

又，本發明之發光二極體裝置之製造方法較佳為進而包括將上述發光二極體元件安裝於基板之安裝步驟，且於上述安裝步驟之後實施上述被覆步驟。

又，本發明之發光二極體裝置之製造方法較佳為進而包括將上述發光二極體元件安裝於基板之安裝步驟，且於上述密封步驟之後實施上述安裝步驟。

又，本發明之發光二極體裝置之製造方法之特徵在於包括：藉由上述半硬化體片材埋設發光二極體元件之埋設步驟，及藉由對上述半硬化體片材照射活性能量射線使之硬化而形成包含聚矽氧硬化體之密封層，利用上述密封層密封上述發光二極體元件的密封步驟；且上述半硬化體片材係藉由塗佈聚矽氧樹脂組合物並進行加熱而獲得，上述聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。

又，本發明之發光二極體裝置之製造方法較佳為進而包括將上述發光二極體元件安裝於基板之安裝步驟，且於上述安裝步驟之後實施上述埋設步驟。

又，本發明之發光二極體裝置之製造方法較佳為進而包括將上述發光二極體元件安裝於基板之安裝步驟，且於上述密封步驟之後實施上述安裝步驟。

又，本發明之發光二極體裝置之特徵在於，其係藉由如下發光二極體裝置之製造方法而獲得，該製造方法包括：對聚矽氧樹脂組合

物進行加熱而獲得聚矽氧半硬化體之步驟，藉由上述聚矽氧樹脂組合物或上述聚矽氧半硬化體被覆發光二極體元件之被覆步驟，及藉由對上述聚矽氧半硬化體照射活性能量射線使之硬化而形成包含聚矽氧硬化體之密封層，利用上述密封層密封上述發光二極體元件的密封步驟；且上述聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。

根據本發明之聚矽氧硬化體之製造方法，對本發明之聚矽氧樹脂組合物進行加熱而獲得聚矽氧半硬化體，其後對聚矽氧半硬化體照射活性能量射線而使之硬化，因此可縮短聚矽氧半硬化體之硬化所需之時間。

因此，根據本發明之發光二極體裝置之製造方法，本發明之發光二極體裝置之生產效率優異。

又，根據本發明之發光二極體裝置之製造方法，利用藉由對本發明之聚矽氧樹脂組合物進行加熱而獲得的本發明之半硬化體片材埋設發光二極體元件，其後對聚矽氧半硬化體照射活性能量射線而使之硬化。因此，可藉由簡便之方法埋設發光二極體元件，並且簡便地形成包含聚矽氧硬化體之密封層，從而縮短藉由密封層密封發光二極體元件之步驟所需之時間，因此發光二極體裝置之生產效率優異。

【圖式簡單說明】

圖1係準備作為本發明之半硬化體片材之一實施形態的密封片材之步驟圖，

圖1(a)表示準備脫模片材之步驟，

圖1(b)表示形成密封片材之步驟。

圖2係說明本發明之發光二極體裝置之製造方法之一實施形態的步驟圖，

圖2(a)表示將密封片材與基板對向配置之步驟，

圖2(b)表示藉由密封片材埋設發光二極體元件之步驟，

圖2(c)表示對密封片材照射紫外線，藉由包含聚矽氧硬化體之密封層密封發光二極體元件之步驟。

圖3係說明本發明之發光二極體裝置之製造方法之其他實施形態的步驟圖，

圖3(a)表示準備設置有反射器之基板之步驟，

圖3(b)表示將聚矽氧樹脂組合物灌注至反射器內，繼而藉由加熱使之半硬化之步驟，

圖3(c)表示對半硬化層照射紫外線，藉由包含聚矽氧硬化體之密封層密封發光二極體元件之步驟。

圖4係說明本發明之發光二極體裝置之製造方法之其他實施形態的步驟圖，

圖4(a)表示準備由支持體支持之發光二極體元件之步驟，

圖4(b)表示藉由密封片材埋設發光二極體元件之步驟，

圖4(c)表示對密封片材照射紫外線，藉由包含聚矽氧硬化體之密封層密封發光二極體元件之步驟。

圖5係繼圖4之後說明本發明之發光二極體裝置之製造方法之其他實施形態的步驟圖，

圖5(d)表示將密封層及發光二極體元件自支持體剝離之步驟，

圖5(e)表示將密封層及發光二極體元件與基板對向配置之步驟，

圖5(f)表示將發光二極體元件安裝於基板之步驟。

【實施方式】

本發明之聚矽氧樹脂組合物含有第1聚矽氧樹脂組合物及第2聚矽氧樹脂組合物。

以下，對第1聚矽氧樹脂組合物及第2聚矽氧樹脂組合物分別進

行詳細敘述。

<第1聚矽氧樹脂組合物>

第1聚矽氧樹脂組合物含有第1聚矽氧烷及第2聚矽氧烷，該第1聚矽氧烷含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1個可加成之取代基，該第2聚矽氧烷含有可藉由活性能量射線而加成且與第1聚矽氧烷之可加成之取代基形成1對的至少1個可加成之取代基。

作為1對可縮合之取代基，例如可列舉：選自由羥基(-OH)、烷氧基、醯氧基、胺基(-NH₂)、烷基胺基、烯氧基及鹵素原子所組成之群中之至少1個取代基與羥基的組合(第1組合群)。

烷氧基係以-OR¹表示。R¹表示烷基或環烷基。作為烷基，例如可列舉：甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、戊基、己基等直鏈狀或支鏈狀之碳數1~20之烷基。較佳為列舉碳數1~10之烷基，更佳為列舉碳數1~6之烷基。作為環烷基，例如可列舉：環戊基、環己基等碳數3~6之環烷基。

作為烷氧基，例如可列舉：甲氧基、乙氧基、丙氧基、異丙氧基、丁氧基、異丁氧基、戊氧基、己氧基等具有碳數1~20之直鏈狀或支鏈狀之烷基之烷氧基等。

又，作為烷氧基，例如亦可列舉：環戊氧基、環己氧基等具有碳數3~6之環烷基之烷氧基等。

作為烷氧基，就製備之容易性或熱穩定性之觀點而言，較佳為列舉具有碳數1~10之烷基之烷氧基，更佳為列舉具有碳數1~6之烷基之烷氧基，進而較佳為列舉甲氧基。

醯氧基係以-OCOR¹表示。R¹表示上述烷基或環烷基。作為R¹，較佳為列舉烷基。

作為醯氧基，例如可列舉：乙醯氧基(-OCOCH₃)、-OCOC₂H₅、-

OCOC₃H₇等。較佳為列舉乙醯氧基。

烷基胺基包含單烷基胺基及二烷基胺基。

單烷基胺基係以-NR²H表示。R²表示烷基或環烷基。作為R²，較佳為列舉烷基。作為單烷基胺基，例如可列舉：甲基胺基、乙基胺基、正丙基胺基、異丙基胺基等N取代烷基之碳數為1~10之單烷基胺基。

二烷基胺基係以-NR²₂表示。R²表示可相同或不同之烷基或環烷基。R²與上述表示相同含義。作為二烷基胺基，例如可列舉：二甲基胺基、二乙基胺基、二正丙基胺基、二異丙基胺基、乙基甲基胺基、甲基正丙基胺基、甲基異丙基胺基等N,N取代烷基之碳數為1~10之二烷基胺基。

作為烷基胺基，較佳為列舉二烷基胺基，更佳為列舉N,N取代烷基之碳數相同之二烷基胺基，進而較佳為列舉二甲基胺基。

烯氧基係以-OCOR³表示。R³表示烯基、環烯基。作為烯基，例如可列舉：乙烯基、烯丙基、丙烯基、異丙烯基、丁烯基、戊烯基、己烯基、庚烯基、辛烯基等碳數3~10之烯基。作為環烯基，例如可列舉：環己烯基、環辛烯基、降萜烯基等碳數3~10之環烯基。

作為烯氧基，較佳為列舉含有碳數2~10之烯基之烯氧基，更佳為列舉異丙烯氧基。

作為鹵素原子，例如可列舉：氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等。較佳為列舉氯原子。

作為第1組合群，具體而言，例如可列舉：羥基彼此之組合、烷氧基與羥基之組合、醯氧基與羥基之組合、胺基與羥基之組合、烷基胺基與羥基之組合、烯氧基與羥基之組合、鹵素原子與羥基之組合等1對組合。

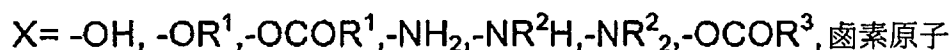
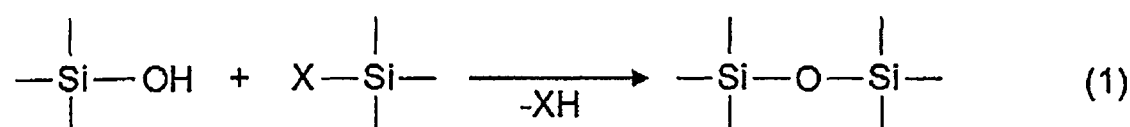
進而，例如亦可列舉烷氧基、醯氧基、及羥基之組合等2對(具體

而言，烷氧基與羥基之1對、及醯氧基與羥基之1對的合計2對)以上之組合。

作為第1組合群，較佳為列舉羥基彼此之組合、烷氧基與羥基之組合，更佳為列舉烷氧基與羥基之組合，進而較佳為列舉具有碳數1~10之烷基之烷氧基與羥基之組合，尤佳為列舉甲氧基與羥基之組合。

並且，包含第1組合群之1對可縮合之取代基係藉由下述式(1)所表示之縮合、即矽烷醇縮合，使2個矽原子經由氧原子而鍵結。

式(1)：



(式中， $\text{R}^1 \sim \text{R}^3$ 與上述表示相同含義)

作為1對可縮合之取代基，例如亦可列舉選自羥基及烷氧基中之至少1個取代基與氫原子之組合(第2組合群)。

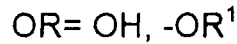
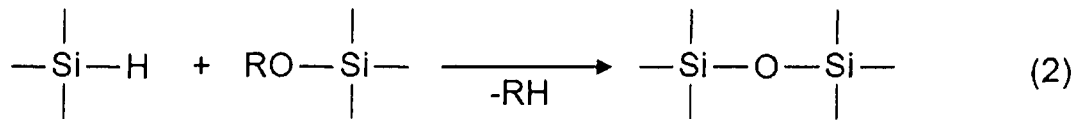
作為烷氧基，可列舉第1組合群中所列舉之烷氧基。

作為第2組合群，具體而言，例如可列舉：羥基與氫原子之組合、烷氧基與氫原子之組合等1對組合。

進而，例如亦可列舉羥基、烷氧基、及氫原子之組合等2對(具體而言，羥基與氫原子之1對、及烷氧基與氫原子之1對的合計2對)以上之組合。

並且，包含第2組合群之1對可縮合之取代基係藉由下述式(2)所表示之縮合、即氫矽烷縮合，使2個矽原子經由氧原子而鍵結。

式(2)：



(式中， R^1 與上述表示相同含義)

可使上述第1組合群及第2組合群以單獨之群或併用複數個群而含於第1聚矽氧烷中。

各可縮合之取代基係鍵結於構成第1聚矽氧烷之分子的主鏈之末端、主鏈之中途、及/或自主鏈分支之側鏈之矽原子上。較佳為一者之可縮合之取代基(較佳為羥基)鍵結於主鏈之兩末端之矽原子上，另一者之可縮合之取代基(較佳為烷氧基)鍵結於主鏈之中途之矽原子上(參照下述式(16))。

於1對可加成之取代基中，一者之可加成之取代基於第1聚矽氧烷中含有至少1個，另一者之可加成之取代基於第2聚矽氧烷中含有至少1個。

作為1對可加成之取代基，例如可列舉：氫矽烷基與含乙烯性不飽和基之基之組合、含(甲基)丙烯醯基之基彼此之組合、含環氧基之基彼此之組合、含硫醇基之基與含乙烯性不飽和基之基之組合等。

氫矽烷基係以 $-\text{SiH}$ 表示，為氫原子直接鍵結於矽原子之基。

含乙烯性不飽和基之基於分子內含有乙烯性不飽和基，作為含乙烯性不飽和基之基，例如可列舉上述烯基、環烯基。較佳為列舉烯基，更佳為列舉乙烯基。

含(甲基)丙烯醯基之基於分子內含有甲基丙烯醯基($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-$)及/或丙烯醯基($\text{CH}_2=\text{CHCOO}-$)，具體而言，以下述式(3)表示。

式(3)：



(式中，Y表示氫原子或甲基， R^4 表示選自飽和烴基及芳香族烴基中之2價烴基)

作為2價之飽和烴基，可列舉：例如亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸丁基等碳數1~6之伸烷基，例如伸環戊基、伸環己基等碳數3~8之伸環烷基等。

作為2價之芳香族烴基，例如可列舉：伸苯基、伸萘基等碳數6~10之伸芳基等。

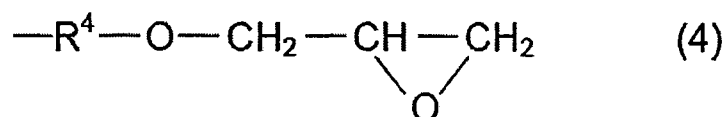
作為2價烴基，較佳為列舉2價之飽和烴基，更佳為列舉伸烷基，進而較佳為列舉伸丙基。

