



(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 I483996 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：099139240

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 15 日

(51)Int. Cl. : C08L83/06 (2006.01)

G02B1/04 (2006.01)

G02B1/10 (2006.01)

G02C7/04 (2006.01)

(30)優先權：2009/12/08 美國

61/267,469

(71)申請人：諾華公司 (瑞士) NOVARTIS AG (CH)

瑞士

(72)發明人：山繆 紐頓 T SAMUEL, NEWTON T. (IN) ; 吳大慶 WU, DAQING (CN)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 6207796B1

US 6440571B1

US 20030143335A1

審查人員：陳彥彤

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：0 共 72 頁

(54)名稱

具有共價貼合塗層之聚矽氧水凝膠鏡片

A SILICONE HYDROGEL LENS WITH A COVALENTLY ATTACHED COATING

(57)摘要

本發明提供一種用於製作聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之成本有效之方法，該隱形眼鏡上面具有共價貼合至鏡片且具有良好親水性、完整性及耐久性之親水性塗層。本發明亦提供具有親水性塗層之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，該親水性塗層係由共價貼合至該隱形眼鏡之底塗層及共價貼合至該底塗層之頂塗層組成。

The invention provides a cost-effective method for making a silicone hydrogel contact lens having a hydrophilic coating thereon that is covalently attached to the lens and has a good hydrophilicity, intactness and durability. The invention also provides a silicone hydrogel contact lenses having a hydrophilic coating consisting of a prime coating covalently attached to the contact lens and a top coating covalently attached to the prime coating.

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99139240

※申請日： 99. 11. 15

※IPC 分類：G02B

COFL 8366
1/64
1/10
G02C 7/54

(2006.11.15)
(2006.11.15)
(2006.11.15)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有共價貼合塗層之聚矽氧水凝膠鏡片

A SILICONE HYDROGEL LENS WITH A COVALENTLY ATTACHED COATING

二、中文發明摘要：

本發明提供一種用於製作聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之成本有效之方法，該隱形眼鏡上面具有共價貼合至鏡片且具有良好親水性、完整性及耐久性之親水性塗層。本發明亦提供具有親水性塗層之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，該親水性塗層係由共價貼合至該隱形眼鏡之底塗層及共價貼合至該底塗層之頂塗層組成。

三、英文發明摘要：

The invention provides a cost-effective method for making a silicone hydrogel contact lens having a hydrophilic coating thereon that is covalently attached to the lens and has a good hydrophilicity, intactness and durability. The invention also provides a silicone hydrogel contact lenses having a hydrophilic coating consisting of a prime coating covalently attached to the contact lens and a top coating covalently attached to the prime coating.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明概言之係關於一種用於將親水性聚合物之塗層施加至聚矽氧水凝膠隱形眼鏡上以改良其親水性及潤滑性之成本有效且有時間效率之方法。此外，本發明提供具有親水性塗層之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，該親水性塗層具有良好完整性及耐久性。

【先前技術】

近年來，軟質聚矽氧水凝膠隱形眼鏡因其高氧滲透性及舒適性而愈來愈受歡迎。然而，聚矽氧水凝膠材料之表面或其表面之至少一些區域通常具有疏水性(不可潤濕性)。疏水性表面或表面區域將吸附眼部環境之脂質或蛋白質且可黏附至眼睛。因此，聚矽氧水凝膠隱形眼鏡通常將需要表面改良。

一種用於改良相對疏水之隱形眼鏡材料之親水性的已知方法係藉助使用電漿處理(例如)諸如 Focus NIGHT & DAY™ 及 O2OPTIX™ (CIBA VISION) 及 PUREVISION™ (Bausch & Lomb) 等市售眼鏡。電漿塗層之優點係其耐久性、相對高親水性(或良好可潤濕性)以及對脂質及蛋白質沈積及吸附之低敏感性。但是，聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之電漿處理可能並非成本有效的，此乃因預形成之隱形眼鏡在電漿處理前必須乾燥及因與電漿處理設備相關之相對高資金投入。

用於改良聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之表面親水性之另一種

方法係將潤濕劑(親水性聚合物)納入用於製作聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之鏡片調配物中，如在美國專利第6,367,929號、第6,822,016號、第7,052,131號、及第7,249,848號中所建議。此方法可能不需要在澆注模製聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之後實施用於改良該等鏡片之表面親水性之額外後處理。然而，潤濕劑可能與鏡片調配物中之聚矽氧組份不相容且該不相容性可能賦予所得鏡片以霧濁性。另外，該表面處理可易受脂質沈積及吸附的影響。此外，該表面處理可能不能提供耐久表面用於長期佩戴之目的。

用於改良相對疏水之隱形眼鏡材料之親水性的再一方法係逐層(layer-by-layer) (LbL)多離子材料沈積技術(參見例如美國專利US 6,451,871、US 6,717,929、US 6,793,973、US 6,884,457、US 6,896,926、US 6,926,965、US 6,940,580及US 7,297,725、及美國專利申請公開案US 2007/0229758A1、US 2008/0174035A1及US 2008/0152800A1)。此技術可提供使得聚矽氧水凝膠材料可潤濕之成本有效方法。然而，該LbL塗層可能不適用於長期佩戴目的，此乃因其可能比電漿塗層具有較少耐久性且可能與市場上一些鏡片護理液中之防腐劑不相容。

一種用於改良相對疏水之隱形眼鏡材料之親水性的再一方法係根據各種機制將親水性聚合物貼合至隱形眼鏡上(參見例如US 6,099,122、US 6,436,481、US 6,440,571、US 6,447,920、US 6,465,056、US 6,521,352、US 6,586,038、US 6,623,747、US 6,730,366、US 6,734,321、

US 6,835,410、US 6,878,399及US 6,923,978)。舉例而言，U.S. 6,436,481揭示使用電漿誘導之接枝聚合以形成具有反應性基團(包括二氫噁唑酮、胺、羥基、羧基)之主要塗層。由親水性聚合物或材料構成之次要塗層貼合至該主要塗層以增強表面親水性及潤濕性。儘管該等技術可用於使得聚矽氧水凝膠材料可潤濕，但其在大規模生產環境中可能並非成本有效及/或有時間效率的，此乃因其通常需要相對較長時間及/或涉及費力的多個步驟以獲得聚合親水性塗層。

在另一實例中，US 6,440,571揭示改良醫用裝置(包括隱形眼鏡)之表面以增加其生物相容性或親水性之方法，該方法藉由用親水性聚合物借助該親水性聚合物上之反應性官能團之間之反應塗佈該裝置，該等官能團與該醫用裝置之表面上或靠近表面之反應性官能團相互補充。US 6,440,571揭示在該隱形眼鏡之表面上或靠近表面之官能團可為二氫噁唑酮基團，其係藉由使包括含二氫噁唑酮之乙烯型單體的鏡片調配物共聚來引入，但未提供實際實例。然而，其未能揭示並認識到，鏡片調配物中所存在且隨後在所得鏡片中所存在之含二氫噁唑酮之乙烯型單體的量對所得鏡片具有雙重作用，即，當二氫噁唑酮基團開環水解時隱形眼鏡之溶脹程度及共價貼合親水性聚合物塗層之效能。鏡片調配物中所存在之含二氫噁唑酮之乙烯型單體的量越高，鏡片溶脹程度越高且鏡片表面越易潤濕(由於親水性聚合物塗層共價貼合於鏡片表面上之高效率)。

與此相反，鏡片調配物中所存在之含二氫噁唑酮之乙烯型單體的量越低，鏡片溶脹程度越小且鏡片表面越不易潤濕(由於親水性聚合物塗層共價貼合於鏡片表面上之低效率)。如此，US 6,440,571中所揭示之方法由於其不能提供具有可潤濕表面同時不造成鏡片顯著溶脹之聚矽氧水凝膠，因此並不適用於改良聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之表面可潤濕性。

鑒於以上，業內需要一種以成本有效且有時間效率之方式產生具有可潤濕及可持久塗層(表面)之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之方法。

【發明內容】

在一個態樣中，本發明提供一種將親水性塗層施加至聚矽氧水凝膠隱形眼鏡上之方法，本發明方法包含：(a)在模具中聚合可聚合(或鏡片形成)組合物，該組合物包含至少一種含聚矽氧之乙烯型單體或大分子單體及含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體，藉此形成二氫噁唑酮部分共價貼合至該隱形眼鏡之聚合物基質之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，其中該含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體係以約0.5重量%至約5.0重量%之量存在於鏡片調配物中；(b)使該隱形眼鏡與具有一級或二級胺基側基或硫醇基團側基之錨定親水性聚合物之溶液接觸足以在該隱形眼鏡上形成底塗層之時期，其中該底塗層包含藉助一或多個共價鏈接共價貼合至該隱形眼鏡之表面之該錨定親水性聚合物之層，該等共價鏈接中之每一者係在處於或靠近該隱形眼鏡

之表面處之一個二氫噁唑酮部分與該錨定親水性聚合物之該等一級或二級胺基側基或硫醇基團側基中之一者之間形成；(c)將頂塗層施加至該底塗層之頂部，以形成相對於該底塗層具有增加之表面親水性及/或耐久性之親水性塗層，其中該頂塗層包含至少一個含羧酸親水性聚合物之層及/或至少一個含氮雜環丁鎗聚合物之層，其中該含羧酸親水性聚合物之層係藉由使上面具有該底塗層之該隱形眼鏡與該含羧酸親水性聚合物之溶液接觸而形成，其中該含氮雜環丁鎗聚合物之層係藉由使其上面具有該底塗層及視情況該含羧酸親水性聚合物之層之該隱形眼鏡與該含氮雜環丁鎗聚合物之溶液接觸而形成，其中該含羧酸親水性聚合物之層及/或該含氮雜環丁鎗聚合物之層係化學及/或物理結合至該錨定親水性聚合物之層。

在另一態樣中，本發明提供一種聚矽氧水凝膠隱形眼鏡。本發明之隱形眼鏡包含核心聚矽氧水凝膠材料及親水性塗層，其中該核心聚矽氧水凝膠材料包含直接衍生自用於製作該核心聚矽氧水凝膠材料之鏡片形成材料中所含之含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體之二氫噁唑酮部分，其中該親水性塗層包含底塗層及頂塗層，其中該底塗層係具有一級或二級基團或硫醇基團之錨定親水性聚合物之層且係藉助共價鏈接直接共價貼合至該核心聚矽氧水凝膠材料，該等共價鏈接中之每一者係在處於或靠近該隱形眼鏡之表面處之一個二氫噁唑酮部分與一個一級或二級胺基或硫醇基團之間形成，其中該頂塗層包含至少一個含羧

酸親水性聚合物之層及/或至少一個含氮雜環丁鎗聚合物之層，其中該含羧酸親水性聚合物之層及/或該含氮雜環丁鎗聚合物之層係化學及/或物理結合至該錨定親水性聚合物之層，其中該聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有至少 40 barrer 之氧滲透性，表面可潤濕性(以約 100 度或以下之水接觸角為特徵)，及良好塗層耐久性(以經受得住手指摩擦測試為特徵)。

本發明之該等及其他態樣自目前較佳實施例之下列描述將變得顯而易見。詳細說明僅闡明本發明而非限制本發明之範圍，本發明係由隨附申請專利範圍及其等效內容界定。如熟悉此項技術者將明瞭，可對本發明實施許多變化及修改而不背離本揭示內容新穎概念之精神及範圍。

【實施方式】

現在將詳細談及本發明之實施例。熟悉此項技術者將顯而易見，可對本發明作出各種修改及變化而不背離本發明之範圍或精神。例如，作為一個實施例之一部分例示或闡述之特徵可用於另一實施例上以獲得再一實施例。因此，本發明意欲涵蓋該等修改及變化，如同屬於隨附申請專利範圍及其等效物之範圍一般。本發明之其他目標、特徵及態樣揭示於以下詳細說明中或從其中可明瞭。熟悉此項技術者應瞭解，本發明討論僅係實例性實施例之說明，而非意欲限制本發明之較寬態樣。

除非另外定義，否則本文所用之所有技術及科學術語均具有與熟悉本發明所屬技術領域之技術者通常所瞭解含義

相同的含義。通常，本文所用之命名法及實驗室程序已熟知且常用於此項技術中。此等程序使用習用方法，例如，彼等於此項技術及各種一般參考文獻中所提供者。當術語以單數形式提供時，本發明者亦欲涵蓋該術語之複數形式。本文所用命名法及下文所述實驗室程序係彼等熟知者且常用於此項技術中。

「隱形眼鏡」係指可置於配戴者眼睛上或眼睛中之結構。隱形眼鏡可矯正、改良或改變使用者之視力，但情況未必一定會如此。隱形眼鏡可具有業內已知或後來研發出的任一適當材料且可為軟質鏡片、硬質鏡片、或混合鏡片。「聚矽氧水凝膠隱形眼鏡」係指包含聚矽氧水凝膠材料之隱形眼鏡。

「聚矽氧水凝膠」係指含聚矽氧之聚合材料，當其完全水合時可吸收至少10重量%之水且係藉由可聚合組合物共聚獲得，該組合物包含至少一種含聚矽氧之乙烯型單體或至少一種含聚矽氧之大分子單體或至少一種含聚矽氧之可交聯預聚物。

如本文所用，「乙烯型單體」係指具有乙烯系不飽和基團且可光化聚合或熱聚合之低分子量化合物。低分子量通常意指小於700道爾頓之平均分子量。

本文在寬廣含義上採用術語「烯烴系不飽和基團」或「乙烯系不飽和基團」且其意欲涵蓋含有至少一個 $>C=C<$ 基團之任何基團。實例性乙烯系不飽和基團包括(但不限於)丙烯醯基($-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$)、甲基丙烯醯基($-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{CH}_2$)、烯

丙基、乙烯基($-\overset{|}{\text{C}}=\text{CH}_2$)、苯乙烯基、或其他含C=C基團。

術語「(甲基)丙烯醯胺」係指甲基丙烯醯胺及/或丙烯醯胺。

術語「(甲基)丙烯酸酯」係指甲基丙烯酸酯及/或丙烯酸酯。

在提及固化或聚合可聚合組合物或材料時，如本文所用「光化」意指該固化(例如，交聯及/或聚合)可藉由諸如UV輻照、離子化輻射(例如， γ 射線或X射線輻照)、微波輻照及諸如此類等光化輻照來實施。熱固化或光化固化方法已為熟悉此項技術者所熟知。

如本文所用，「親水性乙烯型單體」係指通常以均聚物形式產生具有水溶性或可吸收至少10重量%水之聚合物之乙烯型單體。

如本文所用，「疏水性乙烯型單體」係指通常以均聚物形式產生不溶於水且可吸收不足10重量%水之聚合物之乙烯型單體。

「大分子單體」或「預聚物」係指含有能夠進行進一步聚合及/或交聯反應之官能團之中等及高分子量化合物或聚合物。中等及高分子量通常意指大於700道爾頓之平均分子量。較佳地，大分子單體含有乙烯系不飽和基團且可光化或熱聚合。

