



(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 202449073 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：113117796 (22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 05 月 14 日

(51)Int. Cl. : C08L83/04 (2006.01) C08L83/07 (2006.01)
C08K5/5419 (2006.01) B32B27/00 (2006.01)
B32B7/06 (2019.01) H01L21/312 (2006.01)
H01L23/29 (2006.01) H01L23/31 (2006.01)
H05K3/28 (2006.01) H05K3/38 (2006.01)

(30)優先權：2023/05/26 日本 2023-087003

(71)申請人：日商富士軟片股份有限公司 (日本) FUJIFILM CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：山口圭吾 YAMAGUCHI, KEIGO (JP)；林大介 HAYASHI, DAISUKE (JP)

(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：1 共 67 頁

(54)名稱
組成物、轉印膜、半導體封裝體、半導體封裝體之製造方法

(57)摘要
本發明的課題為提供一種能夠形成線膨脹係數小且與金屬的密接性優異的膜之組成物以及與上述組成物相關之轉印膜、半導體封裝體及半導體封裝體之製造方法。本發明的組成物為包含聚倍半矽氧烷之組成物，並滿足要件 1 及要件 2 中的至少 1 個。要件 1：聚倍半矽氧烷具有與金屬進行相互作用之官能基。要件 2：組成物進一步含有與聚倍半矽氧烷不同且具有與金屬進行相互作用之官能基之化合物 X。

指定代表圖：

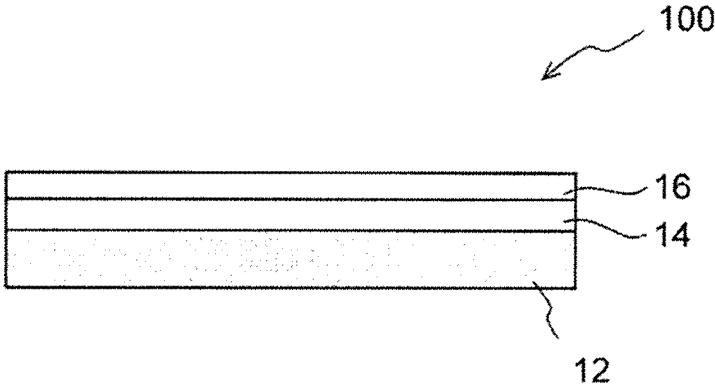
符號簡單說明：

12:偽支撐體

14:組成物層

16:覆蓋膜

100:轉印膜



【圖1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】 組成物、轉印膜、半導體封裝體、半導體封裝體之製造方法

【英文發明名稱】 COMPOSITION, TRANSFER FILM,
SEMICONDUCTOR PACKAGE, AND METHOD FOR
MANUFACTURING SEMICONDUCTOR PACKAGE

【中文】

本發明的課題為提供一種能夠形成線膨脹係數小且與金屬的密接性優異的膜之組成物以及與上述組成物相關之轉印膜、半導體封裝體及半導體封裝體之製造方法。本發明的組成物為包含聚倍半矽氧烷之組成物，並滿足要件 1 及要件 2 中的至少 1 個。要件 1：聚倍半矽氧烷具有與金屬進行相互作用之官能基。要件 2：組成物進一步含有與聚倍半矽氧烷不同且具有與金屬進行相互作用之官能基之化合物 X。

【指定代表圖】 圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

12:偽支撐體

14:組成物層

16:覆蓋膜

100:轉印膜

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 組成物、轉印膜、半導體封裝體、半導體封裝體之製造方法

【英文發明名稱】 COMPOSITION, TRANSFER FILM, SEMICONDUCTOR PACKAGE, AND METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR PACKAGE

【技術領域】

【0001】 本發明有關一種組成物、轉印膜、半導體封裝體及半導體封裝體之製造方法。

【先前技術】

【0002】 在半導體封裝體及多層印刷基板的堆積基板等中，以形成電路配線及保護等為目的，在配線間及各層之間設置有絕緣膜。又，在具備靜電電容型輸入裝置等觸控面板之顯示裝置（例如，有機電致發光（EL）顯示裝置及液晶顯示裝置等）中，亦以形成與認部的感測器對應之電極圖案、周邊配線部分及取出配線部分的配線等的導電圖案及保護等為目的，設置有絕緣膜。

【0003】 作為能夠形成如上所述的絕緣膜之組成物，例如在專利文獻 1 中揭示有一種含有具有乙烯性不飽和鍵之光聚合性化合物、光聚合起始劑及環氧樹脂之組成物。

【0004】 [專利文獻 1]日本特開 2019-066510 號公報

【0005】 最近，隨著器件的多樣化及高性能化，亦要求能夠形成顯示出所期望的效果之膜之新的材料系統的開發。作為適用於如上所述的半導體封裝體等之膜中所要求之特性，例如可以列舉線膨脹係數小或與作為配線等而包含之金屬的密接性優異。

【發明內容】

【0006】 在這種情況下，本發明的課題為提供一種能夠形成線膨脹係數小且與金屬的密接性優異的膜之新的組成物。

又，本發明的課題亦為提供一種與上述組成物有關之轉印膜、半導體封裝體及半導體封裝體之製造方法。

【0007】 為了解決上述課題，本發明人進行深入研究之結果，發現了藉由以下結構能夠解決課題。

【0008】〔1〕一種組成物，其含有聚倍半矽氧烷且滿足要件 1 及要件 2 中的至少 1 個。

要件 1：上述聚倍半矽氧烷具有與金屬進行相互作用之官能基。

要件 2：上述組成物進一步含有與上述聚倍半矽氧烷不同且具有與金屬進行相互作用之官能基之化合物 X。

〔2〕如〔1〕所述之組成物，其進一步含有聚合起始劑，
上述聚倍半矽氧烷包含具有聚合性基之聚倍半矽氧烷。

〔3〕如〔1〕或〔2〕所述之組成物，其中
上述聚倍半矽氧烷包含籠型聚倍半矽氧烷。

〔4〕如〔1〕至〔3〕之任一項所述之組成物，其中

上述聚倍半矽氧烷具有鏈狀的烴基。

〔5〕如〔1〕至〔4〕之任一項所述之組成物，其中

上述聚倍半矽氧烷的重量平均分子量為 5,000～50,000。

〔6〕如〔1〕至〔5〕之任一項所述之組成物，其中

上述聚倍半矽氧烷的含量相對於上述組成物的總固體成分為 50～99 質量%。

〔7〕如〔2〕所述之組成物，其中

上述聚合起始劑為自由基聚合起始劑。

〔8〕如〔2〕或〔8〕所述之組成物，其中

上述聚合起始劑的含量相對於上述組成物的總固體成分為 0.01～10 質量%。

〔9〕如〔1〕至〔8〕之任一項所述之組成物，其中

上述化合物 X 為選自包括後述之式（1）所表示之化合物、上述式（1）所表示之化合物的水解物及上述式（1）所表示之化合物的水解縮合物之群組中之至少 1 種。

〔10〕如〔1〕至〔9〕之任一項所述之組成物，其中

上述化合物 X 的含量相對於上述組成物的總固體成分為 0.01～10 質量%。

〔11〕一種轉印膜，其具有偽支撐體及使用〔1〕至〔10〕之任一項所述之組成物形成之組成物層。

〔12〕一種半導體封裝體，其具有使用〔1〕至〔10〕之任一項所述之組成物形成之絕緣層。

〔13〕一種半導體封裝體之製造方法，其具有：

步驟 1，在基板上使用〔1〕至〔10〕之任一項所述之組成物形成組成物層；

步驟 2，在上述組成物層上形成包含孔之圖案；及

步驟 3，對上述圖案實施硬化處理。

[發明效果]

【0009】 依據本發明，能夠提供一種能夠形成線膨脹係數小且與金屬的密接性優異的膜之組成物。

又，依據本發明，亦能夠提供一種與上述組成物有關之轉印膜、半導體封裝體及半導體封裝體之製造方法。

【圖式簡單說明】

【0010】 圖 1 係表示轉印膜的層結構的一例之概略圖。

【實施方式】

【0011】 以下，對本發明進行詳細說明。

關於以下記載之構成要件的說明，有時基於本發明的代表性實施態樣，但本發明並不限於這種實施態樣。

【0012】 在本說明書中，用“～”來表示之數值範圍係指將“～”前後所記載之數值作為下限值及上限值而包含之範圍。

又，在本說明書中，在某一成分存在 2 種以上之情況下，該成分的“含量”係指該等 2 種以上的成分的合計含量。

在本說明書中，在分階段記載之數值範圍內，以某個數值範圍記載之上限值或下限值可替換為其他階段性記載的數值範圍的上限值或下限值。又，在本說明書中記載的數值範圍內，以某個數值範圍記載之上限值或下限值可置換為實施例所示之值。

在本說明書中，2 個以上的較佳的態樣的組合為更佳的態樣。

【0013】 本說明書中的“步驟”的術語不僅為獨立之步驟，而且即使在無法與其他步驟明確區分之下情況下，只要實現該步驟的所期望的目的，則包含在本術語中。

【0014】 在本說明書中，只要沒有特別說明，溫度條件可以為 25℃。例如，只要沒有特別說明，進行上述各步驟時的溫度可以在 25℃ 進行。

【0015】 在本說明書中，“透明”係指波長 400～700nm 的可見光的平均透射率為 80%以上，90%以上為較佳。

又，可見光的平均透射率為使用分光光度計測定之值，例如能夠使用 Hitachi, Ltd.製之分光光度計 U-3310 進行測定。

【0016】 在本說明書中，“光化射線”或“放射線”係指例如 g 射線、h 射線及 i 射線等以水銀燈的明線光譜、準分子雷射為代表之遠紫外線、極紫外線（EUV 光）、X 射線以及電子束（EB）。又，在本發明中，光係指光化射線或放射線。

在本說明書中，只要沒有特別說明，“曝光”不僅包括以水銀燈、準分子雷射為代表之基於遠紫外線、極紫外線及 X 射線等之曝光，基於電子束及離子束等粒子束之描繪亦包括在曝光中。

【0017】 在本說明書中，組成物的“固體成分”係指形成使用組成物形

成之膜之成分。典型地是，在組成物含有溶劑（例如，有機溶劑及水等）之情況下，係指除了溶劑以外的所有成分。又，只要為形成膜之成分，則液體狀的成分亦視為固體成分。

【0018】 在本說明書中，只要沒有特別說明，聚合物的各重複單元的含有比率為莫耳比。

在本說明書中，只要沒有特別說明，在具有分子量分布時的分子量為重量平均分子量（**Mw**）。在本說明書中，重量平均分子量（**Mw**）及數量平均分子量（**Mn**）為藉由基於凝膠滲透層析法（**GPC**）之聚苯乙烯換算來求出之值。

【0019】 在本說明書中，“（甲基）丙烯酸”是包括丙烯酸及甲基丙烯酸這兩者的概念，“（甲基）丙烯醯基”是包括丙烯醯基及甲基丙烯醯基這兩者的概念，“（甲基）丙烯酸酯”是包括丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯這兩者的概念，“（甲基）丙烯醯胺基”是包括丙烯醯胺基及甲基丙烯醯胺基這兩者的概念。

【0020】 在本說明書中，只要沒有特別說明，所表述之 2 價基（例如，-CO-O-）的鍵結方向並無限制。例如，“X-Y-Z”式所表示之化合物中的 Y 為 -CO-O- 之情況下，上述化合物可以為“X-O-CO-Z”，亦可以為“X-CO-O-Z”。

【0021】 在本說明書中，只要沒有特別說明，層的厚度（膜厚）為對 0.5 μm 以上的厚度使用掃描型電子顯微鏡（**SEM**）測定之平均厚度且為對未達 0.5 μm 的厚度使用透射型電子顯微鏡（**TEM**）測定之平均厚度。上述平均厚度為使用超薄切片機製作測定對象的切片來測定任意 5 個點的厚度並且將該等進行算術平均之平均厚度。

【0022】 [組成物]

以下，對本發明的組成物進行詳細說明。

本發明的組成物（以下，亦簡稱為“組成物”。）含有聚倍半矽氧烷並滿足要件 1 及要件 2 中的至少 1 個。

要件 1：聚倍半矽氧烷具有與金屬進行相互作用之官能基。

要件 2：組成物進一步含有與上述聚倍半矽氧烷不同且具有與金屬進行相互作用之官能基之化合物 X。

【0023】 具有上述結構之組成物能夠解決本發明的課題之理由雖不明確，但本發明人推測如下。

再者，藉由下述推測，可獲得效果之機制並無限制。換言之，即使在藉由下述以外的機制得到效果之情況，亦包括在本發明的範圍內。

藉由本發明的組成物含有聚倍半矽氧烷，藉由本發明的組成物形成之膜的線膨脹係數小又滿足要件 1 及要件 2 中的至少一者，藉此上述膜與金屬的密接性優異。如此，本發明的組成物能夠由與既存的樹脂系（例如，環氧樹脂）不同的材料形成顯示出所期望的特性之膜。

以下，作為本發明的組成物的特性，將藉由組成物形成之膜的線膨脹係數更小亦簡稱為“線膨脹係數更小”，將藉由組成物形成之膜與金屬的密接性更優異亦簡稱為“金屬的密接性更優異”，將能夠達成線膨脹係數更優異及與金屬的密接性更優異中的至少一者亦稱為“本發明的效果更優異”。

【0024】 [聚倍半矽氧烷]

本發明的組成物含有聚倍半矽氧烷。

在本說明書中，聚倍半矽氧烷係指具有對於 1 個矽原子鍵結有 1 個有

機基和 3 個氧原子之構成單元之聚合物。

聚倍半矽氧烷的骨架結構並無特別限定，可以為籠型聚倍半矽氧烷、梯型聚倍半矽氧烷、雙層型聚倍半矽氧烷及無規型聚倍半矽氧烷中的任一種，梯型聚倍半矽氧烷或籠型聚倍半矽氧烷為較佳。

上述籠型聚倍半矽氧烷可以為完全籠型聚倍半矽氧烷及不完全籠型聚倍半矽氧烷中的任一種，完全籠型聚倍半矽氧烷為較佳。

上述籠型聚倍半矽氧烷可以為由 8 個後述之構成單元 T3 構成之 T₈ 聚倍半矽氧烷、由 10 個後述之構成單元 T3 構成之 T₁₀ 聚倍半矽氧烷及由 12 個後述之構成單元 T3 構成之 T₁₂ 聚倍半矽氧烷中的任一個。

就本發明的效果更優異的方面而言，組成物含有選自梯型聚倍半矽氧烷及籠型聚倍半矽氧烷中之至少一種為較佳，含有籠型聚倍半矽氧烷為更佳，含有梯型聚倍半矽氧烷及籠型聚倍半矽氧烷為進一步較佳。

聚倍半矽氧烷的骨架結構能夠從藉由由 GPC 獲得之分子量及 ²⁹Si-NMR 光譜測定的峰值位置求出之構成單元等來確定。

具體而言，例如籠型聚倍半矽氧烷在 GPC 中作為峰頂分子量相當於 T₈ 聚倍半矽氧烷、T₁₀ 聚倍半矽氧烷或 T₁₂ 聚倍半矽氧烷的分子量之峰值而被檢測。

上述各籠型聚倍半矽氧烷的分子量依據籠型聚倍半矽氧烷所具有之取代基適當地算出，但多為作為重量平均分子量 (M_w) 為 300~4,000 的的峰值而被檢測。

【0025】 <與金屬進行相互作用之官能基（相互作用性基）>

在組成物不含後述之化合物 X 之情況下，聚倍半矽氧烷具有與金屬進

行相互作用之官能基（相互作用性基）。

即使在組成物含有後述之化合物 X 之情況下，聚倍半矽氧烷亦可以具有相互作用性基。

相互作用性基中的與金屬的相互作用的態樣並不受特別限制，例如可以列舉共價鍵結、配位鍵結、離子鍵結、氫鍵結、酸鹼相互作用、範德華鍵結及金屬鍵結，配位鍵結為較佳。

相互作用性基能夠依據進行相互作用之對象的金屬及相互作用的態樣而適當地選擇，包含氮原子、氧原子或硫原子之基為較佳。作為相互作用性基，具體而言，例如可以列舉胺基（ $-\text{NR}^{\text{N}}_2$ ）、環氧基、硫醇基（ $-\text{SH}$ ）、氰基（ $-\text{CN}$ ）、含氮雜環基、胍基、胍基、磷酸基（ $-\text{PO}_4\text{H}_2$ ）、膦酸基（ $-\text{PO}_3\text{H}_2$ ）、羧酸基（ $-\text{COOH}$ ）、磺酸基（ $-\text{SO}_3\text{H}$ ）、羥基（ $-\text{OH}$ ）、含膦酸酯鍵之基、含磺酸酯鍵之基、硼酸基（ $-\text{BO}_2\text{H}_2$ ）、含硫醚鍵之基及含二硫鍵之基，胺基、環氧基或硫醇基為較佳。

【0026】 R^{N} 分別獨立地表示氮原子、烷基或芳基。

上述烷基的碳數為 1~6 為較佳，1~3 為更佳。上述烷基可以具有取代基，作為取代基，可以列舉羥基、鹵素原子及後述之芳基。

上述芳基的碳數為 4~12 為較佳，作為芳基，苯基為較佳。上述芳基可以具有取代基，作為取代基，可以列舉羥基、鹵素原子及上述之烷基。

【0027】 作為上述含氮雜環基，例如可以列舉吡啶基、嘔唑基、三吡基、吡咯基、吡唑基、咪唑基、吡唑基、三唑基、苯并咪唑基及苯并三唑基等含氮芳香族雜環基以及咪唑啉基、吡咯啉基、吡唑啉基、哌啶基及哌啶基等含氮脂肪族雜環基，吡啶基、嘔唑基、咪唑啉基或吡咯啉基為較佳。

【0028】 上述磷酸基、磷酸基、羧酸基及磺酸基等酸性基可以在組成物中為鹽的形態。作為鹽，可以列舉與金屬陽離子的鹽及與銨陽離子的鹽等。

【0029】 上述羥基可以為醇性羥基（與脂肪族基鍵結之羥基）及酚性羥基（與芳香環基鍵結之羥基）中的任一種，酚性羥基為較佳。

【0030】 作為上述相互作用性基進行相互作用之金屬，例如可以列舉銅（Cu）、銀（Ag）、金（Au）、鈷（Co）、鈺（Ru）、鎢（W）、鈦（Ti）、鉭（Ta）、鉬（Mo）、鍮（Ge）、鋯（Zr）、錫（Sn）、鎳（Ni）、鈀（Pd）、鋁（Al）、銦（In）、鐵（Fe）、鋅（Zn）及鉑（Pt）等，銅或銀為較佳，銅為更佳。亦即，上述相互作用性基為與銅進行相互作用之官能基為較佳。

【0031】 就藉由組成物形成之膜的線膨脹係數更小且熱循環耐性更優異的方面而言，聚倍半矽氧烷具有聚合性基亦較佳。

作為聚合性基，可以列舉自由基聚合性基、環氧基、氧雜環丁基、羥甲基及烷氧基甲基等公知的聚合性基，自由基聚合性基為較佳。

作為上述自由基聚合性基，具有乙烯性不飽和雙鍵之基為較佳。作為具有乙烯性不飽和雙鍵之基，例如可以列舉乙烯基、苯乙烯基、（甲基）丙烯醯基、（甲基）丙烯醯胺基、烯丙基及乙烯基醚基，乙烯基、苯乙烯基或（甲基）丙烯醯基為較佳，苯乙烯基為更佳。

再者，上述聚合性基亦可以作為上述之相互作用性基發揮作用。

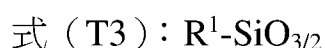
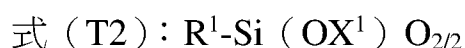
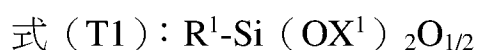
【0032】 就藉由組成物形成之膜的段差追隨性更優異且組成物能夠較佳地用作轉印膜的方面而言，聚倍半矽氧烷具有鏈狀的羥基亦較佳。

作為上述鏈狀的羥基，可以列舉鏈狀的烷基、鏈狀的烯基及鏈狀的炔基，鏈狀的烷基為較佳。

上述鏈狀的烴基可以為直鏈狀及支鏈狀中的任一種，直鏈狀為較佳。

上述鏈狀的烴基的碳數為 1~20 為較佳，2~15 為更佳，4~12 為進一步較佳。

【0033】 聚倍半矽氧烷含有選自式 (T1) 所表示之構成單元 T1、式 (T2) 所表示之構成單元 T2 及式 (T3) 所表示之構成單元 T3 中之構成單元為較佳，含有選自構成單元 T2 及構成單元 T3 中之構成單元為更佳，含有構成單元 T3 為進一步較佳。構成單元 T1~T3 屬於所謂 T 單元。



式 (T1) ~ 式 (T3) 中， R^1 分別獨立地表示 1 價有機基。 X^1 分別獨立地表示氫原子或烷基。

在聚倍半矽氧烷中，存在複數個之 R^1 可以相互相同亦可以不同。換言之，聚倍半矽氧烷可以為含有複數個具有不同的 R^1 之構成單元之共聚物。

【0034】 式 (T1) ~ 式 (T3) 中， R^1 分別獨立地表示 1 價有機基。

作為 1 價有機基，例如可以列舉烴基及含雜原子之基。

上述烴基可以為脂肪族烴基及芳香族烴基中的任一種。

上述脂肪族烴基可以為鏈狀及環狀中的任一種，鏈狀為較佳。鏈狀的脂肪族烴基可以為直鏈狀及支鏈狀中的任一種，直鏈狀為較佳。

上述脂肪族烴基的碳數為 1~20 為較佳，1~15 為更佳，3~12 為進一步較佳。

上述芳香族烴基的碳數為 4~20 為較佳，5~12 為更佳，5~6 為進一步較佳。

步較佳。

作為上述含雜原子之基，例如可以列舉將上述烴基的 1 個以上的碳原子取代為雜原子之基。作為上述雜原子，氧原子、氮原子或硫原子為較佳。

上述烴基及含雜原子之基可以具有取代基。作為取代基，例如可以列舉鹵素原子、烷基、烷氧基、芳基、上述之相互作用性基及上述之聚合性基。

【0035】 R^1 所表示之 1 價有機基為選自包括含相互作用性基之基、含聚合性基之基及鏈狀的烴基之群組中之基為較佳。

R^1 所表示之 1 價有機基例如可以為均具有相互作用性基及聚合性基之基。

【0036】 上述含相互作用性基之基為含有相互作用性基之 1 價有機基， $-L^Z-Z^R$ 所表示之基為較佳。

Z^R 表示相互作用性基。相互作用性基的定義及較佳態樣如上所述。

L^Z 表示單鍵或 2 價連接基。作為 2 價連接基，可以列舉 2 價脂肪族烴基（較佳為碳數 1~6）、2 價芳香環基（較佳為伸苯基）、 $-O-$ 、 $-CO-$ 及組合該等而成之基。

上述 2 價脂肪族烴基及 2 價芳香環基可以具有取代基。作為取代基，上述之相互作用性基為較佳。

作為 L^Z ，碳數 1~6 的 2 價脂肪族烴基、 $-O-$ 或組合該等而成之基為較佳。

【0037】 上述含聚合性基之基為含有聚合性基之 1 價有機基， $-L^P-P^R$ 所表示之基為較佳。

P^R 表示聚合性基。關於聚合性基的定義及較佳態樣，若具有上述之聚

倍半矽氧烷，則與較佳的聚合性基相同。

L^P 表示單鍵或 2 價連接基。作為 2 價連接基，例如可以列舉作為 L^Z 所表示之 2 價連接基而例示之基。

作為 L^P ，單鍵、碳數 1~6 的 2 價脂肪族烴基、-O-或組合該等而成之基為較佳。

【0038】 關於上述鏈狀的烴基的定義及較佳態樣，若具有上述之聚倍半矽氧烷，則與較佳的鏈狀的烴基相同。

【0039】 式 (T1) ~ 式 (T3) 中， X^1 表示氫原子或烷基。

上述烷基的碳數為 1~10 為較佳，1~6 為更佳，1~4 為進一步較佳，1~3 為特佳。

作為上述烷基，例如可以列舉甲基、乙基、正丙基、異丙基及正丁基。

【0040】 聚倍半矽氧烷含有選自構成單元 T2 及構成單元 T3 中之構成單元為較佳。

選自構成單元 T2 及構成單元 T3 中之構成單元的合計的含量相對於聚倍半矽氧烷的所有構成單元的合計為 50 莫耳%以上為較佳，70 莫耳%以上為更佳。上限並不受特別限制，可以為 100 莫耳%。

上述各構成單元的含量例如能夠依據 $^{29}\text{Si-NMR}$ 光譜測定的峰值位置及峰值面積比來算出。

【0041】 就本發明的效果更優異的方面而言，聚倍半矽氧烷含有具有聚合性基之構成單元為較佳。作為具有聚合性基之構成單元， R^1 為含聚合性基之基之選自構成單元 T1~T3 中之構成單元為較佳。

具有聚合性基之構成單元的含量相對於聚倍半矽氧烷的所有構成單元

的合計為 10~90 莫耳%為較佳，30~70 莫耳%為更佳，40~60 莫耳%為進一步較佳。

就轉印膜適性更優異的方面而言，聚倍半矽氧烷含有具有鏈狀的烴基之構成單元亦較佳。作為具有鏈狀的烴基之構成單元， R^1 為鏈狀的烴基之選自構成單元 T1~T3 中之構成單元為較佳。

具有鏈狀的烴基之構成單元的含量相對於聚倍半矽氧烷的所有構成單元的合計為 10~90 莫耳%為較佳，30~70 莫耳%為更佳，40~60 莫耳%為進一步較佳。

【0042】 聚倍半矽氧烷能夠使用公知的方法合成。具體而言，例如可以列舉使式 (M1) 所表示之化合物在縮聚觸媒的存在下進行縮聚之方法。作為縮聚觸媒，能夠使用公知的酸觸媒及鹼觸媒。

式 (M1) : $R^1-SiX^2_3$

式 (M1) 中， R^1 表示 1 價有機基。 X^2 分別獨立地表示水解性基。

【0043】 式 (M1) 中， R^1 的含義與上述之式 (T1) ~ 式 (T3) 中的 R^1 的含義相同，較佳態樣亦相同。

【0044】 式 (M1) 中， X^2 分別獨立地表示水解性基。

作為上述水解性基，例如可以列舉烷氧基、芳氧基及鹵素原子，烷氧基為較佳。

作為上述烷氧基， $-OX^1$ 所表示之基為較佳。 X^1 的含義與式 (T1) 及式 (T2) 中的 X^1 的含義相同，較佳態樣亦相同。

作為上述芳氧基中的芳基，苯基為較佳。

作為上述鹵素原子，例如可以列舉氟原子、氯原子、溴原子及碘原子，

氯原子為較佳。

【0045】 聚倍半矽氧烷的重量平均分子量 (M_w) 為 1,000~150,000 為較佳，3,000~100,000 為更佳，5,000~50,000 為進一步較佳。

