202432642

(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 202432642 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：112150389 (22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 12 月 22 日

(51)Int. Cl.： *C08F220/28 (2006.01)* *C08F220/54 (2006.01)*
C08F226/10 (2006.01) *C08F230/08 (2006.01)*
C08F290/06 (2006.01) *C08J3/075 (2006.01)*
G02C7/04 (2006.01) *C08L33/14 (2006.01)*

(30)優先權：2022/12/22 日本 2022-205020
2023/02/08 日本 2023-017456
2023/07/04 日本 2023-110081

(71)申請人：日商三菱化學股份有限公司 (日本) MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：三嶋栞緒里 MISHIMA, SHIORI (JP) ；鶴岡大樹 TSURUOKA, TAIKI (JP) ；田畑大樹 TABATA, DAIKI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：47 項 圖式數：2 共 66 頁

(54)名稱

硬化性組合物、聚矽氧水凝膠、聚矽氧水凝膠之製造方法及隱形眼鏡之製造方法

(57)摘要

本發明之聚矽氧水凝膠之製造方法包括下述步驟(1)～(3)：步驟(1)：製備包含聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)及界面活性劑(C)之硬化性組合物之步驟；步驟(2)：利用疏水性模具使上述硬化性組合物成形，獲得硬化物之步驟；步驟(3)：對上述硬化物進行洗淨之步驟。

202432627
202452642

【發明摘要】

【中文發明名稱】

硬化性組合物、聚矽氧水凝膠、聚矽氧水凝膠之製造方法及隱形眼鏡之製造方法

【中文】

本發明之聚矽氧水凝膠之製造方法包括下述步驟(1)～(3)：步驟(1)：製備包含聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)及界面活性劑(C)之硬化性組合物之步驟；步驟(2)：利用疏水性模具使上述硬化性組合物成形，獲得硬化物之步驟；步驟(3)：對上述硬化物進行洗淨之步驟。

【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

硬化性組合物、聚矽氧水凝膠、聚矽氧水凝膠之製造方法及隱形眼鏡之製造方法

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種用於具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性之聚矽氧水凝膠的製造之硬化性組合物、作為硬化性組合物之硬化物之聚矽氧水凝膠、聚矽氧水凝膠之製造方法及隱形眼鏡之製造方法。

本案基於2022年12月22日於日本提出申請之日本專利特願2022-205020號、2023年2月8日於日本提出申請之日本專利特願2023-017456號、及2023年7月4日於日本提出申請之日本專利特願2023-110081號主張優先權，並將其內容引用至本文中。

【先前技術】

【0002】

聚矽氧水凝膠因其氧透過性之較高程度而被用作隱形眼鏡、人工晶狀體等之材料。

通常，軟性隱形眼鏡係藉由流延成形法製造。於該方法中，多數情況下會使用聚丙烯製模具，但由於聚丙烯為疏水性，故聚矽氧單體於在模具表面進行配向之狀態下聚合，因此有鏡片表面之親水性降低之傾向。

若鏡片表面之親水性不充分，則有脂質或蛋白質容易附著，引起鏡片之白濁或眼部疾病之虞。又，由於容易引起淚液破膜，故亦存在產生眼睛之乾澀或摩擦等不快感、或眼瞼炎之類的疾病之情形。

【0003】

作為提高使用此種聚矽氧水凝膠之隱形眼鏡之表面親水性之技術，專利文獻1中提出有於使親水性單體汽化後產生電漿，於鏡片表面形成親水性聚合物膜之方法。

又，專利文獻2中提出有使成形後之隱形眼鏡含浸於包含界面活性劑或親水性高分子之保存液中，而使界面活性劑附著於隱形眼鏡表面之方法。

【0004】

進而，專利文獻3中提出有藉由添加聚合性兩親媒性物質進行硬化，使親水基露出於表面而提高親水性之方法。

專利文獻4中提出有藉由使用與一部分界面活性劑強烈地相互作用之具有特定結構之單體，於隱形眼鏡上形成穩定之親水性表面之方法。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本專利特開昭58-216222號公報

[專利文獻2]日本專利特開昭61-69023號公報

[專利文獻3]日本專利特表平6-503373號公報

[專利文獻4]日本專利特開2014-40598號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0006】

然而，專利文獻1中所提出之電漿處理具有如下等課題：需要極大型

之裝置，又，用以形成覆膜之條件設定較複雜。

又，於專利文獻2中所提出之方法中具有如下課題：無法長期地維持隱形眼鏡之水潤濕性及表面潤滑性。

又，於專利文獻3中所提出之方法中具有如下課題：由於兩親媒性物質與隱形眼鏡之其他原料共聚，故對隱形眼鏡之含水率或機械物性帶來影響，無法保持適合隱形眼鏡之物性。

又，於專利文獻4中所提出之方法中具有如下課題：因長期之保存、或向眼中佩戴時之摩擦或淚液置換，界面活性劑被釋出，隱形眼鏡之表面親水性會降低。

[解決問題之技術手段]

【0007】

本發明人等為了解決上述課題而進行努力研究，結果發現，藉由使硬化性組合物含有特定量之界面活性劑並使其硬化，可解決上述課題，從而完成本發明。

【0008】

即，本發明具有以下特徵。

[1]

一種聚矽氧水凝膠之製造方法，其包括下述步驟(1)～(3)：

步驟(1)：製備包含聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)及界面活性劑(C)之硬化性組合物之步驟；

步驟(2)：利用疏水性模具使上述硬化性組合物成形，獲得硬化物之步驟；

步驟(3)：對上述硬化物進行洗淨之步驟。

[2]

如[1]中所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)係分子內具有矽氧烷基之單體。

[3]

如[1]或[2]中所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述親水性單體(B)係選自分子內具有選自羥基、胺基、羧基、離子性基、吡咯啶酮基、醯胺結構及聚環氧烷基中之一種以上之單體中之至少一種。

[4]

如[1]或[2]中所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述親水性單體(B)係選自分子內具有選自羥基、胺基、羧基、離子性基、吡咯啶酮基、醯胺結構(具有將氮元素作為環結構之一部分之環結構者除外)及聚環氧烷基中之一種以上之單體中之至少一種。

[5]

如[1]至[4]中任一項所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述界面活性劑(C)之HLB(Hydrophile Lipophile Balance，親水親油均衡)值為3～19。

[6]

如[1]至[5]中任一項所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述界面活性劑(C)為非聚合性界面活性劑。

[7]

如[1]至[6]中任一項所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述界面活性劑(C)係具有聚氧伸乙基之界面活性劑或糖系界面活性劑。

[8]

如[1]至[7]中任一項所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述硬化性組合物中之水之含水率相對於上述硬化性組合物之總質量為0質量%以上且10質量%以下。

[9]

如[1]至[8]中任一項所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述硬化性組合物中之界面活性劑(C)之含有率相對於上述硬化性組合物之總質量為1質量%以上。

[10]

如[1]至[9]中任一項所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述疏水性模具為聚烯烴製模具。

[11]

如[1]至[10]中任一項所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中不對上述聚矽氧水凝膠進行電漿處理。

[12]

一種隱形眼鏡之製造方法，其使用如[1]至[11]中任一項所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法。

[13]

一種硬化性組合物，其包含聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)、及界面活性劑(C)。

[14]

如[13]中所記載之硬化性組合物，其中上述聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)係分子內具有矽氧烷基之單體。

[15]

如[13]或[14]中所記載之硬化性組合物，其中上述親水性單體(B)係選自分子內具有選自羥基、胺基、羧基、離子性基、吡咯啶酮基、醯胺結構及聚環氧烷基中之一種以上之單體中之至少一種。

[16]

如[13]或[14]中所記載之硬化性組合物，其中上述親水性單體(B)係選自分子內具有選自羥基、胺基、羧基、離子性基、吡咯啶酮基、醯胺結構(具有將氮元素作為環結構之一部分之環結構者除外)及聚環氧烷基中之一種以上之單體中之至少一種。

[17]

如[13]至[16]中任一項所記載之硬化性組合物，其中上述界面活性劑(C)之HLB值為3～19。

[18]

如[13]至[17]中任一項所記載之硬化性組合物，其中上述界面活性劑(C)為非聚合性界面活性劑。

[19]

如[13]至[18]中任一項所記載之硬化性組合物，其中上述界面活性劑(C)係具有聚氧伸乙基之界面活性劑或糖系界面活性劑。

[20]

如[13]至[19]中任一項所記載之硬化性組合物，其中上述硬化性組合物中之水之含水率相對於上述硬化性組合物之總質量為0質量%以上且10質量%以下。

[21]

如[13]至[20]中任一項所記載之硬化性組合物，其中上述硬化性組合

物中之界面活性劑(C)之含有率相對於上述硬化性組合物之總質量為1質量%以上。

[22]

如[13]至[21]中任一項所記載之硬化性組合物，其包含兩種以上之界面活性劑作為上述界面活性劑(C)。

[23]

如[22]中所記載之硬化性組合物，其中上述兩種以上之界面活性劑(C)之中，至少一種為糖脂肪酸酯(C2)，且另一種為除糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑。

[24]

如[23]中所記載之硬化性組合物，其中除上述糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑係具有聚氧伸乙基之界面活性劑。

[25]

如[24]中所記載之硬化性組合物，其中上述具有聚氧伸乙基之界面活性劑為聚氧乙烯氫化蓖麻油類、聚氧乙烯蓖麻油、聚氧乙烯甘油脂肪酸酯、聚氧乙烯伸烷基醚中之任一種。

[26]

一種聚矽氧水凝膠，其為如[13]至[25]中任一項所記載之硬化性組合物之硬化物。

[27]

如[26]中所記載之聚矽氧水凝膠，其依據JIS K7136：2000測定之霧度為0.1以上且7以下。

[28]

一種硬化性組合物，其中使如[13]至[25]中任一項所記載之硬化性組合物硬化而成之聚矽氧水凝膠之依據JIS K7136：2000測定的霧度為0.1以上且7以下。

[29]

一種硬化性組合物，其包含聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)、及兩種以上之界面活性劑(C)。

[30]

如[29]中所記載之硬化性組合物，其中上述兩種以上之界面活性劑(C)之中，至少一種為糖脂肪酸酯(C2)。

[31]

如[30]中所記載之硬化性組合物，其中上述糖脂肪酸酯(C2)之HLB值為5以上。

[32]

如[30]或[31]中所記載之硬化性組合物，其中上述糖脂肪酸酯(C2)為二糖系脂肪酸酯。

[33]

如[29]至[32]中任一項所記載之硬化性組合物，其中上述兩種以上之界面活性劑(C)之中，至少一種為糖脂肪酸酯(C2)，且另一種為除糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑。

[34]

如[33]中所記載之硬化性組合物，其中除上述糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑係具有聚氧伸乙基之界面活性劑。

[35]

如[34]中所記載之硬化性組合物，其中上述具有聚氧伸乙基之界面活性劑為聚氧乙烯氫化蓖麻油類、聚氧乙烯蓖麻油、聚氧乙烯甘油脂肪酸酯、聚氧乙烯伸烷基醚中之任一種。

[36]

如[29]至[35]中任一項所記載之硬化性組合物，其用於聚矽氧水凝膠。

[37]

