



(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 201347241 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：102108902

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 13 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/48 (2010.01)**

(30)優先權：2012/03/13 日本 2012-056166

(71)申請人：積水化學工業股份有限公司 (日本) SEKISUI CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：末崎穰 SUEZAKI, MINORU (JP)；日下康成 KUSAKA, YASUNARI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：3 共 63 頁

(54)名稱

光半導體裝置之製造方法及光半導體裝置

(57)摘要

本發明提供一種可抑制密封劑或透鏡自藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件剝離之光半導體裝置之製造方法。本發明係具備光半導體元件 3、藉由樹脂材料所形成且為封裝體 2 或基板之光半導體裝置構成構件、及以與光半導體裝置構成構件相接之方式配置之密封劑 4 或透鏡之光半導體裝置 1 之製造方法。本發明之光半導體裝置 1 之製造方法包括：於配置密封劑 4 或透鏡之前，對藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件之與密封劑 4 或透鏡相接之表面進行電漿處理之步驟；於電漿處理後，以密封光半導體元件 3 且與光半導體裝置構成構件相接之方式配置密封劑 4，或以與光半導體裝置構成構件相接之方式於光半導體元件 3 上配置透鏡之步驟。



(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 201347241 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：102108902

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 13 日

(51)Int. Cl. : *H01L33/48 (2010.01)*

(30)優先權：2012/03/13 日本 2012-056166

(71)申請人：積水化學工業股份有限公司 (日本) SEKISUI CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：末崎穰 SUEZAKI, MINORU (JP)；日下康成 KUSAKA, YASUNARI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：3 共 63 頁

(54)名稱

光半導體裝置之製造方法及光半導體裝置

(57)摘要

本發明提供一種可抑制密封劑或透鏡自藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件剝離之光半導體裝置之製造方法。本發明係具備光半導體元件 3、藉由樹脂材料所形成且為封裝體 2 或基板之光半導體裝置構成構件、及以與光半導體裝置構成構件相接之方式配置之密封劑 4 或透鏡之光半導體裝置 1 之製造方法。本發明之光半導體裝置 1 之製造方法包括：於配置密封劑 4 或透鏡之前，對藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件之與密封劑 4 或透鏡相接之表面進行電漿處理之步驟；於電漿處理後，以密封光半導體元件 3 且與光半導體裝置構成構件相接之方式配置密封劑 4，或以與光半導體裝置構成構件相接之方式於光半導體元件 3 上配置透鏡之步驟。

發明摘要

※ 申請案號：102108902

※ 申請日：102 3 13

※IPC 分類：

H01L33/48, 2010.01

【發明名稱】

光半導體裝置之製造方法及光半導體裝置

【中文】

本發明提供一種可抑制密封劑或透鏡自藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件剝離之光半導體裝置之製造方法。

本發明係具備光半導體元件3、藉由樹脂材料所形成且為封裝體2或基板之光半導體裝置構成構件、及以與光半導體裝置構成構件相接之方式配置之密封劑4或透鏡之光半導體裝置1之製造方法。本發明之光半導體裝置1之製造方法包括：於配置密封劑4或透鏡之前，對藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件之與密封劑4或透鏡相接之表面進行電漿處理之步驟；於電漿處理後，以密封光半導體元件3且與光半導體裝置構成構件相接之方式配置密封劑4，或以與光半導體裝置構成構件相接之方式於光半導體元件3上配置透鏡之步驟。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【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】

光半導體裝置之製造方法及光半導體裝置

【技術領域】

本發明係關於一種具備密封光半導體元件之密封劑、或具備配置於光半導體元件上之透鏡之光半導體裝置之製造方法及光半導體裝置。

【先前技術】

發光二極體(LED, Light Emitting Diode)裝置等光半導體裝置之消耗電力較低，且壽命較長。又，光半導體裝置即便於嚴酷之環境下亦可使用。因此，光半導體裝置係用於行動電話用背光源、液晶電視用背光源、汽車用燈、照明器具及廣告牌等廣泛用途。

若光半導體裝置所使用之發光元件即光半導體元件(例如LED)直接與大氣接觸，則大氣中之水分或漂浮之灰塵等會導致光半導體元件之發光特性急速降低。因此，上述光半導體元件通常藉由密封劑進行密封。如上述之光半導體裝置之一例於下述專利文獻1中有所揭示。

例如，表面封裝型之光半導體裝置中，於藉由白色之樹脂材料形成之封裝體之框部內配置有光半導體元件。於封裝體之框部內，以密封光半導體元件之方式填充有密封劑。密封劑與封裝體相接。光半導體元件之電極使用電性連接構件，與引線電極電性連接。作為電性連接構件，可使用接線及銀漿等。引線電極將外部電源與光半導體元件之電極連接。引線電極亦發揮作為用於效率良好地提取自光半導體元件發出之光之反射板的作用。因此，通常對引線電極實施有反射率優異之鍍銀。

又，光半導體裝置中，爲了控制光之出射方向，或抑制正面亮度變得過高，有時使用透鏡材料而形成透鏡。形成有上述透鏡之光半導體裝置之一例於下述專利文獻2中有所揭示。又，有時上述透鏡配置於上述密封劑之表面上。進而，亦存在上述透鏡配置於在光半導體元件上藉由樹脂材料形成之基板之表面上的情況。透鏡係與基板相接。基板之表面配置有引線電極。光半導體元件之電極係使用電性連接構件而與引線電極電性連接。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2011-009346號公報

[專利文獻2]日本專利特開2001-196644號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

如上述之先前之光半導體裝置中，一般而言，封裝體或基板係藉由樹脂材料所形成。此種光半導體裝置存在密封劑或透鏡容易自封裝體或基板等光半導體裝置構成構件剝離之問題。尤其是若光半導體裝置在回焊步驟等中暴露於高溫下，或暴露於冷熱循環等熱衝擊下，則密封劑或透鏡容易自封裝體或基板等光半導體裝置構成構件剝離。

進而，若密封劑或透鏡自藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件剝離，則光半導體裝置存在產生由含硫氣體等腐蝕性氣體引起之電極變色之情況。又，若發生剝離，則於光半導體裝置暴露於高溫下或高濕度下之情形時，存在自光半導體裝置提取之光之明亮度降低之問題。

本發明之目的在於提供一種可抑制密封劑或透鏡自藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件剝離之光半導體裝置之製造方法及光半導體裝置。

[解決問題之技術手段]

根據本發明之較廣之態樣，可提供一種光半導體裝置之製造方法，該光半導體裝置具備光半導體元件、藉由樹脂材料所形成且為封裝體或基板之光半導體裝置構成構件、及以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置之密封劑或以與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置於上述光半導體元件上之透鏡，該光半導體裝置之製造方法包括：於配置上述密封劑或上述透鏡之前，對藉由樹脂材料形成之上述光半導體裝置構成構件之與上述密封劑或上述透鏡相接之表面進行電漿處理之步驟；於電漿處理後，以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置密封劑，或以與上述光半導體裝置構成構件相接之方式於上述光半導體元件上配置透鏡之步驟。

本發明之光半導體裝置之製造方法之某特定態樣中，上述電漿處理為大氣壓電漿處理。

本發明之光半導體裝置之製造方法之某特定態樣中，該光半導體裝置之製造方法中，該光半導體裝置具備：上述光半導體元件；上述光半導體裝置構成構件，其藉由樹脂材料所形成，具有框部，且為封裝體；上述密封劑，其以與上述光半導體裝置構成構件相接且密封上述光半導體元件之方式配置於上述框部內，該光半導體裝置之製造方法包括：於配置上述密封劑之前，對上述光半導體裝置構成構件之與上述密封劑相接之表面進行電漿處理之步驟；於電漿處理後，以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式將上述密封劑配置於上述框部內之步驟。

本發明之光半導體裝置之製造方法之某特定態樣中，上述密封劑及上述透鏡係藉由使硬化性組合物硬化而形成，上述硬化性組合物包含含有2個以上烯基之第1有機聚矽氧烷、含有2個以上鍵結於矽原

子上之氫原子之第2有機聚矽氧烷、及矽氫化反應用觸媒。

本發明之光半導體裝置之製造方法之某特定態樣中，上述硬化性組合物進而含有接著賦予劑。上述接著賦予劑較佳為矽烷偶合劑。上述接著賦予劑較佳為包含含有脲基之第1矽烷化合物。

上述接著賦予劑較佳為包含含有脲基之第1矽烷化合物與含有環氧基、乙烯基或(甲基)丙烯醯基之第2矽烷化合物。

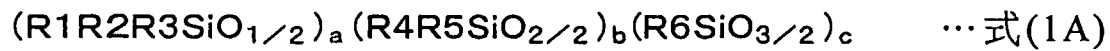
本發明之光半導體裝置之製造方法之某特定態樣中，上述第1有機聚矽氧烷中之鍵結於矽原子上之全部官能基中，甲基所佔之個數比率為80%以上，上述第2有機聚矽氧烷中之鍵結於矽原子上之全部官能基中，甲基所佔之個數比率為80%以上。

本發明之光半導體裝置之製造方法之某特定態樣中，上述第1有機聚矽氧烷中之鍵結於矽原子上之全部官能基中，芳基所佔之個數比率為30%以上、70%以下，上述第2有機聚矽氧烷中之鍵結於矽原子上之全部官能基中，芳基所佔之個數比率為30%以上、70%以下。

本發明之光半導體裝置之製造方法之某特定態樣中，上述第1有機聚矽氧烷不含鍵結於矽原子上之氫原子，上述第2有機聚矽氧烷含有烯基。

本發明之光半導體裝置之製造方法之某特定態樣中，上述第1有機聚矽氧烷係以下述式(1A)表示且含有烯基及鍵結於矽原子上之甲基之第1有機聚矽氧烷，且上述第2有機聚矽氧烷係以下述式(51A)表示且含有鍵結於矽原子上之氫原子及鍵結於矽原子上之甲基之第2有機聚矽氧烷，或者上述第1有機聚矽氧烷係以下述式(1B)表示且含有芳基及烯基之第1有機聚矽氧烷，且上述第2有機聚矽氧烷係以下述式(51B)表示且含有芳基及鍵結於矽原子上之氫原子之第2有機聚矽氧烷。

[化1]



上述式(1A)中，a、b及c滿足 $a/(a+b+c) = 0 \sim 0.30$ 、 $b/(a+b+c) = 0.70 \sim 1.0$ 及 $c/(a+b+c) = 0 \sim 0.10$ ，R1~R6中，至少1個表示烯基，至少1個表示甲基，烯基及甲基以外之R1~R6表示碳數2~8之烴基。

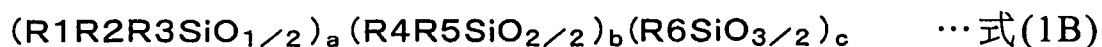
[化2]



(51A)

上述式(51A)中，p、q及r滿足 $p/(p+q+r) = 0.10 \sim 0.50$ 、 $q/(p+q+r) = 0 \sim 0.40$ 及 $r/(p+q+r) = 0.40 \sim 0.90$ ，R51~R56中，至少1個表示氫原子，至少1個表示甲基，氫原子及甲基以外之R51~R56表示碳數2~8之烴基。

[化3]



上述式(1B)中，a、b及c滿足 $a/(a+b+c) = 0 \sim 0.50$ 、 $b/(a+b+c) = 0.40 \sim 1.0$ 及 $c/(a+b+c) = 0 \sim 0.50$ ，R1~R6中，至少1個表示芳基，至少1個表示烯基，芳基及烯基以外之R1~R6表示碳數1~8之烴基。

[化4]



(51B)

上述式(51B)中，p、q及r滿足 $p/(p+q+r) = 0.05 \sim 0.50$ 、 $q/(p+q+r) = 0.05 \sim 0.50$ 及 $r/(p+q+r) = 0.20 \sim 0.80$ ，R51~R56中，至少1個表示芳基，至少1個表示氫原子，芳基及氫原子以外之R51~R56表示碳數1~8之烴基。

本發明之光半導體裝置之製造方法之某特定態樣中，上述式(1A)或上述式(1B)所表示之第1有機聚矽氧烷不含鍵結於矽原子上之氫原

子，上述式(51A)或上述式(51B)所表示之第2有機聚矽氧烷含有烯基，上述式(51A)中，R51~R56中，至少1個表示氫原子，至少1個表示甲基，至少1個表示烯基，氫原子、甲基及烯基以外之R51~R56表示碳數2~8之烴基，上述式(51B)中，R51~R56中，至少1個表示芳基，至少1個表示氫原子，至少1個表示烯基，芳基、氫原子及烯基以外之R51~R56表示碳數1~8之烴基。

本發明之光半導體裝置之製造方法之某特定態樣中，上述第1有機聚矽氧烷係以上述式(1A)表示，且上述第2有機聚矽氧烷係以上述式(51A)表示。

根據本發明之較廣之態樣，可提供一種半導體裝置，其具備：光半導體元件、藉由樹脂材料所形成且為封裝體或基板之光半導體裝置構成構件、及以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置之密封劑或以與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置於上述光半導體元件上之透鏡，並且藉由樹脂材料形成之上述光半導體裝置構成構件之與上述密封劑或上述透鏡相接之表面係經電漿處理。

本發明之光半導體裝置之某特定態樣中，上述電漿處理為大氣壓電漿處理。

本發明之光半導體裝置之某特定態樣中，該光半導體裝置具備：上述光半導體元件；上述光半導體裝置構成構件，其係藉由樹脂材料所形成，具有框部，且為封裝體；上述密封劑，其係以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置於上述框部內，並且藉由樹脂材料形成之上述光半導體裝置構成構件之與上述密封劑相接之表面係經電漿處理。

[發明之效果]

本發明之光半導體裝置之製造方法包括：於配置密封劑或透鏡

之前，對藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件之與密封劑或透鏡相接之表面進行電漿處理之步驟；於電漿處理後，以密封光半導體元件且與光半導體裝置構成構件相接之方式配置密封劑，或以與光半導體裝置構成構件相接之方式於光半導體元件上配置透鏡之步驟，因此藉由本發明之光半導體裝置之製造方法，可提供一種可抑制密封劑或透鏡自藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件剝離之光半導體裝置。

本發明之光半導體裝置中，由於藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件之與密封劑或透鏡相接之表面係經電漿處理，故可抑制密封劑或透鏡自藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件剝離。

【圖式簡單說明】

圖1(a)及(b)係表示藉由本發明之第1實施形態之光半導體裝置之製造方法而獲得之光半導體裝置之正面剖面圖及立體圖。

圖2係表示藉由本發明之第2實施形態之光半導體裝置之製造方法而獲得之光半導體裝置之正面剖面圖。

圖3係表示藉由本發明之第3實施形態之光半導體裝置之製造方法而獲得之光半導體裝置之正面剖面圖。

【實施方式】

以下，說明本發明之詳細內容。

本發明之光半導體裝置之製造方法係具備(1)光半導體元件、(2)藉由樹脂材料所形成且為封裝體或基板之光半導體裝置構成構件、及(3-1)以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置之密封劑或(3-2)以與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置於上述光半導體元件上之透鏡的光半導體裝置之製造方法。本發明之光半導體裝置之製造方法包括：於配置上述密封劑或上述透鏡之前，對藉由樹脂材料形成之上述光半導體裝置構成構件之與上述密封

劑或上述透鏡相接之表面進行電漿處理之步驟；於電漿處理後，以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置密封劑，或以與上述光半導體裝置構成構件相接之方式於上述光半導體元件上配置透鏡之步驟。

