



(21)申請案號：098146455

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 31 日

(51)Int. Cl. : C08F230/08 (2006.01)

C08F220/26 (2006.01)

C08F226/10 (2006.01)

C08L83/07 (2006.01)

C08L83/10 (2006.01)

(71)申請人：遠東新世紀股份有限公司 (中華民國) FAR EASTERN NEW CENTURY CORPORATION (TW)

臺北市大安區敦化南路 2 段 207 號 36 樓

(72)發明人：許瑜芳 HSU, YU FANG (TW)；黃錦平 HUANG, CHING PING (TW)；劉家昌 LIU, CHIACHANG (TW)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

WO 2009/096531A1

審查人員：趙偉志

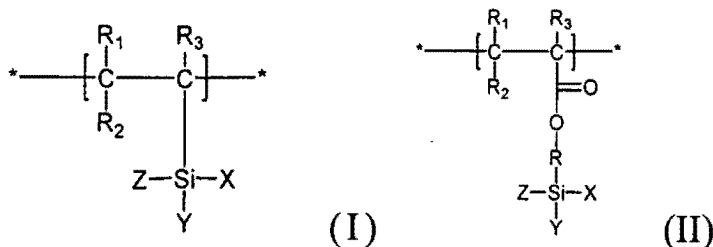
申請專利範圍項數：16 項 圖式數：1 共 0 頁

## (54)名稱

增進聚矽氧水膠潤濕性之共聚物、包含其之聚矽氧水膠組成物及由此製得之眼用物件  
 COPOLYMER ENHANCING THE WETTABILITY OF SILICONE HYDROGEL, SILICONE HYDROGEL COMPOSITION COMPRISING THE SAME AND OCULAR ARTICLE MADE THEREFROM

## (57)摘要

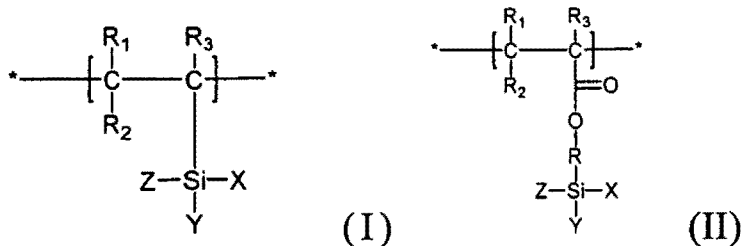
本發明提供一種可反應性親水性共聚物，其實質上係由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及由含烷氧基矽烷官能基之不飽和乙烯系單體所形成之具有如下式(I)或(II)之單元所隨機組成，且其具有至少 50,000 之分子量：



其中 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub> 及 R<sub>3</sub> 可為相同或不同，獨立選自 H 或 C<sub>1-3</sub> 烷基；R 係 C<sub>1-3</sub> 烷基；X、Y 及 Z 可為相同或不同，獨立選自 R' 或 OR'，但限制條件為其中至少一者為 OR'；R' 係 H 或 C<sub>1-3</sub> 烷基；及該由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及式(I)或(II)單體單元之當量比係落於 5/1 至 200/1 之範圍內。

本發明亦提供一種包含根據本發明之可反應性親水性共聚物之聚矽氧水膠組成物以及由本發明之聚矽氧水膠組成物所製得之眼用物件。

The present invention provides a reactive hydrophilic copolymer consisting essentially of units formed by ethylenically unsaturated hydrophilic monomers and units of formula (I) or (II) formed by ethylenically unsaturated monomers having alkoxy silane functional groups in a random order:

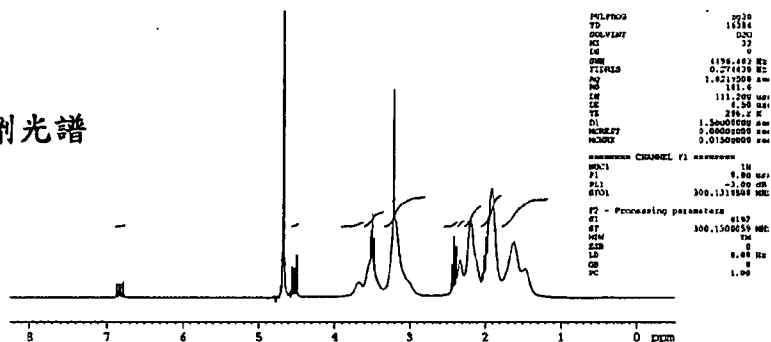


wherein the copolymer has a molecular weight of at least 50,000, and wherein R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> and R<sub>3</sub> can be the same or different and are independently selected from H or C<sub>1-3</sub> alkyl; R is C<sub>1-3</sub> alkyl; X, Y and Z can be the same or different and are independently selected from R' or OR', provided that at least one of X, Y and Z is OR'; R' is H or C<sub>1-3</sub> alkyl; and the equivalent ratio of the units formed by ethylenically unsaturated hydrophilic monomers and the units of formula (I) or (II) is within the range of 5/1 to 200/1.

The present invention also provides silicone hydrogel compositions comprising the reactive hydrophilic copolymer of the present invention and ocular articles made therefrom.

### NMR Spectrum

潤濕劑光譜



產物萃取完  
之水層光譜

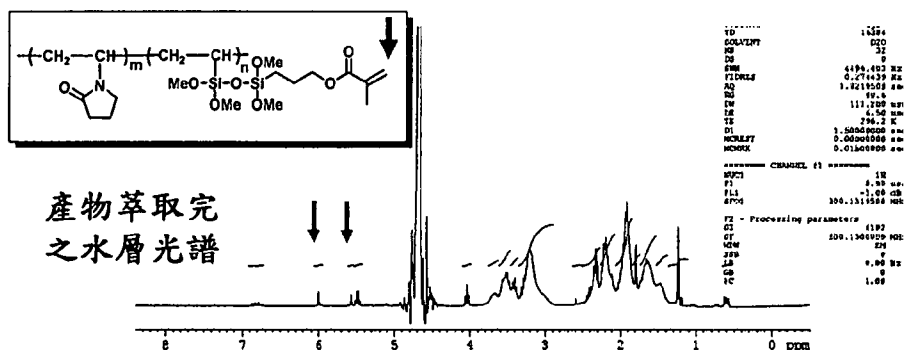


圖 1

## 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： 98146455 CBF 27/8 (2006.01)

※ 申請日： 98.12.31 ※IPC 分類： CBF 26/8 (2006.01)

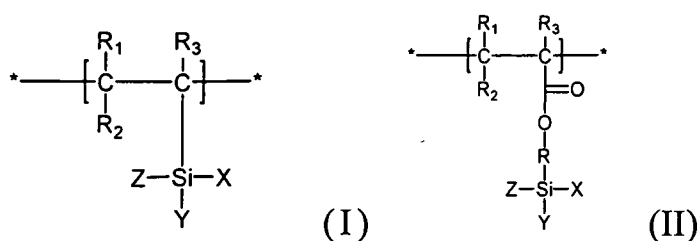
一、發明名稱：(中文/英文) CBF 26/10 (2006.01)

增進聚矽氧水膠潤濕性之共聚物、包含其之聚矽氧水膠組成物及  
由此製得之眼用物件 CBF 83/11 (2006.01)

COPOLYMER ENHANCING THE WETTABILITY OF SILICONE  
HYDROGEL, SILICONE HYDROGEL COMPOSITION COMPRISING  
THE SAME AND OCULAR ARTICLE MADE THEREFROM

二、中文發明摘要： CBF 83/10 (2006.01)

本發明提供一種可反應性親水性共聚物，其實質上係由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及由含烷氧基矽烷官能基之不飽和乙烯系單體所形成之具有如下式(I)或(II)之單元所隨機組成，且其具有至少50,000之分子量：

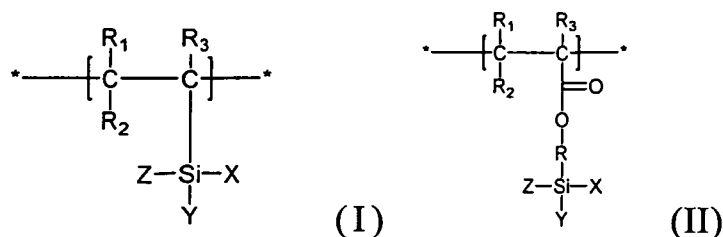


其中 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>及 R<sub>3</sub>可為相同或不同，獨立選自 H 或 C<sub>1-3</sub> 烷基；R 係 C<sub>1-3</sub> 烷基；X、Y 及 Z 可為相同或不同，獨立選自 R' 或 OR'，但限制條件為其中至少一者為 OR'；R' 係 H 或 C<sub>1-3</sub> 烷基；及該由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及式 (I) 或 (II) 單體單元之當量比係落於 5/1 至 200/1 之範圍內。