如[29]至[36]中任一項所記載之硬化性組合物，其中上述聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)係分子內具有矽氧烷基之單體。

[38]

如[29]至[37]中任一項所記載之硬化性組合物，其中上述親水性單體(B)係分子內具有選自羥基、胺基、羧基、離子性基、醯胺結構、聚環氧烷基中之一種以上之單體。

[39]

一種如[29]至[38]中任一項所記載之硬化性組合物，其中上述親水性單體(B)係具有醯胺結構之單體(B1)。

[40]

一種聚矽氧水凝膠之製造方法，其包括下述步驟(1)～(3)：

步驟(1)：製備包含聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)、及兩種以上之界面活性劑(C)之硬化性組合物之步驟；

步驟(2)：利用疏水性模具使上述硬化性組合物成形，獲得硬化物之步驟；

步驟(3)：對上述硬化物進行洗淨之步驟。

[41]

如[40]中所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述兩種以上之界面活性劑(C)之中，至少一種為糖脂肪酸酯(C2)。

[42]

如[40]或[41]中所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述兩種以上之界面活性劑(C)之中，至少一種為糖脂肪酸酯(C2)，且另一種為除糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑。

[43]

如[42]中所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中除上述糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑係具有聚氧伸乙基之界面活性劑。

[44]

如[43]中所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述具有聚氧伸乙基之界面活性劑為聚氧乙烯氫化蓖麻油類、聚氧乙烯蓖麻油、聚氧乙烯甘油脂肪酸酯、聚氧乙烯伸烷基醚中之任一種。

[45]

如[40]至[44]中任一項所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述疏水性模具為聚烯烴製模具。

[46]

如[40]至[45]中任一項所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中不對上述聚矽氧水凝膠進行電漿處理。

[47]

一種隱形眼鏡之製造方法，其使用如[40]至[46]中任一項所記載之聚矽氧水凝膠之製造方法。

[發明之效果]

【0009】

根據本發明之聚矽氧水凝膠之製造方法，即便於使用聚丙烯等疏水性模具之情形時，亦可不進行電漿處理等表面處理而獲得具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性之聚矽氧水凝膠。

根據本發明之隱形眼鏡之製造方法，可獲得具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性之隱形眼鏡。

根據本發明之硬化性組合物，可獲得具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性之聚矽氧水凝膠。

根據本發明之聚矽氧水凝膠，由於具有優異之表面親水性及透明性，故作為隱形眼鏡、人工晶狀體、人工角膜等眼用器件尤其有用。

【0010】

根據本發明之硬化性組合物，可提供一種具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性之聚矽氧水凝膠。

根據本發明之聚矽氧水凝膠之製造方法，即便於使用聚丙烯等疏水性模具之情形時，亦可不進行電漿處理等表面處理而獲得具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性之聚矽氧水凝膠。

根據本發明之隱形眼鏡之製造方法，可獲得具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性之隱形眼鏡。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖1係表示隱形眼鏡之一例之立體圖。

圖2係表示隱形眼鏡之一例之剖視圖。

【實施方式】

【0012】

以下，對本發明之實施方式進行說明。以下之實施方式僅為用以說明本發明之例示，並非意在將本發明僅限定為該實施方式。本發明只要不脫離其主旨，則能夠以各種態樣實施。

【0013】

再者，於本發明中，「(甲基)丙烯酸酯」為丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯之統稱。

於本發明中，「非聚合性」意指於硬化時之聚合反應中，不會與硬化性組合物中之以聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)或親水性單體(B)為代表之單體成分化學鍵結而固定於硬化物中。

【0014】

＜硬化性組合物＞

本發明之硬化性組合物包含聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)、及界面活性劑(C)。

以下，對構成硬化性組合物之各成分進行說明。

【0015】

＜聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)＞

本發明中所使用之聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)為有助於聚矽氧水凝膠之氧透過性、透明性、機械強度、親水性等之成分。

聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)較佳為於分子內具有矽氧烷基。

又，聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)可為單體、巨單體、預聚物中之任一種。

【0016】

作為聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)，例如可例舉：(甲基)丙烯酸三甲基矽烷氧基二甲基矽烷基甲酯、(甲基)丙烯酸三甲基矽烷氧基二甲基矽烷基丙酯、(甲基)丙烯酸甲基雙(三甲基矽烷氧基)矽烷基丙酯、(甲基)丙烯酸三(三甲基矽烷氧基)矽烷基丙酯、(甲基)丙烯酸單[甲基雙(三甲基矽烷氧基)矽烷氧基]雙(三甲基矽烷氧基)矽烷基丙酯、(甲基)丙烯酸三[甲基雙(三甲基矽烷氧基)矽烷氧基]矽烷基丙酯、(甲基)丙烯酸甲基雙(三甲基矽烷氧基)矽烷基丙基甘油酯、(甲基)丙烯酸三(三甲基矽烷氧基)矽烷基丙基甘油酯、(甲基)丙烯酸單[甲基雙(三甲基矽烷氧基)矽烷氧基]雙(三甲基矽烷氧基)矽烷基丙基甘油酯、(甲基)丙烯酸三甲基矽烷基乙基四甲基二矽烷氧基丙基甘油酯、(甲基)丙烯酸三甲基矽烷氧基二甲基矽烷基丙基甘油酯、(甲基)丙烯酸甲基雙(三甲基矽烷氧基)矽烷基乙基四甲基二矽烷氧基甲酯、(甲基)丙烯酸四甲基三異丙基環四矽氧烷基丙酯、(甲基)丙烯酸四甲基三異丙基環四矽烷氧基雙(三甲基矽烷氧基)矽烷基丙酯。

【0017】

作為聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)，進而可例舉下述化合物(A1)、化合物(A2)。

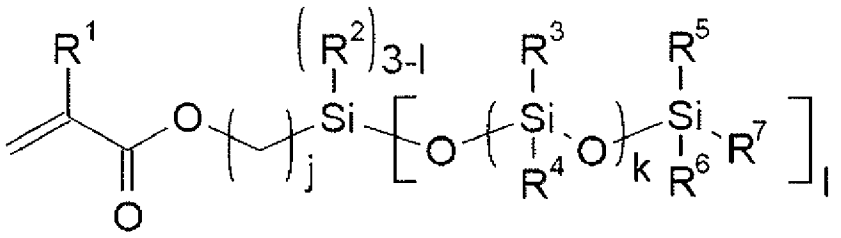
【0018】

[化合物(A1)]

化合物(A1)為下述式(1)所表示之聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯。

【0019】

[化1]



(1)

【0020】

式(1)中，R^1表示氫原子或甲基。R^2～R^7分別獨立地表示可具有取代基之烷基、烷氧基或烷氧基烷基。j為1～10之自然數，k為1～30之自然數，l為1～3之自然數。於l為1時，複數個R^2可相同亦可不同，於l為2以上時，複數個R^3～R^7可相同亦可不同。又，於k為2以上時，複數個R^3及R^4可相同亦可不同。

【0021】

從容易獲取之方面出發，R^1較佳為甲基。

【0022】

作為R^2～R^7中之烷基，可例舉碳數1～22之支鏈或直鏈烷基，具體而言，可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第三丁基、異丁基、戊基(amyl)、異戊基、己基、庚基、2-乙基己基、辛基、異辛基、壬基、異壬基、癸基、異癸基、十一烷基、十二烷基(月桂基)、十三烷基、十四烷基、十五烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基(硬脂基)、異十八烷基、十九烷基、二十烷基及二十二烷基。

【0023】

作為R^2～R^7之烷氧基，可例舉碳數1～22之支鏈或直鏈烷氧基，具體而言，可例舉：甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基。

作為R^2～R^7之烷氧基烷基，可例舉碳數1～22之支鏈或直鏈烷氧基烷基，具體而言，可例舉：甲氧基甲基、甲氧基乙基、甲氧基丙基、甲氧基

丁基、乙氧基甲基、乙氧基乙基、乙氧基丙基、乙氧基丁基、丙氧基甲基、丙氧基乙基、丙氧基丙基、丙氧基丁基、丁氧基甲基、丁氧基乙基、丁氧基丙基、丁氧基丁基。

【0024】

又，R^2～R^7可為鹵化烷基，作為該鹵素，可例舉：氟、氯、溴、碘等。

其中，從相容性之觀點出發，R^2較佳為未經取代或具有取代基之烷基，更佳為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第三丁基、異丁基，進而較佳為甲基。

又，從相容性之觀點出發，R^3～R^7較佳為烷基或鹵化烷基，更佳為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第三丁基、異丁基、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、1-氟乙基、2-氟乙基、1,1-二氟乙基、1,2-二氟乙基、2,2-二氟乙基、2,2,2-三氟乙基、3,3,3-三氟丙基、1-三氟甲基乙基。

【0025】

從提高聚矽氧水凝膠之氧透過性之觀點出發，R^3～R^7中之至少1個較佳為鹵化烷基，更佳為氟化烷基。

【0026】

j為1～10之自然數，較佳為1～5。

k為1～30之自然數，較佳為1～20。化合物(A1)亦可為k不同之複數種化合物之混合物。

l為1～3之自然數，較佳為1或2。

【0027】

其中，作為化合物(A1)，從相容性及氧透過性、獲取容易性之觀點

出發，較佳為下述化合物中之至少一種。

・式(1)之R^1～R^6為甲基，R^7為正丁基，j為3，l為1之化合物(JNC公司製造之「Silaplane(註冊商標)FM-0711」、「Silaplane(註冊商標)FM-0721」及「Silaplane(註冊商標)FM-0725」；Gelest公司製造之「MCR-M07」及「MCR-M11」)

・式(1)之R^1、R^2、R^4及R^6為甲基，R^3及R^5為3,3,3-三氟丙基，R^7為正丁基，j為3，l為1之化合物(Gelest公司製造之「MFR-M15」)

【0028】

・式(1)之R^1～R^6為甲基，R^7為正丁基，j為3，l為2之化合物(Gelest公司製造之「MCS-M11」)

・式(1)之R^1～R^6為甲基，R^7為甲氧基丙基，j為3，l為2之化合物(Gelest公司製造之「MCS-MX11」)

・式(1)之R^1、R^2、R^4及R^6為甲基，R^3及R^5為3,3,3-三氟丙基，R^7為正丁基，j為3，l為2之化合物(Gelest公司製造之「MFS-M15」)

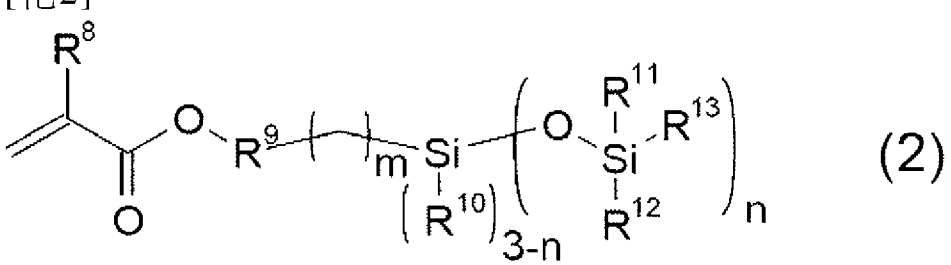
【0029】

[化合物(A2)]

化合物(A2)為下述式(2)所表示之聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯。

【0030】

[化2]



