202413448

(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 202413448 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：112133396 (22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 09 月 04 日

(51)Int. Cl.： *C08F2/44 (2006.01)* *C08F212/14 (2006.01)*
C08F220/18 (2006.01) *C08F220/36 (2006.01)*
C08J5/18 (2006.01) *H10K30/00 (2023.01)*
H10K71/00 (2023.01)

(30)優先權：2022/09/09 日本 2022-143581

(71)申請人：日商富士軟片股份有限公司 (日本) FUJIFILM CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：荒山恭平 ARAYAMA, KYOHEI (JP)

(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：2 共 108 頁

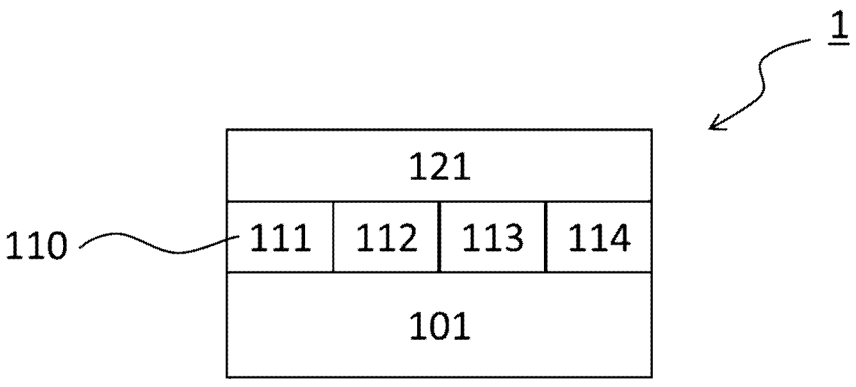
(54)名稱

光硬化性組成物、膜、光感測器及光感測器之製造方法

(57)摘要

一種光硬化性組成物，其包含：粒子，折射率為 1.8 以上且平均一次粒徑為 200nm 以下；樹脂；聚合性單體，具有（甲基）丙烯醯基；光聚合起始劑；增感劑；及溶劑，上述樹脂包含樹脂 A，上述樹脂 A 包含由式（a1）表示之重複單元及由式（a2）表示之重複單元，上述增感劑包含選自由式（s1）表示之化合物及由式（s2）表示之化合物中的至少 1 種化合物 S。一種使用了光硬化性組成物之膜、光感測器及光感測器之製造方法。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:光感測器

101:光電轉換元件

110:濾光器

111~114:像素

121:膜

【圖1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】光硬化性組成物、膜、光感測器及光感測器之製造方法

【中文】

一種光硬化性組成物，其包含：粒子，折射率為1.8以上且平均一次粒徑為200nm以下；樹脂；聚合性單體，具有（甲基）丙烯醯基；光聚合起始劑；增感劑；及溶劑，上述樹脂包含樹脂A，上述樹脂A包含由式（a1）表示之重複單元及由式（a2）表示之重複單元，上述增感劑包含選自由式（s1）表示之化合物及由式（s2）表示之化合物中的至少1種化合物S。一種使用了光硬化性組成物之膜、光感測器及光感測器之製造方法。

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

1:光感測器

101:光電轉換元件

110: 濾光器

111～114:像素

121:膜

【發明說明書】

【中文發明名稱】光硬化性組成物、膜、光感測器及光感測器之製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明有關一種包含折射率高的粒子之光硬化性組成物、以及使用了該光硬化性組成物之膜、光感測器及光感測器之製造方法。

【先前技術】

【0002】 氧化鈦為折射率高的粒子。研究了將這種折射率高的粒子用於光散射膜等之嘗試。

【0003】 在專利文獻 1 中記載了有關光散射片之發明，該光散射片包含含有折射率彼此不同的複數種聚合物且在至少一部分區域具有共連續相結構之光散射層，該光散射片中，使入射光各向同性地透射並散射，且顯示散射光強度的極大值之散射角為 2～40°，並且總透光率為 70～100%。形成共連續相結構之任一個連續相可以包含高折射微粒。

