



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201239033 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：101106099

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 23 日

(51)Int. Cl. : C08L83/07 (2006.01)
G02C7/04 (2006.01)

C08F283/12 (2006.01)

(30)優先權：2011/02/28 美國

61/447,171

(71)申請人：古柏威順國際控股有限合夥公司 (英國) COOPERVISION INTERNATIONAL HOLDING COMPANY, LP (GB)

巴貝多

(72)發明人：姚利 YAO, LI (US)；洪葉 HONG, YE (US)；劉宇文 LIU, YUWEN (CA)；陳查理 CHEN, CHARLIE (US)；法蘭西斯 查爾斯 A FRANCIS, CHARLES A. (US)；貝克 亞瑟 BACK, ARTHUR (AU)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：24 項 圖式數：0 共 51 頁

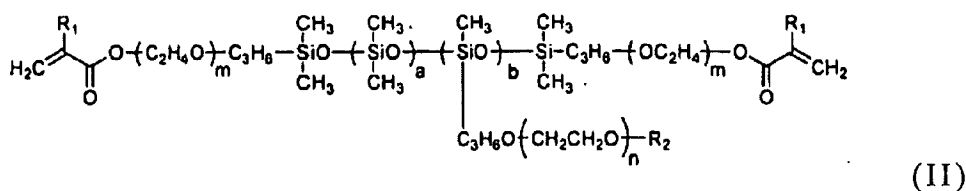
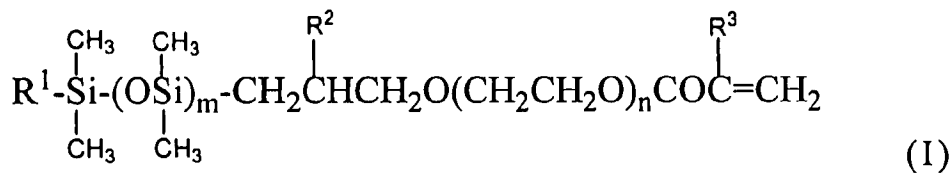
(54)名稱

聚矽氧水凝膠隱形眼鏡

SILICONE HYDROGEL CONTACT LENSES

(57)摘要

本發明係關於自可聚合組合物之反應產物形成之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，其具有良好的尺寸穩定性、係眼科上可接受且可不使用醇溶劑來製造，該可聚合組合物包含至少一種分子量小於 2,000 之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；至少一種分子量為至少 3,000 之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；及至少一種親水含乙烯基單體，其中該可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比各自地為至少 30：1。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201239033 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：101106099

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 23 日

(51)Int. Cl. : C08L83/07 (2006.01)
G02C7/04 (2006.01)

C08F283/12 (2006.01)

(30)優先權：2011/02/28 美國

61/447,171

(71)申請人：古柏威順國際控股有限合夥公司 (英國) COOPERVISION INTERNATIONAL HOLDING COMPANY, LP (GB)
巴貝多

(72)發明人：姚利 YAO, LI (US) ; 洪葉 HONG, YE (US) ; 劉宇文 LIU, YUWEN (CA) ; 陳查理 CHEN, CHARLIE (US) ; 法蘭西斯 查爾斯 A FRANCIS, CHARLES A. (US) ; 貝克 亞瑟 BACK, ARTHUR (AU)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：24 項 圖式數：0 共 51 頁

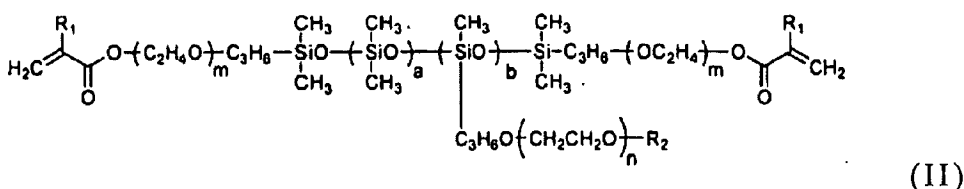
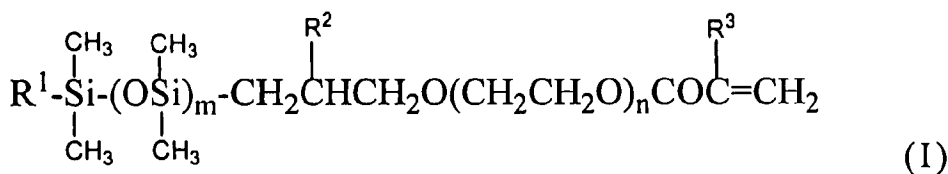
(54)名稱

聚矽氧水凝膠隱形眼鏡

SILICONE HYDROGEL CONTACT LENSES

(57)摘要

本發明係關於自可聚合組合物之反應產物形成之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，其具有良好的尺寸穩定性、係眼科上可接受且可不使用醇溶劑來製造，該可聚合組合物包含至少一種分子量小於 2,000 之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；至少一種分子量為至少 3,000 之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；及至少一種親水含乙烯基單體，其中該可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比各自地為至少 30：1。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明領域係關於聚矽氧水凝膠隱形眼鏡。

本申請案根據35 U.S.C. §119(e)主張2011年2月28日申請之在先美國臨時專利申請案第61/447,171號之權益，其係全文以引用方式併入本文中。

【先前技術】

自聚矽氧水凝膠製造之隱形眼鏡超越自習用水凝膠材料製造之隱形眼鏡正迅速地獲得普及，此乃因其如同習用水凝膠鏡片一樣佩戴舒適，但其具有具較高透氧性之額外優點，人們認為較高透氧性對眼睛更為健康。然而，自聚矽氧水凝膠製造之隱形眼鏡通常具有使得其在製造期間更難以處理之物理性質並減小最終產品之存架壽命。期望更易於製造且具有增加之穩定性之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之新調配物。

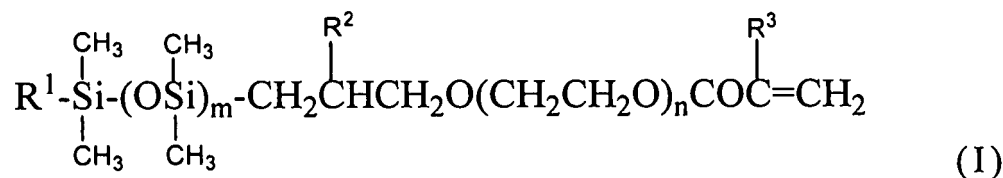
闡述聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之一些專利文件包括美國公開案第2007/0296914號、美國公開案第2007/0066706號、美國公開案第2007/0231292號、美國專利第5,965,631號、WO 2011/041523、美國專利第5,358,995號、歐洲公開案第1870736A1號、美國公開案第2006/063852號、美國公開案第2011/0009587號及美國公開案第2009/0234087號。

【發明內容】

已製造具有良好製造加工性及自身穩定性之改良之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡。本發明揭示內容係關於包含聚合鏡片

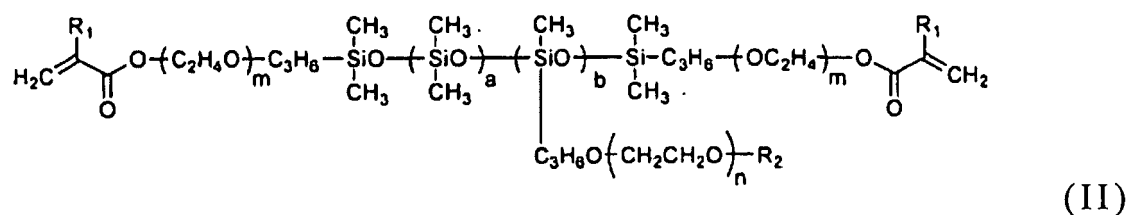
主體之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，其，該聚合鏡片主體係可聚合組合物之反應產物，該可聚合組合物包含 a) 至少一種分子量小於 2,000 之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體； b) 至少一種分子量為至少 3,000 之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；及 c) 至少一種親水含乙烯基單體，其中該可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比各自地為至少 30:1。

在一實例中，單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可由式 (I) 代表，



其中 m 係 3 至 10 之整數，n 係 0 至 10 之整數，R¹ 係具有 1 至 4 個碳原子之烷基，且 R² 係氫或甲基，且 R³ 係氫或甲基。

在一實例中，雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可由式 (II) 代表，



其中式 (II) 中之 R₁ 選自氫或甲基，式 (II) 中之 R₂ 選自氫或 C₁₋₄ 烴基，式 (II) 中之 m 代表 0 至 10 之整數；式 (II) 中之 n 代表 4 至 100 之整數，且 a 及 b 代表 1 或更大之整數。

在一實例中，可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳

比可各自地為約40:1至約200:1。

在一實例中，可聚合組合物之親水含乙烯基單體之總量與含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比可各自地為約5:1至約20:1。

在一實例中，至少一種親水含乙烯基單體可選自N-乙烯基-N-甲基乙醯胺(VMA)、或N-乙烯基吡咯啉酮(NVP)、或1,4-丁二醇乙烯基醚(BVE)、或乙二醇乙烯基醚(EGVE)、或二乙二醇乙烯基醚(DEGVE)、或其任一組合。

在一實例中，可聚合組合物可進一步包含至少一種含乙烯基交聯劑。在該實例中，至少一種含乙烯基交聯劑可選自二乙烯基醚、或二乙烯基碸、或鄰苯二甲酸三烯丙基酯、或三烯丙基異氰尿酸酯、或鄰苯二甲酸二烯丙基酯、或二乙二醇二乙烯基醚、或三乙二醇二乙烯基醚、或其任一組合。

在一實例中，可聚合組合物可進一步包含至少一種非矽氧烷含丙烯酸酯單體。在該實例中，至少一種非矽氧烷含丙烯酸酯單體可選自甲基丙烯酸甲基酯(MMA)、或甲基丙烯酸2-羥基丁基酯(HOB)、或甲基丙烯酸第三丁基酯(tBMA)、或N,N-二甲基丙烯醯胺(DMA)、或甲基丙烯酸2-羥基乙基酯(HEMA)、或乙氧基乙基甲基丙烯酸酯(EOEMA)、或乙二醇甲基醚甲基丙烯酸酯(EGMA)、或甲基丙烯酸異苄基酯(IBM)、或其任一組合。