藉由採用上述構成，尤其是藉由對藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件之表面進行電漿處理，可獲得可抑制密封劑或透鏡自藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件剝離之光半導體裝置。

本發明之光半導體裝置具備(1)光半導體元件、(2)藉由樹脂材料所形成且為封裝體或基板之光半導體裝置構成構件、及(3-1)以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置之密封劑或(3-2)以與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置於上述光半導體元件上之透鏡。本發明之光半導體裝置中，藉由樹脂材料形成之上述光半導體裝置構成構件之與上述密封劑或上述透鏡相接之表面係經電漿處理。

藉由採用上述構成，尤其是藉由對藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件進行電漿處理，可抑制光半導體裝置中密封劑或透鏡自藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件剝離。尤其是即便光半導體裝置在回焊步驟等中暴露於高溫下，或暴露於冷熱循環等熱衝擊下，亦可抑制密封劑或透鏡自光半導體裝置構成構件剝離。

可抑制密封劑或透鏡自藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件剝離之結果為，於光半導體裝置中，可抑制由含硫氣體等腐蝕性氣體引起之電極之變色。進而，即便光半導體裝置暴露於高溫下或高濕度下，亦可抑制密封劑或透鏡自光半導體裝置構成構件剝離，結果可抑制自光半導體裝置提取之光之明亮度的降低。因此，藉由本發明，可獲得可靠性優異之光半導體裝置。

以下，參照圖式對本發明之具體之實施形態及實施例進行說

明，藉此使本發明變得明瞭。

圖1(a)及(b)係表示藉由本發明之第1實施形態之光半導體裝置之製造方法而獲得之光半導體裝置之正面剖面圖及立體圖。

如圖1所示之光半導體裝置1含有作為藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件的封裝體2。封裝體2亦稱作外殼。封裝體2具有框部2a。框部2a為環狀。封裝體2於上方具有凹部。框部2a係構成封裝體2之凹部之一部分的外壁部。封裝體2之框部2a內配置有光半導體元件3。框部2a之內面具有光反射性。光半導體元件3之周圍由框部2a之內面包圍。光半導體元件3為LED等發光元件。

框部2a之內面係以內面直徑朝向開口端逐漸增大之方式形成。因此，自光半導體元件3發出之光中，到達框部2a之內面之光藉由內面而反射，並向光半導體元件3之前方側行進。

以密封光半導體元件3之方式於框部2a內填充有密封劑4。在封裝體2之框部2a內，藉由密封劑4將光半導體元件3密封。密封劑4之周圍由框部2a之內面包圍。密封劑4之外周面與框部2a之內周面相接。因此，密封劑4於框部2a之內面，與藉由樹脂材料形成之封裝體2相接。密封劑4較佳為藉由使作為硬化性組合物之密封劑硬化而形成。

光半導體裝置1含有引線框架5。於引線框架5上配置有光半導體元件3。又，於引線框架5上配置有封裝體2之一部分，且配置有框部2a。於複數個引線框架5之間及引線框架5之下方亦配置有封裝體2之一部分。於引線框架5之於上方配置有光半導體元件3之部分之下方配置有封裝體2之一部分。配置於引線框架5上之封裝體2與配置於引線框架5之下方之封裝體2係一體地構成，亦可由不同之構件構成。

使用黏晶材6將光半導體元件3連接於引線框架5上。設置於光半導體元件3上之接合墊(未圖示)與引線框架5藉由接線7而電性連接。以密封接線7之方式於框部2a內填充有密封劑4。

圖2係表示藉由本發明之第2實施形態之光半導體裝置之製造方法而獲得之光半導體裝置的正面剖面圖。

如圖2所示之光半導體裝置11含有作為藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件的封裝體2。封裝體2之框部2a內配置有光半導體元件3。以密封光半導體元件3之方式於框部2a內填充有密封劑12。即，在封裝體2之框部2a內，光半導體元件3由密封劑12密封。密封劑12於框部2a之內面，與藉由樹脂材料形成之封裝體2相接。因此，密封劑12與藉由樹脂材料形成之封裝體2相接。密封劑12較佳為藉由使作為硬化性組合物之密封劑硬化而形成。

進而，光半導體裝置11中，於密封劑12上配置有透鏡13。透鏡13之下表面之外周與框部2a之上表面相接。因此，透鏡13於框部2a之上表面與藉由樹脂材料形成之封裝體2相接。透鏡13較佳為藉由使作為硬化性組合物之透鏡材料硬化而形成。

圖3係表示藉由本發明之第3實施形態之光半導體裝置之製造方法而獲得之光半導體裝置的正面剖面圖。

如圖3所示之光半導體裝置21中，於上表面配置有端子26之基板22上配置有光半導體元件23。基板22係藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件。配置於光半導體元件23之上表面之電極23a與配置於基板22之上表面之端子26藉由接線24而電性連接。進而，光半導體裝置21中，於光半導體元件23上配置有透鏡25。透鏡25將光半導體元件23之表面與接線24覆蓋。透鏡25與藉由樹脂材料形成之基板22相接。透鏡25較佳為藉由使作為硬化性組合物之透鏡材料硬化而形成。

如圖1、2所示之光半導體裝置1、11中，與密封劑4、12及透鏡13相接之封裝體2之表面係經電漿處理。於配置密封劑4、12及透鏡13之前，即與密封劑4、12及透鏡13相接之前，對封裝體2之表面進行有電漿處理。於電漿處理後，以與封裝體2相接之方式，配置密封劑4、12

及透鏡13。又，以與框部2a相接之方式，配置密封劑4、12及透鏡13。

如圖3所示之光半導體裝置21中，與透鏡25相接之基板22之表面係經電漿處理。於配置透鏡25之前、即與透鏡25相接之前，對基板22之表面進行有電漿處理。於電漿處理後，以與基板22相接之方式配置透鏡。

再者，如圖1~3所示之結構僅為本發明之光半導體裝置之一例，光半導體裝置之封裝結構等可適當加以變形。

較佳為對藉由樹脂材料形成之上述光半導體裝置構成構件之與上述密封劑相接之表面進行電漿處理，亦較佳為對藉由樹脂材料形成之上述光半導體裝置構成構件之與上述透鏡相接之表面進行電漿處理。又，較佳為對框部進行電漿處理。

就處理較容易之方面而言，上述電漿處理較佳為大氣壓電漿處理。又，藉由進行大氣壓電漿處理，可更進一步有效地抑制密封劑或透鏡自藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件剝離。作為上述電漿處理之方法，已知有：使施加有電壓之2個電極間產生電漿放電，使被處理物通過電極間，藉此進行電漿處理之直接法；於產生電漿放電之電極間通入氣體，自電極間吹出電漿化之氣體，將電漿化之氣體吹送至被處理物上，藉此進行電漿處理之間接法。其中，較佳為間接法。較佳為藉由間接法，將電漿氣體吹送至藉由樹脂材料形成之上述光半導體裝置構成構件上，藉此對光半導體裝置構成構件之與密封劑或透鏡相接之表面進行電漿處理。

藉由上述直接法，於將光半導體裝置構成構件導入電漿內時，對於金屬製之引線框架，容易引起電弧放電。因此，存在對引線電極、光半導體裝置構成構件及光半導體元件產生損害之情況。相對於此，藉由上述間接法，可避免由放電引起之損害。

作為上述電漿處理中之電漿之產生方法，有使用混合有少量氬氣之氣體作為放電氣體之第1方法、或施加電壓作為脈衝波之第2方法。又，作為電漿之產生方法，亦存在於減壓氛圍下產生電漿之第3方法。可使用藉由第1、第2、第3方法中任一種方法而產生之電漿。亦可使用藉由與第1、第2、第3方法不同之方法而產生之電漿。上述第3方法中，必需用於進行減壓之腔室或減壓泵，處理裝置為大型且價格高，除此以外，必需如下繁雜之操作：將被處理物加入腔室內後，對腔室內進行減壓，進而進行電漿處理後，開放減壓，將被處理物取出。因此，上述第3方法存在生產性較差之問題點。

又，上述第3方法中，因減壓導致電漿化之氣體分子之運動能量變得非常高，存在作為被處理物之封裝體樹脂產生因所謂「灼燒」導致之變色之情況。

作為用於上述電漿處理中之電漿放電之氣體，可使用氬氣、氫氣、氮氣、氟氣及氧氣等氣體。又，亦可將該等之混合氣體或空氣用作放電氣體。就降低成本之觀點而言，較佳為使用氫氣或氮氣。

又，若使用混合氫氣或氮氣與氧氣之氣體、包含氮氣與氧氣之氣體、或空氣作為放電氣體，則於電漿處理時，易於將氧氣導入光半導體裝置構成構件之表面，可有效地提高接著性。

若放電氣體中之氧氣濃度較高，則會提高處理效率。另一方面，若氧氣濃度變高，則光半導體裝置構成構件之表面之樹脂氧化劣化、產生顯著之氧化、產生由燃燒導致之碳化、或以致著火之可能性變得較高。因此，放電氣體中之氧氣濃度較佳為30體積%以下。

關於上述電漿處理之處理條件，可根據使用之電漿處理裝置之結構及能力等進行適當設定。可藉由水接觸角對電漿處理導致之表面能量之變化進行評價。例如，通常用作光半導體裝置構成構件之聚鄰苯二甲醯胺樹脂在潔淨之表面上之水接觸角為75~80度。於電漿處理

後，上述水接觸角較佳為60度以下，更佳為55度以下，進而較佳為45度以下。

上述電漿處理可於配置光半導體元件前進行，亦可於配置光半導體元件後進行。上述電漿處理可於連接光半導體元件之電極與引線框架後進行，亦可於連接光半導體元件之電極與引線框架前進行。

上述光半導體裝置構成構件係藉由樹脂材料形成，且為封裝體或基板。上述光半導體裝置構成構件係配置於與密封劑或透鏡相接之位置。上述光半導體裝置構成構件較佳為封裝體，亦較佳為基板。上述光半導體裝置構成構件及上述封裝體較佳為具有框部。上述密封劑或上述透鏡較佳為配置於上述框部內或上述框部上，更佳為配置於上述框部內。於上述密封劑或上述透鏡配置於上述框部內之情形時，上述密封劑及上述透鏡可具有配置於上述框部內之部分與配置於上述框部外之部分。上述光半導體元件較佳為配置於上述框部內。

作為上述光半導體裝置構成構件之材料之樹脂材料含有樹脂。該樹脂可為熱塑性樹脂，亦可為熱硬化性樹脂。作為上述樹脂，可列舉聚鄰苯二甲醯胺、聚對苯二甲酸環己二酯、環氧樹脂及矽酮樹脂等。其中，用於填充密封劑之封裝體中，作為上述樹脂，通用聚鄰苯二甲醯胺。

上述樹脂材料除樹脂以外，亦可含有填充材料。作為該填充材料，可較佳地使用白色填充材料。作為該白色填充材料，可列舉氧化鈦及氧化鋅等。若上述樹脂材料含有白色填充材料，則光半導體裝置構成構件之表面之光反射性變高。其結果，於光半導體裝置中自光半導體元件發出之光到達光半導體裝置構成構件之表面時，經反射之光之量變得較多。因此，自光半導體裝置提取之光之明亮度變亮。

上述光半導體裝置構成構件及上述封裝體可藉由將成為電極之引線框架配置於特定位置，利用轉移成形等使上述樹脂材料成形而獲

得。引線框架例如係埋設於上述光半導體裝置構成構件及上述封裝體內。

作為上述引線框架，可列舉銅箔之表面經鍍銀之引線框架等。上述銅箔通常藉由衝壓或蝕刻而加工為特定形狀。

作為上述光半導體元件，若為使用半導體之發光元件，則並無特別限定，例如，於上述光半導體元件為發光二極體之情形時，例如可列舉於基板上積層LED用半導體材料之結構。於此情形時，作為半導體材料，例如，可列舉GaAs、GaP、GaAlAs、GaAsP、AlGaInP、GaN、InN、AlN、InGaAlN、及SiC等。

作為上述基板之材料，例如，可列舉藍寶石、尖晶石、SiC、Si、ZnO、及GaN單晶等。又，視需要亦可於基板與半導體材料之間形成緩衝層。作為上述緩衝層之材料，例如，可列舉GaN及AlN等。

作為上述光半導體裝置，具體而言，例如，可列舉發光二極體裝置、半導體雷射裝置及光電耦合器等。此種光半導體裝置例如可較佳地用於液晶顯示器等之背光源、照明、各種傳感器、印表機及影印機等之光源、車輛用計測器光源、信號燈、顯示燈、顯示裝置、面狀發光體之光源、顯示器、裝飾、各種電燈及開關元件等。

上述透鏡之形狀並無特別限定。就控制光半導體裝置之光之出射方向、且進一步抑制正面亮度變得過高之觀點而言，上述透鏡之形狀較佳為球體之一部分或橢球體之一部分。

上述密封劑及上述透鏡較佳為藉由使硬化性組合物硬化而形成。上述硬化性組合物較佳為包含含有2個以上烯基之第1有機聚矽氧烷、含有2個以上鍵結於矽原子上之氫原子之第2有機聚矽氧烷、及矽氫化反應用觸媒。就進一步抑制密封劑及透鏡(硬化物)自光半導體裝置構成構件剝離之觀點而言，上述硬化性組合物較佳為含有接著賦予劑。

藉由使用含有上述第1、第2有機聚矽氧烷、上述矽氫化反應用觸媒及上述接著賦予劑之硬化性組合物，即便於高溫高濕下之嚴酷之環境下使用光半導體裝置，密封劑及透鏡亦不易自光半導體裝置構成構件剝離。

例如，於使用上述硬化性組合物形成上述密封劑或上述透鏡時，密封劑及透鏡不易自光半導體裝置構成構件剝離。例如，存在與密封劑或透鏡相接之封裝體之材質為聚鄰苯二甲醯胺(PPA，polyphthalamide)之情況。又，爲了反射到達發光元件之背面側之光，存在於發光元件之背面形成鍍銀之電極之情況。業界強烈要求硬化物對於此種藉由PPA形成之封裝體或電極之接著性較高。若硬化物自封裝體或電極剝離，或者密接性較低，則自光半導體裝置發出之光之量(光度)降低。

光半導體裝置中，難以充分提高密封劑及透鏡對藉由樹脂形成之光半導體裝置構成構件之接著性。本發明者銳意研究之結果，發現藉由採用含有上述第1、第2有機聚矽氧烷與矽氫化反應用觸媒之同時包含具有脲基之第1矽烷化合物之組成，與並非含有上述第1、第2有機聚矽氧烷與矽氫化反應用觸媒之同時包含具有脲基之第1矽烷化合物之組成之情形相比，可充分提高密封劑及透鏡對藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件之接著性。再者，即便並非含有上述第1、第2有機聚矽氧烷與矽氫化反應用觸媒之同時包含具有脲基之第1矽烷化合物之組成之情形時，於已進行上述電漿處理之情形時，與未進行上述電漿處理之情形相比，密封劑及透鏡對藉由樹脂材料形成之光半導體裝置構成構件之接著性較高。

上述第1有機聚矽氧烷較佳爲以式(1A)表示，爲含有烯基與鍵結於矽原子上之甲基之第1有機聚矽氧烷，或以式(1B)表示，爲含有芳基與烯基之第1有機聚矽氧烷。式(1A)及式(1B)所表示之第1有機聚矽

