



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I513739 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：100120661

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 14 日

(51)Int. Cl. : C08G77/08 (2006.01) C08G77/20 (2006.01)
 C08L83/07 (2006.01) C09K3/00 (2006.01)
 H01L23/29 (2006.01) H01L33/56 (2010.01)

(30)優先權：2010/06/18 日本 2010-139215

(71)申請人：東楚股份有限公司(日本) TOSOH CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：原大治 HARA, DAIJI (JP)；清水真鄉 SHIMIZU, MASATO (JP)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

CN 1969015A

審查人員：林佳慧

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：0 共 51 頁

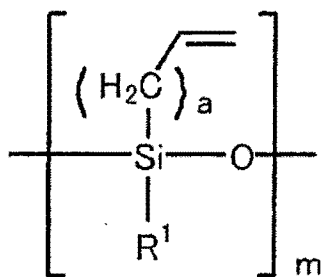
(54)名稱

含有典型金屬之聚矽氧烷組成物、其製造方法以及其用途

(57)摘要

本發明提供適於 LED 元件之密封或樹脂構件的氣體阻隔層的材料，並提供使用其之 LED 裝置、FPD 裝置及半導體裝置等。係一種聚合物組成物之製造方法，其特徵在於：將成分(A)、成分(B)、成分(C)及成分(D)混合並使反應，

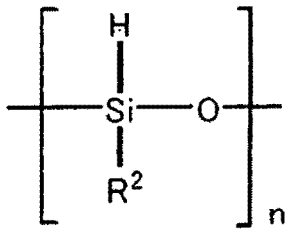
成分(A)，為下列通式(1)之含不飽和基之矽氧烷化合物



(1)

(式中，R¹表示氫原子或或碳數 1~20 的烴基。m 表示 3 以上的整數，a 表示 0~10 的整數。矽氧烷構造為鏈狀或環狀。)

成分(B)，為下列通式(2)之具有氫直接鍵結於矽之構造的矽氧烷化合物



(2)

(式中， R^2 表示碳數 1~20 的烴基。 n 表示 3 以上的整數。矽氧烷構造為鏈狀或環狀。)

成分(C)，係選自由周期表的第 1 族金屬、第 2 族金屬、第 12 族金屬、第 13 族金屬或第 14 族金屬之有機金屬化合物構成的群組當中至少 1 種，

成分(D)，係周期表的第 8 族金屬、第 9 族金屬、或第 10 族金屬的金屬觸媒。

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 100/20661

C08G 77/08 (2006.01)

※申請日： 100. 6. 14

※IPC 分類： C08L 83/07 (2006.01)

77/00 (2006.01)

C08K 3/60 (2006.01)

H01L 23/59 (2006.01)

33/56 (2010.01)

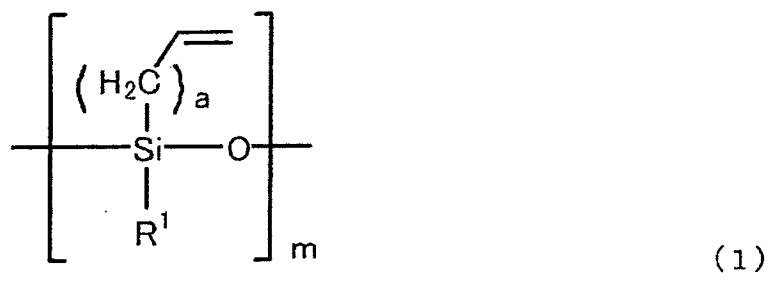
一、發明名稱：(中文/英文)

含有典型金屬之聚矽氧烷組成物、其製造方法以及其用途

二、中文發明摘要：

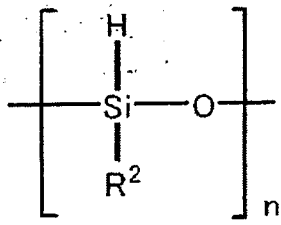
本發明提供適於 LED 元件之密封或樹脂構件的氣體阻隔層的材料，並提供使用其之 LED 裝置、FPD 裝置及半導體裝置等。係一種聚合物組成物之製造方法，其特徵在於：將成分(A)、成分(B)、成分(C)及成分(D)混合並使反應，

成分(A)，為下列通式(1)之含不飽和基之矽氧烷化合物



(式中，R¹表示氫原子或或碳數 1~20 的烴基。m 表示 3 以上的整數，a 表示 0~10 的整數。矽氧烷構造為鏈狀或環狀。)

成分(B)，為下列通式(2)之具有氫直接鍵結於矽之構造的矽氧烷化合物



(2)

(式中， R^2 表示碳數 1~20 的烴基。n 表示 3 以上的整數。
矽氧烷構造為鏈狀或環狀。)

成分(C)，係選自由周期表的第 1 族金屬、第 2 族金屬、
第 12 族金屬、第 13 族金屬或第 14 族金屬之有機金屬化合
物構成的群組當中至少 1 種，

成分(D)，係周期表的第 8 族金屬、第 9 族金屬、或第 10
族金屬的金屬觸媒。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：無

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於含有典型金屬的聚矽氧烷組成物、其製造方法及其用途。尤其，係關於使用該聚矽氧烷組成物之密封材及氣體阻隔材。

【先前技術】

以液晶顯示器及有機電致發光顯示器為代表的平板顯示器(以下稱為 FPD)中，係使用玻璃基板當做其顯示面板的基材，但是從薄膜化、輕量化、耐衝擊性提高、可撓化，再者對於應用於捲軸式(roll to roll)製程等的觀點，代替為透明塑膠基板的要求正在升高。而且，也有人嘗試在塑膠基板使用有機半導體形成有機電晶體，或形成 LSI、Si 薄膜太陽能電池、有機色素增感太陽能電池、及有機半導體太陽能電池。

在通常市售的塑膠基板形成上述元件時，由於液晶元件、有機電致發光元件、TFT 元件、半導體元件、太陽能電池等形成的元件、裝置等不耐於水及氧，因此顯示器顯示會發生暗點或圓點留白，或沒有半導體元件、太陽能電池等的功能，不耐實用。因此，需要有對於塑膠基板賦予對於水蒸氣及氧氣的氣體阻隔性能的氣體阻隔塑膠基板。另一方面，賦予有氣體阻隔性能的透明塑膠薄膜，就當做食品、醫藥品、電子材料、電子零件等的包裝材料用途，處於今後轉變為不透明的鋁箔層合薄膜而使用逐漸擴大的

方向。

對於透明塑膠基板或透明塑膠薄膜賦予透明氣體阻隔性能的方法，有 PVD 法（物理性成膜法）與 CVD 法（化學氣相沉積法），但均為真空製程，希望能有以產出量（throughput）更高，且非為真空製程的經濟上有利的塗佈法形成氣體阻隔層的方法。但是，塗佈法所使用的氣體阻隔用高分子，例如有聚偏二氯乙烯、聚乙烯醇、乙烯乙烯醇共聚物、耐綸 6 等，但是比起以 PVD 法或 CVD 形成的氣體阻隔層，水及氧較容易穿透，氣體阻隔性較低。亦即，希望有氣體阻隔性能高的塗佈材料。

又，LED 元件的密封材也同樣希望有高氣體阻隔性能的材料。專利文獻 1 或專利文獻 2 中，有人提出聚矽氧烷系密封材，於專利文獻 3 或專利文獻 4 中，有人提出環氧樹脂系密封材，但是對於水及氧的氣體阻隔性、耐熱性、放熱性、耐龜裂性、耐光性，尤其是耐 UV 性不足，希望有所改善。

先前技術文獻

專利文獻

專利文獻 1：日本特開 2004-186168 號公報

專利文獻 2：日本特開 2006-93354 號公報

專利文獻 3：日本特開平 05-6946 號公報

專利文獻 4：日本專利第 2781279 號公報

【發明內容】

(發明欲解決的課題)

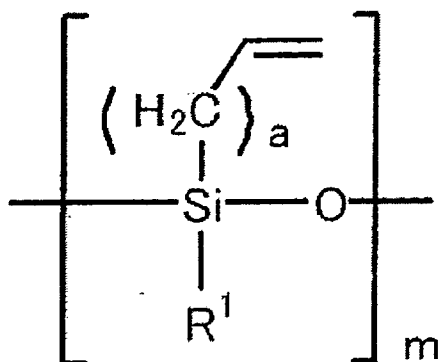
本發明有鑑於上述課題而生，其目的在於：提供適用於 LED 元件的密封或 LED 裝置配線的保護、電源半導體的絕緣密封、透明塑膠基板或透明塑膠薄膜用氣體阻隔層等的材料，並提供使用其之 LED 裝置、氣體阻隔構件、FPD 裝置及半導體裝置。

(解決課題之手段)

本案發明人等，發現於特定之有機金屬化合物成分共存下，將含不飽和基之矽氧烷化合物與具有氫直接鍵結於矽之構造的矽氧烷化合物進行矽氫化 (Hydrosilylation) 聚合成的聚合物組成物，氣體阻隔性及機械特性高，當做 LED 元件的密封或 LED 裝置配線的保護、電源半導體的絕緣密封、透明塑膠基板或透明塑膠薄膜用之氣體阻隔層等為有用，乃完成本發明。

本發明係一種聚合物組成物的製造方法，其特徵在於：將成分(A)、成分(B)、成分(C)及成分(D)混合並使反應，

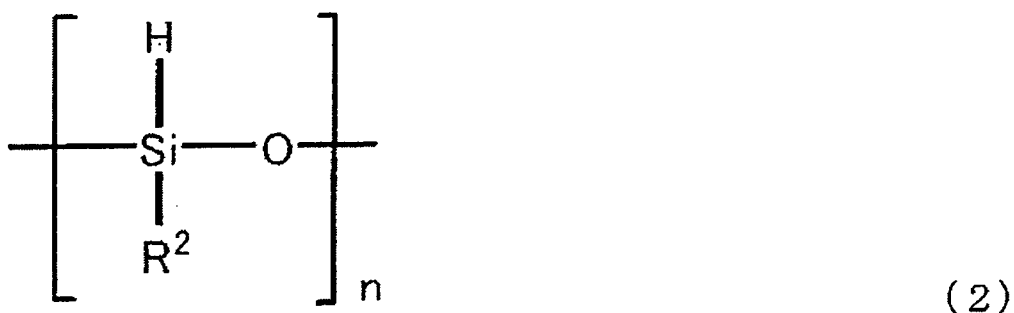
成分(A)，為下列通式(1)之含不飽和基之矽氧烷化合物



(1)