【0004】 [專利文獻 1]日本特開 2016-161859 號公報

【0005】 近年來，對適當地遮擋可見光且光散射性高的膜的需要日益增加。為了提高膜的光散射性，已知使用粒徑大且折射率高的粒子之方法。然而，折射率高的粒子通常具有比重大的傾向。在包含溶劑之組成物中含有這種比重大的粒子而使用之情況下，在保管組成物時粒子有時會沉降。因此，在以往已知之組成物中，難以以高水平兼顧保存穩定性和所獲得之膜的光散射性。

【0006】 又，使用包含折射率高的粒子之光硬化性組成物，藉由光微影法形成圖案而形成以圖案狀形成之膜的情況下，存在藉由上述粒子容易散射曝光光，並曝光時的硬化反應不易到達膜深部之傾向。若膜深部的硬化反應不充分，則所獲得之膜與支撐體的密接性容易不足。

【發明內容】

【0007】 故，提供一種能夠形成保存穩定性良好且密接性及光散射性優異的膜之光硬化性組成物、以及使用了該光硬化性組成物之膜、光感測器及光感測器之製造方法。

【0008】 基於這種狀況，本發明人進行了銳意研究之結果，發現藉由後述之光硬化性組成物能夠實現上述目的，以至完成了本發明。本發明提供以下。

【0009】 ＜1＞一種光硬化性組成物，其包含：

粒子，折射率為 1.8 以上且平均一次粒徑為 200nm 以下；

樹脂；

聚合性單體，具有（甲基）丙烯醯基；

光聚合起始劑；

增感劑；及

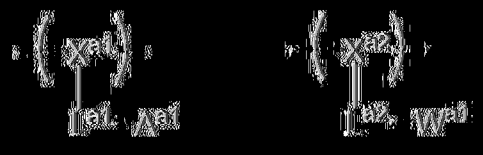
溶劑，

上述樹脂包含樹脂 A，上述樹脂 A 包含由式（a1）表示之重複單元及由式（a2）表示之重複單元，

上述增感劑包含選自由式（s1）表示之化合物及由式（s2）表示之化合

物中的至少 1 種化合物 S，

[化學式 1]

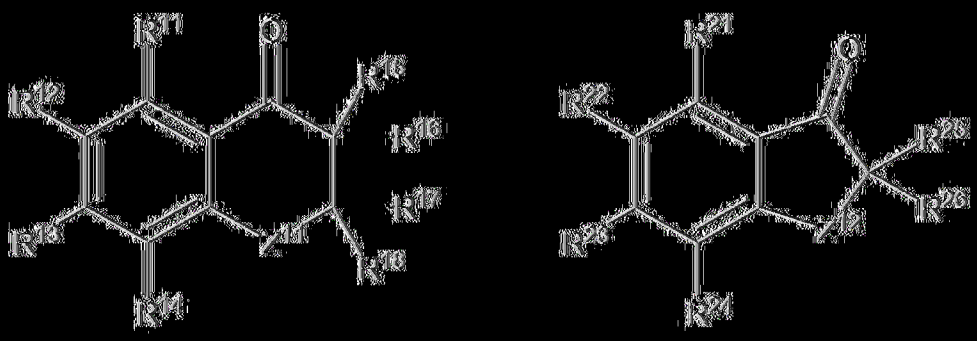


(a1)　　(a2)

式（a1）中，X^{a1} 表示 3 價的連結基，L^{a1} 表示單鍵或 2 價的連結基，A^{a1} 表示酸基，

式（a2）中，X^{a2} 表示 3 價的連結基，L^{a2} 表示單鍵或 2 價的連結基，W^{a1} 表示包含紫質結構或紫酚結構的重複單元之接枝鏈，

[化學式 2]



(s1)　　(s2)

式（s1）中，Z^{11} 表示 O、S 或 NR^{Z1}，R^{Z1} 表示氫原子、烷基或醯基，R^{11}～R^{18} 分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{11}～R^{14} 的相鄰的 2 個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環，R^{15} 或 R^{16} 與 R^{17} 或 R^{18} 可以彼此連結而形成脂肪族環，

式（s2）中，Z^{12} 表示 O、S 或 NR^{Z2}，R^{Z2} 表示氫原子、烷基或醯基，R^{21}～R^{26} 分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{21}～R^{24} 的相鄰的 2 個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環。