氧烷含有2個以上之烯基。但亦可使用與式(1A)或式(1B)所表示之第1有機聚矽氧烷不同之第1有機聚矽氧烷。於上述第2有機聚矽氧烷含有烯基之情形時，上述第1有機聚矽氧烷較佳為不含鍵結於矽原子上之氫原子。上述第1有機聚矽氧烷較佳為不含鍵結於矽原子上之氫原子。

上述第2有機聚矽氧烷較佳為以式(51A)表示，為含有鍵結於矽原子上之氫原子與鍵結於矽原子上之甲基之第2有機聚矽氧烷，或以式(51B)表示，為含有芳基與鍵結於矽原子上之氫原子之第2有機聚矽氧烷。式(51A)及式(51B)所表示之第2有機聚矽氧烷含有2個以上鍵結於矽原子上之氫原子。但亦可使用與式(51A)或式(51B)所表示之第2有機聚矽氧烷不同之第2有機聚矽氧烷。

就使硬化物對接著對象物之接著性良好、且使硬化物之耐熱性或阻氣性及硬化性組合物之適用期更加良好之觀點而言，較佳為上述第1有機聚矽氧烷係以式(1A)表示，為含有烯基及鍵結於矽原子上之甲基之第1有機聚矽氧烷，且上述第2有機聚矽氧烷係以式(51A)表示，為含有鍵結於矽原子上之氫原子及鍵結於矽原子上之甲基之第2有機聚矽氧烷，或者上述第1有機聚矽氧烷係以式(1B)表示，為含有芳基及烯基之第1有機聚矽氧烷，且上述第2有機聚矽氧烷係以式(51B)表示，為含有芳基及鍵結於矽原子上之氫原子之第2有機聚矽氧烷。

又，先前之硬化性組合物之硬化物若於反覆受到加熱與冷熱之溫度循環等嚴酷之環境下使用，則存在硬化物產生龜裂、硬化物自封裝體等剝離之情況。尤其是先前之硬化性組合物之硬化物存在耐熱性較低之問題。

就獲得耐熱性更加優異之硬化物之觀點而言，較佳為上述第1有機聚矽氧烷係以式(1A)表示，為含有烯基及鍵結於矽原子上之甲基之

第1有機聚矽氧烷，且上述第2有機聚矽氧烷係以式(51A)表示，為含有鍵結於矽原子上之氫原子及鍵結於矽原子上之甲基之第2有機聚矽氧烷。

就獲得耐熱性更加優異之硬化物之觀點而言，較佳為上述第1有機聚矽氧烷之鍵結於矽原子上之全部官能基中，甲基所佔之個數比率為80%以上。就獲得耐熱性更加優異之硬化物之觀點而言，較佳為上述第2有機聚矽氧烷之鍵結於矽原子上之全部官能基中，甲基所佔之個數比率為80%以上。

上述第1、第2有機聚矽氧烷中之鍵結於矽原子上之全部官能基中，甲基所佔之個數比率更佳為85%以上，進而較佳為90%以上，且較佳為99.9%以下，更佳為99%以下，進而較佳為98%以下。若該甲基所佔之個數比率為80%以上，則硬化物之耐熱性變高，進而即便於高溫高濕下之嚴酷之環境下，於通電之狀態下使用光半導體裝置，亦不易產生硬化物之變色，光度之降低減少。又，若上述甲基所佔之個數比率為上述下限以上，則硬化物之耐熱性變得更高。若上述甲基所佔之個數比率為上述上限以下，則可將烯基充分導入至第1有機聚矽氧烷中，可將鍵結於矽原子上之氫原子充分導入至第2有機聚矽氧烷中，易於提高硬化性組合物之硬化性。

如上所述，為反射到達發光元件之背面側之光，存在於發光元件之背面形成鍍銀之電極之情況。若密封劑或透鏡產生龜裂，或密封劑自光半導體裝置構成構件剝離，則鍍銀之電極暴露於大氣中，或變得容易與大氣接觸。該結果，存在因存在於大氣中之硫化氫氣體或亞硫酸氣體等腐蝕性氣體導致鍍銀變色之情況。若電極變色，則反射率降低，故存在發光元件發出之光之明亮度降低之問題。因作為硬化性組合物之硬化物之密封劑或透鏡具有對於腐蝕性氣體之較高之阻氣性，故可抑制鍍銀之變色，可抑制發光元件發出之光之明亮度之降

低。

就獲得阻氣性更加優異之硬化物之觀點而言，較佳為上述第1有機聚矽氧烷係以式(1B)表示，為含有芳基及烯基之第1有機聚矽氧烷，且上述第2有機聚矽氧烷係以式(51B)表示，為含有芳基及鍵結於矽原子上之氫原子之第2有機聚矽氧烷。

就獲得阻氣性更加優異之硬化物之觀點而言，較佳為上述第1有機聚矽氧烷之鍵結於矽原子上之全部官能基中，芳基所佔之個數比率為30%以上、70%以下。就獲得阻氣性更加優異之硬化物之觀點而言，較佳為上述第2有機聚矽氧烷之鍵結於矽原子上之全部官能基中，芳基所佔之個數比率為30%以上、70%以下。

上述第1、2之有機聚矽氧烷中之鍵結於矽原子上之全部官能基中，芳基所佔之個數比率更佳為35%以上，且更佳為65%以下。若該芳基所佔之個數比率為上述下限以上，則硬化物之阻氣性變得更高，硬化物更不容易產生龜裂及剝離。若芳基所佔之個數比率為上述上限以下，則更不容易產生硬化物之剝離。

再者，於上述芳基為苯基之情形時，上述芳基所佔之個數比率表示苯基所佔之個數比率。

上述硬化性組合物之硬化溫度並無特別限定。上述硬化性組合物之硬化溫度較佳為80°C以上，更佳為100°C以上，且較佳為180°C以下，更佳為160°C以下。若硬化溫度為上述下限以上，則上述硬化性組合物之硬化得以充分進行。若硬化溫度為上述上限以下，則不易引起封裝體之熱劣化。

以下，對上述硬化性組合物中所含之各成分進行詳細說明。

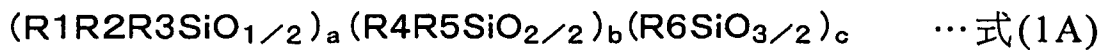
(第1有機聚矽氧烷)

上述硬化性組合物中所含之第1有機聚矽氧烷含有2個以上烯基。烯基較佳為直接鍵結於矽原子上。再者，上述烯基之碳-碳雙鍵

中之碳原子可鍵結於矽原子上，上述烯基之與碳-碳雙鍵中之碳原子不同之碳原子亦可鍵結於矽原子上。上述第1有機聚矽氧烷可僅使用1種，亦可併用2種以上。

就獲得耐熱性更加優異之硬化物之觀點而言，較佳為上述第1有機聚矽氧烷以下述式(1A)表示，為含有烯基與鍵結於矽原子上之甲基之第1有機聚矽氧烷(以下有時記作第1有機聚矽氧烷A)。上述第1有機聚矽氧烷A較佳為不含鍵結於矽原子上之氫原子、含有烯基與鍵結於矽原子上之甲基之第1有機聚矽氧烷。

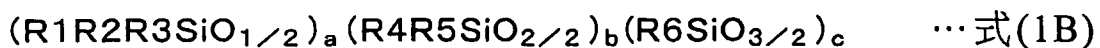
[化5]



上述式(1A)中，a、b及c滿足 $a/(a+b+c) = 0 \sim 0.30$ 、 $b/(a+b+c) = 0.70 \sim 1.0$ 及 $c/(a+b+c) = 0 \sim 0.10$ ，R1~R6中，至少1個表示烯基，至少1個表示甲基，烯基及甲基以外之R1~R6表示碳數2~8之烴基。

就獲得阻氣性更優異之硬化物之觀點而言，較佳為上述第1有機聚矽氧烷以下述式(1B)表示，為含有芳基與烯基之第1有機聚矽氧烷(以下有時記作第1有機聚矽氧烷B)。上述第1有機聚矽氧烷B較佳為不含鍵結於矽原子上之氫原子、含有芳基與烯基之第1有機聚矽氧烷。作為該芳基，可列舉未經取代之苯基及經取代之苯基。

[化6]



上述式(1B)中，a、b及c滿足 $a/(a+b+c) = 0 \sim 0.50$ 、 $b/(a+b+c) = 0.40 \sim 1.0$ 及 $c/(a+b+c) = 0 \sim 0.50$ ，R1~R6中，至少1個表示芳基，至少1個表示烯基，芳基及烯基以外之R1~R6表示碳數1~8之烴基。

再者，上述式(1A)及上述式(1B)中，(R4R5SiO_{2/2})所表示之結構單元及(R6SiO_{3/2})所表示之結構單元分別可含有烷氧基，亦可含有羥

基。

上述式(1A)及上述式(1B)表示平均組成式。上述式(1A)及上述式(1B)中之烴基可為直鏈狀，亦可為支鏈狀。上述式(1A)及上述式(1B)中之R1~R6可相同，亦可不同。

上述式(1A)及上述式(1B)中，(R4R5SiO_{2/2})所表示之結構單元中之氧原子部分、(R6SiO_{3/2})所表示之結構單元中之氧原子部分分別表示形成矽氧鍵之氧原子部分、烷氧基之氧原子部分、或羥基之氧原子部分。

再者，通常上述式(1A)及上述式(1B)之各結構單元中，烷氧基之含量較少，進而羥基之含量亦較少。其原因在於，通常若為獲得第1有機聚矽氧烷而將烷氧基矽烷化合物等有機矽化合物水解並使其聚縮合，則烷氧基及羥基之多數轉換為矽氧鍵之部分骨架。即，烷氧基之氧原子及羥基之氧原子多數轉換為形成矽氧鍵之氧原子。於上述式(1A)及上述式(1B)之各結構單元含有烷氧基或羥基之情形時，表示未轉換為矽氧鍵之部分骨架之未反應之烷氧基或羥基有少量殘留。有關下述之式(51A)及式(51B)之各結構單元含有烷氧基或羥基之情形，亦認為情況相同。

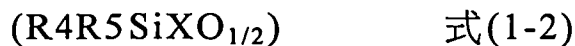
作為上述烯基，可列舉乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基及己烯基等。就進一步提高阻氣性之觀點而言，上述第1有機聚矽氧烷中之烯基及上述式(1A)及上述式(1B)中之烯基較佳為乙烯基或烯丙基，更佳為乙烯基。就進一步提高硬化性組合物之硬化性之觀點而言，上述第1有機聚矽氧烷較佳為含有乙烯基。

作為上述式(1A)中之碳數2~8之烴基，並無特別限定，例如，可列舉乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基、正庚基、正辛基、異丙基、異丁基、第二丁基、第三丁基、異戊基、新戊基、第三戊基、異己基、環己基及芳基。作為上述式(1B)中之碳數1~8之烴基，可列

舉與上述式(1A)中之碳數2~8之烴基相同之基，進而可列舉甲基。

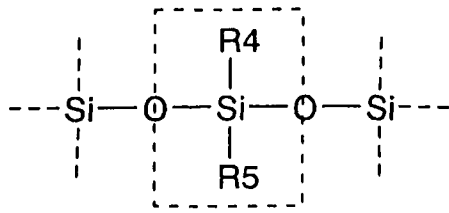
就進一步提高硬化性組合物之保存穩定性之觀點而言，上述第1有機聚矽氧烷A較佳為含有芳基。作為該芳基，可列舉未經取代之苯基及經取代之苯基。上述第1有機聚矽氧烷A中之鍵結於矽原子上之全部官能基中，芳基所佔之個數比率較佳為0.5%以上，且較佳為10%以下，更佳為5%以下。若上述第1有機聚矽氧烷A中之芳基之個數比率為上述上限以下，則硬化物之耐熱性變得更加良好。

上述式(1A)及上述式(1B)所表示之第1有機聚矽氧烷中， $(R_4R_5SiO_{2/2})$ 所表示之結構單元(以下亦稱作二官能結構單元)亦可含有下述式(1-2)所表示之結構，即，二官能結構單元中之鍵結於矽原子上之1個氧原子構成羥基或烷氧基之結構。

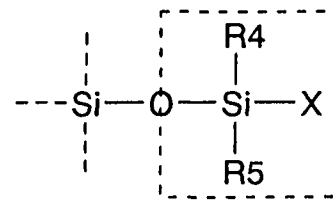


$(R_4R_5SiO_{2/2})$ 所表示之結構單元包含下述式(1-b)所表示之結構單元之以虛線包圍之部分，進而可包含下述式(1-2-b)所表示之結構單元之以虛線包圍之部分。即，含有 R_4 及 R_5 所表示之基、且末端殘留有烷氧基或羥基之結構單元亦包含於 $(R_4R_5SiO_{2/2})$ 所表示之結構單元中。具體而言，於烷氧基轉換為矽氧鍵之部分骨架之情形時， $(R_4R_5SiO_{2/2})$ 所表示之結構單元表示下述式(1-b)所表示之結構單元之以虛線包圍之部分。於殘留未反應之烷氧基之情形時，或烷氧基轉換為羥基之情形時，含有殘留烷氧基或羥基之 $(R_4R_5SiO_{2/2})$ 所表示之結構單元表示下述式(1-2-b)所表示之結構單元之以虛線包圍之部分。又，下述式(1-b)所表示之結構單元中，Si-O-Si鍵中之氧原子與鄰接之矽原子形成矽氧鍵，與鄰接之結構單元共有氧原子。因此，將Si-O-Si鍵中之1個氧原子設為「 $O_{1/2}$ 」。

[化7]



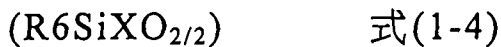
式(1-b)



式(1-2-b)

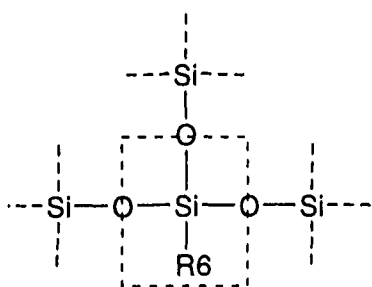
上述式(1-2)及式(1-2-b)中，X表示OH或OR，OR表示直鏈狀或支鏈狀之碳數1~4之烷氧基。上述式(1-b)、式(1-2)及式(1-2-b)中之R4及R5為與上述式(1A)及上述式(1B)中之R4及R5相同之基。

上述式(1A)及上述式(1B)所表示之第1有機聚矽氧烷中， $(R_6SiO_{3/2})$ 所表示之結構單元(以下亦稱作三官能結構單元)亦可含有下述式(1-3)或式(1-4)所表示之結構，即，三官能結構單元中之鍵結於矽原子上之2個氧原子分別構成羥基或烷氧基之結構，或三官能結構單元中之鍵結於矽原子上之1個氧原子構成羥基或烷氧基之結構。

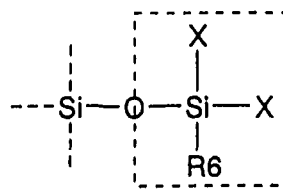


$(R_6SiO_{3/2})$ 所表示之結構單元包含下述式(1-c)所表示之結構單元之以虛線包圍之部分，進而亦可包含下述式(1-3-c)或式(1-4-c)所表示之結構單元之以虛線包圍之部分。即，含有R6所表示之基、且末端殘留有烷氧基或羥基之結構單元亦包含於 $(R_6SiO_{3/2})$ 所表示之結構單元中。