(2)

【0031】

式(2)中，R^8表示氫原子或甲基。R^9表示單鍵或可具有取代基之伸烷基、環氧烷基、聚環氧烷基、伸烷基-氧基-伸烷基。

R^{10}～R^{13}分別獨立地表示可具有取代基之烷基、烷氧基或烷氧基烷基。m為1～10之自然數，n為1～3之自然數。於n為1時，複數個R^{10}可相同亦可不同。於n為2以上時，複數個R^{11}～R^{13}可相同亦可不同。

【0032】

從容易獲取之方面出發，R^8較佳為甲基。

【0033】

R^9中之伸烷基、環氧烷基、聚環氧烷基、伸烷基-氧基-伸烷基係將與在上述式(1)中之R^2～R^7中所說明之烷基、烷氧基、烷氧基烷基同樣者設為二價取代基者。

從提高聚矽氧水凝膠之表面親水性及透明性之觀點出發，R^9較佳為單鍵或未經取代或具有取代基之環氧烷基或伸烷基-氧基-伸烷基，更佳為單鍵或未經取代或具有取代基之環氧烷基。

【0034】

R^{10}～R^{13}中之烷基、烷氧基及烷氧基烷基與上述式(1)中之R^2～R^7中所說明者同樣。又，R^{10}～R^{13}可為鹵化烷基，作為該鹵素，可例舉：氟、氯、溴、碘等。

其中，R^{10}～R^{13}較佳為未經取代或具有取代基之烷基，更佳為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第三丁基、異丁基，進而較佳為甲基。

【0035】

m為1～10之自然數，較佳為1～5。

又，n為1～3之自然數，從提高聚矽氧水凝膠之表面親水性及透明性

之方面出發，較佳為2或3。

【0036】

其中，作為化合物(A2)，較佳為下述化合物中之至少一種。

・式(2)之R^8為甲基，R^9為單鍵，R^{11}～R^{13}為甲基，m為3，n為3之化合物(TRIS，Gelest公司製造之「SIM6487.6」)

・式(2)之R^8為甲基，R^9為$CH_2CH(OH)CH_2O$，R^{10}～R^{13}為甲基，m為3，n為2之化合物(SIMMA，Gelest公司製造之「SIM6481.15」，Bimax公司製造之「BX-SiGMMA」)

【0037】

聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

其等之中，從提高聚矽氧水凝膠之表面親水性、透明性及柔軟性之觀點出發，較佳為併用化合物(A1)與(A2)。

【0038】

＜親水性單體(B)＞

本發明中所使用之親水性單體(B)為有助於聚矽氧水凝膠之親水性之成分。

親水性單體(B)較佳為選自分子內具有選自羥基、胺基、羧基、離子性基、醯胺結構及伸烷氧基結構中之一種以上之單體中之至少一種。

又，親水性單體(B)可為單體、巨單體、預聚物中之任一種。

【0039】

作為親水性單體(B)，例如可例舉：(甲基)丙烯酸2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸2,3-二羥基丙酯、(甲基)丙烯酸2-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸3-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸2-羥基丁酯、(甲基)丙烯酸3-羥基丁酯、(甲基)丙烯

酸4-羥基丁酯等具有羥基之單體；(甲基)丙烯酸N,N-二甲基胺基乙酯等具有胺基之單體；(甲基)丙烯酸氧乙基琥珀酸等具有羧基之單體；(3-(甲基)丙烯醯胺丙基)三甲基氯化銨、(甲基)丙烯醯氧基乙基二甲基苄基氯化銨、3-((甲基)丙烯醯胺)丙基二甲基苄基氯化銨、(甲基)丙烯醯基氯化膽鹼、2-(甲基)丙烯醯氧基乙基磷酸膽鹼等具有離子性基之單體；N-乙烯基-2-吡咯啶酮等具有吡咯啶酮基之單體；N-羥基甲基(甲基)丙烯醯胺、N-(2-羥基乙基)(甲基)丙烯醯胺、(甲基)丙烯醯胺、N-乙烯基乙醯胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯醯胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯醯胺、N-異丙基(甲基)丙烯醯胺、4-(甲基)丙烯醯基味啉、(甲基)丙烯醯胺等具有醯胺結構之單體；聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯等具有聚環氧烷基之單體。

【0040】

親水性單體(B)之中，從提高聚矽氧水凝膠表面之潤濕性及潤滑性之方面出發，較佳為具有醯胺結構之單體(B1)。此處，醯胺結構較佳為不含內醯胺結構，且羧基鍵結於鏈狀或環狀胺基化合物之氮原子之二價基。

作為具有醯胺結構之單體(B1)，例如可例舉：丙烯醯胺；N,N-二甲基丙烯醯胺、N,N-二乙基丙烯醯胺、N-(2-羥基乙基)丙烯醯胺、N-異丙基丙烯醯胺、丙烯醯基味啉等N-取代丙烯醯胺；N-乙烯基乙醯胺。N-取代丙烯醯胺中之氮上之取代基之碳數的合計較佳為0～6，更佳為2～6，進而較佳為2～4。

具有醯胺結構之單體(B1)可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0041】

＜界面活性劑(C)＞

本發明中所使用之界面活性劑(C)具有如下效果：藉由模擬性地將於

聚矽氧水凝膠之硬化時所使用之疏水性模具親水化，抑制具有疏水性之聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)向聚矽氧水凝膠表面之偏析，提高聚矽氧水凝膠表面之親水性。

【0042】

界面活性劑(C)之HLB較佳為3～19，更佳為5～18，進而較佳為10～17。

【0043】

界面活性劑(C)較佳為包含非聚合性界面活性劑。

【0044】

界面活性劑(C)可為一種界面活性劑，但從界面之穩定化之觀點出發，更佳為包含兩種以上之界面活性劑，進而較佳為其中至少一種為糖脂肪酸酯(C2)。

【0045】

＜糖脂肪酸酯(C2)＞

糖脂肪酸酯(C2)為糖與脂肪酸進行酯鍵結而成之界面活性劑，例如可例舉單糖系脂肪酸酯、二糖系脂肪酸酯。

作為單糖系脂肪酸酯，例如可例舉山梨醇酐脂肪酸酯、木糖醇脂肪酸酯。

作為二糖系脂肪酸酯，例如可例舉：蔗糖脂肪酸酯、葡萄糖脂肪酸酯、海藻糖脂肪酸酯、麥芽糖脂肪酸酯、纖維雙糖脂肪酸酯、乳糖脂肪酸酯。

【0046】

糖脂肪酸酯(C2)之中，基於為親水性之糖單元體積大，於脂肪酸基

吸附於疏水表面時，更容易形成親水性表面之原因，較佳為二糖系脂肪酸酯。此處，「二糖系脂肪酸酯」係糖之結構為源自包含單糖2分子之二糖類之結構，且脂肪酸酯鍵結於上述二糖類而成之化合物。

進而，二糖系脂肪酸酯之中，從糖單元之親水性較大且結晶性較高者更容易形成緻密之親水性表面之方面出發，較佳為蔗糖脂肪酸酯、海藻糖脂肪酸酯。

【0047】

糖脂肪酸酯(C2)基於HLB值越大，則越為親水性，越容易溶於水之原因，較佳為HLB值5～19，更佳為HLB值11～19，進而較佳為HLB值15～19。

【0048】

HLB值係表示乳化劑之親水基與親油基之平衡性的指標之一，以0～20之間之值表示，數值越大，親水性越大。

非離子性乳化劑之HLB值例如利用Griffin關係式：HLB＝20×(1－SV/NV)算出。

此處，SV為酯之皂化值，NV表示脂肪酸之中和值(阪本藥品工業股份有限公司發行之「聚甘油酯」等)。

【0049】

作為HLB值5以上之山梨醇酐脂肪酸酯，可例舉將碳數8～22之脂肪酸作為構成脂肪酸之山梨醇酐脂肪酸酯。

脂肪酸之碳數較佳為12～22，更佳為12～18。

【0050】

界面活性劑(C)可為非離子性、離子性中之任一種，從表面親水化性

能、及於聚矽氧水凝膠之洗淨時溶出之方面出發，HLB值較佳為3～19。HLB值之下限更佳為5以上。

【0051】

作為界面活性劑(C)，亦可包含除糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑。作為除糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑，較佳為具有聚氧伸乙基之界面活性劑、糖系界面活性劑、及由源自生物之材料衍生之界面活性劑等。

【0052】

作為具有聚氧伸乙基之界面活性劑，例如可例舉：聚氧乙烯氫化蓖麻油類、聚氧乙烯蓖麻油、聚氧乙烯甘油脂肪酸酯、聚氧乙烯月桂醚、聚氧乙烯油醚等聚氧乙烯烷基醚；聚氧乙烯聚氧丙烯共聚物、聚氧乙烯聚矽氧烷基醚嵌段共聚物、聚氧乙烯聚氧丙烯乙二胺、聚氧乙烯聚氧丙烯烷基醚、聚氧乙烯山梨醇酐單油酸酯(例如Polysorbate 80)等聚氧乙烯山梨醇酐脂肪酸酯類(聚山梨醇酯)、聚氧乙烯山梨醇脂肪酸酯、聚氧乙烯烷基苯醚、泰洛沙泊(Tyloxapol)等聚氧乙烯烷基苯醚甲醛縮合物、聚氧乙烯固醇、聚氧乙烯氫化固醇、單硬脂酸聚乙二醇酯等聚氧乙烯脂肪酸酯、聚氧乙烯羊毛脂醇、聚氧乙烯烷基胺、聚氧乙烯烷基醯胺、聚氧乙烯烷基醚磷酸。

【0053】

糖系界面活性劑為將糖作為親水基之非離子性界面活性劑。

作為糖系界面活性劑，例如可例舉糖與脂肪酸進行酯鍵結而成之糖脂肪酸酯、糖與高級醇進行糖苷鍵結而成之烷基糖苷，其中較佳為糖脂肪酸酯。

上述糖脂肪酸酯之脂肪酸較佳為脂肪酸。

【0054】

作為糖脂肪酸酯，例如可例舉：蔗糖脂肪酸酯、山梨醇酐脂肪酸酯、葡萄糖酯，其中較佳為蔗糖脂肪酸酯。

【0055】

糖脂肪酸酯之構成脂肪酸之碳數並無特別限定，較佳為8～22，更佳為12～18。脂肪酸可為飽和脂肪酸，可為不飽和脂肪酸，亦可為其等之混合物。

作為碳數8～22之脂肪酸，例如可例舉：辛酸(8)、癸酸(10)、月桂酸(12)、肉豆蔻酸(14)、十五烷基酸(15)、棕櫚酸(16)、珠光子酸(17)、硬脂酸(18)、油酸(18)、及山萮酸(22)。