「聚合物」意指藉由聚合/交聯一或多種單體或大分子單體形成之材料。

「起始劑」意欲闡述起始自由基反應之化學物質且可為

光起始劑或熱起始劑。

「光起始劑」係指藉由使用光起始自由基交聯/聚合反應之化學物質。

「熱起始劑」係指藉由使用熱能起始自由基交聯/聚合反應之化學物質。

「空間限制之光化輻射」係指其中藉由例如遮罩或屏蔽物或其組合引導呈射線形式之能量輻射以空間受約束之方式入射於充分界定之外圍邊界之區域上的作用或過程。空間限制之UV輻射係藉由使用遮罩或屏蔽物來獲得，該遮罩或屏蔽物具有輻射(例如，UV)可透過域、環繞該輻射可透過域之輻射(例如，UV)不可透過域及作為該輻射不可透過域與輻射可透過域間之邊界之突出輪廓，如在美國專利第6,800,225號(圖1-11)、及第6,627,124號(圖1-9)、第7,384,590號(圖1-6)及第7,387,759號(圖1-6)之圖中示意性地圖解說明者，所有該等其整體內容以引用的方式併入。遮罩或屏蔽物允許空間投射具有由遮罩或屏蔽物之突出輪廓所界定之截面輪廓之輻射(例如，UV輻射)光束。輻射(例如，UV/可見輻射)之投射光束限制照射於位於該投射光束自模具之第一模製表面至第二模製表面之路徑中之鏡片形成材料上之輻射(例如，UV/可見輻射)。所得隱形眼鏡包含由第一模製表面界定之前表面、由第二模製表面界定之相對後表面、及由所投射UV光束之截面輪廓(即，空間限制之輻射)界定之鏡片邊緣。用於交聯之輻射係輻射能、尤其UV/可見輻射、 γ 輻射、電子輻射或熱輻射，該輻

射能較佳呈實質上平行光束之形式，一方面以達成良好約束且另一方面達成能量之有效地利用。

在習用澆注模製製程中，將模具之第一及第二模製表面彼此抵靠壓緊，形成界定所得隱形眼鏡之邊緣的圓周接觸線。由於模製表面之緊密接觸可損害模製表面之光學品質，因此模具不能再用。相比之下，在 Lightstream Technology™ 中，所得隱形眼鏡之邊緣並非由模具之模製表面的接觸來界定，而是由空間限制之輻射界定。由於模具之模製表面之間無任何接觸，因此模具可重複使用以產生具有高再現性之高品質隱形眼鏡。

在提及鏡片時，「可見性著色」意指對鏡片實施染色(或上色)以使得使用者能夠容易地確定鏡片於鏡片儲存、消毒或清潔容器內之清潔溶液中的位置。熟悉此項技術者應熟知可使用染料及/或顏料對鏡片實施可見性著色。

如本文所用，術語「流體」指能夠像液體一般流動之材料。

「水接觸角」係指水接觸角(藉由固著液滴法(Sessile Drop method)量測)，其係藉由至少3個個別隱形眼鏡之量測值求平均獲得。

「UV吸收劑」係指包含能夠吸收或屏蔽在200至400 nm之區域中之UV輻射的紫外吸收(「UV吸收」)部分之化合物。

如本文所用，在提及隱形眼鏡上之塗層時，「經受得住手指摩擦測試」或「經受得住耐久性測試」意指在根據實

例1中所闡述之程序手指摩擦鏡片之後，手指摩擦鏡片上之水接觸角仍為約100度或以下、較佳約90度或以下、更佳約80度或以下、最佳約70度或以下。

材料之固有「氧滲透性」(Dk)係氧通過材料之速率。根據本發明，在提及材料或隱形眼鏡時，術語「氧滲透性(Dk)」意指表觀氧滲透性，其係根據實例中所闡述之庫侖法(coulometric method)利用在所量測面積內平均厚度為90微米或100微米之樣品(膜或鏡片)進行量測。氧滲透性通常以barrer為單位表示，其中「barrer」定義如下：

$$(\text{cm}^3 \text{ 氧})(\text{mm})/(\text{cm}^2)(\text{sec})(\text{mm Hg})] \times 10^{-10}。$$

鏡片或材料之「氧透過率」(Dk/t)係氧通過在所量測面積內平均厚度為t [以mm為單位]之特定鏡片或材料之速率。氧透過率通常以barrer/mm為單位表示，其中「barrer/mm」定義為 $[(\text{cm}^3 \text{ 氧})/(\text{cm}^2)(\text{sec})(\text{mm Hg})] \times 10^{-9}$ 。

透過鏡片之「離子滲透性」與Ionoflux擴散係數相關。Ionoflux擴散係數D(以 $[\text{mm}^2/\text{min}]$ 為單位)係藉由應用如下Fick定律來確定：

$$D = -n' / (A \times dc/dx)$$

其中 n' = 離子輸送速率 $[\text{mol}/\text{min}]$ ； A = 所暴露鏡片之面積 $[\text{mm}^2]$ ； dc = 濃度差 $[\text{mol}/\text{L}]$ ； dx = 鏡片之厚度 $[\text{mm}]$ 。

本發明概言之係關於用於製作具有耐久性親水性塗層之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡的成本有效且有時間效率的方法。本發明隱形眼鏡上之耐久性親水性塗層具有「多層結構」，其包含：錨定親水性聚合物之層，其藉助一或多個

共價鏈接共價貼合至該隱形眼鏡之表面上，該等共價鏈接中之每一者係在處於或靠近該隱形眼鏡之表面處之一個二氫噁唑酮部分與該錨定親水性聚合物之一個一級或二級基團之間形成；至少一個含羧酸親水性聚合物之層及/或至少一個含氮雜環丁鎗聚合物之層，其中該含羧酸親水性聚合物之層及/或該含氮雜環丁鎗聚合物之層係化學及/或物理結合至該錨定親水性聚合物之層。

本文在寬廣含義上採用術語「層結構」且意欲涵蓋藉由相繼施加一層層塗層材料所形成之塗層結構。應瞭解，塗層材料之層可在塗層中彼此交織在一起。

本發明已發現，儘管二氫噁唑酮基團可用作隱形眼鏡中之錨定位點用於共價貼合親水性聚合物之層，但其在鏡片中之存在具有不期望的副作用(即鏡片溶脹)，此乃因在鏡片之高壓滅菌釜中高壓滅菌期間二氫噁唑酮開環水解。為將該副作用降至最低，必須使鏡片中二氫噁唑酮基團之量降低最低。然而，鏡片中最低量之二氫噁唑酮基團可極大地減少處於或靠近所得隱形眼鏡之表面之親水性聚合物可接近之二氫噁唑酮基團之數量，因此所得塗層將具有不可接受之親水性及/或不可接受之耐久性。本發明藉由將藉助二氫噁唑酮基團共價貼合至鏡片表面之底塗層與結合至該底塗層之頂塗層組合解決了此問題。

本發明部分地係基於以下意想不到地發現，可藉由使用充分低以使得鏡片溶脹不明顯但充分高以在處於或靠近鏡片之表面處提供足夠錨定位點之量的含二氫噁唑酮之乙烯

型單體且藉由使用具有一級或二級胺基側基之直鏈或(較佳)具支鏈親水性聚合物來形成形成持久性親水性塗層所需之底塗層，且可藉由使一或多個親水性聚合物之層相繼結合至底塗層來形成頂塗層。

本發明可提供以下優點。首先，整個製程係基於濕法化學且因此不需要乾燥隱形眼鏡。第二，可藉由(例如)將隱形眼鏡相繼浸漬於一系列塗層溶液之浴液中每一次持續少於約5分鐘來完成塗佈製程。該製程可在全自動大規模生產環境中容易地執行。第三，根據本發明方法獲得之塗層係耐久且親水的。第四，根據本發明方法獲得之塗層可使鏡片護理液中廣泛使用之抗微生物劑聚六亞甲基雙胍(PHMB)之吸取降至最少或不吸取。較高濃度之雙胍可造成角膜炎症及其他眼睛組織刺激。期望隱形眼鏡上之塗層具有最少PHMB吸取或不吸取。

在一個態樣中，本發明提供一種將親水性塗層施加至聚矽氧水凝膠隱形眼鏡上之方法，本發明方法包含：(a)在模具中聚合可聚合(或鏡片形成)組合物，該組合物包含至少一種含聚矽氧之乙烯型單體或大分子單體及含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體，藉此形成二氫噁唑酮部分共價貼合至該隱形眼鏡之聚合物基質之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，其中該含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體係以約0.5重量%至約5.0重量%之量存在於該鏡片調配物中；(b)使該隱形眼鏡與具有一級或二級胺基側基或硫醇基團側基之錨定親水性聚合物之溶液接觸足以在該隱形眼鏡上形

成底塗層之時期，其中該底塗層包含藉助一或多個共價鏈接共價貼合至該隱形眼鏡之表面之該錨定親水性聚合物之層，該等共價鏈接中之每一者係在處於或靠近該隱形眼鏡之表面處之一個二氫噁唑酮部分與該錨定親水性聚合物之該等一級或二級胺基側基或硫醇基團側基中之一者之間形成；(c)將頂塗層施加至該底塗層之頂部，以形成相對於該底塗層具有增加之表面親水性及/或耐久性之親水性塗層，其中該頂塗層包含至少一個含羧酸親水性聚合物之層及/或至少一個含氮雜環丁鎗聚合物之層，其中該含羧酸親水性聚合物之層係藉由使其上具有該底塗層之該隱形眼鏡與該含羧酸親水性聚合物之溶液接觸而形成，其中該含氮雜環丁鎗聚合物之層係藉由使其上具有該底塗層及視情況該含羧酸親水性聚合物之層之該隱形眼鏡與該含氮雜環丁鎗聚合物之溶液接觸而形成，其中該含羧酸親水性聚合物之層及/或該含氮雜環丁鎗聚合物之層係化學及/或物理結合至該錨定親水性聚合物之層。

任何適合含聚矽氧之乙烯型單體或大分子單體均可用於本發明中。較佳含聚矽氧之乙烯型單體之實例包括(但不限於)N-[叁(三甲基矽氧基)甲矽烷基丙基]-(甲基)丙烯醯胺、N-[叁(二甲基丙基矽氧基)-甲矽烷基丙基]-(甲基)丙烯醯胺、N-[叁(二甲基苯基矽氧基)甲矽烷基丙基](甲基)丙烯醯胺、N-[叁(二甲基乙基矽氧基)甲矽烷基丙基](甲基)丙烯醯胺、N-(2-羥基-3-(3-(雙(三甲基甲矽烷基氧基)甲基甲矽烷基)丙氧基)丙基)-2-甲基丙烯醯胺；N-(2-羥基-3-(3-(雙

(三甲基甲矽烷基氧基)甲基甲矽烷基)丙氧基)丙基)丙烯醯胺；N,N-雙[2-羥基-3-(3-(雙(三甲基甲矽烷基氧基)甲基甲矽烷基)丙氧基)丙基]-2-甲基丙烯醯胺；N,N-雙[2-羥基-3-(3-(雙(三甲基甲矽烷基氧基)甲基甲矽烷基)丙氧基)丙基]丙烯醯胺；N-(2-羥基-3-(3-(叁(三甲基甲矽烷基氧基)甲矽烷基)丙氧基)丙基)-2-甲基丙烯醯胺；N-(2-羥基-3-(3-(叁(三甲基甲矽烷基氧基)甲矽烷基)丙氧基)丙基)丙烯醯胺；N,N-雙[2-羥基-3-(3-(叁(三甲基甲矽烷基氧基)甲矽烷基)丙氧基)丙基]-2-甲基丙烯醯胺；N,N-雙[2-羥基-3-(3-(叁(三甲基甲矽烷基氧基)甲矽烷基)丙氧基)丙基]丙烯醯胺；N-[2-羥基-3-(3-(第三丁基二甲基甲矽烷基)丙氧基)丙基]-2-甲基丙烯醯胺；N-[2-羥基-3-(3-(第三丁基二甲基甲矽烷基)丙氧基)丙基]丙烯醯胺；N,N-雙[2-羥基-3-(3-(第三丁基二甲基甲矽烷基)丙氧基)丙基]-2-甲基丙烯醯胺；N,N-雙[2-羥基-3-(3-(第三丁基二甲基甲矽烷基)丙氧基)丙基]丙烯醯胺；3-甲基丙烯醯氧基丙基五甲基二矽氧烷、甲基丙烯醯酸叁(三甲基甲矽烷基氧基)甲矽烷基丙基酯(TRIS)、(3-甲基丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基)丙基雙(三甲基矽氧基)甲基矽烷)、(3-甲基丙烯醯氧基-2-羥基丙氧基)丙基叁(三甲基矽氧基)矽烷、3-甲基丙烯醯氧基-2-(2-羥基乙氧基)-丙氧基)丙基雙(三甲基矽氧基)甲基矽烷、N-2-甲基丙烯醯氧基乙基-O-(甲基-雙-三甲基矽氧基-3-丙基)甲矽烷基胺基甲酸酯、碳酸3-(三甲基甲矽烷基)丙基酯乙烯基酯、3-(乙烯基氧基羰基硫基)丙基-叁(三甲基-矽氧基)矽烷、胺基甲酸3-

[叁(三甲基矽氧基)甲矽烷基]丙基乙烯基酯、胺基甲酸3-[叁(三甲基矽氧基)甲矽烷基]丙基烯丙基酯、碳酸3-[叁(三甲基矽氧基)甲矽烷基]丙基酯乙烯基酯、碳酸第三丁基二甲基-矽氧基乙基酯乙烯基酯；碳酸三甲基甲矽烷基乙基酯乙烯基酯及碳酸三甲基甲矽烷基甲基酯乙烯基酯)。最佳之式(1)之含矽氧烷之(甲基)丙烯醯胺單體係N-[叁(三甲基矽氧基)甲矽烷基丙基]丙烯醯胺、TRIS、N-[2-羥基-3-(3-(第三丁基二甲基甲矽烷基)丙氧基)丙基]丙烯醯胺。