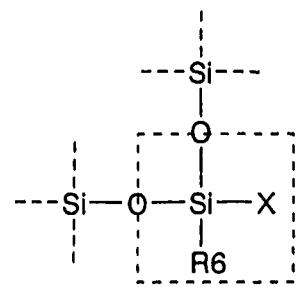
[化8]



式(1-c)



式(1-3-c)



式(1-4-c)

上述式(1-3)、式(1-3-c)、式(1-4)及式(1-4-c)中，X表示OH或OR，OR表示直鏈狀或支鏈狀之碳數1~4之烷氧基。上述式(1-c)、式(1-3)、式(1-3-c)、式(1-4)及式(1-4-c)中之R6為與上述式(1A)及上述式(1B)中之R6相同之基。

上述式(1-b)及式(1-c)、式(1-2)~(1-4)、及式(1-2-b)、式(1-3-c)及式(1-4-c)中，作為直鏈狀或支鏈狀之碳數1~4之烷氧基，並無特別限定，例如，可列舉甲氧基、乙氧基、正丙氧基、正丁氧基、異丙氧基、異丁氧基、第二丁氧基及第三丁氧基。

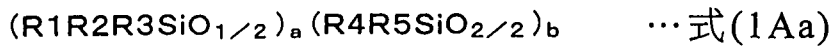
上述式(1A)中， $a/(a+b+c)$ 之下限為0，上限為0.30。若 $a/(a+b+c)$ 為上述上限以下，則硬化物之耐熱性變得更高，且可進一步抑制硬化物之剝離。上述式(1A)中， $a/(a+b+c)$ 較佳為0.25以下，更佳為0.20以下。再者，於a為0、 $a/(a+b+c)$ 為0之情形時，上述式(1A)中， $(R_1R_2R_3SiO_{1/2})$ 之結構單元不存在。

上述式(1A)中， $b/(a+b+c)$ 之下限為0.70，上限為1.0。若 $b/(a+b+c)$ 為上述下限以上，則硬化物不會變得過硬，硬化物不易產生龜裂。上述式(1A)中， $b/(a+b+c)$ 較佳為0.75以上，更佳為0.80以上。

上述式(1A)中， $c/(a+b+c)$ 之下限為0，上限為0.10。若 $c/(a+b+c)$ 為上述上限以下，則易於維持硬化性組合物之合適之黏度，硬化物之密接性變得更高。上述式(1A)中， $c/(a+b+c)$ 較佳為0.05以下。再者，於c為0、 $c/(a+b+c)$ 為0之情形時，上述式(1A)中， $(R_6SiO_{3/2})$ 之結構單元不存在。

上述式(1A)中之 $c/(a+b+c)$ 較佳為0。即，上述式(1A)所表示之第1有機聚矽氧烷較佳為下述式(1Aa)所表示之第1有機聚矽氧烷。藉此，硬化物更不容易產生龜裂，且硬化物更不容易自光半導體裝置構成構件剝離。

[化9]



上述式(1Aa)中， a 及 b 滿足 $a/(a+b) = 0 \sim 0.30$ 及 $b/(a+b) = 0.70 \sim 1.0$ ， $R_1 \sim R_5$ 中，至少1個表示烯基，至少1個表示甲基，烯基及甲基以外之 $R_1 \sim R_5$ 表示碳數2~8之烴基。

上述式(1Aa)中， $a/(a+b)$ 較佳為0.25以下，更佳為0.20以下，進而較佳為0.15以下。上述式(1Aa)中， $b/(a+b)$ 較佳為0.75以上，更佳為0.80以上，進而較佳為0.85以上。

上述式(1B)中， $a/(a+b+c)$ 為0以上、0.50以下。若 $a/(a+b+c)$ 為上述上限以下，則硬化物之耐熱性變得更高，且可進一步抑制硬化物之剝離。上述式(1B)中， $a/(a+b+c)$ 較佳為0.45以下，更佳為0.40以下。再者，於 a 為0、 $a/(a+b+c)$ 為0之情形時，上述式(1B)中， $(R_1R_2R_3SiO_{1/2})$ 之結構單元不存在。

上述式(1B)中， $b/(a+b+c)$ 為0.40以上、1.0以下。若 $b/(a+b+c)$ 為上述下限以上，則硬化物不會變得過硬，硬化物不易產生龜裂。上述式(1B)中， $b/(a+b+c)$ 較佳為0.50以上。

上述式(1B)中， $c/(a+b+c)$ 為0以上、0.50以下。若 $c/(a+b+c)$ 為上述上限以下，則容易維持硬化性組合物之合適之黏度，硬化物之密接性變得更高。上述式(1B)中， $c/(a+b+c)$ 較佳為0.45以下，更佳為0.40以下，進而較佳為0.35以下。再者，於 c 為0、 $c/(a+b+c)$ 為0之情形時，上述式(1B)中， $(R_6SiO_{3/2})$ 之結構單元不存在。

上述式(1B)中之 $c/(a+b+c)$ 較佳為0。即，上述式(1B)所表示之第1有機聚矽氧烷較佳為下述式(1Bb)所表示之第1有機聚矽氧烷。藉此，硬化物更不容易產生龜裂，且更不容易產生硬化物之剝離。

[化10]



上述式(1Bb)中， a 及 b 滿足 $a/(a+b) = 0 \sim 0.50$ 及 $b/(a+b) = 0.50 \sim$

1.0, R1~R5中, 至少1個表示芳基, 至少1個表示烯基, 芳基及烯基以外之R1~R5表示碳數1~8之烴基。

上述式(1Bb)中之 $a/(a+b)$ 較佳為0.45以下, 更佳為0.40以下。上述式(1Bb)中之 $b/(a+b)$ 較佳為0.55以上, 更佳為0.60以上。

對於上述第1有機聚矽氧烷, 若以四甲基矽烷(以下為TMS(tetramethylsilane))為基準進行 ^{29}Si -核磁共振分析(以下為NMR(nuclear magnetic resonance)), 則根據取代基之種類可觀察到若干變動, 但相當於上述式(1A)及上述式(1B)中之 $(\text{R}_1\text{R}_2\text{R}_3\text{SiO}_{1/2})$ 所表示之結構單元之波峰出現於+10~-5 ppm附近, 相當於上述式(1A)及上述式(1B)中之 $(\text{R}_4\text{R}_5\text{SiO}_{2/2})$ 所表示之結構單元及上述式(1-2)之二官能結構單元之各波峰出現於-10~-50 ppm附近, 相當於上述式(1A)及上述式(1B)中之 $(\text{R}_6\text{SiO}_{3/2})$ 所表示之結構單元、以及上述式(1-3)及上述式(1-4)之三官能結構單元之各波峰出現於-50~-80 ppm附近。

因此, 藉由測定 ^{29}Si -NMR, 比較各訊號之波峰面積, 可測定上述式(1A)及上述式(1B)中之各結構單元之比率。

然而, 於藉由以上述TMS為基準之 ^{29}Si -NMR之測定無法分辨上述式(1A)及上述式(1B)中之結構單元之情形時, 不僅使用 ^{29}Si -NMR之測定結果, 並且視需要而使用 ^1H -NMR之測定結果, 藉此可分辨上述式(1A)及上述式(1B)中之各結構單元之比率。

(第2有機聚矽氧烷)

上述硬化性組合物中所含之第2有機聚矽氧烷含有2個以上鍵結於矽原子上之氫原子。氫原子直接鍵結於矽原子上。上述第2有機聚矽氧烷可僅使用1種, 亦可併用2種以上。

就獲得耐熱性更加優異之硬化物之觀點而言, 上述第2有機聚矽氧烷較佳為以下述式(51A)表示, 為含有鍵結於矽原子上之氫原子與鍵結於矽原子上之甲基之第2有機聚矽氧烷(以下有時記作第2有機聚

矽氧烷A)。

[化11]



(51A)

上述式(51A)中， p 、 q 及 r 滿足 $p/(p+q+r) = 0.10 \sim 0.50$ 、 $q/(p+q+r) = 0 \sim 0.40$ 及 $r/(p+q+r) = 0.40 \sim 0.90$ ， $R51 \sim R56$ 中，至少1個表示氫原子，至少1個表示甲基，氫原子及甲基以外之 $R51 \sim R56$ 表示碳數2~8之烴基。

就獲得阻氣性更加優異之硬化物之觀點而言，上述第2有機聚矽氧烷較佳為以下述式(51B)表示，為含有芳基與鍵結於矽原子上之氫原子之第2有機聚矽氧烷(以下有時記作第2有機聚矽氧烷B)。作為該芳基，可列舉未經取代之苯基及經取代之苯基。

[化12]



(51B)

上述式(51B)中， p 、 q 及 r 滿足 $p/(p+q+r) = 0.05 \sim 0.50$ 、 $q/(p+q+r) = 0.05 \sim 0.50$ 及 $r/(p+q+r) = 0.20 \sim 0.80$ ， $R51 \sim R56$ 中，至少1個表示芳基，至少1個表示氫原子，芳基及氫原子以外之 $R51 \sim R56$ 表示碳數1~8之烴基。

再者，上述式(51A)及上述式(51B)中， $(R54R55SiO_{2/2})$ 所表示之結構單元及 $(R56SiO_{3/2})$ 所表示之結構單元分別可含有烷氧基，亦可含有羥基。

上述式(51A)及上述式(51B)表示平均組成式。上述式(51A)及上述式(51B)中之烴基可為直鏈狀，亦可為支鏈狀。上述式(51A)及上述式(51B)中之 $R51 \sim R56$ 可相同，亦可不同。

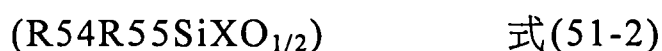
上述式(51A)及上述式(51B)中， $(R54R55SiO_{2/2})$ 所表示之結構單元中之氧原子部分、 $(R56SiO_{3/2})$ 所表示之結構單元中之氧原子部分分別表示形成矽氧鍵之氧原子部分、烷氧基之氧原子部分、或羥基之氧原子部分。

作為上述式(51A)中之碳數2~8之烴基，並無特別限定，可列舉與上述式(1A)中之碳數2~8相同之烴基。作為上述式(51B)中之碳數1~8之烴基，可列舉與上述式(1A)中之碳數2~8之烴基相同之基，進而可列舉甲基。

就進一步提高硬化性組合物之硬化性之觀點而言，上述第2有機聚矽氧烷較佳為含有烯基，更佳為含有乙炔基。於此情形時，上述式(51A)中， $R51\sim R56$ 中，至少1個表示矽原子，至少1個表示甲基，至少1個表示烯基，氫原子、甲基及烯基以外之 $R51\sim R56$ 表示碳數2~8之烴基。上述式(51B)中， $R51\sim R56$ 中，至少1個表示芳基，至少1個表示矽原子，至少1個表示烯基，芳基、氫原子、及烯基以外之 $R51\sim R56$ 表示碳數2~8之烴基。

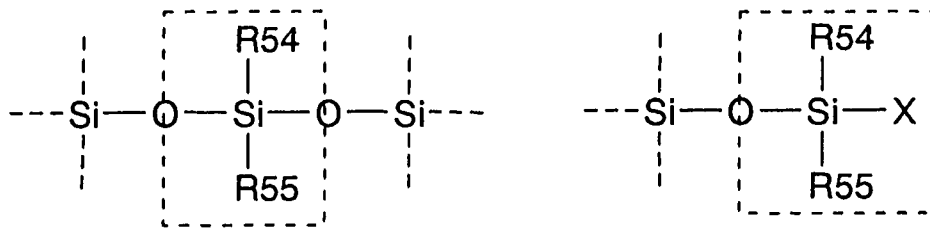
就進一步提高硬化性組合物之保存穩定性之觀點而言，上述第2有機聚矽氧烷A較佳為含有芳基。作為該芳基，可列舉未經取代之苯基及經取代之苯基。上述第2有機聚矽氧烷A中之鍵結於矽原子上之全部官能基中，芳基所佔之個數比率較佳為0.5%以上，且較佳為10%以下，更佳為5%以下。若上述第2有機聚矽氧烷A中之芳基之個數比率為上述上限以下，則硬化物之耐熱性變得更加良好。

上述式(51A)及上述式(51B)所表示之第2有機聚矽氧烷中， $(R54R55SiO_{2/2})$ 所表示之結構單元(以下亦稱作二官能結構單元)亦可含有下述式(51-2)所表示之結構，即，二官能結構單元中之鍵結於矽原子上之1個氧原子構成羥基或烷氧基之結構。



(R54R55SiO_{2/2})所表示之結構單元包含下述式(51-b)所表示之結構單元之以虛線包圍之部分，進而可包含下述式(51-2-b)所表示之結構單元之以虛線包圍之部分。即，含有R54及R55所表示之基、且末端殘留有烷氧基或羥基之結構單元亦包含於(R54R55SiO_{2/2})所表示之結構單元中。

[化13]



式(51-b)

式(51-2-b)

上述式(51-2)及式(51-2-b)中，X表示OH或OR，OR表示直鏈狀或支鏈狀之碳數1~4之烷氧基。上述式(51-b)、式(51-2)及式(51-2-b)中之R54及R55為與上述式(51A)及上述式(51B)中之R54及R55相同之基。

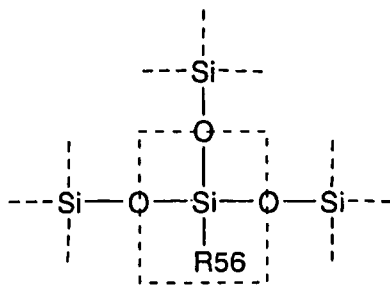
上述式(51A)及上述式(51B)所表示之第2有機聚矽氧烷中，(R56SiO_{3/2})所表示之結構單元(以下亦稱作三官能結構單元)亦可含有下述式(51-3)或式(51-4)所表示之結構，即，三官能結構單元中之鍵結於矽原子上之2個氧原子分別構成羥基或烷氧基之結構，或三官能結構單元中之鍵結於矽原子上之1個氧原子構成羥基或烷氧基之結構。



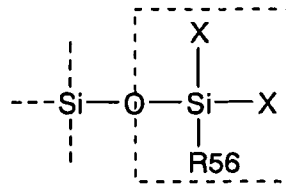
(R56SiO_{3/2})所表示之結構單元包含下述式(51-c)所表示之結構單元之以虛線包圍之部分，進而可包含下述式(51-3-c)或式(51-4-c)所表示之結構單元之以虛線包圍之部分。即，含有R56所表示之基、且末

端殘留有烷氧基或羥基之結構單元亦包含於 $(R56SiO_{3/2})$ 所表示之結構單元中。

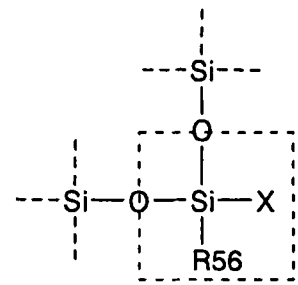
[化14]



式(51-c)



式(51-3-c)



式(51-4-c)

上述式(51-3)、式(51-3-c)、式(51-4)及式(51-4-c)中，X表示OH或OR，OR表示直鏈狀或支鏈狀之碳數1~4之烷氧基。上述式(51-c)、式(51-3)、式(51-3-c)、式(51-4)及式(51-4-c)中之R56為與上述式(51A)及上述式(51B)中之R56相同之基。