此處，( )內所記載之數值為各脂肪酸之碳數。

【0056】

山梨醇酐脂肪酸酯之HLB值只要為5以上即可，較佳為11以上，更佳為15～18之範圍。

若HLB值為下限值以上，則可提高聚矽氧水凝膠表面之親水性。

山梨醇酐脂肪酸酯之HLB值能夠利用構成山梨醇酐脂肪酸酯之脂肪酸之碳數、及脂肪酸酯基數進行調整。

山梨醇酐脂肪酸酯之脂肪酸酯基數為1～4個。

又，為了調整HLB值，山梨醇酐脂肪酸酯視需要亦可具有聚氧伸乙基。

【0057】

作為HLB值5以上之蔗糖脂肪酸酯，可例舉將碳數8～22之脂肪酸作

為構成脂肪酸之蔗糖脂肪酸酯。

脂肪酸之碳數較佳為12～22，更佳為12～18。

碳數8～22之脂肪酸之具體例與山梨醇酐脂肪酸酯之項目中所記載者同樣。

【0058】

蔗糖脂肪酸酯之HLB值只要為5以上即可，較佳為11以上，更佳為15～18之範圍。

若HLB值為下限值以上，則可提高聚矽氧水凝膠表面之親水性。

蔗糖脂肪酸酯之HLB值能夠利用構成蔗糖脂肪酸酯之脂肪酸之碳數、及脂肪酸酯基數進行調整。

蔗糖脂肪酸酯之脂肪酸酯基數為1～8個。

【0059】

作為HLB值5以上之葡萄糖脂肪酸酯，可例舉將碳數8～22之脂肪酸作為構成脂肪酸之葡萄糖脂肪酸酯。

脂肪酸之碳數較佳為12～22，更佳為12～18。

碳數8～22之脂肪酸之具體例與山梨醇酐脂肪酸酯之項目中所記載者同樣。

【0060】

葡萄糖脂肪酸酯之HLB值只要為5以上即可，較佳為11以上，更佳為15～18之範圍。

若HLB值為下限值以上，則可提高聚矽氧水凝膠表面之親水性。

【0061】

作為HLB值5以上之海藻糖脂肪酸酯，可例舉將碳數8～22之脂肪酸

作為構成脂肪酸之葡萄糖脂肪酸酯。

脂肪酸之碳數較佳為8～18，更佳為8～16。

碳數8～22之脂肪酸之具體例與山梨醇酐脂肪酸酯之項目中所記載者同樣。

【0062】

海藻糖脂肪酸酯之HLB值只要為5以上即可，較佳為11以上，更佳為15～18之範圍。

若HLB值為下限值以上，則可提高聚矽氧水凝膠表面之親水性。

【0063】

糖脂肪酸酯(C2)較佳為HLB值11以上之蔗糖脂肪酸酯、海藻糖脂肪酸酯，更佳為HLB值15以上之蔗糖脂肪酸酯、海藻糖脂肪酸酯，進而較佳為HLB值16以上之蔗糖脂肪酸酯、海藻糖脂肪酸酯。

【0064】

作為蔗糖脂肪酸酯，較佳為脂肪酸之碳數為12(月桂酸)且HLB值為13以上、脂肪酸之碳數為14(肉豆蔻酸)且HLB值為13以上、脂肪酸之碳數為16(棕櫚酸)且HLB值為13以上。

更佳為脂肪酸之碳數為12(月桂酸)且HLB值為13以上、脂肪酸之碳數為14(肉豆蔻酸)且HLB值為13以上。

進而較佳為脂肪酸之碳數為12(月桂酸)且HLB值為13以上。

【0065】

作為蔗糖脂肪酸酯之市售品，例如可例舉：Ryoto Sugar Ester(三菱化學公司製造，商品名)之L-1695(HLB值16，月桂酸)、M-1695(HLB值16，肉豆蔻酸)、P-1570(HLB值15，棕櫚酸)、P-1670(HLB值16，棕櫚

酸)、S-1570(HLB值15，硬脂酸)、S-1670(HLB值16，硬脂酸)。

【0066】

糖脂肪酸酯之脂肪酸酯基數根據位於作為親水基之糖之分子結構內之能夠進行酯鍵結的羥基數，其範圍會發生變化，例如，蔗糖脂肪酸酯中為1～8個，山梨醇酐脂肪酸酯中為2～4個。

糖脂肪酸酯能夠利用脂肪酸酯基數調整HLB值。

【0067】

由源自生物之材料衍生之界面活性劑係使用透明質酸或維生素等源自生物之材料作為原料之界面活性劑。

作為由源自生物之材料衍生之界面活性劑，例如可例舉：水解透明質酸烷基(C12-13)甘油酯等透明質酸衍生物，其係對將高分子透明質酸水解而成之低分子透明質酸之親水基之一部分經由甘油骨架賦予疏水基而成；棕櫚酸L-抗壞血酸酯、硬脂酸L-抗壞血酸酯、2,6-二丁醯-L-抗壞血酸酯、2-O-α-D-哌喃葡萄糖基-L-抗壞血酸酯等維生素C之衍生物；乙酸DL-α-維生素E酯、DL-α-生育酚磷酸鈉、D-α-維生素E丁二酸酯等維生素E之衍生物。

【0068】

界面活性劑(C)可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0069】

本發明之硬化性組合物除了聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)及界面活性劑(C)以外，還可進而包含任意成分。

作為任意成分，可例舉：交聯劑(D)、聚合起始劑(E)、其他成分。

【0070】

＜交聯劑(D)＞

本發明之硬化性組合物為了提高所獲得之聚矽氧水凝膠之耐溶劑性、及調整彈性模數或含水率等，可包含交聯劑(D)。

交聯劑(D)較佳為具有2個以上之聚合性不飽和基。

【0071】

作為交聯劑(D)，例如可例舉：(甲基)丙烯酸乙二醇二酯、(甲基)丙烯酸二乙二醇二酯、(甲基)丙烯酸三乙二醇二酯、(甲基)丙烯酸四乙二醇二酯、(甲基)丙烯酸聚乙二醇二酯、甲基丙烯酸烯丙酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、甲基丙烯酸(2-烯丙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙酯等(甲基)丙烯酸酯系交聯劑；乙二醇二乙烯醚、二乙二醇二乙烯醚、三乙二醇二乙烯醚等乙烯醚系交聯劑；三乙二醇二烯丙醚、四乙二醇二烯丙醚等烯丙醚系交聯劑；亞甲基雙丙烯醯胺。

【0072】

交聯劑(D)之中，較佳為(甲基)丙烯酸酯系交聯劑，更佳為二(甲基)丙烯酸乙二醇二酯、及聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯。

交聯劑(D)可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

相對於硬化組合物之總質量，交聯劑(D)之含有率較佳為0.1～10質量%，更佳為0.5～5質量%。若在上述範圍內，則聚矽氧水凝膠之成形性及耐溶劑性變良好。

【0073】

＜聚合起始劑(E)＞

本發明之硬化性組合物為了有效地進行聚合反應，可包含聚合起始劑(E)。

作為聚合起始劑，可例舉公知之光聚合起始劑及熱聚合起始劑。

【0074】

作為光聚合起始劑，例如可例舉：苯偶醯、二苯甲酮或其衍生物、9-氧硫吨噻類、苯偶醯二甲基縮酮類、α-羥烷基苯酮類、α-羥基苯乙酮類、羥基酮類、胺基烷基苯酮類、醯基氧化膦類、肟酯化合物。

其中，α-羥烷基苯酮類於硬化時不易引起黃變，可獲得透明之硬化物，故較佳。

【0075】

作為熱聚合起始劑，可例舉公知之有機過氧化物及偶氮化合物。

【0076】

聚合起始劑(E)可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

於將硬化性組合物中之單體成分之合計設為100質量份時，硬化性組合物中之聚合起始劑(E)之添加量較佳為0.1～3質量份，更佳為0.1～2質量份，進而較佳為0.2～1質量份。

若聚合起始劑(E)之添加量為0.1～3質量份，則聚合率增高，源自聚合起始劑(E)之分解物不易殘留。

【0077】

＜其他成分＞

本發明之硬化性組合物可於不阻礙本發明目的之範圍內，包含其他單體(除聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)以外，且除親水性單體(B)以外之單體)、聚合性紫外線吸收劑、聚合性色素(著色劑)等。

【0078】

＜硬化性組合物之比率＞

硬化組合物中之單體成分為聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)、任意成分之交聯劑(D)、其他成分中所記載之其他單體等，單體成分中不包括界面活性劑(C)及水。

相對於硬化組合物之總質量，聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)之含有率較佳為4～70質量%，更佳為10～50質量%。若在上述範圍內，則聚矽氧水凝膠之表面親水性、透明性及氧透過性變良好。

【0079】

相對於硬化組合物之總質量，化合物(A1)之含有率較佳為2～40質量%，更佳為5～30質量%。

【0080】

相對於硬化組合物之總質量，化合物(A2)之含有率較佳為2～68質量%，更佳為5～40質量%。

【0081】

相對於硬化組合物之總質量，化合物(A1)與化合物(A2)之合計含有率較佳為4～70質量%，更佳為10～50質量%。

【0082】

相對於聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)之總質量，化合物(A1)與化合物(A2)之合計含有率較佳為0～100質量%，更佳為30～100質量%。

【0083】

以[化合物(A1)]/[化合物(A2)]表示之質量比較佳為0.1以上，更佳為0.3以上。

【0084】

相對於硬化組合物之總質量，親水性單體(B)之含有率較佳為5～95

質量%，更佳為20～90質量%。若在上述範圍內，則聚矽氧水凝膠之表面親水性及透明性變良好。

【0085】

相對於硬化組合物之總質量，界面活性劑(C)之含有率較佳為1～30質量%，更佳為2～20質量%，進而較佳為3～10質量%。

若在上述範圍內，則聚矽氧水凝膠之成形性及耐溶劑性變良好。

若含有率為上述下限值以上，則所成形之聚矽氧水凝膠之親水性充分，若含有率為上述上限值以下，則聚矽氧水凝膠不會白濁。

【0086】

於界面活性劑(C)包含糖脂肪酸酯(C2)之情形時，相對於硬化組合物之總質量，糖脂肪酸酯(C2)之含有率較佳為0.1～30質量%，更佳為1～25質量%，進而較佳為5～20質量%。

【0087】

於界面活性劑(C)包含除糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑之情形時，相對於硬化組合物之總質量，除糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑之含有率較佳為0.1～20質量%，更佳為1～15質量%，進而較佳為3～10質量%。

【0088】

於界面活性劑(C)包含糖脂肪酸酯(C2)與具有聚氧伸乙基之界面活性劑之情形時，相對於硬化組合物之總質量，糖脂肪酸酯(C2)與具有聚氧伸乙基之界面活性劑之合計含有率較佳為0.1～30質量%，更佳為1～20質量%，進而較佳為3～10質量%。

【0089】

於界面活性劑(C)包含非離子界面活性劑之情形時，相對於硬化組合物之總質量，非離子界面活性劑之含有率較佳為0.1～30質量%，更佳為1～20質量%，進而較佳為3～10質量%。

【0090】

於界面活性劑(C)包含兩種以上之界面活性劑(C)之情形時，相對於上述單體成分100質量份，兩種以上之界面活性劑(C)之調配量較佳為2～20質量份，更佳為5～10質量份。