一類較佳之含聚矽氧之乙烯型單體或大分子單體係含聚矽氧烷之乙烯型單體或大分子單體。「含聚矽氧烷之乙烯型單體或大分子單體」係指含有至少一個乙烯系不飽和基

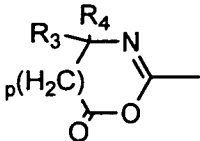
團及二價基團 $\left[\begin{array}{c} R_1 \\ | \\ -Si-O- \\ | \\ R_2 \end{array} \right]_n$ 之乙烯型單體或大分子單體，其中 R_1 及 R_2 獨立為單價 C_1 - C_{10} 烷基、單價 C_1 - C_{10} 胺基烷基、單價 C_1 - C_{10} 羥基烷基、 C_1 - C_{10} 醚、 C_1 - C_{10} 氟烷基、 C_1 - C_{10} 氟醚或 C_6 - C_{18} 芳基基團、 $-alk-(OCH_2CH_2)_m-OR_3$ ，其中 alk 係 C_1 - C_6 伸烷基二價基團， R_3 係氫或 C_1 - C_6 烷基，且 m 係 1 至 10 之整數； n 係 3 或更之整數。該等乙烯型單體或大分子單體之實例係不同分子量之單甲基丙烯酸化或單丙烯酸化聚二甲基矽氧烷(例如，單-3-甲基丙烯醯氧基丙基封端，單-丁基封端之聚二甲基矽氧烷或單-(3-甲基丙烯醯氧基-2-羥基丙基氧基)丙基封端，單-丁基封端之聚二甲基矽氧烷)；不同分子量之二甲基丙烯酸化或二丙烯酸化聚二甲基矽氧烷；碳酸乙烯基酯封端之聚二甲基矽氧烷；胺基甲酸乙烯基酯

封端之聚二甲基矽氧烷；不同分子量之乙烯基封端之聚二甲基矽氧烷；甲基丙烯酸醯胺封端之聚二甲基矽氧烷；丙烯酸醯胺封端之聚二甲基矽氧烷；丙烯酸酯封端之聚二甲基矽氧烷；甲基丙烯酸酯封端之聚二甲基矽氧烷；雙-3-甲基丙烯醯氧基-2-羥基丙基氧基丙基聚二甲基矽氧烷；N,N,N',N'-四(3-甲基丙烯醯氧基-2-羥基丙基)- α,ω -雙-3-丙基-聚二甲基矽氧烷；聚矽氧烷基烷基(甲基)丙烯酸單體；選自由以下組成之群之含矽氧烷大分子單體：大分子單體A、大分子單體B、大分子單體C及大分子單體D，其闡述於US 5,760,100中(其整體以引用的方式併入本文中)；甲基丙烯酸縮水甘油基酯與胺基官能團之聚二甲基矽氧烷之反應產物；含矽氧烷之羥基官能化之乙烯型單體或大分子單體；含聚矽氧烷之分子單體，其揭示於美國專利第4,136,250號、第4,153,641號、第4,182,822號、第4,189,546號、第4,343,927號、第4,254,248號、第4,355,147號、第4,276,402號、第4,327,203號、第4,341,889號、第4,486,577號、第4,543,398號、第4,605,712號、第4,661,575號、第4,684,538號、第4,703,097號、第4,833,218號、第4,837,289號、第4,954,586號、第4,954,587號、第5,010,141號、第5,034,461號、第5,070,170號、第5,079,319號、第5,039,761號、第5,346,946號、第5,358,995號、第5,387,632號、第5,416,132號、第5,451,617號、第5,486,579號、第5,962,548號、第5,981,675號、第6,039,913號及第

6,762,264號中(其整體以引用的方式併入)；含聚矽氧烷之大分子單體，其揭示於美國專利第4,259,467號、第4,260,725號及第4,261,875號中(其整體以引用的方式併入)。由聚二甲基矽氧烷及聚環氧烷構成之二嵌段及三嵌段大分子單體亦可有效用。舉例而言，可使用以甲基丙烯酸酯封端之聚環氧乙烷-嵌段-聚二甲基矽氧烷-嵌段-聚環氧乙烷以增強氧滲透性。適宜單官能團羥基官能化含矽氧烷之乙烯型單體/大分子單體及適宜多官能團羥基官能化含矽氧烷之乙烯型單體/大分子單體可自 Gelest 公司 (Morrisville, PA)購得。

另一種類型之較佳含聚矽氧之大分子單體係包含親水性鏈段及疏水性鏈段之含矽預聚物。在本發明中可使用任何適宜之具有親水性鏈段及疏水性鏈段之含聚矽氧之預聚物。該等含聚矽氧之預聚物之實例包括彼等闡述於以下中者：共同擁有之美國專利第6,039,913號、第7,091,283號、第7,268,189號及第7,238,750號、第7,521,519號；共同擁有之美國專利申請公開案US 2008-0015315 A1、US 2008-0143958 A1、US 2008-0143003 A1、US 2008-0234457 A1、US 2008-0231798 A1及共同擁有之美國專利申請案第61/180,449號及第61/180,453號；所有該等其整體內容以引用的方式併入本文中。

根據本發明，含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體

意指包含至少一個為單價基團  之二氫噁唑酮部

分(或基團)之乙烯型單體或大分子單體，其中 p 為0或1； R_3 與 R_4 可獨立地為具有1至14個碳原子之烷基、具有3至14個碳原子之環烷基、具有5至12個環原子之芳基、具有6至26個碳及0至3個硫、氮及/或氧原子之芳烯基(arenyl)，或 R_3 與 R_4 與其所聯接至碳一起形成含4至12個環原子之碳環。

在本發明中可使用任何適宜含二氫噁唑酮之乙烯型單體。含二氫噁唑酮之乙烯型單體之實例包括：2-乙烯基-4,4-二甲基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4,4-二甲基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4-甲基-4-乙基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4-甲基-4-丁基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4,4-二丁基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4-甲基-4-十二烷基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4,4-二苯基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4,4-伸戊基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4,4-伸丁基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4,4-二乙基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4-甲基-4-壬基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4-甲基-4-苯基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4-甲基-4-苄基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4,4-伸戊基-1,3-噁唑啉-5-酮及2-乙烯基-4,4-二甲基-1,3-噁唑啉-6-酮。較佳之含二氫噁唑酮之乙烯型單體包括2-乙烯基-4,4-二甲基-1,3-噁唑啉-5-酮(VDMO)及2-異丙烯基-4,4-二甲基-1,3-噁唑啉-5-酮(IPDMO)。

根據本發明，含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體以鏡片調配物(即，可聚合組合物)計係以約0.5重量%至約5.0重量%、較佳約0.55重量%至約3.5重量%、更佳約0.6重

量%至約2.5%、甚至更佳約0.8重量%至約1.8重量%、最佳約1.0重量%至約1.5重量%之量存在。

可聚合組合物亦可包含親水性乙烯型單體。幾乎任何親水性乙烯型單體均可用於本發明中。適宜親水性乙烯型單體係(但此並非窮盡列表)丙烯酸經羥基取代之較低碳數烷基(C_1 至 C_6)酯及甲基丙烯酸經羥基取代之較低碳數烷基(C_1 至 C_6)酯、經羥基取代之較低碳數烷基乙烯基醚、 C_1 至 C_6 烷基丙烯醯胺、 C_1 至 C_6 烷基甲基丙烯醯胺、二-(C_1 - C_6 烷基)丙烯醯胺、二-(C_1 - C_6 烷基)甲基丙烯醯胺、N-乙烯基吡咯、N-乙烯基-2-吡咯啉酮、2-乙烯基噁唑啉、2-乙烯基-4,4'-二烷基噁唑啉-5-酮、2-及4-乙烯基吡啶、具有總共3至6個碳原子之烯系不飽和羧酸、丙烯酸胺基(較低碳數烷基)酯及甲基丙烯酸胺基(較低碳數烷基)酯(其中術語「胺基」亦包括四級銨)、丙烯酸單(較低碳數烷基胺基)(較低碳數烷基)酯及甲基丙烯酸單(較低碳數烷基胺基)(較低碳數烷基)酯及丙烯酸二(較低碳數烷基胺基)(較低碳數烷基)酯及甲基丙烯酸二(較低碳數烷基胺基)(較低碳數烷基)酯、烯丙醇、N-乙烯基烷基醯胺、N-乙烯基-N-烷基醯胺及諸如此類。

較佳之親水性乙烯型單體之實例係N,N-二甲基丙烯醯胺(DMA)、N,N-二甲基甲基丙烯醯胺(DMMA)、2-丙烯醯胺基羥基乙酸、3-丙烯醯胺基-1-丙醇、N-羥基乙基丙烯醯胺、N-[叁(羥基甲基)甲基]-丙烯醯胺、N-甲基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-乙基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-甲基-5-亞

甲基-2-吡咯啉酮、1-乙基-5-亞甲基-2-吡咯啉酮、5-甲基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、5-乙基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-正丙基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-正丙基-5-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-異丙基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-異丙基-5-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-正丁基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、1-第三丁基-3-亞甲基-2-吡咯啉酮、甲基丙烯酸2-羥基乙基酯(HEMA)、丙烯酸2-羥基乙基酯(HEA)、丙烯酸羥基丙基酯、甲基丙烯酸羥基丙基酯(HPMA)、甲基丙烯酸2-羥基丙基酯三甲基氯化銨、甲基丙烯酸胺基丙基酯鹽酸鹽、甲基丙烯酸二甲基胺基乙基酯(DMAEMA)、甘油甲基丙烯酸酯(GMA)、N-乙基-2-吡咯啉酮(NVP)、烯丙醇、乙基吡啶、重量平均分子量最多1500之C₁-C₄-烷氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、甲基丙烯酸、N-乙基甲醯胺、N-乙基乙醯胺、N-乙基異丙基醯胺、N-乙基-N-甲基乙醯胺、烯丙醇、N-乙基己內醯胺及其混合物。

用於製作聚矽氧水凝膠鏡片之可聚合組合物亦可包含疏水性單體。藉由將一定量之疏水性乙烯型單體納入可聚合流體組合物中，可改良所得聚合物之機械性質(例如，彈性模數)。可使用幾乎任何疏水性乙烯型單體。較佳疏水性乙烯型單體之實例包括丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸異丙基酯、丙烯酸環己基酯、丙烯酸2-乙基己基酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丙酯、乙酸乙烯基酯、丙酸乙烯基酯、丁酸乙烯基酯、戊酸乙烯基酯、苯乙烯、氯丁二烯、氯乙烯、偏二氯

乙烯、丙烯腈、1-丁烯、丁二烯、甲基丙烯腈、乙烯基甲苯、乙烯基乙基醚、甲基丙烯酸全氟己基乙基-硫代-羰基-胺基乙基酯、甲基丙烯酸異苄基酯、甲基丙烯酸三氟乙基酯、甲基丙烯酸六氟-異丙基酯、甲基丙烯酸六氟丁基酯。

用於製作聚矽氧水凝膠鏡片之可聚合組合物亦可包含一或多種交聯劑(即，具有兩個或以上丙烯鹽基或三個或以上含硫醇或烯之基團且分子量小於700道爾頓之化合物)。較佳交聯劑之實例包括(但不限於)四乙二醇二丙烯酸酯、三乙二醇二丙烯酸酯、乙二醇二丙烯酸酯、二乙二醇二丙烯酸酯、四乙二醇二甲基丙烯酸酯、三乙二醇二甲基丙烯酸酯、乙二醇二甲基丙烯酸酯、二乙二醇二甲基丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、異戊四醇四甲基丙烯酸酯、雙酚A二甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸乙基酯、乙二胺二甲基丙烯鹽胺、乙二胺二丙烯鹽胺、甘油二甲基丙烯酸酯、異氰尿酸三烯丙基酯、氰尿酸三烯丙基酯、甲基丙烯酸烯丙基酯、甲基丙烯酸烯丙基酯、1,3-雙(甲基丙烯鹽胺基丙基)-1,1,3,3-四(三甲基矽氧基)二矽氧烷、N,N'-亞甲基雙丙烯鹽胺、N,N'-亞甲基雙甲基丙烯鹽胺、N,N'-伸乙基雙丙烯鹽胺、N,N'-伸乙基雙甲基丙烯鹽胺、1,3-雙(N-甲基丙烯鹽胺基丙基)-1,1,3,3-四-(三甲基矽氧基)二矽氧烷、1,3-雙(甲基丙烯鹽胺基丁基)-1,1,3,3-四(三甲基矽氧基)-二矽氧烷、1,3-雙(丙烯鹽胺基丙基)-1,1,3,3-四(三甲基矽氧基)二矽氧烷、1,3-雙(甲基丙烯鹽氧基乙基脲基丙

基)-1,1,3,3-四(三甲基矽氧基)二矽氧烷及其組合。較佳交聯劑係四(乙二醇)二丙烯酸酯、三(乙二醇)二丙烯酸酯、乙二醇二丙烯酸酯、二(乙二醇)二丙烯酸酯、亞甲基雙丙烯醯胺、異氰尿酸三烯丙基酯或氰尿酸三烯丙基酯。所用交聯劑之量係以相對於聚合物總量之重量含量來表示且較佳在約0.05%至約4%之範圍內範圍內，且更佳在約0.1%至約2%之範圍內。

必須瞭解，用於製作聚矽氧水凝膠鏡片之可聚合組合物亦可包含各種組份，例如，聚合起始劑(例如，光起始劑或熱起始劑)、可見性著色劑(例如，染料、顏料或其混合物)、可聚合UV吸收劑、可聚合潛在UV吸收劑、抗微生物劑(例如，較佳銀奈米粒子)、生物活性劑、可浸出潤滑劑及諸如此類，如熟悉此項技術者所熟知。

在較佳實施例中，可聚合組合物包含可聚合UV吸收劑或可聚合潛在UV-吸收劑。藉由在單體混合物中具有可聚合UV-吸收劑或可聚合潛在UV-吸收劑，可獲得具有UV吸收能力之聚矽氧水凝膠鏡片。該等鏡片可在一定程度上保護角膜免於由紫外(「UV」)輻射造成之損害。

在本發明中可使用任何適宜之可聚合UV-吸收劑。較佳地，可聚合UV-吸收劑包含苯并三唑部分或二苯甲酮部分。較佳之可聚合UV吸收劑之實例包括(但不限於)2-(2-羥基-5-乙烯基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2-羥基-5-丙烯醯氧基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2-羥基-3-甲基丙烯醯胺基甲基-5-第三辛基苯基)苯并三唑、2-(2'-羥基-5'-甲基丙烯醯胺基苯

基)-5-氯苯并三唑、2-(2'-羥基-5'-甲基丙烯醯胺基苯基)-5-甲氧基苯并三唑、2-(2'-羥基-5'-甲基丙烯醯氧基丙基-3'-第三丁基-苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2'-羥基-5'-甲基丙烯醯氧基乙基苯基)苯并三唑、2-(2'-羥基-5'-甲基丙烯醯氧基丙基苯基)苯并三唑、2-羥基-4-丙烯醯氧基烷氧基二苯甲酮、2-羥基-4-甲基丙烯醯氧基烷氧基二苯甲酮、烯丙基-2-羥基二苯甲酮、2-羥基-4-甲基丙烯醯氧基二苯甲酮。

可聚合潛在UV-吸收劑可從上述可聚合UV-吸收劑根據熟悉此項技術者已知之任何方法來製備。舉例而言，苯并三唑部分或二苯甲酮部分可與經保護不穩定基團反應，以將UV吸收部分轉化成潛在UV吸收部分。