在一實例中，可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與非矽氧烷含丙烯酸酯單體之總量之組合與雙

官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比可各自地為至少約100:1。

在一實例中，可聚合組合物可進一步包含至少一種含丙烯酸酯交聯劑。在一該實例中，至少一種含丙烯酸酯交聯劑可選自三乙二醇二甲基丙烯酸酯、或乙二醇二甲基丙烯酸酯、或其組合。

本發明揭示內容之另一態樣係製造聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之方法，該方法包含a)製備可聚合組合物，該可聚合組合物包含至少一種分子量小於2,000之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體、至少一種分子量為至少3,000之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體及至少一種親水含乙烯基單體，其中該可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比各自地為至少30:1；b)聚合該可聚合組合物以形成聚合鏡片主體；c)使該聚合鏡片主體與洗滌液接觸以自該聚合鏡片主體移除未反應或部分反應之組份；d)將該經洗滌聚合鏡片主體密封於包含包裝溶液之包裝中；及e)對該經密封包裝實施滅菌。在具體實例中，洗滌液及任一其他用於洗滌聚合鏡片主體之液體實質上不含揮發性有機溶劑。

【實施方式】

本文闡述聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，其具有良好的尺寸穩定性、眼科上可接受且可不使用揮發性有機溶劑來製造。聚矽氧水凝膠隱形眼鏡包含聚合鏡片主體，其係可聚合組合物之反應產物，該可聚合組合物包含a)至少一種分子量

小於2,000之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；b)至少一種分子量為至少3,000之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；及c)至少一種親水含乙烯基單體，其中該可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比各自地為至少30:1。本文所提及‘至少一種’成份類型係指a)單一成份及b)兩種或更多種相同類型成份之組合二者。本文所提及可聚合組合物中特定組份(即兩種或更多種相同類型成份之組合)之‘之總量’係指所有相同類型成份之量之和。

除非上下文另外指明，否則下文針對所引用術語提供之以下定義適用於本文：

「單體」係指任一能夠與其他相同或不同分子反應以形成聚合物或共聚物之分子。因此，該術語涵蓋可聚合預聚物及大分子單體，除非另外指明，否則對單體無大小限制。

「矽氧烷單體」含有至少一個Si-O基團，且通常係「單官能」或「多官能」，此意味著其各自地具有一個可聚合基團或兩個或更多個可聚合基團。「非矽氧烷單體」係不含任何Si-O基團之單體。

「含丙烯酸酯單體」係任一具有單一可聚合丙烯酸酯基團之非矽氧烷單體(例如甲基丙烯酸甲基酯、丙烯醯胺等)。具有至少一個可聚合丙烯酸酯基團之矽氧烷單體本文稱作「含丙烯酸酯矽氧烷單體」。

「含乙烯基單體」係任一在其分子結構中存在單一可聚

合碳-碳雙鍵(即，乙烯基)之非矽氧烷單體，其中在自由基聚合下乙烯基之碳-碳雙鍵比存於丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可聚合基團中之碳-碳雙鍵反應性小。因此，儘管本文所用丙烯酸酯基團及甲基丙烯酸酯基團中存在碳-碳雙鍵，但包含單一丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可聚合基團之單體並不視為含乙烯基單體。

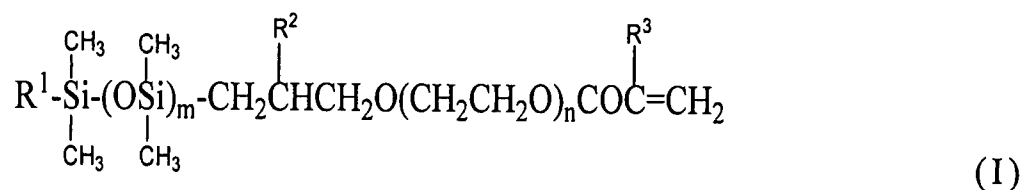
如使用標準搖瓶法目測測定，若在20°C下至少50克單體完全溶於1升水中(即， $\geq 5\%$ 溶於水中)，則該單體視為「親水」。

「可聚合組合物」係包含可聚合成份之組合物，其中該組合物尚未經歷達成可聚合成份聚合之條件。

在一實例中，單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可具有小於2,000、1,500、1,000或750之分子量，且雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可具有至少3,000、3,500、4,000、4,500、5,000、6,000、7,000或8,000之分子量。在聚有機矽氧烷預聚物及其他多分散單體之情形下，本文所用術語「分子量」係指單體之絕對數量平均分子量(以道爾頓單位計)，如藉由 ^1H NMR末端基團分析所測定。在又一具體實例中，單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可具有約500至約1000之分子量，且雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可具有約5,000至約12,000之分子量。在整個本揭示內容中，所提及「實例」或「具體實例」或類似片語意欲介紹隱形眼鏡、可聚合組合物或製造方法之一或多個特徵(視上下文而定)，除非特徵之特定組合相互排斥或若上下文另外指

明，否則該等可與先前所述或隨後所述實例(即特徵)之任一組合組合。

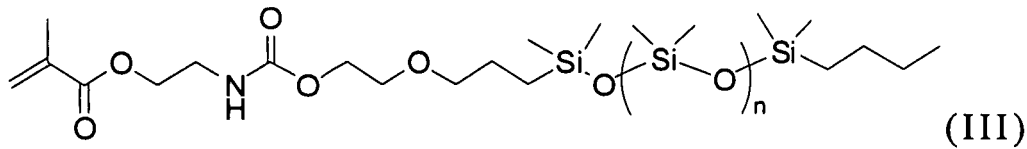
可用於可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之實例包括甲基丙烯酸3-[叁(三甲基矽氧基)甲矽烷基]丙基酯(「TRIS」)、(3-甲基丙烯酸醯氧基-2-羥基丙氧基)丙基雙(三甲基矽氧基)甲基矽烷(「SIGMA」)、甲基丙烯酸甲基二(三甲基矽氧基)甲矽烷基丙基甘油乙基酯(「SIGEMA」)及單甲基丙烯酸醯氧基丙基官能聚二甲基矽氧烷(例如MCR-M07及MCS-M11)，所有均購自Gelest (Morrisville, PA, USA)。在該領域中已知其他適宜單官能矽氧烷單體(參見例如美國專利第7,572,841號、美國專利第5,998,498號、美國專利第5,965,631號、美國公開案第2006/0063852號、美國公開案第2007/0296914號及美國專利第6,867,245號，每一者皆以引用方式併入本文中)。在一實例中，單官能矽氧烷單體由式(I)代表，



其中m係3至10之整數，n係0至10之整數，R¹係具有1至4個碳原子之烷基，R²係氫或甲基，且R³係氫或甲基。在具體實例中，單官能矽氧烷單體由式I代表，其中R¹係丁基，R²係氫，R³係甲基，m為4，且n為1。在下文實例部分中此特定矽氧烷單體指定為「Si-1」。製造由式(I)代表之矽氧烷單體之方法闡述於美國公開案第20090299022號中，其

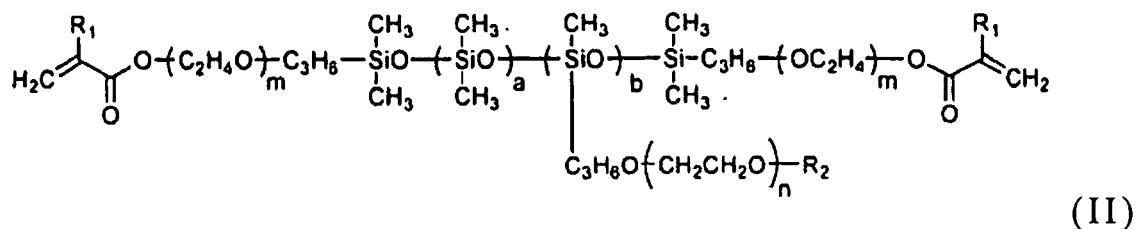
以引用方式併入本文中。

在一實例中，單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可由式(III)代表，



其中n係約10至15之整數。式III之矽氧烷單體及其他適宜單體闡述於美國專利第6,310,169號中，其以引用方式併入本文中。

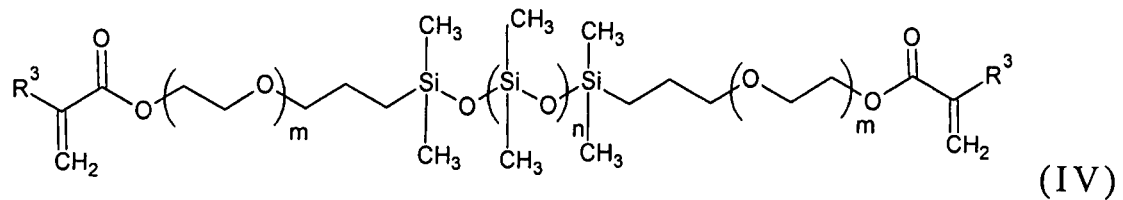
在該領域中已知可用於可聚合組合物之適宜雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體(參見例如美國專利第7,572,841號、美國公開案第2007/0296914號及美國公開案第2006/0063852號，每一者皆以引用方式併入本文中)。在一實例中，雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可由式(II)代表：



其中R₁選自氫或甲基；R₂選自氫或C₁₋₄烴基；m代表0至10之整數；n代表4至100之整數；a及b代表1或更大之整數；a+b等於20至500；b/(a+)等於0.01至0.22；且矽氧烷單元之構型包括無規構型。在更具體實例中，雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可由式II代表，其中R₁及R₂係甲基，m為0，n代表約5至約10之整數，a代表約70至約90之整數，且b代表1至約10之整數；在下文實例部分中此矽氧烷單體指定

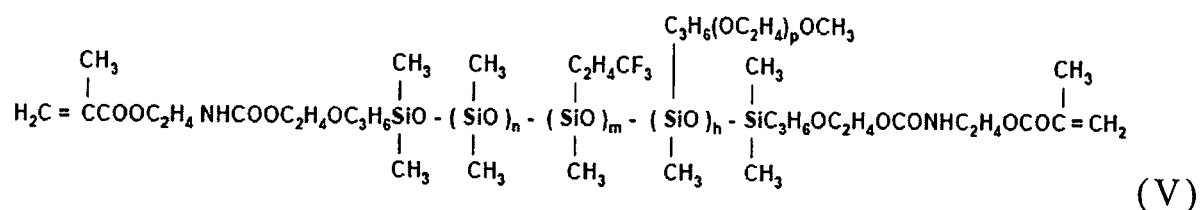
為「Si-2」且具有約8,000至約10,000之分子量。製造式II化合物之方法闡述於美國公開案第2009/0234089號中，其以引用方式併入本文中。