本發明亦提供一種包含根據本發明之可反應性親水性共聚物之聚矽氧水膠組成物以及由本發明之聚矽氧水膠組成物所製得之眼用物件。

### 三、英文發明摘要：

The present invention provides a reactive hydrophilic copolymer consisting essentially of units formed by ethylenically unsaturated hydrophilic monomers and units of formula (I) or (II) formed by ethylenically unsaturated monomers having alkoxy silane functional groups in a random order:



wherein the copolymer has a molecular weight of at least 50,000, and wherein  $R_1$ ,  $R_2$  and  $R_3$  can be the same or different and are independently selected from H or  $C_{1-3}$  alkyl; R is  $C_{1-3}$  alkyl; X, Y and Z can be the same or different and are independently selected from R' or OR', provided that at least one of X, Y and Z is OR'; R' is H or  $C_{1-3}$  alkyl; and the equivalent ratio of the units formed by ethylenically unsaturated hydrophilic monomers and the units of formula (I) or (II) is within the range of 5/1 to 200/1.

The present invention also provides silicone hydrogel compositions comprising the reactive hydrophilic copolymer of the present invention and ocular articles made therefrom.

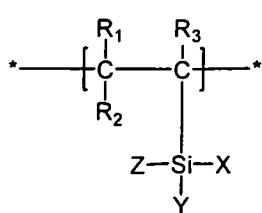
## 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

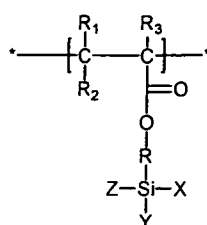
(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無)

## 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



(I)



(II)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種可添加至用於形成眼用物件之聚矽氧水膠配方中，從而改良材料表面潤濕性之可反應性親水性共聚物。本發明亦係關於藉此製得之經改質眼用物件，特別是隱形眼鏡或人工水晶體(IOL)。

### 【先前技術】

隱形眼鏡問世至今已有近百年的歷史，被認為是生醫材料的重要應用之一，隨著科技的進步，其材料的演進也朝向高透氧性及高舒適性發展。在1950年代，捷克科學家利用聚甲基丙烯酸羥乙酯(poly(hydroxyethyl methacrylate); HEMA)材料製成水凝膠，發明了軟式隱形眼鏡。

一般而言，隱形眼鏡需著重於安全性、透光性佳及高透氧等特性，其中提升鏡片的透氧率更係發展的重要方向。傳統改善HEMA水凝膠材料之透氧率的方法為減小鏡片厚度，但此法常伴隨著鏡片機械性質喪失之缺點。此外，近二十年來，有人將聚矽氧材料添加至鏡片中，藉由矽材料本身的高透氧性，使氧氣分子可順利穿過鏡片而到達角膜，不僅提升透氧率，更能提昇隱形眼鏡配戴時的舒適度。目前最常見的矽材料為聚矽氧(polysiloxane或silicone)，但聚矽氧材料本身濕潤性差且不親水，因此後續便發展出不同方法以改善聚矽氧分子潤濕性之缺點。

一般增進聚矽氧水膠濕潤性的方式大致上可分為兩類：

(1) 在已成型之鏡片上進行親水性後加工處理：例如美

國第4,214,014號專利揭示使用電漿處理聚矽氧水膠鏡片表面，而美國第6,099,852號專利中則將矽烷偶聯劑(silane coupling agent)塗佈至已成型之聚矽氧水膠鏡片表面，並將其含浸至親水性物質中，藉由化學鍵結將親水性物質接枝於鏡片表面，以增加鏡片表面潤濕性。此種後加工方式雖可增加潤濕度，但因加工過程繁瑣，在製程上缺乏效率以致提高製作成本，因而在實際產線中並不多見。

(2) 在聚矽氧水膠配方中添加親水性分子：此種方式可在不影響原本製程之情況下提高鏡片表面之濕潤性，因此成為目前改善隱形眼鏡濕潤性的主流。

早期添加親水性分子之方式主要係在聚矽氧水膠主成份中導入具有反應性，可直接與主配方成分共聚的反應型親水性分子，藉以在製作鏡片過程中，直接造成溼潤的效果。例如美國第5,219,965號專利、第5,364,918號專利及第5,525,691號專利揭示在親水性分子結構中引入乙烯系列反應官能基，其可與聚矽氧水膠配方中具有乙烯基團之物質進行化學鍵結，利用共價鍵將親水性鏈段接至整個聚矽氧水膠配方中，其所揭示使用之親水性物質，主要是分子量為500~10,000之聚乙炔吡咯烷酮(poly-N-vinylpyrrolidone(PVP))，因親水性鏈段長度不足，致使其所能增進鏡片表面潤濕性之效果有限。

美國第6,367,929號專利揭示在聚矽氧水膠配方中直接添加不具反應性但分子量極大(至少大於50 kDa)之親水性高分子(如PVP)，而大幅提高鏡片之溼潤性。但因該種分子

之整個分子鏈皆為親水性，鏈上並無可與矽材料相容的鏈段，從而所形成之鏡片會因相容性不足而產生透光不均的現象。因此，該專利之衍生案美國第7,052,131號專利即揭示於使用高分子量PVP的同時，額外引入一相容劑 (compatibilizing agent)，藉由相容劑的作用，使PVP與聚矽氧水膠得以相容。然而，額外添加一個相容劑，除了增加配方的複雜性外，該相容劑的設計與選擇也必須考量到原配方的分子特性。

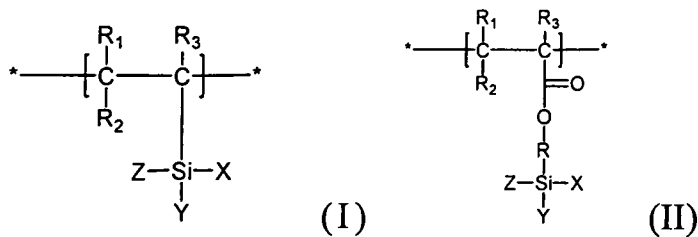
另一方面，美國第7,468,397號專利及第7,528,208號專利則揭示使用親水性聚矽氧預聚物 (silicone-containing prepolymer) 作為製作隱形眼鏡之主要成分，其分子係由長鏈矽氧烷 (siloxane) 及親水性四級銨鹽鏈段 (hydrophilic quaternary amine salt) 製備而得之隨機排列共聚物 (random copolymer)，且其末端為乙烯系反應官能基，藉此，分子間可相互聚合而形成鏡片，增加其相容性，並由矽氧烷鏈段提供鏡片之透氧性、結構強度，另外可由親水性四級銨鹽鏈段提供濕潤性。所以此種分子設計，不但可直接以該分子製作鏡片，還能同時達到提高潤濕性及相容性之目的。然而，以此概念製作鏡片時，該預聚物之分子結構需經特別設計，因而僅能用於特定之聚矽氧水膠系統，使用上較為侷限與麻煩，且缺乏效率。

綜上所述，產業界仍需一技術解決方案，在提高聚矽氧水膠材料表面之潤濕性的同時，亦能兼顧相容性及製程便利性與透氧率。本案發明人經廣泛研究開發出，藉由在聚

矽氧水膠配方中添加一種分子，該分子同時含有親水性鏈段及含烷氧基矽烷(alkoxy silane)反應性官能基鏈段之新穎高分子潤濕劑，可有效解決上述問題。

### 【發明內容】

所以本發明之目的為提供一種可反應性親水性共聚物，其實質上係由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及由含烷氧基矽烷官能基之不飽和乙烯系單體所形成之具有如下式(I)或(II)之單元所隨機組成，且其具有至少50,000之分子量：



其中R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>及R<sub>3</sub>可為相同或不同，獨立選自H或C<sub>1-3</sub>烷基；R係C<sub>1-3</sub>烷基；X、Y及Z可為相同或不同，獨立選自R'或OR'，但限制條件為其中至少一者為OR'；R'係H或C<sub>1-3</sub>烷基；及該由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及式(I)或(II)單體單元之當量比係落於5/1至200/1之範圍內。