對於苯并三唑型UV-吸收劑而言，苯并三唑中之苯酚部分之羥基可用保護性不穩定基團代替以使得試劑基本上非UV吸收(即，保護性基團基本上改變化合物之吸收性質，因此試劑在280至400 nm範圍內不會強烈地吸收)。保護性不穩定基團之實例包括(但不限於)乙醯基基團、乙醯基烷基矽烷、烷基醚及烷基酯。該等保護性基團可在鏡片固化之後根據任何已知方法轉化回至羥基，由此使得鏡片能夠UV吸收。舉例而言，可藉由將固化鏡片在飽和碳酸氫鹽溶液中浸泡並加熱來實施保護性不穩定基團之去除。

類似地，二苯甲酮部分之酚系基團之至少一個羥基可由上述保護性不穩定基團中之一者代替以形成潛在UV吸收部分。該潛在UV吸收部分可藉由去除保護性不穩定基團轉化成UV吸收部分。

可聚合UV-吸收劑或可聚合潛在UV-吸收劑在可聚合組合物中之量通常應足以使得隱形眼鏡吸收至少約80%照射到鏡片上在約280 nm至約370 nm之範圍內的UV光，該隱形眼鏡係從可聚合組合物之固化獲得且經受處理以轉化潛在UV吸收部分(若適用)。熟悉此項技術者應瞭解，可聚合組合物中所用UV-吸收劑之特定量將取決於UV-吸收劑之分子量及其在約280至約370 nm之範圍內之消光係數。根據本發明，可聚合組合物包含約0.2重量%至約5.0重量%、較佳約0.5重量%至約2.5重量%UV-吸收劑。

光起始劑可藉由使用光起始自由基聚合及/或交聯。適宜光起始劑係安息香甲基醚、二乙氧基苯乙酮、苯甲醯基氧化膦、1-羥基環己基苯基酮及Darocur及Irgacur型光起始劑，較佳為Darocur 1173®及Darocur 2959®。苯甲醯基膦起始劑之實例包括2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦；雙-(2,6-二氯苯甲醯基)-4-正丙基苯基氧化膦；及雙-(2,6-二氯苯甲醯基)-4-正丁基苯基氧化膦。可納入(例如)大分子單體或可用作特定單體之反應性光起始劑亦適宜。反應性光起始劑之實例係彼等揭示於EP 632 329中者，該案件其整體以引用方式併入本文中。隨後可藉由光化照射(例如，光，尤其適宜波長之UV光)引發聚合。若需要，可藉由添加適宜光敏劑來相應地控制光譜要求。

在可聚合組合物包含可聚合UV-吸收劑之情況下，較佳使用苯甲醯基氧化膦光起始劑作為本發明中之光起始劑。苯甲醯基氧化膦光起始劑之實例包括(但不限於)2,4,6-三甲

基苯甲醯基二苯基氧化膦；雙-(2,6-二氯苯甲醯基)-4-正丙基苯基氧化膦；及雙-(2,6-二氯苯甲醯基)-4-正丁基苯基氧化膦。應瞭解，在本發明中可使用除苯甲醯基氧化膦起始劑以外之任何光起始劑。

較佳顏料之實例包括醫用裝置中容許且由FDA批准之任何染色劑，例如，D&C藍6號、D&C綠6號、D&C紫2號、呋啞紫、某些銅錯合物、某些鉻氧化物、各種鐵氧化物、酞菁綠、酞菁藍、二氧化鈦等。關於可供本發明使用之染色劑列表參見Marmiom DM Handbook of U.S. Colorants。顏料之更佳實施例包括(C.I.係色標編號)但不限於藍色，酞菁藍(顏料藍15:3，C.I. 74160)、鈷藍(顏料藍36，C.I. 77343)、藍綠色料(Toner cyan)BG (Clariant)、Permajet藍B2G (Clariant)；綠色，酞菁綠(顏料綠7，C.I. 74260)及三氧化二鉻(chromium sesquioxide)；黃色、紅色、褐色及黑色，各種鐵氧化物；PR122、PY154、紫色，呋啞紫；黑色，Monolith black C-K (CIBA Specialty Chemicals)。

納入聚合物基質中之生物活性劑係可防止眼疾或可減少眼疾症狀之任何化合物。該生物活性劑可為藥物、胺基酸(例如，牛磺酸、甘胺酸等)、多肽、蛋白質、核酸、或其任一組合。可用於本文之藥物之實例包括(但不限於)瑞巴派特(rebamipide)、酮替芬(ketotifen)、奧拉普汀(olapitidine)、色甘羥乙酸鹽(cromoglycolate)、環孢菌素(cyclosporine)、奈多羅米(nedocromil)、左卡巴斯汀(levocabastine)、洛度沙胺(lodox 醯胺)、酮替芬

(ketotifen)、或其醫藥上可接受之鹽或酯。生物活性劑之其他實例包括2-吡咯啉酮-5-甲酸(PCA)、 α 羧基酸(例如，羧基乙酸、乳酸、蘋果酸、酒石酸、扁桃酸及檸檬酸及其鹽等)、亞油酸及 γ 亞油酸、及維生素(例如，B5、A、B6等)。

可浸出潤滑劑之實例包括(但不限於)黏蛋白樣材料(例如，聚羧基乙酸)及不可交聯親水性聚合物(即，不含乙烯系不飽和基團)。

不含任何乙烯系不飽和基團之任何親水性聚合物或共聚物均可用作可浸出潤滑劑。不可交聯之親水性聚合物之較佳實例包括(但不限於)聚乙烯醇(PVA)、聚醯胺、聚醯亞胺、聚內酯、乙烯基內醯胺之均聚物、至少一種乙烯基內醯胺於一或多種親水性乙烯型共單體存在或不存在時之共聚物、丙烯醯胺或甲基丙烯醯胺之均聚物、丙烯醯胺或甲基丙烯醯胺與一或多種親水性乙烯型單體之共聚物、聚環氧乙烷(即，聚乙二醇(PEG))、聚氧乙烯衍生物、聚-N-N-二甲基丙烯醯胺、聚丙烯酸、聚(2-乙基噁唑啉)、肝素多糖、多糖及其混合物。

不可交聯之親水性聚合物之平均分子量 M_w 較佳為自5,000至500,000，更佳自10,000至300,000，甚至更佳自20,000至100,000。

根據本發明，可聚合組合物在約20°C至約85°C之溫度下可為溶液或熔體。較佳地，可聚合組合物係所有期望組份於適宜溶劑或適宜溶劑之混合物中之溶液。

可藉由將所有期望組份溶解於熟悉此項技術者已知之任何適宜溶劑中來製備可聚合組合物，只要所用溶劑不會明顯地與含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體之二氫噁唑酮部分發生反應即可。有機溶劑之實例包括(但不限於)四氫呋喃、三丙二醇甲基醚、二丙二醇甲基醚、乙二醇正丁基醚、酮(例如，丙酮、甲基乙基酮等)、二乙二醇正丁基醚、二乙二醇甲基醚、乙二醇苯基醚、丙二醇甲基醚、丙二醇甲基醚乙酸酯、二丙二醇甲基醚乙酸酯、丙二醇正丙基醚、二丙二醇正丙基醚、三丙二醇正丁基醚、丙二醇正丁基醚、二丙二醇正丁基醚、三丙二醇正丁基醚、丙二醇苯基醚、二丙二醇二甲基醚、聚乙二醇、聚丙二醇、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸戊基酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸異丙酯、二氯甲烷、2-丁醇、1-丙醇、2-丙醇、甲醇、環己醇、環戊醇及外-降冰片醇、2-戊醇、3-戊醇、2-己醇、3-己醇、3-甲基-2-丁醇、2-庚醇、2-辛醇、2-壬醇、2-癸醇、3-辛醇、降冰片醇、第三-丁醇、第三-戊醇、2-甲基-2-戊醇、2,3-二甲基-2-丁醇、3-甲基-3-戊醇、1-甲基環己醇、2-甲基-2-己醇、3,7-二甲基-3-辛醇、1-氯-2-甲基-2-丙醇、2-甲基-2-庚醇、2-甲基-2-辛醇、2-2-甲基-2-壬醇、2-甲基-2-癸醇、3-甲基-3-己醇、3-甲基-3-庚醇、4-甲基-4-庚醇、3-甲基-3-辛醇、4-甲基-4-辛醇、3-甲基-3-壬醇、4-甲基-4-壬醇、3-甲基-3-辛醇、3-乙基-3-己醇、3-甲基-3-庚醇、4-乙基-4-庚醇、4-丙基-4-庚醇、4-異丙基-4-庚醇、2,4-二甲基-2-戊醇、1-甲基環戊醇、1-乙基

環戊醇、1-乙基環戊醇、3-羥基-3-甲基-1-丁烯、4-羥基-4-甲基-1-環戊醇、2-苯基-2-丙醇、2-甲氧基-2-甲基-2-丙醇、2,3,4-三甲基-3-戊醇、3,7-二甲基-3-辛醇、2-苯基-2-丁醇、2-甲基-1-苯基-2-丙醇及3-乙基-3-戊醇、1-乙氧基-2-丙醇、1-甲基-2-丙醇、第三-戊醇、異丙醇、1-甲基-2-吡咯啉酮、N,N-二甲基丙醯胺、二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺、二甲基丙醯胺、N-甲基吡咯啉酮及其混合物。

用於製作隱形眼鏡之眼鏡模具為熟悉此項技術者所熟知且例如用於澆注模製或旋轉澆注中。舉例而言，模具(用於澆注模製)通常包含至少兩個模具區段(或部分)或模具半件，即第一及第二模具半件。第一模具半件界定第一模製(或光學)表面且第二模具半件界定第二模製(或光學)表面。第一及第二模具半件經組態以接收彼此以使得在第一模製表面與第二模製表面之間形成眼鏡形成腔。模具半件之模製表面係該模具之腔形成表面且直接與眼鏡形成材料接觸。

製造用於澆注模製隱形眼鏡之模具區段之方法通常為熟悉此項技術者所熟知。本發明之方法並不限於形成模具之任一特定方法。實際上，在本發明中可使用任一形成模具之方法。第一及第二模具半件可藉由諸如注射模製或車削等各種技術來形成。用於形成模具半件之適宜製程之實例揭示於頒予Schad之美國專利第4,444,711號；頒予Boehm等人之第4,460,534號；頒予Morrill之第5,843,346號；及頒予Boneberger等人之第5,894,002號中，該等案件均亦以引

用方式併入本文中。

實際上，業內已知用於製作模具之所有材料可用於製作用於製作隱形眼鏡之模具。舉例而言，可使用聚合材料，例如，聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、PMMA、Topas[®] COC級8007-S10(乙烯與降冰片烯之透明非晶形共聚物，自Ticona GmbH of Frankfurt, Germany and Summit, New Jersey購得)或諸如此類。可使用允許UV光透射之其他材料，例如，石英玻璃及藍寶石。

在較佳實施例中，使用可重複使用之模具且在空間限制之光化輻射下光化固化聚矽氧水凝膠鏡片形成組合物以形成聚矽氧水凝膠隱形眼鏡。較佳可重複使用之模具之實例係揭示於1994年7月14日提出申請之美國專利申請案第08/274,942號、2003年12月10日提出申請之第10/732,566號、2003年11月25日提出申請之第10/721,913號、及美國專利第6,627,124號中者，其整體內容以引用的方式併入本文中。可重複使用之模具可由石英、玻璃、藍寶石、CaF₂、環狀烯烴共聚物(例如，自Ticona GmbH of Frankfurt, Germany and Summit, New Jersey購得之Topas[®] COC級8007-S10(乙烯與降冰片烯之透明非晶形共聚物)、自Zeon Chemicals LP, Louisville, KY購得之Zeonex[®]及Zeonor[®])、聚甲基丙烯酸甲基酯(PMMA)、自DuPont(Delrin)購得之聚甲醛、自G.E. Plastics購得之Ultem[®](聚醚醯亞胺)、PrimoSpire[®]等。

根據本發明，藉由使其中及/或其上具有二氫噁唑酮基

團之模製聚矽氧水凝膠隱形眼鏡與具有一級或二級胺基側基或硫醇基團側基之錨定親水性聚合物之溶液接觸形成底塗層。該隱形眼鏡與錨定親水性聚合物之溶液接觸可藉由將其浸漬於塗層溶液中或藉由將其用塗層溶液噴霧來實施。一種接觸製程涉及僅將隱形眼鏡在錨定親水性聚合物之溶液中浸漬一段時期，或另外將隱形眼鏡相繼浸漬於一系列錨定親水性聚合物之溶液中，每一種溶液持續一段較短之固定時期。另一接觸製程涉及僅噴射錨定親水性聚合物之溶液。然而，許多替代方案涉及噴射機浸漬步驟之各種組合，該等組合可由熟悉此項技術者設計。

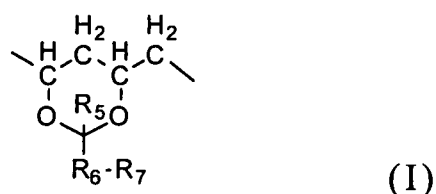
隱形眼鏡與錨定親水性聚合物之溶液的接觸時間可持續最多約10分鐘、較佳約5至約360秒、更佳約5至約250秒、甚至更佳約5至200秒。

根據本發明，錨定親水性聚合物可為具有一級及/或二級胺基側基之直鏈或具支鏈聚合物或共聚物。較佳地，錨定親水性聚合物具有一級胺基側基或硫醇基團(-SH)側基。一級胺基與二氫噁唑酮基團具有比二級胺基與二氫噁唑酮基團高之反應性。應瞭解，在本發明中亦可使用具有親核基團(包括羥基)側基之親水性聚合物用於在其上及/或其中具有二氫噁唑酮基團之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡上形成底塗層。然而，羥基與二氫噁唑酮基團之間之反應速率可能較慢且可能需要使用觸媒。

具有一級及/或二級胺基側基之任何親水性聚合物均可用作錨定親水性聚合物用於在聚矽氧水凝膠隱形眼鏡上形

成底塗層。該等親水性聚合物之實例包括(但不限於)胺基- C_1 至 C_4 烷基(甲基)丙烯酸鹽胺或(甲基)丙烯酸胺基- C_1 至 C_4 烷基酯之均聚物、胺基- C_1 至 C_4 烷基(甲基)丙烯酸鹽胺或(甲基)丙烯酸胺基- C_1 至 C_4 烷基酯與一或多種親水性乙烯型單體(例如,上述任一親水性乙烯型單體)之共聚物、聚伸乙基亞胺(PEI)、聚烯丙基胺鹽酸鹽(PAH)均聚物或共聚物、聚乙烯基胺均聚物或共聚物、具有一級及/或二級胺基側基之聚乙醇。較佳地,用於形成本發明底塗層之親水性聚合物係聚伸乙基亞胺(PEI)、聚烯丙基胺鹽酸鹽(PAH)均聚物或共聚物、聚乙烯基胺均聚物或共聚物、具有一級及/或二級胺基側基之聚乙醇。