(式中， R^1 表示氫原子或或碳數 1~20 的烴基。m 表示 3 以上的整數，a 表示 0~10 的整數。矽氧烷構造為鏈狀或環狀。)

成分(B)，為下列通式(2)之具有氫直接鍵結於矽之構造的矽氧烷化合物



(式中， R^2 表示碳數 1~20 的烴基。n 表示 3 以上的整數。矽氧烷構造為鏈狀或環狀。)

成分(C)，係選自由周期表的第 1 族金屬、第 2 族金屬、第 12 族金屬、第 13 族金屬或第 14 族金屬之有機金屬化合物構成的群組當中至少 1 種，

成分(D)，係周期表的第 8 族金屬、第 9 族金屬、或第 10 族金屬的金屬觸媒。

又，本發明係以上述方法製造的聚合物組成物。

再者，本發明係含有上述聚合物組成物之密封材、氣體阻隔材、或半導體用絕緣密封材。

再者，本發明係使用上述密封材之 LED 裝置。

又，本發明係使用上述氣體阻隔材之樹脂構件。

再者，本發明係使用上述半導體用絕緣密封材之半導體裝置。

(發明效果)

本發明之聚合物組成物，可當做密封材、保護膜、氣體阻隔材等使用，可提供氣體阻隔性、機械強度、耐 UV 性、及耐熱性等良好的氣體阻隔性樹脂構件、LED 裝置、半導體裝置等。再者，此等可使用在 FPD 裝置。

【實施方式】

以下詳細說明本發明。

本發明係於選自由周期表的第 1 族金屬、第 2 族金屬、第 12 族金屬、第 13 族金屬或第 14 族金屬之有機金屬化合物構成的群組當中至少 1 種有機金屬化合物共存下，使通式(1)之含不飽和基之矽氧烷化合物、及通式(2)之具有氫直接鍵結於矽之構造的矽氧烷化合物，利用周期表的第 8 族金屬、第 9 族金屬、或第 10 族金屬的金屬觸媒進行矽氫化聚合，以製造聚合物組成物。

成分(A)之通式(1)之含不飽和基之矽氧烷化合物，為鏈狀或環狀之矽氧烷化合物、矽氧烷寡聚物，或聚矽氧烷。

通式(1)中， R^1 為氫原子或碳數 1~20 之烴基，該烴基可為飽和或不飽和其中任一者，且也可具有直鏈狀、分支鏈狀、環狀其中任一的構造。

R^1 ，例如碳數 1~20，較佳為碳數 1~10 之烷基、芳基、芳基烷基、烷基芳基、乙烯基等烯基、乙炔基等炔基等。

R^1 之具體例，例如：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、正戊基、第三戊基、正己基、環己基、苯基、甲苯基、萘基、環丁基、環丁烯

基、環戊基、環戊二烯基、環己基、環己烯基、環辛烯基、環辛二烯基、1-金剛基等基。

R_1 尤其於經濟上以碳數 3 以下的直鏈狀烷基較佳，但是當減低聚合物組成物的折射率時，以如異丙基、第二丁基、環己基、第三丁基、第三戊基、1-金剛基等基之 2 級或 3 級烴基較佳，當提高重合體組成物之折射率時，如苯基、甲苯基、萘基等基之芳香族基較佳。

通式(1)中， m 表示 3 以上之整數，上限無特殊限制，但從黏度或混合的容易性的觀點，為 100,000 以下較佳，尤佳為 10,000 以下。

通式(1)中， a 表示 0~10 之整數。從末端的乙烯基的反應性與原料取得的觀點，較佳為 a 為 0~4 之整數，更佳為 0 或 1。又，通式(1)中，其構造為鏈狀或環狀。

鏈狀構造時的例子，例如：聚乙烯基氫矽氧烷、聚乙烯基甲基矽氧烷、聚乙烯基乙基矽氧烷、聚乙烯基正丙基矽氧烷、聚乙烯基異丙基矽氧烷、聚乙烯基正丁基矽氧烷、聚乙烯基異丁基矽氧烷、聚乙烯基第二丁基矽氧烷、聚乙烯基第三丁基矽氧烷、聚乙烯基正戊基矽氧烷、聚乙烯基環戊基矽氧烷、聚乙烯基第三戊基矽氧烷、聚乙烯基正己基矽氧烷、聚乙烯基環己基矽氧烷、聚乙烯基正庚基矽氧烷、聚乙烯基正辛基矽氧烷、聚乙烯基正壬基矽氧烷、聚乙烯基正癸基矽氧烷、聚乙烯基苯基矽氧烷、聚乙烯基甲苯基矽氧烷、聚乙烯基萘基矽氧烷等。

此等聚矽氧烷的分子量無特殊限制，但通常重量平均

分子量為 500~5000000，尤佳為 1000~1000000。若為此範圍的重量平均分子量，則矽氫化反應可有效率地進行，有時會成為氣體阻隔性與機械物性良好的聚合物組成物。又，重量平均分子量為 500 以下的具同樣構造的寡聚物也包含在本發明之範圍。

為環狀構造的情形，例如例 2,4,6-三乙基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三甲基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三乙基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三正丙基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三異丙基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三正丁基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三異丁基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三第二丁基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三第三丁基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三正戊基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三環戊基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三第三戊基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三正己基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三環己基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三正庚基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三正辛基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三正壬基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三正癸基環三矽氧烷等。

又，例如 2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三苯基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三甲苯基環三矽氧烷、2,4,6-三乙炔基-2,4,6-三萘基環三矽氧烷等。

又，例如 2, 4, 6-三烯丙基環三矽氧烷、2, 4, 6-三烯丙基-2, 4, 6-三甲基環三矽氧烷、2, 4, 6-三烯丙基-2, 4, 6-三乙基環三矽氧烷、2, 4, 6-三烯丙基-2, 4, 6-三正丙基環三矽氧烷、2, 4, 6-三烯丙基-2, 4, 6-三異丙基環三矽氧烷等 6 員環狀矽氧烷。

又，例如：2, 4, 6, 8-四乙烯基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四甲基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四乙基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四正丙基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四異丙基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四正丁基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四異丁基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四第二丁基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四第三丁基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四正戊基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四環戊基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四第三戊基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四正己環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四環己基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四正庚基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四正辛基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四正壬基環四矽氧烷、2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四正癸基環四矽氧烷等。

又，例如：2, 4, 6, 8-四乙烯基-2, 4, 6, 8-四苯基環四矽

氧烷、2,4,6,8-四乙烯基-2,4,6,8-四甲基環三矽氧烷、
2,4,6,8-四乙烯基-2,4,6,8-四萘基環四矽氧烷等環四矽
氧烷。

又，例如：2,4,6,8-四烯丙基環四矽氧烷、2,4,6,8-
四烯丙基-2,4,6,8-四甲基環四矽氧烷、2,4,6,8-四烯丙基
-2,4,6,8-四乙基環四矽氧烷、2,4,6,8-四烯丙基
-2,4,6,8-四正丙基環四矽氧烷、2,4,6,8-四烯丙基
-2,4,6,8,四異丙基環四矽氧烷等8員環狀矽氧烷。

又，例如：2,4,6,8,10-五乙烯基環五矽氧烷、
2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五甲基環五矽氧烷、
2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五乙基環五矽氧烷、
2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五正丙基環五矽氧
烷、2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五異丙基環五矽氧
烷、2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五正丁基環五矽氧
烷、2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五異丁基環五矽氧
烷、2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五第二丁基環五矽
氧烷、2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五第三丁基環五
矽氧烷、2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五正戊基環五
矽氧烷、2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五環戊基環五
矽氧烷、2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五第三戊基環
五矽氧烷、2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五正己基環
五矽氧烷、2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五環己基環
五矽氧烷、2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五正庚基環
五矽氧烷、2,4,6,8,10-五乙烯基-2,4,6,8,10-五正辛基環

五矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10-五乙烯基-2, 4, 6, 8, 10-五正壬基環
五矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10-五乙烯基-2, 4, 6, 8, 10-五正癸基環
五矽氧烷等。

又，例如 2, 4, 6, 8, 10-五乙烯基-2, 4, 6, 8, 10-五苯基
環五矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10-五乙烯基-2, 4, 6, 8, 10-五甲苯基
環三矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10-五乙烯基-2, 4, 6, 8, 10-五萘基環
五矽氧烷等。

又，例如：2, 4, 6, 8, 10-五烯丙基環五矽氧烷、
2, 4, 6, 8, 10-五烯丙基-2, 4, 6, 8, 10-五甲基環五矽氧烷、
2, 4, 6, 8, 10-五烯丙基-2, 4, 6, 8, 10-五乙基環五矽氧烷、
2, 4, 6, 8, 10-五烯丙基-2, 4, 6, 8, 10-五正丙基環五矽氧
烷、2, 4, 6, 8, 10-五烯丙基-2, 4, 6, 8, 10-五異丙基環五矽氧
烷等 10 員環狀矽氧烷。

又，例如：2, 4, 6, 8, 10, 12-六乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12-
六甲基環六矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七乙烯基
-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七甲基環七矽氧烷、
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-八乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-
八甲基環八矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九乙烯基
-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九甲基環九矽氧烷、
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十乙烯基
-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十甲基環十矽氧烷、
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一乙烯基
-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一甲基環十一矽氧
烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二乙烯基

-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二甲基環十二矽
氧烷等。

又，例如 2, 4, 6, 8, 10, 12-六乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12-
六乙基環六矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七乙烯基
-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七乙基環七矽氧烷、
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-八乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-
八乙基環八矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九乙烯基
-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九乙基環九矽氧烷、
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十乙
烯基
-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十乙基環十矽氧烷、
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一乙
烯基
-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一乙基環十一矽氧
烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二乙
烯基
-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二乙基環十二矽
氧烷等。

