



---

(21) 申請案號：112115692 (22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 27 日  
(51) Int. Cl. : **B29D11/00 (2006.01)** **G02B1/04 (2006.01)**  
**G02C7/04 (2006.01)**  
(30) 優先權：2022/04/29 美國 63/336,394  
(71) 申請人：瑞士商愛爾康公司 (瑞士) ALCON INC. (CH)  
瑞士  
(72) 發明人：哈特福勞斯 麗莎 妮可 HUTFLUSS, LISA NICOLE (CA)；成靜 CHENG, JING  
(CN)；景峰 JING, FENG (CN)；張 昀 ZHANG, STEVE YUN (US)；普拉維尼克  
蜜雪兒 PLAVNIK, MICHELLE (US)  
(74) 代理人：陳長文；朱淑尹；李允中  
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：1 共 65 頁

---

## (54) 名稱

用於製造矽酮水凝膠接觸鏡片之方法

## (57) 摘要

本發明提供了一種用於在受控的熱固化方案下以相對高效且一致的方式由包含具有 10 小時半衰期溫度 ( $T_{10h\lambda}$ ) 的熱引發劑的鏡片配製物 (即, 可聚合組成物) 製造矽酮水凝膠接觸鏡片之方法。本發明之方法包括在烘箱中根據熱固化曲線固化該鏡片配製物的步驟, 該熱固化曲線包括以下或基本上由以下組成: 以選定速率 (例如, 從約  $1^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$  至約  $10^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ ) 將烘箱溫度從室溫或比  $T_{10h\lambda}$  低至少約  $5^{\circ}\text{C}$  的溫度增加至比  $T_{10h\lambda}$  高至少  $30^{\circ}\text{C}$  的溫度。在這種受控的熱固化方案下, 根據本發明之方法獲得的完全水合的矽酮水凝膠接觸鏡片的鏡片直徑不會隨著模具在該烘箱中的位置而顯著變化。

The invention provides a method for making silicone hydrogel contact lenses in a relatively efficient and consistent manner from a lens formulation (i.e., a polymerizable composition) including a thermal initiator having a 10-hour half-life temperature ( $T_{10h\lambda}$ ) under a controlled thermal curing scheme. A method of the invention comprises a step of curing the lens formulation in an oven according to a thermal curing profile that comprises or consists essentially of increasing the oven's temperature from room temperature or a temperature that is at least about  $5^{\circ}\text{C}$  lower than  $T_{10h\lambda}$  to a temperature that is at least  $30^{\circ}\text{C}$  higher than  $T_{10h\lambda}$  at a selected rate (e.g., from about  $1^{\circ}\text{C}/\text{minute}$  to about  $10^{\circ}\text{C}/\text{minute}$ ). Under such a controlled thermal curing scheme, the lens diameter of the fully-hydrated silicone hydrogel contact lenses obtained according to a method of the invention does not vary significantly with the positions of the molds in the oven.

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於製造矽酮水凝膠接觸鏡片之方法

【英文發明名稱】 METHOD FOR MAKING SILICONE HYDROGEL

CONTACT LENSES

### 【中文】

本發明提供了一種用於在受控的熱固化方案下以相對高效且一致的方式由包含具有10小時半衰期溫度 ( $T_{10h\lambda}$ ) 的熱引發劑的鏡片配製物 (即, 可聚合組成物) 製造矽酮水凝膠接觸鏡片之方法。本發明之方法包括在烘箱中根據熱固化曲線固化該鏡片配製物的步驟, 該熱固化曲線包括以下或基本上由以下組成: 以選定速率 (例如, 從約 $1^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 至約 $10^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ ) 將烘箱溫度從室溫或比 $T_{10h\lambda}$ 低至少約 $5^{\circ}\text{C}$ 的溫度增加至比 $T_{10h\lambda}$ 高至少 $30^{\circ}\text{C}$ 的溫度。在這種受控的熱固化方案下, 根據本發明之方法獲得的完全水合的矽酮水凝膠接觸鏡片的鏡片直徑不會隨著模具在該烘箱中的位置而顯著變化。

### 【英文】

The invention provides a method for making silicone hydrogel contact lenses in a relatively efficient and consistent manner from a lens formulation (i.e., a polymerizable composition) including a thermal initiator having a 10-hour half-life temperature ( $T_{10h\lambda}$ ) under a controlled thermal curing scheme. A method of the invention comprises a step of curing the lens formulation in an oven according to a thermal curing profile that comprises or consists essentially of increasing the oven's temperature from room

temperature or a temperature that is at least about 5°C lower than  $T_{10h\lambda}$  to a temperature that is at least 30°C higher than  $T_{10h\lambda}$  at a selected rate (e.g., from about 1°C/minute to about 10°C/minute). Under such a controlled thermal curing scheme, the lens diameter of the fully-hydrated silicone hydrogel contact lenses obtained according to a method of the invention does not vary significantly with the positions of the molds in the oven.

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】 無

【特徵化學式】 無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於製造矽酮水凝膠接觸鏡片之方法

【英文發明名稱】 METHOD FOR MAKING SILICONE HYDROGEL

CONTACT LENSES

### 【技術領域】

【0001】 本發明關於一種用於以一致的方式生產矽酮水凝膠（SiHy）接觸鏡片之方法。

### 【先前技術】

【0002】 近年來，矽酮水凝膠接觸鏡片由於其高透氧率和舒適性而變得越來越流行。大部分可商購的矽酮水凝膠接觸鏡片係在一種製造方法中經濟地大量生產的，該製造方法通常包括根據常規的澆鑄模製技術的模製製程，該製程涉及可聚合組成物（即，鏡片配製物）在一次性塑膠模具中的聚合（固化）。在涉及熱固化的澆鑄模製方法中，將模具中的可聚合組成物（或鏡片配製物）在烘箱中根據熱固化曲線（典型地由使烘箱溫度升高至兩個或更多個固化溫度中的任一個以及然後保持該烘箱溫度在兩個或更多個固化溫度中的任一個的步驟組成）進行熱聚合，以獲得模製的聚合物製品，使其依次經受各種模製後過程（包括萃取、水合、包裝、和滅菌等），以形成最終的水合矽酮水凝膠接觸鏡片。所模製的聚合物製品的形狀和尺寸類似於最終的水合柔性接觸鏡片的形狀和尺寸，除了在所模製的聚合物製品的水合期間必須考慮柔性接觸鏡片的溶脹。為了實現規定的光學矯正，必須設計並然後生產矽酮水凝膠接觸鏡片以滿足苛刻的

尺寸要求。然而，尺寸和特性可能隨著由模具在烘箱中的位置引起的聚合速率或條件的改變而變化。

【0003】 因此，還需要一種鏡片製造方法，根據該方法，矽酮水凝膠接觸鏡片可以根據熱澆鑄模製技術生產以具有一致的目標鏡片尺寸。

### 【發明內容】

【0004】 在實現前述內容時，本發明提供了一種用於生產水合柔性接觸鏡片之方法。該方法包括以下步驟：(1) 獲得在室溫下澄清的可聚合組成物，其中該可聚合組成物包含 (a) 至少一種含矽氧烷的（甲基）丙烯酸胺基單體，(b) 至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑，其中所述至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑的所有烯鍵式不飽和基團係（甲基）丙烯酸胺基、（甲基）丙烯酸氧基、乙烯氧基羰基胺基、乙烯氧基-羰基氧基、或其組合，(c) 按重量計從約15%至約55%的至少一種具有3至8個碳原子的親水性（甲基）丙烯酸胺基單體，(d) 相對於該可聚合組成物的總重量按重量計從約4%至約20%的具有3至8個碳原子的有機溶劑，(e) 至少一種具有從約50°C至約90°C的10小時半衰期溫度（定名為「 $T_{10h\lambda}$ 」）的熱自由基引發劑，其中組分 (a) 至 (c) 的量之和係相對於該可聚合組成物中所有可聚合組分的總量按重量計至少90%；(2) 將該可聚合組成物引入鏡片模具，其中每個鏡片模具包括具有第一模製表面的陽半模和具有第二模製表面的陰半模，其中該陽半模和陰半模被配置成彼此接納，使得當每個鏡片模具閉合時在該第一模製表面與第二模製表面之間形成模腔；(3) 在烘箱中根據固化曲線熱固化該鏡片模具中的該可聚合組成物以形成矽酮水凝膠鏡片先質，其中該固化曲線包括將烘箱溫度以斜坡速率 $r_T$ 從第一溫度 $T_1$ 增加至第二溫度 $T_2$ ，以及然後將該烘箱溫度從 $T_2$ 降低至 $T_1$ 或更低，其中 $T_1 \leq (T_{10h\lambda} - 5)^\circ\text{C}$ ， $T_2 \geq (T_{10h\lambda} + 30)^\circ\text{C}$ ， $r_T = \frac{(T_2 - T_1)}{t}$  ( $^\circ\text{C}/t$ )

分鐘)，其中t係從約30分鐘至約200分鐘的總固化時間；(4) 將每個鏡片模具分離成陽半模和陰半模，其中一個矽酮水凝膠鏡片先質黏附在一個鏡片黏附的半模上，該鏡片黏附的半模係每個鏡片模具的該陽半模和陰半模之一；(5) 從鏡片黏附的半模移出矽酮水凝膠鏡片先質；以及(6) 使該矽酮水凝膠鏡片先質經受一種或多種選自由以下組成之群組的模製後過程以形成矽酮水凝膠接觸鏡片：萃取、表面處理、水合、包裝、滅菌、及其組合。

**【0005】** 在另一方面，本發明提供了根據本發明之方法獲得的矽酮水凝膠接觸鏡片。

#### **【圖式簡單說明】**

**【0006】** [圖1]闡明了接觸鏡片的一般尺寸。

#### **【實施方式】**

**【0007】** 除非另外定義，否則本文使用的所有技術和科學術語具有與由本發明所屬領域的普通技術人員通常所理解的相同的含義。總體上，本文使用的命名法和實驗室程序係本領域眾所周知的且常用的。將常規之方法用於該等程序，如在本領域和各種通用參考文獻中提供的那些。當以單數提供術語時，諸位發明人也考慮了該術語的複數。本文使用的命名法和以下描述的實驗室程序係本領域中眾所周知的且常用的那些。另外，除非上下文中另外明確指出，否則如說明書(包括所附申請專利範圍)中使用的，對單數形式的提及如「一個/一種(a/an)」和「該(the)」包括複數，且對特定數值的提及至少包括所述特定值。如本文使用的「約」意指被稱為「約」的數字包括所敘述的數加上或減去那個所敘述的數字的1%-10%。

【0008】如本文使用的「約」意指被稱為「約」的數字包括所敘述的數加上或減去那個所敘述的數字的1%-10%。

【0009】「視需要的」或「視需要」意指隨後描述的事件或情況可能發生或可能不發生，並且意指該描述包括其中該事件或情況發生的情形以及其中其不發生的情形。

【0010】「接觸鏡片」係指可放置在佩帶者眼睛上或內部的結構。接觸鏡片可以矯正、改善或改變使用者的視力，但不是必須如此。接觸鏡片可以具有本領域中已知的或後來開發的任何適當材料，並且可以是軟性鏡片、硬性鏡片或混合鏡片。「矽酮水凝膠接觸鏡片」或「SiHy接觸鏡片」係指包含矽酮水凝膠本體（芯）材料的接觸鏡片。

【0011】「水凝膠」或「水凝膠材料」係指這樣的交聯聚合物材料，其具有三維聚合物網路（即，聚合物基體），不溶於水，但是當其完全水合時可以在其聚合物基體中保持按重量計至少10%的水。

【0012】「矽酮水凝膠」或「SiHy」係指藉由可聚合組成物的共聚獲得的含矽酮的水凝膠，該組成物包含至少一種含矽酮的單體或至少一種含矽酮的大分子單體或至少一種可交聯的含矽酮的預聚物。

【0013】如在本申請中使用的，術語「非矽酮水凝膠」係指理論上不含矽的水凝膠。

【0014】如本文使用的，「親水性」描述了與脂質相比將更容易與水締合的材料或其部分。

【0015】「乙烯類單體」係指具有一個唯一的烯鍵式不飽和基團、可溶於溶劑中並可以光化聚合或熱聚合的化合物。

【0016】術語「室溫」係指約21°C至約27°C的溫度。

【0017】關於化合物或材料在溶劑中的術語「可溶」意指化合物或材料在室溫下可溶於溶劑中以得到具有按重量計至少約0.5%的濃度的溶液。

【0018】關於化合物或材料在溶劑中的術語「不溶」意指化合物或材料在室溫下可溶於溶劑中以得到具有按重量計小於0.01%的濃度的溶液。

【0019】術語「烯鍵式不飽和基團」在本文中在廣義上使用並且旨在涵蓋含有至少一個>C=C<基團的任何基團。示例性烯鍵式不飽和基團包括但不限於(甲基)丙烯醯基 ( $-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$  和/或  $-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ )、乙烯氧基羰基胺基 ( $-\text{NR}^\circ-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ，其中R<sup>o</sup>係H或C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基)、乙烯氧基羰基氧基 ( $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}_2$ )、烯丙基、乙烯基、苯乙烯基、或其他含有C=C的基團。

【0020】術語「末端烯鍵式不飽和基團」係指在有機化合物主鏈(或骨架)兩個末端之一處的一個烯鍵式不飽和基團，如熟悉該項技術者已知的。

【0021】「丙烯酸類單體」係指具有一個唯一的(甲基)丙烯醯基的乙烯類單體。丙烯酸類單體的實例包括(甲基)丙烯醯氧基((meth)acryloxy或(meth)acryloyloxy)單體以及(甲基)丙烯醯胺基單體。

【0022】「(甲基)丙烯醯氧基((meth)acryloxy或(meth)acryloyloxy)單體」係指具有一個唯一的 $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$  或  $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$  基團的乙烯類單體。

【0023】「(甲基)丙烯醯胺基單體」係指具有 $-\text{NR}^\circ-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$  或  $-\text{NR}^\circ-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$  的一個唯一基團的乙烯類單體，其中R<sup>o</sup>係H或C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基。

【0024】術語「(甲基)丙烯醯胺」係指甲基丙烯醯胺和/或丙烯醯胺。

【0025】術語「(甲基)丙烯酸酯」係指甲基丙烯酸酯和/或丙烯酸酯。

【0026】「N-乙烯基醯胺單體」係指具有直接附接到醯胺基團的氮原子上的乙烯基( $-\text{CH}=\text{CH}_2$ )的醯胺化合物。

【0027】術語「烯基(ene group)」係指為不共價地與氧或氮原子或羰基附接的CH<sub>2</sub>=CH-或CH<sub>2</sub>=CCH<sub>3</sub>-的一價基團。



【0028】「烯(ene)單體」係指具有一個唯一的烯基的乙烯類單體。

【0029】如本文使用的，「親水性乙烯類單體」、「親水性丙烯酸類單體」、「親水性(甲基)丙烯酸酯氧基單體」、或「親水性(甲基)丙烯酸酯胺基單體」分別是指典型地產生水溶性的或可以吸收至少10重量百分比的水的均聚物的乙烯類單體、丙烯酸類單體、(甲基)丙烯酸酯氧基單體、或(甲基)丙烯酸酯胺基單體。

【0030】如本文使用的，「疏水性乙烯類單體」、「疏水性丙烯酸類單體」、「疏水性(甲基)丙烯酸酯氧基單體」、或「疏水性(甲基)丙烯酸酯胺基單體」分別是指典型地產生不溶於水的或可以吸收按重量計小於10%的水的均聚物的乙烯類單體、丙烯酸類單體、(甲基)丙烯酸酯氧基單體、或(甲基)丙烯酸酯胺基單體。

【0031】如在本申請中使用的，術語「乙烯類交聯劑」係指具有至少兩個烯鍵式不飽和基團的有機化合物。「乙烯類交聯劑」係指具有700道耳頓或更小的分子量的乙烯類交聯劑。

【0032】「共混乙烯類單體」係指能夠溶解可聚合組成物的親水性和疏水性組分兩者以形成溶液的乙烯類單體。

【0033】通常也描述為矽酮的矽氧烷係指具有至少一個-Si-O-Si-部分的分子，其中每個Si原子帶有兩個有機基團作為取代基。

【0034】「含矽酮的乙烯類單體或交聯劑」或者「含矽氧烷的乙烯類單體或交聯劑」可互換地是指具有至少一個-Si-O-Si-部分其中每個Si原子帶有至少兩個取代基(有機基團)的乙烯類單體或交聯劑。

【0035】「聚矽氧烷鏈段」或「聚二有機矽氧烷鏈段」可互換地是指聚合

物鏈段  $\left[ \begin{array}{c} R_{S1} \\ | \\ -Si-O- \\ | \\ R_{S2} \end{array} \right]_n \left[ \begin{array}{c} R_{S1} \\ | \\ -Si- \\ | \\ R_{S2} \end{array} \right]_m$  (即，二價基團)，其中SN係3或更大的整數並且RS1和RS2中的每一個彼此獨立地選自由以下組成之群組：C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>烷基；苯基；C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-烷基-

取代的苯基；C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-烷氧基-取代的苯基；苯基-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-烷基；C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>氟烷基；C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>氟醚；芳基；芳基C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基；-alk-(OC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)<sub>γ1</sub>-OR<sup>o</sup>（其中alk係C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>伸烷基二基，R<sup>o</sup>係H或C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基並且γ1係從1至10的整數）；C<sub>2</sub>-C<sub>40</sub>有機基團，其具有至少一個選自由羥基（-OH）、羧基（-COOH）、胺基（-NR<sub>N1</sub>R<sub>N1</sub>'）、胺基連接鍵-NR<sub>N1</sub>-、醯胺連接鍵-CONR<sub>N1</sub>-、醯胺-CONR<sub>N1</sub>R<sub>N1</sub>'、胺基甲酸酯連接鍵-OCONH-和C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷氧基組成之群組的官能基，或直鏈的親水性聚合物鏈，其中R<sub>N1</sub>和R<sub>N1</sub>'彼此獨立地是氫或C<sub>1</sub>-C<sub>15</sub>烷基；以及具有光致變色基團的光致變色有機基團。