具有一級及/或二級胺基側基之較佳聚乙醇係聚羥基聚合物,其係聚(乙醇)之衍生物且以該聚(乙醇)中之羥基數計,具有約0.5%至約80%之式I之單元



其中

R_5 係氫、 C_1 - C_6 烷基或環烷基;

R_6 係具有最多12個碳原子、較佳最多8個碳原子之伸烷基,且可為直鏈或具支鏈;且

R_7 係式 $N^+H_2(R')X^-$ 之一級或二級胺基,其中 R' 係氫或 C_1 - C_4 烷基基團且 X 係抗衡離子,例如 HSO_4^- 、 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 CH_3COO^- 、 OH^- 、 BF^- 、或 $H_2PO_4^-$ 。

R₆之適宜實例包括伸辛基、伸己基、伸戊基、伸丁基、伸丙基、伸乙基、亞甲基、2-伸丙基、2-伸丁基及3-伸戊基。R₆較佳為亞甲基或伸丁基。較佳之基團R₇係-NH₂、-NH-CH₃、-NH(C₂H₅)或其組合。

包含式I之單元的該等聚羥基聚合物可以已知類似於美國專利第5,583,163號及第6,303,687號(其整體以引用的方式併入)中所揭示之方式來製備。作為例示性實例，該聚羥基聚合物可藉由使聚乙烯醇與乙縮醛(例如，胺基丁醛-二乙基乙縮醛或諸如此類)反應來製備。

用於形成本發明底塗層之錨定親水性聚合物的分子量M_w為至少約10,000道爾頓、較佳至少約50,000道爾頓、更佳至少約100,000道爾頓、甚至更佳約500,000至5,000,000道爾頓。

根據本發明，在與用於形成底塗層之錨定親水性聚合物之溶液接觸之前，其中及/或其上具有二氫噁唑酮基團之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡可用萃取溶劑進行萃取，以從模製鏡片去除未聚合之組份，如熟悉此項技術者所熟知。另一選擇為，可在聚矽氧水凝膠隱形眼鏡上形成底塗層之後實施萃取步驟。

錨定親水性聚合物之溶液可藉由將錨定親水性聚合物溶解於水、水及與水混溶之有機溶劑之混合物、有機溶劑、或一或多種有機溶劑之混合物來製備。較佳地，錨定親水性聚合物溶解於水與一或多種有機溶劑之混合物、有機溶劑、或一或多種有機溶劑之混合物中。據信，含有至少一

種有機溶劑之溶劑系統可使聚矽氧水凝膠隱形眼鏡溶脹，因此聚矽氧水凝膠隱形眼鏡中二氫噁唑酮基團越多，越易於接近錨定親水性聚合物之胺基側基，且底塗層可越強地貼合至隱形眼鏡之表面。任何有機溶劑(包括甲醇、乙醇及其他上文所闡述者)可用於錨定親水性聚合物之溶液的製備中。

當用於製備聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之可聚合組合物包含約0.5%至約5.0重量%、尤其約0.6%至約2.5重量%之含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體時，在處於或靠近所得隱形眼鏡之表面處沒有足夠量的二氫噁唑酮基團用於形成耐久性及/或親水性塗層。可藉由使上面具有底塗層之隱形眼鏡與一或多種不同塗層材料之溶液接觸，以形成相比於底塗層具有增加之表面親水性之親水性塗層將頂塗層施加至底塗層之頂部來解決該缺陷。如本文所用，相對於底塗層增加之表面親水性意指具有底塗層及在該底塗層頂部上之頂塗層的隱形眼鏡的水接觸角比具有底塗層但沒有頂塗層之隱形眼鏡的水接觸角小。

在一個實施例中，頂塗層包含至少一個含羧酸親水性聚合物之層且係藉由使上面具有底塗層之隱形眼鏡與含羧酸親水性聚合物之溶液接觸來形成。含羧酸親水性聚合物能夠藉助靜電相互作用及/或第二親水性聚合物之羧酸基團與錨定親水性聚合物之胺基之間之氫鍵結合至錨定親水性聚合物之層。

較佳地，含羧酸親水性聚合物進一步含有醛基團。當含

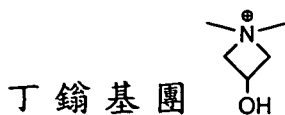
羧酸親水性聚合物具有醛基團時，其可藉助靜電相互作用及醛基團及錨定親水性聚合物之胺基之間形成之氫鍵結以及共價鏈接強烈地結合至錨定親水性聚合物，因此親水性塗層具有良好耐久性，其以經受得住手指摩擦測試為特徵。

適宜含羧酸親水性聚合物之實例包括(但不限於)羧甲基纖維素、透明質酸醛(即，具有醛基團之透明質酸)(HAA)、直鏈聚丙烯酸(PAA)、具支鏈聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸(PMA)、聚丙烯酸或聚甲基丙烯酸共聚物、馬來酸或富馬酸共聚物。在此上下文中，具支鏈聚丙烯酸應理解為意指可藉由在適宜量(少量)二-或多乙烯基化合物之存在下聚合丙烯酸獲得之聚丙烯酸。具支鏈聚丙烯酸之實例包括自 Goodrich 公司購得之 Carbophil[®] 或 Carbopol[®] 類型。(甲基)丙烯酸共聚物之包括丙烯酸或甲基丙烯酸與乙烯基單體(包括例如丙烯醯胺、N,N-二甲基丙烯醯胺或 N-乙烯基吡咯啉酮)之共聚產物。

最佳地，含羧酸親水性聚合物係羧甲基纖維素或透明質酸醛或其組合。

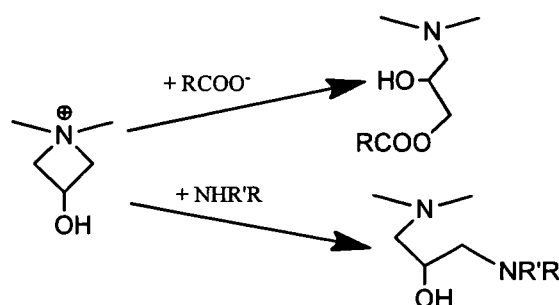
在另一實施例中，頂塗層包含至少一個含氮雜環丁鎗聚合物之層且係藉由使上面具有底塗層之隱形眼鏡與含氮雜環丁鎗聚合物之溶液接觸來形成。

如本申請案中所用，含氮雜環丁鎗聚合物係包括氮雜環



之聚陽離子聚合物。氮雜環丁鎗離子能夠

與錨定親水性聚合物之胺基反應以形成共價鏈接，如方案 I 中所示。



方案 I

在再一實施例中，頂塗層包含至少一個含羧酸親水性聚合物之層及至少一個含氮雜環丁鎬聚合物之層。該頂塗層可藉由使上面具有底塗層之隱形眼鏡以非特定順序相繼與含羧酸親水性聚合物之溶液與含氮雜環丁鎬聚合物之溶液接觸來形成，但優選涉及首先與含羧酸親水性聚合物之溶液且然後含氮雜環丁鎬聚合物之溶液接觸之製程。據信，由於塗層材料之層可在塗層中彼此交織在一起，因此根據方案 I 中所示之反應，含氮雜環丁鎬聚合物之氮雜環丁鎬離子可與羧酸基團及胺基形成共價鏈接，以便頂塗層化學結合至底塗層。

在較佳實施例中，頂塗層包含至少兩個雙層，每一雙層由一個含羧酸親水性聚合物之層及至少一個含氮雜環丁鎬聚合物之層組成。

由於頂塗層共價結合至底塗層，因此本發明之親水性塗層具有良好耐久性，如由經受得住手指摩擦測試所表徵。此外，由於塗層中之帶負電荷基團羧酸被含氮雜環丁鎬聚

合物之氮雜環丁鎗離子消耗，因此本發明之親水性塗層從鏡片護理液中吸取PHMB之傾向較小。

根據本發明，含羧酸親水性聚合物或含氮雜環丁鎗聚合物之溶液較佳係水溶液。

含氮雜環丁鎗聚合物可從聚胺聚合物或含一級或二級胺基之聚合物之表氯醇官能化來製備。舉例而言，(甲基)丙烯酸胺基烷基酯、(甲基)丙烯酸單烷基酯、胺基烷基(甲基)丙烯酸酯、或單烷基(甲基)丙烯酸酯之均聚物或共聚物可與表氯醇反應以形成含氮雜環丁鎗聚合物。聚胺聚合物之氮雜環丁鎗官能化之反應條件教示於EP 1465931(其全文以引用的方式併入本文中)。較佳含氮雜環丁鎗聚合物係聚胺基酯胺-表氯醇(PAE)(或聚酯胺-聚胺-表氯醇或聚酯胺-表氯醇)，例如自Hercules購得之Kymene®樹脂。

在較佳實施例中，頂塗層進一步包含一或多個聚陽離子聚合物之層。聚陽離子聚合物之實例包括(但不限於)聚烯丙基胺(PAH)、聚伸乙基亞胺(PEI)、聚乙烯基胺、聚(乙烯基苄基-三-C₁-C₄-烷基銨鹽)、聚(乙烯基吡啶鎗鹽)、聚四級銨鹽。如果未另外說明，則以上提及之聚合物在每一情況下包含游離胺、其適宜鹽以及任何四級化形式。

通常，隱形眼鏡與塗層材料(例如，錨定親水性聚合物、含羧酸親水性聚合物、含氮雜環丁鎗聚合物或聚陽離子聚合物)之溶液接觸之步驟可在約10°C至約125°C、較佳約20°C至約80°C、更佳約25°C至約60°C之溫度下實施。

在較佳實施例中，將含羧酸親水性聚合物或含氮雜環丁

鑰聚合物之最終層在鏡片包裝中施加至隱形眼鏡，將鏡片包裝密封並在約115°C至125°C之溫度下高壓滅菌約15分鐘至約90分鐘之時期。

在另一態樣中，本發明提供一種聚矽氧水凝膠隱形眼鏡。本發明之隱形眼鏡包含核心聚矽氧水凝膠材料及親水性塗層，其中該核心聚矽氧水凝膠材料包含直接衍生自用於製作該核心聚矽氧水凝膠材料之鏡片形成材料中所含之含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體之二氫噁唑酮部分，其中該親水性塗層包含底塗層及頂塗層，其中該底塗層係具有一級或二級基團或硫醇基團之錨定親水性聚合物之層且係藉助共價鏈接直接共價貼合至該核心聚矽氧水凝膠材料，該等共價鏈接中之每一者係在處於或靠近該隱形眼鏡之表面處之一個二氫噁唑酮部分與一個一級或二級胺基或硫醇基團之間形成，其中該頂塗層包含至少一個含羧酸親水性聚合物之層及/或至少一個含氮雜環丁鑰聚合物之層，其中該含羧酸親水性聚合物之層及/或該含氮雜環丁鑰聚合物之層係化學及/或物理結合至該錨定親水性聚合物之層，其中該聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有至少40 barrer之氧滲透性，表面可潤濕性(以約100度或以下之水接觸角為特徵)，及良好塗層耐久性(以經受得住手指摩擦測試為特徵)。

本發明之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有可潤濕表面，其特徵在於平均水接觸角為約100度或以下、較佳約90度或以下、更佳約80度或以下、甚至更佳約70度或以下、最佳約

60度或以下。

本發明之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有較佳至少約40 barrer、更佳至少約50 barrer、甚至更佳至少約60 barrer之氧滲透性。根據本發明，氧滲透性係按照闡述於實例中之程序測定的表觀(當測試厚度為約100微米之試樣時直接量測)氧滲透性。本發明之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之中心厚度為約30至約200微米、更佳約40至約150微米、甚至更佳約50至約120微米、且最佳約60至約110微米。

本發明之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡可進一步具有約1.5 MPa或以下、較佳約1.2 MPa或以下、更佳約1.0 MPa或以下、甚至更佳約0.3 MPa至約1.0 MPa之彈性模數。

本發明之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡進一步具有較佳至少約 1.5×10^{-6} mm²/min、更佳至少約 2.6×10^{-6} mm²/min、甚至更佳至少約 6.4×10^{-6} mm²/min之Ionoflux擴散係數D。

本發明之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡當完全水合時進一步具有較佳自約18重量%至約70重量%、更佳自約20重量%至約60重量%之水含量。可按照如揭示於US 5,849,811中之Bulk技術來量測聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之水含量。

在本發明之此態樣中可使用塗層材料、可聚合組合物、底塗層及頂塗層之以上所闡述各實施例及較佳實施例。

先前揭示內容將使得熟悉此項技術者能夠使實踐本發明。為了使閱讀者更好地理解特定實施例及其優點，建議參照下列實例。

實例1

氧滲透性量測。可按照類似於美國專利第5,760,100號及 Winterton 等人之文章(The Cornea: Transactions of the World Congress on the Cornea 111, H.D. Cavanagh編輯, Raven Press: New York 1988, 第273-280頁)中所闡述之技術來測定鏡片之氧滲透性及鏡片材料之透氧性, 該二者之全文均以引用方式併入本文中。使用 Dk1000 儀器(自 Applied Design and Development公司, Norcross, GA購得)或類似分析儀器在潤濕池(即, 將氣流維持在約100%相對濕度下)中於34°C下量測氧通量(J)。使氧百分比已知(例如, 21%)之氣流以約10至20 cm³/min.之速率穿過眼鏡一側, 同時使氮氣流以約10至20 cm³/min之速率穿過該眼鏡之相對側。在量測前, 使試樣於測試介質(即, 鹽水或蒸餾水)中在規定測試溫度下平衡至少30分鐘但不超過45分鐘。在量測前, 使用作覆蓋層之任何測試介質於規定測試溫度下平衡至少30分鐘但不超過45分鐘。將攪拌馬達速度設定為1200±50 rpm, 其對應於步進馬達控制器之指定設置400±15。量測該系統周圍之大氣壓力P_{量測值}。藉由用 Mitotoya 千分尺 VL-50或類似儀器量測約10個位置並取該等量測值之平均值來測定鏡片經暴露用於測試之區域的厚度(t)。使用DK1000儀器量測氮氣流中之氧濃度(即, 擴散經過鏡片之氧)。根據下式測定鏡片材料之表觀氧滲透性 Dk_{app} :

$$Dk_{app}=Jt/(P_{O_2})$$

其中 J=氧通量[微升 O₂/cm²-分鐘]

$P_{\text{氣}} = (P_{\text{量測值}} - P_{\text{水蒸汽}}) = (\text{氣流中之}\%O_2) [\text{mm Hg}] = \text{氧在氣流中之分壓}$

$P_{\text{量測值}} = \text{大氣壓力 (mm Hg)}$

$P_{\text{水蒸汽}} = 0 \text{ mm Hg}$ ，在 34°C 下 (在乾燥池中) (mm Hg)

$P_{\text{水蒸汽}} = 40 \text{ mm Hg}$ ，在 34°C 下 (在潤濕池中) (mm Hg)