本發明之又一目的為提供一種聚矽氧水膠組成物，其包含：

- (a) 用於形成聚矽氧水膠之單體混合物，該混合物包含至少一種含烷氧基矽烷官能基之聚矽氧單體；及
- (b) 根據本發明之可反應性親水性共聚物。

本發明之再一目的為提供一種由本發明之聚矽氧水膠組

成物所製得之眼用物件。

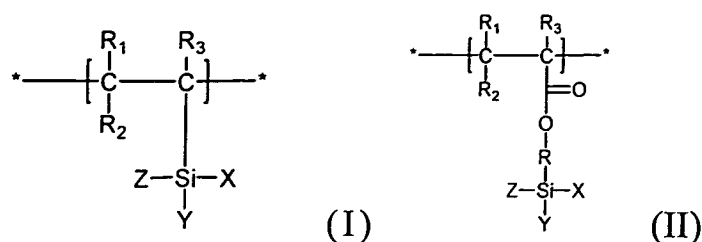
### 【實施方式】

習知技術為能大幅提高聚矽氧水膠表面之潤濕性，需要添加高分子量的親水性化合物，但為避免該親水性化合物與聚矽氧水膠不相容而影響鏡片的光學性質，一般需要在該配方中額外添加相容劑。

相較於先前技藝，本發明則藉由提供一種含有親水性鏈段及含烷氧基矽烷反應性官能基鏈段之可反應性親水性共聚物，來同時達成促進表面潤濕性及相容性的效果。詳言之，本發明可反應性親水性共聚物添加至聚矽氧水膠配方中時，共聚物中之親水性鏈段可提升聚矽氧水膠材料之表面潤濕性。另一方面，由於共聚物中之含烷氧基矽烷反應性官能基鏈段與配方中之聚矽氧分子之間親和性高，而且可透過烷氧基矽烷官能基與配方中之聚矽氧分子進行化學鍵結，連帶使共聚物中之親水性鏈段與聚矽氧水膠主體相連結，從而提高整體配方之相容性。因此，添加本發明之可反應性親水性共聚物之聚矽氧水膠配方，可被直接固化成型，而不需要添加額外的相容劑或其他複雜繁瑣的表面加工處理步驟，即可使所製得之眼用物件(例如隱形眼鏡)具有良好光學特性及表面濕潤性。再者，由於本發明之可反應性親水性共聚物與聚矽氧水膠主體間具有共價鍵結，不會有釋放的疑慮，因而可提高配戴者之安全性。

本發明之可反應性親水性共聚物實質上係由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及由含烷氧基矽烷官能基之不

飽和乙烯系單體所形成之具有如下式(I)或(II)之單元所隨機組成：



其中 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub> 及 R<sub>3</sub> 可為相同或不同，獨立選自 H 或 C<sub>1-3</sub> 烷基；R 係 C<sub>1-3</sub> 烷基；X、Y 及 Z 可為相同或不同，獨立選自 R' 或 OR'，但限制條件為其中至少一者為 OR'；R' 係 H 或 C<sub>1-3</sub> 烷基。

本發明之可反應性親水性共聚物係由一或多種具有不飽和乙烯系官能基之親水性單體及一或多種含烷氧基矽烷官能基之不飽和乙烯系單體所共聚而得。共聚反應較佳係在起始劑之存在下進行，適合用於製備本發明之可反應性親水性共聚物之起始劑包含，但不限於，偶氮系化合物(例如，但不限於，2,2'-偶氮雙(異丁腈)(2,2'-Azobis(isobutyronitrile)；AIBN)、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈(2,2'-azobis(2,4-dimethylpentanenitrile))、2,2'-偶氮雙(2-甲基丙腈)(2,2'-azobis(2-methylpropanenitrile))、2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)(2,2'-azobis(2-methylbutanenitrile)))、過氧化物(例如，但不限於，過氧化苯、過氧化乙醯、過氧化月桂醯、過氧化癸醯、過氧化硬脂醯、過氧化苯甲醯、過氧化特戊酸第三丁酯、過氧化二碳酸酯)及其類似物及混合物。較佳使用偶氮系化合物(例如：AIBN)作為起始劑。

本發明之可反應性親水性共聚物中之親水性單體單元係衍生自一或多種具有不飽和乙烯系官能基之親水性單體。先前技藝中所揭示用於製造聚矽氧水膠材料之任何已知親水性單體皆可用作為親水性單體材料，例如，美國第5,219,965號專利、第5,364,918號專利第5,525,691號專利、第6,367,929號專利及第7,052,131號專利中所揭示者，其全文茲併入本發明中作為參考。

根據本發明之一實施態樣，適合用於本發明之具有不飽和乙烯系官能基之親水性單體包括，但不限定於，不飽和乙烯系羧酸，例如：甲基丙烯酸(methacrylic acid; MA)及丙烯酸(acrylic acid)；親水碳酸乙烯酯，例如：乙酸乙烯酯(vinyl acetate)；丙烯酸酯，例如：乙二醇二甲基丙烯酸酯(EGDMA)、2-羥乙基甲基丙烯酸酯(2-hydroxyethyl methacrylate; HEMA)、2-羥乙基丙烯酸酯(2-hydroxyethyl acrylate)、甲基丙烯酸甘油酯(glycerol methacrylate)及2-二甲基胺乙基丙烯酸酯(2-dimethylaminoethyl acrylate)；乙烯基醯胺，例如，N-乙烯基-N-甲基乙醯胺(N-vinyl-N-methyl acetamide)及N-乙烯基-甲醯胺(N-vinyl-formamide)；乙烯基內醯胺，例如，N-乙烯基吡咯烷酮(N-vinyl pyrrolidone; NVP)及丙烯醯基嗎啉啉(acryloylmorpholine)；丙烯醯胺，例如，甲基丙烯醯胺(methacrylamide)、N,N-二甲基丙烯醯胺(N,N-dimethylacrylamide; DMA)、N,N-二乙基丙烯醯胺(N,N-diethylacrylamide)、二羥乙基甲基丙烯醯胺(2-hydroxyethyl methacrylamide)及N-異丙基丙烯醯胺

(N-isopropylacrylamide)；及其混合物。

根據本發明之一實施態樣，適合用於製備本發明可反應性親水性共聚物之含烷氧基矽烷官能基之不飽和乙烯系單體包含，但不限於，乙烯基三甲氧基矽烷(vinyltrimethoxysilane)、乙烯基三乙氧基矽烷(vinyltriethoxysilane)、二乙氧基(甲基)乙烯基矽烷(diethoxy(methyl)vinylsilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)甲基二甲氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-methyldimethoxysilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)甲基二乙氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-methyldiethoxysilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)三甲氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-trimethoxysilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)三乙氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-triethoxysilane)、乙烯基三(異丙氧基)矽烷(vinyltri(isopropoxy)silane)、乙烯基三丙氧基矽烷(vinyltripropoxysilane)及其混合物。

由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及式(I)或(II)單體單元在本發明之可反應性親水性共聚物中的當量比反映整個可反應性親水性共聚物的親疏水鏈段比例，特別是當分子量較高時，比值相對影響鏡片性質的程度就愈大。比值太高時(式(I)或(II)單體單元過少)容易產生不相容的情形，相對如果比值太低(由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元過少)就無法發揮潤濕性的功效。因此，於合成本發明之可反應性親水性共聚物時，所得共聚物中由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及式(I)或(II)單體單元的當量比較佳為5/1至200/1，更佳為10/1至150/1，最佳

為20/1至100/1之間。所得可反應性親水性共聚物則較佳具有至少50,000之分子量，更佳具有80,000至1,300,000之分子量。

如前所述，本發明所提供之可反應性親水性共聚物同時含有親水性鏈段及含烷氧基矽烷反應性官能基鏈段。當添加至用於形成聚矽氧水膠之單體混合物中時，藉由該共聚物之親水性鏈段，以提升聚矽氧水膠材料表面潤濕性之外，更進一步利用該共聚物之含烷氧基矽烷反應性官能基鏈段，在起始劑的存在下，與聚矽氧水膠之單體反應鍵結，進而提升相容性。因此在聚矽氧水膠單體混合物中，添加本發明所提供之可反應性親水性共聚物，即可在不添加額外之相容劑之情況下，製得具有良好透光性、透氧性及濕潤性之聚矽氧水膠材料。