<2>如<1>所述之光硬化性組成物，其中

上述粒子為無機粒子。

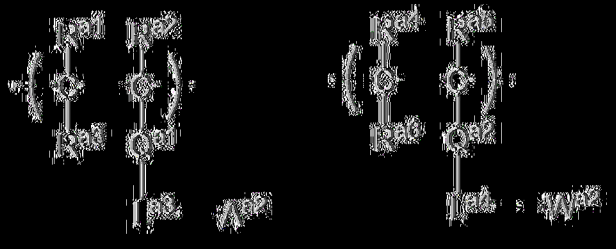
<3>如<1>或<2>所述之光硬化性組成物，其中

上述樹脂A包含選自樹脂A1及樹脂A2中的至少1種，

上述樹脂A1包含由式（a1-1）表示之重複單元及由式（a2-1）表示之重複單元，

上述樹脂A2包含由式（a1-2）表示之重複單元及由式（a2-2）表示之重複單元，

[化學式3]



（a1-1）　　（a2-1）



（a1-2）　　（a2-2）

式（a1-1）中，R^{a1}～R^{a3}分別獨立地表示氫原子或烷基，Q^{a1}表示-CO-、-COO-、-OCO-、-CONH-或伸苯基，L^{a3}表示單鍵或2價的連結基，A^{a2}表示酸基，

式（a2-1）中，R^{a4}～R^{a6}分別獨立地表示氫原子或烷基，Q^{a2}表示-CO-、

-COO-、-OCO-、-CONH-或伸苯基，L^{a4} 表示單鍵或 2 價的連結基，W^{a2} 表示包含聚酯結構或聚醚結構的重複單元之接枝鏈，

式（a1-2）中，R^{a21} 及 R^{a22} 分別獨立地表示氫原子或烷基，m1 表示 1～5 的整數，L^{a5} 表示單鍵或 2 價的連結基，A^{a3} 表示酸基，

式（a2-2）中，R^{a23} 及 R^{a24} 分別獨立地表示氫原子或烷基，m2 表示 1～5 的整數，L^{a6} 表示單鍵或 2 價的連結基，W^{a3} 表示包含聚酯結構或聚醚結構的重複單元之接枝鏈。

＜4＞如＜1＞至＜3＞之任一項所述之光硬化性組成物，其中

上述光聚合起始劑包含選自 α-胺基酮化合物及醯基膦化合物中的至少 1 種。

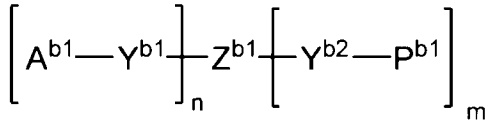
＜5＞如＜1＞至＜4＞之任一項所述之光硬化性組成物，其中

上述樹脂包含樹脂 B，上述樹脂 B 與上述樹脂 A 不同，且具有源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元。

＜6＞如＜5＞所述之光硬化性組成物，其中

上述樹脂 B 為由式（b1）表示之樹脂，

[化學式 4]



(b1)

式（b1）中，Z^{b1} 表示（m+n）價的連結基，Y^{b1} 及 Y^{b2} 分別獨立地表示單鍵或連結基，A^{b1} 表示包含選自雜環基、酸基、具有鹼性氮原子之基團、脲基、胺基甲酸酯基、具有配位性氧原子之基團、碳數 4 以上的烴基、烷氧基甲矽烷基、環氧基、異氰酸酯基及羥基中的官能基之基團，P^{b1} 表示包

含源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元之聚合物鏈，n 表示 1～20，m 表示 2～20，m+n 為 3～21，n 個 Y^{b1} 及 A^{b1} 可以分別相同，亦可以不同，m 個 Y^{b2} 及 P^{b1} 可以分別相同，亦可以不同。

＜7＞如＜5＞或＜6＞所述之光硬化性組成物，其中

上述樹脂 A 為黏合劑，上述樹脂 B 為上述粒子的分散劑。

＜8＞如＜1＞至＜7＞之任一項所述之光硬化性組成物，其中

使用上述光硬化性組成物，在 200℃下加熱 5 分鐘而製造厚度為 4μm 的膜時，在上述膜中形成包含上述粒子之第 1 相與上述粒子的含量比上述第 1 相少之第 2 相的相分離結構。