$t = \text{鏡片之暴露測試區之平均厚度 (mm)}$

Dk_{app} 以 barrer 為單位表示。

藉由使氧滲透性 (Dk_{app}) 除以鏡片之平均厚度 (t) 來計算該材料之透氧性 (Dk/t)。

離子滲透性量測。按照闡述於美國專利第 5,760,100 號 (其全文以引用方式併入本文中) 中之程序量測鏡片之離子滲透性。在下列實例中所報告離子滲透性數值係參照作為參考材料之鏡片材料 Alsacon 的相對 ionoflux 擴散係數 (D/D_{ref})。Alsacon 之 ionoflux 擴散係數為 $0.314 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{分鐘}$ 。

水接觸角量測。隱形眼鏡之水接觸角係隱形眼鏡表面親水性 (或可潤濕性) 之一般量度。具體而言，低水接觸角對應於較親水之表面。使用自位於 Boston, Massachusetts 之 AST 公司購得之 VCA 2500 XE 接觸角量測裝置來量測隱形眼鏡之平均接觸角 (固著液滴)。此設備能夠量測前進或後退接觸角或固著 (靜態) 接觸角。在完全水合之隱形眼鏡上且在印跡乾燥之後立即如下實施量測。將隱形眼鏡從小瓶中取出並在約 200 ml 新製 DI 水中洗滌 3 次，以自鏡片表面去除鬆散結合之包裝添加劑。然後將鏡片置於不含麻的乾淨布

(Alpha Wipe TX1009)的上面，充分擦拭以去除表面水，安裝於接觸角量測基座上，用一股乾燥空氣吹乾，且最後使用製造商提供之軟體自動量測固著液滴接觸角。用於量測接觸角之DI水具有 $>18\text{ M}\Omega\text{cm}$ 之電阻係數且所用液滴體積為 $2\text{ }\mu\text{l}$ 。通常，未塗佈之聚矽氧水凝膠鏡片(高壓滅菌之後)具有大約120度之固著液滴接觸角。鑷子與基座在與隱形眼鏡接觸之前用異丙醇充分洗滌並用DI水沖洗。

水破裂時間(WBUT)測試。亦藉由測定鏡片表面上水膜開始破裂所需之時間來評估鏡片之可潤濕性(高壓滅菌之後)。簡言之，將鏡片從小瓶中取出並在約200 ml新製DI水中洗滌3次，以自鏡片表面去除鬆散結合之包裝添加劑。將鏡片從溶液中取出並保持緊靠明亮光源。注意肉眼觀察水膜破裂(去濕)暴露下伏鏡片材料所需之時間。未塗佈鏡片通常當自DI水中取出後立即破裂且指定WBUT為0秒。認為展示 $\text{WBUT}\geq 5$ 秒之鏡片係可潤濕的且預計對眼睛展示足夠可潤濕性(維持淚膜之能力)。

塗層耐久性測試。藉由手動摩擦樣品2分鐘來評估塗層之耐久性(抵抗塗層效能損失之能力)。戴上腓手套並用一隻手的食指摩擦另一隻手的手掌中之鏡片。在耐久性測試之前及之後再鏡片上使用上述程序實施水接觸角。展示良好塗層耐久性之鏡片展示在摩擦後接觸角有極微小的增加且亦維持優良可潤濕性($\text{WBUT}\geq 5$ 秒)。

PHMB(聚六亞甲基雙胍)吸取量測。自包裝中取出5個鏡片，將其吸幹並置於125 ml聚丙烯Nalgene瓶中。然後，添

加 100 ml Aquify MPS 溶液，將瓶子蓋上並使鏡片在溶液中於室溫 ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) 下旋轉 7 天。分析溶液之 PHMB HCl。亦分析於室溫下於聚丙烯容器中含有 100 ml Aquify MPS 溶液但無鏡片之對照溶液的 PHMB HCl 濃度。基於 PHMB HCl 濃度相對於對照溶液之消耗測定測試鏡片之 PHMB 吸取。

實例 2

具有末端甲基丙烯酸酯基團之鏈延長聚二甲基矽氧烷乙烯型大分子單體 (CE-PDMS 大分子單體) 之製備

在第一步驟中，藉由使 49.85 g α, ω -雙(2-羥基乙氧基丙基)-聚二甲基矽氧烷與 11.1 g 異佛爾酮二異氰酸酯 (IPDI) 在 150 g 無水甲基乙基酮 (MEK) 中在 0.063 g 二月桂酸二丁基錫 (DBTDL) 之存在下反應用異佛爾酮二異氰酸酯對 α, ω -雙(2-羥基乙氧基丙基)-聚二甲基矽氧烷 ($M_n=2000$, Shin-Etsu, KF-6001a) 進行封端。將反應於 40°C 下保持 4.5 h，形成 IPDI-PDMS-IPDI。在第二步驟中，將 164.8 g α, ω -雙(2-羥基乙氧基丙基)-聚二甲基矽氧烷 ($M_n=3000$, Shin-Etsu, KF-6002) 與 50 g 無水 MEK 之混合物逐滴添加至 IPDI-PDMS-IPDI 溶液中，該溶液中已添加額外的 0.063 g DBTDL。將反應器於 40°C 下保持 4.5 h，形成 HO-PDMS-IPDI-PDMS-IPDI-PDMS-OH。然後在減壓下去除 MEK。在第三步驟中，在第三步驟中藉由添加 7.77 g 甲基丙烯酸異氰酸根乙酯 (IEM) 及額外的 0.063 g DBTDL 用甲基丙烯酸酯氧基乙基對末端羥基進行封端，形成 IEM-PDMS-IPDI-PDMS-IPDI-PDMS-IEM。

具有末端甲基丙烯酸酯基團之CE-PDMS大分子單體的替代製備

將240.43 g KF-6001添加至配備有攪拌器、溫度計、低溫恒溫器、滴液漏斗、及氮/真空入口適配器之1-L反應器中，且然後藉由施加高真空(2×10^{-2} mBar)進行攪拌。然後，在乾燥氮氣氣氛下，然後將320 g經蒸餾MEK添加至反應器中並將混合物充分攪拌。將0.235 g DBTDL添加至反應器中。將反應器溫熱至45°C時，在10分鐘內在適度攪拌下藉助加料漏斗添加45.86 g IPDI至反應器中。將反應於60°C下保持2小時。然後添加溶於452 g經蒸餾MEK中之630 g KF-6002並攪拌，直至形成均相溶液為止。添加0.235 g DBTDL，並將反應器於55°C下在乾燥氮氣氣氛下保持過夜。第二天，藉由急驟蒸餾去除MEK。將反應器冷卻，且然後將22.7 g IEM裝載至反應器中，隨後裝載0.235 g DBTDL。3小時後，添加額外3.3 g IEM並允許反應過夜進行。第二天，將反應混合物冷卻至18°C，以獲得CE-PDMS大分子單體。

實例3

鏡片調配物之製備

藉由將實例2中所製備之CE-PDMS大分子單體及表1中所列示之其他組份溶解於乙酸乙酯中製備三種鏡片調配物。注意：首先添加以下所闡述之所有組份並使其溶解。將VDMA添加於調配物中，轉動約1小時且然後立即澆注。

表 1

調配物 編號	CE-PDMS (%)	Tris-Am (%)	DMA (%)	EtOAc (%)	DC1173 (%)	VDMA (%)	EGDMA (%)
2-100-1	33	23	13	25	1.0	5.0	-
9-100-1	33	23	13	24	1.0	5.0	1.0
9-100-2	33	23	13	21.5	1.0	2.5	1.0

Tris-Am：N-[叁(三甲基矽氧基)-甲矽烷基丙基]丙烯醯胺

DMA：N,N-二甲基丙烯醯胺

EtOAc：乙酸乙酯

DC 1173：Darocur 1173

VDMA：2-乙基-4,4-二甲基二氫噁唑酮

EGDMA：乙二醇二甲基丙烯酸酯

鏡片之製備

將聚丙烯鏡片模具之凹部分填充約75微升如上所製備之鏡片形成材料，且然後將模具用聚丙烯鏡片模具(基底彎曲模具)之凸部分閉合。藉由在雙側UV固化箱中閉合固化約5分鐘獲得隱形眼鏡，該固化箱配備有Phillips燈(40瓦特，F405)其中頂部光強度為約3.61 mW/cm²且底部光強度為約3.54 mW/cm²。

塗層溶液之製備

藉由添加存於80 ml 1-丙醇(1-PrOH)中之20 g 30%儲積水溶液製備PEI(聚伸乙基亞胺，Mw 50,000-100,000)塗層溶液。藉由添加存於DI水中之適當濃度的聚合物、添加10 mM乙酸(緩衝劑)並使用1 N NaOH溶液調節最終pH至5來製備CMC(羧甲基纖維鈉鹽，Mw 250,000)、Kymene (polycup 8210，聚醯胺-表氯醇樹脂)、及HAA(標準開環透明質酸，

以生成醛基團(kwl-080415-001))之塗層溶液。藉由將0.1 g 製造商供應之Kymene溶液(其係作為約21 wt%溶液運輸)添加至100 ml DI水中、添加10 mM乙酸(緩衝劑)並使用1 N NaOH溶液調節最終pH至5來製備0.1% Kymene(polycup 8210, 聚醯胺-表氯醇樹脂)塗層溶液。

鏡片之塗佈

使用以下三種製程將塗層施加至隱形眼鏡上。注意：所有浸漬步驟均在室溫下實施。

塗層 I. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)於PEI塗層溶液中浸漬3分鐘；(2)在DI水中浸漬55秒；(3)用EtOAc萃取5分鐘；(4)在DI水中浸漬3分鐘；(5)包裝於含有磷酸鹽緩衝鹽水(PBS, pH?)或包括0.1重量% HAA之PBS之小瓶中；及(6)在約121°C下高壓滅菌30分鐘。

塗層 II. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)於PEI塗層溶液中浸漬3分鐘；(2)在DI水中浸漬55秒；(3)用EtOAc萃取5分鐘；(4)在DI水中浸漬3分鐘；(5)在0.1% CMC塗層溶液(pH 5)中浸漬55秒；(6)在DI水中浸漬30秒；(7)在0.1% Kymene塗層溶液(pH 5)中浸漬55秒；(8)在DI水中浸漬30秒；(9)在0.1% CMC塗層溶液(pH 5)中浸漬55秒；(10)在DI水中浸漬30秒；(11)在0.1% Kymene塗層溶液(pH 5)中浸漬55秒；(12)包裝於含有磷酸鹽緩衝鹽水(PBS, pH?)或包括0.1重量% HAA之PBS之小瓶中；及(13)在約121°C下高壓滅菌30分鐘。

塗層 III. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)於PEI塗層溶液

中浸漬3分鐘；(2)在DI水中浸漬55秒；(3)用EtOAc萃取5分鐘；(4)在DI水中浸漬3分鐘；(5)在0.1% HAA塗層溶液(pH 5)中浸漬55秒；(6)在DI水中浸漬30秒；(7)在0.1% Kymene塗層溶液(pH 5)中浸漬55秒；(8)在DI水中浸漬30秒；(9)在0.1% HAA塗層溶液(pH 5)中浸漬55秒；(10)在DI水中浸漬30秒；(11)在0.1% Kymene塗層溶液(pH 5)中浸漬55秒；(12)包裝於含有磷酸鹽緩衝鹽水(PBS, pH?)或包括0.1重量% HAA之PBS之小瓶中；及(13)在約121℃下高壓滅菌30分鐘。

測定經塗佈鏡片之直徑、水接觸角(WCA)、可潤濕性並報告於表2中。

表 2

調配物	塗層	包裝	直徑 (mm)	WCA (平均°)	可潤濕性 (WBUT, s)
2-100-1	I	PBS	15.51	107	0-1
	I	PBS-HAA	15.27	83	1-2
	II	PBS	15.59	81	w*
	II	PBS-HAA	15.27	78	w
	III	PBS	15.51	76	w
	III	PBS-HAA	15.35	81	w
9-100-1	II	PBS	15.35	81	w
	II	PBS-HAA	14.96	86	w
	III	PBS	15.59	66	w
	III	PBS-HAA	15.27	70	w
9-100-2	II	PBS	14.72	93	w
	II	PBS-HAA	14.56	101	w
	III	PBS	14.72	69	w
	III	PBS-HAA	14.33	61	w

*W：藉由DI水沖洗後可潤濕(WBUT $\geq$ 5 sec.)。

實例 4

鏡片之製備

製備具有以下組成之鏡片調配物：實例2中所製備之CE-PDMS大分子單體(30.9%)、Tris-Am (23.8%)、DMA (18%)、DC1173 (1.0%)、VDMA (2.5%)及亞甲基雙丙烯醯胺(MBA, 0.4%)及第三-戊醇(23.2%)。藉由不將VDMA添加至上述調配物中製備對照鏡片調配物(即，沒有VDMA)。根據實例3中所闡述之程序製備隱形眼鏡。

塗層溶液之製備

根據實例3中所闡述之程序製備塗層溶液。在此實例中，藉由將1-PrOH添加至PEI儲積溶液中至具有約20重量%之濃度(指定為20% Lupasol SK溶液，以與實例3中所製備之PEI溶液相區分)製備分子量為2000 kDa之PEI(Lupasol SK，約25 wt%，來自BASF)之溶液。藉由將0.1g製造商供應之Lupasol SK溶液添加至100 ml DI水中、添加10 mM乙酸(緩衝劑)並使用1 N NaOH溶液調節最終pH至5來製備0.1% Lupasol SK水溶液。

鏡片之塗佈

使用以下三種製程將塗層施加至隱形眼鏡上。

塗層 I. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)用甲基乙基酮(MEK)萃取5分鐘；(2)在DI水中浸漬55秒；(3)在PEI溶液(20重量%，存於1-PrOH中)中浸漬3分鐘；(4)在DI水中浸漬3分鐘；(5)在0.1% HAA水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(6)在DI水中浸漬30秒；(7)在0.1% Kymene水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(8)在DI水中浸漬30秒；(9)在0.1% HAA水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(10)在DI水中浸漬30秒；(11)在0.1%

Kymene水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(12)包裝於含有磷酸鹽緩衝鹽水(PBS, pH 7.4)或包括0.1重量% HAA之PBS之小瓶中；及(13)在約121°C下高壓滅菌30分鐘。

塗層II. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)在Lupasol SK溶液(20重量%，存於1-PrOH中)中浸漬3分鐘；(2)在DI水中浸漬55秒；(3)用MEK萃取5分鐘；(4)在DI水中浸漬3分鐘；(5)在0.1% HAA水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(6)在DI水中浸漬30秒；(7)在0.1% Kymene水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(8)在DI水中浸漬30秒；(9)在0.1% HAA水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(10)在DI水中浸漬30秒；(11)在0.1% Kymene水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(12)包裝於含有包括0.1重量% HAA之PBS的小瓶中；及(13)在約121°C下高壓滅菌30分鐘。