聚倍半矽氧烷的數量平均分子量 (M_n) 為 500~100,000 為較佳，1,000~10,000 為更佳，2,500~7,000 為進一步較佳。

聚倍半矽氧烷的多分散度 (PDI 、 M_w/M_n) 通常為 1.0 以上，1.0~8.0 為較佳，1.5~6.0 為更佳。

作為聚倍半矽氧烷的重量平均分子量及數量平均分子量，能夠採用如下分子量：藉由使用 TSKgel SuperHM-H (TOSOH CORPORATION 製的產品名) 的管柱之 GPC 分析裝置並藉由溶劑 PFP (五氟苯酚)/氯仿=1/2 (質量比)、示差折射計進行檢測，使用聚苯乙烯作為標準物質進行了換算。

【0046】 聚倍半矽氧烷可以單獨使用 1 種，亦可以組合使用 2 種以上。

組成物含有具有聚合性基之聚倍半矽氧烷為較佳。作為聚倍半矽氧烷，例如可以組合使用具有聚合性基之聚倍半矽氧烷及不具有聚合性基之聚倍半矽氧烷。

具有聚合性基之聚倍半矽氧烷的含量相對於聚倍半矽氧烷的總質量為 10 質量%以上為較佳，30 質量%以上為更佳，50 質量%以上為進一步較佳。上限並不受特別限制，可以為 100 質量%。

聚倍半矽氧烷的含量相對於組成物的總固體成分為 50~99 質量%為較佳，75~99 質量%為更佳，85~99 質量%為進一步較佳。

【0047】 [化合物 X]

在聚倍半矽氧烷不具有相互作用性基之情況下，組成物含有與聚倍半矽氧烷不同且具有與金屬進行相互作用之官能基（相互作用性基）之化合物 X。

在聚倍半矽氧烷具有相互作用性基之情況下，組成物亦可以含有化合物 X。

化合物 X 所具有之相互作用性基的定義及較佳態樣與上述之聚倍半矽氧烷能夠具有之相互作用性基相同。

化合物 X 所具有之相互作用性基的數量只要為 1 以上，則並無特別限制，1~3 為較佳。

【0048】 化合物 X 的分子量為 100~2000 為較佳，150~1000 為更佳，180~600 為進一步較佳。

【0049】 化合物 X 具有與相互作用性基不同的、與聚倍半矽氧烷進行相互作用之基為較佳。

上述與聚倍半矽氧烷相互作用之基為與聚倍半矽氧烷所具有之官能基形成共價鍵之基為較佳，與聚倍半矽氧烷所具有之 Si-OX¹ 基形成共價鍵之基為更佳。X¹ 如上所述。

【0050】 就本發明的效果更優異的方面而言，作為化合物 X，選自包括式（1）所表示之化合物、式（1）所表示之化合物的水解物及式（1）所表示之化合物的水解縮合物之群組中之至少 1 種為較佳。



式（1）中，X 分別獨立地表示羟基或水解性基。L 表示單鍵或 2 價連接基。Z 表示與金屬進行相互作用之官能基（相互作用性基）。

【0051】 式(1)中，X 分別獨立地表示羥基或水解性基。

作為上述水解性基，例如可以列舉烷氧基、芳氧基及鹵素原子。

上述烷氧基中的烷基的碳數為 1~10 為較佳，1~6 為更佳，1~4 為進一步較佳，1~3 為特佳。

作為上述芳氧基中的芳基，苯基為較佳。

作為上述鹵素原子，例如可以列舉氟原子、氯原子、溴原子及碘原子，氯原子為較佳。

【0052】 式(1)中，L 表示單鍵或 2 價連接基。

作為上述 2 價連接基，例如可以列舉 2 價脂肪族烴基、2 價芳香環基、-O-、-CO-及組合該等而成之基。但是，與-Si(X)₃ 相鄰之基為 2 價脂肪族烴基或 2 價芳香環基。

上述 2 價脂肪族烴基的碳數為 1~12 為較佳，1~6 為更佳，2~4 為進一步較佳。

上述 2 價芳香環基的碳數為 4~12 為較佳，4~8 為更佳，6 為較佳。

作為上述 2 價連接基，碳數 1~6 的 2 價脂肪族烴基或碳數 1~6 的 2 價脂肪族烴基與-O-組合而成之基為較佳。

【0053】 式(1)中，Z 表示與金屬進行相互作用之官能基（相互作用性基）。

Z 所表示之相互作用性基的定義及較佳態樣與化合物 X 所具有之相互作用性基的定義及較佳態樣相同。

【0054】 作為式(1)所表示之化合物，例如可以列舉有機三烷氧基矽烷化合物及有機三氯矽烷化合物，有機三烷氧基矽烷化合物為較佳。

【0055】 式(1)所表示之化合物的水解物可以為水解性基的全部均被水解之完全水解物、水解性基的一部分被水解之部分水解物及該等的混合物中的任一種。

上述加水分解物能夠與體系中的矽烷醇基進行脫水縮合而成為水解縮合物。水解縮合物可以為進行水解而成之基的全部進行縮合之完全水解縮合物、進行水解而成之基的一部分進行縮合之部分水解縮合物及該等的混合物中的任一種。再者，在組成物中，上述水解物可以與聚倍半矽氧烷進行縮合。

【0056】 作為化合物 X，例如能夠使用 KBM-585、KBM-303、KBM-803、KBM-802、KBM-402、KBM-403、KBM-903、KBM-603、KBM-602、KBM-573、KBM-903 及 X-12-1214A (Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.製)。

作為化合物 X，亦能夠使用公知的矽烷偶合劑。

【0057】 化合物 X 可以單獨使用 1 種，亦可以組合使用 2 種以上。

化合物 X 的含量相對於組成物的總固體成分為 0.005~20.0 質量%為較佳，0.01~10 質量% (10.0 質量%) 為更佳。

化合物 X 的含量相對於聚倍半矽氧烷的含量之質量比為 0.0001~0.3 為較佳，0.001~0.1 為更佳。

【0058】 [要件 1 及要件 2]

組成物滿足要件 1 及要件 2 中的至少 1 個。

要件 1：聚倍半矽氧烷具有與金屬進行相互作用之官能基。

要件 2：組成物進一步含有與聚倍半矽氧烷不同且具有與金屬進行相互作用之官能基之化合物 X。

【0059】〔聚合起始劑〕

組成物可以含有聚合起始劑。在聚倍半矽氧烷具有聚合性基或組成物含有後述之聚合性化合物之情況下，組成物含有聚合起始劑為較佳。

聚合起始劑可以為自由基聚合起始劑、陰離子聚合起始劑及陽離子聚合性起始劑中的任一種，自由基聚合起始劑為較佳。

聚合起始劑可以為熱聚合起始劑及光聚合起始劑中的任一種。

【0060】 作為自由基聚合起始劑，可以列舉熱自由基聚合起始劑及光自由基聚合起始劑。

【0061】 作為熱自由基聚合起始劑，例如可以列舉 2,2'-偶氮雙異丁腈、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基-4-甲氧基戊腈)、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)、二甲基-2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸酯)、2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)、1,1'-偶氮雙(環己烷-1-甲腈)、2,2'-偶氮雙(N-丁基-2-甲基丙醯胺)、二甲基-1,1'-偶氮雙(1-環己烷羧酸酯)及 2,2'-偶氮雙[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]₂ 鹽酸鹽等偶氮系化合物；1,1-二(三級己基過氧基)環己烷、1,1-二(三級丁基過氧基)環己烷、2,2-二(4,4-二-(三級丁基過氧基)環己基)丙烷、三級己基過氧基異丙基單碳酸酯、三級丁基過氧基-3,5,5-三甲基己酸酯、三級丁基過氧基月桂酸酯、二異丙苯基過氧化物、二三級丁基過氧化物、三級丁基過氧基-2-乙基己酸酯、三級己基過氧基-2-乙基己酸酯、異丙苯基過氧化物及三級丁基過氧化物等有機過氧化物；過硫酸鉀、過硫酸銨及過氧化氫等無機過氧化物。

【0062】 作為光自由基聚合起始劑，例如可以列舉肟酯化合物(具有肟酯結構之光聚合起始劑)、胺基苯乙酮化合物(具有胺基苯乙酮結構之光

聚合起始劑)、羥基苯乙酮化合物(具有羥基苯乙酮結構之光聚合起始劑)、
醯基氧化膦化合物(具有醯基氧化膦結構之光聚合起始劑)及雙三苯基咪唑
化合物(具有雙三苯基咪唑結構之光聚合起始劑)。

【0063】 作為脲酯化合物，例如可以列舉 1,2-辛烷二酮、1-[4-(苯硫
基)苯基-2-(O-苯甲醯脲)](產品名：IRGACURE OXE-01、BASF 公司
製)、乙酮、1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯)-9H-呋唑-3-基]-1-(O-乙醯基脲)
(產品名：IRGACURE OXE-02、BASF 公司製)、[8-[5-(2,4,6-三甲基苯基)
-11-(2-乙基己基)-11H-苯并[a]呋唑基][2-(2,2,3,3-四氟丙氧基)苯基]甲酮
-(O-乙醯基脲)(產品名：IRGACURE OXE-03、BASF 公司製)、1-[4-[4-(2-
苯并呋喃基羰基)苯基]硫代]苯基]-4-甲基戊酮-1-(O-乙醯基脲)(產品名：
IRGACURE OXE-04、BASF 公司製及產品名：Lunar 6、DKSH JAPAN K.K.
製)、1-[4-(苯硫基)苯基]-3-環戊基丙烷-1,2-二酮-2-(O-苯甲醯脲)(產品
名：TR-PBG-305、Changzhou Tronly New Electronic Materials Co.,Ltd.製)、
1,2-丙烷二酮、3-環己基-1-[9-乙基-6-(2-呋喃基羰基)-9H-呋唑-3-基]-2-(O-
乙醯基脲)(產品名：TR-PBG-326、Changzhou Tronly New Electronic Materials
Co.,Ltd.製)及 3-環己基-1-(6-(2-(苯甲醯氧基亞胺基)辛醯基)-9-乙基
-9H-呋唑-3-基)-丙烷-1,2-二酮-2-(O-苯甲醯脲)(產品名：TR-PBG-391、
Changzhou Tronly New Electronic Materials Co.,Ltd.製)。

【0064】 作為胺基苯乙酮化合物，例如可以列舉 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(產品名稱：Omnirad
379EG、Omnirad 系列、IGM Resins B.V.公司製)、2-甲基-1-(4-甲基苯硫基)
-2-咪啉基丙烷-1-酮(產品名稱：Omnirad 907)及 APi-307(1-(聯苯-4-基)

-2-甲基-2-咪啉基丙烷-1-酮、Shenzhen UV-ChemTech Ltd.製)。

【0065】 作為光自由基聚合起始劑，例如亦可以列舉 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(產品名：Omnirad 127)、2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-咪啉基)-丁酮-1(產品名：Omnirad 369)、2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮(產品名：Omnirad 1173)、1-羥基-環己基-苯基-酮(產品名：Omnirad 184)、2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮(產品名：Omnirad 651)、2,4,6-三甲基苯甲醯-二苯基氧化膦(產品名：Omnirad TPO H)及雙(2,4,6-三甲基苯甲醯)苯基氧化膦(產品名：Omnirad 819)。

【0066】 作為光聚合起始劑，例如亦可以列舉日本特開 2011-095716 號公報的 0031~0042 段及日本特開 2015-014783 號公報的 0064~0081 段中記載的光聚合起始劑。

【0067】 聚合起始劑可以單獨使用 1 種，亦可以組合使用 2 種以上。
聚合起始劑的含量相對於組成物的總固體成分為 0.005~20.0 質量%為較佳，0.01~10 質量%為更佳。

【0068】 [界面活性劑]

組成物可以含有界面活性劑。

作為界面活性劑，例如可以列舉氟系界面活性劑、烴系界面活性劑及聚矽氧系界面活性劑。作為界面活性劑，聚矽氧系界面活性劑為較佳。就提高環境適性的方面而言，界面活性劑不含氟原子亦較佳。

【0069】 作為氟系界面活性劑，可以列舉具有包含具有氟原子之官能基之分子結構，並且在施加熱時具有氟原子之官能基的部分被切斷而氟原子揮發之丙烯酸系化合物。作為這種氟系界面活性劑，例如可以列舉

MEGAFACE DS 系列 (DIC Corporation 製、化學工業日報 (2016 年 2 月 22 日)、日經產業新聞 (2016 年 2 月 23 日) 及 MEGAFACE DS-21 等)。

又，作為氟系界面活性劑，可以為具有氟化烷基或氟化伸烷基醚基之含氟原子之乙烯醚化合物與親水性乙烯醚化合物的聚合物。氟系界面活性劑可以為封端聚合物。

作為氟系界面活性劑，可以為含氟高分子化合物，該含氟高分子化合物含有來自於具有氟原子之 (甲基) 丙烯酸酯化合物之重複單元和來自於具有 2 個以上 (較佳為 5 個以上) 伸烷氧基 (較佳為乙烯氧基或伸丙氧基) 之 (甲基) 丙烯酸酯化合物之重複單元。

又，作為氟系界面活性劑，例如亦可以列舉在側鏈上具有具有乙烯性不飽和雙鍵之基之含氟聚合物。具體而言，可以列舉 MEGAFACE RS-101、RS-102、RS-718K 及 RS-72-K (以上為 DIC CORPORATION 製)。

【0070】 作為氟系界面活性劑，就提高環境適性的方面而言，來自於全氟辛酸 (PFOA) 及全氟辛烷磺酸 (PFOS) 等具有碳數為 7 以上的直鏈狀全氟烷基之化合物的替代材料之界面活性劑為較佳。

【0071】 作為氟系界面活性劑的市售品，例如可以列舉 MEGAFACE F-171、F-172、F-173、F-176、F-177、F-141、F-142、F-143、F-144、F-437、F-475、F-477、F-479、F-482、F-551-A、F-552、F-554、F-555-A、F-556、F-557、F-558、F-559、F-560、F-561、F-565、F-563、F-568、F-575 及 F-780 (以上為 DIC CORPORATION 製); EXP.MFS-324、EXP.MFS-330、EXP.MFS-578、EXP.MFS-578-2、EXP.MFS-579、EXP.MFS-586、EXP.MFS-587、EXP.MFS-628、EXP.MFS-631、EXP.MFS-603、R-41、R-41-LM、R-01、R-

40、R-40-LM、RS-43、TF-1956、RS-90、R-94、R-S-72-K 及 DS-21（以上為 DIC CORPORATION 製）；Fluorad FC430、FC431 及 FC171（以上為 Sumitomo 3M Limited 製）；SURFLON S-382、SC-101、SC-103、SC-104、SC-105、SC-1068、SC-381、SC-383、S-393 及 KH-40（以上為 AGC 公司製）；PolyFox PF636、PF656、PF6320、PF6520 及 PF7002（以上為 OMNOVA SOLUTIONS INC.製）；Futurgent 710FL、710FM、610FM、601AD、601ADH2、602A、215M、245F、251、212M、250、209F、222F、208G、710LA、710FS、730LM、650AC、681 及 683（以上為 NEOS 公司製）；U-120E（Uni-chem Co.,Ltd.製）。

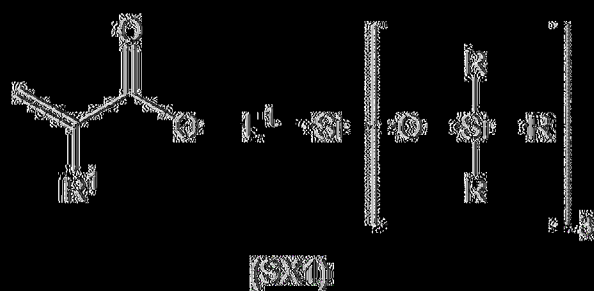
【0072】 作為烴系界面活性劑，例如可以列舉甘油、三羥甲基丙烷、三羥甲基乙烷以及該等的乙氧基化物及丙氧基化物（例如，甘油丙氧基化物及甘油乙氧基化物等）、聚氧乙烯月桂基醚、聚氧乙烯硬脂基醚、聚氧乙烯油烯基醚、聚氧乙烯辛基苯基醚、聚氧乙烯壬基苯基醚、聚乙二醇二月桂酸酯、聚乙二醇二硬脂酸酯及脫水山梨糖醇脂肪酸酯。

作為烴系界面活性劑的市售品，例如可以列舉 PLURONIC（註冊商標）L10、L31、L61、L62、10R5、17R2 及 25R2、TETRONIC 304、701、704、901、904 及 150R1 以及 HYDROPALATWE 3323（以上為 BASF 公司製）；SOLSPERSE 20000（Lubrizol Japan Limited.製）；NCW-101、NCW-1001 及 NCW-1002（以上為 FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation 製）；PIONIN D-1105、D-6112、D-6112-W 及 D-6315（以上為 Takemoto Oil & Fat Co.,Ltd.製）；OLFINE E1010、SURFYNOL104、400 及 440（以上為 Nissin Chemical Co.,Ltd.製）。

[(00/3)] 作為聚矽氧系界面活性劑，例如可以列舉由矽氧烷鍵構成之直鏈狀聚合物及在側鏈及/或末端上導入有機基之改質矽氧烷聚合物、在側鏈上具有親水性基之重複單元及在側鏈上具有包含具有矽氧烷鍵之基之重複單元之聚合物。作為聚矽氧系界面活性劑，在側鏈上具有親水性基之重複單元及在側鏈上具有包含具有矽氧烷鍵之基之重複單元之聚合物為較佳。上述聚合物可以為無規共聚物及對端共聚物中的任一種。

[(00/4)] 作為在側鏈上具有包含具有矽氧烷鍵之基之重複單元，式(SX1)所表示之重複單元或式(SX2)所表示之重複單元為較佳。

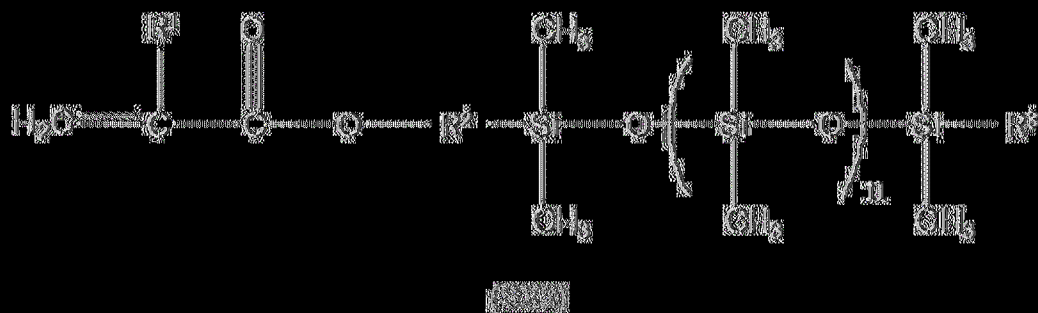
[(00/5)] [化學式 1]



[(00/6)] 式(SX1)中，R分別獨立地表示碳數1~3的烷基。R¹表示氫原子或甲基。L¹表示單鍵或2價有機基。

在R存在複數個之情況下，R彼此可以相同亦可以不同。

[(00/7)] [化學式 2]

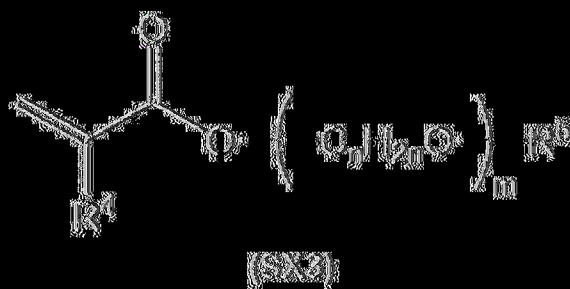


[(00/8)] 式(SX2)中，R¹表示氫原子或甲基。R²表示碳數1~10的

仲烷基。R³表示碳數 1~4 的烷基。m 表示 5~50 的整數。

[(0079)] 作為在側鏈上具有親水性基之重複單元，式 (SX3) 所表示之重複單元為較佳。

[(0080)] [化學式 3]



[(0081)] 式 (SX3) 中，R⁴ 及 R⁵ 分別獨立地表示氫原子或甲基。m 表示 1~4 的整數。n 表示 1~100 的整數。

[(0082)] 作為聚矽氧系界面活性劑的市售品，例如可以列舉 EXP.S. 309-2、EXP.S. 315、EXP.S. 503-2、EXP.S. 505-2 及 EXP.S. 506 (以上為 DIC CORPORATION 製)；DOWSIL 8032 ADDITIVE、Toray Silicone DC3PA、Toray Silicone SC17PA、Toray Silicone DC11PA、Toray Silicone SC21PA、Toray Silicone SC28PA、Toray Silicone SC29PA、Toray Silicone SC30PA 及 Toray Silicone SC8400 (以上為 Toray Dow Corning Co., Ltd. 製)；X-22-4952、X-22-4272、X-22-6266、KF-351A、K354L、KF-355A、KF-945、KF-640、KF-642、KF-643、X-22-6191、X-22-4515、KF-6004、KF-6001、KF-6002、KP-101、KP-103、KP-104、KP-105、KP-106、KP-109、KP-109、KP-112、KP-120、KP-121、KP-124、KP-125、KP-301、KP-306、KP-310、KP-322、KP-323、KP-327、KP-341、KP-368、KP-369、KP-611、KP-620、KP-621、KP-626 及 KP-652 (以上為 Shin-Etsu Silicone 公司製)；E-4440、TSE-4300、TSE-4445、

TSF-4460 及 TSF-4452 (以上為 Momentive Performance Materials Inc.製);
BYK300、BYK306、BYK307、BYK310、BYK320、BYK323、BYK325、
BYK330、BYK313、BYK315N、BYK331、BYK333、BYK345、BYK347、
BYK348、BYK349、BYK370、BYK377、BYK378 及 BYK323 (以上為 BYK
Chemie 公司製)。

【0083】 又，作為界面活性劑，亦可以列舉上述以外的非離子系界面
活性劑。

作為界面活性劑，例如亦可以列舉日本專利第 04502784 號公報的 0017
段及日本特開 2009-237362 號公報的 0060～0071 段中記載的界面活性劑。

【0084】 界面活性劑可以單獨使用 1 種，亦可以組合使用 2 種以上。
界面活性劑的含量相對於組成物的總固體成分為 0.01～3.0 質量%為較
佳，0.05～1.0 質量%為更佳，0.1～0.8 質量%為進一步較佳。

【0085】 [聚合性化合物]
組成物可以含有聚合性化合物。聚合性化合物為與上述各種成分不同
的化合物。

聚合性化合物為在分子內具有 1 個以上的聚合性基之化合物。作為聚
合性基，可以列舉上述之聚倍半矽氧烷可以具有之聚合性基，具有乙烯性不
飽和雙鍵之基為較佳，(甲基)丙烯醯基、乙烯基或苯乙烯基為更佳，(甲基)
丙烯醯基為進一步較佳。

【0086】 聚合性化合物所具有之聚合性基的數量為 1 或 2 以上為較
佳，2～10 為更佳，2～6 為進一步較佳。

作為聚合性化合物，例如可以列舉在 1 個分子中具有 1 個聚合性基之

聚合性化合物（以下，亦稱為“單官能的聚合性化合物”。）、在 1 個分子中具有 2 個聚合性基之聚合性化合物（以下，亦稱為“2 官能的聚合性化合物”。）及在 1 個分子中具有 3 個以上的聚合性基之聚合性化合物（以下，亦稱為“3 官能以上的聚合性化合物”。）。

作為聚合性化合物，2 官能的聚合性化合物或 3 官能以上的聚合性化合物為較佳。

【0087】 作為 2 官能的聚合性化合物，例如可以列舉聚乙二醇（甲基）丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二（甲基）丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二（甲基）丙烯酸酯、1,9-壬二醇二（甲基）丙烯酸酯及 1,6-己二醇二（甲基）丙烯酸酯。

作為 2 官能的聚合性化合物的市售品，例如可以列舉二乙二醇二甲基丙烯酸酯（2G，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、三乙二醇二甲基丙烯酸酯（3G，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、聚乙二醇#200 二甲基丙烯酸酯（4G，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯（A-DCP，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、三環癸烷二甲醇二甲基丙烯酸酯（DCP，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、1,9-壬二醇二丙烯酸酯（A-NOD-N，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、1,6-己二醇二丙烯酸酯（A-HD-N，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、SR205NS（Sartomer Company,Inc 製）及 SR209（Sartomer Company,Inc 製）。

【0088】 作為 3 官能以上的聚合性化合物，例如可以列舉二新戊四醇（三/四/五/六）（甲基）丙烯酸酯、新戊四醇（三/四）（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、二三羥甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯、異

三聚氰酸（甲基）丙烯酸酯及甘油三（甲基）丙烯酸酯骨架的（甲基）丙烯酸酯化合物。

“（三/四/五/六）（甲基）丙烯酸酯”係包括三（甲基）丙烯酸酯、四（甲基）丙烯酸酯、五（甲基）丙烯酸酯及六（甲基）丙烯酸酯之概念，“（三/四）（甲基）丙烯酸酯”係包括三（甲基）丙烯酸酯及四（甲基）丙烯酸酯之概念。

【0089】 作為聚合性化合物，例如亦可以列舉（甲基）丙烯酸酯化合物的己內酯改質化合物（KAYARAD（註冊商標）DPCA-20 等：Nippon Kayaku Co.,Ltd.製及 A-9300-1CL 等：Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、（甲基）丙烯酸酯化合物的環氧烷（alkylene oxide）改質化合物（KAYARAD RP-1040 等：Nippon Kayaku Co.,Ltd.製、ATM-35E 及 A-9300 等：Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製以及 EBECRYL（註冊商標）135 等：DAICEL-ALLNEX LTD.製）及乙烷基化甘油三丙烯酸酯（A-GLY-9E 等：Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）。