作為含(甲基)丙烯醯基之基，具體而言可列舉：3-(甲基)丙烯醯氧基丙基等。

含環氧基之基於分子內含有環氧基，作為含環氧基之基，例如可列舉：環氧基、縮水甘油醚基、環氧環烷基等。較佳為列舉：縮水甘油醚基、環氧環烷基等。

縮水甘油醚基例如為式(4)所表示之縮水甘油氧基烷基。

式(4)：



(式(4)中， R^4 表示選自飽和烴基及芳香族烴基中之2價烴基)

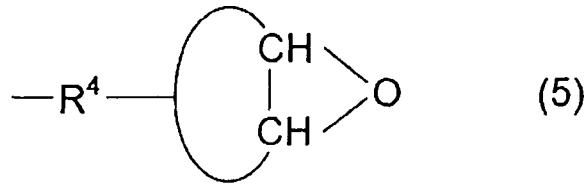
R^4 所表示之2價烴基與上述式(3)之2價烴基表示相同含義。

作為縮水甘油醚基，例如可列舉：3-縮水甘油氧基丙基等。

作為環氧環烷基，例如可列舉：下述式(5)所表示之環氧環己基

等。

式(5)：



(式中，R⁴表示選自飽和烴基及芳香族烴基中之2價烴基)

作為2價之飽和烴基，可列舉上述式(3)之2價烴基，較佳為列舉上述碳數1~6之伸烷基，更佳為列舉伸乙基。

作為環氧環烷基，具體而言，可列舉：2-(3,4-環氧環己基)乙基等。

含硫醇基之基於分子內含有硫醇基(-SH)，例如可列舉硫醇基，例如巰基甲基、巰基乙基、巰基丙基等巰基烷基等。

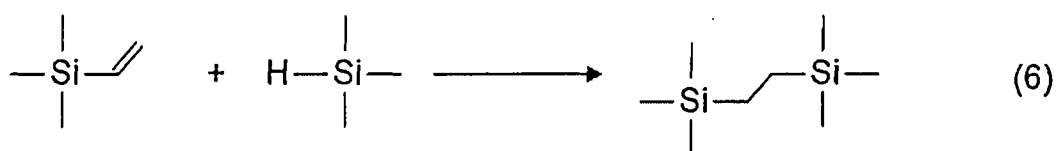
一者之可加成之取代基係取代於第1聚矽氧烷之主鏈之末端、中途及/或側鏈。另一者之可加成之取代基係取代於或位於第2聚矽氧烷之主鏈之末端、中途、及/或側鏈。

作為可加成之取代基，可列舉上述各1對或2對以上之組合。

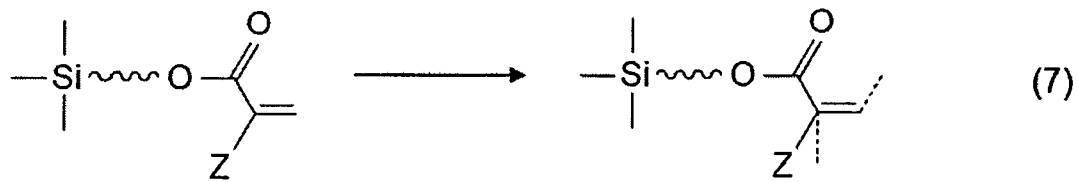
作為1對可加成之取代基，就耐熱性及透明性之觀點而言，較佳為列舉氫矽烷基與烯基之組合。

並且，1對可加成之取代基可以下述式(6)~式(9)所示之方式進行加成。

式(6)：

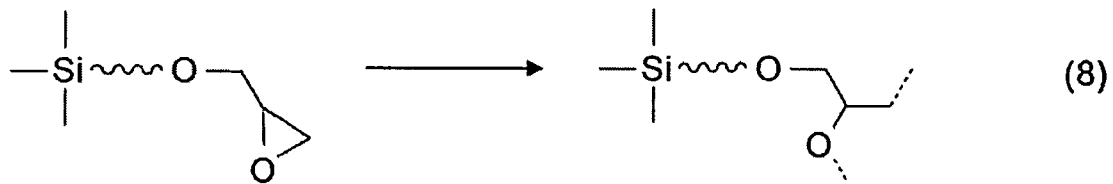


式(7)：

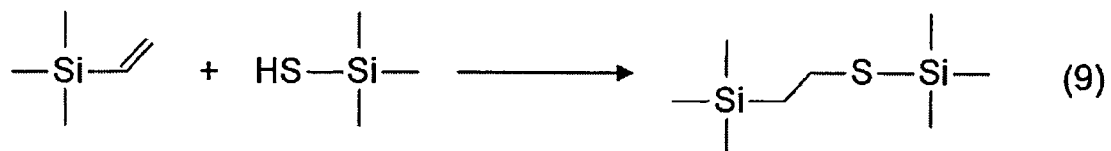


(式中，Z表示氫原子或甲基)

式(8)：



式(9)：



具體而言，於1對可加成之取代基為氫矽烷基與烯基(具體而言為乙烯基)之組合之情形時，以上述式(6)所示之方式進行矽氫化(氫矽烷基加成)。

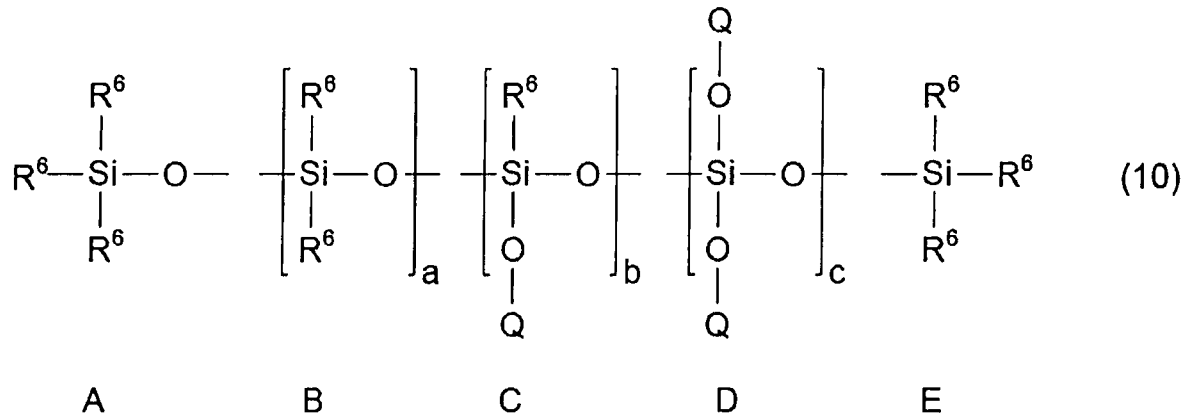
又，於1對可加成之取代基為(甲基)丙烯醯基彼此之組合之情形時，以上述式(7)所示之方式進行聚合(加成聚合)。

又，於1對可加成之取代基為縮水甘油醚基彼此之組合之情形時，以上述式(8)所示之方式，基於環氧基之開環而進行開環加成。

又，於1對可加成之取代基為硫醇基與烯基(具體而言為乙烯基)之組合之情形時，進行上述式(9)所示之烯-硫醇反應(加成)。

具體而言，第1聚矽氧烷係以下述式(10)表示。

式(10)：



(式中， R^6 表示選自飽和烴基及芳香族烴基中之1價烴基、可縮合之取代基及/或可加成之取代基。又， SiR^6 亦可表示可加成之取代基。A~E表示結構單元，A及E表示末端單元，B~D表示重複單元。Q表示B~E中之任一結構單元。a+b+c為1以上之整數。複數個 R^6 中，至少1對 R^6 表示可縮合之取代基，且至少1個 R^6 或至少1個 SiR^6 表示可加成之取代基)

式(10)中， R^6 所表示之1價烴基之中，作為1價之飽和烴基，例如可列舉：烷基、環烷基等。作為烷基及環烷基，分別與上述 R^1 中所列舉之烷基及環烷基相同。

式(10)中， R^6 所表示之1價烴基之中，作為1價之芳香族烴基，例如可列舉：苯基、萘基等碳數6~10之芳基等。

作為1價烴基，較佳為列舉甲基、苯基。

a例如為0~100000之整數，較佳為1~10000之整數，更佳為2~10000之整數。

b例如為0~100000之整數，較佳為0~10000之整數。

c例如為0~100000之整數，較佳為0~10000之整數。

a+b+c較佳為1~100000，更佳為1~10000之整數。即，a~c中至少任一者為1以上之整數。

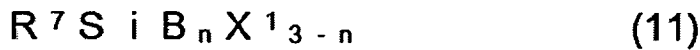
作為 R^6 所表示之可縮合之取代基、及 R^6 或 SiR^6 所表示之可加成之

取代基，可分別列舉上述可縮合之取代基及可加成之取代基。

第1聚矽氧烷例如可藉由使兼具至少1個可縮合之取代基及至少1個可加成之取代基的第1矽化合物、與含有至少1個可縮合之取代基之第2矽化合物進行部分縮合而製備(參照下述式(16))。

第1矽化合物例如以下述式(11)表示。

式(11)：



(式中， R^7 或 SiR^7 表示可加成之取代基， B 表示選自飽和烴基及芳香族烴基中之1價烴基， X^1 表示可縮合之取代基。 n 表示0或1)

作為 R^7 或 SiR^7 所表示之可加成之取代基，例如為上述可加成之取代基，較佳為構成1對可加成之取代基的取代基中之一者，更佳為列舉含乙烯性不飽和基之基、含(甲基)丙烯醯基之基、含環氧基之基，進而較佳為列舉含乙烯性不飽和基之基，尤佳為列舉烯基，最佳為列舉乙烯基。

作為 X^1 所表示之可縮合之取代基，例如為上述可縮合之取代基，較佳為構成1對可縮合之取代基的取代基中之一者，更佳為列舉羥基、烷氧基、醯氧基、胺基、烷基胺基、烯氧基、鹵素原子，更佳為列舉烷氧基。

作為 X^1 所表示之烷氧基，例如就反應性之觀點而言，較佳為列舉具有碳數1~10之烷基之烷氧基，更佳為列舉具有碳數1~6之烷基之烷氧基。具體而言，可列舉甲氧基。

B 所表示之1價烴基與式(10)之 R^6 中所例示之1價烴基表示相同含義。

於 n 為0之情形時，第1矽化合物係以下述式(12)表示，可視為含

有3個可縮合之取代基之3官能型矽化合物。

式(12)：



(式中， R^7 或 SiR^7 表示可加成之取代基， X^1 表示可縮合之取代基)

作為此種3官能型矽化合物，例如可列舉：乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、烯丙基三甲氧基矽烷、丙烯基三甲氧基矽烷、降[艸+伯]烯基三甲氧基矽烷、辛烯基三甲氧基矽烷、3-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三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三乙氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、2-(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷等。

該等3官能型矽化合物可單獨使用或併用2種以上。

作為3官能型矽化合物，較佳為列舉於上述式(12)中， R^7 為乙烯基， X^1 全部為甲氧基之乙烯基三甲氧基矽烷。

另一方面，於上述式(11)中 n 為1之情形時，第1矽化合物係以下述式(13)表示，可視為含有2個可縮合之取代基之2官能型矽化合物。

式(13)：



(式中， R^7 或 SiR^7 表示可加成之取代基， B 表示選自飽和烴基及芳香族烴基中之1價烴基， X^1 表示可縮合之取代基)

R^7 、 SiR^7 、 B 及 X^1 與上述表示相同含義。

作為2官能型矽化合物，例如可列舉：乙烯基二甲氧基甲基矽烷、乙烯基二乙氧基甲基矽烷、烯丙基二甲氧基甲基矽烷、丙烯基二

甲氧基甲基矽烷、降苜烯基二甲氧基甲基矽烷、辛烯基二甲氧基甲基矽烷、辛烯基二乙氧基甲基矽烷、3-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甲氧基甲基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基二甲氧基甲基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基二乙氧基甲基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基二甲氧基甲基矽烷、2-(3,4-環氧環己基)乙基二甲氧基甲基矽烷等。

該等2官能型矽化合物可單獨使用或併用2種以上。

作為2官能型矽化合物，較佳為列舉於上述式(13)中， R^7 為乙烯基， B 為甲基， X^1 全部為甲氧基之乙烯基二甲氧基甲基矽烷。

第1矽化合物可使用市售品，又，亦可使用依據公知之方法而合成者。

第1矽化合物可單獨使用或併用2種以上。

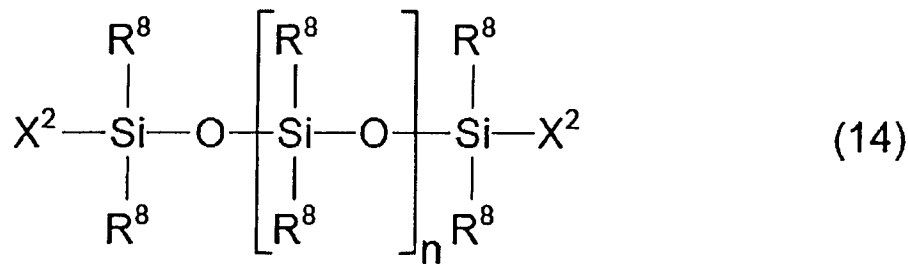
具體而言，可列舉：3官能型矽化合物之單獨使用、2官能型矽化合物之單獨使用、3官能型矽化合物與2官能型矽化合物之併用等。較佳為列舉：3官能型矽化合物之單獨使用、3官能型矽化合物與2官能型矽化合物之併用。