在一實例中，雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可由式(IV)代表，



其中R³選自氫或甲基，m代表0至10之整數，且n代表1至500之整數。在具體實例中，雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體係由式III代表之甲基丙烯醯氧基丙基封端之聚二甲基矽氧烷，其中R³係甲基，m係0，且n係40至60之整數。此單體係自Gelest (Morrisville, PA, USA)購得且製造商稱作「DMS-R18」且在下文實例中稱作「Si-3」。其他適宜甲基丙烯醯氧基丙基封端之聚二甲基矽氧烷包括DMS-R22及DMS-R31，二者亦係自Gelest購得。

在另一實例中，雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可由式(V)代表，



其中n係約100至150之整數，m及p二者均係約5至10之整數，且h係約2至8之整數。製造式IV化合物之方法闡述於美國專利第6,867,245號中，其以引用方式併入本文中。

在一實例中，可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比可各自地為約 20:1、30:1、40:1、50:1、75:1 或 100:1 至約 150:1、175:1、200:1、225:1 或 250:1。在具體實例中，可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比可各自地為約 30:1 至約 150:1，其中單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體具有約 500 至約 1000 之分子量，且雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體具有約 5,000 至約 12,000 之分子量。在整個本揭示內容中，當提供一系列下限範圍及一系列上限範圍時，涵蓋所有所提供範圍之組合，如同具體地列示每一組合一般。舉例而言，在上文莫耳比列表中，涵蓋全部 30 個可能之莫耳比範圍（即 20:1 至 150:1、20:1 至 175:1... 100:1 至 225:1 及 100:1 至 250:1）。此外，在整個本揭示內容中，當在第一個值前面使用限定詞來呈現一系列值時，除非上下文另外指明，否則該限定詞意欲暗示性地地位於該系列中之每一值前面。舉例而言，對於上文所列示之值，預計限定詞「自約」暗示性地地位於 30:1、40:1、50:1、75:1 及 100:1 之比率中之每一者前面，且限定詞「至約」暗示性地地位於 175:1、200:1、225:1 及 250:1 之比率中之每一者前面。

在可聚合組合物中包括一種以上親水含乙烯基單體之各實例中，佔之總量至少 50 重量%、60 重量%、70 重量% 或 80 重量% 之親水含乙烯基單體在水中具有 $\geq 10\%$ 、15% 或 20% 之溶解度。在具體實例中，佔之總量 100% 之可聚合組

合物中之親水含乙烯基單體在水中具有 $\geq 10\%$ 、 15% 或 20% 之溶解度。親水含乙烯基單體通常具有約75至約500且更通常約75至250之分子量。

可用於本文所述可聚合調配物之親水含乙烯基單體之實例包括具有單一乙烯基醚、或乙烯基酯、或烯丙基酯、或乙烯基醯胺可聚合基團之親水單體。例示性親水含乙烯基單體包括N-乙烯基-N-甲基乙醯胺(VMA)、N-乙烯基吡咯啉酮(NVP)、N-乙烯基甲醯胺、N-乙烯基乙醯胺、N-乙烯基-N-乙基乙醯胺、N-乙烯基異丙基醯胺、N-乙烯基己內醯胺、N-乙烯基-N-乙基甲醯胺、1,4-丁二醇乙烯基醚(BVE)、乙二醇乙烯基醚(EGVE)、二乙二醇乙烯基醚(DEGVE)、具有4至10個乙二醇單元之聚(乙二醇)乙烯基醚、具有超過10個乙二醇單元之聚(乙二醇)乙烯基醚、或其任一組合。可用於可聚合組合物之其他適宜親水含乙烯基單體闡述於(例如)上文先前技術部分中所述之專利申請案中，其係全文以引用方式併入本文中。在具體實例中，親水含乙烯基單體可具有約75至約200之分子量。在又一具體實例中，可聚合組合物之親水含乙烯基單體之總量與含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量(即單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體)之莫耳比各自地為約5:1、6:1或7:1至約15:1、18:1或20:1。在整個本揭示內容中，所提及可聚合組合物中特定組份(即兩種或更多種相同類型成份之組合)之‘之總量’係指所有相同類型成份之量之和。

可聚合組合物可另外包含至少一種交聯劑。本文所用「交聯劑」係任一分子量小於約2,000且具有兩個或更多個烯系不飽和基團之化合物。因此，交聯劑可與兩個或更多個聚合物鏈上之官能基反應以使一種聚合物橋接至另一種聚合物。交聯劑可為含丙烯酸酯交聯劑、含乙烯基交聯劑或混合交聯劑。「含丙烯酸酯交聯劑」具有至少兩個可聚合丙烯酸酯基團，且無其他類型可聚合官能基。「含乙烯基交聯劑」具有至少兩個可聚合乙烯基，且無其他類型之可聚合官能基，其中在自由基聚合下乙烯基之碳-碳雙鍵比存於丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯可聚合基團中之碳-碳雙鍵反應性小。混合交聯劑含有至少一個可聚合丙烯酸酯基團及至少一個可聚合乙烯基。在一些實例中，交聯劑具有小於1500、1000、500或250之分子量。在某些實例中，交聯劑不含矽氧烷部分，即其係非矽氧烷交聯劑。在該領域中已知適用於聚矽氧水凝膠可聚合組合物之各種交聯劑(參見例如美國公開案第2007/0296914號，其以引用方式併入本文中)。可用於本文所揭示可聚合組合物中之交聯劑之實例包括，但不限於，低碳烷二醇二(甲基)丙烯酸酯，例如三乙二醇二甲基丙烯酸酯及二乙二醇二甲基丙烯酸酯；聚(低碳伸烷基)二醇二(甲基)丙烯酸酯；二(甲基)丙烯酸低碳伸烷基酯；二乙烯基醚，例如三乙二醇二乙烯基醚、二乙二醇二乙烯基醚、1,4-丁二醇二乙烯基醚及1,4-環己烷二甲醇二乙烯基醚；二乙烯基砜；二乙烯基苯及三乙烯基苯；三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯；新戊四醇四

(甲基)丙烯酸酯；雙酚A二(甲基)丙烯酸酯；亞甲基雙(甲基)丙烯酸醯胺；鄰苯二甲酸三烯丙基酯；1,3-雙(3-甲基丙烯酸醯氧基丙基)四甲基二矽氧烷；鄰苯二甲酸二烯丙基酯；及其組合。

在一實例中，可聚合組合物可包含含丙烯酸酯交聯劑及含乙烯基交聯劑二者。已發現在包含親水含乙烯基單體與單官能及雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之可聚合組合物中使用含丙烯酸酯交聯劑與含乙烯基交聯劑之組合得到具有良好尺寸穩定性、合意模數及極佳可濕性之鏡片。在一該實例中，可聚合組合物之含丙烯酸酯交聯劑之總量與含乙烯基交聯劑之總量之莫耳比可各自地為至少約3:2、2:1、3:1或4:1且視情況高達約16:1、14:1、12:1或10:1。在一具體實例中，含乙烯基交聯劑係二乙烯基醚，例如三乙二醇二乙烯基醚(TEGDVE)或二乙二醇二乙烯基醚(DEGDVE)，且含丙烯酸酯交聯劑係低碳烷二醇二甲基丙烯酸酯，例如三乙二醇二甲基丙烯酸酯(TEGDMA)或乙二醇二甲基丙烯酸酯(EDGMA)。在其他實例中，無額外含丙烯酸酯交聯劑，且所有含丙烯酸酯交聯均係因存在雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體所致。

在再一實例中，可聚合組合物之含丙烯酸酯交聯劑之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比各自地為至少約3:2、2:1、3:1或4:1且視情況高達約16:1、14:1、12:1或10:1。

在一實例中，可聚合組合物可進一步包含非矽氧烷含丙

烯酸酯單體以進一步增強鏡片之機械強度及/或勁度，或賦予其他期望性質。在具體實例中，非矽氧烷含丙烯酸酯單體具有可聚合甲基丙烯酸酯基團。在該領域中已知多種適宜非矽氧烷含丙烯酸酯單體。例示性含丙烯酸酯單體包括甲基丙烯酸甲基酯(MMA)、甲基丙烯酸2-羥基丁基酯(HOB)、甲基丙烯酸第三丁基酯(tBMA)、N,N-二甲基丙烯醯胺(DMA)、甲基丙烯酸2-羥基乙基酯(HEMA)、乙氧基乙基甲基丙烯醯胺(EOEMA)、乙二醇甲基醚甲基丙烯酸酯(EGMA)、甲基丙烯酸異苧基酯(IBM)及其組合。在具體實例中，可聚合組合物之全體非矽氧烷含丙烯酸酯單體之總量及單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比可為約100:1、150:1、200:1、250:1或300:1至約500:1、550:1、600:1、650:1、700:1或750:1。

可聚合組合物亦可以可聚合組合物中每一反應性組份之重量百分比(wt.%)及各反應性組份之wt.%比率方式闡述，其中重量百分比係基於組合物中反應性組份之總重量相對於所有反應性組份之總重量。舉例而言，可聚合組合物可分別具有至少2:1之分子量小於2,000之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與分子量為至少3,000之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之wt.%比率。在另一實例中，可聚合組合物可具有總量為約20 wt.%或30 wt.%至約50 wt.%或60 wt.%之含丙烯酸酯矽氧烷單體(即單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體及雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之組合)。在整

個本揭示內容中，當在該系列之最後一個值後面使用量測單位來呈現一系列值時，除非上下文另外指明，否則該量測單位意欲暗示性地位於該系列中之每一前述值後面。舉例而言，在上文含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之重量%範圍之列表中，預計量測單位「wt.%」暗示性地位於20至50之值後面。在另一實例中，可聚合組合物可具有總量為約20 wt.%至約40 wt.%之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體及總量為約5 wt.%至約15 wt.%之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體。在另一實例中，可聚合組合物可具有總量為約30 wt.%或40 wt.%至約50 wt.%或60 wt.%之親水含乙烯基單體；總量為約0.05 wt.%至約4 wt.%之含丙烯酸酯交聯劑；及總量為約0.02 wt.%或0.05 wt.%至約0.5 wt.%或1.0 wt.%之含乙烯基交聯劑。在具體實例中，可聚合組合物可具有總量為約10 wt.%、或15 wt.%至約20 wt.%、25 wt.%或30 wt.%之非矽氧烷含丙烯酸酯單體。在又一具體實例中，可聚合組合物可具有總量為約20 wt.%至約35 wt.%之分子量為約250至1,000之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；總量為約5 wt.%至約10 wt.%之分子量為約5,000至12,000之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；總量為約40 wt.%至約50 wt.%之親水含乙烯基單體；總量為約0.02 wt.%至約1 wt.%之含乙烯基交聯劑；及視情況，總量為約0.05 wt.%至約2 wt.%之含丙烯酸酯交聯劑，其中該可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比各自地為約30:1至約150:1。

