



(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 202500366 A

(43) 公開日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 01 日

(21) 申請案號：113110513 (22) 申請日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 21 日

(51) Int. Cl. : **B29D11/00 (2006.01)** **B29C33/42 (2006.01)**
C08J3/24 (2006.01) **C09D133/26 (2006.01)**
B29L11/00 (2006.01)

(30) 優先權：2023/03/22 美國 63/491,600

(71) 申請人：瑞士商愛爾康公司 (瑞士) ALCON INC. (CH)
 瑞士

(72) 發明人：里斯克 詹姆士 里德 二世 LISK, JAMES REID, JR. (US)；安 太勳 AN, THAE HOON (US)；里斯 德拉伊爾 REECE, DARYL (US)；博森普 查拉 BASSAMPOUR, ZAHRA (US)；史坦史科 都鐸 STANESCU, TUDOR (US)；呂 紅輝 LU, HONGHUI (US)；阿掛尤 賈斯汀 喬 AGUAYO, JUSTIN JOEL (US)；萊思利 安德魯 艾倫 路克 LEATHLEY-ANDREW, AARON LUKE (US)；卡盧魯 千達納 KOLLURU, CHANDANA (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：17 項 圖式數：3 共 71 頁

(54) 名稱

用於製造嵌入式水凝膠接觸鏡片之方法

(57) 摘要

本發明關於一種用於製造嵌入式水凝膠接觸鏡片的鑄造模製方法。該方法包括光化固化在模製組件中的特定位置處的鏡片形成組成物的步驟，該等模製組件各自由一個陽鏡片半模和一個具有黏附在其上的模製插入物的陰插入物半模形成並且包含填充在模製插入物的背表面與陽鏡片半模的模製表面之間間隙的鏡片形成組成物。該黏性固化步驟確保模製插入物藉由多個點黏附到每個陽鏡片半模的模製表面上，該陽性鏡片半模又將與陰鏡片半模一起在鏡片形成組成物的鑄造模製中使用以形成嵌入式矽酮水凝膠接觸鏡片。

The invention is directed to a cast molding method for making embedded hydrogel contact lenses. The method comprises a step of actinically curing a lens-forming composition in specific locations in molding assemblies each of which is formed from one male lens mold half and one female insert mold half having a molded insert adhered thereon and comprises the lens-forming composition filling a gap between the back surface of the mold insert and the molding surface of the male lens mold half. This tack curing step ensures molded inserts adhered through multiple spots to the molding surface of each male lens mold halves which in turn will be used together with a female lens mold half in cast-molding of a lens forming composition to form an embedded silicone hydrogel contact lens.

指定代表圖：

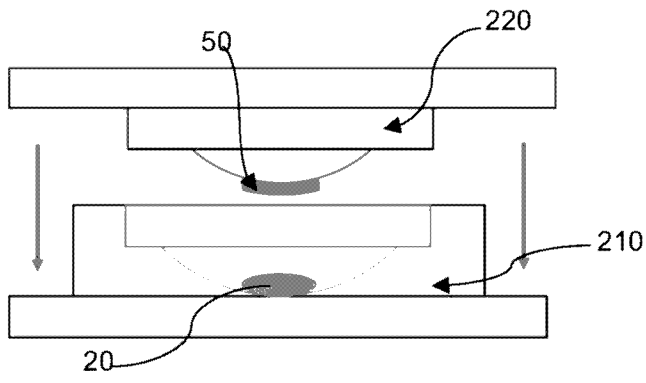
符號簡單說明：

20:鏡片形成組成物

50:插入物

210:陰鏡片半模

220:陽鏡片半模



【圖3A】

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於製造嵌入式水凝膠接觸鏡片之方法

【英文發明名稱】 Method for Making Embedded Hydrogel Contact Lenses

【中文】

本發明關於一種用於製造嵌入式水凝膠接觸鏡片的鑄造模製方法。該方法包括光化固化在模製組件中的特定位置處的鏡片形成組成物的步驟，該等模製組件各自由一個陽鏡片半模和一個具有黏附在其上的模製插入物的陰插入物半模形成並且包含填充在模製插入物的背表面與陽鏡片半模的模製表面之間間隙的鏡片形成組成物。該黏性固化步驟確保模製插入物藉由多個點黏附到每個陽鏡片半模的模製表面上，該陽性鏡片半模又將與陰鏡片半模一起在鏡片形成組成物的鑄造模製中使用以形成嵌入式矽酮水凝膠接觸鏡片。

【英文】

The invention is directed to a cast molding method for making embedded hydrogel contact lenses. The method comprises a step of actinically curing a lens-forming composition in specific locations in molding assemblies each of which is formed from one male lens mold half and one female insert mold half having a molded insert adhered thereon and comprises the lens-forming composition filling a gap between the back surface of the mold insert and the molding surface of the male lens mold half. This tack curing step ensures molded inserts adhered through multiple spots to the molding surface of each male lens mold halves which in turn will be used together with a female

lens mold half in cast-molding of a lens forming composition to form an embedded silicone hydrogel contact lens.

【指定代表圖】 圖3A

【代表圖之符號簡單說明】

20	鏡片形成組成物
50	插入物
210	陰鏡片半模
220	陽鏡片半模

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於製造嵌入式水凝膠接觸鏡片之方法

【英文發明名稱】 Method for Making Embedded Hydrogel Contact Lenses

【技術領域】

【0001】 本發明總體上關於一種用於生產嵌入式水凝膠接觸鏡片之方法。此外，本發明提供了根據本發明之方法生產的嵌入式水凝膠接觸鏡片。

【先前技術】

【0002】 水凝膠接觸鏡片由於其佩戴舒適的柔軟性而被廣泛用於矯正許多不同類型的視力缺陷。它們由水合的、交聯聚合物材料製成，該聚合物材料含有在鏡片聚合物基質內平衡的按重量計從約20%至約75%的水。水凝膠接觸鏡片通常根據常規的全鑄造模製方法生產。這種常規製造方法至少包括以下步驟：鏡片模製（即，固化在模具中的可聚合組成物）、脫模（即，從模具中去除鏡片）、用萃取介質從鏡片中萃取殘餘化學物質、水合鏡片、將水合的鏡片包裝並滅菌。在鏡片水合期間，水凝膠接觸鏡片吸收水，並且典型地可以在尺寸上顯著溶脹。

【0003】 近年來，出於各種目的（例如，為了角膜健康、視力矯正、診斷等）已經提出了將各種插入物摻入水凝膠接觸鏡片中。例如，參見美國專利案號 4268132、4401371、5098546、5156726、6851805、7104648、7490936、7883207、7931832、8154804、8215770、8348424、8874182、8922898、9155614、9176332、9296158、9618773、9731437、9889615、9977260、10203521和10209534；以及

美國專利申請公開號2004/0141150、2009/0091818、2010/0076553、2011/0157544和2012/0140167。

【0004】 典型地需要將插入物精確地放置和固定在嵌入式水凝膠接觸鏡片中的特定設計的位置。生產包含一個或多個嵌入在嵌入式水凝膠接觸鏡片中的特定位置中的插入物的嵌入式水凝膠接觸鏡片係巨大的挑戰。一種典型之方法係使用具有提供在其模製表面上的定位引導件(柱)的模具，用於鑄造模製嵌入式水凝膠接觸鏡片。那些定位引導件(柱)提供了用於在鑄造模製過程中在模具中精確定位插入物的裝置。然而，藉由使用具有定位引導件(柱)的此類模具，在所得嵌入式水凝膠接觸鏡片中形成衍生自那些定位引導件(柱)的小孔。嵌入式水凝膠鏡片中的那些小孔易受生物負載捕獲的影響，並且因此係不希望的。

【0005】 美國專利案號9581832揭露了一種在用於製造嵌入式水凝膠接觸鏡片之方法中消除定位引導件(柱)之方法。US 9581832之方法包括以下步驟：將初始量的反應性單體混合物沈積到正彎曲(FC)模具部件中；將剛性插入物放置在初始量的反應性單體混合物上；預固化初始量的反應性單體混合物，以將剛性插入物固定地保持在正彎曲模具部件附近，從而形成正彎曲組件；將形成接觸鏡片所需的額外量的反應性單體混合物沈積到正彎曲組件中；將後彎曲模具部件放置在正彎曲組件附近；固化該等初始量和額外量的反應性單體混合物以形成嵌入式接觸鏡片。然而，存在與這種方法相關的問題。例如，插入物與FC模具的對準很困難並且需要精確度。未對準會導致插入物在嵌入式接觸鏡片內偏離中心、偏離高度或傾斜。此外，預固化步驟與固化步驟相組合可產生固化材料，該固化材料可具有不同於其餘鏡片本體材料的潛在機械性能並且因此可改

變最終鏡片的形狀，如由插入物周圍形成脊和環所證明的。此外，如果固化強度和時間過長，則可以在插入物區中形成朦朧的環。

【0006】 因此，仍然需要以相對有效且一致的並且可以容易地在生產環境中實施的方式生產具有準確定位於其中的插入物的嵌入式水凝膠接觸鏡片（較佳的是嵌入式矽酮水凝膠接觸鏡片）。

【發明內容】

【0007】 在一個方面，本發明提供了一種用於生產嵌入式水凝膠之方法，該方法包括以下步驟：(1) 獲得具有第一模製表面的陰插入物半模、具有第二模製表面的陽插入物半模、具有第三模製表面的陰鏡片半模、和具有第四模製表面的陽鏡片半模，其中第一模製表面和第二模製表面分別限定模製插入物的正表面和背表面，其中第三模製表面和第四模製表面分別限定待模製的接觸鏡片的前表面和後表面，其中陰插入物半模和陽插入物半模被配置為接納彼此，使得當陰插入物半模和陽插入物半模牢固地閉合時在第一模製表面與第二模製表面之間形成插入物模製型腔，其中陰鏡片半模和陽鏡片半模被配置為接納彼此，使得當陰鏡片半模和陽鏡片半模牢固地閉合時在第三模製表面與第四模製表面之間形成鏡片模製型腔，其中陽鏡片模具和陰插入物模具以緊密配合或過盈配合的嵌套方式配合；(2) 將一定量的插入物形成組成物分配在陰插入物半模的第一模製表面上；(3) 將陽插入物半模放置在陰插入物半模中的插入物形成組成物的頂部，並閉合陽插入物半模和陰插入物半模以形成其中包含插入物形成組成物的第一模製組件；(4) 固化第一模製組件中的插入物形成組成物以形成模製插入物；(5) 將步驟 (4) 中獲得的第一模製組件分離成陽插入物半模和陰插入物半模，其中模製插入物黏附到第一模製表面上；(6) 在黏附在陰插入物半模的第一模製表

面上的模製插入物的背表面的中心定量給料第一量的鏡片形成組成物，其中該第一量足以覆蓋插入物的背表面；(7) 將陽鏡片半模放置在鏡片形成組成物的頂部，並閉合陽鏡片半模和陰插入物半模以形成第二模製組件，其中鏡片形成組成物位於插入物的背表面與陽鏡片半模的第四模製表面之間間隙中；(8) 光化照射第二模製組件中特定位置處的鏡片形成組成物，以形成模製插入物與陽鏡片半模的第四模製表面的一個或多個黏附區域；(9) 去除陰插入物半模，留下黏附到陽鏡片半模的第四模製表面上的模製插入物；(10) 將第二量的鏡片形成組成物分配在陰鏡片半模的第三模製表面上；(11) 將具有黏附在其上且在步驟(9)中獲得的模製插入物的陽鏡片半模放置在陰鏡片半模的頂部，並閉合陽鏡片半模和陰鏡片半模以形成第三模製組件，該第三模製組件包含鏡片形成組成物和黏附到陽鏡片半模上並懸浮於鏡片形成組成物中的插入物；(12) 光化或熱固化在第三模製組件中的鏡片形成組成物以形成嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體，該嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體包含嵌入由鏡片形成組成物形成的水凝膠材料內的模製插入物；(13) 將步驟(12)中獲得的第三模製組件分離為陽鏡片半模和陰鏡片半模，其中嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體黏附在陽鏡片半模和陰鏡片半模之一上；(14) 將嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體從鏡片黏附的半模上去除；以及(15) 使嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體經受模製後製程，該模製後製程包括水合製程以及選自由以下組成之群組的一種或多種其他製程：萃取、表面處理、包裝、滅菌、及其組合，以形成嵌入式水凝膠接觸鏡片。

【0008】 在另一方面，本發明提供了一種根據本發明之方法獲得的嵌入式水凝膠接觸鏡片。

【0009】 本發明之該等和其他方面從目前較佳的實施方式的以下說明中將變得清楚。具體實施方式僅是對本發明之說明並且不限制本發明之範圍，本發明之範圍由所附申請專利範圍及其等效物限定。如對於熟悉該項技術者應係明

顯的，在不背離本揭露的新穎概念的精神和範圍的情況下，可以實現本發明之許多變化和修改。

【圖式簡單說明】

【0010】 [圖1A-1C] (統稱為圖1) 示意性地示出了形成插入物之順序：圖1A示出了將插入物形成組成物沈積在陰插入物半模中並閉合陽插入物半模和陰插入物半模；圖1B示出了用於形成插入物之模製組件；以及圖1C示出了在將陽插入物半模與陰插入物半模分離後黏附在陰插入物半模上之模製插入物。

【0011】 [圖2A-2D] (統稱為圖2) 示意性地示出了形成插入物之順序：圖2A示出了將鏡片形成組成物沈積在黏附在陰插入物半模上的模製插入物的背表面上，並閉合陽鏡片半模和陰插入物半模；圖2B示出了用於有限空間固化之模製組件；圖2C示出了有限空間固化在模製組件中之鏡片形成組成物；以及圖2D示出了在將陰插入物半模與陽鏡片半模分離後黏附在陽鏡片半模上之模製插入物。

【0012】 [圖3A-3C] (統稱為圖3) 示意性地示出了形成插入物之順序：圖3A示出了將鏡片形成組成物沈積在陰鏡片半模中，並閉合其上黏附有模製插入物之陽鏡片半模和陰鏡片半模；圖3B示出了用於形成嵌入式接觸鏡片之模製組件；以及圖3C示出了在脫模和脫鏡片後具有嵌入其中的插入物的模製之嵌入式接觸鏡片。

【實施方式】

【0013】 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熟知的且常用的。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熟知的且常用的那些。

【0014】 本申請中，如本文使用的「約」意指一個被稱為「約」的數字包含所敘述的數字加上或減去那個所敘述的數字的1%-10%。

【0015】 「接觸鏡片」係指可以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或美學外觀，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、硬性鏡片或嵌入鏡片。

【0016】 「水凝膠接觸鏡片」係指包含水凝膠本體（芯）材料的接觸鏡片。水凝膠本體材料可以是非矽酮水凝膠材料或者較佳的是矽酮水凝膠材料。

【0017】 「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，聚合物基質），不溶於水，但是當其完全水合（或平衡）時可以在其聚合物基質中保持按重量計至少10%的水。

【0018】 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。

【0019】 「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。

【0020】 如在本申請中使用的，術語「非矽酮水凝膠」或「非矽酮水凝膠材料」可互換地是指理論上不含矽的水凝膠。

【0021】 「陽半模」或「底彎曲半模」可互換地指具有(1)模製表面和(2)中心軸線的半模，該模製表面係基本上凸表面並且限定了接觸鏡片（或插入物）的後（背）表面，該中心軸線係在模製表面中心處的法線。

【0022】 「陰半模」或「正彎曲半模」可互換地指具有(1)模製表面和(2)中心軸線的半模，該模製表面係基本上凹表面並且限定了接觸鏡片（或插入物）的前（正）表面，該中心軸線係在模製表面中心處的法線。

【0023】 如在本申請中使用的，關於接觸鏡片或插入物的術語「前表面」、「正表面」、「正彎曲表面」或「FC表面」可互換地意指在佩戴期間接觸鏡片或插入物的背離眼部的表面。前表面（正表面）典型地是基本上凸形。

【0024】 如本申請中關於接觸鏡片或插入物使用的「後表面」、「背表面」、「底彎曲表面」或「BC表面」可互換地意指在佩戴期間接觸鏡片或插入物的面向眼部的表面。後表面（背表面）典型地是基本上凹形。

【0025】 「嵌入式水凝膠接觸鏡片」係指包含至少一個插入物的水凝膠接觸鏡片，該插入物嵌入到嵌入式水凝膠接觸鏡片的本體水凝膠材料內，嵌入程度為該插入物的前表面或後表面中的至多一個可以完全地或部分地暴露。應理解，插入物的材料不同於嵌入式水凝膠接觸鏡片的本體水凝膠材料。