第2矽化合物例如可列舉含有至少2個可縮合之取代基之聚矽氧烷，具體而言，含有鍵結於主鏈之末端之矽原子的可縮合之取代基、及/或鍵結於自主鏈分支之側鏈之矽原子的可縮合之取代基。

第2矽化合物較佳為含有鍵結於主鏈之兩末端之矽原子的可縮合之取代基(2官能型矽化合物)。

此種第2矽化合物為下述式(14)所表示之兩末端型聚矽氧烷(2官能型聚矽氧烷)。

式(14)：



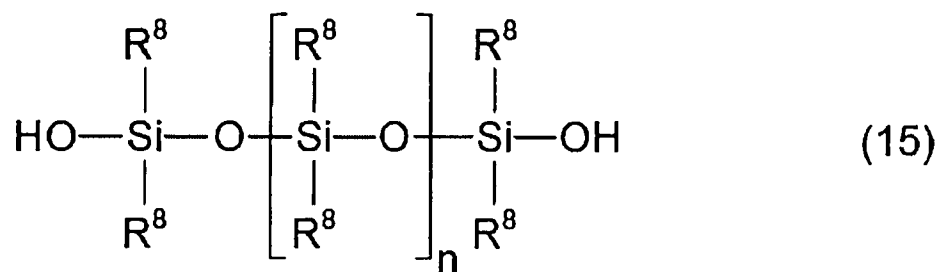
(式中， R^8 表示選自飽和烴基及芳香族烴基中之1價烴基， X^2 表示可縮合之取代基。又， n 表示1以上之整數)

於式(14)中，作為 R^8 所表示之1價烴基，可列舉上述式(10)之 R^6 中所例示之1價烴基，較佳為列舉甲基、苯基。

於式(14)中，作為 X^2 所表示之可縮合之取代基，可列舉上述式(10)之 R^6 中所例示之可縮合之取代基，較佳為列舉羥基、氫原子，更佳為列舉羥基。

兩末端型聚矽氧烷於可縮合之取代基為羥基之情形時，成為下述式(15)所表示之矽烷醇基兩末端之聚矽氧烷(兩末端矽烷醇型聚矽氧油)。

式(15)：



(式中， R^8 表示選自飽和烴基及芳香族烴基中之1價烴基。又， n 表示1以上之整數)

R^8 與上述表示相同含義。

於上述式(14)及上述式(15)中，就穩定性及/或使用性之觀點而言， n 較佳為1~10000之整數，進而較佳為1~1000之整數。

作為兩末端型聚矽氧烷，具體而言，可列舉：矽烷醇基兩末端之聚二甲基矽氧烷、矽烷醇基兩末端之聚甲基苯基矽氧烷、矽烷醇基兩末端之聚二苯基矽氧烷等。

第2矽化合物可使用市售品，又，亦可使用依據公知之方法而合成者。

就穩定性及/或使用性之觀點而言，第2矽化合物之數量平均分子量例如為100~1000000，較佳為200~100000。數量平均分子量係藉由凝膠滲透層析法，以標準聚苯乙烯進行換算而算出。對於下述第2矽化合物以外之原料之數量平均分子量，亦以與上述相同之方式算出。

使第1矽化合物與第2矽化合物進行部分縮合時，將包含其等之縮合原料與縮合觸媒一併調配。

第2矽化合物之調配比率係相對於第1矽化合物及第2矽化合物之總量(即，縮合原料之總量)100質量份，例如為1~99.99質量份，較佳為50~99.9質量份，進而較佳為80~99.5質量份。

又，第2矽化合物之可縮合之取代基(上述式(14)中之 X^2 ，具體而言為羥基)相對於第1矽化合物之可縮合之取代基(上述式(11)中之 X^1 ，具體而言為烷氧基)的莫耳比(X^2/X^1)例如為20/1~1/5，較佳為10/1~1/2，進而較佳為實質上為1/1。

於莫耳比超過上述上限之情形時，有於使第1及第2矽化合物進行部分縮合而獲得第1聚矽氧烷，其後使第1及第2聚矽氧烷完全縮合時，無法獲得具有適度韌性之聚矽氧半硬化體(半硬化體片材等，下文中進行敘述)的情況，另一方面，於莫耳比未達上述下限之情形時，第1矽化合物之調配比率過多，因此有所獲得之聚矽氧硬化體之耐熱性降低之情況。

又，若莫耳比為上述範圍內(較佳為實質上為1/1)，則可使第1矽化合物之可縮合之取代基(具體而言為烷氧基)、與第2矽化合物之可

縮合之取代基(具體而言為羥基)不會過於不足地完全縮合。

又，於併用3官能型矽化合物與2官能型矽化合物之情形時，2官能型矽化合物相對於3官能型矽化合物之比(2官能型矽化合物之質量份數/3官能型矽化合物之質量份數)以質量基準計，例如為70/30~1/99，較佳為50/50~5/95。又，於併用3官能型矽化合物與2官能型矽化合物之情形時，第2矽化合物之可縮合之取代基(上述式(14)中之 X^2 ，具體而言為羥基)相對於3官能型矽化合物之可縮合之取代基(上述式(12)中之 X^1 ，具體而言為烷氧基)的莫耳比(X^2/X^1)例如為20/1~1/5，較佳為10/1~1/2，更佳為實質上為1/1。另一方面，於併用3官能型矽化合物與2官能型矽化合物之情形時，第2矽化合物之可縮合之取代基(上述式(14)中之 X^2 ，具體而言為羥基)相對於2官能型矽化合物之可縮合之取代基(上述式(13)中之 X^1 ，具體而言為烷氧基)的莫耳比(X^2/X^1)例如為20/1~1/5，較佳為10/1~1/2，更佳為實質上為1/1。

作為縮合觸媒，只要為促進第1矽化合物及第2矽化合物之縮合之觸媒，則並無特別限定。作為縮合觸媒，例如可列舉：酸、鹼、金屬系觸媒等。

作為酸，例如可列舉：鹽酸、乙酸、甲酸、硫酸等無機酸(布忍斯特酸(Bronsted acid))等。又，酸包含路易斯酸，作為此種路易斯酸，例如可列舉：五氟苯基硼、三氟甲磺酸銦、三氟甲磺酸鈹、三咪喃基醯亞胺銦、三氟甲磺酸氧鈉、三咪喃基甲基化銦、三甲基矽烷基三咪喃基醯亞胺等有機路易斯酸。

作為鹼，可列舉：例如氫氧化鉀、氫氧化鈉、碳酸鉀等無機鹼，例如氫氧化四甲基銨等。較佳為列舉氫氧化四甲基銨等有機鹼。

作為金屬系觸媒，例如可列舉：鋁系觸媒、鈦系觸媒、鋅系觸媒、錫系觸媒等。較佳為列舉錫系觸媒。

作為錫系觸媒，可列舉：例如二(2-乙基己酸)錫(II)、二辛酸錫

(II)(tin(II) dicaprylate)、雙(2-乙基己酸)錫、雙(新癸酸)錫、油酸錫等含有碳數1~20之直鏈狀或支鏈狀之羧酸之二(或雙)(羧酸)錫(II)等羧酸錫鹽，例如二丁基雙(2,4-戊二酸)錫、二叔碳酸二甲基錫、二叔碳酸二丁基錫、二乙酸二丁基錫(二丁基二乙醯氧基錫)、二辛酸二丁基錫、雙(順丁烯二酸2-乙基己酯)二丁基錫、二辛基二月桂基錫、二甲基二新癸酸錫、二油酸二丁基錫、二月桂酸二丁基錫、二月桂酸二辛基錫、二叔碳酸二辛基錫、雙(巯基乙酸異辛酯)二辛基錫、四甲基-1,3-二乙醯氧基二錫氧烷、雙(三乙基錫)氧化物、四甲基-1,3-二苯氧基二錫氧烷、雙(三丙基錫)氧化物、雙(三丁基錫)氧化物、雙(三丁基錫)氧化物、雙(三苯基錫)氧化物、聚(順丁烯二酸二丁基錫)、二乙酸二苯基錫、氧化二丁基錫、二丁基二甲氧基錫、二丁基雙(三乙氧基)錫等有機錫化合物等。

作為錫系觸媒，較佳為列舉羧酸錫鹽，更佳為列舉具有碳數1~20之直鏈狀或支鏈狀之羧酸之二(羧酸)錫(II)，進而較佳為列舉具有碳數4~14之直鏈狀或支鏈狀之羧酸之二(羧酸)錫(II)，尤佳為列舉具有碳數6~10之支鏈狀之羧酸之二(羧酸)錫(II)。

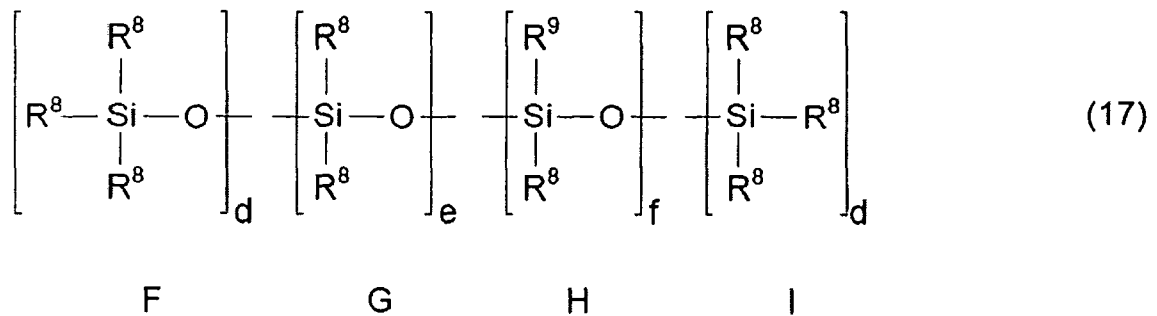
縮合觸媒可單獨使用或併用。

縮合觸媒可使用市售品，又，亦可使用依據公知之方法而合成者。

又，縮合觸媒例如可溶解於溶劑而製備成縮合觸媒溶液。縮合觸媒溶液中之縮合觸媒之濃度例如調整為1~99質量%。

縮合觸媒之調配比率係相對於第2矽化合物100莫耳，例如為0.001~50莫耳，較佳為0.01~5莫耳。

其次，於該方法中，調配第1矽化合物、第2矽化合物及縮合觸媒之後，例如於溫度0~80℃、較佳為10~75℃下，例如攪拌混合1分鐘~24小時、較佳為2小時~10小時。



(式中，F~I為結構單元，F及I表示末端單元，G及H表示重複單元。R⁸表示選自飽和烴基及芳香族烴基中之1價烴基，R⁹或SiR⁹表示可加成之取代基。d表示0或1，e表示0以上之整數，f表示1以上之整數。其中，全部之R⁸或R⁹可相同亦可不同)

於式(17)中，作為R⁸所表示之1價烴基，可列舉上述式(10)之R⁶中所例示之1價烴基，較佳為列舉甲基、苯基。

於式(17)中，作為R⁹或SiR⁹所表示之可加成之取代基，例如為上述可加成之取代基，較佳為構成1對可加成之取代基的取代基中之另一者，更佳為列舉氫矽烷基、含乙烯性不飽和基之基(具體而言為乙烯基)，更佳為列舉氫矽烷基。

於d為1之情形時，側鏈型聚矽氧烷為直鏈狀聚矽氧烷，於d為0之情形時，側鏈型聚矽氧烷為環狀聚矽氧烷。

d較佳為1。

e表示結構單元G之重複單元數，就反應性之觀點而言，較佳為0~100000之整數，更佳為1~10000之整數。

f表示結構單元H之重複單元數，就反應性之觀點而言，較佳為1~100000之整數，更佳為2~10000之整數。

例如就穩定性或使用性之觀點而言，側鏈型聚矽氧烷之數量平均分子量為100~1000000，較佳為100~100000。

作為側鏈型聚矽氧烷，具體而言，可列舉：甲基氫聚矽氧烷、

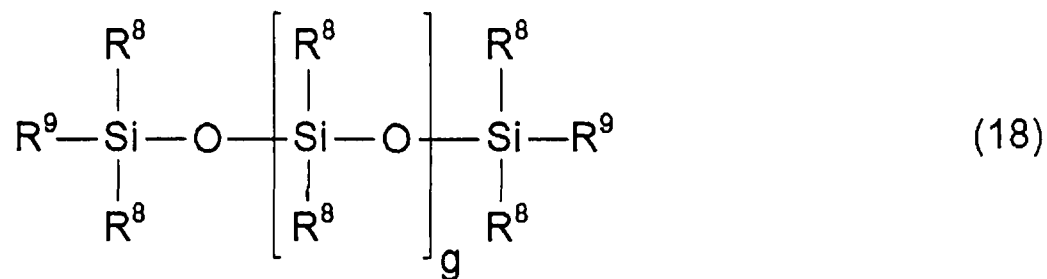
甲基乙烷基聚矽氧烷、二甲基聚矽氧烷-共聚-甲基氫聚矽氧烷、二甲基聚矽氧烷-共聚-乙烷基甲基聚矽氧烷、乙基氫聚矽氧烷、甲基氫聚矽氧烷-共聚-甲基苯基聚矽氧烷、甲基乙烷基聚矽氧烷-共聚-甲基苯基聚矽氧烷、2,4,6,8-四甲基-2,4,6,8-四乙烷基環四矽氧烷、1,3,5,7-四甲基環四矽氧烷等。