可聚合組合物亦可以組合物中每一反應性組份之莫耳百分比(mol. %)方式闡述，其中該等莫耳百分比係基於組合物中反應性組份之總莫耳數。舉例而言，在一實施例中，可聚合組合物可包含分子量小於2,000之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體及分子量為至少3,000之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體，其中可聚合組合物具有總量為約2.0 mol. %、3.0 mol. %、4.0 mol. %、5.0 mol. %或6.0 mol. %至約8.0 mol. %、10.0 mol. %、12.0 mol. %或15.0 mol. %之含丙烯酸酯矽氧烷單體。在具體實例中，可聚合組合物可具有總量為約0.04 mol. %、0.06 mol. %、0.08 mol. %或0.10 mol. %至約0.20 mol. %、0.25 mol. %、0.30 mol. %或0.35 mol. %之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體，及總量為約2.0 mol. %、3.0 mol. %、4.0 mol. %或5.0 mol. %至約8.0 mol. %、10.0 mol. %、12.0 mol. %或15.0 mol. %之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體。在前述實例中之每一者中，可聚合組合物可視情況具有總量為約50 mol. %、55 mol. %、60 mol. %或65 mol. %至約75 mol. %、80 mol. %或85 mol. %之親水含乙烯基單體。在另一具體實例中，可聚合組合物可進一步具有總量為約12 mol. %、14 mol. %、16 mol. %或18 mol. %至約20 mol. %、25 mol. %或30 mol. %之非矽氧烷含丙烯酸酯單體。此外，可聚合組合物可具有總量為約0.20 mol. %、0.25 mol. %、0.30 mol. %或0.35 mol. %至約0.50 mol. %、0.60 mol. %、0.70 mol. %、0.80 mol. %或1.0 mol. %之含丙烯酸酯交聯劑。在再一實例中，可聚合

組合物可具有總量為約0.02 mol. %、0.04 mol. %或0.06 mol. %至約0.10 mol. %、0.15 mol. %或0.20 mol. %之含乙烯基交聯劑。在又一實例中，可聚合組合物具有總量(即所有具有兩個或更多個可聚合官能基之反應性成份之和)為約0.2 mol. %、0.4 mol. %或0.6 mol. %至約0.8 mol. %、1.0 mol. %、1.2 mol. %或1.4 mol. %之交聯組份。

本文所述可聚合組合物產生具有眼科上可接受之可濕性鏡片表面之隱形眼鏡且不會在可聚合組合物中納入高分子量親水聚合物(即預成型聚合物)。在特定實例中，可聚合組合物實質上不含親水聚合物。本文所用「實質上不含」意指沒有或不重要的量(即對鏡片之物理性質無可量測影響之量)。然而，若需要，可在可聚合組合物中包括該等親水聚合物。該等親水聚合物之實例包括分子量為至少50,000之聚醯胺、聚內醯胺(尤其聚乙基吡咯啉酮)、聚醯亞胺、聚內酯及聚葡聚糖，且闡述於美國專利第6,367,929號中，其以引方式併入本文中。因此，在另一實例中，可聚合組合物另外包含親水聚合物，其量使得相對於缺乏親水聚合物但其他方面相同之隱形眼鏡，該隱形眼鏡之可濕性增加。

如熟習此項技術者將瞭解，除可聚合成份以外，可聚合組合物亦將通常包含習用於隱形眼鏡調配物中之不可聚合成份。舉例而言，可聚合組合物將通常包括聚合起始劑、UV吸收劑及著色劑。亦可包括其他成份，例如有機稀釋劑、去氧劑或鏈轉移劑。可包括於可聚合組合物中之該等

及其他成份之非限制性實例提供於美國公開案第 2007/0296914 號及下文中。

隱形眼鏡可使用固化及其他該領域中已知之處理方法 (例如澆注模製、旋轉澆注、射出模製、形成聚合棒且隨後車削等) 自本文所述可聚合組合物來製造。在具體實例中, 可聚合組合物係在由熱塑性聚合物形成之模具之間澆注模製。熱塑性聚合物通常係非極性材料, 例如聚丙烯, 但在該領域中亦使用極性模具材料。簡言之, 界定隱形眼鏡前表面之第一模具構件 (稱作「凹模構件」) 填充有足以形成單一聚合鏡片主體之量之可聚合組合物。界定隱形眼鏡後 (即接觸眼睛) 表面之第二模具構件 (稱作「凸模構件」) 係耦合至凹模構件以形成具有鏡片形空腔之模具總成, 其中該量之可聚合組合物係位於該鏡片形空腔之間。

隱形眼鏡模具總成內之可聚合組合物係使用任一適宜固化方法來聚合。通常, 將可聚合組合物暴露於聚合量之熱或紫外光 (UV)。在 UV-固化 (亦稱作光聚合) 之情形下, 可聚合組合物通常包含光起始劑, 例如安息香甲基醚、1-羥基環己基苯基酮、Darocur 或 Irgacur (購自 Ciba Specialty Chemicals)。用於隱形眼鏡之光聚合方法闡述於美國專利第 5,760,100 號中。在熱固化 (heat-curing) (亦稱作熱固化 (thermal curing)) 之情形下, 可聚合組合物通常包含熱起始劑。例示性熱起始劑包括 2,2'-偶氮雙 (2,4-二甲基戊腈) (VAZO-52)、2,2'-偶氮雙 (2-甲基丙腈) (VAZO-64) 及 1,1'-偶氮雙 (氮基環己烷) (VAZO-88)。在可用於聚合本文所述可

聚合組合物之例示性熱固化方法中，使模具總成經歷約50°C至65°C之第一固化溫度，使該第一固化溫度維持約15至45分鐘，且然後將溫度升高至至少約70°C之第二溫度。在一該實例中，第二固化溫度可未約70°C至85°C且可維持約15至45分鐘，然後可將溫度再次升高至至少約90°C，且可維持直至實質上完全聚合，通常為至少約15分鐘。用於隱形眼鏡之其他熱聚合方法闡述於美國公開案第2007/0296914號及美國專利第7,854,866號中，其以引用方式併入本文中。

在完成固化後，位於模具總成之模具構件間之聚合材料具有隱形眼鏡形狀，且本文稱作「聚合鏡片主體」。使凸模構件及凹模構件脫模(即分離)，並將聚合鏡片主體自其所附著之模具構件取出(即脫鏡片)。該等製程分別稱作脫模及脫鏡片，且熟習該領域之一般技術人員已知多種該等方法。在一些方法中，脫模及脫鏡片製程可包含單一製程步驟，例如當使用液體分離模具時，該液體亦自模具取出聚合鏡片主體。在其他方法中，例如當使用乾脫模製程時，聚合鏡片主體通常保留於一個模具構件上並在後續製程步驟中脫鏡片。脫鏡片亦可為濕製程或乾製程。在一實例中，藉由「漂浮」方法來實施脫鏡片，其中將附著聚合鏡片主體之模具構件浸沒於水中。水可視情況加熱(例如至多約100°C)。通常，模具構件之聚合鏡片主體漂浮在約十分鐘內。可手動實施乾脫鏡片，例如使用鑷子來自模具構件取出聚合鏡片主體，或其可使用自動機械製程取出，

例如闡述於美國專利第7,811,483號中。其他用於聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之脫模及脫鏡片方法闡述於美國公開案第2007/0035049號中。

在脫鏡片後，洗滌聚合鏡片主體以自聚合鏡片主體移除未反應或部分反應之成份並使聚合鏡片主體水合。在具體實例中，在不含揮發性有機溶劑(例如甲醇、乙醇、氯仿等)之洗滌液中洗滌聚合鏡片主體，且所有用於洗滌聚合鏡片主體之液體均不含揮發性有機溶劑。此類型洗滌本文亦可稱作「不含有機溶劑之萃取」，其中「有機溶劑」係指揮發性有機溶劑。舉例而言，使用不含任何揮發性有機溶劑之表面活性劑(例如Tween 80)水溶液之洗滌步驟視為不含揮發性有機溶劑之萃取。在又一實例中，在該製程期間(即自完成聚合鏡片主體之固化時直至將其密封於最終包裝中時)聚合鏡片主體不接觸任何揮發性有機溶劑。儘管本文所述可聚合組合物可用於製造可不使用揮發性有機溶劑洗滌之聚合鏡片主體，但若需要，其亦可經有機溶劑洗滌。因此，洗滌步驟可包括使聚合鏡片主體與諸如低碳醇(例如甲醇、乙醇等)揮發性有機溶劑接觸，使聚合鏡片主體與可含或可不含揮發性有機溶劑、溶質或其組合之水性液體接觸。例示性洗滌方法係闡述於美國專利公開案第2007/0296914號及下文實例1中。

自本文所述可聚合組合物達成之隱形眼鏡之良好可濕性避免對聚合鏡片主體進行聚合後表面修飾以賦予可濕性之需要。用於賦予可濕性之聚合後表面修飾之一實例係表面

電漿處理(參見例如美國專利第4,143,949號)。賦予可濕性之聚合後修飾之另一實例係聚合鏡片主體表面上之親水聚合物之塗層，例如藉由疊層(layer-by-layer)技術(參見例如美國專利第7,582,327號)或藉由向包裝溶液中添加親水聚合物(參見例如美國專利第7,841,716號)。因此，在具體實例中，製造隱形眼鏡之方法沒有聚合後表面修飾。舉例而言，該方法可不包括聚合鏡片主體之電漿表面修飾及/或可不在聚合鏡片主體上塗佈親水聚合物及/或可不向置於隱形眼鏡包裝中之包裝溶液中添加親水聚合物。

在洗滌及任何可選表面修飾後，通常將水合聚合鏡片主體置於泡殼包裝、玻璃小瓶或其他適當容器(所有本文均稱作「包裝」)中。亦將包裝溶液添加至容器中，包裝溶液通常係緩衝鹽水溶液，例如磷酸鹽緩衝鹽水或醋酸鹽緩衝鹽水。包裝溶液可視情況含有其他成份，例如柔化劑、親水聚合物、表面活性劑或其他防止鏡片黏附至容器之添加劑等。將包裝密封並藉由(例如)高壓滅菌、 γ 輻射、電子束輻射、紫外輻射等利用滅菌量之輻射(包括熱或流)對密封聚合鏡片主體實施滅菌。最終產物係無菌經包裝眼科上可接受之隱形眼鏡。