若兩種以上之界面活性劑(C)之調配量為上述下限值以上，則所成形之聚矽氧水凝膠之親水性充分，若調配量為上述上限值以下，則聚矽氧水凝膠不會白濁。

【0091】

相對於硬化組合物之總質量，水之含量較佳為0～10質量%，更佳為0～5質量%，進而較佳為0～1質量%。

【0092】

＜硬化組合物之製造方法＞

本發明之硬化性組合物例如可藉由以任意順序、或一次將各成分投入至攪拌(混合)裝置中，於10～50℃之溫度下進行攪拌(混合)直至變均勻而製備。

【0093】

＜聚矽氧水凝膠之製造方法＞

本發明之聚矽氧水凝膠之製造方法包括下述步驟(1)～(3)。

＜步驟(1)＞

本發明之步驟(1)係製備包含聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單

體(B)、及兩種以上之界面活性劑(C)之硬化性組合物之步驟。

【0094】

聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)、兩種以上之界面活性劑(C)之各成分如上所述。

本發明之硬化性組合物例如可藉由以任意順序、或一次性地將各成分投入至攪拌(混合)裝置中，於10～50℃之溫度下進行攪拌(混合)直至變均勻而製備。

【0095】

＜步驟(2)＞

本發明之聚矽氧水凝膠之製造方法中之步驟(2)係利用疏水性模具使上述硬化性組合物成形，獲得硬化物之步驟。

疏水性模具係於填充硬化性組合物而進行聚合反應時所使用之模具，且係具有疏水性表面之模具。

疏水性模具較佳為聚烯烴製模具，更佳為聚丙烯製模具。

【0096】

＜獲得硬化物之步驟＞

若將硬化性組合物填充至疏水性模具中而進行聚合反應，則可獲得硬化物。

聚合反應可藉由對硬化性組合物照射活性能量線、或對硬化性組合物進行加熱而進行。

【0097】

於照射活性能量線而進行聚合反應之情形時，作為活性能量線，可例舉紫外線、電子束等。

作為紫外光光源，例如可例舉高壓水銀燈。紫外線能量量較佳為0.1～10 J/cm^{2}左右。

【0098】

於藉由加熱進行聚合反應之情形時，溫度及加熱時間並無特別限定，較佳為於60～140℃之溫度下設為0.1～24小時。

【0099】

聚合反應可於大氣中進行，但為了提高單體之聚合率，亦可於氮氣或氬氣等惰性氣體氣氛中進行。

【0100】

聚合反應後，使疏水性模具變形，藉此可於乾燥狀態下取出硬化物。

又，亦可將硬化物與疏水性模具一起浸漬於溶劑(例如水、甲醇、乙醇、1-丙醇、2-丙醇、其等之混合物或其等之溶液)中，使硬化物膨潤，使其自疏水性模具脫離。

其等之中，較佳為不使用溶劑，於乾燥狀態下取出硬化物。

【0101】

＜步驟(3)＞

本發明之聚矽氧水凝膠之製造方法中之步驟(3)係對上述硬化物進行洗淨之步驟。

所獲得之硬化物有時會成為與界面活性劑(C)、未反應之單體成分(未反應物)、各成分之殘渣、副產物等之混合物。因此，於進行溶劑合後，藉由利用新溶劑進行反覆置換等操作來洗淨。

作為洗淨所使用之溶劑，例如可例舉：水、甲醇、乙醇、1-丙醇、2-

丙醇、其等之混合物或其等之溶液。

【0102】

步驟(3)之洗淨操作並無特別限定。

作為一例，可將下文所說明之利用90℃之水洗淨5次之操作作為步驟(3)之洗淨操作，並於此處實施。

作為另一例，亦可例舉如下方法：將2-丙醇與磷酸緩衝液以體積比等量混合，將所得之溶劑加熱至60℃，並將硬化物浸漬10分鐘以上，其後將硬化物轉移至60℃之磷酸緩衝液中並浸漬10分鐘以上。

【0103】

藉由使硬化物水合，製成水凝膠狀，可獲得聚矽氧水凝膠。

水合較佳為於10～90℃之溫度下，將硬化物浸漬於水或生理鹽水中10分鐘以上而實施。

水合後之硬化物，即，聚矽氧水凝膠可於高溫高壓下進行殺菌。例如可利用高壓釜，於121℃、2個大氣壓之條件下進行20分鐘處理。

【0104】

＜聚矽氧水凝膠＞

本發明之聚矽氧水凝膠為本發明之硬化性組合物之硬化物，為藉由包括上述步驟(1)～(3)之本發明之聚矽氧水凝膠之製造方法所獲得的凝膠。

本發明之聚矽氧水凝膠之利用90℃之水洗淨5次後的接觸角較佳為90°以下，更佳為80°以下，進而較佳為70°以下。

【0105】

利用90℃之水洗淨之操作並無特別限定，例如只要將聚矽氧水凝膠

投入至裝有90℃之水之水槽中，浸漬任意時間後取出即可。

更換裝入至水槽中之90℃之水，進而實施4次上述操作。

藉由如此進行操作，可將聚矽氧水凝膠中所含之界面活性劑(C)等排出至外部。

【0106】

利用90℃之水洗淨5次後之聚矽氧水凝膠之接觸角為90°以下。此處，聚矽氧水凝膠之接觸角為聚矽氧水凝膠與水滴之接觸角之含義。

聚矽氧水凝膠之接觸角越低越佳，下限較佳為0°以上。

【0107】

聚矽氧水凝膠之全光線透過率較佳為90%以上，更佳為92%以上，進而較佳為93%以上。

全光線透過率越高越佳，上限只要為100%以下即可。

【0108】

本發明之聚矽氧水凝膠之依據JIS K7136：2000「塑膠-透明材料之霧度之求法」測定的霧度較佳為0.1以上且7以下，更佳為0.1以上且6以下，進而較佳為0.1以上且5以下。若霧度為上述下限值以上，則處理性優異，若霧度為上述上限值以下，則透明性優異。

【0109】

相對於聚矽氧水凝膠之總質量，本發明之聚矽氧水凝膠之水之含量較佳為10～80質量%，更佳為20～75質量%，進而較佳為30～70質量%。

【0110】

＜作用機理＞

本發明之聚矽氧水凝膠之製造方法藉由使用包含聚矽氧系(甲基)丙烯

酸酯(A)、親水性單體(B)及界面活性劑(C)之本發明之硬化性組合物，界面活性劑(C)模擬性地將疏水性模具之表面(內壁面)親水化，使親水性單體(B)偏集存在於聚矽氧水凝膠表面，藉此於洗淨步驟中即便於使界面活性劑(C)排出後，亦可製造表面親水性較高之聚矽氧水凝膠。

【0111】

該情況意指不會引起於聚矽氧水凝膠之實際使用場景中之由摩擦或洗淨所引起之表面親水性的降低。

因以上之主旨，本發明之聚矽氧水凝膠之特徵在於：不實施如於先前技術中所存在之電漿處理等用於親水化之表面處理。

【0112】

＜隱形眼鏡＞

本發明之聚矽氧水凝膠具有優異之表面親水性及透明性。

因此，本發明之聚矽氧水凝膠作為隱形眼鏡、人工晶狀體、人工角膜等眼用器件尤其有用。

【0113】

圖1係表示使用本發明之聚矽氧水凝膠之隱形眼鏡之一例的立體圖。圖2係表示使用本發明之聚矽氧水凝膠之隱形眼鏡之一例的剖視圖。圖2中，101為凸部，102為凹部，103為周緣部。

【0114】

於用作隱形眼鏡之情形時，聚矽氧水凝膠之膜厚較佳為0.01～4 mm，更佳為0.01～3 mm，進而較佳為0.02～2 mm，尤佳為0.03～1 mm。

[實施例]

【0115】

其次，藉由實施例更詳細地說明本發明。但是本發明並不限定於以下所說明之實施例。

再者，於以下之記載中，「份」及「%」分別表示「質量份」及「質量%」。

【0116】

[評價方法]

(1)膜厚

利用1/1000 mm之針盤量規，對聚矽氧水凝膠之面內不特定地測定3處。將其平均值設為聚矽氧水凝膠之膜厚。

【0117】

(2)接觸角

使用接觸角計(協和界面科學股份有限公司製造，「DropMaster 500」)，對充分擦拭了表面之水分之聚矽氧水凝膠滴加純水2 μg，並測定10秒後之接觸角。

測定係於室溫(25℃)下進行，聚矽氧水凝膠之測定面係測定硬化時與聚丙烯製模具接觸之面。

【0118】

(3)透明性

使用測霧計NDH-7000II(日本電色工業公司製造)，基於JIS K7136(2000年)，測定聚矽氧水凝膠之全光線透過率。

測定膜厚0.8 mm之聚矽氧水凝膠樣品之全光線透過率，並如下所述地評價透明性。

A：全光線透過率為93%以上

B：全光線透過率未達93%

【0119】

(4)含水率

將聚矽氧水凝膠充分靜置於25℃之水中而使其膨潤後，取出並擦拭表面之水分，測定凝膠之質量並設為濕潤質量。使測定了濕潤質量之聚矽氧水凝膠於90℃下乾燥一晚，取出並即刻測定質量，設為乾燥質量。藉由將濕潤質量與乾燥質量之差除以濕潤質量，算出含水率。

【0120】

[界面活性劑]

(C-1)：聚氧乙烯/聚氧丙烯三元嵌段共聚物(Adeka公司製造之「Pluronic(註冊商標) P-85」，HLB值為10(格里芬法計算值)。

(C-2)：聚氧乙烯植固醇(Nikko Chemicals公司製造之「Nikkol(註冊商標) BPS-30」，HLB值為18。

(C-3)：聚氧乙烯氫化蓖麻油(Nikko Chemicals公司製造之「Nikkol(註冊商標) HCO-60」，HLB值為14。

(C-4)：聚氧乙烯月桂醚-硫酸酯鈉鹽(日油公司製造之「NISSAN TRAX(註冊商標) K-40」，HLB值為13(格里芬法計算值)。

【0121】

[單體混合物]

併用化合物(A1)與化合物(A2)作為聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)。

使用聚矽氧巨單體(Gelest公司製造之「MFR-M15」)作為化合物(A1)，使用丙烯酸矽氧烷基酯(Bimax公司製造之「BX-SiGMMA」(甲基

丙烯酸甲基二(三甲基矽烷氧基)矽烷基丙基甘油酯))作為化合物(A2)。

【0122】

使用N,N-二甲基丙烯醯胺作為親水性單體(B)，使用乙二醇二甲基丙烯酸酯作為交聯劑(D)，使用2-羥基-2-甲基苯丙酮作為聚合起始劑(E)，並於室溫下攪拌其等，獲得單體混合物。

相對於成分(A)、(B)、(D)之合計100份，使用聚合起始劑(E)1份。

【0123】

[實施例1A]

使用界面活性劑(C-1)作為界面活性劑(C)，以表1中所記載之組成對上述單體混合物添加，並於室溫下攪拌，獲得硬化性組合物。

均勻地溶混界面活性劑(C-1)，獲得無色透明之液體狀硬化性組合物。

【0124】

[表1A]

		實施例1A	實施例2A	實施例3A	實施例4A	實施例5A	實施例6A	比較例1A	比較例2A	比較例3A
單體混合物[份]	化合物(A1)	5.8	5.8	5.8	5.8	5.4	9.7	6.0	10.0	6.0
	化合物(A2)	8.7	8.7	8.7	8.7	8.1	19.4	9.0	20.0	9.0
	親水性單體(B)	80.6	80.6	80.6	80.6	74.7	66.0	83.0	68.0	82.5
	交聯劑(D)	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0
界面活性劑[份]	(C1-1)	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	(C1-2)	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-
	(C1-3)	-	-	3.0	-	10	3	-	-	-
	(C1-4)	-	-	-	3.0	-	-	-	-	0.5
接觸角[度]		75	75	68	70	65	74	95	92	92
透明性		A	A	A	A	A	A	A	A	A