據此，本發明亦提供一種聚矽氧水膠組成物，其包含：

- (a) 用於形成聚矽氧水膠之單體混合物，該混合物包含至少一種含烷氧基矽烷官能基之聚矽氧單體；及
- (b) 根據本發明之可反應性親水性共聚物；

其中可反應性親水性共聚物之使用量以用於形成聚矽氧水膠之單體混合物總重為100重量份計，較佳為1至20重量份，更佳為3至15重量份。

於本文中，術語「單體」係涵蓋可聚合之低分子量化合物(即通常具有低於700之數均分子量)，及可聚合之中至高分子量化合物或聚合物，有時亦稱為巨單體(即通常具有大於700之數均分子量)。因此，當瞭解本文中之「聚矽氧

單體」及「親水性單體」一詞包含單體、巨單體及預聚物。預聚物係為部分聚合之單體或可進一步聚合之單體。

於本文中，術語「聚矽氧(polysiloxane或silicone)」意謂材料為包含至少5重量%之聚矽氧(-OSi-鍵)、較佳為10至100重量%聚矽氧、更佳為30至90重量%聚矽氧之有機聚合物的材料。水膠之水合，交聯聚合系統含呈平衡狀態之水。通常水膠之水含量大於5重量%，且更普遍在10至80重量%之間。聚矽氧水膠(即，含聚矽氧水膠)通常係藉由聚合含有至少一種含聚矽氧單體與至少一種親水性單體之單體混合物來製備。

可使用以形成聚矽氧水凝膠之合適之含聚矽氧單體在本技藝中皆已熟知，例如，但不限於，美國第4,136,250號專利、第4,153,641號專利、第4,740,533號專利、第4,954,587號專利、第5,010,141號專利、第5,034,461號專利、第5,070,215號專利、第5,079,319號專利、第5,115,056號專利、第5,260,000號專利、第5,310,779號專利、第5,336,797號專利、第5,358,995號專利、第5,387,632號專利、第5,451,617號專利、第5,486,579號專利及WO 96/31792，其全文茲併入本文中作為參考。

根據本發明之一實施態樣，適合用於本發明聚矽氧水膠組成物之聚矽氧單體包括，但不限於，參(三甲基甲矽烷氧基)矽丙烷基甲基丙烯酸酯(tris(trimethylsiloxy)silylpropyl methacrylate)、雙(三甲基甲矽烷氧基)甲基矽丙烷基甲基丙烯酸酯(bis(trimethylsiloxy)methylsilylpropyl

methacrylate)、五甲基二矽氧烷丙基甲基丙烯酸酯 (pentamethyldisiloxanepropyl methacrylate)、參(三甲基甲矽烷氧基)甲矽烷基丙氧基乙基甲基丙烯酸酯 (tris(trimethylsiloxy)silyl propyloxyethyl methacrylate)、參(聚二甲基甲矽烷氧基)甲矽烷基丙基甲基丙烯酸酯 (tris(polydimethylsiloxy)silylpropyl methacrylate)、(三甲基甲矽烷氧基)-3-甲基丙烯氧基丙基矽烷((trimethylsiloxy)-3-methacryloxypropylsilane; TRIS)、不飽和乙烯系有機矽氧烷預聚物，例如：丙烯酸系矽氧烷聚環氧烷共聚物 (acrylated siloxane polyalkyleneoxide copolymer) 型態之寡聚物(例如，但不限於，CoatOsil 3509)及其混合物。

為使本發明之可反應性親水性共聚物得以參與聚矽氧水膠之聚合反應從而提升相容性，用於形成聚矽氧水膠之單體混合物中必須包含至少一種含烷氧基矽烷官能基之聚矽氧單體。合適之含烷氧基矽烷官能基之聚矽氧單體包括，但不限於，3-(三甲氧基甲矽烷基)丙基甲基丙烯酸酯 (3-(trimethoxysilyl)propyl methacrylate; TPM)、3-(三乙氧基甲矽烷基)丙基甲基丙烯酸酯 (3-(triethoxysilyl)propyl methacrylate)、3-(二乙氧基甲基甲矽烷基)丙基甲基丙烯酸酯 (3-diethoxymethylsilyl)-propyl methacrylate)、乙烯基三甲氧基矽烷 (vinyltrimethoxysilane)、乙烯基三乙氧基矽烷 (vinyltriethoxysilane)、二乙氧基(甲基)乙烯基矽烷 (diethoxy(methyl)vinylsilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)甲基二甲氧基矽烷 (3-methacryloxypropyl-methyldimethoxysilane)、

3-(甲基丙烯酸氧丙基)甲基二乙氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-methyldiethoxysilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)三甲氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-trimethoxysilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)三乙氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-triethoxysilane)、乙烯基三(異丙氧基)矽烷(vinyltri(isopropoxy)silane)、乙烯基三丙氧基矽烷(vinyltripropoxysilane)及其混合物。

根據本發明，聚矽氧單體之使用量以用於形成聚矽氧水膠之單體混合物總重為100重量份計，較佳為10至70重量份，更佳為20至60重量份。此外，以單體混合物中所含有之聚矽氧單體總重為100重量份計，其中含烷氧基矽烷官能基之聚矽氧單體之使用量較佳至少為5重量份以上，更佳為10重量份以上。根據本發明之一實施態樣，單體混合物中之聚矽氧單體亦可全部皆為含烷氧基矽烷官能基之聚矽氧單體。

供使用於本發明聚矽氧水膠組成物中之合適親水性單體包括該等先前技藝中所揭示用於製造聚矽氧水膠材料之任何已知親水性單體，例如，美國第5,219,965號專利、第5,364,918號專利第5,525,691號專利、第6,367,929號專利及第7,052,131號專利中所揭示者，其全文茲併入本發明中作為參考。適合之親水性單體包括，但不限定於，不飽和乙烯系羧酸，例如：甲基丙烯酸(methacrylic acid; MA)及丙烯酸(acrylic acid)；親水碳酸乙烯酯，例如：乙酸乙烯酯(vinyl acetate)；丙烯酸酯，例如：乙二醇二甲基丙烯酸

酯 (EGDMA)、2-羥乙基甲基丙烯酸酯 (2-hydroxyethyl methacrylate; HEMA)、2-羥乙基丙烯酸酯 (2-hydroxyethyl acrylate)、甲基丙烯酸甘油酯 (glycerol methacrylate) 及 2-二甲基胺乙基丙烯酸酯 (2-dimethylaminoethyl acrylate); 乙烯基醯胺, 例如, N-乙烯基-N-甲基乙醯胺 (N-vinyl-N-methyl acetamide) 及 N-乙烯基-甲醯胺 (N-vinyl-formamide); 乙烯基內醯胺, 例如, N-乙烯基吡咯烷酮 (N-vinyl pyrrolidone; NVP) 及 丙烯醯基嗎啉 (acryloylmorpholine); 丙烯醯胺, 例如, 甲基丙烯醯胺 (methacrylamide)、N,N-二甲基丙烯醯胺 (N,N-dimethylacrylamide; DMA)、N,N-二乙基丙烯醯胺 (N,N-diethylacrylamide)、二羥乙基甲基丙烯酸醯胺 (2-hydroxyethyl methacrylamide) 及 N-異丙基丙烯醯胺 (N-isopropylacrylamide); 及其混合物。親水性單體之使用量以用於形成聚矽氧水膠之單體混合物總重為 100 重量份計, 較佳為 30 至 90 重量份, 更佳為 40 至 80 重量份。

本發明之聚矽氧水膠組成物在共聚時可藉由諸如 UV 聚合作用、使用自由基熱引發劑及熱量或其組合之方法發生硬化以澆鑄成形。代表性自由基熱聚合作用引發劑為有機過氧化物, 例如過氧化乙醯、過氧化月桂醯、過氧化癸醯、過氧化硬脂醯、過氧化苯甲醯、過氧化特戊酸第三丁酯、過氧化二碳酸酯及諸如 LUPERSOL® 256,225 (Atofina Chemical, Philadelphia, PA) 之市售熱引發劑及其類似物, 該等引發劑以佔總單體混合物約 0.01 至 2 重量%之濃度使用。代表性 UV 引發劑為在此領域中已知之引發劑, 諸

