I859401

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I859401 B**

(45)公告日： 中華民國 113 (2024) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：110102718 (22)申請日： 中華民國 110 (2021) 年 01 月 25 日

(51)Int. Cl.： ***C08F220/10 (2006.01)*** ***C08K5/01 (2006.01)***
C08K5/07 (2006.01)

(30)優先權：2020/01/27 美國 62/966,233

(71)申請人：新加坡商科萊博新加坡私人有限公司 (新加坡) CLEARLAB SG PTE LTD. (SG)
新加坡

(72)發明人：朴 鍾九 PARK, JONG GU (SG)；鄒 永勝 CHOW, YEONG SHENQ (MY)；菲蘭約翰 PHELAN, JOHN CHRISTOPHER (US)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN	102209745A	CN	103619916A，A
US	5262155A	US	9090755B2

審查人員：吳志明

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 228 頁

(54)名稱

光化可交聯的聚矽氧烷－聚甘油嵌段共聚物及其製造和使用方法

(57)摘要

本文所述為包含光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之組成物、其製造和使用方法、以及包含本文所述之組成物的裝置。本文所述為包含光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之組成物，該光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物衍生自：包含聚甘油側鏈之聚矽氧烷預聚合物，該聚甘油側鏈包含與之共價連接的烯鍵式不飽和基團，其中該烯鍵式不飽和基團係光化可固化的。

Described herein are compositions comprising an actinically-crosslinkable polysiloxane-polyglycerol block copolymers, methods of making and use thereof, and devices comprising the compositions described herein. Disclosed herein are compositions comprising an actinically-crosslinkable polysiloxane-polyglycerol block copolymer derived from: a polysiloxane prepolymer comprising a polyglycerol side chain, the polyglycerol side chain comprising an ethylenically unsaturated group covalently linked thereto, wherein the ethylenically unsaturated group is actinically curable.

專利案號：110102718

公告本

I859401

【發明摘要】

【中文發明名稱】

光化可交聯的聚矽氧烷－聚甘油嵌段共聚物及其製造和使用方法

【英文發明名稱】

ACTINICALLY-CROSSLINKABLE POLYSILOXANE-POLYGLYCEROL BLOCK COPOLYMERS AND METHODS OF MAKING AND USE THEREOF

【中文】

本文所述為包含光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之組成物、其製造和使用方法、以及包含本文所述之組成物的裝置。本文所述為包含光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之組成物，該光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物衍生自：包含聚甘油側鏈之聚矽氧烷預聚合物，該聚甘油側鏈包含與之共價連接的烯鍵式不飽和基團，其中該烯鍵式不飽和基團係光化可固化的。

【英文】

Described herein are compositions comprising an actinically-crosslinkable polysiloxane-polyglycerol block copolymers, methods of making and use thereof, and devices comprising the compositions described herein. Disclosed herein are compositions comprising an actinically-crosslinkable polysiloxane-polyglycerol block copolymer derived from: a polysiloxane prepolymer comprising a polyglycerol side chain, the polyglycerol side chain comprising an ethylenically unsaturated group covalently linked thereto, wherein the ethylenically unsaturated group is actinically curable.

【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】

光化可交聯的聚矽氧烷－聚甘油嵌段共聚物及其製造和使用方法

【英文發明名稱】

ACTINICALLY-CROSSLINKABLE POLYSILOXANE-POLYGLYCEROL BLOCK COPOLYMERS AND METHODS OF MAKING AND USE THEREOF

【技術領域】

本發明係關於光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物及其製造和使用方法。

交互參照相關申請案

本申請案主張2020年1月27日提出申請之美國專利臨時申請案第62/966,233號的優先權，其係透過整體引用方式併入本文中。

【先前技術】

水凝膠具有被塑形之能力，且可吸收及保留大量的水，其模擬天然組織。由於這些獨特之特性，水凝膠在組織工程、再生醫學、醫療裝置結構、醫療裝置之塗層、微流體裝置、用於3D細胞培養之細胞外基質、以及藥物遞送

應用領域中被認為是重要的生物材料。然而，水凝膠生物材料具有相對較差的機械性質，其係與水凝膠生物材料相關的限制因素。調節水凝膠之輸送性質、親水性、以及生物力學性質對產品性能至關重要。

在本技術中仍需具成本效益且簡化之方法來生產醫療裝置諸如具有潤滑性和耐磨性表面的矽水凝膠隱形眼鏡。此外，該些裝置還需生物相容性、低毒性以及與諸如淚液和血液等體液接觸之低摩擦係數的綜合特性。

與軟式非矽水凝膠隱形眼鏡諸如交聯之聚(2-甲基丙烯酸羥乙酯)(Polymacon)相比，軟式(親水性)矽水凝膠隱形眼鏡提供改良之透氧率。製造矽水凝膠隱形眼鏡之初步努力受阻於不合格的可濕性、透明度差、水含量低以及高模數。此外，早期的矽水凝膠隱形眼鏡係由昂貴的定製原料所製成。為了使第一代矽水凝膠隱形眼鏡達到可接受之親水性，表面處理方法(諸如電漿表面處理)被用於改良該些材料的可濕性(US 6213604、US 6348507、US 6200626、US 5760100、US 5849811)。

舉例而言，諸如Focus NIGHT & DAY™、AirOptix (Alcon)、以及PureVision™(Bausch & Lomb)等市售鏡片採用電漿表面處理。電漿表面處理在處理之表面形成電漿塗層。電漿塗層的優勢包括耐久性、相對較高的親水性(或良好的可濕性)、以及在產生非離子表面之電漿(甲烷電漿)的情況下，對脂質和蛋白質沉積和吸附的低敏感性。然而，矽水凝膠隱形眼鏡之電漿處理可能並不具成本效益，

特別是在單次使用之隱形眼鏡的情況下。造成這種情形的主要原因之一是與配備電漿設備的大批量生產線相關之高資金成本。除了高資金投資外，隱形眼鏡在電漿處理之前可能需要萃取和乾燥，從而增加製造過程的複雜性和成本。

改變相對疏水之隱形眼鏡材料的親水性之另一種方法為逐層(LBL)聚離子材料沉積技術(US 6451871、US 6717929、US 6793973、US 6884457、US 6896926、US 6926965、US 6940580)。儘管LBL可提供一種使矽水凝膠材料可潤濕的具成本效益之方法，在此方法中使用之浸塗浴很容易交叉污染。另外，LBL塗層係不如化學結合塗層耐用。

在Johnson & Johnson Vision Care, Inc.的美國專利6,367,929 B1中，描述了藉由將內部潤濕劑摻入鏡片配方中來生產可濕性矽水凝膠鏡片。此專利指出藉由在矽水凝膠單體混合物中包括高分子量親水性聚合物來製造可濕性矽水凝膠。該專利進一步指出親水性聚合物被截留在水凝膠基質中(內部潤濕劑和隱形眼鏡基質之間的共價鍵很少或沒有)。與電漿處理相比，在鏡片配方中使用內部潤濕劑可簡化製造過程。然而，這種方法有一些缺點。首先，並非所有添加的潤濕劑(PVP)都保留在隱形眼鏡中。其次，矽水凝膠隱形眼鏡通常需要用有機溶劑萃取。由於內部潤濕劑沒有化學結合至鏡片基質，可以在萃取操作中將其去除或部分去除。因此，萃取含有非化學結合之內部潤濕劑(例如，PVP)的鏡片須仔細控制萃取操作以確保最終

產品含有所欲內部潤濕劑負載量。第三，所使用之內部潤濕劑為PVP，其係水溶性，因此在客戶使用過程中可能會繼續從鏡片浸出。若是因為浸出而損失過多之PVP，可能會損害隱形眼鏡潤滑性，且隱形眼鏡尺寸可能會改變，從而難以維持產品的規格和性能。US 6,367,929 B1中描述之隱形眼鏡配方含有兩種不混溶的聚合物(單-甲基丙烯酸酯化聚二甲基矽氧烷和PVP)。為了實現兩種不混溶的聚合物之均質溶液，必須使用溶劑及/或增容劑。使用特殊增容劑可能須定製生產，這會增加產品成本。在化學混合物中將兩種不同聚合物結合在一起，在實現均質透明溶液時會受到相當大的成分限制。另外，含有兩種或更多不同聚合物或共聚物之均質透明隱形眼鏡配方容易因溫度、壓力、pH、離子強度、和溶劑品質的變化引起相分離。相分離配方不足以生產隱形眼鏡，因為其可能導致非均質隱形眼鏡，其組成物變化和透光率變差。因此，仍需更簡單的方法來生產具有親水性表面的矽水凝膠隱形眼鏡。

美國專利4,954,586描述了一種方法，其中在水解過程中用鹼溶液處理矽水凝膠隱形眼鏡以改良可濕性。然而，水解過程是非選擇性的，因此可能導致隱形眼鏡中某些單體片段不欲之降解。水解可例如導致破壞聚合物網內之交聯。舉例而言，雙官能基(甲基)丙烯酸酯(例如，乙二醇二甲基丙烯酸酯、季戊四醇三甲基丙烯酸酯、季戊四醇四甲基丙烯酸酯、乙二醇二丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯)在鹼溶液中易水解。交聯之喪失可

導致較差的機械性質、隱形眼鏡含水量之變化、以及隱形眼鏡參數(直徑、基曲線)。(甲基)丙烯酸酯是矽水凝膠隱形眼鏡生產中所使用的關鍵構成單元之一。雙官能基(甲基)丙烯酸酯(例如，乙二醇二甲基丙烯酸酯、季戊四醇三甲基丙烯酸酯、季戊四醇四甲基丙烯酸酯、乙二醇二丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯)在鹼溶液中易水解。矽水凝膠隱形眼鏡中酯官能團的水解可導致離子甲基丙烯酸片段之形成。通常不希望矽水凝膠隱形眼鏡中存在離子官能團，因為已知此類基團會增加隱形眼鏡積垢的速率(例如，自淚液中蛋白質的沉積)。

在US 8231218、US 8552085、和US 9804417中，Cooper Vision揭示了使用親水化聚(二甲基矽氧烷)(PDMS)(例如，具有聚(乙二醇)(PEG)基團之PDMS-二-甲基丙烯酸酯)作為獲得具有良好可濕性矽水凝膠隱形眼鏡之方法。儘管此方法係對隱形眼鏡進行電漿處理之一種改進，但此方法亦有許多局限性。具有聚(乙二醇)(PEG)基團的PDMS-二-甲基丙烯酸酯需多個合成序列，從而增加了產品成本。此外，含PEG之聚合物可能易於降解，其可能引起由含聚(氧化烯)之聚合物製成的製品之性質改變(US 2007/0195261及Mantzavinos et al., *Chemical Engineering Science*, 1996, *51(18)*, 4219-4235)。PEG片段易於氧化降解，其導致眼部刺激物之形成，諸如甲醛、甲酸及其他物質(US 2007/0195261)。PEG之空氣氧化會生成不穩定的過氧化物(醚自氧化之典型現象)。過氧化物接著進一步反應，導致

氧和碳原子之間的PEG鏈斷裂。因此，經常需要抗氧化劑來穩定含有PEG片段之隱形眼鏡。然而，許多抗氧化劑(BHT、氫醌、及MEHQ)是已知的眼部刺激物，儘管抗氧化劑通常會減緩氧化，其並不能避免氧化。仍然明顯需要使矽水凝膠隱形眼鏡可潤濕之改良技術。

本文所述之組成物、裝置、及方法滿足了這些和其他需求。

【發明內容】

發明概要

根據本文所實施及廣泛描述之所揭示組成物、裝置、和方法的目的，所揭示標的物係關於包含光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之組成物、其製造和使用方法、以及包含本文所述組成物之裝置。

更具體地，本文所揭示為包含光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之組成物，該光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物衍生自：包含聚甘油側鏈之聚矽氧烷預聚合物，該聚甘油側鏈包含與之共價連接的烯鍵式不飽和基團，其中該烯鍵式不飽和基團係光化可固化的。

本文所述嵌段共聚物包含二或更多在結構上不同且彼此化學結合的聚合物鏈(嵌段)。在某些條件下，這些共聚物可分離成各種有序結構。在一些實例中，有序嵌段共聚物結構可藉由化學反應諸如光化可固化的基團之交聯、取代反應、及加成反應、「鍵擊(click)」化學反應、聚合反

應或本技術中已知的許多化學反應而實質上鎖定到位。

本文亦描述本文所述組成物之使用方法以及本文所述組成物之製品和裝置。舉例而言，本文亦描述了包含本文所述組成物之醫療裝置以及此醫療裝置在眼之應用中的用途(諸如隱形眼鏡)。

本文所述組成物可用於醫療裝置之結構、作為醫療裝置之塗層、以及許多其他生物醫學應用。在一些實例中，本文所述組成物可用作許多醫療裝置之親水性塗層，醫療裝置包括但不限於導管、隱形眼鏡、內視鏡、細胞生長平台、微流體裝置、身體植入物、與組織(例如，上皮組織、結締組織、肌肉組織、和神經組織)及生物液體(例如血液、黏液、尿液、淚液、唾液、羊水、滑液)接觸而進入之植入物的塗層。

本文亦描述由本文所述嵌段共聚物和可選地一或多種親水性及/或疏水性單體所獲得之眼用裝置(例如，隱形眼鏡、人工水晶體、角膜嵌體、及角膜環)。本文所述嵌段共聚物及組成物亦可例如藉由用作3D細胞培養之細胞外基質模擬物來擴展和定向分化各種細胞類型之一系列細胞培養應用。本文所述嵌段共聚物及組成物可例如作為合成基質金屬-蛋白酶-敏感性材料以進行組織再生。由於本文所述共聚物及組成物傾向於吸收大量水性和非水性流體以及本文所述共聚物及組成物對各種形式之刺激的反應(例如：pH、電流、溫度、離子強度)，本文所述嵌段共聚物及組成物可例如作為微型-閥及微型-幫浦裝置。

所揭示組成物、裝置、及方法之其他優點將在以下說明中部分地描述，且部分地自該描述中將為顯而易見。透過所附請求項中特別示出的要素和組合將實現及達到所揭示組成物、裝置、及方法之優點。應當理解以上一般描述及以下詳細描述都僅為示例性和說明性且不受限於請求之所揭示組成物及方法。

在以下附圖和說明中闡述本發明之一或多個實施例之細節。本發明之其他特徵、目的、和優點從說明書及附圖以及從請求項中將為顯而易見。

【圖式簡單說明】

結合於本說明書中並構成本說明書之一部分的附圖指出本案揭示的幾個態樣，並且與發明說明一同用於解釋本案揭示之原理。

[圖1]示出帶有聚甘油鏈之PDMS的自組裝。

[圖2]示出單層AC-PDMS-PGLY囊泡的自組裝，以形成多層囊泡。

[圖3]示出多層AC-PDMS-PGLY之交聯。

[圖4]係可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之質子NMR譜。

【實施方式】

發明詳細說明

藉由參考以下詳細說明所揭示標的物之具體態樣及本

文所包括之實例，能更容易理解本文所述組成物、裝置、及方法。

在揭示及描述本發明之組成物、裝置、及方法之前，應當理解以下描述之態樣不限於特定合成方法或特定試劑，因為這些當然可變化。還應理解本文所使用之術語僅係出於描述特定態樣之目的而非意圖作限制。

並且，在整份說明書中，引用了多種文獻。這些文獻之所有揭示內容係透過引用整體結合至本申請案中以更全面地描述所揭示之標的物所屬之技術水準。對於其中所含材料，所揭示參考文獻亦被單獨及具體地透過引用併入本文，在其中引用該參考文獻的句子中對其進行討論。

一般定義

在本說明書及所附請求項中，將參考多個術語，其應被定義為具有以下含義。

本說明書之整個發明說明及請求項中，單詞「包含(comprise)」和該單詞的其他形式諸如「包含(comprising)」和「包含(comprises)」指的是包括但不限於，為開放性、非限制性的術語，其非意圖排除例如其他添加劑、組分、整數、或步驟。儘管本文已使用術語「包含(comprising)」和「包括(including)」來描述各種實例，可使用術語「基本上由...所組成」和「由...所組成」來代替「包含(comprising)」和「包括(including)」以提供本發明之更具體實例且亦揭示之。除了在實例中或在另外指出之處，在

說明書和請求項中所使用之所有表示成分量、反應條件等的數字至少應被理解而非意圖將均等論的應用限制請求項的範圍，根據有效數字的量和普通之四捨五入法來解釋。

「示例性」指的是「一個實例」而非意圖傳達指示較佳或理想實施例。「諸如」不是限制性的，其為出於解釋之目的。

除非上下文另外明確指出，如發明說明及所附請求項中所使用之單數形式「一(a)」、「一(an)」、和「該」包括複數對象。舉例而言，這是指「一種組成物」包括二或更多此類組成物之混合物，指「該化合物」包括二或更多此類化合物之混合物，指「一種試劑」包括二或更多此類試劑之混合物等等。

「可選」或「可選地」係指隨後描述的事件或情況發生和沒有發生之事例。

範圍可在本文中表示為從「約」一特定值及/或至「約」另一特定值。「約」係指在該值之5%之內，例如在該值之4、3、2或1%之內。在表達這樣的範圍時，另一面向包括從一特定值及/或至另一特定值。類似地，在藉由使用先行詞「約」將值表示為近似值時，將理解的是特定值形成另一面向。將進一步理解每個範圍的端點相對於另一端點以及獨立於另一端點都是有意義的。

應理解的是在整份說明書中，標識符號「第一」和「第二」僅用於幫助區別所揭示標的物之各種組分和步驟。標識符號「第一」和「第二」非意圖暗示對這些術語

所修飾之組分或步驟的任何特定順序、數量、偏好、或重要性。

化學定義

除非另有定義，本文中使用之所有技術和科學術語具有與本發明所屬技術之一般技術人員通常所理解之相同含義。

在本文所述通式中定義可變位置時提及之有機部分(例如，術語「鹵素」)是有機部分所涵蓋之各取代基的統稱。在各情況下，基團或部分之前的前置C_n-C_m表示隨後之基團或部分中可能存在的碳原子數。

說明書和總結請求項中對組成物中特定元素或組分之重量份的參考表示該元素或組分與組成物或製品中表示其重量份的任何其他元素或組分之間的重量關係。因此，在含有2重量份之組分X和5重量份之組分Y的化合物中，X和Y係以2：5之重量比存在，且不論該合物中是否含有其他組分，皆以此比例存在。

除非有相反之特別說明，否則組分的重量百分比(wt.%)係基於包括該組分之配方或組成物的總重量。

如本文所用術語「離子」係指任何分子、分子的一部分、分子簇、分子複合物、部分、或原子含有電荷(正電荷、負電荷、或兩者同時存在於一分子、分子簇、分子複合物、或部分(例如，兩性離子))或者可使其含電荷。本文揭示在分子、分子的一部分、分子簇、分子複合物、部

分、或原子中產生電荷之方法，且可透過本技術已知的方法來完成，例如，質子化、去質子化、氧化、還原、烷基化、乙醯化、酯化、去酯化、水解等。

術語「陰離子」係離子的一種，且係包括於術語「離子」之含義內。「陰離子」係含淨負電荷或可使其含淨負電荷之任何分子、分子的一部分(例如，兩性離子)、分子簇、分子複合物、部分、或原子。本文所用術語「陰離子前驅物」具體係指可透過化學反應(例如，去質子化)轉化為陰離子之分子。

術語「陽離子」係離子的一種，且係包括於術語「離子」之含義內。「陽離子」係含淨正電荷或可使其含淨正電荷之任何分子、分子的一部分(例如，兩性離子)、分子簇、分子複合物、部分、或原子。本文所用術語「陽離子前驅物」具體係指可透過化學反應(例如，質子化或烷基化)轉化為陽離子之分子。

如本文所用術語「取代」係考慮到包括有機化合物之所有可允許的取代基。廣義上，可允許的取代基包括有機化合物之無環和環狀、支鏈和非支鏈、碳環和雜環、以及芳族和非芳族取代基。示例性取代基包括例如以下所述之。對於適當之有機化合物，可允許的取代基可為一或多個且可為相同或不同。為本案揭示之目的，雜原子諸如氮可具有氫取代基及/或本文所述滿足雜原子的原子價之有機化合物的任何可允許的取代基。本揭示內容非意圖以任何方式限制有機化合物之可允許的取代基。同樣地，術語

「取代」或「被取代」包括隱含之條件，即此種取代係根據取代之原子和取代基的允許原子價，並且取代產生穩定的化合物，例如，不會自發發生轉化(諸如透過重排、環化、消除等)的化合物。

「Z^1」、「Z^2」、「Z^3」、和「Z^4」在本文中用作表示各種特定取代基之通用符號。這些符號可為任何取代基，不限於本文所揭示之，且在一實例中將其定義為某些取代基而在另一實例中可將其定義為某些其他取代基。

如本文所用術語「脂族的」係指非芳族烴基且包括支鏈和直鏈烷基、烯基、或炔基。

如本文所用，術語「烷基」係指飽和、直鏈或支鏈飽和烴部分。除非另外指明，意指C_1-C_{24}(例如，C_1-C_{22}、C_1-C_{20}、C_1-C_{18}、C_1-C_{16}、C_1-C_{14}、C_1-C_{12}、C_1-C_{10}、C_1-C_8、C_1-C_6、或C_1-C_4)烷基。烷基的實例包括甲基、乙基、丙基、1-甲基-乙基、丁基、1-甲基-丙基、2-甲基-丙基、1,1-二甲基-乙基、戊基、1-甲基-丁基、2-甲基-丁基、3-甲基-丁基、2,2-二甲基-丙基、1-乙基-丙基、己基、1,1-二甲基-丙基、1,2-二甲基-丙基、1-甲基-戊基、2-甲基-戊基、3-甲基-戊基、4-甲基-戊基、1,1-二甲基-丁基、1,2-二甲基-丁基、1,3-二甲基-丁基、2,2-二甲基-丁基、2,3-二甲基-丁基、3,3-二甲基-丁基、1-乙基-丁基、2-乙基-丁基、1,1,2-三甲基-丙基、1,2,2-三甲基-丙基、1-乙基-1-甲基-丙基、1-乙基-2-甲基-丙基、庚基、辛基、壬基、癸基、十二烷基、十四烷基、十六烷基、二十碳烷基、二十

四烷基等。烷基取代基可為未經取代或被一或多個化學部分所取代。烷基可被一或多個基團取代，包括但不限於羥基、鹵化物、醯基、烷基、烷氧基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、醛、胺基、氰基、羧酸、酯、醚、酮、硝基、膦基(phosphonyl)、矽基、磺基-氧代、磺醯基、碸、亞碸、或硫醇，如下所述，前提為取代基在空間上相容且滿足化學鍵和應變能之規則。

在整份說明書中，「烷基」係普遍用於指未經取代的烷基及取代的烷基兩者；然而，取代的烷基在本文中亦透過辨識烷基上之特定取代基而具體被提及。舉例而言，術語「鹵化烷基」具體是指被一或多個鹵化物(鹵素；例如，氟、氯、溴、或碘)取代之烷基。術語「烷氧基烷基」具體是指被一或多個烷氧基取代之烷基，如下所述。術語「烷基胺基」具體是指被一或多個胺基取代之烷基，如下所述等等。當在一種情況下使用「烷基」而在另一種情況下使用特定術語諸如「烷基醇」時，這並不意味暗示術語「烷基」指的也不是特定術語諸如「烷基醇」等。

這實務亦用於本文所述其他基團。也就是說，儘管諸如「環烷基」之術語是指未經取代及取代的環烷基部分兩者，但該取代的部分可另外在本文中具體地辨識；舉例而言，特定取代的環烷基可為例如「烷基環烷基」。類似地，取代的烷氧基可具體地為例如「鹵化烷氧基」，特定取代的烯基可例如是「烯基醇」等。又，使用通用術語諸如「環烷基」和特定術語諸如「烷基環烷基」之實務並不

意味暗示該通用術語也不包括該特定術語。

如本文所用，術語「烯基」係指含有雙鍵之不飽和、直鏈、或支鏈烴部分。除非另外指明，意指C_2-C_{24}(例如，C_2-C_{22}、C_2-C_{20}、C_2-C_{18}、C_2-C_{16}、C_2-C_{14}、C_2-C_{12}、C_2-C_{10}、C_2-C_8、C_2-C_6、或C_2-C_4)烯基。烯基可含有一個以上的不飽和鍵。實例包括乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基、1-甲基乙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、1-甲基-1-丙烯基、2-甲基-1-丙烯基、1-甲基-2-丙烯基、2-甲基-2-丙烯基、1-戊烯基、2-戊烯基、3-戊烯基、4-戊烯基、1-甲基-1-丁烯基、2-甲基-1-丁烯基、3-甲基-1-丁烯基、1-甲基-2-丁烯基、2-甲基-2-丁烯基、3-甲基-2-丁烯基、1-甲基-3-丁烯基、2-甲基-3-丁烯基、3-甲基-3-丁烯基、1,1-二甲基-2-丙烯基、1,2-二甲基-1-丙烯基、1,2-二甲基-2-丙烯基、1-乙基-1-丙烯基、1-乙基-2-丙烯基、1-己烯基、2-己烯基、3-己烯基、4-己烯基、5-己烯基、1-甲基-1-戊烯基、2-甲基-1-戊烯基、3-甲基-1-戊烯基、4-甲基-1-戊烯基、1-甲基-2-戊烯基、2-甲基-2-戊烯基、3-甲基-2-戊烯基、4-甲基-2-戊烯基、1-甲基-3-戊烯基、2-甲基-3-戊烯基、3-甲基-3-戊烯基、4-甲基-3-戊烯基、1-甲基-4-戊烯基、2-甲基-4-戊烯基、3-甲基-4-戊烯基、4-甲基-4-戊烯基、1,1-二甲基-2-丁烯基、1,1-二甲基-3-丁烯基、1,2-二甲基-1-丁烯基、1,2-二甲基-2-丁烯基、1,2-二甲基-3-丁烯基、1,3-二甲基-1-丁烯基、1,3-二甲基-2-丁烯基、1,3-二甲基-3-丁烯基、2,2-二甲基-3-丁烯基、2,3-二甲基-1-丁烯

基、2,3-二甲基-2-丁烯基、2,3-二甲基-3-丁烯基、3,3-二甲基-1-丁烯基、3,3-二甲基-2-丁烯基、1-乙基-1-丁烯基、1-乙基-2-丁烯基、1-乙基-3-丁烯基、2-乙基-1-丁烯基、2-乙基-2-丁烯基、2-乙基-3-丁烯基、1,1,2-三甲基-2-丙烯基、1-乙基-1-甲基-2-丙烯基、1-乙基-2-甲基-1-丙烯基、及1-乙基-2-甲基-2-丙烯基。術語「乙烯基」係指具有-CH=CH_2結構之基團；1-丙烯基係指結構為-CH=CH-CH_3之基團；及2-丙烯基係指具有-CH_2-CH=CH_2結構之基團。不對稱結構諸如(Z^1Z^2)C=C(Z^3Z^4)旨在同時包括E和Z異構物。此可在本文中存在不對稱烯烴之結構式中推定，或可由鍵符號C=C明確表示。烯基取代基可為未經取代或被一或多個化學部分所取代。合適之取代基的實例包括例如，烷基、烷氧基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、醯基、醛、胺基、氰基、羧酸、酯、醚、鹵化物、羥基、酮、硝基、膦基、矽基、磺基-氧代、磺醯基、碸、亞碸、或硫醇，如下所述，前提為取代基在空間上相容且滿足化學鍵和應變能之規則。

如本文所用，術語「炔基」表示含有三鍵之直鏈或支鏈烴部分。除非另外指明，意指C_2-C_{24}(例如，C_2-C_{24}、C_2-C_{20}、C_2-C_{18}、C_2-C_{16}、C_2-C_{14}、C_2-C_{12}、C_2-C_{10}、C_2-C_8、C_2-C_6、或C_2-C_4)炔基。炔基可含有一個以上的不飽和鍵。實例包括C_2-C_6-炔基，諸如乙炔基、1-丙炔基、2-丙炔基(或炔丙基)、1-丁炔基、2-丁炔基、3-丁炔基、1-甲基-2-丙炔基、1-戊炔基、2-戊炔基、3-戊炔基、4-戊炔基、3-

甲基-1-丁炔基、1-甲基-2-丁炔基、1-甲基-3-丁炔基、2-甲基-3-丁炔基、1,1-二甲基-2-丙炔基、1-乙基-2-丙炔基、1-己炔基、2-己炔基、3-己炔基、4-己炔基、5-己炔基、3-甲基-1-戊炔基、4-甲基-1-戊炔基、1-甲基-2-戊炔基、4-甲基-2-戊炔基、1-甲基-3-戊炔基、2-甲基-3-戊炔基、1-甲基-4-戊炔基、2-甲基-4-戊炔基、3-甲基-4-戊炔基、1,1-二甲基-2-丁炔基、1,1-二甲基-3-丁炔基、1,2-二甲基-3-丁炔基、2,2-二甲基-3-丁炔基、3,3-二甲基-1-丁炔基、1-乙基-2-丁炔基、1-乙基-3-丁炔基、2-乙基-3-丁炔基、及1-乙基-1-甲基-2-丙炔基。炔基取代基可為未經取代或被一或多個化學部分所取代。合適之取代基的實例包括例如，烷基、烷氧基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、醯基、醛、胺基、氰基、羧酸、酯、醚、鹵化物、羥基、酮、硝基、膦基、矽基、磺基-氧代、磺醯基、碸、亞碸、或硫醇，如下所述。

如本文所用，術語「芳基」以及諸如芳氧基的衍生物術語係指包括3至50個碳原子的單價芳族碳環基團之基團。芳基可包括單環或多個縮合環。在一些實施例中，芳基包括C_6-C_{10}芳基。芳基之實例包括但不限於苯、苯基、聯苯、萘基、四氫萘基、苯環丙基、苯氧基苯、和二氫茚基。術語「芳基」亦包括「雜芳基」，其係定義為含有在芳族基團之環內結合有至少一雜原子的芳族基團之基團。雜原子之實例包括但不限於氮、氧、硫、和磷。術語「非雜芳基」係亦包括於術語「芳基」中，其定義為含有芳族

基團之基團，其不含雜原子。芳基取代基可為未經取代或被一或多個化學部分所取代。合適之取代基的實例包括例如，烷基、烷氧基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、醯基、醛、胺基、氰基、羧酸、酯、醚、鹵化物、羥基、酮、硝基、膦基、矽基、磺基-氧代、磺醯基、碸、亞碸、或硫醇，如本文所述。術語「聯芳基」是芳基的特定類型，且係包括於芳基之定義中。聯芳基係指兩個芳基，如在萘中，透過稠環結構結合在一起，或如在聯苯中，透過一或多個碳-碳鍵附接。

如本文所用，術語「環烷基」是由至少三個碳原子所組成之非芳族碳基環。環烷基之實例包括但不限於環丙基、環丁基、環戊基、環己基等。術語「雜環烷基」係如上所定義之環烷基，其中環的至少一個碳原子被諸如但不限於氮、氧、硫、或磷的雜原子所取代。環烷基和雜環烷基可經取代或未經取代。環烷基和雜環烷基可被一或多個基團取代，包括但不限於烷基、烷氧基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、醯基、醛、胺基、氰基、羧酸、酯、醚、鹵化物、羥基、酮、硝基、膦基、矽基、磺基-氧代、磺醯基、碸、亞碸、或硫醇，如本文所述。

如本文所用，術語「環烯基」是由至少三個碳原子組成且含有至少一個雙鍵，即C=C之非芳族碳基環。環烯基之實例包括但不限於環丙烯基、環丁烯基、環戊烯基、環戊二烯基、環己烯基、環己二烯基等。術語「雜環烯基」係如上所定義之一種環烯基，且係包括於術語「環烯基」

之含義內，其中環的至少一個碳原子被諸如但不限於氮、氧、硫、或磷的雜原子所取代。環烯基和雜環烯基可經取代或未經取代。環烯基和雜環烯基可被一或多個基團取代，包括但不限於烷基、烷氧基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、醯基、醛、胺基、氰基、羧酸、酯、醚、鹵化物、羥基、酮、硝基、膦基、矽基、磺基-氧代、磺醯基、碸、亞碸、或硫醇，如本文所述。

本文使用的術語「環狀基團」係指芳基、非芳基(即，環烷基、雜環烷基、環烯基、及雜環烯基)、或兩者。環狀基團具有一或多個可經取代或未經取代之環系統。環狀基團可含有一或多個芳基、一或多個非芳基、或一或多個芳基和一或多個非芳基。

本文所用術語「醯基」係由式$-C(O)Z^1$表示，其中Z^1可為氫、羥基、烷氧基、烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。如本文所用，術語「醯基」可與「羰基」互換使用。在整份說明書中，「C(O)」或「CO」是C=O之簡寫。

本文所用術語「縮醛」係由式$(Z^1Z^2)C(=OZ^3)(=OZ^4)$表示，其中Z^1、Z^2、Z^3、及Z^4可獨立為氫、鹵化物、羥基、烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

本文所用術語「烷醇」係由式Z^1OH表示，其中Z^1可為烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

如本文所用，本文所用術語「烷氧基」是透過單個末端醚鍵鍵合之烷基；亦即，「烷氧基」可定義為式Z^1-O-之基團，其中Z^1係未經取代或如上定義之取代烷基。除非另外指明，烷氧基其中Z^1係意指C_1-C_{24}(例如，C_1-C_{22}、C_1-C_{20}、C_1-C_{18}、C_1-C_{16}、C_1-C_{14}、C_1-C_{12}、C_1-C_{10}、C_1-C_8、C_1-C_6、或C_1-C_4)烷基。實例包括甲氧基、乙氧基、丙氧基、1-甲基-乙氧基、丁氧基、1-甲基-丙氧基、2-甲基-丙氧基、1,1-二甲基-乙氧基、戊氧基、1-甲基-丁氧基、2-甲基-丁氧基、3-甲基-丁氧基、2,2-二-甲基-丙氧基、1-乙基-丙氧基、己氧基、1,1-二甲基-丙氧基、1,2-二甲基-丙氧基、1-甲基-戊氧基、2-甲基-戊氧基、3-甲基-戊氧基、4-甲基-苯氧基、1,1-二甲基-丁氧基、1,2-二甲基-丁氧基、1,3-二甲基-丁氧基、2,2-二甲基-丁氧基、2,3-二甲基-丁氧基、3,3-二甲基-丁氧基、1-乙基-丁氧基、2-乙基丁氧基、1,1,2-三甲基-丙氧基、1,2,2-三甲基-丙氧基、1-乙基-1-甲基-丙氧基、及1-乙基-2-甲基-丙氧基。

如本文所用術語「醛」係由式-C(O)H表示。在整份說明書中，「C(O)」是C=O之簡寫。

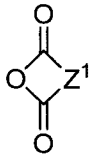
本文所用術語「胺」或「胺基」係由式-$NZ^1Z^2Z^3$表示，其中Z^1、Z^2、和Z^3各可為本文所述之取代基，諸如氫、烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

本文所用術語「醯胺」或「醯胺基」係由式-C(O)NZ^1Z^2表示，其中Z^1和Z^2各可為本文所述之取代基，諸如氫、烷

基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

如本文所用，術語「酐」係由式$Z^1C(O)OC(O)Z^2$表示，其中Z^1和Z^2可獨立為烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

本文所用術語「環酐」係由下式表示：



其中Z^1可為烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

如本文所用，術語「疊氮化物」係由式-N=N=N表示。

如本文所用，術語「羧酸」係由式-C(O)OH表示。

如本文所用，「羧酸鹽」或「羧基」係由式$-C(O)O^-$表示。

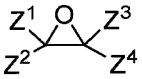
如本文所用，術語「氰基」係由式-CN表示。

如本文所用，術語「酯」係由式$-OC(O)Z^1$或$-C(O)OZ^1$表示，其中Z^1可為烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

如本文所用，術語「醚」係由式Z^1OZ^2表示，其中Z^1和Z^2可獨立為烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

如本文所用術語「環氧基」或「環氧化物」係指具有

三個原子環之環狀醚且可由下式表示：



其中Z^1、Z^2、Z^3、及Z^4可獨立為烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

如本文所用，術語「酮」係由式$Z^1C(O)Z^2$表示，其中Z^1和Z^2可獨立為烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

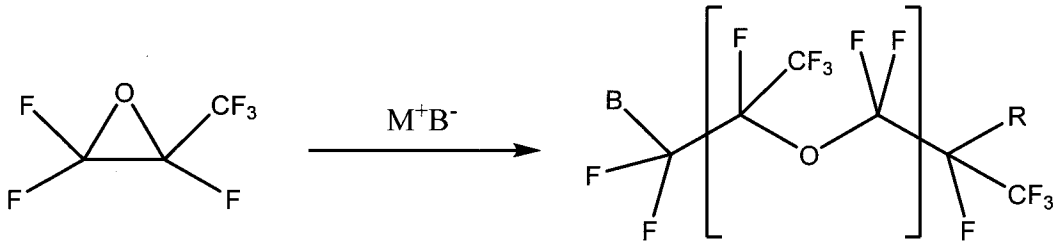
本文所用術語「鹵化物」或「鹵素」或「鹵代」係指氟、氯、溴、和碘。

如本文所用，術語「羥基」係由式-OH表示。

如本文所用，術語「硝基」係由式$-NO_2$表示。

術語「全氟」在本文中用作前述詞以表示在空間及穩定性約束允許之情況下，該前述詞後之化合物中大多數或所有C-H鍵已被C-F鍵置換。例如，在氟化(甲基)丙烯酸酯的情況下，由於不穩定性，化合物沒有被完全氟化。$R-C(=CH_2)-C(=O)-OCF_2-(CF_2)_n-CF_3$中的$-OCF_2-$基係不穩定，但$R-C(=CH_2)-C(=O)-OCH_2-(CF_2)_n-CF_3$係穩定的(其中R=H係丙烯酸酯而$R=CH_3$係甲基丙烯酸酯)。類似地，$HO-CF_2(CF_2)_n-CF_3$中的$HOCF_2-$基係不穩定，但$HO-CH_2-(CF_2)_n-CF_3$係穩定的。因此，具有一般結構$HO-CH_2(CF_2)_n-CF_3$的醇可用於合成具有高度氟化側鏈的(甲基)丙烯酸酯。具有高度氟化側鏈的(甲基)丙烯酸酯可市購獲得。具有高度

氟化側鏈的(甲基)丙烯酸酯之實例包括但不限於2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7-十二氟-丙烯酸庚酯；3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,12,12,12-二十一氟-丙烯酸十二烷基酯；2,2,3,3,4,4,4,-七氟丁基(甲基)丙烯酸酯；1,1,1,3,3,3-甲基丙烯酸六氟異丙酯；及2,2,3,3,4,4,5,5-甲基丙烯酸八氟戊酯。可使用全氟引發劑M^+B^-(諸如$Na^+OCF_3^-$)合成全氟聚醚，如流程1所示。



流程圖1.使用全氟引發劑M^+B^-開環合成全氟聚醚。

本文所用術語「膦醯基」係指由式$-P(O)(OZ^1)_2$所表示的磷酸-氧代基團，其中Z^1可為氫、烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

本文所用術語「矽基」係由式$-SiZ^1Z^2Z^3$所表示，其中Z^1、Z^2、及Z^3可獨立為氫、烷基、烷氧基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

本文所用術語「磺醯基」或「碸」係指由式$-S(O)_2Z^1$所表示的磺氧基，其中Z^1可為氫、烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、環烷基、環烯基、雜環烷基、或雜環烯基，如上所述。

本文所用術語「硫化物」係包含式-S-。

本文所用術語「硫醇」係由式-SH所表示。

「R^1」、「R^2」、「R^3」、「R^n」等，其中n是一些整數，如本文所用，可獨立地具有一或多個以上列出的基團。例如，若R^1是直鏈烷基，則烷基的氫原子之一可可選地被羥基、烷氧基、胺基、烷基、鹵化物等所取代。取決於所選擇的基團，可將第一基團併入第二基團中，或可替代地，可將第一基團懸垂(即附接)至第二基團。例如，對於詞組「包含胺基之烷基」，可將胺基併入烷基的主鏈內。或者，胺基可附接至烷基的主鏈上。所選基團的性質將確定第一基團是嵌入或附接至第二基團。

除非有相反的說明，否則化學鍵之式僅以實線顯示而不以楔形或虛線顯示，其包括每種可能的立體異構體或立體異構體的混合物(例如，每種對映異構體、每種非對映異構體、每種內消旋化合物、外消旋混合物、或比例消旋混合物)。

如本文所用，「個體(subject)」係指個體(individual)。因此，「個體」可包括家畜動物(例如，貓、狗等)、牲畜(例如，牛、馬、豬、綿羊、山羊等)、實驗動物(例如，小鼠、兔子、大鼠、天竺鼠等)、和鳥類。「個體」亦可包括哺乳類，諸如靈長類或人類。

如本文所用，「眼用裝置」係指以下任何一種：隱形眼鏡(硬式或軟式)、人工水晶體、角膜嵌體、青光眼引流管、或在個體之眼睛或眼部附近使用的眼部支架。

「隱形眼鏡」係指可放置於個體之眼睛上或內部的結構。隱形眼鏡可矯正、改善、或改變個體之視力。然而，隱形眼鏡亦可用作眼繃帶、藥物輸送裝置、及義肢。若為彩色隱形眼鏡，該裝置可用於改變或增強個體之眼睛顏色，或遮蓋個體外形損傷之眼睛。隱形眼鏡可為任何適當材料，且可為軟式鏡片、硬式鏡片、或混合式鏡片。

「矽水凝膠隱形眼鏡」係指包含矽水凝膠材料之隱形眼鏡。

如本文所用，「親水性」描述了具有易於吸收或溶解於水中之特性的材料或其部分，其具有易於與水相互作用之極性基團(電子之分佈不均勻，使其能參與靜電相互作用)及/或對水具有親和力。

如本文所用，術語「疏水性」係指不容易吸收或溶解於水中，其受水之不利影響，及/或對水幾乎沒有或沒有親和力之特徵。

如本文所用，術語「兩親性」係指同時具有親水性和疏水性之特性。

如本文所用，表面活性劑之術語「親水-親脂平衡」(HLB)係其親水性或親脂性程度的量度。物質的HLB是透過計算分子不同區域的值來確定的，如Griffin(Griffin. *J. Soc. Cosm. Chem.* 1954, 5, 249-256)所述。已提出其他用於確定HLB之方法，尤其是在1957年Davies(Davies, Proceedings of the International Congress of Surface Activity, Gas/Liquid and Liquid/Liquid Interface, 1957, 426-3)所提

出；根據Davies的HLB旨在表示所考慮的表面活性劑的親水基團之尺寸和強度與親脂基團之尺寸和強度之間的平衡。

「水凝膠」或「水凝膠材料」係指在完全水合時可吸收10%重量或更多的水(例如，15%或以上、20%或以上、25%或以上、30%或以上、40%或以上、50%或以上、60%或以上、70%或以上、80%或以上、或90%或以上)之聚合材料。

「聚矽氧水凝膠」係指透過使包含至少一種含聚矽氧的單體、至少一種含聚矽氧的巨分子單體、或至少一種可交聯的含聚矽氧預聚合物的可聚合組成物共聚而獲得的含矽氧烷或聚矽氧之水凝膠。

「乙烯基單體」係指具有一個烯鍵式不飽和基團的低分子量化合物。低分子量通常係指平均分子量小於600道爾頓。本文所述之乙烯基包括但不限於以下官能基團：烯烴、(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯醯胺、和苯乙烯官能基團。

「含聚矽氧之乙烯基單體」係指含有聚矽氧之乙烯基單體。

「親水性乙烯基單體」係指可光化聚合以形成水溶性或可吸收20%重量或更多的水(例如，30%或以上、40%或以上、50%或以上、60%或以上、70%或以上、80%或以上、或90%或以上)的聚合物之乙烯基單體。

「疏水性乙烯基單體」係指可光化(或熱)聚合以形成

不溶於水且可吸收少於20%重量的水(例如，15%或以下、10%或以下、5%或以下、或1%或以下)的聚合物之乙烯基單體。

術語「烯鍵式(olefinically)不飽和基團」或「烯鍵式(ethylenically)不飽和基團」在本文中係以廣義使用且意於涵蓋任何含碳-碳雙鍵基團(>C=C<基團)之基團。示例性烯鍵式不飽和基團包括但不限於(甲基)丙烯醯胺、(甲基)丙烯醯基、烯丙基、乙烯基、苯乙烯基、或其他含>C=C<之基團。

「聚合物」係指透過聚合一或多個單體所形成的材料。

術語「(共)聚合物」包括同元聚合物、共聚物、或其混合物。

術語「(甲基)丙烯酸...」包括「丙烯酸...」、「甲基丙烯酸...」、或其混合物。

如本文所用，術語「嵌段共聚物」係由二或更多透過共價鍵連接之同元聚合物次單元所組成之共聚物。同元聚合物次單元之連接可能需要一個中間非重複次單元，稱為接合段。具有二或三個不同嵌段之嵌段共聚物分別稱為二嵌段共聚物和三嵌段共聚物。嵌段是巨分子的一部分，其包含許多結構單元，其具有至少一個在相鄰部分中不存在的特徵。

本文使用術語預聚合物係指具有反應性基團的聚合物，其可用於將發生交聯之鍵形成反應(分子間及/或分子

內交聯)。這並不意味暗示該預聚合物還不是聚合物(例如，單體或聚合物前驅物)。而是，「預聚合物」係指含有多個光化可交聯基團並可被光化固化(例如，交聯)以獲得分子量高於該起始聚合物之交聯聚合物的起始聚合物。

「含聚矽氧之預聚合物」係指含有聚矽氧且可光化地(或藉由加熱)交聯以獲得分子量高於起始聚合物之交聯聚合物的預聚合物。

除非另外特別指出或除非測試條件另外指出，否則本文所用之聚合材料(包括單體或巨分子單體材料)的「分子量」係指數均分子量。

「巨分子」係指可光化聚合及/或交聯之中及高分子量化合物。中及高分子量通常係指平均分子量大於600道爾頓。例如，巨分子單體可為具有一或多個烯鍵式不飽和基團之巨分子單體。「含矽氧烷之巨分子單體」係含有聚矽氧且可光化或加熱交聯之巨分子單體。

本文所用術語「超支鏈聚甘油」係指具有羥基的支鏈脂族聚醚。將理解的是該術語亦包括支鏈聚醚，其中一部分羥基已衍生化及/或被合適的基團置換。超支鏈聚甘油結構之實例係由式III、式IV、式V、式VI、式VII、式VIII、和式IX闡明。

如本文所用，術語「多個」係指至少兩個，較佳至少三個。

如本文所用，「光化」係指固化、交聯、或聚合可聚合組成物、預聚合物、或材料，係指固化(例如，交聯及/

或聚合)係藉由光化照射進行，諸如例如，UV光、可見光、電離輻射(例如，伽馬射線或X射線輻射)、微波輻射等。熱固化或光化固化方法為本技術眾所周知的。

「光引發劑」係指藉由使用光引發自由基交聯/聚合反應之化學物質。

「熱引發劑」係指使用熱能引發自由基聚合及/或交聯反應之化學物質。

如本文所用，術語「流體」表示材料能夠像液體一樣流動。流體包括例如，液體、氣體、超臨界流體等。

如本文所用，術語「遺傳物質」包括DNA、RNA、修飾之DNA和修飾之RNA。

如本文所用，術語「囊泡」係指能夠填充流體之合成或天然管狀結構。囊泡可藉由充當流體之導管來提供流體之有效質量輸送。囊泡管壁可為親水性或疏水性。囊泡可與其他囊泡合併而形成更複雜的結構。

如本文所用，術語「化學穩定性」係透過在特定結構中實質維持化學鍵而定義。

術語「生物材料」包括例如，細胞、酵母、細菌、蛋白質、肽、細胞因子、和激素。細胞包括前驅細胞(例如，內皮前驅細胞)、幹細胞(例如，間質、造血、神經)、基質細胞、實質細胞、未分化細胞、纖維母細胞、巨噬細胞、和衛星細胞。

上皮組織覆蓋或排列於個體體內或體外之所有體表。上皮組織之實例包括但不限於襯在體腔和內部器官(例

如，心、肺、肝、腎、腸、膀胱、子宮、等等。)之皮膚、上皮、真皮、以及黏膜、和漿膜。

結締組織是所有組織中最多數、分佈最廣的。結締組織之實例包括但不限於血管組織(例如，動脈、靜脈、和微血管)，血液(例如，紅血球、血小板、和白血球)、淋巴、脂肪、纖維、軟骨、韌帶、肌腱、骨骼、牙齒、網膜、腹膜、腸繫膜、半月板、結膜、硬腦膜、臍帶等。

肌肉組織約佔人體總體重的三分之一。肌肉組織有三種不同亞型：橫紋(骨骼)肌，平滑(內臟)肌、和心肌。肌肉組織之實例包括但不限於心肌(myocardium)(heart muscle)，骨骼，腸壁等。

組織之第四種主要類型是神經組織。神經組織係發現於腦、脊髓、和伴行神經中。神經組織係由稱為神經元(神經細胞)和神經膠質或膠細胞之特殊細胞所組成。

如本文所用，「抗血栓」係指與未經處理之醫療裝置相比，具有降低引起血塊的能力及/或降低血凝程度的醫療裝置。將理解的是與裝置相關聯之減少血塊不限於在裝置內形成的血塊，而是亦包括與裝置之使用相關聯的其他血塊。

如本文所用，術語「鍵擊化學」係指一組反應，其為通用、快速、高產率、高選擇性(例如，區域選擇性及立體選擇性)並允許在直接分離和純化反應產物的條件下生產目標結構。術語「鍵擊化學」係由Scripps Research Institute之K. Barry Sharpless、Hartmuth Kolb、和M. G.