上述式(51-b)及式(51-c)、式(51-2)~(51-4)、及式(51-2-b)、式(51-3-c)及式(51-4-c)中，作為直鏈狀或支鏈狀之碳數1~4之烷氧基，並無特別限定，例如，可列舉甲氧基、乙氧基、正丙氧基、正丁氧基、異丙氧基、異丁氧基、第二丁氧基及第三丁氧基。

上述式(51A)中， $p/(p+q+r)$ 之下限為0.10，上限為0.50。若 $p/(p+q+r)$ 為上述上限以下，則硬化物之硬度提高，可防止損傷及灰塵之附著，硬化物之耐熱性變得更高，且可進一步抑制硬化物之剝離。上述式(51A)中， $p/(p+q+r)$ 較佳為0.45以下，更佳為0.40以下。

上述式(51A)中， $q/(p+q+r)$ 之下限為0，上限為0.40。若 $q/(p+q+r)$ 超過0，則硬化物不會變得過硬，硬化物不易產生龜裂。上述式(51A)中， $q/(p+q+r)$ 較佳為0.10以上，更佳為0.15以上。再者，於 q 為0、 $q/(p+q+r)$ 為0之情形時，上述式(51A)中， $(R54R55SiO_{2/2})$ 之結構單元不存在。

上述式(51A)中， $r/(p+q+r)$ 之下限為0.40，上限為0.90。若

$r/(p+q+r)$ 為上述下限以上，則硬化物之硬度提高，可防止損傷及灰塵之附著。若 $r/(p+q+r)$ 為上述上限以下，則容易維持硬化性組合物之合適之黏度，硬化物之密接性變得更高。

上述式(51B)中， $p/(p+q+r)$ 為0.05以上、0.50以下。若 $p/(p+q+r)$ 為上述上限以下，則硬化物之耐熱性變得更高，且可進一步抑制硬化物之剝離。上述式(51B)中， $p/(p+q+r)$ 較佳為0.10以上，且較佳為0.45以下。

上述式(51B)中， $q/(p+q+r)$ 為0.05以上、0.50以下。若 $q/(p+q+r)$ 為上述下限以上，則硬化物不會變得過硬，硬化物不易產生龜裂。若 $q/(p+q+r)$ 為上述上限以下，則硬化物之阻氣性變得更高。上述式(51B)中， $q/(p+q+r)$ 較佳為0.10以上，更佳為0.45以下。

上述式(51B)中， $r/(p+q+r)$ 為0.20以上、0.80以下。若 $r/(p+q+r)$ 為上述下限以上，則硬化物之硬度提高，可防止損傷及灰塵之附著，硬化物之耐熱性變高，於高溫環境下硬化物之厚度不易減少。若 $r/(p+q+r)$ 為上述上限以下，則容易維持硬化性組合物之合適之黏度，硬化物之密接性變得更高。

對於上述第2有機聚矽氧烷，若以四甲基矽烷(以下為TMS)為基準進行 ^{29}Si -核磁共振分析(以下為NMR)，則根據取代基之種類，可觀察到若干變動，但相當於上述式(51A)及上述式(51B)中之 $(\text{R}_5\text{R}_5\text{R}_5\text{SiO}_{1/2})$ 所表示之結構單元之波峰出現於+10~-5 ppm附近，相當於上述式(51A)及上述式(51B)中之 $(\text{R}_5\text{R}_5\text{SiO}_{2/2})$ 所表示之結構單元及上述式(51-2)之二官能結構單元之各波峰出現於-10~-50 ppm附近，相當於上述式(51A)及上述式(51B)中之 $(\text{R}_5\text{SiO}_{3/2})$ 所表示之結構單元、以及上述式(51-3)及上述式(51-4)之三官能結構單元之各波峰出現於-50~-80 ppm附近。

因此，藉由測定 ^{29}Si -NMR，比較各訊號之波峰面積，可測定上

述式(51A)及上述式(51B)中之各結構單元之比率。

然而，於藉由以上述TMS為基準之 ^{29}Si -NMR之測定無法分辨上述式(51A)及上述式(51B)中之結構單元之情形時，不僅使用 ^{29}Si -NMR之測定結果，並且視需要而使用 ^1H -NMR之測定結果，藉此可分辨上述式(51A)及上述式(51B)中之各結構單元之比率。

相對於上述第1有機聚矽氧烷100重量份，上述第2有機聚矽氧烷之含量較佳為10重量份以上，更佳為15重量份以上，進而較佳為20重量份以上，且較佳為400重量份以下，更佳為300重量份以下，進而較佳為200重量份以下。若上述第1、第2有機聚矽氧烷之含量為上述下限以上及上述上限以下，則可獲得硬化性更加優異之硬化性組合物。

(第1、第2有機聚矽氧烷之其他性質及其合成方法)

上述第1有機聚矽氧烷之數量平均分子量(Mn)較佳為500以上，更佳為1000以上，進而較佳為5000以上，且較佳為200000以下，更佳為100000以下，進而較佳為60000以下，尤佳為10000以下，最佳為8000以下。上述式(1A)所表示之第1有機聚矽氧烷之數量平均分子量(Mn)較佳為500以上，更佳為1000以上，進而較佳為5000以上，且較佳為200000以下，更佳為100000以下，進而較佳為60000以下。上述式(1B)所表示之第1有機聚矽氧烷之數量平均分子量(Mn)較佳為500以上，更佳為1000以上，且較佳為10000以下，更佳為8000以下。上述第2有機聚矽氧烷之數量平均分子量(Mn)較佳為500以上，更佳為1000以上，且較佳為20000以下，更佳為10000以下。若數量平均分子量為上述下限以上，則於熱硬化時揮發成分減少，於高溫環境下硬化物之厚度不易減少。若數量平均分子量為上述上限以下，則黏度調節較為容易。

上述數量平均分子量(Mn)係利用凝膠滲透層析法(GPC, Gel Permeation Chromatography)，以聚苯乙烯作為標準物質求得之值。上

述數量平均分子量(Mn)意指使用 Waters公司製造之測定裝置(管柱：昭和電工公司製造之 Shodex GPC LF-804(長度300 mm)、2根，測定溫度：40℃，流速：1 mL/min，溶劑：四氫呋喃，標準物質：聚苯乙烯)測定之值。

作為合成上述第1、第2有機聚矽氧烷之方法，並無特別限定，可列舉將烷氧基矽烷化合物水解並使其進行縮合反應之方法、及將氯矽烷化合物水解並使其縮合之方法。其中，就反應之控制之觀點而言，較佳為將烷氧基矽烷化合物水解並使其縮合之方法。

作為將烷氧基矽烷化合物水解並使其縮合之方法，例如，可列舉於水與酸性觸媒或鹼性觸媒之存在下使烷氧基矽烷化合物反應之方法。又，亦可將二矽氧烷化合物水解而使用。

作為用於將烯基導入至上述第1有機聚矽氧烷中之有機矽化合物，可列舉乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、乙烯基二甲氧基矽烷、甲氧基二甲基乙氧基矽烷、乙烯基二甲基乙氧基矽烷及1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷等。

作為用於將鍵結於矽原子上之氫原子導入至上述第2有機聚矽氧烷中之有機矽化合物，可列舉三甲氧基矽烷、三乙氧基矽烷、甲基二甲氧基矽烷、甲基二乙氧基矽烷、及1,1,3,3-四甲基二矽氧烷等。

作為視需要而將芳基導入至上述第1、第2有機聚矽氧烷中之有機矽化合物，可列舉三苯基甲氧基矽烷、三苯基乙氧基矽烷、二苯基二甲氧基矽烷、二苯基二乙氧基矽烷、甲基(苯基)二甲氧基矽烷、及苯基三甲氧基矽烷等。

作為可用於獲得上述第1、第2有機聚矽氧烷之其他有機矽化合物，例如，可列舉三甲基甲氧基矽烷、三甲基乙氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、二甲基二乙氧基矽烷、異丙基(甲基)二甲氧基矽烷、環己基(甲基)二甲氧基矽烷、甲基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、

乙基三甲氧基矽烷、乙基三乙氧基矽烷、己基三甲氧基矽烷及辛基三甲氧基矽烷等。

作為上述酸性觸媒，例如，可列舉無機酸、有機酸、無機酸之酸酐及其衍生物、以及有機酸之酸酐及其衍生物。

(矽氫化反應用觸媒)

上述硬化性組合物中所含之矽氫化反應用觸媒係使上述第1有機聚矽氧烷中之烯基與上述第2有機聚矽氧烷中之鍵結於矽原子上之氫原子進行矽氫化反應之觸媒。

作為上述矽氫化反應用觸媒，可使用使矽氫化反應進行之各種觸媒。上述矽氫化反應用觸媒可僅使用1種，亦可併用2種以上。

作為上述矽氫化反應用觸媒，例如，可列舉鉑系觸媒、銻系觸媒及鈮系觸媒等。由於硬化物之透明性增高，故較佳為鉑系觸媒。

作為上述鉑系觸媒，可列舉鉑粉末、氯鉑酸、鉑-烯基矽氧烷錯合物、鉑-烯烴錯合物及鉑-羰基錯合物。尤佳為鉑-烯基矽氧烷錯合物或鉑-烯烴錯合物。

作為上述鉑-烯基矽氧烷錯合物中之烯基矽氧烷，例如，可列舉1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷、及1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙烯基環四矽氧烷等。作為上述鉑-烯烴錯合物中之烯烴，例如，可列舉烯丙醚及1,6-庚二烯等。

為提高上述鉑-烯基矽氧烷錯合物及鉑-烯烴錯合物之穩定性，較佳為於上述鉑-烯基矽氧烷錯合物或鉑-烯烴錯合物中添加烯基矽氧烷、有機矽氧烷低聚物、烯丙醚或烯烴。上述烯基矽氧烷較佳為1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷。上述有機矽氧烷低聚物較佳為二甲基矽氧烷低聚物。上述烯烴較佳為1,6-庚二烯。

硬化性組合物中，上述矽氫化反應用觸媒之含量以金屬原子(於鉑之烯基錯合物之情形時為鉑原子)之重量單位計，較佳為0.01 ppm

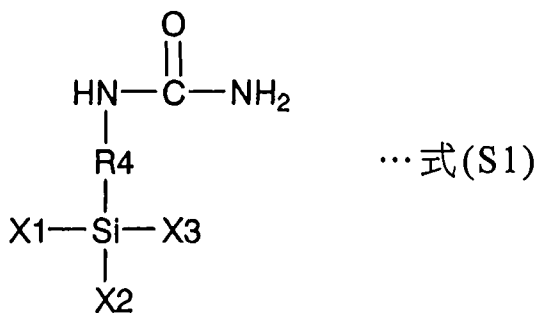
以上，更佳為1 ppm以上，且較佳為1000 ppm以下，更佳為500 ppm以下。若上述矽氫化反應用觸媒之含量為上述下限以上，則易於使硬化性組合物充分硬化。若上述矽氫化反應用觸媒之含量為上述上限以下，則不易產生硬化物之著色之問題。

(接著賦予劑)

就進一步抑制密封劑及透鏡(硬化物)自光半導體裝置構成構件剝離之觀點而言，上述硬化性組合物較佳為含有接著賦予劑。上述接著賦予劑較佳為矽烷偶合劑。就進一步抑制密封劑及透鏡自光半導體裝置構成構件剝離之觀點而言，上述硬化性組合物及上述接著賦予劑較佳為包含含有脲基之第1矽烷化合物。藉由使用上述第1矽烷化合物，即便於高溫高濕下之嚴酷之環境下使用光半導體裝置，硬化性組合物硬化而成之硬化物亦不易自接著對象物剝離。

就進一步抑制硬化物自接著對象物剝離之觀點而言，上述第1矽烷化合物較佳為下述式(S1)所表示之第1矽烷化合物。

[化15]



上述式(S1)中，X1表示烷氧基，X2及X3分別表示碳數1~8之烷基或烷氧基，R4表示直接與氮原子及矽原子鍵結之單鍵，或表示碳數1~8之烴基。

相對於上述第1、第2有機聚矽氧烷之合計100重量份，上述接著賦予劑之含量較佳為0.01重量份以上，更佳為0.1重量份以上，且較佳為10重量份以下，更佳為5重量份以下，進而較佳為3重量份以下。若

上述接著賦予劑之含量為上述下限以上，則可進一步抑制硬化物自接著對象物剝離。若上述接著賦予劑之含量為上述上限以下，則剩餘之上述接著賦予劑難以揮發，於高溫環境下硬化物之厚度不易減少。

相對於上述第1、第2有機聚矽氧烷之合計100重量份，上述第1矽烷化合物之含量較佳為0.01重量份以上，更佳為0.1重量份以上，且較佳為5重量份以下，更佳為3重量份以下。若上述第1矽烷化合物之含量為上述下限以上，則可進一步抑制硬化物自接著對象物剝離。若上述第1矽烷化合物之含量為上述上限以下，則剩餘之上述接著賦予劑難以揮發，於高溫環境下硬化物之厚度不易減少。

上述接著賦予劑較佳為包含與含有脲基之第1矽烷化合物不同之第2矽烷化合物。藉由使用上述第1矽烷化合物之同時使用上述第2矽烷化合物，可進一步抑制硬化物自接著對象物剝離。上述第2矽烷化合物可僅使用1種，亦可併用2種以上。

作為上述第2矽烷化合物，並無特別限定，例如，可列舉乙炔基三乙氧基矽烷、乙炔基三甲氧基矽烷、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、3-(甲基)丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、 γ -胺基丙基三甲氧基矽烷、及N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷等。

上述「(甲基)丙烯醯基」表示丙烯醯基與甲基丙烯醯基。上述「(甲基)丙烯醯氧基」表示丙烯醯氧基與甲基丙烯醯氧基。

就進一步抑制硬化物自接著對象物剝離之觀點而言，上述第2矽烷化合物較佳為含有環氧基、乙炔基或(甲基)丙烯醯基。

就更進一步抑制硬化物自接著對象物剝離之觀點而言，上述第2矽烷化合物較佳為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、乙炔基三甲氧基矽烷或3-(甲基)丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷。

相對於上述第1、第2有機聚矽氧烷之合計100重量份，上述第2矽烷化合物之含量較佳為0.01重量份以上，更佳為0.1重量份以上，且較佳為5重量份以下，更佳為3重量份以下。若上述第2矽烷化合物之含量為上述下限以上，則可進一步抑制硬化物自接著對象物剝離。若上述第2矽烷化合物之含量為上述上限以下，則剩餘之上述第2矽烷偶合劑難以揮發，於高溫環境下硬化物之厚度不易減少。

(氧化矽粒子)

上述硬化性組合物較佳為進而包含氧化矽粒子。於上述硬化性組合物為光半導體裝置用密封劑之情形時，較佳為該密封劑進而包含氧化矽粒子。藉由使用該氧化矽粒子，可於不損害硬化物之耐熱性及耐光性之情況下，將硬化性組合物之黏度調整於適當之範圍。因此，硬化性組合物之操作性增高。

上述氧化矽粒子之一次粒徑較佳為5 nm以上，更佳為8 nm以上，且較佳為200 nm以下，更佳為150 nm以下。若上述氧化矽粒子之一次粒徑為上述下限以上，則氧化矽粒子之分散性變得更高，硬化物之透明性變得更高。若上述氧化矽粒子之一次粒徑為上述上限以下，則可充分獲得25℃下之黏度之上升效果，且可抑制溫度上升時之黏度之降低。