該等側鏈型聚矽氧烷可單獨使用或併用2種以上。

較佳為列舉 R^8 為甲基、 R^9 為氫原子(即， SiR^9 為氫矽烷基)或乙烷基、 d 為1、 e 為1以上之整數、 h 為2以上之整數的直鏈狀之側鏈型聚矽氧烷。

又，作為第2聚矽氧烷，例如可列舉以下述式(18)表示且分子之兩末端含有可加成之取代基的兩末端型聚矽氧烷(兩末端含有可加成之取代基之聚矽氧烷)。

式(18)：



(式中， R^8 表示選自飽和烴基及芳香族烴基中之1價烴基， R^9 或 SiR^9 表示可加成之取代基， g 表示1以上之整數。其中，全部之 R^8 或 R^9 可相同亦可不同)

作為 R^8 所表示之1價烴基，可列舉上述式(10)之 R^6 所表示之1價烴基，較佳為列舉甲基、苯基。

作為 R^9 或 SiR^9 所表示之可加成之取代基，例如為上述可加成之取代基，較佳為構成1對可加成之取代基的取代基中之另一者，更佳為

列舉氫矽烷基、含乙烯性不飽和基之基(具體而言為乙烯基)，更佳為列舉氫矽烷基。

就反應性之觀點而言， g 較佳為1~100000之整數，更佳為2~10000之整數。

就穩定性或使用性之觀點而言，兩末端型聚矽氧烷之數量平均分子量例如為100~1000000，較佳為100~100000。

作為兩末端型聚矽氧烷，例如可列舉：兩末端氫矽烷基型聚二甲基矽氧烷、兩末端乙烯基型聚二甲基矽氧烷、兩末端氫矽烷基型聚甲基苯基矽氧烷、兩末端乙烯基型聚甲基苯基矽氧烷、兩末端氫矽烷基型聚二苯基矽氧烷、兩末端含有乙烯基之聚二甲基矽氧烷、兩末端含有乙烯基之聚二苯基矽氧烷等。

該等兩末端型聚矽氧烷可單獨使用或併用2種以上。

較佳為列舉 R^8 全部為甲基、 R^9 為氫原子(即， SiR^9 為氫矽烷基)或乙烯基、 g 為2~10000之整數的兩末端氫矽烷基型聚二甲基矽氧烷(有機氫聚矽氧烷)或兩末端含有乙烯基之聚二甲基矽氧烷。

上述側鏈型聚矽氧烷及兩末端型聚矽氧烷之中，作為第2聚矽氧烷，較佳為列舉兩末端型聚矽氧烷。

第2聚矽氧烷可使用市售品，又，亦可使用依據公知之方法而合成者。

並且，製備第1聚矽氧樹脂組合物時，將第1聚矽氧烷與第2聚矽氧烷加以調配。較佳為將第1聚矽氧烷及第2聚矽氧烷與加成觸媒一併調配。

又，第1聚矽氧烷之可加成之取代基(一側，較佳為乙烯基(式(11)之 R^7))相對於第2聚矽氧烷之可加成之取代基(另一側，較佳為氫矽烷基(式(18)之 SiR^9))的莫耳比(R^7/SiR^9)例如為20/1~1/20，較佳為20/1~1/10，進而較佳為10/1~1/10，尤佳為10/1~1/5，最佳為5/1~1/5。

於莫耳比超過上述調配比率之情形時，有於獲得聚矽氧半硬化體(半硬化體片材)時無法獲得具有適度之韌性之聚矽氧半硬化體的情況。於莫耳比未達上述調配比率之情形時，第2聚矽氧烷之調配比率過多，因此有所獲得之聚矽氧硬化體之耐熱性及韌性變得不充分的情況。

又，第2聚矽氧烷之調配比率係相對於第1聚矽氧烷及第2聚矽氧烷之總量100質量份，例如為1~99.99質量份，較佳為50~99.9質量份，進而較佳為80~99.5質量份。

作為加成觸媒，只要為促進第1聚矽氧烷之可加成之取代基與第1聚矽氧烷之可加成之取代基之加成、具體而言促進上述式(6)~式(9)之加成的觸媒，則並無特別限定。就促進利用活性能量射線進行之縮合之觀點而言，較佳為列舉對活性能量射線具有活性之光觸媒。

作為光觸媒，例如可列舉矽氫化觸媒等。

矽氫化觸媒促進氫矽烷基與烯基之矽氫化加成。作為此種矽氫化觸媒，例如可列舉過渡元素系觸媒，具體而言，可列舉：鉑系觸媒、鉻系觸媒(六羰基鉻($\text{Cr}(\text{CO})_6$)等)、鐵系觸媒(三苯基膦羰基鐵($\text{Fe}(\text{CO})\text{PPh}_3$ 等)、雙苯基膦三羰基鐵(反式- $\text{Fe}(\text{CO})_3(\text{PPh}_3)_2$)、聚合物基質-(芳基-二苯基膦)_{5-n}[羰基鐵](polymer substrate-(Ar-PPh₂)_{5-n}[Fe(CO)_n])、五羰基鐵($\text{Fe}(\text{CO})_5$)等)、鈷系觸媒(三乙基矽烷基三羰基鈷($\text{Et}_3\text{SiCo}(\text{CO})_3$)、三苯基矽烷基四羰基鈷($\text{Ph}_3\text{SiCo}(\text{CO})_4$)、八羰基鈷($\text{Co}_2(\text{CO})_8$)等)、鉬系觸媒(六羰基鉬($\text{Mo}(\text{CO})_6$)等)、鈮系觸媒、銻觸媒系等。

作為矽氫化觸媒，較佳為列舉鉑系觸媒。作為鉑系觸媒，可列舉：例如鉑黑、氯化鉑、氯鉑酸等無機系鉑，例如鉑-烯烴錯合物、鉑-羰基錯合物、鉑-環戊二烯基錯合物、鉑-乙醯丙酮酸鹽錯合物等鉑錯合物等。

就反應性之觀點而言，較佳為列舉鉑錯合物，更佳為列舉鉑-環戊二烯基錯合物、鉑-乙醯丙酮酸鹽錯合物。

作為鉑-環戊二烯基錯合物，例如可列舉：三甲基(甲基環戊二烯基)鉑(IV)、三甲基(環戊二烯基)鉑(IV)錯合物等。

作為鉑-乙醯丙酮酸鹽錯合物，例如可列舉：2,4-戊二酮酸鉑(II)(乙醯丙酮酸鉑(II))等。

再者，過渡元素系觸媒例如亦可列舉下述文獻等中所記載者。

文獻：ISSN 1070 - 3632, Russian Journal of General chemistry, 2011, Vol. 81, No. 7, pp. 1480 - 1492 「Hydrosilylation on Photoactivated Catalysts」 D. A. de Vekki

加成觸媒可單獨使用或併用。

加成觸媒可使用市售品，又，亦可使用依據公知之方法而合成者。

加成觸媒例如可溶解於溶劑而製備成加成觸媒溶液。加成觸媒溶液中之加成觸媒之濃度例如為1~99質量%，又，於加成觸媒為過渡元素系觸媒之情形時，例如將過渡元素之濃度調整為0.1~50質量%。

加成觸媒之調配比率係相對於第1聚矽氧樹脂組合物總體100質量份，例如為 1.0×10^{-11} ~0.5質量份，較佳為 1.0×10^{-9} ~0.1質量份。

又，加成觸媒亦可視需要與適當量之光活性劑、光酸產生劑、光鹼產生劑等光助劑併用。

光活性劑可視需要與加成觸媒併用。作為光活性劑，例如可列舉：光自由基起始劑、陽離子起始劑、陰離子起始劑，較佳為列舉光自由基起始劑。作為光自由基起始劑，可列舉：例如2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮、1-羥基環己基苯基酮、2-羥基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、1-[4-(2-羥基乙氧基)苯基]-2-羥基-2-甲基-1-丙烷-1-酮、2-羥基-1-{4-[4-(2-羥基-2-甲基丙醯基)苄基]苯基}-2-甲基丙烷-1-酮、2-甲

基-1-(4-甲基苯基)-2-咪啉基丙烷-1-酮、2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-咪啉基苯基)丁酮-1、2-(二甲基胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-咪啉基)苯基]-1-丁酮、低聚{2-羥基-2-甲基-[4-(1-甲基乙烯基)苯基]}丙酮等烷基苯酮系光自由基起始劑，例如2,4,6-三甲基苯甲醯基苯基氧化膦及雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基氧化膦等醯基氧化膦系光自由基起始劑等。光活性劑可單獨使用或併用。

光酸產生劑可視需要與加成觸媒併用。作為光酸產生劑，可列舉：例如三氟甲磺酸三苯基鎢、三氟甲鎋酸三苯基鎢、苯磺酸三苯基鎢、三氟甲磺酸環己基甲基(2-側氧基環己基)鎢、三氟甲磺酸二環己基(2-側氧基環己基)鎢、二環己基磺醯基環己酮、三氟甲磺酸二甲基(2-側氧基環己基)鎢等鎢鹽化合物，例如三氟甲磺酸二苯基鎳等鎳鹽，例如N-羥基琥珀醯亞胺三氟甲磺酸鹽等。光酸產生劑可單獨使用或併用。

光鹼產生劑可視需要與加成觸媒併用。作為光鹼產生劑，例如可列舉：鈷胺錯合物、o-醯基肟、胺基甲酸衍生物、甲醯胺衍生物、四級銨鹽、甲苯磺醯基胺、胺基甲酸酯(例如，胺基甲酸2-硝基苄酯、胺基甲酸2,5-二硝基苄基環己酯、N-異丙基胺基甲酸1,1-二甲基-2-苯基乙酯等)、胺醯亞胺化合物、磺醯胺化合物(例如，N-環己基-4-甲基苯基磺醯胺等)等。光鹼產生劑可單獨使用或併用。

並且，以上述調配比率調配包含第1聚矽氧烷與第2聚矽氧烷之各成分並攪拌混合，藉此可獲得第1聚矽氧樹脂組合物。

再者，第1聚矽氧樹脂組合物包含製備第1聚矽氧烷時殘存之第2矽化合物之一部分。

又，第1聚矽氧樹脂組合物中可視需要以適當之比率添加填充劑、進而抗老化劑、改性劑、界面活性劑、染料、顏料、防變色劑、紫外線吸收劑、抗蠕變硬化劑、塑化劑、觸變性賦予劑、防黴劑等添

加劑。

作為填充劑，例如可列舉：氧化矽(silica)、氧化鋁(alumina)、氧化鈦、氧化鋯、氧化鎂、氧化鋅、氧化鐵、氫氧化鋁、碳酸鈣、層狀雲母、碳黑、矽藻土、玻璃纖維、聚矽氧粒子、氧化物螢光體(包含經鐳系元素活化之氧化物螢光體)、氮氧化物螢光體(包含經鐳系元素活化之氮氧化物螢光體)、氮化物螢光體(包含經鐳系元素活化之氮化物螢光體)、硫化物螢光體、矽酸鹽化合物等。又，作為填充劑，例如可列舉藉由有機烷氧基矽烷、有機氯矽烷、有機矽氮烷等有機矽化合物進行表面處理者。

較佳為列舉二氧化矽等無機填充劑，又，較佳為列舉氧化物螢光體、氮氧化物螢光體、氮化物螢光體、硫化物螢光體等螢光體。

作為螢光體，較佳為列舉氧化物螢光體，更佳為列舉 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ (YAG(鈹-鋁-石榴石):Ce)、 $Tb_3Al_3O_{12}:Ce$ (TAG(鉍-鋁-石榴石):Ce)等黃色螢光體。又，作為螢光體，亦較佳為列舉氮氧化物螢光體，更佳為列舉Ca- α -SiAlON(例如， α -賽隆等)。

填充劑之形狀並無特別限定，例如可列舉：球狀、破碎狀等。填充劑之平均粒徑例如為70 μm 以下，就強度之觀點而言，較佳為0.1 nm~50 μm 。

分別就提高拉伸彈性模數之觀點及透光性之觀點而言，填充劑之調配比率相對於第1聚矽氧烷及第2聚矽氧烷之總量100質量份，例如為5~80質量份。

並且，以如上所述之方式獲得之第1聚矽氧樹脂組合物例如為液狀，較佳為油狀(黏稠之液狀)，其於25°C、1個大氣壓之條件下之黏度(下文之實施例中進行詳細敘述)例如為100~100000 mPa·s，較佳為1000~50000 mPa·s。