【0125】

將所獲得之硬化性組合物澆注至通用聚丙烯製模具中，利用透明之

脫模PET(Polyethylene Terephthalate，聚對苯二甲酸乙二酯)膜蓋住，使用UV(Ultra Violet，紫外線)照射機(牛尾電機製造，UVC-501/10S4A)，以累計照射量成為2.7 J/cm^{2}之方式照射複數次，藉此獲得硬化物。

實施例1A中，使用通用聚丙烯製模具作為疏水性模具。

【0126】

繼而，將所獲得之硬化物自疏水性模具取出。於自疏水性模具取出時，不使用溶劑，於乾燥狀態下取出。

將所取出之硬化物浸漬於水中使其充分地膨潤，而獲得聚矽氧水凝膠。

【0127】

為了將聚矽氧水凝膠中所含之界面活性劑(C)等排出至外部，相對於聚矽氧水凝膠之乾燥重量，於至少1000倍量之蒸餾水中於90℃下浸漬30分鐘，並進行洗淨。

更換蒸餾水，實施5次該洗淨操作。

【0128】

使用所獲得之聚矽氧水凝膠，對膜厚、接觸角、透明性進行評價。

膜厚為0.8 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表1。

【0129】

[實施例2A]

除了使用界面活性劑(C-2)作為界面活性劑(C)，以表1中所記載之組成添加以外，以與實施例1A同樣之方式獲得聚矽氧水凝膠。

膜厚為0.8 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表1。

【0130】

[實施例3A]

除了使用界面活性劑(C-3)作為界面活性劑(C)，以表1中所記載之組成添加以外，以與實施例1A同樣之方式獲得聚矽氧水凝膠。

膜厚為0.8 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表1A。

【0131】

[實施例4A]

除了使用界面活性劑(C-4)作為界面活性劑(C)，以表1A中所記載之組成添加以外，以與實施例1A同樣之方式獲得聚矽氧水凝膠。

膜厚為0.8 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表1A。

【0132】

[實施例5A]

除了使用界面活性劑(C-3)作為界面活性劑(C)，以表1A中所記載之組成添加以外，以與實施例1A同樣之方式獲得聚矽氧水凝膠。

膜厚為0.8 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表1。

【0133】

[實施例6A]

除了使用界面活性劑(C-3)作為界面活性劑(C)，如表1A中所記載，製備聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)較多之單體混合物以外，以與實施例1A同樣之方式獲得聚矽氧水凝膠。

膜厚為0.8 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表1A。

【0134】

[比較例1A]

除了不使用界面活性劑(C)以外，以與實施例1A同樣之方式獲得聚矽

氧水凝膠。

膜厚為0.8 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表1A。

【0135】

[比較例2A]

除了不使用界面活性劑(C)，如表1A中所記載，製備聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)較多之單體混合物以外，以與實施例1A同樣之方式獲得聚矽氧水凝膠。

膜厚為0.8 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表1A。

【0136】

[比較例3A]

除了使用界面活性劑(C-4)作為界面活性劑(C)，以表1A中所記載之組成添加以外，以與實施例1A同樣之方式獲得聚矽氧水凝膠。

膜厚為0.8 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表1A。

【0137】

如表1A所示，確認到實施例1A～6A之聚矽氧水凝膠之利用90℃之水洗淨5次後的接觸角為90°以下，即便於利用水充分地洗淨後，表面親水性亦被維持得較高。實施例1A～6A之聚矽氧水凝膠之全光線透過率較高，透明性亦良好。

相對於此，確認到比較例1A～3A之聚矽氧水凝膠之透明性雖然良好，但利用水充分地洗淨後之表面親水性不足。

【0138】

[單體]

使用矽氧烷基丙烯酸酯(SIGMA，Bimax公司製造之「BX-

SiGMMA」)、甲基丙烯酸3-[三(三甲基矽烷氧基)矽烷基]丙酯(TRIS，Gelest公司製造之「SIM6487.6」)、α-丁基-ω-(3-甲基丙烯醯氧基丙基)聚二甲基矽氧烷(Silaplane(註冊商標) FM-0711，JNC公司製造)作為聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)。

【0139】

使用N,N-二甲基丙烯醯胺(DMA，東京化成工業公司製造)、甲基丙烯酸羥基乙酯(HEMA，東京化成工業公司製造)、N-乙烯基-2-吡咯啶酮(NVP，東京化成工業公司製造)作為親水性單體(B)。

【0140】

使用丙烯酸2-甲氧基乙酯(2-MTA，東京化成工業公司製造)作為其他單體。

【0141】

[界面活性劑]

使用蔗糖棕櫚酸酯(Ryoto(註冊商標) Sugar Ester，P-1570，三菱化學公司製造，HLB值15)、聚氧乙烯油醚(日油公司製造之「Nonion(註冊商標) E-215」，HLB值14.4)、聚氧乙烯氫化蓖麻油(Nikko Chemicals公司製造之「NIKKOL(註冊商標) HCO-60」)作為界面活性劑(C)。

【0142】

使用乙二醇二甲基丙烯酸酯(EDMA，東京化成工業公司製造)作為交聯劑(D)，使用2,2'-偶氮雙(異丁腈)(AIBN，東京化成工業公司製造)作為聚合起始劑(E)，並將其等於室溫下攪拌，獲得單體混合物。

相對於成分(A)、(B)、(D)之合計100份，使用聚合起始劑(E)1份。

【0143】

[比較例4A]

以合計成為100份之方式以表2A中所記載之組成添加上述單體混合物之成分(A)、(B)、(D)，並添加聚合起始劑(E)1份之份數，並於室溫下攪拌，獲得硬化性組合物。

【0144】

[比較例5A～7A、比較例9A～10A、參考例1A]

以合計成為100份之方式以表2A或3A中所記載之組成添加上述單體混合物之成分(A)、(B)、(D)，並添加聚合起始劑(E)1份之份數，並於室溫下攪拌，獲得硬化性組合物。

【0145】

[實施例7A]

以合計成為100份之方式以表2A中所記載之組成添加上述單體混合物之成分(A)、(B)、(C)、(D)，並添加聚合起始劑(E)1份之份數，並於室溫下攪拌，獲得硬化性組合物。

【0146】

[實施例8A～17A]

以合計成為100份之方式以表2中所記載之組成添加上述單體混合物之成分(A)、(B)、(C)、(D)，並添加聚合起始劑(E)1份之份數，並於室溫下攪拌，獲得硬化性組合物。

【0147】

[表2A]

	實施例 7A	實施例 8A	實施例 9A	實施例 10A	實施例 11A	實施例 12A	比較例 4A	比較例 5A	比較例 6A	比較例 7A	比較例 8A	參考例 1A
HEMA	38	37	38	39	37		40	40				50
NVP	36	35	25	25	24	18	38	26	20	39	37	48

DMA												
2-MTA						54			58	39	37	
TRIS	19	19				18	20		20	20	19	
SIGMA			27	27	26			28				
FM-0711			4	4	4			4				
P-1570	5	5	5		5	5						
E-215		3		3	3	3						
HCO-60											5	
EDMA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AIBN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
霧度	2.9	1.4	1.7	3.0	2.6	3.7	11.3	7.9	3.1	2.4	3.8	1.7
透明性	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A	A	A
含水率[%]	43	43	34	33	36	49	43	35	47	47	47	57
接觸角[°]	63.2	40.8	62.3	76.3	56.8	79.6	95.7	84.2	99.5	96.0	91.3	43.2

【0148】

將所獲得之硬化性組合物澆注至通用聚丙烯製模具中，利用90℃之烘箱進行4小時熱硬化，藉此獲得硬化物。

【0149】

繼而，將所獲得之硬化物自疏水性模具取出。於自疏水性模具取出時，不使用溶劑，於乾燥狀態下取出。

作為洗淨溶劑，以體積比1比1混合異丙醇與磷酸緩衝液。

為了將聚矽氧水凝膠中所含之未聚合單體及界面活性劑(C)等排出至外部，將所取出之硬化物浸漬於上述洗淨溶劑中而使其充分地膨潤，於60℃下浸漬1小時。進而，將硬化物自洗淨溶劑中取出，重新於磷酸緩衝液中於60℃下浸漬1小時。最後將硬化物自洗淨溶劑中取出，浸漬於新磷酸緩衝液中而獲得聚矽氧水凝膠。

【0150】

使用所獲得之聚矽氧水凝膠，對膜厚、含水率、接觸角、透明性進

行評價。

膜厚為0.2 mm。將接觸角、含水率及透明性之評價結果示於表2A。

【0151】

[表3A]

	實施例13A	實施例14A	實施例15A	實施例16A	實施例17A	比較例9A	比較例10A
HEMA							
NVP							
DMA	55	56	54	55	54	58	58
2-MTA							
TRIS	38	39	37			40	
SIGMA				34	33		36
FM-0711				4	4		4
P-1570	5		5	5	5		
E-215		3	3		3		
EDMA	2	2	2	2	2	2	2
AIBN	1	1	1	1	1	1	1
霧度	2.9	1.4	1.7	3.0	2.6	3.7	11.3
透明性	A	A	A	A	A	A	B
含水率[%]	43	43	34	33	36	49	43
接觸角[°]	63.2	40.8	62.3	76.3	56.8	79.6	95.7

【0152】

如表2A所示，確認到實施例7A～11A之聚矽氧水凝膠於洗淨後之接觸角為80度以下而較良好，即便於充分地洗淨後，表面親水性亦被維持得較高。

相對於此，確認到比較例4A～8A之聚矽氧水凝膠之洗淨後之表面親水性不足。

【0153】

確認到參考例1A之凝膠雖然透明且表面親水性較高，但比較例4A及5A之透明性與表面親水性較差，調配聚矽氧單體會降低凝膠之透明性與表面親水性。然而，雖然實施例7A及8A為與比較例4A相同之單體組成，

且凝膠之含水率為相同程度，但其透明性與表面親水性得以改善。又，同樣地，雖然實施例9A～11A為與比較例5A相同之單體組成，且凝膠之含水率為相同程度，但其透明性與表面親水性得以改善。雖然比較例8A為與比較例7A相同之單體組成，且親水性得以改善，但不充分。雖然NVP作為親水單體(B)具有一定之效果，但顯示效果較差。於該情形時，亦如實施例12A所示，可知藉由使用兩種界面活性劑，可增強親水性之改善效果，但若與實施例8A相比，則其效果較差。根據該等結果，可確認到於提高透明性與表面親水性之方面調配界面活性劑之有用性。