上述氧化矽粒子之BET(Brunauer-Emmett-Teller，布厄特)比表面積較佳為30 m²/g以上，且較佳為400 m²/g以下。若上述氧化矽粒子之BET比表面積為30 m²/g以上，則可將硬化性組合物之25℃下之黏度控制於較佳之範圍，可抑制溫度上升時之黏度之降低。若上述氧化矽粒子之BET比表面積為400 m²/g以下，則不易產生氧化矽粒子之凝集，可提高分散性，進而可進一步提高硬化物之透明性。

作為上述氧化矽粒子，並無特別限定，例如，可列舉藉由薰製二氧化矽、熔融二氧化矽等乾式法製造之二氧化矽，及藉由膠體二氧

化矽、溶膠凝膠二氧化矽、沈澱二氧化矽等濕式法製造之二氧化矽等。其中，就獲得揮發成分較少、且透明性更高之硬化物之觀點而言，作為上述氧化矽粒子，可較佳地使用薰製二氧化矽。

上述氧化矽粒子較佳為藉由有機矽化合物進行表面處理。藉由該表面處理，氧化矽粒子之分散性變得非常高，可進一步抑制因硬化性組合物之溫度上升導致之黏度之降低。

相對於上述第1、第2有機聚矽氧烷之合計100重量份，上述氧化矽粒子之含量較佳為0.1重量份以上，更佳為0.5重量份以上，進而較佳為1重量份以上，且較佳為40重量份以下，更佳為35重量份以下，進而較佳為20重量份以下。若上述氧化矽粒子之含量為上述下限以上，則可抑制硬化時之黏度降低。若上述氧化矽粒子之含量為上述上限以下，則可將硬化性組合物之黏度控制於更合適之範圍，且硬化物之透明性變得更高。

(螢光體)

上述硬化性組合物亦可進而含有螢光體。於上述硬化性組合物為密封劑之情形時，較佳為該密封劑進而含有螢光體。又，上述硬化性組合物亦可不含螢光體。於此情形時，亦可於使用上述硬化性組合物時添加螢光體。

上述螢光體例如係以下述方式發揮作用：藉由吸收使用上述硬化性組合物密封之發光元件發出之光而產生螢光，可最終獲得所需顏色之光。上述螢光體係由發光元件發出之光激發而發出螢光，藉由組合發光元件發出之光與螢光體發出之螢光，可獲得所需顏色之光。

例如，於以使用紫外線LED晶片作為發光元件而最終獲得白色光為目的之情形時，較佳為組合使用藍色螢光體、紅色螢光體及綠色螢光體。於以使用藍色LED晶片作為發光元件而最終獲得白色光為目的之情形時，較佳為組合使用綠色螢光體及紅色螢光體，或使用黃色螢

光體。上述螢光體可僅使用1種，亦可併用2種以上。

為獲得所需顏色之光，可對上述螢光體之含量進行適當調整，並無特別限定。相對於上述硬化性組合物100重量份，上述螢光體之含量較佳為0.1重量份以上，且較佳為40重量份以下。相對於除上述硬化性組合物之螢光體以外之總成分100重量份，上述螢光體之含量較佳為0.1重量份以上，且較佳為40重量份以下。

(其他成分)

上述硬化性組合物亦可視需要而進而含有分散劑、抗氧化劑、消泡劑、著色劑、改性劑、調平劑、光擴散劑、導熱性填料或阻燃劑等添加劑。

以下，列舉實施例對本發明進行更詳細之說明。本發明並不限定於以下之實施例。

(實施例1)

第1有機聚矽氧烷之合成：

於具備溫度計、滴加裝置及攪拌機之1 L之可分離式燒瓶中，加入二甲基二甲氧基矽烷486 g、及1,3-二乙基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷2.7 g，於50°C下進行攪拌。於其中緩慢滴加將氫氧化鉀2.2 g溶於水144 g中而成之溶液，滴加後於50°C下攪拌6小時，使其進行反應，從而獲得反應液。繼而，減壓而除去揮發成分，於反應液中加入乙酸2.4 g，於減壓下進行加熱。其後，藉由過濾除去乙酸鉀，從而獲得聚合物(A)。

所得之聚合物(A)之數量平均分子量為37400。藉由²⁹Si-NMR鑑定化學結構之結果，聚合物(A)含有下述之平均組成式(A1)。



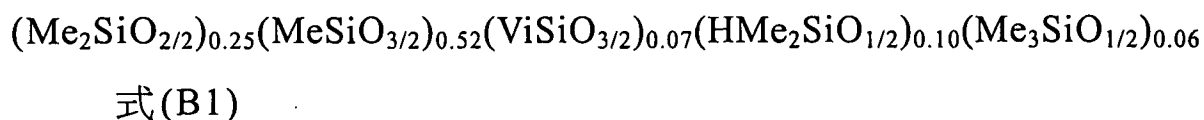
上述式(A1)中，Me表示甲基，Vi表示乙基。所得之聚合物(A)中之上述甲基之個數比率為99%。

再者，聚合物之分子量係於10 mg中加入四氫呋喃1 mL，攪拌直至溶解，藉由GPC測定而測定。GPC測定中係使用Waters公司製造之測定裝置(管柱：昭和電工公司製造之Shodex GPC LF-804(長度300 mm)×2根，測定溫度：40°C，流速：1 mL/min，溶劑：四氫呋喃，標準物質：聚苯乙烯)。

第2有機聚矽氧烷之合成：

於具備溫度計、滴加裝置及攪拌機之1 L之可分離式燒瓶中，加入二甲基二甲氧基矽烷90.2 g、甲基三甲氧基矽烷217 g、乙烯基三甲氧基矽烷31 g、1,1,3,3-四甲基二矽氧烷40 g、及三甲基甲氧基矽烷16 g，於50°C下進行攪拌。於其中緩慢滴加鹽酸2.0 g與水134 g之溶液，滴加後於50°C下攪拌6小時，使其進行反應，從而獲得反應液。繼而，減壓而除去揮發成分，從而獲得聚合物。於所得之聚合物中添加己烷150 g與乙酸乙酯150 g，藉由離子交換水300 g沖洗10次，減壓而除去揮發成分，從而獲得聚合物(B)。

所得之聚合物(B)之數量平均分子量為3420。藉由²⁹Si-NMR鑑定化學結構之結果，聚合物(B)含有下述之平均組成式(B1)。



上述式(B1)中，Me表示甲基，Vi表示乙烯基。所得之聚合物(B)中之上述甲基之個數比率為90%。

硬化性組合物之製備：

將聚合物A(10 g)、聚合物B(10 g)、鉑之1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物(相對於全部硬化性組合物而言，鉑金屬以重量單位計達到10 ppm之量)、及3-脲基丙基三乙氧基矽烷(0.05 g)混合，進行脫泡，從而獲得硬化性組合物(a)。

光半導體裝置之製作：

準備如下結構之發光二極體封裝體：於附有鍍銀之引線電極之聚鄰苯二甲醯胺製之封裝體之上方的框部內，藉由黏晶材封裝主發光波峰為460 nm之發光元件，以金線連接發光元件與引線電極。於與封裝體之框部側相反之側(下方)貼附玻璃板。一面於間接型大氣壓電漿處理裝置(AM Technology公司製造之AMP-400-R型)中，以0.5 m/min之速度吹送藉由以氮氣作為放電氣體之大氣壓電漿而獲得之電漿氣體，一面使發光二極體封裝體通過1次(通過次數)而進行封裝體之框部內之大氣壓電漿處理。

繼而，將硬化性組合物(a)注入封裝體之框部內，於80°C下加熱1小時後，進而於150°C下加熱4小時使其硬化而形成密封劑，從而製作光半導體裝置。

(實施例2)

光半導體裝置之製作中，將放電氣體之種類變更為以95：5之體積比混合氮氣與氧氣而成之放電氣體，除此以外，以與實施例1相同之方式製作光半導體裝置。

(實施例3)

光半導體裝置之製作中，將上述通過次數自1次變更為2次，除此以外，以與實施例1相同之方式製作光半導體裝置。

(實施例4)

硬化性組合物之製備：

將於實施例1中合成之聚合物A(10 g)、於實施例1中合成之聚合物B(10 g)、鉑之1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物(相對於全部硬化性組合物而言，鉑金屬以重量單位計達到10 ppm之量)、3-脲基丙基三乙氧基矽烷(0.03 g)、及3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷(0.03 g)混合，進行脫泡，從而獲得硬化性組合物(b)。

光半導體裝置之製作：

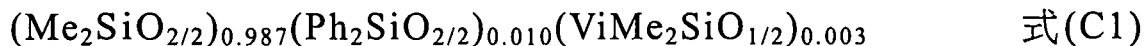
將硬化性組合物(a)變更爲硬化性組合物(b)，除此以外，以與實施例3相同之方式製作光半導體裝置。

(實施例5)

第1有機聚矽氧烷之合成：

於具備溫度計、滴加裝置及攪拌機之1 L之可分離式燒瓶中，加入二甲基二甲氧基矽烷474 g、二苯基二甲氧基矽烷10 g、1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷1.2 g、及二甲基甲醯胺200 g，於50°C下進行攪拌。於其中緩慢滴加將氫氧化鉀2.2 g溶於水144 g中而成之溶液，滴加後於50°C下攪拌6小時，使其進行反應，從而獲得反應液。繼而，減壓而除去揮發成分，於反應液中加入乙酸2.4 g，於減壓下進行加熱。其後，藉由過濾除去乙酸鉀，從而獲得聚合物(C)。

所得之聚合物(C)之數量平均分子量爲38000。藉由²⁹Si-NMR鑑定化學結構之結果，聚合物(C)含有下述之平均組成式(C1)。



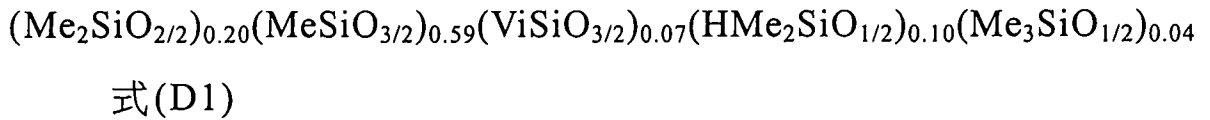
上述式(C1)中，Me表示甲基，Ph表示苯基，Vi表示乙烯基。所得之聚合物(C)中之上述甲基之個數比率爲99%。

第2有機聚矽氧烷之合成：

於具備溫度計、滴加裝置及攪拌機之1 L之可分離式燒瓶中，加入二甲基二甲氧基矽烷150 g、甲基三甲氧基矽烷360 g、乙烯基三甲氧基矽烷52 g、1,1,3,3-四甲基二矽氧烷67 g、及三甲基甲氧基矽烷21 g，於50°C下進行攪拌。於其中緩慢滴加鹽酸2.6 g與水220 g之溶液。滴加後於50°C下攪拌6小時，使其進行反應，從而獲得反應液。繼而，減壓而除去揮發成分，從而獲得聚合物。於所得之聚合物中添加己烷150 g與乙酸乙酯150 g，藉由離子交換水300 g沖洗10次，減壓而除去揮發成分，從而獲得聚合物(D)。

所得之聚合物(D)之數量平均分子量爲3480。藉由²⁹Si-NMR鑑定

化學結構之結果，聚合物(D)含有下述之平均組成式(D1)。



上述式(D1)中，Me表示甲基，Vi表示乙炔基。所得之聚合物(D)中之上述甲基之個數比率為90%。

硬化性組合物之製備：

將聚合物C(12 g)、聚合物D(8 g)、鉑之1,3-二乙炔基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物(相對於全部硬化性組合物而言，鉑金屬以重量單位計達到10 ppm之量)、及3-脲基丙基三乙氧基矽烷(0.05 g)混合，進行脫泡，從而獲得硬化性組合物(c)。

光半導體裝置之製作：

將硬化性組合物(a)變更爲硬化性組合物(c)，除此以外，以與實施例1相同之方式製作光半導體裝置。

(實施例6)

硬化性組合物之製備：

將於實施例5中合成之聚合物C(12 g)、於實施例5中合成之聚合物D(8 g)、鉑之1,3-二乙炔基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物(相對於全部硬化性組合物而言，鉑金屬以重量單位計達到10 ppm之量)、3-脲基丙基三乙氧基矽烷(0.03 g)、及3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷(0.03 g)混合，進行脫泡，從而獲得硬化性組合物(d)。

光半導體裝置之製作：

將硬化性組合物(a)變更爲硬化性組合物(d)，除此以外，以與實施例1相同之方式製作光半導體裝置。

(實施例7)

硬化性組合物之製備：

將於實施例5中合成之聚合物C(12 g)、於實施例5中合成之聚合

物D(8 g)、鉑之1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物(相對於全部硬化性組合物而言，鉑金屬以重量單位計達到10 ppm之量)、3-脲基丙基三乙氧基矽烷(0.06 g)、及3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷(0.06 g)混合，進行脫泡，從而獲得硬化性組合物(e)。

光半導體裝置之製作：

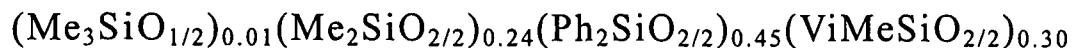
將硬化性組合物(a)變更爲硬化性組合物(e)，除此以外，以與實施例1相同之方式製作光半導體裝置。

(實施例8)

第1有機聚矽氧烷之合成：

於具備溫度計、滴加裝置及攪拌機之1 L之可分離式燒瓶中，加入三甲基甲氧基矽烷6.3 g、二甲基二甲氧基矽烷89 g、二苯基二甲氧基矽烷318 g、及乙烯基甲基二甲氧基矽烷119 g，於50°C下進行攪拌。於其中緩慢滴加將氫氧化鉀0.8 g溶於水107 g中而成之溶液，滴加後於50°C下攪拌6小時，使其進行反應，從而獲得反應液。繼而，於反應液中加入乙酸0.9 g，減壓而除去揮發成分，藉由過濾除去乙酸鉀，從而獲得聚合物(E)。

所得之聚合物(E)之數量平均分子量(Mn)爲5000。藉由²⁹Si-NMR鑑定化學結構之結果，聚合物(E)含有下述之平均組成式(E1)。



式(E1)

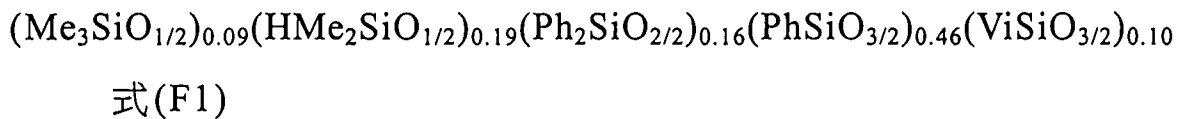
上述式(E1)中，Me表示甲基，Ph表示苯基，Vi表示乙烯基。所得之聚合物(E)中之上述苯基之個數比率爲52莫耳%。

第2有機聚矽氧烷之合成：

於具備溫度計、滴加裝置及攪拌機之1 L之可分離式燒瓶中，加入三甲基甲氧基矽烷31 g、1,1,3,3-四甲基二矽氧烷40 g、二苯基二甲氧基矽烷110 g、苯基三甲氧基矽烷268 g、及乙烯基三甲氧基矽烷45

g，於50℃下進行攪拌。於其中緩慢滴加鹽酸1.4 g與水116 g之溶液，滴加後於50℃下攪拌6小時，使其進行反應，從而獲得反應液。繼而，減壓而除去揮發成分，從而獲得聚合物。於所得之聚合物中添加己烷150 g與乙酸乙酯150 g，藉由離子交換水300 g沖洗10次，減壓而除去揮發成分，從而獲得聚合物(F)。