如，但不限於，二苯乙二酮甲醚、二苯乙二酮乙醚、DAROCUR® 1173、1164、2273、1116、2959、3331、IGRACURE® 651及184(Ciba Specialty Chemicals, Ardsley, New York)。

如此技術領域中具有通常知識者所瞭解，除上述聚合作用引發劑外，本發明之聚矽氧水膠組成物中視需要亦可包括其它組份，例如，額外的著色劑、UV吸收劑及額外的加工助劑等，諸如彼等在隱型眼鏡技術中已知者。

藉由添加本發明之可反應性親水性共聚物而產生之聚矽氧水凝膠具有高透氧性、低脂質沾粘性、優異表面潤濕性及高透光性等功效，因此非常適合作為眼用物件，特別是隱形眼鏡或人工水晶體(IOL)。

可藉由諸如彼等揭示於美國第3,408,429號專利及第3,496,254號專利中之旋轉澆鑄(spin cast molding)製程、諸如揭示於美國第5,271,875號專利中之固定澆鑄製(cast molding)程及諸如揭示於美國第4,084,459號專利及第4,197,266號專利中之壓製成型之其它習知方法使由本發明之聚矽氧水膠組成物所得共聚物形成隱型眼鏡。單體混合物之聚合作用可在對應於所要隱型眼鏡形狀之旋轉模具或固定模具中進行。必要時，如此獲得之隱型眼鏡可進一步經受機械修整。聚合作用亦可在適當的模具或容器中進行以得到呈鈕扣形、盤形或桿形之眼鏡材料，其接著可經處理(例如經由車床或雷射切割或拋光)以得到具有所要形狀之隱型眼鏡。

以下實施例係用於對本發明作進一步說明，唯非用以限

制本發明之範圍。任何此技術技藝中具有通常知識者可輕易達成之修飾及改變均包括於本案說明書揭示內容及所附申請專利範圍之範圍內。

## 實施例

### 合成化學藥品

1. 乙烯基三甲氧基矽烷 (vinyl trimethoxysilane(簡稱VTMOS))：購自於崇越電通股份有限公司；產品代號為KBM1003。
2. N-乙烯基吡咯烷酮(簡稱NVP)：購自於ALDRICH；產品代號為CAS:88-12-0。
3. 丙烯酸系矽氧烷聚環氧烷共聚物 (acrylated siloxane polyalkyleneoxide copolymer)：購自於GE silicones；品名為CoatOsil®3509。
4. (三甲基甲矽烷氧基)-3-甲基丙烯氧基丙基矽烷 ((trimethylsiloxy)-3-methacryloxypropylsilane；TRIS)：購自於Gelest；產品代號為CAS:17096-07-0。
5. 2-羥乙基甲基丙烯酸酯(簡稱HEMA)：購自於ACROS；產品代號為CAS:868-77-9。
6. 3-(三甲氧基甲矽烷基)丙基甲基丙烯酸酯(3-(trimethoxysilyl) propyl methacrylate (簡稱TPM))：購自於ALDRICH;產品代號為CAS:2530-85-0。
7. 2,2'-偶氮雙(異丁腈)(2,2'-azobis-isobutyronitrile(簡稱AIBN))：購自於昭和化學；產品代號為CAS:78-67-1。
8. 甲基丙烯酸 (methacrylic acid(MA))：購自於雙鍵化

工；產品代號為79-41-4。

9. DAROCUR 1173 (2-hydroxy-2-methyl-1-phenyl-1-propanone)：購自於Ciba Specialty Chemicals；產品代號為CAS:7473-98-5。

10. 乙二醇二甲基丙烯酸酯(EGDMA)：購自於Alfa Aesar；產品代號為CAS :97-90-5。

### 可反應性親水性共聚物之製備

#### 實施例1：

取30 g NVP置於反應瓶中，加入0.4 g乙烯基三甲氧基矽烷(VTMOS)與50 mL甲醇。溫度控制於60°C，在氮氣條件下迴流反應1小時。接著升溫至90°C，加入30 mg AIBN，迴流反應2小時後，回到室溫終止反應。加入100 mL甲醇稀釋，並置於60°C真空烘箱中將溶劑抽乾，得一透明產物。將產物以液態氮冷卻固化，並以粉碎機將其磨碎，得一透明粉狀可反應性親水性共聚物，經Gel-permeation chromatography測得其平均分子量為83422 g/mol。

#### 實施例2：

同實施例1的進料比及反應條件，惟AIBN添加量變更為10 mg及迴流時間延長至4.5小時，得一透明粉狀可反應性親水性共聚物，經Gel-permeation chromatography測得其平均分子量為249063 g/mol。

#### 實施例3：

同實施例1的進料比及反應條件，惟AIBN添加量變更為5 mg及迴流時間延長至15小時，得一透明粉狀可反應性親水性共聚物，經Gel-permeation chromatography測得其平

均分子量為 499557 g/mol。

#### 實施例 4：

同實施例 1 的進料比及反應條件，惟 AIBN 添加量變更為 2 mg 及迴流時間延長至 24 小時，得一透明粉狀可反應性親水性共聚物，經 Gel-permeation chromatography 測得其平均分子量為 1244112 g/mol。

#### 實施例 5：

同實施例 1 的進料比及反應條件，惟乙烯基三甲氧基矽烷添加量變更為 4 g，得一透明粉狀可反應性親水性共聚物，經 Gel-permeation chromatography 測得其平均分子量為 93356 g/mol。

#### 實施例 6：

同實施例 1 的進料比及反應條件，惟乙烯基三甲氧基矽烷添加量變更為 2 g，得一透明粉狀可反應性親水性共聚物，經 Gel-permeation chromatography 測得其平均分子量為 87802 g/mol。

#### 聚矽氧水膠材料之製備

#### 實施例 7：

配置聚矽氧水膠組成配方，包含有以下單體：TPM、TRIS、CoatOsil、NVP、HEMA 及 MA，且其重量比例分別為 7.3/32.83/14.62/31.66/12.25/1.34，最後加入總單體重量的 30% 之異丙醇作為分散。混合均勻後再以磁石做均勻攪拌，攪拌同時並緩慢加入實施例 1 所製得之可反應性親水性共聚物（重量比例為總單體重的 6.5%），使其完全溶解並

均勻分散。爾後將此溶液保持攪拌狀態並升溫至60°C維持2-4小時。待此配方溶液完全冷卻後，再加入光起始劑D1173(0.2-1%)。將此溶液注入已知厚度的PP構製成的夾板，並隨後進行光起始反應，光照條件控制在2-5 mw/cm<sup>2</sup>持續30分鐘至2小時。反應結束將膠片自夾板中移除，浸置在70/30(乙醇/水)膨潤萃取約1-2小時，再於生理食鹽水中回復1-2小時，得到一片平整膜。

#### 實施例8：

同實施例7的配方主體比例，但改添加實施例2所製得之可反應性親水性共聚物(重量比例同為總單體重的6.5%)，同樣待完全溶解於整個配方中後，保持攪拌狀態並升溫至60°C維持2-4小時。並以相同成膜脫膜程序，得到一片平整膜。

#### 實施例9：

同實施例7的配方主體比例，但改添加實施例3所製得之可反應性親水性共聚物(重量比例同為總單體重的6.5%)，同樣待完全溶解於整個配方中後，保持攪拌狀態並升溫至60°C維持2-4小時。並以相同成膜脫膜程序，得到一片平整膜。

#### 實施例10：

同實施例7的配方主體比例，但改添加實施例4所製得之可反應性親水性共聚物(重量比例同為總單體重的6.5%)，同樣待完全溶解於整個配方中後，保持攪拌狀態並升溫至60°C維持2-4小時。並以相同成膜脫膜程序，得到一片平

整膜。

#### 實施例 11：

同實施例 7 的配方主體比例，但改添加實施例 5 所製得之可反應性親水性共聚物(重量比例同為總單體重的 6.5%)，同樣待完全溶解於整個配方中後，保持攪拌狀態並升溫至 60°C 維持 2-4 小時。並以相同成膜脫膜程序，得到一片平整膜。

#### 實施例 12：

同實施例 7 的配方主體比例，但改添加實施例 6 所製得之可反應性親水性共聚物(重量比例同為總單體重的 6.5%)，同樣待完全溶解於整個配方中後，保持攪拌狀態並升溫至 60°C 維持 2-4 小時。並以相同成膜脫膜程序，得到一片平整膜。