通常，已使用不含有機溶劑之萃取處理之隱形眼鏡將具有「濕可萃取組份」。在具體實例中，最終隱形眼鏡產品之濕可萃取組份佔鏡片乾重的約2%至約8%，且通常佔鏡片乾重的約3%至約6%。隱形眼鏡中濕可萃取組份之百分比係使用 Soxhlet 萃取製程如下測定：將來自單一批次之五

個完全水合經滅菌隱形眼鏡自其包裝取出並用紙巾自鏡片移除過量包裝溶液。在80°C真空烘箱中將鏡片乾燥過夜，然後稱量每一乾燥鏡片以得到鏡片乾重(W1)。然後將每一鏡片置於多孔可堆疊之Teflon套管中，且堆疊該等套管以形成萃取塔，其中將空套管置於塔頂。將萃取塔置於小Sohxlet萃取器(VWR 80068-164)中並將萃取器附接至冷凝器(VWR 80068-1580)及含有約70-80 ml甲醇之125 ml圓底燒瓶(VWR-80068-704)。使水經由冷凝器循環且加熱甲醇直至其溫和鼓泡。自經冷凝甲醇首次開始滴落時起對鏡片實施萃取，保持4小時。將經甲醇萃取之鏡片自套管取出並在真空烘箱中在80°C下乾燥過夜。稱量每一鏡片以獲得萃取鏡片之乾重(W2)，並對每一鏡片實施以下計算： $[(W1-W2)/W1]*100$ 。對所測試該批次之鏡片中之每一鏡片皆取該五個值之平均值作為濕可萃取百分比。

本文所述隱形眼鏡係「眼科上可接受」意味著該等鏡片具有眼科上可接受之可濕性鏡片表面及離子流值，以使得該等鏡片通常不引起明顯角膜水腫、角膜脫水(「乾眼」)、上方上皮弓形損害(「SEALs」)或其他明顯不適或與其相關。可使用習用臨床方法來確定隱形眼鏡是否在眼科上可接受，例如彼等由護眼醫師實施且如熟習此項技術者所瞭解者。

在任一上述實例中，隱形眼鏡可由以下性質中之一或多者來表徵：離子流、接觸角、透氧性、抗張模數、平衡水含量及%能量損失，如在以下七個段落中詳細說明。

在任一上述實例中，隱形眼鏡可具有小於約 10×10^{-3} mm^2/min 、 9×10^{-3} mm^2/min 、 8×10^{-3} mm^2/min 、 7×10^{-3} mm^2/min 、 6×10^{-3} mm^2/min 、 5×10^{-3} mm^2/min 或 4×10^{-3} mm^2/min 之離子流，如使用美國專利 5,849,811 (其以引用方式併入本文中) 中所述「離子流技術」或(例如)用於測定下文實例中所提供離子流值之以下方法之等效方法量測。將水合鏡片置於 40 ml 去離子水中，保持 10 分鐘。然後將鏡片置於鏡片保持器件中位於凸形部分與凹形部分之間。凸形部分及凹形部分包括定位於鏡片與各別凸形部分或凹形部分之間之撓性密封環。然後將鏡片保持器件置於螺紋蓋中。將該蓋擰至玻璃管上以界定供給室。用 16 ml 0.1 莫耳 NaCl 溶液填充供給室。用 80 ml 去離子水填充用作接收室之 100 ml 燒杯。將電導率計之引線及攪拌棒浸沒於接收室之去離子水中。將接收室置於 250 ml 夾套燒杯中，該夾套燒杯填充有約 50 ml 去離子水且連接至具有控溫裝置之水浴以在接收室中達成約 35°C 之溫度。最後，將供給室浸沒於接收室中以使供給室內之 NaCl 溶液與接收室內之水平齊。一旦接收室內之溫度達到 35°C ，記錄電導率並保持 10 分鐘。下文實例中每一者之電導率對時間數據實質上為線性。

在任一上述實例中，隱形眼鏡可具有小於約 80° 、 70° 或 60° 之接觸角，其中接觸角係動態前進接觸角，如按照 Maldonado-Codina, C. and Morgan, P. B. (2007), *In vitro water wettability of silicone hydrogel contact lenses*

determined using the sessile drop and captive bubble techniques. Journal of Biomedical Materials Research Part A, 83A: 496-502中所述使用來自Krüss之DSA 100液滴形分析系統利用捕泡法測定。

在任一上述實例中，隱形眼鏡之透氧性(Dk)可為至少55 barrer或至少60 barrer。Dk值可使用工業中標準方法來測定，例如藉由使用購自Mocon公司(Minneapolis, MN)之Ox-Tran型透氧率測試系統。下文實例中所提供Dk值係使用Chhabra等人(2007)，*A single-lens polarographic measurement of oxygen permeability (Dk) for hypertransmissible soft contact lenses.* Biomaterials 28: 4331-4342中所述方法測定。

在任一上述實例中，隱形眼鏡可具有約0.2 MPa、0.3 MPa或0.4 MPa至約0.7 MPa、0.8 MPa或0.9 Mpa之抗張模數(即楊氏模數(Young's modulus))，如藉由ANSI Z80.20標準使用Instron 3342型或3343型機械測試系統、或等效方法量測。本文所報告模數、伸長率及抗張強度值係使用Instron 3342型或3343型機械測試系統(Instron公司，Norwood, MA, USA)及Bluehill Materials測試軟體來測定，其中使用具有4 mm間距之定製矩形隱形眼鏡切模來製備矩形樣品條帶。模數係在相對濕度為至少70%之室內測定。在測試前將鏡片在磷酸鹽緩衝溶液(PBS)中浸泡至少10分鐘。在使鏡片保持凹陷側朝上時，使用切模切割鏡片之中心條帶。使用校準測量儀(Rehder電子厚度規，Rehder

Development公司，Castro Valley, CA, USA)來測定該條帶之厚度。使用鑷子將該條帶裝載至經校準Instron裝置之夾具中，且該條帶裝配於每一夾具之至少75%夾具表面上。運行設計用於測定最大負載(N)、抗張強度(MPa)、在最大負載下之應變(伸長率%)及張力模數(MPa)之平均及標準偏差之測試方法，且記錄結果。

在任一上述實例中，隱形眼鏡可具有大於約30 wt.%、40 wt.%或50 wt.%且至多約60 wt.%或70 wt.%之平衡水含量(EWC)。為量測EWC，去除鏡片之過量表面水並稱量鏡片以獲得水合重量。在80°C及真空下在烘箱中對鏡片進行乾燥並稱量。藉由自水合鏡片之重量減去乾燥鏡片之重量來確定重量差。鏡片之wt.% EWC=(重量差/水合重量)×100。在具體實例中，接觸角≤70°且平衡水含量為至少約40 wt.%。

若本文所述隱形眼鏡來自一批次(batch) (即批次(lot))之隱形眼鏡，則其視為「尺寸穩定」，該批次之隱形眼鏡展示平均尺寸穩定性差異≤±3.0 % (即小於或等於+/- 3%)，如藉由以下方法測定。量測來自單一批次之20個鏡片之弦直徑，並獲得平均「初始」直徑。同時，在55°C下將來自相同批次之20個未拆封鏡片包裝置於培育裝置中。使鏡片在此高溫儲存條件下保持3個月以近似於在25°C下之兩年存架壽命。在3個月結束時使經包裝鏡片達到室溫，自其包裝取出，並量測以獲得平均「最終」直徑。藉由以下方程式來計算尺寸穩定性差異： $(直徑_{最終} - 直徑_{初始} / 直徑_{初始}) \times$

100。在一些實例中，尺寸穩定性差異 $\leq\pm 2.5\%$ 或 $\leq\pm 2.0\%$ 。在其他實例中，鏡片具有 $\leq\pm 3.0\%$ 之尺寸穩定性差異，如使用上述方法測定，只係將培育器設定在 65°C 。此高溫儲存條件視為近似於在 25°C 下之四年存架壽命。

在任一上述實例中，隱形眼鏡可具有約25%、27%或30%至約37%、40%或45%之能量損失，如使用ANSI Z80.20之測試方法測定。本文所報告能量損失值係使用Instron 3343型(Instron公司，Norwood, MA, USA)機械測試系統利用10N力轉換器(Instron型號2519-101)及Bluehill Materials測試軟體(包括TestProfiler模組)來測定。簡言之，能量損失係在相對濕度為至少70%之室內測定。在測試前將鏡片在磷酸鹽緩衝溶液(PBS)中浸泡至少10分鐘。使用鑷子將鏡片裝載至校準Instron裝置之夾具中，其中鏡片係盡可能對稱地垂直裝載於夾具之間且裝配於每一夾具之至少75%夾具表面上。然後在鏡片上運行設計用於測定以50 mm/分鐘之速率將鏡片拉伸至100%應變且隨後使其恢復0%應變所需能量之測試。在單一鏡片上僅實施一次測試。在測試完成後，如下計算能量損失：損失之能量(%)=(達到100%應變之能量 - 恢復0%應變之能量)/達到100%應變之能量 $\times 100\%$ 。

如自作為整體之本申請案之揭示內容(包括申請專利範圍結構及具體實例)顯而易見，本文所揭示可聚合組合物之例示性組份通常係組合於本發明實施例中。舉例而言，熟習此項技術者將認識到，本發明之可聚合組合物有利地

包括本文所揭示例示性單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與本文所揭示例示性雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之組合及/或與本文所揭示例示性親水含乙烯基單體之組合及/或與本文所揭示例示性含乙烯基交聯劑之組合。

因此，有利地，上文段落[025]及[026]中所揭示單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與段落[027]至[029]中所揭示雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體中之任一者組合存於本發明之可聚合組合物中。舉例而言，式(I)或式(III)之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可視情況與段落[027]至[029]中所揭示雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體中之任一者組合使用，尤其與式(II)或式(IV)之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體組合。

有利地，上文段落[025]及[026]中所揭示單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與段落[032]中所揭示親水含乙烯基單體中之任一者組合存於本發明之可聚合組合物中。舉例而言，式(I)或式(III)之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可視情況與段落[032]中所揭示親水含乙烯基單體中之任一者組合使用，尤其與VMA、NVP、BVE、EGVE或DEGVE組合。