Finn 於 2001 年提出(Kolb et al. *Angewandte Chemie International Edition*. 2001, *40(11)*, 2004-2021; Evans. *Australian Journal of Chemistry*. 2007, *60(6)*, 384-395)。

鍵擊化學反應的例子包括：炔烴與疊氮化物的Huisgen 1,3-偶極環加成反應，形成1,4-二取代-1,2,3-三唑；硫醇-烯反應(亦稱烯烴加氫硫基化)-硫醇與烯烴之間的有機反應，形成烷基硫醚；親核開環反應，其指應變性雜環親電試劑(諸如，氮丙啶、環氧化物、環狀硫酸鹽、疊氮鎓離子、及表硫鎓離子)的開環；硫醇-異氰酸酯反應，諸如鹼催化硫醇-異氰酸酯陰離子反應；及N-羥基琥珀醯亞胺(NHS)活化的與胺基之酯反應。

如本文所用，鏈延伸反應旨在描述一種關於聚矽氧烷-共-聚甘油(支鏈)共聚物的方法，其中一或多個聚二甲基矽氧烷-聚甘油(PDMS-PGLY)共聚物單元係連接而未形成交聯網。

如本文所用術語「鏈延伸劑」係關於聚二甲基矽氧烷-共-聚甘油共聚物，旨在描述能夠連接聚二甲基矽氧烷-共-聚甘油共聚物單元而不形成交聯網的雙官能物質。

本文所用膠凝係指化學反應中聚合物不再能夠流動的階段。就理論而言，膠凝的特徵是相互連接的聚合物鏈(網結構)形成了無法流動的無限大分子。交聯反應可繼續發生，超過膠凝點，從而增加聚合物網的剛性程度。

相對於隱形眼鏡而言，處理色調係指淺著色隱形眼鏡。這是透過對鏡片進行染色(或著色)來實現，以使個體

能夠輕鬆地將隱形眼鏡放置於鏡片存放容器、消毒容器、或清潔容器內的透明溶液中。染料及/或顏料可用於隱形眼鏡之可見度著色。

「染料」係指可溶於溶劑並用於賦予顏色之物質。染料通常為半透明且吸收但不散射光。任何合適的生物相容性染料均可用於本發明。

「顏料」係指懸浮在不溶於其中之液體中的粉末狀物質。顏料可為常規顏料、螢光顏料、磷光顏料、或珠光顏料。可以使用任何合適之顏料。在一些實例中，顏料為耐熱、無毒、且不溶於水溶液。

如本文所用，「表面改質」係指在製品形成之前或之後，已在表面處理程序(或表面改質程序)中對製品進行處理，其中(1)在製品表面上施用塗層、(2)化學物質被吸附到製品的表面、(3)製品表面上的化學基團之化學性質(例如，靜電荷)被改變、或(4)製品的表面性質被另外改質。示例性的表面處理程序包括但不限於電暈、UV-臭氧、及電漿程序，其中將離子化氣體施加到製品的表面(參見例如，US 4312575及US 4632844)；用電漿以外的能量(例如，靜電荷、輻射、或其他能量)進行表面處理；化學處理；將親水性單體或巨分子單體接枝到製品表面；模具-轉移塗層程序諸如US 6719929中所述之；將潤濕劑摻入用於製備隱形眼鏡的鏡片配方中(即，聚合前之表面處理)，諸如US 4045547、US 4042552、US 5198477、US 5219965、US 6367929、US 6822016、及US 7279507中所

述之；以及逐層塗層(「LBL塗層」)所得，例如，根據US 6451871、US 6719929、US 6793973、US 6811805、及US 6896926中所述方法。

如本文中關於矽水凝膠材料或軟式隱形眼鏡使用之「固化後表面處理」係指在模具中水凝膠材料或軟式隱形眼鏡的形成(固化)之後所執行之表面處理程序。

如本文所用「親水性表面」係關於矽水凝膠材料或隱形眼鏡，係指矽水凝膠材料或隱形眼鏡具有表面親水性，其特徵在於平均水接觸角為90度或更小(例如，80度或更小、70度或更小、60度或更小、50度或更小、40度或更小、30度或更小、20度或更小、或10度或更小)。接觸角可透過使用前進角的不濡液滴法或使用捕獲氣泡法來測量。使用不濡液滴法的平均接觸角係指透過對至少3個個別隱形眼鏡的測量值求平均而獲得的水接觸角。捕獲氣泡(無氣泡)方法是一種特殊配置，用於使用液滴形狀分析來測量液體與固體之間的接觸角。並非不濡液滴法的情況那樣在固體上滴一滴，而是將氣泡注入到固體的下方，其表面係位於液體中。除非另有說明，否則本發明材料的接觸角對應於捕獲氣泡接觸角的測量。

如本文所用，「抗微生物劑」係指能夠減少、消除、或抑制微生物生長之試劑。

如本文所用，「抗微生物化合物」係指具有已知抗微生物活性之官能基團的有機化合物。已知有抗微生物活性之官能基團包括但不限於季銨鹽、查耳酮、喹啉酮、酚類

化合物、多酚、酚酸、醌、皂素、類黃酮、丹寧、香豆素、萜類、生物鹼。示例性抗微生物化合物包括但不限於經取代聚陽離子聚矽氧烷陽離子蔥醌基染料和聚(六亞甲基雙胍)鹽酸鹽，

「抗微生物金屬」係其離子具有抗微生物作用並且具生物相容性的金屬。在一些實例中，抗微生物金屬包含Ag、Au、Pt、Pd、Ir、Sn、Cu、Sb、Bi、或Zn。在一些實例中，抗微生物金屬包含Ag。

「含抗微生物金屬之奈米粒子」係指尺寸小於1微米且含有以其一或多種氧化態存在之至少一種抗微生物金屬的顆粒。「抗微生物金屬奈米粒子」係指基本上由抗微生物金屬組成且尺寸小於1微米的顆粒。抗微生物金屬奈米粒子中的抗微生物金屬可以其一或多種氧化態存在。例如，含銀奈米粒子可含其一或多種氧化態的銀，諸如Ag^0、Ag^{1+}、和Ag^{2+}。

隱形眼鏡之「透氧率」縮寫為Dk其中「D」是擴散率(cm^2/sec)而「k」是氧氣在給定隱形眼鏡材料中的溶解度(ml O^2/ml材料x mm Hg)。「透氧率」Dk係方便地以單位barrer表示，其中「barrer」在標準溫度和壓力(STP)下定義為：$barrer=10^{-11}(mLO_2.cm)/(sec.cm^2.mm\ Hg)$。透氧率(Dk/t)考慮到隱形眼鏡的厚度(t)，單位為mL O_2/($sec.cm^2.mm$ Hg)。

如本文所用，隱形眼鏡的「透氧率」是氧氣將通過特定隱形眼鏡之速率。在此，極譜法用於測量隱形眼鏡的透

氧率(Dk/t)。在此方法中，Dk/t係藉由偵測透過電解質(鹽水)在極譜電池的兩種異種金屬(金和銀)之間產生的電流量來測量的。以下式1示出用於減少水中溶解氧的化學反應式。式1顯示鹽水中一個氧分子的電化學還原消耗4個電子並產生4個氫氧根離子。在此過程中，氫氧根離子通過電解質遷移到陽極，從而產生電流。產生的電流量與樣品和極譜電池界面處可用的氧量成正比。

$$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4\,HO^- \qquad (1)$$

與鹽水中氧的電化學還原有關的電流可以式2表示。

$$\frac{Dk_{apparent}}{t_{ave}} = \frac{I}{nFA\Delta P} = BI \qquad (2)$$

式2是表觀透氧率(AOT，$Dk_{apparent}/t_{ave}$)、電流(I)、電池常數(B)、和平均鏡片厚度(t_{ave})之間的關係，其中n是在電極上產生的電子數(式1中之4)，F是法拉第常數(Faraday's Constant)(在STP下為96,487 Coulomb/mol Vol O_2)，A是隱形眼鏡暴露於金陰極之面積，而ΔP是在海平面壓力下整個鏡片上之O_2分壓差。

如式3所示，透過將測得的電流(I)乘以儀器電池常數「B」來獲得表觀透氧率(AOT)。使用術語「表觀透氧率」是因為必須考慮溶液層在樣品和電極(邊界層)之間的擴散阻力才能獲得真正的透氧率。

$$Dk_{apparent} = BIt_{ave} \qquad (3)$$

電池常數B係由下式所定義。

$$B = \frac{1}{nFA\Delta P}$$

表觀透氧率($Dk_{apparent}/t_{ave}$)與真正的透氧率(Dk/t_{ave})之間的關係如式4所示：

$$\frac{t_{ave}}{Dk_{apparent}} = \frac{t_{ave}}{Dk} + \frac{t_0}{Dk_0} \quad (4)$$

其中t_{ave}是材料在被測面積上的平均厚度[以cm為單位]而$\frac{t_0}{Dk_0}$是邊界層電阻。

在此，繪製表觀透氧率相對於鏡片厚度之倒數並從此圖表之反斜率獲得透氧率。在此，藉由堆疊隱形眼鏡來改變鏡片材料的厚度(「堆疊方法」)。文獻(Fatt. *ICLC* 1984, *11*, 175-187; Brennan et al. *Clin Exp Optm*. 1986, *37*, 101-107; Weissman et al. *CLAO J* 1991, *17*, 62-64)中描述了有關本文使用之改變鏡片厚度的堆疊方法的其他資訊。

透氧率Dk/t係方便地以barrer/mm為單位表示，其中「t」是被測面積上材料的平均厚度[以cm為單位]而「barrer/mm」係定義為：$(cm^3\ oxygen)/(cm^2)(sec)(mm\ Hg)]\times10^{-9}$。

透氧率(Dk/t)考慮到隱形眼鏡之厚度(t)，單位為mL O_2/(sec.cm^2.mm Hg)。透氧率Dk/t係方便地以barrer/mm為單位表示。這些是本領域常用的單元。因此，為了與本領域之使用一致，單位「barrer」將具有與上文所定義之相同的含義。例如，具120×10^{-11}(mLO_2.cm)/(sec.cm^2.mm Hg) Dk的鏡片與具120 barrer Dk的隱形眼鏡相同。透氧率為120 barrer及厚度為80微米(0.8 mm，0.08 cm)的隱形眼鏡之Dk/t為150×10^{-9} mL O_2/(sec.cm^2.mm Hg)。

如本文中關於材料或隱形眼鏡所使用「高透氧率」的特徵在於用厚度為100微米之樣品(膜或鏡片)測得的表觀

透氧率($Dk_{apparent}$)為40 barrer或更高(例如，50 barrer或更高、60 barrer或更高、70 barrer或更高、80 barrer或更高、90 barrer或更高、100 barrer或更高、110 barrer或更高、120 barrer或更高、130 barrer或更高、140 barrer或更高、或150 barrer或更高)。

通過鏡片的「離子滲透率」與離子通量(Ionoflux)擴散係數(D)和Ionoton離子滲透係數(P)相關。離子通量擴散係數D(mm^2/min)係由菲克擴散定律(Fick's law of diffusion)確定，如下所示：

$$D = -\frac{n'}{\left(A \times \frac{dc}{dx}\right)}$$

其中n'是離子傳輸速率(mol/min)，A是離子傳輸面積(mm^2)，dc是濃度差(mol/L)，dx是鏡片的厚度(mm)。

然後根據以下公式確定Ionoton離子滲透係數P：

$$\ln(1 - 2C(t)/C(0)) = -\frac{2APt}{Vd}$$

其中C(t)是接收細胞在時間t的鈉離子濃度，A是膜面積(即暴露於細胞的鏡片面積)，V是細胞間隔的體積，d是平均鏡片厚度。

縮寫

縮寫/字首語	名稱/意義
PGLY 或 Gly	聚甘油或聚甘油段。聚甘油任何可能的異構體均以**PGLY**或**Gly**表示。**PGLY**和**Gly**在本文可互換使用
AC-PDMS-PGLY	含有光化可交聯的聚甘油側支鏈之聚二甲基矽氧烷嵌段共聚物。
UV- 封端 AC-PDMS-PGLY	含有光化可交聯的聚甘油側支鏈之**UV**-封端聚二甲基矽氧烷嵌段共聚物。
BL- 封端 AC-PDMS-PGLY	含有光化可交聯的聚甘油側支鏈之藍光-封端聚二甲基矽氧烷嵌段共聚物。
CE-(PDMS-PGLY)	聚二甲基矽氧烷-聚甘油的鏈延伸嵌段共聚物
UV- 封端 CE-(PDMS-PGLY)	**UV**-封端聚二甲基矽氧烷-聚甘油的鏈延伸嵌段共聚物
BL- 封端 CE-(PDMS-PGLY)	藍光-封端聚二甲基矽氧烷-聚甘油的鏈延伸嵌段共聚物
AC-CE-(PDMS-PGLY)	聚二甲基矽氧烷-聚甘油的光化可固化鏈延伸嵌段共聚物
UV- 封端 AC-CE-(PDMS-PGLY)	**UV**-封端聚二甲基矽氧烷-聚甘油的光化可固化鏈延伸嵌段共聚物
BL- 封端 AC-CE-(PDMS-PGLY)	藍光-封端聚二甲基矽氧烷-聚甘油的光化可固化鏈延伸嵌段共聚物
VAZO 52	**2-2'-**偶氮雙**(2,4-**二甲基戊腈**)**
VAZO 67 (AMBN)	**2,2'-**偶氮雙**(2-**甲基丁腈**)**
VAZO 88 (ACHN)	**(1,1'-**偶氮雙**(**氰基環己烷**)**
VAZO 56 WSP	**4,4'-**偶氮雙**(4-**氰基戊酸**)**、**4,4'-**偶氮雙**(4-**氰基戊烷羧酸**)**
VAZO 68 WSP	**4,4'-(1,2-**二氮雜二基**)**雙**[4-**氰基戊酸；
>C=C<	烯鍵式不飽和化合物或基團之通用符號。

縮寫/字首語	名稱/意義
	不飽和單體係具有碳-碳雙鍵的單體。不飽和單體的一些實例包括：2-甲基丙烯酸羥基乙酯、單甲基丙烯酸甘油酯、丙烯酸、丙烯醯胺、二甲基丙烯醯胺、丙烯醯氯、和甲基丙烯酸甲酯。
GMMA	單甲基丙烯酸甘油酯、2,3-甲基丙烯酸二羥丙酯、2-丙酸、2-甲基-2,3-二羥丙酯
HEMA	2-甲基丙烯酸羥基乙酯、1,2-乙二醇單(2-甲基丙酸酯)、甲基丙烯酸乙二醇酯
IPA	2-丙醇、異丙醇(isopropanol, isopropyl alcohol)
NVP	1-乙烯基-2-吡咯啶酮、N-乙烯基吡咯啶酮
EGDMA	乙二醇二甲基丙烯酸酯
TGDMA	四甘醇二甲基丙烯酸酯
PEG 或 PEO	聚乙二醇或聚環氧乙烷(PEO)
SIGMA	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
PDMS	聚二甲基矽氧烷
TRIS	3-甲基丙烯醯氧基丙基三-(三甲基矽烷氧基)矽烷
PDMS-MA	聚(二甲基矽氧烷)-單甲基丙烯酸酯
MA-PDMS-MA	聚(二甲基矽氧烷)-二甲基丙烯酸酯
PDMS-DA	聚二甲基矽氧烷-二丙烯醯胺
DGE-PDMS-DGE	聚(二甲基矽氧烷)、二縮水甘油醚封端
PDMS-DGE	聚(二甲基矽氧烷)、單-縮水甘油醚封端
BME	苯偶姻甲醚
IRGACURE 184	1-羥基-環己基-苯基-酮
IRGACURE 500	1-羥基-環己基-苯基-酮(50 wt.%)、二苯基酮(50 wt.%)
DARACURE 1173 (亦稱為 Irgacure 1173)	羥基二甲基苯乙酮
IRGACURE 2959	2-羥基-1-[4-(羥基乙氧基)苯基]-2-甲基-1-丙酮
Irgacure 369	2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉代苯基)-1-丁酮

縮寫/字首語	名稱/意義
DAROCUR MBF	甲基苯甲醯甲酸酯
IRGACURE 754	氧-苯基-乙酸2-[2-氧代-2-苯基-乙醯氧基-乙氧基]-乙基酯及氧-苯基-乙酸2-[2-羥基-乙氧基]-乙基酯
IRGACURE 651	α,α-二甲氧基-α-苯基苯乙酮
Irgacure 369	2-苄基-2-(二甲基胺基)-4-嗎啉代-丁苯酮
IRGACURE 907	2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-(4-嗎啉基)-1-丙酮
IRGACURE 1300	IRGACURE 369(30 wt.%)+ IRGACURE 651(70 wt.%)
DAROCUR TPO	二苯基(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-氧化膦
DAROCUR 4265	DAROCUR TPO (50 wt.%) + DARACURE 1173 (50 wt.%)
DEAP	二乙氧基苯乙酮
IRGACURE 651, BDK, DMPA,	二甲氧基苯基苯乙酮
IRGACURE 184	苯甲醯基環己醇
IRGACURE 819	氧化膦、苯基雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)
IRGACURE 2022	IRGACURE 819 (20 wt.%) + DARACURE 1173 (80 wt.%)
IRGACURE 784	雙(η 5-2,4-環戊二烯-1-基)雙[2,6-二氟-3-(1H-吡咯-1-基)苯基]鈦
IRGACURE 250	碘鎓、(4-甲基苯基)[4-(2-甲基丙基)苯基]-、六氟磷酸鹽(1-)
IRGACURE 379	2-(4-甲基苄基)-2-(二甲基胺基)-4-嗎啉代-丁醯苯
IRGACURE 651,	2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮
IEM	2-甲基丙烯酸異氰酸根合乙酯
CQ	樟腦醌
DMBP	4-(二甲胺基)二苯甲酮
H-Nu Blue 640, H-Nu 660	可得自Spectra Group Limited Inc, 27800 Lemoyne Road, Suite J, Millbury, OH, 43447, USA之花青硼酸鹽可見光光引發劑
H-Nu-IR 780, 815	可得自Spectra Group Limited Inc, 27800 Lemoyne Road, Suite J, Millbury, OH, 43447, USA之紅外光引發劑
MPPDASBD	N-[3-(4-甲基吡啶基)丙基]-2-(p-N,N-二乙基胺基苯乙烯基)二溴苯並噻唑鎓
MPEA	2-甲基丙-2-烯酸酐、甲基丙烯酸酐

縮寫/字首語	名稱/意義
MA	順丁烯二酸酐
DMA	二甲基丙烯醯胺
DBTDL	二月桂酸二丁基錫、[十二烷基(十二烷醯氧基)錫烷基]二十二烷酸酯
DMAP	**N,N**-二甲基吡啶-**4**-胺；**4**-二甲基胺基吡啶；**N,N**-二甲基吡啶-**4**-胺
TETOHA	三乙醇胺
TEA	三乙胺
屈光度(Diopter) (D)[a]	屈光度**(D)**是鏡片屈光度的度量單位。一屈光度等於一米焦距的倒數。
Dia[a]或直徑	**Dia**是隱形眼鏡直徑(弦直徑)。隱形眼鏡直徑是跨隱形眼鏡的最大距離。除非另有說明，否則隱形眼鏡直徑係以毫米**(mm)**單位報告。
BCR或BC	隱形眼鏡的**BCR**(基曲線半徑)或基曲線**(BC)**是背面的曲率，有時亦稱為背面中心光學半徑(簡稱**BCOR**)。除非另有說明，否則隱形眼鏡基曲線半徑係以毫米**(mm)**為單位報告。
CT[a]	在幾何中心沿鏡片軸線之隱形眼鏡的軸向或徑向厚度。隱形眼鏡的中心厚度。
屈光度(Power)、鏡片屈光度或 F_v[a]	屈光度、鏡片屈光度或前頂點屈光度 (F_v[a])前頂點焦距的負數，以空氣中光學區域之公尺為單位，以屈光度**(diopter)**表示。前頂點焦距是從前頂點到光學區域主焦點之距離
水凝膠[a]	在室溫下在標準鹽水中平衡水含量大於或等於**10%**的吸水(親水性)材料。
球面隱形眼鏡[a]	一種隱形眼鏡，其將平行光線的近軸光束帶到單個焦點，且具有由球面(非曲面)和非-非球面組成的前光學區域和後光學區域。
複曲面鏡片[a]	複曲面鏡片是前視區或後視區具有複曲面的隱形眼鏡。
複曲面[a]	複曲面係描述為在其自身平面內繞偏心線旋轉之圓。這些表面的最小和最大曲率子午線相互垂直。

縮寫/字首語	名稱/意義
含水量[a]	隱形眼鏡的含水量係指在平衡條件下浸入標準溫度之標準鹽溶液中時，處於平衡狀態下在水合狀態之鏡片中的含水量，以鏡片總質量的百分比表示。可透過重量分析法或透過使用折光儀來測量隱形眼鏡之含水量。

[a] 基於**ANSI Z80.20-2010**(美國國家標準)眼部隱形眼鏡之說明-標準術語、耐受性、測量值和理化特性。

現將詳細參考所揭示之材料、化合物、組成物、製品、及方法的具體態樣，其實例在所附之實例及圖式中示出。

組成物

本文描述包含具有一或多個光化可固化之聚甘油支鏈的聚二甲基矽氧烷(PDMS)之光化可交聯的嵌段共聚物之組成物。例如，本文所述光化可交聯的嵌段共聚物包含束縛在PDMS主鏈上之一或多個光化可固化之聚甘油支鏈。

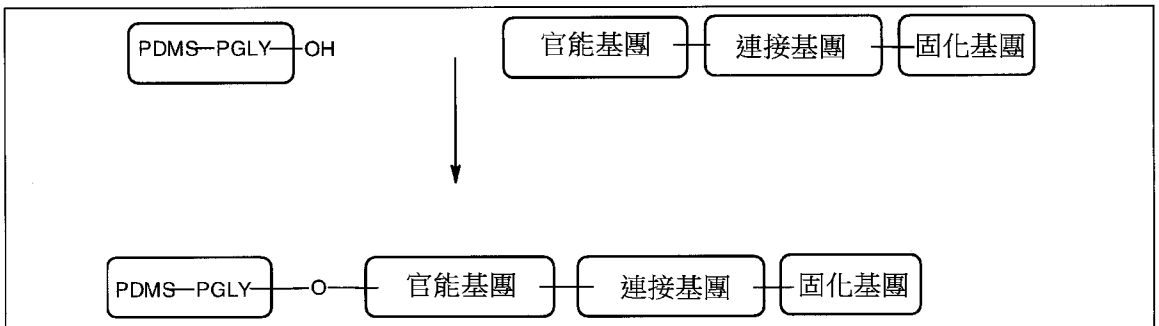
本文描述包含具有一或多個光化可固化之聚甘油支鏈的聚矽氧烷預聚合物之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物，其中該光化可固化之聚甘油支鏈的交聯位點可位於聚矽氧烷預聚合物及聚甘油支鏈的交界處或沿聚甘油支鏈的任何位置。

本文描述包含光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之組成物，該光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物衍生自：包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷預聚合物，該聚甘油側鏈包含與其共價連接的烯鍵式不飽和基團，其中該烯鍵式不飽和基團是光化可固化的。關於聚合物鏈中之聚

合物單元的術語「衍生自」係指該聚合物單元是在聚合反應中從特定的單體所獲得的。聚矽氧烷預聚合物可包含直鏈或支鏈的聚矽氧烷預聚合物，使得光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物可包含光化可交聯的直鏈或支鏈的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。在一些實例中，聚矽氧烷預聚合物包含聚二甲基矽氧烷(PDMS)。

烯鍵式不飽和基團可包含任何合適之光化可固化的烯鍵式不飽和基團。示例性烯鍵式不飽和基團包括但不限於(甲基)丙烯醯基、(甲基)丙烯醯胺、烷基丙烯醯胺、二烷基丙烯醯胺、烯丙基、乙烯基、和苯乙烯基。在一些實例中，烯鍵式不飽和基團可直接連接至PDMS-PGLY的聚甘油支鏈。在一些實例中，烯鍵式不飽和基團可以透過連接基團(例如，連接(connector)基團)連接至聚甘油側鏈。連接基團之實例包括但不限於表1-表4中所提供之該些。表1-表4中使用*符號表示從聚甘油和固化基團上均質分離連接基團時(理論上)形成的基團。

表 1. 雙官能單體和連接基團。



官能團可包含與**PDMS-PGLY-OH**中存在的**OH**基團反應之化學基團
(例如,異氰酸酯基、環氧基、酸酐、烷基鹵化物等)

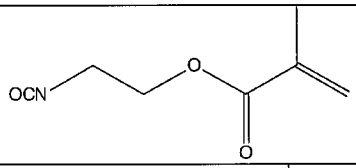
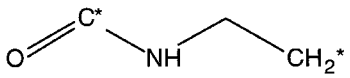
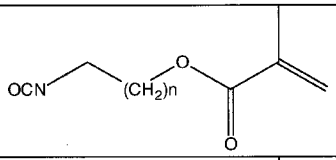
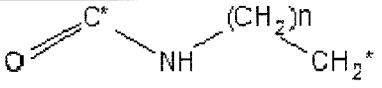
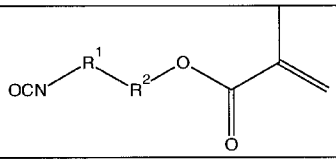
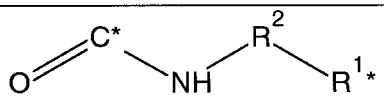
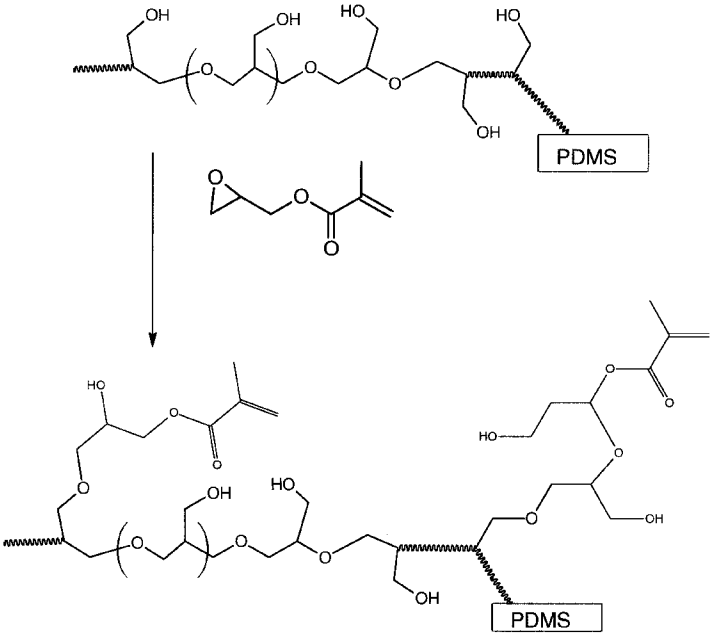
與聚甘油**OH**單元反應的反應物(種類)。	所得連接基團 注意:若要在固化基團和聚甘油連接處均等地裂解連接基團,則結果為雙自由基物質。
	
	
	

表 2. 雙官能單體和連接基團。

PDMS-PGLY與甲基丙烯酸縮水甘油酯的反應



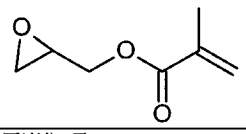
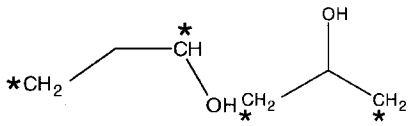
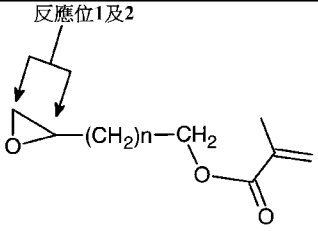
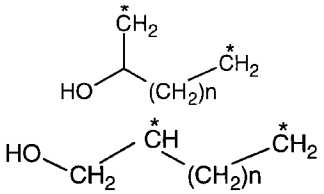
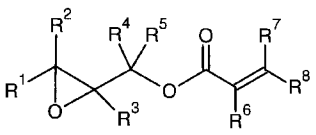
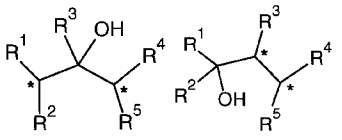
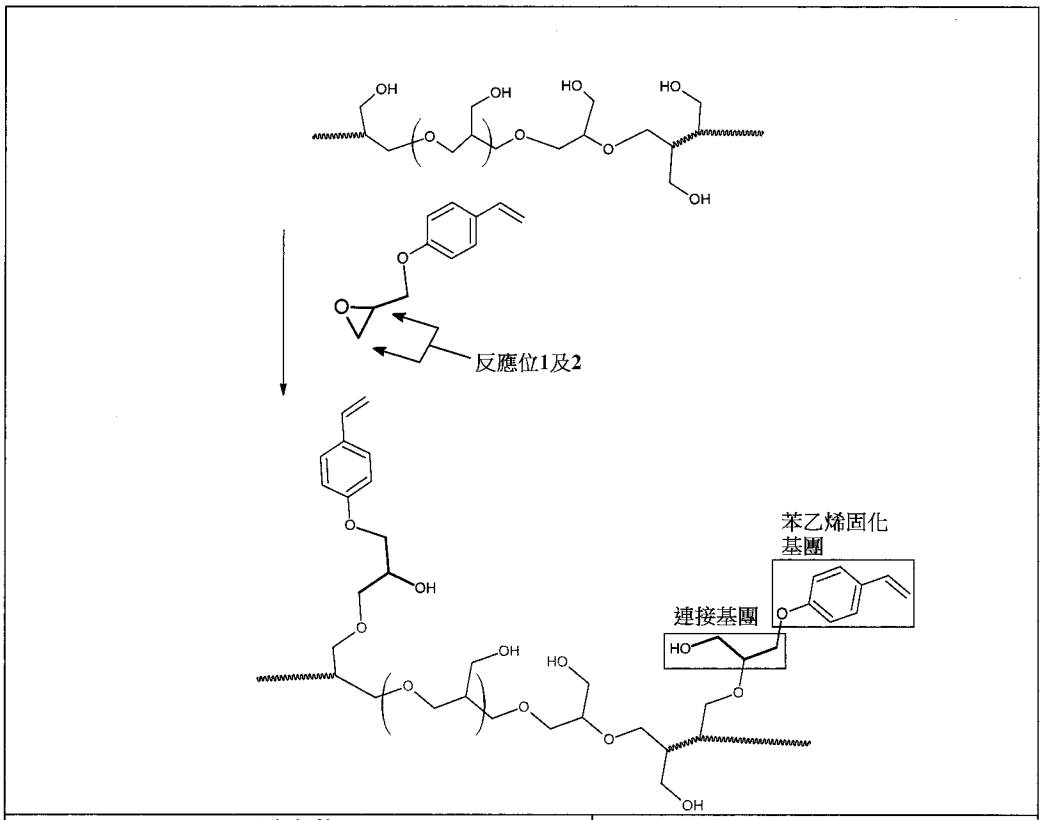
反應物	連接基團
本領域技術人員將認識到聚甘油單元與某些試劑的反應可導致不止一種異構物。例如,聚甘油與環氧化物衍生物的反應可導致兩種不同的異構物,如下所示。	注意:若要在固化基團和聚甘油連接處均等地裂解連接基團,則結果為雙自由基物質。
	
	
	

表 3. 雙官能單體和連接基團。



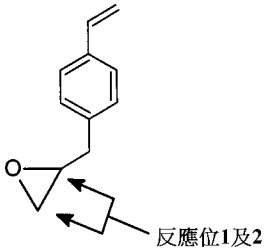
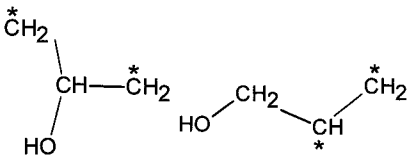
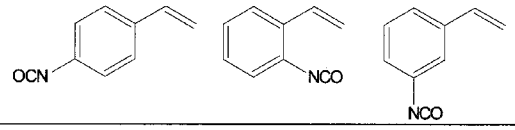
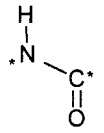
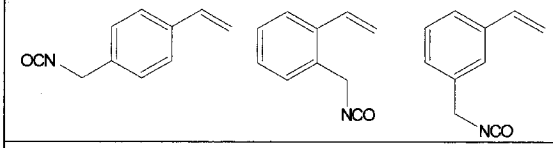
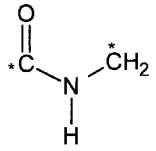
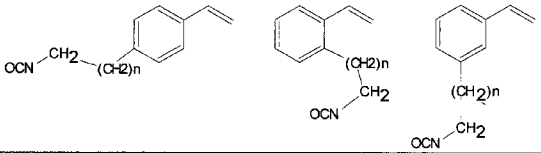
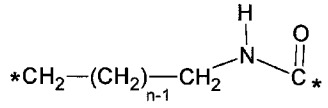
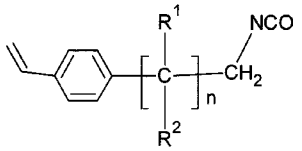
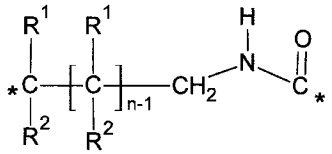
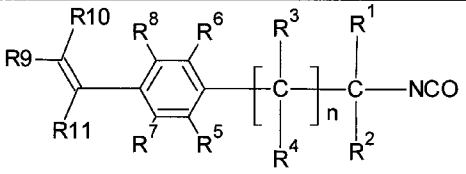
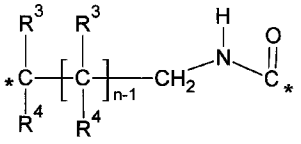
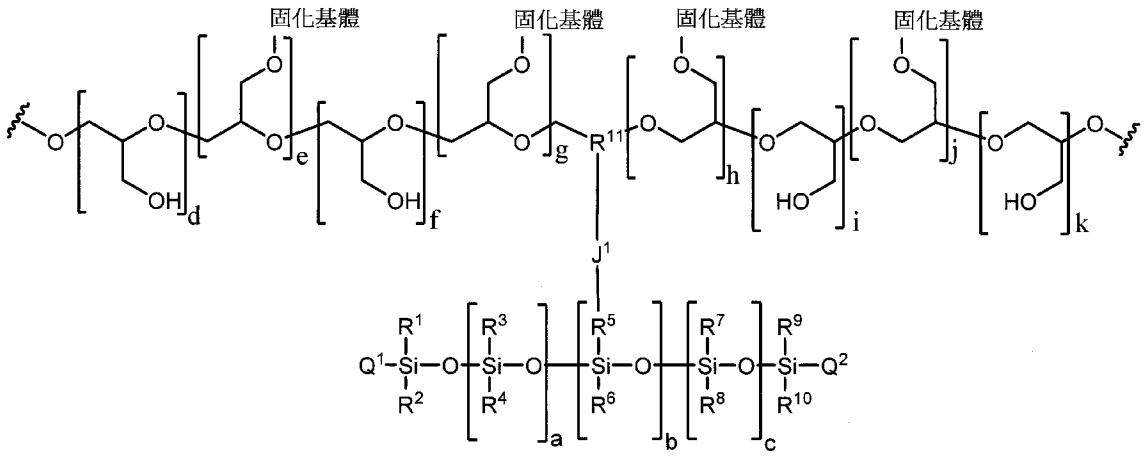
反應物	連接基團
 (亦可使用鄰位和對位異構物)	

表 **4.** 雙官能單體和連接基團。

反應物	連接基團 注意:若要在固化基團和聚甘油連接處均等地裂解連接基團,則結果為雙自由基物質。
	
	
	
 加上鄰位和間位異構物	
 加上鄰位和間位異構物	

在一些實例中，光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物可由式I所定義：



I

其中

R^1、R^2、R^3、R^4、R^5、R^6、R^7、R^8、R^9、R^{10}、及R^{11}係獨立為烷基、環烷基、芳基、烷基聚環氧乙烷、或聚甘油，

J^1係獨立為伸烷基、伸環烷基、伸芳基、烷基聚環氧乙烷的二價基、或聚甘油的二價基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、疊氮化物、或彼等之組合取代；

Q^1及Q^2係獨立為H、OH、胺基、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基，其中任一者係可選地經環氧基、羥基、硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、疊氮化物、或彼等之組合取代；

R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基；

固化基團包含烯鍵式不飽和基團；

a、c、d、e、f、g、h、i、j、及k係獨立為0至10,000之整

數，

先決條件為：

e、g、h、及j中至少一者不為0，且

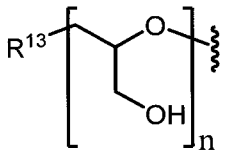
d、f、i、及k中至少一者不為0；以及

b係1至10,000之整數。

烷基聚環氧乙烷可包含$-(CH_2CH_2O)_n-OR^{12}$，其中n是2至10,000之整數而R^{12}是經取代或未經取代之烷基(例如，C_1-C_{18}烷基)。

聚甘油可包含$-(C_3H_8O)_n$ 其中n是2至10,000之整數。聚甘油可包含直鏈或支鏈聚甘油。式II、式III、式IV、式V、式VI、式VII、和式VIII中描述了直鏈和支鏈聚甘油的示例性結構。支鏈聚甘油的分子量可例如為92道爾吞至111,000道爾吞。聚甘油的分子量係由重複單元的數目和引發物種的分子量決定。

例如，聚甘油可包含由式II所定義之直鏈聚甘油：



II

其中

R^{13}為H、或烷基或環烷基，其中任一者係可選地經鹵化物、烷硫基、羰基、烷氧基、羧基、醯胺基、烷基、環烷基、烯基、環烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^yR^z$、$-C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；

R^x、R^y、及R^z係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷

基、芳基、烷基芳基、或雜芳基；以及

n係2至1,000,000之整數。

在式II的一些實例中，R^{13}包含能夠引發縮水甘油之開環聚合的親核基團。此類親核基團之實例包括但不限於OH、O-烷基、$NR^xR^yR^z$、S-H、S-烷基等。在一些實例中，R^{13}可包含醯胺取代基。

在式II的一些實例中，R^{13}可包含$CH_3(CH_2)_mO^-Na^+$，其中m為0至20的整數；$(CH_3)_3CO^-Na^+$；NH_2；直鏈、支鏈、或環狀烷基胺基(例如，$CH_3(CH_2)_mNH$其中m為0至20的整數、$(CH_3)_2CHNH$、哌啶基、環戊基-NH、環己基-NH)；直鏈、支鏈、或環狀二烷基胺(例如，$(CH_3)_2N$、$CH_3(CH_3CH_2)N$、$(CH_3(CH_2)_z)_2N$其中z為1至20的整數、哌啶基)；三烷基銨基團(例如，$(CH_3)_3N^+$、$(CH_3CH_2)_3N^+$、$(HOCH_2)_3N^+$、$(HOCH_2CH_3)_3N^+$)；直鏈、支鏈、或環狀烷硫醇(例如，$CH_3(CH_2)_mS$其中m為0至20的整數、$(CH_3)_2CHS$、$(CH_3)_3CS$、環己基-S)。

在式II的一些實例中，R^{13}可包含X-烷基，其中X=O、NH_2、S、NHR^x、NR^xR^y、$NR^xR^yR^{z+}$；烷基包括直鏈、支鏈、或環狀基團；以及R^x、R^y、及R^z係獨立為H、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基。在式II的一些實例中，R^{13}可包含直鏈、支鏈、或環狀結構諸如$-X-(CH_2)_mCH_3$其中X=O或S且m為0至20，例如，-X-丙基、X-丁基、-X-仲丁基、-X-戊基、-X-異戊基、-X-環戊基、-X-環己基、-X-甲基環戊基、-X-甲基環己基。烷基可選

地被各種基團取代，諸如，鹵化物、烷氧基、硫醚、羰基、羧基、醯胺基、烷基、環烷基、烯基、環烯基、炔基、芳基、-C(O)NRxRy、或彼等之組合。

在式II的一些實例中，R^{13}可包含直鏈、支鏈、或環狀胺基烷基結構，例如，$-NH(CH_2)_mCH_3$其中m為0至20。例如，R^{13}可包含-NH烷基(例如，-NH丙基、-NH丁基、-NH仲丁基、-N-叔丁基、-NH戊基、-NH異戊基、-NH環戊基、-NH環己基、-NH甲基環戊基、-NH-甲基環己基等)。

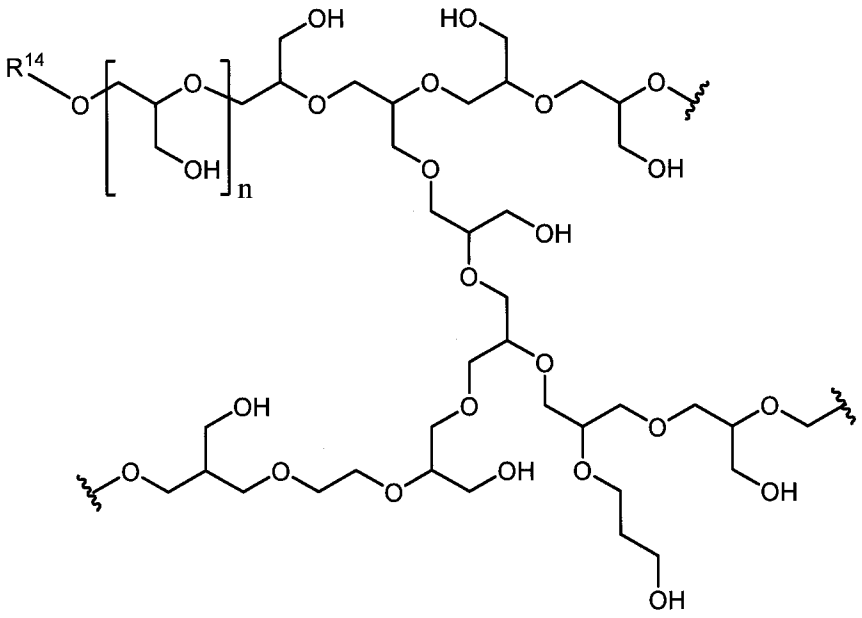
在式II的一些實例中，R^{13}可包含直鏈、支鏈、或環狀胺基二烷基結構，例如，$-N[(CH_2)_nCH_3)]_2$其中m為0至20。例如，R^{13}可包含$-N(烷基)_2$(例如，$-N(丙基)_2$、$-N(丁基)_2$、$-N(仲丁基)_2$、$-N-(叔丁基)_2$、$-N(戊基)_2$、$-N(異戊基)_2$、$-N(環戊基)_2$、$-N(環己基)_2$、$-N(甲基環戊基)_2$、$-N(甲基環己基)_2$等。

在式II的一些實例中，R^{13}可包含直鏈、支鏈、或環狀胺基三烷基結構，例如，$-N[(CH_2)_mCH_3)]_3$其中m為0至20。例如，R^{13}可包含$-N(烷基)_3$，(例如，$-N(丙基)_3$、$-N(丁基)_3$、$-N(仲丁基)_3$、$-N(叔丁基)_3$、$-N(戊基)_3$、$-N(異戊基)_3$、$-N(環戊基)_3$、$-N(環己基)_3$、$-N(甲基環戊基)_3$、$-N(甲基環己基)_3$、1-甲基哌啶基等)。

在式II的一些實例中，R^{13}可包含4-[1-(胺基甲基)環戊烷羰基]-1-甲基哌嗪-2-酮、2-胺基丁醯胺、3-胺基丁醯胺、4-胺基丁醯胺、5-胺基戊醯胺、N-(2-胺基乙基)-乙醯胺、2-胺基-N-甲基-乙醯胺、N-(2-羥基乙基)-乙醯胺、N-

(2-羥基乙基)-甲醯胺、N-(2-羥基乙基)-丙醯胺、或N-(2-巯基乙基)-乙醯胺。

在一些實例中，聚甘油包含由式III所定義之支鏈聚甘油：



III

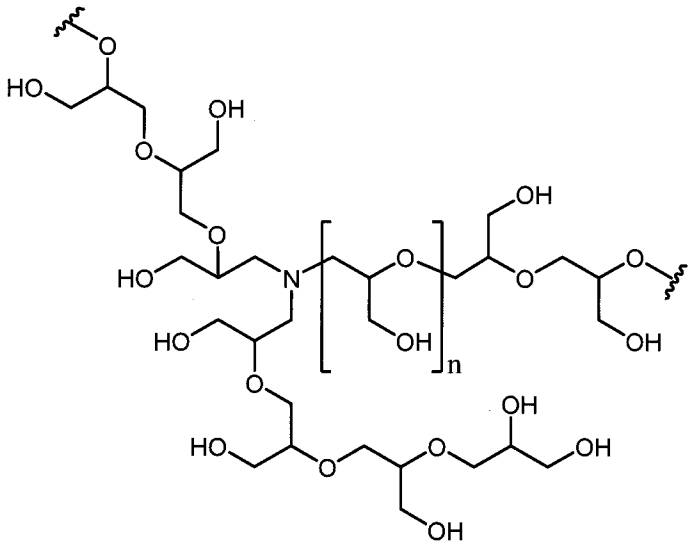
其中

R^{14}為H、烷基、或環烷基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、硫醚、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；

R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基；以及

n係1至10,000之整數。

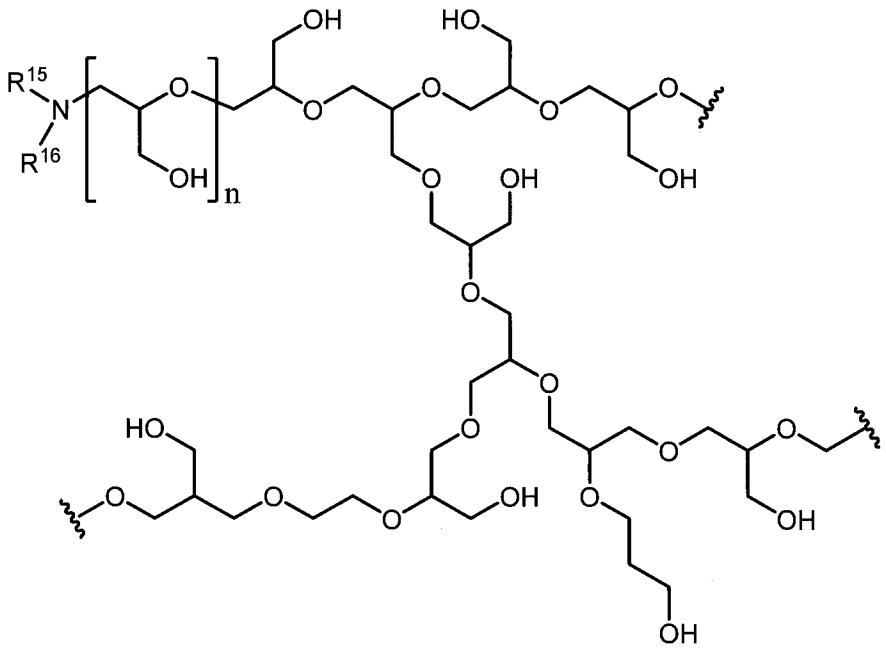
在一些實例中，聚甘油可包含由式IV所定義之支鏈聚甘油：



IV

其中n係1至10,000之整數。

在一些實例中，聚甘油可包含由式V所定義之支鏈聚甘油：



V

其中

R^{15}及R^{16}係獨立為H、烷基、或環烷基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、硫醚、羰基、烷氧基、烷基羥

基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、-NR^xR^y、-$C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；或

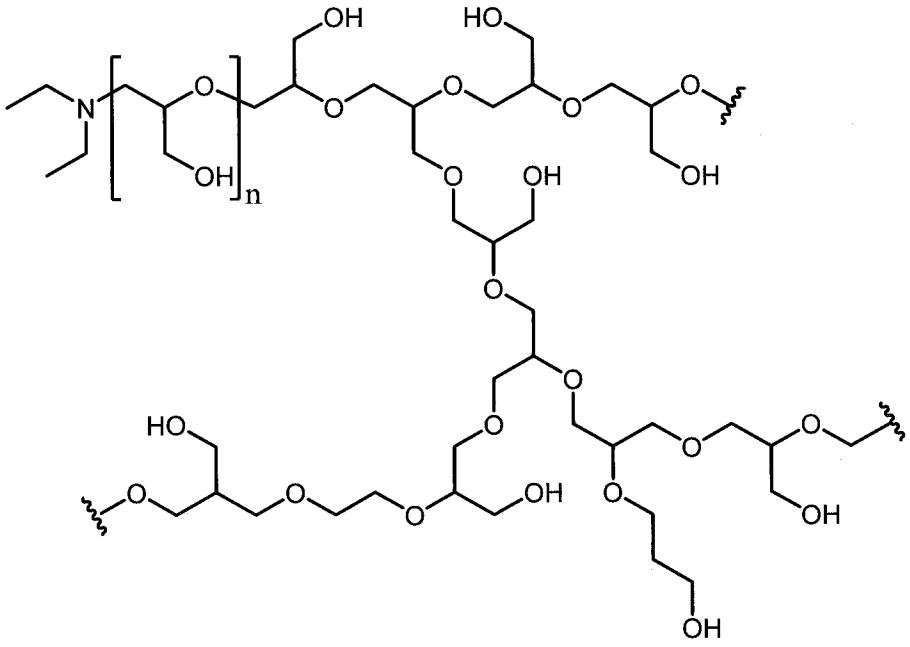
R^{15}及R^{16}，與其所連接之原子一起形成3-10員環狀部分，其中任何其他原子可選地為雜原子且3-10員環狀部分係可選地經鹵化物、羥基、硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、-NR^xR^y、-$C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；

R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基；以及

n係1至10,000之整數。

在式V的一些實例中，R^{15}和R^{16}係獨立為H、$CH_3(CH_2)_m$其中m為1至20的整數、環戊基、或環己基。在式V的一些實例中，R^{15}和R^{16}與它們所連接的原子一起構成哌啶基。

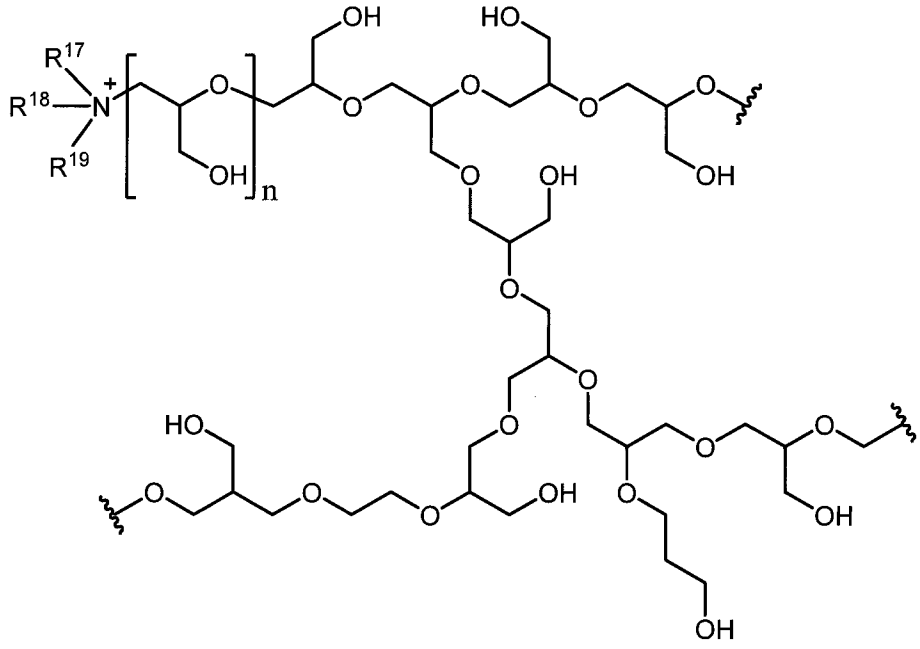
在一些實例中，聚甘油可包含由式VI所定義之支鏈聚甘油：



VI

其中n係1至10,000之整數。

在一些實例中，聚甘油可包含由式VII所定義之支鏈聚甘油：



VII

其中

R^{17}、R^{18}、及R^{19}係獨立為H、烷基、或環烷基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、烷硫基、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；或