又，例如 2, 4, 6, 8, 10, 12-六乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12-
六丙基環六矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七乙烯基
-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七丙基環七矽氧烷、
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-八乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-
八丙基環八矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九乙烯基
-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九丙基環九矽氧烷、
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十乙
烯基
-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十丙基環十矽氧烷、
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一乙
烯基

-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一丙基環十一矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二丙基環十二矽氧烷等。

又，例如：2, 4, 6, 8, 10, 12-六乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12-六異丙基環六矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七異丙基環七矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-八乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-八異丙基環八矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九異丙基環九矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十異丙基環十矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一異丙基環十一矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二異丙基環十二矽氧烷等。

又，例如：2, 4, 6, 8, 10, 12-六乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12-六正丁基環六矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七正丁基環七矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-八乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-八正丁基環八矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九正丁基環九矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十乙烯基

-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十正丁基環十矽氧烷、
 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一乙烯基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一正丁基環十一矽氧
 烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二乙烯基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二正丁基環十二
 矽氧烷等。

又，例如：2, 4, 6, 8, 10, 12-六乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12-
 六異丁基環六矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七乙烯基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七異丁基環七矽氧烷、
 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-八乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-
 八異丁基環八矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九乙烯基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九異丁基環九矽氧烷、
 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十乙烯基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十異丁基環十矽氧烷、
 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一乙烯基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一異丁基環十一矽氧
 烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二乙烯基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二異丁基環十二
 矽氧烷等。

又，例如：2, 4, 6, 8, 10, 12-六乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12-
 六第二丁基環六矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七乙烯基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七第二丁基環七矽氧烷、
 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-八乙烯基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-
 八第二丁基環八矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九乙烯

基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九第二丁基環九矽氧烷、
 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十乙炔基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十第二丁基環十矽氧烷、
 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一乙炔基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一第二丁基環十一矽
 氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二乙炔基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二第二丁基環十
 二矽氧烷等。

又，例如，2, 4, 6, 8, 10, 12-六乙炔基-2, 4, 6, 8, 10, 12-
 六第三丁基環六矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七乙炔基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-七第三丁基環七矽氧烷、
 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-八乙炔基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16-
 八第三丁基環八矽氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九乙炔
 基-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18-九第三丁基環九矽氧烷、
 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十乙炔基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20-十第三丁基環十矽氧烷、
 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一乙炔基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-十一第三丁基環十一矽
 氧烷、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二乙炔基
 -2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24-十二第三丁基環十
 二矽氧烷等 12 員~24 員環狀矽氧烷。

具有同樣構造的 26 員環狀以上的環狀矽氧烷也包含
 在本發明的範圍。

使用具有環狀構造的含不飽和基的矽氧烷化合物時，

生成的聚合物組成物的耐熱性及耐龜裂性有時會提高。

混合使用上述具有鏈狀及環狀構造的矽氧烷化合物者，也包含在本發明的範圍內。

成分(B)之通式(2)之具有氫直接鍵結於矽之構造的矽氧烷化合物，為鏈狀或環狀之矽氧烷化合物、矽氧烷寡聚物、及聚矽氧烷。

通式(2)中， R^2 為碳數 1~20 之烴基，其可為飽和或不飽和，而且也可具有直鏈狀、分支鏈狀、環狀其中任一構造。

R^2 之烴基，例如碳數 1~20，較佳為碳數 1~10 之烷基，芳基、芳基烷基、烷基芳基、乙烯基等烯基、乙炔基等炔基。

R^2 之具體例，例如：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、正戊基、第三戊基、正己基、環己基、苯基、甲苯基、萘基、環丁基、環丁烯基、環戊基、環戊二烯基、環己基、環己烯基、環辛烯基、環辛二烯基、1-金剛基等基。

R^2 於經濟上尤以碳數 3 以下的直鏈狀烷基較佳，但當減低聚合物組成物的折射率時，如異丙基、第二丁基、環己基、第三丁基、第三戊基、1-金剛基等基之 2 級、或 3 級烴基較佳，當增高聚合物組成物的折射率時，以如苯基、甲苯基、萘基等基之芳香族基較佳。

通式(2)中， n 表示 3 以上之整數，且上限不特別限定，但是從黏度或混合容易度的觀點，以 10000 以下較佳。又，

通式(1)中，其構造為鏈狀或環狀。為鏈狀構造時，例如：聚甲基矽氧烷、聚乙基矽氧烷、聚正丙基矽氧烷、聚異丙基矽氧烷、聚正丁基矽氧烷、聚異丁基矽氧烷、聚第二丁基矽氧烷、聚第三丁基矽氧烷、聚正戊基矽氧烷、聚環戊基矽氧烷、聚第三戊基矽氧烷、聚正己基矽氧烷、聚環己基矽氧烷、聚正庚基矽氧烷、聚正辛基矽氧烷、聚正壬基矽氧烷、聚正癸基矽氧烷、聚苯基矽氧烷、聚甲苯基矽氧烷、聚萘基矽氧烷等。

此等聚矽氧烷的分子量無特別限制，但通常重量平均分子量為 500~5000000，尤佳為為 1000~1000000。若在此範圍的重量平均分子量，則矽氫化反應可有效率的進行，有時會成為氣體阻隔性與機械物性良好的聚合物組成物。又，重量平均分子量為 500 以下的具有同樣構造的寡聚物也包含在本發明之範圍。

為環狀構造時，例如：三甲基環三矽氧烷、四甲基環四矽氧烷、五甲基環五矽氧烷、六甲基環六矽氧烷、七甲基環七矽氧烷、八甲基環八矽氧烷、九甲基環九矽氧烷、十甲基環十矽氧烷、十一甲基環十一矽氧烷、十二甲基環十二矽氧烷等。

又，例如：三乙基環三矽氧烷、四乙基環四矽氧烷、五乙基環五矽氧烷、六乙基環六矽氧烷、七乙基環七矽氧烷、八乙基環八矽氧烷、九乙基環九矽氧烷、十乙基環十矽氧烷、十一乙基環十一矽氧烷、十二乙基環十二矽氧烷等。

又，例如：三正丙基環三矽氧烷、四正丙基環四矽氧

烷、五正丙基環五矽氧烷、六正丙基環六矽氧烷、七正丙基環七矽氧烷、八正丙基環八矽氧烷、九正丙基環九矽氧烷、十正丙基環十矽氧烷、十一正丙基環十一矽氧烷、十二正丙基環十二矽氧烷等。

又，例如：三異丙基環三矽氧烷、四異丙基環四矽氧烷、五異丙基環五矽氧烷、六異丙基環六矽氧烷、七異丙基環七矽氧烷、八異丙基環八矽氧烷、九異丙基環九矽氧烷、十異丙基環十矽氧烷、十一異丙基環十一矽氧烷、十二異丙基環十二矽氧烷等。

又，例如：三正丁基環三矽氧烷、四正丁基環四矽氧烷、五正丁基環五矽氧烷、六正丁基環六矽氧烷、七正丁基環七矽氧烷、八正丁基環八矽氧烷、九正丁基環九矽氧烷、十正丁基環十矽氧烷、十一正丁基環十一矽氧烷、十二正丁基環十二矽氧烷等。

又，例如：三異丁基環三矽氧烷、四異丁基環四矽氧烷、五異丁基環五矽氧烷、六異丁基環六矽氧烷、七異丁基環七矽氧烷、八異丁基環八矽氧烷、九異丁基環九矽氧烷、十異丁基環十矽氧烷、十一異丁基環十一矽氧烷、十二異丁基環十二矽氧烷等。

又，例如：三第二丁基環三矽氧烷、四第二丁基環四矽氧烷、五第二丁基環五矽氧烷、六第二丁基環六矽氧烷、七第二丁基環七矽氧烷、八第二丁基環八矽氧烷、九第二丁基環九矽氧烷、十第二丁基環十矽氧烷、十一第二丁基環十一矽氧烷、十二第二丁基環十二矽氧烷等。

又，例如：三第三丁基環三矽氧烷、四第三丁基環四矽氧烷、五第三丁基環五矽氧烷、六第三丁基環六矽氧烷、七第三丁基環七矽氧烷、八第三丁基環八矽氧烷、九第三丁基環九矽氧烷、十第三丁基環十矽氧烷、十一第三丁基環十一矽氧烷、十二第三丁基環十二矽氧烷等。

具有同樣構造的 26 員環以上的環狀矽氧烷也包含在本發明之範圍。

使用具有環狀構造的通式(2)的矽氧烷化合物時，生成的聚合物組成物的耐熱性及耐龜裂性有時會提高。

混合使用具有上述鏈狀及環狀構造之矽氧烷化合物者，也包含在本發明之範圍。

當做成分(C)之周期表之第 1 族金屬、第 2 族金屬、第 12 族金屬、第 13 族金屬或第 14 族金屬之有機金屬化合物，例如由鋰、鎂、鋅、錫或鋁之金屬與有機基構成的有機金屬化合物。上述有機基，例如以烷基為代表。該烷基可使用直鏈或分支鏈之碳數 1~20 之烷基。

具體而言，例如：正丁基鋰、二乙基鎂、二乙基鋅、三甲基鋁、三乙基鋁、三異丁基鋁、三正丁基鋁、三正癸基鋁、四乙基錫、四丁基錫等。

尤其，直鏈或分支鏈之碳數 1~20 之烷基鋁及烷基鋅較佳。具體例，例如：三甲基鋁、三乙基鋁、三正丙基鋁、三正丁基鋁、三異丁基鋁、三異戊二基鋁、三正己基鋁、三正辛基鋁、三(2-甲基戊基)鋁、二甲基鋁氯、甲基鋁倍半氯、甲基鋁二氯、二乙基鋁氯、乙基鋁倍半氯、乙基鋁二

氣、二正丙基鋁氣、二正丁基鋁氣、二異丁基鋁氣、異丁基鋁二氣、碘化二乙基鋁、氟化二乙基鋁、二乙基鋁溴、氫化二異丁基鋁、氫化二乙基鋁、甲氧基二乙基鋁、乙氧基二乙基鋁、甲氧基二異丁基鋁、乙氧基二異丁基鋁、異丙氧基二異丁基鋁、二甲基鋅、氯化甲基鋅、溴化甲基鋅、碘化甲基鋅、氟化甲基鋅、二乙基鋅、氯化乙基鋅、溴化乙基鋅、碘化乙基鋅、氟化乙基鋅等。