【0090】 作為聚合性化合物，例如亦可以列舉胺酯（甲基）丙烯酸酯（較佳為 3 官能以上的胺酯（甲基）丙烯酸酯）。

胺酯（甲基）丙烯酸酯所具有之聚合性基的數量為 6 以上為較佳，8 以上為更佳。上限為 20 以下為較佳。

作為 3 官能以上的胺酯（甲基）丙烯酸酯，例如可以列舉 8UX-015A（TAISEI FINE CHEMICAL CO.,LTD.製）；UA-32P、U-15HA 及 UA-1100H（均為 Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）；AH-600（KYOEISHA CHEMICAL CO.,LTD.製）；UA-306H、UA-306T、UA-306I、UA-510H 及 UX-

5000（均為 Nippon Kayaku Co.,Ltd.製）。

【0091】 聚合性化合物可以單獨使用 1 種，亦可以組合使用 2 種以上。

聚合性化合物的含量相對於組成物的總固體成分為 0.1～15.0 質量%為較佳，1.0～10.0 質量%為更佳。

【0092】 〔其他添加劑〕

組成物可以含有除了上述以外的其他添加劑。

作為其他添加劑，例如可以列舉溶劑、填料、雜環化合物、脂肪族硫醇化合物、熱交聯性化合物、聚合抑制劑、供氫性化合物、雜質、可塑劑、增感劑及順丁烯二醯亞胺化合物等。

【0093】 <溶劑>

組成物可以含有溶劑。

作為溶劑，只要能夠溶解或分散溶劑以外的組成物中能夠含有之各種成分，則並無特別限制。

作為溶劑，例如可以列舉水、伸烷基二醇醚溶劑、伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑、醇溶劑（例如，甲醇及乙醇等）、酮溶劑（例如，丙酮、甲基異丁基酮及甲基乙基酮等）、芳香族烴溶劑（例如，甲苯等）、非質子性極性溶劑（例如，N,N-二甲基甲醯胺等）、環狀醚溶劑（例如，四氫呋喃等）、酯溶劑（例如，乙酸正丙酯等）、醯胺溶劑、內酯溶劑及包含該等中的 2 種以上之溶劑。

溶劑可以使用單獨 1 種或使用 2 種以上。

溶劑的含量相對於組成物的總固體成分 100 質量份為 50～1900 質量份為較佳，100～1200 質量份為更佳，100～900 質量份為進一步較佳。

【0094】 <填料>

組成物可以含有填料。

填料的平均粒徑為 500nm 以下為較佳，300nm 以下為更佳，150nm 以下為進一步較佳。填料的平均粒徑的下限為超過 0nm，5nm 以上為較佳，10nm 以上為更佳。又，填料的平均粒徑為 5~300nm 亦較佳，10~150nm 為更佳。

填料的平均粒徑為藉由以下的粒徑測定方法算出之值。

粒徑測定方法：用掃描型電子顯微鏡觀察沿著使用組成物而形成之組成物層的表面的法線方向之截面中的 $3\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$ 的長方形的區域，在上述組成物層的 5 個不同部位進行測定在上述區域內觀察之所有填料的長徑之操作，將在各操作測定之所有填料的長徑的平均值作為填料的平均粒徑。

【0095】 對上述粒徑測定方法進行詳細說明。

將組成物塗布於基材（較佳為玻璃基板）上，形成組成物層。組成物層的厚度為 $3\mu\text{m}$ 以上為較佳。又，關於組成物層的形成，可以在塗布組成物之後依據需要實施乾燥處理。

切出沿著所獲得之組成物層的表面（與基材側的相反的一側的表面）的法線方向之截面，用掃描型電子顯微鏡觀察其截面的 $3\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$ 的長方形區域，測定在上述區域內觀察之所有填料的長徑。作為掃描型電子顯微鏡，使用 Hitachi High-Tech Corporation 製 S-4800。進行觀察時的倍率為 50,000 倍。

在組成物層的 5 個不同位置實施上述操作，將在各操作測定之所有填料的長徑的平均值（相加平均值）作為填料的平均粒徑。

再者，上述長徑係指在連接觀察圖像中的填料的外形的輪郭線上的任意 2 個點之間之線段中最長線段的長度。

又，在觀察圖像中凝集填料構成凝聚物之情況下，分別測定構成凝聚物之各填料的長徑。

【0096】 作為填料，無機填料為較佳。

作為填料，例如可以列舉二氧化矽（二氧化矽）；高嶺石、高嶺土黏土、煅燒黏土、滑石及無摻雜型玻璃等玻璃填料等的矽酸鹽；氧化鋁、硫酸鋇、雲母粉、氫氧化鋁、氫氧化鎂、碳酸鈣、碳酸鎂、氧化鎂、氮化硼、硼酸鋁、鈦酸鋇、鈦酸鋇、鈦酸鈣、鈦酸鎂、鈦酸鈹、氧化鈦、鋳酸鋇、鋳酸鈣、磷酸鋳、堇青石、鎢酸鋳及錳氮化物。

填料包含選自包括二氧化矽（二氧化矽（silica））、氮化硼、硫酸鋇及矽酸鹽之群組中之至少 1 種為較佳，包含二氧化矽（二氧化矽（silica））為更佳。

【0097】 填料的形狀可以為球狀及非球狀（例如，粉碎狀及纖維狀）中的任一種，球狀為較佳。

填料可以經表面處理。作為表面處理，例如可以列舉官能基的導入處理及使用了公知的表面處理劑之處理。作為上述官能基，例如可以列舉聚合性基（聚倍半矽氧烷可以具有之聚合性基等）及疏水性基。

作為表面處理劑，例如可以列舉矽烷偶合劑、矽氮烷化合物及鈦酸鹽系偶合劑。

作為填料的表面處理的方法，例如可以列舉在氣相中進行表面處理之乾式法及在液相中進行表面處理之濕式法。

【0098】 作為填料，例如可以列舉 NHM-5N (Tokuyama Corporation 製、二氧化矽、固體成分濃度 100 質量%)、NHM-3N (Tokuyama Corporation 製、二氧化矽、固體成分濃度 100 質量%)、SEAHOSTAR KE-S30 (NIPPON SHOKUBAI CO.,LTD.製、二氧化矽、固體成分濃度 100 質量%)、YA050C-MJE (Admatechs Co.,Ltd 製、二氧化矽、固體成分濃度 50 質量%MEK 漿料)、SFP-20M (Denka Company Limited 製、二氧化矽)、PMA-ST (Nissan Chemical Industries, Ltd.製、二氧化矽)、MEK-ST-L (Nissan Chemical Industries, Ltd.製、二氧化矽)、MEK-AC-5140Z (Nissan Chemical Industries, Ltd.製、二氧化矽)、MEK-EC-2430Z (Nissan Chemical Industries, Ltd.製、固體成分濃度 30 質量%)、硫酸鋇 (Nippon Solvay 製、固體成分濃度 100 質量%)、Y50SP-AM1 (Admatechs Co.,Ltd 製、二氧化矽、固體成分濃度 50 質量%MEK 漿料) 及 Y50SZ-AM1 (Admatechs Co.,Ltd 製、二氧化矽、固體成分濃度 50 質量%MEK 漿料)。

【0099】 填料可以單獨使用 1 種，亦可以組合使用 2 種以上。

填料的含量相對於組成物的總固體成分為 10~90 質量%為較佳，30~80 質量%為更佳。

【0100】 作為雜環化合物、脂肪族硫醇化合物、熱交聯性化合物、聚合抑制劑及供氫性化合物，例如可以列舉國際公開第 2022/039027 號中記載的各種成分。

作為可塑劑及增感劑，例如可以列舉國際公開第 2018/179640 號的 0097~0119 段。

作為順丁烯二醯亞胺化合物 (具有順丁烯二醯亞胺環之化合物)，例如

可以列舉公知的順丁烯二醯亞胺化合物及國際公開第 2022/102756 號中記載的順丁烯二醯亞胺化合物。

【0101】 組成物可以含有雜質。

作為雜質，例如可以列舉鈉、鉀、鎂、鈣、鐵、錳、銅、鋁、鈦、鉻、鈷、鎳、鋅、錫、鹵素及該等的離子。鹵化物離子、鈉離子及鉀離子容易作為雜質而混入，因此設成下述含量為較佳。

【0102】 雜質的含量相對於組成物的總質量為 80 質量 ppm 以下為較佳，10 質量 ppm 以下為更佳，2 質量 ppm 以下為進一步較佳。作為下限值，相對於組成物的總質量多為 0 質量 ppb 以上，可以為 1 質量 ppb 以上，亦可以為 0.1 質量 ppm 以上。

【0103】 作為調整雜質的含量之方法，例如可以列舉使用雜質的含量少的原料作為組成物中能夠含有之各種成分的原料之方法、對組成物中能夠含有之各種成分進行純化而使用之方法及在製備組成物時防止雜質的混入之方法。

【0104】 雜質的含量例如能夠藉由 ICP(Inductively Coupled Plasma) 發光分光分析法、原子吸收分光法及離子色譜法等公知的方法進行定量。

【0105】 組成物中，苯、甲醛、三氯乙烯、1,3-丁二烯、四氯化碳、氯仿、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺及己烷等化合物的含量少為較佳。具體而言，該等化合物的含量相對於組成物的總質量分別為 100 質量 ppm 以下為較佳，20 質量 ppm 以下為更佳，4 質量 ppm 以下為進一步較佳。作為下限值，相對於組成物的總質量，分別可以為 10 質量 ppb 以上，亦可以為 100 質量 ppb 以上。

該等化合物能夠藉由與上述雜質相同的方法調整含量。又，該等化合物能夠藉由公知的測定法進行定量。

【0106】〔膜〕

本發明的組成物能夠形成膜。上述膜的形成方法並不受特別限制，例如可以列舉將組成物塗布於基材上並進行乾燥而實施硬化處理之方法。作為硬化處理，例如可以列舉後述之半導體封裝體之製造方法中的步驟 3 中所使用之硬化處理。亦即，上述膜為組成物的硬化膜為較佳。

在硬化膜中，可以藉由上述硬化處理使組成物中所含之成分的一部分或全部進行反應（例如，聚倍半矽氧烷中的未反應的矽烷醇基的縮合、聚合性基的聚合及聚倍半矽氧烷與化合物 X 的反應），亦可以去除組成物中所含之成分的一部分（例如，溶劑）。

【0107】就絕緣性更優異的方面而言，上述膜的平均厚度為 0.5 μm 以上為較佳，1.0 μm 以上為更佳，3.0 μm 以上為進一步較佳，5.0 μm 以上為特佳。就圖案解析度優異的方面而言，膜的平均厚度為 40 μm 以下為較佳，25 μm 以下為更佳，20 μm 以下為進一步較佳，19 μm 以下為特佳。

【0108】〔轉印膜〕

本發明的轉印膜具有偽支撐體及使用上述組成物形成之組成物層。

【0109】圖 1 係表示轉印膜的實施形態的一例之剖面示意圖。

圖 1 所示之轉印膜 100 具有依序積層偽支撐體 12、組成物層 14 及覆蓋膜 16 之結構。

圖 1 中所示之轉印膜 100 為具有覆蓋膜 16 之形態，但是亦可以為轉印膜不具有覆蓋膜 16 之形態。又，如後述，轉印膜可以進一步具有中間層及

/或熱塑性樹脂層。

以下，對轉印膜所具有之各構件進行詳細說明。

【0110】 〔偽支撐體〕

轉印膜具有偽支撐體。

偽支撐體為支撐組成物層之構件，最終藉由剝離處理而被去除。

【0111】 偽支撐體可以為單層結構及複數層結構中的任一個。

偽支撐體為薄膜為較佳，樹脂膜為更佳。

作為偽支撐體，具有撓性並且在加壓下或在加壓及加熱下不發生顯著的變形、收縮及延伸之薄膜亦較佳。作為上述薄膜，例如可以列舉聚對苯二甲酸乙二醇酯膜（例如，雙軸拉伸聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）膜等）、聚甲基丙烯酸甲酯膜、三乙酸纖維素膜、聚苯乙烯膜、聚醯亞胺膜及聚碳酸酯膜，聚對苯二甲酸乙二醇酯膜為較佳。又，偽支撐體無褶皺等變形及劃痕等為較佳。

【0112】 就能夠經由偽支撐體進行圖案曝光的方面而言，偽支撐體的透明性高為較佳。具體而言，波長 313nm、波長 365nm、波長 405nm 及波長 436nm 下的任意透射率均為 60%以上為較佳，70%以上為更佳，80%以上為進一步較佳，90%以上為最佳。上限未達 100%為較佳。作為上述各波長下的任意透射率的較佳的值，例如可以列舉 87%、92%及 98%。

就隔著偽支撐體之圖案曝光時的圖案形成性及偽支撐體的透明性的方面而言，偽支撐體的霧度小為較佳。具體而言，偽支撐體的霧度值為 2%以下為較佳，0.5%以下為更佳，0.1%以下為進一步較佳。下限為 0%以上為較佳。

就隔著偽支撐體之圖案曝光時的圖案形成性及偽支撐體的透明性的方面而言，偽支撐體中所含之微粒、異物及缺陷的數量少為較佳。偽支撐體的直徑 $1\mu\text{m}$ 以上的微粒、異物及缺陷的數量為 50 個/ 10mm^2 以下為較佳，10 個/ 10mm^2 以下為更佳，3 個/ 10mm^2 以下為進一步較佳，0 個/ 10mm^2 為特佳。

【0113】 偽支撐體的厚度為 $5\sim 200\mu\text{m}$ 為較佳，就操作容易性及通用性的方面而言， $5\sim 150\mu\text{m}$ 為更佳， $5\sim 50\mu\text{m}$ 為進一步較佳， $5\sim 35\mu\text{m}$ 為特佳。

偽支撐體的厚度能夠作為藉由基於 SEM（掃描型電子顯微鏡）之截面觀察測定之任意 5 個點的平均值而算。

【0114】 就能夠提高偽支撐體與組成物層的密接性的方面而言，偽支撐體的與組成物層接觸之表面可以藉由 UV 照射、電暈放電及電漿等進行表面改質。

在藉由 UV 照射進行表面改質之情況下，UV 照射的曝光量為 $10\sim 2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為較佳， $50\sim 1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為更佳。

作為 UV 照射的光源，可以列舉發射 $150\sim 450\text{nm}$ 下的波長頻帶的光之低壓水銀燈、高壓水銀燈、超高壓水銀燈、碳弧燈、金屬鹵化物燈、氙燈、化學燈、無電極放電燈及發光二極體。

燈功率及照度能夠適當調整。

【0115】 作為偽支撐體，例如可以列舉膜厚 $16\mu\text{m}$ 的雙軸拉伸聚對苯二甲酸乙二醇酯膜、膜厚 $12\mu\text{m}$ 的雙軸拉伸聚對苯二甲酸乙二醇酯膜及膜厚 $9\mu\text{m}$ 的雙軸拉伸聚對苯二甲酸乙二醇酯膜。

偽支撐體亦可以為回收再利用品。作為回收再利用品，例如可以列舉對

已使用過的薄膜等進行清洗及切削化並且將所獲得之材料進行薄膜化者。
作為回收再利用品的市售品，例如可以列舉 Ecouse 系列（TORAY INDUSTRIES, INC.製）。

【0116】 作為偽支撐體，例如可以列舉日本特開 2014-085643 號公報的 0017～0018 段、日本特開 2016-027363 號公報的 0019～0026 段、國際公開第 2012/081680 號的 0041～0057 段及國際公開第 2018/179370 號的 0029～0040 段的記載，該等公報的內容被編入本說明書中。

【0117】 以賦予操作性為目的，偽支撐體可以在偽支撐體的單面或兩面具有含有微小粒子之層（潤滑劑層）。潤滑劑層中所含之微小粒子的直徑為 $0.05\sim 0.8\mu\text{m}$ 為較佳。潤滑劑層的膜厚為 $0.05\sim 1.0\mu\text{m}$ 為較佳。

作為偽支撐體的市售品，例如可以列舉 lumirror16FB40、lumirror16KS40、lumirror#38-U48、lumirror#75-U34 及 lumirror#25T60（以上為 TORAY INDUSTRIES, INC.製）；COSMOSHINEA4100、COSMOSHINEA4160、COSMOSHINEA4300、COSMOSHINEA4360 及 COSMOSHINEA8300（以上為 TOYOBO CO.,LTD.製）。

【0118】 〔組成物層〕

組成物層為使用上述組成物形成之層。組成物層中能夠含有之各種成分的含義與上述組成物中能夠含有之各種成分的含義相同，較佳態樣亦相同。

但是，組成物層中的各種成分的含量的較佳數值範圍與將上述“各種成分相對於組成物的總固體成分之含量（質量%）”讀取為“各種成分相對於組成物層的總質量之含量（質量%）”之較佳範圍相同。具體而言，“聚倍半矽

氧烷的含量相對於組成物的總固體成分為 5.0 質量%以上為較佳”的記載讀取為“聚倍半矽氧烷的含量相對於組成物層的總質量為 5.0 質量%以上為較佳”。

【0119】 組成物層進一步含有溶劑亦較佳。溶劑的含義與上述組成物能夠含有之溶劑的含義相同，較佳態樣亦相同。

【0120】 組成物層的平均厚度為 $0.5\mu\text{m}$ 以上為較佳， $1.0\mu\text{m}$ 以上為更佳， $3.0\mu\text{m}$ 以上為進一步較佳， $5.0\mu\text{m}$ 以上為特佳。就圖案解析度優異的方面而言，組成物層的平均厚度為 $40\mu\text{m}$ 以下為較佳， $25\mu\text{m}$ 以下為更佳， $20\mu\text{m}$ 以下為進一步較佳， $19\mu\text{m}$ 以下為特佳。

【0121】 轉印膜可以具有上述以外的其他層。

【0122】 〔中間層及熱塑性樹脂層〕

轉印膜可以具有中間層及/或熱塑性樹脂層。

作為中間層及熱塑性樹脂層，例如可以列舉國際公開第 2021/166719 號的 0164~0204 段，該等內容被編入本說明書中。

【0123】 〔覆蓋膜〕

轉印膜可以具有覆蓋膜。

覆蓋膜中所含之直徑 $80\mu\text{m}$ 以上的魚眼（fisheye）數為 5 個/ m^2 以下為較佳。“魚眼”係指將材料熱熔融、混練、擠出及/或藉由雙軸拉伸及澆鑄等方法製造薄膜時材料的雜質、未溶解物及/或氧化劣化物等摻入薄膜中者。

【0124】 覆蓋膜中所含之直徑 $3\mu\text{m}$ 以上的粒子的數量為 30 個/ mm^2 以下為較佳，10 個/ mm^2 以下為更佳，5 個/ mm^2 以下為進一步較佳。藉此，能夠抑制因覆蓋膜中所含之粒子而引起之凹凸轉印到組成物層而產生之缺

陷。

【0125】 覆蓋膜的表面的算術平均粗糙度 Ra 為 $0.01\mu\text{m}$ 以上為較佳， $0.02\mu\text{m}$ 以上為更佳， $0.03\mu\text{m}$ 以上為進一步較佳。若 Ra 在這種範圍內，則例如在轉印膜為長條狀之情況下，捲繞轉印膜時的捲繞性優異。又，就轉印時的缺陷抑制的方面而言，Ra 未達 $0.50\mu\text{m}$ 為較佳， $0.40\mu\text{m}$ 以下為更佳， $0.30\mu\text{m}$ 以下為進一步較佳。

【0126】 作為覆蓋膜，例如可以列舉聚對苯二甲酸乙二酯膜、聚丙烯膜、聚苯乙烯膜及聚碳酸酯膜。

作為覆蓋膜，例如可以列舉日本特開 2006-259138 號公報的 0083～0087 段及 0093 段中記載的覆蓋膜。

【0127】 作為覆蓋膜，例如可以列舉 ALPHAN（註冊商標）FG-201（Oji F-Tex Co.,Ltd.製）、ALPHAN（註冊商標）E-201F（Oji F-Tex Co.,Ltd.製）、Cerapeel（註冊商標）25WZ（Toray Advanced Film Co., Ltd.製）及 lumirror（註冊商標）16QS62（16KS40）（TORAY INDUSTRIES, INC.製）。

覆蓋膜可以為回收再利用品。作為回收再利用品，例如可以列舉對已使用過的薄膜等進行清洗及切削化並且將所獲得之材料進行薄膜化者。作為回收再利用品的市售品，例如可以列舉 Ecouse 系列（TORAY INDUSTRIES, INC.製）。

【0128】 轉印膜除上述之層以外還可以含有其他層。

作為其他層，例如可以列舉高折射率層。

作為高折射率層，例如可以列舉國際公開第 2021/187549 號的 0168～0188 段，該等內容被編入本說明書中。

【0129】 [轉印膜之製造方法]

轉印膜之製造方法能夠適用公知的製造方法。

轉印膜之製造方法為將組成物塗布於偽支撐體上形成組成物層為較佳，乾燥組成物的塗膜形成組成物層為更佳。

作為塗布方法，例如可以列舉狹縫塗布、旋塗、簾式塗布及噴墨塗布。

【0130】 例如，作為圖 1 所示之轉印膜 100 之製造方法，可以列舉包括將組成物塗布於偽支撐體 12 的表面形成塗膜，進一步乾燥該塗膜形成組成物層 14 之步驟之方法。

另外，藉由使覆蓋膜 16 壓接於藉由上述製造方法製造之轉印膜的組成物層上，製造圖 1 所示之轉印膜 100。又，製造圖 1 所示之轉印膜 100 之後進行捲繞，可以作為卷形態的轉印膜 100 進行保管。卷形態的轉印膜 100 能夠以保持原樣的形態提供給後述之以卷對卷方式與基材的貼合步驟。

【0131】 又，如上所述，轉印膜可以在偽支撐體與組成物層之間具有中間層及/或熱塑性樹脂層。

作為中間層形成用組成物、中間層的形成方法、熱塑性樹脂層形成用組成物及熱塑性樹脂層的形成方法，例如可以列舉國際公開第 2021/033451 號的 0133~0136 段及 0143~0144 段，該等內容被編入本說明書中。

【0132】 [用途]

使用上述組成物或轉印膜形成之膜能夠適用於各種用途。例如，能夠適用於絕緣膜、電極保護膜、平坦化膜、外塗膜、硬塗膜、鈍化膜、隔壁、間隔物、微透鏡、濾光器、抗反射膜、蝕刻抗蝕劑及鍍覆構件。

更具體而言，可以列舉觸控面板電極的保護膜或絕緣膜、印刷配線板的

保護膜或絕緣膜、TFT 基板的保護膜或絕緣膜、半導體封裝體的堆積基板中的層間絕緣膜、有機內插器、濾色器、濾色器用外塗膜及用於形成配線的蝕刻抗蝕劑。

其中，上述組成物及轉印膜能夠較佳地用於形成絕緣膜，絕緣膜用作半導體封裝體用絕緣層為較佳。亦即，上述組成物及轉印膜用於形成半導體封裝體用絕緣層為較佳。

【0133】 [半導體封裝體之製造方法]

本發明的半導體封裝體之製造方法包括以下步驟。

步驟 1：在基材上使用組成物形成組成物層之步驟

步驟 2：在組成物層上形成包含孔之圖案之步驟

步驟 3：對圖案實施加熱及曝光中的至少一者之步驟

以下，對半導體封裝體之製造方法的各步驟進行詳細說明。

【0134】 [步驟 1]

步驟 1 為在基材上使用組成物形成組成物層之步驟。

作為組成物層的形成方法，可以列舉塗布組成物之方法及使用轉印膜之方法。

塗布組成物之方法可以列舉上述轉印膜之製造方法中的組成物的塗布方法。組成物層可以乾燥組成物的塗膜而形成。

作為使用了轉印膜之組成物層的形成方法，具體而言，可以列舉使轉印膜中的與組成物層的偽支撐體側相反的一側的表面與基材接觸來貼合轉印膜與基材之方法。

作為貼合方法，例如可以列舉公知的轉印方法及層壓方法，將基材重疊

於組成物層的表面並且進行基於輥等之加壓及加熱之方法為較佳。

作為上述層壓方法，例如可以列舉真空層壓機及自動切割層壓機等公知的層壓機。

作為層壓溫度，並無特別限制，70～130℃為較佳。

在使用轉印膜之情況下，步驟 1 藉由卷對卷方式進行為較佳。成為貼合轉印膜之對象之基材為樹脂膜或具有導電層之樹脂膜為較佳。

卷對卷方式係指，作為基材而使用能夠捲取和放捲之基材，並且在本發明的積層體之製造方法中所含之任意步驟之前，包括將基材放捲之步驟及在任意步驟之後，將基材捲取之步驟，並且一邊輸送基材，一邊進行至少任一步驟（較佳為所有步驟或加熱步驟以外的所有步驟）之方式。

作為放捲步驟中的放捲方法及捲繞步驟中的捲繞方法，適用卷對卷方式之製造方法中使用公知的方法即可。

【0135】 <基材>

基材為包含金屬之基材為較佳。上述金屬為與上述之相互作用性基進行相互作用之金屬，銅或銀為較佳，銅為更佳。

基材中所含之金屬的形態並無特別限制，但可以列舉單體金屬、合金、氮化物、氧化物及矽化物等，單體金屬或合金為較佳，單體金屬為更佳。作為上述合金，可以列舉包含 2 種以上的作為與上述之相互作用性基進行相互作用之金屬例示之金屬之合金，包含銅之合金為較佳。

又，上述金屬可以以導電性金屬氧化物的形式存在。作為導電性金屬氧化物，例如可以列舉 ITO（Indium Tin Oxide：氧化銦錫）、IZO（Indium Zinc Oxide：氧化銦鋅）及 SiO₂。導電性係指體積電阻率未達 $1 \times 10^6 \Omega \text{cm}$ ，體積

電阻率未達 $1 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ 為較佳。

【0136】 基材為具有上述金屬作為導電層之基板為較佳。作為具有導電層之基板中的具備導電層之基材，例如可以列舉玻璃基板、玻璃環氧基板及矽基板、樹脂基板。

基材可以由玻璃基板等透光性基板構成，例如亦能夠使用以 Corning Incorporated 的 GORILLA 玻璃為代表之強化玻璃。又，作為上述基材中所含之材料，例如亦可以列舉在日本特開 2010-086684 號公報、日本特開 2010-152809 號公報及日本特開 2010-257492 號公報中使用之材料。

在上述基材包含樹脂基板之情況下，作為樹脂基板，光失真小及/或透明度高的樹脂膜為更佳。具體而言，可以列舉聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、三乙醯纖維素、環烯烴聚合物及聚醯亞胺。

【0137】 作為具有導電層之基板，就能夠藉由卷對卷方式製造的方面而言，具有導電層之樹脂基板為較佳，具有導電層之樹脂膜為更佳。具有導電層之基板可以為藉由上述積層體之製造方法獲得之積層體。