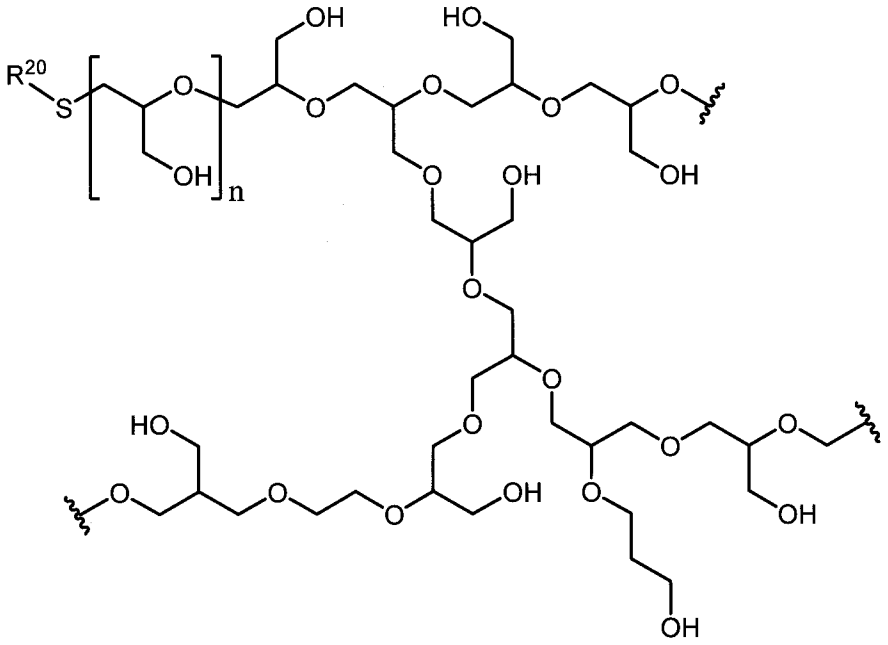
R^{17}、R^{18}、及R^{19}之二或多者，與其所連接之原子一起形成3-10員環狀部分，其中任何其他原子可選地為雜原子且3-10員環狀部分係可選地經鹵化物、羥基、硫醚、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；

R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基；以及

n係1至10,000之整數。

在式VII的一些實例中，R^{17}、R^{18}、和R^{19}係獨立為H、$CH_3(CH_2)_m$其中m為0至20的整數、環戊基、環己基、CH_2OH、或$OHCH_2CH_3$。在式VII的一些實例中，R^{17}、R^{18}、和R^{19}中之二者與它們所連接的原子一起構成哌啶基。

在一些實例中，聚甘油可包含由式VIII所定義之支鏈聚甘油：



VIII

其中

R^{20}為H、烷基、或環烷基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、硫醚、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；

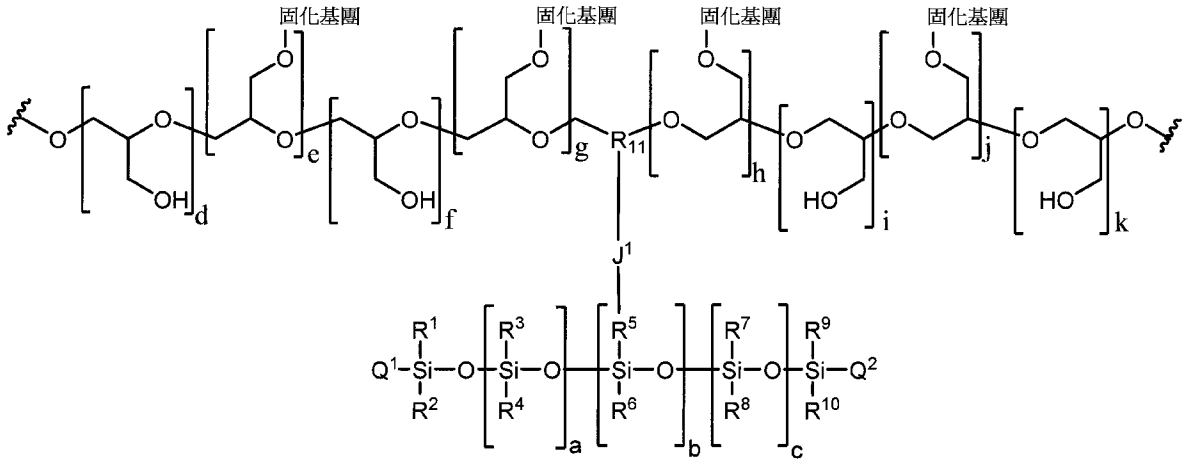
R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基；以及

n係1至10,000之整數。

在式VIII的一些實例中，R^{20}為C_1-C_{12}烷基、C_3-C_{12}環烷基、C_1-C_{20}烷氧基、或C_3-C_{20}環烷氧基，其中任一者係可選地被取代。在式VIII的一些實例中，R^{20}為未經取代的C_1-C_{12}烷基、未經取代的C_3-C_{12}環烷基、未經取代的C_1-C_{12}烷氧基、或未經取代的C_3-C_{20}環烷氧基。在式VIII的一些實例中，R^{20}為$CH_3(CH_2)_m$其中m為0至20的整數。

光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物中存在之聚甘油及/或聚甘油側鏈可位於聚矽氧烷預聚合物鏈的末端或該末端之間的任何位置。此外，聚矽氧烷預聚合物和聚甘油鏈之長度可以變化。

在式I的一些實例中



I

R^1-R^{11}係獨立為C_1-C_{18}烷基、C_3-C_{18}環烷基、C_3-C_{20}芳基、烷基聚環氧乙烷、或聚甘油，J^1係獨立為C_1-C_{18}伸烷基、C_3-C_{18}伸環烷基、C_3-C_{20}伸芳基、烷基聚環氧乙烷的二價基、或聚甘油的二價基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、疊氮化物、或彼等之組合取代。

在式I的一些實例中，R^1-R^{11}係獨立為直鏈C_1-C_{18}烷基、支鏈C_2-C_{18}烷基、環狀C_3-C_{18}烷基、C_3-C_{20}芳基、直鏈C_1-C_{18}全氟烷基、支鏈C_2-C_{18}全氟烷基、環狀C_3-C_{18}全氟烷基、烷基-聚環氧乙烷、直鏈聚甘油、或支鏈聚甘油，J^1係獨立為直鏈C_1-C_{18}伸烷基、支鏈C_2-C_{18}伸烷基、環狀C_3-C_{18}

伸烷基、C_3-C_{20}伸芳基、直鏈C_1-C_{18}全氟伸烷基、支鏈C_2-C_{18}全氟伸烷基、環狀C_3-C_{18}全氟伸烷基、烷基-聚環氧乙烷的二價基、直鏈聚甘油的二價基、或支鏈聚甘油的二價基，其中任一者係可選地經取代。

在式I的一些實例中，R^1-R^{11}係獨立為直鏈C_1-C_{18}烷基、支鏈C_2-C_{18}烷基、環狀C_3-C_{18}烷基、C_3-C_{20}芳基、直鏈C_1-C_{18}全氟烷基、支鏈C_2-C_{18}全氟烷基、環狀C_3-C_{18}全氟烷基、烷基-聚環氧乙烷、式III之直鏈聚甘油、或式IV-式VIII中任一者之支鏈聚甘油，J^1獨立為直鏈C_1-C_{18}伸烷基、支鏈C_2-C_{18}伸烷基、環狀C_3-C_{18}伸烷基、C_3-C_{20}伸芳基、直鏈C_1-C_{18}全氟伸烷基、支鏈C_2-C_{18}全氟伸烷基、環狀C_3-C_{18}全氟伸烷基、烷基-聚環氧乙烷的二價基、式III之直鏈聚甘油的二價基、或式IV-式VIII中任一者之支鏈聚甘油的二價基，其中任一者係可選地經取代。

在式I的一些實例中，R^1-R^{10}係獨立為直鏈C_1-C_{18}烷基，其中任一者係可選地經取代。在式I的一些實例中，R^1-R^{10}係獨立為未經取代直鏈C_1-C_{18}烷基。在式I的一些實例中，R^1-R^{10}係獨立為直鏈C_1-C_{12}烷基，其中任一者係可選地經取代。在式I的一些實例中，R^1-R^{10}係獨立為未經取代直鏈C_1-C_{12}烷基。在式I的一些實例中，R^1-R^{10}係獨立為直鏈C_1-C_8烷基，其中任一者係可選地經取代。在式I的一些實例中，R^1-R^{10}係獨立為未經取代直鏈C_1-C_8烷基。在式I的一些實例中，R^1-R^{10}係獨立為直鏈C_1-C_4烷基，其中任一者係可選地經取代。在式I的一些實例中，R^1-R^{10}係獨立

為未經取代直鏈C_1-C_4烷基。在式I的一些實例中，R^1-R^{10}是相同的。在式I的一些實例中，R^1-R^{10}皆為甲基。在一些實例中，聚矽氧烷預聚合物包含聚二甲基矽氧烷。

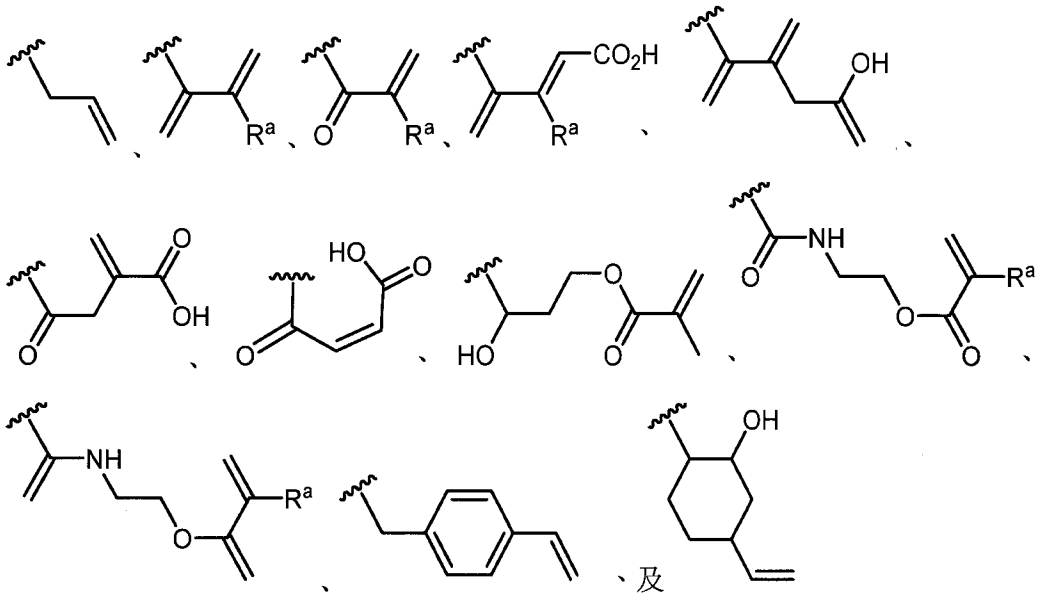
在式I的一些實例中，J^1係C_1-C_{18}伸烷氧基，其係可選地經取代。在式I的一些實例中，J^1係未經取代C_1-C_{18}伸烷氧基。在式I的一些實例中，J^1係C_1-C_{12}伸烷氧基，其係可選地經取代。在式I的一些實例中，J^1係未經取代C_1-C_{12}伸烷氧基。在式I的一些實例中，J^1係C_1-C_8伸烷氧基，其係可選地經取代。在式I的一些實例中，J^1係未經取代C_1-C_8伸烷氧基。在式I的一些實例中，J^1係C_1-C_4伸烷氧基，其係可選地經取代。在式I的一些實例中，J^1係未經取代C_1-C_4伸烷氧基。在式I的一些實例中，J^1係-OCH_2-。

在式I的一些實例中，Q^1及Q^2係獨立為H、OH、芳基、環氧化物、烷醇、烷硫基、烯硫基、芳硫基、胺、烷基胺、二烷基胺、(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯醯胺、二烷基(甲基)丙烯醯胺、乙烯基、酮、醛、羧酸、酐、或疊氮化物，其中任一者係可選地經取代。

在式I的一些實例中，Q^1及Q^2係獨立為C_1-C_{18}烷基、C_3-C_{20}芳基、C_1-C_{18}全氟烷基、C_1-C_{18}烷醇(例如，$C_nH_{2n}OH$，諸如CH_2OH、CH_2CH_2-OH、$CH_2CH_2CH_2OH$、$CH_2CH_2CH_2CH_2OH$、$(CH_3)_2COH$、$CH_2CH_2OHCH_2CH_3$、$(CH_3)_3CCHOH$、$CH_2CHOHCH_2CH(CH_3)_2$、$CH_2CH_2CHOHCH(CH_3)_2$、$CH_2CH_2CH_2COH(CH_3)_2$、$CH_2CH_2CH_2CHCH_3CH_2OH$)、C_1-C_{18}烷硫醇(例如，$C_nH_{2n}SH$，諸如CH_2SH、CH_2CH_2SH、

$CH_2CH_2CH_2SH$、$CH_2CH_2CH_2CH_2SH$)、C_1-C_{18}烷基胺(例如，一級烷基胺$C_nH_{2n+1}NH_2$)、C_1-C_{18}二烷基胺(例如，二級胺$C_nH_{2n+1}NHR'$，其中R'係甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、環戊基、環己基、庚基等)，或烯鍵式不飽和基團(例如，丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺、烯丙基、和苯乙烯基)，其中任一者係可選地經取代(例如，以環氧基)。

在式I的一些實例中，固化基團可選自由以下所組成之群組：

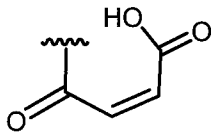


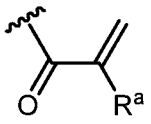
及；

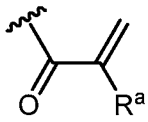
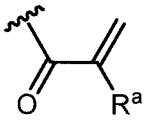
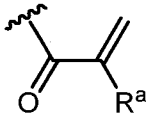
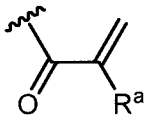
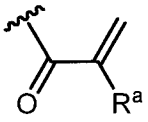
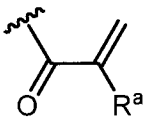
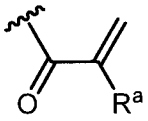
其中

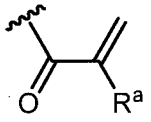
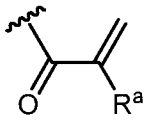
R^a為H、烷基、或環烷基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、烷硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；以及

R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基。

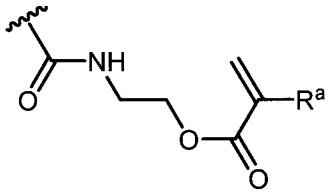
在式I的一些實例中，固化基團是  。

在式I的一些實例中，固化基團是  。

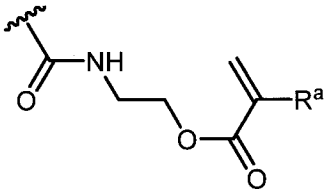
在式I的一些實例中，固化基團是  ，其中R^a係C_1-C_{18}烷基，其為可選地經取代。在式I的一些實例中，固化基團是  ，其中R^a係未經取代C_1-C_{18}烷基。在式I的一些實例中，固化基團是  ，其中R^a係C_1-C_{12}烷基，其為可選地經取代。在式I的一些實例中，固化基團是  ，其中R^a係未經取代C_1-C_{12}烷基。在式I的一些實例中，固化基團是  ，其中R^a係C_1-C_8烷基，其為可選地經取代。在式I的一些實例中，固化基團是  ，其中R^a係未經取代C_1-C_8烷基。在式I的一些實例中，固化基團是  ，其中R^a係C_1-C_4烷基，其為可選地經取代。在式I的一些實例中，固化基團是

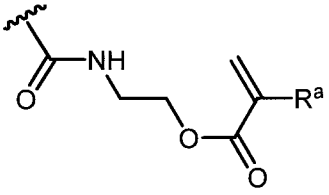

，其中R^a係未經取代C_1-C_4烷基。在式I的一些實例中，固化基團是，其中R^a係甲基。

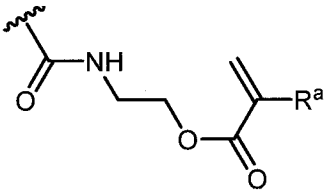
在式I的一些實例中，固化基團是

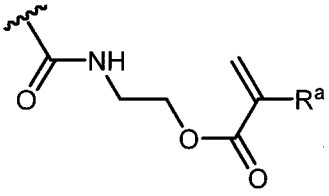

。

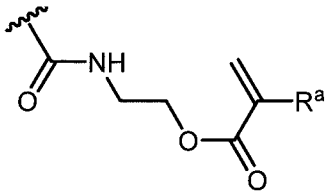
在式I的一些實例中，固化基團是


，其中R^a係C_1-C_{18}烷基，其為可選地經取代。在式I的一些實例中，固化基團是

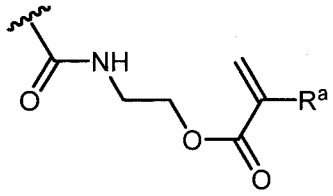

，其中R^a係未經取代C_1-C_{18}烷基。在式I的一些實例中，固化基團是


，其中R^a係C_1-C_{12}烷基，其為可選地經取代。在式I的一些實例中，固化基團是

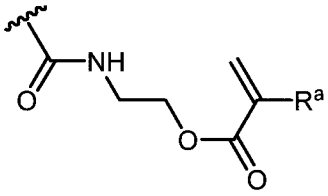

，其中R^a係未經取代C_1-C_{12}烷基。在式I的一些實例中，固化基團是



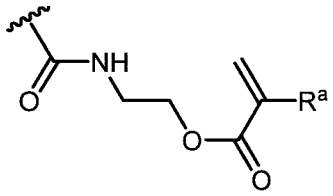
，其中R^a係C_1-C_8烷基，其為可選地經取代。在式I的一些實例中，固化基團是



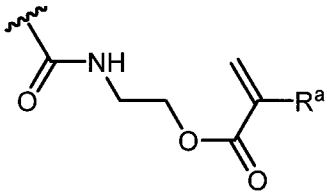
，其中R^a係未經取代C_1-C_8烷基。在式I的一些實例中，固化基團是



，其中R^a係C_1-C_4烷基，其為可選地經取代。在式I的一些實例中，固化基團是

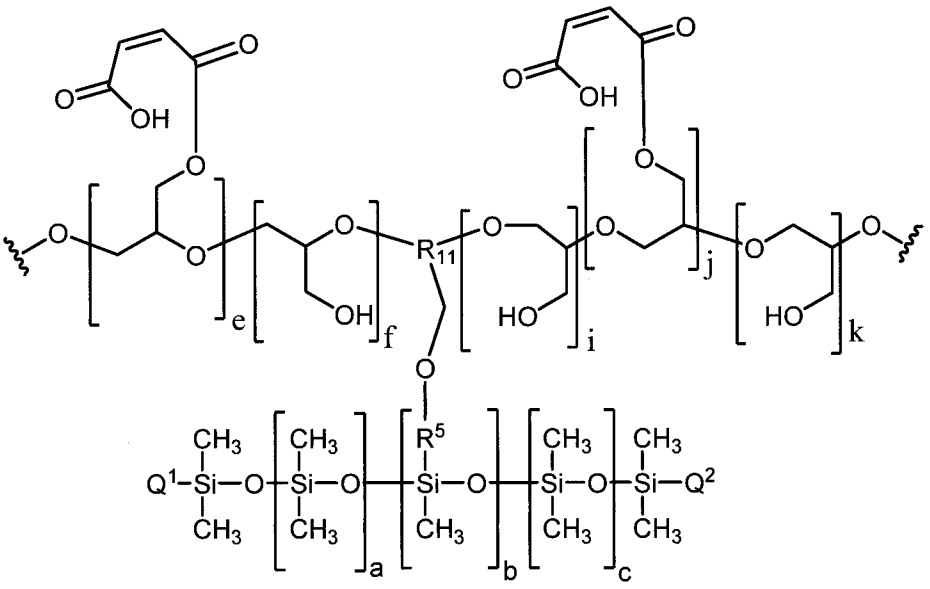


，其中R^a係未經取代C_1-C_4烷基。在式I的一些實例中，固化基團是



，其中R^a係甲基。

在一些實例中，光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物係由式IX所定義：



IX

其中

a、c、e、f、i、j、及k係獨立為0至10,000之整數；

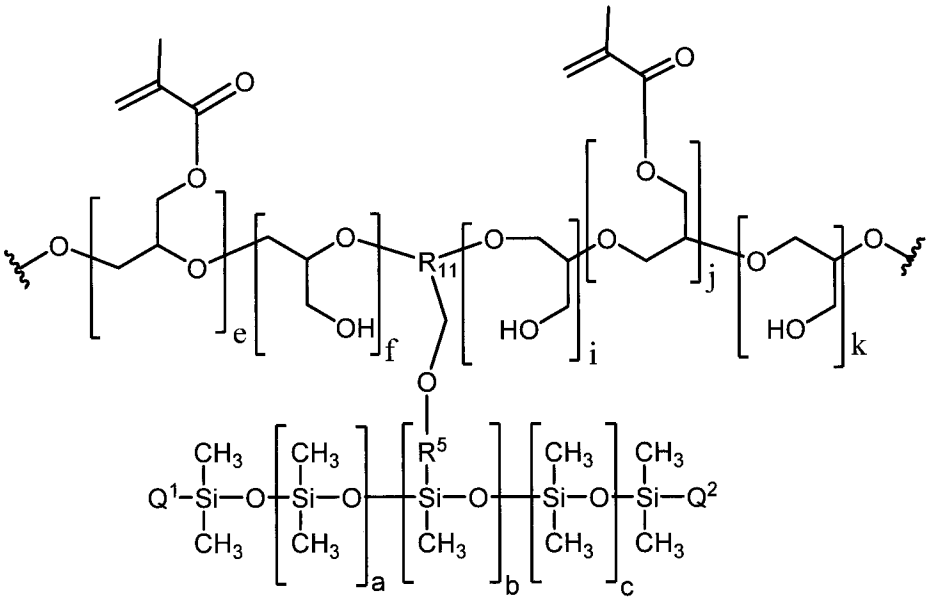
先決條件為：##

e及j中至少一者不為0，且

f、i、及k中至少一者不為0；以及

b係1至10,000之整數。

在一些實例中，光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物係由式X所定義：



X

其中

a、c、e、f、i、j、及k係獨立為0至10,000之整數；

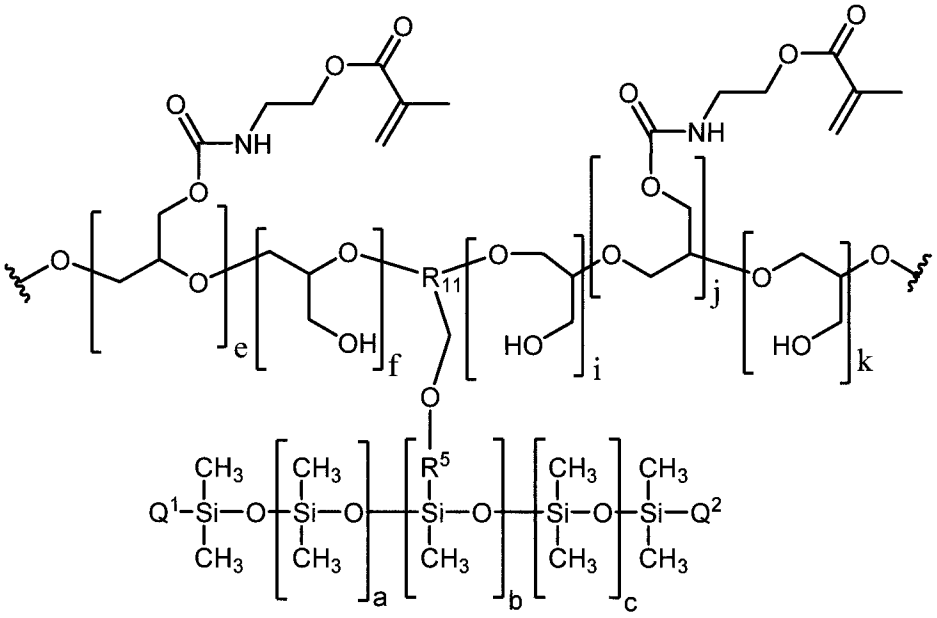
先決條件為：

e及j中至少一者不為0，且

f、i、及k中至少一者不為0；以及

b係1至10,000之整數。

在一些實例中，光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物係由式XI所定義：



XI

其中

a、c、e、f、i、j、及k係獨立為0至10,000之整數；

先決條件為：

e及j中至少一者不為0，且

f、i、及k中至少一者不為0；以及

b係1至10,000之整數。

在一些實例中，光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物進一步衍生自一或多種選自由N-乙烯基-2-吡咯啶酮(NVP)、N,N-二甲基丙烯醯胺(DMA)、甲基丙烯酸二甲基胺基乙酯、丙烯酸二甲基胺基乙酯、乙酸乙烯酯、2-甲基丙烯酸羥乙酯(HEMA)、單甲基丙烯酸甘油酯(GMMA)、N-羥基乙基丙烯醯胺(NHA)、N-(2,3-二羥丙基)丙烯醯胺(NDHA)、N-(羥甲基)丙烯醯胺溶液(NHMA)、N-[3-(二甲基胺基)丙基]甲基丙烯醯胺、重量平均分子量為300至2000的C_1-C_4-烷氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、N-乙烯基-

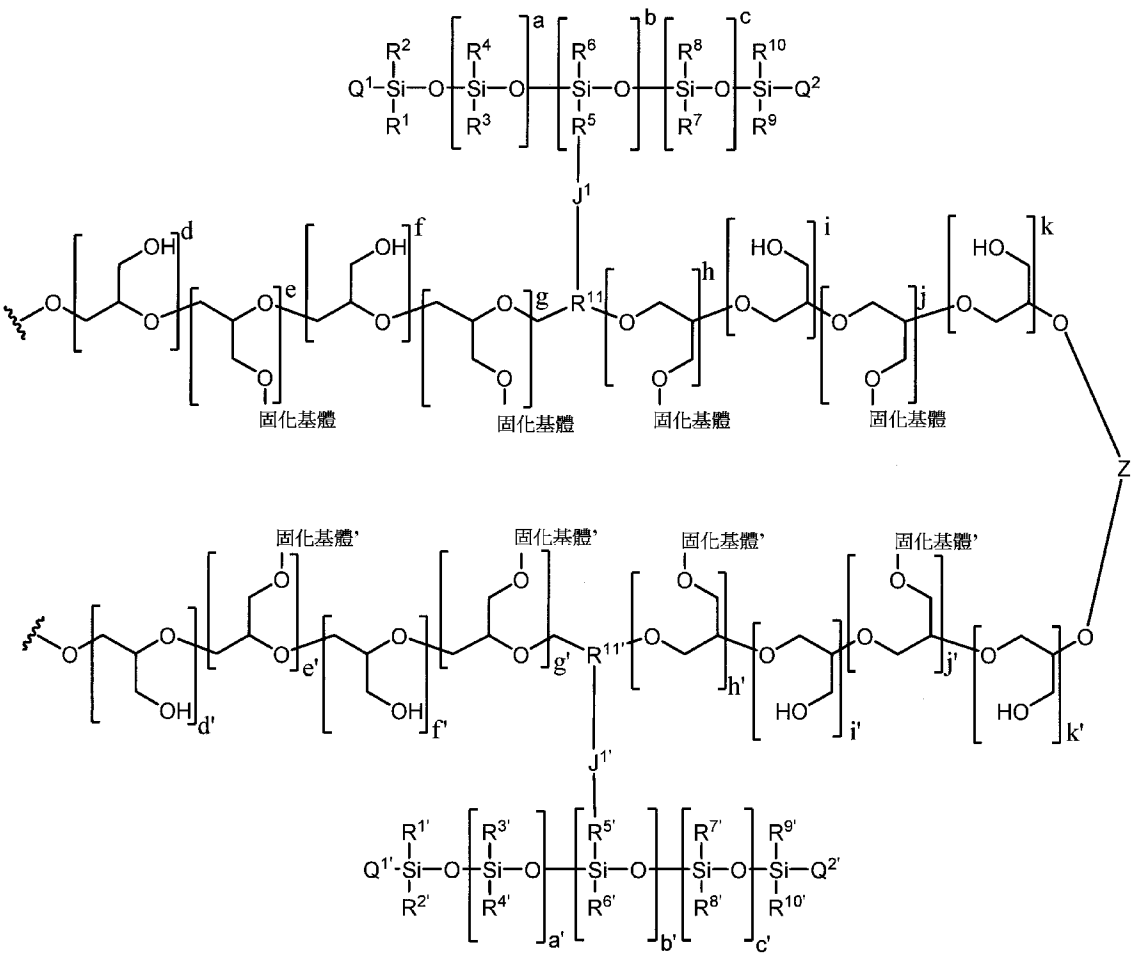
N-甲基異丙基醯胺、N-乙烯基-N-甲基乙醯胺、及彼等之混合物所組成之群組的單體單元。

本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物包含二或更多個在結構上不同且彼此化學鍵合的聚合物鏈(嵌段)。在某些條件下，光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物可分離成各種有序結構。

在一些實例中，可使光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物經歷化學反應，諸如光化可固化的基團之交聯、取代反應、及加成反應、「鍵擊」化學反應、聚合反應、或本領域已知的任何數量之化學反應以形成實質上鎖定於位置的有序嵌段共聚物結構。在一些實例中，光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物可進行交聯反應。

本文亦揭示鏈延伸之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。可藉由使聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物與雙官能試劑(例如，二異氰酸酯、二環氧化合物等)透過鏈延伸程序(例如，以下所述)反應來製備鏈延伸之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物(CE-AC-(PDMS-PGLY)。可在鏈延伸之前或之後將固化基團添加至聚矽氧烷-聚甘油單元中。在一些實例中，例如，當固化基團為熱敏感時，在鏈延伸過程之後添加固化基團可能為較佳的。

在一些實例中，鏈延伸之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物可由式XII所定義：



XII

其中

R^1、$R^{1'}$、R^2、$R^{2'}$、R^3、$R^{3'}$、R^4、$R^{4'}$、R^5、$R^{5'}$、R^6、$R^{6'}$、R^7、$R^{7'}$、R^8、$R^{8'}$、R^9、$R^{9'}$、R^{10}、$R^{10'}$、R^{11}、及$R^{11'}$係獨立為烷基、環烷基、芳基、烷基聚環氧乙烷、或聚甘油，J^1及$J^{1'}$係獨立為伸烷基、伸環烷基、伸芳基、烷基聚環氧乙烷的二價基、或聚甘油的二價基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、-NR^xR^y、-$C(O)NR^xR^y$、疊氮化物、或彼等之組合取代；

Q^1、$Q^{1'}$、Q^2、及$Q^{2'}$係獨立為H、OH、胺基、烷基、烯

基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基，其中任一者係可選地經環氧基、羥基、硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、-NR^xR^y、-$C(O)NR^xR^y$、疊氮化物、或彼等之組合取代；

R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基；

固化基團包含烯鍵式不飽和基團；

固化基團及固化基團'獨立包含烯鍵式不飽和基團；

Z係鏈延伸基團；

a、a'、c、c'、d、d'、e、e'、f、f'、g、g'、h、h'、i、i'、j、j'、k、及k'係獨立為0至10,000之整數，

先決條件為：

e、g、h、及j中至少一者不為0，

e'、g'、h'、及j'中至少一者不為0，

d、f、i、及k中至少一者不為0，且

d'、f'、i'、及k'中至少一者不為0；以及

b及b'係獨立為1至10,000之整數。

在式XII的一些實例中，鏈延伸基團可包含諸如表1-表4中所述之該些連接基團。

在式XII的一些實例中，R^1-R^{11}、及$R^{1'}$-$R^{11'}$係獨立為C_1-C_{18}烷基、C_3-C_{18}環烷基、C_3-C_{20}芳基、烷基聚環氧乙烷、或聚甘油，J^1及$J^{1'}$係獨立為C_1-C_{18}伸烷基、C_3-C_{18}伸環烷基、C_3-C_{20}伸芳基、烷基聚環氧乙烷的二價基、或聚

甘油的二價基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、疊氮化物、或彼等之組合取代。

在式XII的一些實例中，R^1-R^{11}及$R^{1'}$-$R^{11'}$係獨立為直鏈C_1-C_{18}烷基、支鏈C_2-C_{18}烷基、環狀C_3-C_{18}烷基、C_3-C_{20}芳基、直鏈C_1-C_{18}全氟烷基、支鏈C_2-C_{18}全氟烷基、環狀C_3-C_{18}全氟烷基、烷基-聚環氧乙烷、直鏈聚甘油、或支鏈聚甘油，J^1及$J^{1'}$係獨立為直鏈C_1-C_{18}伸烷基、支鏈C_2-C_{18}伸烷基、環狀C_3-C_{18}伸烷基、C_3-C_{20}伸芳基、直鏈C_1-C_{18}全氟伸烷基、支鏈C_2-C_{18}全氟伸烷基、環狀C_3-C_{18}全氟伸烷基、烷基-聚環氧乙烷的二價基、直鏈聚甘油的二價基、或支鏈聚甘油的二價基，其中任一者係可選地經取代。

在式XII的一些實例中，R^1-R^{11}及$R^{1'}$-$R^{11'}$係獨立為直鏈C_1-C_{18}烷基、支鏈C_2-C_{18}烷基、環狀C_3-C_{18}烷基、C_3-C_{20}芳基、直鏈C_1-C_{18}全氟烷基、支鏈C_2-C_{18}全氟烷基、環狀C_3-C_{18}全氟烷基、烷基-聚環氧乙烷、式III之直鏈聚甘油、或式IV-式VIII中任一者之支鏈聚甘油，J^1及$J^{1'}$係獨立為直鏈C_1-C_{18}伸烷基、支鏈C_2-C_{18}伸烷基、環狀C_3-C_{18}伸烷基、C_3-C_{20}伸芳基、直鏈C_1-C_{18}全氟伸烷基、支鏈C_2-C_{18}全氟伸烷基、環狀C_3-C_{18}全氟伸烷基、烷基-聚環氧乙烷的二價基、式III之直鏈聚甘油的二價基、或式IV-式VIII中任一者之支鏈聚甘油的二價基，其中任一者係可選地經取代。

在式XII的一些實例中，R^1-R^{10}及$R^{1'}$-$R^{10'}$係獨立為直鏈C_1-C_{18}烷基，其中任一者係可選地經取代。在式XII的一些實例中，R^1-R^{10}及$R^{1'}$-$R^{10'}$係獨立為未經取代直鏈C_1-C_{18}烷基。在式XII的一些實例中，R^1-R^{10}及$R^{1'}$-$R^{10'}$係獨立為直鏈C_1-C_{12}烷基，其中任一者係可選地經取代。在式XII的一些實例中，R^1-R^{10}及$R^{1'}$-$R^{10'}$係獨立為未經取代直鏈C_1-C_{12}烷基。在式XII的一些實例中，R^1-R^{10}及$R^{1'}$-$R^{10'}$係獨立為直鏈C_1-C_8烷基，其中任一者係可選地經取代。在式XII的一些實例中，R^1-R^{10}及$R^{1'}$-$R^{10'}$係獨立為未經取代直鏈C_1-C_8烷基。在式XII的一些實例中，R^1-R^{10}及$R^{1'}$-$R^{10'}$係獨立為直鏈C_1-C_4烷基，其中任一者係可選地經取代。在式XII的一些實例中，R^1-R^{10}及$R^{1'}$-$R^{10'}$係獨立為未經取代直鏈C_1-C_4烷基。在式XII的一些實例中，R^1-R^{10}及$R^{1'}$-$R^{10'}$是相同的。在式XII的一些實例中，R^1-R^{10}及$R^{1'}$-$R^{10'}$皆為甲基。在一些實例中，聚矽氧烷預聚合物包含聚二甲基矽氧烷。

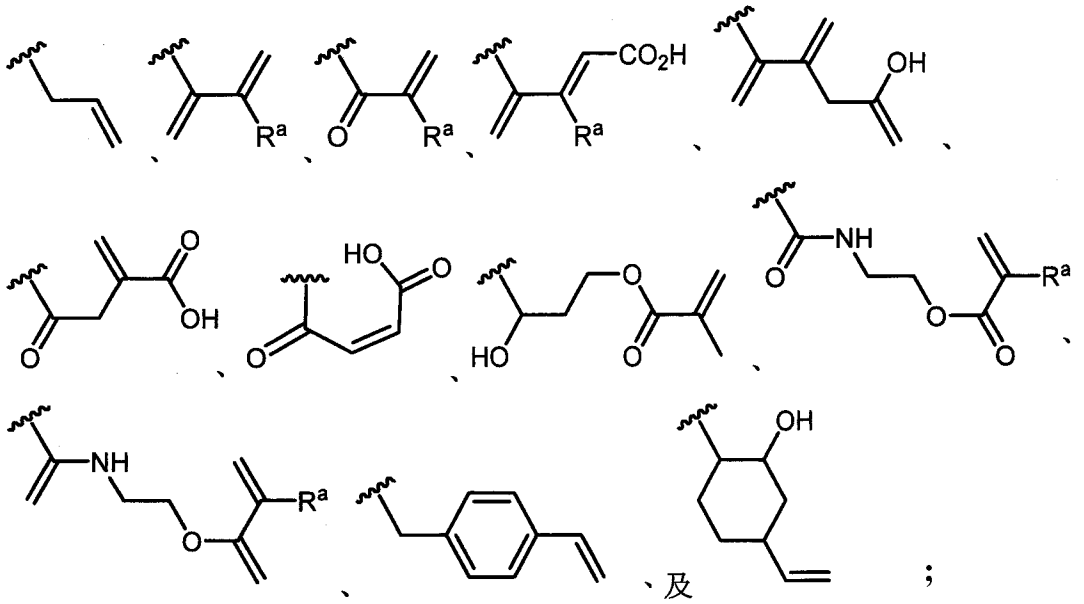
在式XII的一些實例中，J^1及$J^{1'}$係C_1-C_{18}伸烷氧基，其係可選地經取代。在式XII的一些實例中，J^1及$J^{1'}$係未經取代C_1-C_{18}伸烷氧基。在式XII的一些實例中，J^1及$J^{1'}$係C_1-C_{12}伸烷氧基，其係可選地經取代。在式XII的一些實例中，J^1及$J^{1'}$係未經取代C_1-C_{12}伸烷氧基。在式XII的一些實例中，J^1及$J^{1'}$係C_1-C_8伸烷氧基，其係可選地經取代。在式XII的一些實例中，J^1及$J^{1'}$係未經取代C_1-C_8伸烷氧基。在式XII的一些實例中，J^1及$J^{1'}$係C_1-C_4伸烷氧基，其係可選

地經取代。在式XII的一些實例中，J^1及$J^{1'}$係未經取代C_1-C_4伸烷氧基。在式XII的一些實例中，J^1及$J^{1'}$係-OCH_2-。

在式XII的一些實例中，Q^1、$Q^{1'}$、Q^2、及$Q^{2'}$係獨立為H、OH、芳基、環氧化物、烷醇、烷硫基、烯硫基、芳硫基、胺、烷基胺、二烷基胺、(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯醯胺、二烷基(甲基)丙烯醯胺、乙烯基、酮、醛、羧酸、酐、或疊氮化物，其中任一者係可選地經取代。

在式XII的一些實例中，Q^1、$Q^{1'}$、Q^2、及$Q^{2'}$係獨立為C_1-C_{18}烷基、C_3-C_{20} 芳基、C_1-C_{18}全氟烷基、C_1-C_{18}烷醇(例如，$C_nH_{2n}OH$，諸如CH_2OH、CH_2CH_2-OH、$CH_2CH_2CH_2OH$、$CH_2CH_2CH_2CH_2OH$、$(CH_3)_2COH$、$CH_2CH_2OHCH_2CH_3$、$(CH_3)_3CCHOH$、$CH_2CHOHCH_2CH(CH_3)_2$、$CH_2CH_2CHOHCH(CH_3)_2$、$CH_2CH_2CH_2COH(CH_3)_2$、$CH_2CH_2CH_2CHCH_3CH_2OH$)、C_1-C_{18}烷硫醇(例如，$C_nH_{2n}SH$，諸如CH_2SH、CH_2CH_2SH、$CH_2CH_2CH_2SH$、$CH_2CH_2CH_2CH_2SH$)、C_1-C_{18}烷基胺(例如，一級烷基胺$C_nH_{2n+1}NH_2$)、C_1-C_{18}二烷基胺(例如，二級胺$C_nH_{2n+1}NHR'$，其中R'係甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、環戊基、環己基、庚基等)，或烯鍵式不飽和基團(例如，丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、丙烯醯胺、甲基丙烯醯胺、烯丙基、和苯乙烯基)，其中任一者係可選地經取代(例如，以環氧基)。

在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'可獨立選自由以下所組成之群組：

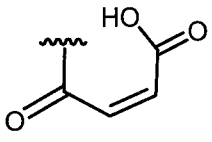


其中

R^a係H、烷基、或環烷基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、烷硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；以及

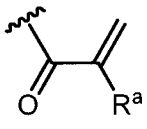
R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基。

在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'為



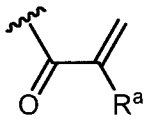
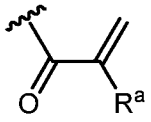
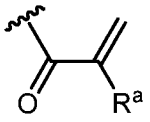
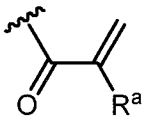
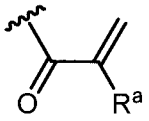
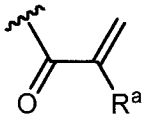
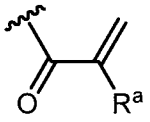
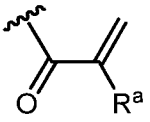
。

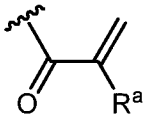
在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'係獨立為

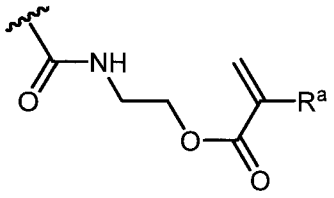


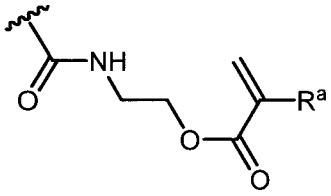
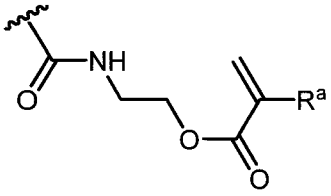
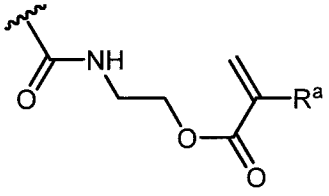
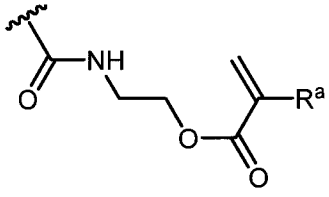
。

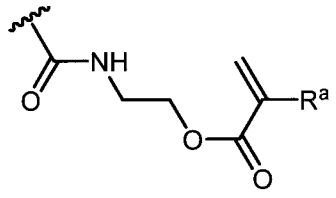
在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'係獨立

為 ，其中R^a係C_1-C_{18}烷基，其為可選地經取代。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團’係獨立為 ，其中R^a係未經取代C_1-C_{18}烷基。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團’係獨立為 ，其中R^a係C_1-C_{12}烷基，其為可選地經取代。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團’係獨立為 ，其中R^a係未經取代C_1-C_{12}烷基。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團’係獨立為 ，其中R^a係C_1-C_8烷基，其為可選地經取代。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團’係獨立為 ，其中R^a係未經取代C_1-C_8烷基。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團’係獨立為 ，其中R^a係C_1-C_4烷基，其為可選地經取代。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團’係獨立為 ，其中R^a係未經取代C_1-C_4烷基。在式XII的一些

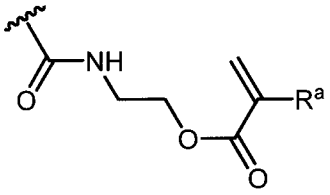
實例中，固化基團及固化基團'為 ，其中R^a係甲基。

在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'係獨立為 。

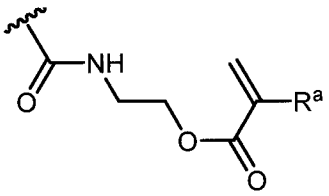
在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'係獨立為 ，其中R^a係C_1-C_{18}烷基，其為可選地經取代。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'係獨立為 ，其中R^a係未經取代C_1-C_{18}烷基。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'係獨立為 ，其中R^a係C_1-C_{12}烷基，其為可選地經取代。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'係獨立為 ，其中R^a係未經取代C_1-C_{12}烷基。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'係獨立



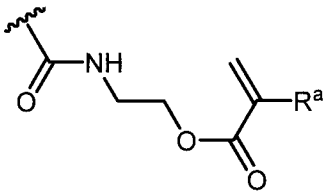
為 ，其中R^a係C_1-C_8烷基，其為可選地經取代。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'係



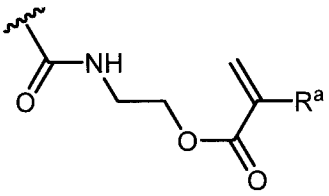
獨立為 ，其中R^a係未經取代C_1-C_8烷基。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'係獨立為



，其中R^a係C_1-C_4烷基，其為可選地經取代。在式XII的一些實例中，固化基團及固化基團'係獨立



為 ，其中R^a係未經取代C_1-C_4烷基。在式XII



的一些實例中，固化基團及固化基團'為 ，其中R^a係甲基。

本文亦揭示包含用交聯劑交聯之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物的矽水凝膠組成物。交聯劑包括例如，乙烯基交聯劑、雙官能異氰酸酯交聯劑、雙官能環氧化物交聯劑、雙官能鹵烷(例如，雙官能醯鹵)、雙官能酐、雙-鹵代-烷基衍生物、活化的酯、或能夠與聚甘油OH

基團形成化學鍵的任何雙官能試劑。

乙烯基交聯劑的實例包括但不限於：乙二醇二甲基丙烯酸酯；三甘醇二甲基丙烯酸酯；二甘醇二甲基丙烯酸酯；1,3-甘油二甲基丙烯酸酯；1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯；1,12-十二烷二醇二甲基丙烯酸酯；三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯；聚(乙二醇)(400)二甲基丙烯酸酯；異佛酮胺基甲酸酯二甲基丙烯酸酯；N,N'-亞甲基雙丙烯醯胺；1,6-六亞甲基雙甲基丙烯醯胺；N,N'-六亞甲基雙甲基丙烯醯胺；N,N'-異戊烯基雙甲基丙烯醯胺；N,N'-九亞甲基雙丙烯醯胺-二甲苯二丙烯醯胺；1,10-癸二醇二丙烯酸酯；1,2-丙二醇二丙烯酸酯；1,3-丁二醇二丙烯酸酯；1,3-丙二醇二丙烯酸酯；1,4-環己烷二甲基二丙烯酸酯；1,5-戊二醇二丙烯酸酯；1,9-壬二醇二丙烯酸酯；2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-1,6-己二醇二丙烯酸酯；2,2,3,3-四氟-1,4-丁二醇二丙烯酸酯；2-丁烯-1,4-二丙烯酸酯；三丙烯酸二丙二醇酯中的脂肪族胺基甲酸酯丙烯酸酯；二乙二醇二丙烯酸酯；二丙烯酸乙烯酯；新戊二醇二丙烯酸酯；山梨糖醇二丙烯酸酯；六亞甲基六丙烯酸二甲酯；巰基二乙二醇二丙烯酸酯；四乙二醇二丙烯酸酯；三乙二醇二丙烯酸酯；甲基丙烯酸雙酚A縮水甘油酯；季戊四醇四甲基丙烯酸酯；1,3-二乙烯基四甲基-二矽氧烷；3-甲基丙烯醯氧基丙基三-(乙烯基二甲基甲矽烷氧基)矽烷；1,1,5,5-四氫全氟-1,5-戊二醇二甲基丙烯酸酯；2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-1,6-己二醇二丙烯酸酯；2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-1,6-己二醇二甲基丙烯酸

酯；二乙烯基苯；二烯丙基丁醚；及二烯丙基丁醚-A。

雙官能異氰酸酯交聯劑之實例包括但不限於：異佛酮二異氰酸酯(IPDI)、六亞甲基二異氰酸酯(HDI)、亞甲基二環己基二異氰酸酯、甲苯二異氰酸酯(TDI)、甲苯-2,4-二異氰酸酯、甲苯-2,6-二異氰酸酯、反-1,4-環己烯二異氰酸酯、聚(丙二醇)、亞甲基甲苯2,4-二異氰酸酯封阻、1,4-二異氰酸根合丁烷、1,8-二異氰酸根合辛烷、1,3-雙(1-異氰酸根合-1-甲基乙基)苯、2,2,4-三甲基六亞甲基二異氰酸酯、2,4,4-三甲基六亞甲基二異氰酸酯、1,4-亞苯基二異氰酸酯、1,3-亞苯基二異氰酸酯、m-亞二甲苯基二異氰酸酯、和亞甲基二苯基二異氰酸酯(MDI)。取決於二異氰酸酯與PDMS-PGLY之比例，可能發生鏈延伸或交聯。

雙官能環氧化物交聯劑之實例包括但不限於：二縮水甘油醚、雙酚A二縮水甘油醚、甘油二縮水甘油醚、間苯二酚二縮水甘油醚、二縮水甘油醚、雙(3,4-環氧環己基甲基)己二酸酯、聚(乙二醇)二縮水甘油醚、雙[4-(縮水甘油氧基)苯基]甲烷、1,3-丁二烯二環氧化物、1,4-丁二醇二縮水甘油醚、1,4-丁二醇二縮水甘油醚、1,3-丁二醇二縮水甘油醚、雙酚F二縮水甘油醚、雙酚A 丙氧基二縮水甘油醚、新戊二醇二縮水甘油醚、N,N-二縮水甘油-4-縮水甘油氧基苯胺、4,4'-異丙二烯二酚二縮水甘油醚、聚(丙二醇)二縮水甘油醚、二環戊二烯二氧化物、1,2,5,6-二環氧環辛烷、1,2,7,8-二環氧辛烷、1,2-環己烷二羧酸二縮水甘油酯、3,4-環氧環己基甲基3,4-環氧環己烷羧酸酯、2,5-雙

[(2-環氧乙烷基甲氧基)-甲基]呋喃(BOF)及2,5-雙[(2-環氧乙烷基甲氧基)甲基]-苯、聚(二甲基矽氧烷)、四縮水甘油基-4,4'-二胺基二苯甲烷(TGDDM)、三縮水甘油基胺基苯酚、e. 3-(3-環氧丙氧丙基)-1,1,1,3,5,5,5-七甲基三矽氧烷、1-環氧乙基-3,4-環氧環己烷、1,3,5-三縮水甘油基異氰脲酸酯、PC-1000環氧矽氧烷單體(可得自Polyset)、PC-1035環氧矽氧烷單體(可得自Polyset)、聚(二甲基矽氧烷)、二縮水甘油醚封阻(平均Mn ~800，可得自SIGMA ALDRICH)、環氧封阻聚(二甲基矽氧烷)可得自Shin Etsu Silicone Company且以商品名KF-105；X-22-163A；X-22-163B；X-22-163C；X-22-169AS；X-22-169B販賣，可得自Shin Etsu Silicone Company；雙[2-(3,4-環氧環己基)-乙基四甲基二矽氧烷，以及2,4,6,8-四甲基-2,4,6,8-四(丙基縮水甘油醚)環四矽氧烷。取決於二環氧化物與PDMS-PGLY之比例，可能發生鏈延伸或交聯。

雙官能烷基鹵化物之實例包括但不限於：1,4-二溴丁烷、1,5-二溴戊烷、1,6-二溴己烷、1,8-二溴辛烷。取決於二環氧化物與PDMS-PGLY之比例，可能發生鏈延伸或交聯。