類似地，上文段落[025]及[026]中所揭示單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與段落[033]及[034]中所揭示含乙烯基交聯劑中之任一者組合存於本發明之可聚合組合物中。舉例而言，式(I)或式(III)之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可視情況與段落[033]及[034]所揭示含乙烯基交聯劑中之任一者組合使用，尤其與TEGDVE或DEGDVE組合。

類似地，有利地，段落[027]至[029]中所揭示雙官能含

丙烯酸酯矽氧烷單體與段落[032]中所揭示親水含乙烯基單體中之任一者組合存於本發明之可聚合組合物中。舉例而言，式(II)或式(IV)之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可視情況與段落[032]中所揭示親水含乙烯基單體中之任一者組合使用，尤其與VMA、NVP、BVE、EGVE或DEGVE組合。

類似地，有利地，段落[027]至[029]中所揭示雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與段落[033]及[034]中所揭示含乙烯基交聯劑中之任一者組合存於本發明之可聚合組合物中。舉例而言，式(II)或式(IV)之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體可視情況與段落[033]及[034]中所揭示含乙烯基交聯劑中之任一者組合使用，尤其與TEGDVE或DEGDVE組合。

類似地，有利地，段落[032]中所揭示親水含乙烯基單體與段落[033]及[034]中所揭示含乙烯基交聯劑中之任一者組合存於本發明之可聚合組合物中。舉例而言，VMA、NVP、BVE、EGVE或DEGVE可視情況與段落[033]及[034]中所揭示含乙烯基交聯劑中之任一者組合使用，尤其與TEGDVE或DEGDVE組合。

此外，有利地，上文段落[025]及[026]中所揭示單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與段落[027]至[029]中所揭示雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體中之任一者及段落[032]中所揭示親水含乙烯基單體中之任一者組合存於本發明之可聚合組合物中。因此，本發明之可聚合組合物可視情況包括式(I)或式(III)之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與(i)式(II)或式(IV)之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體及(ii)親水含乙烯基單

體(例如 VMA、NVP、BVE、EGVE 或 DEGVE)二者之組合。

類似地，有利地，上文段落 [025] 及 [026] 中所揭示單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與段落 [027] 至 [029] 中所揭示雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體中之任一者及段落 [033] 及 [034] 中所揭示含乙烯基交聯劑中之任一者組合存於本發明之可聚合組合物中。因此，本發明之可聚合組合物可視情況包括式 (I) 或式 (III) 之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與 (i) 式 (II) 或式 (IV) 之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體及 (ii) 含乙烯基交聯劑(例如 TEGDVE 或 DEGDVE)二者之組合。

類似地，有利地，上文段落 [025] 及 [026] 中所揭示單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與段落 [032] 中所揭示親水含乙烯基單體中之任一者及段落 [033] 及 [034] 中所揭示含乙烯基交聯劑中之任一者組合存於本發明之可聚合組合物中。因此，本發明之可聚合組合物可視情況包括式 (I) 或式 (III) 之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與 (i) 親水含乙烯基單體(例如 VMA、NVP、BVE、EGVE 或 DEGVE) 及 (ii) 含乙烯基交聯劑(例如 TEGDVE 或 DEGDVE)二者之組合。

此外，有利地，上文段落 [027] 至 [029] 中所揭示雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與段落 [032] 中所揭示親水含乙烯基單體中之任一者及段落 [033] 及 [034] 中所揭示含乙烯基交聯劑中之任一者組合存於本發明之可聚合組合物中。因此，本發明之可聚合組合物可視情況包括式 (II) 或式 (IV) 之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與 (i) 親水含乙烯基單體(例

如 VMA、NVP、BVE、EGVE 或 DEGVE) 及 (ii) 含 乙 烯 基 交 聯 劑 (例 如 TEGDVE 或 DEGDVE) 二 者 之 組 合 。

此外，有利地，上文段落 [025] 及 [026] 中所揭示單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與段落 [027] 至 [029] 中所揭示雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體中之任一者、段落 [032] 中所揭示親水含乙烯基單體中之任一者及段落 [033] 及 [034] 中所揭示含乙烯基交聯劑中之任一者組合存於本發明之可聚合組合物中。因此，本發明之可聚合組合物可視情況包括式 (I) 或式 (III) 之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與 (i) 式 (II) 或式 (IV) 之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體、(ii) 親水含乙烯基單體 (例如 VMA、NVP、BVE、EGVE 或 DEGVE) 及 (iii) 含乙烯基交聯劑 (例如 TEGDVE 或 DEGDVE) 之組合。

如具體實例所展示，已發現本發明之較佳單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體、雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體、及/或親水含乙烯基單體、及/或含乙烯基交聯劑之組合提供具有有利性質之隱形眼鏡。

實例

以下實例闡釋本發明之某些態樣及優點，其不應由此理解為具有限制性。實例 1 闡述隱形眼鏡處理方法，且實例 2-12 顯示用於使用實例 1 中所述方法來製造隱形眼鏡之例示性可聚合組合物。可聚合組合物具有良好加工性，從而產生無缺陷及變形之隱形眼鏡。所產生隱形眼鏡係光學透明的，此意味著在 381 nm 至 780 nm 之間透光率為至少 97% (根據 ISO 18369 量測)。鏡片之其他物理性質係提供於下文

實例中。表1顯示對每一成份所使用之縮寫以及其分子量，分子量用於計算每一實例中所示之莫耳比。藉由以下方式來確定莫耳比：藉由用單位量之成份除以其分子量以獲得可聚合組合物中該成份之相對莫耳量，並將該值與組合物中另一成份之莫耳量進行比較。在每一實例中所比較莫耳比指定為如下A-E：A.親水含乙烯基單體與含丙烯酸酯矽氧烷單體；B.單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；C.含丙烯酸酯交聯劑與含乙烯基交聯劑；D.含丙烯酸酯交聯劑與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；及E.含丙烯酸酯單體及單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之組合與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體相比之莫耳比。對於每一可聚合組合物，均顯示以重量計之相對單位份數。對每一反應性成份提供莫耳百分比(mol. %)及重量百分比(wt.%), 只係不提供小於0.01之mol. %值。所給出組份之mol.%及wt.%分別係相對於在固化開始前組合物中所有反應性組份之總莫耳數及重量。

表 1

縮寫	化合物	分子量
Si-1	上文式I，其中R ¹ 係丁基，R ² 係氫，R ³ 係甲基，m=4，且n=1	583
Si-2	上文式II化合物，其中R ₁ 及R ₂ 係甲基，m為0，n代表約5至約10之整數，a代表約70至約90之整數，且b代表1至約10之整數	9,300
Si-3	甲基丙烯醯氧基丙基封端之聚二甲基矽氧烷	4,500
AE	2-烯丙氧基乙醇	102
BVE	4-丁二醇乙烯基醚	116
DEGVE	二乙二醇乙烯基醚	132
EGDMA	乙二醇二甲基丙烯酸酯	198

EGMA	乙二醇甲基醚甲基丙烯酸酯	144
EGVE	乙二醇乙基醚	88
HEMA	甲基丙烯酸2-羥基乙基酯	130
HOB	甲基丙烯酸2-羥基丁基酯	158
MMA	甲基丙烯酸甲基酯	100
UV2	甲基丙烯酸2-(3-(2H-苯并三唑-2-基)-4-羥基-苯基)乙基酯(CAS編號96478-0-0)	323
pTPP	三苯基(對-乙基苯基)膦(CAS編號40538-11-2)	288
RBT1	2-丙烯酸,2-甲基-,1,1'-[(9,10-二氫-9,10-二側氧基-1,4-萸二基)雙(亞胺基-2,1-乙烷二基)]酯(CAS編號121888-69-5)	
RBT2	1,4-雙[4-[(2-甲基丙烯醯基-氧基乙基)苯基胺基]萸醯	
TEGDMA	三乙二醇二甲基丙烯酸酯	286
TEGDVE	三乙二醇二乙基醚	202
TPP	三苯基膦(CAS編號603-35-0)	
V-64	2,2'-偶氮雙-2-甲基丙腈	
VMA	N-乙基-N-甲基乙醯胺	99

實例 1：聚矽氧水凝膠隱形眼鏡製作

稱量實例 2-12 中各表中所列示化學化合物並混合在一起以形成可聚合組合物。使用 0.2-5.0 微米過濾器過濾每一可聚合組合物並在澆注模製及固化前在 2°C 至 10°C 下儲存至多約 2 週。

藉由將一定體積之組合物置於凹模構件上並在其上置放凸模構件以形成隱形眼鏡模具總成來澆注模製可聚合組合物。凹模構件及凸模構件係自非極性樹脂(例如聚丙烯)製造。藉由將模具總成置於氮烘箱中實施以下循環使可聚合組合物熱固化以形成聚合鏡片主體：在室溫下 N₂ 吹掃 30 min.，在 55°C 或 65°C 下 40 min.，在 80°C 下 40 min.，及在 100°C 下 40 min.。

固化後，使凸模構件及凹模構件乾脫模並使聚合鏡片主體自凸模構件乾脫鏡片。然後在醇中對脫鏡片之鏡片主體實施萃取，隨後在水中水合(實例 2)或使用不含有機溶劑之

萃取進行洗滌(實例3-12)。對於醇萃取，將含有聚合鏡片主體之鏡片托盤浸沒於乙醇中。一段時間後，將乙醇更換為新鮮乙醇。然後將鏡片主體浸沒於50:50乙醇/DI水之溶液中。一段時間後，將鏡片主體浸沒於DI水中，更換兩次DI水。對於不含有機溶劑之萃取，將鏡片轉移至含有DI水及Tween 80 (洗滌溶液)之洗滌托盤之個別孔。數分鐘後，抽出洗滌溶液，並再用洗滌溶液填充該等孔；重複此步驟1至2次。將經萃取及水合之鏡片置於含有緩衝包裝溶液之泡殼包裝中，並將該等包裝密封並實施高壓滅菌。

實例2：調配物1

利用實例1中所述方法使用表2中所示調配物1之可聚合組合物來製造隱形眼鏡，其中使用醇萃取。該組合物具有以下近似莫耳比：A=9:1、B=48:1、C=5:1、D=2:1及E=225:1