【0154】

如表3A所示，確認到實施例13A～17A之聚矽氧水凝膠於洗淨後之接觸角為78度以下而較良好，即便於充分地洗淨後，表面親水性亦被維持得較高。

相對於此，確認到比較例9A～10A之聚矽氧水凝膠之洗淨後之表面親水性不足。

【0155】

雖然實施例13A～15A為與比較例9A相同之單體組成，且凝膠之含水率為相同程度，但其表面親水性得以改善。又，同樣地，雖然實施例16A及17A為與比較例10A相同之單體組成，且凝膠之含水率為相同程度，但其表面親水性得以改善。根據該等結果，可確認到於提高表面親水性之方面調配界面活性劑之有用性。

【0156】

[評價方法]

與上述(1)～(3)之方法同樣地進行測定，並進行評價。

【0157】

[界面活性劑]

(C1-1)：聚氧乙烯油醚(日油公司製造之「Nonion(註冊商標) E-230」，HLB值16.6)

(C2-1)：蔗糖脂肪酸酯(三菱化學公司製造之「Ryoto Sugar Ester L-1695」，HLB值16，月桂酸)

(C2-2)：蔗糖脂肪酸酯(三菱化學公司製造之「Ryoto Sugar Ester M-1695」，HLB值16，肉豆蔻酸)

(C2-3)：蔗糖脂肪酸酯(三菱化學公司製造之「Ryoto Sugar Ester P-1670」，HLB值16，棕櫚酸)

(C2-4)：蔗糖脂肪酸酯(三菱化學公司製造之「Ryoto Sugar Ester P-1570」，HLB值15，棕櫚酸)

(C2-5)：蔗糖脂肪酸酯(三菱化學公司製造之「Ryoto Sugar Ester S-1670」，HLB值16，硬脂酸)

(C2-6)：蔗糖脂肪酸酯(三菱化學公司製造之「Ryoto Sugar Ester S-570」，HLB值5，硬脂酸)

【0158】

[單體混合物]

併用化合物(A1)與化合物(A2)作為聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)。

使用聚矽氧巨單體(Gelest公司製造之「MFR-M15」)作為化合物(A1)，使用丙烯酸矽氧烷基酯(Bimax公司製造之「BX-SiGMMA」(甲基丙烯酸甲基二(三甲基矽烷氧基)矽烷基丙基甘油酯))作為化合物(A2)。

【0159】

使用N,N-二甲基丙烯醯胺作為親水性單體(B)，使用聚乙二醇(PEG200)二甲基丙烯酸酯作為交聯劑(D)，使用Darocur1173作為聚合起始劑(E)，並將其等於室溫下攪拌，獲得單體混合物。

相對於成分(A)、(B)、(D)之合計100份，使用聚合起始劑(E)1份。

【0160】

[實施例1B]

除了使用界面活性劑(C1)與(C2-1)作為兩種以上之界面活性劑(C)，相對於上述單體混合物之成分(A)、(B)、(D)之合計100份，添加表1B中所記載之組成，並於室溫下攪拌，獲得硬化性組合物。

將界面活性劑(C1)與(C2-1)均勻地溶混，獲得無色透明之液體狀硬化性組合物。

【0161】

[表1B]

		實施例1B	實施例2B	實施例3B	實施例4B	實施例5B	實施例6B	實施例7B	實施例8B	實施例9B	實施例10B	比較例1B
單體混合物[份]	化合物(A1)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	化合物(A2)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	親水性單體(B)	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
	交聯劑(D)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
界面活性劑[份]	(C1-1)	3	3	3	3	3	3		3			
	(C2-1)	5										
	(C2-2)		5									
	(C2-3)			5				4				
	(C2-4)				5			4				
	(C2-5)					5				5	8	
	(C2-6)						5					
接觸角[度]		33	44	39	38	53	47	62	70	69	67	72
透明性		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

【0162】

對所獲得之硬化性組合物使用通用聚丙烯製模具，使用UV照射機(牛尾電機製造，UVC-501/10S4A)，以累計照射量成為2.7 J/cm^{2}之方式照射複數次，藉此獲得硬化物。

【0163】

繼而，將所獲得之硬化物自疏水性模具取出。於自疏水性模具取出時，不使用溶劑，於乾燥狀態下取出。

將所取出之硬化物浸漬於水中使其充分地膨潤，而獲得聚矽氧水凝膠。

【0164】

為了將聚矽氧水凝膠中所含之兩種以上之界面活性劑(C)等排出至外部，相對於聚矽氧水凝膠之乾燥重量，於至少1000倍量之蒸餾水中於90℃下浸漬30分鐘，並進行洗淨。

更換蒸餾水，實施5次該洗淨操作。

【0165】

使用所獲得之聚矽氧水凝膠，對膜厚、接觸角、透明性進行評價。

膜厚為0.6 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表1B。

【0166】

[實施例2B～10B、比較例1B]

除了作為兩種以上之界面活性劑(C)，設為表1中所記載之界面活性劑之種類及量以外，以與實施例1B同樣之方式獲得聚矽氧水凝膠。

膜厚為0.6 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表1B。

【0167】

[實施例11B]

除了如表2中所記載，製備聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)較多之單體混合物以外，以與實施例1B同樣之方式獲得聚矽氧水凝膠。

膜厚為0.6 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表2B。

【0168】

[表2B]

		實施例11B	實施例12B	實施例13B	實施例14B	實施例15B	實施例16B	比較例2B
單體混合物[份]	化合物(A1)	10	10	10	10	10	10	10
	化合物(A2)	20	20	20	20	20	20	20
	親水性單體(B)	68	68	68	68	68	68	68
	交聯劑(D)	2	2	2	2	2	2	2
界面活性劑[份]	(C1-1)	3	3	3	3	3		1
	(C2-1)	5						
	(C2-2)		5					
	(C2-3)			5				
	(C2-5)				5		5	
接觸角[度]		57	71	70	73	78	89	90
透明性		A	A	A	A	A	A	A

【0169】

[實施例12B～16B、比較例2B]

除了作為兩種以上之界面活性劑(C)，設為表2B中所記載之界面活性劑之種類及量以外，以與實施例11B同樣之方式獲得聚矽氧水凝膠。

膜厚為0.6 mm。將接觸角及透明性之評價結果示於表2B。

【0170】

如表1所示，確認到實施例1B～7B之聚矽氧水凝膠於利用90℃之水洗淨5次後的接觸角滿足作為良好之接觸角之基準的65度以下，即便於利用水充分地洗淨後，表面親水性亦被維持得較高。尤其是於實施例1B～6B中，確認到利用90℃之水洗淨5次後之接觸角為作為良好之接觸角之基準的55度以下，藉由使用糖系界面活性劑與糖系界面活性劑以外之組合，即便於利用水充分地洗淨後，表面親水性亦被維持得較高。

實施例1B～7B之聚矽氧水凝膠之全光線透過率較高，透明性亦良好。

相對於此，確認到實施例8B～10B、比較例1B之聚矽氧水凝膠之透明性雖然良好，但利用水充分地洗淨後之表面親水性不足，可確認到使用兩種以上之界面活性劑(C)之有用性。

【0171】

如表2所示，確認到實施例11B～14B之聚矽氧水凝膠之利用90℃之水洗淨5次後的接觸角滿足75度以下，即便於利用水充分地洗淨後，表面親水性亦被維持得較高。尤其是實施例11B中，確認到即便為較高之聚矽氧含有率，亦滿足作為良好之接觸角之基準之65度以下，且糖脂肪酸酯之碳鏈越短，越發揮出效果。又，實施例11B～14B之聚矽氧水凝膠之全光線透過率較高，透明性亦良好。

相對於此，確認到實施例15B～16B、比較例2B之聚矽氧水凝膠之透明性雖然良好，但利用水充分地洗淨後之表面親水性不足，於聚矽氧含有率較高之情形時，亦確認到於提高潤濕性方面上使用兩種以上之界面活性劑(C)之有用性。

[產業上之可利用性]

【0172】

根據本發明之聚矽氧水凝膠之製造方法，即便於使用聚丙烯等疏水性模具之情形時，亦可不進行電漿處理等表面處理而獲得具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性的聚矽氧水凝膠。

根據本發明之隱形眼鏡之製造方法，可獲得具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性之隱形眼鏡。

根據本發明之硬化性組合物，可獲得具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性之聚矽氧水凝膠。

根據本發明之聚矽氧水凝膠，由於具有優異之表面親水性及透明性，故作為隱形眼鏡、人工晶狀體、人工角膜等眼用器件尤其有用。

【0173】

根據本發明之硬化性組合物，可提供一種具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性之聚矽氧水凝膠。

根據本發明之聚矽氧水凝膠之製造方法，即便於使用聚丙烯等疏水性模具之情形時，亦可不進行電漿處理等表面處理而獲得具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性之聚矽氧水凝膠。

根據本發明之隱形眼鏡之製造方法，可獲得具有長期穩定之優異之表面親水性及透明性之隱形眼鏡。

【符號說明】

【0174】

100:隱形眼鏡

101:凸部

102:凹部

103:周緣部

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種聚矽氧水凝膠之製造方法，其包括下述步驟(1)～(3)：

步驟(1)：製備包含聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)及界面活性劑(C)之硬化性組合物之步驟；

步驟(2)：利用疏水性模具使上述硬化性組合物成形，獲得硬化物之步驟；

步驟(3)：對上述硬化物進行洗淨之步驟。

【請求項2】

如請求項1之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)係分子內具有矽氧烷基之單體。

【請求項3】

如請求項1之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述親水性單體(B)係選自分子內具有選自羥基、胺基、羧基、離子性基、吡咯啶酮基、醯胺結構及聚環氧烷基中之一種以上之單體中的至少一種。

【請求項4】

如請求項1之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述親水性單體(B)係選自分子內具有選自羥基、胺基、羧基、離子性基、吡咯啶酮基、醯胺結構(具有將氮元素作為環結構之一部分之環結構者除外)及聚環氧烷基中之一種以上之單體中的至少一種。

【請求項5】

如請求項1之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述界面活性劑(C)之HLB值為3～19。

【請求項6】

如請求項1之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述界面活性劑(C)為非聚合性界面活性劑。

【請求項7】

如請求項1之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述界面活性劑(C)係具有聚氧伸乙基之界面活性劑或糖系界面活性劑。

【請求項8】

如請求項1之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述硬化性組合物中之水之含水率相對於上述硬化性組合物之總質量為0質量%以上且10質量%以下。

【請求項9】

如請求項1之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述硬化性組合物中之界面活性劑(C)之含有率相對於上述硬化性組合物之總質量為1質量%以上。

【請求項10】

如請求項1之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述疏水性模具為聚烯烴製模具。

【請求項11】

如請求項1之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中不對上述聚矽氧水凝膠進行電漿處理。

【請求項12】

一種隱形眼鏡之製造方法，其使用如請求項1至11中任一項之聚矽氧水凝膠之製造方法。

【請求項13】

一種硬化性組合物，其包含聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)、及界面活性劑(C)。

【請求項14】

如請求項13之硬化性組合物，其中上述聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)係分子內具有矽氧烷基之單體。

【請求項15】

如請求項13之硬化性組合物，其中上述親水性單體(B)係選自分子內具有選自羥基、胺基、羧基、離子性基、吡咯啶酮基、醯胺結構及聚環氧烷基中之一種以上之單體中的至少一種。

【請求項16】

如請求項13之硬化性組合物，其中上述親水性單體(B)係選自分子內具有選自羥基、胺基、羧基、離子性基、吡咯啶酮基、醯胺結構(具有將氮元素作為環結構之一部分之環結構者除外)及聚環氧烷基中之一種以上之單體中的至少一種。