雙官能醯氯之實例包括但不限於：丙二醯氯、間苯二甲醯二醯氯、癸二醯氯、十二烷二醯二氯、辛二酸二醯氯、富馬醯氯、戊二醯氯。取決於二醯氯與PDMS-PGLY之比例，可能發生鏈延伸或交聯。

雙官能酸酐之實例包括但不限於：二亞乙基三胺五乙

酸二酐、4,4'-(4,4'-異丙二烯二苯氧基)雙(鄰苯二甲酸酐)、4,4'-(六氟異亞丙基)-二鄰苯二甲酸酐、雙(鄰苯二甲酸酐)、4,4'-羥基二鄰苯二甲酸酐、3,3',4,4'-聯苯四羧酸二酐、苯甲酮-3,3',4,4'-四羧酸二酐、及均苯四酸二酐。每個聚合物鏈含有二或更多個酸酐基團的聚矽氧亦可用作交聯劑。可得自Shin Etsu Silicone Company並以商品名X-22-2290AS販售之雙末端酸酐封阻的聚(二甲基矽氧烷)亦可用作交聯劑。取決於二酐與PDMS-PGLY之比例，可能發生鏈延伸或交聯。

雙-鹵代烷基醚-衍生物的實例包括：雙(氯甲基)醚、雙(溴甲基)醚、雙(碘甲基)醚、雙(氯乙基)醚、雙(溴乙基)醚、雙(碘乙基)醚。

亦可使用活化酯諸如：3,3'-二硫代二丙酸二(N-羥基琥珀醯亞胺酯)。

雙末端反應性聚矽氧亦可用作交聯劑或鏈延伸劑。示例之帶有雙末端甲基丙烯酸酯官能基團的反應性聚矽氧以商品名X-22-164A；X-22-164B區域販賣可得自Shin Estu Silicone Company。

在一些實例中，矽水凝膠組成物進一步包含親水性單體、疏水性單體、兩親性單體、兩性離子單體、抗微生物單體、UV-封阻劑、藍光封阻劑、染料、顏料、溶劑、或彼等之組合。

合適的親水性單體包含例如，羥基取代的(甲基)丙烯酸(C_1至C_8)低級烷基酯、(甲基)丙烯醯胺、(低級烯丙

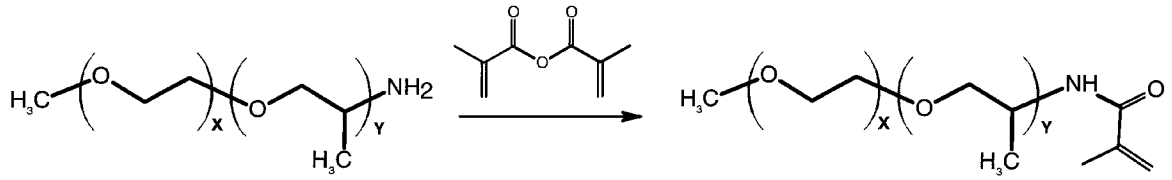
基)(甲基)丙烯醯胺、乙氧基化(甲基)丙烯酸酯、羥基取代的(低級烷基)(甲基)丙烯醯胺、羥基取代的低級烷基乙烯基醚、乙烯基磺酸鈉、苯乙烯磺酸鈉、2-丙烯醯胺基-2-甲基丙烷磺酸、甲基乙烯基醚、乙酸乙烯酯、及甲基丙烯酸酯化的醣單體。親水性單體之實例包括但不限於N-羥乙基丙烯醯胺；N,N-二甲基丙烯醯胺(DMA)；N-乙基丙烯醯胺；N-(3-甲氧基丙基)丙烯醯胺；2-甲基丙烯酸羥乙酯(HEMA)；2-丙烯酸羥乙酯(HEA)；丙烯酸羥丙酯；甲基丙烯酸羥丙酯(HPMA)；N-[三(羥甲基)甲基]丙烯醯胺；甲基丙烯酸2-羥基丙酯三甲基銨鹽酸鹽；甲基丙烯酸二甲胺基乙酯(DMAEMA)；甲基丙烯酸甘油酯(GMA)；N-乙烯基-2-吡咯啶酮(NVP)；二甲基胺基乙基甲基丙烯醯胺；(甲基)丙烯醯胺；烯丙醇；乙烯基吡啶；N-(1,1二甲基-3-氧丁基)丙烯醯胺；丙烯酸(AA)；甲基丙烯酸(MAA)；N-(2-甲基丙烯醯氧基)乙基-N,N-二甲基胺基丙烷磺酸鹽；N-(3-甲基丙烯醯胺基)丙基-N,N-二甲基胺基丙烷磺酸鹽；N-(3-甲基丙烯醯胺基)丙基-N,N-二甲基胺基丙烷磺酸鹽；2-(甲基丙烯醯氧基)乙基磷脂醯膽鹼及3-(2'-乙烯基-吡啶基)丙烷磺酸鹽、6-O-乙烯基癸二基-D-葡萄糖、甲基丙烯酸果糖、甲基丙烯酸葡萄糖、甲基丙烯酸核糖、甲基丙烯酸甘露醇、甲基丙烯酸山梨糖醇、甲基丙烯酸寡醣、甲基丙烯酸寡-果糖、2-乙醯乙酸基甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸四氫糠酯；2-甲基丙烯酸羥乙酯/琥珀酸酯；2-甲基丙烯酸羥乙酯磷酸酯；七-O-苄基單甲基丙烯醯基蔗糖。

疏水性單體之實例包括但不限於甲基丙烯酸甲酯；甲基丙烯酸縮水甘油酯；甲基丙烯酸乙酯；甲基丙烯酸丁酯；甲基丙烯酸己酯；甲基丙烯酸叔丁酯；甲基丙烯酸環己酯；甲基丙烯酸異冰片酯；2-甲基丙烯酸乙基己酯；甲基丙烯酸庚酯；八甲基丙烯酸甲酯；甲基丙烯酸月桂酯；2,2,2-甲基丙烯酸三氟乙酯；1,1-二氫全氟乙基丙烯酸酯；1H,1H,7H-十二烷基氟庚基丙烯酸酯；丙烯酸六氟異丙酯；1H,1H,2H,2H-十七氟丙烯酸癸酯；五氟苯乙烯；三氟甲基苯乙烯；丙烯酸五氟乙酯；甲基丙烯酸五氟乙酯；丙烯酸六氟異丙酯；甲基丙烯酸六氟異丙基酯(HFIPMA)；甲基丙烯酸酯官能化的氟化聚環氧乙烷；3-甲基丙烯醯氧基丙基三-(三甲基甲矽烷氧基)矽烷；3-甲基丙烯醯氧基丙基三-(三甲基甲矽烷氧基)矽烷；甲基丙烯醯氧基乙氧基三(三甲基甲矽烷氧基)矽烷；甲基丙烯酸三甲基甲矽烷基甲基酯；1H,1H,11H-甲基丙烯酸二十碳氟十一烷基酯；1H,1H,9H-十六氟壬酸丙烯酸酯；4-乙烯基苄基六氟異丙醚；五氟苄基丙烯酸酯；甲基丙烯酸五氟苄酯；全氟環己基丙烯酸甲酯；甲基丙烯酸全氟環己基甲基酯；間氟苯乙烯；等。

兩親性單體之實例包括但不限於2-甲基丙烯酸甲氧基乙氧基乙酯；甲基丙烯酸乙氧基乙酯；2-甲基丙烯酸(二甲基胺基)乙酯；2-甲基丙烯酸(二乙胺基)乙酯；N-[3-(二甲基胺基)-丙基]丙烯醯胺；N-[3-(二甲基胺基)丙基]甲基丙烯醯胺；羥基寡聚(乙二醇)$_6$甲基丙烯酸酯；甲氧基寡聚

(乙二醇)$_8$甲基丙烯酸酯；N-(1,1-二(O-B-D-吡喃葡萄糖基氧基甲基)-1-(十一烷基胺基甲醯氧基甲基)甲基)丙烯醯胺；5-丙烯醯胺基-5-十一烷基胺基甲醯氧基甲基-2.2-二甲基-環、3-二氧雜己烷；N-(1,1-(2',3', 4'6"四-O-乙醯基-B-D-吡喃葡糖基氧基-甲基)-1-(十一烷基胺基甲醯氧基甲基)-甲基)-丙烯醯胺；N-1,1-二(羥甲基甲基)-1(十一烷基胺基甲醯基氧甲基)-甲基)丙烯醯胺；N-(1,1-(2,3,4,6-"四-O-乙醯基-ft-D-吡喃葡萄糖基氧基-甲基)-1-(十一烷基胺基甲醯氧基甲基)-甲基)-丙烯醯胺；(2-羥基-3-甲基丙烯醯氧基丙基)三甲基氯化銨；丙烯醯胺官能化的聚醚胺諸如聚醚胺之丙烯醯胺衍生物。聚醚胺可得自Huntsman Chemical並以商品名「Jeffamine」販賣(聚醚胺之例子包括Jeffamine M-(600，1000，2005，2070)。

如流程圖2所示，聚醚胺的丙烯醯胺衍生物可透過聚醚胺與諸如甲基丙烯酸酐或丙烯醯氯之類的試劑反應形成，其中親水性/親脂性平衡(HLB)取決於X和Y之值且X和Y為非負整數。



流程圖2.聚醚胺(例如，Jeffamine)與甲基丙烯酸酐官能化以形成兩親性巨分子單體。

兩性離子單體包括但不限於1-(3-磺丙基)-2-乙烯基吡啶甜菜鹼；N-(3-磺丙基)-N-甲基丙烯醯氧基乙基-N,N-二

甲基銨甜菜鹼；及N-(3-磺丙基)-N-甲基丙烯醯胺基丙基-N,N-二甲基銨甜菜鹼。

抗微生物單體之實例包括但不限於2(甲基丙烯醯氧基)-乙基]-三甲基氯化銨；2-(甲基丙烯醯氧基)乙基]二甲基十二烷基氯化銨；2-(甲基丙烯醯氧基)乙基]-二甲基十六烷基氯化銨；2-(甲基丙烯醯氧基)癸基]二甲基十六烷基氯化銨；2-(甲基丙烯醯氧基)-十二烷基]二甲基十六烷基氯化銨；2-(甲基丙烯醯氧基)十六烷基]二甲基十六烷基氯化銨；氯化[2-(甲基丙烯醯氧基乙基)氮雜雙環[2.2.2]銨；1-{2-[(2-甲基丙-2-烯醯)氧]乙基}吡啶-1-氯化銨；1-{2-[(2-甲基丙-2烯醯)氧]癸基}吡啶-1-氯化銨；1-{2-[(2-甲基丙-2-烯醯)氧]十二烷基}吡啶-1-氯化銨；1-{2-[(2-甲基丙-2-烯醯)氧]十六烷基}吡啶-1-氯化銨。

UV-封阻劑之實例包括：2-[3-(2H-苯並三唑-2-基)-4-羥基苯基]乙基甲基丙烯酸；2-{2'-羥基-5'-(γ-丙氧基)-3'-叔丁基苯基}-5-甲氧基-2H-苯並三唑、2-(2H-苯並三唑-2-基)-4-甲基-6-(2-丙烯基)苯酚；及1-(2-甲基-烯丙基)-1H-苯並三唑；2-羥基-4-丙烯醯氧基-二苯甲酮)。

藍光封阻劑之實例包括但不限於各種黃色及/或橙色染料。黃色染料之實例包括但不限於：N,N-雙-(2-烯丙基碳醯甲基乙基)-(4'-苯基偶氮)苯胺；N,N-雙-(2-羥乙基)-(4-苯基偶氮)苯胺；N,N-雙-(2-乙烯基乙醯氧基乙基)-(4'-苯基偶氮)苯胺；及N-2-[3'-2"-甲基苯基偶氮)-4'-羥基苯基]乙基乙烯基乙醯胺。橙色染料之實例包括但不限於：

活性橙(Reactive Orange)16、活性橙13(PROCION ORANGE H-2R)、分散橙(disperse orange)3丙烯醯胺、分散橙3甲基丙烯醯胺、分散橙3丙烯酸酯、分散橙3甲基丙烯酸酯、分散橙25丙烯醯胺、分散橙色25甲基丙烯醯胺、分散橙色25丙烯酸酯、及分散橙色25甲基丙烯酸酯、含乙烯基碸的活性橙色染料。

溶劑包括但不限於：醇諸如甲醇、乙醇、異丙醇、1-丙醇、正丁醇、叔丁醇、叔戊醇；異戊醇；苯甲醇；2-乙基己醇乙二醇、丙二醇；乳酸乙酯、環戊酮、2-乙氧基乙醇、甘油、2-丁氧基乙醇；丙二醇單甲醚；癸醇；環己醇；二甘醇單丁醚；Glymes諸如乙二醇二甲醚；乙二醇二乙醚；二甘醇二甲醚；二丙二醇二甲醚；二甘醇二丁醚；聚(乙二醇)二甲醚；四甘醇二甲醚；乙酸乙酯；乙酸丙酯；乙酸正丁酯；乙酸叔丁酯；碳酸亞丙酯；碳酸二甲酯；碳酸二乙酯；2醋酸乙基己酯；丁內酯；丙酮，甲乙酮，環戊酮；環己酮；2-庚酮、-甲基-2-己酮；乙醯丙酮；丙酸乙酯；甲基異丁基酮；2-乙酸丁酸乙醇酯；己二酸二(2-乙基己基)酯；乙酸甲基苯酯；乳酸甲酯；乙酸己酯；二甲基甲醯胺、N-甲基吡咯啶酮、2-甲基-四氫呋喃；N,N-二甲基乙醯胺、四氫噻吩(環丁碸)、乙醯胺、二甲基乙醯胺。亦可使用透過混合二或更多種溶劑形成之混合物。

本文亦揭示包含本文揭示之任何光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物和UV-封阻劑的UV-封阻光化可交聯

的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。

本文亦揭示包含本文揭示之任何光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物和藍光封阻劑的藍光封阻光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。

本文亦揭示互穿聚合物網。本文所用「互穿聚合物網」(IPN)廣義上是指二或更多種聚合物之緊密網絡，其中至少一種是在其他存在下合成及/或交聯的。製備IPN之技術是本領域技術人員已知的。對於一般程序，參見U.S.專利號：US 4,536,554；US 4,983,702；US 5,087,392；及US 5,656,210，透過引用將其全部內容併入本文。

在一些實例中，互穿聚合物網包含在引發劑(例如，光引發劑、熱引發劑)、親水性單體、疏水性單體、兩親性單體、兩性離子單體、UV-封阻劑、藍光封阻劑、抗微生物單體、染料、顏料、溶劑、或彼等之組合之存在下以交聯劑交聯的本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。

合適的光引發劑包括但不限於：苯乙酮；茴香醚；蒽醌；安息香；安息香甲基醚；安息香乙醚；安息香異丁醚；二乙氧基苯乙酮；苯甲醯氧化膦；1-羥基環己基苯基酮；二苯甲酮/1-羥基環己基苯基酮之50/50摻合物；2,2-二乙氧基苯乙酮；4,4'-二羥基二苯甲酮；2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮；4-(二甲胺基)-二苯甲酮；4,4'-二甲基-芪基；2,5-二甲基二苯甲酮；3,4-二甲基二苯甲酮；二苯基(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化膦/2-羥基-2-甲基苯乙酮；

50/50摻合物；4’-乙氧基苯乙酮；3’-羥基苯乙酮；4’-羥基苯乙酮、3-羥基二苯甲酮；4-羥基二苯甲酮；1-羥基環己基苯基酮；2-甲基-4’-(甲硫基)-2-嗎啉代苯乙酮；菲醌、4’-苯氧基-苯乙酮；硫吖喔-9-酮；DARACURE®類(例如，DARACURE® 1173)；Irgacure®類(例如，Irgacure 1173及Irgacure® 2959)；及UV/可見光光引發劑(可得自Spectra Group並以商品名H-Nu 470、H-Nu 535、H-Nu 635販賣)。

熱引發劑之實例包括但不限於偶氮型引發劑諸如：2,2’-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)、2,2’-偶氮雙(2-甲基丙腈)、2,2’-偶氮雙(2-甲基丁腈)、偶氮雙異丁腈(商品名VAZO 64)；2,2’-偶氮雙(2-甲基丁腈)(商品名VAZO 67)；2-2’-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)(商品名VAZO 52)；和1,1’-偶氮雙(氰基環己烷)(商品名VAZO 88)。在一些實例中，熱引發劑是2,2’-偶氮雙-(異丁腈)(AIBN)。本領域技術人員將認知亦可用UV-光觸發含有偶氮型引發劑之配方的聚合和固化。

其他類型的引發劑包括有機過氧化合物諸如：過氧化苯甲醯；叔丁基過氧化氫；過乙酸叔丁酯、過氧化新癸酸叔丁酯；過氧新戊酸叔丁酯；碳酸叔丁基過氧異丙酯；過氧化氫異丙苯；2,5-二(叔丁基過氧)-2,5-二甲基-3-己炔；過氧化二異丙苯；2,5-雙(叔丁基過氧)-2,5-二甲基己烷；2,5-雙(叔丁基過氧)-2,5-二甲基己烷；1,1-雙(叔丁基過氧)-3,3,5-三甲基環己烷；1,1-雙(叔丁基過氧)環己烷；過氧化叔丁基；過氧化月桂酸酯等。許多基於過氧之引發劑

以商品名Luperox販售，可得自ARKEMA。

在一些實例中，各種類型的引發劑中之二或更多種可組合在本文所述組成物中。例如，組成物可包含一或多種熱引發劑和一或多種光引發劑的組合。同時包含熱引發劑和光引發劑之組成物可進行光固化(例如，用UV光)和熱固化。例如，可用UV光將組成物部分固化，然後進行熱固化和後固化。

在一些實例中，本文所述矽水凝膠組成物包含交聯之聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物及可選地一或多種單體、聚合物、或巨分子單體。單體、聚合物、或巨分子單體之選擇部分取決於聚合物網的所需結構。因此，鑑於期望之結構，人們可選擇親水性單體、疏水性單體、兩親性單體、或彼等之組合。具有光化可固化之聚甘油支鏈之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物可提高由其所製備之矽水凝膠組成物與各種疏水性單體和親水性單體的相容性。

在一些實例中，本文所述矽水凝膠組成物可進一步包含一或多種選自由N-乙烯基-2-吡咯啶酮(NVP)、N,N-二甲基丙烯醯胺(DMA)、甲基丙烯酸二甲基胺基乙酯、丙烯酸二甲基胺基乙酯、乙酸乙烯酯、2-甲基丙烯酸羥乙酯(HEMA)、單甲基丙烯酸甘油酯(GMMA)、N-羥基乙基丙烯醯胺(NHA)、N-(2,3-二羥丙基)丙烯醯胺(NDHA)、N-(羥甲基)丙烯醯胺溶液(NHMA)、N-[3-(二甲基胺基)丙基]甲基丙烯醯胺、重量平均分子量為300至2000的C_1-C_4-烷氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、N-乙烯基-N-甲基異丙基

醯胺、N-乙烯基-N-甲基乙醯胺、及彼等之混合物所組成之群組的單體單元。

包含用交聯劑交聯之本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物的本文所述矽水凝膠組成物可展現改良性能。例如，矽水凝膠組成物可提供相對於水凝膠之改進，其中藉由將PEG鏈連接至PDMS來改善聚二甲基矽氧烷共聚物之親水性(例如，如US 8231218、US 8552085、及US 9804417所述)。與PDMS-PEG相比，使用本文所述具有聚甘油支鏈的聚矽氧烷預聚合物，諸如聚二甲基矽氧烷，具有以下優點：聚甘油重複單元比PEG更親水，這是由於聚甘油中每個重複單元存在一個OH基。富含OH之聚甘油鏈比PEG鏈更易於官能化，從而使聚甘油單元被光化可固化的基團取代，因此可在由本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物所製備之隱形眼鏡生產中進行UV固化。聚甘油重複單元中的OH官能度還允許此類共聚物與各種交聯劑(諸如雙官能異氰酸酯、環氧樹脂、鹵代烷、和醛)交聯。與PDMS-PEG相比，本發明中描述之材料的另一潛在優勢為改良之熱氧化穩定性(Siegers et al. *Chemistry A European Journal*, 2004, *10(11)*, 2831-2838)。與PEG相比，聚甘油單元之熱氧化穩定性相對較高。直鏈聚甘油之熱降解始於250℃ (Atkinson et al. *Macromol. Chem. Phys.* 2011, *212(19)*, 2103-2113)，而將PEG在空氣中於80℃加熱會導致降解反應，從而生成酯和甲酸酯(Chongyoup et al. *Polymer*, 1997, *38(2)*, 317-323)。在一些

實例中，聚甘油可用作包含矽水凝膠組成物之隱形眼鏡的內部潤濕劑，使得衍生自矽水凝膠組成物之隱形眼鏡展現親水性表面，由於在聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物中存在聚甘油側鏈，因此不需要後固化表面處理。

裝置和使用方法

本文亦揭示使用本文所述之任何光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物和矽水凝膠的方法。

例如，本文亦描述了在醫療裝置和眼部應用諸如隱形眼鏡中使用本文所述之任何光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物和矽水凝膠的方法。

在一些實例中，本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物和矽水凝膠可用於共連續二相或多相材料的構造中。

使用方法可例如包含在醫療裝置、醫療裝置塗層、及各種生物醫學應用中使用本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物及/或矽水凝膠組成物。例如，使用方法可包含使用本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物、矽水凝膠組成物及/或互穿聚合物網作為用於許多醫療裝置的親水性塗層，包括但不限於導管、隱形眼鏡、內視鏡、細胞生長平台、微流體裝置、身體植入物、與組織(例如，上皮組織、結締組織、肌肉組織、和神經組織)及生物液體(例如，血液、黏液、尿液、淚液、唾液、羊水、滑液)接觸而進入之植入物的塗層。在一些實

例中，使用方法可包含將本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物及/或矽水凝膠組成物施用於任何鏡片材料，包括水凝膠及矽水凝膠以及剛性透氣鏡片(RGP's)從而使鏡片材料具有親水性。

可被賦予親水性之鏡片材料的實例包括但不限於avefilcon A、acofilcon A、acofilcon B、acquafilcon A、alofilcon A、alphafilcon A、amfilcon A(重新分類為ocufilcon系列)、astifilcon A、atlafilcon A、balafilcon A、bisfilcon A、bufilcon A、comfilcon A、crofilcon A、cyclofilcon A、darfilcon A、delefilcon A、deltafilcon A、deltafilcon B、dimefilcon A、droxifilcon A、efrofilcon A、elastofilcon A、enfilcon A、epsiflcon A、esterifilcon A、etafilcon A、galyfilcon A、genfilcon A、govafilcon A、hefilcon A、hefilcon B、hefilcon C、hefilcon D、hilafilcon A、hilafilcon B、hioxifilcon A、hioxifilcon B、hioxifilcon C、hioxifilcon D、hydrofilcon A、iberfilcon A、lenefilcon A、licryfilcon A、licryfilcon B、lidofilcon A、lidofilcon B、lotrafilcon A、lotrafilcon B、mafilcon A、mesifilcon A、methafilcon B、mipafilcon A、narafilcon A、narafilcon B、nelfilcon A、nesofilcon A、netrafilcon A、ocufilcon A、ocufilcon B、ocufilcon C、ocufilcon D、ocufilcon E、ocufilcon F、ofilcon A、omafilcon A、oxyfilcon A、pentafilcon、perfilcon A、petrafocon A-hem-larafilcon A、pevafilcon A、phemfilcon A、phemfilcon

B、polymacon A、senofilcon A、shofilcon A、sifilcon A、silafilcon、siloxyfilcon A、surfilcon、tasfilcon、tefilcon、tetrafilcon A、trifilcon、uvifilcon、vasurfilcon A、vifilcon A、vifilcon B、及xylofilcon A。

在一些實例中，使用方法可包含使用本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物、矽水凝膠組成物及/或互穿聚合物網，藉由作為3D細胞培養之細胞外基質模擬物來擴展和定向分化各種細胞類型之一系列細胞培養應用。

使用方法可包含使用本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物、矽水凝膠組成物、及/或互穿聚合物網，作為合成基質金屬-蛋白酶-敏感性材料以進行組織再生。

在一些實例中，使用方法可包含使用本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物、矽水凝膠組成物、及/或互穿聚合物網，由於光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物、矽水凝膠組成物、及/或互穿聚合物網吸收大量的水性及/或非水性流體，以及光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物、矽水凝膠組成物、及/或互穿聚合物網對各種形式的刺激(例如，pH、電流、溫度、離子強度)的反應之傾向而作為微型-閥及/或微型-幫浦裝置。

本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物可例如用於製造具有或不具有裝飾性印刷圖案的軟式(親水性)隱形眼鏡(例如，可選地美容性著色的軟式隱形眼

鏡)。例如，可從包含本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物及染料及/或顏料之配方製備美容性著色的軟式隱形眼鏡。

在一些實例中，本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物和矽水凝膠可用作隱形眼鏡，其中該光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物係衍生自包含聚甘油側鏈和聚甘油之聚矽氧烷預聚合物，其用作包含矽水凝膠組成物之隱形眼鏡的內部潤濕劑為有用的，使得衍生自矽水凝膠組成物之隱形眼鏡展現親水性表面，由於在聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物中存在聚甘油側鏈，因此不需要後固化表面處理。

本文亦揭示包含本文所述之任何光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物、矽水凝膠、及/或互穿聚合物網之製品和裝置。該製品可例如包括眼用裝置(例如，隱形眼鏡、人工水晶體、角膜嵌體、角膜環)或膜。此類製品和裝置可藉由本領域已知的方法來製造。

在一些實例中，製品可包含由本文所述矽水凝膠組成物所製備之膜。膜可例如允許小分子和離子的有效滲透。在一些實例中，隱形眼鏡或膜可允許水、離子、氧、和營養物有效傳輸，因此非常適合用作眼用裝置諸如隱形眼鏡。在一些實例中，製品可包含眼用裝置(例如，隱形眼鏡、人工水晶體、角膜嵌體、角膜環)，其自包括光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物和可選地親水性單體及/或疏水性單體的鏡片形成材料所獲得。

在一些實例中，製品可包含有包含本文所述矽水凝膠組成物之隱形眼鏡，其中該隱形眼鏡可展現具有磨損持久耐磨性之改良潤滑表面，並具有生物相容性的特徵以及與淚液接觸時的低摩擦係數。

本文亦描述藉由光化交聯之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物獲得之矽水凝膠隱形眼鏡，其中光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物包含甲基丙烯酸化之聚二甲基矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。矽水凝膠隱形眼鏡可包含：矽水凝膠材料和親水性聚合物支鏈，其共價固定在矽水凝膠材料的聚合物基質上，其中該矽水凝膠材料是藉由將包括本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之鏡片形成材料聚合而獲得，其中矽水凝膠材料中之聚甘油側鏈能夠賦予矽水凝膠隱形眼鏡親水性表面而無需後固化的表面處理。這與除本文描述之該些外的矽水凝膠材料和由其所製備的隱形眼鏡形成對比，矽水凝膠材料通常需要後固化表面處理以使表面親水。

例如，不同於本文所描述之該些的矽水凝膠材料通常具有疏水的(不可潤濕的)表面或表面的至少一部分。疏水表面或疏水表面的一部分將吸收脂質或蛋白質。在將矽水凝膠材料用作隱形眼鏡的情況下，這種疏水性表面或疏水性表面的一部分將從眼部環境中吸收脂質或蛋白質，且可黏附到眼睛上。因此，矽水凝膠隱形眼鏡通常將需要表面改質，其通常在鏡片鑄塑之後進行。

另一方面，當將包括本文所述光化可交聯的聚矽氧烷

-聚甘油嵌段共聚物的液體鏡片形成材料導入用於製造隱形眼鏡的模具中時，與聚矽氧烷預聚合物連接之光化可固化的基團為親水性(例如，其包含(光化可固化之親水性聚合物鏈)且可吸附在模具和鏡片形成材料之間的界面上。當光化可固化之親水性聚合物鏈以足夠的量存在時，包含親水性聚合物鏈的界面膜可在固化(聚合)之前在模具-液體界面處以足夠的厚度形成，且界面膜可在固化後隨後保存。

由本文所述組成物製備的矽水凝膠隱形眼鏡可例如，具有離子通量擴散係數D為2.0×10^{-6} mm^2/min或更高、(例如，4.0×10^{-6} mm^2/min或更高、9.0×10^{-6} mm^2/min或更高、1×10^{-5} mm^2/min或更高、或5×10^{-5} mm^2/min或更高)。

由本文所述組成物製備的矽水凝膠隱形眼鏡可例如具有高透氧率。例如，由本文所述組成物製備的矽水凝膠隱形眼鏡可具有表觀透氧率為35 barrer或更高(例如，40 barrer或更高、50 barrer或更高、60 barrer或更高、70 barrer或更高、或80 barrer或更高)。

由本文所述組成物製備的矽水凝膠隱形眼鏡可例如具有彈性模數為0.25 MPa或更高(例如，0.3 MPa或更高、0.4 MPa或更高、0.5 MPa或更高、0.6 MPa或更高、0.7 MPa或更高、0.8 MPa或更高、0.9 MPa或更高、1 MPa或更高、1.1 MPa或更高、1.2 MPa或更高、1.3 MPa或更高、1.4 MPa或更高、1.5 MPa或更高、或1.6 MPa或更高)。在一些

實例中，由本文所述組成物製備的矽水凝膠隱形眼鏡可具有彈性模數為1.75 MPa或更低(例如，1.7 MPa或更低、1.6 MPa或更低、1.5 MPa或更低、1.4 MPa或更低、1.3 MPa或更低、1.2 MPa或更低、1.1 MPa或更低、1 MPa或更低、0.9 MPa或更低、0.8 MPa或更低、0.7 MPa或更低、0.6 MPa或更低、或0.5 MPa或更低)。由本文所述組成物製備的矽水凝膠隱形眼鏡之彈性模數範圍可從上述任何一個最小值至上述任何一個最大值。例如，由本文所述組成物製備的矽水凝膠隱形眼鏡可具有彈性模數為自0.25 MPa至1.75 MPa(例如，自0.25 MPa至1 MPa、自1 MPa至1.75 MPa、自0.25 MPa至0.75 MPa、自0.75 MPa至1.25 MPa、自1.25 MPa至1.75 MPa、自0.5 MPa至1.25 MPa、或自0.75 MPa至1 MPa)。

由本文所述組成物製備的矽水凝膠隱形眼鏡可例如具有含水量為15%或更高(例如，20%或更高、25%或更高、30%或更高、35%或更高、40%或更高、45%或更高、50%或更高、55%或更高、60%或更高、65%或更高、或70%或更高)。在一些實例中，由本文所述組成物製備的矽水凝膠隱形眼鏡可具有含水量為80%或更低(例如，75%或更低、70%或更低、65%或更低、60%或更低、55%或更低、50%或更低、45%或更低、40%或更低、35%或更低、30%或更低、或25%或更低)。由本文所述組成物製備的矽水凝膠隱形眼鏡之含水量範圍可從上述任何一個最小值至上述任何一個最大值。例如，由本文所述組成物製備的矽水凝

膠隱形眼鏡可具有含水量自15%至80%(例如，自15%至45%、自45%至80%、自15%至30%、自30%至45%、自45%至60%、自60%至80%、自25%至8%、自15%至60%、或自25%至70%)。

由本文所述組成物製備的矽水凝膠隱形眼鏡可例如具有平均水接觸角為70度或更小(例如，65度或更小、60度或更小、55度或更小、50度或更小、45度或更小、40度或更小、35度或更小、30度或更小、25度或更小、20度或更小、15度或更小、或10度或更小)。

在一些實例中，由本文所述組成物所製備之矽水凝膠隱形眼鏡可進一步包含含聚矽氧之乙烯基單體、含聚矽氧之巨分子單體、含聚矽氧之預聚合物、親水性乙烯基單體、疏水性乙烯基單體、親水性預聚合物、交聯劑、抗微生物劑、鏈轉移劑、自由基引發劑、UV-吸收劑、抑制劑、填料、可見度著色劑、生物活性劑、可浸出潤滑劑、或彼等之組合。

在一些實例中，本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物包含二或更多個在結構上不同且彼此化學鍵合之聚合物鏈(嵌段)。在某些條件下，光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物可分離成各種有序結構。

在一些實例中，有序的嵌段共聚物結構透過化學反應諸如光化可固化的基團之交聯(圖3)、取代反應、加成反應、「鏈擊反應」、聚合反應、或任何本領域已知的化學反應實質上被鎖定在位置上。在一些實例中，將包含具有

可交聯之聚甘油支鏈的PDMS的嵌段共聚物在極性溶劑及/或極性單體中自組裝以形成具有雙連續或多相結構的囊泡。在某些實例中，藉由引發含本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之單體溶液的聚合來達成聚合誘導的自組裝(PISA)。

當同一材料需要兩種基本不同的性能時，這些具有雙連續相的有序結構特別適於用途和設備。例如，雙連續材料可用於聚合物電解質膜的領域，其需要離子的有效傳輸並同時具有彈性機械性能。對於聚電解質，理想為存在適於不間斷的離子傳導途徑之連續相，同時還具有可提供機械強度的第二相。雙連續材料亦可用於需要質量傳送具有顯著不同之物理或化學性質的化學物質的情況(例如，溶解度、極性、非極性、酸度、鹼度，藥理活性、分子大小/分子量、沸騰物理狀態(氣體、液體、固體))。例如，可能期望具有適於親水性物質之質量傳送的一個相，同時具有適於親脂性物質之質量傳送的第二相。在某些應用中，期望具有能夠有效質量傳送之氣態物質、液體物質、和固體物質的材料。例如，能夠有效質量傳送氧、抗微生物劑、抗真菌劑、及抗病毒劑、液體(例如，液體嘌呤)、以及氣體(氧氣、CO_2)的傷口敷料將在促進傷口癒合方面非常有效。

抗微生物劑的實例包括但不限於(新黴素、枯草菌素、青黴素、青黴素G、阿莫西林、胺苄青黴素、氯噻青黴素、二甲苯青黴素、阿莫西林+克拉維酸鹽(Clavulanate)

(Augmentin)、替卡西林(Ticarcillin)+克拉維酸鹽、萘夫西林(Nafcillin)、頭孢呋辛(Cefuroxime)、缺乏環尿素、頭孢噻肟(Cefotaxime)、頭孢匹拉(Cefoperazone)、頭孢曲松(Cephtriaxone)、頭孢吡肟(Cefepime)、四環素、米諾四環素、去氧羥四環素、亞茲索黴素、埃雷黴素(Erithromycin)、克拉黴素、克林黴素、磺胺甲噁唑-曲美普林、塞普沙辛(Cipro)、諾氟沙星、氧氟沙星(Ofloxacin)、左旋氧氟沙星、鏈黴素、妥布黴素(Tobramycin)、健他黴素、阿米卡星(Amikacin))。抗真菌劑的實例包括但不限於(兩性黴素B、殺念珠菌素、聯苯苄唑、阿爾巴康唑(Albaconazole)、阿曼他丁、安普那韋(Amprenavir)、阿扎那韋(Atazanavir)、依法韋倫(Efavirenz)、依巴他濱(Ibacitabine)、阿比朵爾(Umifenovir)、阿巴芬淨(Abafungin)、環吡酮(Ciclopirox)、諾韋(Norvir)、培拉米韋(Peramivir)、鬼臼毒素、沙奎那韋(Saquinavir)、索非布韋(Sofosbuvir))。抗病毒劑的實例包括但不限於(阿昔洛韋(Acyclovir)、三氟吡啶(Trifluridine)、扎那米韋(Zanamivir)、利巴韋林(Ribavirin)、替諾福韋(Tenofovir)、曲曼他定(Tromantadine))。

在需要以下一或多種物質的質量轉移之情況下，亦可使用雙連續或多連續多相材料：離子物質、氣體、氧氣、藥理活性物質、生物分子物種、和流體。離子物質的實例包括但不限於鉀鹽、鈉鹽、鈣鹽、鎂鹽、銀鹽、銅鹽、鐵鹽、鋁鹽、氯化物鹽、溴化物鹽、氟化物鹽、碘化物鹽、

硫鹽、磷酸鹽、和硼酸鹽。氣體的實例包括但不限於CO_2、NO(一氧化氮)、N_2O(一氧化二氮)、NO_2(二氧化氮)、水蒸氣、O_2、O_3、NH_3、三氟化硼(BF_3)、六氟化硫(SF_6)、矽烷(SiH_4)、四氯化矽($SiCl_4$)、四氟化矽(SiF_4)、PH_3、光氣($COCl_2$)、一氧化碳(CO)、二氧化硫(SO_2)、甲烷(CH_4)、乙烷(C_2H_6)、丙烷(C_3H_8)、環丙烷(C_3H_6)、丁烷(C_4H_{10})、環丁烷(C_4H_8)、乙炔、氯、氟、氬、氖、氮、氡、氙、氰化氫、硫化氫、HCl、HF、HBr、氮(N_2)、氫(H_2)、氯氟烴(CFC)、和氫氯氟烴(HCFC)，

本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物包含拴在聚矽氧烷(例如，PDMS)主鏈上之一或多個聚甘油支鏈。因為親水性聚甘油支鏈化學固定在聚矽氧烷鏈上，由這些材料製成之隱形眼鏡和膜的潤滑性比由其他矽水凝膠材料製成之隱形眼鏡在使用時更能抵抗失效或潤滑性變化。

例如，由本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物製備之隱形眼鏡和膜可展現優於其中使用帶有PEG鏈的PDMS可改善表面潤滑性的隱形眼鏡和膜之性能(例如，US 8231218、US 8552085、及US 9804417中所描述之)，如上所述，因為PEG易於氧化降解。由本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物生產之隱形眼鏡和膜也是對使用帶有PVP鏈的PDMS製備之隱形眼鏡和膜的改良(例如，US 6,367,929中所描述之)，因為PVP可從那些矽水凝膠鏡片中浸出。

此外，由於可為疏水性的聚矽氧烷預聚合物和可為親水性的聚甘油側鏈，本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物可具有兩親性質。本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之兩親性質可促進由其所製備的矽水凝膠材料中的微觀相分離成為富含矽的微觀相和親水性微觀相。由於存在共連續的兩相結構(在微觀尺度上)，矽水凝膠材料可具有較高的氧和離子滲透率。

本文所述包含位於聚甘油接枝上的光化可交聯的基團之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物可用於製備具有優異潤濕性的矽水凝膠。另外，長期以來一直認為若兩種類型之鏡片的含水量均>70%則矽水凝膠隱形眼鏡和非矽水凝膠隱形眼鏡的透氧率Dk大致相同(Morgan et al. *Cont. Lens Anterior Eye* 1998, *21*, 3-6; Sweeney et al. *Contact Lens Spectrum*, February 1, 2006; Jones, *Contact Lens Spectrum,* September 2002)。此外，先前認為為了使矽水凝膠隱形眼鏡的Dk >60 barrer，矽水凝膠隱形眼鏡的含水量必需為45%以下或80%以上。然而，本文所述之某些矽水凝膠組成物的Dk為90 barrer而含水量為66%，顯示先前關於矽水凝膠Dk和含水量的概念是不完整的。

製作方法

本文亦描述製備本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物、矽水凝膠組成物、及/或互穿聚合物網之方法，以及包含所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌

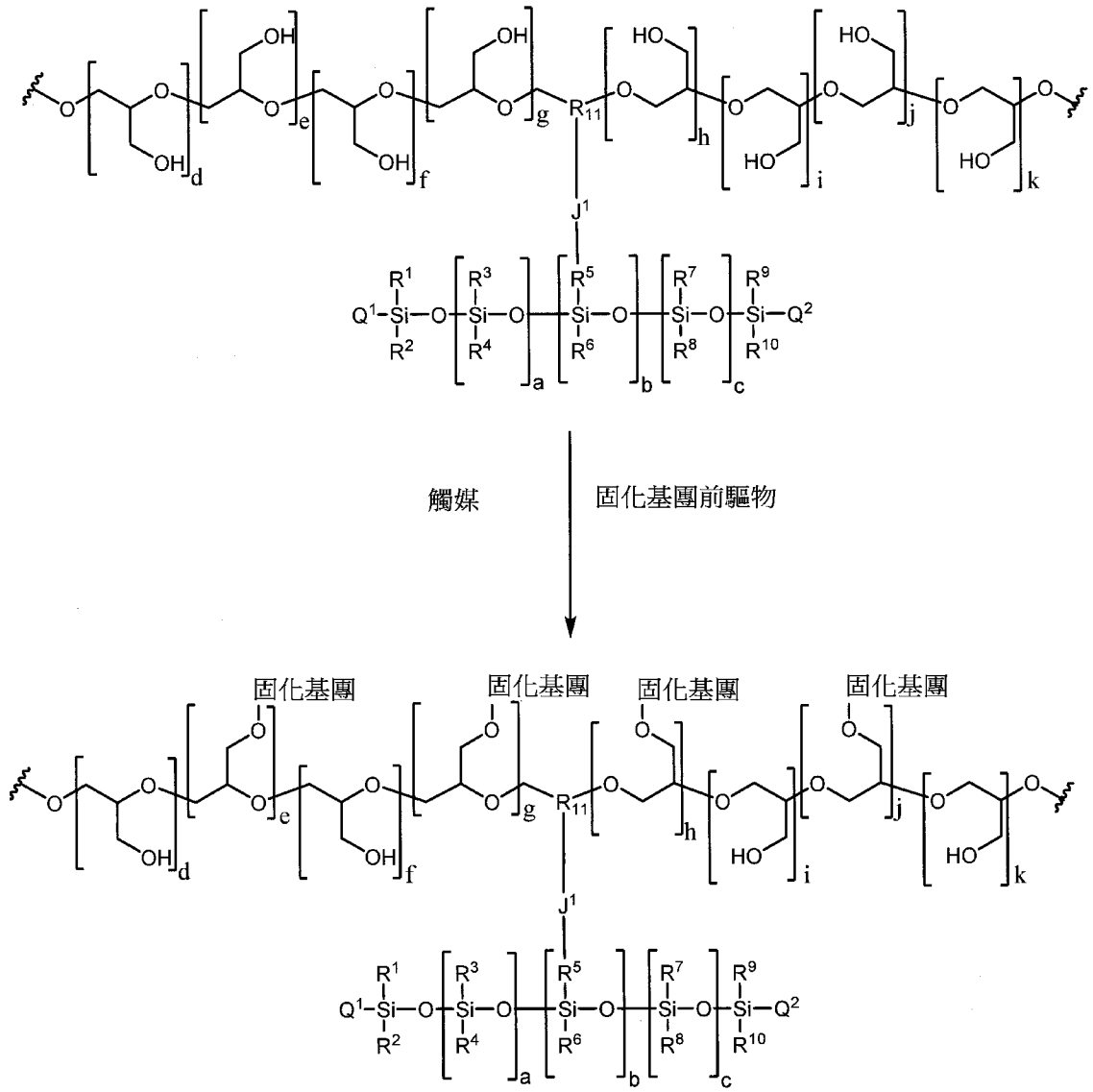
段共聚物、矽水凝膠組成物、及/或互穿聚合物網之裝置。

例如，可藉由使包含聚甘油側鏈之聚矽氧烷聚合物與觸媒和固化基團前驅物(例如，烯鍵式不飽和試劑)接觸來製備光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。

可使用任何合適的觸媒來促進PDMS-PGLY與固化基團前驅物(例如，酸酐和其他官能化試劑)的反應。例如，可使用小分子觸媒諸如三乙胺、吡啶、二甲基胺基吡啶(DMAP)、及二月桂酸二丁基錫(DBTDL)。在一些實例中，小分子觸媒可被聚合物負載的觸媒置換。例如，聚苯乙烯負載的DMAP可用作觸媒。聚合物負載的觸媒的優點是易於與反應產物分離。

可使用任何數量之其他烯鍵式不飽和試劑作為固化基團前驅物，以生產光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。例如，固化基團前體可包含蘋果酸酐、甲基丙烯酸酐、2-甲基丙烯酸異氰酸根合乙酯(IEM)、丙烯醯氯、烯丙基溴、烯丙基氯、乙烯基苄基氯、或烯鍵活化的酯(例如，N-丙烯醯氧基琥珀醯亞胺、N-(甲基丙烯醯氧基)琥珀醯亞胺)。

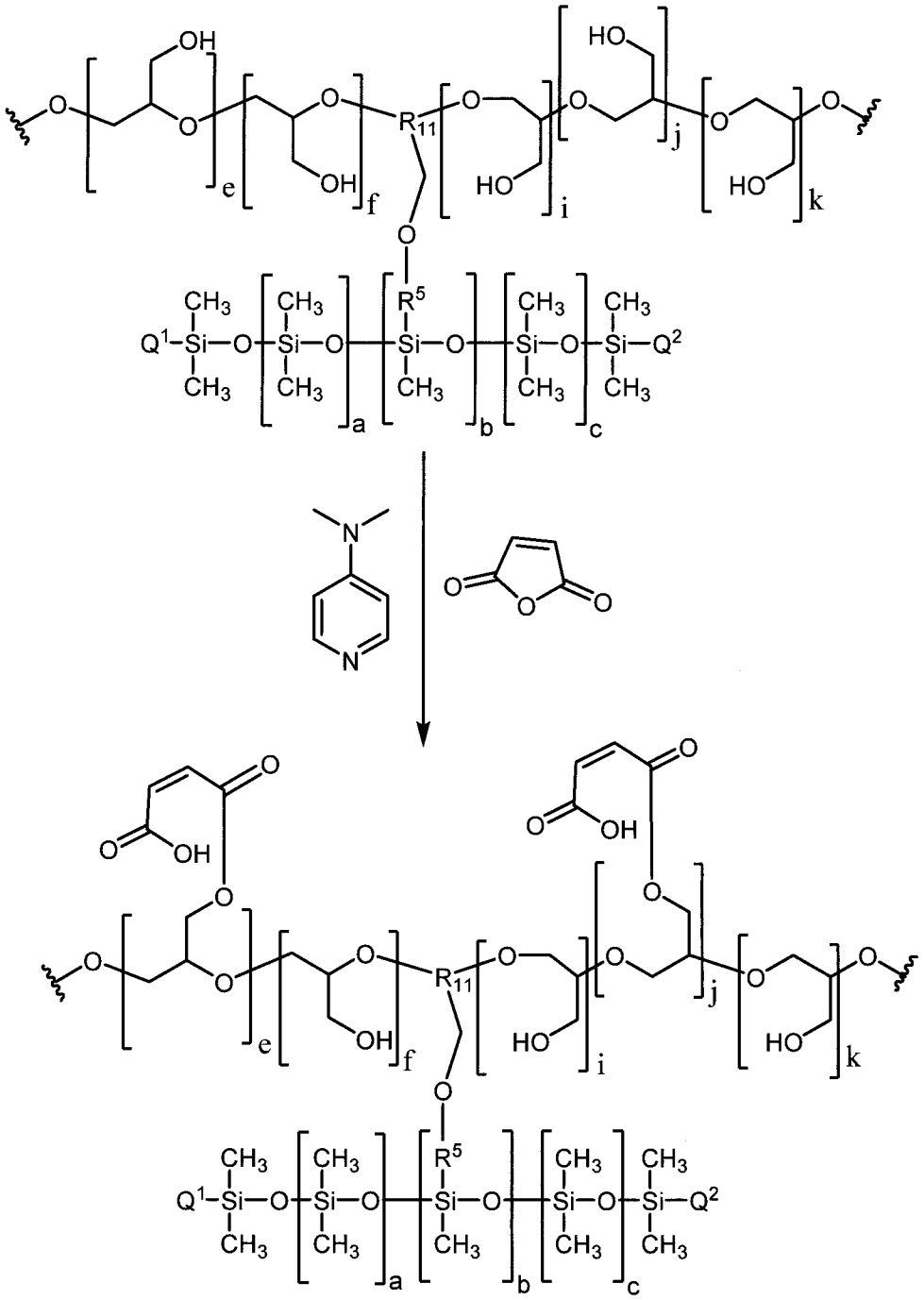
在一些實例中，可使用流程圖3中所示之方法，藉由使包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷聚合物與固化基團前驅物和可選地觸媒接觸來製備由式I所定義之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。



流程圖3. 藉由使包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷聚合物與觸媒和固化基團前驅物接觸以形成光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。

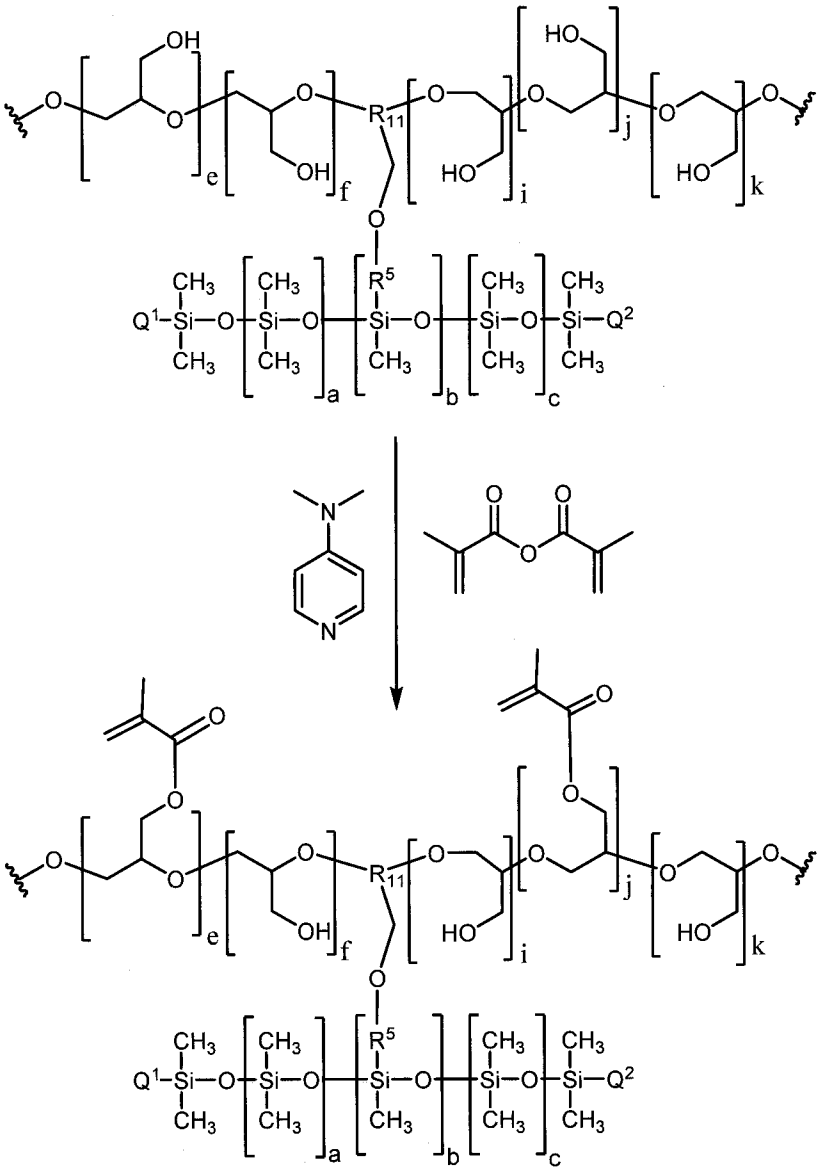
在一些實例中，可使用流程圖4中所示之方法，藉由使包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷聚合物與二甲基胺基吡啶(DMAP)觸媒和作為固化基團前驅物的順丁烯二酸酐接觸以製備由式IX所定義之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。與直鏈酸酐一樣，使用順丁烯二酸酐提供不產