【0026】 在本申請中，「插入物」係指具有最高達13 mm的直徑、正（前）表面、相反的背（後）表面、中心軸線以及小於其中插入物嵌入的區域中嵌入式水凝膠接觸鏡片的任何厚度的厚度的任何預製製品。應理解，插入物的尺寸必須小於嵌入式水凝膠接觸鏡片的尺寸，以便嵌入到嵌入式水凝膠接觸鏡片的本體材料中。插入物可以由聚合物材料製成，該聚合物材料可以是非水凝膠材料或水凝膠材料。較佳的插入物的實例包括但不限於薄的剛性插入物，用於提供用於掩蔽散光的剛性中心光學器件，像剛性透氣性（RGP）接觸鏡片、多焦點鏡片插入

物、光致變色插入物、在其上印刷有顏色圖案的美容插入物、具有衍射光學元件的插入物等。

【0027】 在本申請中，插入物（或接觸鏡片）的中心軸線係指穿過插入物（或者接觸鏡片）的前（正）表面和後（背）表面兩者中心的假想線。

【0028】 根據本發明，非水凝膠材料可以是當完全水合時可以吸收按重量計小於5%（較佳的是約4%或更少、更較佳的是約3%或更少、甚至更較佳的是約2%或更少）的水的任何材料。

【0029】 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。

【0030】 「疏水性」係指插入物材料或插入物具有小於5%（較佳的是約4%或更少、更較佳的是約3%或更少、甚至更較佳的是約2%或更少）的平衡含水量（即，在完全水合狀態下的含水量）。

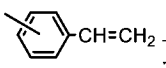
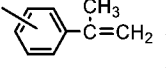
【0031】 術語「室溫」係指約22°C至約26°C的溫度。

【0032】 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（即，約22°C至約26°C的溫度）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。

【0033】 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（如以上所定義）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。

【0034】 「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。

【0035】 如在本申請中使用的，術語「烯鍵式不飽和基團」在本文中以廣義使用，並且旨在涵蓋含有至少一個 $>C=CH_2$ 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)丙烯酸基($-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$ 和/或 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$)、烯丙基、乙烯基、苯乙烯基(或)、或其他含 $\text{C}=\text{CH}_2$ 的基團。

【0036】「丙烯酸類單體」係指具有一個唯一的(甲基)丙烯酸基的乙烯類單體。丙烯酸類單體的實例包括(甲基)丙烯酸氧基((meth)acryloxy或(meth)acryloyloxy)單體以及(甲基)丙烯酸胺基單體。

【0037】「(甲基)丙烯酸氧基((meth)acryloxy或(meth)acryloyloxy)單體」係指具有一個唯一的基團 $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$ 或 $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 的乙烯類單體。

【0038】「(甲基)丙烯酸胺基單體」係指具有一個唯一的基團 $-\text{NR}^\circ-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$ 或 $-\text{NR}^\circ-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ (其中 R° 係H或 C_1 - C_4 烷基)的乙烯類單體。

【0039】術語「芳基丙烯酸類單體」係指具有至少一個芳族環的丙烯酸類單體。

【0040】術語「(甲基)丙烯酸胺」係指甲基丙烯酸胺和/或丙烯酸胺。

【0041】術語「(甲基)丙烯酸酯」係指甲基丙烯酸酯和/或丙烯酸酯。

【0042】「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。

【0043】「烯(ene)單體」係指具有一個唯一的烯基的乙烯類單體。

【0044】如本文使用的,「親水性乙烯類單體」分別是指典型地產生水溶性的或可以吸收按重量計至少10%的水的均聚物的乙烯類單體。

【0045】如本文使用的,「疏水性乙烯類單體」分別是指典型地產生不溶於水的並且可以吸收按重量計小於10%的水的均聚物的乙烯類單體。

【0046】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。

【0047】 「丙烯酸類交聯劑」係指具有至少兩個（甲基）丙烯酸基的乙烯類交聯劑。

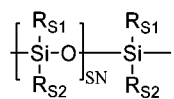
【0048】 如本文使用的，關於可聚合組成物、預聚物或材料的固化、交聯或聚合的「光化地」意指藉由光化照射，例如像UV/可見光照射、離子輻射（例如， γ 射線或X射線輻射）、微波照射等進行固化（例如，交聯和/或聚合）。熱固化或光化固化方法對熟悉該項技術者係熟知的。

【0049】 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/交聯形成的材料。

【0050】 「大分子單體」或「預聚物」係指含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。

【0051】 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，該等方法例如，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（基質輔助的解吸/離子化飛行時間質譜法）； $^1\text{H NMR}$ （質子核磁共振）光譜法等。

【0052】 「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（即，二價基團）



，其中SN係3或更大的整數，並且 R_{S1} 和 R_{S2} 中的每一個彼此獨立地選自由以下組成之群組： C_1 - C_{10} 烷基；苯基； C_1 - C_4 -烷基-取代的苯基； C_1 - C_4 -烷氧基-取代的苯基；苯基- C_1 - C_6 -烷基； C_1 - C_{10} 氟烷基； C_1 - C_{10} 氟醚；芳基；芳基 C_1 - C_{18} 烷基；-alk-(OC_2H_4) $_{\gamma-1}$ -OR $^{\circ}$ （其中alk係 C_1 - C_6 伸烷基二基，

R° 係H或 C_1 - C_4 烷基並且 γ 係從1至10的整數)； C_2 - C_{40} 有機基團，其具有至少一個選自由羥基(-OH)、羧基(-COOH)、胺基(- $NR_{N1}R_{N1}'$)、胺基連接鍵- NR_{N1} -、醯胺連接鍵- $CONR_{N1}$ -、醯胺- $CONR_{N1}R_{N1}'$ 、尿烷連接鍵- $OCONH$ -和 C_1 - C_4 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_{N1} 和 R_{N1}' 彼此獨立地是氫或 C_1 - C_{15} 烷基；以及具有光致變色基團的光致變色有機基團。

【0053】「聚矽氧烷乙烯類單體」係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。

【0054】「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。

【0055】如本文使用的術語「流體」指示材料能夠像液體一樣流動。

【0056】自由基引發劑可以是光引發劑或熱引發劑。「光引發劑」係指藉由使用光或類似的電磁輻射(即光化輻射)引發自由基交聯/聚合反應的化學品。「熱引發劑」係指藉由利用熱能引發自由基交聯/聚合反應的化學品。

【0057】總體上，本發明關於一種用於生產具有嵌入其中的插入物的嵌入式水凝膠接觸鏡片之方法。本發明部分地基於以下發現：可以將陽鏡片半模和陰插入物半模設計成以緊密配合或過盈配合的嵌套方式配合。藉由使用陽鏡片半模和陰插入物半模的此類設計，模製組件可由各自具有黏附在其上的模製插入物的陰插入物半模和陽鏡片半模形成。利用此類模製組件，可以確保插入物居中。在該等模製組件內，在黏附在一個陰插入物半模上的插入物與一個陽鏡片半模之間存在小間隙，用於填充鏡片形成組成物。還發現，在插入物的背表面與陽鏡片半模的模製表面之間間隙中的鏡片形成組成物可以被黏性固化，即僅在特定光化暴露位置固化以形成插入物與陽鏡片半模的黏附點。在那些光化遮罩

的位置中，鏡片形成組成物未固化並保持為流體，其稍後將與用於形成嵌入式水凝膠接觸鏡片的本體水凝膠材料的鏡片形成配製物混合並形成連續相。

【0058】 本發明提供了一種用於生產嵌入式水凝膠接觸鏡片之方法，該方法包括以下步驟：(1) 獲得具有第一模製表面的陰插入物半模、具有第二模製表面的陽插入物半模、具有第三模製表面的陰鏡片半模、和具有第四模製表面的陽鏡片半模，其中第一模製表面和第二模製表面分別限定待模製的插入物的正表面和背表面，其中第三模製表面和第四模製表面分別限定待模製的接觸鏡片的前表面和後表面，其中陰插入物半模和陽插入物半模被配置為接納彼此，使得當陰插入物半模和陽插入物半模牢固地閉合時在第一模製表面與第二模製表面之間形成插入物模製型腔，其中陰鏡片半模和陽鏡片半模被配置為接納彼此，使得當陰鏡片半模和陽鏡片半模牢固地閉合時在第三模製表面與第四模製表面之間形成鏡片模製型腔，其中陽鏡片模具和陰插入物模具以緊密配合或過盈配合的嵌套方式配合；(2) 將一定量的插入物形成組成物分配在陰插入物半模的第一模製表面上；(3) 將陽插入物半模放置在陰插入物半模中的插入物形成組成物的頂部，並閉合陽插入物半模和陰插入物半模以形成其中包含插入物形成組成物的第一模製組件；(4) 固化第一模製組件中的插入物形成組成物以形成模製插入物；(5) 將步驟 (4) 中獲得的第一模製組件分離成陽插入物半模和陰插入物半模，其中模製插入物黏附到第一模製表面上；(6) 在黏附在陰插入物半模的第一模製表面上的模製插入物的背表面的中心定量給料第一量的鏡片形成組成物，其中該第一量足以覆蓋插入物的背表面；(7) 將陽鏡片半模放置在鏡片形成組成物的頂部，並閉合陽鏡片半模和陰插入物半模以形成第二模製組件，其中鏡片形成組成物位於插入物的背表面與陽鏡片半模的第四模製表面之間間隙中；(8) 光化照射第二模製組件中特定位置處的鏡片形成組成物，以形成模製插入物與陽鏡片半模的第四模製表面的一個或多個黏附區域；(9) 去除陰插入物半模，留下黏附

到陽鏡片半模的第四模製表面上的模製插入物；(10) 將第二量的鏡片形成組成物分配在陰鏡片半模的第三模製表面上；(11) 將具有黏附在其上且在步驟 (9) 中獲得的模製插入物的陽鏡片半模放置在陰鏡片半模的頂部，並閉合陽鏡片半模和陰鏡片半模以形成第三模製組件，該第三模製組件包含鏡片形成組成物和黏附到陽鏡片半模上並懸浮於鏡片形成組成物中的插入物；(12) 光化或熱固化在第三模製組件中的鏡片形成組成物以形成嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體，該嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體包含嵌入由鏡片形成組成物形成的水凝膠材料內的模製插入物；(13) 將步驟 (12) 中獲得的第三模製組件分離為陽鏡片半模和陰鏡片半模，其中嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體黏附在陽鏡片半模和陰鏡片半模之一上；(14) 將嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體從鏡片黏附的半模上去除；以及 (15) 使嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體經受模製後製程，該模製後製程包括水合製程以及選自由以下組成之群組的一種或多種其他製程：萃取、表面處理、包裝、滅菌、及其組合，以形成嵌入式水凝膠接觸鏡片。

【0059】 用於製造接觸鏡片（或插入物）的半模對熟悉該項技術者係熟知的，並且例如在鑄造模製中使用。通常，模製組件包括至少兩個半模：一個陽半模和一個陰半模。陽半模具有第一模製（或光學）表面，其與用於鑄造模製接觸鏡片（或插入物）的可聚合組成物直接接觸並且限定模製接觸鏡片（或模製的插入物）的後（背）表面；並且陰半模具有第二模製（或光學）表面，其與可聚合組成物直接接觸並且限定模製接觸鏡片（或模製的插入物）的前（正）表面。陽半模和陰半模被配置為接納彼此，使得在第一模製表面與第二模製表面之間形成鏡片形成型腔或插入物形成型腔。

【0060】 根據本發明，陰插入物半模和陽鏡片半模被設計為以緊密配合或過盈配合的嵌套方式配合。

【0061】在較佳的實施方式中，陽插入物半模包括溢出槽，該溢出槽圍繞第二模製表面並且當第一模製組件閉合時接收任何過量的插入物形成材料。藉由具有這樣的溢出槽，可以確保在模製插入物期間由過量的插入物形成材料形成的任何溢流可以在將第一模製組件分離的步驟期間黏在陽插入物半模上，從而去除該等溢流。

【0062】在較佳的實施方式中，陽插入物模具（模具b）具有與陰插入物模具（模具a）相比不太強烈地黏附到固化的插入物材料的表面，以促進在分離插入物模製組件時插入物黏附到陰插入物模具（模具a）。表面黏附力的差異可能是由於模具材料組成引起（如在美國專利案號4,565,348和5,849,209中所述）或由於模具表面處理引起（如在美國專利5,894,002中所述）或兩者都有。

【0063】用於鑄造模製接觸鏡片或插入物的半模的製造方法總體上係熟悉該項技術者熟知的。本發明之方法不限於任何特定的形成半模之方法。事實上，任何形成半模之方法都可以用於本發明中。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；5843346；和5894002中。

【0064】幾乎所有本領域已知的用於製造半模的材料都可以用於製造用於製備接觸鏡片或插入物的半模。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）的乙烯與降莖烯的透明無定形的共聚物）等。

【0065】根據本發明，插入物形成組成物和鏡片形成組成物係彼此不同的可聚合組成物。它們可以在一種或多種可聚合組分存在或不存在下，以一種或多種可聚合組分的量，和/或在一種或多種用於提供不同光學特性的不可浸出添加劑（例如，光致變色染料或顏料、UV吸收材料、HEVL吸收材料、螢光染料或

顏料、用於校正色盲的濾色材料、衍射材料、高折射率材料等)的存在或不存在下，彼此不同。

【0066】 在較佳的實施方式中，插入物形成組成物係包含以下的可聚合組成物：至少一種可聚合光致變色化合物（即，至少一種光致變色乙烯類單體）、至少一種UV吸收性乙烯類單體、至少一種HEVL吸收性乙烯類單體、螢光乙烯類單體、或其組合。

【0067】 在另一個較佳的實施方式中，插入物形成組成物係包含以下的可聚合組成物：至少一種光致變色染料或顏料、至少一種用於矯正色盲的濾色材料、衍射材料、高折射率材料或組合。

【0068】 在另一個較佳的實施方式中，插入物形成組成物係用於形成疏水性插入物的可聚合組成物，該疏水性插入物包括剛性插入物（更較佳的是剛性透氣性插入物）、軟性插入物（即，具有小於2.0 MPa的彈性模量）等。

【0069】 在另一個較佳的實施方式中，插入物形成組成物係用於形成具有按重量計約30%或更小的平衡水含量的水凝膠插入物的可聚合組成物。

【0070】 在另一個較佳的實施方式中，插入物形成組成物係用於形成插入物的可聚合組成物，該插入物具有至少40巴勒（較佳的是至少50巴勒、更較佳的是至少60巴勒、甚至更較佳的是從約70巴勒至約200巴勒）的透氧率和至少1.47（較佳的是至少1.49、更較佳的是至少1.51、甚至更較佳的是至少1.53）的折射率。

【0071】 根據本發明，鏡片形成組成物係水凝膠鏡片形成組成物，較佳的是矽酮水凝膠鏡片形成組成物。

【0072】 任何可聚合組成物都可以用作插入物形成組成物。

【0073】 較佳的是，用於形成插入物的可聚合組成物包含按莫耳計至少約55%（較佳的是至少約60%、更較佳的是至少約65%、甚至更較佳的是至少約70%）

的一種或多種丙烯酸類單體和/或一種或多種丙烯酸類交聯劑，以及按莫耳計至少約6%（較佳的是按莫耳計至少約8%、更較佳的是按莫耳計至少約10%、甚至更較佳的是按莫耳計至少約12%）的至少一種乙烯類交聯劑。應理解，需要丙烯酸類單體和/或交聯劑以向嵌入式水凝膠接觸鏡片的疏水性插入物的交聯聚合物材料提供H-鍵受體（酯鍵和/或醯胺鍵）。

【0074】 任何疏水性丙烯酸類單體都可以用於形成本發明之剛性疏水插入物。疏水性丙烯酸類單體的實例包括含矽酮的丙烯酸類單體、非矽酮疏水性丙烯酸類單體、含氟的丙烯酸類單體、如下所述之芳基丙烯酸類單體、及其組合。