【0138】 具有導電層之基板中的導電層可以為 1 層及 2 層以上中的任一種。

在具有導電層之基板包含 2 層以上的導電層之情況下，各導電層可以為相互不同的材質的導電層。

【0139】 導電層可以為圖案狀。

作為製造圖案狀的導電層的方法，例如可以列舉蝕刻法等減法及添加法。作為蝕刻方法，例如可以列舉日本特開 2010-152155 號公報的 0048～0054 段等中記載的基於濕式蝕刻之方法及基於公知的電漿蝕刻等乾式蝕刻

之方法。又，蝕刻方法可以為使用蝕刻抗蝕劑之方法。

【0140】 [步驟2]

步驟2為在組成物層上形成具有孔之圖案之步驟。

具有孔之圖案可以僅形成於組成物層上，亦可以形成於組成物層與基材這兩者上。

包含孔之圖案可以為貫穿孔及通孔中的任一種。

關於上述孔的形狀，例如可以列舉作為截面形狀的四邊形、梯形及倒梯形；作為正面形狀（從孔底可見之方向觀察孔時的形狀）的圓形及四邊形，就鍍銅的孔壁面的被覆性變高的方面而言，作為截面形狀的倒梯形為較佳。

孔尺寸（直徑）為300 μm 以下為較佳，100 μm 以下為更佳，50 μm 以下為進一步較佳，5 μm 以下為特佳。下限為1 μm 以上為較佳。

上述孔的數量只要為1以上即可，2以上為較佳。

【0141】 作為形成具有孔之圖案之方法，例如可以列舉使用鑽頭、雷射及電漿之方法。

【0142】 又，在組成物層具有感光性之情況下，形成具有孔之圖案之方法包括對組成物層進行圖案曝光之步驟及使用顯影液對經曝光之組成物層進行顯影形成圖案之步驟為較佳。

【0143】 在進行圖案曝光之步驟中，可以從與組成物層的基材相反的一側進行曝光，亦可以從組成物層的基材側進行曝光。

【0144】 作為用於曝光之光源，只要為照射組成物層中的能夠感光之各種成分（例如，光聚合起始劑等）能夠感光之波長區域的光（例如，254nm、313nm、365nm及405nm等波長區域的光等）者即可。

具體而言，可以列舉超高壓水銀燈、高壓水銀燈、金屬鹵化物燈及 LED (Light Emitting Diode：發光二極體)。

曝光量為 $5 \sim 200 \text{mJ/cm}^2$ 為較佳， $10 \sim 200 \text{mJ/cm}^2$ 為更佳。

【0145】 在使用轉印膜形成組成物層之情況下，可以在剝離偽支撐體之後進行曝光，亦可以在剝離偽支撐體之前隔著偽支撐體進行曝光之後剝離偽支撐體。

就防止因組成物層與遮罩的接觸引起之遮罩污染及避免因附著於遮罩之異物引起之曝光的影響的方面而言，不剝離偽支撐體而進行圖案曝光為較佳。再者，圖案曝光可以為隔著遮罩之曝光，亦可以為使用了雷射等之直接曝光。

作為遮罩，例如可以列舉石英遮罩、鈉鈣玻璃遮罩及薄膜遮罩。石英遮罩在尺寸精度優異的觀點上為較佳，薄膜遮罩在大尺寸化容易的觀點上為較佳。

作為薄膜遮罩的材料，聚酯膜為較佳，聚對苯二甲酸乙二醇酯膜為更佳。作為薄膜遮罩的材料，例如可以列舉 XPR-7S SG (FUJIFILM Global Graphic Systems Co., Ltd.製)。

【0146】 [步驟3]

步驟3為對上述圖案實施硬化處理之步驟。藉由步驟3形成來自於組成物之絕緣膜。

作為硬化處理，例如可以列舉加熱處理及曝光處理，硬化處理至少包括加熱處理為較佳。

【0147】 加熱處理的溫度及時間能夠依據組成物的成分而適當地選

擇。

加熱處理的溫度為 $120\sim 400^{\circ}\text{C}$ 為較佳， $150\sim 400^{\circ}\text{C}$ 為更佳， $180\sim 350^{\circ}\text{C}$ 為進一步較佳。

加熱處理的時間為 $0.5\sim 24$ 小時為較佳， $1\sim 12$ 小時為更佳， $1\sim 9$ 小時為進一步較佳。

加熱處理可以在空氣環境下及氮氣置換環境下的任一種中進行。

加熱處理的環境下的氣壓為 8.1kPa 以上為較佳， 50.66kPa 以上為更佳。上限為 121.6kPa 以下為較佳， 111.46kPa 以下為更佳， 101.3kPa 以下為進一步較佳。

【0148】 曝光處理的光源及曝光量能夠依據組成物層中的感光性成分（例如，光聚合起始劑）的種類而適當地選擇。

作為光源，例如可以列舉超高壓水銀燈、高壓水銀燈、金屬鹵化物燈及 LED（Light Emitting Diode：發光二極體）。

曝光量為 $5\sim 1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為較佳， $10\sim 200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為更佳。

【0149】 [步驟 4]

在半導體封裝體之製造方法中，在步驟 3 之後，具有在上述圖案上形成電路圖案之步驟 4 為較佳。

作為電路圖案的形成方法，就能夠形成微細配線的方面而言，半加成製程為較佳。作為半加成過程，可以列舉以下方法。

首先，在上述步驟 3 之後的孔底、孔壁面及圖案的表面整體上使用鈮觸媒等之基礎上實施無電解銅鍍覆處理形成晶種層。

上述晶種層為用於形成用於實施電解銅鍍覆的供電層者，晶種層的厚

度為 $0.1\sim 2.0\mu\text{m}$ 為較佳。若上述晶種層的厚度為 $0.1\mu\text{m}$ 以上，則存在能夠抑制電解銅鍍覆時的連接絕緣可靠性降低之傾向，若上述晶種層的厚度為 $2.0\mu\text{m}$ 以下，則存在無需增加對配線之間的晶種層進行快速蝕刻時的蝕刻量亦可抑制在蝕刻時對配線帶來之損壞之傾向。

無電解銅鍍覆處理藉由銅離子與還原劑的反應在具有孔之圖案的表面析出金屬銅來進行。

作為無電解鍍覆處理方法及電解鍍覆處理方法，例如可以列舉公知的鍍覆處理方法。

作為無電解鍍覆處理步驟的觸媒，鈀-錫混合觸媒為較佳。上述混合觸媒的平均一次粒徑為 10nm 以下為較佳。又，作為無電解鍍覆處理步驟的鍍覆組成，包含次亞磷酸作為還原劑為較佳。

作為無電解銅鍍覆液的市售品，例如可以列舉 Atotech Japan K.K.製的“MSK-DK”、C.Uyemura & Co., Ltd.製“Through-cupper(註冊商標)PEA ver.4”系列。

【0150】 在實施無電解銅鍍覆處理之後，在無電解銅鍍覆上藉由輥層壓機對轉印膜的組成物層的與偽支撐體相反的一側的表面進行熱壓接為較佳。

就能夠高於電解銅鍍覆之後的配線高度的方面而言，上述組成物層的厚度為 $5\sim 30\mu\text{m}$ 為較佳。

在轉印膜的熱壓接之後，例如通過所期望的配線圖案所描繪之遮罩進行組成物層的曝光。作為上述曝光方法，例如可以列舉步驟 2 中的曝光方法。

曝光後，剝離轉印膜的偽支撐體，使用鹼顯影液對經曝光之組成物層進行顯影形成圖案。又，在形成上述圖案之後，可以使用電漿等來去除組成物的顯影殘渣。

顯影後，進行電解銅鍍覆，藉此進行銅的電路層的形成及孔填充。

在電解銅鍍覆之後，使用鹼性水溶液或胺系剝離劑進行圖案的剝離。

在圖案的剝離之後，進行配線之間的晶種層的去層（快速蝕刻（flash etching））。

作為快速蝕刻，例如使用含有硫酸、過氧化氫等酸性溶液之氧化性溶液來進行。作為氧化性溶液，例如可以列舉 JCU 製的“SAC”及 MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.製的“CPE-800”。在快速蝕刻之後，依據需要進行附著於配線之間的部分之鈹等的去除。鈹的去除能夠使用硝酸及鹽酸等酸性溶液來進行。

【0151】 在圖案的剝離之後或快速蝕刻步驟之後進行後烘烤處理為較佳。後烘烤處理充分地熱硬化未反應的熱硬化成分，進而藉由此提高電絕緣可靠性、硬化特性及與鍍覆銅的接著強度。

作為熱硬化條件，硬化溫度為 150～240℃ 且硬化時間為 15～500 分鐘為較佳。

【0152】 半導體封裝體之製造方法可以包括對具有孔之圖案進行粗化處理之粗化步驟。上述粗化步驟在上述步驟 3 之後且在上述步驟 4 之前實施為較佳。藉由實施粗化步驟，對上述圖案表面進行粗化能夠提高與電路配線的密接性。又，同時亦能夠去除污跡。

作為粗化步驟，例如可以列舉公知的除膠渣（desmear）處理，接觸粗

化液之處理為較佳。

作為粗化液，例如可以列舉含有鉻及硫酸之粗化液、含有鹼過錳酸鹽之粗化液（例如，過錳酸鈉粗化液等）、含有氟化鈉、鉻及硫酸之粗化液。

【0153】 依據所需的層的數量，重複進行上述之各步驟，能夠製造半導體封裝體。又，在最外層形成阻焊劑為較佳。

【0154】 [半導體封裝體]

半導體封裝體只要包含藉由組成物形成之絕緣層，則並無特別限制，藉由上述之半導體封裝體之製造方法製造為較佳。

在半導體封裝體中，藉由組成物形成之膜可以用作絕緣膜，亦可以用作所謂的堆積基板中的有機中介層或絕緣膜。

[實施例]

【0155】 以下，基於實施例對本發明進行進一步詳細的說明。

以下實施例所示之材料、使用量、比例、處理內容及處理次序等，只要不脫離本發明的主旨便能夠適當變更。因此，本發明的範圍不應被以下所示之實施例做限定性解釋。

在以下實施例中，只要沒有特別說明，“%”係指“質量%”。

【0156】 [組成物的製備]

混合各種成分，以使成為下述表中所示之摻合量（固體成分比的摻合量），製備了混合物。接著，向上述混合物加入甲基異丁基酮，並進行了稀釋，以使固體成分濃度成為 40 質量%。

以下示出組成物中所含之各種成分。

【0157】 [聚倍半矽氧烷]

聚倍半矽氧烷 A-1 藉由以下方法進行了合成。

在 300mL 的三口燒瓶混合苯乙炔基甲氧基矽烷 (0.15mol)、己基三甲氧基矽烷 (0.15mol) 及甲基異丁基酮 75.0g，以外溫 80°C 一邊加熱一邊進行了攪拌。在此，經 5 分鐘等速滴加 0.1 質量%的氫氧化鉀水溶液 18.0g，在該狀態下一邊加熱 5 小時一邊進行了攪拌。在加熱中，一邊將使用迪安-斯塔克裝置進行回流之甲醇去除到體系外一邊進行了反應。停止攪拌，用水浴冷卻至室溫(25°C)之後，添加甲基異丁基酮 150g 及 5 質量%的食鹽水 150g，萃取了有機相。將有機相用 5 質量%的食鹽水 150g 清洗 1 次、用純水 150g 清洗 2 次，用硫酸鎂 45g 乾燥之後，在 50°C 35mmHg 的減壓下濃縮，藉此獲得了聚倍半矽氧烷 A-1 的甲基異丁基酮溶液。

聚倍半矽氧烷 A-1 的 Mw 為 43,700，Mn 為 8,900，含有籠型聚倍半矽氧烷。

再者，在 GPC 測定中，在確認到相當於 T₈ 聚倍半矽氧烷、T₁₀ 聚倍半矽氧烷及 T₁₂ 聚倍半矽氧烷中的至少 1 個分子量之峰值之情況下，判斷為含有籠型聚倍半矽氧烷。藉由上述之方法進行了 GPC 測定。

聚倍半矽氧烷 A-1 以外的聚倍半矽氧烷為將上述苯乙炔基甲氧基矽烷及己基三甲氧基矽烷變更為以下材料並藉由相同的次序合成之聚倍半矽氧烷，分子量及結構如下。

【0158】 ·A-2：使用苯乙炔基甲氧基矽烷 (0.15mol) 及癸基三甲氧基矽烷 (0.15mol) 合成之聚倍半矽氧烷。Mw 為 17,600，Mn 為 7,900，含有籠型聚倍半矽氧烷。

·A-3：使用苯基甲氧基矽烷 (0.15mol)、己基三甲氧基矽烷 (0.15mol)

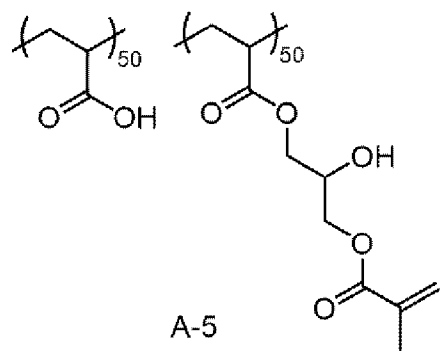
合成之聚倍半矽氧烷。Mw 為 10,500，Mn 為 4,400，含有籠型聚倍半矽氧烷。

·A-4：使用己基三甲氧基矽烷（0.30mol）合成之聚倍半矽氧烷。Mw 為 20,000，Mn 為 4,000，含有籠型聚倍半矽氧烷。

·A-5：以下結構的丙烯酸樹脂。Mw 為 27,000，Mn 為 5,500。

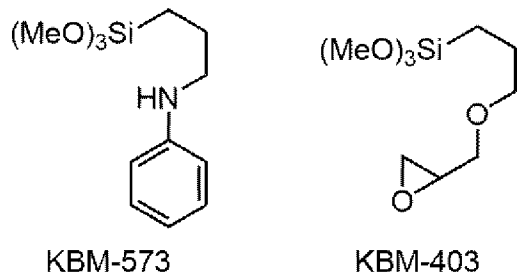
·A-6：使用癸基三甲氧基矽烷（0.30mol）合成之聚倍半矽氧烷。Mw 為 1,7000，Mn 為 6,000，含有籠型聚倍半矽氧烷。

【0159】 [化學式 4]



【0160】 [化合物 X]

【0161】 [化學式 5]



【0162】 [聚合起始劑]

- 二異苯丙基過氧化物：熱聚合起始劑
- Oxe-01：光聚合起始劑、Irgacure OXE-01，BASF 公司製
- APi307：光聚合起始劑、Shenzhen UV-ChemTech Ltd.製

【0163】 [界面活性劑]

·S-506：聚矽氧系界面活性劑、DIC CORPORATION 製

·F-551A：MEGAFACE（註冊商標）F551A、氟系界面活性劑、DIC CORPORATION 製

【0164】〔其他添加劑〕

·A-NOD-N：聚合性化合物、1,9-癸二醇二丙烯酸酯、Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製

【0165】〔評價〕

使用所獲得之各實施例及比較例的組成物，對藉由組成物形成之膜的線膨脹係數、密接性、介電特性及熱循環耐性以及組成物的轉印膜適性進行了評價。

【0166】〔線膨脹係數〕

作為基材使用覆銅聚醯亞胺膜（Metaroyal，TORAY INDUSTRIES, INC. 製），將所製備之組成物塗布於基材上並進行乾燥，獲得了在基材上具有厚度 $30.0\mu\text{m}$ 的組成物層之積層體。關於實施例 59 及實施例 60，在接下來所說明之加熱處理之前，對所獲得之積層體從與組成物層的基材側相反的一側進行了曝光（高壓水銀燈、用波長 365nm 的照度計測量之積算照度 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ ）。

接著，將積層體在烘箱中進行加熱處理（ 200°C ，1.5 小時）之後，在 2M 鹽酸中浸漬 8 小時進行剝離處理，並進行沖洗（用純水在常溫下 1 小時）之後，從基材上剝離而獲得了源自組成物層的獨立膜。再者，在上述剝離處理中無法剝離獨立膜之情況下，進一步在 2M 鹽酸中浸漬 1 週左右而進行了剝離。

將所獲得之獨立膜切成條狀（19mm×5mm），使用 TMA（熱機械分析裝置、TA INSTRUMENTS 製“TMA450EM”），測定了線膨脹係數。再者，測定條件設為升溫速度 10°C/分鐘、夾頭間距離 10mm、載荷 40mN。線膨脹係數為升溫時的 50°C～150°C 的範圍內的值（ppm/K），作為測定 3 次時的平均值求出。按照以下評價標準評價了所獲得之線膨脹係數。

【0167】 <評價標準>

A：30ppm/K 以下

B：超過 30ppm/K 且 50ppm/K 以下

C：超過 50ppm/K

【0168】 [密接性]

作為基材使用覆銅聚醯亞胺膜（Metaroyal，TORAY INDUSTRIES, INC. 製），將所製備之組成物塗布於基材上並進行乾燥，獲得了在基材上具有厚度 10.0μm 的組成物層之積層體。關於實施例 59 及實施例 60，在接下來所說明之加熱處理之前，對所獲得之積層體從與組成物層的基材側相反的一側進行了曝光（高壓水銀燈、用波長 365nm 的照度計測量之積算照度 100mJ/cm²）。

接著，將積層體在烘箱中進行加熱處理（200°C，1.5 小時），藉此獲得了評價用樣品。

按照 JISK5600-5-6 對評價用樣品進行橫切試驗，按照以下評價標準評價了藉由組成物形成之膜與銅的密接性。

【0169】 <評價標準>

A：產生剝離之部位的面積為橫切試驗範圍的 35%以下

- B：產生剝離之部位的面積超過橫切試驗範圍的 35% 且 50% 以下
- C：產生剝離之部位的面積超過橫切試驗範圍的 50%

【0170】〔介電特性〕

使用 28GHz 分體缸型共振器（KANTO Electronic Application and Development Inc.製），對藉由與上述之〔線膨脹係數〕相同的次序獲得之獨立膜測定了平均介電損耗正切。對 3 個樣品進行測定，將其平均值作為介電損耗正切。依據所獲得之介電損耗正切，按照以下評價標準評價了介電特性。

【0171】＜評價標準＞

- A：介電損耗正切為 0.01 以下
- B：介電損耗正切超過 0.01

【0172】〔熱循環耐性〕

作為基材，使用在矽晶圓上以梳型配線形成有厚度 5 μ m 的銅圖案（線寬/間距=30 μ m/30 μ m）者，將組成物塗布於基材上並進行乾燥，形成組成物層，獲得了積層體。組成物層的膜厚調整為銅圖案上的膜厚成為 20 μ m。

關於實施例 59 及實施例 60，在接下來所說明之加熱處理之前，對所獲得之積層體從與組成物層的基材側相反的一側進行了曝光（高壓水銀燈、用波長 365nm 的照度計測量之積算照度 100mJ/cm²）。

接著，將積層體在烘箱中進行加熱處理（200℃，1.5 小時），獲得了評價用樣品。

對於評價用樣品，使用氣相冷熱試驗機，在溫度為-40℃的氣相中放置 30 分鐘，接著在溫度為 180℃的氣相中放置 30 分鐘，將此作為 1 個循環重

複 100 個循環，實施了熱循環試驗。其後，觀察評價用樣品的 5cm×5cm 的區域，按照以下評價標準評價了熱循環耐性。

【0173】 <評價標準>

A：龜裂的數量為 10 個以下

B：龜裂的數量超過 10 個且 20 個以下

C：龜裂的數量超過 20 個

【0174】 [轉印膜適性]

將所製備之組成物塗布於偽支撐體（QS62，TORAY INDUSTRIES, INC. 製，31 μ m 厚的 PET 膜）上，以 100℃ 進行乾燥，形成了組成物層。再者，組成物層的膜厚調整為乾燥後成為 25 μ m。接著，在組成物層的與偽支撐體相反的面上貼合保護膜（Oji F-Tex Co., Ltd. 製、聚丙烯膜、FG-201、厚度 30 μ m），獲得了轉印膜。

剝離所獲得之轉印膜的保護膜，對覆銅聚醯亞胺膜（Metaroyal，TORAY INDUSTRIES, INC. 製）基材進行了層壓（橡膠輥溫度 100℃、輸送速度 1m/分鐘、線壓 0.6MPa）。其後，觀察相對於基材將偽支撐體以 90° 的角度、2m/分鐘的速度剝離之後的組成物層，按照以下基準評價了轉印膜適性。偽支撐體剝離性愈優異，適於作為轉印膜的使用亦即轉印膜適性愈優異。

【0175】 <評價標準>

A：殘存於基材上之組成物層的面積為所剝離之偽支撐體面積的 60% 以上

B：殘存於基材上之組成物層的面積未達所剝離之偽支撐體面積的 60%

【0176】 [結果]

以下，示出組成物中的各種成分的含量及評價結果。

表中，“量”表示相對於組成物的總固體成分之含量（質量％）。

【0177】 [表 1]

	組成物													評價				
	(A) 聚倍半矽氧烷				(B) 聚合起始劑		(C) 化合物 X		(D) 界面活性劑		(E) 其他		合計	線膨脹係數	密接性	介電特性	熱循環耐性	轉印膜適性
	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	量					
實施例 1	A-1	97.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 2	A-1	97.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 3	A-1	93.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	5.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 4	A-1	90.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	8.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 5	A-1	98.9%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 6	A-1	98.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 7	A-1	98.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 8	A-1	91.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	8.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 9	A-2	97.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 10	A-2	97.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 11	A-2	98.9%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 12	A-2	98.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 13	A-2	98.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 14	A-1	97.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 15	A-1	97.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 16	A-1	93.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	5.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 17	A-1	90.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	8.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 18	A-1	98.9%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 19	A-1	98.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 20	A-1	98.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 21	A-1	91.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	8.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 22	A-2	97.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 23	A-2	97.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 24	A-2	98.9%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 25	A-2	98.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 26	A-2	98.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A

【0178】 [表 2]

	組成物													評價				
	(A) 聚倍半矽氧烷				(B) 聚合起始劑		(C) 化合物X		(D) 界面活性劑		(E) 其他		合計	線膨脹係數	密接性	介電特性	熱循環耐性	轉印膜適性
	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	量					
實施例27	A-1	60.0%	A-2	37.5%	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例28	A-1	50.0%	A-2	47.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例29	A-1	55.0%	A-2	43.9%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例30	A-1	60.0%	A-2	38.5%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例31	A-1	65.0%	A-2	33.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例32	A-1	60.0%	A-2	37.5%	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例33	A-1	50.0%	A-2	47.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例34	A-1	55.0%	A-2	43.9%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例35	A-1	60.0%	A-2	38.5%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例36	A-1	65.0%	A-2	33.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例37	A-1	60.0%	A-3	37.5%	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例38	A-1	50.0%	A-3	47.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例39	A-1	55.0%	A-3	43.9%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例40	A-1	60.0%	A-3	38.5%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例41	A-1	65.0%	A-3	33.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例42	A-1	60.0%	A-3	37.5%	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例43	A-1	50.0%	A-3	47.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例44	A-1	55.0%	A-3	43.9%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例45	A-1	60.0%	A-3	38.5%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例46	A-1	65.0%	A-3	33.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例47	A-2	60.0%	A-3	37.5%	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例48	A-2	50.0%	A-3	47.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例49	A-2	55.0%	A-3	43.9%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例50	A-2	60.0%	A-3	38.5%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例51	A-2	65.0%	A-3	33.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例52	A-2	60.0%	A-3	37.5%	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例53	A-2	50.0%	A-3	47.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例54	A-2	55.0%	A-3	43.9%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例55	A-2	60.0%	A-3	38.5%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例56	A-2	65.0%	A-3	33.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A

【0179】 [表 3]

	組成物												評價					
	(A) 聚倍半矽氧烷				(B) 聚合起始劑		(C) 化合物 X		(D) 界面活性劑		(E) 其他		合計	線膨脹係數	密接性	介電特性	熱循環耐性	轉印膜適性
	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	量					
實施例 57	A-1	96.6%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	S-506	0.4%	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 58	A-1	96.8%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	F-551A	0.2%	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 59	A-1	97.0%	-	-	Oxe-01	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 60	A-1	97.0%	-	-	Api307	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 61	A-1	92.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	A-NOD-N	5.0%	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 62	A-4	97.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	B	A	A	B	A
比較例 1	A-5	97.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	C	B	B	C	B
比較例 2	A-6	99.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	-	-	-	-	-	-	100.0%	C	C	A	C	A

【0180】 由上述表所示之結果確認到，本發明的組成物能夠形成線膨脹係數小且與金屬的密接性優異的膜。

【0181】 由實施例 62 與其他實施例的比較確認到，在組成物含有具有聚合性基之聚倍半矽氧烷之情況下，耐熱性及熱循環耐性更優異。

【0182】 在形成有電路圖案之玻璃環氧基材（CCL-EL190T、厚度 1.0mm、MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY 製）的兩面對各實施例的轉印膜進行層壓，在玻璃環氧基材的兩面形成了組成物層。使用 MCK 公司製真空層壓機，在基板的溫度：50℃、橡膠輥溫度 100℃、線壓 3N/cm、輸送速度 2m/分鐘的條件下進行了層壓。

對於組成物層，在既定的位置形成具有直徑為 $\phi 80\mu\text{m}$ 的孔之圖案並進行加熱處理（200℃、1.5 小時）之後，使用過錳酸鈉水溶液作為粗化液來去除殘渣，進行了無電解鍍覆處理。接著，使用公知的乾膜光阻在既定的位置形成光阻圖案，並進行了電解鍍覆處理之後，藉由剝離液剝離了光阻圖案。最後，進行晶種層蝕刻處理之後進行加熱處理（180℃，1 小時），藉此在藉由組成物形成之絕緣膜上形成了銅配線。

將從上述層壓至加熱處理的步驟進行共計 3 次，最後形成阻焊劑作為最外層，進而密封及裝載半導體元件，藉此製作了半導體封裝體。將所獲得之半導體封裝體裝載於印刷配線板的既定位置，藉此獲得了半導體封裝體基板。確認到所獲得之半導體封裝體基板正常動作。