表2

縮寫	單位量	Mol.%	Wt.%
Si-1	30	6.8	26.5
Si-2	10	0.14	8.8
VMA	48	63.9	42.3
EGMA	7	6.4	6.2
MMA	15	19.8	13.2
EGDMA	0.5	0.33	0.44
TEGDVE	0.1	0.07	0.09
AE	1.4	1.8	1.2
V-64	0.5	0.40	0.44
UV2	0.9	0.37	0.79
RBT2	0.01		0.01
TPP	0.5		

自此調配物製得之矽水凝膠隱形眼鏡具有可接受之尺寸穩定性、大於60 barrer之透氧性、約53%之EWC、約0.40

Mpa之模數、約1.4 Mpa之抗張強度、約48度至52度之動態捕泡前進接觸角、約98%之透光率、約1.30%之濕可萃取物、約 2.9×10^{-3} mm²/min之離子流及約35%至36%之能量損失。

實例3：調配物2

利用實例1中所述方法使用表3中所示指定為調配物2之可聚合組合物來製造隱形眼鏡，其中所有用於洗滌聚合鏡片主體之液體均實質上不含揮發性有機溶劑。該組合物具有以下近似莫耳比：A=9:1、B=62:1、C=4:1、D=4:1及E=231:1

表 3

縮寫	單位量	Mol. %	Wt. %
Si-1	32	7.9	30.9
Si-3	4	0.13	3.9
VMA	45	64.0	43.5
MMA	13	18.6	12.6
EGMA	3	3.0	2.9
BVE	3	3.7	2.9
TEGDMA	1	0.50	0.97
TEGDVE	0.2	0.14	0.19
pTPP	0.5	0.25	0.48
V-64	0.5	0.43	0.48
RBT1	0.01		0.01
UV2	1.3	0.40	1.3

自此調配物製得之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有約57%之EWC、約0.70 Mpa之模數、約40%之能量損失及約50度至約60度之捕泡動態前進接觸角。

實例4：調配物3

利用實例1中所述方法使用表4中所示指定為調配物3之可聚合組合物來製造隱形眼鏡，其中所有用於洗滌聚合鏡

片主體之液體均實質上不含揮發性有機溶劑。該組合物具有以下近似莫耳比：A=10:1、B=41:1、C=4:1、D=4:1及E=185:1。

表 4

縮寫	單位量	Mol. %	Wt. %
Si-1	32	7.9	30.9
Si-3	4	0.13	3.9
VMA	45	64.0	43.5
MMA	13	18.6	12.6
EGMA	3	3.0	2.9
BVE	3	3.7	2.9
TEGDMA	1	0.50	0.97
TEGDVE	0.2	0.14	0.19
pTPP	0.5	0.25	0.48
V-64	0.5	0.43	0.48
RBT1	0.01		0.01
UV2	1.3	0.40	1.3

自此調配物製得之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有約57%之EWC、約0.70 Mpa之模數、約40%之能量損失及約50度至約60度之捕泡動態前進接觸角。

實例 5：調配物 4

利用實例 1 中所述方法使用表 5 中所示指定為調配物 4 之可聚合組合物來製造隱形眼鏡，其中所有用於洗滌聚合鏡片主體之液體均實質上不含揮發性有機溶劑。該組合物具有以下近似莫耳比：A=10:1、B=41:1、C=4:1、D=4:1及E=185:1。

表 5

縮寫	單位量	Mol. %	Wt. %
Si-1	26	6.6	25.1
Si-2	10	0.16	9.6
VMA	40	59.5	38.6
MMA	12	17.7	11.6
EGMA	5	5.1	4.8
BVE	7	8.9	6.8
TEGDMA	1.2	0.62	1.2
TEGDVE	0.2	0.15	0.19
pTPP	0.5	0.28	0.48
Vazo64	0.5	0.45	0.48
RB 247	0.01		0.01
UV2	1.3	0.59	1.3

自此調配物製得之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有約56%之EWC、約0.50 Mpa之模數及約47度至約51度之捕泡動態前進接觸角。

實例 6：調配物 5

利用實例 1 中所述方法使用表 6 中所示指定為調配物 5 之可聚合組合物來製造隱形眼鏡，其中所有用於洗滌聚合鏡片主體之液體均實質上不含揮發性有機溶劑。該組合物具有以下近似莫耳比：A=9:1、B=41:1、C=5:1、D=2:1 及 E=185:1。

表 6

縮寫	單位量	Mol. %	Wt. %
Si-1	26	7.0	26.3
Si-2	10	0.17	10.1
VMA	40	62.9	40.4
MMA	12	18.7	12.1
EGMA	5	5.4	5.1
BVE	3	4.0	3.0
EGDMA	0.5	0.39	0.51
TEGDVE	0.1	0.08	0.10
pTPP	0.5	0.27	0.51
V-64	0.5	0.47	1.3
UV2	1.3	0.63	0.01
RBT1	0.01		0.51

自此調配物製得之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有約55%之EWC、約0.60 Mpa之模數及約47度至約55度之捕泡動態前進接觸角。

實例7：調配物6

利用實例1中所述方法使用表7中所示指定為調配物6之可聚合組合物來製造隱形眼鏡，其中所有用於洗滌聚合鏡片主體之液體均實質上不含揮發性有機溶劑。該組合物具有以下近似莫耳比：A=10:1、B=56:1、C=4:1、D=4:1及E=221:1。

表 7

縮寫	單位量	Mol. %	Wt. %
Si-1	29	7.1	28.3
Si-2	8	0.12	7.8
VMA	44	63.3	42.9
MMA	14	19.9	13.7
EGVE	5	8.1	4.9
EGDMA	0.6	0.43	0.59
TEGDVE	0.15	0.11	0.15
V-64	0.5	0.43	0.49
UV2	1.3	0.57	1.3
RBT1	0.01		0.01

自此調配物製得之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有約56%之EWC及約0.65 MPa之模數。

實例8：調配物7

利用實例1中所述方法使用表8中所示指定為調配物7之可聚合組合物來製造隱形眼鏡，其中所有用於洗滌聚合鏡片主體之液體均實質上不含揮發性有機溶劑。該組合物具有以下近似莫耳比：A=9:1、B=58:1、C=5:1、D=3:1及E=245:1。

表 8

縮寫	單位量	Mol. %	Wt.%
Si-1	29	7.3	28.3
Si-2	8	0.13	7.8
VMA	45	66.7	43.9
MMA	13	19.1	12.7
HEMA	4	4.5	3.9
EGDMA	0.5	0.37	0.49
TEGDVE	0.1	0.07	0.10
pTPP	0.5	0.25	0.49
AE	0.3	0.43	1.7
V-64	0.5	0.45	0.01
UV2	1.7	0.77	0.49
RBT1	0.01		0.29

自此調配物製得之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有約55%至約56%之EWC、約0.53 MPa之模數、約51度至約53度之捕泡動態前進接觸角及約34%之能量損失。

實例 9：調配物 8

利用實例1中所述方法使用表9中所示指定為調配物8之可聚合組合物來製造隱形眼鏡，其中所有用於洗滌聚合鏡片主體之液體均實質上不含揮發性有機溶劑。該組合物具有以下近似莫耳比：A=10:1、B=58:1、C=6:1、D=4:1及E=199:1。

表 9

縮寫	單位量	Mol. %	Wt.%
Si-1	29	7.5	27.9
Si-2	8	0.13	7.7
VMA	42	63.6	40.5
MMA	8	12.0	7.7
EGMA	6	6.3	5.8
DEGVE	7	8.0	6.7
EGDMA	0.6	0.45	0.58
TEGDVE	0.1	0.07	0.10
pTPP	0.5	0.26	0.48
AE	0.4	0.59	0.39
V-64	0.5	0.46	0.48
UV2	1.7	0.79	1.6
RBT1	0.01		0.01

自此調配物製得之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有57%至58%之EWC、約0.7 Mpa之模數、約1.5 Mpa之抗張強度、約44度至約48度之捕泡動態前進接觸角、約5.1%之濕可萃取物、約 2.9×10^{-3} mm²/min之離子流及約32%至約33%之能量損失。

實例10：調配物9

利用實例1中所述方法使用表10中所示指定為調配物9之可聚合組合物來製造隱形眼鏡，其中所有用於洗滌聚合鏡片主體之液體均實質上不含揮發性有機溶劑。該組合物具有以下近似莫耳比：A=9:1、B=58:1、C=5:1、D=3:1及E=190:1。

表 10

縮寫	單位量	Mol. %	Wt. %
Si-1	29	7.83	28.3
Si-2	8	0.14	7.8
VMA	45	71.6	43.9
HOB	7	7.0	6.8
EGMA	10	10.9	9.8
EGDMA	0.5	0.4	0.49
TEGDVE	0.1	0.08	0.10
pTPP	0.5	0.27	0.49
AE	0.3	0.46	0.29
V-64	0.5	0.48	0.49
UV2	1.7	0.83	1.7
RBT1	0.01		0.01

自此調配物製得之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有約55%至約56%之EWC、約0.6 Mpa之模數、約1.2 Mpa之抗張強度、約55度至約58度之捕泡動態前進接觸角、約4.6%之濕可萃取物、約 4.1×10^{-3} mm²/min之離子流及約31%至約32%之能量損失。

實例 11：調配物 10

利用實例 1 中所述方法使用表 11 中所示指定為調配物 10 之可聚合組合物來製造隱形眼鏡，其中所有用於洗滌聚合鏡片主體之液體均實質上不含揮發性有機溶劑。該組合物具有以下近似莫耳比：A=11:1、B=68:1、C=9:1、D=4:1及E=230:1。

表 11

縮寫	單位量	Mol. %	Wt. %
Si-1	30	6.9	26.7
Si-2	7	0.10	6.2
VMA	44	59.9	39.1
MMA	8	10.8	7.1
EGMA	6	5.6	5.3
DEGVE	10	10.2	8.9
BVE	4	4.6	3.6
EGDMA	0.6	0.41	0.53
TEGDVE	0.1	0.05	0.09
pTPP	0.5	0.26	0.44
V-64	0.5	0.41	0.44
RBT1	0.01		0.01
UV2	1.8	0.75	1.6

自此調配物製得之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有可接受之尺寸穩定性、約 61% 之 EWC、約 0.5 Mpa 之模數、約 1.2 MPa 之抗張強度、約 45 度至約 47 度之捕泡動態前進接觸角、約 4.55% 之濕可萃取物、約 3.8×10^{-3} mm²/min 之離子流及約 30% 至約 33% 之能量損失。