生小分子副產物的附加優點。



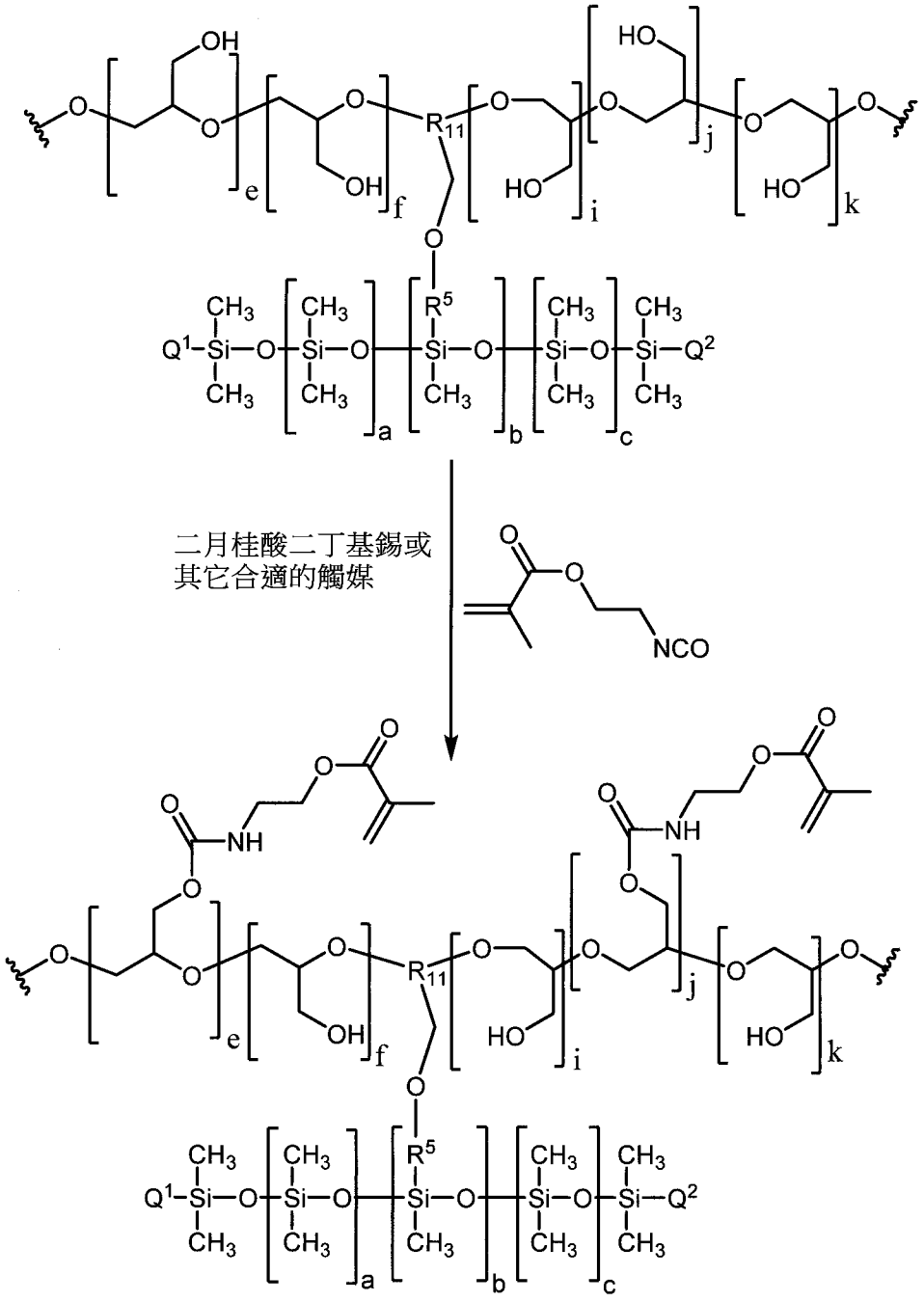
流程圖4. 藉由使包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷聚合物與作為固化基團前驅物的4-二甲基胺基吡啶(DMAP)觸媒和丙二酸酐接觸以合成由式IX所定義之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。

在一些實例中，可使用流程圖5中所示之方法，藉由使包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷聚合物與DMAP觸媒和作為固化基團前驅物的甲基丙烯酸酐接觸以製備由式X所定義之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。



流程圖5. 藉由使包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷聚合物與DMAP觸媒和作為固化基團前驅物的甲基丙烯酸酐接觸以合成由式X所定義之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。

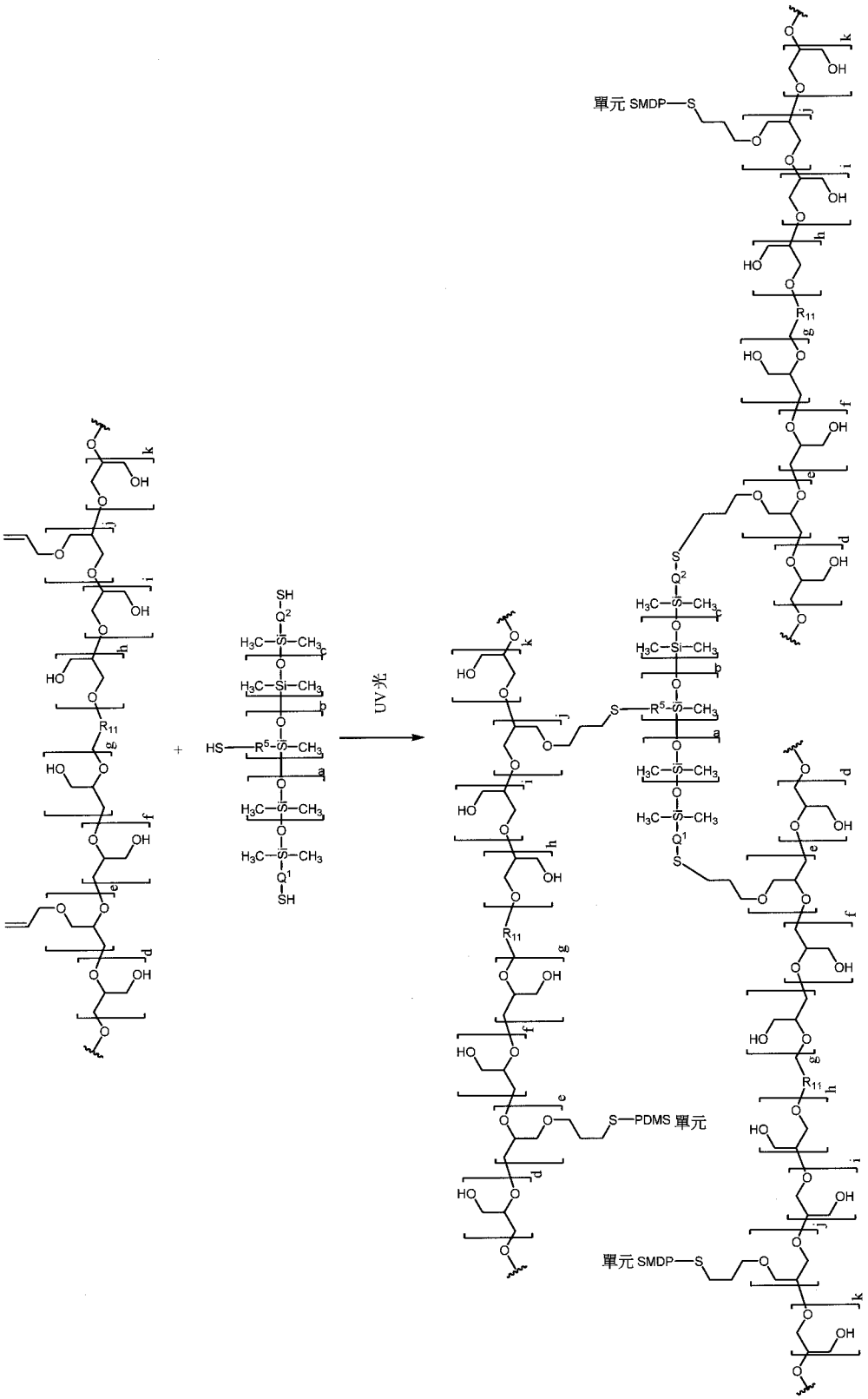
在一些實例中，可使用流程圖6中所示之方法，藉由使包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷聚合物與二月桂酸二丁錫(DBTDL)或其他合適的觸媒和作為固化基團前驅物的2-甲基丙烯酸異氰酸根合乙酯(IEM)接觸以製備由式XI所定義之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。



流程圖6.藉由使包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷聚合物與二月

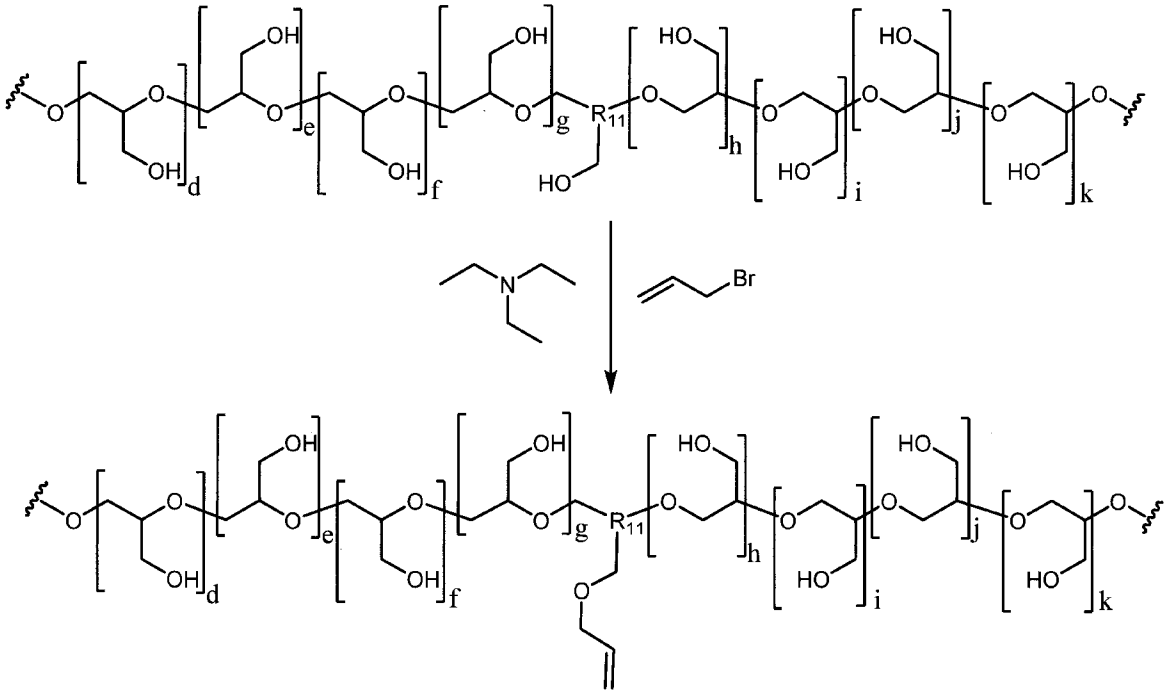
桂酸二丁錫或其他合適的觸媒和作為固化基團前驅物的2-甲基丙烯酸異氰酸根合乙酯(IEM)接觸以合成由式XI所定義之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。

在一些實例中，製造光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之方法可進一步包含製備包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷聚合物。例如，可使用流程圖7中所示之方法，藉由將硫醇官能化的聚二甲基矽氧烷與烯丙基取代的聚甘油偶聯來製備包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷聚合物。



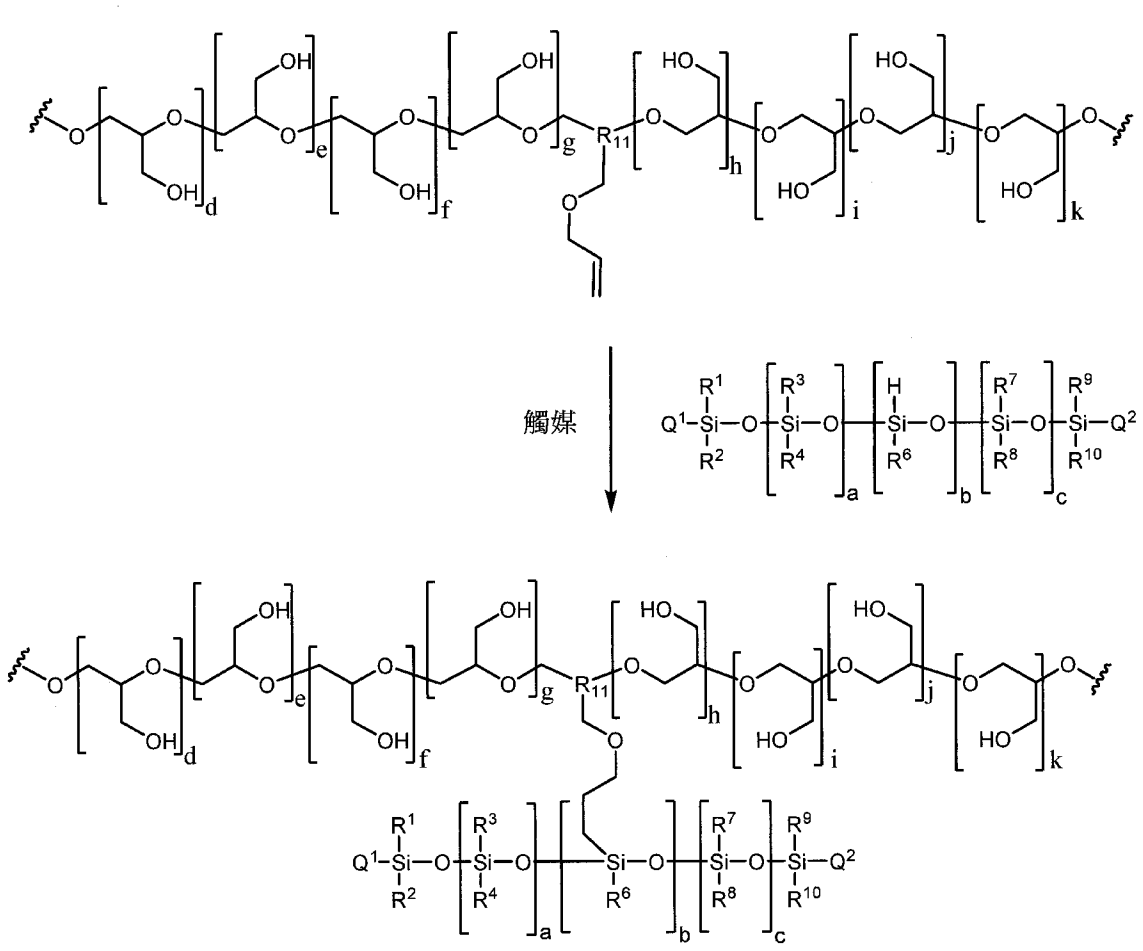
流程圖 7：硫醇官能化的聚二甲基矽氧烷與烯丙基取代的聚甘油之偶聯。

在一些實例中，該方法可進一步包含例如，藉由使聚甘油和烯丙基溴與添加的觸媒(例如，三乙胺、吡啶、Pt、或DMAP)反應或在不添加觸媒的情況下製備烯丙基取代的聚甘油。例如，烯丙基取代的聚甘油可使用流程圖8中所示之方法製備。



流程圖8：烯丙基取代的聚甘油之合成。

在一些實例中，製造光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之方法可進一步包含製備包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷聚合物。例如，可使用流程圖9中所示之方法，藉由將硫醇官能化的聚二甲基矽氧烷與烯丙基取代的聚甘油(可如流程圖8中所示製備)偶聯來製備包含聚甘油側鏈的聚矽氧烷聚合物，其中觸媒可例如，包含Pt。



流程圖9：由烯丙基取代的聚甘油和具有甲基氫矽氧烷單元的PDMS合成PDMS-PGL。

在某些條件下，帶有聚甘油側鏈(或取代的聚甘油側鏈)之聚矽氧烷嵌段共聚物可透過排斥不混溶之嵌段而分離成各種有序結構，如圖1-圖3所示。

在一些實例中，有序的嵌段共聚物結構可透過化學反應諸如光化可固化的基團之交聯(圖3)、取代反應、加成反應、「點擊反應」、聚合反應、或任何數量之本領域已知的化學反應而實質上鎖定於位置。在一些實例中，包含具有光化可交聯的聚甘油支鏈之聚矽氧烷(例如，PDMS)之光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物可在極性溶

劑中及/或在極性單體的存在下自組裝以形成具雙連續或多相結構的囊泡。例如，可藉由含有本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之單體溶液的聚合來達成聚合誘導自組裝(PISA)。

本文亦揭示由本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物所製備熱穩定之雙連續相膜的方法，其中該熱穩定之雙連續相膜具有實質上不間斷的離子傳導導管和不間斷的氧傳輸通道。可藉由交聯反應及/或聚合將雙連續膜結構鎖定於位置或實質上鎖定於位置。所得材料可形成囊泡，其中外殼係由聚甘油鏈所組成而內芯係由聚矽氧烷(例如，聚二甲基矽氧烷)鏈所組成。囊泡可形成聚集體，然後可將其交聯/聚合以產生適合用作隱形眼鏡和各種生物醫學應用之穩定結構。自組裝的程度可透過添加諸如單體、溶劑、和聚合物之材料來改變。自組裝的程度亦可透過添加各種化學物質、改變pH、改變離子強度、改變溫度及/或改變壓力來改變。在一些實例中，囊泡可由於多種因素(例如，熱應力、化學應力、電應力、機械應力諸如壓力等)而倒置、破壞、或損壞。囊泡穩定性可受環境因素諸如溫度和壓力以及化學組成物(例如，鹽、溶劑、單體、緩沖劑、聚合物、生物分子)之影響。因此，這些因素可增加或減少囊泡穩定性。囊泡之穩定性可透過交聯反應而增加或實質上永久不變。在親水性溶劑(例如，極性溶劑)中，囊泡的內芯將包含疏水性區域(例如，聚矽氧烷諸如PDMS)而外殼將包含親水性區域(例如，聚

甘油)。透過添加疏水性比親水性強的物質來降低化學環境之極性可導致囊泡(其中外殼包含疏水區域(例如，聚矽氧烷諸如PDMS)而內芯包含親水區域(例如，聚甘油))。在使外殼交聯時，在隱形眼鏡使用條件下，內芯被捕獲且不會遷移到囊泡之表面。交聯/聚合可藉由多種手段來達成，諸如通常在光引發劑存在下之光聚合反應。

本文亦揭示例如藉由使本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物交聯來製備矽水凝膠組成物之方法。在一些實例中，製造矽水凝膠組成物之方法可包含將引發劑(例如，光引發劑、熱引發劑、或其他合適的引發劑)和交聯劑與任何光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物混合以形成混合物並使該混合物交聯以形成(交聯)矽水凝膠組成物。交聯可例如借助多種能量形式(例如，熱能、可見光能、X射線、伽馬射線、微波、超音波能)進行。在一些實例中，交聯可包含UV固化(例如，透過UV照射混合物)而引發劑可包含光引發劑。在UV固化的情況下，光引發劑之使用是可選的，但在不添加光引發劑的情況下之UV固化通常是緩慢且低效的。

合適的光引發劑包括但不限於：苯乙酮；茴香醚；蒽醌；安息香；安息香甲基醚；安息香乙醚；安息香異丁醚；二乙氧基苯乙酮；苯甲醯氧化膦；1-羥基環己基苯基酮；二苯甲酮/1-羥基環己基苯基酮之50/50摻合物；2,2-二乙氧基苯乙酮；4,4'-二羥基二苯甲酮；2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮；4-(二甲胺基)-二苯甲酮；4,4'-二甲基-苄

基；2,5-二甲基二苯甲酮；3,4-二甲基二苯甲酮；二苯基(2,4,6-三甲基苯甲醯基)氧化膦/2-羥基-2-甲基苯乙酮；50/50摻合物；4'-乙氧基苯乙酮；3'-羥基苯乙酮；4'-羥基苯乙酮、3-羥基二苯甲酮；4-羥基二苯甲酮；1-羥基環己基苯基酮；2-甲基-4'-(甲硫基)-2-嗎啉代苯乙酮；菲醌、4'-苯氧基-苯乙酮；硫吨喔-9-酮；DARACURE®類(例如DARACURE® 1173)；Irgacure®類(例如，Irgacure 1173及Irgacure® 2959)；及UV/可見光光引發劑(可得自Spectra Group並以商品名H-Nu 470、H-Nu 535、H-Nu 635販賣)。

熱引發劑之實例包括但不限於偶氮型引發劑諸如：2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)、2,2'-偶氮雙(2-甲基丙腈)、2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)、偶氮雙異丁腈(商品名VAZO 64)；2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)(商品名VAZO 67)；2-2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)(商品名VAZO 52)；和1,1'-偶氮雙(氰基環己烷)(商品名VAZO 88)。在一些實例中，熱引發劑是2,2'-偶氮雙-(異丁腈)(AIBN)。

其他類型的引發劑包括有機過氧化合物諸如：過氧化苯甲醯；Luperox叔丁基過氧化氫；過乙酸叔丁酯、過氧化新癸酸叔丁酯；過氧新戊酸叔丁酯；碳酸叔丁基過氧異丙酯；過氧化氫異丙苯；2,5-二(叔丁基過氧)-2,5-二甲基-3-己炔；過氧化二異丙苯；2,5-雙(叔丁基過氧)-2,5-二甲基己烷；2,5-雙(叔丁基過氧)-2,5-二甲基己烷；1,1-雙(叔丁基過氧)-3,3,5-三甲基環己烷；1,1-雙(叔丁基過氧)環己烷；過氧化叔丁基；過氧化月桂酸酯等。許多基於過氧之

引發劑以商品名Luperox販售，可得自ARKEMA。

交聯劑包括例如，乙烯基交聯劑、雙官能異氰酸酯交聯劑、雙官能環氧化物交聯劑、雙官能鹵烷(例如，雙官能醯鹵)、雙官能酐、雙-鹵代-烷基衍生物、活化的酯、或能夠與聚甘油OH基團形成化學鍵的任何雙官能試劑。

乙烯基交聯劑的實例包括但不限於：乙二醇二甲基丙烯酸酯；三甘醇二甲基丙烯酸酯；二甘醇二甲基丙烯酸酯；1,3-甘油二甲基丙烯酸酯；1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯；1,12-十二烷二醇二甲基丙烯酸酯；三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯；聚(乙二醇)(400)二甲基丙烯酸酯；異佛酮胺基甲酸酯二甲基丙烯酸酯；N,N'-亞甲基雙丙烯醯胺；1,6-六亞甲基雙甲基丙烯醯胺；N,N'-六亞甲基雙甲基丙烯醯胺；N,N'-異戊烯基雙甲基丙烯醯胺；N,N'-九亞甲基雙丙烯醯胺-二甲苯二丙烯醯胺；1,10-癸二醇二丙烯酸酯；1,2-丙二醇二丙烯酸酯；1,3-丁二醇二丙烯酸酯；1,3-丙二醇二丙烯酸酯；1,4-環己烷二甲基二丙烯酸酯；1,5-戊二醇二丙烯酸酯；1,9-壬二醇二丙烯酸酯；2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-1,6-己二醇二丙烯酸酯；2,2,3,3-四氟-1,4-丁二醇二丙烯酸酯；2-丁烯-1,4-二丙烯酸酯；三丙烯酸二丙二醇酯中的脂肪族胺基甲酸酯丙烯酸酯；二乙二醇二丙烯酸酯；二丙烯酸乙烯酯；新戊二醇二丙烯酸酯；山梨糖醇二丙烯酸酯；六亞甲基六丙烯酸二甲酯；巰基二乙二醇二丙烯酸酯；四乙二醇二丙烯酸酯；三乙二醇二丙烯酸酯；甲基丙烯酸雙酚A縮水甘油酯；季戊四醇四甲基丙烯酸酯；1,3-

二乙烯基四甲基-二矽氧烷；3-甲基丙烯醯氧基丙基三-(乙烯基二甲基甲矽烷氧基)矽烷；1,1,5,5-四氫全氟-1,5-戊二醇二甲基丙烯酸酯；2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-1,6-己二醇二丙烯酸酯；2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯。

雙官能異氰酸酯交聯劑之實例包括但不限於：異佛酮二異氰酸酯(IPDI)、六亞甲基二異氰酸酯(HDI)、亞甲基二環己基二異氰酸酯、甲苯二異氰酸酯(TDI)、甲苯-2,4-二異氰酸酯、甲苯-2,6-二異氰酸酯、反-1,4-環己烯二異氰酸酯、聚(丙二醇)、亞甲基甲苯2,4-二異氰酸酯封阻、1,4-二異氰酸根合丁烷、1,8-二異氰酸根合辛烷、1,3-雙(1-異氰酸根合-1-甲基乙基)苯、2,2,4-三甲基六亞甲基二異氰酸酯、2,4,4-三甲基六亞甲基二異氰酸酯、1,4-亞苯基二異氰酸酯、1,3-亞苯基二異氰酸酯、m-亞二甲苯基二異氰酸酯、和亞甲基二苯基二異氰酸酯(MDI)。

雙官能環氧化物交聯劑之實例包括但不限於：二縮水甘油醚、雙酚A二縮水甘油醚、甘油二縮水甘油醚、間苯二酚二縮水甘油醚、二縮水甘油醚、雙(3,4-環氧環己基甲基)己二酸酯、聚(乙二醇)二縮水甘油醚、雙[4-(縮水甘油氧基)苯基]甲烷、1,3-丁二烯二環氧化物、1,4-丁二醇二縮水甘油醚、1,4-丁二醇二縮水甘油醚、1,3-丁二醇二縮水甘油醚、雙酚F二縮水甘油醚、雙酚A 丙氧基二縮水甘油醚、新戊二醇二縮水甘油醚、N,N-二縮水甘油-4-縮水甘油氧基苯胺、4,4'-異丙二烯二酚二縮水甘油醚、聚(丙二

醇)二縮水甘油醚、二環戊二烯二氧化物、1,2,5,6-二環氧環辛烷、1,2,7,8-二環氧辛烷、1,2-環己烷二羧酸二縮水甘油酯、3,4-環氧環己基甲基3,4-環氧環己烷羧酸酯、2,5-雙[(2-環氧乙烷基甲氧基)-甲基]呋喃(BOF)及2,5-雙[(2-環氧乙烷基甲氧基)甲基]-苯、聚(二甲基矽氧烷)、四縮水甘油基-4,4'-二胺基二苯甲烷(TGDDM)、三縮水甘油基胺基苯酚、e. 3-(3-環氧丙氧丙基)-1,1,1,3,5,5,5-七甲基三矽氧烷、1-環氧乙基-3,4-環氧環己烷、1,3,5-三縮水甘油基異氰脲酸酯、PC-1000環氧矽氧烷單體(可得自Polyset)、PC-1035環氧矽氧烷單體(可得自Polyset)、聚(二甲基矽氧烷)、二縮水甘油醚封阻(平均Mn ~800，可得自SIGMA ALDRICH)、環氧封阻聚(二甲基矽氧烷)可得自Shin Etsu Silicone Company 且以商品名KF-105；X-22-163A；X-22-163B；X-22-163C；X-22-169AS；X-22-169B販賣，可得自Shin Etsu Silicone Company；雙[2-(3,4-環氧環己基)-乙基2,4,6,8-四甲基-2,4,6,8-四(丙基縮水甘油醚)環四矽氧烷。

雙官能烷基鹵化物之實例包括但不限於：1,4-二溴丁烷、1,5-二溴戊烷、1,6-二溴己烷、1,8-二溴辛烷。

雙官能醯氯之實例包括但不限於：丙二醯氯、間苯二甲醯二醯氯、癸二醯氯、十二烷二醯二氯、辛二酸二醯氯、富馬醯氯、戊二醯氯。

雙官能酸酐之實例包括但不限於：二亞乙基三胺五乙酸二酐、4,4'-(4,4'-異丙二烯二苯氧基)雙(鄰苯二甲酸

酐)、4,4'-(六氟異亞丙基)-二鄰苯二甲酸酐、雙(鄰苯二甲酸酐)、4,4'-羥基二鄰苯二甲酸酐、3,3',4,4'-聯苯四羧酸二酐、苯甲酮-3,3',4,4'-四羧酸二酐、及均苯四酸二酐。每個聚合物鏈含有二或更多個酸酐基團的聚矽氧亦可用作交聯劑。可得自Shin Etsu Silicone Company並以商品名X-22-2290AS販售之雙末端酸酐封阻的聚(二甲基矽氧烷)亦可用作交聯劑。

雙-鹵代烷基醚-衍生物的實例包括：雙(氯甲基)醚、雙(溴甲基)醚、雙(碘甲基)醚、雙(氯乙基)醚、雙(溴乙基)醚、雙(碘乙基)醚。

亦可使用活化的酯諸如：3,3'-二硫代二丙酸二(N-羥基琥珀醯亞胺酯)。

雙末端反應性聚矽氧亦可用作交聯劑。示例之帶有雙末端甲基丙烯酸酯官能基團的反應性聚矽氧以商品名X-22-164A；X-22-164B區域販賣可得自Shin Estu Silicone Company。

本文亦揭示藉由光化交聯本文所述光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物(AC-PDMS-PGLY)來製備本文所揭示之矽水凝膠組成物的方法，該方法包含：將本文所述之任何光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物與引發劑和可選的親水性單體、疏水性單體(例如，烯鍵式不飽和疏水性單體)、兩親性單體(例如，烯鍵式不飽和兩親性單體)、兩性離子單體、抗微生物單體、UV-封阻劑、藍光封阻劑、染料、顏料、溶劑、或彼等之組合混合，從而形成

混合物並使該混合物交聯以形成交聯的矽水凝膠組成物。

幾乎可使用任何親水性乙烯基單體。合適的親水性單體包含例如羥基取代的(甲基)丙烯酸(C_1至C_8)低級烷基酯、(甲基)丙烯醯胺、(低級烯丙基)(甲基)丙烯醯胺、乙氧基化(甲基)丙烯酸酯、羥基取代的(低級烷基)(甲基)丙烯醯胺、羥基取代的低級烷基乙烯基醚、乙烯基磺酸鈉、苯乙烯磺酸鈉、2-丙烯醯胺基-2-甲基丙烷磺酸、甲基乙烯基醚、乙酸乙烯酯、及甲基丙烯酸酯化的醣單體。親水性單體之實例包括但不限於N-羥乙基丙烯醯胺；N,N-二甲基丙烯醯胺(DMA)；N-乙基丙烯醯胺；N-(3-甲氧基丙基)丙烯醯胺；2-甲基丙烯酸羥乙酯(HEMA)；2-丙烯酸羥乙酯(HEA)；丙烯酸羥丙酯；甲基丙烯酸羥丙酯(HPMA)；N-[三(羥甲基)甲基]丙烯醯胺；甲基丙烯酸2-羥基丙酯三甲基銨鹽酸鹽；甲基丙烯酸二甲胺基乙酯(DMAEMA)；甲基丙烯酸甘油酯(GMA)；N-乙烯基-2-吡咯啶酮(NVP)；二甲基胺基乙基甲基丙烯醯胺；(甲基)丙烯醯胺；烯丙醇；乙烯基吡啶；N-(1,1二甲基-3-氧丁基)丙烯醯胺；丙烯酸(AA)；甲基丙烯酸(MAA)；N-(2-甲基丙烯醯氧基)乙基-N,N-二甲基胺基丙烷磺酸鹽；N-(3-甲基丙烯醯胺基)丙基-N,N-二甲基胺基丙烷磺酸鹽；N-(3-甲基丙烯醯胺基)丙基-N,N-二甲基胺基丙烷磺酸鹽；2-(甲基丙烯醯氧基)乙基磷脂醯膽鹼及3-(2'-乙烯基-吡啶基)丙烷磺酸鹽、6-O-乙烯基癸二基-D-葡萄糖、甲基丙烯酸果糖、甲基丙烯酸葡萄糖、甲基丙烯酸核糖、甲基丙烯酸甘露醇、甲基丙烯酸山

梨糖醇、甲基丙烯酸寡醣、甲基丙烯酸寡-果糖、2-乙醯乙酸基甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸四氫糠酯；2-甲基丙烯酸羥乙酯/琥珀酸酯；2-甲基丙烯酸羥乙酯磷酸酯；七-O-苄基單甲基丙烯醯基蔗糖。在一些實例中，該方法可進一步包含形成親水性單體。在一些實例中，可透過乙酸酯基團的水解(形成乙烯醇單元)使含有乙酸乙烯酯單元的共聚物親水化。 例如，聚(乙酸乙烯酯)在水解時變為親水性和水溶性。

疏水性單體之實例包括但不限於甲基丙烯酸甲酯；甲基丙烯酸縮水甘油酯；甲基丙烯酸乙酯；甲基丙烯酸丁酯；甲基丙烯酸己酯；甲基丙烯酸叔丁酯；甲基丙烯酸環己酯；甲基丙烯酸異冰片酯；2-甲基丙烯酸乙基己酯；甲基丙烯酸庚酯；八甲基丙烯酸甲酯；甲基丙烯酸月桂酯；2,2,2-甲基丙烯酸三氟乙酯；1,1-二氫全氟乙基丙烯酸酯；1H,1H,7H-十二烷基氟庚基丙烯酸酯；丙烯酸六氟異丙酯；1H,1H,2H,2H-十七氟丙烯酸癸酯；五氟苯乙烯；三氟甲基苯乙烯；丙烯酸五氟乙酯；甲基丙烯酸五氟乙酯；丙烯酸六氟異丙酯；甲基丙烯酸六氟異丙基酯(HFIPMA)；甲基丙烯酸酯官能化的氟化聚環氧乙烷；3-甲基丙烯醯氧基丙基三-(三甲基甲矽烷氧基)矽烷；3-甲基丙烯醯氧基丙基三-(三甲基甲矽烷氧基)矽烷；甲基丙烯醯氧基乙氧基三(三甲基甲矽烷氧基)矽烷；甲基丙烯酸三甲基甲矽烷基甲基酯；1H,1H,11H-甲基丙烯酸二十碳氟十一烷基酯；1H,1H,9H-十六氟壬酸丙烯酸酯；4-乙烯基苄基六氟異丙

醚；五氟苄基丙烯酸酯；甲基丙烯酸五氟苄酯；全氟環己基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸全氟環己基甲基酯；間氟苯乙烯等。

兩親性單體之實例包括但不限於2-甲基丙烯酸甲氧基乙氧基乙酯；甲基丙烯酸乙氧基乙酯；2-甲基丙烯酸(二甲基胺基)乙酯；2-甲基丙烯酸(二乙胺基)乙酯；N-[3-(二甲基胺基)-丙基]丙烯醯胺；N-[3-(二甲基胺基)丙基]甲基丙烯醯胺；羥基寡聚(乙二醇)$_6$甲基丙烯酸酯；甲氧基寡聚(乙二醇)$_8$甲基丙烯酸酯；N-(1,1-二(O-B-D-吡喃葡萄糖基氧基甲基)-1-(十一烷基胺基甲醯氧基甲基)甲基)丙烯醯胺；5-丙烯醯胺基-5-十一烷基胺基甲醯氧基甲基-2.2-二甲基-環、3-二氧雜己烷；N-(1,1-(2',3',4',6"四-O-乙醯基-B-D-吡喃葡糖基氧基-甲基)-1-(十一烷基胺基甲醯氧基甲基)-甲基)-丙烯醯胺；N-1,1-二(羥甲基甲基)-1(十一烷基胺基甲醯基氧甲基)-甲基)丙烯醯胺；N-(1,1-(2,3,4,6"-四-O-乙醯基-ft-D-吡喃葡萄糖基氧基-甲基)-1-(十一烷基胺基甲醯氧基甲基)-甲基)-丙烯醯胺；(2-羥基-3-甲基丙烯醯氧基丙基)三甲基氯化銨；丙烯醯胺官能化的聚醚胺諸如聚醚胺之丙烯醯胺衍生物。聚醚胺可得自Huntsman Chemical並以商品名「Jeffamine」販賣(聚醚胺之例子包括Jeffamine M-(600，1000，2005，2070)

兩性離子單體包括但不限於1-(3-磺丙基)-2-乙烯基吡啶甜菜鹼；N-(3-磺丙基)-N-甲基丙烯醯氧基乙基-N,N-二甲基銨甜菜鹼；及N-(3-磺丙基)-N-甲基丙烯醯胺基丙基-

N,N-二甲基銨甜菜鹼。

抗微生物單體之實例包括但不限於2(甲基丙烯醯氧基)-乙基]-三甲基氯化銨；2-(甲基丙烯醯氧基)乙基]二甲基十二烷基氯化銨；2-(甲基丙烯醯氧基)乙基]-二甲基十六烷基氯化銨；2-(甲基丙烯醯氧基)癸基]二甲基十六烷基氯化銨；2-(甲基丙烯醯氧基)-十二烷基]二甲基十六烷基氯化銨；2-(甲基丙烯醯氧基)十六烷基]二甲基十六烷基氯化銨；氯化[2-(甲基丙烯醯氧基乙基)氮雜雙環[2.2.2]銨；1-{2-[(2-甲基丙-2-烯醯)氧]乙基}吡啶-1-氯化銨；1-{2-[(2-甲基丙-2烯醯)氧]癸基}吡啶-1-氯化銨；1-{2-[(2-甲基丙-2-烯醯)氧]十二烷基}吡啶-1-氯化銨；1-{2-[(2-甲基丙-2-烯醯)氧]十六烷基}吡啶-1-氯化銨。

UV-封阻劑之實例包括：2-[3-(2H-苯並三唑-2-基)-4-羥基苯基] 乙基甲基丙烯酸；2-{2'-羥基-5'-(γ-丙氧基)-3'-叔丁基苯基}-5-甲氧基-2H-苯並三唑、2-(2H-苯並三唑-2-基)-4-甲基-6-(2-丙烯基)苯酚；及1-(2-甲基-烯丙基)-1H-苯並三唑；2-羥基-4-丙烯醯氧基-二苯甲酮)。

藍光封阻劑之實例包括但不限於各種黃色及/或橙色染料。黃色染料之實例包括但不限於：N,N-雙-(2-烯丙基碳醯甲基乙基)-(4'-苯基偶氮)苯胺；N,N-雙-(2-羥乙基)-(4-苯基偶氮)苯胺；N,N-雙-(2-乙烯基乙醯氧基乙基)-(4'-苯基偶氮)苯胺；及N-2-[3'-2''-甲基苯基偶氮)-4'-羥基苯基]乙基乙烯基乙醯胺。橙色染料之實例包括但不限於：活性橙(Reactive Orange)16、活性橙13(PROCION ORANGE

H-2R)、分散橙(disperse orange)3丙烯醯胺、分散橙3甲基丙烯醯胺、分散橙3丙烯酸酯、分散橙3甲基丙烯酸酯、分散橙25丙烯醯胺、分散橙色25甲基丙烯醯胺、分散橙色25丙烯酸酯、及分散橙色25甲基丙烯酸酯、含乙烯基碸的活性橙色染料。

溶劑包括但不限於：醇諸如甲醇、乙醇、異丙醇、1-丙醇、正丁醇、叔丁醇、叔戊醇；異戊醇；苯甲醇；2-乙基己醇乙二醇、丙二醇；乳酸乙酯、環戊酮、2-乙氧基乙醇、甘油、2-丁氧基乙醇；丙二醇單甲醚；癸醇；環己醇；二甘醇單丁醚；Glymes諸如乙二醇二甲醚；乙二醇二乙醚；二甘醇二甲醚；二丙二醇二甲醚；二甘醇二丁醚；聚(乙二醇)二甲醚；四甘醇二甲醚；乙酸乙酯；乙酸丙酯；乙酸正丁酯；乙酸叔丁酯；碳酸亞丙酯；碳酸二甲酯；碳酸二乙酯；2醋酸乙基己酯；丁內酯；丙酮，甲乙酮，環戊酮；環己酮；2-庚酮、-甲基-2-己酮；乙醯丙酮；丙酸乙酯；甲基異丁基酮；2-乙酸丁酸乙醇酯；己二酸二(2-乙基己基)酯；乙酸甲基苯酯；乳酸甲酯；乙酸己酯；二甲基甲醯胺、N-甲基吡咯啶酮、2-甲基-四氫呋喃；N,N-二甲基乙醯胺、四氫噻吩(環丁碸)、乙醯胺、二甲基乙醯胺。亦可使用一或多種溶劑之混合物。

本文亦揭示製造本文所述UV-封阻光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之方法，該方法包含將本文所述任何光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物與UV-封阻劑混合。本文亦揭示製造UV-封阻矽水凝膠組成物之方

法，該方法包含使本文所述任何UV-封阻光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物交聯。

本文亦揭示製造本文所述藍光-封阻光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之方法，該方法包含將本文所述任何光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物與藍光-封阻劑混合。本文亦揭示製造藍光-封阻矽水凝膠組成物之方法，該方法包含使本文所述任何藍光-封阻光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物交聯。

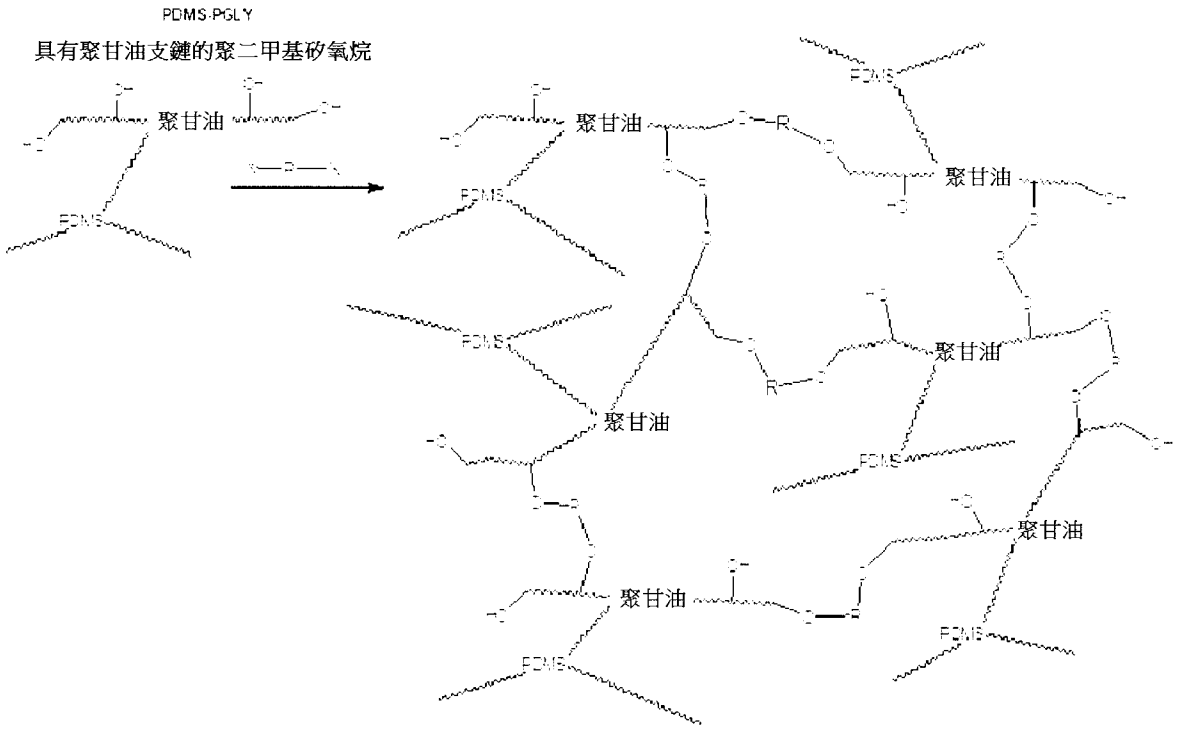
本文亦揭示製造本文所述互穿聚合物網之方法。製造互穿聚合物網絡之該方法可包含在親水性單體、疏水性單體、兩親性單體、引發劑、溶劑、或彼等之組合的存在下聚合本文所述任何光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。如本文所用，「互穿聚合物網」(IPN)廣義上是指二或更多種聚合物之緊密網絡，其中至少一種是在其他存在下合成及/或交聯的。製備IPN的技術是本領域技術人員已知的(參見例如，US 4536554；US 4983702；US 5087392；和US 5656210)。

本文亦揭示透過OH基團(來自PDMS-PGLY的OH)與合適的雙官能(bi-functional or difunctional)試劑之加成反應而由聚矽氧烷-聚甘油共聚物(PDMS-PGLY)形成交聯網之方法。此類反應係如下所示。取決於雙功能試劑(X-R-X，X-R-Y)相對於PDMS-PGLY之比例，可形成交聯網或分子量可增加而不會導致形成交聯網絡。沒有形成交聯網的分子量增加被定義為鏈延伸，其將在下面進一步討論。膠凝

是化學反應中的一個階段，由於交聯網的形成，聚合物不再能夠流動。就理論而言，膠凝的特徵是相互連接的聚合物鏈(網絡結構)形成了無法流動的無限大的分子。交聯反應可以繼續發生，超過膠凝點從而增加了聚合物網的剛性程度。流程圖10是顯示由PDMS-PGLY或AC-(PDMS-PGLY)與X-R-X反應的膠凝/交聯/交聯網絡形成之示意圖。發生膠凝的情況是：

$$\frac{[X-R-X]}{[PDMS-PGLY]} > \propto \quad \text{或} \quad \frac{[X-R-X]}{[AC-(PDMS-PGLY)]} > \propto$$

其中∝係定義為發生膠凝的臨界值。

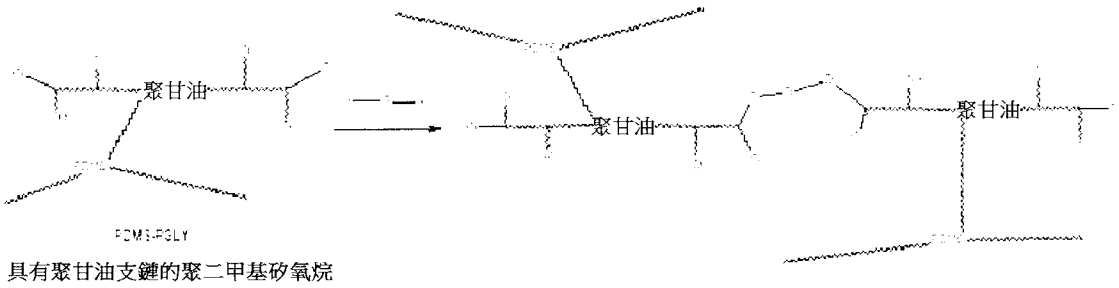


流程圖10. 由PDMS-PGLY和雙功能試劑X-R-X形成交聯網。

流程圖11中顯示PDMS-PGLY或AC-(PDMS-PGLY)透過與雙官能劑X-R-X反應之鏈延伸。在以下情況下發生鏈延伸：

$$\frac{[X-R-X]}{[PDMS-PGLY]} < \propto \quad 或 \quad \frac{[X-R-X]}{[AC-(PDMS-PGLY)]} < \propto$$

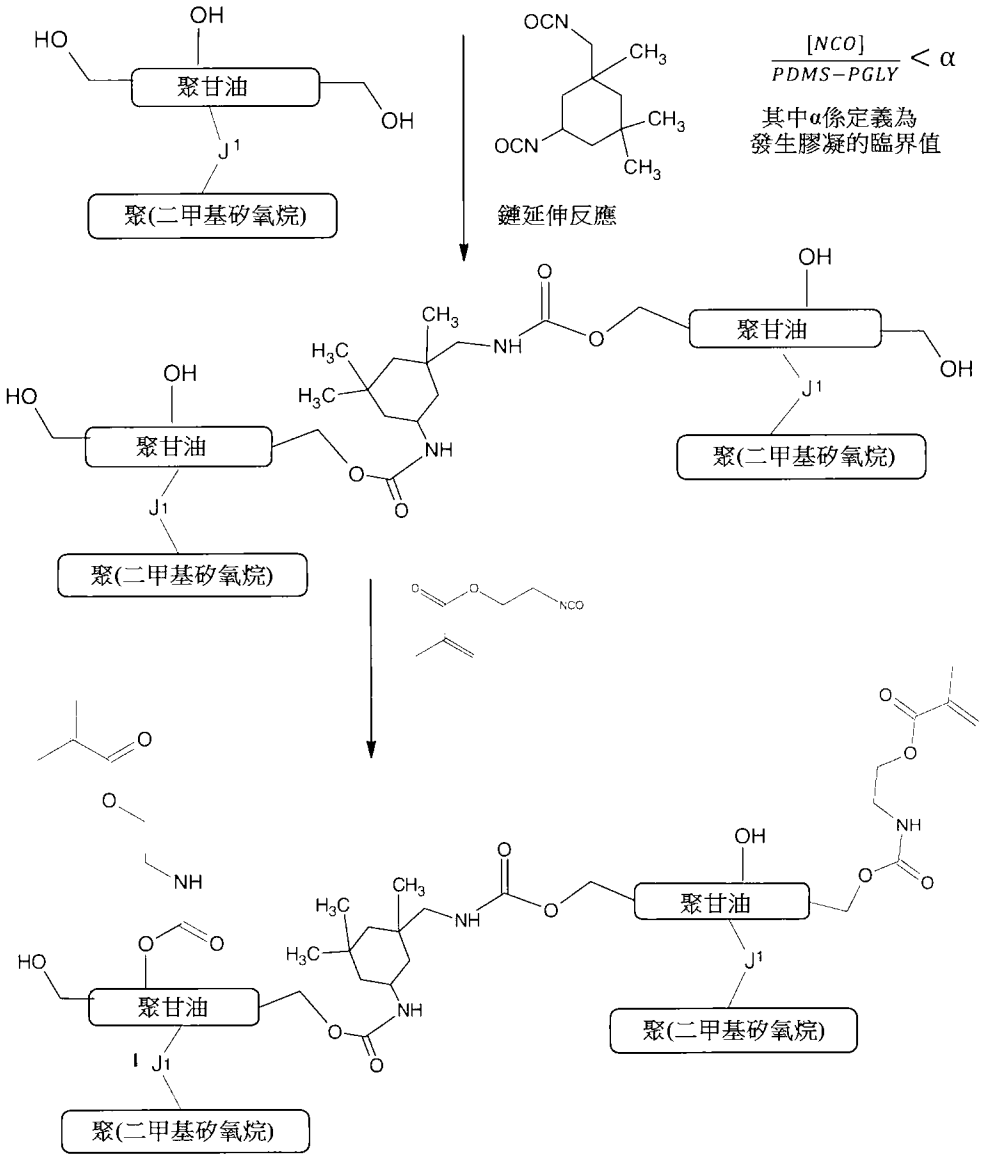
其中∝係定義為發生膠凝的臨界值。



具有聚甘油支鏈的聚二甲基矽氧烷

流程圖11.透過與雙官能試劑X-R-X反應進行鏈延伸反應。

流程圖12中顯示透過與鏈延伸劑反應而使PDMS-PGLY鏈延伸。



流程圖12.光可固化之鏈延伸聚二甲基矽氧烷-聚甘油(AC-CE-(PDMS-PGLY))的合成。

流程圖13中顯示使用IPDI作為鏈延伸劑生產AC-CE-(PDMS-PGLY)。其他二異氰酸酯諸如HDI、MDI等亦可用作鏈延伸劑。流程圖13顯示CE-PDMS之製備，接著轉化為AC-CE-PDMS-PGLY。或者，可在兩步反應順序的第一步中形成AC-PDMS-PGLY，然後在第二步中將AC-PDMS-PGLY轉化為AC-CE-PDMS-PGLY。