＜9＞如＜8＞所述之光硬化性組成物，其中

上述相分離結構為海島結構或共連續相結構。

＜10＞如＜1＞至＜9＞之任一項所述之光硬化性組成物，其中

使用上述光硬化性組成物，在 200℃下加熱 5 分鐘而製造了厚度為 4μm 的膜時，上述膜的波長 400～1000nm 的範圍的光的透射率的最大值為 80% 以下。

＜11＞一種膜，其使用＜1＞至＜10＞之任一項所述之光硬化性組成物而獲得。

＜12＞一種光感測器，其為包含＜11＞所述之膜。

＜13＞一種光感測器之製造方法，其包括：

將＜1＞至＜10＞之任一項所述之光硬化性組成物應用於支撐體上而形成組成物層之步驟；及

曝光上述組成物層之步驟。

[發明效果]

【0010】 依本發明，能夠提供一種能夠形成保存穩定性良好且密接性及光散射性優異的膜之光硬化性組成物、以及使用了該光硬化性組成物之膜、光感測器及光感測器之製造方法。

【圖式簡單說明】

【0011】 圖 1 係表示本發明的光感測器的一實施形態之概要圖。

圖 2 係表示本發明的光感測器的另一實施形態之概要圖。

【實施方式】

【0012】 以下，對本發明的內容進行詳細說明。

關於以下所記載之構成要件的說明，有時基於本發明的代表性實施態樣來進行，但是本發明並不限定於這種實施態樣。

本說明書中，使用“～”表示之數值範圍係指將“～”前後所記載之數值作為下限值及上限值而包含之範圍。

本說明書中的基團（原子團）的標記中，未標有經取代及未經取代之標記包含不具有取代基之基團（原子團），並且包含具有取代基之基團（原子團）。例如，“烷基”不僅包含不具有取代基之烷基（未經取代之烷基），而且包含具有取代基之烷基（經取代之烷基）。

本說明書中，“（甲基）丙烯酸酯”表示丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯，“（甲基）丙烯酸”表示丙烯酸及甲基丙烯酸，“（甲基）烯丙基”表示烯丙基及甲基烯丙基，“（甲基）丙烯醯基”表示丙烯醯基及甲基丙烯醯基。

本說明書中，化學式中的 Me 表示甲基，Et 表示乙基，Pr 表示丙基，Bu 表示丁基，Ph 表示苯基。

本說明書中，所謂“曝光”，只要無特別說明，則不僅包括使用了光之曝光，使用了電子束、離子束等粒子束之描繪亦包括在曝光中。又，作為曝光中所使用之光，可以舉出汞燈的明線光譜、以準分子雷射為代表之遠紫外線、極紫外線（EUV 光）、X 射線、電子束等活化光線或放射線。

本說明書中，重量平均分子量及數量平均分子量以藉由凝膠滲透層析法（GPC）測量之聚苯乙烯換算值來定義。本說明書中，關於重量平均分子量（Mw）及數量平均分子量（Mn），例如，能夠藉由使用 HLC-8220GPC（TOSOH CORPORATION 製造），作為管柱使用將 TOSOH TSKgel Super HZM-H、TOSOH TSKgel Super HZ4000 及 TOSOH TSKgel Super HZ2000 連結而得之管柱，並使用四氫呋喃作為展開溶劑來求出。

本說明書中，只要無特別說明，則折射率的值為在 23℃條件下相對於波長 589nm 的光的折射率的值。

【0013】 ＜光硬化性組成物＞

本發明的光硬化性組成物的特徵為包含：

粒子，折射率為 1.8 以上且平均一次粒徑為 200nm 以下；

樹脂；

聚合性單體，具有（甲基）丙烯醯基；

光聚合起始劑；

增感劑；及

溶劑，

上述樹脂包含樹脂 A，上述樹脂 A 包含由式（a1）表示之重複單元及由式（a2）表示之重複單元，

上述增感劑包含選自由式（s1）表示之化合物及由式（s2）表示之化合物中的至少 1 種化合物 S。以下，將折射率為 1.8 以上且平均一次粒徑為 200nm 以下的粒子亦稱為特定粒子。

【0014】 本發明的光硬化性組成物的保存穩定性優異。折射率為 1.8 以上的粒子通常比重大，但是本發明的光硬化性組成物中，作為折射率為 1.8 以上的粒子，使用粒徑相對小至平均一次粒徑為 200nm 以下者，因此能夠抑制包含溶劑之光硬化性組成物中的上述粒子的沉降，其結果可獲得優異的保存穩定性。