【符號說明】

【0183】

12:偽支撐體

14:組成物層

16:覆蓋膜

100:轉印膜

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】

一種組成物，其含有聚倍半矽氧烷且滿足要件 1 及要件 2 中的至少 1 個，

要件 1：前述聚倍半矽氧烷具有與金屬進行相互作用之官能基，

要件 2：前述組成物進一步含有與前述聚倍半矽氧烷不同且具有與金屬進行相互作用之官能基之化合物 X。

【請求項 2】

如請求項 1 所述之組成物，其進一步含有聚合起始劑，

前述聚倍半矽氧烷包含具有聚合性基之聚倍半矽氧烷。

【請求項 3】

如請求項 1 或 2 所述之組成物，其中

前述聚倍半矽氧烷包含籠型聚倍半矽氧烷。

【請求項 4】

如請求項 1 或 2 所述之組成物，其中

前述聚倍半矽氧烷具有鏈狀的烴基。

【請求項 5】

如請求項 1 或 2 所述之組成物，其中

前述聚倍半矽氧烷的重量平均分子量為 5,000～50,000。

【請求項 6】

如請求項 1 或 2 所述之組成物，其中

前述聚倍半矽氧烷的含量相對於前述組成物的總固體成分為 50～99 質

量%。

【請求項 7】

如請求項 2 所述之組成物，其中
前述聚合起始劑為自由基聚合起始劑。

【請求項 8】

如請求項 2 所述之組成物，其中
前述聚合起始劑的含量相對於前述組成物的總固體成分為 0.01~10 質量%。

【請求項 9】

如請求項 1 或 2 所述之組成物，其中
前述化合物 X 為選自包括式 (1) 所表示之化合物、前述式 (1) 所表示之化合物的水解物及前述式 (1) 所表示之化合物的水解縮合物之群組中之至少 1 種，



式 (1) 中，X 分別獨立地表示羥基或水解性基，L 表示單鍵或 2 價連接基，Z 表示與金屬進行相互作用之官能基。

【請求項 10】

如請求項 1 或 2 所述之組成物，其中
前述化合物 X 的含量相對於前述組成物的總固體成分為 0.01~10 質量%。

【請求項 11】

一種轉印膜，其具有偽支撐體及使用請求項 1 至請求項 10 之任一項所

述之組成物形成之組成物層。

【請求項 12】

一種半導體封裝體，其具有使用請求項 1 至請求項 10 之任一項所述之組成物形成之絕緣層。

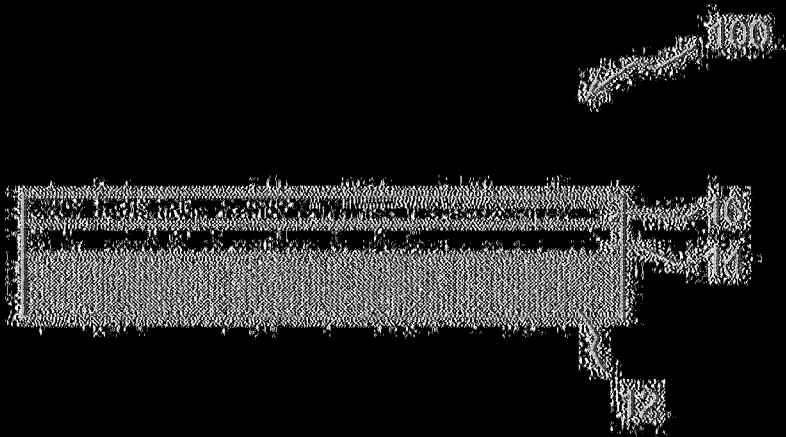
【請求項 13】

一種半導體封裝體之製造方法，其具有：

步驟 1，在基板上使用請求項 1 至請求項 10 之任一項所述之組成物形成組成物層；

步驟 2，在前述組成物層上形成包含孔之圖案；及

步驟 3，對前述圖案實施硬化處理。



|(圖1)|

【發明說明書】

【中文發明名稱】 組成物、轉印膜、半導體封裝體、半導體封裝體之製造方法

【英文發明名稱】 COMPOSITION, TRANSFER FILM, SEMICONDUCTOR PACKAGE, AND METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR PACKAGE

【技術領域】

【0001】 本發明有關一種組成物、轉印膜、半導體封裝體及半導體封裝體之製造方法。

【先前技術】

【0002】 在半導體封裝體及多層印刷基板的堆積基板等中，以形成電路配線及保護等為目的，在配線間及各層之間設置有絕緣膜。又，在具備靜電電容型輸入裝置等觸控面板之顯示裝置（例如，有機電致發光（EL）顯示裝置及液晶顯示裝置等）中，亦以形成與認部的感測器對應之電極圖案、周邊配線部分及取出配線部分的配線等的導電圖案及保護等為目的，設置有絕緣膜。

【0003】 作為能夠形成如上所述的絕緣膜之組成物，例如在專利文獻 1 中揭示有一種含有具有乙烯性不飽和鍵之光聚合性化合物、光聚合起始劑及環氧樹脂之組成物。

【0004】 [專利文獻 1]日本特開 2019-066510 號公報

【0005】 最近，隨著器件的多樣化及高性能化，亦要求能夠形成顯示出所期望的效果之膜之新的材料系統的開發。作為適用於如上所述的半導體封裝體等之膜中所要求之特性，例如可以列舉線膨脹係數小或與作為配線等而包含之金屬的密接性優異。

【發明內容】

【0006】 在這種情況下，本發明的課題為提供一種能夠形成線膨脹係數小且與金屬的密接性優異的膜之新的組成物。

又，本發明的課題亦為提供一種與上述組成物有關之轉印膜、半導體封裝體及半導體封裝體之製造方法。

【0007】 為了解決上述課題，本發明人進行深入研究之結果，發現了藉由以下結構能夠解決課題。

【0008】 〔1〕一種組成物，其含有聚倍半矽氧烷且滿足要件 1 及要件 2 中的至少 1 個。

要件 1：上述聚倍半矽氧烷具有與金屬進行相互作用之官能基。

要件 2：上述組成物進一步含有與上述聚倍半矽氧烷不同且具有與金屬進行相互作用之官能基之化合物 X。

〔2〕如〔1〕所述之組成物，其進一步含有聚合起始劑，
上述聚倍半矽氧烷包含具有聚合性基之聚倍半矽氧烷。

〔3〕如〔1〕或〔2〕所述之組成物，其中
上述聚倍半矽氧烷包含籠型聚倍半矽氧烷。

〔4〕如〔1〕至〔3〕之任一項所述之組成物，其中

上述聚倍半矽氧烷具有鏈狀的烴基。

〔5〕如〔1〕至〔4〕之任一項所述之組成物，其中

上述聚倍半矽氧烷的重量平均分子量為 5,000～50,000。

〔6〕如〔1〕至〔5〕之任一項所述之組成物，其中

上述聚倍半矽氧烷的含量相對於上述組成物的總固體成分為 50～99 質量%。

〔7〕如〔2〕所述之組成物，其中

上述聚合起始劑為自由基聚合起始劑。

〔8〕如〔2〕或〔8〕所述之組成物，其中

上述聚合起始劑的含量相對於上述組成物的總固體成分為 0.01～10 質量%。

〔9〕如〔1〕至〔8〕之任一項所述之組成物，其中

上述化合物 X 為選自包括後述之式（1）所表示之化合物、上述式（1）所表示之化合物的水解物及上述式（1）所表示之化合物的水解縮合物之群組中之至少 1 種。

〔10〕如〔1〕至〔9〕之任一項所述之組成物，其中

上述化合物 X 的含量相對於上述組成物的總固體成分為 0.01～10 質量%。

〔11〕一種轉印膜，其具有偽支撐體及使用〔1〕至〔10〕之任一項所述之組成物形成之組成物層。

〔12〕一種半導體封裝體，其具有使用〔1〕至〔10〕之任一項所述之組成物形成之絕緣層。

〔13〕一種半導體封裝體之製造方法，其具有：

步驟 1，在基板上使用〔1〕至〔10〕之任一項所述之組成物形成組成物層；

步驟 2，在上述組成物層上形成包含孔之圖案；及

步驟 3，對上述圖案實施硬化處理。

[發明效果]

【0009】 依據本發明，能夠提供一種能夠形成線膨脹係數小且與金屬的密接性優異的膜之組成物。

又，依據本發明，亦能夠提供一種與上述組成物有關之轉印膜、半導體封裝體及半導體封裝體之製造方法。

【圖式簡單說明】

【0010】 圖 1 係表示轉印膜的層結構的一例之概略圖。

【實施方式】

【0011】 以下，對本發明進行詳細說明。

關於以下記載之構成要件的說明，有時基於本發明的代表性實施態樣，但本發明並不限於這種實施態樣。

【0012】 在本說明書中，用“～”來表示之數值範圍係指將“～”前後所記載之數值作為下限值及上限值而包含之範圍。

又，在本說明書中，在某一成分存在 2 種以上之情況下，該成分的“含量”係指該等 2 種以上的成分的合計含量。

在本說明書中，在分階段記載之數值範圍內，以某個數值範圍記載之上限值或下限值可替換為其他階段性記載的數值範圍的上限值或下限值。又，在本說明書中記載的數值範圍內，以某個數值範圍記載之上限值或下限值可置換為實施例所示之值。

在本說明書中，2 個以上的較佳的態樣的組合為更佳的態樣。

【0013】 本說明書中的“步驟”的術語不僅為獨立之步驟，而且即使在無法與其他步驟明確區分之下，只要實現該步驟的所期望的目的，則包含在本術語中。

【0014】 在本說明書中，只要沒有特別說明，溫度條件可以為 25℃。例如，只要沒有特別說明，進行上述各步驟時的溫度可以在 25℃ 進行。

【0015】 在本說明書中，“透明”係指波長 400～700nm 的可見光的平均透射率為 80%以上，90%以上為較佳。

又，可見光的平均透射率為使用分光光度計測定之值，例如能夠使用 Hitachi, Ltd.製之分光光度計 U-3310 進行測定。

【0016】 在本說明書中，“光化射線”或“放射線”係指例如 g 射線、h 射線及 i 射線等以水銀燈的明線光譜、準分子雷射為代表之遠紫外線、極紫外線（EUV 光）、X 射線以及電子束（EB）。又，在本發明中，光係指光化射線或放射線。

在本說明書中，只要沒有特別說明，“曝光”不僅包括以水銀燈、準分子雷射為代表之基於遠紫外線、極紫外線及 X 射線等之曝光，基於電子束及離子束等粒子束之描繪亦包括在曝光中。

【0017】 在本說明書中，組成物的“固體成分”係指形成使用組成物形

成之膜之成分。典型地是，在組成物含有溶劑（例如，有機溶劑及水等）之情況下，係指除了溶劑以外的所有成分。又，只要為形成膜之成分，則液體狀的成分亦視為固體成分。

【0018】 在本說明書中，只要沒有特別說明，聚合物的各重複單元的含有比率為莫耳比。

在本說明書中，只要沒有特別說明，在具有分子量分布時的分子量為重量平均分子量（ M_w ）。在本說明書中，重量平均分子量（ M_w ）及數量平均分子量（ M_n ）為藉由基於凝膠滲透層析法（GPC）之聚苯乙烯換算來求出之值。

【0019】 在本說明書中，“（甲基）丙烯酸”是包括丙烯酸及甲基丙烯酸這兩者的概念，“（甲基）丙烯醯基”是包括丙烯醯基及甲基丙烯醯基這兩者的概念，“（甲基）丙烯酸酯”是包括丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯這兩者的概念，“（甲基）丙烯醯胺基”是包括丙烯醯胺基及甲基丙烯醯胺基這兩者的概念。

【0020】 在本說明書中，只要沒有特別說明，所表述之 2 價基（例如，-CO-O-）的鍵結方向並無限制。例如，“X-Y-Z”式所表示之化合物中的 Y 為 -CO-O- 之情況下，上述化合物可以為“X-O-CO-Z”，亦可以為“X-CO-O-Z”。

【0021】 在本說明書中，只要沒有特別說明，層的厚度（膜厚）為對 0.5 μm 以上的厚度使用掃描型電子顯微鏡（SEM）測定之平均厚度且為對未達 0.5 μm 的厚度使用透射型電子顯微鏡（TEM）測定之平均厚度。上述平均厚度為使用超薄切片機製作測定對象的切片來測定任意 5 個點的厚度並且將該等進行算術平均之平均厚度。

【0022】 [組成物]

以下，對本發明的組成物進行詳細說明。

本發明的組成物（以下，亦簡稱為“組成物”。）含有聚倍半矽氧烷並滿足要件 1 及要件 2 中的至少 1 個。

要件 1：聚倍半矽氧烷具有與金屬進行相互作用之官能基。

要件 2：組成物進一步含有與上述聚倍半矽氧烷不同且具有與金屬進行相互作用之官能基之化合物 X。

【0023】 具有上述結構之組成物能夠解決本發明的課題之理由雖不明確，但本發明人推測如下。

再者，藉由下述推測，可獲得效果之機制並無限制。換言之，即使在藉由下述以外的機制得到效果之情況，亦包括在本發明的範圍內。

藉由本發明的組成物含有聚倍半矽氧烷，藉由本發明的組成物形成之膜的線膨脹係數小又滿足要件 1 及要件 2 中的至少一者，藉此上述膜與金屬的密接性優異。如此，本發明的組成物能夠由與既存的樹脂系（例如，環氧樹脂）不同的材料形成顯示出所期望的特性之膜。

以下，作為本發明的組成物的特性，將藉由組成物形成之膜的線膨脹係數更小亦簡稱為“線膨脹係數更小”，將藉由組成物形成之膜與金屬的密接性更優異亦簡稱為“金屬的密接性更優異”，將能夠達成線膨脹係數更優異及與金屬的密接性更優異中的至少一者亦稱為“本發明的效果更優異”。

【0024】 [聚倍半矽氧烷]

本發明的組成物含有聚倍半矽氧烷。

在本說明書中，聚倍半矽氧烷係指具有對於 1 個矽原子鍵結有 1 個有

機基和 3 個氧原子之構成單元之聚合物。

聚倍半矽氧烷的骨架結構並無特別限定，可以為籠型聚倍半矽氧烷、梯型聚倍半矽氧烷、雙層型聚倍半矽氧烷及無規型聚倍半矽氧烷中的任一種，梯型聚倍半矽氧烷或籠型聚倍半矽氧烷為較佳。

上述籠型聚倍半矽氧烷可以為完全籠型聚倍半矽氧烷及不完全籠型聚倍半矽氧烷中的任一種，完全籠型聚倍半矽氧烷為較佳。

上述籠型聚倍半矽氧烷可以為由 8 個後述之構成單元 T3 構成之 T₈ 聚倍半矽氧烷、由 10 個後述之構成單元 T3 構成之 T₁₀ 聚倍半矽氧烷及由 12 個後述之構成單元 T3 構成之 T₁₂ 聚倍半矽氧烷中的任一個。

就本發明的效果更優異的方面而言，組成物含有選自梯型聚倍半矽氧烷及籠型聚倍半矽氧烷中之至少一種為較佳，含有籠型聚倍半矽氧烷為更佳，含有梯型聚倍半矽氧烷及籠型聚倍半矽氧烷為進一步較佳。

聚倍半矽氧烷的骨架結構能夠從藉由由 GPC 獲得之分子量及 ²⁹Si-NMR 光譜測定的峰值位置求出之構成單元等來確定。

具體而言，例如籠型聚倍半矽氧烷在 GPC 中作為峰頂分子量相當於 T₈ 聚倍半矽氧烷、T₁₀ 聚倍半矽氧烷或 T₁₂ 聚倍半矽氧烷的分子量之峰值而被檢測。

上述各籠型聚倍半矽氧烷的分子量依據籠型聚倍半矽氧烷所具有之取代基適當地算出，但多為作為重量平均分子量 (M_w) 為 300~4,000 的的峰值而被檢測。

【0025】 <與金屬進行相互作用之官能基（相互作用性基）>

在組成物不含後述之化合物 X 之情況下，聚倍半矽氧烷具有與金屬進

行相互作用之官能基（相互作用性基）。

即使在組成物含有後述之化合物 X 之情況下，聚倍半矽氧烷亦可以具有相互作用性基。

相互作用性基中的與金屬的相互作用的態樣並不受特別限制，例如可以列舉共價鍵結、配位鍵結、離子鍵結、氫鍵結、酸鹼相互作用、範德華鍵結及金屬鍵結，配位鍵結為較佳。

相互作用性基能夠依據進行相互作用之對象的金屬及相互作用的態樣而適當地選擇，包含氮原子、氧原子或硫原子之基為較佳。作為相互作用性基，具體而言，例如可以列舉胺基（ $-\text{NR}^{\text{N}}_2$ ）、環氧基、硫醇基（ $-\text{SH}$ ）、氰基（ $-\text{CN}$ ）、含氮雜環基、胍基、胍基、磷酸基（ $-\text{PO}_4\text{H}_2$ ）、膦酸基（ $-\text{PO}_3\text{H}_2$ ）、羧酸基（ $-\text{COOH}$ ）、磺酸基（ $-\text{SO}_3\text{H}$ ）、羥基（ $-\text{OH}$ ）、含膦酸酯鍵之基、含磺酸酯鍵之基、硼酸基（ $-\text{BO}_2\text{H}_2$ ）、含硫醚鍵之基及含二硫鍵之基，胺基、環氧基或硫醇基為較佳。

【0026】 R^{N} 分別獨立地表示氮原子、烷基或芳基。

上述烷基的碳數為 1~6 為較佳，1~3 為更佳。上述烷基可以具有取代基，作為取代基，可以列舉羥基、鹵素原子及後述之芳基。

上述芳基的碳數為 4~12 為較佳，作為芳基，苯基為較佳。上述芳基可以具有取代基，作為取代基，可以列舉羥基、鹵素原子及上述之烷基。

【0027】 作為上述含氮雜環基，例如可以列舉吡啶基、嘔唑基、三吡基、吡咯基、吡唑基、咪唑基、三唑基、苯并咪唑基及苯并三唑基等含氮芳香族雜環基以及咪唑啉基、吡咯啉基、吡唑啉基、哌啶基及哌啶基等含氮脂肪族雜環基，吡啶基、嘔唑基、咪唑啉基或吡咯啉基為較佳。

【0028】 上述磷酸基、磷酸基、羧酸基及磺酸基等酸性基可以在組成物中為鹽的形態。作為鹽，可以列舉與金屬陽離子的鹽及與銨陽離子的鹽等。

【0029】 上述羥基可以為醇性羥基（與脂肪族基鍵結之羥基）及酚性羥基（與芳香環基鍵結之羥基）中的任一種，酚性羥基為較佳。

【0030】 作為上述相互作用性基進行相互作用之金屬，例如可以列舉銅（Cu）、銀（Ag）、金（Au）、鈷（Co）、鈳（Ru）、鎢（W）、鈦（Ti）、鉭（Ta）、鉬（Mo）、鍮（Ge）、鋯（Zr）、錫（Sn）、鎳（Ni）、鈀（Pd）、鋁（Al）、銦（In）、鐵（Fe）、鋅（Zn）及鉑（Pt）等，銅或銀為較佳，銅為更佳。亦即，上述相互作用性基為與銅進行相互作用之官能基為較佳。

【0031】 就藉由組成物形成之膜的線膨脹係數更小且熱循環耐性更優異的方面而言，聚倍半矽氧烷具有聚合性基亦較佳。

作為聚合性基，可以列舉自由基聚合性基、環氧基、氧雜環丁基、羥甲基及烷氧基甲基等公知的聚合性基，自由基聚合性基為較佳。

作為上述自由基聚合性基，具有乙烯性不飽和雙鍵之基為較佳。作為具有乙烯性不飽和雙鍵之基，例如可以列舉乙烯基、苯乙烯基、（甲基）丙烯酸基、（甲基）丙烯酸醯胺基、烯丙基及乙烯基醚基，乙烯基、苯乙烯基或（甲基）丙烯酸基為較佳，苯乙烯基為更佳。

再者，上述聚合性基亦可以作為上述之相互作用性基發揮作用。

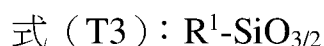
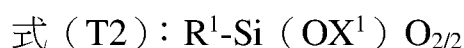
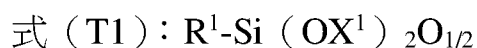
【0032】 就藉由組成物形成之膜的段差追隨性更優異且組成物能夠較佳地用作轉印膜的方面而言，聚倍半矽氧烷具有鏈狀的羥基亦較佳。

作為上述鏈狀的羥基，可以列舉鏈狀的烷基、鏈狀的烯基及鏈狀的炔基，鏈狀的烷基為較佳。

上述鏈狀的烴基可以為直鏈狀及支鏈狀中的任一種，直鏈狀為較佳。

上述鏈狀的烴基的碳數為 1~20 為較佳，2~15 為更佳，4~12 為進一步較佳。

【0033】 聚倍半矽氧烷含有選自式 (T1) 所表示之構成單元 T1、式 (T2) 所表示之構成單元 T2 及式 (T3) 所表示之構成單元 T3 中之構成單元為較佳，含有選自構成單元 T2 及構成單元 T3 中之構成單元為更佳，含有構成單元 T3 為進一步較佳。構成單元 T1~T3 屬於所謂 T 單元。



式 (T1) ~ 式 (T3) 中， R^1 分別獨立地表示 1 價有機基。 X^1 分別獨立地表示氫原子或烷基。

在聚倍半矽氧烷中，存在複數個之 R^1 可以相互相同亦可以不同。換言之，聚倍半矽氧烷可以為含有複數個具有不同的 R^1 之構成單元之共聚物。

【0034】 式 (T1) ~ 式 (T3) 中， R^1 分別獨立地表示 1 價有機基。

作為 1 價有機基，例如可以列舉烴基及含雜原子之基。

上述烴基可以為脂肪族烴基及芳香族烴基中的任一種。

上述脂肪族烴基可以為鏈狀及環狀中的任一種，鏈狀為較佳。鏈狀的脂肪族烴基可以為直鏈狀及支鏈狀中的任一種，直鏈狀為較佳。

上述脂肪族烴基的碳數為 1~20 為較佳，1~15 為更佳，3~12 為進一步較佳。

上述芳香族烴基的碳數為 4~20 為較佳，5~12 為更佳，5~6 為進一步較佳。

步較佳。

作為上述含雜原子之基，例如可以列舉將上述烴基的 1 個以上的碳原子取代為雜原子之基。作為上述雜原子，氧原子、氮原子或硫原子為較佳。

上述烴基及含雜原子之基可以具有取代基。作為取代基，例如可以列舉鹵素原子、烷基、烷氧基、芳基、上述之相互作用性基及上述之聚合性基。

【0035】 R^1 所表示之 1 價有機基為選自包括含相互作用性基之基、含聚合性基之基及鏈狀的烴基之群組中之基為較佳。

R^1 所表示之 1 價有機基例如可以為均具有相互作用性基及聚合性基之基。

【0036】 上述含相互作用性基之基為含有相互作用性基之 1 價有機基， $-L^Z-Z^R$ 所表示之基為較佳。

Z^R 表示相互作用性基。相互作用性基的定義及較佳態樣如上所述。

L^Z 表示單鍵或 2 價連接基。作為 2 價連接基，可以列舉 2 價脂肪族烴基（較佳為碳數 1~6）、2 價芳香環基（較佳為伸苯基）、 $-O-$ 、 $-CO-$ 及組合該等而成之基。

上述 2 價脂肪族烴基及 2 價芳香環基可以具有取代基。作為取代基，上述之相互作用性基為較佳。

作為 L^Z ，碳數 1~6 的 2 價脂肪族烴基、 $-O-$ 或組合該等而成之基為較佳。

【0037】 上述含聚合性基之基為含有聚合性基之 1 價有機基， $-L^P-P^R$ 所表示之基為較佳。

P^R 表示聚合性基。關於聚合性基的定義及較佳態樣，若具有上述之聚

倍半矽氧烷，則與較佳的聚合性基相同。

L^P 表示單鍵或 2 價連接基。作為 2 價連接基，例如可以列舉作為 L^Z 所表示之 2 價連接基而例示之基。

作為 L^P ，單鍵、碳數 1~6 的 2 價脂肪族烴基、-O-或組合該等而成之基為較佳。

【0038】 關於上述鏈狀的烴基的定義及較佳態樣，若具有上述之聚倍半矽氧烷，則與較佳的鏈狀的烴基相同。

【0039】 式 (T1) ~ 式 (T3) 中， X^1 表示氫原子或烷基。

上述烷基的碳數為 1~10 為較佳，1~6 為更佳，1~4 為進一步較佳，1~3 為特佳。

作為上述烷基，例如可以列舉甲基、乙基、正丙基、異丙基及正丁基。

【0040】 聚倍半矽氧烷含有選自構成單元 T2 及構成單元 T3 中之構成單元為較佳。

選自構成單元 T2 及構成單元 T3 中之構成單元的合計的含量相對於聚倍半矽氧烷的所有構成單元的合計為 50 莫耳%以上為較佳，70 莫耳%以上為更佳。上限並不受特別限制，可以為 100 莫耳%。

上述各構成單元的含量例如能夠依據 $^{29}\text{Si-NMR}$ 光譜測定的峰值位置及峰值面積比來算出。

【0041】 就本發明的效果更優異的方面而言，聚倍半矽氧烷含有具有聚合性基之構成單元為較佳。作為具有聚合性基之構成單元， R^1 為含聚合性基之基之選自構成單元 T1~T3 中之構成單元為較佳。

具有聚合性基之構成單元的含量相對於聚倍半矽氧烷的所有構成單元

的合計為 10~90 莫耳%為較佳，30~70 莫耳%為更佳，40~60 莫耳%為進一步較佳。

就轉印膜適性更優異的方面而言，聚倍半矽氧烷含有具有鏈狀的烴基之構成單元亦較佳。作為具有鏈狀的烴基之構成單元， R^1 為鏈狀的烴基之選自構成單元 T1~T3 中之構成單元為較佳。

具有鏈狀的烴基之構成單元的含量相對於聚倍半矽氧烷的所有構成單元的合計為 10~90 莫耳%為較佳，30~70 莫耳%為更佳，40~60 莫耳%為進一步較佳。

【0042】 聚倍半矽氧烷能夠使用公知的方法合成。具體而言，例如可以列舉使式 (M1) 所表示之化合物在縮聚觸媒的存在下進行縮聚之方法。作為縮聚觸媒，能夠使用公知的酸觸媒及鹼觸媒。