尤其，以不含鹵素之三甲基鋁、三乙基鋁、三異丁基鋁、二甲基鋅、二乙基鋅等較佳。

此等有機金屬化合物可單獨或以 2 種以上的混合物形式使用。

成分(D)之周期表之第 8 族金屬、第 9 族金屬、或第 10 族金屬的金屬觸媒，可從由鐵、鈦、鎳、鈷、鎳、鉍、鎳、鎳、鈮、及鉑的金屬觸媒構成的群組當中選用至少 1 種。從觸媒活性的觀點，較佳為鈦觸媒或鉑觸媒，尤佳為鉑觸媒。

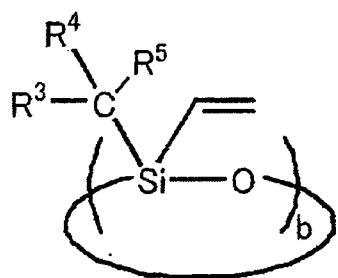
具體的鉑觸媒，例如：四氯化鉑、二氯化鉑、四溴化鉑、二溴化鉑、四碘化鉑、二碘化鉑、六氯化鉑酸、六溴化鉑酸、六碘化鉑酸、六氯化鉑酸六水合物、六溴化鉑酸六水合物、六碘化鉑酸六水合物等。尤其，就鉑觸媒而言，較佳為將此等以還原劑還原而成的鉑化合物，或由具有乙烯基之矽烷化合物與矽氧烷化合物與上述鉑化合物合成的鉑的金屬錯合物。

就具有乙烯基之矽烷化合物而言，於一分子中具有 2

個以上乙烯基之化合物，從觸媒活性的觀點為較佳。

具體而言，例如：1,1,3,3-四甲基-1,3-二乙烯基二矽氧烷、1,1,3,3-四乙烯基-1,3-二甲基二矽氧烷、上述成分(A)等具有乙烯基之環狀矽氧烷。

尤其，具有直接鍵結有二級或三級碳原子且具有烯基之具有矽原子的環狀矽氧烷，



(3)

(式中，R³及R⁴各自獨立，而代表碳數1~20之烴基。R³及R⁴也可彼此鍵結而形成環狀構造。R⁵代表碳數1~20之烴基或氫原子。b代表3以上之整數。)

與上述鉑化合物並還原成的鉑觸媒較佳。藉由使用如此的鉑觸媒，可製造高耐龜裂性及機械物性的聚環狀矽氧烷。

將成分(A)、成分(B)、成分(C)、及成分(D)混合並使反應而製造聚合物組成物之方法，不特別限定，可使用以下所示之製造方法。

成分(A)、成分(B)、成分(C)、及成分(D)之混合方法，可使用預先混合的方法。例如，(1)將成分(A)與成分(B)預先混合，並於其中依序加入成分(C)、及成分(D)並混合之方法、(2)將成分(A)與成分(C)預先混合，並於其中依序加入成分(B)、及成分(D)並混合之方法、(3)將成分(A)、

成分(B)、及成分(C)預先混合，並於其中加入成分(D)並混合之方法、(4)將成分(A)、成分(B)、成分(C)、及成分(D)同時混合之方法等。

製造聚合物組成物時，關於成分(A)、成分(B)、成分(C)、及成分(D)之反應條件不特別限定，可使用以下所示條件。

成分(A)及成分(B)本身可當做反應介質，但也可使用鈍性溶劑當做反應介質。可使用的反應溶劑，只要是該技術領域可使用者即可，無特殊限制，例如：正戊烷、異戊烷、正己烷、環己烷、正庚烷、正癸烷等飽和烴類；甲苯、二甲苯、癸烯-1 等不飽和烴類；二乙醚、二丙醚、第三丁基甲醚、二丁醚、環戊基甲醚、四氫呋喃等醚類；甲醇、乙醇，異丙醇、正丁醇、第二丁醇、第三丁醇、2-乙基己醇等醇；等。又，也可使用此等的混合溶劑。

就反應時的反應溫度而言，為通常工業上使用的溫度即 $-100\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的範圍，較佳為 $-85\sim 150^{\circ}\text{C}$ 之範圍。反應的壓力條件，可為加壓下、常壓下、減壓下其中任一者。

相對於成分(A)之成分(B)、成分(C)、及成分(D)的量論比無特殊限制，但通常相對於成分(A)中之 Si 含量 1mol ，成分(B)之 Si 含量為 $0.01\text{mol}\sim 1000\text{mol}$ ，較佳為 $0.1\text{mol}\sim 100\text{mol}$ 之範圍。若落於此範圍外，則生成的聚合物組成物膜的機械強度有時會降低，或聚合物組成物膜中發生龜裂或剝離。又，相對於成分(A)中之 Si 含量 1mol ，成分(C)之有機金屬化合物的含量為 $0.001\text{mol}\sim 100\text{mol}$ ，較

佳為 0.01mol~10mol 的範圍。若落於此範圍外，則有時生成的聚合物組成物膜的機械強度會降低，或聚合物組成物膜發生白化，或發生龜裂或剝離。

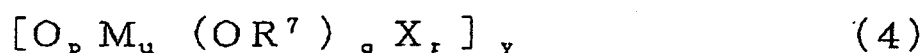
相對於成分(A)中之 Si 含量 1mol，成分(D)之金屬含量為 0.00001mol~10mol，較佳為 0.0001mol~1mol 的範圍。若落於此範圍之外，有時生成之聚合物組成物之生成會變得困難，不能成膜，或聚合物組成物膜發生著色。

製造的聚合物組成物可以直接使用，也可使用玻璃濾器、燒結多孔體等進行過濾、常壓或減壓蒸餾、或使用二氧化矽、氧化鋁、高分子凝膠之管柱分離等精製方法精製。於此時，視需要可組合此等方法使用。

反應使用的反應器，只要是該技術領域通常使用者即可適當使用。可使用攪拌槽型反應器、流動床型反應器或循環式反應器，且聚合操作可使用連續方式、半批式方式及批式方式其中任一者進行。又，也可以於不同的聚合的反應條件，分成 2 階段以上進行。

合成聚合物組成物時，或合成後，為了提高折射率，添加第 4 族金屬的含氧原子的有機化合物也包含在本發明的範圍。

第 4 族金屬的含氧原子的有機化合物，為以下列通式 (4) 表示的化合物。



(式中，M 為 Ti、Zr 或 Hf，R⁷ 代表碳數 1~20，較佳為 1~10

的烴基。X 代表氟、氯、溴或碘。p、q、u 及 r，各為 $p \geq 0$ 、 $q > 0$ 、 $u \geq 1$ 、及 $r \geq 0$ ，且表示與 Ti、Zr 及 Hf 的原子價相容的數，y 代表整數。尤其，理想為 $0 \leq p \leq 1$ 、 $1 \leq u \leq 2$ 且 $1 \leq q \leq 6$ 的 Ti、Zr 或 Hf 的含氧原子的有機化合物。

R^7 的烴基，例如：直鏈或分支鏈烷基、環烷基、芳基烷基、芳基、烷基芳基等。

通式(4)之具體例，例如：四甲氧基鈦、四乙氧基鈦、四正丙氧基鈦、四異丙氧基鈦、四正丁氧基鈦、四異丁氧基鈦、四(正壬基)鈦酸酯、四(2-乙基己基)鈦酸酯、四甲苯酚基鈦酸酯、六異丙氧基二鈦酸酯等烷氧基鈦化合物；四氯矽烷等鹵化鈦化合物；四氯鋇、氧化二氯鋇等鹵化鋇；四乙氧基鋇、四丁氧基鋇等烷氧基鋇化合物；四氯鈣等鹵化鈣化合物；四乙氧基鈣、四丁氧基鈣等烷氧基鈣化合物；等。

使用具有數個不同烴基之第 4 族金屬之含氧原子之有機化合物，也包含在本發明之範圍。此等第 4 族金屬之含氧原子之有機化合物，可單獨使用也可混合 2 種以上或使反應後使用。

又，添加與成分(C)之周期表之第 1 族金屬、第 2 族金屬、第 12 族金屬、第 13 族金屬或第 14 族金屬之有機金屬化合物反應，或錯合物化之醇類、有機矽醇類、有機矽化合物等化合物者，也包含在本發明之範圍。

可添加的醇類，有具有 1~18 個碳原子的直鏈或分支鏈脂肪族醇、脂環式醇或芳香族醇。

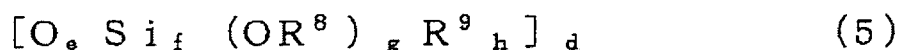
醇類，例如：甲醇、乙醇、正丙醇、1-丙醇、正丁醇、

異丁醇、第二丁醇、第三丁醇、正己醇、2-乙基己醇、正辛醇、異辛醇、正硬脂醇、環戊醇、環己醇、乙二醇等。再者，例如：苜醇，及就酚類而言，例如：苯酚、甲酚、二甲酚、氫醌等。

又，可添加的有機矽醇，可從具有至少 1 個羥基且有機基為具有 1~12 個碳原子，較佳為具有 1~6 個碳原子之具有烷基、環烷基、芳基烷基、芳基、烷基芳基之化合物等選擇。

例如，三甲基矽醇、三乙基矽醇、三苯基矽醇、第三丁基二甲基矽醇、乙烯基二甲基矽醇等。

可添加的有機矽化合物，為以下通式(5)表示的化合物。



[式中， R^g 、及 R^h 各自獨立而代表碳數 1~20，較佳為 1~10 之烴基。 e 、 f 、 g 、及 h ，各為 $e \geq 0$ 、 $f > 0$ 、 $g \geq 1$ 及 $h \geq 0$ ，代表與 Si 之原子價相容之數，且 d 代表整數。]

R^g 、及 R^h 之烴基，例如：直鏈或分支鏈之烷基、環烷基、芳基烷基、芳基、烷基芳基等。

具體例例如：四甲氧基矽烷、四乙氧基矽烷、四正丙氧基矽烷、四異丙氧基矽烷、四正丁氧基矽烷、四異戊氧基矽烷、四正己氧基矽烷，四苯氧基矽烷、肆(2-乙基己氧基)矽烷、肆(2-乙基丁氧基)矽烷、肆(2-甲氧基乙氧基)矽烷、甲基三甲氧基矽烷、乙基三甲氧基矽烷、正丁基三甲氧基