**【0036】** 「聚二有機矽氧烷乙烯類單體」或「聚矽氧烷乙烯類單體」可互換地是指包含至少一個聚矽氧烷鏈段和一個唯一的烯鍵式不飽和基團的化合物。

**【0037】** 「聚二有機矽氧烷乙烯類交聯劑」或「聚矽氧烷乙烯類交聯劑」可互換地是指包含至少一個聚矽氧烷鏈段和至少兩個烯鍵式不飽和基團的化合物。

**【0038】** 「直鏈聚矽氧烷乙烯類交聯劑」係指包含以下主鏈的化合物，該主鏈包含至少一個聚矽氧烷鏈段並且在該主鏈的兩個末端中的每一個處被一個烯鍵式不飽和基團封端。

**【0039】** 「鏈延長的聚二有機矽氧烷乙烯類交聯劑」或「鏈延長的聚矽氧烷乙烯類交聯劑」可互換地是指包含至少兩個烯鍵式不飽和基團和至少兩個聚矽氧烷鏈段的化合物，每對聚矽氧烷鏈段藉由一個二價基團連接。

**【0040】** 「大分子單體」或「預聚物」係指具有烯鍵式不飽和基團並且具有大於700道耳頓的數目平均分子量的化合物或聚合物。

**【0041】** 如在本申請中使用的，術語「聚合物」意指藉由將一種或多種單體或大分子單體或預聚物或其組合聚合或交聯形成的材料。

【0042】如在本申請中使用的，聚合物材料（包括單體材料或大分子單體材料）的術語「分子量」係指數目平均分子量，除非另外確切地指出或除非測試條件另外指明。技術人員知道如何根據已知之方法確定聚合物的分子量，該方法例如，具有以下中的一項或多項的GPC（凝膠滲透層析法）：折射率檢測器、小角度雷射光散射檢測器、多角度雷射光散射檢測器、差示黏度測定法檢測器（differential viscometry detector）、UV檢測器、和紅外（IR）檢測器；MALDI-TOF MS（基質輔助的雷射解吸/離子化飛行時間質譜法）；<sup>1</sup>H NMR（質子核磁共振）光譜法等。

【0043】「熱自由基引發劑」係指藉由利用熱能引發自由基交聯/聚合反應的化學品。

【0044】如本文使用的術語「流體」指示材料能夠像液體一樣流動。

【0045】如本申請中使用的，關於可聚合組成物的術語「透明的」意指該可聚合組成物係透明的溶液或液體混合物（即，在400至700 nm之間的範圍中具有85%或更大的光透過率）。

【0046】術語「一價基團」係指藉由從有機化合物中除去氫原子獲得的並且與有機化合物中的一個其他基團形成一個鍵的有機基團。實例包括但不限於烷基（藉由從烷烴中除去氫原子）、烷氧基（alkoxy或alkoxyl）（藉由從烷基醇的羥基中除去一個氫原子）、硫醇基（thiyl）（藉由從烷基硫醇的巰基中除去一個氫原子）、環烷基（藉由從環烷烴中除去氫原子）、環雜烷基（藉由從環雜烷烴中除去氫原子）、芳基（藉由從芳族烴的芳族環上除去氫原子）、雜芳基（藉由從任何環原子上除去氫原子）、胺基（藉由從胺中除去一個水凝膠原子）等。

【0047】術語「二價基團」係指藉由從有機化合物中除去兩個氫原子獲得的並且與有機化合物中的其他兩個基團形成兩個鍵的有機基團。例如，伸烷基（alkylene即alkylenyl）二價基團係藉由從烷烴中除去兩個氫原子獲得的，伸環烷

基 (cycloalkylene即cycloalkylenyl) 二價基團係藉由從環中除去兩個氫原子獲得的。

【0048】 在本申請中，關於烷基或伸烷基的術語「取代的」意指該烷基或該伸烷基包括至少一個取代基，該至少一個取代基替代該烷基或該伸烷基的一個氫原子，並且選自由以下組成之群組：羥基 (-OH)、羧基 (-COOH)、-NH<sub>2</sub>、巯基 (-SH)、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷硫基 (烷基硫化物)、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>醯基胺基、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基胺基、二-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基胺基、及其組合。

【0049】 術語「烷基」係指藉由從直鏈或支鏈烷烴化合物中除去氫原子獲得的一價基團。烷基 (基團) 與在有機化合物中的一個其他基團形成一個鍵。

【0050】 術語「伸烷基二價基團」或「伸烷基二基」或「烷基二基」可互換地是指藉由從烷基中除去一個氫原子而獲得的二價基團。伸烷基二價基團與有機化合物中的其他基團形成兩個鍵。

【0051】 術語「烷氧基 (alkoxy或alkoxyl)」係指藉由從直鏈或支鏈烷基醇的羥基中除去氫原子獲得的一價基團。烷氧基 (基團) 與有機化合物中的一個其他基團形成一個鍵。

【0052】 關於SiHy鏡片本體材料或SiHy接觸鏡片的「固化後表面處理」意指在藉由固化 (即，熱聚合或光化聚合) SiHy鏡片配製物形成SiHy鏡片本體材料或SiHy接觸鏡片之後進行的表面處理過程。

【0053】 術語「矽酮水凝膠鏡片配製物」或「SiHy鏡片配製物」可互換地是指包含如熟悉該項技術者已眾所周知的用於生產SiHy接觸鏡片或SiHy鏡片本體材料的所有必需可聚合組分的可聚合組成物。

【0054】 「UV-吸收性乙烯類單體」係指包含烯鍵式不飽和基團和UV-吸收性部分的化合物，該吸收性部分可以吸收或篩選出從200 nm至400 nm範圍內的UV輻射，如熟悉該項技術者所理解的。

【0055】 「HEVL-吸收性乙烯類單體」係指包含烯鍵式不飽和基團和HEVL-吸收性部分的化合物，該吸收性部分可以吸收或篩選出從380 nm至440 nm範圍內的HEVL（高能量紫外光）輻射，如熟悉該項技術者所理解的。

【0056】 如本申請中使用的，術語「磷醯膽鹼」係指兩性離子基團

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{P} \\ | \\ \text{O}^- \end{array} \text{O} \text{---} \text{CH}_2 \text{---} \begin{array}{c} \text{R}_1''' \\ | \\ \text{N}^+ \text{R}_2''' \\ | \\ \text{R}_3''' \end{array}$$

，其中n係1至5的整數，並且R<sub>1</sub><sup>'''</sup>、R<sub>2</sub><sup>'''</sup>和R<sub>3</sub><sup>'''</sup>彼此獨立地是C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烷基或C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>經烷基。

【0057】 關於熱自由基引發劑的「10小時半衰期溫度」意指需要10小時使溶液的初始引發劑含量降低50%的溫度。根據本發明，熱自由基引發劑的10小時半衰期溫度係由製造商公佈的值。應當理解，該溫度也可以如熟悉該項技術者已知的藉由實驗確定。

【0058】 材料的固有「透氧率（oxygen permeability）」Dk<sub>i</sub>為氧通過材料的速率。如本申請中使用的，關於水凝膠（矽酮或非矽酮）或接觸鏡片的術語「透氧率（Dk）」意指校正的透氧率（Dk<sub>c</sub>），將其根據在ISO 18369-4中描述的程序在約34°C-35°C下進行測量並針對由邊界層效應導致的氧通量的表面耐性進行校正。透氧率常規地以巴勒（barrer）為單位表示，其中「巴勒」定義為 [ (cm<sup>3</sup> 氧) (cm) / (cm<sup>2</sup>) (s) (mm Hg) ] × 10<sup>-9</sup>。

【0059】 鏡片或材料的「氧透過率」Dk/t為氧在測量的面積上將通過平均厚度為t [以mm為單位] 的具體鏡片或材料的速率。氧透過率常規地以巴勒/mm為單位表示，其中「巴勒/mm」定義為 [ (cm<sup>3</sup> 氧) / (cm<sup>2</sup>) (s) (mm Hg) ] × 10<sup>-9</sup>。

【0060】 關於接觸鏡片或材料的術語「模量」或「彈性模量」意指為處於張力下的接觸鏡片或材料的剛度量度的拉伸模量或楊氏模量。熟悉該項技術者

熟知如何確定SiHy材料或接觸鏡片的彈性模量。例如，所有的商業接觸鏡片具有報告的彈性模量值。

【0061】關於接觸鏡片的「塗層」意指接觸鏡片在其表面上具有薄材料層，其與接觸鏡片的本體材料不同並藉由使接觸鏡片經受表面處理獲得。

【0062】如本文使用的，「表面改性」或「表面處理」意指製品已經在表面處理過程中處理過，其中 (1) 將塗層施加於製品的表面，(2) 使化學物質吸附到製品的表面上，(3) 改變製品的表面上的化學基團的化學性質(例如，靜電荷)，或 (4) 另外改性製品的表面特性。示例性表面處理過程包括但不限於藉由能量(例如，電漿、靜電荷、照射或其他能源)的表面處理、化學處理、將親水性乙烯類單體或大分子單體接枝到製品的表面上、美國專利案號6719929中揭露的模具轉移塗覆過程、美國專利案號6367929和6822016中提出的將潤濕劑摻入用於製造接觸鏡片的鏡片配製物中、美國專利案號7858000中揭露的增強的模具轉移塗覆、以及美國專利案號8147897、8409599、8557334、8529057、和9505184中揭露的由在接觸鏡片的表面上的一種或多種親水性聚合物的一個或多個層的共價附接或物理沈積組成的親水性塗層。

【0063】關於SiHy材料或接觸鏡片的「親水性表面」意指SiHy材料或接觸鏡片具有特徵在於具有約90度或更小、較佳的是約80度或更小、更較佳的是約70度或更小、更較佳的是約60度或更小的平均水接觸角的表面親水性。

【0064】「平均接觸角」係指藉由將至少3個單獨的接觸鏡片的測量值取平均數獲得的水接觸角(藉由座滴法測量的靜水接觸角)。

【0065】總體上，本發明關於一種用於在受控的熱固化方案下以相對高效且一致的方式由本發明之鏡片配製物(即，可聚合組成物)生產矽酮水凝膠(SiHy)接觸鏡片之方法。本發明部分地基於以下發現：當熱固化曲線基本上由以選定速率(例如，從約1°C/分鐘至約10°C/分鐘)將烘箱溫度從第一溫度(例

如，室溫或者比可聚合組成物中熱引發劑的10小時半衰期溫度低至少約5°C的溫度)增加至比熱引發劑的10小時半衰期溫度高至少30°C的第二溫度組成時，由模具中的可聚合組成物在烘箱中的固化獲得的完全水合的矽酮水凝膠接觸鏡片的鏡片直徑不會隨著模具在烘箱中的位置而顯著變化。本發明之優點係高效地生產具有一致的鏡片尺寸直徑的矽酮水凝膠接觸鏡片。

**【0066】** 本發明提供一種用於生產矽酮水凝膠接觸鏡片之方法。該方法包括以下步驟：(1) 獲得在室溫下澄清的可聚合組成物，其中該可聚合組成物包含 (a) 至少一種含矽氧烷的(甲基)丙烯醯胺基單體，(b) 至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑，其中所述至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑的所有烯鍵式不飽和基團係(甲基)丙烯醯胺基、(甲基)丙烯醯氧基、乙烯氧基羰基胺基、乙烯氧基-羰基氧基、或其組合，(c) 按重量計從約15%至約55%的至少一種具有3至8個碳原子的親水性(甲基)丙烯醯胺基單體，(d) 相對於該可聚合組成物的總重量按重量計從約4%至約20% (較佳的是按重量計4%至約16%、更較佳的是從約4%至約12%、甚至更較佳的是從約4%至約10%)的具有3至8個碳原子的有機溶劑，(e) 至少一種具有從約50°C至約90°C的10小時半衰期溫度(定名為「 $T_{10h\lambda}$ 」)的熱自由基引發劑，其中組分(a)至(c)的量之和係相對於該可聚合組成物中所有可聚合組分的總量按重量計至少90% (較佳的是按重量計至少92%、更較佳的是按重量計至少94%)；(2) 將該可聚合組成物引入鏡片模具，其中每個鏡片模具包括具有第一模製表面的陽半模和具有第二模製表面的陰半模，其中該陽半模和陰半模被配置成彼此接納，使得當每個鏡片模具閉合時在該第一模製表面與第二模製表面之間形成模腔；(3) 在烘箱中根據固化曲線熱固化該鏡片模具中的該可聚合組成物以形成矽酮水凝膠鏡片先質，其中該固化曲線包括將烘箱溫度以斜坡速率 $r_T$ 從第一溫度 $T_1$ 增加至第二溫度 $T_2$ ，以及然後將該烘箱溫度從 $T_2$ 降低至 $T_1$ 或更低，其中 $T_1 \leq (T_{10h\lambda} - 5)^\circ\text{C}$ ， $T_2 \geq (T_{10h\lambda} + 30)^\circ\text{C}$ ， $r_T = \frac{(T_2 - T_1)}{t}$  (°C/分鐘)，其中

t係從約30分鐘至約200分鐘的總固化時間；(4) 將每個鏡片模具分離成陽半模和陰半模，其中一個矽酮水凝膠鏡片先質黏附在一個鏡片黏附的半模上，該鏡片黏附的半模係每個鏡片模具的該陽半模和陰半模之一；(5) 從鏡片黏附的半模移出矽酮水凝膠鏡片先質；以及(6) 使該矽酮水凝膠鏡片先質經受一種或多種選自由以下組成之群組的模製後過程以形成矽酮水凝膠接觸鏡片：萃取、表面處理、水合、包裝、滅菌、及其組合。根據本發明之方法獲得的矽酮水凝膠接觸鏡片的鏡片直徑不會隨著鏡片模具在烘箱中的位置而顯著變化，即，從位於烘箱中的底部、中間和頂部位置的鏡片模具獲得的矽酮水凝膠接觸鏡片之中的鏡片直徑的差異為約0.05 mm或更小、較佳的是約0.04 mm或更小、更較佳的是約0.03 mm或更小、甚至更較佳的是約0.02 mm或更小。

**【0067】** 術語「矽酮水凝膠鏡片先質」係指未經受任何模製後過程的模製的矽酮水凝膠接觸鏡片。

**【0068】** 術語「有機溶劑」係指不能參與自由基聚合反應的有機化合物。

**【0069】** 根據本發明之較佳的實施方式，有機溶劑係C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>烷基醇。

**【0070】** 用於製造接觸鏡片（包括SiHy接觸鏡片）的鏡片模具對熟悉該項技術者係眾所周知的，並且例如在澆鑄模製或旋轉澆鑄中使用。例如，模具（用於澆鑄模製）通常包括至少兩個模具區域（或部分）或者半模，即第一和第二半模。該第一半模限定第一模製（或光學）表面並且該第二半模限定第二模製（或光學）表面。第一和第二半模被配置成彼此接納，使得在第一模製表面與第二模製表面之間形成鏡片成型腔。半模的模製表面係該模具的型腔形成表面並與可聚合組成物直接接觸。

**【0071】** 該等半模可以藉由各種不同的技術如注射模製來形成。用於澆鑄模製接觸鏡片的半模的製造方法總體上係熟悉該項技術者眾所周知的。本發明之方法不限於任何特定的形成模具之方法。事實上，可以將任何形成模具之方法



用於本發明中。該等半模可以藉由各種技術（如注射模製或車床加工）來形成。用於形成半模的適合方法的實例揭露於美國專利案號 4444711；4460534；5843446；和 5894002。

【0072】幾乎所有本領域已知的用於製造模具的材料都可以用於製造用於製備接觸鏡片的模具。例如，可以使用聚合物材料，如聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、PMMA、Topas® COC級8007-S10（來自德國法蘭克福市和美國新澤西州薩米特（Frankfurt, Germany and Summit, New Jersey）的泰科納公司（Ticona GmbH）的乙烯與降莰烯的清澈無定形的共聚物）等。

【0073】根據本發明，在本發明中可以使用任何親水性（甲基）丙烯酸胺基單體。較佳的親水性（甲基）丙烯酸胺基單體的實例後面在本申請中描述。應理解的是除了後面在本申請中具體描述的那些之外的任何親水性（甲基）丙烯酸胺基單體也可以用於本發明中。

【0074】在本發明中可以使用任何含矽氧烷的（甲基）丙烯酸胺基單體。較佳的是，含矽氧烷的（甲基）丙烯酸胺基單體係如後面在本申請中描述的那些（甲基）丙烯酸胺基單體，其各自包含雙(三烷基矽基氧基)烷基矽基，三(三烷基矽基氧基)-矽基，或具有3至30個矽氧烷單元並用烷基、羥烷基或甲氧基烷基封端的聚矽氧烷鏈。此類較佳的含矽氧烷的（甲基）丙烯酸胺基單體可以從商業供應商獲得，或者可替代地根據已知的程序（例如類似於美國專利案號9315669中描述的那些）製備。

【0075】根據本發明，在本發明中可以使用任何聚矽氧烷乙烯類交聯劑，只要聚矽氧烷乙烯類交聯劑的所有烯鍵式不飽和基團係（甲基）丙烯酸胺基、（甲基）丙烯酸氧基、乙烯氧基羰基氧基、乙烯氧基羰基胺基、或其組合。較佳的聚矽氧烷乙烯類交聯劑的實例包括但不限於不同分子量的  $\alpha,\omega$ -（甲基）丙烯酸氧基-封端的聚二甲基矽氧烷；不同分子量的  $\alpha,\omega$ -（甲基）丙烯酸胺基-封端的聚二甲

基矽氧烷；不同分子量的  $\alpha,\omega$ -乙烯氧基羰基氧基-封端的聚二甲基矽氧烷；不同分子量的  $\alpha,\omega$ -乙烯氧基羰基胺基-封端的聚二甲基矽氧烷；不同分子量的雙-3-甲基丙烯醯氧基-2-羥丙基氧基丙基聚二甲基矽氧烷；不同分子量的 N,N,N',N'-四(3-甲基丙烯醯氧基-2-羥丙基)- $\alpha,\omega$ -雙-3-胺基丙基-聚二甲基矽氧烷；甲基丙烯酸縮水甘油酯與胺基官能的聚二甲基矽氧烷的反應產物；含吡內酯的乙烯類單體（以上描述的那些中任一種）與羥基-官能的聚二甲基矽氧烷的反應產物；選自由 US 5,760,100 中描述的大分子單體 A、大分子單體 B、大分子單體 C 和大分子單體 D 組成之群組的含聚矽氧烷的大分子單體；美國專利案號 4136250、4153641、4182822、4189546、4259467、4260725、4261875、4343927、4254248、4355147、4276402、4327203、4341889、4486577、4543398、4605712、4661575、4684538、4703097、4833218、4837289、4954586、4954587、5010141、5034461、5070170、5079319、5039761、5346946、5358995、5387632、5416132、5449729、5451617、5486579、5962548、5981675、6039913、6762264、7423074、8163206、8480227、8529057、8835525、8993651、9187601、10081697、10301451、和 10465047 中揭露的聚矽氧烷乙烯類交聯劑。