其次，對由第1聚矽氧樹脂組合物獲得聚矽氧硬化體之方法進行

說明。

於該方法中，首先，對第1聚矽氧樹脂組合物進行加熱而獲得聚矽氧半硬化體(半硬化步驟)，其後，對聚矽氧半硬化體照射活性能量射線而使之硬化(完全硬化步驟)。

於半硬化步驟中，例如將第1聚矽氧樹脂組合物塗佈於脫模片材之表面而形成皮膜。

作為脫模片材，可列舉：例如聚乙烯膜、聚酯膜等聚合物膜，例如陶瓷片材，例如金屬箔等。較佳為列舉聚合物膜。又，亦可對脫模片材之表面實施氟處理等剝離處理。

於第1聚矽氧樹脂組合物之塗佈中，例如可使用澆鑄、旋轉塗佈、輥式塗佈等。

皮膜之厚度例如為10~5000 μm ，較佳為100~2000 μm 。

於半硬化步驟中，其後對皮膜進行加熱。

作為加熱條件，加熱溫度例如為40~180 $^{\circ}\text{C}$ ，較佳為60~150 $^{\circ}\text{C}$ ，加熱時間例如為0.1~180分鐘，較佳為0.1~60分鐘。

若加熱條件於上述範圍內，則可將低分子成分(例如，包含水之溶劑等)確實地去除，完成縮合，使第1聚矽氧樹脂組合物半硬化(B階段化)。

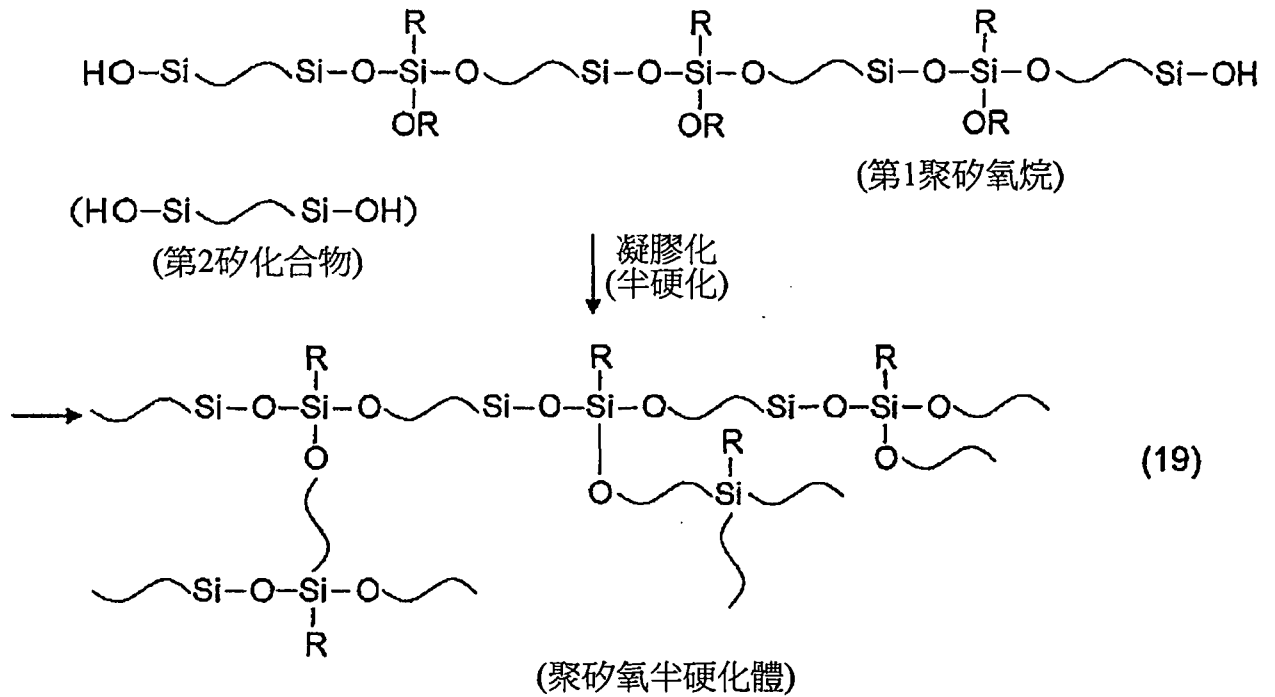
藉此，使第1聚矽氧樹脂組合物半硬化而獲得片狀之半硬化體即半硬化體片材(半硬化步驟)。

半硬化體片材之厚度例如為10~5000 μm ，較佳為100~2000 μm 。

於半硬化步驟中，藉由加熱使第1聚矽氧烷所含有之至少1對可縮合之取代縮合。由此，於第1矽化合物之可縮合之取代基為烷氧基，第2矽化合物之可縮合之取代基為羥基之情形時，如下述式(19)所示，第1聚矽氧烷之分子量增大，藉此第1聚矽氧樹脂組合物發生凝膠化。即，使第1聚矽氧樹脂組合物半硬化(B階段化)而獲得聚矽氧半

硬化體。

式(19)：



另一方面，將第1聚矽氧樹脂組合物澆鑄封入(灌注)至杯等特定之模具中，其後對其進行加熱，藉此亦可獲得聚矽氧半硬化體。加熱條件與上述相同。

所獲得之聚矽氧半硬化體(包含半硬化體片材)之拉伸彈性模數(測定溫度：25℃)例如為0.001~0.5 MPa，較佳為0.01~0.4 MPa。

其後，實施完全硬化步驟。

活性能量射線例如包含紫外線、電子束等，例如可列舉於波長180~460 nm區域、較佳為200~400 nm區域內具有光譜分佈之活性能量射線。

又，於完全硬化步驟中，活性能量射線之照射例如可使用化學燈、準分子雷射、黑光燈、水銀弧燈、碳弧燈、低壓水銀燈、中壓水銀燈、高壓水銀燈、超高壓水銀燈、金屬鹵化物燈等照射裝置。再者，亦可使用可產生波長長於或短於上述波長區域之側的活性能量射

線之照射裝置。

照射量例如為 $0.001\sim 100\text{ J/cm}^2$ ，較佳為 $0.01\sim 10\text{ J/cm}^2$ 。

進而，於完全硬化步驟中，亦可實施加熱。即，於完全硬化步驟中，亦可併用活性能量射線之照射與加熱。

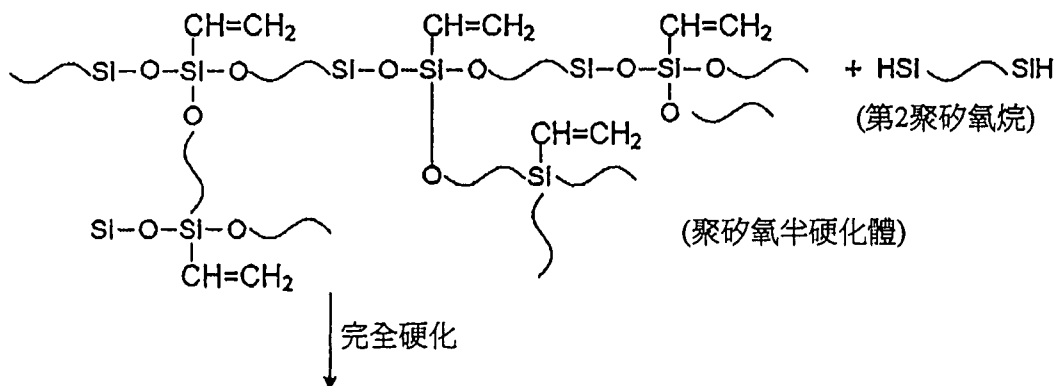
關於加熱之時機，可於活性能量射線之照射之同時、或活性能量射線之照射之前或之後實施，較佳為於活性能量射線之照射後實施。

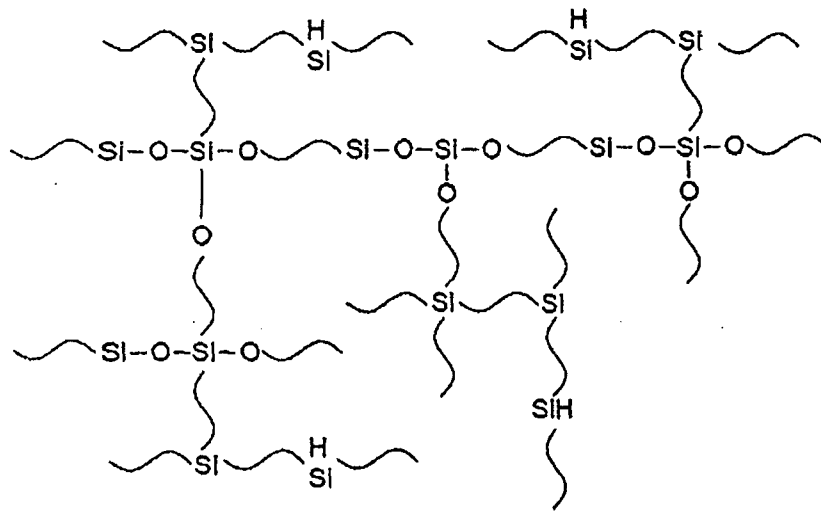
於完全硬化步驟之加熱條件中，溫度例如為 $50\sim 250^\circ\text{C}$ ，較佳為 $100^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ ，又，加熱時間例如為 $0.1\sim 1440$ 分鐘，較佳為 $1\sim 180$ 分鐘。

於完全硬化步驟中，藉由併用活性能量射線之照射與加熱，可抑制活性能量射線之照射量，並且可實施短時間硬化，具體而言，可實施與僅以較高之照射量照射活性能量射線相同程度之時間的短時間硬化。

於完全硬化步驟中，藉由活性能量射線之照射(及視需要實施之加熱)，如下述式(20)所示，於第1聚矽氧烷之可加成之取代基為乙烯基，第2聚矽氧烷之可加成之取代基為氫矽烷基之情形時，其等進行加成(氫矽烷基加成)。藉此，第1聚矽氧樹脂組合物之半硬化體完全硬化。即，獲得包含第1聚矽氧樹脂組合物之聚矽氧硬化體。

式(20)：





(20)

(聚矽氧硬化體)

再者，完全硬化步驟中之加成之進行度例如可藉由固體 NMR(nuclear magnetic resonance, 核磁共振)測定，根據源自可加成之取代基之波峰強度而確認。

聚矽氧硬化體為厚度 500 μm 之片狀之情形(即，為密封片材之情形)時對波長 450 nm 之光之透過率例如為 90% 以上，較佳為 95% 以上，更佳為超過 99%。

並且，根據該方法，對第 1 聚矽氧樹脂組合物進行加熱而獲得聚矽氧半硬化體(半硬化體片材)，其後對聚矽氧半硬化體(半硬化體片材)照射活性能量射線而使之硬化，因此可縮短聚矽氧半硬化體(半硬化體片材)之硬化所需之時間。

又，由上述第 1 聚矽氧樹脂組合物所製備之聚矽氧半硬化體(半硬化體片材)之保存穩定性優異。具體而言，於 25 $^{\circ}\text{C}$ 下保存 24 小時前後之硬度之變化率(保存後之硬度/剛製備後之片材之硬度 $\times 100$)例如為 100% 以上、150% 以下。

進而，聚矽氧半硬化體(半硬化體片材)之耐熱性等耐久性優異。

<第 2 聚矽氧樹脂組合物>

第 2 聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少 1 對可

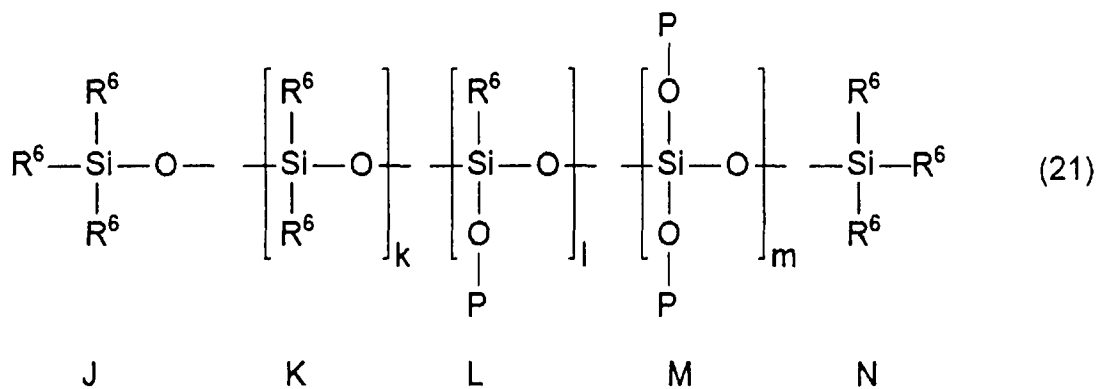
縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的第3聚矽氧烷。

1對可縮合之取代基與第1聚矽氧樹脂組合物之第1聚矽氧烷中的1對可縮合之取代基相同。1對可縮合之取代基係取代於第3聚矽氧烷之主鏈之末端、中途及/或側鏈上。

1對可加成之取代基與第1聚矽氧樹脂組合物之第1及第2聚矽氧烷的可加成之取代基相同。1對可加成之取代基係取代於第3聚矽氧烷之主鏈之末端、中途及/或側鏈上。

第3聚矽氧烷例如係以下述式(21)表示。

式(21)：



(式中， R^6 表示選自飽和烴基及芳香族烴基中之1價烴基、可縮合之取代基及/或可加成之取代基。J~N為結構單元，J及N表示末端單元，K~M表示重複單元。P表示K~M中之任一結構單元。k+l+m表示1以上之整數。其中， R^6 包含至少1對可縮合之取代基、及至少1對可加成之取代基)