【0075】 芳基丙烯酸類單體的實例包括但不限於：丙烯酸2-乙基苯氧基酯；甲基丙烯酸2-乙基苯氧基酯；丙烯酸苯酯；甲基丙烯酸苯酯；丙烯酸苄酯；甲基丙烯酸苄酯；丙烯酸2-苯基乙酯；甲基丙烯酸2-苯基乙酯；丙烯酸3-苯基丙酯；甲基丙烯酸3-苯基丙酯；丙烯酸4-苯基丁酯；甲基丙烯酸4-苯基丁酯；丙烯酸4-甲基苯酯；甲基丙烯酸4-甲基苯酯；丙烯酸4-甲基苄酯；甲基丙烯酸4-甲基苄酯；丙烯酸2-(2-甲基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(2-甲基苯基)乙酯；丙烯酸2-(3-甲基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(3-甲基苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-甲基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-甲基苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-丙基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-丙基苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-(1-甲基乙基)苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-(1-甲基乙基)苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-甲氧基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-甲氧基苯基)-乙酯；丙烯酸2-(4-環己基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-環己基苯基)乙酯；丙烯酸2-(2-氯苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(2-氯苯基)乙酯；丙烯酸2-(3-氯苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(3-氯苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-氯苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-氯苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-溴苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-溴苯基)乙酯；丙烯酸2-(3-苯基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(3-苯基苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-苯基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-苯基苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-苄基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-苄基苯基)乙酯；丙烯酸2-(苯基硫基)

乙酯；甲基丙烯酸2-(苯基硫基)乙酯；丙烯酸2-苄氧基乙酯；丙烯酸3-苄氧基丙酯；甲基丙烯酸2-苄氧基乙酯；甲基丙烯酸3-苄氧基丙酯；丙烯酸2-[2-(苄氧基)乙氧基]乙酯；甲基丙烯酸2-[2-(苄氧基)乙氧基]乙酯；或其組合。更較佳的是，丙烯酸2-苯基乙酯；丙烯酸3-苯基丙酯；丙烯酸4-苯基丁酯；丙烯酸5-苯基戊酯；丙烯酸2-苄氧基乙酯；丙烯酸3-苄氧基丙酯；丙烯酸2-[2-(苄氧基)乙氧基]乙酯；及其相應的甲基丙烯酸酯用於本發明。

【0076】 還應理解，任何疏水性乙烯類單體都可以用作疏水性丙烯酸類單體的替代物，只要它包括至少一個H-鍵受體，如酯鍵、醯胺鍵、碳酸酯鍵、胺基甲酸酯鍵、醚鍵、或其組合。此類疏水性單體的實例包括鏈烷酸乙烯酯（本申請中以上描述的那些中的任一種）、乙烯基氧基烷烴（本申請中以上所述之那些中的任一種）、及其組合。

【0077】 應理解，本發明之插入物的交聯聚合物材料的每個組分的莫耳百分比可基於用於製造該插入物的可聚合組成物中的其相應的可聚合組分（材料）的莫耳百分比來獲得。

【0078】 根據本發明，用於形成插入物的可聚合組成物包含至少一種乙烯類交聯劑。任何合適的乙烯類交聯劑都可以用於本發明中。較佳的乙烯類交聯劑的實例包括但不限於：丙烯酸類交聯劑（crosslinking agent或crosslinker）、甲基丙烯酸烯丙酯、丙烯酸烯丙酯、芳基乙烯類交聯劑（例如，二乙烯基苯、2-甲基-1,4-二乙烯基苯、雙(4-乙烯基苯基)甲烷、1,2-雙(4-乙烯基苯基)乙烷等）、三烯丙基異氰尿酸酯、2,4,6-三烯丙氧基-1,3,5-三吡啶、1,2,4-三乙烯基環己烷、或其組合。應理解，需要乙烯類交聯劑以為剛性疏水性插入物的交聯聚合物材料賦予所希望的剛性。

【0079】 丙烯酸類交聯劑的實例包括但不限於：乙二醇二甲基丙烯酸酯；乙二醇二丙烯酸酯；1,3-丙二醇二丙烯酸酯；1,3-丙二醇二甲基丙烯酸酯；2,3-丙

二醇二丙烯酸酯；2,3-丙二醇二甲基丙烯酸酯；1,4-丁二醇二甲基丙烯酸酯；1,4-丁二醇二丙烯酸酯；1,5-戊二醇二甲基丙烯酸酯；1,5-戊二醇二丙烯酸酯；1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯；1,6-己二醇二丙烯酸酯；二乙二醇二甲基丙烯酸酯；二乙二醇二丙烯酸酯；三乙二醇二甲基丙烯酸酯；三乙二醇二丙烯酸酯；四乙二醇二甲基丙烯酸酯；四乙二醇二丙烯酸酯；N,N'-亞甲基雙(丙烯酸醯胺)；N,N'-亞甲基雙(甲基丙烯酸醯胺)；N,N'-仲乙基雙(丙烯酸醯胺)；N,N'-仲乙基雙(甲基丙烯酸醯胺)；N,N'-六亞甲基雙丙烯酸醯胺；N,N'-六亞甲基雙甲基丙烯酸醯胺；新戊四醇三丙烯酸酯、新戊四醇三甲基丙烯酸酯、三羥甲基-丙烷三丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、三(2-羥乙基)異氰脲酸酯三丙烯酸酯、三(2-羥乙基)異氰脲酸酯三甲基丙烯酸酯、1,3,5-三丙烯酸醯氧基六氫-1,3,5-三吡、1,3,5-三甲基丙烯酸醯氧基六氫-1,3,5-三吡；新戊四醇四丙烯酸酯、新戊四醇四甲基丙烯酸酯、二(三羥甲基丙烷)四丙烯酸酯、二(三羥甲基丙烷)四甲基丙烯酸酯、或其組合。

【0080】 在較佳的實施方式中，用於形成插入物的可聚合組成物包含至少一種丙烯酸類交聯劑（以上所述之那些中的任一種）。

【0081】 在另一個較佳的實施方式中，用於形成插入物的可聚合組成物包含至少一種芳基交聯劑（以上描述的那些中的任一種）。

【0082】 在另一個較佳的實施方式中，用於形成插入物的可聚合組成物包含至少一種乙烯基官能的聚矽氧烷，該乙烯基官能的聚矽氧烷包含至少兩個各自直接附接至一個矽原子上的乙烯基和按莫耳計至少15%的各自具有至少一個苯基取代基的矽氧烷單元。

【0083】 此類乙烯基官能的聚矽氧烷的實例包括但不限於乙烯基封端的聚苯基甲基矽氧烷（例如來自蓋勒斯特公司（Gelest）的PMV9925）、乙烯基苯基甲基封端的苯基甲基-乙烯基苯基矽氧烷共聚物（例如來自蓋勒斯特公司的PVV-3522）、乙烯基封端的二苯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物（例如來自蓋勒

斯特公司的PDV-1625)、或其組合。較佳的是, 乙烯基官能的聚矽氧烷係乙烯基封端的聚苯基甲基矽氧烷(例如來自蓋勒斯特公司的PMV9925)、乙烯基苯基甲基封端的苯基甲基-乙烯基苯基矽氧烷共聚物(例如來自蓋勒斯特公司的PVV-3522)、或其混合物。

【0084】 根據本發明, 用於形成插入物的可聚合組成物可以進一步包含至少一種UV-吸收性乙烯類單體(本申請中稍後描述的那些中的任一種)、至少一種UV/HEVL-吸收性乙烯類單體(本申請中稍後描述的那些中的任一種、至少一種光致變色乙烯類單體(本申請中稍後描述的那些中的任一種、或其組合。

【0085】 在可聚合組成物用於製造具有從約40巴勒至200巴勒的透氧率和從約1.47至約1.8的折射率的插入物的情況下, 它包含至少一種含芳基的聚矽氧烷乙烯類交聯劑和視需要至少一種選自由非矽酮芳基乙烯類單體、含矽酮的芳基乙烯類單體、非矽酮芳基乙烯類交聯劑、及其組合組成之群組的組分。

【0086】 較佳的含芳基的聚矽氧烷乙烯類交聯劑係各自包含以下的那些：
(1) 聚二有機矽氧烷鏈段, 其包含二甲基矽氧烷單元和含芳基的矽氧烷單元, 該等含芳基的矽氧烷單元各自具有至少一個具有至多45個碳原子的含芳基取代基；和(2) 烯鍵式不飽和基團(較佳的是(甲基)丙烯醯基)。在較佳的實施方式中, 聚二有機矽氧烷鏈段包含按莫耳計至少25%的含芳基的矽氧烷單元。較佳的含芳基的聚矽氧烷乙烯類交聯劑可以具有至少1000道耳頓(較佳的是從1500道耳頓至100000道耳頓、更較佳的是從2000至80000道耳頓、甚至更較佳的是從2500至60000道耳頓)的數目平均分子量。

【0087】 此類較佳的含芳基的聚矽氧烷乙烯類交聯劑的實例包括但不限於乙烯基封端的聚苯基甲基矽氧烷(例如, 來自蓋勒斯特公司的PMV9925)、乙烯基苯基甲基封端的苯基甲基-乙烯基苯基矽氧烷共聚物(例如, 來自蓋勒斯特公司的PVV-3522)、乙烯基封端的二苯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物(例如,

來自蓋勒斯特公司的PDV-1625)、(甲基)丙烯醯氧基烷基封端的聚苯基甲基矽氧烷、(甲基)丙烯醯氧基烷基封端的苯基甲基-乙炔基苯基矽氧烷共聚物、(甲基)丙烯醯氧基烷基封端的二苯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物、揭露於美國專利申請公開案號2022/00306810中的烯鍵式不飽和基團封端的二甲基矽氧烷-芳基甲基矽氧烷共聚物、或其組合。

【0088】 較佳的非矽酮芳基乙烯類單體的實例包括以上描述的那些和含芳基的烯單體。較佳的含矽酮的芳基乙烯類單體的實例包括但不限於對乙炔基苯基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、間乙炔基苯基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、鄰乙炔基苯基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、對苯乙炔基乙基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、間苯乙炔基乙基-三(三甲基矽烷氧基)矽烷、鄰苯乙炔基乙基三(三甲基矽烷氧基)矽烷)。較佳的非矽酮芳基乙烯類交聯劑的實例包括但不限於二乙炔基苯、2-甲基-1,4-二乙炔基苯、雙(4-乙炔基苯基)甲烷、1,2-雙(4-乙炔基苯基)乙烷、及其組合。

【0089】 含芳基的烯單體的實例包括但不限於乙炔基萘、乙炔基蒽、乙炔基菲、乙炔基芘、乙炔基聯苯、乙炔基三聯苯、乙炔基苯基萘、乙炔基苯基蒽、乙炔基苯基菲、乙炔基苯基芘、乙炔基苯基三聯苯、苯氧基苯乙炔、苯基羰基苯乙炔、苯基羧基苯乙炔、烯丙基萘、烯丙基蒽、烯丙基菲、烯丙基芘、烯丙基聯苯、烯丙基三聯苯、烯丙基苯基萘、烯丙基苯基蒽、烯丙基苯基菲、烯丙基苯基芘、烯丙基苯基三聯苯、烯丙基苯氧基苯、烯丙基(苯基羰基)苯、烯丙基(苯基羧基)苯、和烯丙基(苯氧基羰基)苯。

【0090】 較佳的含芳基的烯單體的實例包括但不限於苯乙炔、2,5-二甲基苯乙炔、2-(三氟甲基)苯乙炔、2-氯苯乙炔、3,4-二甲氧基苯乙炔、3-氯苯乙炔、3-溴苯乙炔、3-乙炔基苯甲醚、3-甲基苯乙炔、4-溴苯乙炔、4-三級丁基苯乙炔、2,3,4,5,6-五氟苯乙炔、2,4-二甲基苯乙炔、1-甲氧基-4-乙炔基苯、1-氯-4-乙炔基

苯、1-甲基-4-乙炔基苯、1-(氯甲基)-4-乙炔基苯、1-(溴甲基)-4-乙炔基苯、3-硝基
 苯乙炔、1,2-乙炔基苯基苯、1,3-乙炔基苯基苯、1,4-乙炔基苯基苯、4-乙炔基-1,1'-
 (4'-苯基)伸聯苯基、1-乙炔基-4-(苯氧基)苯、1-乙炔基-3-(苯氧基)苯、1-乙炔基-2-
 (苯氧基)苯、1-乙炔基-4-(苯基羰基)苯、1-乙炔基-3-(苯基羰基)苯、1-乙炔基-2-(苯
 氧基羰基)苯、烯丙基苯基醚、2-聯苯基烯丙基醚、烯丙基4-苯氧基苯基醚、烯丙
 基2,4,6-三溴苯基醚、烯丙基苯基碳酸酯、1-烯丙氧基-2-三氟甲基苯、烯丙基苯、
 1-苯基-2-丙-2-烯基苯、4-苯基-1-丁烯、4-苯基-1-丁烯-4-醇、1-(4-甲基苯基)-3-丁
 烯-1-醇、1-(4-氯苯基)-3-丁烯-1-醇、4-烯丙基甲苯、1-烯丙基-4-氟苯、1-烯丙基
 -2-甲基-苯、1-烯丙基-3-甲基苯、1-烯丙基-3-甲基苯、2-烯丙基苯甲醚、4-烯丙基
 苯甲醚、1-烯丙基-4-(三氟甲基)苯、烯丙基五氟苯、1-烯丙基-2-甲氧基苯、4-烯
 丙基-1,2-二甲氧基苯、2-烯丙基苯酚、2-烯丙基-6-甲基苯酚、4-烯丙基-2-甲氧基
 苯酚、2-烯丙氧基-苯甲醚、4-烯丙基-2-甲氧基苯基乙酸酯、2-烯丙基-6-甲氧基苯
 酚、1-烯丙基-2-溴苯、 α -乙炔基苄基醇、1-苯基-3-丁烯-1-酮、烯丙基苄基醚、(3-
 烯丙氧基)丙基)苯、烯丙基苯基乙基醚、1-苄氧基-4-戊烯、(1-烯丙氧基)乙基)苯、
 1-苯基烯丙基乙基醚、(2-甲基-2-(2-丙烯氧基)丙基)苯、((5-己烯氧基)甲基)苯、1-
 烯丙氧基-4-丙氧基苯、1-苯氧基-4-(3-丙-2-烯氧基丙氧基)苯、6-(4'-羥基-苯氧基)-
 1-己烯、4-丁-3-烯氧基苯酚、1-烯丙氧基-4-丁氧基苯、1-烯丙氧基-4-乙氧基-苯、
 1-烯丙基-4-苄氧基苯、1-烯丙基-4-(苯氧基)苯、1-烯丙基-3-(苯氧基)苯、1-烯丙基
 -2-(苯氧基)苯、1-烯丙基-4-(苯基羰基)苯、1-烯丙基-3-(苯基羰基)苯、1-烯丙基-
 2-(苯氧基羰基)苯、1,2-烯丙基苯基苯、1,3-烯丙基苯基苯、1,4-烯丙基苯基苯、4-
 乙炔基-1,1'-(4'-苯基)伸聯苯基、1-烯丙基-4-(苯氧基)苯、1-烯丙基-3-(苯氧基)苯、
 1-烯丙基-2-(苯氧基)苯、1-烯丙基-4-(苯基羰基)苯、1-烯丙基-3-(苯基羰基)苯和1-
 烯丙基-2-(苯氧基羰基)苯、1-乙炔基伸萘基、2-乙炔基伸萘基、1-烯丙基萘、2-烯
 丙基萘、烯丙基-2-萘基醚、2-(2-甲基丙-2-烯基)萘、2-丙-2-烯基萘、4-(2-萘基)-

1-丁烯、1-(3-丁烯基)萘、1-烯丙基萘、2-烯丙基萘、1-烯丙基-4-萘基萘、2-(烯丙氧基)-1-溴萘、2-溴-6-烯丙氧基萘、1,2-乙烯基(1-萘基)苯、1,2-乙烯基(2-萘基)苯、1,3-乙烯基(1-萘基)苯、1,3-乙烯基(2-萘基)苯、1,4-乙烯基(1-萘基)苯、1,4-乙烯基(2-萘基)苯、1-萘基-4-乙烯基萘、1-烯丙基萘、2-烯丙基萘、1,2-烯丙基(1-萘基)苯、1,2-烯丙基(2-萘基)苯、1,3-烯丙基(1-萘基)苯、1,3-烯丙基(2-萘基)苯、1,4-烯丙基(1-萘基)苯、1,4-烯丙基(2-萘基)苯、1-烯丙基-4-萘基萘、1-乙烯基蔥、2-乙烯基蔥、9-乙烯基蔥、1-烯丙基蔥、2-烯丙基蔥、9-烯丙基蔥、9-戊-4-烯基蔥、9-烯丙基-1,2,3,4-四氫蔥、1-乙烯基菲、2-乙烯基菲、3-乙烯基菲、4-乙烯基菲、9-乙烯基菲、1-烯丙基菲、2-烯丙基菲、3-烯丙基菲、4-烯丙基菲、9-烯丙基菲、及其組合。