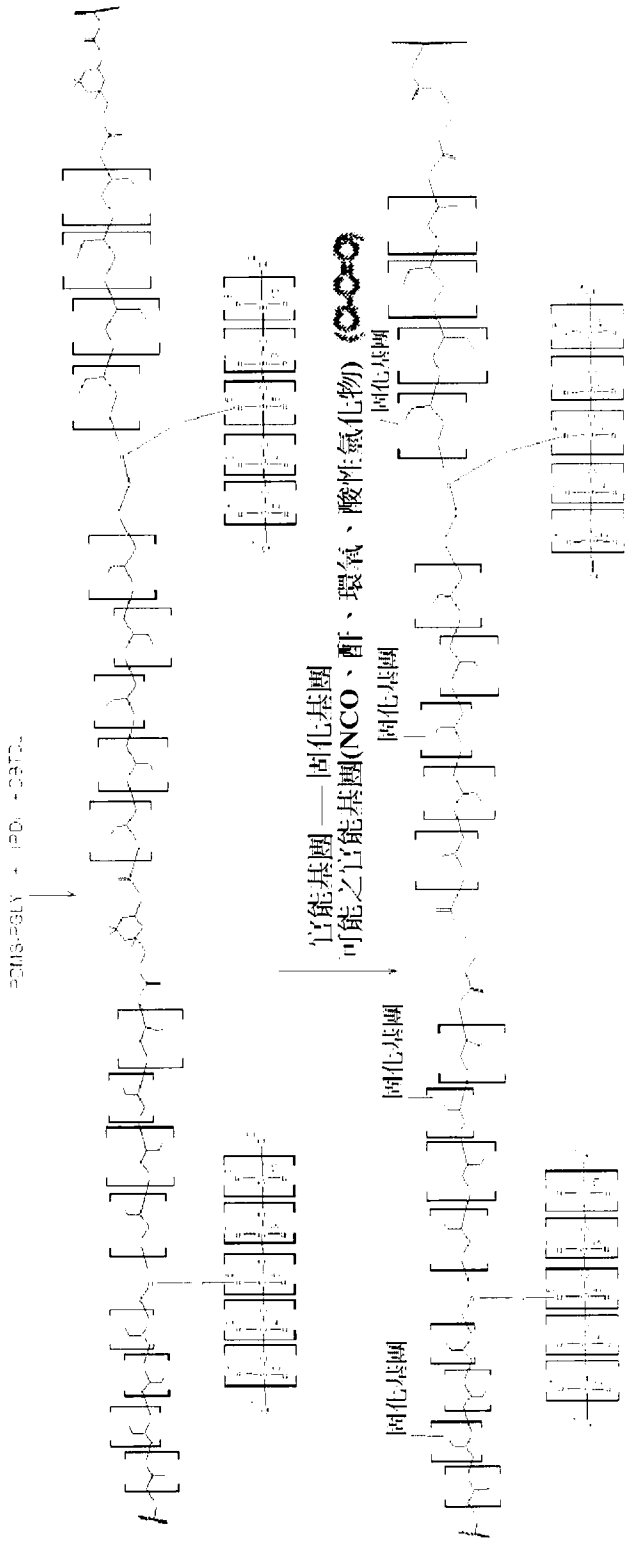
本文所述鏈延伸PDMS-PGLY共聚物在本文中被稱為「CE-PDMS-PGLY」。本發明之共聚物可透過將PDMS-PGLY與雙官能單體(X-R-Y)和可選的溶劑和觸媒混合以促進聚甘油段的OH基與雙官能單體之間的加成反應而結合在一起，並使反應進行至雙官能單體實質上被消耗為止。為了獲得鏈延伸PDMS-PGLY，如上所述，雙官能單體相對於PDMS-PGLY之比例必須足夠低以防止膠凝。

本文所述光可固化的鏈延伸共聚物在本文中被稱為「AC-CE(PDMS-PGLY)」。這些共聚物可透過將AC-(PDMS-PGLY)與雙官能單體(X-R-Y)和可選的溶劑和觸媒混合以促進聚甘油段的OH基與雙官能單體之間的加成反應而結合在一起，並使反應進行至雙官能單體實質上被消耗為止。為了獲得鏈延伸AC-(PDMS-PGLY)，如上所述，雙官能單體相對於AC-(PDMS-PGLY)之比例必須足夠低以防止膠凝。

在雙官能(X-R-Y)單體與PDMS-PGLY之比例足夠高的情況下，將形成交聯的聚合物網。雙官能單體的「R」基團可包含各種長度的烷基、芳基、和矽氧烷。X和Y可為相同或不同，且可包含以下任何官能基團：環氧、異氰酸酯、酯、活化的酯、羧酸、Br、Cl、I、酐、和醯基鹵。聚二甲基矽氧烷-聚甘油的鏈延伸嵌段共聚物可透過與任何數量之試劑諸如2-甲基丙烯酸異氰酸根合乙酯(IEM)、甲基丙烯酸酐、丙烯醯氯、4-乙烯基苄基氯、或(甲基)丙烯酸縮水甘油酯反應而進一步轉化為光可固化的材料(以

下稱為AC-CE-PDMS-PGLY)。

用於鏈延伸的雙官能試劑之實例包括但不限於雙官能乙烯基化合物、雙官能異氰酸酯、雙官能環氧化物、雙官能烷基鹵化物(例如，雙官能醯基鹵)、雙官能酸酐、雙-鹵-烷基衍生物、活化的酯、或能夠與聚甘油OH基團形成化學鍵的任何雙官能試劑。



流程圖13. 使用IPDI作為鏈延伸劑生產CE-PDMS，接著轉化為AC-CE-PDMS-PGLY。

已知可與羥基反應的雙官能試劑之實例包括但不限於

二乙烯基醚(*J Polym Environ*, 2009, *17*, 123-130)。

雙官能乙烯基醚鏈延伸劑之實例包括但不限於：乙二醇二乙烯基醚；1,-丁烷二乙烯基醚；三乙二醇二乙烯基醚；及1,4-環己烷二甲醇二乙烯基醚。

雙官能異氰酸酯鏈延伸劑之實例包括但不限於：異佛酮二異氰酸酯(IPDI)、六亞甲基二異氰酸酯(HDI)、亞甲基二環己基二異氰酸酯、甲苯二異氰酸酯(TDI)、甲苯-2,4-二異氰酸酯、甲苯-2,6-二異氰酸酯、反-1,4-環己烯二異氰酸酯、聚(丙二醇)、亞甲基甲苯2,4-二異氰酸酯封阻、1,4-二異氰酸根合丁烷、1,8-二異氰酸根合辛烷、1,3-雙(1-異氰酸根合-1-甲基乙基)苯、2,2,4-三甲基六亞甲基二異氰酸酯、2,4,4-三甲基六亞甲基二異氰酸酯、1,4-亞苯基二異氰酸酯、1,3-亞苯基二異氰酸酯、m-亞二甲苯基二異氰酸酯、和亞甲基二苯基二異氰酸酯(MDI)。

雙官能環氧化物交聯劑之實例包括但不限於：二縮水甘油醚、雙酚A二縮水甘油醚、甘油二縮水甘油醚、間苯二酚二縮水甘油醚、二縮水甘油醚、雙(3,4-環氧環己基甲基)己二酸酯、聚(乙二醇)二縮水甘油醚、雙[4-(縮水甘油氧基)苯基]甲烷、1,3-丁二烯二環氧化物、1,4-丁二醇二縮水甘油醚、1,3-丁二醇二縮水甘油醚、雙酚F二縮水甘油醚、雙酚A丙氧基二縮水甘油醚、新戊二醇二縮水甘油醚、N,N-二縮水甘油-4-縮水甘油氧基苯胺、4,4'-異丙二烯二酚二縮水甘油醚、聚(丙二醇)二縮水甘油醚、二環戊二烯二氧化物、1,2,5,6-二環氧環辛烷、1,2,7,8-二環氧辛

烷、1,2-環己烷二羧酸二縮水甘油酯、3,4-環氧環己基甲基3,4-環氧環己烷羧酸酯、2,5-雙[(2-環氧乙烷基甲氧基)-甲基]呋喃(BOF)及2,5-雙[(2-環氧乙烷基甲氧基)甲基]-苯、聚(二甲基矽氧烷)、四縮水甘油基-4,4'-二胺基二苯甲烷(TGDDM)、三縮水甘油基胺基苯酚、e. 3-(3-環氧丙氧丙基)-1,1,1,3,5,5,5-七甲基三矽氧烷、1-環氧乙基-3,4-環氧環己烷、1,3,5-三縮水甘油基異氰脲酸酯、PC-1000環氧矽氧烷單體(可得自Polyset)、PC-1035環氧矽氧烷單體(可得自Polyset)、聚(二甲基矽氧烷)、二縮水甘油醚封阻(平均Mn ~800，可得自SIGMA ALDRICH)、環氧封阻聚(二甲基矽氧烷)可得自Shin Etsu Silicone Company且以商品名KF-105；X-22-163A；X-22-163B；X-22-163C；X-22-169AS；X-22-169B販賣，可得自Shin Etsu Silicone Company；雙[2-(3,4-環氧環己基)-乙基2,4,6,8-四甲基-2,4,6,8-四(丙基縮水甘油醚)環四矽氧烷。

雙官能烷基鹵化物之實例包括但不限於：1,4-二溴丁烷、1,5-二溴戊烷、1,6-二溴己烷、1,8-二溴辛烷。

雙官能醯氯之實例包括但不限於：丙二醯氯、間苯二甲醯二醯氯、癸二醯氯、十二烷二醯二氯、辛二酸二醯氯、富馬醯氯、戊二醯氯。

雙官能酸酐之實例包括但不限於：二亞乙基三胺五乙酸二酐、4,4'-(4,4'-異丙二烯二苯氧基)雙(鄰苯二甲酸酐)、4,4'-(六氟異亞丙基)-二鄰苯二甲酸酐、雙(鄰苯二甲酸酐)、4,4'-羥基二鄰苯二甲酸酐、3,3',4,4'-聯苯四羧酸

二酐、苯甲酮-3,3',4,4'-四羧酸二酐、及均苯四酸二酐。每個聚合物鏈含有二或更多個酸酐基團的聚矽氧亦可用作交聯劑。可得自Shin Etsu Silicone Company並以商品名X-22-2290AS販售之雙末端酸酐封阻的聚(二甲基矽氧烷)亦可用作交聯劑。

雙-鹵代烷基醚-衍生物的實例包括：雙(氯甲基)醚、雙(溴甲基)醚、雙(碘甲基)醚、雙(氯乙基)醚、雙(溴乙基)醚、雙(碘乙基)醚。

亦可使用活化的酯諸如：3,3'-二硫代二丙酸二(N-羥基琥珀醯亞胺酯)。

雙末端反應性聚矽氧亦可用作鏈延伸劑。聚矽氧的反應性端基包括但不限於環氧、羧酸酐、反應性酯、和烷基鹵。帶有雙末端環氧官能基團的反應性聚矽氧之示例商品名為X-22-163；KF-105、X-22-163A；X-22-163B; 和X-22-163C，可得自Shin Estu Silicone Company。帶有雙端羧酸酐的反應性聚矽氧之示例包括：X-22-168AS、X22-168A、和X-22-168-P5B，可得自Shin Estu Silicone Company。

本文所定義鏈延伸(CE)是能夠與OH基團(例如，來自聚甘油段的OH基團)反應的雙官能反應性化合物(X-R-Y)。鏈延伸劑中的R基團可包含低分子量物質或聚合物物質。鏈延伸劑可用於將PDMS-PGLY或AC-PDMS-PGLY的單元連接在一起，例如，分別於流程圖14和流程圖15所示。

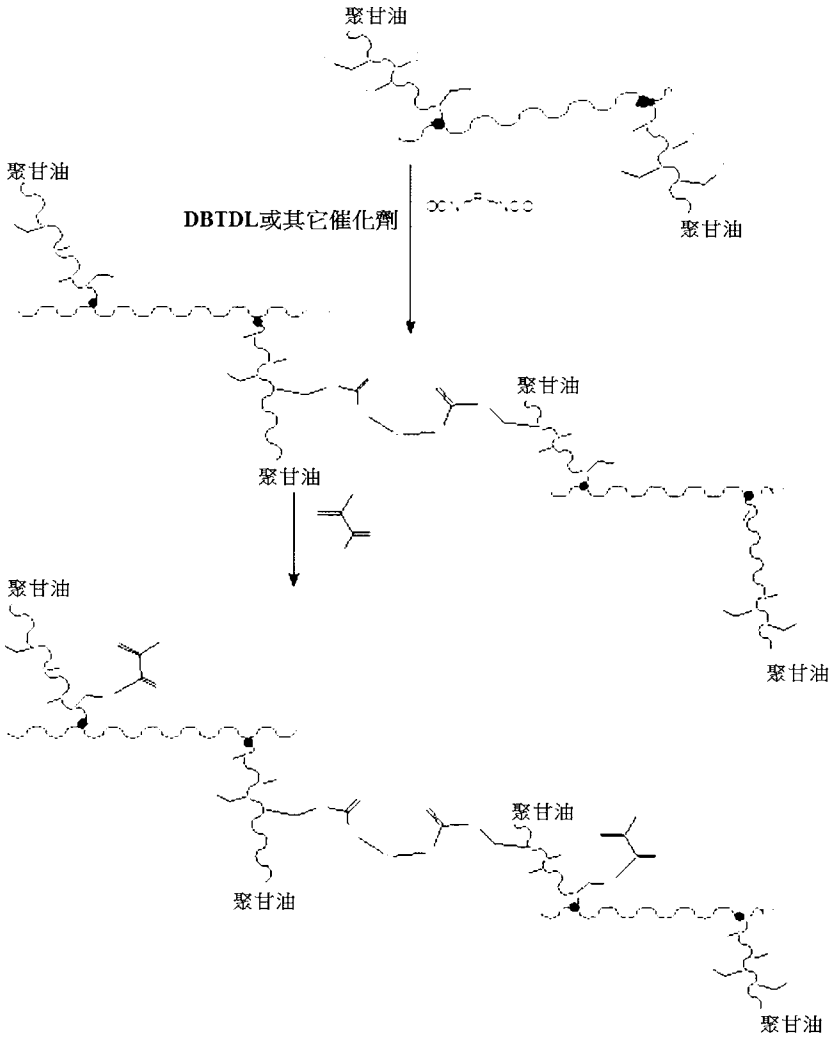
PDMS-PGLY-OH + X-R-Y + OH-PGLY-PDMS → PDMS-PGLY-O-R-O-PGLY-PDMS

流程圖14. 使用鏈延伸劑X-R-Y將PDMS-PGLY的單元連接在一起。

AC-PDMS-PGLY-OH + X-R-Y + OH-PGLY-PDMS-AC → AC-PDMS-PGLY-O-R-O-PGLY-PDMS-AC

流程圖15. 使用鏈延伸劑X-R-Y將AC-PDMS-PGLY的單元連接在一起。

流程圖16顯示PDMS-PGLY與二異氰酸酯反應，然後用甲基丙烯醯氯官能化以形成帶有聚甘油支鏈的鏈延伸光化可聚合之聚(二甲基矽氧烷)(AC-CE-PDMS-PGLY)。在鏈延伸過程中可使用任何數量的二異氰酸酯。同樣地，可使用任何數量的雙官能乙烯基單體來使共聚物光化可固化。如前所述，任何數量的試劑可用於使PDMS-PGLY鏈延伸，而任何數量的試劑可用於使共聚物光化可固化。



流程圖16：PDMS-PGLY與二異氰酸酯反應，然後用甲基丙烯醯氯官能化，以形成帶有聚甘油支鏈的鏈延伸光化可聚合之聚(二甲基矽氧烷)(AC-CE-PDMS-PGLY)。

本文亦描述根據以下步驟生產之光化可固化的矽水凝膠(AC-CE-PDMS-PGLY)：(a)將PDMS-PGLY與雙官能單體(X-R-Y)、可選的溶劑、和可選的觸媒混合以促進形成聚甘油OH段之間的化學鍵合，(b)允許反應進行直到雙官能-單體實質上被消耗，然後(c)用雙官能試劑諸如(CH2=CR-Z)將CE-PDMS官能化。官能化試劑的一些實例包括：丙烯醯氯、甲基丙烯醯氯、甲基丙烯酸縮水甘油酯、甲基丙烯酸

酐烯丙基氯、乙烯基-苄基氯、甲基丙烯酸、丙烯酸、或2-溴-甲基丙烯酸酯。

本文亦描述使用含有本文所述光化可交聯的聚甘油側支鏈之鏈延伸或非鏈延伸聚二甲基矽氧烷-聚甘油共聚物製造隱形眼鏡的方法，該方法包含以下步驟：將聚合引發劑與AC-PDMS-聚甘油以及可選地一或多種親水性單體、一或多種疏水性單體、一或多種兩親性單體、一或多種兩性離子單體；一或多種抗微生物單體、一或多種UV-封阻單體、一或多種藍光封阻單體、及一或多種交聯劑混合。交聯反應可透過雙官能乙烯基單體、雙官能異氰酸酯、雙官能環氧化物、雙官能酸酐、雙官能烷基鹵化物、或雙官能活化酯的反應而發生。

本文亦描述用於生產具有有序結構的水凝膠膜之方法，其用作醫療裝置或醫療裝置的部件。本文亦揭示透過添加或去除各種單體及/或溶劑來控制有序度之方法。此外，亦可透過升高或降低溫度來改變有序度。

本文亦描述透過升高或降低溫度或通過添加或除去各種單體或溶劑來增加或減少本文所述矽水凝膠配方的自組裝程度之方法。

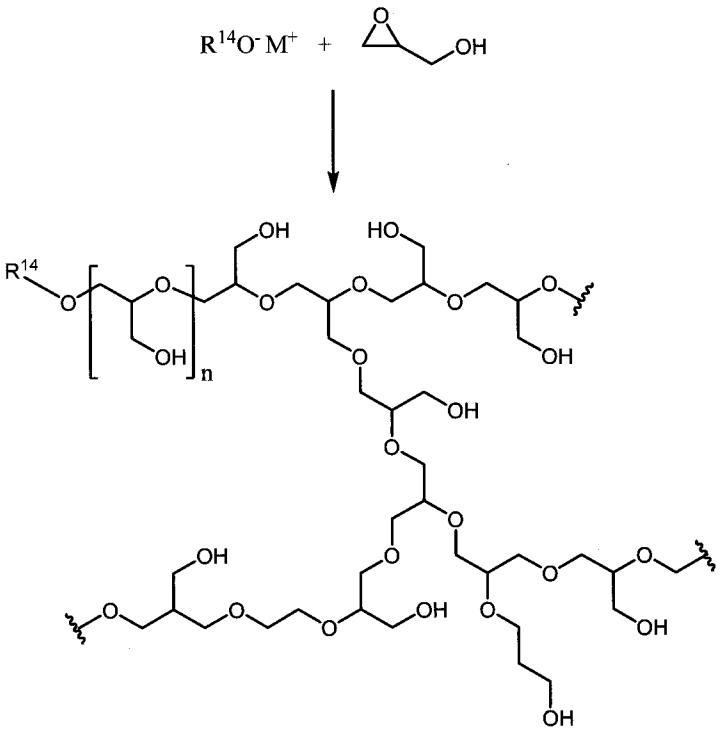
在一些實例中，該方法可進一步包含製造聚甘油，諸如直鏈或支鏈聚甘油。在一些實例中，可藉由使適於引發開環聚合的試劑與縮水甘油接觸，透過開環聚合來製造聚甘油。適於引發開環聚合反應的試劑是本領域已知的，例如包括但不限於鹼(例如，鹼金屬醇鹽、鹼金屬氫

氧化物、胺)。鹼金屬醇鹽之實例包括但不限於$NaOCH_3$、$NaOCH_2CH_3$、$KOCH_3$、$KOCH_2CH_3$、及$KOC(CH_3)_3$。鹼金屬氫氧化物的實例$R^{14}OM$其中R^{14}係H，包括NaOH、KOH、LiOH、RbOH、及CsOH。

支鏈聚甘油可藉由縮水甘油與任何數量之直鏈、支鏈或環狀一級胺或二級胺反應而形成。適於生產聚甘油的胺基環氧開環聚合引發劑之實例包括但不限於NH_3、$CH_3(CH_2)_mNH_2$ 其中 m=0-20，$(CH_3)_2CHNH_2$、環戊基-NH、環己基-NH、直鏈、支鏈或環狀二烷基胺(例如，$(CH_3(CH_2)_m)_2NH$其中m=1-20，piperidinyl)、及三烷基銨基(例如，$(CH_3)_3N$、$(CH_3CH_2)_3N$、$(HOCH_2)_3N$、$(HOCH_2CH_3)_3N$)。親核性之鹼以外的試劑亦可用於引發縮水甘油的環氧開環聚合。已知硫醇和硫醇鹽會引發縮水甘油的開環聚合。此類硫醇之實例包括但不限於直鏈、支鏈或環狀烷基取代的硫醇(例如，HSH、CH_3-SH、$CH_3(CH_2)_mS$、$(CH_3)_2CHS$、$(CH_3)_3CS$、環己基-SH)。支鏈聚甘油的分子量可在92道爾吞至1,11000道爾吞之間變化。聚甘油的分子量係由重複單元的數目和引發物種的分子量決定。

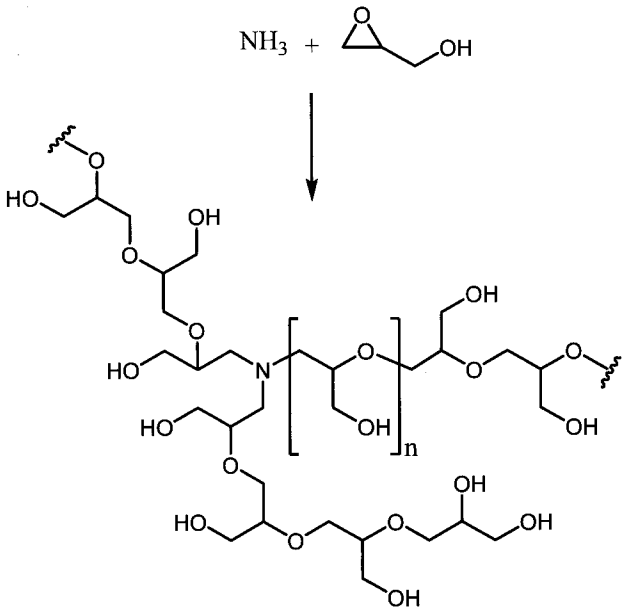
在一些實例中，聚甘油可包含由式(III)所定義之支鏈聚甘油，其可如流程圖17所示使用開環聚合反應製得，其中$R^{14}OM$為適用於引發開環聚合的鹼金屬醇鹽或鹼金屬氫氧化物試劑。R^{14}可包含例如，H、烷基、或環烷基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、烷硫基、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔

基、芳基、-C(O)NR^{x}R^y、或彼等之組合取代，而R^{x}及R^{y}係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基。在一些實例中，R^{14}可包含H、甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、仲丁基、或叔丁基。M包含鹼金屬、例如，Li、Na、K、Rb、或Cs。



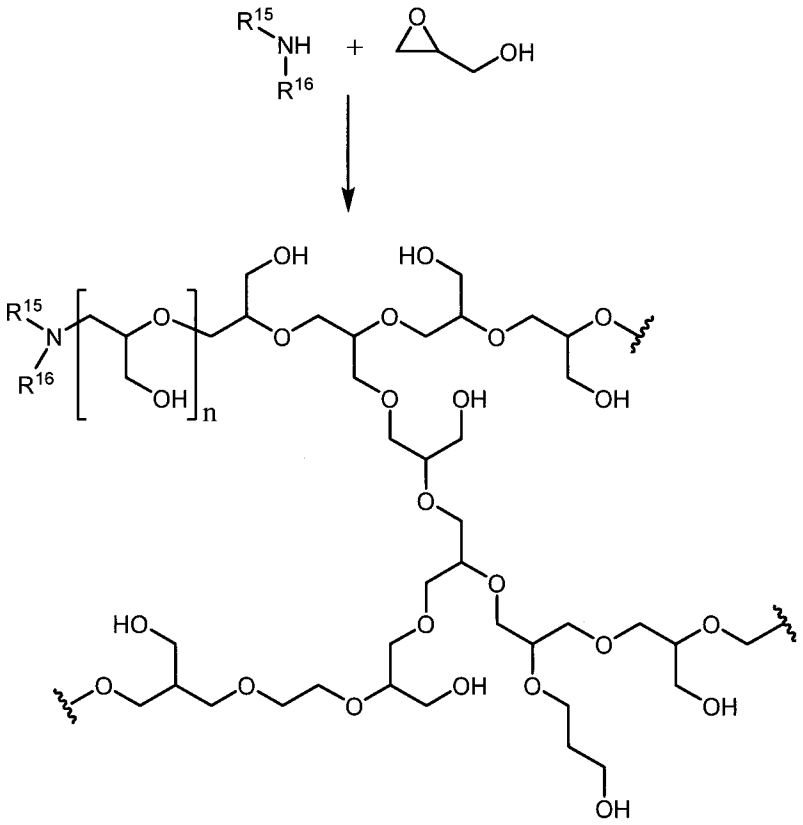
流程圖17. 經由開環聚合形成式(III)的支鏈聚甘油。

在一些實例中，聚甘油可包含由式(IV)所定義之支鏈聚甘油，其可使用如流程圖18中所示的開環聚合反應製得。



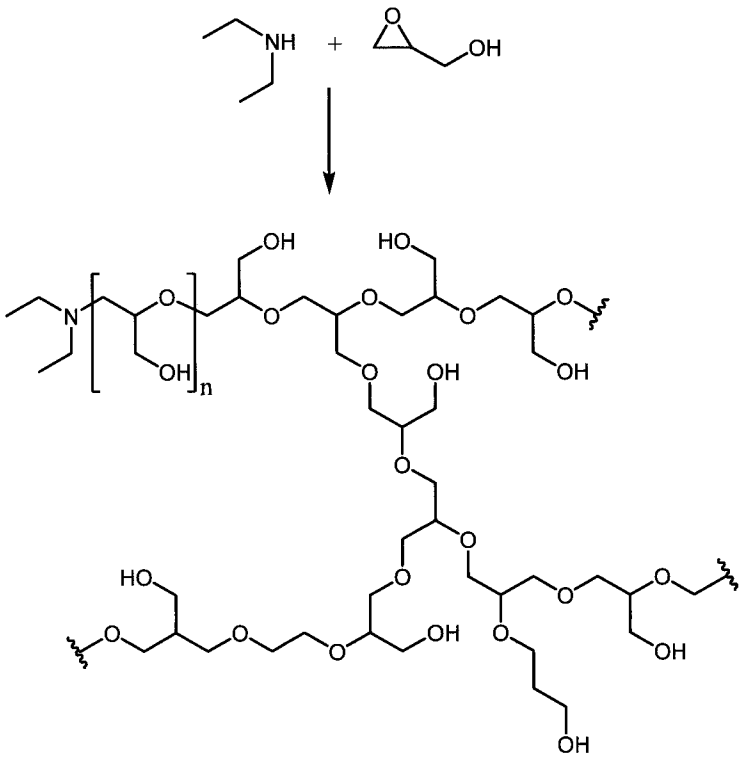
流程圖18.經由開環聚合形成式(IV)的支鏈聚甘油。

在一些實例中，聚甘油可包含由式(V)所定義之支鏈聚甘油，其可使用如流程圖19中所示的開環聚合反應製得，其中R^{15}及R^{16}係獨立為H、烷基、或環烷基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、硫醚、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；或R^{15}及R^{16}與其所連接之原子一起形成3-10員環狀部分，其中任何其他原子可選地為雜原子且3-10員環狀部分係可選地經鹵化物、羥基、硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；而 R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基。在一些實例中，R^{15}及R^{16}係獨立為H、CH_3、CH_3CH_2、$CH_3(CH_2)_n$其中n=1-20、環戊基、環己基、哌啶基、$(CH_3)_3$、$(CH_3CH_2)_3$、$(HOCH_2)_3$、或$(HOCH_2CH_3)_3$。



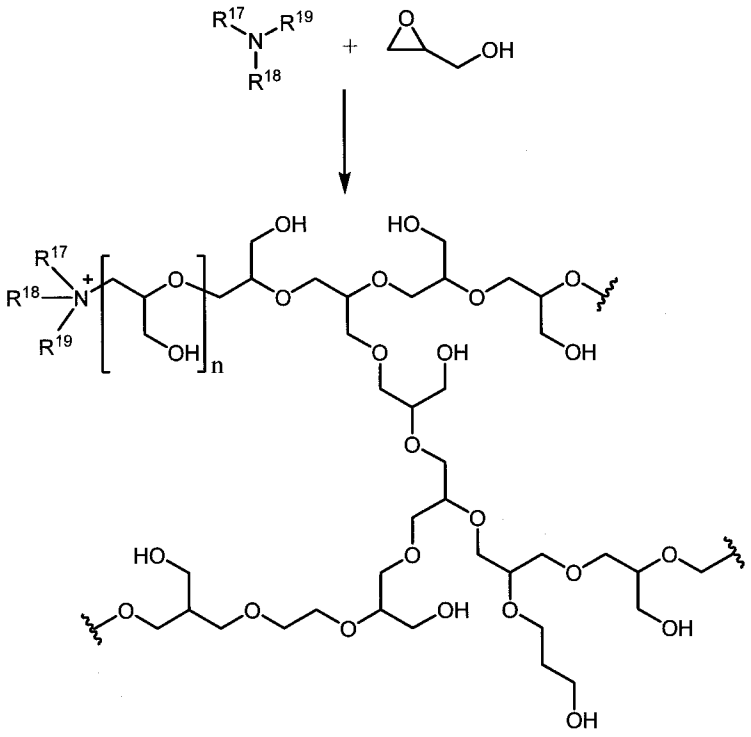
流程圖19. 經由開環聚合形成式(V)的支鏈聚甘油。

在一些實例中，聚甘油可包含由式(VI)所定義之支鏈聚甘油，其可使用如流程圖20中所示之開環聚合反應製得。



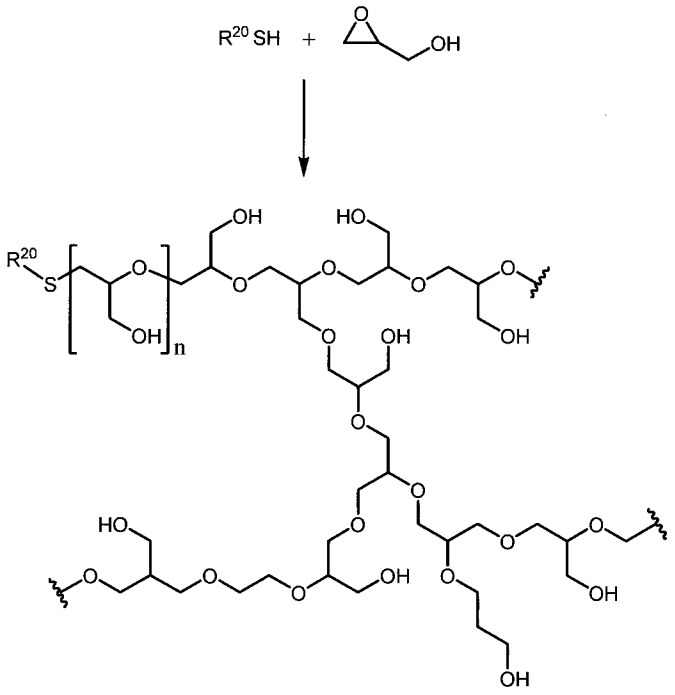
流程圖20. 經由開環聚合形成式(VI)的支鏈聚甘油。

在一些實例中，聚甘油可包含由式(VII)所定義的支鏈聚甘油，其可使用如流程圖21所示之開環聚合反應製得。



流程圖21. 經由開環聚合形成式(VII)的支鏈聚甘油。

在一些實例中，聚甘油可包含由式(VIII)所定義之支鏈聚甘油，其可使用如流程圖22中所示之開環聚合反應製得。



流程圖22.經由開環聚合形成式(VIII)的支鏈聚甘油。

本發明不受限於所描述之特定實施例的範圍，其旨在作為本發明的各態樣之單一說明，且功能上等效的方法和組分也在本發明之範圍內。實際上，除了本文中示出和描述之該些外，對於本領域技術人員而言，僅通過常規實驗，根據前述發明說明和附圖，本發明之各種修改對於本領域技術人員將變得顯而易見。如此修改和均等物係意圖落入所附請求項之範圍內。

以下實例旨在進一步說明本文所述組成物及方法之某些態樣，而非意圖限制請求項之範圍。

實例

如下闡述以下實例以說明根據所揭示之標的物的方法和結果。這些實例並非意圖包括本文所揭示之標的物的所有態樣，而是用於說明代表性的方法、組成物、和結果。這些實例並非意圖排除本發明之均等物和變化形式，其對本領域技術人員是顯而易知的。

已盡力確保關於數字(例如，數量、溫度等)之準確性，但應考慮一些誤差和偏差。除非另有說明，否則份數是重量份，溫度以℃為單位或處於環境溫度，且壓力為大氣壓或接近大氣壓。反應條件有多種變化和組合，例如，組分濃度、溫度、壓力、和其他反應範圍和條件，可用於優化從所述方法獲得之產物純度和產率。僅需合理及常規實驗即可優化此類程序條件。

如流程圖9所示，可以合成帶有聚甘油支鏈的聚二甲基矽氧烷(PDMS-PGLY)。或者，PDMS-PGLY可得自Shin Etsu Chemical Co., Ltd，其以商品名KF6100(黏度~40,000 mPa*sec)及KF6104(黏度~4,000 mPa*sec)販賣。

2-羥基-2-甲基苯乙酮(Daracure 1173)、2-羥基-4'-(2-羥基乙氧基)-2-甲基苯乙酮(Irgacure 2959)、二月桂酸二丁基錫(DBTDL)、2-甲基丙烯酸異氰酸乙酯(IEM)、異佛酮二異氰酸酯(IPDI)、二甘醇係得自SIGMA-ALDRICH。NVP係得自Shijiazhuang Aopharm Import & Export Trading Co., Ltd。單甲基丙烯酸甘油酯(GMMA)甲基二(三甲基甲

矽烷氧)矽基丙基甘油甲基丙烯酸酯(SIGMA)係得自Bimax Chemicals Ltd。

如本文所述較大或較小批量大小可用於生產AC-(PDMS-PGLY)、AC-CE-(PDMS-PGLY)、或CE-(PDMS-PGLY)。可在合成操作中使用溶劑以改善混合，降低黏度及/或改善對反應溫度的控制。專門設計用於混合黏性材料的設備可用作改善混合和控制反應溫度的手段。增加二異氰酸酯相對於PDMS-PGLY(KF6100)之比例可導致分子量增加，同時增加IEM相對於PDMS-PGLY之比例，或二異氰酸酯可產生能形成更高交聯網的共聚物。

隱形眼鏡含水量之測量

水凝膠的折射率取決於材料的水含量。基於此原理，使用ATAGO手持折射儀測量本文所述隱形眼鏡的水含量。ATAGO公司出售手持折射儀，根據型號，該折射儀已按固體百分比(BRIX)或水百分比進行校準。若使用BRIX校準的手持折射儀，則隱形眼鏡的水含量=100-BRIX讀數。

透氧率之測量(Dk)

透氧率是使用極譜法測定的。Rheders O2的測量是使用201T型滲透計進行的。有關測量透氧率的詳細信息可見ANSI Z80.20-2010。

製造隱形眼鏡之方法

車床切割隱形眼鏡可藉由使用車床(例如，使用眼用車床製造Sterling Ultra Precision Optiform 40、Optiform 60或Optiform 80)對單面成型部件的一表面進行成型或對隱形眼鏡材料的正面和背面表面進行車削成型來生產。坯料、閥帽、圓盤或鈕扣形的固化隱形眼鏡材料可在塑膠模具、玻璃模具、或金屬模具中生產。可替代地，可藉由向筒中填充隱形眼鏡流體材料，固化該材料，去除所得之棒，將棒切割成盤並透過雙面車削(DSL)來形成隱形眼鏡以形成隱形眼鏡盤。若將隱形眼鏡配配方在賦予光學品質的前表面或後表面之模具中固化，則僅所得閥蓋(空白)的一側需車床切削。例如，可透過用鏡片形成流體材料填充罩帽形狀之模具，在罩帽形狀之模具中固化鏡片配方來製造隱形眼鏡，其中罩帽形狀之模具包括具光學品質的成型表面，其中成型表面限定隱形眼鏡的前後表面之一。接著將罩帽從模具中取出並透過在與模製表面相反的一側直接車削罩帽來形成前表面或後表面(車床切割隱形眼鏡的製造方法於美國專利3,835,588；美國專利4,924,739；美國專利5,347,896；及美國專利7,213,918中描述)。

隱形眼鏡可透過稱為雙面模製(DSM)的過程來製造。此方法包含提供用於製造軟式隱形眼鏡之模具的步驟，其中該模具有一個半模，其具有限定隱形眼鏡之前表面的模製表面，以及一個第二半模，其具有限定隱形眼鏡之後表面的第二模製表面。通常，在DSM過程中，將液體隱形眼

鏡配方分配到陰模一半中，將陽模一半固定到陰模一半上且在聚合反應中將流體轉化成固體。通常透過施加熱能或光化輻射(例如，可見光、UVA、UVB、UVC)來引發聚合和交聯反應(固化)，從而將液體配方轉變成固體隱形眼鏡。用光化輻射固化的隱形眼鏡配方可含有適合與輻射源一起使用的光引發劑。例如，若希望用可見光固化隱形眼鏡配配方，則該眼鏡配配方可含有可見光光引發劑。若希望使用UV輻射來固化隱形眼鏡配配方，則該鏡片配配方可以包含UV光引發劑。若希望使用熱能固化隱形眼鏡配方，則該配方可以包含熱引發劑。

在稱為雙面模製的過程中，可透過模製鏡片的前表面和後表面來形成隱形眼鏡。用於製造隱形眼鏡模具的材料可能適合單次使用或重複使用。許多專利中描述了用於隱形眼鏡生產中的雙面模製技術(例如，美國專利4,209,289；美國專利4,347,198；美國專利4,121,896；美國專利5,271,874；美國專利5,776,381；美國專利8,491,824；EP0802852A2；美國專利6,113,817)。隱形眼鏡模具通常由聚丙烯或聚苯乙烯製成。然而，模具可由多種其他材料製成，包括：尼龍、玻璃、石英玻璃、和金屬。一次性隱形眼鏡模具通常由廉價的塑膠製成，諸如聚丙烯、聚苯乙烯、和聚甲基丙烯酸甲酯。隱形眼鏡模具材料應與隱形眼鏡配方化學相容(不損壞)。可重複使用的模具可由玻璃/石英、金屬(例如，不鏽鋼、碳化鎢、鈦合金、鈷合金、鎳合金、銅合金)、陶瓷材料、或合適的工程樹脂製成。工

程樹脂包括但不限於可含玻璃纖維(「纖維玻璃」)、碳纖維、或硼纖維的複合材料，常見的工程樹脂包括材料諸如聚碳酸酯、聚醚醚酮、聚醚醯亞胺(PEI)、Topas(環烯烴聚合物、COC樹脂)、尼龍(尼龍6；尼龍12；尼龍6,6；玻璃填充尼龍)、聚苯硫醚、玻璃填充環氧樹脂、聚苯醚(Noryl)、聚酯(聚對苯二甲酸丁二醇酯、Delrin(DuPont)、玻璃纖維填充的聚酯(玻璃纖維填充的不飽和聚酯樹脂)、聚碳酸酯-丙烯酸合金、聚醯胺-醯亞胺、聚醚碸、聚四氟乙烯和全氟烷基乙烯基醚共聚物、聚偏二氟乙烯、全氟烷氧基烷烴、和四氟乙烯六氟丙烯亞乙烯基共聚物。

本文所述隱形眼鏡係使用旋鑄製造技術在聚丙烯隱形眼鏡模具中所製備。隱形眼鏡的旋鑄製造在許多專利中都有描述(例如，美國專利3,660,545；美國專利3,408,429；美國專利3,699,089；美國專利4,517,139；美國專利4,590,018)。在隱形眼鏡的旋鑄製造中，對模具添加配方並以定義的速度旋轉(在沒有外部施加UV光的情況下)，接著透過UV光、熱能、或兩者觸發聚合。由旋轉運動產生的離心力有助於在整個模具上擴散(潤濕)隱形眼鏡配方並提供凹鏡片曲率。可藉由模具的表面處理(例如，電暈或電漿處理)及/或高速旋轉(通常以比用於獲得特定鏡片屈光度更高的速度)來促進鏡片配方潤濕隱形眼鏡模具。一旦將含有隱形眼鏡配方的模具充分潤濕，就可以調節轉速以達到目標鏡片屈光度。在高速旋轉的情況下(高於特定鏡片屈光度所欲之)，旋轉速度會降低且液態單體會向內移動，且鏡片

邊緣會出現後退接觸角。鏡片配方的UV輻射引發液體鏡片單體的聚合並提供具有光滑邊緣的固體鏡片。所得鏡片之特徵在於對應於模具的凹面之凸光學表面及主要透過離心力已形成幾何形狀的凹光學面。鏡片配方的聚合通常在低氧環境下進行。藉由在固化室中以空氣(諸如氮氣、氬氣、CO_2、或任何不干擾自由基聚合的氣體)置換空氣，可達到低氧環境。

隱形眼鏡之製備程序

可使用本領域中已知的多種方法來生產隱形眼鏡，諸如雙面模製(DSM)、旋鑄、有單面車削的單面模製(SSM-SSL)、和雙面車削(DSL)。

本文所述隱形眼鏡係使用旋鑄技術製備的。簡而言之，將約14至20微升的鏡片配方注入經電暈處理的聚丙烯模具中(注入模具中之隱形眼鏡配方的量根據目標光學屈光度和厚度輪廓而變化)。在不存在外部施加UV的情況下，以高於聚合過程中使用的速度旋轉含隱形眼鏡配方的模具，以幫助模具潤濕及散佈隱形眼鏡配方。然後將含有鏡片配方的模具之旋轉速度充分降低以達到目標鏡片屈光度。在氮氣吹掃室中經過限定的時間後，透過以UV光照射含鏡片配方的紡絲模具來引發聚合(固化)。用UVA輻射(強度為約3 mW/cm^2至6 mW/cm^2)照射含有隱形眼鏡配方的紡絲模具約5分鐘至45分鐘，同時將氮氣連續吹掃通過固化室。足夠的聚合/固化所需的時間部分取決於UV強度、

引發劑濃度、隱形眼鏡配方的體積、以及鏡片配方和固化室中氧氣的濃度。儘管本文之隱形眼鏡在氮氣氣氛中被UV固化，可使用其他類型之氣氛。隱形眼鏡之固化可在氮氣、氬氣、CO_2、或空氣氣氛中進行。由於已知氧氣會干擾隱形眼鏡配方的自由基聚合，因此理想的是在低氧含量的氣氛中進行固化/聚合。若希望在空氣中固化本文所述鏡片配方，可增加光引發劑的濃度以克服由氧氣引起的聚合抑制和阻滯作用。若需要，可使用熱能對固化或部分固化的隱形眼鏡進行後固化以使殘留的單體含量最小。對於涉及透過UV光進行初始固化接著進行熱後固化之方法，在隱形眼鏡配方中同時包括UV和熱聚合引發劑是較佳的。隱形眼鏡配方亦可在加熱的UV室中固化。

BSA指南

對於BSA測定法，將每份標準品和未知樣品的0.1 mL移液到適當標記試管中。接下來，將2.0 mL工作試劑(WR)添加至每個試管中並將混合物充分混合(樣品與WR之比=1:20)。然後將試管覆蓋並在選定的溫度下培育選定的時間。

對於標準指南，將試管在37℃下培育30分鐘(工作範圍=20-2,000 μg/mL)。對於室溫(RT)指南，將試管在室溫下培育2小時(工作範圍=20-2,000 μg/mL)。對於增強指南，將試管在60℃培育30分鐘(工作範圍=5-250 μg/mL)。增加培育時間或溫度會增加每種測試的562 nm淨吸光度並

同時降低試劑的最低檢測程度和實驗指南的工作範圍。水浴用於加熱標準(37℃培育)或增強(60℃培育)指南的試管。由於熱傳遞不均勻，使用強制空氣培養箱會在顯色過程中導入明顯誤差。

在選定的溫度下培育選定的時間後，將所有試管冷卻至室溫。在分光光度計設置為562 nm的情況下，將儀器在僅填充水的比色杯中歸零。隨後，在10分鐘內測量所有樣品的吸光度。由於BSA測定法未達到真正的終點，即使冷卻至室溫後，顏色也會繼續顯色。然而，由於在室溫下顯色的速率低，若所有試管相互之間在10分鐘之內進行562 nm吸光度測量，則不會導入明顯誤差。從所有其他個別標準及未知樣品重複樣品的562 nm吸光度測量值中減去空白標準重複樣品的平均562 nm吸光度。透過繪製每種BSA標準品的空白校正後之平均562 nm測量值與其濃度(以μg/mL為單位)的關係來繪製標準曲線。接著可使用標準曲線確定每個未知樣品的蛋白質濃度。

由聚二甲基矽氧烷主鏈和帶有烯鍵式不飽和官能基團的聚甘油支鏈所組成之可光化固化的共聚物之製備(AC-(PDMS-PGLY))(實例1-7)

實例1(1002-138-1)，巨分子單體-1

AC-PDMS-PGLY：如下製備可光化固化的共聚物，其由聚二甲基矽氧烷主鏈和帶有烯鍵式不飽和官能基團的聚甘油支鏈所組成(AC-PDMS-PGLY)：反應容器中裝入KF6100

(40.94克)、IEM(1.283克)、及DBTDL(0.046)。混合組分直至均質並使反應在35-40℃下進行直至FT-IR不再可見來自IEM之異氰酸酯基團(NCO)。

實例2(1002-138-2)，巨分子單體-2

如下製備可光化固化的共聚物，其由聚二甲基矽氧烷主鏈和帶有烯鍵式不飽和官能基團的聚甘油支鏈所組成(AC-PDMS-PGLY)：KF61004(40.10克)、甲基丙烯酸酐(2.55克)、Aberlyst 15(0.48克)及乙酸乙酯(100 mL)。混合組分直至均質並使反應在35-40℃下進行。

實例3(1002-138-3)，巨分子單體-3

如下製備可光化固化的共聚物，其由聚二甲基矽氧烷主鏈和帶有烯鍵式不飽和官能基團的聚甘油支鏈所組成(AC-PDMS-PGLY)：反應容器中裝入KF6104(40.44克)、IEM(1.29克)及DBTDL(0.05克)。混合組分直至均質並使反應在35-40℃下進行直至FT-IR不再可見來自IEM的NCO基團。

實例4(1002-152-1)，巨分子單體-4

如下製備可光化固化的共聚物，其由聚二甲基矽氧烷主鏈和帶有烯鍵式不飽和官能基團的聚甘油支鏈所組成(AC-PDMS-PGLY)：反應容器中裝入KF6100(40.69克)、IEM(0.65克)及DBTDL(0.029克)。混合組分直至均質並使反應

在35-40℃下進行直至FT-IR不再可見來自IEM的NCO基團。

實例5(1002-152-2)，巨分子單體-5

如下製備可光化固化的共聚物，其由聚二甲基矽氧烷主鏈和帶有烯鍵式不飽和官能基團的聚甘油支鏈所組成(AC-PDMS-PGLY)：反應容器中裝入KF6104(42.30克)、IEM(0.64克)及DBTDL(0.033克)。混合組分直至均質並使反應在35-40℃下進行直至FT-IR不再可見來自IEM的NCO基團。

實例6(1002-152-3)，巨分子單體-6

如下製備可光化固化的共聚物，其由聚二甲基矽氧烷主鏈和帶有烯鍵式不飽和官能基團的聚甘油支鏈所組成(AC-PDMS-PGLY)：反應容器中裝入KF6104(30.23克)、IEM(1.48克)及DBTDL(0.025克)。混合組分直至均質並使反應在35-40℃下進行直至FT-IR不再可見來自IEM的NCO基團。

實例7(1002-152-7)，巨分子單體-7

反應容器中裝入23.54克聚甘油支鏈聚二甲基矽氧烷(KF6100)、1.446克IEM及0.036克DBTDL。混合組分直至均質並使反應在35-40℃下進行直至FT-IR不再可見來自IEM的異氰酸酯基團。

PDMS-PGLY之鏈延伸及/或交聯，使用異佛酮二異氰酸酯(實例8-13)

實例8 AC-CE-(PDMS-PGLY)(1002-156-1)，巨分子單體-8

反應容器中裝入KF6100(18.80克)、IPDI(1.20克，5.398 mmol)及DBTDL(0.04克)。將反應容器中的物料混合至均質，接著在35-40℃下加熱直至FT-IR不再可見NCO官能性。所得共聚物明顯更黏，但其仍保持流動。接著將IEM(0.65克)添加至反應容器中，使之反應，直至FT-IR不再可見來自IEM之所有NCO。此實例顯示在每克KF6100 0.287 mmol二異氰酸酯(IPDI)的條件下可實現鏈延伸而不會引起膠凝(即；交聯網)。

實例9 CE-(PDMS-PGLY)(1002-154-4)

塑膠離心管中裝入KF6100(5.30克)IPDI(0.51克，2.29 mmol)及DBTDL(0.5 mg)。混合所得流體並使其在室溫下反應12小時。於70℃加熱幾個小時後，樣品保持流體。此實例顯示KF6100可在每克KF6100 0.97mmol IPDI的條件下鏈延伸。

實例10 [CE-(PDMS-PGLY)](1002-154-5)

塑膠離心管中裝入KF6100(5.01克)IPDI(1.08克，4.86 mmol)、二甘醇(1.10克)及DBTDL(3滴)。混合時，所得溶液變溫熱且其黏度增加。溶液接觸不再溫熱後，將其鋪在

6吋x 4吋之聚乙烯薄片上，接著將其放入預熱至70℃之烤箱中。於70℃ 30分鐘後，樣品保持流體。本實驗中使用之異佛酮二異氰酸酯(IPDI)摻雜有每毫升0.1 mg的DBTDL。

實例11 [CE-(PDMS-PGLY)](1002-154-6)

塑膠離心管中裝入KF6100(5.35克)IPDI(21.54克，96.9 mmol)、及二甘醇(2.01克)。混合時，所得溶液變溫熱且其黏度顯著增加。溶液接觸不再溫熱後，將其鋪在6吋x 4吋之聚乙烯薄片上，接著將其放入預熱至70℃之烤箱中。於70℃固化30分鐘後，樣品保持流體(未交聯)。本實驗中使用之異佛酮二異氰酸酯(IPDI)摻雜有每毫升0.1 mg的DBTDL。