矽烷、苯基三甲氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、氯甲基三甲氧基矽烷、3-氯丙基三甲氧基矽烷、4-氯苯基三甲氧基矽烷、三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、乙基三乙氧基矽烷、正丙基三乙氧基矽烷、正丁基三乙氧基矽烷、苯基三乙氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷等。

又，例如：3-胺基丙基三乙氧基矽烷、三乙氧基矽烷、乙基三異丙氧基矽烷、乙烯基三異丙氧基矽烷、異戊基三正丁氧基矽烷、甲基三異戊氧基矽烷、乙基三異戊氧基矽烷、甲基三正己氧基矽烷、苯基三異戊甲氧基矽烷、正丙基三甲氧基矽烷、異丙基三甲氧基矽烷、異丁基三甲氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、甲基苯基二甲氧基矽烷、二苯基二甲氧基矽烷、甲基二甲氧基矽烷、二甲基二乙氧基矽烷、二乙基二乙氧基矽烷、二苯基二乙氧基矽烷、甲基十二基二乙氧基矽烷、甲基十八基二乙氧基矽烷、甲基苯基二乙氧基矽烷、甲基二乙氧基矽烷、二苄基二乙氧基矽烷、二乙氧基矽烷、二甲基二正丁氧基矽烷等。

又，例如：二甲基二異戊氧基矽烷、二乙基二異戊氧基矽烷、二異丁基二異戊氧基矽烷、二苯基二異戊氧基矽烷、二苯基二正辛氧基矽烷、二異丁基二正甲氧基矽烷、三甲基甲氧基矽烷、三甲基乙氧基矽烷、二甲基乙氧基矽烷、三甲基異丙氧基矽烷、三甲基正丙氧基矽烷、三甲基第三丁氧基矽烷、三甲基異丁氧基矽烷、三甲基正丁氧基矽烷、三甲基正戊氧基矽烷、三甲基苯氧基矽烷等烷氧基矽烷或芳氧基矽烷；二氯乙氧基矽烷、二氯二苯氧基矽烷、三溴乙

氧基矽烷等鹵代烷氧基矽烷；鹵代芳氧基矽烷；等。

又，例如：異丙基三甲氧基矽烷、二異丙基二甲氧基矽烷、三異丙基甲氧基矽烷、異丙基甲基二甲氧基矽烷、異丙基乙基二甲氧基矽烷、異丙基苯基二甲氧基矽烷、異丙基二甲基甲氧基矽烷、異丙基二乙基甲氧基矽烷、異丙基二苯基甲氧基矽烷、異丙基三乙氧基矽烷、二異丙基二乙氧基矽烷、三異丙基乙氧基矽烷、異丙基甲基二乙氧基矽烷、異丙基乙基二乙氧基矽烷、異丙基苯基二乙氧基矽烷、異丙基二甲基乙氧基矽烷、異丙基二乙基乙氧基矽烷、異丙基二苯基乙氧基矽烷、

第二丁基三甲氧基矽烷、二第二丁基二甲氧基矽烷、三第二丁基甲氧基矽烷、第二丁基甲基二甲氧基矽烷、第二丁基乙基二甲氧基矽烷、第二丁基苯基二甲氧基矽烷、第二丁基二甲基甲氧基矽烷、第二丁基二乙基甲氧基矽烷、第二丁基二苯基甲氧基矽烷等。

又，例如：第二丁基三乙氧基矽烷、二第二丁基二乙氧基矽烷、三第二丁基乙氧基矽烷、第二丁基甲基二乙氧基矽烷、第二丁基乙基二乙氧基矽烷、第二丁基苯基二乙氧基矽烷、第二丁基二甲基乙氧基矽烷、第二丁基二乙基乙氧基矽烷、第二丁基二苯基乙氧基矽烷、環戊基三甲氧基矽烷、二環戊基二甲氧基矽烷、三環戊基甲氧基矽烷、環戊基甲基二甲氧基矽烷、環戊基乙基二甲氧基矽烷、環戊基苯基二甲氧基矽烷、環戊基二甲基甲氧基矽烷、環戊基二乙基甲氧基矽烷、環戊基二苯基甲氧基矽烷等。

又，例如：環戊基三乙氧基矽烷、二環戊基二乙氧基矽烷、三環戊基乙氧基矽烷、環戊基甲基二乙氧基矽烷、環戊基乙基二乙氧基矽烷、環戊基苯基二乙氧基矽烷、環戊基二甲基乙氧基矽烷、環戊基二乙基乙氧基矽烷、環戊基二苯基乙氧基矽烷、環戊二烯基三甲氧基矽烷、二環戊二烯基二甲氧基矽烷、三環戊二烯基甲氧基矽烷、環戊二烯基甲基二甲氧基矽烷、環戊二烯基乙基二甲氧基矽烷、環戊二烯基苯基二甲氧基矽烷、環戊二烯基二甲基甲氧基矽烷、環戊二烯基二乙基甲氧基矽烷、環戊二烯基二苯基甲氧基矽烷等。

又，例如：環戊二烯基三乙氧基矽烷、二環戊二烯基二乙氧基矽烷、三環戊二烯基乙氧基矽烷、環戊二烯基甲基二乙氧基矽烷、環戊二烯基乙基二乙氧基矽烷、環戊二烯基苯基二乙氧基矽烷、環戊二烯基二甲基乙氧基矽烷、環戊二烯基二乙基乙氧基矽烷、環戊二烯基二苯基乙氧基矽烷、環己基三甲氧基矽烷、二環己基二甲氧基矽烷、三環己基甲氧基矽烷、環己基甲基二甲氧基矽烷、環己基乙基二甲氧基矽烷、環己基苯基二甲氧基矽烷、環己基二甲基甲氧基矽烷、環己基二乙基甲氧基矽烷、環己基二苯基甲氧基矽烷等。

又，例如：環己基三乙氧基矽烷、二環己基二乙氧基矽烷、三環己基乙氧基矽烷、環己基甲基二乙氧基矽烷、環己基乙基二乙氧基矽烷、環己基苯基二乙氧基矽烷、環己基二甲基乙氧基矽烷、環己基二乙基乙氧基矽烷、環己基

二苯基乙氧基矽烷、環己烯基三甲氧基矽烷、二環己烯基二甲氧基矽烷、三環己烯基甲氧基矽烷、環己烯基甲基二甲氧基矽烷、環己烯基乙基二甲氧基矽烷、環己烯基苯基二甲氧基矽烷、環己烯基二甲基甲氧基矽烷、環己烯基二乙基甲氧基矽烷、環己烯基二苯基甲氧基矽烷等。

又，例如：環己烯基三乙氧基矽烷、二環己烯基二乙氧基矽烷、三環己烯基乙氧基矽烷、環己烯基甲基二乙氧基矽烷、環己烯基乙基二乙氧基矽烷、環己烯基苯基二乙氧基矽烷、環己烯基二甲基乙氧基矽烷、環己烯基二乙基乙氧基矽烷、環己烯基二苯基乙氧基矽烷等。

又，例如：異丙基乙烯基二甲氧基矽烷、異丙基乙烯基二乙氧基矽烷、異丙基乙烯基二第三丁氧基矽烷、二異丙基乙烯基甲氧基矽烷、二異丙基乙烯基乙氧基矽烷、二異丙基乙烯基第三丁氧基矽烷、異丙基二乙烯基甲氧基矽烷、異丙基二乙烯基乙氧基矽烷、異丙基二乙烯基第三丁氧基矽烷、異丙基乙烯基甲基甲氧基矽烷、異丙基乙烯基甲基乙氧基矽烷、異丙基乙烯基甲基第三丁氧基矽烷、異丙基乙烯基乙基甲氧基矽烷、異丙基乙烯基乙基乙氧基矽烷、異丙基乙烯基乙基第三丁氧基矽烷、異丙基苯基二甲氧基矽烷、異丙基苯基二乙氧基矽烷、異丙基苯基二第三丁氧基矽烷、二異丙基苯基甲氧基矽烷、二異丙基苯基乙氧基矽烷、二異丙基苯基第三丁氧基矽烷、異丙基二苯基甲氧基矽烷、異丙基二苯基乙氧基矽烷、異丙基二苯基第三丁氧基矽烷、異丙基苯基甲基甲氧基矽烷、異丙基苯基

甲基二乙氧基矽烷、異丙基苯基甲基第三丁基丁氧基矽烷、異丙基苯基乙基甲氧基矽烷、異丙基苯基乙基二乙氧基矽烷、異丙基苯基乙基第三丁氧基矽烷、第二丁基乙烯基二甲氧基矽烷、第二丁基乙烯基二乙氧基矽烷、第二丁基乙烯基二第三丁氧基矽烷、二第二丁基乙烯基甲氧基矽烷、二第二丁基乙烯基乙氧基矽烷、二第二丁基乙烯基第三丁氧基矽烷、第二丁基二乙氧基甲氧基矽烷、第二丁基二乙氧基乙氧基矽烷、第二丁基二乙氧基第三丁氧基矽烷、第二丁基苯基二甲氧基矽烷、第二丁基苯基二乙氧基矽烷、第二丁基苯基二第三丁氧基矽烷、二第二丁基苯基甲氧基矽烷、二第二丁基苯基乙氧基矽烷、二第二丁基苯基第三丁氧基矽烷、第二丁基二苯基甲氧基矽烷、第二丁基二苯基乙氧基矽烷、第二丁基二苯基第三丁氧基矽烷等烷氧基矽烷；芳氧基矽烷二氯二乙氧基矽烷、二氯二苯氧基矽烷、三溴乙氧基矽烷等鹵代烷氧基矽烷；鹵代芳氧基矽烷；等有機矽烷化合物。