**【0076】** 一類較佳的聚矽氧烷乙烯類交聯劑係二（甲基）丙烯醯基-封端的聚矽氧烷乙烯類交聯劑，其各自具有二甲基矽氧烷單元和親水化矽氧烷單元（其各自具有一個甲基取代基和一個具有2至6個羥基的一價C<sub>4</sub>-C<sub>40</sub>有機基團取代基），更較佳的是，具有式 (H) 的聚矽氧烷乙烯類交聯劑，後面在本申請中描述並且可以根據美國專利案號10081697中所揭露的程序製備。

**【0077】** 另一類較佳的聚矽氧烷乙烯類交聯劑係以下乙烯類交聯劑，其各自包含一個唯一的聚矽氧烷鏈段和兩個末端（甲基）丙烯醯基，其可以從商業供應商獲得；藉由使（甲基）丙烯酸縮水甘油酯（甲基）丙烯醯基與二-胺基-封端的聚二甲基矽氧烷或二-羥基-封端的聚二甲基矽氧烷反應製備；藉由使（甲基）

丙烯酸異氰酸基乙基酯與二-羥基-封端的聚二甲基矽氧烷（藉由使含胺基的丙烯酸類單體與二-羧基-封端的聚二甲基矽氧烷反應製備）在偶合劑（碳化二亞胺）的存在下反應製備；藉由使含羧基的丙烯酸類單體與二-胺基-封端的聚二甲基矽氧烷在偶合劑（碳化二亞胺）的存在下反應製備；或藉由使含羥基的丙烯酸類單體與二羥基-封端的聚二矽氧烷在二異氰酸酯或二環氧偶合劑的存在下反應製備。

**【0078】** 其他類較佳的聚矽氧烷乙烯類交聯劑係鏈延長的聚矽氧烷乙烯類交聯劑，其各自具有在每對聚矽氧烷鏈段之間由連接基連接的至少兩個聚矽氧烷鏈段以及兩個末端烯鍵式不飽和基團，其可以根據美國專利案號5034461、5416132、5449729、5760100、7423074、8529057、8835525、8993651、9187601、10301451、和10465047中描述的程序製備。

**【0079】** 在較佳的實施方式中，熱自由基引發劑係含偶氮基的自由基引發劑，其量較佳的是相對於可聚合組成物的總重量按重量計從約0.05%至約2.0%（較佳的是從約0.1%至約1.75%、更較佳的是從約0.15%至約1.5%、甚至更較佳的是從約0.2%至約1.25%）。含偶氮基的自由基引發劑係含有偶氮基部分（ $^* - N = N - ^*$ ）的自由基引發劑。

**【0080】** 在較佳的實施方式中，可聚合組成物進一步包含至少一種UV-吸收性乙烯類單體和視需要（但較佳的是）一種或多種UV/HEVL-吸收性乙烯類單體。

**【0081】** 任何合適的UV吸收性乙烯類單體和UV/HEVL吸收性乙烯類單體可以在用於製備本發明之預成型SiHy接觸鏡片的可聚合組成物中使用。較佳的UV吸收性乙烯類單體和UV/HEVL吸收性乙烯類單體的實例包括但不限於：2-(2-羥基-5-乙基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2-羥基-5-丙基醯氧基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2-羥基-3-甲基丙基醯胺基甲基-5-三級辛基苯基)苯并三唑、2-(2'-羥基-5'-甲基

丙烯醯胺基苯基)-5-氯代苯并三唑、2-(2'-羥基-5'-甲基丙烯醯胺基苯基)-5-甲氧基  
 苯并三唑、2-(2'-羥基-5'-甲基丙烯醯氧基-丙基-3'-三級丁基-苯基)-5-氯代苯并三  
 唑、2-(2'-羥基-5'-甲基丙烯醯氧基丙基苯基)苯并三唑、2-羥基-5-甲氧基-3-(5-(三  
 氟甲基)-2H-苯并[d][1,2,3]三唑-2-基)苄基甲基丙烯酸酯 (WL-1)、2-羥基-5-甲氧  
 基-3-(5-甲氧基-2H-苯并[d][1,2,3]三唑-2-基)苄基甲基丙烯酸酯 (WL-5)、3-(5-氟  
 -2H-苯并[d][1,2,3]三唑-2-基)-2-羥基-5-甲氧基苄基甲基丙烯酸酯 (WL-2)、3-(2H-  
 苯并[d][1,2,3]三唑-2-基)-2-羥基-5-甲氧基苄基甲基丙烯酸酯 (WL-3)、3-(5-氯代  
 -2H-苯并[d][1,2,3]三唑-2-基)-2-羥基-5-甲氧基苄基甲基丙烯酸酯 (WL-4)、2-羥  
 基-5-甲氧基-3-(5-甲基-2H-苯并[d][1,2,3]三唑-2-基)苄基甲基丙烯酸酯 (WL-6)、  
 2-羥基-5-甲基-3-(5-(三氟甲基)-2H-苯并[d][1,2,3]三唑-2-基)苄基甲基丙烯酸酯  
 (WL-7)、4-烯丙基-2-(5-氯代-2H-苯并[d][1,2,3]三唑-2-基)-6-甲氧基-苯酚 (WL-  
 8)、2-{2'-羥基-3'-三級-5'[3''-(4''-乙炔基苄基氧基)丙氧基]苯基}-5-甲氧基-2H-苯  
 并三唑、苯酚、2-(5-氯代-2H-苯并三唑-2-基)-6-(1,1-二甲基乙基)-4-乙炔基-  
 (UVAM)、2-[2'-羥基-5'-(2-甲基丙烯醯氧基乙基)苯基]-2H-苯并三唑 (2-丙烯酸  
 酸、2-甲基-、2-[3-(2H-苯并三唑-2-基)-4-羥基苯基]乙酯、Norbloc)、2-{2'-羥基  
 -3'-三級丁基-5'-[3'-甲基丙烯醯氧基丙氧基]苯基}-2H-苯并三唑、2-{2'-羥基-3'-  
 三級丁基-5'-[3'-甲基丙烯醯氧基丙氧基]苯基}-5-甲氧基-2H-苯并三唑 (UV13)、  
 2-{2'-羥基-3'-三級丁基-5'-[3'-甲基丙烯醯氧基丙氧基]苯基}-5-氯-2H-苯并三唑  
 (UV28)、2-[2'-羥基-3'-三級丁基-5'-(3'-丙烯醯氧基丙氧基)苯基]-5-三氟甲基-  
 2H-苯并三唑 (UV23)、2-(2'-羥基-5-甲基丙烯醯胺基苯基)-5-甲氧基苯并三唑  
 (UV6)、2-(3-烯丙基-2-羥基-5-甲基苯基)-2H-苯并三唑 (UV9)、2-(2-羥基-3-  
 甲基烯丙基-5-甲基苯基)-2H-苯并三唑 (UV12)、2-3'-三級丁基-2'-羥基-5'-(3''-  
 二甲基乙炔基矽基丙氧基)-2'-羥基-苯基)-5-甲氧基苯并三唑 (UV15)、2-(2'-羥  
 基-5'-甲基丙烯醯基丙基-3'-三級丁基-苯基)-5-甲氧基-2H-苯并三唑 (UV16)、2-

(2'-羥基-5'-丙烯醯基丙基-3'-三級丁基-苯基)-5-甲氧基-2*H*-苯并三唑(UV16A)、2-甲基丙烯酸3-[3-三級丁基-5-(5-氯代苯并三唑-2-基)-4-羥基苯基]-丙酯(16-100, CAS#96478-15-8)、2-(3-(三級丁基)-4-羥基-5-(5-甲氧基-2*H*-苯并[d][1,2,3]三唑-2-基)苯氧基)乙基甲基丙烯酸酯(16-102); 苯酚, 2-(5-氯-2*H*-苯并三唑-2-基)-6-甲氧基-4-(2-丙烯-1-基)(CAS#1260141-20-5); 2-[2-羥基-5-[3-(甲基丙烯醯氧基)丙基]-3-三級丁基苯基]-5-氯-2*H*-苯并三唑; 苯酚, 2-(5-乙烯基-2*H*-苯并三唑-2-基)-4-甲基-, 均聚物(9CI)(CAS#83063-87-0)。根據本發明, 可聚合組成物包含相對於可聚合組成物中所有可聚合組分的量按重量計約0.1%至約2.5%、較佳的是約0.2%至約20%、更較佳的是約0.3%至約1.5%的一種或多種UV吸收性乙烯類單體。

**【0082】** 應理解的是可聚合組成物中的至少一種UV-吸收性乙烯類單體的量足以給予接觸鏡片(其係由可聚合組成物的固化獲得的)阻擋或吸收(即, 透射率的倒數)撞擊到鏡片上的至少90%(較佳的是至少約95%、更較佳的是至少約97.5%、甚至更較佳的是至少約99%)的UVB(在280至315奈米之間), 至少70%(較佳的是至少約80%、更較佳的是至少約90%、甚至更較佳的是至少約95%)的UVA透射率(在315至380奈米之間), 和視需要(但較佳的是)至少30%(較佳的是至少約40%、更較佳的是至少約50%、甚至更較佳的是至少約60%)的在380 nm至440 nm之間的紫光的能力。

**【0083】** 在本發明中可以使用熟悉該項技術者已知的任何有機溶劑, 只要該有機溶劑可以溶解所有可聚合組分以形成透明的可聚合組成物。具有3至8個碳原子的較佳有機溶劑的實例包括但不限於具有3至8個碳原子的醇(例如, 1-丙醇、異丙醇、1-丁醇、二級丁醇、異丁醇、三級丁醇、1-戊醇、2-戊醇、3-戊醇、3-甲基-2-丁醇、2-甲基-1-丁醇、2,2-二甲基-1-丙醇、三級戊醇、2-己醇、3-己醇、2-庚醇、2-辛醇、2-壬醇、2-癸醇、3-辛醇、2-甲基-2-戊醇、2,3-二甲基-2-

丁醇、3-甲基-3-戊醇、2-甲基-2-己醇、3-甲基-3-己醇、3-甲基-3-庚醇、4-甲基-4-庚醇、2-甲基-2-庚醇、3-乙基-3-己醇、3-甲基-3-庚醇、2,4-二甲基-2-戊醇、3-乙基-3-戊醇、1-甲氧基-2-丙醇、3-乙氧基-1-丙醇、1-乙氧基-2-丙醇、1-異丁氧基-2-丙醇、3-甲氧基-1-丁醇、1-甲氧基-2-丁醇、降莧、1-甲基環己醇、1-甲基環戊醇、1-乙基環戊醇、1-乙基環戊醇、4-羥基-4-甲基-1-環戊醇、或其組合）、二丙二醇甲基醚、乙二醇正丁基醚、丙酮、甲基乙基酮、二乙二醇正丁基醚、二乙二醇甲基醚、丙二醇甲基醚、丙二醇甲基醚乙酸酯、丙二醇正丙基醚、丙二醇正丁基醚、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸戊酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸丙酯、1-甲基-2-吡咯啉酮、N,N-二甲基丙醯胺、二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺、二甲基丙醯胺、N-甲基吡咯啉酮、及其混合物。較佳的是，有機溶劑係具有3至5個碳原子的醇（例如，1-丙醇、異丙醇、1-丁醇、二級丁醇、異丁醇、三級丁醇、1-戊醇、2-戊醇、3-戊醇、3-甲基-2-丁醇、2-甲基-1-丁醇、2,2-二甲基-1-丙醇、三級戊醇、1-甲氧基-2-丙醇、3-乙氧基-1-丙醇、1-乙氧基-2-丙醇、或其組合）。

**【0084】** 在較佳的實施方式中，有機溶劑具有高於（ $T_{10h\lambda} + 10^{\circ}\text{C}$ ）但低於第二溫度  $120^{\circ}\text{C}$  的沸點。較佳有機溶劑的實例包括但不限於具有 3 至 5 個碳原子的醇（例如，1-丙醇、異丙醇、二級丁醇、三級丁醇、三級戊醇、丙酮、甲基乙基酮、乙酸乙酯、及其混合物）。較佳的是，有機溶劑係具有 3 至 5 個碳原子的醇（例如，1-丙醇、異丙醇、二級丁醇、三級丁醇、三級戊醇、或其組合）。具有這樣的沸點，有機溶劑可以在第二溫度下在一定程度上蒸發。

**【0085】** 根據本發明，可聚合組成物還可以包含選自由以下組成之群組的附加可聚合組分：一種或多種第二親水性乙烯類單體（即，除了親水性（甲基）丙烯醯胺基單體之外的親水性乙烯類單體）、一種或多種第二含矽氧烷的乙烯類單體（即，除了含矽氧烷的丙烯醯胺基單體之外的含矽氧烷的乙烯類單體）、一種或多種不含任何矽酮的疏水性乙烯類單體、一種或多種非矽酮乙烯類交聯劑、

及其組合。應理解，如果可聚合組成物中存在其他可聚合組分，則它們的總量係相對於可聚合組成物中所有可聚合組分的總量按重量計約10%或更少(較佳的是按重量計約7%或更少，更較佳的是按重量計約4%或更少，甚至更較佳的是按重量計約2%或更少)。

**【0086】** 除了親水性(甲基)丙烯酸醯胺基單體之外的任何親水性乙烯類單體也可以在本發明中用作第二親水性乙烯類單體。此類第二親水性乙烯類單體的實例係含羥基的(甲基)丙烯酸醯氧基單體(如下所述)、含胺基的(甲基)丙烯酸醯氧基單體(如後面在本申請中描述)、含羧基的(甲基)丙烯酸醯氧基單體(如後面在本申請中描述)、N-乙烯基醯胺單體(如後面在本申請中描述)、含亞甲基的吡咯啉酮單體(即，各自具有在3位或5位處與吡咯啉酮環連接的亞甲基的吡咯啉酮衍生物)(如後面在本申請中描述)、具有C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷氧基乙氧基的(甲基)丙烯酸醯氧基單體(如後面在本申請中描述)、乙烯基醚單體(如後面在本申請中描述)、烯丙基醚單體(如後面在本申請中描述)、含磷醯膽鹼的乙烯類單體(如後面在本申請中描述)、N-2-羥乙基乙基胺基甲酸酯、N-羧基乙基-β-丙胺酸(VINAL)、N-羧基乙基-α-丙胺酸、及其組合。在較佳的親水性乙烯類單體之中是(甲基)丙烯酸2-羥乙酯胺基丙基(甲基)丙烯酸酯鹽酸鹽、(甲基)丙烯酸二甲基胺基乙酯、甲基丙烯酸甘油酯(GMA)、乙二醇甲基醚(甲基)丙烯酸酯、N-乙基-2-吡咯啉酮(NVP)、烯丙醇、(甲基)丙烯酸、具有從200至1500的重量平均分子量的C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-烷氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、N-乙基乙醯胺、N-乙基-N-甲基乙醯胺、烯丙醇、及其組合。

**【0087】** 熟悉該項技術者已知的任何含矽氧烷的乙烯類單體(除含矽氧烷的(甲基)丙烯酸醯胺基單體之外)可以在本發明中用作第二含矽氧烷的乙烯類單體。此類含矽氧烷的乙烯類單體的實例包括但不限於各自具有雙(三烷基矽基氧基)烷基矽基或三(三烷基矽基氧基)矽基的含矽氧烷的(甲基)丙烯酸醯氧基單體、

單-(甲基)丙烯酸鹵氧基-封端的單-烷基-封端的聚矽氧烷、3-甲基丙烯酸鹵氧基丙基五甲基二矽氧烷、三級丁基二甲基-矽烷氧基乙基乙烯基碳酸酯、三甲基矽基乙基乙烯基碳酸酯、和三甲基矽基甲基乙烯基碳酸酯、及其組合。

**【0088】** 包括具有式 (M1) 的那些的較佳的聚矽氧烷乙烯類單體後面在本申請中描述並且可以從商業供應商 (例如, 信越公司 (Shin-Etsu)、蓋勒斯特公司等) 獲得; 根據專利例如, 美國專利案號5070215、6166236、6867245、8415405、8475529、8614261和9217813中描述的程序進行製備; 藉由使(甲基)丙烯酸羥基烷基酯或(甲基)丙烯酸胺或(甲基)丙烯酸鹵氧基聚乙二醇與單環氧基丙氧基丙基封端的聚二甲基矽氧烷反應進行製備; 藉由使(甲基)丙烯酸縮水甘油酯與單-甲醇-封端的聚二甲基矽氧烷、單-胺基丙基-封端的聚二甲基矽氧烷或單-乙基胺基丙基-封端的聚二甲基矽氧烷反應進行製備; 或者根據熟悉該項技術者眾所周知的偶合反應藉由使(甲基)丙烯酸異氰基乙酯與單-甲醇-封端的聚二甲基矽氧烷反應進行製備。

**【0089】** 較佳的各自具有雙(三烷基矽基氧基)烷基矽基或三(三烷基矽基氧基)矽基的含矽氧烷的(甲基)丙烯酸鹵氧基單體(包括具有式 (M2) 的那些)後面在本申請中描述並且可以從商業供應商(例如, 信越公司、蓋勒斯特公司等)獲得或者可以根據美國專利案號5070215、6166236、7214809、8475529、8658748、9097840、9103965、和9475827中描述的程序製備。

**【0090】** 在本發明中可以使用任何疏水性乙烯類單體。較佳的疏水性乙烯類單體的實例包括(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸異丙酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、戊酸乙烯酯、苯乙烯、氯丁二烯、氯乙烯、偏二氯乙烯、(甲基)丙烯腈、1-丁烯、丁二烯、乙基基甲苯、乙基基乙醚、全氟己基乙基-硫代-羰基-胺基乙基-甲基丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸異冰



片酯、(甲基)丙烯酸三氟乙酯、(甲基)丙烯酸六氟-異丙酯、(甲基)丙烯酸六氟丁酯、及其組合。

【0091】 根據本發明，在本發明中可以使用任何非矽酮乙烯類交聯劑。較佳的非矽酮乙烯類交聯試劑的實例後面在本申請中描述。

【0092】 本發明之可聚合組成物可以進一步包含可視性著色劑（例如，D&C藍6號、D&C綠6號、D&C紫2號、吡啶紫、某些銅錯合物、某些鉻氧化物、各種鐵氧化物、酞菁綠、酞菁藍、二氧化鈦、或其混合物）、抗微生物劑（例如，銀奈米粒子）、生物活性劑（例如，藥物、胺基酸、多肽、蛋白質、核酸、2-吡咯啉酮-5-羧酸（PCA）、 $\alpha$ 羧基酸、亞油酸和 $\gamma$ 亞油酸、維生素、或其任何組合）、可浸出的潤滑劑（例如，具有從5,000至500,000、較佳的是從10,000至300,000、更較佳的是從20,000至100,000道耳頓的平均分子量的不可交聯的親水性聚合物）、可浸出的眼淚穩定劑（例如，磷脂、甘油單酯、甘油二酯、甘油三酯、糖脂、甘油糖脂、鞘脂、神經鞘糖脂、具有8至36個碳原子的脂肪酸、具有8至36個碳原子的脂肪醇、或其混合物）、以及類似物，如熟悉該項技術者已知的。