【0015】 又，藉由本發明的光硬化性組成物而獲得之膜的光散射性良好且與支撐體的密接性優異。獲得這種效果之理由可推測為如下者。本發明的光硬化性組成物包含具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體、上述樹脂 A 及上述化合物 S，或者由於具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體與上述樹脂 A 的相容性低，因此推測在將本發明的光硬化性組成物塗布於支撐體上並照射光時，形成具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體所聚合之相與上述樹脂 A 的相的相分離結構。又，推測上述化合物 S 與（甲基）丙烯醯基的親和性高，並且容易偏在於具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體所聚合之相。因此，推測能夠進一步提高聚合後期的聚合性單體的聚合性，並且能夠更容易形成相分離結構。由此，推測在膜中形成有包含上述特定粒子之第 1 相及上述特定粒子的含量比第 1 相少的第 2 相。藉由該相分離結構，認為在膜中的特定粒子的存在位置存在偏差，並且在膜中混合存在折射率大的

區域亦即第 1 相和折射率小的區域亦即第 2 相。推測由於在該 2 個相之間，產生光的散射，因此藉由本發明的光硬化性組成物而獲得之膜的光散射性優異。

又，如上所述，推測由於上述化合物 S 與（甲基）丙烯醯基的親和性高，並且容易偏在於具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體所聚合之相，因此能夠進一步提高聚合後期的聚合性單體的聚合性來進一步促進膜的硬化。因此，推測藉由本發明的光硬化性組成物而獲得之膜與支撐體的密接性優異。

【0016】 使用本發明的光硬化性組成物，在藉由在 200℃下加熱 5 分鐘而製造厚度為 4μm 的膜時，上述膜中形成包含上述特定粒子之第 1 相與上述特定粒子的含量比第 1 相少之第 2 相的相分離結構。藉由在膜中形成這種相分離結構，膜的光散射性得到提高，還能夠進一步降低散射光的角度依賴性。

【0017】 第 1 相及第 2 相的母材為樹脂等膜形成成分或源自膜形成成分的硬化物。又，上述特定粒子的單純凝聚物為粒子的一形態，且上述特定粒子的單純凝聚物其本身不為第 1 相。在膜形成成分或源自膜形成成分的硬化物中，存在上述特定粒子者為上述第 1 相。又，第 2 相可以為上述特定粒子的含量比第 1 相少者，亦可以實質上不含上述特定粒子。從容易獲得更優異的光散射性之理由考慮，第 2 相的上述特定粒子的含量為光硬化性組成物中所包含之上述粒子的總量的 30 質量%以下為較佳，20 質量%以下為更佳，10 質量%以下為進一步較佳，5 質量%以下為再進一步較佳，第 2 相實質上不包含上述特定粒子為特佳。在此，第 2 相實質上不包含上

述特定粒子係指上述特定粒子的含量為光硬化性組成物中所包含之上述特定粒子的總量的 1 質量%以下，0.5 質量%以下為較佳，第 2 相不包含上述特定粒子為特佳。

【0018】 關於在膜中形成有第 1 相和第 2 相的相分離結構，能夠使用掃描型電子顯微鏡（SEM）、透射型電子顯微鏡（TEM）或光學顯微鏡來觀察。例如，將光硬化性組成物塗布於玻璃基板等支撐體上，並在例如 200℃下加熱 5 分鐘而製造了厚度為 4μm 的膜之後，使用掃描型電子顯微鏡（SEM）、透射型電子顯微鏡（TEM）或光學顯微鏡來觀察所獲得之膜的厚度方向的截面，藉此能夠檢查在膜中是否形成有第 1 相和第 2 相的相分離結構。

【0019】 關於上述膜中的相分離結構，在膜中相界面各向同性地存在為較佳，例如海島結構或共連續相結構為更佳。藉由形成有該等相分離結構，能夠使光在第 1 相與第 2 相之間有效地散射，容易獲得特別優異的光散射性。另外，海島結構係指由連續區域之海區域和非連續區域之島區域形成之結構。在海島結構中，可以為第 2 相為海且第 1 相形成島，亦可以為第 1 相為海且第 2 相形成島。在第 1 相為海且第 2 相形成島之情況下，從透射率的觀點考慮為較佳。在第 1 相為島且第 2 相形成海之情況下，從角度依賴性的觀點考慮為較佳。又，共連續相結構係指第 1 相和第 2 相分別以相互貫穿之方式形成連續相結構之網絡結構。