#### 實施例 13：

取實施例 1 所製得之可反應性親水性共聚物，將其與 TPM、HEMA、EGDMA 及己醇均勻混合成均相溶液(第一溶液)，其中 TPM/HEMA/EGDMA/己醇/可反應性親水性共聚物之重量比為 29.9/70/0.1/3/5。將此第一溶液再放置在 60°C 下混合 1 小時，此舉可使 TPM 與實施例 1 所製得之可反應性親水性共聚物進行完全水解反應。最終等配方溶液降至室溫，始加入起始劑 D1173，其添加之重量比例約佔所有單體重的 0.5~1%，成為第二溶液。將第二溶液注入已知厚度的 PP 構製成的夾板，並隨後進行光起始反應，光照條件控制在 2-5  $\text{mw/cm}^2$  持續 30 分鐘至 2 小時。反應結束將膠

片自夾板中移除，浸置在70/30(乙醇/水)澎潤萃取約1-2小時，再於生理食鹽水中回復1-2小時，得到一片平整膜。

#### 實施例14：

同實施例7的配方主體比例，混合均勻後再以磁石做均勻攪拌，攪拌同時並緩慢加入實施例4所製得之可反應性親水性共聚物(添加重量比例為聚矽氧水膠單體混合物總重量的10%)，使其完全溶解分散均勻。爾後將此溶液保持攪拌狀態並升溫至60°C維持2-4小時。待此配方溶液完全冷卻後，再加入光起始劑D1173(0.7重量%)。爾後再經與前述多項實施例相同的光固化反應及脫模後處理，得到一片平整膜。

#### 比較例1：

同實施例7的配方主體比例，混合均勻後再以磁石做均勻攪拌，不添加本發明之反應親水性共聚物，直接加入0.7重量%的光起始劑D1173。將該配方溶液注入已知厚度的PP構製成的夾板，並隨後進行光起始反應，光照條件控制在2-5 mw/cm<sup>2</sup>持續30分鐘至2小時。反應結束將膠片自夾板中移除，浸置在70/30(乙醇/水)澎潤萃取約1-2小時，再於生理食鹽水中回復1-2小時，得到一片平整膜。

#### 比較例2：

同實施例7的配方主體比例，混合均勻後再以磁石做均勻攪拌，攪拌同時並緩慢加入K90的PVP(分子量~1,300,000)(添加重量比例為聚矽氧水膠單體混合物總重量的10%)。待PVP完全溶解分散均勻，再加入0.7重量%的光起始劑

D1173。爾後再經與前述多項實施例相同的光固化反應及脫模後處理，得到一片平整膜。

### 不同進料比例所得潤濕劑之EDX測試

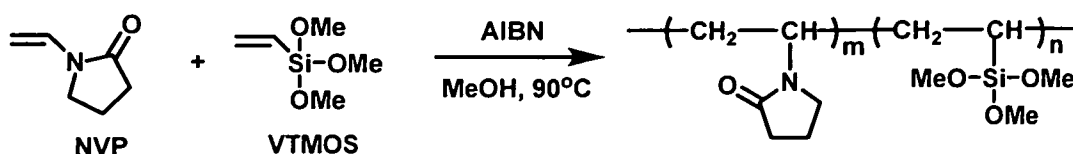
將實施例1、實施例5、實施例6所合成之可反應性親水性共聚物進行X射線螢光分析(EDX)測試，評估依進料比不同，其中所含之元素Si/O比也隨之不同。

表 1

	實施例1	實施例5	實施例6
NVP進料克數	30 g	30 g	30 g
VTMOS進料克數	0.4 g	4 g	2 g
NVP/VTMOS當量比(m/n比)	100/1	10/1	20/1
產物元素O/Si理論值	103/1	13/1	23/1
EDX測得Si含量(Atomic %)	0.45	1.7	0.7
EDX測得O含量(Atomic %)	13.91	17.24	16.72

以實施例6為例，其反應式如下圖解1所示，NVP與VTMOS進料比為20：1，則理論上所得產物潤濕劑(圖解1之右方結構式)其m：n=20：1，故產物之元素O/Si理論值應為23：1。因此依據NVP與VTMOS進料比之不同可得不同m/n之潤濕劑。

圖解 1



### 可反應性親水性共聚物之化學鍵結測試

取4 g TPM與1 g實施例1所製得之可反應性親水性共聚物粉體置於反應瓶中，加入20 mL乙醇，將溫度控制在60°C反應6小時後，利用減壓濃縮機將乙醇去除。殘餘物

以正己烷和水萃取三次，收集水層，以冷凍乾燥機凍乾去除水分，得一白色片狀物，以D<sub>2</sub>O溶解，進行NMR鑑定。

由於TPM不溶於水而溶於正己烷，故在經由萃取後，可將未反應的TPM單體置於有機層中去除，而在水層中將會得到兩種化合物，即未反應之可反應性親水性共聚物以及和可反應性親水性共聚物與TPM反應後之產物。因此若在水層之NMR圖譜中有雙鍵之訊號出現，即可證明可反應性親水性共聚物確實與TPM產生化學鍵結。

由圖1之NMR結果可知，單純可反應性親水性共聚物之光譜在5~6 ppm之間並無雙鍵之訊號，而產物萃取完之水層光譜，可觀測到在5~6 ppm之間有雙鍵訊號產生(即箭頭所指之部分)，因此可證明可反應性親水性共聚物與含烷氧基矽烷官能基之聚矽氧單體(TPM)之間確實產生化學鍵結。

### 透光率測試

1. 以DU 800 UV/Visible Spectrophotometer作為檢測透光率的儀器，首先先設定「掃全波長」的模式，並限定波長範圍在400~700 nm區間。
2. 偵測樣品穿透率之前，以去離子水注入石英槽中，置於樣品偵測槽內，按「blank」作背景扣除！
3. 將樣品裁成符合石英槽透光面的大小，儘量平貼於槽壁，再注入去離子水，此步驟要避免氣泡產生及殘留。置於樣品偵測槽內，按「SCAN」開始偵測可見光波長的穿透率。

4. 數據處理:為比較不同組間膜的透光率，初步以 600 nm 作為樣品間比較之指標。

### 接觸角測試

1. 以 DSA10 來檢測材料的表面潤濕性質。首先確認影像焦距到達最佳值後始開始偵測。
2. 將材料裁成適當的薄膜大小，置於接觸角量測的載台上，平鋪並將其表面水分拭乾後。以針頭將液滴滴至樣品表面。
3. 擷取影像後，軟體分析液/固介面之接觸角數值。

下表 2 為實施例 7 至 14 及比較例 1 及 2 所製得聚矽氧水膠膜之表面接觸角及透光率量測數據。

表 2

		實施例 7	實施例 8	實施例 9	實施例 10	實施例 11	實施例 12	實施例 13	實施例 14	比較例 1	比較例 2	
聚矽氧水膠組成物	聚矽氧單體	TMP (wt %)	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	29.9	7.3	7.3	7.3	
		TRIS (wt %)	32.83	32.83	32.83	32.83	32.83	32.83	-	32.83	32.83	32.83
		CoatOsil (wt %)	14.62	14.62	14.62	14.62	14.62	14.62	-	14.62	14.62	14.62
	親水單體	NVP (wt %)	31.66	31.66	31.66	31.66	31.66	31.66	-	31.66	31.66	31.66
		HEMA (wt %)	12.25	12.25	12.25	12.25	12.25	12.25	70	12.25	12.25	12.25
		MA (wt %)	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	-	1.34	1.34	1.34
		EGDMA (wt %)	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	0.1	1.34	1.34	1.34
可反應性親水共聚物 (重量%；以總單體重量計)	實施例1	6.5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	
	實施例2	-	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	
	實施例3	-	-	6.5	-	-	-	-	-	-	-	
	實施例4	-	-	-	6.5	-	-	-	10	-	-	
	實施例5	-	-	-	-	6.5	-	-	-	-	-	
	實施例6	-	-	-	-	-	6.5	-	-	-	-	
	PVP(1300K)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	
接觸角		62.79° ±3.11°	59.41° ±1.92°	53.63° ±2.15°	49.33° ±2.97°	66.13° ±3.26°	64.47° ±1.88°	35.86° ±4.27°	46.36° ±3.91°	93.71° ±3.18°	64.73° ±2.94°	
透光率		98.80%	97.50%	97.10%	96.90%	97.90%	97.80%	98.20%	94.30%	98.70%	62.20%	