R^6 所表示之1價烴基、可縮合之取代基及可加成之取代基可列舉上述之上述式(10)中所例示之1價烴基、可縮合之取代基及可加成之取代基。

就穩定性或使用性之觀點而言，k+l+m較佳為1~100000，更佳為

1~10000之整數。

k例如為0~100000之整數，較佳為1~10000之整數。

l例如為0~100000之整數，較佳為0~10000之整數。

m例如為0~100000之整數，較佳為0~10000之整數。

第3聚矽氧烷之數量平均分子量例如為100~1000000，較佳為200~100000。

第3聚矽氧烷可使用市售品，又，亦可使用依據公知之方法而合成者。

第3聚矽氧烷之含有比率係相對於第2聚矽氧樹脂組合物，例如為60質量%以上，較佳為90質量%以上，又，例如亦為100質量%以下。

又，第2聚矽氧樹脂組合物中可以適當之比率調配上述添加劑。

並且，於由該第2聚矽氧樹脂組合物獲得聚矽氧硬化體時，係利用與第1聚矽氧樹脂組合物相同之方法，即依序實施半硬化步驟及完全硬化步驟。

並且，對第2聚矽氧樹脂組合物進行加熱而獲得聚矽氧半硬化體，其後對聚矽氧半硬化體照射活性能量射線而使之硬化之方法發揮與上述對第1聚矽氧樹脂組合物進行加熱而獲得聚矽氧半硬化體，其後對聚矽氧半硬化體照射活性能量射線而使之硬化之方法相同之作用效果。

又，關於第2聚矽氧樹脂組合物，與2液型之第2聚矽氧樹脂組合物相比，可作為1液型之聚矽氧原料而簡易地使用。

<發光二極體裝置>

圖1係準備作為本發明之半硬化體片材之一實施形態的密封片材之步驟圖，圖1(a)表示準備脫模片材之步驟，圖1(b)表示形成密封片材之步驟。圖2係說明本發明之發光二極體裝置之製造方法之一實施

形態的步驟圖，圖2(a)表示將密封片材與基板對向配置之步驟，圖2(b)表示藉由密封片材埋設發光二極體元件之步驟，圖2(c)表示對密封片材照射紫外線，藉由包含聚矽氧硬化體之密封層密封發光二極體元件之步驟。

其次，參照圖1及圖2，對使用包含由聚矽氧樹脂組合物製備之半硬化體片材8之密封片材1製造發光二極體裝置9的方法進行說明。

首先，於該方法中，如圖1(a)及圖1(b)所示，準備密封片材1。

準備密封片材1時，首先，如圖1(a)所示，準備上述脫模片材4。

其次，如圖1(b)所示，藉由上述塗佈方法將上述A階段狀之聚矽氧樹脂組合物(包含第1及第2聚矽氧樹脂組合物)塗佈於脫模片材4之表面而形成皮膜，繼而於上述加熱條件下對皮膜進行加熱，藉此形成半硬化體片材8。

準備該半硬化體片材8作為密封片材1。

密封片材1之厚度例如為10~5000 μm ，較佳為100~2000 μm 。

其次，如圖2(a)所示，準備安裝有發光二極體元件2之基板3。具體而言，將發光二極體元件2安裝於基板3(安裝步驟)。

基板3係形成大致平板狀，具體而言，由在絕緣基板上積層有包含電極墊(未圖示)及配線(未圖示)之導體層(未圖示)作為電路圖案之積層板所形成。絕緣基板例如包含矽基板、陶瓷基板、聚醯亞胺樹脂基板等，較佳為包含陶瓷基板、具體而言包含藍寶石(Al_2O_3)基板。

導體層例如係由金、銅、銀、鎳等導體所形成。基板3之厚度例如為30~1500 μm ，較佳為500~1000 μm 。

發光二極體元件2係設置於基板3之表面，形成為剖面視大致矩形。發光二極體元件2係倒裝晶片安裝連接或打線接合連接於基板3之電極墊，藉此與電極墊電性連接。發光二極體元件2為發出藍色光之元件。

其次，如圖2(a)所示，使圖1(b)所示之密封片材1表背反轉，將其對向配置於基板3之表面側。

其次，如圖2(b)所示，藉由密封片材1埋設發光二極體元件2(埋設步驟)。

具體而言，對基板3壓接密封片材1。

壓接時之壓力例如為0.1~10 MPa，較佳為0.5~5 MPa。

藉由該壓接，發光二極體元件2之表面由密封片材1所被覆(被覆步驟)。又，自發光二極體元件2露出之基板3之表面由密封片材1所被覆。

其後，如圖2(c)之箭頭所示，對密封片材1照射活性能量射線。具體而言，使活性能量射線自密封片材1之表面側即脫模片材4側，更具體而言以通過脫模片材4之方式照射至密封片材1。照射量與上述相同。再者，就為抑制由活性能量射線之過度照射引起的發光二極體元件2及/或基板3之損傷而抑制照射量之觀點而言，作為照射量，較佳為0.01~10 J/cm²。

又，視需要將活性能量射線之照射與加熱基於與上述相同之條件併用。

藉此，密封片材1成為聚矽氧硬化體，該聚矽氧硬化體形成為密封發光二極體元件2之密封層5(密封步驟)。

藉此，獲得由密封層5密封發光二極體元件2之發光二極體裝置9。

其後，如圖2(c)之假想線所示，將脫模片材4自密封層5剝離。

並且，根據該方法，利用藉由對包含第1及第2聚矽氧樹脂組合物之聚矽氧樹脂組合物進行加熱而獲得之半硬化體片材8埋設發光二極體元件2，其後對半硬化體片材8照射活性能量射線而使之硬化。因此，可藉由簡便之方法埋設發光二極體元件2，並且簡便且迅速地形

成包含聚矽氧硬化體之密封層5，從而縮短其後藉由密封層5密封發光二極體元件2之步驟所需之時間，因此發光二極體裝置9之生產效率優異。

圖3係說明本發明之發光二極體裝置之製造方法之其他實施形態的步驟圖，圖3(a)表示準備設置有反射器之基板之步驟，圖3(b)表示將聚矽氧樹脂組合物灌注至反射器內，繼而藉由加熱使之半硬化之步驟，圖3(c)表示對半硬化層照射紫外線，藉由包含聚矽氧硬化體之密封層密封發光二極體元件之步驟。

再者，於圖3中，對與上述各部分對應之構件標附相同之參照符號，並省略其詳細之說明。

於圖1及圖2之實施形態中，首先，準備包含B階段之聚矽氧半硬化體之密封片材1，其後，藉由密封片材1埋設發光二極體元件2。但是，亦可例如圖3(a)及圖3(b)所示，對發光二極體元件2灌注A階段之聚矽氧樹脂組合物，其後使聚矽氧樹脂組合物半硬化(B階段化)。

具體而言，於圖3之實施形態中，首先，如圖3(a)所示，準備設置有反射器7之基板3。具體而言，將發光二極體元件2安裝於設置有反射器7之基板3(安裝步驟)。

反射器7係以包圍發光二極體元件2之方式設置，於俯視下形成為中央開口之大致矩形框形或大致環形(圓環形狀或橢圓環形狀)。又，反射器7於剖面視下形成為寬度朝上方逐漸變窄之大致梯形。反射器7係隔開間隔地配置於發光二極體元件2之外側。藉此，發光二極體元件2配置於反射器7內。

其次，如圖3(a)之箭頭及圖3(b)所示，將聚矽氧樹脂組合物灌注至反射器7內。具體而言，以使聚矽氧樹脂組合物之液面與反射器7之上表面於厚度方向上成為大致同一平面之方式灌注聚矽氧樹脂組合物。

其次，對聚矽氧樹脂組合物進行加熱，藉此使其半硬化。加熱條件與上述加熱條件相同。

藉此，形成與反射器7之內表面、發光二極體元件2之表面及其等露出之基板3之表面之形狀對應的包含聚矽氧半硬化體之半硬化層6。藉此，發光二極體元件2由半硬化層6所被覆(被覆步驟)。

其後，如圖3(c)所示，對半硬化層6照射活性能量射線，藉此使其完全硬化。照射條件與上述照射條件相同。

藉此，將發光二極體元件2密封而形成包含聚矽氧硬化體之密封層5(密封步驟)。

於圖3之實施形態中，亦可發揮與圖1及圖2之實施形態相同之作用效果。

又，於圖3之實施形態中，無需準備設置有脫模片材4之密封片材1，而是將聚矽氧樹脂組合物灌注至反射器7內，因此可省略準備脫模片材4(參照圖1(a))之工序。

另一方面，於圖1及圖2之實施形態中，藉由密封片材1埋設發光二極體元件2，因此對於未設置反射器7(參照圖3(a))之基板2之發光二極體元件2，亦可簡便地密封。

圖4係說明本發明之發光二極體裝置之製造方法之其他實施形態的步驟圖，圖4(a)表示準備由支持體支持之發光二極體元件之步驟，圖4(b)表示藉由密封片材埋設發光二極體元件之步驟，圖4(c)表示對密封片材照射紫外線，藉由包含聚矽氧硬化體之密封層密封發光二極體元件之步驟。圖5係繼圖4之後，說明本發明之發光二極體裝置之製造方法之其他實施形態的步驟圖，圖5(d)表示將密封層及發光二極體元件自支持體剝離之步驟，圖5(e)表示將密封層及發光二極體元件與基板對向配置之步驟，圖5(f)表示將發光二極體元件安裝於基板之步驟。

於上述圖2及圖3之實施形態中，首先，將發光二極體元件2預先安裝於基板3而進行準備(安裝步驟，參照圖2(a)及參照圖3(a))，其後，藉由密封片材1埋設及被覆發光二極體元件2(埋設步驟及被覆步驟，參照圖2(b))，或者藉由聚矽氧樹脂組合物被覆發光二極體元件2(被覆步驟，參照圖3(b))，其等之後，將發光二極體元件2密封(密封步驟，參照圖2(c)及圖3(c))。但是，亦可如圖4及圖5所示，例如首先準備由支持體15支持之發光二極體元件2，其次，藉由密封片材1密封發光二極體元件2(密封步驟)，將密封片材1及發光二極體元件2自支持體15剝離之後，將發光二極體元件2安裝於基板3(安裝步驟)。

於該方法中，首先，如圖4(a)所示，準備由支持體15支持之發光二極體元件2。

作為支持體15，例如可列舉包含與脫模片材4相同之材料之支持片材。支持體15之厚度例如為50~10000 μm ，較佳為500~5000 μm 。

其次，如圖4(b)所示，藉由密封片材1埋設由支持體15支持之發光二極體元件2(埋設步驟)。具體而言，對支持體15壓接密封片材1。

繼而，如圖4(c)所示，對密封片材1照射活性能量射線，使密封片材1完全硬化。藉此，密封片材1成為密封層5，藉由密封層5將發光二極體元件2密封(密封步驟)。

再者，於圖4(c)中，密封層5及由其密封之發光二極體元件2包含於本發明之發光二極體裝置中。

其次，如圖5(d)所示，將發光二極體元件2及密封層5自支持體15剝離。

其次，如圖5(e)之箭頭及圖5(f)所示，將密封層5所密封之發光二極體元件2安裝於基板3(安裝步驟)。

藉此，獲得包含由密封層5密封且安裝於基板3上之發光二極體元件2之發光二極體裝置9。

其後，視需要，如圖5(f)之假想線所示，將脫模片材4自密封層5剝離。

實施例

以下，例示實施例及比較例進而具體地說明本發明，但本發明並不受其等之任何限定。

1.<聚矽氧樹脂組合物之製備>

實施例1

(使用3官能型矽化合物作為第1矽化合物)

將兩末端矽烷醇型聚矽氧油(矽烷醇基兩末端之聚二甲基矽氧烷，信越化學工業公司製造，數量平均分子量11500)100 g(8.70 mmol)、乙烯基三甲氧基矽烷(信越化學工業公司製造)0.86 g[5.80 mmol，兩末端矽烷醇型聚矽氧油之羥基與乙烯基三甲氧基矽烷之甲氧基的莫耳比(羥基/甲氧基)=1/1]攪拌混合後，添加作為縮合觸媒之二(2-乙基己酸)錫(II)(濃度95質量%)0.074 g(0.17 mmol，相對於兩末端矽烷醇型聚矽氧油100莫耳為2.0莫耳)，於室溫(25°C)下攪拌5小時，藉此製備油狀之第1聚矽氧烷。

其次，於第1聚矽氧烷中添加有機氫聚矽氧烷(第2聚矽氧烷，兩末端氫矽烷基型聚二甲基矽氧烷，信越化學工業公司製造)2.4 g[乙烯基三甲氧基矽烷之乙烯基與有機氫聚矽氧烷之氫矽烷基的莫耳比(乙烯基/氫矽烷基)=1/3]、及作為加成觸媒(矽氫化觸媒)之三甲基(甲基環戊二烯基)鉑(IV)溶液(鉑濃度2質量%)0.075 mL(第1聚矽氧樹脂組合物總體之15 ppm)，以油狀獲得A階段之第1聚矽氧樹脂組合物。