【0093】 根據本發明，本發明之可聚合組成物係可以是溶液的流體組成物。此種可聚合組成物可以藉由將所有期望的組分溶解在有機溶劑中製備，如熟悉該項技術者已知的。

【0094】 在不同的較佳的實施方式中，本發明之可聚合組成物包含：(1) 按重量計從約5%至約50%、較佳的是按重量計從約5%至約45%、更較佳的是按重量計從約10%至約40%的至少一種含矽氧烷的(甲基)丙烯酸醯胺基單體；(2) 按重量計從約5%至約50%、較佳的是按重量計從約10%至約45%、更較佳的是按重量計從約10%至約40%的至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑，其所有烯鍵式不飽和基團係(甲基)丙烯酸醯胺基和/或(甲基)丙烯酸醯氧基；(3) 按重量計從約15%至約55%、較佳的是從約20%至約50%、更較佳的是從約20%至約45%、甚至更較佳的

是從約20%至約40%的至少一種親水性(甲基)丙烯酸胺基單體；(4)按重量計從約0.05%至約1.5%、較佳的是按重量計從約0.1%至1.4%、更較佳的是按重量計從約0.2%至約1.3%的至少一種熱自由基引發劑；以及(5)按重量計從約0.1%至約2.5%、較佳的是按重量計從約0.2%至約2.0%、更較佳的是按重量計從約0.3%至約1.5%的至少一種UV-吸收性乙烯類單體。提供了上述範圍組合，其前提係所列出的組分 and 任何附加組分加起來為按重量計100%。

**【0095】** 根據本發明，可根據任何已知之方法將可聚合組成物引入(分配)至由模具形成的型腔內。典型地藉由分配裝置來將特定量的可聚合鏡片形成材料分配到陰半模中，然後放上陽半模，並且閉合模具。在模具閉合時，任何過量的未聚合鏡片形成材料被壓入在陰半模(或替代性地陽半模)上設置的溢流區中。

**【0096】** 隨後使裝納可聚合組成物的閉合模具熱固化(即，聚合)以生產模製的矽酮水凝膠鏡片先質。有利的是預先將聚合反應中使用的組分和溶劑脫氣。還有利的是在烘箱中在惰性氣氛下，例如在 $N_2$ 或Ar氣氛下，使可聚合組成物熱固化。

**【0097】** 打開模具使得可以從模具中移出模製的SiHy鏡片先質可以按本身已知的方式發生。

**【0098】** 可以用液體萃取介質對模製的SiHy接觸鏡片先質進行鏡片萃取，以除去未聚合的可聚合組分和形成的低聚物。根據本發明，萃取液體介質係能夠將乾式接觸鏡片中的有機溶劑、未聚合的可聚合材料和低聚物溶解的任何溶劑。在本發明中可以使用水、熟悉該項技術者已知的任何有機溶劑、或其混合物。較佳的是，用作萃取液體介質的有機溶劑係水、緩衝鹽水、 $C_1$ - $C_3$ 烷基醇、1,2-丙二醇、具有約400道耳頓或更小的數目平均分子量的聚乙二醇、 $C_1$ - $C_6$ 烷基醇、或其組合。

【0099】模製的SiHy接觸鏡片先質還可以經受另外的過程，例如像表面處理（例如像電漿處理、化學處理、親水性單體或大分子單體接枝到鏡片表面上、逐層塗覆、熱反應性親水性聚合物材料的包裝內交聯等）；用包裝溶液包裝在鏡片包裝中，該包裝溶液可以含有按重量計約0.005%至約5%的潤濕劑（例如，親水性聚合物）、黏度增加劑（例如，甲基纖維素（MC）、乙基纖維素、羥甲基纖維素、羥乙基纖維素（HEC）、羥丙基纖維素（HPC）、羥丙基甲基纖維素（HPMC）或其混合物）、或包裝內塗覆材料；滅菌，如在從118°C至124°C下高壓滅菌持續至少約30分鐘；等等。

【0100】較佳的表面處理係LbL塗覆，如美國專利系列號6,451,871、6,719,929、6,793,973、6,811,805、6,896,926中描述的那些，電漿處理，包裝內塗覆，如美國專利案號8557334、8529057和9505184中揭露的那些。較佳的電漿處理係其中將離子化氣體施加到製品表面上的那些製程，如美國專利案號4312575和4632844中描述的。

【0101】根據技術人員已知的任何方法，將模製的SiHy鏡片先質在水或水溶液中水合以替代液體萃取介質。

【0102】可以使水合的和/或經表面處理的SiHy接觸鏡片進一步經受另外的過程，例如像用熟悉該項技術者眾所周知的包裝溶液包裝在鏡片包裝物中；滅菌，如在從118°C至124°C下高壓滅菌持續至少約30分鐘；等等。

【0103】鏡片包裝（或容器）係熟悉該項技術者眾所周知用於高壓滅菌並且儲存軟性接觸鏡片的。任何鏡片包裝可以用於本發明中。較佳的是，鏡片包裝係包括基底和覆蓋物的泡罩包裝，其中覆蓋物可拆卸地密封至基底上，其中基底包括用於接收無菌包裝溶液和接觸鏡片的型腔。

【0104】在分配給使用者之前將鏡片包裝在單獨的包裝中，密封並滅菌（例如，在約120°C或更高下在壓力下藉由高壓滅菌持續至少30分鐘）。熟悉該項技術者應很好地理解如何將鏡片包裝密封和滅菌。

【0105】本發明之矽酮水凝膠接觸鏡片在完全水合時具有較佳的是至少約40巴勒、更較佳的是至少約60巴勒、甚至更較佳的是至少約80巴勒的透氧率（在約35°C下）。

【0106】本發明之矽酮水凝膠接觸鏡片當完全水合時具有約1.5 MPa或更小、較佳的是約1.2 MPa或更小、更較佳的是從約0.3 MPa至約1.0 MPa的彈性模量（在從約22°C至28°C的溫度下）。

【0107】本發明之矽酮水凝膠接觸鏡片當完全水合時進一步具有從約15%至約75%、更較佳的是按重量計從約20%至約70%、甚至更較佳的是按重量計從約25%至約65%的平衡含水量（在室溫下）。可以根據實例1中揭露的程序測量SiHy接觸鏡片的平衡含水量。

【0108】在另一方面，本發明提供了藉由本發明之方法獲得的SiHy接觸鏡片。

【0109】以上描述的本發明之模具、可聚合組成物、和SiHy接觸鏡片的所有各種實施方式都可以用於本發明之這個方面。

【0110】儘管已經使用特定的術語、裝置和方法描述了本發明之各個實施方式，但這種描述僅用於說明目的。所使用的詞語係描述性而不是限制性的詞語。如對於熟悉該項技術者應係顯而易見的，可以由熟悉該項技術者做出本發明之許多變化和修改而不背離本揭露的新穎概念的精神和範圍。此外，應理解，本發明之各個實施方式的多個方面可以整體地或部分地互換或者可以按照任何方式組合和/或一起使用，如以下所說明：

1. 一種用於製造接觸鏡片之方法，該方法包括以下步驟：

(1) 獲得流體可聚合組成物，

其中該可聚合組成物包含 (a) 至少一種含矽氧烷的（甲基）丙烯酸胺基單體，(b) 至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑，其中所述至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑的所有烯鍵式不飽和基團係（甲基）丙烯酸胺基、（甲基）丙烯酸氧基、乙烯氧基羰基-胺基、乙烯氧基-羰基氧基、或其組合，(c) 按重量計從約15%至約55%的至少一種具有3至8個碳原子的親水性（甲基）丙烯酸胺基單體，(d) 相對於該可聚合組成物的總重量按重量計從約4%至約20%的具有3至8個碳原子的有機溶劑，(e) 至少一種具有從約50°C至約90°C的10小時半衰期溫度（定名為「 $T_{10h\lambda}$ 」）的熱自由基引發劑，其中組分 (a) 至 (c) 的量之和係相對於該可聚合組成物中所有可聚合組分的總量按重量計至少90%；

(2) 將該可聚合組成物引入鏡片模具，其中每個鏡片模具包括具有第一模製表面的陽半模和具有第二模製表面的陰半模，其中該陽半模和陰半模被配置成彼此接納，使得當每個鏡片模具閉合時在該第一模製表面與第二模製表面之間形成模腔；

(3) 在烘箱中根據固化曲線熱固化該鏡片模具中的該可聚合組成物以形成矽酮水凝膠鏡片先質，其中該固化曲線包括以下或者基本上由以下組成：將烘箱溫度以斜坡速率 $r_T$ 從第一溫度 $T_1$ 增加至第二溫度 $T_2$ ，以及然後將該烘箱溫度從 $T_2$ 降低至 $T_1$ 或更低，其中 $T_1 \leq (T_{10h\lambda} - 5)^\circ\text{C}$ ， $T_2 \geq (T_{10h\lambda} + 30)^\circ\text{C}$ ， $r_T = \frac{(T_2 - T_1)}{t}$ （°C/分鐘），其中 $t$ 係從約30分鐘至約200分鐘的總固化時間；

(4) 將每個鏡片模具分離成陽半模和陰半模，其中一個矽酮水凝膠鏡片先質黏附在一個鏡片黏附的半模上，該鏡片黏附的半模係每個鏡片模具的該陽半模和陰半模之一；

(5) 從鏡片黏附的半模移出矽酮水凝膠鏡片先質；以及

(6) 使該矽酮水凝膠鏡片先質經受一種或多種選自由以下組成之群組的模製後過程以形成矽酮水凝膠接觸鏡片：萃取、表面處理、水合、包裝、滅菌、及其組合。

2. 如請求項1所述之方法，其中，組分 (a) 至 (c) 的量之和係相對於該可聚合組成物中所有可聚合組分的總量按重量計至少92%。

3. 如請求項1所述之方法，其中，組分 (a) 至 (c) 的量之和係相對於該可聚合組成物中所有可聚合組分的總量按重量計至少94%。

4. 如請求項1至3中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含相對於該可聚合組成物的總重量按重量計從約4%至約16%的該有機溶劑。

5. 如請求項1至3中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含相對於該可聚合組成物的總重量按重量計從約4%至約12%的該有機溶劑。

6. 如請求項1至3中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含相對於該可聚合組成物的總重量按重量計從約4%至約10%的該有機溶劑。

7. 如請求項1至6中任一項所述之方法，其中，該有機溶劑係C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>烷基醇。

8. 如請求項1至7中任一項所述之方法，其中，所述至少一種熱自由基引發劑具有從約50°C至約90°C的10小時半衰期溫度（定名為「T<sub>10hλ</sub>」）。

9. 如請求項1至7中任一項所述之方法，其中，所述至少一種熱自由基引發劑具有從約52°C至約67°C的10小時半衰期溫度（定名為「T<sub>10hλ</sub>」）。

10. 如請求項8或9所述之方法，其中，T<sub>1</sub>係從室溫至（T<sub>10hλ</sub> - 5）°C。

11. 如請求項8至10中任一項所述之方法，其中，T<sub>2</sub>係從（T<sub>10hλ</sub> + 30）°C至120°C。

12. 如請求項1至11中任一項所述之方法，其中，t係從約30分鐘至約150分鐘。

13. 如請求項1至11中任一項所述之方法，其中， $t$ 係從約30分鐘至約100分鐘。

14. 如請求項1至13中任一項所述之方法，其中，該有機溶劑具有高於( $T_{10h\lambda} + 10^{\circ}\text{C}$ )的沸點。

15. 如請求項1至14中任一項所述之方法，其中，所述至少一種親水性(甲基)丙烯醯胺基單體包括(甲基)丙烯醯胺、*N,N*-二甲基(甲基)丙烯醯胺、*N*-乙基(甲基)丙烯醯胺、*N,N*-二乙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-丙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-異丙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-3-甲氧基丙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-2-羥乙基(甲基)丙烯醯胺、*N,N*-雙(羥乙基)(甲基)丙烯醯胺、*N*-3-羥丙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-2-羥基-丙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-2,3-二羥丙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-4-羥丁基(甲基)丙烯醯胺、*N,N*-雙(2-羥乙基)(甲基)丙烯醯胺、*N*-三(羥甲基)甲基(甲基)丙烯醯胺、2-(甲基)丙烯醯胺基乙醇酸、3-(甲基)丙烯醯胺基-丙酸、4-(甲基)丙烯醯胺基-丁酸、3-(甲基)丙烯醯胺基-2-甲基丁酸、3-(甲基)丙烯醯胺基-3-甲基丁酸、2-(甲基)丙烯醯胺基-2-甲基-3,3-二甲基丁酸、5-(甲基)丙烯醯胺基戊酸、3-(甲基)丙烯醯胺基己酸、4-(甲基)丙烯醯胺基-3,3-二甲基己酸、(3-(甲基)丙烯醯胺基苯基)硼酸、3-((3-甲基丙烯醯胺基-丙基)二甲基銨基)-丙烷-1-磺酸酯、3-((3-丙烯醯胺基丙基)二甲基銨基)丙烷-1-磺酸酯、*N*-2-胺基乙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-2-甲基胺基乙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-2-乙基胺基乙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-2-二甲基胺基乙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-3-胺基丙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-3-甲基胺基丙基(甲基)丙烯醯胺、*N*-3-二甲基胺基丙基(甲基)丙烯醯胺、具有最高達700的數目平均分子量的聚(乙二醇)乙基(甲基)丙烯醯胺、具有最高達700的數目平均分子量的甲氧基-聚(乙二醇)乙基(甲基)丙烯醯胺、或其組合。

16. 如請求項1至14中任一項所述之方法，其中，所述至少一種親水性(甲基)丙烯酸胺基單體包括N,N-二甲基(甲基)丙烯酸胺、N-乙基(甲基)丙烯酸胺、N-2-羥乙基(甲基)丙烯酸胺、N-3-羥丙基(甲基)丙烯酸胺、N-2-羥丙基(甲基)丙烯酸胺、N-2,3-二羥丙基(甲基)丙烯酸胺、(甲基)丙烯酸胺、N-(2-胺基乙基)(甲基)丙烯酸胺、N-(3-胺基丙基)(甲基)丙烯酸胺、或其組合，更較佳的是N,N-二甲基丙烯酸胺。

17. 如請求項1至14中任一項所述之方法，其中，所述至少一種親水性(甲基)丙烯酸胺基單體包括N,N-二甲基(甲基)丙烯酸胺。

18. 如請求項1至17中任一項所述之方法，其中，所述至少一種含矽氧烷的(甲基)丙烯酸胺基單體包括含有三(三烷基矽烷氧基)矽基的(甲基)丙烯酸胺基單體。

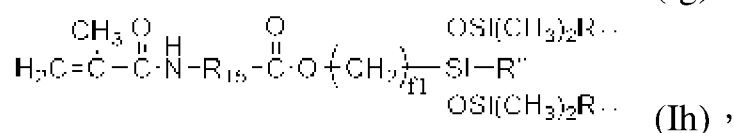
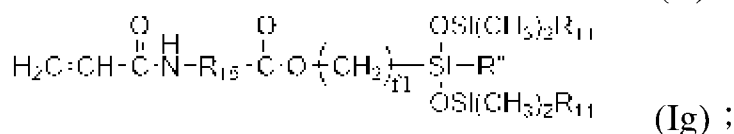
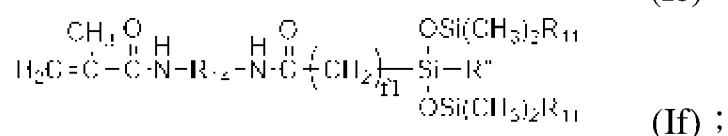
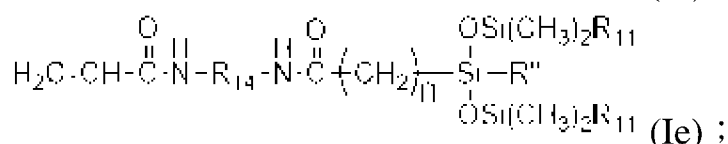
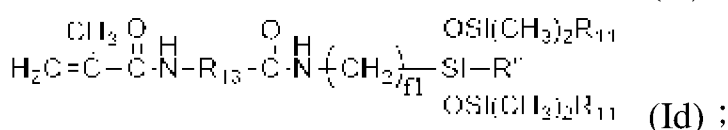
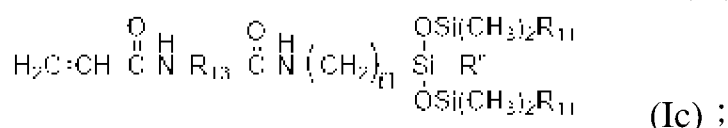
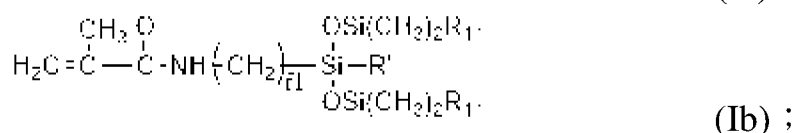
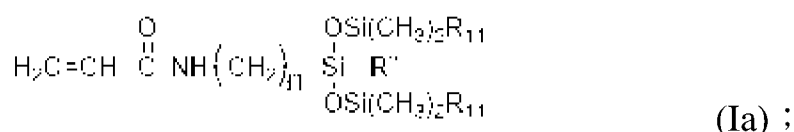
19. 如請求項18所述之方法，其中，該含有三(三烷基矽烷氧基)矽基的(甲基)丙烯酸胺基單體係N-[三(三甲基矽烷氧基)矽基丙基](甲基)丙烯酸胺、N-[三(二甲基乙基矽烷氧基)-矽基丙基](甲基)丙烯酸胺、N-[三(二甲基丙基矽烷氧基)矽基丙基]丙烯酸胺、N-[三(二甲基苯基矽烷氧基)矽基丙基](甲基)丙烯酸胺、N-(2-羥基-3-(3-(三(三甲基矽基氧基)矽基)丙基氧基)丙基)-2-甲基丙烯酸胺、N-(2-羥基-3-(3-(三(三甲基矽基氧基)矽基)丙基氧基)丙基)丙烯酸胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(三(三甲基矽基氧基)矽基)丙基氧基)丙基]-2-甲基丙烯酸胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(三(三甲基矽基氧基)矽基)丙基氧基)丙基]丙烯酸胺、或其組合。