又，例如：六甲氧基二矽氧烷、八甲氧基三矽氧烷、十甲氧基四矽氧烷、六乙氧基二矽氧烷、八乙氧基三矽氧烷、十乙氧基四矽氧烷等聚烷氧基聚矽氧烷；1,3-二甲基-1,1,3,3-四甲氧基二矽氧烷、1,3,5-三甲基-1,1,3,5,5-五甲氧基二矽氧烷、1,3,5,7-四甲基-1,1,3,5,7,7-六甲氧基二矽氧烷等聚烷基聚烷氧基聚矽氧烷；等。

此等醇類、有機矽醇類、及有機矽化合物，可單獨使用或以 2 種以上之混合物的形式使用。

藉由將上述成分混合並反應，可獲得本發明之聚合物組成物。本發明之聚合物組成物，折射率、氣體阻隔性、機械強度、耐 UV 性、耐熱性、及熱傳導性良好，可成為具有此等所有特性的材料。此等特性為於以往提出的甲基取代矽氧烷系或苯基取代矽氧烷系中未能充分達成的水準者。

本發明之材料中，尤其具有以 Si-O-Al、或 Si-O-Zn 表示之構造的聚合物組成物，上述氣體阻隔性、機械強度、耐 UV 性、耐熱性、及熱傳導性為良好。

上述聚合物組成物可當做密封材使用。例如，宜使用於保護及密封 LED 晶片、LED 裝置、半導體、電源半導體等。

又，藉由對於樹脂構件塗佈本發明之聚合物組成物，可提高樹脂構件之氣體阻隔性。該樹脂構件例如樹脂基板或樹脂薄膜等。

由本發明獲得之密封材、及保護膜，可當做 FPD 裝置或半導體裝置使用。氣體阻隔性提高的樹脂構件，可當做 FPD 裝置使用。

實施例

以下舉實施例，但本發明不限於此等實施例。

膜厚測定係用 ULVAC 公司製觸針式表面形狀測定器 (Dektak)6M) 進行。

折射率係使用 JASCO 公司製 MEL-30S (自動波長掃描橢圓儀) 或、Atago 公司製多波長阿貝折射計 (DR-M4 (波長

589nm))測定。

總光線穿透率係利用 JIS K 7361-1 法測定。關於光線穿透率的波長依存性，係利用日本分光公司製紫外可見分光光度計(V-530(測定波長區域 250nm~850nm))測定。

UV 照射試驗係使用岩崎電氣公司製 I super UV 測試機-SUV-F1，以 $68\text{mW}/\text{cm}^2$ (波長 300~400nm)、120 小時的條件進行。

durometer 硬度係使用 durometer 硬度計 A 型，依據 JIS 7215 測定。

關於熱傳導率，係以水中取代法測定密度，使用 Perkin elmer 公司製 Pyris Diamond DSC 測定比熱，使用京都電子工業公司製雷射閃式法測定裝置(LFA-502)測定熱擴散率並計算。

透氧性係依照 JIS K 7126-1 法測定，透水性係依照 JIS K7129A 法測定。

^{29}Si 之 CP/MAS NMR(Cross Polarization/Magic Angle Spinning Nuclear Magnetic Resonance)，係以 Varian 公司製 VNMRS-400 測定。

實施例 1

[由具有乙烯基及直接鍵結有二級碳原子之矽原子的環狀矽氧烷與鉑構成的金屬觸媒的合成]

於氮氣流下，於具備攪拌裝置的 50ml 的 Schlenk 管反應器中，加入依照日本特開 2005-51192 號公報記載之方法合成的 2,4,6-三乙烯基-2,4,6-三異丙基環三矽氧烷

17.1g(50mmol)、乙醇 16.4ml、及氯化鉑酸六水合物 2.59g(5.0mmol)，於室溫攪拌成均勻溶液。於此均勻溶液中於 10 分鐘內加入碳酸氫鈉 4.20g(50mmol)後，於 70°C 攪拌 6 小時。將獲得的懸浮液以玻璃濾器過濾，藉此濾別灰色的殘渣，獲得透明黃色的鉑觸媒溶液。獲得的透明黃色的鉑觸媒溶液中的鉑濃度為 0.297mmol/g。

[聚合物組成物之合成]

於氮氣流下，在具備攪拌裝置的 50ml 的 Schlenk 管反應器中，在重量平均分子量 1200 的聚甲基乙炔基矽氧烷 4.30g(Si 含量 50mmol)中加入三乙基鋁的 20 重量%的己烷溶液 5.71g(Al 含量 10mmol)，之後於室溫攪拌 20 小時。於獲得的反應溶液中加入重量平均分子量 1600 的聚甲基氫矽氧烷 3.00g(Si 含量 50mmol)，於室溫攪拌 1 小時，並添加於上述合成的鉑觸媒溶液 0.034g(0.010mmol)，於室溫攪拌 1 小時，獲得聚合物組成物之己烷溶液。

[聚合物組成物對於矽基板的塗佈]

利用棒塗機，在矽基板(Philtech 公司製，厚 200mm 的 n 型 Si 基板)塗佈上述聚合物組成物之己烷溶液，於 100°C、5 分鐘的條件去除溶劑並使乾燥。聚合物組成物膜為均勻透明且其膜厚為 10 μ m。施以 10 \times 10=100 網格(1mm 四方)的橫切後，以思高膠帶(Scotch tape)進行剝離試驗，結果完全未剝離。又，於 150°C 進行 5 小時加熱所為的耐熱試驗，也未觀察到發生黃色變化、龜裂、及剝離。測定折射率的結果為 1.490。

比較例 1

將實施例 1 中之聚合物組成物合成使用的三乙基鋁的 20 重量%的己烷溶液，改為使用己烷 5.00g，除此以外與實施例 1 同樣地合成聚合物組成物，並塗佈在矽基板並乾燥。聚合物組成物膜為均勻透明，且其膜厚為 $10\ \mu\text{m}$ 。施以 $10\times 10=100$ 網格(1mm 四方)的橫切後，利用思高膠帶進行剝離試驗，結果 100 網格中有 13 網格剝離。又，於 150°C 進行 5 小時加熱所為之耐熱試驗中，觀察到發生龜裂及剝離。測定折射率之結果為 1.451。

實施例 2

將實施例 1 之聚合物組成物合成使用的三乙基鋁的 20 重量%的己烷溶液，改為使用二乙基鋅之 18.4 重量%的己烷溶液 6.71g(Zn 含量 10mmol)，除此以外與實施例 1 同樣地合成聚合物組成物，並塗佈於矽基板。

聚合物組成物膜為均勻透明，且其膜厚為 $10\ \mu\text{m}$ 。施行 $10\times 10=100$ 網格(1mm 四方)的橫切後，利用思高膠帶進行剝離試驗，結果完全沒有剝離。而且，於 150°C 進行 5 小時加熱所為之耐熱試驗，也未觀察到發生黃色變化、龜裂、及剝離。測定折射率的結果為 1.620。

實施例 3

[聚合物組成物之合成]

於氮氣氣流下，於具備攪拌裝置之 50ml 之 Schlenk 管反應器中，對重量平均分子量 1200 的聚甲基乙炔基矽氧烷 4.30g(Si 含量 50mmol)加入四乙氧基鋁 1.36g(5.0mmol)，

於室溫攪拌 20 小時後，加入三乙基鋁之 20 重量%之己烷溶液 5.71g(Al 含量 10mmol)，再於室溫攪拌 20 小時。於獲得的反應溶液中加入重量平均分子量 1600 之聚甲基氫矽氧烷 3.00g(Si 含量 50mmol)，於室溫攪拌 1 小時，並添加於實施例 1 合成之鉑觸媒溶液之 0.034g(0.010mmol)，於室溫攪拌 1 小時，獲得聚合物組成物之己烷溶液。

[對於矽基板塗佈聚合物組成物]

利用棒塗機，在矽基板塗佈上述聚合物組成物之己烷溶液，於 100°C、5 分鐘的條件去除溶劑並使乾燥。聚合物組成物膜為均勻透明，且其膜厚為 10 μm。施以 10×10=100 網格(1mm 四方)的橫切後，以思高膠帶進行剝離試驗，結果完全沒有剝離。又，於 150°C 進行 5 小時的加熱所為之耐熱試驗，也未觀察到發生黃色變化、龜裂、及剝離。測定折射率之結果為 1.788。

實施例 4

[聚合物組成物之合成]

於氮氣氣流下，於具備攪拌裝置之 50ml 之 Schlenk 管反應器中，對重量平均分子量 1200 之聚甲基乙炔基矽氧烷 4.30g(Si 含量 50mmol)加入三乙基鋁之 20 重量%之己烷溶液 2.84g(Al 含量 5.0mmol)，於室溫攪拌 20 小時。於獲得的反應溶液加入重量平均分子量 1600 之聚甲基氫矽氧烷 3.00g(Si 含量 50mmol)，於室溫攪拌 1 小時，並添加於實施例 1 合成之鉑觸媒溶液之 0.0034g(0.001mmol)，於室溫攪拌 1 小時，獲得無色透明之聚合物組成物之己烷溶液。

[對於矽基板塗佈聚合物組成物]

利用棒塗機，在矽基板塗佈上述聚合物組成物之己烷溶液，於 100°C、5 分鐘的條件去除溶劑並使乾燥。聚合物組成物膜為均勻透明，且其膜厚為 449nm。10×10=100 網格(1mm 四方)之橫切後，以思高膠帶進行剝離試驗，結果完全沒有剝離。又，於 150°C 進行 5 小時加熱所為之耐熱試驗，亦未觀察到發生黃色變化、龜裂、及剝離。測定折射率的結果為 1.533。

比較例 2

將實施例 4 之聚合物組成物合成使用的三乙基鋁之 20 重量%的己烷溶液，改為使用己烷 5.00g，除此以外與實施例 4 同樣地合成聚合物組成物，並將其塗佈於矽基板。聚合物組成物膜為均勻透明，且其膜厚為 504nm。施行 10×10=100 網格(1mm 四方)的橫切後，以思高膠帶進行剝離試驗，結果於 100 網格中有 13 網格剝離。又，於 150°C 進行 5 小時的加熱所為的耐熱試驗中，觀察到有發生龜裂及剝離。測定折射率，結果為 1.451。

實施例 5

將實施例 4 之聚合物組成物之合成使用的三乙基鋁的 20 重量%的己烷溶液，改為二乙基鋅之 18.4 重量%之己烷溶液 3.36g(Zn 含量 5.0mmol)，除此以外與實施例 4 同樣地合成無色透明的聚合物組成物，並將其塗佈於矽基板。