塗層III. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)在PEI溶液(20重量%，存於1-PrOH中)中浸漬3分鐘；(2)在DI水中浸漬55秒；(3)用EtOAc萃取5分鐘；(4)在DI水中浸漬3分鐘；(5)在0.1% HAA水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(6)在DI水中浸漬30秒；(7)在0.1% Lupasol SK水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(8)在DI水中浸漬30秒；(9)在0.1% HAA水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(10)在DI水中浸漬30秒；(11)在0.1% Lupasol SK水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(12)包裝於含有包括0.1重量% HAA之PBS的小瓶中；及(13)在約121°C下高壓滅菌30分鐘。

測定經塗佈鏡片之直徑、水接觸角(WCA)、可潤濕性並

報告於表 3 中。

表 3

調配物	塗層	直徑(mm)	WCA (平均°)	可潤濕性(WBUT, s)
沒有VDMA	II	13.9	112	0
有2.5% VDMA	I	14.5	71	6-7
	II	14.7	73	5-6
	III	14.7	73	1-2

實例 5

鏡片之製備

製備具有以下組成之鏡片調配物：實例 2 中所製備之 CE-PDMS 大分子單體 (30.9%)、Tris-Am (23.8%)、DMA (18%)、DC1173 (1.0%)、VDMA (2.5%) 及亞甲基雙丙烯醯胺 (MBA, 0.4%) 及第三-戊醇 (23.2%)。根據實例 3 中所闡述之程序製備隱形眼鏡。

塗層溶液之製備

根據實例 3 及 4 中所闡述之程序製備塗層溶液。在此實例中，使用分子量為 700 kDa 之 CMC (來自 Acros Organics，產品編號 AC332641000，取代度 (DS)=0.9) 製備 0.1% CMC 水溶液。

鏡片之塗佈

使用以下三種製程將塗層施加至隱形眼鏡上。

塗層 I. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1) 在 Lupasol SK 溶液 (10 重量%，存於 1-PrOH) 浸漬 3 分鐘；(2) 在 DI 水中浸漬 55 秒；(3) 用 MEK 萃取 5 分鐘；(4) 在 DI 水中浸漬 3 分鐘；(5) 在 0.1% HAA 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(6) 在 DI 水中浸漬 30 秒；(7) 在 0.1% Kymene 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(8) 在

DI水中浸漬30秒；(9)在0.1% HAA水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(10)在DI水中浸漬30秒；(11)在0.1% Kymene水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(12)包裝於含有包括0.1重量% HAA之PBS的小瓶中；及(13)在約121°C下高壓滅菌30分鐘。

塗層II. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)在Lupasol SK溶液(20重量%，存於1-PrOH中)中浸漬3分鐘；(2)在DI水中浸漬55秒；(3)用MEK萃取5分鐘；(4)在DI水中浸漬3分鐘；(5)在0.1% CMC (700 kDa)水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(6)在DI水中浸漬30秒；(7)在0.1% Kymene水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(8)在DI水中浸漬30秒；(9)在0.1% CMC (700 kDa)水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(10)在DI水中浸漬30秒；(11)在0.1% Kymene水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(12)包裝於含有包括0.1重量% HAA之PBS的小瓶中；及(13)在約121°C下高壓滅菌30分鐘。

塗層III. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)在Lupasol SK溶液(20重量%，存於1-PrOH中)中浸漬3分鐘；(2)在DI水中浸漬55秒；(3)用EtOAc萃取5分鐘；(4)在DI水中浸漬3分鐘；(5)在0.1% CMC (700 kDa)水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(6)在DI水中浸漬30秒；(7)在0.1% Lupasol SK水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(8)在DI水中浸漬30秒；(9)在0.1% CMC (700 kDa)水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(10)在DI水中浸漬30秒；(11)在0.1% Lupasol SK水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(12)包裝於含有包括0.1重量% HAA之PBS的小瓶中；及(13)在約121°C下高壓滅菌30分鐘。

塗層 IV. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)在 PEI 溶液 (20 重量%，存於 1-PrOH 中) 中浸漬 3 分鐘；(2)在 DI 水中浸漬 55 秒；(3)用 EtOAc 萃取 5 分鐘；(4)在 DI 水中浸漬 3 分鐘；(5)在 0.01% HAA 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(6)在 DI 水中浸漬 30 秒；(7)在 0.1% Kymene 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(8)在 DI 水中浸漬 30 秒；(9)在 0.01% HAA 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(10)在 DI 水中浸漬 30 秒；(11)在 0.1% Kymene 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(12)包裝於含有包括 0.1 重量% HAA 之 PBS 的小瓶中；及 (13)在約 121°C 下高壓滅菌 30 分鐘。

測定經塗佈鏡片之直徑、水接觸角 (WCA)、可潤濕性及耐久性並報告於表 4 中。

表 4

塗層	直徑(mm)	WCA (平均°)	可潤濕性
I	14.7	91	可潤濕；然而不能耐摩擦
II	14.5	57	可潤濕且耐摩擦
III	14.6	89	可潤濕；然而不能耐摩擦
IV	14.6	77	可潤濕且耐摩擦

實例 6

鏡片之製備

製備具有表 5 中所示以下組份之兩種鏡片調配物。根據實例 3 中所闡述之程序製備隱形眼鏡。

表 5

調配物 編號	CE-PDMS (%)	Tris-Am (%)	DMA (%)	溶劑(%)	DC1173 (%)	VDMA (%)
4 8 2	31.4	23.7	19.1	23.4 (tAA)	1.2	1.2
4 8 3	30.4	23.1	19.9	22.9 (2-PrOH)	1.3	2.3

tAA：第三-戊醇；2-PrOH：2-丙醇

塗層溶液之製備

根據實例3至5中所闡述之程序製備塗層溶液。

鏡片之塗佈

使用以下三種製程將塗層施加至隱形眼鏡上。

塗層 I. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)在Lupasol SK溶液(20重量%，存於1-PrOH中)中浸漬3分鐘；(2)在DI水中浸漬55秒；(3)用MEK萃取5分鐘；(4)在DI水中浸漬3分鐘；(5)在0.1% CMC (700 kDa)水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(6)在DI水中浸漬30秒；(7)在0.1% Kymene水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(8)在DI水中浸漬30秒；(9)在0.1% CMC (700 kDa)水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(10)在DI水中浸漬30秒；(11)在0.1% Kymene水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(12)包裝於含有包括0.1重量% HAA之PBS的小瓶中；及(13)在約121°C下高壓滅菌30分鐘。

塗層 II. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)在Lupasol SK溶液(20重量%，存於1-PrOH中)中浸漬3分鐘；(2)在DI水中浸漬55秒；(3)用MEK萃取5分鐘；(4)在DI水中浸漬3分鐘；(5)在0.1% CMC (700 kDa)水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(6)在DI水中浸漬30秒；(7)在0.1% Kymene水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(8)在DI水中浸漬30秒；(9)在0.1% CMC (700 kDa)水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(10)在DI水中浸漬30秒；(11)在0.1% Kymene水溶液(pH 5)中浸漬55秒；(12)包裝於含有包括0.1重量% CMC (700 kDa)之PBS之小瓶中；及(13)在約121°C下高壓滅菌30分鐘。

塗層 III. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)在 Lupasol SK 溶液 (20 重量%，存於 1-PrOH 中) 中浸漬 3 分鐘；(2)在 DI 水中浸漬 55 秒；(3)用 MEK 萃取 5 分鐘；(4)在 DI 水中浸漬 3 分鐘；(5)在 0.1% HAA 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(6)在 DI 水中浸漬 30 秒；(7)在 0.1% Kymene 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(8)在 DI 水中浸漬 30 秒；(9)在 0.1% HAA 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(10)在 DI 水中浸漬 30 秒；(11)在 0.1% Kymene 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(12)包裝於含有包括 0.1 重量% HAA 之 PBS 的小瓶中；及 (13)在約 121°C 下高壓滅菌 30 分鐘。

塗層 IV. 將以上所製備之隱形眼鏡：(1)於 Lupasol KS 溶液 (20 重量%，存於 1-PrOH) 中浸漬 3 分鐘；(2)在 DI 水中浸漬 55 秒；(3)用 MEK 萃取 5 分鐘；(4)在 DI 水中浸漬 3 分鐘；(5)在 0.1% HAA 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(6)在 DI 水中浸漬 30 秒；(7)在 0.1% Kymene 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(8)在 DI 水中浸漬 30 秒；(9)在 0.1% HAA 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(10)在 DI 水中浸漬 30 秒；(11)在 0.1% Kymene 水溶液 (pH 5) 中浸漬 55 秒；(12)包裝於含有包括 0.1 重量% CMC (700 kDa) 之 PBS 之小瓶中；及 (13)在約 121°C 下高壓滅菌 30 分鐘。

測定經塗佈鏡片之直徑、水接觸角 (WCA)、可潤濕性及耐久性並報告於表 6 中。

表 6

塗層	包裝鹽水	直徑(mm)	WCA(平均°)	可潤濕性
I	0.1% HAA	14.1	54	可潤濕且耐摩擦
II	0.1% CMC	14.1	68	可潤濕且耐摩擦
III	0.1% HAA	14.3	49	可潤濕且耐摩擦
IV	0.1% CMC	14.2	50	可潤濕且耐摩擦

實例 7

製備具有以下組成之鏡片調配物：實例2中所製備之CE-PDMS 大分子單體 (31.5%)、Tris-Am (22.3%)、DMA (12.2%)、DC1173 (1.0%)、VDMA (9.3%) 及 EtOAc (23.7%)。根據實例3中所闡述之程序製備隱形眼鏡。

使以上所模製鏡片經受以下順序之處理步驟：在存於1-丙醇中之5 wt% PEI(聚伸乙基亞胺, Mw 50,000-100,000)中浸漬3分鐘；在DI水中浸漬1分鐘；在EtOAc中浸漬5分鐘；在DI水中浸漬3分鐘；包裝於PBS鹽水中並在約121°C下高壓滅菌約30分鐘。

高壓滅菌後之最終鏡片具有16.9 mm之直徑，其係使用顯微鏡以12.7x放大倍數量測。

從含有1.2%、2.5%及5% VDMA之調配物製得之鏡片的直徑數據分別在實例6 (4_8_2)、實例4及實例3 (2-100-1)中獲得。對自含有不同濃度之VDMA (1.2%、2.5%、5%及9.3%)之四種鏡片調配物製得之鏡片的鏡片直徑數據進行分析，獲得鏡片調配物中VDMA之量與高壓滅菌後鏡片之最終溶脹之間之良好線性關係，鏡片直徑 (mm)=0.3183[VDMA wt%]+13.787 ($R^2=0.9867$)。

實例 8

製備具有以下組成之鏡片調配物：實例2中所製備之CE-PDMS 大分子單體 (30.9%)、Tris-Am (24.3%)、DMA (18.5%)、DC1173 (1.0%)、VDMA (1.3%)、MBA (0.2%)及第三-戊醇(23.2%)。根據實例3中所闡述之程序製備隱形眼鏡。

使以上所模製之鏡片經受以下順序之處理步驟：在存於水與1-丙醇之混合物中之20 wt% Lupasol SK溶液(2000 kDa PEI溶液)中浸漬3分鐘；在DI水中浸漬45秒；在MEK中浸漬5分鐘；在DI水中浸漬2分鐘；在0.1% 700kDa CMC溶液(pH 5, 10 mM乙酸作為緩衝劑)中浸漬45秒；在DI水中浸漬45秒；在0.1% Kymene 8210(pH 5, 10 mM乙酸作為緩衝劑)中浸漬45秒；在DI水中浸漬45秒；在0.1% 700 kDa CMC溶液(pH 5, 10 mM乙酸作為緩衝劑)中浸漬45秒；在DI水中浸漬45秒；在0.1% Kymene 8210(pH 5, 10 mM乙酸作為緩衝劑)中浸漬45秒；在DI水中浸漬45秒；包裝於含有0.1% 700 kDa CMC之PBS鹽水中；及在約121°C下高壓滅菌約30分鐘。

經測定，經塗佈隱形眼鏡之彈性模數為約1.1 MPa，斷裂伸長率為約311%，離子滲透性為1.6(相對於Alsacon)，表觀Dk為約112 barrer(固有Dk為約200 barrer)，直徑為14.9 mm(利用Optispec量測)，PHMB吸收為15.8 µg/鏡片(沒有塗層之對照鏡片之PHMB吸取為約17.7 µg/鏡片)。此顯示，鏡片塗層具有可忽略之PHMB吸取。

經塗佈隱形眼鏡之平均水接觸角(藉由固著液滴法量測)

為65度。利用 RepleniSH[®](利用手指摩擦)進行10個模擬清潔循環之後，經塗佈鏡片之水接觸角為約83度。利用 ReNu[®](利用手指摩擦)進行10個模擬清潔循環之後，經塗佈鏡片之水接觸角為約68度。

經塗佈鏡片之細胞生長抑制測試(CGI)為8%，此展示經塗佈鏡片可視為非細胞毒性。經塗佈鏡片之包裝鹽水的經改良USP溶析測試展示等級為0-0-0，此表明包裝鹽水可視為非細胞毒性。

實例9

鏡片之製備

製備如下所述之三種調配物。根據實例3中所闡述之程序製備隱形眼鏡。

調配物編號	CE-PDMS (%)	Tris-Am (%)	DMA (%)	tAA (%)	MBA (%)	DC1173 (%)	VDMA (%)
1.3% VDMA	30.8	25.5	17.5	23.8	0.2	1	1.3
0.65% VDMA	31	25.6	17.6	23.9	0.2	1	0.65
0.325% VDMA	31.1	25.7	17.6	24	0.2	1	0.32

鏡片之塗佈。使以上所模製之鏡片經受以下順序之處理步驟：在MEK中浸漬5分鐘；在DI水中浸漬45秒；在存於水與1-丙醇之混合物中之20 wt% Lupasol SK溶液(2000 kDa PEI溶液)中浸漬3分鐘；在DI水中浸漬2分鐘；在0.1% 700 kDa CMC溶液(pH 5，10 mM乙酸作為緩衝劑)中浸漬56秒；在DI水中浸漬30秒；在0.1% Kymene 8210(pH 5，10 mM乙酸作為緩衝劑)中浸漬56秒；在DI水中浸漬30秒；在0.1% 700 kDa CMC溶液(pH 5，10 mM乙酸作為緩衝劑)中浸漬56秒；在DI水中浸漬30秒；在0.1% Kymene 8210

(pH 5, 10 mM 乙酸作為緩衝劑)中浸漬56秒；在DI水中浸漬30秒；包裝於含有0.1% 700 kDa CMC之PBS鹽水中；及在約121°C下高壓滅菌約30分鐘。

鏡片表徵。測定有限的摩擦及沖洗(鏡片之定性處置)之後鏡片之水接觸角(WCA)及可潤濕性(即，指示塗層之耐久性)並報告於下文中。

	1.3 wt% VDMA	0.65 wt% VDMA	0.325 wt% VDMA
平均接觸角	75, 73	87, 88	87, 88
有限次摩擦之後的鏡片可潤濕性	可潤濕	不可潤濕	不可潤濕