【0091】 用於製造疏水性插入物的可聚合組成物可以藉由將如上所述之所有可聚合材料以期望的比例與一種或多種聚合引發劑（熱聚合引發劑或光引發劑）一起在存在或較佳的是不存在如本申請中稍後描述的非反應性有機溶劑（即，非反應性稀釋劑）的情況下混合來製備。

【0092】 在本發明中可以使用任何熱聚合引發劑。合適的熱聚合引發劑係技術人員已知的且包括，例如，過氧化物、氫過氧化物、偶氮-雙(烷基-或環烷基腈)、過硫酸鹽、過碳酸鹽、或其混合物。較佳的熱聚合引發劑的實例包括但不限於過氧化苯甲醯、三級丁基過氧化物、過氧苯甲酸三級戊酯、2,2-雙(三級丁基過氧)丁烷、1,1-雙(三級丁基過氧)環己烷、2,5-雙(三級丁基過氧)-2,5-二甲基己烷、2,5-雙(三級丁基過氧)-2,5-二甲基-3-己炔、雙(1-(三級丁基過氧)-1-甲基乙基)苯、1,1-雙(三級丁基過氧)-3,3,5-三甲基環己烷、二三級丁基-二過氧鄰苯二甲酸酯、三級丁基過氧化氫、過乙酸三級丁酯、過氧苯甲酸三級丁酯、三級丁基過氧異丙基碳酸酯、過氧化乙醯、過氧化月桂醯、過氧化癸醯、過氧二碳酸二鯨蠟酯、二(4-三級丁基-環己基)過氧二碳酸酯 (Perkadox 16S)、二(2-乙基己基)過氧二碳酸

酯、新戊酸三級丁基過氧酯(Lupersol 11);三級丁基過氧-2-乙基己酸酯(Trigonox 21-C50)、2,4-戊二酮過氧化物、二異丙苯基過氧化物、過乙酸、過硫酸鉀、過硫酸鈉、過硫酸銨、2,2'-偶氮雙(4-甲氧基-2,4-二甲基戊腈)(VAZO 33)、2,2'-偶氮雙[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]二鹽酸鹽(VAZO 44)、2,2'-偶氮雙(2-脛基丙烷)二鹽酸鹽(VAZO 50)、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)(VAZO 52)、2,2'-偶氮雙(異丁腈)(VAZO 64或AIBN)、2,2'-偶氮雙-2-甲基丁腈(VAZO 67)、1,1-偶氮雙(1-環己烷甲腈)(VAZO 88);2,2'-偶氮雙(2-環丙基丙腈)、2,2'-偶氮雙(甲基異丁酸酯)、4,4'-偶氮雙(4-氰基戊酸)、及其組合。較佳的是，熱引發劑係2,2'-偶氮雙(異丁腈)(AIBN或VAZO 64)。

【0093】合適的光引發劑係安息香甲醚、二乙氧基苯乙酮、苯甲醯基氧化膦、1-羥基環己基苯基酮和Darocur和Irgacur類型，較佳的是Darocur 1173®和Darocur 2959®，基於諾裡什(Norrish) I型光引發劑(例如，在US 7,605,190中描述的那些)。苯甲醯基膦引發劑的實例包括2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦；雙-(2,6-二氯苯甲醯基)-4-N-丙苯基-氧化膦；和雙-(2,6-二氯苯甲醯基)-4-N-丁苯基膦氧化物。例如可以結合至大分子單體內或可用作特殊單體的反應性光引發劑也是合適的，如EP 632 329中所揭露的。

【0094】鏡片形成組成物(亦稱可聚合組成物)在許多專利中有描述，並且對於熟悉該項技術者而言係熟知的。通常有兩種類型的鏡片形成組成物：第一種用於形成非矽酮水凝膠接觸鏡片(即，本申請中的非矽酮水凝膠本體材料)，並且另一種用於形成矽酮水凝膠接觸鏡片(即，本申請中的矽酮水凝膠本體材料)。

【0095】典型地，用於形成非矽酮水凝膠本體材料的鏡片形成組成物係(1)單體混合物，其包含(a)至少一種親水性乙烯類單體(例如，含羥基的乙烯類單體、N-乙基基醯胺單體、(甲基)丙烯醯胺基單體或其組合)，(b)乙烯類交聯

劑，和 (c) 至少一種選自由以下組成之群組的組分：疏水性乙烯類單體、自由基引發劑（光引發劑或熱引發劑）（以上描述的那些中的任一種）、UV吸收性乙烯類單體、高能紫外光（「HEVL」）吸收性乙烯類單體、可見性著色劑、及其組合；或者 (2) 水溶液，該水溶液包含一種或多種水溶性預聚物和至少一種選自由以下組成之群組的組分：親水性乙烯類單體、乙烯類交聯劑、疏水性乙烯類單體、潤滑劑（或所謂的摻入鏡片配製物中的內部潤濕劑）、自由基引發劑（光引發劑或熱引發劑）、UV吸收性乙烯類單體、HEVL吸收性乙烯類單體、可見性著色劑、及其組合。

【0096】 水溶性預聚物的實例包括但不限於：在美國專利案號5583163和6303687中描述的水溶性可交聯聚(乙烯醇)預聚物；在美國專利案號6995192中描述的水溶性乙烯基封端的聚胺酯預聚物；在美國專利案號5849841中揭露的聚乙烯基醇、聚乙烯亞胺或聚乙烯基胺的衍生物；在美國專利案號6479587和7977430中描述的水溶性可交聯聚脲預聚物；可交聯聚丙烯酸醯胺；在美國專利案號5712356中揭露的乙烯基內醯胺、MMA和共聚單體的可交聯統計共聚物；在美國專利案號5665840中揭露的乙烯基內醯胺、乙烯基乙酸酯和乙烯基醇的可交聯共聚物；在美國專利案號6492478中揭露的具有可交聯側鏈的聚醚-聚酯共聚物；在美國專利案號6165408中揭露的支鏈聚伸烷基二醇-尿烷預聚物；在美國專利案號6221303中揭露的聚伸烷基二醇-四（甲基）丙烯酸酯預聚物；在美國專利案號6472489中揭露的可交聯聚烯丙胺葡萄糖酸內酯預聚物。

【0097】 用於形成非矽酮水凝膠本體材料（接觸鏡片）的多種鏡片形成組成物已經在自本申請申請日為止公開的許多專利和專利申請中描述並且已經用於生產商業非矽酮水凝膠接觸鏡片。商業非矽酮水凝膠接觸鏡片的實例包括但不限於alfafilcon A、acofilcon A、deltafilcon A、etafilcon A、focofilcon A、helfilcon A、helfilcon B、hilafilcon B、hioxifilcon A、hioxifilcon B、hioxifilcon D、methafilcon

A、methafilcon B、nelfilcon A、nesofilcon A、ocufilcon A、ocufilcon B、ocufilcon C、ocufilcon D、omafilcon A、phemfilcon A、polymacon、samfilcon A、telfilcon A、tetrafilcon A、和vifilcon A。它們可以用作本發明之鏡片形成組成物。

【0098】較佳的是，用於形成非矽酮水凝膠本體材料的鏡片形成組成物包含按莫耳計至少50%的至少一種含羥基的乙烯類單體，較佳的是選自由以下組成之群組：（甲基）丙烯酸羥基乙酯、（甲基）丙烯酸甘油酯、（甲基）丙烯酸3-羥基丙酯、（甲基）丙烯酸2-羥基丙酯、（甲基）丙烯酸3-胺基-2-羥基丙酯、N-2-羥基乙基（甲基）丙烯酸醯胺、N-3-羥基丙基（甲基）丙烯酸醯胺、N-2-羥基丙基（甲基）丙烯酸醯胺、N-2,3-二羥基丙基（甲基）丙烯酸醯胺、N-三(羥基甲基)甲基（甲基）丙烯酸醯胺、乙烯醇、烯丙醇及其組合，更較佳的是選自由（甲基）丙烯酸羥基乙酯、（甲基）丙烯酸甘油酯、羥乙基（甲基）丙烯酸醯胺和乙烯醇組成之群組。

【0099】用於形成矽酮水凝膠接觸鏡片（本體材料）的多種鏡片形成組成物已經在自本申請申請日為止公開的許多專利和專利申請中描述並且已經用於生產商業SiHy接觸鏡片。商業SiHy接觸鏡片的實例包括但不限於asmofilcon A、balafilcon A、comfilcon A、delefilcon A、efrofilcon A、enfilcon A、fanfilcon A、galyfilcon A、lotrafilcon A、lotrafilcon B、narafilcon A、narafilcon B、senofilcon A、senofilcon B、senofilcon C、smafilcon A、somofilcon A、和stenfilcon A。它們可以用作鏡片形成組成物。

【0100】根據本發明，用於形成矽酮水凝膠本體材料的鏡片形成組成物包含 (1) 至少一種含矽氧烷（或含矽酮）的乙烯類單體和/或至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑和 (2) 至少一種親水性乙烯類單體。

【0101】較佳的含矽酮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（較佳的是雙(三甲基矽基氧基)烷基矽基）或三(三烷基

矽基氧基)矽基(較佳的是三(三甲基矽基氧基)矽基)的乙烯類單體、聚矽氧烷乙
烯類單體、3-甲基丙烯醯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。

【0102】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)矽基的含矽氧烷乙烯類單體的實例包括但不限於(甲基)丙烯酸三(三甲基
矽基氧基)-矽基丙酯、[3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基]丙基-雙(三甲基矽烷
氧基)甲基矽烷、[3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基]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-羥基丙氧基)丙基-三(三甲基矽烷氧基)
矽烷、N-[三(三甲基矽烷氧基)-矽基丙基]-(甲基)丙烯醯胺、N-(2-羥基-3-(3-(雙
三甲基矽基氧基)甲基矽基)丙氧基)-丙基)-2-甲基(甲基)丙烯醯胺、N-(2-羥基
-3-(3-(雙(三甲基矽基氧基)甲基矽基)-丙氧基)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)丙氧基)丙基)(甲基)丙烯醯胺、N-[三(二甲基丙基矽
烷氧基)-矽基丙基]-(甲基)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-[三(二甲基乙基矽烷氧基)矽基丙基](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)丙氧基)丙基]-2-甲基(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)丙氧基)-丙基](甲基)
丙烯醯胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(三(三甲基矽基氧基)矽基)丙氧基)丙基]-2-甲基
(甲基)丙烯醯胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(三(三甲基矽基氧基)矽基)丙氧基)丙基]
(甲基)丙烯醯胺、N-[2-羥基-3-(3-(三級丁基-二甲基矽基)丙氧基)丙基]-2-甲基
(甲基)丙烯醯胺、N-[2-羥基-3-(3-(三級丁基二甲基-矽基)丙氧基)丙基](甲基)
丙烯醯胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(三級丁基二甲基矽基)丙氧基)-丙基]-2-甲基(甲

基) 丙烯醯胺、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) 丙基乙基胺基甲酸酯、3-(乙基氧基羰基硫基) 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] 丙基乙基胺基甲酸酯、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] 丙基乙基胺基甲酸酯、美國專利案號9097840、9103965和9475827(藉由引用以其全文結合在此) 中揭露的那些、及其混合物。以上較佳的含矽酮的乙烯類單體可以從商業供應商獲得或者可以根據美國專利案號5070215、6166236、6867245、7214809、8415405、8475529、8614261、8658748、9097840、9103965、9217813、9315669和9475827中描述的程序來製備。

【0103】 較佳的聚矽氧烷乙烯類單體的實例包括但不限於具有式 (I) 的單-(甲基) 丙烯醯基-封端的、單烷基-封端的聚矽氧烷，其包括但不限於 α -(甲基) 丙烯醯氧基丙基封端的 ω -丁基(或 ω -甲基) 封端的聚二甲基矽氧烷、 α -(甲基) 丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基丙基封端的 ω -丁基(或 ω -甲基) 封端的聚二甲基矽氧烷、 α -(2-羥基-甲基丙烯醯氧基丙氧基丙基)- ω -丁基-十甲基五矽氧烷、 α -[3-(甲基) 丙烯醯氧基乙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基(或 ω -甲基) 封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-(甲基) 丙烯醯氧基-丙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基(或 ω -甲基) 封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-(甲基) 丙烯醯氧基異丙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基(或 ω -甲基) 封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-(甲基) 丙烯醯氧基丁氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基(或 ω -甲基) 封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-(甲基) 丙烯醯氧基-乙基胺基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基(或 ω -甲基) 封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-(甲基) 丙烯醯氧基丙基胺基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基(或 ω -甲基) 封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-(甲基) 丙烯醯氧基-丁基胺基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基(或 ω -甲基) 封端的聚二甲基矽氧烷、 α -(甲基) 丙烯醯氧基(聚乙烯氧基)-2-羥基丙氧基丙基]-封端

的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[（甲基）丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基-乙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[（甲基）丙烯醯氧基-2-羥丙基-N-乙基胺基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[（甲基）丙烯醯氧基-2-羥丙基-胺基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[（甲基）丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基-(聚乙烯氧基)丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -（甲基）丙烯醯基胺基丙氧基丙基封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -N-甲基-（甲基）丙烯醯基胺基丙氧基丙基封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯醯胺基乙氧基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯醯胺基-丙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯醯胺基異丙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯醯胺基-丁氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯醯胺基-2-羥基丙氧基丙基]封端的 ω -丁基(或 ω -甲基)聚二甲基矽氧烷、 α -[3-[N-甲基-（甲基）丙烯醯胺基]-2-羥基丙氧基-丙基]封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、N-甲基-N'-(丙基四(二甲基矽烷氧基)二甲基丁基矽烷)(甲基)丙烯醯胺、N-(2,3-二羥基丙烷)-N'-(丙基四(二甲基矽烷氧基)二甲基丁基矽烷)(甲基)丙烯醯胺、（甲基）丙烯醯胺基-丙基四(二甲基矽烷氧基)二甲基丁基矽烷、單-乙烯基碳酸酯-封端的單-烷基-封端的聚二甲基矽氧烷、單-乙烯基胺基甲酸酯-封端的單-烷基-封端的聚二甲基矽氧烷、美國專利案號9097840和9103965中揭露的那些、及其混合物。以上較佳的聚矽氧烷乙烯類單體可以從商業供應商（例如，信越公司（Shin-Etsu）、蓋勒斯特公司等）獲得或者根據專利例如美國專利案號6166236、6867245、8415405、8475529、8614261、9217813和9315669中所描述的程序或根據熟悉該

項技術者熟知的偶合反應藉由使羥烷基（甲基）丙烯酸酯或（甲基）丙烯醯胺或（甲基）丙烯醯氧基聚乙二醇與單-環氧丙基氧基丙基-封端的聚二甲基矽氧烷反應，或藉由使（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，或藉由使（甲基）丙烯酸異氰酸基乙酯與單-甲醇-封端的聚二甲基矽氧烷反應來製備。

【0104】 在本發明中可以使用任何合適的聚矽氧烷乙烯類交聯劑。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 α,ω -（甲基）丙烯醯氧基-封端的聚二甲基矽氧烷；不同分子量的 α,ω -（甲基）丙烯醯胺基-封端的聚二甲基矽氧烷；不同分子量的 α,ω -乙基碳酸酯-封端的聚二甲基矽氧烷；不同分子量的 α,ω -乙基胺基甲酸酯-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)- α,ω -雙-3-胺基丙基-聚二甲基矽氧烷；甲基丙烯酸縮水甘油酯或（甲基）丙烯醯氧與二-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的反應產物；含吡內酯的乙烯類單體（以上描述的那些中的任一種）與二-羥基-封端的聚二甲基矽氧烷的反應產物；（甲基）丙烯酸異氰酸基乙酯與二-羥基-封端的聚二甲基矽氧烷的反應產物；（甲基）丙烯酸異氰酸基乙酯與二-胺基-封端的聚二甲基矽氧烷的反應產物；含胺基的丙烯酸類單體與二-羧基-封端的聚二甲基矽氧烷在偶合劑（碳化二亞胺）的存在下的反應產物；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）的存在下的反應產物；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-環氧基偶合劑的存在下的反應產物；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。

【0105】此類較佳的聚矽氧烷乙烯類交聯劑的實例係 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基乙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基-異丙氧基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丁氧基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基乙氧基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基-異丙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丁氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基乙基胺基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丁基胺基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基乙基胺基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丙基胺基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺-丁基胺基-2-羥基-丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[(甲