20. 如請求項1至19中任一項所述之方法，其中，所述至少一種含矽氧烷的(甲基)丙烯酸胺基單體包括含有雙(三烷基矽基氧基)烷基矽基的(甲基)丙烯酸胺基單體。

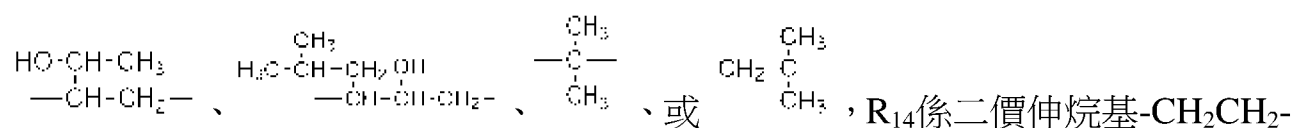
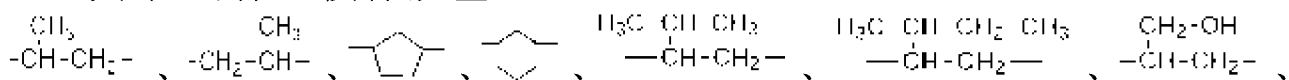
21. 如請求項20所述之方法，其中，該含有雙(三烷基矽基氧基)烷基矽基的(甲基)丙烯酸胺基單體係N-(2-羥基-3-(3-(雙(三甲基矽基氧基)甲基矽基)-丙



基氧基)丙基)-2-甲基丙烯醯胺、N-(2-羥基-3-(3-(雙(三甲基矽基氧基)-甲基矽基)-丙基氧基)丙基)丙烯醯胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(雙(三甲基矽基氧基)-甲基矽基)-丙基氧基)丙基]-2-甲基丙烯醯胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(雙(三甲基矽基氧基)甲基矽基)-丙基氧基)丙基]丙烯醯胺、N-[2-羥基-3-(3-(三級丁基二甲基矽基)丙基氧基)丙基]-2-甲基丙烯醯胺、具有式 (Ia) 至 (Ih) 之一的含矽氧烷的 (甲基) 丙烯醯胺基單體

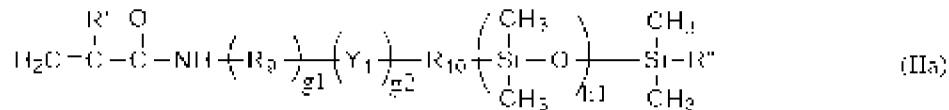


其中 R<sub>13</sub> 係二價伸烷基 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、



或-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-，並且R<sub>15</sub>係二價伸烷基  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{C}- \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  或  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{C}- \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ ，R''和R<sub>11</sub>彼此獨立地是C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基，並且f1係從3至5的整數。

22. 如請求項1至18中任一項所述之方法，其中，所述至少一種含矽氧烷的(甲基)丙烯醯胺基單體包括具有式(IIa)的單-(甲基)丙烯醯胺基-封端的低聚矽氧烷或聚矽氧烷



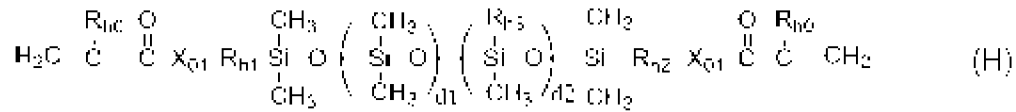
其中R'係氫或甲基，R''彼此獨立地是C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基，g1和g2彼此獨立地是0或1的整數，h1係2至25的整數，R<sub>9</sub>和R<sub>10</sub>彼此獨立地是取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>伸烷基二價基團，Y<sub>1</sub>係連接鍵  $-\text{NH}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-$ 、 $-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{NH}-$  或  $\begin{array}{c} \text{R}_{12}' \text{ O} \\ | \quad | \\ -\text{C}-\text{C}-\text{O}- \\ | \quad | \\ \text{R}_{12} \end{array}$ ，其中R<sub>12</sub>和R<sub>12</sub>'彼此獨立地是C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基。

23. 如請求項22所述之方法，其中，在式(IIa)中，h1係3至20(更較佳的是3至15)的整數。

24. 如請求項22或23所述之方法，其中，在式(IIa)中，R<sub>12</sub>和R<sub>12</sub>'彼此獨立地是甲基。

25. 如請求項1至24中任一項所述之方法，其中，所述至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑包括： $\alpha,\omega$ -(甲基)丙烯醯氧基-封端的聚二甲基矽氧烷； $\alpha,\omega$ -(甲基)丙烯醯胺基-封端的聚二甲基矽氧烷； $\alpha,\omega$ -乙烯氧基羰基氧基-封端的聚二甲基矽氧烷； $\alpha,\omega$ -乙烯氧基羰基胺基-封端的聚二甲基矽氧烷；雙-3-甲基丙烯醯氧基-2-羥丙基氧基丙基聚二甲基矽氧烷；不同分子量的N,N,N',N'-四(3-甲基丙烯醯氧基-2-羥丙基)- $\alpha,\omega$ -雙-3-胺基丙基-聚二甲基矽氧烷；甲基丙烯酸縮水甘油酯與二-胺基-官能化的聚二甲基矽氧烷的反應產物；含吡內酯的乙烯類單體與二-羥基-官能化的聚二甲基矽氧烷的反應產物；或其組合。

26. 如請求項 1 至 25 中任一項所述之方法，其中，所述至少一種聚矽氧烷乙稀類交聯劑包括具有式 (H) 的乙稀類交聯劑



其中：

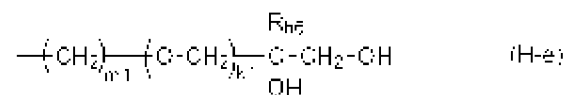
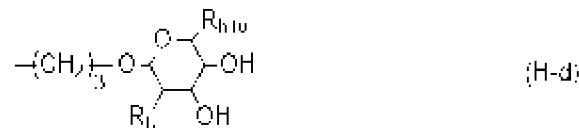
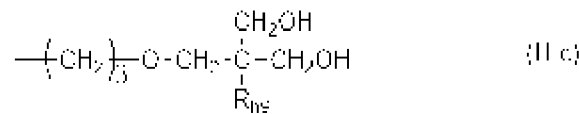
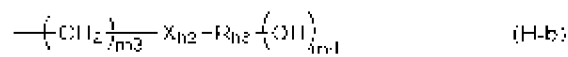
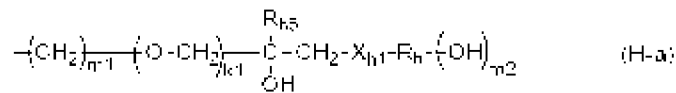
d1 係從 30 至 500 的整數並且 d2 係從 1 至 75 的整數，條件係 d2/d1 係從約 0.035 至約 0.15（較佳的是從約 0.040 至約 0.12，甚至更較佳的是從約 0.045 至約 0.10）；

X<sub>01</sub> 係 O 或 NR<sub>hN</sub>，其中 R<sub>hN</sub> 係氫或 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-烷基；

R<sub>h0</sub> 係氫或甲基；

R<sub>h1</sub> 和 R<sub>h2</sub> 彼此獨立地是取代或未取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 伸烷基二價基團或二價基團 -R<sub>h4</sub>-O-R<sub>h5</sub>-，其中 R<sub>h4</sub> 和 R<sub>h5</sub> 彼此獨立地是取代或未取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 伸烷基二價基團；

R<sub>h3</sub> 係具有式 (H-a) 至 (H-e) 中的任一個的一價基團



k1 係零或 1；m1 係 2 至 4 的整數；m2 係 1 至 5 的整數；m3 係 3 至 6 的整數；m4 係 2 至 5 的整數；

R<sub>h6</sub> 係氫或甲基；

$R_{h7}$  係具有  $(m2+1)$  化合價的  $C_2-C_6$  烴基；

$R_{h8}$  係具有  $(m4+1)$  化合價的  $C_2-C_6$  烴基；

$R_{h9}$  係乙基或羥甲基；

$R_{h10}$  係甲基或羥甲基；

$R_{h11}$  係羥基或甲氧基；

$X_{h1}$  係硫連接鍵-S-或三級胺基連接鍵-NR<sub>h12</sub>-，其中  $R_{h12}$  係  $C_1-C_1$  烷基、羥乙基、羥丙基、或 2,3-二羥丙基；並且

$X_{h2}$  係連接鍵  $^{\ominus}NR_{h13}-\overset{\ominus}{C}-$  或  $-\overset{\ominus}{C}\cdot NR_{h13}$ ，其中  $R_{h13}$  係氫或  $C_1-C_{10}$  烷基。

27. 如請求項 1 至 26 中任一項所述之方法，其中，所述至少一種聚矽氧烷乙炔類交聯劑包括：(1) 乙炔類交聯劑，其包含一個唯一的聚矽氧烷鏈段和兩個選自由（甲基）丙烯醯氧基、（甲基）丙烯醯基胺基、乙炔氧基羰基氧基、乙炔氧基羰基胺基組成之群組的末端烯鍵式不飽和基團；和/或 (2) 鏈延長之聚矽氧烷乙炔類交聯劑，其包含至少兩個聚矽氧烷鏈段和在每對聚矽氧烷鏈段之間的共價連接基以及兩個選自由（甲基）丙烯醯氧基、（甲基）丙烯醯基胺基、乙炔氧基羰基氧基、乙炔氧基羰基胺基組成之群組的末端烯鍵式不飽和基團。

28. 如請求項 1 至 27 中任一項所述之方法，其中，所述至少一種聚矽氧烷乙炔類交聯劑包括  $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基-乙氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丙基氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基-異丙基氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丁基氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基乙氧基-2-羥丙基氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、

$\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丙基氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基-異丙基氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丁基氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基乙基胺基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丙基胺基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基乙基胺基-2-羥丙基氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯胺基乙基胺基-2-羥丙基氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基-丙基胺基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基-丁基胺基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯胺基-2-羥丙基氧基-乙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯胺基-2-羥丙基-N-乙基胺基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯胺基-2-羥丙基-胺基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯胺基-2-羥丙基氧基-(聚乙烯氧基)丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯胺基-2-羥丙基氧基-乙基胺基-羰基氧基-乙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯胺基-2-羥丙基氧基-乙基胺基-羰基氧基-(聚乙烯氧基)丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、或其組合。

29. 如請求項 1 至 28 中任一項所述之方法，其中，所述至少一種熱自由基引發劑係含偶氮基的自由基引發劑。

30. 如請求項 1 至 29 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含按重量計從約 15%至約 55%的所述至少一種親水性(甲基)丙烯醯胺基單體。

31. 如請求項 1 至 29 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含按重量計從約 20%至約 50%的所述至少一種親水性(甲基)丙烯醯胺基單體。

32. 如請求項 1 至 29 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含按重量計從約 20%至約 45%的所述至少一種親水性（甲基）丙烯酸醯胺基單體。

33. 如請求項 1 至 29 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含按重量計從約 20%至約 40%的所述至少一種親水性（甲基）丙烯酸醯胺基單體。

34. 如請求項 1 至 33 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含按重量計從約 5%至約 50%的所述至少一種含矽氧烷的(甲基)丙烯酸醯胺基單體。

35. 如請求項 1 至 33 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含按重量計從約 5%至約 45%的所述至少一種含矽氧烷的(甲基)丙烯酸醯胺基單體。

36. 如請求項 1 至 33 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含按重量計從約 10%至約 40%的所述至少一種含矽氧烷的（甲基）丙烯酸醯胺基單體。

37. 如請求項 1 至 36 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含按重量計從約 5%至約 50%的所述至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑。

38. 如請求項 1 至 36 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含按重量計從約 10%至約 45%的所述至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑。

39. 如請求項 1 至 36 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含按重量計從約 10%至約 40%的所述至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑。

40. 如請求項 1 至 39 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含相對於該可聚合組成物的總重量按重量計從約 0.05%至約 2.0%的所述至少一種熱自由基引發劑。

41. 如請求項 1 至 39 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含相對於該可聚合組成物的總重量按重量計從約 0.1%至約 1.75%的所述至少一種熱自由基引發劑。

42. 如請求項 1 至 39 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含相對於該可聚合組成物的總重量按重量計從約 0.15% 至約 1.5% 的所述至少一種熱自由基引發劑。

43. 如請求項 1 至 39 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含相對於該可聚合組成物的總重量按重量計從約 0.2% 至約 1.25% 的所述至少一種熱自由基引發劑。

44. 如請求項 1 至 43 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物包含至少一種 UV-吸收性乙烯類單體和/或至少一種 UV/HEVL-吸收性乙烯類單體。

45. 如請求項 44 所述之方法，其中，該可聚合組成物包含 2-[2'-羥基-5'-(2-甲基丙烯醯氧基乙基)苯基]-2H-苯并三唑 (Norbloc)。

46. 如請求項 1 至 45 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物進一步包含按重量計約 10% 或更少的選自由以下組成之群組的附加可聚合組分：一種或多種第二親水性乙烯類單體（即，除了親水性（甲基）丙烯醯胺基單體之外的親水性乙烯類單體）、一種或多種第二含矽氧烷的乙烯類單體（即，除了含矽氧烷的丙烯醯胺基單體之外的含矽氧烷的乙烯類單體）、一種或多種疏水性乙烯類單體、一種或多種非矽酮乙烯類交聯劑、及其組合。

47. 如請求項 46 所述之方法，其中，該可聚合組成物進一步包含至少一種第二親水性乙烯類單體，其包括：

(1) 選自由以下組成之群組的含羥基的（甲基）丙烯醯氧基單體：（甲基）丙烯酸 2-羥乙酯、（甲基）丙烯酸 3-羥丙酯、（甲基）丙烯酸 2-羥丙酯、甲基丙烯酸甘油酯（GMA）、二(乙二醇)（甲基）丙烯酸酯、三(乙二醇)（甲基）丙烯酸酯、四(乙二醇)（甲基）丙烯酸酯、具有最高達 1500 的數目平均分子量的聚(乙二醇)（甲基）丙烯酸酯、及其組合；

(2) 選自由以下組成之群組的含羧基的(甲基)丙烯酸酯氧基單體：(甲基)丙烯酸、乙基丙烯酸、及其組合；

(3) 選自由以下組成之群組的含胺基的(甲基)丙烯酸酯氧基單體：(甲基)丙烯酸 2-胺基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-甲基胺基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基胺基乙酯、(甲基)丙烯酸 3-胺基丙酯、(甲基)丙烯酸 3-甲基胺基丙酯、(甲基)丙烯酸 3-乙基胺基丙酯、(甲基)丙烯酸 3-胺基-2-羥丙酯、2-羥丙基(甲基)丙烯酸三甲基銨鹽酸鹽、(甲基)丙烯酸二甲基胺基乙酯、及其組合；

(4) 選自由以下組成之群組的 N-乙烯基醯胺單體：N-乙烯基吡咯啉酮、N-乙烯基-3-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-4-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-5-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-6-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-3-乙基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-4,5-二甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-5,5-二甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-3,3,5-三甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基哌啉酮(亦稱，N-乙烯基-2-哌啉酮)、N-乙烯基-3-甲基-2-哌啉酮、N-乙烯基-4-甲基-2-哌啉酮、N-乙烯基-5-甲基-2-哌啉酮、N-乙烯基-6-甲基-2-哌啉酮、N-乙烯基-6-乙基-2-哌啉酮、N-乙烯基-3,5-二甲基-2-哌啉酮、N-乙烯基-4,4-二甲基-2-哌啉酮、N-乙烯基己內醯胺(亦稱，N-乙烯基-2-己內醯胺)、N-乙烯基-3-甲基-2-己內醯胺、N-乙烯基-4-甲基-2-己內醯胺、N-乙烯基-7-甲基-2-己內醯胺、N-乙烯基-7-乙基-2-己內醯胺、N-乙烯基-3,5-二甲基-2-己內醯胺、N-乙烯基-4,6-二甲基-2-己內醯胺、N-乙烯基-3,5,7-三甲基-2-己內醯胺、N-乙烯基-N-甲基乙醯胺、N-乙烯基甲醯胺、N-乙烯基乙醯胺、N-乙烯基異丙基醯胺、N-乙烯基-N-乙基乙醯胺、N-乙烯基-N-乙基甲醯胺、及其混合物；

(5) 選自由以下組成之群組的含亞甲基的吡咯啉酮單體：1-甲基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-乙基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-甲基-5-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-乙基-5-亞甲基-2-吡咯啉酮、5-甲基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、5-乙基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-正丙基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-正丙基-5-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-異丙基-



3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-異丙基-5-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-正丁基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-三級丁基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、及其組合；

(6) 具有 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷氧基乙氧基並且選自由以下組成之群組的 (甲基) 丙烯酸酯氧基單體：乙二醇甲基醚 (甲基) 丙烯酸酯、二(乙二醇)甲基醚 (甲基) 丙烯酸酯、三(乙二醇)甲基醚 (甲基) 丙烯酸酯、四(乙二醇)甲基醚 (甲基) 丙烯酸酯、具有最高達 1500 的數目平均分子量的 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-烷氧基聚(乙二醇) (甲基) 丙烯酸酯、及其組合；

(7) 選自由以下組成之群組的乙烯基醚單體：乙二醇單乙烯基醚、二(乙二醇)單乙烯基醚、三(乙二醇)單乙烯基醚、四(乙二醇)單乙烯基醚、聚(乙二醇)單乙烯基醚、乙二醇甲基乙烯基醚、二(乙二醇)甲基乙烯基醚、三(乙二醇)甲基乙烯基醚、四(乙二醇)甲基乙烯基醚、聚(乙二醇)甲基乙烯基醚、及其組合；

(8) 選自由以下組成之群組的烯丙基醚單體：乙二醇單烯丙基醚、二(乙二醇)單烯丙基醚、三(乙二醇)單烯丙基醚、四(乙二醇)單烯丙基醚、聚(乙二醇)單烯丙基醚、乙二醇甲基烯丙基醚、二(乙二醇)甲基烯丙基醚、三(乙二醇)甲基烯丙基醚、四(乙二醇)甲基烯丙基醚、聚(乙二醇)甲基烯丙基醚、及其組合；

(9) 選自由以下組成之群組的含磷醯膽鹼的乙烯類單體：(甲基) 丙烯酸酯氧基乙基磷醯膽鹼、(甲基) 丙烯酸酯氧基丙基磷醯膽鹼、4-((甲基) 丙烯酸酯氧基) 丁基-2'-(三甲基銻基) 乙基磷酸酯、2-[(甲基) 丙烯酸酯基胺基] 乙基-2'-(三甲基銻基)-乙基磷酸酯、3-[(甲基) 丙烯酸酯基胺基] 丙基-2'-(三甲基銻基) 乙基磷酸酯、4-[(甲基) 丙烯酸酯基-胺基] 丁基-2'-(三甲基銻基) 乙基磷酸酯、5-((甲基) 丙烯酸酯氧基) 戊基-2'-(三甲基銻基) 乙基磷酸酯、6-((甲基) 丙烯酸酯氧基) 己基-2'-(三甲基銻基) 乙基磷酸酯、2-((甲基) 丙烯酸酯氧基) 乙基-2'-(三乙基銻基)-乙基磷酸酯、2-((甲基) 丙烯酸酯氧基) 乙基-2'-(三丙基銻基) 乙基磷酸酯、2-((甲基) 丙烯酸酯氧基) 乙基-2'-(三丁基銻基) 乙基磷酸酯、2-((甲基) 丙烯酸酯氧基)-丙基-2'-(三甲基銻基)-乙