聚合物組成物膜為均勻透明，且其膜厚為 507nm。施行 10×10=100 網格(1mm 四方)的橫切後，以思高膠帶進行

剝離試驗，結果完全沒有剝離。又，於 150°C 進行 5 小時的加熱所為之耐熱試驗，也沒有觀察到發生黃色變化、龜裂、及剝離。測定折射率的結果為 1.690。

實施例 6

[聚合物組成物之合成]

於氮氣氣流下，於具備攪拌裝置之 50ml 之 Schlenk 管反應器中，對重量平均分子量 1200 之聚甲基乙炔基矽氧烷 4.30g (Si 含量 5.0mmol) 加入四乙氧基錳 1.36g (5.0mmol)，於室溫攪拌 20 小時後，加入三乙基鋁之 20 重量%之己烷溶液 2.84g (Al 含量 5.0mmol)，再於室溫攪拌 20 小時。於獲得的反應溶液中加入重量平均分子量 1600 之聚甲基氫矽氧烷 3.00g (Si 含量 5.0mmol)，於室溫攪拌 1 小時，添加於實施例 1 合成之鉑觸媒溶液之 0.0034g (0.001mmol)，於室溫攪拌 1 小時，獲得無色透明之聚合物組成物之己烷溶液。

[對於矽基板塗佈聚合物組成物]

利用棒塗機在矽基板塗佈上述聚合物組成物之己烷溶液，並於 100°C、5 分鐘的條件去除溶劑並使乾燥。聚合物組成物膜為均勻透明，且其膜厚為 1412nm。施行 10×10=100 網格 (1mm 四方) 的橫切後，利用思高膠帶進行剝離試驗，結果完全沒有剝離。又，於 150°C 進行 5 小時加熱所為之耐熱試驗，也未觀察到發生黃色變化、龜裂、及剝離。測定折射率之結果為 1.790。

實施例 7

[聚合物組成物之合成]

於氮氣氣流下，於具備攪拌裝置之 50ml 的 Schlenk 管反應器中，對於重量平均分子量 1200 之聚甲基乙炔基矽氧烷 4.30g(Si 含量 50mmol)加入三乙基鋁之 20 重量%之己烷溶液 7.10g(Al 含量 12.5mmol)，於室溫攪拌 20 小時。將獲得的反應溶液減壓餾去己烷，獲得無色透明之含 Al 之聚合物。

於獲得之含 Al 之聚合物加入重量平均分子量 1600 之聚甲基氫矽氧烷 3.00g(Si 含量 50mmol)，於室溫攪拌 1 小時，添加實施例 1 合成之鉑觸媒溶液之 0.0034g(0.001mmol)，於室溫攪拌 1 小時，獲得無色透明之聚合物組成物。

[聚合物組成物之成型]

於縱 50mm、橫 50mm、厚度 2.0mm 之玻璃製鑄型流入上述聚合物組成物，以 150°C、1 小時的條件使加熱硬化，獲得聚合物組成物之硬化板狀樣本。

獲得的聚合物組成物的硬化板狀樣本為無色透明，且其表面平坦且平滑。

測定獲得的硬化板狀樣本的折射率的結果為 1.557。又，總光線穿透率為 91.5%，UV 照射試驗後之總光線穿透率也維持為 91.5%。光線穿透率的波長依存性，於測定波長範圍內為 97.0% 以上的光線穿透率，於 UV 照射試驗後仍維持為 97.0% 以上。亦即，可判斷耐 UV 性高。

獲得的硬化板狀樣本的 durometer 硬度為 97.5，在從 150°C 至 260°C 升降溫 3 次的耐熱試驗後仍維持 97.5。又，

從 150°C 至 260°C 的升降溫 3 次的耐熱試驗後，未觀察到發生龜裂或破裂、黃變等變色。亦即，可判斷耐熱性高。

獲得的硬化板狀樣本的熱傳導率為 0.230W/m·K，透氧率為 1325cc/m²·day，透水性為 14.8g/m²·day。

將獲得的硬化板狀樣本以 ²⁹Si CP/MAS NMR 分析，結果在 δ -110ppm 觀測到歸屬於 Si-O-Al 的峰部。亦即，解明形成了由矽、氧、及鋁構成的一次構造鏈。

實施例 8

將實施例 7 之聚合物組成物合成使用的三乙基鋁的 20 重量%的己烷溶液，改為使用二乙基鋅之 18.4 重量%之己烷溶液 8.40g(Zn 含量 12.5mmol)，除此以外與實施例 7 同樣地合成無色透明的聚合物組成物，獲得聚合物組成物之硬化板狀樣本。

獲得的聚合物組成物之硬化板狀樣本為無色透明，且其表面為平坦且平滑。

測定獲得之硬化板狀樣本之折射率，結果為 1.630。又，其總光線穿透率為 91.8%，UV 照射試驗後的總光線穿透率仍維持 91.8%。光線穿透率之波長依存性，在測定波長範圍內為 97.0%以上之光線穿透率，且 UV 照射試驗後仍維持 97.0%以上。亦即，判斷耐 UV 性高。

獲得之硬化板狀樣本之 durometer 硬度為 96.0，於 150°C 至 260°C 的升降溫 3 次的耐熱試驗後仍維持 96.0。又，從 150°C 至 260°C 升降溫 3 次的耐熱試驗後，未觀察到發生龜裂或破裂、黃變等變色。亦即，判斷耐熱性高。

獲得的硬化板狀樣本的熱傳導率為 $0.251\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，透氧率為 $1032\text{cc/m}^2\cdot\text{day}$ ，透水性為 $12.5\text{g/m}^2\cdot\text{day}$ 。

比較例 3

不添加於實施例 7 之聚合物組成物合成使用的三乙基鋁之 20 重量%之己烷溶液，除此以外與實施例 7 同樣地合成聚合物組成物，並與實施例 7 同樣地合成無色透明之聚合物組成物，獲得聚合物組成物之硬化板狀樣本。

獲得的聚合物組成物之硬化板狀樣本為無色透明，且其表面平坦且平滑。

測定獲得之硬化板狀樣本之折射率，為 1.448。又，其總光線穿透率為 90.5%，UV 照射試驗後之總光線穿透率降低至 76.8。再者，光線穿透率之波長依存性，在測定波長範圍內為 97.0%以上之光線穿透率，但 UV 照射試驗後降低至 89.2%以下。亦即，由於 UV 照射，聚合物組成物顯著劣化。亦即，判斷耐 UV 性低。

獲得之硬化板狀樣本之 durometer 硬度為 77.2，於 150°C 至 260°C 的升降溫 3 次的耐熱試驗後，降低至 65.4。又，於 150°C 至 260°C 的升降溫 3 次的耐熱試驗後，發生龜裂與破裂，且變色為黃色。亦即，判斷耐熱性低。

獲得之硬化板狀樣本之熱傳導率為 $0.195\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，比起實施例 7 及實施例 8 較低。

獲得之硬化板狀樣本之透氧率為 $8516\text{cc/m}^2\cdot\text{day}$ ，透水性為 $68.3\text{g/m}^2\cdot\text{day}$ ，比起實施例 7 及實施例 8 為較高，判斷氣體阻隔性較低。

實施例 9

[聚合物組成物之合成]

於氮氣氣流下，於具備攪拌裝置之 50ml 之 Schlenk 管反應器中，對重量平均分子量 30000 之聚異丙基乙烯基矽氧烷 5.70g(Si 含量 50mmol)加入三乙基鋁之 20 重量%之己烷溶液 7.10g(Al 含量 12.5mmol)，於室溫攪拌 20 小時。將獲得之反應溶液進行減壓餾去己烷，獲得無色透明之含 Al 之聚合物。

於獲得之含 Al 之聚合物加入重量平均分子量 1600 之聚甲基氫矽氧烷 3.00g(Si 含量 50mmol)，於室溫攪拌 1 小時，並添加於實施例 1 合成之鉑觸媒溶液之 0.0034g(0.001mmol)，於室溫攪拌 1 小時，獲得無色透明的聚合物組成物。

[聚合物組成物之成型]

於縱 50mm、橫 50mm、厚度 2.0mm 的玻璃製鑄型流入上述聚合物組成物，於 150°C、1 小時的條件使加熱硬化，獲得聚合物組成物之硬化板狀樣本。

獲得之聚合物組成物之硬化板狀樣本為無色透明，且其表面平坦且平滑。

測定獲得之硬化板狀樣本的折射率，為 1.572。又，其總光線穿透率為 91.2%，UV 照射試驗後的總光線穿透率也維持 91.2%。光線穿透率之波長依存性，在測定波長範圍內為 97.0%以上之光線穿透率，於 UV 照射試驗後仍維持 97.0%以上。亦即，判斷耐 UV 性高。

獲得之硬化板狀樣本之 durometer 硬度為 98.5，於 150°C 至 260°C 之升降溫 3 次的耐熱試驗後仍維持 98.5。又，於 150°C 至 260°C 之升降溫 3 次的耐熱試驗後，未觀察到有發生龜裂或破裂、黃變等變色。亦即，可判斷耐熱性高。

獲得的硬化板狀樣本的熱傳導率為 0.230W/m·K，透氧率為 1150cc/m²·day，透水性為 13.8g/m²·day。

將獲得的硬化板狀樣本利用 ²⁹Si CP/MAS NMR 分析，於 δ -110ppm 觀測到歸屬於 Si-O-Al 之峰部。亦即，判斷形成了由矽、氧、及鋁構成的一次構造鏈。

實施例 10

[聚合物組成物之合成]

於氮氣氣流下，於具備攪拌裝置之 50ml 的 Schlenk 管反應器中，對重量平均分子量 30000 之聚甲基乙炔基矽氧烷 4.30g(Si 含量 50mmol)加入三乙基鋁之 20 重量%的己烷溶液 7.10g(Al 含量 12.5mmol)，於室溫攪拌 20 小時。於獲得的反應溶液中添加第二丁醇 5.56g(75mmol)，於室溫攪拌 3 小時。從獲得之反應溶液減壓餾去己烷以及未反應的 2-丁醇，獲得無色透明之含 Al 之聚合物。