基)丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基-乙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -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、 α,ω -雙[(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基-胺基丙基]-聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[(甲基)丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基-(聚乙烯氧基)丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -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、 α,ω -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、及其混合物。

【0106】 另一類較佳的聚矽氧烷乙烯類交聯劑係其中每一種包含至少兩個聚矽氧烷鏈段的鏈延長的聚矽氧烷乙烯類交聯劑並且可以根據美國專利案號 5034461、5416132、5449729、5760100、7423074、8529057、8835525、8993651、10301451、10465047中描述的程序製備。

【0107】 另一類較佳的聚矽氧烷乙烯類交聯劑係美國專利案號10081697和美國專利申請公開案號2022/0251302 A1中揭露的親水化聚矽氧烷乙烯類交聯劑。

【0108】 較佳的是，用於形成矽酮水凝膠本體材料的鏡片形成組成物包含至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑，其包含各自具有一個甲基取代基和一個包括至少一個H鍵供體（較佳的是羥基）的有機基團的親水化矽氧烷單元。

【0109】 在本發明中可以使用任何親水性乙烯類單體。較佳的親水性乙烯類單體的實例係烷基（甲基）丙烯醯胺、含羥基的丙烯酸類單體、含胺基的丙烯酸類單體、含羧基的丙烯酸類單體、N-乙基基醯胺單體、含亞甲基的吡咯啉酮單體（即，各自具有在3或5位處連接到吡咯啉酮環上的亞甲基的吡咯啉酮衍生物）、具有C₁-C₄烷氧基乙氧基的丙烯酸類單體、乙烯基醚單體、烯丙基醚單體、含磷醯膽鹼的乙烯類單體、N-2-羥乙基乙烯基胺基甲酸酯、N-羧基乙基- β -丙胺酸（VINYL）、N-羧基乙基- α -丙胺酸、及其組合。

【0110】 烷基（甲基）丙烯醯胺的實例包括但不限於（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、及其組合。

【0111】 含羥基的丙烯酸類單體的實例包括但不限於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-三(羥甲基)甲基（甲基）丙烯醯胺、（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、具有最高達1500的數目平均分子量的聚(乙二醇)乙基（甲基）丙烯醯胺、及其組合。

【0112】 含羧基的丙烯酸類單體的實例包括但不限於2-（甲基）丙烯醯胺基乙醇酸、（甲基）丙烯酸、乙基丙烯酸、3-（甲基）丙烯醯胺基丙酸、5-（甲基）丙烯醯胺基戊酸、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、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、及其組合。

【0113】 含胺基的丙烯酸類單體的實例包括但不限於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、（甲基）丙烯酸2-胺基乙基酯、（甲基）丙烯酸2-甲基胺基乙基酯、（甲基）丙烯酸2-乙基胺基乙基酯、（甲基）丙烯酸3-胺基丙基酯、（甲基）丙烯酸3-甲

基胺基丙基酯、(甲基)丙烯酸3-乙基胺基丙基酯、(甲基)丙烯酸3-胺基-2-羥基丙基酯、2-羥基丙基(甲基)丙烯酸三甲基銨鹽酸鹽、(甲基)丙烯酸二甲基胺基乙基酯、及其組合。

【0114】 N-乙烯基醯胺單體的實例包括但不限於N-乙烯基吡咯啉酮(亦稱, N-乙烯基-2-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。

【0115】 含亞甲基的吡咯啉酮單體的實例包括但不限於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、及其混合物。

【0116】 乙烯基醚單體的實例包括但不限於乙二醇單乙烯基醚、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。

【0117】 烯丙基醚單體的實例包括但不限於乙二醇單烯丙基醚、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。

【0118】 含磷醯膽鹼的乙烯類單體的實例包括但不限於(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'-(三甲基銨基)乙基磷酸酯、2-(丁烯醯基氧基)乙基-2'-(三甲基銨基)乙基磷酸酯、及其組合。

【0119】 根據本發明，用於形成矽酮水凝膠本體材料的鏡片形成組成物還可以包含一種或多種疏水性非矽酮乙烯類單體。較佳的疏水性非矽酮乙烯類單體的實例可以是非矽酮疏水性丙烯酸類單體（（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、（甲基）丙烯酸異冰片基酯、（甲基）丙烯腈等），含氟的丙烯酸類單體（例如全氟己基乙基-硫代-羰基-胺基乙基-甲基丙烯酸酯、以下描述的（甲基）丙烯酸全氟-取代的-C₂-C₁₂烷基酯等），鏈烷酸乙烯酯（例如乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、戊酸乙烯酯等），乙烯基氧基烷烴（例如乙烯基乙基醚、丙基乙烯基醚、正丁基乙烯基醚、異丁基乙烯基醚、環己基乙烯基醚、三級丁基乙烯基醚等），苯乙烯，乙烯基甲苯，氯乙烯，偏二氯乙烯，1-丁烯，及其組合。

【0120】 在本發明中可以使用任何合適的（甲基）丙烯酸全氟-取代的-C₂-C₁₂烷基酯。（甲基）丙烯酸全氟-取代的-C₂-C₁₂烷基酯的實例包括但不限於（甲基）丙烯酸2,2,2-三氟乙酯、（甲基）丙烯酸四氟丙酯、（甲基）丙烯酸六氟-異丙酯、（甲基）丙烯酸六氟丁酯、（甲基）丙烯酸七氟丁酯、（甲基）丙烯酸八氟戊酯、（甲基）丙烯酸十七氟癸酯、（甲基）丙烯酸五氟苯酯、及其組合。

【0121】 根據本發明，用於形成矽酮水凝膠本體材料的鏡片形成組成物還可以包含一種或多種非矽酮乙烯類交聯劑。較佳的非矽酮乙烯類交聯劑的實例後面在本申請中描述。

【0122】 根據本發明，用於形成矽酮水凝膠本體材料的鏡片形成組成物還可以包含其他可聚合材料，諸如UV吸收性乙烯類單體、UV/高能紫光（「HEVL」）

吸收性乙烯類單體、可聚合光致變色化合物、可聚合著色劑（可聚合染料）、或其組合，如熟悉該項技術者已知的。

【0123】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接觸鏡片的可聚合組成物中使用。

【0124】較佳的光致變色乙烯類單體的實例包括可聚合萘并哌喃、可聚合苯并哌喃、可聚合茛并萘并哌喃、可聚合菲并哌喃、可聚合螺(苯并吡啶)-萘并哌喃、可聚合螺(吡啶)苯并哌喃、可聚合螺(吡啶)-萘并哌喃、可聚合螺(吡啶)喹哌喃、可聚合螺(吡啶)-哌喃、可聚合吩噁吡、可聚合螺苯并哌喃；可聚合螺苯并哌喃、可聚合螺苯并噻喃、可聚合萘并萘二酮、可聚合螺噁吡、可聚合螺(吡啶)吩噁吡、可聚合螺(吡啶)-吡啶并苯并噁吡、可聚合螺(苯并吡啶)吩噁吡、可聚合螺(吡啶)-苯并噁吡、可聚合二芳基乙烯、及其組合，如美國專利案號4929693、5166345、6017121、7556750、7584630、7999989、8158037、8697770、8741188、9052438、9097916、9465234、9904074、10197707、6019914、6113814、6149841、6296785和6348604中所揭露的。

【0125】本發明之鏡片形成組成物可以藉由將所有所需組分（或材料）溶解或共混在任何合適的非反應性稀釋劑中來製備，只要所獲得的第一鏡片形成組成物比所獲得的第二鏡片形成組成物更具黏性。

【0126】用於製備第一鏡片形成組成物的非反應性稀釋劑可以是具有高黏度（例如在20°C下大於20 cP）的任何稀釋劑。此類非反應性稀釋劑的較佳的實例包括但不限於聚(C₂-C₄伸烷基氧化物)聚合物、甘油、丙二醇、二乙二醇、或其混合物。

【0127】根據本發明，聚(C₂-C₄伸烷基氧化物)聚合物係指 T₁-(EO)_{m1}(PO)_{n1}(BO)_{p1}-T₂聚合物，其中：T₁和T₂彼此獨立地是氫、羥基、C₁-C₄烷氧

基或C₁-C₄烷基；EO係環氧乙烷（ $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$ ）的二價基團；PO係環氧丙烷（ $-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{O}-$ ）的二價基團；BO係環氧丁烷（ $-\text{CH}_2-\overset{\text{C}_2\text{H}_5}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{O}-$ ）的二價基團；m₁係零或從5至65的整數；n₁係零或從5至52的整數；p₁係零或從5至30的整數；其中，如果n₁不是零，則p₁係零；其中，如果p₁不是零，則n₁係零且m₁不是零；其中（m₁+n₁+p₁）係提供具有以下數目平均分子量的所述聚（C₂-C₄伸烷基氧化物）聚合物的值：從約300至約3000道耳頓（較佳的是從約400至約2500道耳頓、更較佳的是從約400至約2000道耳頓、甚至更較佳的是從約400至約1500道耳頓）。

【0128】 較佳的聚（C₂-C₄伸烷基氧化物）聚合物的實例包括聚（環氧乙烷）（「PEO」）、聚（環氧丙烷）（「PPO」）、聚（環氧乙烷）-聚（環氧丙烷）二嵌段共聚物（「PEO-PPO」）、聚（環氧乙烷）-聚（環氧丙烷）-聚（環氧乙烷）三嵌段共聚物（「PEO-PPO-PEO」）、聚（環氧丙烷）-聚（環氧乙烷）-聚（環氧丙烷）三嵌段共聚物（「PPO-PEO-PPO」）、聚（環氧乙烷）-聚（環氧丁烷）二嵌段共聚物（「PEO-PBO」）、聚（環氧乙烷）-聚（環氧丁烷）-聚（環氧乙烷）三嵌段共聚物（「PEO-PBO-PEO」）、聚（環氧丁烷）-聚（環氧乙烷）-聚（環氧丁烷）三嵌段共聚物（「PBO-PEO-PBO」）、及其混合物。那些較佳的聚（C₂-C₄伸烷基氧化物）聚合物，如PEO、PPO、PEO-PPO、PEO-PPO-PEO和PPO-PEO-PPO，可以由商業來源獲得或根據已知方法合成。PEO-PBO、PEO-PBO-PEO和PBO-PEO-PBO可以根據美國專利案號8318144中描述的程序合成。

【0129】 用於製備第二鏡片形成組成物的非反應性稀釋劑可以是具有低黏度，較佳的是在20°C下小於5 cP的黏度的任何稀釋劑。此類非反應性稀釋劑的實例包括但不限於四氫呋喃、二丙二醇甲醚、乙二醇正丁醚、酮類（例如，丙酮、甲基乙基酮等）、二乙二醇正丁醚、二乙二醇甲醚、丙二醇甲醚、丙二醇甲醚乙酸酯、二丙二醇甲醚乙酸酯、丙二醇正丙醚、二丙二醇正丙醚、三丙二醇正丁醚、

丙二醇正丁醚、二丙二醇正丁醚、二丙醇二甲醚、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸戊酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸異丙酯、二氯甲烷、2-丁醇、1-丙醇、2-丙醇、薄荷醇、環己醇、環戊醇、2-戊醇、3-戊醇、2-己醇、3-己醇、3-甲基-2-丁醇、三級丁醇、三級戊醇、2-甲基-2-戊醇、2,3-二甲基-2-丁醇、3-甲基-3-戊醇、1-甲基環己醇、2-甲基-2-己醇、3-甲基-3-己醇、2,4-二甲基-2-戊醇、1-甲基環戊醇、1-乙基環戊醇、1-乙基環戊醇、1-乙氧基-2-丙醇、1-甲氧基-2-丙醇、三級戊醇、及其混合物。更較佳的有機溶劑包括但不限於1-丙醇、異丙醇、二級丁醇、三級丁醇、三級戊醇、甲基乙基酮、甲基異丙酮、甲基丙基酮、乙酸乙酯、二丙二醇甲醚、乙二醇正丁醚、二乙二醇正丁醚、二乙二醇甲醚、丙二醇甲醚、丙二醇甲醚乙酸酯、二丙二醇甲醚乙酸酯、丙二醇正丙醚、二丙二醇正丙醚、丙二醇正丁醚、二丙二醇正丁醚、二丙二醇二甲醚、及其混合物。

【0130】 可以根據熟悉該項技術者已知的任何技術，將插入物形成組成物和鏡片形成組成物分別引入插入物模製型腔和鏡片模製型腔中。

【0131】 當第一模製組件閉合時，任何過量的插入物形成組成物被壓入設置在陽插入物半模（即，具有有限定待模製的插入物的後表面的第二模製表面的第一陽半模）上的溢出槽中。

【0132】 閉合的第一模製組件的插入物模製型腔內的插入物形成組成物和閉合的第三模製組件的鏡片模製型腔內的鏡片形成組成物的固化可以熱（即，藉由加熱）或光化地（即，藉由光化輻射，例如，UV輻射和/或可見光輻射）進行，以使聚合引發劑活化。

【0133】 模製組件中的插入物形成組成物或鏡片形成組成物的光化聚合可以根據熟悉該項技術者已知的任何技術，藉由用UV或可見光照射其中具有插入物形成組成物或鏡片形成組成物的閉合模製組件來進行。

【0134】如熟悉該項技術者熟知的，模製組件中的插入物形成組成物或鏡片形成組成物的熱聚合可以方便地在烘箱中在從25°C至120°C、並且較佳的是40°C至100°C的溫度下進行。反應時間可以在寬範圍內變化，但是適宜地是例如從1至24小時或者較佳的是從2至12小時。有利的是使矽酮-水凝膠-鏡片形成組成物預先脫氣並在惰性氣氛下例如在N₂或Ar氣氛下進行所述共聚反應。

【0135】分離第一模製組件的步驟可以根據熟悉該項技術者已知的任何技術進行。許多技術在本領域中是已知的。例如，可以對陰插入物半模的第一模製表面進行表面處理，以使模製插入物優先黏附到該半模的第一模製表面。可替代地，可以藉由使用模具打開裝置在非光學模製表面的中心區域周圍的位置處以相對於模具的軸線小於30度、較佳的是小於10度、更較佳的是小於5度的角度（即，在與非光學模製表面的中心區域基本上正交的方向上）向第一模製組件的陽插入物半模（不黏附模製插入物）的非光學表面（與模製表面相反）施加壓縮力，以使陽插入物半模變形，從而破壞陽插入物半模的模製表面與模製插入物之間的結合。應理解，模具打開裝置可以具有熟悉該項技術者已知的任何構型以進行將兩個半模彼此分離的功能。

【0136】類似地，分離第二或第三模製組件的步驟可以根據熟悉該項技術者已知的任何技術進行。

【0137】根據本發明，可以藉由使用如熟悉該項技術者已知的具有孔的掩模來進行步驟(8)：光化照射在第二模製組件中特定位置處的鏡片形成組成物，以形成模製插入物與陽鏡片半模的第四模製表面的黏附點。掩模的孔將允許照射通過以在間隙中產生光化暴露的位置，從而在模製插入物與陽鏡片半模的第四模製表面之間形成黏附點。

【0138】在對嵌入式水凝膠鏡片前驅體進行脫鏡片後，典型地用如熟悉該項技術者熟知的萃取介質將其萃取。萃取液體介質係能夠溶解嵌入式矽酮水凝

膠鏡片前驅體中的一種或多種稀釋劑、未聚合的可聚合材料和低聚物的任何溶劑。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、C₁-C₃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、C₁-C₆烷基醇、或其組合。

【0139】 然後可以根據熟悉該項技術者已知的任何方法將經萃取的嵌入式水凝膠接觸鏡片水合。

【0140】 水合的嵌入式水凝膠接觸鏡片可以進一步經受其他過程，例如像表面處理、用熟悉該項技術者熟知的包裝溶液包裝在鏡片包裝中；消毒，如在從118°C至124°C下高壓滅菌持續至少約30分鐘；等等。

【0141】 鏡片包裝（或容器）係熟悉該項技術者熟知用於高壓滅菌並且儲存軟性接觸鏡片的。任何鏡片包裝都可以用於本發明中。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。

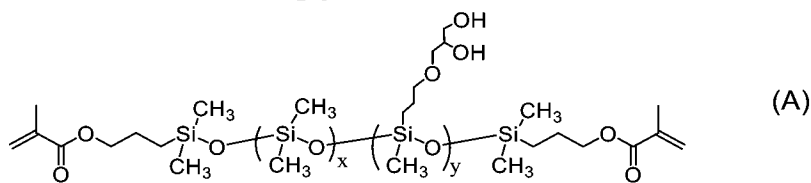
【0142】 在分配給使用者之前將鏡片包裝在單獨的包裝中，密封並滅菌（例如，在約120°C或更高下在壓力下藉由高壓滅菌持續至少30分鐘）。熟悉該項技術者應很好地理解如何將鏡片包裝密封和滅菌。