比較例1的配方主體與實施例7至12及14相同，但實施例7至12及14相較於比較例1多添加了實施例1至6所合成的可反應性親水性共聚物。從表2的接觸角數據可知，添加本發明可反應性親水性共聚物的聚矽氧水膠材料其表面之潤濕性明顯提高，且該可反應性親水性共聚物的添加對於聚矽氧水膠材料之透光性幾乎沒有影響，此證明了其與聚矽氧水膠材料之間具有優異之相容性。

而比較例2的配方主體與實施例14相同。兩者相異處在於比較例2添加的潤濕劑為分子量高達1,300,000 g/mol的PVP分子，其不具有可與配方主體間反應之含烷氧基矽烷反應性官能基，而實施例14添加的潤濕劑則為實施例4所合成的可反應性親水性共聚物，其平均分子量為1244112 g/mol。由表2的透光率偵測數據可知，本發明可反應性親水性共聚物與配方主體間明顯具有較為優越的相容性。此外，由接觸角數據亦可看出，當分子量範圍相近時，本發明可反應性親水性共聚物亦具有較PVP為優越的潤濕效果。此結果咸信推測是本發明可反應性親水性共聚物與配方主體間具有化學性鍵結所呈現的效果。

應容易了解本發明之各種改良是可行的並且是熟諳此技者容易聯想到及預期的。

### 【圖式簡單說明】

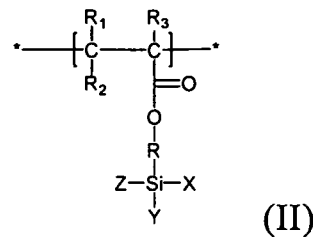
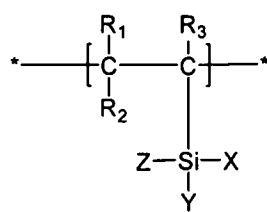
圖1為顯示本發明可反應性親水性共聚物之化學鍵結測試結果之NMR圖譜。

## 七、申請專利範圍：

年	月	日	修正	替換	頁
102	4	26			

1. 一種聚矽氧水膠組成物，其包含：

- (a) 用於形成聚矽氧水膠之單體混合物，該混合物包含至少一種含烷氧基矽烷官能基(alkoxy silane)之聚矽氧單體；及
- (b) 可反應性親水性共聚物，其實質上係由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及由含烷氧基矽烷(alkoxy silane)官能基之不飽和乙烯系單體所形成之具有如下式(I)或(II)之單元所隨機組成，且其具有至少 50,000 之分子量：



其中  $R_1$ 、 $R_2$  及  $R_3$  可為相同或不同，獨立選自 H 或  $C_{1-3}$  烷基； $R$  係  $C_{1-3}$  烷基； $X$ 、 $Y$  及  $Z$  可為相同或不同，獨立選自  $R'$  或  $OR'$ ，但限制條件為其中至少一者為  $OR'$ ； $R'$  係 H 或  $C_{1-3}$  烷基；及該由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及式(I)或(II)單體單元之當量比係落於 5/1 至 200/1 之範圍內；

其中該可反應性親水性共聚物之使用量以用於形成聚矽氧水膠之單體混合物總重為 100 重量份計，為 1 至 20 重量份；

其中該用於形成聚矽氧水膠之單體混合物以其總重

為100重量份計，含有10至70重量份之聚矽氧單體，且其中至少5重量份之聚矽氧單體含有烷氧基矽烷官能基；

其中該該用於形成聚矽氧水膠之單體混合物包含不含烷氧基矽烷官能基之聚矽氧單體，其係選自由參(三甲基甲矽烷氧基)矽丙烷基甲基丙烯酸酯(tris(trimethylsiloxy) silylpropyl methacrylate)、雙(三甲基甲矽烷氧基)甲基矽丙烷基甲基丙烯酸酯(bis(trimethylsiloxy)methylsilylpropyl methacrylate)、五甲基二矽氧烷丙基甲基丙烯酸酯(pentamethyldisiloxanepropyl methacrylate)、參(三甲基甲矽烷氧基)甲矽烷基丙氧基乙基甲基丙烯酸酯(tris(trimethylsiloxy)silylpropyloxyethyl methacrylate)、參(聚二甲基甲矽烷氧基)甲矽烷基丙基甲基丙烯酸酯(tris(polydimethylsiloxy) silylpropyl methacrylate)、(三甲基甲矽烷氧基)-3-甲基丙烯氧基丙基矽烷((trimethylsiloxy)-3-methacryloxypropylsilane；TRIS)、不飽和乙烯系有機矽氧烷預聚物及其混合物所組成之群。

2. 如請求項1之聚矽氧水膠組成物，其中該可反應性親水性共聚物係由一或多種具有不飽和乙烯系官能基之親水性單體及一或多種含烷氧基矽烷官能基之不飽和乙烯系單體在起始劑之存在下所共聚而得，其中該起始劑係選自由2,2'-偶氮雙(異丁腈)(2,2'-Azobis(isobutyronitrile)；AIBN)、2,2'-偶氮雙(2,4-二甲基戊腈)(2,2'-azobis(2,4-

dimethylpentanenitrile))、2,2'-偶氮雙(2-甲基丙腈)(2,2'-azobis(2-methylpropanenitrile))、2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)(2,2'-azobis(2-methylbutanenitrile))、過氧化苯、過氧化乙醯、過氧化月桂醯、過氧化癸醯、過氧化硬脂醯、過氧化苯甲醯、過氧化特戊酸第三丁酯、過氧化二碳酸酯及其類似物及混合物所組成之群組。

3. 如請求項1之聚矽氧水膠組成物，其中該不飽和乙烯系親水性單體係選自由不飽和乙烯系羧酸、親水碳酸乙烯酯、丙烯酸酯、乙烯基醯胺、乙烯基內醯胺、丙烯醯胺及其混合物所組成之群組。
4. 如請求項1之聚矽氧水膠組成物，其中該不飽和乙烯系親水性單體係選自由甲基丙烯酸(methacrylic acid；MA)、丙烯酸(acrylic acid)、乙酸乙烯酯(vinyl acetate)、乙二醇二甲基丙烯酸酯(EGDMA)、2-羥乙基甲基丙烯酸酯(2-hydroxyethyl methacrylate；HEMA)、2-羥乙基丙烯酸酯(2-hydroxyethyl acrylate)、甲基丙烯酸甘油酯(glycerol methacrylate)、2-二甲基胺乙基丙烯酸酯(2-dimethylaminoethyl acrylate)、N-乙烯基-N-甲基乙醯胺(N-vinyl-N-methyl acetamide)、N-乙烯基-甲醯胺(N-vinyl-formamide)、N-乙烯基吡咯烷酮(N-vinyl pyrrolidone；NVP)、丙烯醯基嗎啉啉(acryloylmorpholine)、甲基丙烯醯胺(methacrylamide)、N,N-二甲基丙烯醯胺(N,N-dimethylacrylamide；DMA)、N,N-二乙基丙烯醯胺(N,N-diethylacrylamide)、二羥乙基甲基丙烯醯胺(2-

年 月 日修正替換頁
102 4 26

hydroxyethyl methacrylamide)及N-異丙基丙烯醯胺(N-isopropylacrylamide)及其混合物所組成之群組。

5. 如請求項1之聚矽氧水膠組成物，其中該含烷氧基矽烷官能基之不飽和乙烯系單體係選自由乙烯基三甲氧基矽烷(vinyltrimethoxysilane)、乙烯基三乙氧基矽烷(vinyltriethoxysilane)、二乙氧基(甲基)乙烯基矽烷(diethoxy(methyl)vinylsilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)甲基二甲氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-methyldimethoxysilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)甲基二乙氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-methyldiethoxysilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)三甲氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-trimethoxysilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)三乙氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-triethoxysilane)、乙烯基三(異丙氧基)矽烷(vinyltri(isopropoxy)silane)、乙烯基三丙氧基矽烷(vinyltripropoxysilane)及其混合物所組成之群組。
6. 如請求項1之聚矽氧水膠組成物，其中該由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及式(I)或(II)單體單元之當量比係落於10/1至150/1之範圍內。
7. 如請求項6之聚矽氧水膠組成物，其中該由不飽和乙烯系親水性單體所形成之單元及式(I)或(II)單體單元之當量比係落於20/1至100/1之範圍內。
8. 如請求項1之聚矽氧水膠組成物，其中該可反應性親水性共聚物具有80,000至1,300,000之重量平均分子量。
9. 如請求項1至8中任一項之聚矽氧水膠組成物，其中該可