實例12 [CE-(PDMS-PGLY)]

塑膠離心管中裝入KF6104(2.56克)IPDI(1.96克，8.82 mol)、1.93克二甘醇及3滴DBTDL。混合時，所得溶液變溫熱且其黏度顯著增加。溶液接觸不再溫熱後，將其鋪在6吋x 4吋之聚乙烯薄片上，接著將其放入預熱至70℃之烤箱中烘烤30分鐘，取出並檢查。注意到樣品保持流體。

實例13(1002-154-8)

製備包含兩種不同PDMS-PGLY共聚物之摻合物。塑膠離心管中裝入KF6100(25.03重量份)及KF6104(14.24重量

份)。混合組分以產生混濁溶液。對此樣品不做進一步實驗。

評估含改質PDMS-PGLY之配方(實例14-23)

實例14(1002-138-F-01)

將含有實例1中製備的共聚物之配方(1.024克)與異丙醇(0.501克)之DARACURE 1173(0.016克)組合並混合直至均質。將0.25克配方置於聚乙烯塑膠模具(直徑～30mm),接著暴露於UVA(~3 mW/cm^2)10分鐘,之後獲得透明黏著凝膠。

實例15(1002-138-F-02)

將實例11中製備的配方(～0.75克)與GMMA(～0.25克)組合。將約0.25克配方置於聚乙烯塑膠蓋(直徑～30mm),接著暴露於UVA(~3 mW/cm^2)10分鐘,之後獲得透明凝膠。

實例16(1002-138-F-03)

將含有7.5克在實例1中製備的樣品之配方與NVP(3.675克)、SIGMA(3.675克)、AMA(0.075克)及Daracure 1173(0.078克)組合並混合直至均質。對該配方進行如下之UV固化測試及機械性能測試:將一部分配方塗在塑膠蓋(直徑~30 mm),接著暴露於UVA光(~3 mW/cm^2)15分鐘,之後獲得透明凝膠。使凝膠在水中水合20分鐘,之後獲得

透明水凝膠。藉由將水合樣品夾在食指和拇指之間，然後輕輕拉伸直至破裂，來評估凝膠的彈性性能。在此實例中評估的凝膠係在斷裂之前被拉伸至其原始長度的~50-75%。

實例17(1002-138-3-F-01)

將含有1.024克實例3的共聚物之配方與0.016克Daracure 1173(0.05克)及異丙醇(0.38克)組合。混合後，獲得稍微混濁的流體。將一部分配方分散於塑膠蓋(~30 mm直徑)，接著暴露於UVA光(~3 mW/cm^2)10分鐘，以產生黏著材料。

實例18(1002-138-1-F02)

將含有0.75克來自實例13的配方之配方與GMMA(0.25克)、Daracure 1173(0.05克)及異丙醇(0.38克)組合並混合。將配方分散於塑膠蓋並用UVA(約3 mW/cm^2)照射約10分鐘以產生凝膠。

實例19(1002-138-1-F03)

通過將7.516克巨分子單體(如實例1中所述製備)與SIGMA(3.726克)、GMMA(3.717克)及Daracure 1173(0.062克)組合來製備配方。

實例20(1002-138-1-F04)

藉由將約15克來自實例16之配方(1002-138-1-F03)與AMA(0.005克)、IPA(21克)及Daracure 1173(0.005克)組合來製備配方。將約3mL之混合物置於塑膠燒杯並用UVA(約3.5 mW/cm^2)暴露約30分鐘。該配方保持流體且沒有形成凝膠。

實例21(1002-138-1-F05)

藉由將7.601克共聚物(如實例1中所述製備)與3.705克NVP、3.774克SIGMA、及0.077克甲基丙烯酸烯丙酯(AMA)組合來製備配方。混合後，獲得透明溶液。對塑膠模具(~30 mm直徑)加入配方，接著將其置於UVA(3.5 mW/cm^2)15分鐘以得到透明凝膠。使凝膠在5 mL異丙醇中萃取15分鐘，接著浸泡於10 mL純水中。所得凝膠為透明、潤滑並顯示良好彈性。凝膠在破裂前可拉伸至其原始長度的100%。

實例22(1002-154-1)

藉由將3.63克共聚物(如實例1中所述製備)與2.50克異丙醇組合來製備配方。將1克樣品放入塑膠模具(~30 mm)，接著暴露於UVA(~3.5 mW/cm^2)~20分鐘。樣品在這樣條件下不會膠凝。

實例23(1002-154-2)

藉由將實例7中製備的3.54共聚物與含有3.33 mg/mL

IRGACURE 2951之1.51g IPA溶液組合來製備配方。將所得配方鋪在聚乙烯薄片上以得到~0.2 cm之樣品厚度。將樣品暴露於UVA(~3.5 mW/cm^2)30分鐘以產生凝膠。將得到的凝膠在水中水合以產生潤滑的矽水凝膠薄膜。

自聚二甲基矽氧烷-共-聚甘油(KF6104)及二異氰酸酯(IPDI)之交聯網的配方(實例24-25)

實例24(1002-153-1)

如表5所示，透過組合5.142克KF6104、0.186克IPDI、及0.022克DBTDL來製備配方。將配方混合30秒，接著倒入圓形模具(直徑~30 mm)並以超音波處理2分鐘，接著在室溫下固化10分鐘。在室溫下15分鐘後，將樣品放入預熱至70℃的烤箱中以得到透明凝膠(交聯)。

實例25(1002-153-2)

如表5所示，透過組合5.303克KF6104、0.396克IPDI、及0.04克DBTDL來製備配方。將配方混合30秒，接著倒入圓形模具(直徑~ 30 mm)並以超音波處理2分鐘，接著在室溫下固化10分鐘。在室溫下15分鐘後，將樣品放入預熱至70℃的烤箱中以得到透明(交聯)凝膠。

表 **5:PDMS-**聚甘油與二異氰酸酯**(**異佛酮二異氰酸酯**)**之交聯

	實例 **24 (1002-153-1)**		實例 **25 (1002-153-2)**	
巨分子單體	克/部分	重量百分比	克/部分	重量百分比
KF6104	5.142	96.11	5.303	92.40
IPDI	0.186	3.48	0.396	6.90
DBTDL	0.022	0.41	0.04	0.70
總計	5.35	100.0	5.739	100.0
註解	形成透明凝膠		形成透明凝膠	

改質PDMS-聚甘油配方之製備

實例26 AC-CE-(PDMS-PGLY)(1002-156-1)，巨分子單體-26

反應容器中裝入支鏈18.8克PDMS-PGLY(KF6100，黏度~40,000 cps)、1.20克IPDI及2滴(0.02克)DBTDL。混合組分直至均質並使反應在35-40℃下進行直至FT-IR不再可見來自IPDI的異氰酸酯基(NCO)。與IPDI反應後，混合物之黏度明顯更高。接著使所得共聚物在35-40℃下與IEM(0.65克)反應直至FT-IR不再可見來自IEM的異氰酸酯基。此共聚物(巨分子單體-26)係用於製備另外的配方及由其製備的隱形眼鏡(如下所述)。

實例27(PDMS-PGLY-01)

如表6所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、甲基丙烯酸甘油酯(GMMA)、及Daracure 1173(光引發劑)組合來製備配方(PDMS-PGLY-01)。在固化之前，配方是透明的。接著以該配方製備隱

形眼鏡。如以下進一步所述，接著使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡展現相分離和混濁環，且透明度等級為7。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為13.8 mm。

實例28(PDMS-PGLY-02)

如表6所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、2-甲基丙烯酸羥乙酯(HEMA)、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-02)。在固化之前，配方是透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡展現相分離且透明度等級為7。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為14 mm。

實例29(PDMS-PGLY-03)

如表6所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、HEMA、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-03)。在固化之前，配方是透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡展現相分離且透明度等級為7。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為14 mm。

實例30(PDMS-PGLY-04)

如表6所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、HEMA、Daracure 1173、及水組合來製備配方(PDMS-PGLY-04)。在固化之前，配方是透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡展現相分離且透明度等級為6。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為14.1 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(D_k)為66。

實例31(PDMS-PGLY-05)

如表6所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、HEMA、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-05)。在固化之前，配方是透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡展現相分離且透明度等級為5。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為15.8 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(D_k)為66。

表 6:含有改質PDMS-聚甘油之配方。

	實例27 (PDMS-PGLY-01)	實例28 (PDMS-PGLY-02)	實例29 (PDMS-PGLY-03)	實例30 (PDMS-PGLY-04)	實例31 (PDMS-PGLY-05)
材料	百分比	百分比	百分比	百分比	百分比
AC-CE-(PDMS-PGLY)*	49.25	49.25	39.42	35.49	19.70
GMMA	49.25	36.94	44.34	39.92	59.11
HEMA	0.00	12.31	14.78	13.30	19.70
引發劑 (Daracure 1173)	1.50	1.50	1.47	1.32	1.48
水	0.00	0.00	0.00	9.97	0.00
總計	100	100	100	100	100
配方 固化前	透明	透明	透明	透明	透明
鏡片外觀	相分離 混濁環	相分離	相分離	相分離	相分離
鏡片透明度等級	7	7	7	6	5
鏡片 直徑 (mm)	~13.8	~14.0	14	14.0-14.20	15.8
平均 直徑 (mm)	13.8	14	14	14.1	15.8
Dk	--	--	--	66	110

*AC-CE-(PDMS-PGLY) 係根據實例26中所述過程來製備;
鏡片透明度等級為1到10,其中1為最差(完全不透明);
Dk =隱形眼鏡之透氧率縮寫,其中「D」是擴散率(cm^2 /秒),「k」是氧氣在給定隱形眼鏡材料中的溶解度(ml O_2 /ml材料x mm Hg);
如上所述,在氮氣吹掃之室中使用旋塗技術UV固化以製備隱形眼鏡。

實例32(PDMS-PGLY-06)

如表7所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、N-乙烯基-2-吡咯啶酮(NVP)、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-

06)。在固化之前，配方是透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡的直徑為~15 mm。

實例33(PDMS-PGLY-07)

如表7所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、NVP、Daracure 1173、及水組合來製備配方(PDMS-PGLY-07)。在固化之前，配方是透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡展現相分離且透明度等級為8。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為14.1 mm。

實例34(PDMS-PGLY-08)

如表7所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、NVP、Daracure 1173、及水組合來製備配方(PDMS-PGLY-08)。在固化之前，配方是透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡展現相分離且透明度等級為6。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為14.1 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(D_k)為64。

實例35(PDMS-PGLY-09)

如表7所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、HEMA、Daracure 1173、及水組合來製備配方(PDMS-PGLY-09)。在固化之前，配方是透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡展現相分離且透明度等級為7。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為15.45 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(D_k)為63。

實例36(PDMS-PGLY-10)

如表7所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、NVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-10)。在固化之前，配方是透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡透明度等級為5。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為18 mm。

表 7. 含有改質PDMS-聚甘油之配方。

	實例 32 (PDMS-PGLY-06)	實例 33 (PDMS-PGLY-07)	實例 34 (PDMS-PGLY-08)	實例 35 (PDMS-PGLY-09)	實例 36 (PDMS-PGLY-10)
材料	百分比	百分比	百分比	百分比	百分比
AC-CE-(PDMS-PGLY)(巨分子單體-26)	39.40	35.48	31.52	14.79	19.70
GMMA	39.40	35.48	31.52	44.37	59.11
HEMA	0.00	0.00	0.00	14.79	0.00
NVP	19.70	17.74	15.76	0.00	19.70
引發劑 (Daracure 1173)	1.50	1.35	1.20	1.11	1.48
水	0.00	10.00	20.00	24.94	0.00
總計	100	100	100	100	100
配方 固化前	透明	透明	透明	透明	透明
鏡片外觀	相分離	相分離	相分離	相分離	--
鏡片透明度等級	--	8	6	7	5
鏡片直徑 (mm)	~15	14-14.2	14.0-14.20	15.40 - 15.50	17.50 - 18.50
平均直徑	--	14.1	14.1	15.45	18
Dk	--	--	64	63	--

AC-CE-(PDMS-PGLY) 係根據實例26中所述過程來製備;
鏡片透明度等級為1到10,其中1為最差(完全不透明);
Dk =隱形眼鏡之透氧率縮寫,其中「**D**」是擴散率(cm^2/秒)及「**k**」是氧氣在給定隱形眼鏡材料中的溶解度(ml O_2 /ml材料x mm Hg);
如上所述,在氮氣吹掃之室中使用旋塗技術UV固化以製備隱形眼鏡。

實例37(PDMS-PGLY-11)

如表8所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、NVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-11)。在固化之前，配方是

透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡透明度等級為6。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為15.45 mm。

實例38(PDMS-PGLY-12)

如表8所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、NVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-12)。在固化之前，配方是透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡透明度等級為10。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為15.55 mm。

實例39(PDMS-PGLY-13)

如表8所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、NVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-13)。在固化之前，配方是透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡透明度等級為10。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為13.45 mm。

實例40(PDMS-PGLY-14)

如表8所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、GMMA、NVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-14)。在固化之前，配方是透明的。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡透明度等級為9。所製備之隱形眼鏡的平均直徑為16.75 mm。

實例41(PDMS-Gly-22)

如表9所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-Gly-22)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡是透明的，無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為14.6 mm。所製備之隱形眼鏡太脆弱無法測量透氧率(Dk)。所製備之隱形眼鏡的水百分比為67%。

表 **8:**含有改質**PDMS-**聚甘油之配方。

	實例 37 (PDMS-PGLY-11)	**實例 38 (PDMS-PGLY-12)**	**實例 39 (PDMS-PGLY-13)**	**實例 40 (PDMS-PGLY-14)**
材料	百分比	百分比	百分比	百分比
AC-CE-PDMS-PGLY (巨分子單體-26)	28.15	24.63	39.53	16.42
GMMA	42.22	24.63	19.76	49.26
NVP	28.15	49.26	39.53	32.84
引發劑 (Daracure 1173)	1.48	1.48	1.19	1.48
總計	100	100	100	100
配方 固化前	透明	透明	透明	透明
鏡片透明度等級	6	10	10	9
鏡片直徑 (mm)	15.40 至 15.50 mm	15.50 至 15.60 mm	13.40 至 13.50 mm	16.50 至 17 mm
平均直徑	15.45	15.55	13.45	16.75
上述配方所用**AC-CE-PDMS-PGLY**係根據實例**26**中所述過程來製備 鏡片透明度等級為**1**到**10**,其中**1**為最差(完全不透明) 如上所述,在氮氣吹掃之室中使用旋塗技術**UV**固化以製備隱形眼鏡				

實例 42(PDMS-Gly-23)

如表 9所示，藉由將 AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例 26中所述過程來製備)、NVP、3-甲基丙烯醯氧基-2-羥丙氧基(丙基雙(三甲基甲矽氧基)-甲基矽烷(SIGMA)、GMMA、聚乙烯吡咯啶酮(PVP)、及 Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-Gly-23)。如上所述，接著在氮氣吹掃之 UV光室中使用旋塗技術和 UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡展現微相分離。所製備之隱形眼

鏡的直徑為14.6 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為62.13 × 10^{-11}而水百分比為66.3%。

實例43(PDMS-PGLY-24)

如表9所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-24)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡是透明的，無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為14.2-14.3 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為101.43 × 10^{-11}而水百分比為65.4%。

實例44(PDMS-PGLY-25)

如表9所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、3-甲基丙烯醯氧基-2-羥丙氧基(丙基雙(三甲基甲矽氧基)-甲基矽烷(SIGMA)、GMMA、聚乙烯吡咯啶酮(PVP)、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-25)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡是透明的，無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為13.3-13.4 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為78.35 × 10^{-11}而水百分比為56.5%。

實例45(PDMS-Gly-25A)

如表10所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-Gly-25A)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡具微相分離但比實例42(PDMS-Gly-23)濁度小。所製備之隱形眼鏡的直徑為13.30 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為80.04 × 10^{-11}而水百分比為57.3%。

實例46(PDMS-PGLY-28)

如表10所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-28)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為不透明。所製備之隱形眼鏡的直徑為13.8-13.85 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為92.59 × 10^{-11}而水百分比為64%。

表 9:含有改質PDMS-聚甘油之配方。

	實例 41 (PDMS-Gly-22)	實例 42 (PDMS-Gly-23)	實例 43 (PDMS-PGLY-24)	實例 44 (PDMS-PGLY-25)
材料	百分比	百分比	百分比	百分比
AC-CE-(PDMS-PGLY) (巨分子單體-26)	59.17	24.44	22.22	24.66
NVP	39.45	36.66	44.44	24.66
SIGMA	0.00	12.22	22.22	24.66
GMMA	0.00	24.44	1.42	24.66
PVP	0.00	0.88	8.33	0.00
引發劑 (Daracure 1173)	1.38	1.37	1.38	1.35
總計	100.0	100.0	100.0	100.0
鏡片透明度等級	透明鏡片 無相分離	微相分離	透明鏡片 無相分離	透明鏡片 無相分離
鏡片直徑 (mm)	14.6	14.6	14.20 – 14.30	13.3-13.40
Dk	太脆弱無法測量	62.13×10^{-11}	101.43×10^{-11}	78.35×10^{-11}
% 水	67	66.3	65.4	56.5

上述配方所用AC-CE-(PDMS-PGLY) 係根據實例26中所述過程來製備;
鏡片透明度等級為1到10,其中1為最差(完全不透明);
Dk=隱形眼鏡之透氧率縮寫,其中「D」是擴散率(cm^2/秒)及「k」是氧氣在給定隱形眼鏡材料中的溶解度(ml O_2/ml材料x mm Hg);
如上所述,在氮氣吹掃之室中使用旋塗技術UV固化以製備隱形眼鏡。

實例47(PDMS-PGLY-29)

如表10所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-29)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為不透明。所製備之隱

形眼鏡的直徑為14.40-14.45 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為127.01 × 10^{-11}而水百分比為64.7%。

實例48(PDMS-Gly-30)

如表10所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-Gly-30)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為不透明。所製備之隱形眼鏡的直徑為15.20-15.25 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為109.36 × 10^{-11}而水百分比為68.7%。

實例49(PDMS-PGLY-31)

如表11所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-31)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為不透明。

實例50(PDMS-PGLY-32)

如表11所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-32)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方

製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為不透明。

實例51(PDMS-PGLY-33)

如表11所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-33)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為不透明。

實例52(PDMS-PGLY-34)

如表11所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-34)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為透明並展現無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為14.7 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為 94.64×10^{-11} 而水百分比為69.9%。

表 **10:**含有改質**PDMS-**聚甘油之配方。

	實例 **45** (PDMS-Gly-25A)	實例 **46** (PDMS-PGLY-28)	實例 **47** (PDMS-PGLY-29)	實例 **48** (PDMS-Gly-30)
材料	百分比	百分比	百分比	百分比
AC-CE-(PDMS-PGLY)（巨分子單體-26)	24.45	24.66	24.44	24.45
NVP	24.45	49.32	48.88	48.90
SIGMA	24.45	24.66	24.44	24.45
GMMA	24.45	0.00	0.00	0.00
PVP	0.88	0.00	0.88	0.88
引發劑 (Daracure 1173)	1.34	1.35	1.34	1.34
總計	100.0	100.0	100.0	100.0
鏡片透明度	微相分離,但比 **PDMS-Gly-23** 濁度小	不透明鏡片	不透明鏡片	不透明鏡片
鏡片直徑 (mm)	13.30	13.80 – 13.85	14.40 – 14.45	15.20 – 15.25
Dk	80.04×10^{-11}	92.59×10^{-11}	127.01×10^{-11}	109.36×10^{-11}
%水	57.3	64	64.7	68.7

上述配方所用**AC-CE-(PDMS-PGLY)** 係根據實例**26**中所述過程來製備;
鏡片透明度等級為**1**到**10**,其中**1**為最差(完全不透明);
Dk=隱形眼鏡之透氧率縮寫,其中「**D**」是擴散率(cm^2/秒)及「**k**」是氧氣在給定隱形眼鏡材料中的溶解度(ml O_2 /ml材料x mm Hg);
如上所述,在氮氣吹掃之室中使用旋塗技術**UV**固化以製備隱形眼鏡。

表 11:含有改質PDMS-聚甘油之配方。

	實例 49 (PDMS-PGLY-31)	實例 50 (PDMS-PGLY-32)	實例 51 (PDMS-PGLY-33)	實例 52 (PDMS-PGLY-34)
材料	百分比	百分比	百分比	百分比
AC-CE-(PDMS-PGLY) (巨分子單體-26)	24.45	24.45	24.45	22.37
NVP	48.89	48.89	48.89	44.74
SIGMA	24.45	24.45	24.45	22.37
GMMA	0.00	0.00	0.00	8.39
PVP	0.88	0.88	0.88	0.78
引發劑 (Daracure 1173)	1.34	1.34	1.35	1.35
總計	100.0	100.0	100.0	100.0
鏡片透明度	不透明鏡片	不透明鏡片	不透明鏡片	透明鏡片-無相分離
鏡片直徑 (mm)	--	--	--	14.7
Dk	--	--	--	94.64×10^{-11}
%水	--	--	--	69.9

上述配方所用AC-CE-(PDMS-PGLY) 係根據實例26中所述過程來製備;
鏡片透明度等級為1到10,其中1為最差(完全不透明);
Dk=隱形眼鏡之透氧率縮寫,其中「D」是擴散率(cm^2/秒)及「k」是氧氣在給定隱形眼鏡材料中的溶解度(ml O_2/ml材料x mm Hg);
如上所述,在氮氣吹掃之室中使用旋塗技術UV固化以製備隱形眼鏡。

實例53(PDMS-PGLY-35)

如表12所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-35)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化

以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為透明並展現無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為13.80-13.85 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為84.26 × 10^{-11}而水百分比為66.1%。

實例54(PDMS-PGLY-36)

如表12所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-36)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為透明並展現無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為13.8 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為72.94 × 10^{-11}而水百分比為66.9%。

實例55(PDMS-PGLY-37)

如表12所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-37)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為透明並展現無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為14.00-14.10 mm而基曲線為8.65至8.80mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為90 × 10^{-11} barrer而水百分比為66%。

實例56(PDMS-PGLY-38)

如表12所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-38)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為透明且沒有可見的相分離跡象展現。

實例57(PDMS-PGLY-39)

如表13所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-39)。

實例58(PDMS-PGLY-40)

如表13所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-40)。

表 12:含有改質PDMS-聚甘油之配方。

	實例 53 (PDMS-PGLY-35)	實例 54 (PDMS-PGLY-36)	實例 55 (PDMS-PGLY-37)	實例 56 (PDMS-PGLY-38)
材料	百分比	百分比	百分比	百分比
AC-CE-(PDMS-PGLY)(巨分子單體-26)	31.32	35.79	22.37	22.37
NVP	35.79	35.79	40.26	35.79
SIGMA	22.37	17.90	26.84	31.32
GMMA	8.39	8.39	8.39	8.39
PVP	0.78	0.78	0.78	0.78
引發劑 (Daracure 1173)	1.35	1.35	1.35	1.36
總計	100.0	100.0	100.0	100.0
鏡片透明度	透明鏡片-無相分離	透明鏡片-無相分離	透明鏡片-無相分離	透明鏡片-無相分離
鏡片直徑 (mm)	13.80-13.85	13.8	14.00-14.10	--
Dk	84.26×10^{-11}	72.94×10^{-11}	90×10^{-11};	--
%水	66.1	66.9	66	--

上述配方所用AC-CE-(PDMS-PGLY)係根據實例26中所述過程來製備;
鏡片透明度等級為1到10,其中1為最差(完全不透明);
Dk=隱形眼鏡之透氧率縮寫,其中「D」是擴散率(cm^2/秒)及「k」是氧氣在給定隱形眼鏡材料中的溶解度(ml O_2 /ml材料x mm Hg);
如上所述,在氮氣吹掃之室中使用旋塗技術UV固化以製備隱形眼鏡。

實例59(PDMS-PGLY-41)

如表13所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-41)。

實例60(PDMS-Gly-42)

如表13所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-Gly-42)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為透明並展現無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為13.90-13.95 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為61.55 × 10^{-11}而水百分比為62%。

實例61(PDMS-PGLY-44)

如表14所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-44)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為透明並展現無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為14.30-14.35 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為85.59 × 10^{-11}而水百分比為67.5%。

實例62(PDMS-PGLY-45)

如表14所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-45)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為透明並展現無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為14.40-14.45 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為100.32 × 10^{-11}而水百分比為68%。

實例63(PDMS-PGLY-46)

如表14所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方(PDMS-PGLY-46)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為透明並展現無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為14.20-14.25 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為85.05 × 10^{-11}而水百分比為67%。

表 13:含有改質PDMS-聚甘油之配方。

	實例 57 (PDMS-PGLY-39)	實例 58 (PDMS-PGLY-40)	實例 59 (PDMS-PGLY-41)	實例 60 (PDMS-Gly-42)
材料	百分比	百分比	百分比	百分比
AC-CE-(PDMS-PGLY)(巨分子單體-26)	22.37	26.85	31.31	22.37
NVP	35.79	31.32	31.31	33.55
SIGMA	31.32	31.32	26.84	26.84
GMMA	8.39	8.39	8.39	15.10
PVP	0.78	0.78	0.78	0.78
引發劑 (Daracure 1173)	1.35	1.35	1.35	1.36
總計	100.0	100.0	100.00	100.0
鏡片透明度	--	--	--	透明鏡片-無相分離
鏡片直徑 (mm)	--	--	--	13.90-13.95
Dk	--	--	--	61.55×10^{-11}
% 水	--	--	--	62

上述配方所用AC-CE-(PDMS-PGLY) 係根據實例26中所述過程來製備;
鏡片透明度等級為1到10,其中1為最差(完全不透明);
Dk=隱形眼鏡之透氧率縮寫,其中「D」是擴散率(cm^2/秒)及「k」是氧氣在給定隱形眼鏡材料中的溶解度(ml O_2/ml材料x mm Hg);
如上所述,在氮氣吹掃之室中使用旋塗技術UV固化以製備隱形眼鏡。

表 **14:**含有改質**PDMS-**聚甘油之配方。

	實例 **61** **(PDMS-PGLY-44)**	實例 **62** **(PDMS-PGLY-45)**	實例 **63** **(PDMS-PGLY-46)**
材料	百分比	百分比	百分比
AC-CE-(PDMS-PGLY) (巨分子單體 -26)	22.68	22.37	22.32
NVP	40.82	40.27	40.17
SIGMA	24.94	22.37	24.55
GMMA	10.77	12.86	10.60
PVP	0.79	0.78	1.00
引發劑 (Daracure 1173)	1.38	1.36	1.35
總計	100.0	100.0	100.0
鏡片透明度	透明鏡片-無相分離	透明鏡片-無相分離	透明鏡片-無相分離
鏡片直徑 (mm)	14.30-14.35	14.40-14.45	14.20-14.25
Dk	85.59×10^{-11}	100.32×10^{-11}	85.05×10^{-11}
% 水	67.5	68	67

上述配方所用**AC-CE-(PDMS-PGLY)** 係根據實例**26**中所述過程來製備;
鏡片透明度等級為**1**到**10**,其中**1**為最差(完全不透明);
Dk=隱形眼鏡之透氧率縮寫,其中「**D**」是擴散率(**cm** ^{2}/秒)及「**k**」是氧氣在給定隱形眼鏡材料中的溶解度(**ml O** $_2$**/ml**材料**x mm Hg**);
如上所述,在氮氣吹掃之室中使用旋塗技術**UV**固化以製備隱形眼鏡。

實例64(PDMS-PGLY-48)

如表15所示，藉由將AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備小量(<1克)配方(PDMS-PGLY-48)。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技

術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為透明並展現無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為14.15-14.20 mm。所製備之隱形眼鏡的透氧率(Dk)為91.02 × 10^{-11}而水百分比為66.7%。

實例65(PDMS-PGLY-48A)

如表15所示，藉由將25克巨分子單體、AC-CE-(PDMS-PGLY)(根據實例26中所述過程來製備)、NVP、SIGMA、GMMA、PVP、及Daracure 1173組合來製備配方。如上所述，接著在氮氣吹掃之UV光室中使用旋塗技術和UV固化以該配方製備隱形眼鏡。所製備之隱形眼鏡為透明並展現無相分離。所製備之隱形眼鏡的直徑為14.15-14.20 mm。

表 15:含有改質PDMS-聚甘油之配方。

	實例 64 (PDMS-PGLY-48)	實例 65 (PDMS-PGLY-48A)
材料	百分比	百分比
AC-CE-(PDMS-PGLY) (巨分子單體-26)	22.62	22.62
NVP	37.33	37.33
SIGMA	24.89	24.89
GMMA	13.01	13.01
PVP	0.79	0.79
引發劑 (Daracure 1173)	1.37	1.37
總計	100.0	100.0
鏡片透明度	透明鏡片-無相分離	透明鏡片-無相分離
鏡片直徑 (mm)	14.15-14.20	14.15-14.20
Dk	97.02×10^{-11}	--
%水	66.7	--

上述配方所用AC-CE-(PDMS-PGLY)係根據實例26中所述過程來製備;
鏡片透明度等級為1到10,其中1為最差(完全不透明);
Dk=隱形眼鏡之透氧率縮寫,其中「D」是擴散率(cm^2/秒)及「k」是氧氣在給定隱形眼鏡材料中的溶解度(ml O_2/ml材料x mm Hg);
如上所述,在氮氣吹掃之室中使用旋塗技術UV固化以製備隱形眼鏡。

實例66

如表16所示，藉由將巨分子單體AC-(PDMS-PGLY)(根據實例1中所給定過程來製備)與各種單體組合來製備配方(1002-138-1F-1)。將一部分樣品置於塑料蓋(~30 mm直徑)並暴露於UVA(3 mW/cm^2)約10-15分鐘。暴露於UVA後，此配方之黏度增加，但在這些條件下其未形成可辨識的凝膠。

實例67

如表16所示，藉由將巨分子單體AC-(PDMS-PGLY)(根據實例1中所給定過程來製備)與各種單體組合來製備配方(1002-138-1-F-2)。將一部分樣品置於塑料蓋(~30 mm直徑)並暴露於UVA(3 mW/cm^2)約10-15分鐘以產生透明凝膠。

實例68

藉由將15.02克的配方1002-138-1-F-3與0.005克的AMA、0.005克的Daracure 1173、及21.15克的異丙醇組合來製備配方1002-138-1-F-4。計算了表16中所示配方1002-138-1-F-4中列出的各組分之質量。將一部分樣品置於塑料蓋(~30 mm直徑)並暴露於UVA(3.5 mW/cm^2)約30分鐘。在這些條件下沒有形成可辨識的交聯凝膠。

實例69

如表17所示，藉由將巨分子單體AC-(PDMS-PGLY)(根據實例1中所給定過程來製備)與各種單體組合來製備配方(1002-138-1-F-5)。將一部分配方置於塑料蓋(~30 mm直徑)並暴露於UVA(3 mW/cm^2)約15分鐘以產生透明凝膠。將凝膠浸入約5mL異丙醇中約15分鐘，接著在純水中平衡。該凝膠在其水合狀態下保持透明並被認為有潤滑性和良好的彈性。在破裂之前，凝膠係拉伸至其原始長度的約兩倍。

實例70

如表17所示，藉由將巨分子單體AC-(PDMS-PGLY)(根據實例1中所給定過程來製備)與各種單體組合來製備配方(1002-142-1-F-1)。約0.3 mL部分配方置於塑料蓋(~30 mm直徑)並暴露於UVA(3 mW/cm^2)約10分鐘以產生透明凝膠。將該凝膠進一步暴露於UVA約再10分鐘。將凝膠浸入約10 mL異丙醇中約10分鐘。從該凝膠中排出異丙醇並用新鮮的異丙醇置換。藉由將異丙醇加熱至約60℃約15分鐘來進一步萃取凝膠。接著將凝膠置於純水中。注意到該凝膠為不透明(白色)及易碎的。

表 16:含有光化可交聯的聚二甲基矽氧烷-聚甘油{AC-(PDMS-PGLY)}之配方的評估

	實例 66 (1002-138-1-F-1)		實例 67 (1002-138-1-F-2)		實例 68 (1002-138-1-F-4)	
材料	克	百分比	克	百分比	克	百分比
AC-(PDMS-PGLY) (巨分子單體-1)	1.024	66.45	0.498	49.84	7.516	20.8
SIGMA	-	-	-	-	3.726	10.3
GMMA	-	-	0.250	25.00	3.717	10.3
NVP	-	-	-	-	-	-
AMA	-	-	-	-	0.005	-
Daracure 1173	0.016	1.04	0.008	0.78	0.067	0.2
IPA	0.501	32.51	0.244	24.38	21.15	58.5
總計	1.541	100	1.000	100	36.181	100
上述配方所用AC-(PDMS-PGLY) (1002-138-1)係如實例1中所述來製備。						

實例71

藉由將7.506克的配方1002-142-1-F-1與1.104克的NVP組合來製備配方(1002-142-1-F-2)。計算了表17中所示配方1002-142-1-F-2中列出的各組分之質量。約0.3 mL部分上述配方置於塑料蓋(~30 mm直徑)並暴露於UVA(3 mW/cm^2)約10分鐘以產生透明且黏著凝膠。額外固化20分鐘(總固化時間為30分鐘),得到半柔性凝膠。該凝膠在純水中水合並注意到其為易碎及不透明(白色)的。

實例72(1002-138-3-F1)

藉由將1.048克巨分子單體-2(根據實例2中所給定過程來製備)與0.046克Daracure 1173及0.375克異丙醇組合來製備配方。所得配方被注意到是混濁的且沒有進行固化測試。

表 17:含有光化可交聯的聚二甲基矽氧烷-聚甘油{AC-(PDMS-PGLY)}之配方的評估

	實例 69 (1002-138-1-F-5)		實例 70 (1002-142-1-F-1)		實例 71 (1002-142-1-F-2)	
材料	克	百分比	克	百分比	克 (計算)	百分比
AC-(PDMS-PGLY) (巨分子單體 -1)	7.60	21.0	7.63	46.8	3.513	46.8
SIGMA	3.77	10.4	4.61	28.3	2.124	28.3
GMMA	0.00	0.0	0.00	0.0	0.000	0
NVP	3.71	10.2	3.92	24.0	2.905	24
AMA	0.08	0.2	0.08	0.5	0.038	0.5
Daracure 1173	0.08	0.2	0.08	0.5	0.038	0.5
總計	36.181	100	16.30	100.0	7.506	100
上述配方所用AC-(PDMS-PGLY) (1002-138-1)係如實例1中所述來製備。						

實例73(1002-156-2)

如表18所示，藉由將1.520克巨分子單體-26(如實例26中所述製備的巨分子單體)、1.051克巨分子單體-5(如實例5中所述製備的巨分子單體)、0.058克AMA、及約10微升(計算0.011克)Daracure 1173組合來製備配方(1002-156-2)以產生朦朧流體。加入6.5克t-戊醇(tAA)時，該配方變透明。當暴露於UVA時，此配方形成凝膠。在純水中將UV固化的樣品水合，產生具有朦朧外觀的潤滑性凝膠。

實例74(1002-156-3)

如表18所示，藉由將1.252克巨分子單體-26(如實例26

中所述製備)、1.253克巨分子單體-4(如實例4中所述製備)、及約10微升(計算0.011克)Daracure 1173組合來製備配方(1002-156-3)。所製備之配方係朦朧的。加入8.5克t-戊醇(tAA)時，該配方變透明。為了進一步測試該配方，如實例73所述進行固化測試。水合後，獲得朦朧的潤滑性凝膠。

實例75(1002-156-4)

如表18所示，藉由將1.251克巨分子單體-26(如實例26中所述製備)、1.254克巨分子單體-4(如實例4中所述製備)、0.015克AMA、及約10微升(計算0.011克)Daracure 1173組合來製備配方(1002-156-4)以產生朦朧流體。SIGMA單體(14.5克)的添加未改善混溶性。沒有對該配方進行進一步的測試。

表 18:含有甲基丙烯酸烯丙酯、SIGMA及鏈延伸PDMS-聚甘油改質PDMS-聚甘油之光化可交聯之配方的評估

	實例73 (1002-156-2)		實例 74 (1002-156-3)		實例 75 (1002-156-4)	
配方組分	克	重量百分比	克	重量百分比	克	重量百分比
巨分子單體-26	1.520	16.63	1.252	11.48	1.251	7.35
巨分子單體-4	0	0	1.253	11.48	1.254	7.36
巨分子單體-5	1.051	11.5	0	0	0	0
巨分子單體-6	0	0	0	0	0	0
巨分子單體-7	0	0	0	0	0	0
AMA	0.058	0.63	0	0	0.015	0.09
SIGMA	0	0	0	0	14.501	85.14
t-戊醇	6.5	71.12	8.5	76.94	0	0
Daracure 1173	0.011	0.12	0.011	0.1	0.011	0.06
總計	9.140	100.00	10.917	100.00	17.032	100.00
配方外觀	加入tAA 之前朦朧		加入tAA 之前朦朧		加入SIGMA 之前混濁	
加入tAA或SIGMA 後配方之透明度	加入tAA 之後透明		加入tAA 之後透明		加入SIGMA 之後混濁	

實例76(1002-156-5)

如表19所示，藉由將1.029克巨分子單體-5(如實例5中所述製備)、1.114克巨分子單體-4(如實例4中所述製備)、0.059克AMA、及約10微升(計算0.011克)Daracure 1173組合來製備配方(1002-156-5)以產生透明流體。加入7.5克t-戊醇(tAA)時，該配方保持透明。此配方接著暴露於UVA。在純水中將UV固化的樣品水合，產生具有朦朧外觀的潤滑性凝膠。

實例77(1002-156-6)

如表19所示，藉由將1.252克巨分子單體-26(如實例26中所述製備)、1.250克巨分子單體-6(如實例6中所述製備)、0.065克AMA、及約10微升(計算0.011克)Daracure 1173組合來製備配方(1002-156-6)以產生透明流體。當暴露於UVA時，此配方形成凝膠。在純水中將UV固化的樣品水合，產生具有部分朦朧外觀的潤滑性凝膠。

實例78(1002-156-7)

如表19所示，藉由將1.253克巨分子單體-26(如實例26中所述製備)、1.258克巨分子單體-7(如實例7中所述製備)、及約10微升(計算0.011克)Daracure 1173組合來製備配方(1002-156-7)以產生透明流體。當暴露於UVA時，此配方形成凝膠。在純水中將UV固化的樣品水合，產生具有白色外圈的潤滑性凝膠。

實例79(1002-154-4)

如表20所示，藉由將聚二甲基矽氧烷(KF6100，黏度~40,000 cps)、及含有0.1 mg DBTDL/mL之異佛酮二異氰酸酯(IPDI)組合來製備配方(1002-154-4)。

實例80(1002-154-5)

如表20所示，藉由將聚二甲基矽氧烷(KF6100，黏度~40,000 cps)、含有0.1 mg DBTDL/mL之異佛酮二異氰酸酯

(IPDI)、及二甘醇組合來製備配方(1002-154-5)。

實例81(1002-154-6)

如表20所示，藉由將聚二甲基矽氧烷(KF6100，黏度~40,000 cps)、含有0.1 mg DBTDL/mL之異佛酮二異氰酸酯(IPDI)、及二甘醇組合來製備配方(1002-154-6)。

實例82(1002-154-3)

如表21所示，藉由將巨分子單體4(如實例4中所述製備)及含有3.33mg IRGACURE之IPA組合來製備配方(1002-154-3)。將樣品鋪在聚乙烯薄片上並暴露於UV照射(3.5 mW/cm^2)30分鐘。UV暴露時，樣品變稠但未膠凝。

表 19:含有甲基丙烯酸烯丙酯、SIGMA及鏈延伸PDMS-聚甘油改質 PDMS-聚甘油之光化可交聯之配方的評估

	實例 76 (1002-156-5)		實例 77 (1002-156-6)		實例 78 (1002-156-7)	
配方組分	克	重量百分比	克	重量百分比	克	重量百分比
巨分子單體-26	0	0	1.252	48.56	1.253	49.69
巨分子單體-4	1.114	11.47	0	0	0	0
巨分子單體-5	1.029	10.59	0	0	0	0
巨分子單體-6	0	0	1.250	48.49	0	0
巨分子單體-7	0	0	0	0	1.258	49.89
AMA	0.059	0.61	0.065	2.52	0	0
SIGMA	0	0	0	0	0	0
t-戊醇	7.5	77.22	0	0	0	0
Daracure 1173	0.011	0.11	0.011	0.42	0.011	0.43
總計	9.713	100.00	2.578	99.99	2.522	100.00
配方外觀	透明		透明		透明	
加入tAA或SIGMA 後配方之透明度	N/A		N/A		N/A	

表 20:PDMS-聚甘油與二異氰酸酯及二甘醇共聚。

	實例 79 (1002-154-4)		實例 80 (1002-154-5)		實例81 (1002-154-6)	
材料	克	百分比	克	百分比	克	百分比
KF6100	5.3	91.22	5.01	69.68	5.35	57.04
含有0.1 mg DBTDL/mL之IPDI	0.51	8.78	1.08	15.02	2.02	21.54
二甘醇	0.00	0.00	1.10	15.30	2.01	21.43
總計	5.81	100	7.19	100	9.38	100

表 21:含有溶於IPA的PDMS-聚甘油共聚物之光化可固化之配方的評估。

	實例 82 (1002-154-3)	
材料	實際克數	百分比
1002-152-1 (98.43% KF6100 - 1.58% IEM)	3.5	70.1
含有3.33 mg Irgacure 2951/ml之IPA	1.49	29.9
總計	4.99	100

表22.使用+3.00屈光度之隱形眼鏡在121°C反覆高壓滅菌後的隱形眼鏡直徑。

	測試	高壓滅菌 1x	高壓滅菌 2x	高壓滅菌 3x	高壓滅菌 4x	高壓滅菌 5x
直徑 (mm)	平均	14.32	14.32	14.33	14.38	14.39
	最大值	14.40	14.35	14.35	14.40	14.40
	最小值	14.30	14.30	14.30	14.35	14.35
	範圍 (Max-Min)	0.10	0.05	0.05	0.05	0.05
	標準差	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02
度 (D)	平均	+3.00	+3.00	+3.00	+3.00	+3.00
	最大值	+3.00	+3.00	+3.00	+3.00	+3.00
	最小值	+3.00	+3.00	+3.00	+3.00	+3.00
	範圍 (Max-Min)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	標準差	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

隱形眼鏡之熱穩定性(實例83)

將具有與實例64中所述幾乎相同組成物的配方用於生產隱形眼鏡。如上所述，使用聚丙烯模具和旋塗UV-固化

程序製備具有不同屈光度的隱形眼鏡。將隱形眼鏡從模具中取出，在乙醇水溶液中萃取，在純水中萃取，並置於含有緩衝鹽水的聚丙烯泡罩中。用箔蓋熱密封含浸入緩衝鹽水中的隱形眼鏡的泡罩並在約121℃下進行反覆(1x，2x，3x，4x，5x)高壓滅菌。這些測試的結果(表22-表25)顯示隱形眼鏡對反覆高壓滅菌是穩定的。

表23.使用-3.25屈光度之隱形眼鏡在121°C反覆高壓滅菌的隱形眼鏡直徑。

	測試	高壓滅菌 1x	高壓滅菌 2x	高壓滅菌 3x	高壓滅菌 4x	高壓滅菌 5x
直徑 (mm)	平均	14.51	14.51	14.54	14.55	14.55
	最大值	14.55	14.55	14.55	14.60	14.60
	最小值	14.40	14.40	14.50	14.50	14.50
	範圍 (Max-Min)	0.15	0.15	0.05	0.10	0.10
	標準差	0.04	0.04	0.02	0.03	0.03
度 (D)	平均	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25
	最大值	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25
	最小值	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25
	範圍 (Max-Min)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	標準差	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表24. 反覆高壓滅菌後表23中的隱形眼鏡之基曲線。

	測試	高壓滅菌 1x	高壓滅菌 2x	高壓滅菌 3x	高壓滅菌 4x	高壓滅菌 5x
直徑 (mm)	平均	8.94	8.99	9.00	9.00	8.99
	最大值	9.00	9.00	9.05	9.05	9.00
	最小值	8.90	8.95	8.95	8.95	8.90
	範圍 (Max-Min)	0.10	0.05	0.10	0.10	0.10
	標準差	0.05	0.02	0.03	0.03	0.03
度 (D)	平均	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25
	最大值	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25
	最小值	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25	-3.25
	範圍 (Max-Min)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	標準差	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表25. 使用-8.25屈光度隱形眼鏡在121°C反覆高壓滅菌後隱形眼鏡之直徑。

	測試	高壓滅菌 1x	高壓滅菌 2x	高壓滅菌 3x	高壓滅菌 4x	高壓滅菌 5x
直徑 (mm)	平均	14.46	14.48	14.49	14.50	14.48
	最大值	14.55	14.55	14.55	14.60	14.55
	最小值	14.30	14.25	14.25	14.25	14.25
	範圍 (Max-Min)	0.25	0.30	0.30	0.35	0.30
	標準差	0.09	0.09	0.10	0.11	0.09
度 (D)	平均	-8.25	-8.25	-8.25	-8.25	-8.25
	最大值	-8.25	-8.25	-8.25	-8.25	-8.25
	最小值	-8.25	-8.25	-8.25	-8.25	-8.25
	範圍 (Max-Min)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	標準差	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

防污性能之評估(實例84)

此實例證明本文所述之材料顯示出對蛋白質結垢的良好抵抗性。如實例28中所述製備隱形眼鏡並評估溶菌酶沉積傾向。為比較，亦評估離子性隱形眼鏡(etafilcon A)的溶菌酶沉積傾向。將三個鏡片分別浸泡在ISO PBS中，每小時更換ISO PBS(x 3次)以洗去任何表面活性劑。將鏡片放入相應的沉積溶液中前，先擦拭鏡片以去除鏡片上多餘的ISO PBS。接著將每個隱形眼鏡分別置於玻璃小瓶中各3 x 1.5 mL沉積溶液中。使所有含鏡片於沉積溶液中的玻璃小瓶在水浴中於37℃培育48小時。48小時後，將小瓶冷卻至室溫並透過牛血清白蛋白測定法(BSA)進行分析。以上已提供標準BSA測定法指南。作為對照，亦使用與上述相同的條件培育含有沉積溶液而沒有隱形眼鏡的兩個玻璃小瓶。原始沉澱溶液和在玻璃小瓶中培育後的溶液透過BSA測定法進行分析以確保小瓶未吸收蛋白質溶液。

使用BSA測定法，在Clear58隱形眼鏡上觀察到1701 μg/mL的蛋白質吸收而在Acuvue Moist隱形眼鏡上則為413 μg/mL。Clear58和Acuvue Moist皆包含etafilcon-A，其為一種離子性高含水隱形眼鏡(FDA第IV組)材料。同時，本文所述矽水凝膠隱形眼鏡的蛋白質吸收為3.78 μg/mL。

實例85

可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物的質子NMR光譜係如圖4所示。

流程23中顯示本文所揭示示例可交聯的聚矽氧烷-聚

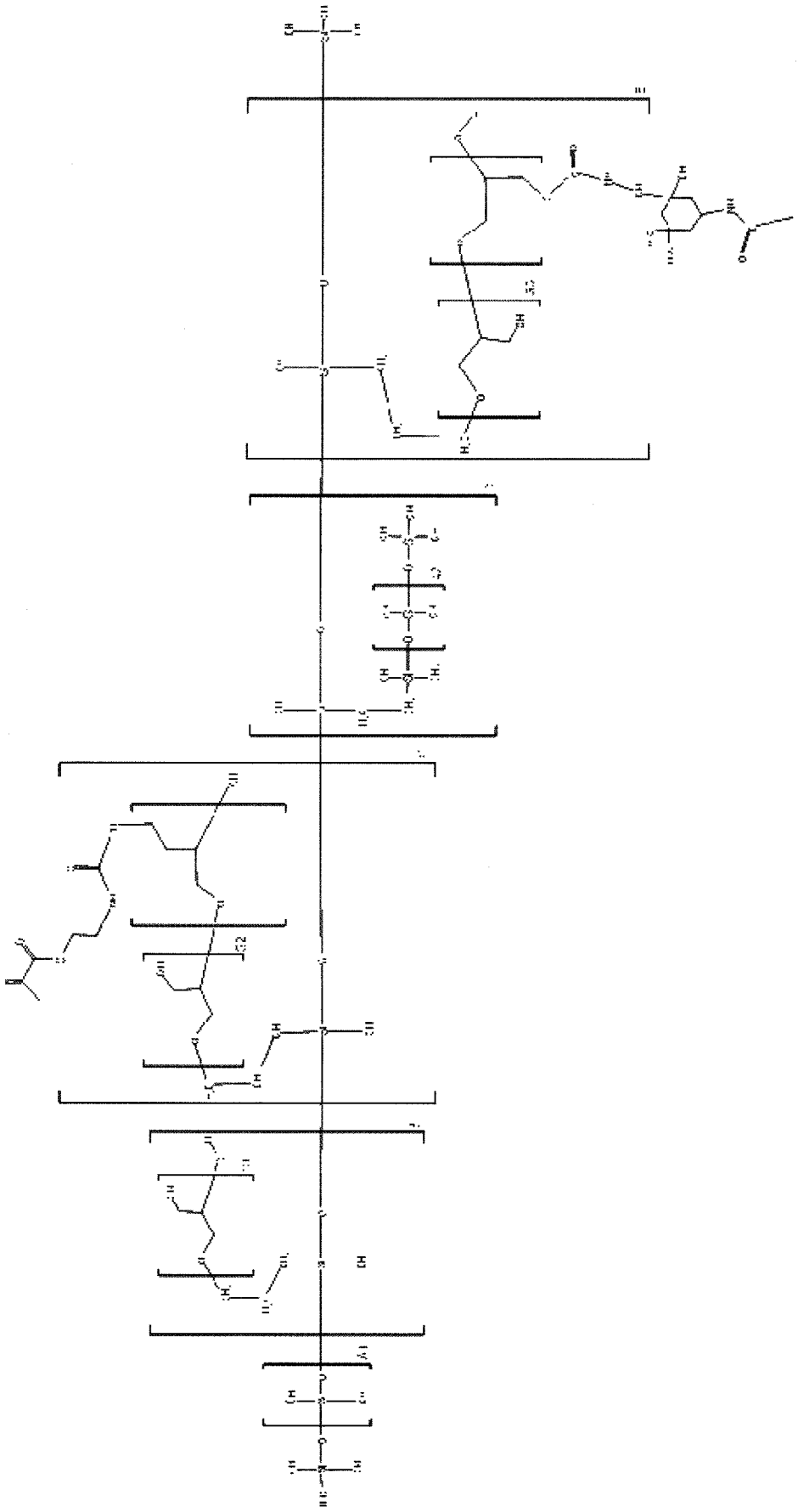
甘油嵌段共聚物。

實例86-穩定性測試

此實例之目的為總結在15個月培育後鏡片的測試結果。此實例將討論在加速老化條件下於45℃老化15個月後所獲得結果。

該報告的範圍係限於對軟式矽(聚甘油基-矽氧烷)水凝膠隱形眼鏡之穩定性研究的15個月培育。此報告記錄了根據穩定性指南S-STB-PTC-18-014執行之測試結果和分析。