【0143】 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，但此類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：

【0144】 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和優點，建議參考以下實例。說明書和實例旨在被認為係示例性的。

化學品

【0145】 以下縮寫用於以下實例中：TrisMA表示甲基丙烯酸3-[三(三甲基矽烷氧基)矽基]丙酯；Tris-Sty表示4-[三(三甲基矽烷氧基)矽基]苯乙烯；DMS-R11表示甲基丙烯醯氧基丙基封端的聚二甲基矽氧烷（Mw約1000 Da）；DMA表示N,N-二甲基丙烯醯胺；VAZO 67表示2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)；DVB表示二乙烯基苯；RB247係活性藍247；PPG425表示聚(丙二醇)（Mn 425；來自西格瑪-奧德里奇公司（Sigma-Aldrich））；PBS表示磷酸鹽緩衝鹽水，其在25°C下具有 7.2 ± 0.2 的pH，並且含有約0.044 wt.% $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、約0.388 wt.% $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 以及約0.79 wt.% NaCl ，並且wt.%表示重量百分比；「H4」大分子單體表示具有以下示出的式(A)的二-甲基丙烯醯氧基丙基封端的聚矽氧烷（Mn約11.3 K-12.3 K g/mol，OH含量約1.82-2.01 meq/g）。



實例1

插入物形成組成物

【0146】 在室溫下在空氣中藉由將如下所有組分（材料）共混來製備用於製造剛性疏水性插入物的插入物形成組成物（即，插入物配製物）：20重量份單位的DMS-R11；70重量份單位的Tris-Sty；10重量份單位的DVB；0.01重量份單位的RB247；和0.5重量份單位的Vazo-67。

鏡片形成組成物

【0147】 鏡片形成組成物（即，SiHy鏡片配製物）在室溫下在空氣中藉由將所有組分（材料）以其期望的量（重量份單位）共混以具有以下組成來製備：32重量份單位的H4；21重量份單位的TrisMA；24重量份單位的DMA；22重量份單位的PPG425；和1重量份單位的Darocur 1173。

嵌入式矽酮水凝膠接觸鏡片的製備

【0148】 如圖1A-1C、圖2A-2D和圖3a-3C所展示並且如下所述製備嵌入式SiHy接觸鏡片。

【0149】 在室溫下用氮氣吹掃以上製備的插入物形成組成物持續30至35分鐘。將一定量的經N₂吹掃的插入物形成組成物佈置在陰插入物半模**110**的模製表面**112**上，該陰插入物半模由聚丙烯製成並且具有模製表面**112**，該模製表面限定插入物的正表面（圖1A）。將其中具有插入物形成組成物**10**的陰插入物半模**110**用陽插入物半模**120**閉合，該陽插入物半模由聚丙烯製成並且具有限定插入物的背表面的模製表面**122**，以形成第一模製組件（圖1B）。將烘箱配置如下：氮氣供應部藉由流量控制器連接到烘箱，該流量控制器可以控制氮氣藉由烘箱的流速；空氣供應部還藉由流量控制器連接，該流量控制器可以控制空氣藉由烘箱的流速，在烘箱的排氣管線處連接排氣風扇以控制烘箱的壓差。

【0150】 第一模製組件中的插入物形成組成物在烘箱中在以下條件下熱固化：用氮氣吹掃烘箱，以將氧氣濃度降低到約100 ppm，以約7°C/分鐘的斜坡速率從室溫緩變至55°C；在55°C下保持約30-40分鐘；以約7°C/分鐘的斜坡速率從55°C緩變至80°C；在80°C下保持約30-40分鐘；以約7°C/分鐘的斜坡速率從80°C緩變至100°C；並且在100°C下保持約30-40分鐘，以約5°C/分鐘的速率將烘箱冷卻至約40°C，用空氣吹掃烘箱以將氧含量增加至約20體積%，然後從烘箱中去除第一模製組件。打開第一模製組件，並且模製插入物**50**典型地黏附到陰插入

物半模**110**的模製表面**112**（圖**1C**）。選擇其中模製插入物黏附到陰插入物半模的模製表面的部件進行繼續加工。

【0151】 在室溫下用氮氣吹掃以上製備的鏡片形成組成物持續30至35分鐘。將第一量（例如，2-10 mg）的經N₂吹掃的鏡片形成組成物**20**佈置在黏附到陰插入物半模**110**的模製表面上的模製插入物上（圖**2A**）。將其中具有黏附的插入物**50**且具有鏡片形成組成物**20**的陰插入物半模**110**用由聚丙烯製成的陽鏡片半模**220**閉合，以形成第二模製組件（圖**2B**）。陽鏡片半模**220**具有限定待模製的接觸鏡片的後表面的模製表面**222**。陽鏡片半模**220**和陰插入物半模**110**被設計為以緊密配合或過盈配合的嵌套方式配合。

【0152】 將閉合的第2模製組件進行黏性固化（圖**2C**），即用強度為約5 mW/cm²的UV/可見光（Hamamatsu燈）藉由具有孔的掩模照射約40至60秒，以限制在特定光化暴露位置處的鏡片形成組成物的光化固化，從而在插入物與陽鏡片半模的第四模製表面之間形成一個或多個黏附區域。選擇照射源、強度和暴露時間以使組成物在暴露位置反應並膠凝。黏附區域在鏡片的光學區之外，留下一個或多個未固化配製物的通道，該等通道在陽模具（模具d）表面處的光學區與插入物邊緣之外的體積之間連通。沒有顯著量的固化的鏡片形成組成物佔據插入物與陰插入物模具（模具a）之間的空間，因此插入物與陰插入物模具（模具a）之間的黏附力相對較小。機械地打開第2模製組件。插入物黏附到陽鏡片半模**220**的模製表面。插入物**50**與陽鏡片半模（模具d）的模製表面保持受控的距離，該距離為配製物**20**的凝膠化區域的厚度（圖**2D**）。將一定量的未固化（液體）鏡片形成組成物保持在插入物與陽模**220**表面之間間隙內，在固化的配製物周圍的區域中。

【0153】 將第二量（例如，約25-40 mg）的經N₂吹掃的鏡片形成組成物**20**佈置在陰鏡片半模**210**的模製表面上（圖**3A**）。具有鏡片形成組成物的陰鏡片半

模**210**用包括黏附的插入物**50**的陽鏡片半模**220**閉合。陰鏡片半模具有限定待模製的接觸鏡片的前表面的模製表面**222**。光學區中的氣泡形成被保持在插入物與陽模之間的未固化的鏡片形成組成物阻擋。

【0154】各自具有懸浮在模製型腔內的鏡片形成組成物**20**內的插入物的閉合的第三模製組件（圖3B）藉由UV/可見光（如Hamamatsu燈）在 5 mW/cm^2 的強度下光化固化約40至60秒。選擇照射源、強度和暴露時間以使組成物反應並膠凝。機械地打開第三模製組件。模具打開典型地包括預處理步驟，由此使模具變形以開始使鏡片與陰模分離，使得鏡片將黏附到陽模上。藉由向陽鏡片模具施加超音波能量使鏡片前驅體**300**（即，其中具有插入物的模製矽酮水凝膠接觸鏡片）脫鏡片。

【0155】脫鏡片的嵌入式矽酮水凝膠接觸鏡片前驅體可以用50：50的丙二醇：水的混合物或適合矽酮水凝膠化學品的其他萃取介質萃取。較佳的是，使脫鏡片的嵌入式矽酮水凝膠接觸鏡片前驅體經受以下萃取/水合、塗覆、高壓滅菌處理。將嵌入式矽酮水凝膠接觸鏡片浸泡在含有去離子水或Tween 80水溶液（500 PPM）的浴中持續約60分鐘，然後在 40°C 下浸泡在含有以按重量計約0.1%濃度的聚丙烯酸（PAA， M_w 450K）的水溶液的浴中持續約120分鐘；然後在室溫下浸泡在含有PBS溶液的浴中持續約60分鐘；在聚丙烯鏡片包裝外殼（或泡罩）中（每個外殼一個鏡片）用根據US 8480227的實例19中所述之程序製備的0.65 mL的包裝內塗覆鹽水包裝/密封；並且最後在約 121°C 下高壓滅菌約45分鐘。所得嵌入式SiHy接觸鏡片各自在其上具有水凝膠塗層。

【0156】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，但此類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。應理解的是，可以由熟悉該項技術者作出改變和變化而不背離在以下申請專利範圍中闡述的本發明之精神或範圍。此外，應理解，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，如下文所說明的：

1. 一種用於生產嵌入式水凝膠接觸鏡片之方法，該方法包括以下步驟：

(1) 獲得具有第一模製表面的陰插入物半模、具有第二模製表面的陽插入物半模、具有第三模製表面的陰鏡片半模、和具有第四模製表面的陽鏡片半模，其中該第一模製表面和該第二模製表面分別限定待模製的插入物的正表面和背表面，其中該第三模製表面和該第四模製表面分別限定待模製的接觸鏡片的前表面和後表面，其中該陰插入物半模和該陽插入物半模被配置為接納彼此，使得當該陰插入物半模和該陽插入物半模牢固地閉合時在該第一模製表面與該第二模製表面之間形成插入物模製型腔，其中該陰鏡片半模和該陽鏡片半模被配置為接納彼此，使得當該陰鏡片半模和該陽鏡片半模牢固地閉合時在該第三模製表面與該第四模製表面之間形成鏡片模製型腔，其中該陽鏡片模具和該陰插入物模具被配置為以緊密配合或過盈配合的嵌套方式配合；

(2) 將一定量的插入物形成組成物分配在該陰插入物半模的該第一模製表面上；

(3) 將該陽插入物半模放置在該陰插入物半模中的該插入物形成組成物的頂部，並閉合該陽插入物半模和該陰插入物半模以形成其中包含該插入物形成組成物的第一模製組件；

(4) 固化該第一模製組件中的該插入物形成組成物以形成模製插入物；

(5) 將步驟 (4) 中獲得的該第一模製組件分離成該陽插入物半模和該陰插入物半模，其中該模製插入物黏附到該第一模製表面上；

(6) 在黏附在該陰插入物半模的第一模製表面上的該模製插入物的背表面的中心定量給料第一量的鏡片形成組成物，其中該第一量足以覆蓋該插入物的背表面；

(7) 將該陽鏡片半模放置在該鏡片形成組成物的頂部，並閉合該陽鏡片半模和該陰插入物半模以形成第二模製組件，其中該鏡片形成組成物位於該插入物的背表面與該陽鏡片半模的第四模製表面之間間隙中；

(8) 光化照射該第二模製組件中特定位置處的該鏡片形成組成物，以形成該模製插入物與該陽鏡片半模的第四模製表面的黏附點；

(9) 去除該陰插入物半模，留下黏附到該陽鏡片半模的第四模製表面上的該模製插入物；

(10) 將第二量的該鏡片形成組成物分配在該陰鏡片半模的第三模製表面上；

(11) 將具有黏附在其上且在步驟 (9) 中獲得的該模製插入物的該陽鏡片半模放置在該陰鏡片半模的頂部，並閉合該陽鏡片半模和該陰鏡片半模以形成第三模製組件，該第三模製組件包含該鏡片形成組成物和黏附到該陽鏡片半模上並懸浮於該鏡片形成組成物中的該插入物；

(12) 光化固化在該第三模製組件中的該鏡片形成組成物以形成嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體，該嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體包含嵌入由該鏡片形成組成物形成的水凝膠材料內的該模製插入物；

(13) 將步驟 (12) 中獲得的該第三模製組件分離為該陽鏡片半模和該陰鏡片半模，其中該嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體黏附在該陽鏡片半模和該陰鏡片半模之一上；

(14) 將該嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體從鏡片黏附的半模上去除；以及

(15) 使該嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體經受模製後製程，該模製後製程包括水合製程以及選自由以下組成之群組的一種或多種其他製程：萃取、表面處理、包裝、滅菌、及其組合，以形成嵌入式水凝膠接觸鏡片。

2. 如實施方式1所述之方法，其中固化該插入物形成組成物的該步驟 (4) 藉由使用UV和/或可見光來光化學地進行。

3. 如實施方式1所述之方法，其中固化該插入物形成組成物的該步驟 (4) 藉由在烘箱中在選自約40°C至約100°C的一個或多個固化溫度下加熱該第一模製組件來熱進行。

4. 如實施方式1至3中任一項所述之方法，其中在該嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體與水或任何液體接觸之前，將該嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體從該鏡片黏附的半模中移出。

5. 如實施方式1至4中任一項所述之方法，其中該陽插入物半模包括溢出槽，該溢出槽圍繞該第二模製表面，並且當該第一模製組件牢固地閉合時任何過量的插入物形成材料被壓入該溢出槽中，其中在步驟 (4) 期間由該過量的插入物形成材料形成的任何溢流可以在將該第一模製組件分離成半模的步驟期間黏在該陽插入物半模上，從而去除該溢流。

6. 如實施方式1至5中任一項所述之方法，其中該步驟 (8) 藉由使用具有孔的掩模進行，該掩模允許光化照射通過以在該間隙中產生光化暴露位置，從而在該模製插入物與該陽鏡片半模的第四模製表面之間形成黏附點。

7. 如實施方式6所述之方法，其中該等孔以旋轉對稱的方式佈置。

8. 如實施方式1至7中任一項所述之方法，其中該插入物形成組成物係包含以下的可聚合組成物：至少一種可聚合光致變色化合物（即，至少一種光致變色乙烯類單體）、至少一種UV吸收性乙烯類單體、至少一種HEVL吸收性乙烯類單體、螢光乙烯類單體、或其組合。

9. 如實施方式1至7中任一項所述之方法，其中該插入物形成組成物係包含以下的可聚合組成物：至少一種光致變色染料或顏料、至少一種用於矯正色盲的濾色材料、衍射材料、高折射率材料、或組合。

10. 如實施方式1至7中任一項所述之方法，其中該插入物形成組成物係用於形成疏水性插入物、較佳的是疏水性剛性插入物、甚至更較佳的是剛性透氣性插入物的可聚合組成物。

11. 如實施方式1至7中任一項所述之方法，其中該插入物形成組成物係可聚合組成物，該可聚合組成物包含按莫耳計至少約55%（較佳的是至少約60%、更較佳的是至少約65%、甚至更較佳的是至少約70%）的一種或多種丙烯酸類單體和/或一種或多種丙烯酸類交聯劑，以及按莫耳計至少約6%（較佳的是按莫耳計至少約8%、更較佳的是按莫耳計至少約10%、甚至更較佳的是按莫耳計至少約12%）的至少一種乙烯類交聯劑。

12. 如實施方式11所述之方法，其中該一種或多種丙烯酸類單體係丙烯酸2-乙基苯氧基酯；甲基丙烯酸2-乙基苯氧基酯；丙烯酸苯酯；甲基丙烯酸苯酯；丙烯酸苄酯；甲基丙烯酸苄酯；丙烯酸2-苯基乙酯；甲基丙烯酸2-苯基乙酯；丙烯酸3-苯基丙酯；甲基丙烯酸3-苯基丙酯；丙烯酸4-苯基丁酯；甲基丙烯酸4-苯基丁酯；丙烯酸4-甲基苯酯；甲基丙烯酸4-甲基苯酯；丙烯酸4-甲基苄酯；甲基丙烯酸4-甲基苄酯；丙烯酸2-(2-甲基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(2-甲基苯基)乙酯；丙烯酸2-(3-甲基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(3-甲基苯基)-乙酯；丙烯酸2-(4-甲基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-甲基苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-丙基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-(1-甲基乙基)苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-(1-甲基乙基)苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-甲氧基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-甲氧基苯基)-乙酯；丙烯酸2-(4-環己基-苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-環己基苯基)乙酯；丙烯酸2-(2-氯苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(2-氯苯基)乙酯；丙烯酸2-(3-氯苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(3-氯苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-氯苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-氯苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-溴苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-溴苯基)乙酯；丙烯酸2-(3-苯基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(3-苯基苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-苯基苯基)-乙酯；甲基