式 (M1) : $R^1-SiX^2_3$

式 (M1) 中， R^1 表示 1 價有機基。 X^2 分別獨立地表示水解性基。

【0043】 式 (M1) 中， R^1 的含義與上述之式 (T1) ~ 式 (T3) 中的 R^1 的含義相同，較佳態樣亦相同。

【0044】 式 (M1) 中， X^2 分別獨立地表示水解性基。

作為上述水解性基，例如可以列舉烷氧基、芳氧基及鹵素原子，烷氧基為較佳。

作為上述烷氧基， $-OX^1$ 所表示之基為較佳。 X^1 的含義與式 (T1) 及式 (T2) 中的 X^1 的含義相同，較佳態樣亦相同。

作為上述芳氧基中的芳基，苯基為較佳。

作為上述鹵素原子，例如可以列舉氟原子、氯原子、溴原子及碘原子，

氯原子為較佳。

【0045】 聚倍半矽氧烷的重量平均分子量 (M_w) 為 1,000~150,000 為較佳，3,000~100,000 為更佳，5,000~50,000 為進一步較佳。

聚倍半矽氧烷的數量平均分子量 (M_n) 為 500~100,000 為較佳，1,000~10,000 為更佳，2,500~7,000 為進一步較佳。

聚倍半矽氧烷的多分散度 (PDI 、 M_w/M_n) 通常為 1.0 以上，1.0~8.0 為較佳，1.5~6.0 為更佳。

作為聚倍半矽氧烷的重量平均分子量及數量平均分子量，能夠採用如下分子量：藉由使用 TSKgel SuperHM-H (TOSOH CORPORATION 製的產品名) 的管柱之 GPC 分析裝置並藉由溶劑 PFP (五氟苯酚)/氯仿=1/2 (質量比)、示差折射計進行檢測，使用聚苯乙烯作為標準物質進行了換算。

【0046】 聚倍半矽氧烷可以單獨使用 1 種，亦可以組合使用 2 種以上。

組成物含有具有聚合性基之聚倍半矽氧烷為較佳。作為聚倍半矽氧烷，例如可以組合使用具有聚合性基之聚倍半矽氧烷及不具有聚合性基之聚倍半矽氧烷。

具有聚合性基之聚倍半矽氧烷的含量相對於聚倍半矽氧烷的總質量為 10 質量%以上為較佳，30 質量%以上為更佳，50 質量%以上為進一步較佳。上限並不受特別限制，可以為 100 質量%。

聚倍半矽氧烷的含量相對於組成物的總固體成分為 50~99 質量%為較佳，75~99 質量%為更佳，85~99 質量%為進一步較佳。

【0047】 [化合物 X]

在聚倍半矽氧烷不具有相互作用性基之情況下，組成物含有與聚倍半矽氧烷不同且具有與金屬進行相互作用之官能基（相互作用性基）之化合物 X。

在聚倍半矽氧烷具有相互作用性基之情況下，組成物亦可以含有化合物 X。

化合物 X 所具有之相互作用性基的定義及較佳態樣與上述之聚倍半矽氧烷能夠具有之相互作用性基相同。

化合物 X 所具有之相互作用性基的數量只要為 1 以上，則並無特別限制，1~3 為較佳。

【0048】 化合物 X 的分子量為 100~2000 為較佳，150~1000 為更佳，180~600 為進一步較佳。

【0049】 化合物 X 具有與相互作用性基不同的、與聚倍半矽氧烷進行相互作用之基為較佳。

上述與聚倍半矽氧烷相互作用之基為與聚倍半矽氧烷所具有之官能基形成共價鍵之基為較佳，與聚倍半矽氧烷所具有之 Si-OX¹ 基形成共價鍵之基為更佳。X¹ 如上所述。

【0050】 就本發明的效果更優異的方面而言，作為化合物 X，選自包括式（1）所表示之化合物、式（1）所表示之化合物的水解物及式（1）所表示之化合物的水解縮合物之群組中之至少 1 種為較佳。

式（1）： $Z-L-Si(X)_3$

式（1）中，X 分別獨立地表示羟基或水解性基。L 表示單鍵或 2 價連接基。Z 表示與金屬進行相互作用之官能基（相互作用性基）。

【0051】 式(1)中，X 分別獨立地表示羥基或水解性基。

作為上述水解性基，例如可以列舉烷氧基、芳氧基及鹵素原子。

上述烷氧基中的烷基的碳數為 1~10 為較佳，1~6 為更佳，1~4 為進一步較佳，1~3 為特佳。

作為上述芳氧基中的芳基，苯基為較佳。

作為上述鹵素原子，例如可以列舉氟原子、氯原子、溴原子及碘原子，氯原子為較佳。

【0052】 式(1)中，L 表示單鍵或 2 價連接基。

作為上述 2 價連接基，例如可以列舉 2 價脂肪族烴基、2 價芳香環基、-O-、-CO-及組合該等而成之基。但是，與-Si(X)₃相鄰之基為 2 價脂肪族烴基或 2 價芳香環基。

上述 2 價脂肪族烴基的碳數為 1~12 為較佳，1~6 為更佳，2~4 為進一步較佳。

上述 2 價芳香環基的碳數為 4~12 為較佳，4~8 為更佳，6 為進一步較佳。

作為上述 2 價連接基，碳數 1~6 的 2 價脂肪族烴基或碳數 1~6 的 2 價脂肪族烴基與-O-組合而成之基為較佳。

【0053】 式(1)中，Z 表示與金屬進行相互作用之官能基（相互作用性基）。

Z 所表示之相互作用性基的定義及較佳態樣與化合物 X 所具有之相互作用性基的定義及較佳態樣相同。

【0054】 作為式(1)所表示之化合物，例如可以列舉有機三烷氧基

矽烷化合物及有機三氯矽烷化合物，有機三烷氧基矽烷化合物為較佳。

【0055】 式(1)所表示之化合物的水解物可以為水解性基的全部均被水解之完全水解物、水解性基的一部分被水解之部分水解物及該等的混合物中的任一種。

上述加水分解物能夠與體系中的矽烷醇基進行脫水縮合而成為水解縮合物。水解縮合物可以為進行水解而成之基的全部進行縮合之完全水解縮合物、進行水解而成之基的一部分進行縮合之部分水解縮合物及該等的混合物中的任一種。再者，在組成物中，上述水解物可以與聚倍半矽氧烷進行縮合。

【0056】 作為化合物 X，例如能夠使用 KBM-585、KBM-303、KBM-803、KBM-802、KBM-402、KBM-403、KBM-903、KBM-603、KBM-602、KBM-573、KBM-903 及 X-12-1214A (Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.製)。

作為化合物 X，亦能夠使用公知的矽烷偶合劑。

【0057】 化合物 X 可以單獨使用 1 種，亦可以組合使用 2 種以上。

化合物 X 的含量相對於組成物的總固體成分為 0.005~20.0 質量%為較佳，0.01~10 質量% (10.0 質量%) 為更佳。

化合物 X 的含量相對於聚倍半矽氧烷的含量之質量比為 0.0001~0.3 為較佳，0.001~0.1 為更佳。

【0058】 [要件 1 及要件 2]

組成物滿足要件 1 及要件 2 中的至少 1 個。

要件 1：聚倍半矽氧烷具有與金屬進行相互作用之官能基。

要件 2：組成物進一步含有與聚倍半矽氧烷不同且具有與金屬進行相互

作用之官能基之化合物 X。

【0059】 [聚合起始劑]

組成物可以含有聚合起始劑。在聚倍半矽氧烷具有聚合性基或組成物含有後述之聚合性化合物之情況下，組成物含有聚合起始劑為較佳。

聚合起始劑可以為自由基聚合起始劑、陰離子聚合起始劑及陽離子聚合起始劑中的任一種，自由基聚合起始劑為較佳。

聚合起始劑可以為熱聚合起始劑及光聚合起始劑中的任一種。

【0060】 作為自由基聚合起始劑，可以列舉熱自由基聚合起始劑及光自由基聚合起始劑。

【0061】 作為熱自由基聚合起始劑，例如可以列舉 2,2'-偶氮雙異丁腈、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基-4-甲氧基戊腈)、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)、二甲基-2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸酯)、2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)、1,1'-偶氮雙(環己烷-1-甲腈)、2,2'-偶氮雙(N-丁基-2-甲基丙醯胺)、二甲基-1,1'-偶氮雙(1-環己烷羧酸酯)及 2,2'-偶氮雙[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]₂ 鹽酸鹽等偶氮系化合物；1,1-二(三級己基過氧基)環己烷、1,1-二(三級丁基過氧基)環己烷、2,2-二(4,4-二-(三級丁基過氧基)環己基)丙烷、三級己基過氧基異丙基單碳酸酯、三級丁基過氧基-3,5,5-三甲基己酸酯、三級丁基過氧基月桂酸酯、二異丙苯基過氧化物、二三級丁基過氧化物、三級丁基過氧基-2-乙基己酸酯、三級己基過氧基-2-乙基己酸酯、異丙苯基過氧化物及三級丁基過氧化物等有機過氧化物；過硫酸鉀、過硫酸銨及過氧化氫等無機過氧化物。

【0062】 作為光自由基聚合起始劑，例如可以列舉肟酯化合物(具有

脞酯結構之光聚合起始劑)、胺基苯乙酮化合物(具有胺基苯乙酮結構之光聚合起始劑)、羥基苯乙酮化合物(具有羥基苯乙酮結構之光聚合起始劑)、醯基氧化膦化合物(具有醯基氧化膦結構之光聚合起始劑)及雙三苯基咪唑化合物(具有雙三苯基咪唑結構之光聚合起始劑)。

【0063】 作為脞酯化合物，例如可以列舉 1,2-辛烷二酮、1-[4-(苯硫基)苯基-2-(O-苯甲醯脞)](產品名：IRGACURE OXE-01、BASF 公司製)、乙酮、1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯)-9H-呋唑-3-基]-1-(O-乙醯基脞)(產品名：IRGACURE OXE-02、BASF 公司製)、[8-[5-(2,4,6-三甲基苯基)-11-(2-乙基己基)-11H-苯并[a]呋唑基][2-(2,2,3,3-四氟丙氧基)苯基]甲酮-(O-乙醯基脞)(產品名：IRGACURE OXE-03、BASF 公司製)、1-[4-[4-(2-苯并呋喃基羰基)苯基]硫代]苯基]-4-甲基戊酮-1-(O-乙醯基脞)(產品名：IRGACURE OXE-04、BASF 公司製及產品名：Lunar 6、DKSH JAPAN K.K.製)、1-[4-(苯硫基)苯基]-3-環戊基丙烷-1,2-二酮-2-(O-苯甲醯脞)(產品名：TR-PBG-305、Changzhou Tronly New Electronic Materials Co.,Ltd.製)、1,2-丙烷二酮、3-環己基-1-[9-乙基-6-(2-呋喃基羰基)-9H-呋唑-3-基]-2-(O-乙醯基脞)(產品名：TR-PBG-326、Changzhou Tronly New Electronic Materials Co.,Ltd.製)及 3-環己基-1-(6-(2-(苯甲醯氧基亞胺基)辛醯基)-9-乙基-9H-呋唑-3-基)-丙烷-1,2-二酮-2-(O-苯甲醯脞)(產品名：TR-PBG-391、Changzhou Tronly New Electronic Materials Co.,Ltd.製)。

【0064】 作為胺基苯乙酮化合物，例如可以列舉 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(產品名稱：Omnirad 379EG、Omnirad 系列、IGM Resins B.V.公司製)、2-甲基-1-(4-甲基苯硫基)

-2-咪啉基丙烷-1-酮（產品名稱：Omnirad 907）及 APi-307（1-（聯苯-4-基）-2-甲基-2-咪啉基丙烷-1-酮、Shenzhen UV-ChemTech Ltd.製）。

【0065】 作為光自由基聚合起始劑，例如亦可以列舉 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（產品名：Omnirad 127）、2-苄基-2-二甲基胺基-1-（4-咪啉基）-丁酮-1（產品名：Omnirad 369）、2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮（產品名：Omnirad 1173）、1-羥基-環己基-苯基-酮（產品名：Omnirad 184）、2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮（產品名：Omnirad 651）、2,4,6-三甲基苯甲醯-二苯基氧化膦（產品名：Omnirad TPO H）及雙（2,4,6-三甲基苯甲醯）苯基氧化膦（產品名：Omnirad 819）。

【0066】 作為光聚合起始劑，例如亦可以列舉日本特開 2011-095716 號公報的 0031～0042 段及日本特開 2015-014783 號公報的 0064～0081 段中記載的光聚合起始劑。

【0067】 聚合起始劑可以單獨使用 1 種，亦可以組合使用 2 種以上。
聚合起始劑的含量相對於組成物的總固體成分為 0.005～20.0 質量%為較佳，0.01～10 質量%為更佳。

【0068】 〔界面活性劑〕

組成物可以含有界面活性劑。

作為界面活性劑，例如可以列舉氟系界面活性劑、烴系界面活性劑及聚矽氧系界面活性劑。作為界面活性劑，聚矽氧系界面活性劑為較佳。就提高環境適性的方面而言，界面活性劑不含氟原子亦較佳。

【0069】 作為氟系界面活性劑，可以列舉具有包含具有氟原子之官能基之分子結構，並且在施加熱時具有氟原子之官能基的部分被切斷而氟原

子揮發之丙烯酸系化合物。作為這種氟系界面活性劑，例如可以列舉 MEGAFACE DS 系列（DIC Corporation 製、化學工業日報（2016 年 2 月 22 日）、日經產業新聞（2016 年 2 月 23 日）及 MEGAFACE DS-21 等）。

又，作為氟系界面活性劑，可以為具有氟化烷基或氟化仲烷基醚基之含氟原子之乙烯醚化合物與親水性乙烯醚化合物的聚合物。氟系界面活性劑可以為封端聚合物。

作為氟系界面活性劑，可以為含氟高分子化合物，該含氟高分子化合物含有來自於具有氟原子之（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元和來自於具有 2 個以上（較佳為 5 個以上）仲烷氧基（較佳為乙烯氧基或仲丙氧基）之（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元。

又，作為氟系界面活性劑，例如亦可以列舉在側鏈上具有具有乙烯性不飽和雙鍵之基之含氟聚合物。具體而言，可以列舉 MEGAFACE RS-101、RS-102、RS-718K 及 RS-72-K（以上為 DIC CORPORATION 製）。

【0070】 作為氟系界面活性劑，就提高環境適性的方面而言，來自於全氟辛酸（PFOA）及全氟辛烷磺酸（PFOS）等具有碳數為 7 以上的直鏈狀全氟烷基之化合物的替代材料之界面活性劑為較佳。

【0071】 作為氟系界面活性劑的市售品，例如可以列舉 MEGAFACE F-171、F-172、F-173、F-176、F-177、F-141、F-142、F-143、F-144、F-437、F-475、F-477、F-479、F-482、F-551-A、F-552、F-554、F-555-A、F-556、F-557、F-558、F-559、F-560、F-561、F-565、F-563、F-568、F-575 及 F-780（以上為 DIC CORPORATION 製）；EXP.MFS-324、EXP.MFS-330、EXP.MFS-578、EXP.MFS-578-2、EXP.MFS-579、EXP.MFS-586、EXP.MFS-587、

EXP.MFS-628、EXP.MFS-631、EXP.MFS-603、R-41、R-41-LM、R-01、R-40、R-40-LM、RS-43、TF-1956、RS-90、R-94、R-S-72-K 及 DS-21（以上為 DIC CORPORATION 製）；Fluorad FC430、FC431 及 FC171（以上為 Sumitomo 3M Limited 製）；SURFLON S-382、SC-101、SC-103、SC-104、SC-105、SC-1068、SC-381、SC-383、S-393 及 KH-40（以上為 AGC 公司製）；PolyFox PF636、PF656、PF6320、PF6520 及 PF7002（以上為 OMNOVA SOLUTIONS INC.製）；Futurgent 710FL、710FM、610FM、601AD、601ADH2、602A、215M、245F、251、212M、250、209F、222F、208G、710LA、710FS、730LM、650AC、681 及 683（以上為 NEOS 公司製）；U-120E（Uni-chem Co.,Ltd.製）。

【0072】 作為烴系界面活性劑，例如可以列舉甘油、三羥甲基丙烷、三羥甲基乙烷以及該等的乙氧基化物及丙氧基化物（例如，甘油丙氧基化物及甘油乙氧基化物等）、聚氧乙烯月桂基醚、聚氧乙烯硬脂基醚、聚氧乙烯油烯基醚、聚氧乙烯辛基苯基醚、聚氧乙烯壬基苯基醚、聚乙二醇二月桂酸酯、聚乙二醇二硬脂酸酯及脫水山梨糖醇脂肪酸酯。

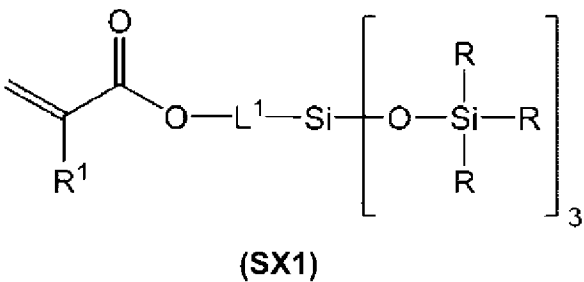
作為烴系界面活性劑的市售品，例如可以列舉 PLURONIC（註冊商標）L10、L31、L61、L62、10R5、17R2 及 25R2、TETRONIC 304、701、704、901、904 及 150R1 以及 HYDROPALAT WE 3323（以上為 BASF 公司製）；SOLSPERSE 20000（Lubrizol Japan Limited.製）；NCW-101、NCW-1001 及 NCW-1002（以上為 FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation 製）；PIONIN D-1105、D-6112、D-6112-W 及 D-6315（以上為 Takemoto Oil & Fat Co.,Ltd.製）；OLFINE E1010、SURFYNOL104、400 及 440（以上為 Nissin Chemical

Co.,Ltd.製)。

【0073】 作為聚矽氧系界面活性劑，例如可以列舉由矽氧烷鍵構成之直鏈狀聚合物及在側鏈及/或末端上導入有機基之改質矽氧烷聚合物、在側鏈上具有親水性基之重複單元及在側鏈上具有包含具有矽氧烷鍵之基之重複單元之聚合物。作為聚矽氧系界面活性劑，在側鏈上具有親水性基之重複單元及在側鏈上具有包含具有矽氧烷鍵之基之重複單元之聚合物為較佳。上述聚合物可以為無規共聚物及封端共聚物中的任一種。

【0074】 作為在側鏈上具有包含具有矽氧烷鍵之基之重複單元，式 (SX1) 所表示之重複單元或式 (SX2) 所表示之重複單元為較佳。

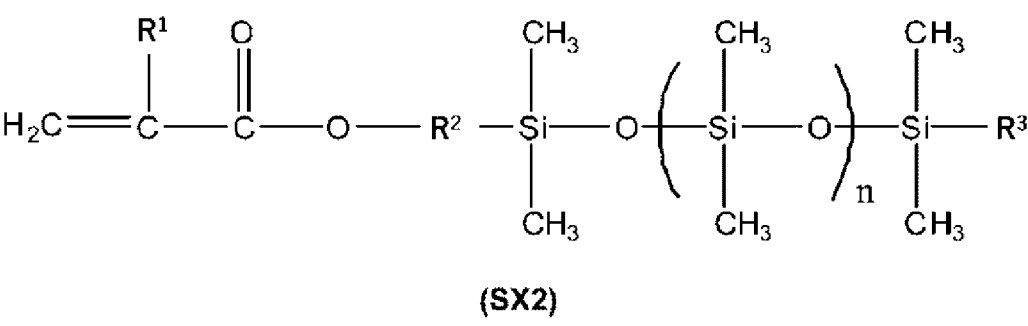
【0075】 [化學式 1]



【0076】 式 (SX1) 中，R 分別獨立地表示碳數 1~3 的烷基。R¹ 表示氫原子或甲基。L¹ 表示單鍵或 2 價有機基。

在 R 存在複數個之情況下，R 彼此可以相同亦可以不同。

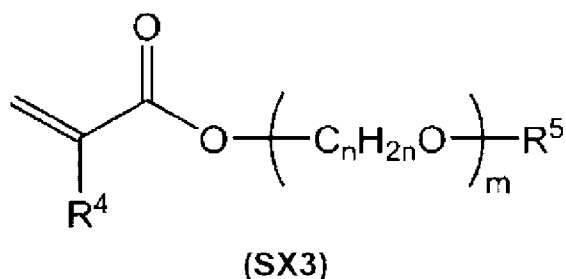
【0077】 [化學式 2]



【0078】 式 (SX2) 中， R^1 表示氫原子或甲基。 R^2 表示碳數 1~10 的伸烷基。 R^3 表示碳數 1~4 的烷基。 n 表示 5~50 的整數。

【0079】 作為在側鏈上具有親水性基之重複單元，式 (SX3) 所表示之重複單元為較佳。

【0080】 [化學式 3]



【0081】 式 (SX3) 中， R^4 及 R^5 分別獨立地表示氫原子或甲基。 n 表示 1~4 的整數。 m 表示 1~100 的整數。

【0082】 作為聚矽氧系界面活性劑的市售品，例如可以列舉 EXP.S-309-2、EXP.S-315、EXP.S-503-2、EXP.S-505-2 及 EXP.S-506（以上為 DIC CORPORATION 製）；DOWSIL 8032 ADDITIVE、Toray Silicone DC3PA、Toray Silicone SH7PA、Toray Silicone DC11PA、Toray Silicone SH21PA、Toray Silicone SH28PA、Toray Silicone SH29PA、Toray Silicone SH30PA 及 Toray Silicone SH8400（以上為 Toray Dow Corning Co., Ltd.製）；X-22-4952、X-22-4272、X-22-6266、KF-351A、K354L、KF-355A、KF-945、KF-640、KF-642、KF-643、X-22-6191、X-22-4515、KF-6004、KF-6001、KF-6002、KP-101、KP-103、KP-104、KP-105、KP-106、KP-109、KP-112、KP-120、KP-121、KP-124、KP-125、KP-301、KP-306、KP-310、KP-322、KP-323、KP-327、KP-341、KP-368、KP-369、KP-611、KP-620、KP-621、KP-626 及 KP-652

(以上為 Shin-Etsu Silicone 公司製)；F-4440、TSF-4300、TSF-4445、TSF-4460 及 TSF-4452(以上為 Momentive Performance Materials Inc.製)；BYK300、BYK306、BYK307、BYK310、BYK320、BYK323、BYK325、BYK330、BYK313、BYK315N、BYK331、BYK333、BYK345、BYK347、BYK348、BYK349、BYK370、BYK377、BYK378 及 BYK323 (以上為 BYK Chemie 公司製)。

【0083】 又，作為界面活性劑，亦可以列舉上述以外的非離子系界面活性劑。

作為界面活性劑，例如亦可以列舉日本專利第 04502784 號公報的 0017 段及日本特開 2009-237362 號公報的 0060～0071 段中記載的界面活性劑。

【0084】 界面活性劑可以單獨使用 1 種，亦可以組合使用 2 種以上。
界面活性劑的含量相對於組成物的總固體成分為 0.01～3.0 質量%為較佳，0.05～1.0 質量%為更佳，0.1～0.8 質量%為進一步較佳。

【0085】 [聚合性化合物]
組成物可以含有聚合性化合物。聚合性化合物為與上述各種成分不同的化合物。

聚合性化合物為在分子內具有 1 個以上的聚合性基之化合物。作為聚合性基，可以列舉上述之聚倍半矽氧烷可以具有之聚合性基，具有乙烯性不飽和雙鍵之基為較佳，(甲基)丙烯醯基、乙烯基或苯乙烯基為更佳，(甲基)丙烯醯基為進一步較佳。

【0086】 聚合性化合物所具有之聚合性基的數量為 1 或 2 以上為較佳，2～10 為更佳，2～6 為進一步較佳。

作為聚合性化合物，例如可以列舉在 1 個分子中具有 1 個聚合性基之聚合性化合物（以下，亦稱為“單官能的聚合性化合物”。）、在 1 個分子中具有 2 個聚合性基之聚合性化合物（以下，亦稱為“2 官能的聚合性化合物”。）及在 1 個分子中具有 3 個以上的聚合性基之聚合性化合物（以下，亦稱為“3 官能以上的聚合性化合物”。）。

作為聚合性化合物，2 官能的聚合性化合物或 3 官能以上的聚合性化合物為較佳。

【0087】 作為 2 官能的聚合性化合物，例如可以列舉聚乙二醇（甲基）丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二（甲基）丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二（甲基）丙烯酸酯、1,9-壬二醇二（甲基）丙烯酸酯及 1,6-己二醇二（甲基）丙烯酸酯。

作為 2 官能的聚合性化合物的市售品，例如可以列舉二乙二醇二甲基丙烯酸酯（2G，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、三乙二醇二甲基丙烯酸酯（3G，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、聚乙二醇#200 二甲基丙烯酸酯（4G，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、三環癸烷二甲醇二丙烯酸酯（A-DCP，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、三環癸烷二甲醇二甲基丙烯酸酯（DCP，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、1,9-壬二醇二丙烯酸酯（A-NOD-N，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、1,6-己二醇二丙烯酸酯（A-HD-N，Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、SR205NS（Sartomer Company,Inc 製）及 SR209（Sartomer Company,Inc 製）。

【0088】 作為 3 官能以上的聚合性化合物，例如可以列舉二新戊四醇（三/四/五/六）（甲基）丙烯酸酯、新戊四醇（三/四）（甲基）丙烯酸酯、三

經甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、二三經甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯、異三聚氰酸（甲基）丙烯酸酯及甘油三（甲基）丙烯酸酯骨架的（甲基）丙烯酸酯化合物。

“（三/四/五/六）（甲基）丙烯酸酯”係包括三（甲基）丙烯酸酯、四（甲基）丙烯酸酯、五（甲基）丙烯酸酯及六（甲基）丙烯酸酯之概念，“（三/四）（甲基）丙烯酸酯”係包括三（甲基）丙烯酸酯及四（甲基）丙烯酸酯之概念。

【0089】 作為聚合性化合物，例如亦可以列舉（甲基）丙烯酸酯化合物的己內酯改質化合物（KAYARAD（註冊商標）DPCA-20 等：Nippon Kayaku Co.,Ltd.製及 A-9300-1CL 等：Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）、（甲基）丙烯酸酯化合物的環氧烷（alkylene oxide）改質化合物（KAYARAD RP-1040 等：Nippon Kayaku Co.,Ltd.製、ATM-35E 及 A-9300 等：Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製以及 EBECRYL（註冊商標）135 等：DAICEL-ALLNEX LTD.製）及乙氧基化甘油三丙烯酸酯（A-GLY-9E 等：Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）。