【請求項17】

如請求項13之硬化性組合物，其中上述界面活性劑(C)之HLB值為3～19。

【請求項18】

如請求項13之硬化性組合物，其中上述界面活性劑(C)為非聚合性界面活性劑。

【請求項19】

如請求項13之硬化性組合物，其中上述界面活性劑(C)係具有聚氧伸

乙基之界面活性劑或糖系界面活性劑。

【請求項20】

如請求項13之硬化性組合物，其中上述硬化性組合物中之水之含水率相對於上述硬化性組合物之總質量為0質量%以上且10質量%以下。

【請求項21】

如請求項13之硬化性組合物，其中上述硬化性組合物中之界面活性劑(C)之含有率相對於上述硬化性組合物之總質量為1質量%以上。

【請求項22】

如請求項13之硬化性組合物，其包含兩種以上之界面活性劑作為上述界面活性劑(C)。

【請求項23】

如請求項22之硬化性組合物，其中上述兩種以上之界面活性劑(C)之中，至少一種為糖脂肪酸酯(C2)，且另一種為除糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑。

【請求項24】

如請求項23之硬化性組合物，其中除上述糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑係具有聚氧伸乙基之界面活性劑。

【請求項25】

如請求項24之硬化性組合物，其中上述具有聚氧伸乙基之界面活性劑為聚氧乙烯氫化蓖麻油類、聚氧乙烯蓖麻油、聚氧乙烯甘油脂肪酸酯、聚氧乙烯伸烷基醚中之任一種。

【請求項26】

一種聚矽氧水凝膠，其為如請求項13至25中任一項之硬化性組合物

之硬化物。

【請求項27】

如請求項26之聚矽氧水凝膠，其依據JIS K7136：2000測定之霧度為0.1以上且7以下。

【請求項28】

一種硬化性組合物，其中使如請求項13至25中任一項之硬化性組合物硬化而成之聚矽氧水凝膠之依據JIS K7136：2000測定的霧度為0.1以上且7以下。

【請求項29】

一種硬化性組合物，其包含聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)、及兩種以上之界面活性劑(C)。

【請求項30】

如請求項29之硬化性組合物，其中上述兩種以上之界面活性劑(C)之中之至少一種為糖脂肪酸酯(C2)。

【請求項31】

如請求項30之硬化性組合物，其中上述糖脂肪酸酯(C2)之HLB值為5以上。

【請求項32】

如請求項30之硬化性組合物，其中上述糖脂肪酸酯(C2)為二糖系脂肪酸酯。

【請求項33】

如請求項29之硬化性組合物，其中上述兩種以上之界面活性劑(C)之中之至少一種為糖脂肪酸酯(C2)，且另一種為除糖脂肪酸酯(C2)以外之界

面活性劑。

【請求項34】

如請求項33之硬化性組合物，其中除上述糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑係具有聚氧伸乙基之界面活性劑。

【請求項35】

如請求項34之硬化性組合物，其中上述具有聚氧伸乙基之界面活性劑為聚氧乙烯氫化蓖麻油類、聚氧乙烯蓖麻油、聚氧乙烯甘油脂肪酸酯、聚氧乙烯伸烷基醚中之任一種。

【請求項36】

如請求項29之硬化性組合物，其用於聚矽氧水凝膠。

【請求項37】

如請求項29之硬化性組合物，其中上述聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)係分子內具有矽氧烷基之單體。

【請求項38】

如請求項29之硬化性組合物，其中上述親水性單體(B)係分子內具有選自羥基、胺基、羧基、離子性基、醯胺結構、聚環氧烷基中之一種以上的單體。

【請求項39】

一種如請求項29至38中任一項之硬化性組合物，其中上述親水性單體(B)係具有醯胺結構之單體(B1)。

【請求項40】

一種聚矽氧水凝膠之製造方法，其包括下述步驟(1)～(3)：

步驟(1)：製備包含聚矽氧系(甲基)丙烯酸酯(A)、親水性單體(B)、

及兩種以上之界面活性劑(C)之硬化性組合物之步驟；

步驟(2)：利用疏水性模具使上述硬化性組合物成形，獲得硬化物之步驟；

步驟(3)：對上述硬化物進行洗淨之步驟。

【請求項41】

如請求項40之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述兩種以上之界面活性劑(C)之中之至少一種為糖脂肪酸酯(C2)。

【請求項42】

如請求項40之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述兩種以上之界面活性劑(C)之中之至少一種為糖脂肪酸酯(C2)，且另一種為除糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑。

【請求項43】

如請求項42之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中除上述糖脂肪酸酯(C2)以外之界面活性劑係具有聚氧伸乙基之界面活性劑。

【請求項44】

如請求項43之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述具有聚氧伸乙基之界面活性劑為聚氧乙烯氫化蓖麻油類、聚氧乙烯蓖麻油、聚氧乙烯甘油脂肪酸酯、聚氧乙烯伸烷基醚中之任一種。

【請求項45】

如請求項40之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中上述疏水性模具為聚烯烴製模具。

【請求項46】

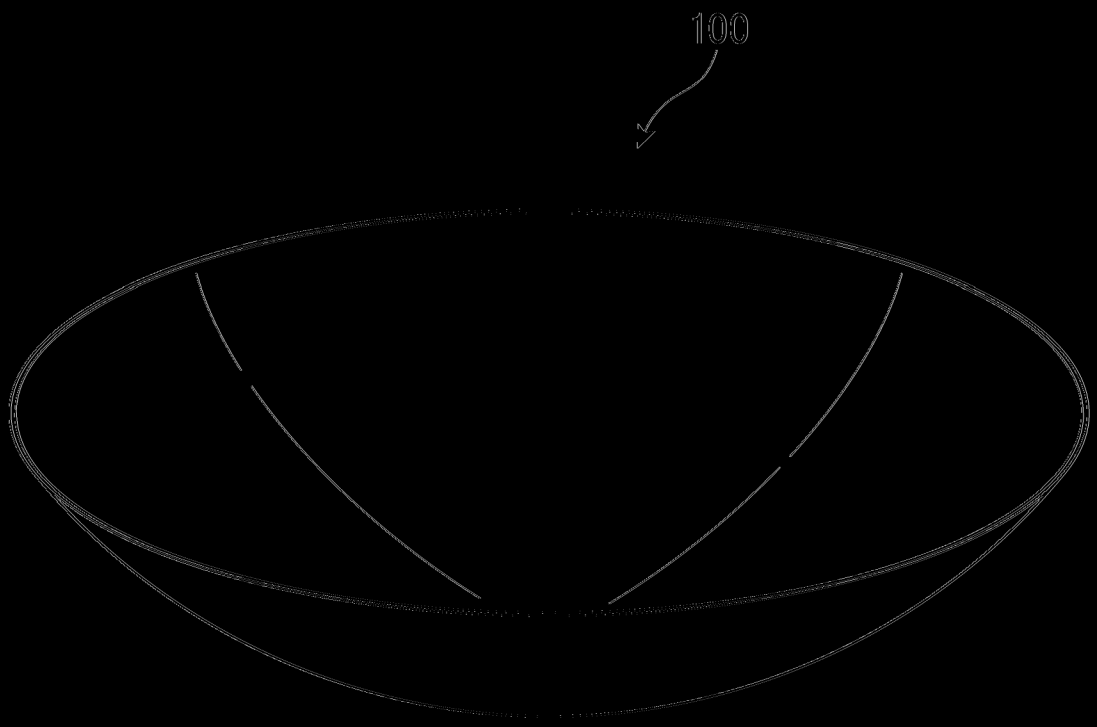
如請求項40之聚矽氧水凝膠之製造方法，其中不對上述聚矽氧水凝

膠進行電漿處理。

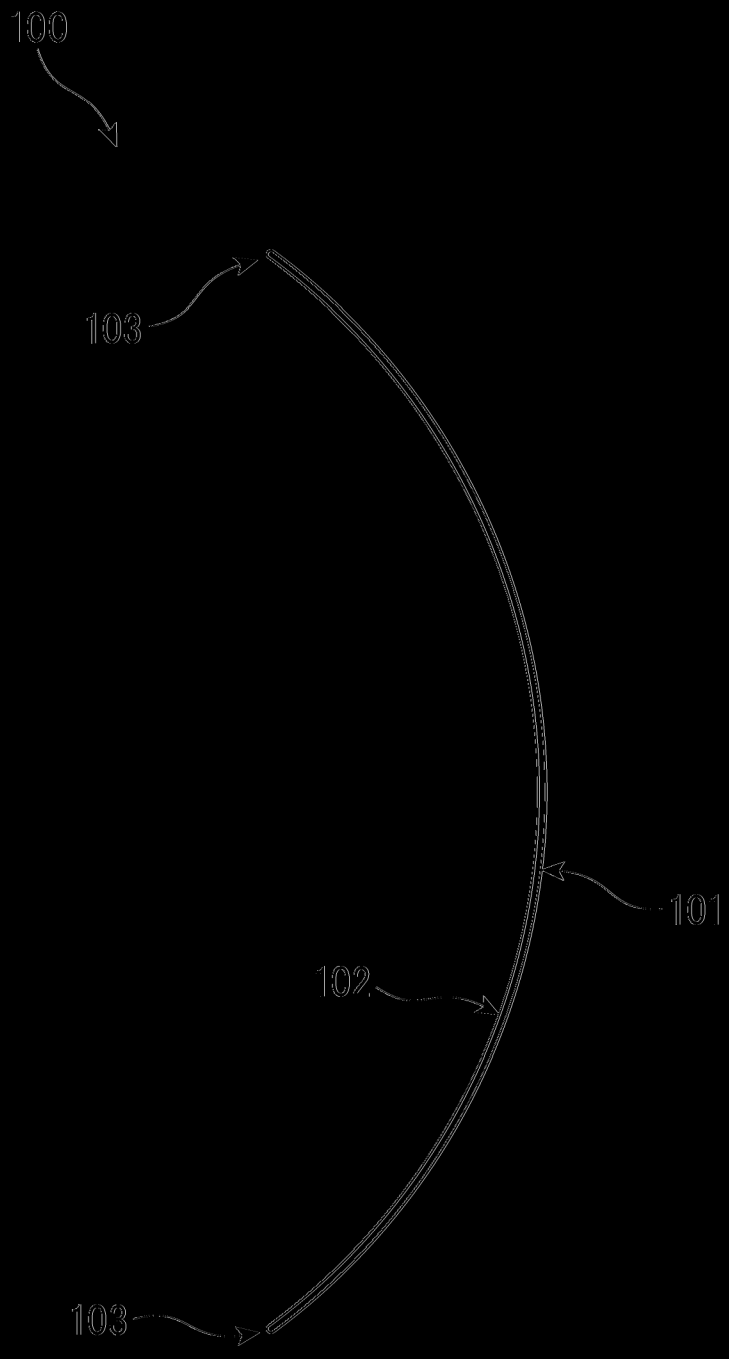
【請求項47】

一種隱形眼鏡之製造方法，其使用如請求項40至46中任一項之聚矽氧水凝膠之製造方法。

【發明圖式】



【圖1】



|(|圖2|)|