基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)丁基-2'-(三甲基-銻基)乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)戊基-2'-(三甲基銻基)-乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)己基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-(乙烯基氧基)乙基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-(烯丙基氧基)乙基-2'-(三甲基-銻基)乙基磷酸酯、2-(乙烯基氧基羰基)乙基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-(烯丙基氧基羰基)乙基-2'-(三甲基銻基)-乙基磷酸酯、2-(乙烯基羰基胺基)乙基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-(烯丙基氧基羰基-胺基)乙基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-(丁烯醯基氧基)乙基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、及其組合；

(10) 烯丙醇；

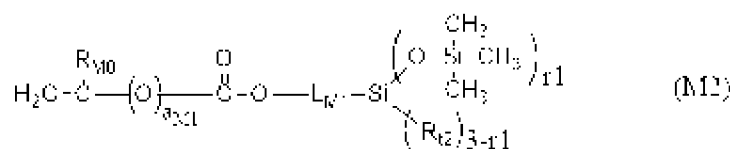
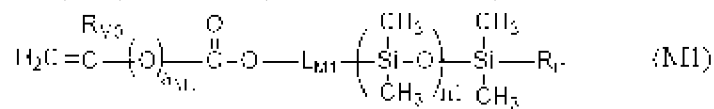
(11) N-2-羥乙基乙烯基胺基甲酸酯；

(12) N-乙烯氧基羰基-β-丙胺酸 (VINYL)；

(13) N-乙烯氧基羰基-α-丙胺酸；或

(14) 其組合。

48. 如請求項 46 或 47 所述之方法，其中，該可聚合組成物進一步包含至少一種第二含矽氧烷的乙烯類單體，該第二含矽氧烷的乙烯類單體包括至少一種具有式 (M1) 或 (M2) 的含矽氧烷的乙烯類單體：



其中：a<sub>M1</sub> 係零或 1；R<sub>M0</sub> 係 H 或甲基；X<sub>M0</sub> 係 O 或 NR<sub>M1</sub>；L<sub>M1</sub> 係 C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> 伸烷基二價基團或二價基團 -L<sub>M1</sub>'-X<sub>M1</sub>-L<sub>M1</sub>'-、-(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O)<sub>r</sub>-CONH-L<sub>M1</sub>'-、-(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O)<sub>r</sub>-L<sub>M1</sub>'-、-L<sub>M1</sub>'-NHCOO-(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O)<sub>r</sub>-L<sub>M1</sub>'-、-CH<sub>2</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-X<sub>M1</sub>'-(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O)<sub>r</sub>-L<sub>M1</sub>'-、-L<sub>M1</sub>'-X<sub>M1</sub>'-CH<sub>2</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-O-L<sub>M1</sub>'-、或 -(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O)<sub>r</sub>-CH<sub>2</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-O-L<sub>M1</sub>'-；L<sub>M1</sub>' 係具有零

個或一個羥基的 C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> 伸烷基二價基團；L<sub>M1</sub> 係具有零個或一個羥基的 C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 伸烷基二價基團；X<sub>M1</sub> 係 O、NR<sub>M1</sub>、NHCOO、OCONH、CONR<sub>M1</sub>、或 NR<sub>M1</sub>CO；R<sub>M1</sub> 係 H 或具有 0 至 2 個羥基的 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基；R<sub>11</sub> 和 R<sub>12</sub> 彼此獨立地是 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> 烷基；X<sub>M1</sub>' 係 O 或 NR<sub>1</sub>；v1 係 1 至 30 的整數；v2 係 0 至 30 的整數；n1 係 3 至 40 的整數；並且 r1 係 2 或 3 的整數。

49. 如請求項 46 至 48 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物進一步包含至少一種第二含矽氧烷的乙烯類單體，該第二含矽氧烷的乙烯類單體包括三(三甲基矽基氧基)矽基丙基(甲基)丙烯酸酯、[3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基氧基]丙基雙(三甲基矽烷氧基)甲基矽烷、[3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基氧基]丙基雙(三甲基矽烷氧基)丁基矽烷、3-(甲基)丙烯醯氧基-2-(2-羥基乙氧基)丙基氧基)丙基雙(三甲基矽烷氧基)甲基矽烷、3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基氧基)丙基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、N-2-(甲基)丙烯醯氧基乙基-O-(甲基-雙-三甲基矽烷氧基-3-丙基)矽基胺基甲酸酯、3-(三甲基矽基)丙基乙基碳酸酯、3-(乙基氧基羰基硫代)-丙基-三(三甲基-矽烷氧基)矽烷、3-[三(三甲基矽烷氧基)矽基]丙基乙基胺基甲酸酯、3-[三(三甲基矽烷氧基)矽基]丙基烯丙基胺基甲酸酯、3-[三(三甲基矽烷氧基)矽基]丙基乙基碳酸酯、或其組合。

50. 如請求項 46 至 48 中任一項所述之方法，其中，該可聚合組成物進一步包含至少一種選自由以下組成的組的非矽酮乙烯類交聯劑：乙二醇二-(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二-(甲基)丙烯酸酯、三乙二醇二-(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇二-(甲基)丙烯酸酯、甘油二-(甲基)丙烯酸酯、1,3-丙二醇二-(甲基)丙烯酸酯、1,3-丁二醇二-(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二-(甲基)丙烯酸酯、甘油 1,3-二甘油酸酯二-(甲基)丙烯酸酯、伸乙基雙[氧基(2-羥基丙烷-1,3-二基)]二-(甲基)丙烯酸酯、雙[2-(甲基)丙烯醯氧基乙基]磷酸酯、三羥甲基丙烷二-(甲基)丙烯酸酯、3,4-雙[(甲基)丙烯醯基]四氫呋喃、二丙烯醯胺、

二甲基丙烯醯胺、N,N-二(甲基)丙烯醯基-N-甲胺、N,N-二(甲基)丙烯醯基-N-乙胺、N,N'-亞甲基雙(甲基)丙烯醯胺、N,N'-伸乙基雙(甲基)丙烯醯胺、N,N'-二羥基伸乙基雙(甲基)丙烯醯胺、N,N'-伸丙基雙(甲基)丙烯醯胺、N,N'-2-羥基伸丙基雙(甲基)丙烯醯胺、N,N'-2,3-二羥基伸丁基雙(甲基)丙烯醯胺、1,3-雙(甲基)丙烯醯胺丙烷-2-基二氫磷酸酯、哌啶二丙烯醯胺、四乙二醇二乙烯基醚、三乙二醇二乙烯基醚、二乙二醇二乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚、三烯丙基異氰尿酸酯、三烯丙基氰尿酸酯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、新戊四醇四甲基丙烯酸酯、雙酚 A 二甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸烯丙酯、丙烯酸烯丙酯、N-烯丙基-(甲基)丙烯醯胺、及其組合。

51. 如請求項 1 至 50 中任一項所述之方法，其中，使該可聚合組成物脫氣以使該可聚合組成物中 O<sub>2</sub> 的濃度最小化。

52. 如請求項 1 至 51 中任一項所述之方法，其中，在該烘箱中該熱固化的步驟在 N<sub>2</sub> 或 Ar 氣氛下進行，其中藉由使 N<sub>2</sub> 或 Ar 以一定流速流過該烘箱維持該烘箱中的 N<sub>2</sub> 或 Ar 環境。

53. 一種如請求項 1 至 52 中任一項所述之方法獲得的矽酮水凝膠接觸鏡片，其中該矽酮水凝膠接觸鏡片當完全水合時具有：至少約 40 巴勒（較佳的是至少約 60 巴勒、更較佳的是至少約 80 巴勒）的透氧率（在約 35°C 下）；約 2.0 MPa 或更小（較佳的是約 1.5 MPa 或更小、更較佳的是約 1.2 或更小、甚至更較佳的是從約 0.4 MPa 至約 1.0 MPa）的彈性模量（在從 22°C 至 28°C 的溫度下）；和/或從約 15% 至約 70%（較佳的是按重量計從約 20% 至約 50%）的含水量（在從 22°C 至 28°C 的溫度下）。

**【0111】** 上述揭露內容將使熟悉該項技術者能夠實踐本發明。可以對本文描述各個實施方式作出各種修改、變化和組合。為了使讀者能夠更好地理解其

具體實施方式及優點，建議參考以下實例。所旨在的是本說明書和實例被認為係示例性的。

## 實例1

### 透氧率測量

【0112】 除非指定，否則根據ISO 18369-4中描述的程序，確定鏡片和鏡片材料的氧透過率（ $Dk/t$ ）、固有（或邊緣校正的）透氧率（ $Dk_i$ 或 $Dk_c$ ）。

### 平衡水含量

【0113】 如下確定接觸鏡片的平衡含水量（EWC）。

【0114】 在室溫下測定在鹽水溶液中完全平衡的水合水凝膠接觸鏡片中存在的水量（表示為重量百分比）。在以織物吸乾鏡片之後，快速堆疊鏡片並將鏡片堆疊物轉移至分析天平上的鋁盤中。用於每個樣本盤的鏡片數目典型地是五個（5）。記錄盤加上鏡片的水合重量。用鋁箔覆蓋盤。將盤放置在 $100^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的實驗室烘箱中，乾燥16-18小時。從該烘箱中移出盤加上鏡片並在乾燥器中冷卻至少30分鐘。從乾燥器中移出單個盤並去除鋁箔。在分析天平上稱量盤加上乾燥的鏡片樣本。對所有盤進行重複。可以藉由減去空稱量盤的重量來計算鏡片樣本的濕重和乾重。

### 彈性模量

【0115】 使用MTS insight儀器測定接觸鏡片的彈性模量。首先用Precision Concept兩級切割器將接觸鏡片切割成3.12 mm寬頻。在6.5 mm標距長度內測量五個厚度值。將帶安裝在儀器夾持器上並浸沒在PBS（磷酸鹽緩衝鹽水）中，其中溫度控制在 $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。典型地將5 N負荷感測器（Load cell）用於測試。將恒力和速度應用於樣本，直到樣本破裂。藉由TestWorks軟體收集力和位移數據。藉由TestWorks軟體計算彈性模量值，其為在彈性變形區域中應力對比應變曲線接近於零伸長率的斜率或切線。

## 水合接觸鏡片直徑的確定

【0116】圖1示意性地示出了典型地由接觸鏡片製造商確定的一般鏡片尺寸。一般尺寸包括中心厚度 (CT) (110)、前矢狀高度 (anterior sagittal height) (ASag) (120)、後矢狀高度 (PSag) (140)、基本曲線等效值 (base curve equivalent) (BCE) (150)、邊緣厚度 (ET) (160)、和直徑 (180)。一般鏡片尺寸的測量可以在濕單元 (wetcell) 中藉由使用與由Heidemana和Greivenkampin在其論文 (Optical Engineering [光學工程] 55(3), 034106 (2016年3月)) 中描述的低相干干涉儀相似的使用低相干干涉儀在完全水合的接觸鏡片上進行。

【0117】對於測量，將接觸鏡片固定在填充有磷酸鹽緩衝鹽水的濕單元的底表面上，並且將低相干干涉儀使用運動控制器放置在幾何中心處。干涉儀基於不同材料表面之間的反射來測量材料厚度。鏡片的中心藉由由照相機測量來確定。

【0118】直徑被定義為從鏡片上方查看鏡片的最外邊緣。邊緣點擬合成橢圓，並將直徑計算為大橢圓直徑和小橢圓直徑的平均值。典型地，接觸鏡片具有高度圓形的直徑並且圓形或橢圓形擬合將產生相似值。但是，如果鏡片略微不圓，橢圓比圓更準確地描述了接觸鏡片直徑的形狀。測量來自一個單批次接觸鏡片的3至10個接觸鏡片的鏡片直徑並將其平均以獲得此批次的接觸鏡片的平均鏡片直徑。

## 化學品

【0119】CE-PDMS表示聚矽氧烷乙烯類交聯劑 (Mw為大約11-12 KDa，由 $^1\text{H}$  NMR波譜法確定)，其具有經由兩個聚二甲基矽氧烷 (PDMS) 鏈段之間的二尿烷鍵和各自位於一個末端甲基丙烯酸酯基團與一個PDMS鏈段之間的兩個尿烷鍵連接的三個PDMS鏈段，並且是根據類似於美國專利案號9315669的實例

2中所描述方法之方法製備的；TRIS-Am表示N-[三(三甲基矽烷氧基)-矽基丙基]丙烯醯胺；DMA表示N,N-二甲基丙烯醯胺；Vazo-64表示2,2'-二甲基-2,2'偶氮二丙醯基脞；Norbloc係2-[2'-羥基-5'-(2-甲基丙烯醯氧基乙基)苯基]-2H-苯并三唑；UV28係2-(3'-三級丁基-2'-羥基-5'-(3''-甲基丙烯醯氧基丙氧基)苯基)-5-氯-2H-苯并三唑；PrOH表示正丙醇。

## 實例2（對比）

### 製備鏡片配製物

【0120】製備鏡片配製物以具有以下組成：10重量份的PrOH；32重量份的DMA；1.5重量份的Norbloc；0.4重量份的UV28；28重量份的TRIS-Am；40重量份的CE-PDMS；以及0.5重量份的Vazo-64。將所有組分添加進乾淨的瓶中，用攪拌棒在室溫下以600 rpm混合30分鐘。在所有固體溶解之後，用玻璃微過濾器（2.7  $\mu\text{m}$  GMF過濾器）過濾配製物。

### 鏡片製造

【0121】鏡片由以上所製備的鏡片配製物藉由澆鑄模製製備。在室溫下用氮氣吹掃鏡片配製物持續30至35分鐘。將經 $\text{N}_2$ 吹掃的鏡片配製物引入聚丙烯模具中。將其中具有鏡片配製物的模具置於具有室溫的烘箱中。然後，將烘箱 $\text{N}_2$ 吹掃30分鐘，以約 $7^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的斜坡速率加熱至 $55^\circ\text{C}$ 並在 $55^\circ\text{C}$ 下保持40分鐘，並且然後根據固化曲線（以約 $7^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的斜坡速率從 $55^\circ\text{C}$ 加熱至 $80^\circ\text{C}$ 並在 $80^\circ\text{C}$ 下保持40分鐘；以約 $7^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 的斜坡速率從 $80^\circ\text{C}$ 加熱至 $100^\circ\text{C}$ 並在 $100^\circ\text{C}$ 下保持40分鐘）進行熱固化製程。

【0122】機械地打開各自其中具有一個模製的矽酮水凝膠鏡片先質的鏡片模具。模製的矽酮水凝膠先質黏附到陽半模上。

【0123】脫模後，使澆鑄模製的SiHy鏡片先質經受以下模製後過程：用PrOH萃取180分鐘，在聚丙烯酸（PAA， $M_w$  450 K）（按重量計大約0.1%）在

PrOH中的塗覆溶液中浸塗約20分鐘；在1：1 PROH：水的混合物中沖洗約20分鐘；在PB（含有約0.077 wt.%  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和約0.31 wt.%  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的磷酸鹽緩衝液）中沖洗50分鐘，以獲得各自在其上具有一個PAA塗層的水合矽酮水凝膠接觸鏡片。然後，將所得矽酮水凝膠接觸鏡片包裝/密封在具有0.65 mL的根據US 8480227的實例19中描述的程序製備的包裝內塗覆包裝鹽水的聚丙烯鏡片包裝外殼（或泡罩（blister））（每個外殼一個鏡片）中，並且然後在121°C下高壓滅菌（滅菌）45分鐘。

### 實例3

【0124】 使用根據實例2中描述的程序製備的鏡片配製物。

#### 鏡片製造

【0125】 鏡片由以上所製備的鏡片配製物藉由澆鑄模製製備。在室溫下用氮氣吹掃鏡片配製物持續30至35分鐘。將經 $\text{N}_2$ 吹掃的鏡片配製物引入聚丙烯模具中。將其中具有鏡片配製物的模具置於具有室溫的烘箱中，並將烘箱 $\text{N}_2$ 吹掃30分鐘。將其中具有鏡片配製物的模具置於具有室溫的烘箱中。然後，將烘箱 $\text{N}_2$ 吹掃30分鐘，並且然後根據固化曲線（以約5°C/分鐘的斜坡速率從室溫加熱至110°C並直接冷卻）進行熱固化製程。

【0126】 機械地打開各自其中具有一個模製的矽酮水凝膠鏡片先質的鏡片模具。模製的矽酮水凝膠先質黏附到陽半模上。

【0127】 脫模後，使澆鑄模製的SiHy鏡片先質經受以下模製後過程：用PrOH萃取180分鐘，在聚丙烯酸（PAA，Mw 450 K）（按重量計大約0.1%）在PrOH中的塗覆溶液中浸塗約20分鐘；在1：1 PROH：水的混合物中沖洗約20分鐘；在PB（含有約0.077 wt.%  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和約0.31 wt.%  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的磷酸鹽緩衝液）中沖洗50分鐘，以獲得各自在其上具有一個PAA塗層的水合矽酮水凝膠接觸鏡片。然後，將所得矽酮水凝膠接觸鏡片包裝/密封在具有0.65 mL的根據



US 8480227的實例19中描述的程序製備的包裝內塗覆包裝鹽水的聚丙烯鏡片包裝外殼（或泡罩（blister））（每個外殼一個鏡片）中，並且然後在121°C下高壓滅菌（滅菌）45分鐘。

#### 實例4

【0128】 以上製備的水合矽酮水凝膠接觸鏡片的鏡片直徑根據實例1中描述的程序確定。鏡片直徑隨模具在用於製造SiHy鏡片先質的烘箱中的位置的變化報告在表1中。

[表1]

	相對於烘箱中的模具位置的鏡片直徑（mm）		
	底部	中間	頂部
實例2（對比）	13.99	14.06	14.12
實例3	14.30	14.30	14.29

#### 實例5（對比）

【0129】 製備鏡片配製物以具有以下組成：5重量份的PrOH；33重量份的DMA；34重量份的TRIS-Am；34重量份的CE-PDMS；以及0.5重量份的Vazo-64。將所有組分添加進乾淨的瓶中，用攪拌棒在室溫下以600 rpm混合30分鐘。在所有固體溶解之後，用玻璃微過濾器（2.7 μm GMF過濾器）過濾配製物。