實施例2

(併用3官能型矽化合物及2官能型矽化合物(50:50))

將兩末端矽烷醇型聚矽氧油(矽烷醇基兩末端之聚二甲基矽氧烷，信越化學工業公司製造，數量平均分子量11500)100 g(8.70

mmol)、乙烯基三甲氧基矽烷(信越化學工業公司製造)0.43 g[2.9 mmol, 兩末端矽烷醇型聚矽氧油之羥基與乙烯基三甲氧基矽烷之甲氧基的莫耳比(羥基/甲氧基)=2/1]及乙烯基二甲氧基甲基矽烷(東京化成製造)0.58 g[4.3 mmol, 兩末端矽烷醇型聚矽氧油之羥基與乙烯基二甲氧基甲基矽烷之甲氧基的莫耳比(羥基/甲氧基)=2/1]攪拌混合後, 添加作為縮合觸媒之二(2-乙基己酸)錫(II)(濃度95質量%)0.074 g(0.17 mmol, 相對於兩末端矽烷醇型聚矽氧油100莫耳為2.0莫耳%), 於70°C下攪拌2小時, 藉此製備油狀之第1聚矽氧烷。

將第1聚矽氧烷冷卻至室溫之後, 添加作為第2聚矽氧烷之有機氫聚矽氧烷(兩末端氫矽烷基型聚二甲基矽氧烷, 信越化學工業公司製造)2.4 g[乙烯基三甲氧基矽烷之乙烯基與有機氫聚矽氧烷之氫矽烷基的莫耳比(乙烯基/氫矽烷基)=1/3]及作為加成觸媒(矽氫化觸媒)之三甲基(甲基環戊二烯基)鉑(IV)溶液(鉑濃度2質量%)0.075 mL(第1聚矽氧樹脂組合物總體之15 ppm), 以透明油狀獲得A階段之第1聚矽氧樹脂組合物。

實施例3

將有機氫聚矽氧烷(信越化學工業公司製造)之調配量由2.4 g[乙烯基三甲氧基矽烷之乙烯基與有機氫聚矽氧烷之氫矽烷基的莫耳比(乙烯基/氫矽烷基)=1/3]變更為0.8 g[乙烯基三甲氧基矽烷之乙烯基與有機氫聚矽氧烷之氫矽烷基的莫耳比(乙烯基/氫矽烷基)=1/1], 除此以外, 以與實施例2相同之方式進行處理, 以透明油狀獲得A階段之第1聚矽氧樹脂組合物。

實施例4

將三甲基(甲基環戊二烯基)鉑(IV)溶液(鉑濃度2質量%)之調配量由0.075 mL(第1聚矽氧樹脂組合物總體之15 ppm)變更為0.0075 mL(第1聚矽氧樹脂組合物總體之1.5 ppm), 除此以外, 以與實施例2相同之

方式進行處理，以透明油狀獲得A階段之第1聚矽氧樹脂組合物。

實施例5

(使用乙醯丙酮酸鉑(II)作為加成觸媒)

將三甲基(甲基環戊二烯基)鉑(IV)溶液(鉑濃度2質量%)0.075 mL(第1聚矽氧樹脂組合物總體之15 ppm)變更為乙醯丙酮酸鉑(II)(2,4-戊二酮酸鉑(II)，鉑濃度2質量%)0.075 mL(第1聚矽氧樹脂組合物總體之15 ppm)，除此以外，以與實施例2相同之方式進行處理，以透明油狀獲得A階段之第1聚矽氧樹脂組合物。

實施例6

(併用3官能型矽化合物及2官能型矽化合物(70:30))

將乙烯基三甲氧基矽烷(信越化學工業公司製造)之調配量由0.43 g[2.9 mmol，兩末端矽烷醇型聚矽氧油之羥基與乙烯基三甲氧基矽烷之甲氧基的莫耳比(羥基/甲氧基)=2/1]變更為0.60 g[4 mmol，兩末端矽烷醇型聚矽氧油之羥基與乙烯基三甲氧基矽烷之甲氧基的莫耳比(羥基/甲氧基)=2/1.4]，又，將乙烯基二甲氧基甲基矽烷(東京化成製造)之調配量由0.58 g[4.3 mmol，兩末端矽烷醇型聚矽氧油之羥基與乙烯基二甲氧基甲基矽烷之甲氧基的莫耳比(羥基/甲氧基)=2/1]變更為0.35 g[2.6 mmol，兩末端矽烷醇型聚矽氧油之羥基與乙烯基二甲氧基甲基矽烷之甲氧基的莫耳比(羥基/甲氧基)=2/0.6]，進而，將70°C下之攪拌時間變更為1.5小時，除此以外，以與實施例2相同之方式進行處理，以透明油狀獲得A階段之第1聚矽氧樹脂組合物。

實施例7

將作為縮合觸媒之二(2-乙基己酸)錫(II)(濃度95質量%)之調配量由0.074 g(0.17 mmol，相對於兩末端矽烷醇型聚矽氧油100莫耳為2.0莫耳%)變更為0.037 g(0.085 mmol，相對於兩末端矽烷醇型聚矽氧油100莫耳為1.0莫耳%)，又，將70°C下之攪拌時間由2小時變更為5小

時，除此以外，以與實施例2相同之方式進行處理，獲得透明油狀之第1聚矽氧樹脂組合物。

比較例1

將2液混合型之加成反應硬化型聚矽氧樹脂組合物(Wacker Asahikasei Silicone公司製造，LR7665)之A液10 g與B液10 g充分混合，獲得包含聚矽氧彈性體之聚矽氧樹脂組合物。

2.<包含聚矽氧半硬化體之密封片材之製作>

使用實施例1~7及比較例1之聚矽氧樹脂組合物，製作包含聚矽氧半硬化體之密封片材。

具體而言，將聚矽氧樹脂組合物於經氟處理之聚酯膜(Nippa公司製造，SS4C，50 μm)之表面塗敷成500 μm 之厚度而形成皮膜，將該皮膜於135 $^{\circ}\text{C}$ 下加熱1~10分鐘，藉此製作包含半硬化狀(B階段)之聚矽氧半硬化體之厚度500 μm 之密封片材。

3.<聚矽氧硬化體(完全硬化物)之製作>

對2.<包含聚矽氧半硬化體之密封片材之製作>中所獲得之密封片材照射紫外線(3 J/cm^2 ，波長：200~400 nm)，其後，於150 $^{\circ}\text{C}$ 下加熱10分鐘，藉此製作C階段之聚矽氧硬化體(完全硬化物)。

<評價>

針對1.之聚矽氧樹脂組合物、2.之密封片材、及3.之聚矽氧硬化體，依據以下試驗，對特性進行評價。將結果示於表1。

評價1

(黏度)

於25 $^{\circ}\text{C}$ 、1個大氣壓之條件下，使用流變儀對聚矽氧樹脂組合物之黏度進行測定。

再者，將聚矽氧樹脂組合物之溫度調節至25 $^{\circ}\text{C}$ ，測定時之轉速為99 s^{-1} ，流變儀中之錐係使用E型。

評價2

(凝膠化時間)

將聚矽氧樹脂組合物滴加至135°C之加熱板上進行加熱，測定凝膠化(即半硬化)所需之時間。

評價3

(保存性)

針對剛製作後之B階段之密封片材，求出硬度。

另外，針對將剛製作後之B階段之密封片材於25°C下保存24小時所得之片材，亦求出硬度。

其次，算出片材硬度之變化率(=(保存後之片材之硬度/剛製備後之片材之硬度) \times 100)作為硬度保持率(%), 依據以下評價基準，對保存穩定性進行評價。

[保存穩定性之評價基準]

○：硬度保持率為100%以上、150%以下

×：硬度保持率超過150%

評價4

(硬化所需之時間(紫外線照射+加熱))

對密封片材照射紫外線(3 J/cm²)，其後於150°C下加熱表1中所記載之特定時間。

關於各加熱時間後之密封片材，使用自動立體測圖儀(Autograph)(島津製作所公司製造)測定拉伸彈性模數(單位：MPa，測定溫度：25°C)，將拉伸彈性模數之變化消失之時間點之密封片材設為完全硬化物(C階段)。

藉此，求出所必需之加熱時間。

再者，紫外線照射中係使用UV(ultraviolet，紫外線)輸送型照射裝置(FUSION UV SYSTEMS JAPAN KK公司製造，型號CY-1100-G)。

評價5

(硬化所需之紫外線照射量)

以特定之照射量對實施例2之密封片材照射紫外線，於各照射量下使用自動立體測圖儀(島津製作所公司製造)測定拉伸彈性模數(單位：MPa，測定溫度：25℃)，將拉伸彈性模數之變化消失之時間點之密封片材設為完全硬化物(C階段)。

藉此，求出以與實施例2之評價4相同之時間成為完全硬化物所需之紫外線照射量。

評價6

(利用加熱之硬化所需之時間)

將密封片材於150℃下加熱特定時間。於各加熱時間下使用自動立體測圖儀(島津製作所公司製造)測定拉伸彈性模數(單位：MPa，測定溫度：25℃)，將拉伸彈性模數之變化消失之時間點之密封片材設為完全硬化物。藉此，求出利用加熱之硬化所需之加熱時間。

評價7

(拉伸彈性模數)

針對密封片材，使用自動立體測圖儀(島津製作所公司製造)求出拉伸彈性模數(單位：MPa，測定溫度：25℃)。

評價8

(透光性)

使用分光光度計(U-4100，Hitachi High-Tech公司製造)測定剛製備後之聚矽氧硬化體於波長450 nm下之透光率(%)。

評價9

(耐熱性)

將剛製備後之聚矽氧硬化體於200℃之溫風型乾燥機內靜置100小時。其後，使用分光光度計(U-4100，Hitachi High-Tech公司製造)測定聚矽氧硬化體於波長450 nm下之透光率(%)。

[表 1]

表 1

評價1	黏度	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6	實施例7	比較例1
評價2	135°C下之凝膠化時間	15	3	4	3	2	2	8	-*
評價3	保存穩定性	○	○	○	○	○	○	○	-
評價4	UV(3 J/cm ²)+150°C之加熱	10	10	10	10	180	10	10	300
評價5	以10分鐘完全硬化所需之UV照射量	-	60	-	-	-	-	-	-
評價6	僅150°C之加熱	300	300	300	300	300	300	300	300
評價7	拉伸彈性模數	0.35	0.34	0.16	0.34	0.34	0.40	0.31	2.00
評價8	透光率(450 mm)	99.8	99.8	99.7	99.8	99.3	99.5	99.7	99.0
評價9	200°C×100 h	99.7	99.8	99.7	99.8	99.3	99.2	99.6	98.5

* : 未凝膠化

再者，上述說明係作為本發明之例示之實施形態而提供，其僅為例示，不可限定性地加以解釋。該技術領域之業者所明確的本發明之變形例包含於下述申請專利範圍中。

【符號說明】

1	密封片材
2	發光二極體元件
3	基板
4	脫模片材
5	密封層
6	半硬化層
7	反射器
8	半硬化體片材
9	發光二極體裝置
15	支持體

申請專利範圍

1. 一種聚矽氧樹脂組合物，其特徵在於包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。
2. 一種聚矽氧樹脂組合物，其特徵在於含有：
第1聚矽氧烷，其含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1個可加成之取代基，及
第2聚矽氧烷，其含有可藉由活性能量射線而加成且與上述第1聚矽氧烷之上述可加成之取代基形成1對的至少1個可加成之取代基。
3. 如請求項1之聚矽氧樹脂組合物，其中上述1對可加成之取代基為選自由如下組合所組成之群中之至少1種組合：
氫矽烷基與含乙烯性不飽和基之基之組合、
含(甲基)丙烯醯基之基彼此之組合、
含環氧基之基彼此之組合、及
硫醇基與含乙烯性不飽和基之基之組合。
4. 如請求項1之聚矽氧樹脂組合物，其中上述1對可縮合之取代基為選自由如下組合所組成之群中之至少1種組合：
選自由羥基、烷氧基、醯氧基、胺基、烷基胺基、烯氧基及鹵素原子所組成之群中之至少1個取代基與羥基之組合、及
選自羥基及烷氧基中之至少1個取代基與氫原子之組合。
5. 如請求項1之聚矽氧樹脂組合物，其進而含有加成觸媒，
上述加成觸媒為鉑-環戊二烯基錯合物。
6. 一種半硬化體片材，其特徵在於：其係藉由塗佈聚矽氧樹脂組