丙烯酸2-(4-苯基苯基)乙酯；丙烯酸2-(4-苄基苯基)乙酯；甲基丙烯酸2-(4-苄基苯基)乙酯；丙烯酸2-(苯基硫基)乙酯；甲基丙烯酸2-(苯基硫基)乙酯；丙烯酸2-苄氧基乙酯；丙烯酸3-苄氧基丙酯；甲基丙烯酸2-苄氧基乙酯；甲基丙烯酸3-苄氧基丙酯；丙烯酸2-[2-(苄氧基)乙氧基]乙酯；甲基丙烯酸2-[2-(苄氧基)乙氧基]乙酯；或其組合，

其中所述至少一種乙烯類交聯劑係乙二醇二甲基丙烯酸酯；乙二醇二丙烯酸酯；1,3-丙二醇二丙烯酸酯；1,3-丙二醇二甲基丙烯酸酯；2,3-丙二醇二丙烯酸酯；2,3-丙二醇二甲基丙烯酸酯；1,4-丁二醇二甲基丙烯酸酯；1,4-丁二醇二丙烯酸酯；1,5-戊二醇二甲基丙烯酸酯；1,5-戊二醇二丙烯酸酯；1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯；1,6-己二醇二丙烯酸酯；二乙二醇二甲基丙烯酸酯；二乙二醇二丙烯酸酯；三乙二醇二甲基丙烯酸酯；三乙二醇二丙烯酸酯；四乙二醇二甲基丙烯酸酯；四乙二醇二丙烯酸酯；N,N'-亞甲基雙(丙烯醯胺)；N,N'-亞甲基雙(甲基丙烯醯胺)；N,N'-仲乙基雙(丙烯醯胺)；N,N'-仲乙基雙(甲基丙烯醯胺)；N,N'-六亞甲基雙丙烯醯胺；N,N'-六亞甲基雙甲基丙烯醯胺；新戊四醇三丙烯酸酯、新戊四醇三甲基丙烯酸酯、三羥甲基-丙烷三丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、三(2-羥乙基)異氰脲酸酯三丙烯酸酯、三(2-羥乙基)異氰脲酸酯三甲基丙烯酸酯、1,3,5-三丙烯醯氧基六氫-1,3,5-三吡啶、1,3,5-三甲基丙烯醯氧基六氫-1,3,5-三吡啶；新戊四醇四丙烯酸酯、新戊四醇四甲基丙烯酸酯、二(三羥甲基丙烷)四丙烯酸酯、二(三羥甲基-丙烷)四甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸烯丙酯、丙烯酸烯丙酯、二乙基苯、2-甲基-1,4-二乙基苯、雙(4-乙基苯基)甲烷、1,2-雙(4-乙基苯基)乙烷等)、異氰脲酸三烯丙酯、2,4,6-三烯丙氧基-1,3,5-三吡啶、1,2,4-三乙基環己烷、或其混合物。

13. 如實施方式1至7中任一項所述之方法，其中該插入物形成組成物係用於形成具有從約40巴勒至200巴勒的透氧率和從約1.47至約1.8的折射率的插

入物的可聚合組成物，並且包含至少一種含芳基的聚矽氧烷乙烯類交聯劑和視需要至少一種選自由非矽酮芳基乙烯類單體、含矽酮的芳基乙烯類單體、非矽酮芳基乙烯類交聯劑、及其組合組成之群組的組分。

14. 如實施方式13所述之方法，其中所述至少一種含芳基的聚矽氧烷乙烯類交聯劑各自包含 (1) 聚二有機矽氧烷鏈段，該聚二有機矽氧烷鏈段包含二甲基矽氧烷單元和含芳基的矽氧烷單元，該含芳基的矽氧烷單元各自具有至少一個具有至多45個碳原子的含芳基取代基；和 (2) 烯鍵式不飽和基團（較佳的是（甲基）丙烯醯基）。

15. 如實施方式14所述之方法，其中所述至少一種含芳基的聚矽氧烷乙烯類交聯劑包括乙烯基封端的聚苯基甲基矽氧烷、乙烯基苯基甲基封端的苯基甲基-乙烯基苯基矽氧烷共聚物、乙烯基封端的二苯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物、（甲基）丙烯醯氧基烷基封端的聚苯基甲基矽氧烷、（甲基）丙烯醯氧基烷基封端的苯基甲基-乙烯基苯基矽氧烷共聚物、（甲基）丙烯醯氧基烷基封端的二苯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物、烯鍵式不飽和基團封端的二甲基矽氧烷-芳基甲基矽氧烷共聚物、或其組合。

16. 如實施方式13至15中任一項所述之方法，其中該插入物形成組成物包含至少一種含矽酮的芳基乙烯類單體，該含矽酮的芳基乙烯類單體較佳的是選自由以下組成之群組：對乙烯基苯基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、間乙烯基苯基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、鄰乙烯基苯基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、對苯乙炔基乙基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、間苯乙炔基乙基-三(三甲基矽烷氧基)矽烷、鄰苯乙炔基乙基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、及其組合。

17. 如實施方式1至16中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物係 (1) 單體混合物，該單體混合物包含 (a) 至少一種親水性乙烯類單體，該親水性乙烯類單體係含羥基的乙烯類單體、N-乙烯基醯胺單體、（甲基）丙烯醯胺基單

體、或其組合，(b) 乙烯類交聯劑，和 (c) 至少一種選自由以下組成之群組的組分：疏水性乙烯類單體、自由基引發劑（光引發劑或熱引發劑）、UV吸收性乙烯類單體、高能紫外光（「HEVL」）吸收性乙烯類單體、可見性著色劑、及其組合；或者 (2) 水溶液，該水溶液包含一種或多種水溶性預聚物和至少一種選自由以下組成之群組的組分：親水性乙烯類單體、乙烯類交聯劑、疏水性乙烯類單體、潤滑劑（或所謂的摻入鏡片配製物中的內部潤濕劑）、自由基引發劑（光引發劑或熱引發劑）、UV吸收性乙烯類單體、HEVL吸收性乙烯類單體、可見性著色劑、及其組合。

18. 如實施方式1至16中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含按莫耳計至少50%的至少一種含羥基的乙烯類單體。

19. 如實施方式18所述之方法，其中所述至少一種含羥基的乙烯類單體選自由以下組成之群組：（甲基）丙烯酸羥乙酯、（甲基）丙烯酸甘油酯、（甲基）丙烯酸3-羥丙酯、（甲基）丙烯酸2-羥丙酯、（甲基）丙烯酸3-胺基-2-羥丙基酯、N-2-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-三(羥甲基)甲基（甲基）丙烯醯胺、乙烯醇、烯丙醇、及其混合物。

20. 如實施方式1至16中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含 (1) 至少一種含矽氧烷（或含矽酮）的乙烯類單體和/或至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑和 (2) 至少一種親水性乙烯類單體。

21. 如實施方式20所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含至少一種含矽氧烷的乙烯類單體，該含矽氧烷的乙烯類單體係具有雙(三甲基矽基氧基)烷基矽基或三(三甲基矽基氧基)矽基的乙烯類單體、聚矽氧烷乙烯類單體、3-甲基丙烯醯氧基丙基五甲基二矽氧烷、三級丁基二甲基-矽烷氧基乙基乙炔基碳酸酯、三甲基矽基乙基乙炔基碳酸酯、三甲基矽基甲基乙炔基碳酸酯、或其組合。

22. 如實施方式20所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含(甲基)丙烯酸三(三甲基矽基氧基)矽基丙酯、[3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基]丙基-雙(三甲基矽烷氧基)甲基矽烷、[3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基]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-羥基丙氧基)丙基-三(三甲基矽烷氧基)矽烷、N-[三(三甲基矽烷氧基)矽基丙基]- (甲基) 丙烯醯胺、N-(2-羥基-3-(3-(雙(三甲基矽基氧基)甲基矽基)丙氧基)-丙基)-2-甲基(甲基)丙烯醯胺、N-(2-羥基-3-(3-(雙(三甲基矽基氧基)甲基矽基)丙氧基)-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)丙氧基)丙基)(甲基) 丙烯醯胺、N-[三(二甲基丙基矽烷氧基)-矽基丙基]- (甲基) 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-[三(二甲基乙基矽烷氧基)-矽基丙基] (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)-丙氧基)丙基]-2-甲基(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)丙氧基)-丙基] (甲基) 丙烯醯胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(三(三甲基矽基氧基)矽基)丙氧基)丙基]-2-甲基(甲基) 丙烯醯胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(三(三甲基矽基氧基)矽基)丙氧基)丙基] (甲基) 丙烯醯胺、N-[2-羥基-3-(3-(三級丁基-二甲基矽基)丙氧基)丙基]-2-甲基(甲基) 丙烯醯胺、N-[2-羥基-3-(3-(三級丁基二甲基-矽基)丙氧基)丙基](甲基) 丙烯醯胺、N,N-雙[2-羥基-3-(3-(三級丁基二甲基矽基)丙氧基)丙基]-2-甲基(甲基) 丙烯醯胺、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。

23. 如實施方式20至22中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含 α -（甲基）丙烯酸醯氧基丙基封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -（甲基）丙烯酸醯氧基-2-羥基丙氧基丙基封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -（2-羥基-甲基丙烯酸醯氧基丙氧基丙基）- ω -丁基-十甲基五矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯酸醯氧基乙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯酸醯氧基-丙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯酸醯氧基異丙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯酸醯氧基丁氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯酸醯氧基-乙基胺基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯酸醯氧基-丙基胺基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯酸醯氧基-丁基胺基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -（甲基）丙烯酸醯氧基（聚乙烯氧基）-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[（甲基）丙烯酸醯氧基-2-羥基丙氧基-乙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[（甲基）丙烯酸醯氧基-2-羥丙基-N-乙基胺基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[（甲基）丙烯酸醯氧基-2-羥丙基-胺基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[（甲基）丙烯酸醯氧基-2-羥基丙氧基-（聚乙烯氧基）丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -（甲基）丙烯酸醯基胺基丙氧基丙基封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -N-甲基-（甲基）丙烯酸醯基胺基丙氧基丙基封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯酸醯胺基乙氧基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯酸醯胺基-丙氧基-2-

羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯醯胺基異丙氧基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯醯胺基-丁氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、 α -[3-（甲基）丙烯醯胺基-2-羥基丙氧基丙基]封端的 ω -丁基(或 ω -甲基)聚二甲基矽氧烷、 α -[3-[N-甲基-（甲基）丙烯醯胺基]-2-羥基丙氧基-丙基]封端的 ω -丁基（或 ω -甲基）封端的聚二甲基矽氧烷、N-甲基-N'-(丙基四(二甲基矽烷氧基)二甲基丁基矽烷)（甲基）丙烯醯胺、N-(2,3-二羥基丙烷)-N'-(丙基四(二甲基矽烷氧基)二甲基丁基-矽烷)（甲基）丙烯醯胺、（甲基）丙烯醯胺基-丙基四(二甲基矽烷氧基)二甲基丁基-矽烷、單-乙烯基碳酸酯-封端的單-烷基-封端的聚二甲基矽氧烷、單-乙烯基胺基甲酸酯-封端的單-烷基-封端的聚二甲基矽氧烷、或其組合。

24. 如實施方式20至23中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含不同分子量的 α,ω -（甲基）丙烯醯氧基-封端的聚二甲基矽氧烷；不同分子量的 α,ω -（甲基）丙烯醯胺基-封端的聚二甲基矽氧烷；不同分子量的 α,ω -乙烯基碳酸酯-封端的聚二甲基矽氧烷；不同分子量的 α,ω -乙烯基胺基甲酸酯-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)- α,ω -雙-3-胺基丙基-聚二甲基矽氧烷；甲基丙烯酸縮水甘油酯或（甲基）丙烯醯氧與二-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的反應產物；含吡內酯的乙烯類單體與二-羥基-封端的聚二甲基矽氧烷的反應產物；（甲基）丙烯酸異氰酸基乙酯與二-羥基-封端的聚二甲基矽氧烷的反應產物；（甲基）丙烯酸異氰酸基乙酯與二-胺基-封端的聚二甲基矽氧烷的反應產物；含胺基的丙烯酸類單體與二-羧基-封端的聚二甲基矽氧烷在碳化二亞胺的存在下的反應產物；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碳化二亞胺的存在下的反應產物；

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-環氧基偶合劑的存在下的反應產物；或其組合。

25. 如實施方式20至24中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基-乙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基-異丙氧基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丁氧基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基乙氧基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基-異丙氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丁氧基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基乙基胺基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯氧基丙基胺基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[(甲基)丙烯醯胺基-乙基胺基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺基丙基胺基-2-羥基丙氧基-丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[3-(甲基)丙烯醯胺-丁基胺基-2-羥基丙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[(甲基)丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基-乙氧基丙基]-封端的聚二甲基矽氧烷、 α,ω -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、 α,ω -雙[(甲基)丙烯醯氧基-2-羥丙基-胺基丙基]-聚二甲基矽氧烷、 α,ω -雙[(甲基)丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基-(聚乙烯氧基)丙基]-封端的聚二甲基矽

氧烷、 α,ω -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、 α,ω -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。

26. 如實施方式20至25中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含至少一種具有至少兩個聚矽氧烷鏈段的鏈延長的聚矽氧烷乙烯類交聯劑。

27. 如實施方式20至26中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含至少一種親水化聚矽氧烷乙烯類交聯劑，該親水化聚矽氧烷乙烯類交聯劑係具有二甲基矽氧烷單元和親水化矽氧烷單元的二(甲基)丙烯醯氧基封端的聚矽氧烷乙烯類交聯劑，該親水化矽氧烷單元各自具有一個甲基取代基和一個具有2至6個羥基的單價C₄-C₄₀有機基團取代基。

28. 如實施方式20至27中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含至少一種親水性乙烯類單體，該親水性乙烯類單體係：(1) 選自由以下組成之群組的烷基(甲基)丙烯醯胺：(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、及其組合；(2) 選自由以下組成之群組的含羥基的丙烯酸類單體：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-三(羥甲基)甲基(甲基)丙烯醯胺、(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、具有最高達1500的數目平均分子量的聚(乙二醇)乙基(甲基)丙烯醯胺、及其組合；(3) 選自由以下組成之群組的含羧基的丙烯酸類單體：2-(甲基)丙烯醯胺基乙醇酸、(甲基)

丙烯酸、乙基丙烯酸、3-(甲基)丙烯醯胺基丙酸、5-(甲基)丙烯醯胺基戊酸、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、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、及其組合；(4) 選自由以下組成之群組的含胺基的丙烯酸類單體：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、(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；(5) 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(亦稱，N-乙烯基-2-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；(6) 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；(7) 具有C₁-C₄烷氧基乙氧基並且選自由以下組成之群組的丙烯酸類單體：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C₁-C₄-烷氧基聚(乙二醇)(甲基)丙烯酸酯、具有最高達1500的數目平均分子量的甲氧基-聚(乙二醇)乙基(甲基)丙烯醯胺、及其組合；(8) 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；(9) 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；(10) 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'-(三甲基鉍基)乙基磷酸酯、6-((甲基)丙烯醯氧基)己基-2'-(三甲基鉍基)乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)乙基-2'-(三乙基鉍基)乙基-磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)乙基-2'-(三丙基鉍基)乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)乙基-2'-(三丁基鉍基)乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)丙基-2'-(三甲基鉍基)-乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)丁基-2'-(三甲基鉍基)-乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)戊基-2'-(三甲基鉍基)乙基磷酸酯、2-((甲基)丙烯醯氧基)己基-2'-(三甲基鉍基)乙基磷酸酯、2-(乙烯基氧基)乙基-2'-(三甲基鉍基)乙基磷酸酯、2-(烯丙基氧基)乙基-2'-(三甲基鉍基)乙基磷酸酯、2-(乙烯基氧基羰基)乙基-2'-(三甲基鉍基)乙基磷酸酯、2-(烯丙基氧基羰基)乙基-2'-(三甲基鉍基)-乙基磷酸酯、2-(乙烯基羰基胺基)乙基-2'-(三甲基鉍基)乙基磷酸酯、2-(烯丙基氧基羰基胺基)乙基-2'-(三甲基鉍基)乙基磷酸酯、2-(丁烯醯基氧基)乙基-2'-(三甲基鉍基)乙基磷酸酯、及其組合；(11) 烯丙醇；(12) N-2-羥乙基乙烯基胺基甲酸酯；(13) N-羧基乙烯基-β-丙胺酸 (VINAL)；(14) N-羧基乙烯基-α-丙胺酸；(15) 或其組合。