#### 鏡片製造

【0130】 鏡片由以上所製備的鏡片配製物藉由澆鑄模製製備。在室溫下用氮氣吹掃鏡片配製物持續30至35分鐘。將經N<sub>2</sub>吹掃的鏡片配製物引入聚丙烯模具中。將其中具有鏡片配製物的模具置於具有室溫的烘箱中，並將烘箱N<sub>2</sub>吹掃30分鐘。將其中具有鏡片配製物的模具置於具有室溫的烘箱中。然後，將烘箱N<sub>2</sub>吹掃30分鐘，以約7°C/分鐘的斜坡速率加熱至55°C並在55°C下保持40分鐘，並且然後根據固化曲線（以約7°C/分鐘的斜坡速率從55°C加熱至80°C並在80°C下保持

40分鐘；以約7°C/分鐘的斜坡速率從80°C加熱至100°C並在100°C下保持40分鐘）進行熱固化製程。

**【0131】** 機械地打開各自其中具有一個模製的矽酮水凝膠鏡片先質的鏡片模具。模製的矽酮水凝膠先質黏附到陽半模上。

**【0132】** 脫模後，使澆鑄模製的SiHy鏡片先質經受以下模製後過程：用PrOH萃取180分鐘，在聚丙烯酸（PAA，M<sub>w</sub> 450 K）（按重量計大約0.1%）在PrOH中的塗覆溶液中浸塗約20分鐘；在1：1 PROH：水的混合物中沖洗約20分鐘；在PB（含有約0.077 wt.% NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O和約0.31 wt.% Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O的磷酸鹽緩衝液）中沖洗50分鐘，以獲得各自在其上具有一個PAA塗層的水合矽酮水凝膠接觸鏡片。然後，將所得矽酮水凝膠接觸鏡片包裝/密封在具有0.65 mL的根據US 8480227的實例19中描述的程序製備的包裝內塗覆包裝鹽水的聚丙烯鏡片包裝外殼（或泡罩（blister））（每個外殼一個鏡片）中，並且然後在121°C下高壓滅菌（滅菌）45分鐘。

**【0133】** 鏡片直徑隨模具在用於製造SiHy鏡片先質的烘箱中的位置的變化報告在表2中。

## 實例6

**【0134】** 使用根據實例5中描述的程序製備的鏡片配製物。

### 鏡片製造

**【0135】** 鏡片由以上所製備的鏡片配製物藉由澆鑄模製製備。在室溫下用氮氣吹掃鏡片配製物持續30至35分鐘。將經N<sub>2</sub>吹掃的鏡片配製物引入聚丙烯模具中。將其中具有鏡片配製物的模具置於具有室溫的烘箱中，並將烘箱N<sub>2</sub>吹掃30分鐘。將其中具有鏡片配製物的模具置於具有室溫的烘箱中。然後，將烘箱N<sub>2</sub>吹掃30分鐘，以約7°C/分鐘的斜坡速率加熱至55°C並在55°C下保持40分鐘，並且然

後根據固化曲線（以約7°C/分鐘的斜坡速率從55°C加熱至100°C並在100°C下保持40分鐘）進行熱固化製程。

【0136】機械地打開各自其中具有一個模製的矽酮水凝膠鏡片先質的鏡片模具。模製的矽酮水凝膠先質黏附到陽半模上。

【0137】脫模後，使澆鑄模製的SiHy鏡片先質經受以下模製後過程：用PrOH萃取180分鐘，在聚丙烯酸（PAA，M<sub>w</sub> 450 K）（按重量計大約0.1%）在PrOH中的塗覆溶液中浸塗約20分鐘；在1：1 PROH：水的混合物中沖洗約20分鐘；在PB（含有約0.077 wt.% NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O和約0.31 wt.% Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O的磷酸鹽緩衝液）中沖洗50分鐘，以獲得各自在其上具有一個PAA塗層的水合矽酮水凝膠接觸鏡片。然後，將所得矽酮水凝膠接觸鏡片包裝/密封在具有0.65 mL的根據US 8480227的實例19中描述的程序製備的包裝內塗覆包裝鹽水的聚丙烯鏡片包裝外殼（或泡罩（blister））（每個外殼一個鏡片）中，並且然後在121°C下高壓滅菌（滅菌）45分鐘。

【0138】鏡片直徑隨模具在用於製造SiHy鏡片先質的烘箱中的位置的變化報告在表2中。

### 實例7

【0139】實驗5和6中製備的水合矽酮水凝膠接觸鏡片的鏡片直徑根據實例1中描述的程序確定。鏡片直徑隨模具在用於製造SiHy鏡片先質的烘箱中的位置的變化報告在表2中。

[表2]

	相對於烘箱中的模具位置的鏡片直徑（mm）		
	底部	中間	頂部
實例5（對比）	13.99	14.06	14.13
實例6	14.10	14.11	14.13

**【0140】** 將上文中已引用的所有出版物和專利特此藉由引用以其整體併入。

**【符號說明】**

- 110** 包括中心厚度
- 120** 前矢狀高度
- 140** 後矢狀高度
- 150** 基本曲線等效值
- 160** 邊緣厚度
- 180** 直徑

**【生物材料寄存】**

無

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於製造接觸鏡片之方法，該方法包括以下步驟：

(1) 獲得流體可聚合組成物，

其中該可聚合組成物包含 (a) 至少一種含矽氧烷的（甲基）丙烯酸胺基單體，(b) 至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑，其中所述至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑的所有烯鍵式不飽和基團係（甲基）丙烯酸胺基、（甲基）丙烯酸氧基、乙烯氧基羰基-胺基、乙烯氧基-羰基氧基、或其組合，(c) 按重量計從約15%至約55%的至少一種具有3至8個碳原子的親水性（甲基）丙烯酸胺基單體，(d) 相對於該可聚合組成物的總重量按重量計從約4%至約20%的具有3至8個碳原子的有機溶劑，(e) 至少一種具有從約50°C至約90°C的10小時半衰期溫度（定名為「 $T_{10h\lambda}$ 」）的熱自由基引發劑，其中組分 (a) 至 (c) 的量之和係相對於該可聚合組成物中所有可聚合組分的總量按重量計至少90%；

(2) 將該可聚合組成物引入鏡片模具，其中每個鏡片模具包括具有第一模製表面的陽半模和具有第二模製表面的陰半模，其中該陽半模和陰半模被配置成彼此接納，使得當每個鏡片模具閉合時在該第一模製表面與第二模製表面之間形成模腔；

(3) 在烘箱中根據固化曲線熱固化該鏡片模具中的該可聚合組成物以形成矽酮水凝膠鏡片先質，其中該固化曲線包括以下或者基本上由以下組成：將烘箱溫度以斜坡速率 $r_T$ 從第一溫度 $T_1$ 增加至第二溫度 $T_2$ ，以及然後將該烘箱溫度從 $T_2$ 降低至 $T_1$ 或更低，其中 $T_1 \leq (T_{10h\lambda} - 5)^\circ\text{C}$ ， $T_2 \geq (T_{10h\lambda} + 30)^\circ\text{C}$ ， $r_T = \frac{(T_2 - T_1)}{t}$ （ $^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ ），其中 $t$ 係從約30分鐘至約200分鐘的總固化時間；

(4) 將每個鏡片模具分離成陽半模和陰半模，其中一個矽酮水凝膠鏡片先質黏附在一個鏡片黏附的半模上，該鏡片黏附的半模係每個鏡片模具的該陽半模和陰半模之一；

(5) 從鏡片黏附的半模移出矽酮水凝膠鏡片先質；以及

(6) 使該矽酮水凝膠鏡片先質經受一種或多種選自由以下組成之群組的模製後過程以形成矽酮水凝膠接觸鏡片：萃取、表面處理、水合、包裝、滅菌、及其組合。

【請求項2】 如請求項1所述之方法，其中，該有機溶劑係C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>烷基醇。

【請求項3】 如請求項2所述之方法，其中，T<sub>1</sub>係從室溫至(T<sub>10hλ</sub> - 5) °C。

【請求項4】 如請求項3所述之方法，其中，T<sub>2</sub>係從(T<sub>10hλ</sub> + 30) °C至120°C。

【請求項5】 如請求項4所述之方法，其中，t係從約30分鐘至約150分鐘。

【請求項6】 如請求項5所述之方法，其中，該有機溶劑具有高於(T<sub>10hλ</sub> + 10°C)的沸點。

【請求項7】 如請求項1至6中任一項所述之方法，其中，所述至少一種親水性(甲基)丙烯醯胺基單體包括(甲基)丙烯醯胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯醯胺、N-乙基(甲基)丙烯醯胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯醯胺、N-丙基(甲基)丙烯醯胺、N-異丙基(甲基)丙烯醯胺、N-3-甲氧基丙基(甲基)丙烯醯胺、N-2-羥乙基(甲基)丙烯醯胺、N,N-雙(羥乙基)(甲基)丙烯醯胺、N-3-羥丙基(甲基)丙烯醯胺、N-2-羥丙基(甲基)丙烯醯胺、N-2,3-二羥丙基(甲基)丙烯醯胺、N-4-羥丁基(甲基)丙烯醯胺、N,N-雙(2-羥乙基)(甲基)丙烯醯胺、N-三(羥甲基)甲基(甲基)丙烯醯胺、2-(甲基)丙烯醯胺基乙醇酸、3-(甲基)丙烯醯胺基-丙酸、4-(甲基)丙烯醯胺基-丁酸、3-(甲基)丙烯醯胺基-2-甲基丁酸、3-(甲基)丙烯醯胺基-3-甲基丁酸、2-(甲基)丙烯醯胺基-2-甲基-3,3-二甲基丁酸、5-(甲基)丙烯醯胺基戊酸、3-(甲基)丙烯醯胺基己酸、4-(甲基)

丙烯醯胺基-3,3-二甲基己酸、(3-(甲基)丙烯醯胺基苯基)硼酸、3-((3-甲基丙烯醯胺基丙基)二甲基銨基)-丙烷-1-磺酸酯、3-((3-丙烯醯胺基丙基)二甲基銨基)丙烷-1-磺酸酯、N-2-胺基乙基(甲基)丙烯醯胺、N-2-甲基胺基乙基(甲基)丙烯醯胺、N-2-乙基胺基乙基(甲基)丙烯醯胺、N-2-二甲基胺基乙基(甲基)丙烯醯胺、N-3-胺基丙基(甲基)丙烯醯胺、N-3-甲基胺基丙基(甲基)丙烯醯胺、N-3-二甲基胺基丙基(甲基)丙烯醯胺、具有最高達700的數目平均分子量的聚(乙二醇)乙基(甲基)丙烯醯胺、具有最高達700的數目平均分子量的甲氧基-聚(乙二醇)乙基(甲基)丙烯醯胺、或其組合；

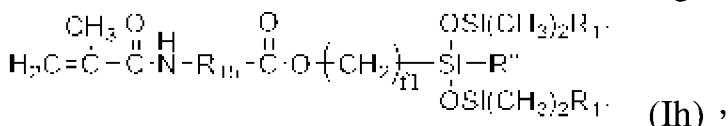
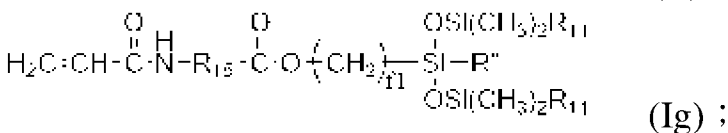
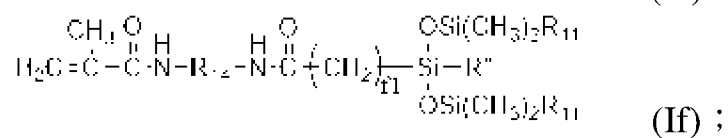
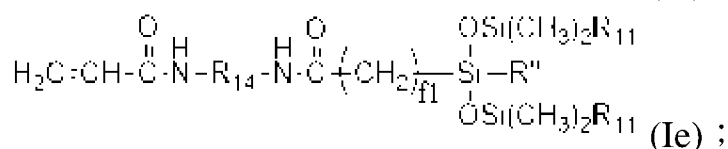
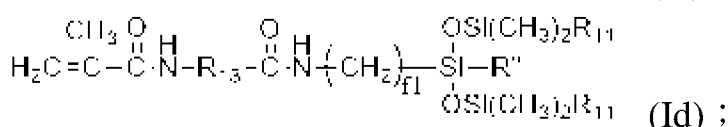
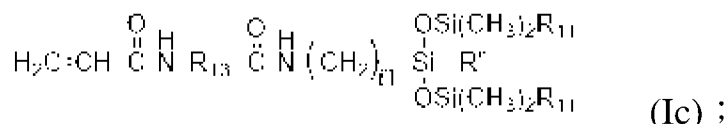
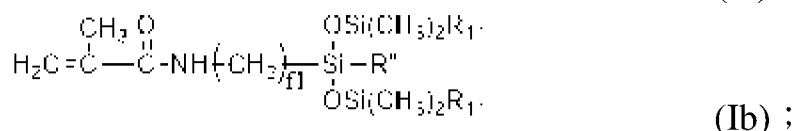
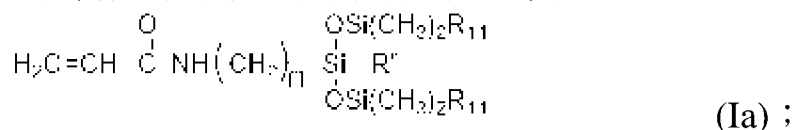
其中所述至少一種含矽氧烷的(甲基)丙烯醯胺基單體包括含有三(三烷基矽烷氧基)矽基或雙(三烷基矽基氧基)烷基矽基的(甲基)丙烯醯胺基單體和/或單-(甲基)丙烯醯胺基-封端的低聚矽氧烷或聚矽氧烷，

其中該含有三(三烷基矽烷氧基)矽基的(甲基)丙烯醯胺基單體係N-[三(三甲基矽烷氧基)矽基丙基](甲基)丙烯醯胺、N-[三(二甲基乙基矽烷氧基)-矽基丙基](甲基)丙烯醯胺、N-[三(二甲基丙基矽烷氧基)矽基丙基]丙烯醯胺、N-[三(二甲基苯基矽烷氧基)矽基丙基](甲基)丙烯醯胺、N-(2-羥基-3-(3-(三(三甲基矽基氧基)矽基)丙基氧基)丙基)-2-甲基丙烯醯胺、N-(2-羥基-3-(3-(三(三甲基矽基氧基)矽基)丙基氧基)丙基)丙烯醯胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(三(三甲基矽基氧基)矽基)丙基氧基)丙基]-2-甲基丙烯醯胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(三(三甲基矽基氧基)矽基)丙基氧基)丙基]丙烯醯胺、或其組合，

其中該含有雙(三烷基矽基氧基)烷基矽基的(甲基)丙烯醯胺基單體係N-(2-羥基-3-(3-(雙(三甲基矽基氧基)甲基矽基)-丙基氧基)丙基)-2-甲基丙烯醯胺、N-(2-羥基-3-(3-(雙(三甲基矽基氧基)-甲基矽基)丙基氧基)丙基)丙烯醯胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(雙(三甲基矽基氧基)-甲基矽基)丙基氧基)丙基]-2-甲基丙烯醯胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(雙(三甲基矽基氧基)甲基矽基)丙基氧基)丙基]丙烯醯胺、N-

[2-羥基-3-(3-(三級丁基二甲基矽基)丙基氧基)丙基]-2-甲基丙烯醯胺、具有式 (Ia)

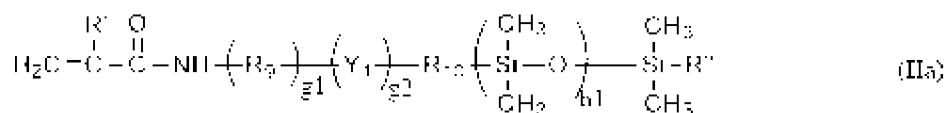
至 (Ih) 之一的含矽氧烷的 (甲基) 丙烯醯胺基單體



其中R<sub>13</sub>係二價伸烷基-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、 $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{CH}-\text{CH}_2- \end{matrix}$ 、 $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{C}- \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ 、 $\begin{matrix} \text{H}_3\text{C} & \text{OH} & \text{CH}_3 \\ | & | & | \\ -\text{CH}-\text{CH}_2- \end{matrix}$ 、 $\begin{matrix} \text{H}_3\text{C} & \text{OH} & \text{CH}_2 & \text{CH}_3 \\ | & | & | & | \\ -\text{CH}-\text{CH}_2- \end{matrix}$ 、 $\begin{matrix} \text{CH}_2-\text{OH} & \text{HO}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | & | \\ -\text{CH}-\text{CH}_2- \end{matrix}$ 、 $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ -\text{CH}-\text{CH}_2- \end{matrix}$ 、 $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{C}- \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ 、或  $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{C} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ ，R<sub>14</sub>係二價伸烷基-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-或-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-，並且R<sub>15</sub>係二價伸烷基 $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{C}- \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ 或 $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{C} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ ，R''和R<sub>11</sub>彼此獨立地是C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>烷基，並且f1係從3至5的整數；

其中該單-(甲基)丙烯醯胺基-封端的低聚矽氧烷或聚矽氧烷由式 (IIa) 表示

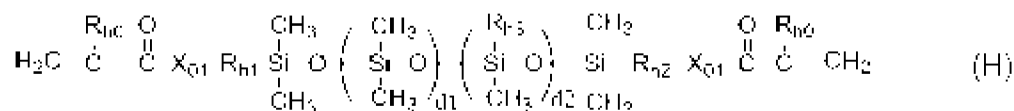




其中R'係氫或甲基，R''彼此獨立地是C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基，g<sub>1</sub>和g<sub>2</sub>彼此獨立地是0或1的整數，h<sub>1</sub>係2至25的整數，R<sub>9</sub>和R<sub>10</sub>彼此獨立地是取代或未取代的C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>伸烷基二價基團，Y<sub>1</sub>係連接鍵 $-\text{NH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-$ 、 $-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{NH}-$ 或 $-\overset{\text{R}_{12}'}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}-$ ，其中R<sub>12</sub>和R<sub>12</sub>'彼此獨立地是C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>烷基。

【請求項 8】 如請求項 7 所述之方法，其中，所述至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑包括：