合物並進行加熱而獲得，

上述聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。

7. 一種聚矽氧硬化體之製造方法，其特徵在於包括：

對聚矽氧樹脂組合物進行加熱而獲得聚矽氧半硬化體之步驟，及

對上述聚矽氧半硬化體照射活性能量射線而使之硬化之步驟；且

上述聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。

8. 如請求項7之聚矽氧硬化體之製造方法，其中於使上述聚矽氧半硬化體硬化之步驟中，對上述聚矽氧半硬化體進行進一步加熱。

9. 如請求項7之聚矽氧硬化體之製造方法，其中於獲得上述聚矽氧半硬化體之步驟中，將上述聚矽氧樹脂組合物於40~180°C下加熱0.1~180分鐘。

10. 一種發光二極體裝置之製造方法，其特徵在於包括：

對聚矽氧樹脂組合物進行加熱而獲得聚矽氧半硬化體之步驟，

被覆步驟，其藉由上述聚矽氧樹脂組合物或上述聚矽氧半硬化體被覆發光二極體元件，及

密封步驟，其藉由對上述聚矽氧半硬化體照射活性能量射線使之硬化而形成包含聚矽氧硬化體之密封層，利用上述密封層密封上述發光二極體元件；且

上述聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。

11. 如請求項10之發光二極體裝置之製造方法，其進而包括將上述發光二極體元件安裝於基板之安裝步驟，且於上述安裝步驟之後實施上述被覆步驟。
12. 如請求項10之發光二極體裝置之製造方法，其進而包括將上述發光二極體元件安裝於基板之安裝步驟，且於上述密封步驟之後實施上述安裝步驟。
13. 一種發光二極體裝置之製造方法，其特徵在於包括：
埋設步驟，其藉由半硬化體片材埋設發光二極體元件，及密封步驟，其藉由對上述半硬化體片材照射活性能量射線使之硬化而形成包含聚矽氧硬化體之密封層，利用上述密封層密封上述發光二極體元件；且
上述半硬化體片材係藉由塗佈聚矽氧樹脂組合物並進行加熱而獲得，上述聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。
14. 如請求項13之發光二極體裝置之製造方法，其進而包括將上述發光二極體元件安裝於基板之安裝步驟，且於上述安裝步驟之後實施上述埋設步驟。
15. 如請求項13之發光二極體裝置之製造方法，其進而包括將上述發光二極體元件安裝於基板之安裝步驟，且於上述密封步驟之後實施上述安裝步驟。
16. 一種發光二極體裝置，其特徵在於，其係藉由如下發光二極體裝置之製造方法而獲得，該製造方法包括：

對聚矽氧樹脂組合物進行加熱而獲得聚矽氧半硬化體之步驟，

被覆步驟，其藉由上述聚矽氧樹脂組合物或上述聚矽氧半硬化體被覆發光二極體元件，及

密封步驟，其藉由對上述聚矽氧半硬化體照射活性能量射線使之硬化而形成包含聚矽氧硬化體之密封層，利用上述密封層密封上述發光二極體元件，且

上述聚矽氧樹脂組合物包含含有可藉由加熱而縮合之至少1對可縮合之取代基、及可藉由活性能量射線而加成之至少1對可加成之取代基的聚矽氧烷。

圖式

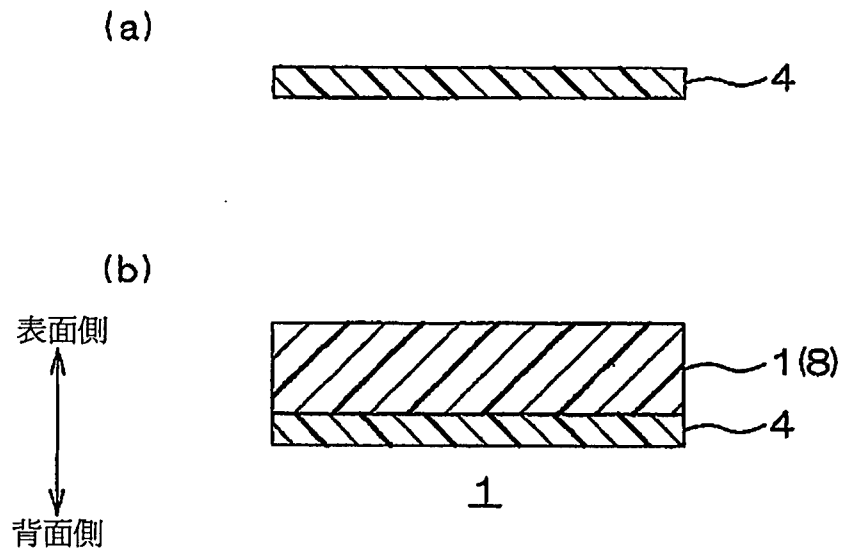


圖1

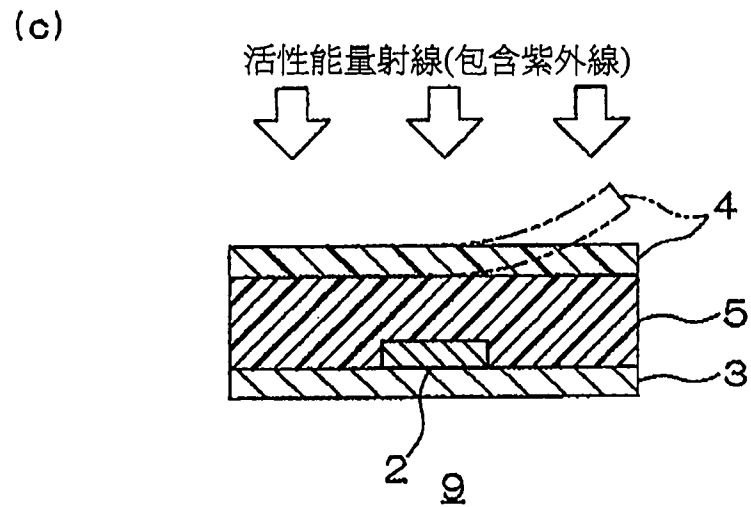
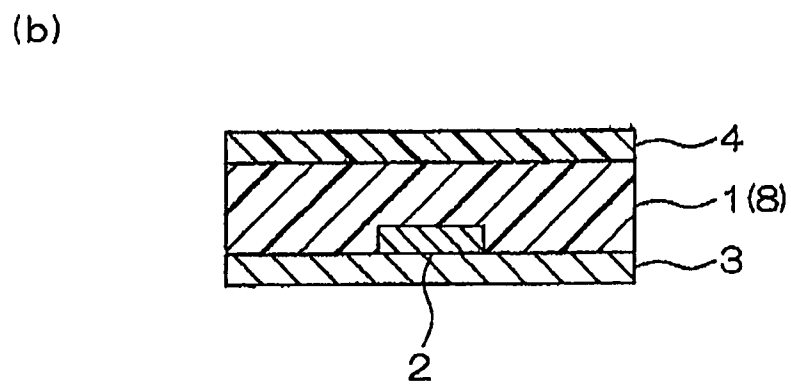
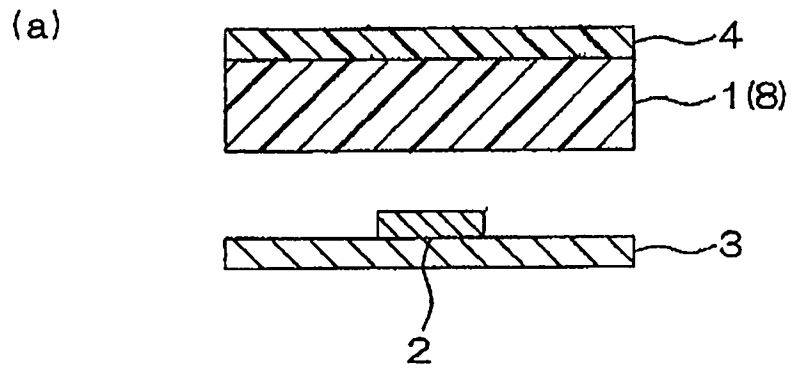
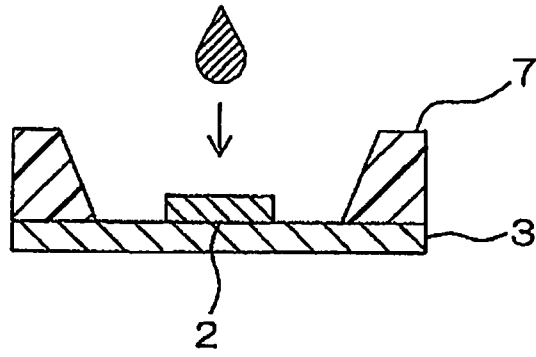
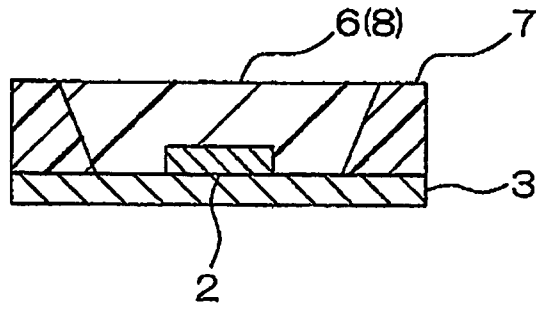


圖2

(a)



(b)



(c)

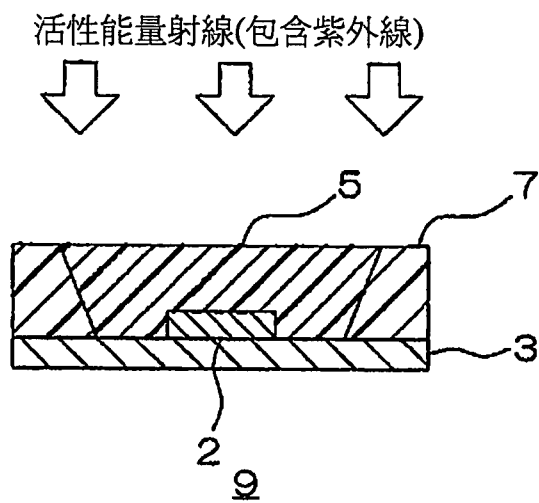
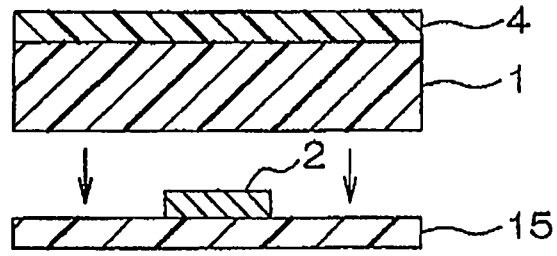
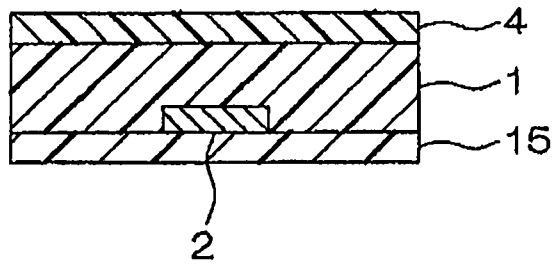


圖3

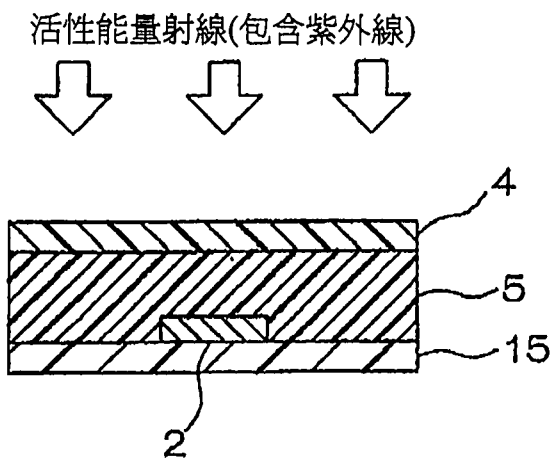
(a)



(b)

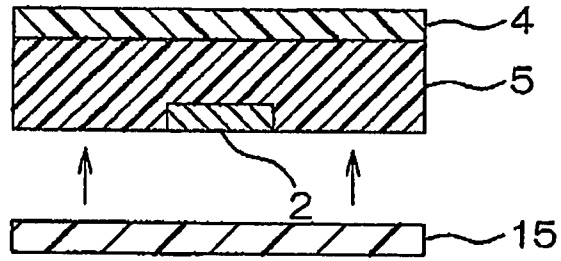


(c)

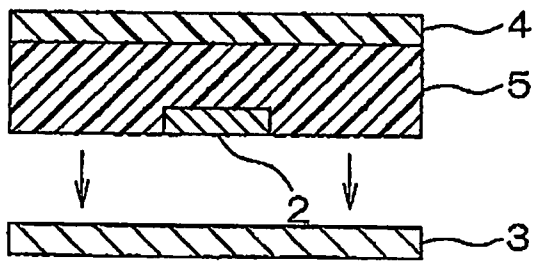


9
圖4

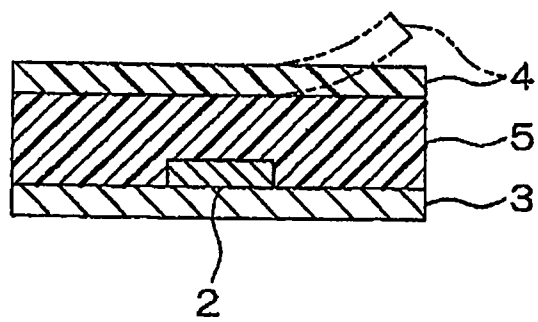
(d)



(e)



(f)



9
圖5