表26中顯示用於穩定性研究的鏡片之詳細內容。



流程23. 示例可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物。

表 26.穩定性研究中所生產並使用的樣品鏡片之單體批號ID、鏡片批號數、後頂點屈光度、製造日期、及數量。

鏡片配方批號數	鏡片批號數	鏡片批號 ID	後頂點屈光度
68GS-001	PGS0119001	A1	-8.25
	PGS0119002	A2	-3.25
	PGS0119003	A3	+3.00
68GS-002	PGS0119004	A4	-8.25
	PGS0119005	A5	-3.25
	PGS0119006	A6	+3.00
68GS-003	PGS0119007	A7	-8.25
	PGS0119008	A8	-3.25
	PGS0119009	A9	+3.00

為了穩定性測試，將鏡片包裝於聚丙烯碗(S-cup)中，用鋁層壓箔密封並用磷酸鹽-緩衝鹽水(PBS)填充。將上述詳細之穩定性樣品的總量分開並放入保持在25℃ ± 2℃、35℃ ± 2℃及45℃ ± 2℃的三個培養箱中。亦進行基線和先前間隔(3個月、6個月、9個月、和12個月)的穩定性研究結果。在15個月的穩定性研究中，進行了以下測試：後頂點屈光度；視覺缺陷；直徑；後頂點曲率半徑；鹽水pH及滲透壓度；光譜及透光率；無菌試驗；含水量；包裝封口完整性；以及可萃取物和生物相容性研究。從45℃培養箱中收集鏡片，每隔15個月進行測試。表27和表28匯總了用於此穩定性研究的培養箱之溫度和濕度。

表 27.從第12個月到第15個月之培養箱溫度。

培養箱 ID/ 校準到期日	溫度 (°C)		第12個月 (°C)	第13個月 (°C)	第14個月 (°C)	第15個月 (°C)
STL-ICU-09/ 02 Apr 2021	45°C	最大值	44	45	46	45
		最小值	43	43	44	44
		平均	44	44	45	45

表 28.從第12個月到第15個月之培養箱濕度。

培養箱 ID/ 校準到期日	濕度		第12個月	第13個月	第14個月	第15個月
STL-ICU-09/ 02 Apr 2021	45°C	最大值	38%	39%	39%	38%
		最小值	36%	36%	37%	35%
		平均	37%	38%	38%	37%

穩定性研究的儲存期限可透過在更高溫度下老化來加速且基於ISO 11987:2012第9.2.1條所建立等效於25℃之即時儲存期限，如表29之總結。

表29.根據ISO 11987:2012第9.2.1條，在35℃和45℃之加速老化研究中培育的隱形眼鏡樣品在25℃時的即時儲存期限等效。

表 29.根據ISO 11987:2012第9.2.1條,在35°C和45°C之加速老化研究中培育的隱形眼鏡樣品在25°C時的即時儲存期限等效。

培育期	於 25°C之即時儲存期限等效		
	25°C ± 2°C (即時)	**35°C ± 2°C** (加速)	**45°C ± 2°C** (加速)
0 個月	基線		
3 個月	3 個月	6 個月	12 個月
6 個月	6 個月	12 個月	24 個月
9 個月	9 個月	18 個月	36 個月
12 個月	12 個月	24 個月	48 個月
15 個月	15 個月	30 個月	60 個月

測試15個月時鏡片的後頂點屈光度。規範(例如，驗收標準)確定測試為在基線測量的標稱值± 0.25 D。測試的採樣計劃為每個測試間隔每個鏡片批次採樣10個鏡片。表30總結了在15個月達到驗收標準之鏡片的後頂點屈光度測試結果。總體而言，所有鏡片屈光度均在製造公差範圍內(即，± 0.25 D)。

測試15個月時鏡片的視覺缺陷。規範(例如，驗收標準)確定測試為沒有異常顏色、表面沉積、及外觀。測試的採樣計劃為每個測試間隔每個鏡片批次採樣10個鏡片。表31中總結了在15個月達到驗收標準之鏡片的視覺缺陷測試結果。總體而言，所有鏡片皆沒有任何視覺缺陷。

表 **30.**在**15**個月達到驗收標準之鏡片的後頂點屈光度測試結果。

單體批號數	鏡片批號 **ID**	後頂點屈光度 **(D)**		
			基線	**15**個月於 **45°C**
68GS-001	A1	平均	-8.75	-8.81
		範圍	0.13	0.25
		SD	0.04	0.11
	A2	平均	-3.50	-3.54
		範圍	0.50	0.25
		SD	0.16	0.08
	A3	平均	+3.00	+3.09
		範圍	0.50	0.25
		SD	0.12	0.12
68GS-002	A4	平均	-8.75	-8.85
		範圍	0.25	0.25
		SD	0.13	0.13
	A5	平均	-3.75	-3.75
		範圍	0.25	0.00
		SD	0.11	0.00
	A6	平均	+3.00	+3.04
		範圍	0.25	0.25
		SD	0.11	0.08
68GS-003	A7	平均	-8.75	-8.79
		範圍	0.25	0.25
		SD	0.12	0.08
	A8	平均	-3.50	-3.59
		範圍	0.25	0.25
		SD	0.08	0.12
	A9	平均	+3.00	+3.18
		範圍	0.25	0.25
		SD	0.12	0.12

範圍 = 最大值 – 最小值
SD = 標準差

表 **31.**在**15**個月達到驗收標準之鏡片的視覺缺陷測試結果。

單體批號數	鏡片批號 **ID**	視覺缺陷	
		基線	**15**個月於 **45°C**
68GS-001	A1	無缺陷	無缺陷
	A2	無缺陷	無缺陷
	A3	無缺陷	無缺陷
68GS-002	A4	無缺陷	無缺陷
	A5	無缺陷	無缺陷
	A6	無缺陷	無缺陷
68GS-003	A7	無缺陷	無缺陷
	A8	無缺陷	無缺陷
	A9	無缺陷	無缺陷

測試15個月之鏡片直徑。規範(例如，驗收標準)確定測試為直徑為12.0-15.0 mm及在基線測得的標稱值± 0.20 mm。每個測試間隔每個鏡片批次採樣10個鏡片。表32總結了在15個月達到驗收標準之鏡片的直徑測試結果。總體而言，鏡片直徑在基線測得的標稱值± 0.20 mm以內。

測試15個月之鏡片基曲線。規範(例如，驗收標準)確定測試為7.80-10.00 mm的基曲線及在基線測得的標稱值± 0.20 mm。測試的採樣計劃為每個測試間隔每個鏡片批次採樣10個鏡片。表33總結了在15個月達到驗收標準之鏡片的基曲線測試結果。總體而言，鏡片基曲線在基線測得的標稱值± 0.20 mm以內。

測試15個月之鏡片的鹽水pH及滲透壓度。規範(例如，驗收標準)確定測試為pH為6.30至8.50及滲透壓度為285 ± 65 mOsm.kg。測試的採樣計劃為在每次採樣驗收的

每種溫度條件下每單體批次從10個鏡片中收集鹽水。表34總結了在15個月達到驗收標準之鏡片的pH及滲透壓度測試結果。總體而言，在15個月鹽水pH結果在規範內且達到穩定性研究的驗收標準。發現鹽水pH係在眼部舒適度範圍內，其係約6.3至8.5。

表 **32.**在**15**個月達到驗收標準之鏡片的直徑測試結果。

單體批號數	鏡片批號 **ID**	直徑 **(mm)**		
			基線	**15**個月於 **45°C**
68GS-001	A1	平均	14.10	14.13
		範圍	0.40	0.35
		SD	0.15	0.12
	A2	平均	14.10	14.19
		範圍	0.33	0.30
		SD	0.10	0.10
	A3	平均	13.95	14.03
		範圍	0.13	0.25
		SD	0.05	0.09
68GS-002	A4	平均	14.05	14.11
		範圍	0.23	0.25
		SD	0.08	0.09
	A5	平均	14.10	14.22
		範圍	0.30	0.35
		SD	0.11	0.10
	A6	平均	14.05	14.10
		範圍	0.23	0.25
		SD	0.07	0.11
68GS-003	A7	平均	14.05	14.05
		範圍	0.30	0.35
		SD	0.10	0.10
	A8	平均	14.10	14.12
		範圍	0.25	0.40
		SD	0.09	0.15
	A9	平均	14.10	14.03
		範圍	0.25	0.30
		SD	0.10	0.11

範圍 = 最大值 – 最小值
SD = 標準差

表 **33.**在**15**個月達到驗收標準之鏡片的基曲線測試結果。

單體批號數	鏡片批號 **ID**	基曲線 **(mm)**		
			基線	**15**個月於 **45°C**
68GS-001	A1	平均	8.60	8.45
		範圍	0.15	0.10
		SD	0.06	0.05
	A2	平均	8.60	8.71
		範圍	0.23	0.20
		SD	0.08	0.05
	A3	平均	8.50	8.66
		範圍	0.18	0.20
		SD	0.05	0.06
68GS-002	A4	平均	8.60	8.45
		範圍	0.20	0.20
		SD	0.06	0.07
	A5	平均	8.60	8.63
		範圍	0.25	0.20
		SD	0.09	0.06
	A6	平均	8.55	8.65
		範圍	0.23	0.20
		SD	0.07	0.08
68GS-003	A7	平均	8.60	8.50
		範圍	0.27	0.25
		SD	0.12	0.07
	A8	平均	8.60	8.64
		範圍	0.25	0.30
		SD	0.09	0.08
	A9	平均	8.60	8.66
		範圍	0.20	0.25
		SD	0.06	0.09

範圍 = 最大值 – 最小值
SD = 標準差

表 **34.**在**15**個月達到驗收標準之鏡片的鹽水**pH**及滲透壓度測試結果。

單體批號數	測試	基線	**15**個月於 **45°C**
68GS-001	pH	7.46	7.48
	滲透壓度 (平均 ; mOsm/kg)	254	268
68GS-002	pH	7.41	7.38
	滲透壓度 (平均 ; mOsm/kg)	249	279
68GS-003	pH	7.43	7.42
	滲透壓度 (平均 ; mOsm/kg)	257	297

測試15個月之鏡片的光譜透光率。規範(例如，驗收標準)確定測試為在380 nm至780 nm之間測得的鏡片透光率必須為95%T ± 5%T。測試的採樣計劃為在每次驗收的每種溫度條件下每個單體批次抽樣5個鏡片(中等度數)。表35總結了在15個月達到驗收標準之鏡片的光譜和透光率的結果。根據ISO 18369-3: 2006，將測量鏡片在380 nm至780 nm之間的波長下的可見光透射率。使用Shimadzu UV-VIS光譜光度計UV-2450測試鏡片的可見光透射率。基於標準光源CIE A由光譜透射率值計算出透光率。穩定性鏡片在可見光區域的光之光譜和透光率係大於95%。

表 **35.** 在**15**個月穩定性研究的可見光區域之光譜透射率結果。

單體批號數	可見光透射率	
	基線	**15**個月於 **45°C**
68GS-001	99% T	99% T
68GS-002	99% T	98% T
68GS-003	98% T	98% T

測試15個月之鏡片的無菌性。規範(例如，驗收標準)確定測試為鏡片是無菌的(無生長)。測試的採樣計劃為在每次驗收的每種溫度條件下每個單體批次抽樣20個任何後頂點屈光度之鏡片。表36總結了15個月穩定性樣品的無菌測試結果。測試鏡片的無菌性並符合USP 32<71>之規範。

表 **36.** 在**15**個月穩定性樣品的無菌性結果。

單體批號數	無菌性	
	基線	**15**個月於 **45°C**
68GS-001	無生長(無菌)	無生長(無菌)
68GS-002	無生長(無菌)	無生長(無菌)
68GS-003	無生長(無菌)	無生長(無菌)

測試15個月之鏡片的含水量。規範(例如，驗收標準)確定測試為鏡片的含水量為68 ± 2%。測試的採樣計劃為在每次驗收的每種溫度條件下每個單體批次抽樣25個任何後頂點屈光度之鏡片。表37總結了在15個月達到驗收標準之鏡片的含水量測試結果。鏡片含水量係根據ISO 18369-4: 2006測試。測試結果顯示鏡片之含水量係在規範內。

表 **37.** 在**15**個月之鏡片含水量結果。

單體批號數	鏡片含水量	
	基線	**15**個月於 **45°C**
68GS-001	66%	67%
68GS-002	66%	67%
68GS-003	67%	67%

測試15個月之鏡片的包裝完整性(滲漏測試)。規範(例如，驗收標準)確定包裝封口完整性測試為無滲漏。測試的採樣計劃為在每次驗收的每種溫度條件下每個單體的每

個後頂點屈光度抽樣10個泡罩。表38總結了15個月穩定性樣品的包裝封口完整性結果。在15個月樣品測試的泡罩包裝鏡片無滲漏且通過使用Carleton Integrity Tester之染料滲透測試。

表 38. 在15個月穩定性樣品的包裝封口完整性測試結果。

單體批號數	鏡片批號 ID	包裝封口完整性	
		基線	15個月於 45°C
68GS-001	A1	無滲漏	無滲漏
	A2	無滲漏	無滲漏
	A3	無滲漏	無滲漏
68GS-002	A4	無滲漏	無滲漏
	A5	無滲漏	無滲漏
	A6	無滲漏	無滲漏
68GS-003	A7	無滲漏	無滲漏
	A8	無滲漏	無滲漏
	A9	無滲漏	無滲漏

亦測試了鏡片的可萃取物和生物相容性。對於細胞毒性測試，規範確定是根據ISO 10993-5有可接受的毒性細胞裂解作用。對於眼部刺激性測試，規範確定是根據ISO 10993-10有可接受的刺激性等級。對於系統毒性測試，規範確定是根據ISO 10993-11有可接受的生物反應性。對於敏化作用測試，規範確定是根據ISO 10993-10有可接受的刺激性等級。對於可萃取物測試，規範確定是用於監控目的。

生物相容性測試的採樣計劃為每個單體批次(對3個單體批次)採樣250個鏡片。可萃取物測試的採樣計劃為每個

單體批次(對2個單體批次)採樣110個鏡片。表39總結了15個月穩定性樣品的可萃取物和生物相容性研究結果。測試結果在細胞毒性、眼部刺激性、敏化作用、及系統毒性為ISO 10993規範和驗收標準之內。

綜上所述，在加速老化條件下於45℃培育15個月的樣品鏡片滿足所有測試規範並通過了驗收標準。基於在15個月測試間隔內在45℃下加速老化的結果宣告68GS的儲存期限為5年。

表 **39.**在**15**個月穩定性樣品的可萃取物和生物相容性研究結果。

單體批號數	鏡片批號數	測試	**15**個月於 **45°C**
68GS-001	PGS0119003	細胞毒性	通過
		眼部刺激性	通過
		系統毒性	通過
		敏化作用	通過
		可萃取物 **(% m/m)**	水:小於**0.1%** 己烷:**0.12%**
68GS-002	PGS0119006	細胞毒性	通過
		眼部刺激性	通過
		系統毒性	通過
		敏化作用	通過
68GS-003	PGS0119009	細胞毒性	通過
		眼部刺激性	通過
		系統毒性	通過
		敏化作用	通過
		可萃取物 **(% m/m)**	水:小於**0.1%** 己烷:**0.14%**

所附請求項之組成物和方法的範圍不受本文所述特定組成物和方法的限制，其旨在作為請求項的幾個態樣之說

明，且功能上等效的任何組成物和方法均在本揭示內容的範圍內。除了本文顯示和描述的該些以外，組成物和方法的各種修改亦落入所附請求項的範圍之內。此外，儘管僅具體描述了某些代表性的組成物和方法以及這些組成物和方法的態樣，其他組成物和方法以及組成物和方法的各種特徵的組合係意圖落入所附請求項的範圍內，即使未特別敘明。因此，步驟、元素、組分或組成部分的組合可在本文中明確提及；然而，即使沒有明確說明，也包括步驟、元素、組分和組成部分的所有其他組合。

【發明申請專利範圍】

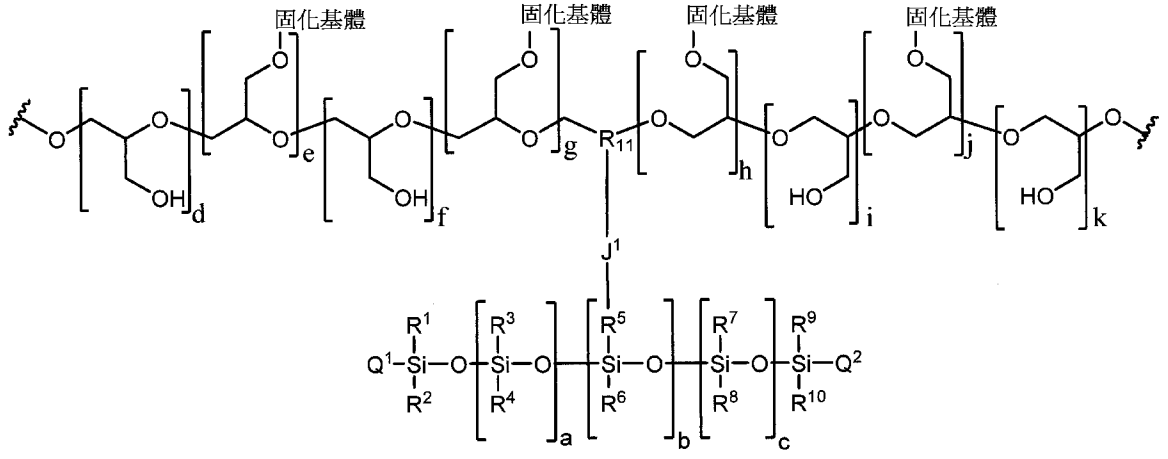
【請求項1】一種包含光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物之組成物，該光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物衍生自：包含聚甘油側鏈之聚矽氧烷預聚合物，該聚甘油側鏈包含與之共價連接的烯鍵式不飽和基團，其中該烯鍵式不飽和基團(ethylenically unsaturated group)係光化可固化的。

【請求項2】如請求項1之組成物，其中該聚矽氧烷預聚合物係直鏈或支鏈。

【請求項3】如請求項1之組成物，其中該烯鍵式不飽和基團係直接共價連接至該聚甘油側鏈，或其中該烯鍵式不飽和基團係經由連接基團共價連接至該聚甘油側鏈。

【請求項4】如請求項1之組成物，其中該烯鍵式不飽和基團包含丙烯醯基、丙烯醯胺、烷基丙烯醯胺、二烷基丙烯醯胺、甲基丙烯醯基、烯丙基、乙烯基、苯乙烯基、或彼等之組合。

【請求項5】如請求項1之組成物，其中該光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物係由式I所定義：



其中

R^1、R^2、R^3、R^4、R^5、R^6、R^7、R^8、R^9、R^{10}、及R^{11}係獨立為烷基、環烷基、芳基、烷基聚環氧乙烷、或聚甘油，且J^1係獨立為伸烷基、伸環烷基、伸芳基、烷基聚環氧乙烷的二價基、或聚甘油的二價基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、疊氮化物、或彼等之組合取代；

Q^1及Q^2係獨立為H、OH、胺基、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基，其中任一者係可選地經環氧基、羥基、硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、疊氮化物、或彼等之組合取代；

R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基；

固化基團包含該烯鍵式不飽和基團；

a、c、d、e、f、g、h、i、j、及k係獨立為0至10,000之整數；

先決條件為：e、g、h、及j中至少一者不為0，且d、f、i、及k中至少一者不為0；以及

b係1至10,000之整數。

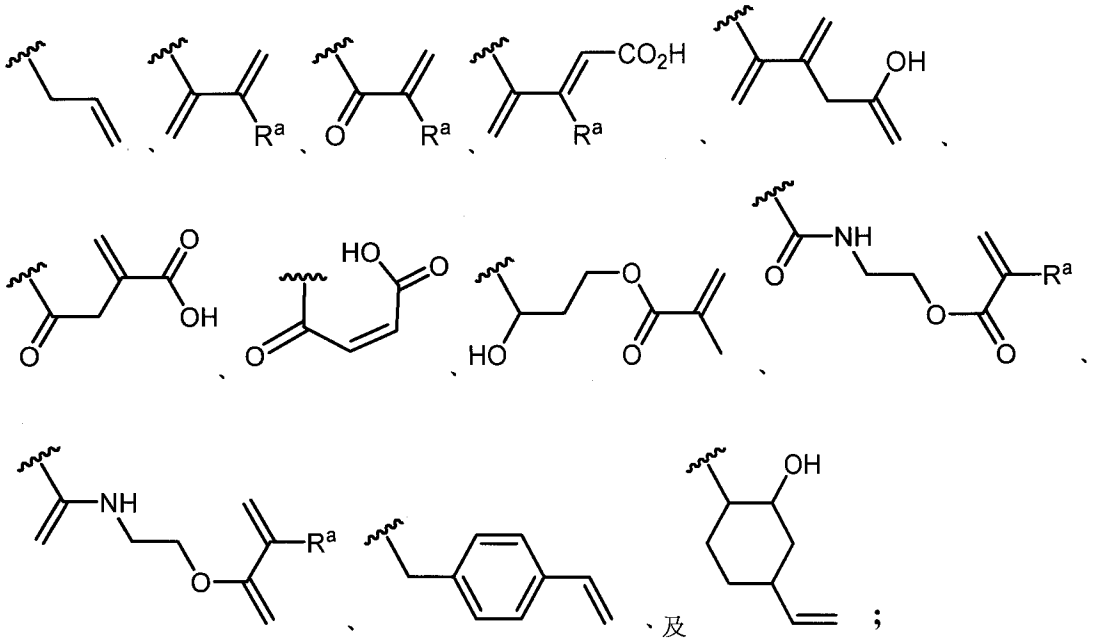
【請求項6】如請求項5之組成物，其中：

R^1-R^{11}係獨立為C_1-C_{18}烷基、C_3-C_{18}環烷基、C_3-C_{20}芳基、烷基聚環氧乙烷、或聚甘油，且及J^1係獨立為C_1-C_{18}

伸烷基、C_3-C_{18}伸環烷基、C_3-C_{20}伸芳基、烷基聚環氧乙烷的二價基、或聚甘油的二價基，其中任一者係可選地經取代；以及

Q^1及Q^2係獨立為C_1-C_{18}烷基、C_3-C_{20}芳基、C_1-C_{18}全氟烷基、C_1-C_{18}烷醇、C_1-C_{18}烷硫醇、C_1-C_{18}烷基胺、C_1-C_{18}二烷基胺，其中任一者係可選地經取代。

【請求項7】如請求項5之組成物，其中該固化基團係選自由下列所組成之群組：



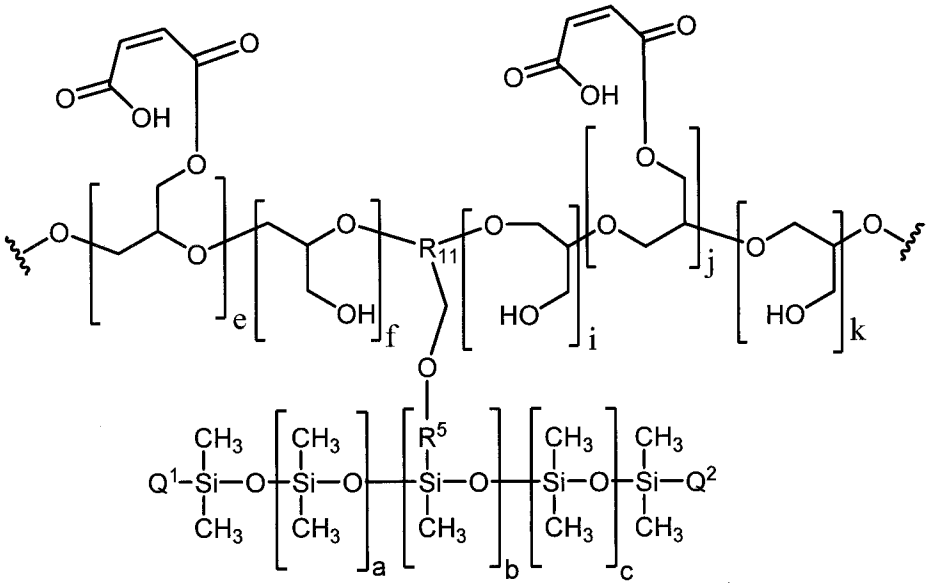
其中

R^a係H、烷基、或環烷基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、烷硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；以及

R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基。

【請求項8】如請求項1之組成物，其中該聚矽氧烷預聚合物包含聚二甲基矽氧烷。

【請求項9】如請求項1之組成物，其中該光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物係由式IX所定義：



IX

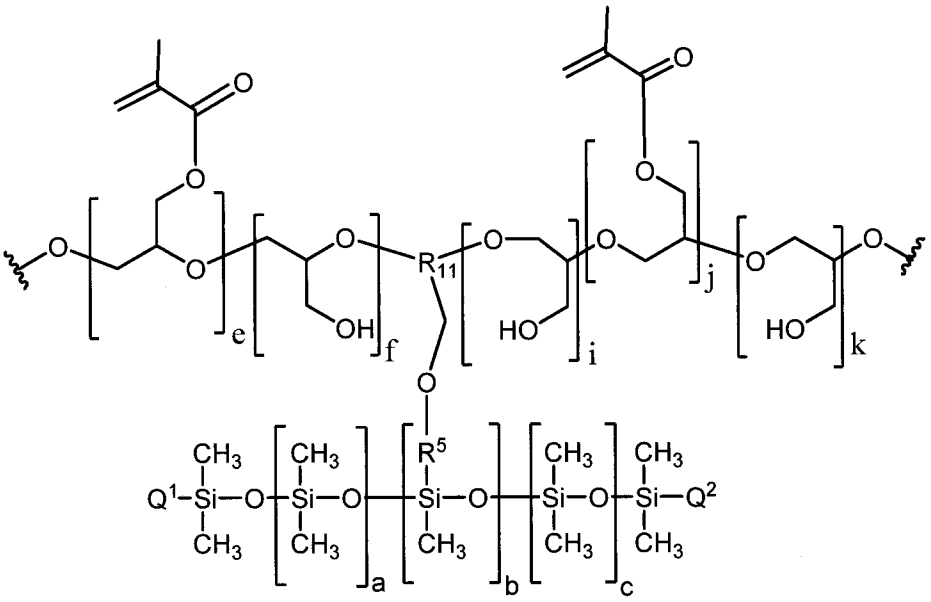
其中

a、c、e、f、i、j、及k係獨立為0至10,000之整數；

先決條件為：e及j 中至少一者不為0，且f、i、及k中至少一者不為0；以及

b係1至10,000之整數。

【請求項10】如請求項1之組成物，其中該光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物係由式X所定義：



X

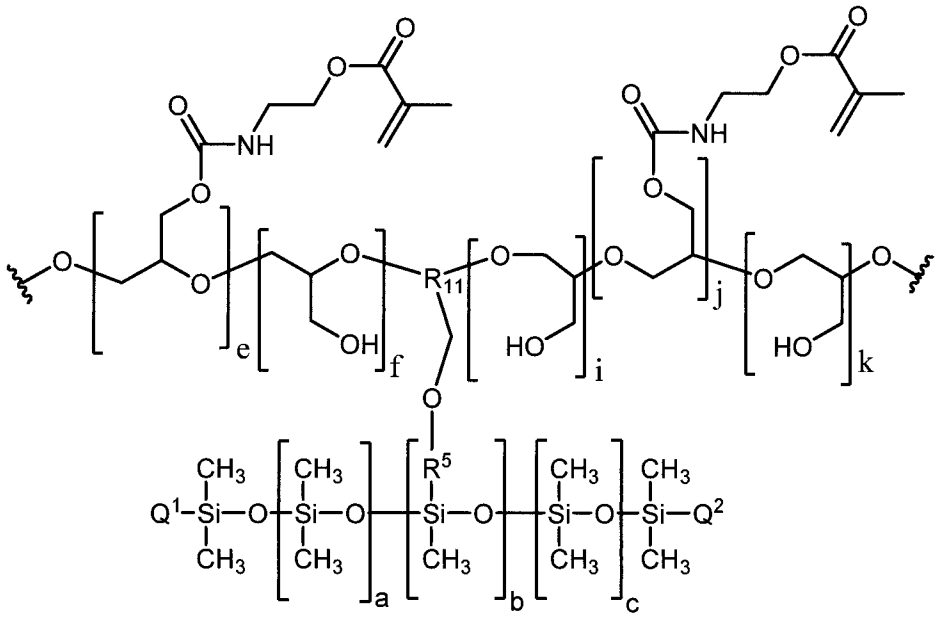
其中

a、c、e、f、i、j、及k係獨立為0至10,000之整數；

先決條件為：e及j中至少一者不為0，且f、i、及k中至少一者不為0；以及

b係1至10,000之整數。

【請求項11】如請求項1之組成物，其中該光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物係由式XI所定義：



XI

其中

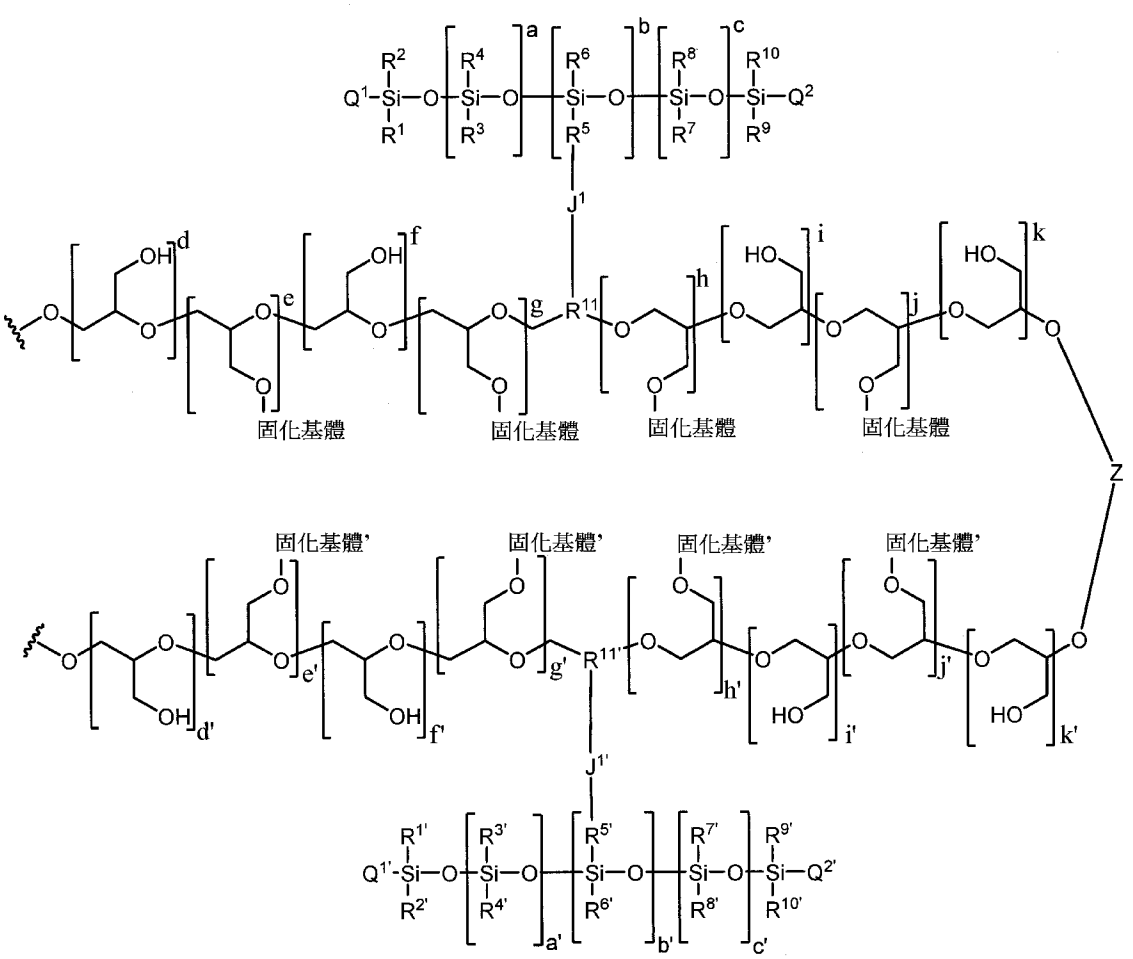
a、c、e、f、i、j、及k係獨立為0至10,000之整數；

先決條件為：e及j中至少一者不為0，且f、i、及k中至少一者不為0；以及

b係1至10,000之整數。

【請求項12】如請求項1之組成物，其中該光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物包含甲基丙烯酸酯化聚二甲基矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物；鏈延伸光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物；或彼等之組合。

【請求項13】如請求項1之組成物，其中該光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物包含鏈延伸光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物，且該鏈延伸光化可交聯的聚矽氧烷-聚甘油嵌段共聚物係由式XII所定義：



XII

其中

R^1、$R^{1'}$、R^2、$R^{2'}$、R^3、$R^{3'}$、R^4、$R^{4'}$、R^5、$R^{5'}$、R^6、$R^{6'}$、R^7、$R^{7'}$、R^8、$R^{8'}$、R^9、$R^{9'}$、R^{10}、$R^{10'}$、R^{11}、及$R^{11'}$係獨立為烷基、環烷基、芳基、烷基聚環氧乙烷、或聚甘油，且J^1及$J^{1'}$係獨立為伸烷基、伸環烷基、伸芳基、烷基聚環氧乙烷的二價基、或聚甘油的二價基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、疊氮化物、或彼等之組合取代；

Q^1、$Q^{1'}$、Q^2、及$Q^{2'}$係獨立為H、OH、胺基、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基，其中任一者係可選地經環氧基、羥基、硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、疊氮化物、或彼等之組合取代；

R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基；

固化基團及固化基團'獨立包含烯鍵式不飽和基團；

Z係鏈延伸基團；

a、a'、c、c'、d、d'、e、e'、f、f'、g、g'、h、h'、i、i'、j、j'、k、及k'係獨立為0至10,000之整數，

先決條件為：

e、g、h、及j中至少一者不為0，

e'、g'、h'、及j'中至少一者不為0，

d、f、i、及k中至少一者不為0，且

d'、f'、i'、及k'中至少一者不為0；以及

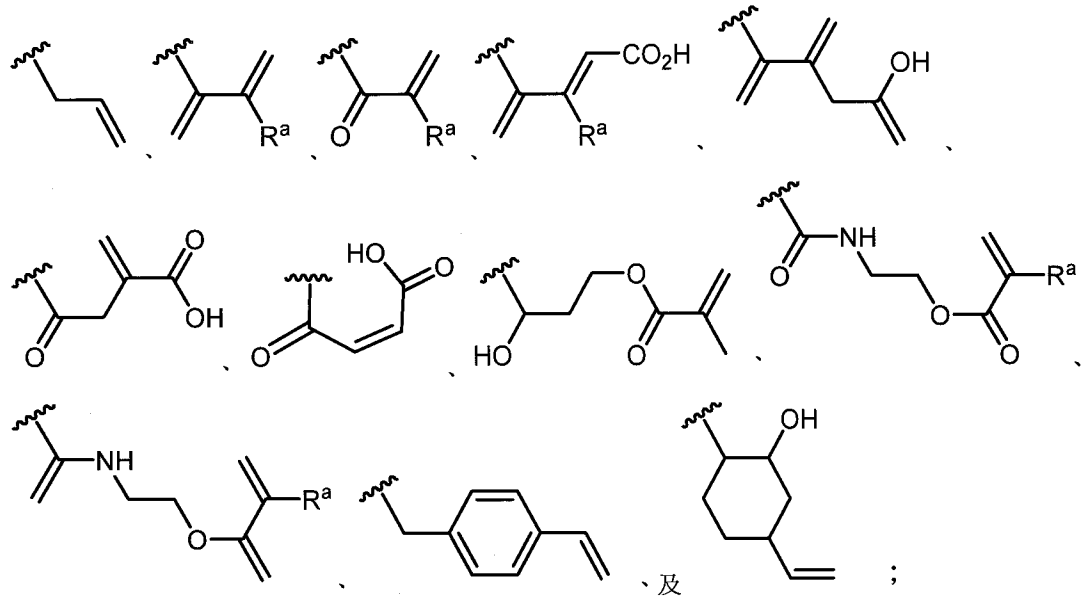
b及b'係獨立為1至10,000之整數。

【請求項14】如請求項13之組成物，其中：

R^1-R^{11}、及$R^{1'}$-$R^{11'}$係獨立為C_1-C_{18}烷基、C_3-C_{18}環烷基、C_3-C_{20}芳基、烷基聚環氧乙烷、或聚甘油，且J^1及$J^{1'}$係獨立為C_1-C_{18}伸烷基、C_3-C_{18}伸環烷基、C_3-C_{20}伸芳基、烷基聚環氧乙烷的二價基、或聚甘油的二價基，其中任一者係可選地經取代；以及

Q^1、$Q^{1'}$、Q^2、及$Q^{2'}$係獨立為H、OH、芳基、環氧化物、烷醇、烷硫基、烯硫基、芳硫基、胺、烷基胺、二烷基胺、(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯醯胺、二烷基(甲基)丙烯醯胺、乙烯基、酮、醛、羧酸、酐、或疊氮化物，其中任一者係可選地經取代。

【請求項15】如請求項13之組成物，其中固化基團及固化基團'係獨立選自由下列所組成之群組：



其中

R^a係H、烷基、或環烷基，其中任一者係可選地經鹵化物、羥基、烷硫醇、羰基、烷氧基、烷基羥基、羧基、胺基、醯胺基、烷基、烯基、炔基、芳基、$-NR^xR^y$、$-C(O)NR^xR^y$、或彼等之組合取代；以及

R^x及R^y係獨立為H、OH、烷基、烯基、炔基、環烷基、芳基、烷基芳基、或雜芳基。

【請求項16】一種矽水凝膠組成物，其包含以交聯劑交聯的如請求項1之組成物。

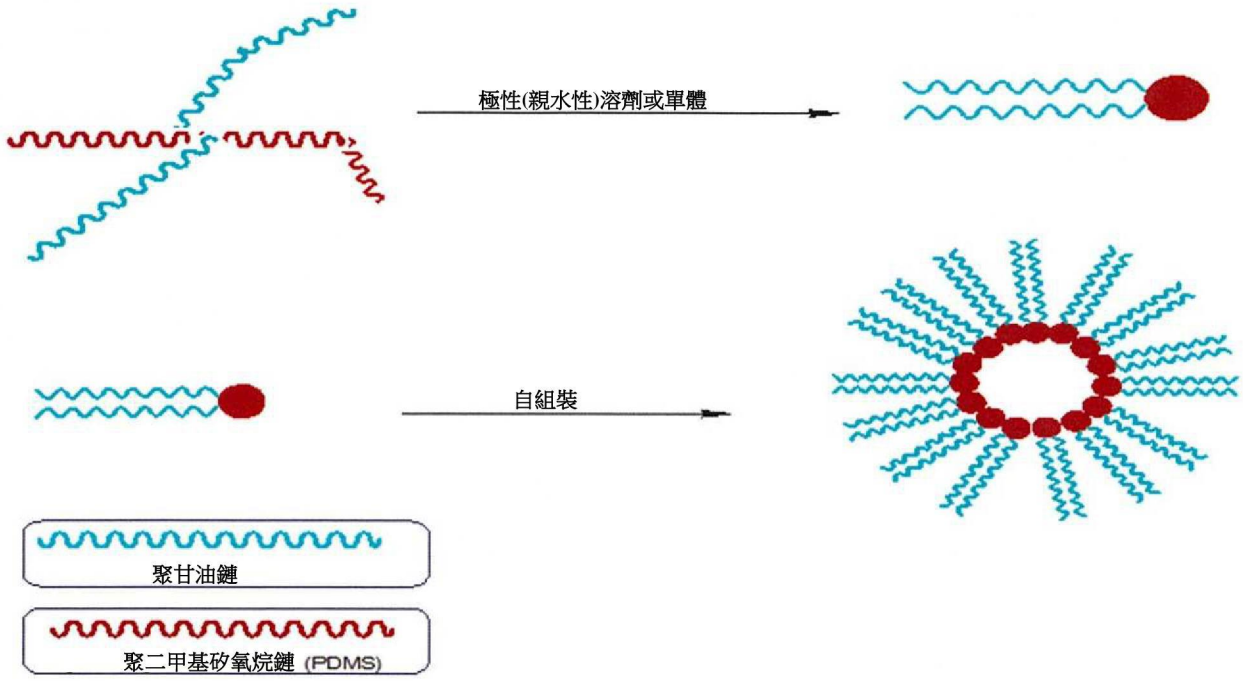
【請求項17】一種互穿聚合物網(interpenetrating polymer network)，其包含在引發劑、親水性單體、疏水性單體、兩親性單體、兩性離子單體、UV-封阻劑、藍光封阻劑、抗微生物單體、染料、顏料、溶劑、或彼等之組合存在下以交聯劑交聯的如請求項1之組成物。

【請求項18】一種使用如請求項1之組成物之方法，在醫療裝置中、在眼用裝置中使用該組成物作為醫療裝置的塗層、作為傷口敷料、或彼等之組合。

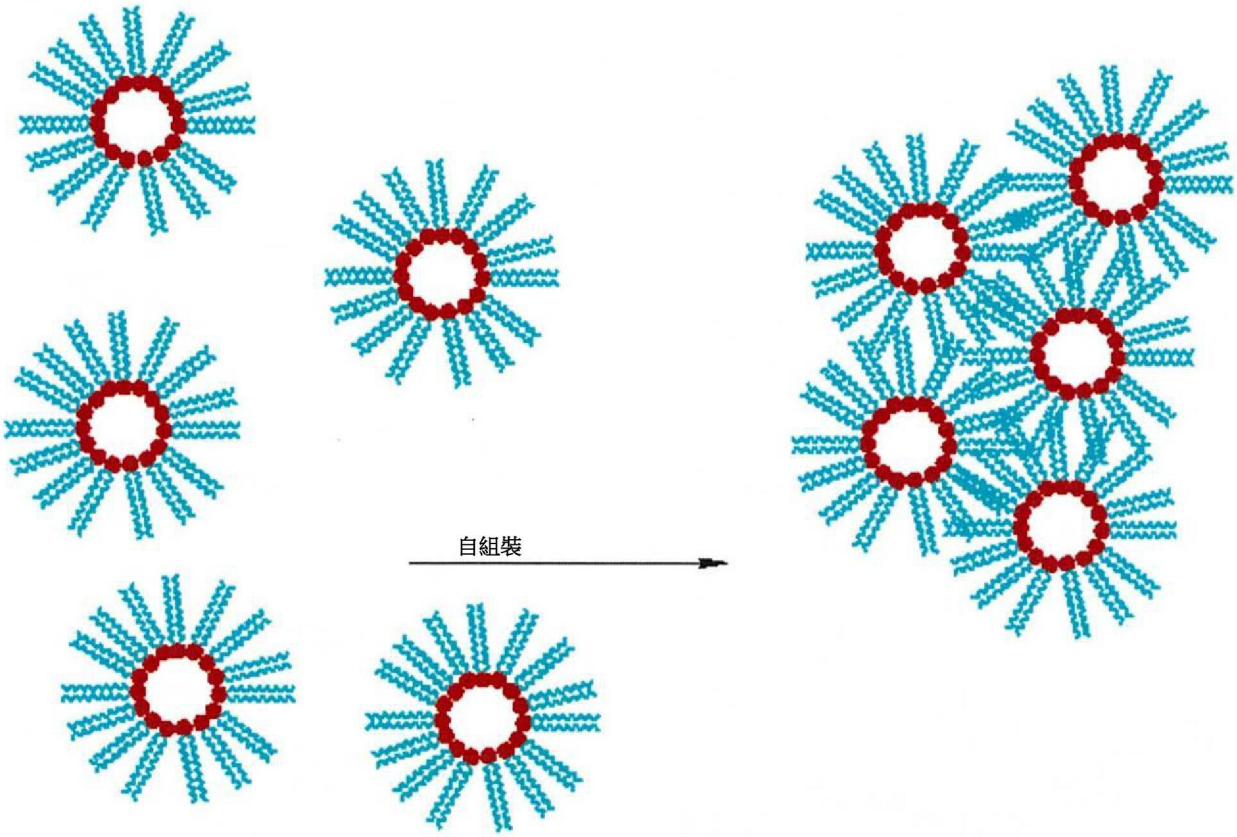
【請求項19】一種隱形眼鏡，其包含如請求項1之組成物，其中該隱形眼鏡包含軟式、親水性隱形眼鏡。

【請求項20】如請求項19之隱形眼鏡，其中該隱形眼鏡無固化後表面處理即展現親水性表面。

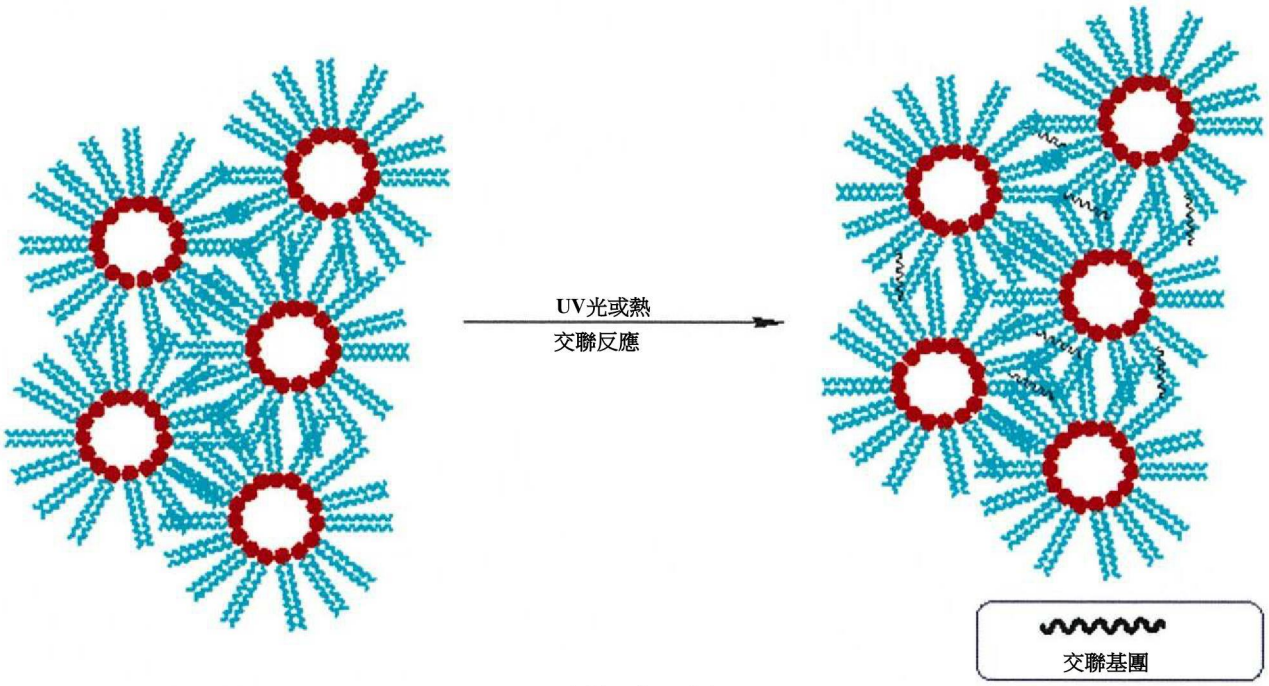
【發明圖式】



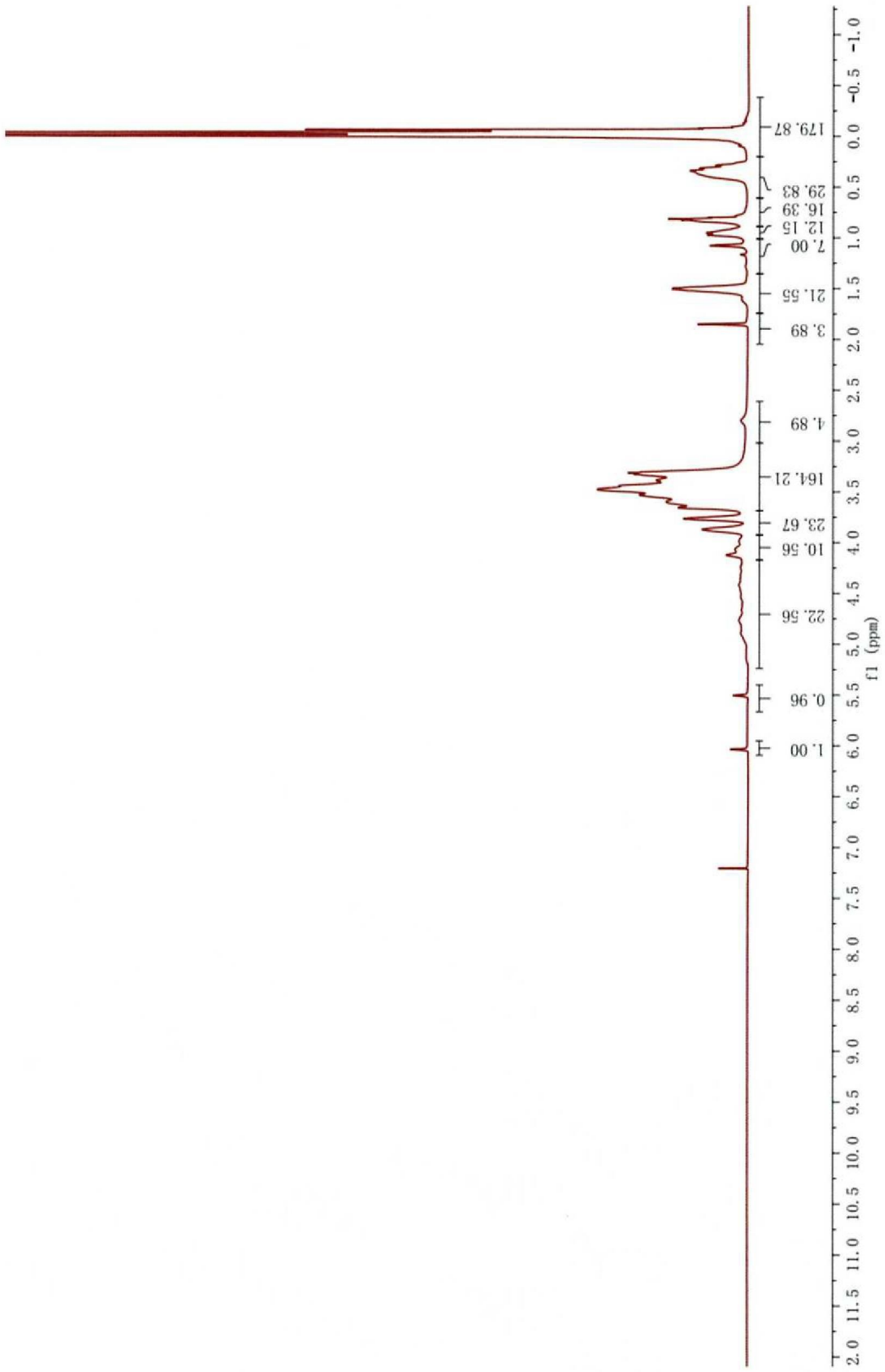
【圖 1】



【圖 2】



【圖 3】


179.87
29.83
16.39
12.15
7.00
21.55
3.89
4.89
164.21
23.67
10.56
22.56
0.96
1.00
f1 (ppm)

【圖4】