實例 12：調配物 11

利用實例 1 中所述方法使用表 12 中所示指定為調配物 11 之可聚合組合物來製造隱形眼鏡，其中所有用於洗滌聚合鏡片主體之液體均實質上不含揮發性有機溶劑。該組合物

具有以下近似莫耳比：A=10:1、B=68:1、C=5:1、D=7:1及E=283:1。

表 12

縮寫	單位量	Mol. %	Wt. %
Si-1	30	7.07	27.4
Si-2	7	0.10	6.4
VMA	45	62.5	41.1
MMA	12	16.5	11.0
EGMA	6	5.7	5.5
BVE	5	5.9	4.6
TEGDMA	1.4	0.67	1.3
TEGDVE	0.2	0.14	0.18
pTPP	0.5	0.24	0.46
V-64	0.5	0.42	0.46
RBT1	0.01		0.01
UV2	1.8	0.76	1.7

自此調配物製得之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有可接受之尺寸穩定性、約55%至約57%之EWC、約0.7 MPa之模數、約1.3 MPa之抗張強度、約47度至約53度之捕泡動態前進接觸角、約4.1%之濕可萃取物、約 3.6×10^{-3} mm²/min之離子流及約34%至約35%之能量損失。

實例 13：式 12

利用實例 1 中所述方法使用表 13 中所示指定為調配物 12 之可聚合組合物來製造隱形眼鏡，其中所有用於洗滌聚合鏡片主體之液體均實質上不含揮發性有機溶劑。該組合物具有以下近似莫耳比：A=10:1、B=41:1、C=8:1、D=4:1及E=144:1。

表 13

縮寫	單位量	Mol. %	Wt. %
Si-1	25.2	7.04	25.2
Si-2	9.7	0.17	9.7
VMA	38.8	63.9	38.8
BVE	6.8	9.6	6.8
EGMA	4.8	5.4	4.8
EOEMA	11.6	12.0	11.6
TEGDMA	1.2	0.68	1.2
TEGDVE	0.1	0.08	0.10
V-64	0.5	0.50	0.50
UV2	0.9	0.45	0.9
RBT1	0.01		0.01
pTPP	0.5	0.28	0.50

自此調配物製得之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡具有約56%之EWC、約0.57 MPa之模數、約1.90 MPa之抗張強度、約4.74%之濕可萃取物及約34%至36%之能量損失。

儘管本文之揭示內容提及某些經闡釋實例，但應理解，該等實例係以實例方式而非限制方式呈現。儘管論述例示性實例，但前述詳細說明之意圖應視為涵蓋該等實例之所有修改、改變及等效內容，其可在如藉由其他揭示內容所界定之本發明之精神及範圍內。

上文中引用了多個出版物及專利。所引用每一出版物及專利皆係全文以引用方式併入本文中。

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：

101106099

※申請日：

101.2.23

※IPC 分類：

G02B (2006.01)
C08L 83/07
C08F 283/12 (2006.01)
G02C 7/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

聚矽氧水凝膠隱形眼鏡

SILICONE HYDROGEL CONTACT LENSES

二、中文發明摘要：

本發明係關於自可聚合組合物之反應產物形成之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，其具有良好的尺寸穩定性、係眼科上可接受且可不使用醇溶劑來製造，該可聚合組合物包含至少一種分子量小於2,000之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；至少一種分子量為至少3,000之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；及至少一種親水含乙烯基單體，其中該可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比各自地為至少30:1。

三、英文發明摘要：

Silicone hydrogel contact lenses that have good dimensional stability, are ophthalmically-acceptable, and can be manufactured without the use of alcohol solvents are formed from the reaction product of a polymerizable composition comprising at least one mono-functional acrylate-containing siloxane monomer having a molecular weight of less than 2,000; at least one bi-functional acrylate-containing siloxane monomer having a molecular weight of at least 3,000; and at least one hydrophilic vinyl-containing monomer, wherein the polymerizable composition has a molar ratio of total amount of mono-functional acrylate-containing siloxane monomer to total amount of bi-functional acrylate-containing siloxane monomer of at least 30:1, respectively.

七、申請專利範圍：

1. 一種聚矽氧水凝膠隱形眼鏡，其包含：

聚合鏡片主體，其係可聚合組合物之反應產物，該可聚合組合物包含

a)至少一種分子量小於2,000之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；

b)至少一種分子量為至少3,000之雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體；

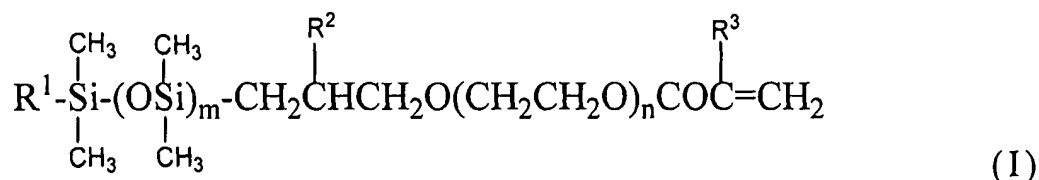
c)至少一種親水含乙烯基單體；及

d)至少一種含乙烯基交聯劑，

其中該可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比各自地為至少30:1。

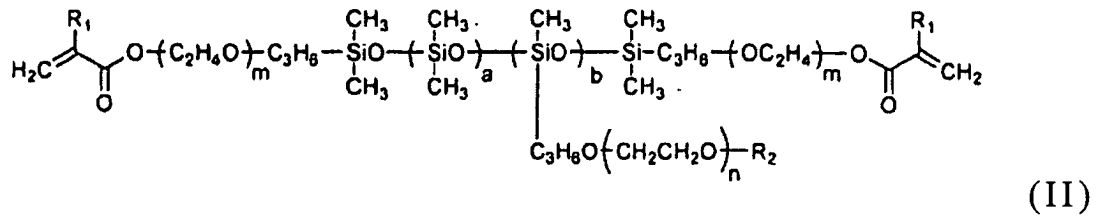
2. 如請求項1之隱形眼鏡，其中該單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體具有小於約1,000之分子量。

3. 如請求項1之隱形眼鏡，其中該單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體係由式(I)代表，



其中m係3至10之整數，n係0至10之整數，R¹係具有1至4個碳原子之烷基，R²係氫或甲基，且R³係氫或甲基。

4. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體係由式(II)代表，



其中式(II)中之 R_1 係選自氫或甲基，式(II)中之 R_2 係選自氫或 C_{1-4} 烴基，式(II)中之 m 代表0至10之整數；式(II)中之 n 代表4至100之整數，且 a 及 b 代表1或更大之整數。

5. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體係甲基丙烯醯氧基丙基封端之聚二甲基矽氧烷。
6. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體具有至少5,000之分子量。
7. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比為約40:1至約200:1。
8. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該可聚合組合物之親水含乙烯基單體之總量與含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比為約5:1至約20:1。
9. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該至少一種親水含乙烯基單體係選自N-乙烯基-N-甲基乙醯胺(VMA)、或N-乙烯基吡咯啉酮(NVP)、或1,4-丁二醇乙烯基醚(BVE)、或乙二醇乙烯基醚(EGVE)、或二乙二醇乙烯基醚(DEGVE)或其任一組合。
10. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該至少一種含乙烯基交聯劑係選自二乙烯基醚、或二乙烯基砜、或三

烯丙基鄰苯二甲酸酯、或三烯丙基異氰尿酸酯、或二烯丙基鄰苯二甲酸酯、或二乙二醇二乙烯基醚、或三乙二醇二乙烯基醚或其任一組合。

11. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該可聚合組合物進一步包含至少一種非矽氧烷含丙烯酸酯單體。
12. 如請求項11之隱形眼鏡，其中該至少一種非矽氧烷含丙烯酸酯單體係選自甲基丙烯酸甲基酯(MMA)、或甲基丙烯酸2-羥基丁基酯(HOB)、或甲基丙烯酸第三丁基酯(tBMA)、或N,N-二甲基丙烯醯胺(DMA)、或甲基丙烯酸2-羥基乙基酯(HEMA)、或乙氧基乙基甲基丙烯醯胺(EOEMA)、或乙二醇甲基醚甲基丙烯酸酯(EGMA)、或甲基丙烯酸異茨基酯(IBM)或其任一組合。
13. 如請求項11之隱形眼鏡，其中該可聚合組合物之單官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量及非矽氧烷含丙烯酸酯單體之總量之組合與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比各自地為至少100:1。
14. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該可聚合組合物進一步包含至少一種含丙烯酸酯交聯劑。
15. 如請求項14之隱形眼鏡，其中該至少一種含丙烯酸酯交聯劑係選自三乙二醇二甲基丙烯酸酯、或乙二醇二甲基丙烯酸酯或其組合。
16. 如請求項14之隱形眼鏡，其中該可聚合組合物之含丙烯酸酯交聯劑之總量與雙官能含丙烯酸酯矽氧烷單體之總量之莫耳比分別地為至少2:1。

17. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其中該可聚合組合物實質上不含親水聚合物。
18. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其不經聚合後表面修飾。
19. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其具有約2 wt.%至約8 wt.%之濕可萃取組份。
20. 如請求項1至3中任一項之隱形眼鏡，其係由以下物理特性中之一或多者來表徵：
 - a) $\leq 70^\circ$ 之動態前進接觸角，如使用捕泡法所測定；
 - b) 至少60 barrer之透氧性；
 - c) 約0.2 MPa至約0.9 MPa之抗張模數；
 - d) 約30% wt/wt至約70% wt/wt之平衡水含量；
 - e) 小於 6×10^{-3} mm²/min之離子流；及
 - f) 約27%至約45%之能量損失。
21. 一種製造如前述請求項中任一項之聚矽氧水凝膠隱形眼鏡之方法，其包含：
 - a) 使該可聚合組合物聚合以形成該聚合鏡片主體；
 - b) 用洗滌液洗滌該聚合鏡片主體，以自該聚合鏡片主體移除未反應或部分反應之組份；
 - c) 將該經洗滌聚合鏡片主體密封於包含包裝溶液之包裝中；及
 - d) 對該經密封包裝實施滅菌。
22. 如請求項21之方法，其中該洗滌液及任何其他用於洗滌該聚合鏡片主體之液體實質上不含揮發性有機溶劑。

23. 如請求項21或22之方法，其中該方法不包含用電漿對該聚合鏡片主體實施表面處理。

24. 如請求項21或22之方法，其中該方法不包含用親水聚合物塗佈該經洗滌聚合鏡片主體或向該包裝溶液中添加親水聚合物。

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：