反應性親水性共聚物之使用量以用於形成聚矽氧水膠之單體混合物總重為100重量份計，為3至15重量份。

10. 如請求項1至8中任一項之聚矽氧水膠組成物，其中該用於形成聚矽氧水膠之單體混合物以其總重為100重量份計，含有20至60重量份之聚矽氧單體，且其中至少10重量份之聚矽氧單體含有烷氧基矽烷官能基。
11. 如請求項10之聚矽氧水膠組成物，其中該單體混合物中之聚矽氧單體全部皆為含烷氧基矽烷官能基之聚矽氧單體。
12. 如請求項1至8中任一項之聚矽氧水膠組成物，其中該含烷氧基矽烷官能基之聚矽氧單體係選自由3-(三甲氧基甲矽烷基)丙基甲基丙烯酸酯(3-(trimethoxysilyl)propyl methacrylate; TPM)、3-(三乙氧基甲矽烷基)丙基甲基丙烯酸酯(3-(triethoxysilyl)propyl methacrylate)、3-(二乙氧基甲基甲矽烷基)丙基甲基丙烯酸酯(3-diethoxymethylsilyl)-propyl methacrylate)、乙烯基三甲氧基矽烷(vinyltrimethoxysilane)、乙烯基三乙氧基矽烷(vinyltriethoxysilane)、二乙氧基(甲基)乙烯基矽烷(diethoxy(methyl)vinylsilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)甲基二甲氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-methyldimethoxysilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)甲基二乙氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-methyldiethoxysilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)三甲氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-trimethoxysilane)、3-(甲基丙烯酸氧丙基)三乙氧基矽烷(3-methacryloxypropyl-triethoxysilane)、乙烯基三(異丙

氧基)矽烷(vinyltri(isopropoxy)silane)、乙烯基三丙氧基矽烷(vinyltripropoxysilane)及其混合物所組成之群組。

13. 如請求項1至8中任一項之聚矽氧水膠組成物，其中該用於形成聚矽氧水膠之單體混合物包含選自由甲基丙烯酸(methacrylic acid; MA)、丙烯酸(acrylic acid)、乙酸乙烯酯(vinyl acetate)、乙二醇二甲基丙烯酸酯(EGDMA)、2-羥乙基甲基丙烯酸酯(2-hydroxyethyl methacrylate; HEMA)、2-羥乙基丙烯酸酯(2-hydroxyethyl acrylate)、甲基丙烯酸甘油酯(glycerol methacrylate)、2-二甲基胺乙基丙烯酸酯(2-dimethylaminoethyl acrylate)、N-乙烯基-N-甲基乙醯胺(N-vinyl-N-methyl acetamide)、N-乙烯基-甲醯胺(N-vinyl-formamide)、N-乙烯基吡咯烷酮(N-vinyl pyrrolidone; NVP)、丙烯醯基嗎啉啉(acryloylmorpholine)、甲基丙烯醯胺(methacrylamide)、N,N-二甲基丙烯醯胺(N,N-dimethylacrylamide; DMA)、N,N-二乙基丙烯醯胺(N,N-diethylacrylamide)、二羥乙基甲基丙烯醯胺(2-hydroxyethyl methacrylamide)及N-異丙基丙烯醯胺(N-isopropylacrylamide)及其混合物所組成之群組之不飽和乙烯系親水性單體。
14. 如請求項13之聚矽氧水膠組成物，其中該不飽和乙烯系親水性單體之使用量以用於形成聚矽氧水膠之單體混合物總重為100重量份計，為30至90重量份。
15. 如請求項14之聚矽氧水膠組成物，其中該不飽和乙烯系親水性單體之使用量以用於形成聚矽氧水膠之單體混合

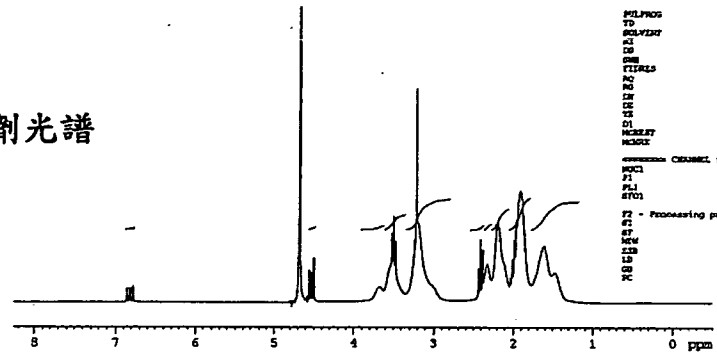
物總重為100重量份計，為40至80重量份。

- 16 一種由如請求項1至15中任一項之聚矽氧水膠組成物所製得之眼用物件，其係隱形眼鏡或人工水晶體。

八、圖式：

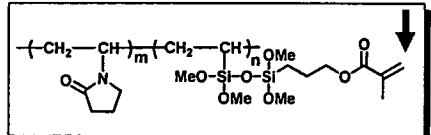
**NMR Spectrum**

潤濕劑光譜

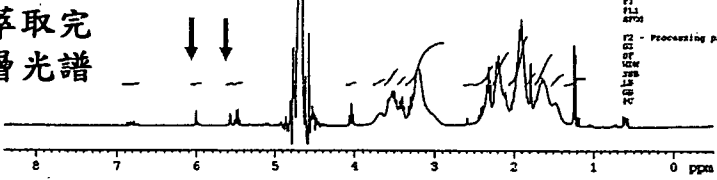


```

PULPROG          3020
TD                16384
SOLVENT          D2O
AQ                32
DS                0
FIDRES           4496.483 Hz
AQ              0.276439 Hz
RG              181.4
AQ              1.6239208 Hz
DE              111.200 um
TE              296.2 K
D1              1.5000000 sec
DELTA           0.0000000 sec
RG              0.0150000 sec
===== CHANNEL f1 =====
NUC1              1H
P1              9.80 nS
PL1             -1.00 dB
RG              300.1318228 MHz
F2 - Processing parameters
SI              8192
SF              200.1308000 MHz
SOLVENT         D2O
===== CHANNEL f2 =====
NUC2              13C
P2              9.80 nS
PL2             -1.00 dB
RG              300.1318228 MHz
F2 - Processing parameters
SI              8192
SF              200.1308000 MHz
SOLVENT         D2O
===== CHANNEL f3 =====
NUC3              1H
P3              9.80 nS
PL3             -1.00 dB
RG              300.1318228 MHz
F3 - Processing parameters
SI              8192
SF              200.1308000 MHz
SOLVENT         D2O
===== CHANNEL f4 =====
NUC4              13C
P4              9.80 nS
PL4             -1.00 dB
RG              300.1318228 MHz
F4 - Processing parameters
SI              8192
SF              200.1308000 MHz
SOLVENT         D2O
    
```



產物萃取完  
之水層光譜



```

PULPROG          3020
TD                16384
SOLVENT          D2O
AQ                32
DS                0
FIDRES           4496.483 Hz
AQ              0.276439 Hz
RG              181.4
AQ              1.6239208 Hz
DE              111.200 um
TE              296.2 K
D1              1.5000000 sec
DELTA           0.0000000 sec
RG              0.0150000 sec
===== CHANNEL f1 =====
NUC1              1H
P1              9.80 nS
PL1             -1.00 dB
RG              300.1318228 MHz
F2 - Processing parameters
SI              8192
SF              200.1308000 MHz
SOLVENT         D2O
===== CHANNEL f2 =====
NUC2              13C
P2              9.80 nS
PL2             -1.00 dB
RG              300.1318228 MHz
F2 - Processing parameters
SI              8192
SF              200.1308000 MHz
SOLVENT         D2O
===== CHANNEL f3 =====
NUC3              1H
P3              9.80 nS
PL3             -1.00 dB
RG              300.1318228 MHz
F3 - Processing parameters
SI              8192
SF              200.1308000 MHz
SOLVENT         D2O
===== CHANNEL f4 =====
NUC4              13C
P4              9.80 nS
PL4             -1.00 dB
RG              300.1318228 MHz
F4 - Processing parameters
SI              8192
SF              200.1308000 MHz
SOLVENT         D2O
    
```

圖 1