【0090】 作為聚合性化合物，例如亦可以列舉胺酯（甲基）丙烯酸酯（較佳為 3 官能以上的胺酯（甲基）丙烯酸酯）。

胺酯（甲基）丙烯酸酯所具有之聚合性基的數量為 6 以上為較佳，8 以上為更佳。上限為 20 以下為較佳。

作為 3 官能以上的胺酯（甲基）丙烯酸酯，例如可以列舉 8UX-015A（TAISEI FINE CHEMICAL CO.,LTD.製）；UA-32P、U-15HA 及 UA-1100H（均為 Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製）；AH-600（KYOEISHA

CHEMICAL CO.,LTD.製); UA-306H、UA-306T、UA-306I、UA-510H 及 UX-5000 (均為 Nippon Kayaku Co.,Ltd.製)。

【0091】 聚合性化合物可以單獨使用 1 種，亦可以組合使用 2 種以上。

聚合性化合物的含量相對於組成物的總固體成分為 0.1~15.0 質量%為較佳，1.0~10.0 質量%為更佳。

【0092】 〔其他添加劑〕

組成物可以含有除了上述以外的其他添加劑。

作為其他添加劑，例如可以列舉溶劑、填料、雜環化合物、脂肪族硫醇化合物、熱交聯性化合物、聚合抑制劑、供氫性化合物、雜質、可塑劑、增感劑及順丁烯二醯亞胺化合物等。

【0093】 <溶劑>

組成物可以含有溶劑。

作為溶劑，只要能夠溶解或分散溶劑以外的組成物中能夠含有之各種成分，則並無特別限制。

作為溶劑，例如可以列舉水、伸烷基二醇醚溶劑、伸烷基二醇醚乙酸酯溶劑、醇溶劑（例如，甲醇及乙醇等）、酮溶劑（例如，丙酮、甲基異丁基酮及甲基乙基酮等）、芳香族烴溶劑（例如，甲苯等）、非質子性極性溶劑（例如，N,N-二甲基甲醯胺等）、環狀醚溶劑（例如，四氫呋喃等）、酯溶劑（例如，乙酸正丙酯等）、醯胺溶劑、內酯溶劑及包含該等中的 2 種以上之溶劑。

溶劑可以使用單獨 1 種或使用 2 種以上。

溶劑的含量相對於組成物的總固體成分 100 質量份為 50~1900 質量份

為較佳，100～1200 質量份為更佳，100～900 質量份為進一步較佳。

【0094】 <填料>

組成物可以含有填料。

填料的平均粒徑為 500nm 以下為較佳，300nm 以下為更佳，150nm 以下為進一步較佳。填料的平均粒徑的下限為超過 0nm，5nm 以上為較佳，10nm 以上為更佳。又，填料的平均粒徑為 5～300nm 亦較佳，10～150nm 為更佳。

填料的平均粒徑為藉由以下的粒徑測定方法算出之值。

粒徑測定方法：用掃描型電子顯微鏡觀察沿著使用組成物而形成之組成物層的表面的法線方向之截面中的 $3\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$ 的長方形的區域，在上述組成物層的 5 個不同部位進行測定在上述區域內觀察之所有填料的長徑之操作，將在各操作測定之所有填料的長徑的平均值作為填料的平均粒徑。

【0095】 對上述粒徑測定方法進行詳細說明。

將組成物塗布於基材（較佳為玻璃基板）上，形成組成物層。組成物層的厚度為 $3\mu\text{m}$ 以上為較佳。又，關於組成物層的形成，可以在塗布組成物之後依據需要實施乾燥處理。

切出沿著所獲得之組成物層的表面（與基材側的相反的一側的表面）的法線方向之截面，用掃描型電子顯微鏡觀察其截面的 $3\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$ 的長方形區域，測定在上述區域內觀察之所有填料的長徑。作為掃描型電子顯微鏡，使用 Hitachi High-Tech Corporation 製 S-4800。進行觀察時的倍率為 50,000 倍。

在組成物層的 5 個不同位置實施上述操作，將在各操作測定之所有填

料的長徑的平均值（相加平均值）作為填料的平均粒徑。

再者，上述長徑係指在連接觀察圖像中的填料的外形的輪郭線上的任意 2 個點之間之線段中最長線段的長度。

又，在觀察圖像中凝集填料構成凝聚物之情況下，分別測定構成凝聚物之各填料的長徑。

【0096】 作為填料，無機填料為較佳。

作為填料，例如可以列舉二氧化矽（二氧化矽）；高嶺石、高嶺土黏土、煅燒黏土、滑石及無摻雜型玻璃等玻璃填料等的矽酸鹽；氧化鋁、硫酸鋇、雲母粉、氫氧化鋁、氫氧化鎂、碳酸鈣、碳酸鎂、氧化鎂、氮化硼、硼酸鋁、鈦酸鋇、鈦酸鋇、鈦酸鈣、鈦酸鎂、鈦酸鈹、氧化鈦、鋳酸鋇、鋳酸鈣、磷酸鋳、堇青石、鎢酸鋳及錳氮化物。

填料包含選自包括二氧化矽（二氧化矽（silica））、氮化硼、硫酸鋇及矽酸鹽之群組中之至少 1 種為較佳，包含二氧化矽（二氧化矽（silica））為更佳。

【0097】 填料的形狀可以為球狀及非球狀（例如，粉碎狀及纖維狀）中的任一種，球狀為較佳。

填料可以經表面處理。作為表面處理，例如可以列舉官能基的導入處理及使用了公知的表面處理劑之處理。作為上述官能基，例如可以列舉聚合性基（聚倍半矽氧烷可以具有之聚合性基等）及疏水性基。

作為表面處理劑，例如可以列舉矽烷偶合劑、矽氮烷化合物及鈦酸鹽系偶合劑。

作為填料的表面處理的方法，例如可以列舉在氣相中進行表面處理之

乾式法及在液相中進行表面處理之濕式法。

【0098】 作為填料，例如可以列舉 NHM-5N (Tokuyama Corporation 製、二氧化矽、固體成分濃度 100 質量%)、NHM-3N (Tokuyama Corporation 製、二氧化矽、固體成分濃度 100 質量%)、SEAHOSTAR KE-S30 (NIPPON SHOKUBAI CO.,LTD.製、二氧化矽、固體成分濃度 100 質量%)、YA050C-MJE (Admatechs Co.,Ltd 製、二氧化矽、固體成分濃度 50 質量%MEK 漿料)、SFP-20M (Denka Company Limited 製、二氧化矽)、PMA-ST (Nissan Chemical Industries, Ltd.製、二氧化矽)、MEK-ST-L (Nissan Chemical Industries, Ltd.製、二氧化矽)、MEK-AC-5140Z (Nissan Chemical Industries, Ltd.製、二氧化矽)、MEK-EC-2430Z (Nissan Chemical Industries, Ltd.製、固體成分濃度 30 質量%)、硫酸鋇 (Nippon Solvay 製、固體成分濃度 100 質量%)、Y50SP-AM1 (Admatechs Co.,Ltd 製、二氧化矽、固體成分濃度 50 質量%MEK 漿料) 及 Y50SZ-AM1 (Admatechs Co.,Ltd 製、二氧化矽、固體成分濃度 50 質量%MEK 漿料)。

【0099】 填料可以單獨使用 1 種，亦可以組合使用 2 種以上。

填料的含量相對於組成物的總固體成分為 10~90 質量%為較佳，30~80 質量%為更佳。

【0100】 作為雜環化合物、脂肪族硫醇化合物、熱交聯性化合物、聚合抑制劑及供氫性化合物，例如可以列舉國際公開第 2022/039027 號中記載的各種成分。

作為可塑劑及增感劑，例如可以列舉國際公開第 2018/179640 號的 0097~0119 段。

作為順丁烯二醯亞胺化合物（具有順丁烯二醯亞胺環之化合物），例如可以列舉公知的順丁烯二醯亞胺化合物及國際公開第 2022/102756 號中記載的順丁烯二醯亞胺化合物。

【0101】 組成物可以含有雜質。

作為雜質，例如可以列舉鈉、鉀、鎂、鈣、鐵、錳、銅、鋁、鈦、鉻、鈷、鎳、鋅、錫、鹵素及該等的離子。鹵化物離子、鈉離子及鉀離子容易作為雜質而混入，因此設成下述含量為較佳。

【0102】 雜質的含量相對於組成物的總質量為 80 質量 ppm 以下為較佳，10 質量 ppm 以下為更佳，2 質量 ppm 以下為進一步較佳。作為下限值，相對於組成物的總質量多為 0 質量 ppb 以上，可以為 1 質量 ppb 以上，亦可以為 0.1 質量 ppm 以上。

【0103】 作為調整雜質的含量之方法，例如可以列舉使用雜質的含量少的原料作為組成物中能夠含有之各種成分的原料之方法、對組成物中能夠含有之各種成分進行純化而使用之方法及在製備組成物時防止雜質的混入之方法。

【0104】 雜質的含量例如能夠藉由 ICP(Inductively Coupled Plasma) 發光分光分析法、原子吸收分光法及離子色譜法等公知的方法進行定量。

【0105】 組成物中，苯、甲醛、三氯乙烯、1,3-丁二烯、四氯化碳、氯仿、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺及己烷等化合物的含量少為較佳。具體而言，該等化合物的含量相對於組成物的總質量分別為 100 質量 ppm 以下為較佳，20 質量 ppm 以下為更佳，4 質量 ppm 以下為進一步較佳。作為下限值，相對於組成物的總質量，分別可以為 10 質量 ppb 以上，

亦可以為 100 質量 ppb 以上。

該等化合物能夠藉由與上述雜質相同的方法調整含量。又，該等化合物能夠藉由公知的測定法進行定量。

【0106】〔膜〕

本發明的組成物能夠形成膜。上述膜的形成方法並不受特別限制，例如可以列舉將組成物塗布於基材上並進行乾燥而實施硬化處理之方法。作為硬化處理，例如可以列舉後述之半導體封裝體之製造方法中的步驟 3 中所使用之硬化處理。亦即，上述膜為組成物的硬化膜為較佳。

在硬化膜中，可以藉由上述硬化處理使組成物中所含之成分的一部分或全部進行反應（例如，聚倍半矽氧烷中的未反應的矽烷醇基的縮合、聚合性基的聚合及聚倍半矽氧烷與化合物 X 的反應），亦可以去除組成物中所含之成分的一部分（例如，溶劑）。

【0107】就絕緣性更優異的方面而言，上述膜的平均厚度為 0.5 μm 以上為較佳，1.0 μm 以上為更佳，3.0 μm 以上為進一步較佳，5.0 μm 以上為特佳。就圖案解析度優異的方面而言，膜的平均厚度為 40 μm 以下為較佳，25 μm 以下為更佳，20 μm 以下為進一步較佳，19 μm 以下為特佳。

【0108】〔轉印膜〕

本發明的轉印膜具有偽支撐體及使用上述組成物形成之組成物層。

【0109】圖 1 係表示轉印膜的實施形態的一例之剖面示意圖。

圖 1 所示之轉印膜 100 具有依序積層偽支撐體 12、組成物層 14 及覆蓋膜 16 之結構。

圖 1 中所示之轉印膜 100 為具有覆蓋膜 16 之形態，但是亦可以為轉印

膜不具有覆蓋膜 16 之形態。又，如後述，轉印膜可以進一步具有中間層及/或熱塑性樹脂層。

以下，對轉印膜所具有之各構件進行詳細說明。

【0110】 〔偽支撐體〕

轉印膜具有偽支撐體。

偽支撐體為支撐組成物層之構件，最終藉由剝離處理而被去除。

【0111】 偽支撐體可以為單層結構及複數層結構中的任一個。

偽支撐體為薄膜為較佳，樹脂膜為更佳。

作為偽支撐體，具有撓性並且在加壓下或在加壓及加熱下不發生顯著的變形、收縮及延伸之薄膜亦較佳。作為上述薄膜，例如可以列舉聚對苯二甲酸乙二醇酯膜（例如，雙軸拉伸聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）膜等）、聚甲基丙烯酸甲酯膜、三乙酸纖維素膜、聚苯乙烯膜、聚醯亞胺膜及聚碳酸酯膜，聚對苯二甲酸乙二醇酯膜為較佳。又，偽支撐體無褶皺等變形及劃痕等為較佳。

【0112】 就能夠經由偽支撐體進行圖案曝光的方面而言，偽支撐體的透明性高為較佳。具體而言，波長 313nm、波長 365nm、波長 405nm 及波長 436nm 下的任意透射率均為 60%以上為較佳，70%以上為更佳，80%以上為進一步較佳，90%以上為最佳。上限未達 100%為較佳。作為上述各波長下的任意透射率的較佳的值，例如可以列舉 87%、92%及 98%。

就隔著偽支撐體之圖案曝光時的圖案形成性及偽支撐體的透明性的方面而言，偽支撐體的霧度小為較佳。具體而言，偽支撐體的霧度值為 2%以下為較佳，0.5%以下為更佳，0.1%以下為進一步較佳。下限為 0%以上為較

佳。

就隔著偽支撐體之圖案曝光時的圖案形成性及偽支撐體的透明性的方面而言，偽支撐體中所含之微粒、異物及缺陷的數量少為較佳。偽支撐體的直徑 $1\mu\text{m}$ 以上的微粒、異物及缺陷的數量為 50 個/ 10mm^2 以下為較佳，10 個/ 10mm^2 以下為更佳，3 個/ 10mm^2 以下為進一步較佳，0 個/ 10mm^2 為特佳。

【0113】 偽支撐體的厚度為 $5\sim 200\mu\text{m}$ 為較佳，就操作容易性及通用性的方面而言， $5\sim 150\mu\text{m}$ 為更佳， $5\sim 50\mu\text{m}$ 為進一步較佳， $5\sim 35\mu\text{m}$ 為特佳。

偽支撐體的厚度能夠作為藉由基於 SEM（掃描型電子顯微鏡）之截面觀察測定之任意 5 個點的平均值而算出。

【0114】 就能夠提高偽支撐體與組成物層的密接性的方面而言，偽支撐體的與組成物層接觸之表面可以藉由 UV 照射、電暈放電及電漿等進行表面改質。

在藉由 UV 照射進行表面改質之情況下，UV 照射的曝光量為 $10\sim 2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為較佳， $50\sim 1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 為更佳。

作為 UV 照射的光源，可以列舉發射 $150\sim 450\text{nm}$ 下的波長頻帶的光之低壓水銀燈、高壓水銀燈、超高壓水銀燈、碳弧燈、金屬鹵化物燈、氙燈、化學燈、無電極放電燈及發光二極體。

燈功率及照度能夠適當調整。

【0115】 作為偽支撐體，例如可以列舉膜厚 $16\mu\text{m}$ 的雙軸拉伸聚對苯二甲酸乙二醇酯膜、膜厚 $12\mu\text{m}$ 的雙軸拉伸聚對苯二甲酸乙二醇酯膜及膜厚 $9\mu\text{m}$ 的雙軸拉伸聚對苯二甲酸乙二醇酯膜。

偽支撐體亦可以為回收再利用品。作為回收再利用品，例如可以列舉對已使用過的薄膜等進行清洗及切削化並且將所獲得之材料進行薄膜化者。作為回收再利用品的市售品，例如可以列舉 Ecouse 系列（TORAY INDUSTRIES, INC.製）。

【0116】 作為偽支撐體，例如可以列舉日本特開 2014-085643 號公報的 0017～0018 段、日本特開 2016-027363 號公報的 0019～0026 段、國際公開第 2012/081680 號的 0041～0057 段及國際公開第 2018/179370 號的 0029～0040 段的記載，該等公報的內容被編入本說明書中。

【0117】 以賦予操作性為目的，偽支撐體可以在偽支撐體的單面或兩面具有含有微小粒子之層（潤滑劑層）。潤滑劑層中所含之微小粒子的直徑為 0.05～0.8 μm 為較佳。潤滑劑層的膜厚為 0.05～1.0 μm 為較佳。

作為偽支撐體的市售品，例如可以列舉 lumirror16FB40、lumirror16KS40、lumirror#38-U48、lumirror#75-U34 及 lumirror#25T60（以上為 TORAY INDUSTRIES, INC.製）；COSMOSHINEA4100、COSMOSHINEA4160、COSMOSHINEA4300、COSMOSHINEA4360 及 COSMOSHINEA8300（以上為 TOYOBO CO.,LTD.製）。

【0118】 〔組成物層〕

組成物層為使用上述組成物形成之層。組成物層中能夠含有之各種成分的含義與上述組成物中能夠含有之各種成分的含義相同，較佳態樣亦相同。

但是，組成物層中的各種成分的含量的較佳數值範圍與將上述“各種成分相對於組成物的總固體成分之含量（質量%）”讀取為“各種成分相對於組

成物層的總質量之含量（質量%）”之較佳範圍相同。具體而言，“聚倍半矽氧烷的含量相對於組成物的總固體成分為 5.0 質量%以上為較佳”的記載讀取為“聚倍半矽氧烷的含量相對於組成物層的總質量為 5.0 質量%以上為較佳”。

【0119】 組成物層進一步含有溶劑亦較佳。溶劑的含義與上述組成物能夠含有之溶劑的含義相同，較佳態樣亦相同。

【0120】 組成物層的平均厚度為 $0.5\mu\text{m}$ 以上為較佳， $1.0\mu\text{m}$ 以上為更佳， $3.0\mu\text{m}$ 以上為進一步較佳， $5.0\mu\text{m}$ 以上為特佳。就圖案解析度優異的方面而言，組成物層的平均厚度為 $40\mu\text{m}$ 以下為較佳， $25\mu\text{m}$ 以下為更佳， $20\mu\text{m}$ 以下為進一步較佳， $19\mu\text{m}$ 以下為特佳。

【0121】 轉印膜可以具有上述以外的其他層。

【0122】 〔中間層及熱塑性樹脂層〕

轉印膜可以具有中間層及/或熱塑性樹脂層。

作為中間層及熱塑性樹脂層，例如可以列舉國際公開第 2021/166719 號的 0164~0204 段，該等內容被編入本說明書中。

【0123】 〔覆蓋膜〕

轉印膜可以具有覆蓋膜。

覆蓋膜中所含之直徑 $80\mu\text{m}$ 以上的魚眼（fisheye）數為 5 個/ m^2 以下為較佳。“魚眼”係指將材料熱熔融、混練、擠出及/或藉由雙軸拉伸及澆鑄等方法製造薄膜時材料的雜質、未溶解物及/或氧化劣化物等摻入薄膜中者。

【0124】 覆蓋膜中所含之直徑 $3\mu\text{m}$ 以上的粒子的數量為 30 個/ mm^2 以下為較佳，10 個/ mm^2 以下為更佳，5 個/ mm^2 以下為進一步較佳。藉此，

能夠抑制因覆蓋膜中所含之粒子而引起之凹凸轉印到組成物層而產生之缺陷。

【0125】 覆蓋膜的表面的算術平均粗糙度 Ra 為 $0.01\mu\text{m}$ 以上為較佳， $0.02\mu\text{m}$ 以上為更佳， $0.03\mu\text{m}$ 以上為進一步較佳。若 Ra 在這種範圍內，則例如在轉印膜為長條狀之情況下，捲繞轉印膜時的捲繞性優異。又，就轉印時的缺陷抑制的方面而言，Ra 未達 $0.50\mu\text{m}$ 為較佳， $0.40\mu\text{m}$ 以下為更佳， $0.30\mu\text{m}$ 以下為進一步較佳。

【0126】 作為覆蓋膜，例如可以列舉聚對苯二甲酸乙二酯膜、聚丙烯膜、聚苯乙烯膜及聚碳酸酯膜。

作為覆蓋膜，例如可以列舉日本特開 2006-259138 號公報的 0083～0087 段及 0093 段中記載的覆蓋膜。

【0127】 作為覆蓋膜，例如可以列舉 ALPHAN（註冊商標）FG-201（Oji F-Tex Co.,Ltd.製）、ALPHAN（註冊商標）E-201F（Oji F-Tex Co.,Ltd.製）、Cerapeel（註冊商標）25WZ（Toray Advanced Film Co., Ltd.製）及 lumirror（註冊商標）16QS62（16KS40）（TORAY INDUSTRIES, INC.製）。

覆蓋膜可以為回收再利用品。作為回收再利用品，例如可以列舉對已使用過的薄膜等進行清洗及切削化並且將所獲得之材料進行薄膜化者。作為回收再利用品的市售品，例如可以列舉 Ecouse 系列（TORAY INDUSTRIES, INC.製）。

【0128】 轉印膜除上述之層以外還可以含有其他層。

作為其他層，例如可以列舉高折射率層。

作為高折射率層，例如可以列舉國際公開第 2021/187549 號的 0168～

0188 段，該等內容被編入本說明書中。

【0129】 [轉印膜之製造方法]

轉印膜之製造方法能夠適用公知的製造方法。

轉印膜之製造方法為將組成物塗布於偽支撐體上形成組成物層為較佳，乾燥組成物的塗膜形成組成物層為更佳。

作為塗布方法，例如可以列舉狹縫塗布、旋塗、簾式塗布及噴墨塗布。

【0130】 例如，作為圖 1 所示之轉印膜 100 之製造方法，可以列舉包括將組成物塗布於偽支撐體 12 的表面形成塗膜，進一步乾燥該塗膜形成組成物層 14 之步驟之方法。

另外，藉由使覆蓋膜 16 壓接於藉由上述製造方法製造之轉印膜的組成物層上，製造圖 1 所示之轉印膜 100。又，製造圖 1 所示之轉印膜 100 之後進行捲繞，可以作為卷形態的轉印膜 100 進行保管。卷形態的轉印膜 100 能夠以保持原樣的形態提供給後述之以卷對卷方式與基材的貼合步驟。

【0131】 又，如上所述，轉印膜可以在偽支撐體與組成物層之間具有中間層及/或熱塑性樹脂層。

作為中間層形成用組成物、中間層的形成方法、熱塑性樹脂層形成用組成物及熱塑性樹脂層的形成方法，例如可以列舉國際公開第 2021/033451 號的 0133~0136 段及 0143~0144 段，該等內容被編入本說明書中。

【0132】 [用途]

使用上述組成物或轉印膜形成之膜能夠適用於各種用途。例如，能夠適用於絕緣膜、電極保護膜、平坦化膜、外塗膜、硬塗膜、鈍化膜、隔壁、間隔物、微透鏡、濾光器、抗反射膜、蝕刻抗蝕劑及鍍覆構件。

更具體而言，可以列舉觸控面板電極的保護膜或絕緣膜、印刷配線板的保護膜或絕緣膜、TFT 基板的保護膜或絕緣膜、半導體封裝體的堆積基板中的層間絕緣膜、有機內插器、濾色器、濾色器用外塗膜及用於形成配線的蝕刻抗蝕劑。

其中，上述組成物及轉印膜能夠較佳地用於形成絕緣膜，絕緣膜用作半導體封裝體用絕緣層為較佳。亦即，上述組成物及轉印膜用於形成半導體封裝體用絕緣層為較佳。

【0133】 [半導體封裝體之製造方法]

本發明的半導體封裝體之製造方法包括以下步驟。

步驟 1：在基材上使用組成物形成組成物層之步驟

步驟 2：在組成物層上形成包含孔之圖案之步驟

步驟 3：對圖案實施加熱及曝光中的至少一者之步驟

以下，對半導體封裝體之製造方法的各步驟進行詳細說明。

【0134】 [步驟 1]

步驟 1 為在基材上使用組成物形成組成物層之步驟。

作為組成物層的形成方法，可以列舉塗布組成物之方法及使用轉印膜之方法。

塗布組成物之方法可以列舉上述轉印膜之製造方法中的組成物的塗布方法。組成物層可以乾燥組成物的塗膜而形成。

作為使用了轉印膜之組成物層的形成方法，具體而言，可以列舉使轉印膜中的與組成物層的偽支撐體側相反的一側的表面與基材接觸來貼合轉印膜與基材之方法。

作為貼合方法，例如可以列舉公知的轉印方法及層壓方法，將基材重疊於組成物層的表面並且進行基於輥等之加壓及加熱之方法為較佳。

作為上述層壓方法，例如可以列舉真空層壓機及自動切割層壓機等公知的層壓機。

作為層壓溫度，並無特別限制，70～130℃為較佳。

在使用轉印膜之情況下，步驟 1 藉由卷對卷方式進行為較佳。成為貼合轉印膜之對象之基材為樹脂膜或具有導電層之樹脂膜為較佳。

卷對卷方式係指，作為基材而使用能夠捲取和放捲之基材，並且在本發明的積層體之製造方法中所含之任意步驟之前，包括將基材放捲之步驟及在任意步驟之後，將基材捲取之步驟，並且一邊輸送基材，一邊進行至少任一步驟（較佳為所有步驟或加熱步驟以外的所有步驟）之方式。

作為放捲步驟中的放捲方法及捲繞步驟中的捲繞方法，適用卷對卷方式之製造方法中使用公知的方法即可。

【0135】 <基材>

基材為包含金屬之基材為較佳。上述金屬為與上述之相互作用性基進行相互作用之金屬，銅或銀為較佳，銅為更佳。

基材中所含之金屬的形態並無特別限制，但可以列舉單體金屬、合金、氮化物、氧化物及矽化物等，單體金屬或合金為較佳，單體金屬為更佳。作為上述合金，可以列舉包含 2 種以上的作為與上述之相互作用性基進行相互作用之金屬例示之金屬之合金，包含銅之合金為較佳。

又，上述金屬可以以導電性金屬氧化物的形式存在。作為導電性金屬氧化物，例如可以列舉 ITO（Indium Tin Oxide：氧化銦錫）、IZO（Indium Zinc

Oxide：氧化銻鋅）及 SiO_2 。導電性係指體積電阻率未達 $1 \times 10^6 \Omega \text{cm}$ ，體積電阻率未達 $1 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ 為較佳。

【0136】 基材為具有上述金屬作為導電層之基板為較佳。作為具有導電層之基板中的具備導電層之基材，例如可以列舉玻璃基板、玻璃環氧基板及矽基板、樹脂基板。

基材可以由玻璃基板等透光性基板構成，例如亦能夠使用以 Corning Incorporated 的 GORILLA 玻璃為代表之強化玻璃。又，作為上述基材中所含之材料，例如亦可以列舉在日本特開 2010-086684 號公報、日本特開 2010-152809 號公報及日本特開 2010-257492 號公報中使用之材料。

在上述基材包含樹脂基板之情況下，作為樹脂基板，光失真小及/或透明度高的樹脂膜為更佳。具體而言，可以列舉聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯、三乙醯纖維素、環烯烴聚合物及聚醯亞胺。