實例 10

鏡片之製備

製備具有以下組成之鏡片調配物：實例2中所製備之CE-PDMS 大分子單體(30.9%)、Tris-Am (25.3%)、DMA (17.5%)、DC1173 (1.0%)、VDMA (1.3%)、MBA (0.2%)及第三-戊醇(23.8%)。根據實例3中所闡述之程序製備隱形眼鏡。

塗層溶液之製備

藉由添加存於DI水中之適當濃度之聚合物、添加10 mM 碳酸氫鈉(緩衝劑)並使用1 N NaOH溶液調節最終pH至9來製備CMC(羧甲基纖維鈉鹽，Mw 700,000)及Kymene (polycup 172，聚醯胺-表氯醇樹脂)之塗層溶液。

鏡片之塗佈

步驟1. MEK 324秒

步驟2. DI水，56秒

步驟3. 存於1-丙醇中之20 wt% Lupasol SK(PEI溶液), 180秒

步驟4. DI水, 112秒

步驟5. 0.01% CMC水溶液, 56秒

步驟6. DI水, 56秒

步驟7. 0.01% Kymene水溶液, 56秒

步驟8. DI水, 56秒

步驟9. 0.01% CMC水溶液, 56秒

步驟10. DI水, 56秒

步驟11. 0.01% Kymene水溶液, 56秒

對照 I 從以上所展示但缺少 VDMA之鏡片調配物製成鏡片並經受萃取/塗佈處理步驟(即, 步驟1-11)並包裝/高壓滅菌。

對照 II 從以上所展示但缺少 VDMA之鏡片調配物製成鏡片, 僅經受萃取及水合(即, 步驟1至2), 並包裝/高壓滅菌。

樣品 1 從以上所展示但缺少 VDMA之鏡片調配物製成鏡片, 僅經受萃取及水合(即, 步驟1至2), 並包裝/高壓滅菌。

樣品 2 從以上所展示之鏡片調配物製成鏡片, 經受萃取/塗佈處理步驟1至4, 並包裝/高壓滅菌。

樣品 3 從以上所展示之鏡片調配物製成鏡片, 經受萃取/塗佈處理步驟1至6, 並包裝/高壓滅菌。

樣品 4 從以上所展示之鏡片調配物製成鏡片, 經受萃取/塗佈處理步驟1至8, 並包裝/高壓滅菌。

樣品5 從以上所展示之鏡片調配物製成鏡片，經受萃取/塗佈處理步驟1至10，並包裝/高壓滅菌。

樣品6 從以上所展示之鏡片調配物製成鏡片，經受萃取/塗佈處理步驟1至11，並包裝/高壓滅菌。

樣品7 從以上所展示之鏡片調配物製成鏡片，經受萃取/塗佈處理步驟1至11，並包裝於0.1% CMC PBS包裝溶液中並高壓滅菌。

樣品8 從以上所展示之鏡片調配物製成鏡片，經受萃取/塗佈處理步驟1至11但缺少步驟5及9(無CMC暴露)，並包裝/高壓滅菌。

注意：除非明確地識別，否則以上樣品均包裝於PBS (pH=7.4)中。

鏡片表徵

將分析對照鏡片之三個樣品的固著液滴接觸角、目視可潤濕性(定性)及處置(定性)。當樣品在處置的同時彼此黏著時，將其描述為「黏」。

將在高壓滅菌之前/之後分析來自實例1-6鏡片之三個樣品的固著液滴接觸角、目視可潤濕性(定性)及處置(定性)。

結果展示於表7中。

表 7

樣品編號	未高壓滅菌		高壓滅菌	
	WCA(度)	說明	WCA(度)	說明
對照I			119±2	黏的，不可潤濕
對照II			119±5	黏的，不可潤濕
樣品1	122±1	黏的，不可潤濕	121±1	黏的，不可潤濕
樣品2	110±4	可潤濕	120±2	黏的，不可潤濕
樣品3	104±6	黏的，不可潤濕	108±2	黏的，不可潤濕
樣品4	95±4	3個樣品中的2個可潤濕	98±7	黏的，1-2s WBUT
樣品5	96±3	不可潤濕，1-2s	102±8	黏性較小，1-2s WBUT
樣品6	101±3	鏡片可潤濕	86±2	可潤濕
樣品7			74±3	可潤濕
樣品8	111±4	黏的，不可潤濕	111±6	黏的，不可潤濕

實例 11

鏡片之製備

製備具有以下組成之鏡片調配物：實例2中所製備之CE-PDMS 大分子單體 (30.9%)、Tris-Am (25.3%)、DMA (17.5%)、DC1173 (1.0%)、VDMA (1.3%)、MBA (0.2%)及第三-戊醇(23.8%)。根據實例3中所闡述之程序製備隱形眼鏡。

塗層溶液之製備

藉由添加存於DI水中之適當濃度之聚合物、添加10 mM 適當緩衝劑並使用1 N NaOH或1 N HCl溶液調節最終pH來製備CMC(羧甲基纖維鈉鹽，Mw 700,000)及Kymene (polycup 172，聚醯胺-表氯醇樹脂)之塗層溶液。對於pH=5下製備之塗層溶液，使用乙酸作為緩衝劑，對於pH=7使用磷酸氫二鈉且對於pH=9使用碳酸氫鈉。

鏡片之塗佈

步驟1. MEK 324秒

步驟 2. DI水, 56秒

步驟 3. 存於 1-丙醇中之 20 wt% Lupasol SK(PEI溶液), 180秒

步驟 4. DI水, 112秒

步驟 5. CMC水溶液, 56秒

步驟 6. DI水, 56秒

步驟 7. Kymene水溶液, 56秒

步驟 8. DI水, 56秒

步驟 9. CMC水溶液, 56秒

步驟 10. DI水, 56秒

步驟 11. Kymene水溶液, 56秒

鏡片表徵

結果展示於表 8 中。前兩行展示水性塗層溶液之 pH 及所用聚合物(Kymene及CMC)之濃度。舉例而言，在步驟步驟 5、7、9及11中之樣品 71_53B 塗層溶液維持在 pH 5 且所用聚合物濃度為 0.01 wt%。結果清晰地展示，塗佈條件對鏡片塗層耐久性之影響。

表 8

pH	濃度(wt%)	樣品編號	接觸角	
			耐久性測試之前	耐久性測試之後
	0.01	71-53B	101±7	114±2
5	0.05	71-57B	90±4	113±6
5	0.1	71-52B	91±7	110±1
7	0.01	71-59C	94±5	94±5
7	0.05	71-55B	77±3	103±5
7	0.1	71-59B	84±1	107±14
9	0.01	71-53C	79±3	93±1
9	0.05	71-57C	85±3	89±16
9	0.1	71-52C	84±8	104±6

儘管已使用特定術語、裝置及方法闡述本發明之各種實

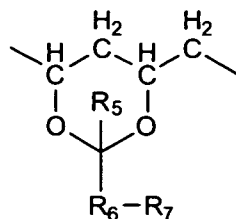
施例，但該說明僅出於例示性目的。所用詞語係說明而非限制之詞語。應瞭解，熟悉此項技術者可作出各種改變及變化，而不背離以下申請專利範圍中所闡釋之本發明精神或範圍。此外，應瞭解，各實施例(包括較佳實施例)之態樣可全部或部分互換或可以任何方式組合及/或一起使用。因此，不應將隨附申請專利範圍之精神及範圍限於本文所包含之較佳形式之說明。

七、申請專利範圍：

1. 一種製備具有親水性塗層之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之方法，其中該親水性塗層係共價貼合至該聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之聚合物基質，其包含以下步驟：

(a) 在模具中聚合可聚合組合物，該組合物包含至少一種含聚矽氧之乙烯型單體或大分子單體及含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體，藉此形成聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，該隱形眼鏡之聚合物基質與二氫噁唑酮部分共價貼合，其中該含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體係以約 0.5 重量%至約 5.0 重量%之量存在於該可聚合組合物中；

(b) 使該隱形眼鏡與具有一級或二級胺基側基之錨定親水性聚合物之溶液接觸足以在該隱形眼鏡上形成底塗層之時期，其中該底塗層包含藉助一或多個共價鏈接共價貼合至該隱形眼鏡之表面之該錨定親水性聚合物之層，該等共價鏈接中之每一者係在處於或靠近該隱形眼鏡之表面處之一個二氫噁唑酮部分與該錨定親水性聚合物之該等一級或二級胺基側基中之一者之間形成，其中該錨定親水性聚合物係聚羥基聚合物，其係聚(乙烯醇)之衍生物且以該聚(乙烯醇)中之羥基數計，具有約 0.5%至約 80%之式 I 之單元



(I)

其中 R_5 係氫、 C_1 - C_6 烷基或環烷基； R_6 係具有最多 8 個碳原子之直鏈或具支鏈伸烷基；且 R_7 係式 $N^+H_2(R')X^-$ 之一級或二級胺基，其中 R' 係氫或 C_1 - C_4 烷基基團；且 X 係選自由 HSO_4^- 、 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 CH_3COO^- 、 OH^- 、 BF^- 、或 $H_2PO_4^-$ 組成之群之抗衡離子；

- (c) 將頂塗層施加至該底塗層之頂部，以形成相對於該底塗層具有增加之表面親水性及/或耐久性之親水性塗層，其中該頂塗層包含至少一個含羧酸親水性聚合物之層及/或至少一個含氮雜環丁鎘聚合物之層，其中該含羧酸親水性聚合物之層係藉由使其上具有該底塗層之該隱形眼鏡與該含羧酸親水性聚合物之溶液接觸而形成，其中該含氮雜環丁鎘聚合物之層係藉由使其上具有該底塗層及視情況該含羧酸親水性聚合物之層之該隱形眼鏡與該含氮雜環丁鎘聚合物之溶液接觸，其中該含羧酸親水性聚合物之層及/或該含氮雜環丁鎘聚合物之層係化學及/或物理結合至該錨定親水性聚合物之層。

2. 如請求項 1 之方法，其中該含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體選自由包括以下含二氫噁唑酮在內之乙烯型單體組成之群：2-乙烯基-4,4-二甲基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4,4-二甲基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4-甲基-4-乙基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4-甲基-4-丁基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4,4-二丁基-1,3-噁唑啉

-5-酮、2-異丙烯基-4-甲基-4-十二烷基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4,4-二苯基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4,4-伸戊基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4,4-伸丁基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4,4-二乙基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4-甲基-4-壬基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4-甲基-4-苯基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4-甲基-4-苄基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4,4-伸戊基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4,4-二甲基-1,3-噁唑啉-6-酮、及其組合。

3. 如請求項2之方法，其中該含二氫噁唑啉酮之乙烯型單體或大分子單體係以約0.6重量%至約2.5重量%之量存在於該可聚合組合物中。
4. 如請求項3之方法，其中該錨定親水性聚合物具有約500,000道爾頓至5,000,000道爾頓之分子量。
5. 如請求項3之方法，其中該錨定親水性聚合物之該溶液係藉由將該錨定親水性聚合物溶於水與一或多種有機溶劑之混合物、有機溶劑或一或多種有機溶劑之混合物中來製備。
6. 如請求項1至5中任一項之方法，其中該頂塗層包含至少一個含羧酸親水性聚合物之層且係藉由使上面具有該底塗層之該隱形眼鏡與含羧酸親水性聚合物之溶液接觸來形成。
7. 如請求項6之方法，其中該含羧酸親水性聚合物係羧甲基纖維素、透明質酸醛、直鏈聚丙烯酸、具支鏈聚丙烯

酸、聚甲基丙烯酸、(甲基)丙烯酸與至少一種親水性乙烯型單體之共聚物、馬來酸或富馬酸共聚物、或其組合。

8. 如請求項6之方法，其中該含羧酸親水性聚合物係羧甲基纖維素、透明質酸酐、或其組合。
9. 如請求項6之方法，其中該頂塗層包含至少一個含氮雜環丁鎢聚合物之層。
10. 如請求項9之方法，其中該頂塗層包含至少一個由一種含羧酸親水性聚合物之一個層與含氮雜環丁鎢聚合物之一個層構成之雙層。
11. 如請求項9之方法，其包含在鏡片包裝中之該隱形眼鏡上施加含羧酸親水性聚合物或含氮雜環丁鎢聚合物之最終層之步驟，將該鏡片包裝密封並在約115°C至125°C之溫度下高壓滅菌約15分鐘至約90分鐘之時期。
12. 一種製備具有親水性塗層之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之方法，其中該親水性塗層係共價貼合至該聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之聚合物基質，其包含以下步驟：
 - (a) 在模具中聚合可聚合組合物，該組合物包含至少一種含聚矽氧之乙烯型單體或大分子單體及含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體，藉此形成聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，該隱形眼鏡之聚合物基質與二氫噁唑酮部分共價貼合，其中該含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體係以約0.5重量%至約5.0重量%之量存在於該可聚合組合物中；

基-4,4-伸戊基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4,4-伸丁基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4,4-二乙基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4-甲基-4-壬基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4-甲基-4-苯基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-異丙烯基-4-甲基-4-苄基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4,4-伸戊基-1,3-噁唑啉-5-酮、2-乙烯基-4,4-二甲基-1,3-噁唑啉-6-酮、及其組合。

14. 如請求項13之方法，其中該含二氫噁唑酮之乙烯型單體或大分子單體係以約0.6重量%至約2.5重量%之量存在於該可聚合組合物中。
15. 如請求項14之方法，其中該錨定親水性聚合物選自由以下組成之群：C₁-C₄胺基烷基(甲基)丙烯醯胺之均聚物、(甲基)丙烯酸C₁-C₄胺基烷基酯之均聚物、C₁-C₄胺基烷基(甲基)丙烯醯胺與至少一種親水性乙烯型單體之共聚物、(甲基)丙烯酸C₁-C₄胺基烷基酯與至少一種親水性乙烯型單體之共聚物、聚伸乙基亞胺、聚烯丙基胺鹽酸鹽均聚物、聚烯丙基胺鹽酸鹽共聚物、具有一級及/或二級胺基側基之聚乙醇醇、及其組合。
16. 如請求項12至15中任一項之方法，其中該含羧酸親水性聚合物係透明質酸醛。
17. 如請求項16之方法，其中該頂塗層包含至少一個含氮雜環丁鎢聚合物之層。
18. 如請求項16之方法，其中該頂塗層包含至少一個由該含羧酸親水性聚合物之一個層與含氮雜環丁鎢聚合物之一

個層構成之雙層。

19. 如請求項16之方法，其包含在鏡片包裝中之該隱形眼鏡上施加該含羧酸親水性聚合物之最終層之步驟，將該鏡片包裝密封並在約115°C至125°C之溫度下高壓滅菌約15分鐘至約90分鐘之時期。