29. 如實施方式20至28中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含至少一種非矽酮乙烯類交聯劑，該非矽酮乙烯類交聯劑係乙二醇二-(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、和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)丙烯酸醯胺、N,N'-伸丙基雙(甲基)丙烯酸醯胺、N,N'-2-羥基伸丙基雙(甲基)丙烯酸醯胺、N,N'-2,3-二羥基伸丁基雙(甲基)丙烯酸醯胺、1,3-雙(甲基)丙烯酸醯胺丙烷-2-基二氫磷酸酯、哌啶二丙烯酸醯胺、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-甲基丙烯酸醯胺、N-烯丙基-丙烯酸醯胺、或其組合。

30. 如實施方式20至29中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含至少一種共混乙烯類單體、至少一種UV吸收性乙烯類單體、至少一種UV/HEVL吸收性乙烯類單體、至少一種光致變色乙烯類單體、至少一種可聚合染料、或其組合。

31. 如實施方式20至30中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含N-乙基吡咯啉酮、N-乙基-N-甲基乙醯胺、或其組合。

32. 如實施方式20至31中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含N,N-二甲基(甲基)丙烯酸醯胺。

33. 如實施方式20至32中任一項所述之方法，其中該鏡片形成組成物包含N-2-羥乙基(甲基)丙烯酸醯胺、N,N-雙(羥乙基)(甲基)丙烯酸醯胺、N-3-羥丙基(甲基)丙烯酸醯胺、N-2-羥丙基(甲基)丙烯酸醯胺、N-2,3-二羥丙基(甲基)丙烯酸醯胺、N-三(羥甲基)甲基(甲基)丙烯酸醯胺、(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、甘油甲基丙烯酸酯(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、具有最高達1500的數目平均分子量的聚(乙二醇)乙基(甲基)丙烯酸醯胺、或其組合。

34. 一種嵌入式水凝膠接觸鏡片，其根據如實施方式1至33中任一項所述之方法生產。

35. 如實施方式34所述之嵌入式水凝膠接觸鏡片，其中該插入物包括衍射光學元件。

【0157】 以上已經在本申請中在本文引用的所有公開物、專利和專利申請公開藉由引用以其全文結合在此。

【符號說明】

10	插入物形成組成物
110	陰插入物半模
112	模製表面
120	陽插入物半模
122	模製表面
50	插入物
20	鏡片形成組成物
220	陽鏡片半模
222	模製表面
210	陰鏡片半模
300	鏡片前驅體

【生物材料寄存】

【0158】 無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於生產嵌入式水凝膠接觸鏡片之方法，該方法包括以下步驟：

(1) 獲得具有第一模製表面的陰插入物半模、具有第二模製表面的陽插入物半模、具有第三模製表面的陰鏡片半模、和具有第四模製表面的陽鏡片半模，其中該第一模製表面和該第二模製表面分別限定待模製的插入物的正表面和背表面，其中該第三模製表面和該第四模製表面分別限定待模製的接觸鏡片的前表面和後表面，其中該陰插入物半模和該陽插入物半模被配置為接納彼此，使得當該陰插入物半模和該陽插入物半模牢固地閉合時在該第一模製表面與該第二模製表面之間形成插入物模製型腔，其中該陰鏡片半模和該陽鏡片半模被配置為接納彼此，使得當該陰鏡片半模和該陽鏡片半模牢固地閉合時在該第三模製表面與該第四模製表面之間形成鏡片模製型腔，其中該陽鏡片模具和該陰插入物模具被配置為以緊密配合或過盈配合的嵌套方式配合；

(2) 將一定量的插入物形成組成物分配在該陰插入物半模的該第一模製表面上；

(3) 將該陽插入物半模放置在該陰插入物半模中的該插入物形成組成物的頂部，並閉合該陽插入物半模和該陰插入物半模以形成其中包含該插入物形成組成物的第一模製組件；

(4) 固化該第一模製組件中的該插入物形成組成物以形成模製插入物；

(5) 將步驟(4)中獲得的該第一模製組件分離成該陽插入物半模和該陰插入物半模，其中該模製插入物黏附到該第一模製表面上；

(6) 在黏附在該陰插入物半模的第一模製表面上的該模製插入物的背表面的中心定量給料第一量的鏡片形成組成物，其中該第一量足以覆蓋該插入物的背表面；

(7) 將該陽鏡片半模放置在該鏡片形成組成物的頂部，並閉合該陽鏡片半模和該陰插入物半模以形成第二模製組件，其中該鏡片形成組成物位於該插入物的背表面與該陽鏡片半模的第四模製表面之間間隙中；

(8) 光化照射該第二模製組件中特定位置處的該鏡片形成組成物，以形成該模製插入物與該陽鏡片半模的第四模製表面的黏附點；

(9) 去除該陰插入物半模，留下黏附到該陽鏡片半模的第四模製表面上的該模製插入物；

(10) 將第二量的該鏡片形成組成物分配在該陰鏡片半模的第三模製表面上；

(11) 將具有黏附在其上且在步驟 (9) 中獲得的該模製插入物的該陽鏡片半模放置在該陰鏡片半模的頂部，並閉合該陽鏡片半模和該陰鏡片半模以形成第三模製組件，該第三模製組件包含該鏡片形成組成物和黏附到該陽鏡片半模上並懸浮於該鏡片形成組成物中的該插入物；

(12) 光化固化在該第三模製組件中的該鏡片形成組成物以形成嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體，該嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體包含嵌入由該鏡片形成組成物形成的水凝膠材料內的該模製插入物；

(13) 將步驟 (12) 中獲得的該第三模製組件分離為該陽鏡片半模和該陰鏡片半模，其中該嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體黏附在該陽鏡片半模和該陰鏡片半模之一上；

(14) 將該嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體從鏡片黏附的半模上去除；以及

(15) 使該嵌入式水凝膠接觸鏡片前驅體經受模製後製程，該模製後製程包括水合製程以及選自由以下組成之群組的一種或多種其他製程：萃取、表面處理、包裝、滅菌、及其組合，以形成嵌入式水凝膠接觸鏡片。

【請求項2】如請求項1所述之方法，其中，固化該插入物形成組成物的該步驟(4)藉由使用UV和/或可見光來光化學地進行。

【請求項3】如請求項1所述之方法，其中，固化該插入物形成組成物的該步驟(4)藉由在烘箱中在一個或多個選自約40°C至約100°C的固化溫度下加熱該第一模製組件來熱進行。

【請求項4】如請求項1至3中任一項所述之方法，其中，該陽插入物半模包括溢出槽，該溢出槽圍繞該第二模製表面，並且當該第一模製組件牢固地閉合時任何過量的插入物形成材料被壓入該溢出槽中，其中在步驟(4)期間由該過量的插入物形成材料形成的任何溢流可以在將該第一模製組件分離成半模的步驟期間黏在該陽插入物半模上，從而去除該溢流。

【請求項5】如請求項4所述之方法，其中，該步驟(8)藉由使用具有孔的掩模進行，該掩模允許光化照射通過以在該間隙中產生光化暴露位置，從而在該模製插入物與該陽鏡片半模的第四模製表面之間形成黏附點。

【請求項6】如請求項5所述之方法，其中，該等孔以旋轉對稱的方式佈置。

【請求項7】如請求項4所述之方法，其中，該插入物形成組成物係包含以下的可聚合組成物：至少一種可聚合光致變色化合物、至少一種UV吸收性乙烯類單體、至少一種HEVL吸收性乙烯類單體、螢光乙烯類單體、至少一種用於矯正色盲的濾色材料、衍射材料、高折射率材料、或其組合。

【請求項8】如請求項7所述之方法，其中，該插入物形成組成物係可聚合組成物，該可聚合組成物包含按莫耳計至少約55%的一種或多種丙烯酸類單體和/

或一種或多種丙烯酸類交聯劑，以及按莫耳計至少約6%的至少一種乙烯類交聯劑。

【請求項9】如請求項7所述之方法，其中，該插入物形成組成物係用於形成具有從約40巴勒至200巴勒的透氧率和從約1.47至約1.8的折射率的插入物的可聚合組成物，並且包含至少一種含芳基的聚矽氧烷乙烯類交聯劑和視需要至少一種選自由非矽酮芳基乙烯類單體、含矽酮的芳基乙烯類單體、非矽酮芳基乙烯類交聯劑、及其組合組成之群組的組分。

【請求項10】如請求項9所述之方法，其中，所述至少一種含芳基的聚矽氧烷乙烯類交聯劑各自包含(1)聚二有機矽氧烷鏈段，該聚二有機矽氧烷鏈段包含二甲基矽氧烷單元和含芳基的矽氧烷單元，該含芳基的矽氧烷單元各自具有至少一個具有至多45個碳原子的含芳基取代基；和(2)烯鍵式不飽和基團（較佳的是（甲基）丙烯醯基）。

【請求項11】如請求項10所述之方法，其中，所述至少一種含芳基的聚矽氧烷乙烯類交聯劑包括乙烯基封端的聚苯基甲基矽氧烷、乙烯基苯基甲基封端的苯基甲基-乙烯基苯基矽氧烷共聚物、乙烯基封端的二苯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物、（甲基）丙烯醯氧基烷基封端的聚苯基甲基矽氧烷、（甲基）丙烯醯氧基烷基封端的苯基甲基-乙烯基苯基矽氧烷共聚物、（甲基）丙烯醯氧基烷基封端的二苯基矽氧烷-二甲基矽氧烷共聚物、烯鍵式不飽和基團封端的二甲基矽氧烷-芳基甲基矽氧烷共聚物、或其組合。

【請求項12】如請求項10所述之方法，其中，該插入物形成組成物包含至少一種含矽酮的芳基乙烯類單體，該含矽酮的芳基乙烯類單體較佳的是選自由以下組成之群組：對乙烯基苯基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、間乙烯基苯基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、鄰乙烯基苯基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、對苯乙烯基乙基三(三

甲基矽烷氧基)矽烷、間苯乙烯基乙基-三(三甲基矽烷氧基)矽烷、鄰苯乙烯基乙基三(三甲基矽烷氧基)矽烷、及其組合。

【請求項13】如請求項10所述之方法，其中，該鏡片形成組成物係(1)單體混合物，該單體混合物包含(a)至少一種親水性乙烯類單體，該親水性乙烯類單體係含羥基的乙烯類單體、N-乙烯基醯胺單體、(甲基)丙烯醯胺基單體、或其組合，(b)乙烯類交聯劑，和(c)至少一種選自由以下組成之群組的組分：疏水性乙烯類單體、自由基引發劑、UV吸收性乙烯類單體、高能紫外光(「HEVL」)吸收性乙烯類單體、可見性著色劑、及其組合；或者(2)水溶液，該水溶液包含一種或多種水溶性預聚物和至少一種選自由以下組成之群組的組分：親水性乙烯類單體、乙烯類交聯劑、疏水性乙烯類單體、潤滑劑、自由基引發劑、UV吸收性乙烯類單體、HEVL吸收性乙烯類單體、可見性著色劑、及其組合。

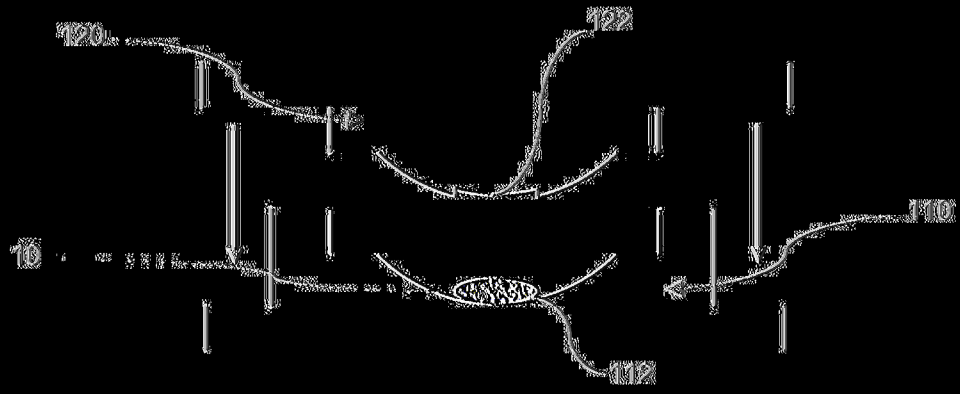
【請求項14】如請求項13所述之方法，其中，該鏡片形成組成物包含(1)至少一種含矽氧烷的乙烯類單體和/或至少一種聚矽氧烷乙烯類交聯劑和(2)至少一種親水性乙烯類單體。

【請求項15】如請求項14所述之方法，其中，該鏡片形成組成物包含：至少一種非矽酮乙烯類交聯劑；至少一種共混乙烯類單體、至少一種UV吸收性乙烯類單體、至少一種UV/HEVL吸收性乙烯類單體、至少一種光致變色乙烯類單體、至少一種可聚合染料、或其組合。

【請求項16】一種嵌入式水凝膠接觸鏡片，其根據如請求項15所述之方法生產。

【請求項17】如請求項16所述之嵌入式水凝膠接觸鏡片，其中，該插入物包括衍射光學元件。

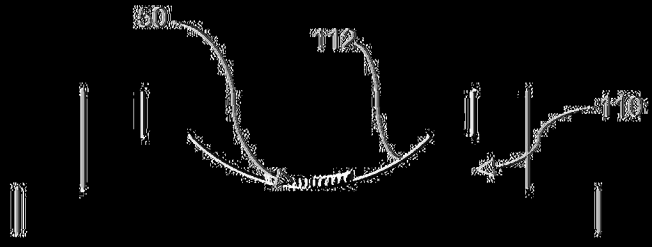
〔發明圖式〕



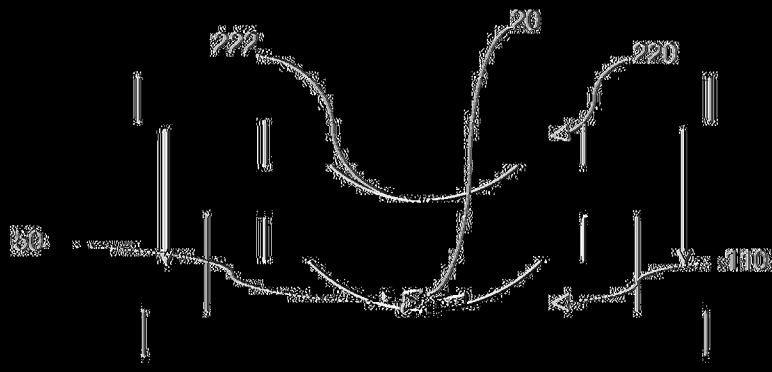
〔圖1A〕



〔圖1B〕



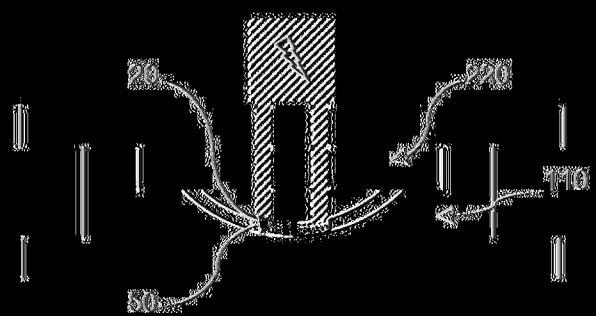
〔圖1C〕



(圖)2A



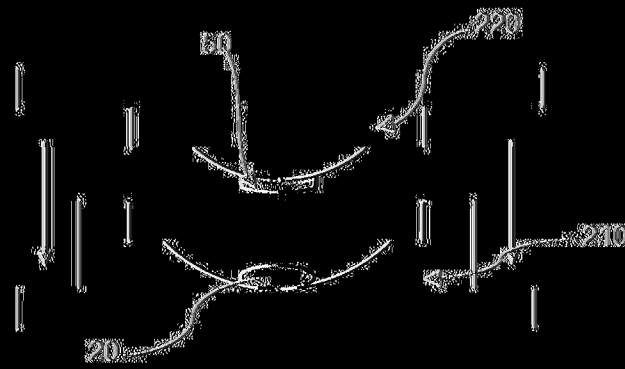
(圖)2B



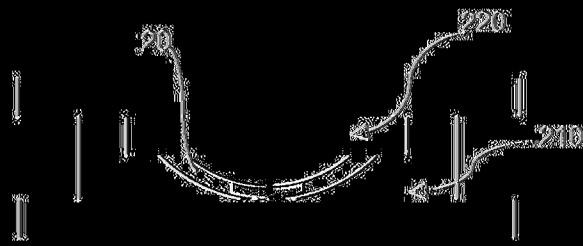
(圖)2C



(圖)2D



[Fig. 3A]



[Fig. 3B]



[Fig. 3C]