於獲得之含 Al 之聚合物添加重量平均分子量 1600 之聚甲基氫矽氧烷 3.00g(Si 含量 50mmol)，於室溫攪拌 1 小時，並添加於實施例 1 合成的鉑觸媒溶液的 0.0034g(0.001mmol)，於室溫攪拌 1 小時，獲得無色透明的聚合物組成物。

[聚合物組成物之成型]

於縱 50mm、橫 50mm、厚度 2.0mm 的玻璃製鑄型流入上述聚合物組成物，於 150°C、1 小時的條件使加熱硬化，獲得聚合物組成物之硬化板狀樣本。

獲得的聚合物組成物之硬化板狀樣本為無色透明，其表面平坦且平滑。測定獲得之硬化板狀樣本之折射率，為 1.552。又，其總光線穿透率為 91.8%，UV 照射試驗後之總光線穿透率仍維持 91.8%。光線穿透率之波長依存性，於測定波長範圍內為 98.0% 以上之光線穿透率，UV 照射試驗後仍維持 98.0% 以上。亦即，可判斷耐 UV 性高。

獲得之硬化板狀樣本的 durometer 硬度為 98.0，150°C 至 260°C 之升降溫 3 次之耐熱試驗後仍維持 98.0。又，於 150°C 至 260°C 之升降溫 3 次之耐熱試驗後，未觀察到發生龜裂或破裂、黃變等變色。亦即，可判斷耐熱性高。

獲得之硬化板狀樣本之熱傳導率為 0.229W/m·K，透氧率為 1210cc/m²·day，透水性為 14.5g/m²·day。

比較例 4

將實施例 7 之聚合物組成物合成使用的三乙基鋁的 20 重量%的己烷溶液，改為使用異丙氧鋁 2.55g (Al 含量 12.5mmol) 與己烷 10.0g，除此以外與實施例 7 同樣地合成聚合物組成物，並製作聚合物組成物之硬化板狀樣本。

聚合物組成物為白濁的黏稠的漿狀，且不均勻。聚合物組成物之硬化板狀樣本，為白濁不透明，且其表面有凹凸，並不平坦。

比較例 5

將實施例 7 之聚合物組成物之合成使用的三乙基鋁的 20 重量%的己烷溶液，改為使用第二丁氧基鋁 3.08g(Al 含量 12.5mmol)與己烷 12.0g，除此以外與實施例 7 同樣地合成聚合物組成物，獲得無色透明之聚合物組成物。

與實施例 7 同樣地製作聚合物組成物之硬化板狀樣本，結果其表面平坦且平滑，但是表面白濁且不透明。

實施例 11

將實施例 10 之聚合物組成物合成中的第二丁醇改為使用二甲基二甲氧基矽烷 1.50g(12.5mmol)，除此以外與實施例 10 同樣地合成無色透明之聚合物組成物，並獲得聚合物組成物之硬化板狀樣本。

獲得之聚合物組成物之硬化板狀樣本為無色透明，且其表面平坦且平滑。

測定獲得之硬化板狀樣本之折射率，為 1.550。又，其總光線穿透率為 91.9%，UV 照射試驗後之總光線穿透率仍維持 91.9%。光線穿透率之波長依存性，在測定波長範圍內為 98.0%以上的光線穿透率，UV 照射試驗後仍維持 98.0%以上。亦即，判斷耐 UV 性高。

獲得之硬化板狀樣本之 durometer 硬度為 98.0，於 150°C 至 260°C 的升降溫 3 次的耐熱試驗後仍維持 98.0。又，於 150°C 至 260°C 的升降溫 3 次的耐熱試驗後，未觀察到發生龜裂或破裂、黃變等變色。亦即，判斷耐熱性高。

獲得之硬化板狀樣本之熱傳導率為 0.229W/m·K，透氧

率為 $1430\text{cc}/\text{m}^2\cdot\text{day}$ ，透水性為 $16.5\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{day}$ 。

[產業利用性]

本發明之聚合物組成物，當做氣體阻隔性、機械強度、耐 UV 性及耐熱性等良好的密封材、保護膜及氣體阻隔材有用，可提供氣體阻隔性樹脂構件、LED 裝置、半導體裝置等。

又，於 2010 年 6 月 18 日提申的日本專利申請案 2010-139215 號的說明書、專利申請範圍、及摘要的全部內容在此引用，並納入當做本發明說明書的揭示內容。

【圖式簡單說明】

無

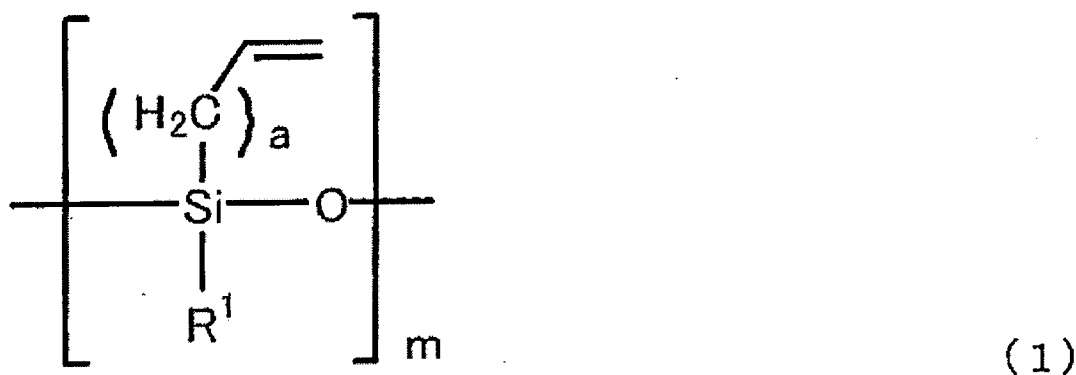
【主要元件符號說明】

無

七、申請專利範圍：

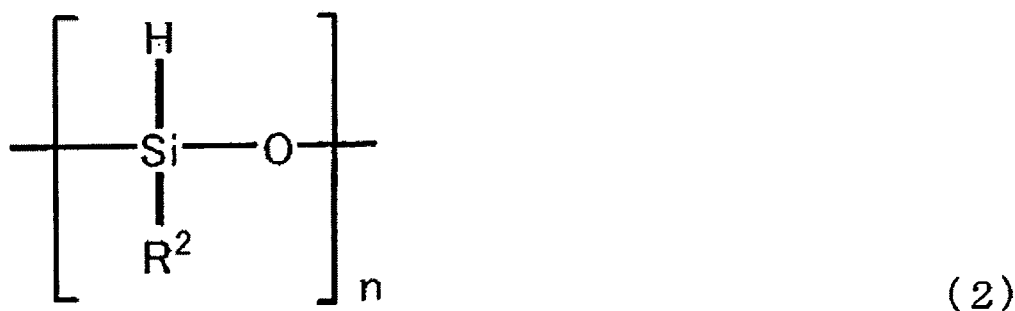
1. 一種聚合物組成物的製造方法，其特徵在於：將成分(A)、成分(B)、成分(C)及成分(D)混合並使反應，

成分(A)，為下列通式(1)之含不飽和基之矽氧烷化合物



(式中， R^1 表示氫原子或碳數 1~20 的烴基； m 表示 3 以上的整數， a 表示 0~10 的整數；矽氧烷構造為鏈狀或環狀)，

成分(B)，為下列通式(2)之具有氫直接鍵結於矽之構造的矽氧烷化合物



(式中， R^2 表示碳數 1~20 的烴基； n 表示 3 以上的整數，矽氧烷構造為鏈狀或環狀)，

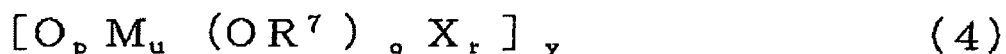
成分(C)，係選自由周期表的第 1 族金屬、第 2 族金屬、第 12 族金屬、第 13 族金屬或第 14 族金屬之具有至少一個碳原子和金屬直接鍵結的結構之有機金屬化合物構成的群

組當中至少 1 種，

成分(D)，係周期表的第 8 族金屬、第 9 族金屬、或第 10 族金屬的金屬觸媒。

2. 如申請專利範圍第 1 項之聚合物組成物的製造方法，其中，相對於成分(A)中的 Si 含量 1mol，成分(B)的 Si 含量為 0.01mol~1000mol 的範圍，成分(C)的有機金屬化合物的含量為 0.001mol~100mol 的範圍，成分(D)的金屬觸媒的含量為 0.00001mol~10mol 的範圍。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之聚合物組成物的製造方法，其中，更添加以下列通式(4)表示之化合物：



(式中，M 代表 Ti、Zr 或 Hf，R⁷ 代表碳數 1~20 的烴基；X 代表氟、氯、溴或碘；p、q、u、及 r 各為 p ≥ 0、q > 0、u ≥ 1、及 r ≥ 0，且代表與 Ti、Zr 及 Hf 的原子價相容的數，y 代表整數)。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之聚合物組成物的製造方法，更添加與成分(C)之周期表的第 1 族金屬、第 2 族金屬、第 12 族金屬、第 13 族金屬或第 14 族金屬之具有至少一個碳原子和金屬直接鍵結的結構的有機金屬化合物反應或將該有機金屬錯合物化的醇類、有機矽醇類或有機矽化合物。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之聚合物組成物的製造方法，其中，成分(C)為有機鋁化合物或有機鋅化合物。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之聚合物組成物的製造方法，其中，成分(D)為鉑觸媒或鈦觸媒。

7. 一種聚合物組成物，以如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之聚合物組成物的製造方法製造。

8. 一種密封材，含有如申請專利範圍第 7 項之聚合物組成物。

9. 一種氣體阻隔材，含有如申請專利範圍第 7 項之聚合物組成物。

10. 一種半導體用絕緣密封材，含有如申請專利範圍第 7 項之聚合物組成物。

11. 如申請專利範圍第 8 項之密封材，其係用於 LED 裝置。

12. 一種樹脂構件，其特徵在於：使用如申請專利範圍第 9 項之氣體阻隔材。

13. 如申請專利範圍第 10 項之半導體用絕緣密封材，其係用於半導體裝置。

八、圖式：無