(1) 具有式 (H) 的乙烯類交聯劑



其中：

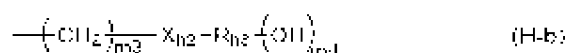
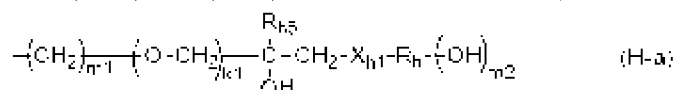
d<sub>1</sub> 係從 30 至 500 的整數並且 d<sub>2</sub> 係從 1 至 75 的整數，條件係 d<sub>2</sub>/d<sub>1</sub> 係從約 0.035 至約 0.15 (較佳的是從約 0.040 至約 0.12，甚至更較佳的是從約 0.045 至約 0.10)；

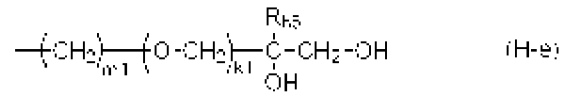
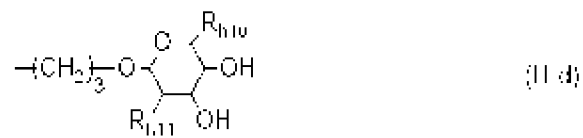
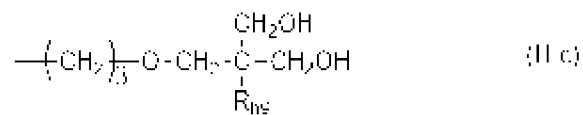
X<sub>01</sub> 係 O 或 NR<sub>hN</sub>，其中 R<sub>hN</sub> 係氫或 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-烷基；

R<sub>h0</sub> 係氫或甲基；

R<sub>h1</sub> 和 R<sub>h2</sub> 彼此獨立地是取代或未取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 伸烷基二價基團或二價基團-R<sub>h4</sub>-O-R<sub>h5</sub>-，其中 R<sub>h4</sub> 和 R<sub>h5</sub> 彼此獨立地是取代或未取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 伸烷基二價基團；

R<sub>h3</sub> 係具有式 (H-a) 至 (H-e) 中的任一個的一價基團





k1 係零或 1；m1 係 2 至 4 的整數；m2 係 1 至 5 的整數；m3 係 3 至 6 的整數；m4 係 2 至 5 的整數；

R<sub>h6</sub> 係氫或甲基；

R<sub>h7</sub> 係具有 (m2+1) 化合價的 C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> 烴基；

R<sub>h8</sub> 係具有 (m4+1) 化合價的 C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> 烴基；

R<sub>h9</sub> 係乙基或羥甲基；

R<sub>h10</sub> 係甲基或羥甲基；

R<sub>h11</sub> 係羥基或甲氧基；

X<sub>h1</sub> 係硫連接鍵-S-或三級胺基連接鍵-NR<sub>h12</sub>-，其中 R<sub>h12</sub> 係 C<sub>1</sub>-C<sub>1</sub> 烷基、羥乙基、羥丙基、或 2,3-二羥丙基；並且

X<sub>h2</sub> 係連接鍵  $\text{---NR}_{h13}\text{---}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{---}$  或  $\text{---}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{---NR}_{h13}\text{---}$ ，其中 R<sub>h13</sub> 係氫或 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 烷基；

(2) 乙烯類交聯劑，其包含一個唯一的聚矽氧烷鏈段和兩個選自由 (甲基) 丙烯酸酯氧基、(甲基) 丙烯酸酯基胺基、乙烯氧基羰基氧基、乙烯氧基羰基胺基組成之群組的末端烯鍵式不飽和基團；

(3) 鏈延長的聚矽氧烷乙烯類交聯劑，其包含至少兩個聚矽氧烷鏈段和在每對聚矽氧烷鏈段之間的共價連接基以及兩個選自由 (甲基) 丙烯酸酯氧基、(甲基) 丙烯酸酯基胺基、乙烯氧基羰基氧基、乙烯氧基羰基胺基組成之群組的末端烯鍵式不飽和基團；或

(4) 其組合。

【請求項 9】如請求項 8 所述之方法，其中，所述至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑包括  $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基-乙氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丙基氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基-異丙基氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丁基氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基乙氧基-2-羥丙基氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丙基氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基-異丙基氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丁基氧基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基乙基胺基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丙基胺基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丁基胺基-2-羥丙基氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯胺基乙基胺基-2-羥丙基氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基-丙基胺基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基-丁基胺基-2-羥丙基氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基氧基-乙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基-N-乙基胺基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基-胺基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯氧基-(聚乙氧基)丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯醯氧基乙基胺基-羰基氧基-乙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 $\alpha,\omega$ -雙[(甲基)丙烯

醯氧基乙基胺基-羰基氧基-(聚乙烯氧基)丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、或其組合。

【請求項 10】如請求項 9 所述之方法，其中，所述至少一種熱自由基引發劑係含偶氮基的自由基引發劑。

【請求項 11】如請求項 10 所述之方法，其中，該可聚合組成物包含至少一種 UV-吸收性乙烯類單體和/或至少一種 UV/HEVL-吸收性乙烯類單體。

【請求項 12】如請求項 11 所述之方法，其中，該可聚合組成物進一步包含按重量計約 10%或更少的選自由以下組成之群組的附加可聚合組分：一種或多種第二親水性乙烯類單體（即，除了親水性（甲基）丙烯醯胺基單體之外的親水性乙烯類單體）、一種或多種第二含矽氧烷的乙烯類單體（即，除了含矽氧烷的丙烯醯胺基單體之外的含矽氧烷的乙烯類單體）、一種或多種疏水性乙烯類單體、一種或多種非矽酮乙烯類交聯劑、及其組合，

其中所述至少一種第二親水性乙烯類單體包括：

(1) 選自由以下組成之群組的含羥基的（甲基）丙烯醯氧基單體：（甲基）丙烯酸 2-羥乙酯、（甲基）丙烯酸 3-羥丙酯、（甲基）丙烯酸 2-羥丙酯、甲基丙烯酸甘油酯（GMA）、二(乙二醇)（甲基）丙烯酸酯、三(乙二醇)（甲基）丙烯酸酯、四(乙二醇)（甲基）丙烯酸酯、具有最高達 1500 的數目平均分子量的聚(乙二醇)（甲基）丙烯酸酯、及其組合；

(2) 選自由以下組成之群組的含羧基的（甲基）丙烯醯氧基單體：（甲基）丙烯酸、乙基丙烯酸、及其組合；

(3) 選自由以下組成之群組的含胺基的（甲基）丙烯醯氧基單體：（甲基）丙烯酸 2-胺基乙酯、（甲基）丙烯酸 2-甲基胺基乙酯、（甲基）丙烯酸 2-乙基胺基乙酯、（甲基）丙烯酸 3-胺基丙酯、（甲基）丙烯酸 3-甲基胺基丙酯、（甲

基) 丙烯酸 3-乙基胺基丙酯、(甲基) 丙烯酸 3-胺基-2-羥丙酯、2-羥丙基(甲基) 丙烯酸三甲基銨鹽酸鹽、(甲基) 丙烯酸二甲基胺基乙酯、及其組合；

(4) 選自由以下組成之群組的 N-乙烯基醯胺單體：N-乙烯基吡咯啉酮、N-乙烯基-3-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-4-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-5-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-6-甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-3-乙基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-4,5-二甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-5,5-二甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基-3,3,5-三甲基-2-吡咯啉酮、N-乙烯基哌啉酮(亦稱，N-乙烯基-2-哌啉酮)、N-乙烯基-3-甲基-2-哌啉酮、N-乙烯基-4-甲基-2-哌啉酮、N-乙烯基-5-甲基-2-哌啉酮、N-乙烯基-6-甲基-2-哌啉酮、N-乙烯基-6-乙基-2-哌啉酮、N-乙烯基-3,5-二甲基-2-哌啉酮、N-乙烯基-4,4-二甲基-2-哌啉酮、N-乙烯基己內醯胺(亦稱，N-乙烯基-2-己內醯胺)、N-乙烯基-3-甲基-2-己內醯胺、N-乙烯基-4-甲基-2-己內醯胺、N-乙烯基-7-甲基-2-己內醯胺、N-乙烯基-7-乙基-2-己內醯胺、N-乙烯基-3,5-二甲基-2-己內醯胺、N-乙烯基-4,6-二甲基-2-己內醯胺、N-乙烯基-3,5,7-三甲基-2-己內醯胺、N-乙烯基-N-甲基乙醯胺、N-乙烯基甲醯胺、N-乙烯基乙醯胺、N-乙烯基異丙基醯胺、N-乙烯基-N-乙基乙醯胺、N-乙烯基-N-乙基甲醯胺、及其混合物；

(5) 選自由以下組成之群組的含亞甲基的吡咯啉酮單體：1-甲基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-乙基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-甲基-5-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-乙基-5-亞甲基-2-吡咯啉酮、5-甲基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、5-乙基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-正丙基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-正丙基-5-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-異丙基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-異丙基-5-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-正丁基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-三級丁基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、及其組合；

(6) 具有 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷氧基乙氧基並且選自由以下組成之群組的(甲基) 丙烯醯氧基單體：乙二醇甲基醚(甲基) 丙烯酸酯、二(乙二醇)甲基醚(甲基) 丙烯酸酯、三(乙二醇)甲基醚(甲基) 丙烯酸酯、四(乙二醇)甲基醚(甲基) 丙烯酸酯、具

有最高達 1500 的數目平均分子量的 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-烷氧基聚(乙二醇)(甲基)丙烯酸酯、及其組合；

(7) 選自由以下組成之群組的乙烯基醚單體：乙二醇單乙烯基醚、二(乙二醇)單乙烯基醚、三(乙二醇)單乙烯基醚、四(乙二醇)單乙烯基醚、聚(乙二醇)單乙烯基醚、乙二醇甲基乙烯基醚、二(乙二醇)甲基乙烯基醚、三(乙二醇)甲基乙烯基醚、四(乙二醇)甲基乙烯基醚、聚(乙二醇)甲基乙烯基醚、及其組合；

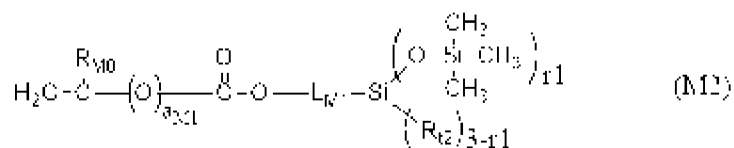
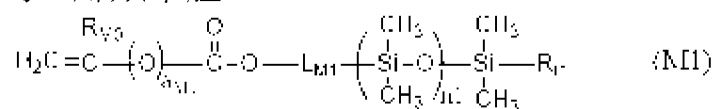
(8) 選自由以下組成之群組的烯丙基醚單體：乙二醇單烯丙基醚、二(乙二醇)單烯丙基醚、三(乙二醇)單烯丙基醚、四(乙二醇)單烯丙基醚、聚(乙二醇)單烯丙基醚、乙二醇甲基烯丙基醚、二(乙二醇)甲基烯丙基醚、三(乙二醇)甲基烯丙基醚、四(乙二醇)甲基烯丙基醚、聚(乙二醇)甲基烯丙基醚、及其組合；

(9) 選自由以下組成之群組的含磷醯膽鹼的乙烯類單體：(甲基)丙烯醯氧基乙基磷醯膽鹼、(甲基)丙烯醯氧基丙基磷醯膽鹼、4-((甲基)丙烯醯氧基)丁基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-[(甲基)丙烯醯基胺基]乙基-2'-(三甲基銻基)-乙基磷酸酯、3-[(甲基)丙烯醯基胺基]丙基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、4-[(甲基)丙烯醯基-胺基]丁基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、5-((甲基)丙烯醯氧基)戊基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、6-((甲基)丙烯醯氧基)己基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)乙基-2'-(三乙基銻基)-乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)乙基-2'-(三丙基銻基)乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)乙基-2'-(三丁基銻基)乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)-丙基-2'-(三甲基銻基)-乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)丁基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)戊基-2'-(三甲基銻基)-乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)己基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-(乙烯基氧基)乙基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-(烯丙基氧基)乙基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-(乙烯基氧基羰基)乙基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-(烯丙基氧基羰基)乙基-2'-(三甲基銻基)-乙基磷酸酯、2-(乙烯

基羰基胺基)乙基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-(烯丙基氧基羰基-胺基)乙基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、2-(丁烯醯基氧基)乙基-2'-(三甲基銻基)乙基磷酸酯、及其組合；

- (10) 烯丙醇；  
 (11) N-2-羥乙基乙基胺基甲酸酯；  
 (12) N-乙基氧基羰基-β-丙胺酸 (VINAL)；  
 (13) N-乙基氧基羰基-α-丙胺酸；或  
 (14) 其組合，

其中所述至少一種第二含矽氧烷的乙烯類單體包括至少一種具有式 (M1) 或 (M2) 的含矽氧烷的乙烯類單體：



其中： $a_{\text{M}1}$  係零或 1； $R_{\text{M}0}$  係 H 或甲基； $X_{\text{M}0}$  係 O 或  $\text{NR}_{\text{M}1}$ ； $L_{\text{M}1}$  係  $\text{C}_2\text{-C}_8$  伸烷基二價基團或二價基團  $-\text{L}_{\text{M}1}'-\text{X}_{\text{M}1}-\text{L}_{\text{M}1}''-$ 、 $-\left(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}\right)_{\text{v}1}-\text{CONH}-\text{L}_{\text{M}1}'-$ 、 $-\left(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}\right)_{\text{v}1}-\text{L}_{\text{M}1}''-$ 、 $-\text{L}_{\text{M}1}'-\text{NHCOO}-\left(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}\right)_{\text{v}1}-\text{L}_{\text{M}1}''-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{X}_{\text{M}1}'-\left(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}\right)_{\text{v}1}-\text{L}_{\text{M}1}''-$ 、 $-\text{L}_{\text{M}1}'-\text{X}_{\text{M}1}''-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{O}-\text{L}_{\text{M}1}''-$ 、或  $-\left(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}\right)_{\text{v}1}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{O}-\text{L}_{\text{M}1}''-$ ； $L_{\text{M}1}'$  係具有零個或一個羥基的  $\text{C}_2\text{-C}_8$  伸烷基二價基團； $L_{\text{M}1}''$  係具有零個或一個羥基的  $\text{C}_3\text{-C}_8$  伸烷基二價基團； $X_{\text{M}1}$  係 O、 $\text{NR}_{\text{M}1}$ 、 $\text{NHCOO}$ 、 $\text{OCONH}$ 、 $\text{CONR}_{\text{M}1}$ 、或  $\text{NR}_{\text{M}1}\text{CO}$ ； $R_{\text{M}1}$  係 H 或具有 0 至 2 個羥基的  $\text{C}_1\text{-C}_4$  烷基； $R_{\text{R}1}$  和  $R_{\text{R}2}$  彼此獨立地是  $\text{C}_1\text{-C}_6$  烷基； $X_{\text{M}1}'$  係 O 或  $\text{NR}_{\text{R}1}$ ； $v_1$  係 1 至 30 的整數； $v_2$  係 0 至 30 的整數； $n_1$  係 3 至 40 的整數；並且  $r_1$  係 2 或 3 的整數。

【請求項 13】 如請求項 12 所述之方法，其中，該可聚合組成物進一步包含至少一種第二含矽氧烷的乙烯類單體，該至少一種第二含矽氧烷的乙烯類單體包括三(三甲基矽基氧基)矽基丙基(甲基)丙烯酸酯、[3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基氧基]-丙基雙(三甲基矽烷氧基)甲基矽烷、[3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基氧基]丙基-雙(三甲基矽烷氧基)丁基矽烷、3-(甲基)丙烯醯氧基-2-(2-羥基乙氧基)丙基氧基)丙基-雙(三甲基矽烷氧基)甲基矽烷、3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基氧基)丙基三(三甲基-矽烷氧基)矽烷、N-2-(甲基)丙烯醯氧基乙基-O-(甲基-雙-三甲基矽烷氧基-3-丙基)矽基胺基甲酸酯、3-(三甲基矽基)丙基乙基碳酸酯、3-(乙基氧基羰基硫代)-丙基-三(三甲基-矽烷氧基)矽烷、3-[三(三甲基矽烷氧基)矽基]丙基乙基胺基甲酸酯、3-[三(三甲基矽烷氧基)矽基]丙基烯丙基胺基甲酸酯、3-[三(三甲基矽烷氧基)矽基]丙基乙基碳酸酯、或其組合，

其中該可聚合組成物進一步包含至少一種選自由以下組成的組的非矽酮乙烯類交聯劑：乙二醇二-(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二-(甲基)丙烯酸酯、三乙二醇二-(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇二-(甲基)丙烯酸酯、甘油二-(甲基)丙烯酸酯、1,3-丙二醇二-(甲基)丙烯酸酯、1,3-丁二醇二-(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二-(甲基)丙烯酸酯、甘油 1,3-二甘油酸酯二-(甲基)丙烯酸酯、仲乙基雙[氧基(2-羥基丙烷-1,3-二基)]二-(甲基)丙烯酸酯、雙[2-(甲基)丙烯醯氧基乙基]磷酸酯、三羥甲基丙烷二-(甲基)丙烯酸酯、3,4-雙[(甲基)丙烯醯基]四氫呋喃、二丙烯醯胺、二甲基丙烯醯胺、N,N-二(甲基)丙烯醯基-N-甲胺、N,N-二(甲基)丙烯醯基-N-乙胺、N,N'-亞甲基雙(甲基)丙烯醯胺、N,N'-仲乙基雙(甲基)丙烯醯胺、N,N'-二羥基仲乙基雙(甲基)丙烯醯胺、N,N'-仲丙基雙(甲基)丙烯醯胺、N,N'-2-羥基仲丙基雙(甲基)丙烯醯胺、N,N'-2,3-二羥基仲丁基雙(甲基)丙烯醯胺、1,3-雙(甲基)丙烯醯胺丙烷-2-基二氫磷酸酯、哌啶二丙烯醯胺、四乙二醇二乙基醚、三乙二醇二乙基醚、二乙二醇二乙基



醚、乙二醇二乙基醚、三烯丙基異氰尿酸酯、三烯丙基氰尿酸酯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、新戊四醇四甲基丙烯酸酯、雙酚 A 二甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸烯丙酯、丙烯酸烯丙酯、N-烯丙基-(甲基)丙烯醯胺、及其組合。

【請求項 14】如請求項 13 所述之方法，其中，使該可聚合組成物脫氣以使該可聚合組成物中 O<sub>2</sub> 的濃度最小化。

【請求項 15】如請求項 14 所述之方法，其中，在該烘箱中該熱固化的步驟在 N<sub>2</sub> 或 Ar 氣氛下進行，其中藉由使 N<sub>2</sub> 或 Ar 以一定流速流過該烘箱維持該烘箱中的 N<sub>2</sub> 或 Ar 環境。