【0137】 作為具有導電層之基板，就能夠藉由卷對卷方式製造的方面而言，具有導電層之樹脂基板為較佳，具有導電層之樹脂膜為更佳。具有導電層之基板可以為藉由上述積層體之製造方法獲得之積層體。

【0138】 具有導電層之基板中的導電層可以為 1 層及 2 層以上中的任一種。

在具有導電層之基板包含 2 層以上的導電層之情況下，各導電層可以為相互不同的材質的導電層。

【0139】 導電層可以為圖案狀。

作為製造圖案狀的導電層的方法，例如可以列舉蝕刻法等減法及添加法。作為蝕刻方法，例如可以列舉日本特開 2010-152155 號公報的 0048～

0054 段等中記載的基於濕式蝕刻之方法及基於公知的電漿蝕刻等乾式蝕刻之方法。又，蝕刻方法可以為使用蝕刻抗蝕劑之方法。

【0140】 〔步驟 2〕

步驟 2 為在組成物層上形成具有孔之圖案之步驟。

具有孔之圖案可以僅形成於組成物層上，亦可以形成於組成物層與基材這兩者上。

包含孔之圖案可以為貫穿孔及通孔中的任一種。

關於上述孔的形狀，例如可以列舉作為截面形狀的四邊形、梯形及倒梯形；作為正面形狀（從孔底可見之方向觀察孔時的形狀）的圓形及四邊形，就鍍銅的孔壁面的被覆性變高的方面而言，作為截面形狀的倒梯形為較佳。

孔尺寸（直徑）為 300 μm 以下為較佳，100 μm 以下為更佳，50 μm 以下為進一步較佳，5 μm 以下為特佳。下限為 1 μm 以上為較佳。

上述孔的數量只要為 1 以上即可，2 以上為較佳。

【0141】 作為形成具有孔之圖案之方法，例如可以列舉使用鑽頭、雷射及電漿之方法。

【0142】 又，在組成物層具有感光性之情況下，形成具有孔之圖案之方法包括對組成物層進行圖案曝光之步驟及使用顯影液對經曝光之組成物層進行顯影形成圖案之步驟為較佳。

【0143】 在進行圖案曝光之步驟中，可以從與組成物層的基材相反的一側進行曝光，亦可以從組成物層的基材側進行曝光。

【0144】 作為用於曝光之光源，只要為照射組成物層中的能夠感光之各種成分（例如，光聚合起始劑等）能夠感光之波長區域的光（例如，254nm、

313nm、365nm 及 405nm 等波長區域的光等)者即可。

具體而言，可以列舉超高壓水銀燈、高壓水銀燈、金屬鹵化物燈及 LED (Light Emitting Diode：發光二極體)。

曝光量為 $5 \sim 200 \text{mJ/cm}^2$ 為較佳， $10 \sim 200 \text{mJ/cm}^2$ 為更佳。

【0145】 在使用轉印膜形成組成物層之情況下，可以在剝離偽支撐體之後進行曝光，亦可以在剝離偽支撐體之前隔著偽支撐體進行曝光之後剝離偽支撐體。

就防止因組成物層與遮罩的接觸引起之遮罩污染及避免因附著於遮罩之異物引起之曝光的影響的方面而言，不剝離偽支撐體而進行圖案曝光為較佳。再者，圖案曝光可以為隔著遮罩之曝光，亦可以為使用了雷射等之直接曝光。

作為遮罩，例如可以列舉石英遮罩、鈉鈣玻璃遮罩及薄膜遮罩。石英遮罩在尺寸精度優異的觀點上為較佳，薄膜遮罩在大尺寸化容易的觀點上為較佳。

作為薄膜遮罩的材料，聚酯膜為較佳，聚對苯二甲酸乙二醇酯膜為更佳。作為薄膜遮罩的材料，例如可以列舉 XPR-7S SG (FUJIFILM Global Graphic Systems Co., Ltd.製)。

【0146】 [步驟3]

步驟3為對上述圖案實施硬化處理之步驟。藉由步驟3形成來自於組成物之絕緣膜。

作為硬化處理，例如可以列舉加熱處理及曝光處理，硬化處理至少包括加熱處理為較佳。

【0147】 加熱處理的溫度及時間能夠依據組成物的成分而適當地選擇。

加熱處理的溫度為 120～400℃ 為較佳，150～400℃ 為更佳，180～350℃ 為進一步較佳。

加熱處理的時間為 0.5～24 小時為較佳，1～12 小時為更佳，1～9 小時為進一步較佳。

加熱處理可以在空氣環境下及氮氣置換環境下的任一種中進行。

加熱處理的環境下的氣壓為 8.1kPa 以上為較佳，50.66kPa 以上為更佳。上限為 121.6kPa 以下為較佳，111.46kPa 以下為更佳，101.3kPa 以下為進一步較佳。

【0148】 曝光處理的光源及曝光量能夠依據組成物層中的感光性成分（例如，光聚合起始劑）的種類而適當地選擇。

作為光源，例如可以列舉超高壓水銀燈、高壓水銀燈、金屬鹵化物燈及 LED（Light Emitting Diode：發光二極體）。

曝光量為 5～1000mJ/cm² 為較佳，10～200mJ/cm² 為更佳。

【0149】 〔步驟 4〕

在半導體封裝體之製造方法中，在步驟 3 之後，具有在上述圖案上形成電路圖案之步驟 4 為較佳。

作為電路圖案的形成方法，就能夠形成微細配線的方面而言，半加成製程為較佳。作為半加成過程，可以列舉以下方法。

首先，在上述步驟 3 之後的孔底、孔壁面及圖案的表面整體上使用鈮觸媒等之基礎上實施無電解銅鍍覆處理形成晶種層。

上述晶種層為用於形成用於實施電解銅鍍覆的供電層者，晶種層的厚度為 $0.1\sim 2.0\mu\text{m}$ 為較佳。若上述晶種層的厚度為 $0.1\mu\text{m}$ 以上，則存在能夠抑制電解銅鍍覆時的連接絕緣可靠性降低之傾向，若上述晶種層的厚度為 $2.0\mu\text{m}$ 以下，則存在無需增加對配線之間的晶種層進行快速蝕刻時的蝕刻量亦可抑制在蝕刻時對配線帶來之損壞之傾向。

無電解銅鍍覆處理藉由銅離子與還原劑的反應在具有孔之圖案的表面析出金屬銅來進行。

作為無電解鍍覆處理方法及電解鍍覆處理方法，例如可以列舉公知的鍍覆處理方法。

作為無電解鍍覆處理步驟的觸媒，鈦-錫混合觸媒為較佳。上述混合觸媒的平均一次粒徑為 10nm 以下為較佳。又，作為無電解鍍覆處理步驟的鍍覆組成，包含次亞磷酸作為還原劑為較佳。

作為無電解銅鍍覆液的市售品，例如可以列舉 Atotech Japan K.K.製的“MSK-DK”、C.Uyemura & Co., Ltd.製“Through-cupper(註冊商標)PEA ver.4”系列。

【0150】 在實施無電解銅鍍覆處理之後，在無電解銅鍍覆上藉由輥層壓機對轉印膜的組成物層的與偽支撐體相反的一側的表面進行熱壓接為較佳。

就能夠高於電解銅鍍覆之後的配線高度的方面而言，上述組成物層的厚度為 $5\sim 30\mu\text{m}$ 為較佳。

在轉印膜的熱壓接之後，例如通過所期望的配線圖案所描繪之遮罩進行組成物層的曝光。作為上述曝光方法，例如可以列舉步驟 2 中的曝光方

法。

曝光後，剝離轉印膜的偽支撐體，使用鹼顯影液對經曝光之組成物層進行顯影形成圖案。又，在形成上述圖案之後，可以使用電漿等來去除組成物的顯影殘渣。

顯影後，進行電解銅鍍覆，藉此進行銅的電路層的形成及孔填充。

在電解銅鍍覆之後，使用鹼性水溶液或胺系剝離劑進行圖案的剝離。

在圖案的剝離之後，進行配線之間的晶種層的去層（快速蝕刻（flash etching））。

作為快速蝕刻，例如使用含有硫酸、過氧化氫等酸性溶液之氧化性溶液來進行。作為氧化性溶液，例如可以列舉 JCU 製的“SAC”及 MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.製的“CPE-800”。在快速蝕刻之後，依據需要進行附著於配線之間的部分之鈦等的去除。鈦的去除能夠使用硝酸及鹽酸等酸性溶液來進行。

【0151】 在圖案的剝離之後或快速蝕刻步驟之後進行後烘烤處理為較佳。後烘烤處理充分地熱硬化未反應的熱硬化成分，進而藉由此提高電絕緣可靠性、硬化特性及與鍍覆銅的接著強度。

作為熱硬化條件，硬化溫度為 150～240℃ 且硬化時間為 15～500 分鐘為較佳。

【0152】 半導體封裝體之製造方法可以包括對具有孔之圖案進行粗化處理之粗化步驟。上述粗化步驟在上述步驟 3 之後且在上述步驟 4 之前實施為較佳。藉由實施粗化步驟，對上述圖案表面進行粗化能夠提高與電路配線的密接性。又，同時亦能夠去除污跡。

作為粗化步驟，例如可以列舉公知的除膠渣（desmear）處理，接觸粗化液之處理為較佳。

作為粗化液，例如可以列舉含有鉻及硫酸之粗化液、含有鹼過錳酸鹽之粗化液（例如，過錳酸鈉粗化液等）、含有氟化鈉、鉻及硫酸之粗化液。

【0153】 依據所需的層的數量，重複進行上述之各步驟，能夠製造半導體封裝體。又，在最外層形成阻焊劑為較佳。

【0154】 [半導體封裝體]

半導體封裝體只要包含藉由組成物形成之絕緣層，則並無特別限制，藉由上述之半導體封裝體之製造方法製造為較佳。

在半導體封裝體中，藉由組成物形成之膜可以用作絕緣膜，亦可以用作所謂的堆積基板中的有機中介層或絕緣膜。

[實施例]

【0155】 以下，基於實施例對本發明進行進一步詳細的說明。

以下實施例所示之材料、使用量、比例、處理內容及處理次序等，只要不脫離本發明的主旨便能夠適當變更。因此，本發明的範圍不應被以下所示之實施例做限定性解釋。

在以下實施例中，只要沒有特別說明，“%”係指“質量%”。

【0156】 [組成物的製備]

混合各種成分，以使成為下述表中所示之摻含量（固體成分比的摻含量），製備了混合物。接著，向上述混合物加入甲基異丁基酮，並進行了稀釋，以使固體成分濃度成為 40 質量%。

以下示出組成物中所含之各種成分。

【0157】〔聚倍半矽氧烷〕

聚倍半矽氧烷 A-1 藉由以下方法進行了合成。

在 300mL 的三口燒瓶混合苯乙烯基甲氧基矽烷 (0.15mol)、己基三甲氧基矽烷 (0.15mol) 及甲基異丁基酮 75.0g，以外溫 80℃ 一邊加熱一邊進行了攪拌。在此，經 5 分鐘等速滴加 0.1 質量%的氫氧化鉀水溶液 18.0g，在該狀態下一邊加熱 5 小時一邊進行了攪拌。在加熱中，一邊將使用迪安-斯塔克裝置進行回流之甲醇去除到體系外一邊進行了反應。停止攪拌，用水浴冷卻至室溫 (25℃) 之後，添加甲基異丁基酮 150g 及 5 質量%的食鹽水 150g，萃取了有機相。將有機相用 5 質量%的食鹽水 150g 清洗 1 次、用純水 150g 清洗 2 次，用硫酸鎂 45g 乾燥之後，在 50℃ 35mmHg 的減壓下濃縮，藉此獲得了聚倍半矽氧烷 A-1 的甲基異丁基酮溶液。

聚倍半矽氧烷 A-1 的 Mw 為 43,700，Mn 為 8,900，含有籠型聚倍半矽氧烷。

再者，在 GPC 測定中，在確認到相當於 T₈ 聚倍半矽氧烷、T₁₀ 聚倍半矽氧烷及 T₁₂ 聚倍半矽氧烷中的至少 1 個分子量之峰值之情況下，判斷為含有籠型聚倍半矽氧烷。藉由上述之方法進行了 GPC 測定。

聚倍半矽氧烷 A-1 以外的聚倍半矽氧烷為將上述苯乙烯基甲氧基矽烷及己基三甲氧基矽烷變更為以下材料並藉由相同的次序合成之聚倍半矽氧烷，分子量及結構如下。

【0158】・A-2：使用苯乙烯基甲氧基矽烷 (0.15mol) 及癸基三甲氧基矽烷 (0.15mol) 合成之聚倍半矽氧烷。Mw 為 17,600，Mn 為 7,900，含有籠型聚倍半矽氧烷。

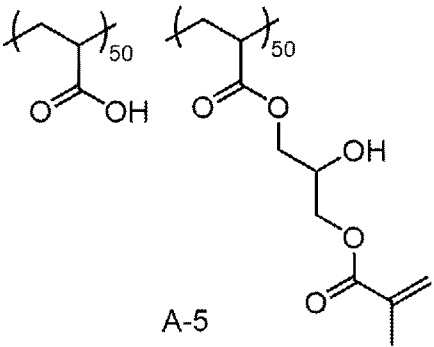
·A-3：使用苯基甲氧基矽烷（0.15mol）、己基三甲氧基矽烷（0.15mol）合成之聚倍半矽氧烷。Mw 為 10,500，Mn 為 4,400，含有籠型聚倍半矽氧烷。

·A-4：使用己基三甲氧基矽烷（0.30mol）合成之聚倍半矽氧烷。Mw 為 20,000，Mn 為 4,000，含有籠型聚倍半矽氧烷。

·A-5：以下結構的丙烯酸樹脂。Mw 為 27,000，Mn 為 5,500。

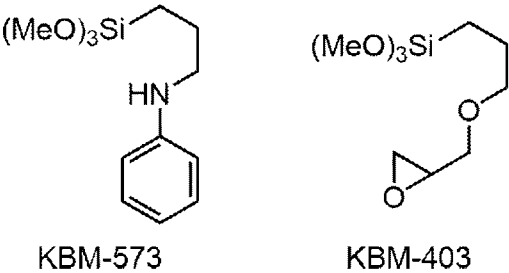
·A-6：使用癸基三甲氧基矽烷（0.30mol）合成之聚倍半矽氧烷。Mw 為 1,7000，Mn 為 6,000，含有籠型聚倍半矽氧烷。

【0159】 [化學式 4]



【0160】 [化合物 X]

【0161】 [化學式 5]



【0162】 [聚合起始劑]

- 二異苯丙基過氧化物：熱聚合起始劑
- Oxe-01：光聚合起始劑、Irgacure OXE-01，BASF 公司製
- APi307：光聚合起始劑、Shenzhen UV-ChemTech Ltd.製

【0163】 〔界面活性劑〕

・S-506：聚矽氧系界面活性劑、DIC CORPORATION 製

・F-551A：MEGAFACE（註冊商標）F551A、氟系界面活性劑、DIC CORPORATION 製

【0164】 〔其他添加劑〕

・A-NOD-N：聚合性化合物、1,9-癸二醇二丙烯酸酯、Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製

【0165】 〔評價〕

使用所獲得之各實施例及比較例的組成物，對藉由組成物形成之膜的線膨脹係數、密接性、介電特性及熱循環耐性以及組成物的轉印膜適性進行了評價。

【0166】 〔線膨脹係數〕

作為基材使用覆銅聚醯亞胺膜（Metaroyal，TORAY INDUSTRIES, INC. 製），將所製備之組成物塗布於基材上並進行乾燥，獲得了在基材上具有厚度 30.0 μm 的組成物層之積層體。關於實施例 59 及實施例 60，在接下來所說明之加熱處理之前，對所獲得之積層體從與組成物層的基材側相反的一側進行了曝光（高壓水銀燈、用波長 365nm 的照度計測量之積算照度 100mJ/cm²）。

接著，將積層體在烘箱中進行加熱處理（200℃，1.5 小時）之後，在 2M 鹽酸中浸漬 8 小時進行剝離處理，並進行沖洗（用純水在常溫下 1 小時）之後，從基材上剝離而獲得了源自組成物層的獨立膜。再者，在上述剝離處理中無法剝離獨立膜之情況下，進一步在 2M 鹽酸中浸漬 1 週左右而進行

了剝離。

將所獲得之獨立膜切成條狀（19mm×5mm），使用 TMA（熱機械分析裝置、TA INSTRUMENTS 製“TMA450EM”），測定了線膨脹係數。再者，測定條件設為升溫速度 10°C/分鐘、夾頭間距離 10mm、載荷 40mN。線膨脹係數為升溫時的 50°C～150°C 的範圍內的值（ppm/K），作為測定 3 次時的平均值求出。按照以下評價標準評價了所獲得之線膨脹係數。

【0167】 <評價標準>

A：30ppm/K 以下

B：超過 30ppm/K 且 50ppm/K 以下

C：超過 50ppm/K

【0168】 [密接性]

作為基材使用覆銅聚醯亞胺膜（Metaroyal，TORAY INDUSTRIES, INC. 製），將所製備之組成物塗布於基材上並進行乾燥，獲得了在基材上具有厚度 10.0μm 的組成物層之積層體。關於實施例 59 及實施例 60，在接下來所說明之加熱處理之前，對所獲得之積層體從與組成物層的基材側相反的一側進行了曝光（高壓水銀燈、用波長 365nm 的照度計測量之積算照度 100mJ/cm²）。

接著，將積層體在烘箱中進行加熱處理（200°C，1.5 小時），藉此獲得了評價用樣品。

按照 JISK5600-5-6 對評價用樣品進行橫切試驗，按照以下評價標準評價了藉由組成物形成之膜與銅的密接性。

【0169】 <評價標準>

A：產生剝離之部位的面積為橫切試驗範圍的 35%以下

B：產生剝離之部位的面積超過橫切試驗範圍的 35%且 50%以下

C：產生剝離之部位的面積超過橫切試驗範圍的 50%

【0170】 〔介電特性〕

使用 28GHz 分體缸型共振器（KANTO Electronic Application and Development Inc.製），對藉由與上述之〔線膨脹係數〕相同的次序獲得之獨立膜測定了平均介電損耗正切。對 3 個樣品進行測定，將其平均值作為介電損耗正切。依據所獲得之介電損耗正切，按照以下評價標準評價了介電特性。

【0171】 <評價標準>

A：介電損耗正切為 0.01 以下

B：介電損耗正切超過 0.01

【0172】 〔熱循環耐性〕

作為基材，使用在矽晶圓上以梳型配線形成有厚度 5 μm 的銅圖案（線寬/間距=30 μm /30 μm ）者，將組成物塗布於基材上並進行乾燥，形成組成物層，獲得了積層體。組成物層的膜厚調整為銅圖案上的膜厚成為 20 μm 。

關於實施例 59 及實施例 60，在接下來所說明之加熱處理之前，對所獲得之積層體從與組成物層的基材側相反的一側進行了曝光（高壓水銀燈、用波長 365nm 的照度計測量之積算照度 100mJ/cm²）。

接著，將積層體在烘箱中進行加熱處理（200℃，1.5 小時），獲得了評價用樣品。

對於評價用樣品，使用氣相冷熱試驗機，在溫度為-40℃的氣相中放置

30 分鐘，接著在溫度為 180℃的氣相中放置 30 分鐘，將此作為 1 個循環重複 100 個循環，實施了熱循環試驗。其後，觀察評價用樣品的 5cm×5cm 的區域，按照以下評價標準評價了熱循環耐性。

【0173】 <評價標準>

A：龜裂的數量為 10 個以下

B：龜裂的數量超過 10 個且 20 個以下

C：龜裂的數量超過 20 個

【0174】 [轉印膜適性]

將所製備之組成物塗布於偽支撐體(QS62, TORAY INDUSTRIES, INC. 製, 31μm 厚的 PET 膜)上, 以 100℃進行乾燥, 形成了組成物層。再者, 組成物層的膜厚調整為乾燥後成為 25μm。接著, 在組成物層的與偽支撐體相反的面上貼合保護膜(Oji F-Tex Co.,Ltd.製、聚丙烯膜、FG-201、厚度 30μm), 獲得了轉印膜。

剝離所獲得之轉印膜的保護膜, 對覆銅聚醯亞胺膜(Metaroyal, TORAY INDUSTRIES, INC.製)基材進行了層壓(橡膠輥溫度 100℃、輸送速度 1m/分鐘、線壓 0.6MPa)。其後, 觀察相對於基材將偽支撐體以 90°的角度、2m/分鐘的速度剝離之後的組成物層, 按照以下基準評價了轉印膜適性。偽支撐體剝離性愈優異, 適於作為轉印膜的使用亦即轉印膜適性愈優異。

【0175】 <評價標準>

A：殘存於基材上之組成物層的面積為所剝離之偽支撐體面積的 60%以上

B：殘存於基材上之組成物層的面積未達所剝離之偽支撐體面積的 60%

【0176】 [結果]

以下，示出組成物中的各種成分的含量及評價結果。

表中，“量”表示相對於組成物的總固體成分之含量（質量％）。

【0177】 [表 1]

	組成物													評價				
	(A) 聚倍半矽氧烷				(B) 聚合起始劑		(C) 化合物 X		(D) 界面活性劑		(E) 其他		合計	線膨脹係數	密接性	介電特性	熱循環耐性	轉印膜適性
	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	量					
實施例 1	A-1	97.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 2	A-1	97.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 3	A-1	93.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	5.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 4	A-1	90.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	8.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 5	A-1	98.9%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 6	A-1	98.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 7	A-1	98.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 8	A-1	91.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	8.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 9	A-2	97.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 10	A-2	97.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 11	A-2	98.9%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 12	A-2	98.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 13	A-2	98.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 14	A-1	97.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 15	A-1	97.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 16	A-1	93.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	5.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 17	A-1	90.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	8.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 18	A-1	98.9%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 19	A-1	98.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 20	A-1	98.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 21	A-1	91.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	8.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 22	A-2	97.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 23	A-2	97.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 24	A-2	98.9%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 25	A-2	98.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 26	A-2	98.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A

【0178】 [表 2]

	組成物													評價				
	(A) 聚倍半矽氧烷				(B) 聚合起始劑		(C) 化合物X		(D) 界面活性劑		(E) 其他		合計	線膨脹 係數	密接 性	介電 特性	熱循環 耐性	轉印膜 適性
	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	量					
實施例27	A-1	60.0%	A-2	37.5%	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例28	A-1	50.0%	A-2	47.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例29	A-1	55.0%	A-2	43.9%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例30	A-1	60.0%	A-2	38.5%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例31	A-1	65.0%	A-2	33.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例32	A-1	60.0%	A-2	37.5%	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例33	A-1	50.0%	A-2	47.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例34	A-1	55.0%	A-2	43.9%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例35	A-1	60.0%	A-2	38.5%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例36	A-1	65.0%	A-2	33.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例37	A-1	60.0%	A-3	37.5%	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例38	A-1	50.0%	A-3	47.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例39	A-1	55.0%	A-3	43.9%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例40	A-1	60.0%	A-3	38.5%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例41	A-1	65.0%	A-3	33.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例42	A-1	60.0%	A-3	37.5%	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例43	A-1	50.0%	A-3	47.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例44	A-1	55.0%	A-3	43.9%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例45	A-1	60.0%	A-3	38.5%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例46	A-1	65.0%	A-3	33.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例47	A-2	60.0%	A-3	37.5%	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例48	A-2	50.0%	A-3	47.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例49	A-2	55.0%	A-3	43.9%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例50	A-2	60.0%	A-3	38.5%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例51	A-2	65.0%	A-3	33.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例52	A-2	60.0%	A-3	37.5%	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例53	A-2	50.0%	A-3	47.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例54	A-2	55.0%	A-3	43.9%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.1%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例55	A-2	60.0%	A-3	38.5%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	0.5%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例56	A-2	65.0%	A-3	33.0%	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-403	1.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A

【0179】 [表 3]

	組成物													評價				
	(A) 聚倍半矽氧烷				(B) 聚合起始劑		(C) 化合物 X		(D) 界面活性劑		(E) 其他		合計	線膨脹係數	密接性	介電特性	熱循環耐性	轉印膜適性
	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	名稱	量	量					
實施例 57	A-1	96.6%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	S-506	0.4%	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 58	A-1	96.8%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	F-551A	0.2%	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 59	A-1	97.0%	-	-	Oxe-01	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 60	A-1	97.0%	-	-	Api307	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 61	A-1	92.0%	-	-	二異苯丙基過氧化物	1.0%	KBM-573	2.0%	-	-	A-NOD-N	5.0%	100.0%	A	A	A	A	A
實施例 62	A-4	97.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	B	A	A	B	A
比較例 1	A-5	97.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	KBM-573	2.0%	-	-	-	-	100.0%	C	B	B	C	B
比較例 2	A-6	99.5%	-	-	二異苯丙基過氧化物	0.5%	-	-	-	-	-	-	100.0%	C	C	A	C	A

【0180】 由上述表所示之結果確認到，本發明的組成物能夠形成線膨脹係數小且與金屬的密接性優異的膜。

【0181】 由實施例 62 與其他實施例的比較確認到，在組成物含有具有聚合性基之聚倍半矽氧烷之情況下，耐熱性及熱循環耐性更優異。

【0182】 在形成有電路圖案之玻璃環氧基材（CCL-EL190T、厚度 1.0mm、MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY 製）的兩面對各實施例的轉印膜進行層壓，在玻璃環氧基材的兩面形成了組成物層。使用 MCK 公司製真空層壓機，在基板的溫度：50℃、橡膠輥溫度 100℃、線壓 3N/cm、輸送速度 2m/分鐘的條件下進行了層壓。

對於組成物層，在既定的位置形成具有直徑為 $\phi 80\mu\text{m}$ 的孔之圖案並進行加熱處理（200℃、1.5 小時）之後，使用過錳酸鈉水溶液作為粗化液來去除殘渣，進行了無電解鍍覆處理。接著，使用公知的乾膜光阻在既定的位置形成光阻圖案，並進行了電解鍍覆處理之後，藉由剝離液剝離了光阻圖案。最後，進行晶種層蝕刻處理之後進行加熱處理（180℃，1 小時），藉此在藉由組成物形成之絕緣膜上形成了銅配線。

將從上述層壓至加熱處理的步驟進行共計 3 次，最後形成阻焊劑作為最外層，進而密封及裝載半導體元件，藉此製作了半導體封裝體。將所獲得之半導體封裝體裝載於印刷配線板的既定位置，藉此獲得了半導體封裝體基板。確認到所獲得之半導體封裝體基板正常動作。

【符號說明】

【0183】

12:偽支撐體

14:組成物層

16:覆蓋膜

100:轉印膜