所得之聚合物(F)之數量平均分子量(Mn)為1100。藉由²⁹Si-NMR鑑定化學結構之結果，聚合物(F)含有下述之平均組成式(F1)。



上述式(F1)中，Me表示甲基，Ph表示苯基，Vi表示乙烯基。所得之聚合物(F)中之上述苯基之個數比率為51莫耳%。

硬化性組合物之製備：

將聚合物E(10 g)、聚合物F(10 g)、鉑之1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物(相對於全部硬化性組合物而言，鉑金屬以重量單位計達到10 ppm之量)、及3-脲基丙基三乙氧基矽烷(0.05 g)混合，進行脫泡，從而獲得硬化性組合物(f)。

光半導體裝置之製作：

將硬化性組合物(a)變更爲硬化性組合物(f)，除此以外，以與實施例1相同之方式製作光半導體裝置。

(實施例9)

硬化性組合物之製備：

將於實施例8中合成之聚合物E(10 g)、於實施例8中合成之聚合物F(10 g)、鉑之1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物(相對於全部硬化性組合物而言，鉑金屬以重量單位計達到10 ppm之量)、3-脲基丙基三乙氧基矽烷(0.03 g)、及3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷(0.03 g)混合，進行脫泡，從而獲得硬化性組合物(g)。

光半導體裝置之製作：

將硬化性組合物(a)變更爲硬化性組合物(g)，除此以外，以與實施例1相同之方式製作光半導體裝置。

(實施例10)

硬化性組合物之製備：

將於實施例1中合成之聚合物A(10 g)、於實施例1中合成之聚合物B(10 g)、及鉑之1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物(相對於全部硬化性組合物而言，鉑金屬以重量單位計達到10 ppm之量)混合，進行脫泡，從而獲得硬化性組合物(h)。

光半導體裝置之製作：

將硬化性組合物(a)變更爲硬化性組合物(h)，除此以外，以與實施例1相同之方式製作光半導體裝置。

(實施例11)

硬化性組合物之製備：

將於實施例1中合成之聚合物A(10 g)、於實施例1中合成之聚合物B(10 g)、鉑之1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二矽氧烷錯合物(相對於全部硬化性組合物而言，鉑金屬以重量單位計達到10 ppm之量)、及3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷(0.05 g)混合，進行脫泡，從而獲得硬化性組合物(i)。

光半導體裝置之製作：

將硬化性組合物(a)變更爲硬化性組合物(i)，以及將上述通過次數自1次變更爲2次，除此以外，以與實施例1相同之方式製作光半導體裝置。

(比較例1)

光半導體裝置之製作中，未進行大氣壓電漿處理，除此以外，以與實施例1相同之方式製作光半導體裝置。

(比較例2)

光半導體裝置之製作中，未進行大氣壓電漿處理，除此以外，以與實施例5相同之方式製作光半導體裝置。

(比較例3)

光半導體裝置之製作中，未進行大氣壓電漿處理，除此以外，以與實施例8相同之方式製作光半導體裝置。

(比較例4)

光半導體裝置之製作中，未進行大氣壓電漿處理，除此以外，以與實施例10相同之方式製作光半導體裝置。

(評價)

使用所得之光半導體裝置，實施關於下述評價項目之評價。

(氣體腐蝕試驗)

利用雙面膠帶將所得之光半導體裝置以發光面朝上之方式固定於載玻片上。繼而，於容量120 mL之帶蓋玻璃容器中加入硫0.2 g，以使光半導體裝置與硫不直接接觸之方式，將固定有光半導體裝置之載玻片配置於玻璃容器內。其後，將玻璃容器密封，放入80°C之烘箱內。以目視分別觀察放入烘箱內8小時後、16小時後、24小時後、48小時後、72小時後，鍍銀之引線電極之變化。藉由下述基準對氣體腐蝕試驗進行判定。

○○：銀電極上未觀察到變化

○：銀電極之面積之10%左右變色為黑色，或整個面略有變色

△：銀電極之面積之一半左右變色為黑色，或整個面變色為茶色

×：銀電極之幾乎整個面變色為黑色

(熱衝擊試驗)

對所得之光半導體裝置實施如下冷熱循環試驗：使用液槽式熱

衝擊試驗機(ESPEC公司製造之「TSB-51」)，於-50℃下保持5分鐘後，升溫至135℃，於135℃下保持5分鐘後，降溫至-50℃，以該過程為1週期。於500週期後、1000週期後、1500週期後、2000週期後及3000週期後各取出20個樣品。

利用立體顯微鏡(Nikon公司製造之「SMZ-10」)對樣品進行觀察。觀察20個樣品之密封劑是否產生龜裂，或密封劑是否自封裝體或電極剝離，對產生龜裂或剝離之樣品數(NG數)進行計數。

(回焊試驗)

將所得之光半導體裝置於溫度30℃、濕度70%之氛圍下放置168小時進行濕度調節。其後，利用回焊裝置(NIPPON ANTOM公司製造之「UNI-5016F」)，於預熱150℃×120秒+回焊260℃(max.)×30秒之條件下，使光半導體裝置通過3次。

其後，在23℃下於紅墨水中浸漬4小時，利用立體顯微鏡(Nikon公司製造之「SMZ-10」)觀察密封劑(硬化物)與封裝體之界面是否可觀察到因剝離導致之墨水之滲透。對10個樣品進行試驗，對可觀察到紅墨水之滲透之樣品數(NG數)進行計數。

(高溫高濕通電試驗)

對於所得之光半導體裝置，於23℃之溫度下，使用光度測定裝置(Optronic Laboratories公司製造之「OL770」)，測定於發光元件中通入20 mA之電流時之光度(以下稱作「初始光度」)。

繼而，在於發光元件中通入20 mA之電流之狀態下，將光半導體裝置放入85℃及相對濕度85RH%氛圍下之腔室內，放置1000小時。1000小時後，於23℃之溫度下，使用光度測定裝置(Optronic Laboratories公司製造之「OL770」)測定於發光元件中通入20 mA之電流時之光度，算出相對於初始光度之光度之降低率。藉由下述基準對高溫高濕通電試驗進行判定。

[高溫高濕通電試驗之判定基準]

○：光度之降低率未達5%

△：光度之降低率為5%以上、未達10%

×：光度之降低率為10%以上

將結果示於下述之表1、2。

[表 1]

種類		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	實施例8	實施例9	實施例10	實施例11	
硬化性 組合物	A	10 g	10 g	10 g	10 g	12 g	12 g	12 g			10 g	10 g	
	C												
	E												
	B	10 g	10 g	10 g	10 g					10 g	10 g	10 g	
	D					8 g	8 g	8 g					
	F								10 g	10 g			
電漿 處理	矽烷化反應用觸媒	10 ppm	10 ppm	10 ppm	10 ppm	10 ppm	10 ppm	10 ppm	10 ppm	10 ppm	10 ppm	10 ppm	
	含有脲基	0.05 g	0.05 g	0.05 g	0.03 g	0.05 g	0.03 g	0.06 g	0.05 g	0.03 g			
	含有縮水甘油基				0.03 g		0.03 g	0.06 g		0.03 g		0.05 g	
	放電氣體之種類	N2	N2+O2	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2	
	處理條件(通過次數)	通過1次	通過1次	通過2次	通過2次	通過1次	通過1次	通過1次	通過1次	通過1次	通過1次	通過2次	
	8小時後	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
評價 結果	氣體腐蝕試驗	16小時後	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		24小時後	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		48小時後	×	△	○	△	○	△	○	○	○	×	
		72小時後	×	×	×	×	×	×	×	△	△	×	
		500週期後	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
		1000週期後	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
熱衝擊試驗 (NG數/樣品數)	1500週期後	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	
	2000週期後	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	
	3000週期後	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	
回焊試驗(NG數/樣品數)	回焊試驗	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
	高溫高濕通電試驗	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

[表2]

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	
硬化性組合物	種類	a	c	f	h	
	第1有機聚矽氧烷	A	10 g			10 g
		C		12 g		
		E			10 g	
	第2有機聚矽氧烷	B	10 g			10 g
		D		8 g		
		F			10 g	
	矽氫化反應用觸媒		10 ppm	10 ppm	10 ppm	10 ppm
	第1矽烷化合物	含有脲基	0.05 g	0.05 g	0.05 g	
第2矽烷化合物	含有縮水甘油基					
電漿處理	放電氣體之種類	-	-	-	-	
	處理條件(通過次數)	-	-	-	-	
評價結果	氣體腐蝕試驗	8小時後	○	○	○○	×
		16小時後	△	△	○○	×
		24小時後	×	×	○○	×
		48小時後	×	×	○	×
		72小時後	×	×	×	×
	熱衝擊試驗(NG數/樣品數)	500週期後	0/20	0/20	0/20	0/20
		1000週期後	0/20	0/20	0/20	0/20
		1500週期後	0/20	0/20	0/20	0/20
		2000週期後	0/20	0/20	5/20	1/20
		3000週期後	4/20	3/20	13/20	5/20
	回焊試驗(NG數/樣品數)		2/10	1/10	2/10	2/10
高溫高濕通電試驗		△	△	△	△	

【符號說明】

- 1 光半導體裝置
- 2 封裝體
- 2a 框部
- 3 光半導體元件
- 4 密封劑
- 5 引線框架
- 6 黏晶材
- 7 接線
- 11 光半導體裝置
- 12 密封劑

13	透鏡
21	光半導體裝置
22	基板
23	光半導體元件
23a	電極
24	接線
25	透鏡
26	端子

申請專利範圍

1. 一種光半導體裝置之製造方法，該光半導體裝置具備：
光半導體元件；
光半導體裝置構成構件，其係藉由樹脂材料所形成且為封裝體或基板；及
以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置之密封劑、或以與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置於上述光半導體元件上之透鏡，並且
該光半導體裝置之製造方法包括：於配置上述密封劑或上述透鏡之前，對藉由樹脂材料形成之上述光半導體裝置構成構件之與上述密封劑或上述透鏡相接之表面進行電漿處理之步驟；
於電漿處理後，以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置密封劑，或以與上述光半導體裝置構成構件相接之方式於上述光半導體元件上配置透鏡之步驟。
2. 如請求項1之光半導體裝置之製造方法，其中上述電漿處理為大氣壓電漿處理。
3. 如請求項1之光半導體裝置之製造方法，其中該光半導體裝置具備：
上述光半導體元件；
上述光半導體裝置構成構件，其係藉由樹脂材料所形成，具有框部，且為封裝體；及
上述密封劑，其係以與上述光半導體裝置構成構件相接且密封上述光半導體元件之方式配置於上述框部內，並且
該光半導體裝置之製造方法包括：於配置上述密封劑之前，

對上述光半導體裝置構成構件之與上述密封劑相接之表面進行電漿處理之步驟；

於電漿處理後，以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式將上述密封劑配置於上述框部內之步驟。

4. 如請求項3之光半導體裝置之製造方法，其中上述電漿處理為大氣壓電漿處理。
5. 如請求項1至4中任一項之光半導體裝置之製造方法，其中上述密封劑及上述透鏡係藉由使硬化性組合物硬化而形成，

上述硬化性組合物包含含有2個以上烯基之第1有機聚矽氧烷、含有2個以上鍵結於矽原子上之氫原子之第2有機聚矽氧烷、及矽氫化反應用觸媒。

6. 如請求項5之光半導體裝置之製造方法，其中該光半導體裝置具備：

上述光半導體元件；

上述光半導體裝置構成構件，其係藉由樹脂材料所形成，具有框部，且為封裝體；及

上述密封劑，其係以與上述光半導體裝置構成構件相接且密封上述光半導體元件之方式配置於上述框部內，

該光半導體裝置之製造方法包括：於配置上述密封劑之前，對上述光半導體裝置構成構件之與上述密封劑相接之表面進行電漿處理之步驟；

於電漿處理後，以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式將上述密封劑配置於上述框部內之步驟，並且

上述密封劑係藉由使硬化性組合物硬化而形成，

上述硬化性組合物包含含有2個以上烯基之第1有機聚矽氧烷、含有2個以上鍵結於矽原子上之氫原子之第2有機聚矽氧烷、及矽氫化反應用觸媒。

7. 如請求項5之光半導體裝置之製造方法，其中上述硬化性組合物進而含有接著賦予劑。
8. 如請求項7之光半導體裝置之製造方法，其中上述接著賦予劑為矽烷偶合劑。
9. 如請求項7之光半導體裝置之製造方法，其中上述接著賦予劑包含含有脲基之第1矽烷化合物。
10. 如請求項9之光半導體裝置之製造方法，其中上述接著賦予劑包含含有脲基之第1矽烷化合物與含有環氧基、乙烯基或(甲基)丙烯酸鹽基之第2矽烷化合物。
11. 如請求項5之光半導體裝置之製造方法，其中上述第1有機聚矽氧烷中之鍵結於矽原子上之全部官能基中，甲基所佔之個數比率為80%以上，

上述第2有機聚矽氧烷中之鍵結於矽原子上之全部官能基中，甲基所佔之個數比率為80%以上。

12. 如請求項5之光半導體裝置之製造方法，其中上述第1有機聚矽氧烷中之鍵結於矽原子上之全部官能基中，芳基所佔之個數比率為30%以上、70%以下，

上述第2有機聚矽氧烷中之鍵結於矽原子上之全部官能基中，芳基所佔之個數比率為30%以上、70%以下。

13. 如請求項5之光半導體裝置之製造方法，其中上述第1有機聚矽氧烷不含鍵結於矽原子上之氫原子，

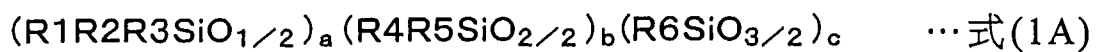
上述第2有機聚矽氧烷含有烯基。

14. 如請求項5之光半導體裝置之製造方法，其中上述第1有機聚矽

氧烷係以下述式(1A)表示且含有烯基及鍵結於矽原子上之甲基之第1有機聚矽氧烷，且上述第2有機聚矽氧烷係以下述式(51A)表示且含有鍵結於矽原子上之氫原子及鍵結於矽原子上之甲基之第2有機聚矽氧烷，或者

上述第1有機聚矽氧烷係以下述式(1B)表示且含有芳基及烯基之第1有機聚矽氧烷，且上述第2有機聚矽氧烷係以下述式(51B)表示且含有芳基及鍵結於矽原子上之氫原子之第2有機聚矽氧烷，

[化1]



上述式(1A)中，a、b及c滿足 $a/(a+b+c) = 0 \sim 0.30$ 、 $b/(a+b+c) = 0.70 \sim 1.0$ 及 $c/(a+b+c) = 0 \sim 0.10$ ，R1～R6中，至少1個表示烯基，至少1個表示甲基，烯基及甲基以外之R1～R6表示碳數2～8之烴基，

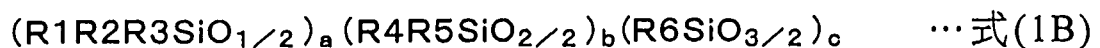
[化2]



(51A)

上述式(51A)中，p、q及r滿足 $p/(p+q+r) = 0.10 \sim 0.50$ 、 $q/(p+q+r) = 0 \sim 0.40$ 及 $r/(p+q+r) = 0.40 \sim 0.90$ ，R51～R56中，至少1個表示氫原子，至少1個表示甲基，氫原子及甲基以外之R51～R56表示碳數2～8之烴基，

[化3]



上述式(1B)中，a、b及c滿足 $a/(a+b+c) = 0 \sim 0.50$ 、 $b/(a+b+c) = 0.40 \sim 1.0$ 及 $c/(a+b+c) = 0 \sim 0.50$ ，R1～R6中，至少1個表示芳

基，至少1個表示烯基，芳基及烯基以外之R1～R6表示碳數1～8之烴基，

[化4]



(51B)

上述式(51B)中，p、q及r滿足 $p/(p+q+r) = 0.05 \sim 0.50$ 、 $q/(p+q+r) = 0.05 \sim 0.50$ 及 $r/(p+q+r) = 0.20 \sim 0.80$ ，R51～R56中，至少1個表示芳基，至少1個表示氫原子，芳基及氫原子以外之R51～R56表示碳數1～8之烴基。

15. 如請求項14之光半導體裝置之製造方法，其中上述式(1A)或上述式(1B)所表示之第1有機聚矽氧烷不含鍵結於矽原子上之氫原子，

上述式(51A)或上述式(51B)所表示之第2有機聚矽氧烷含有烯基，

上述式(51A)中，R51～R56中，至少1個表示氫原子，至少1個表示甲基，至少1個表示烯基，氫原子、甲基及烯基以外之R51～R56表示碳數2～8之烴基，

上述式(51B)中，R51～R56中，至少1個表示芳基，至少1個表示氫原子，至少1個表示烯基，芳基、氫原子及烯基以外之R51～R56表示碳數1～8之烴基。

16. 如請求項14之光半導體裝置之製造方法，其中上述第1有機聚矽氧烷係以上述式(1A)表示，且上述第2有機聚矽氧烷係以上述式(51A)表示。

17. 一種半導體裝置，其具備：

光半導體元件；

光半導體裝置構成構件，其係藉由樹脂材料所形成且為封裝體或基板；

以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置之密封劑、或以與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置於上述光半導體元件上之透鏡，

藉由樹脂材料形成之上述光半導體裝置構成構件之與上述密封劑或上述透鏡相接之表面係經電漿處理。

18. 如請求項17之光半導體裝置，其中上述電漿處理為大氣壓電漿處理。

19. 如請求項17或18之光半導體裝置，其具備：

上述光半導體元件；

上述光半導體裝置構成構件，其係藉由樹脂材料所形成，具有框部，且為封裝體；

上述密封劑，其係以密封上述光半導體元件且與上述光半導體裝置構成構件相接之方式配置於上述框部內，並且

藉由樹脂材料形成之上述光半導體裝置構成構件之與上述密封劑相接之表面係經電漿處理。

圖式

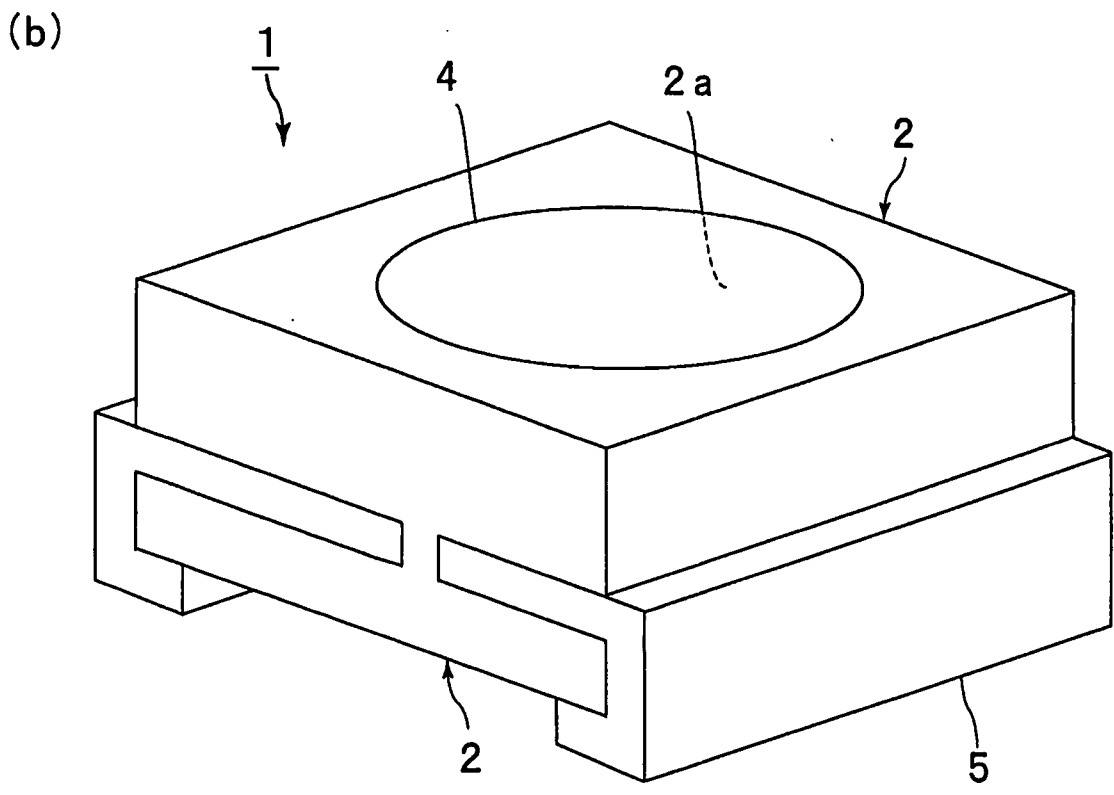
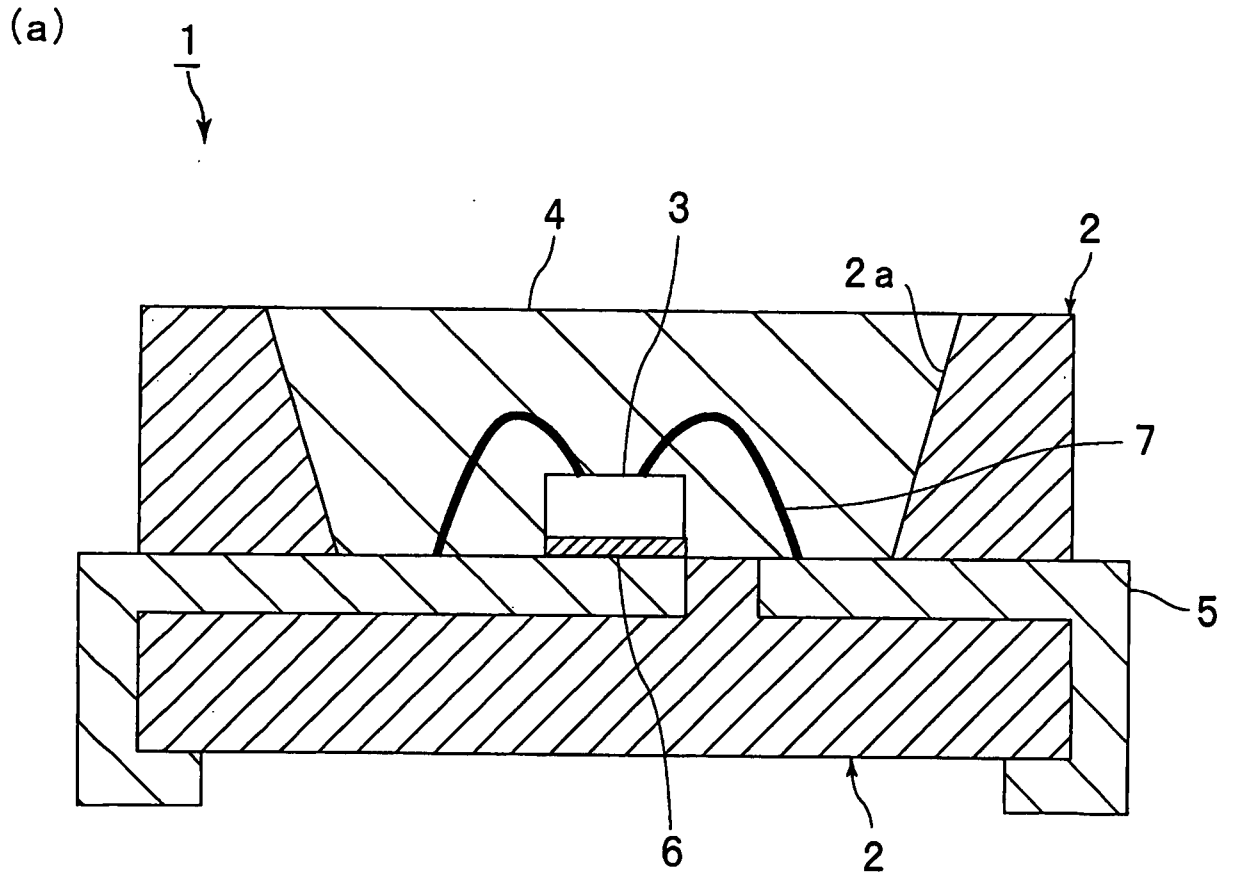


圖1

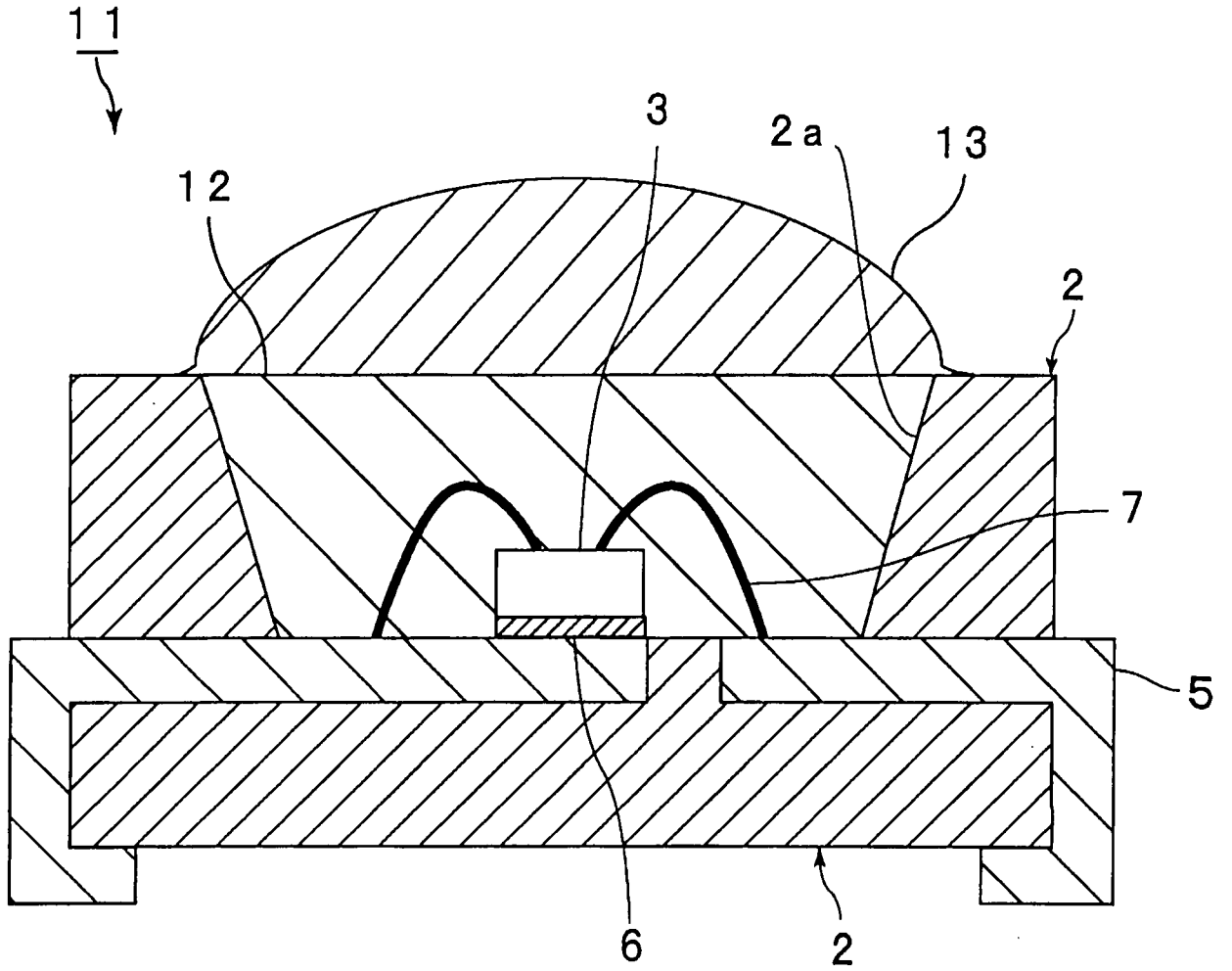


圖2

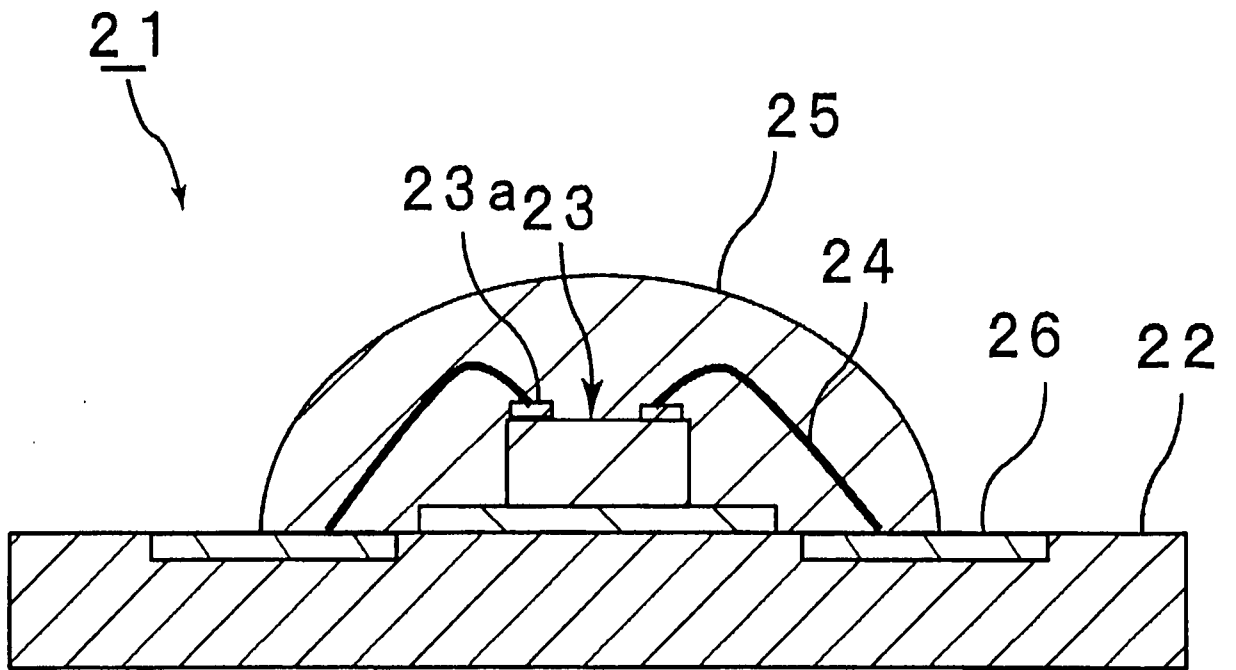


圖3