【0020】 在使用本發明的光硬化性組成物，在 200℃下加熱 5 分鐘而形成厚度 4μm 的膜時，從降低光散射的波長依賴性之觀點考慮，該膜的波長 400～700nm 的範圍的光的透射率的最大值為 80%以下為較佳，70%以下為更佳，60%以下為進一步較佳，50%以下為特佳。上述透射率的最大值的

下限為 10%以上為較佳，15%以上為更佳，20%以上為進一步較佳。

又，上述膜的400～1000nm的光的透射率的最大值為80%以下為較佳，70%以下為更佳，60%以下為進一步較佳，50%以下為特佳。上述透射率的最大值的下限為 10%以上為較佳，15%以上為更佳，20%以上為進一步較佳。

【0021】 上述膜中的相間折射率差的平均值為 0.1 以上為較佳，0.2 以上為更佳，0.3 以上為進一步較佳，0.4 以上為特佳。

【0022】 上述膜的基於 JIS K 7136 之霧度為 30～100%為較佳。上限為 99%以下為較佳，95%以下為更佳，90%以下為進一步較佳。下限為 35%以上為較佳，40%以上為更佳，50%以上為進一步較佳。

【0023】 為了形成具有這種分光特性之膜，能夠藉由適當地調整相分離結構的形狀、粒子的折射率、粒子在膜中的存在量、偏在狀態等來實現。此時，粒子的折射率、粒子的存在量、粒子的偏在狀態越高越佳。

【0024】 本發明的光硬化性組成物的固體成分濃度為 5～90 質量%為較佳。上限為 85 質量%以下為較佳，80 質量%以下為更佳，75 質量%以下為進一步較佳，70 質量%以下為再進一步較佳，60 質量%以下為進而更進一步較佳。下限為 10 質量%以上為較佳，15 質量%以上為更佳，20 質量%以上為進一步較佳。

【0025】 以下，對本發明的光硬化性組成物中所使用之各成分進行說明。

【0026】 ＜＜特定粒子＞＞

本發明的光硬化性組成物包含折射率為 1.8 以上且平均一次粒徑為

200nm 以下的粒子（以下，還稱為特定粒子）。

【0027】 特定粒子的平均一次粒徑為 200nm 以下，從光硬化性組成物的保存穩定性的觀點考慮，180mn 以下為較佳，150mn 以下為更佳，100mn 以下為進一步較佳。又，從所獲得之膜的光散射性的觀點考慮，特定粒子的平均一次粒徑為 10nm 以上為較佳，20nm 以上為更佳，30nm 以上為進一步較佳，40nm 以上為更進一步較佳，50nm 以上為特佳。

【0028】 另外，本說明書中，粒子的平均一次粒徑為藉由以下方法測量之值。亦即，粒子的一次粒徑能夠藉由使用透射型電子顯微鏡（TEM）觀察粒子並觀察粒子未凝聚之部分（一次粒子）來求出。關於一次粒子的粒度分布，能夠使用透射型電子顯微鏡對一次粒子拍攝透射型電子顯微鏡照片之後，使用該照片並利用圖像處理裝置測量粒度分布來求出。本說明書中，關於粒子的平均一次粒徑，將由一次粒子的粒度分布計算之個數基準的算術平均直徑設為平均一次粒徑。本說明書中，作為透射型電子顯微鏡而使用 Hitachi,Ltd.製造之電子顯微鏡（H-7000），作為圖像處理裝置而使用 NIRECO CORPORATION 製造之 LUZEX AP。

【0029】 關於特定粒子，粒徑的粒度分布中的累積體積成為 50%的 D50 粒徑為 330nm 以下為較佳，240nm 以下為更佳，160nm 以下為進一步較佳。D50 粒徑的下限為 20nm 以上為較佳，50nm 以上為更佳，80nm 以上為進一步較佳。

【0030】 關於特定粒子，粒徑的粒度分布中的累積體積成為 90%的 D90 粒徑為 580nm 以下為較佳，430nm 以下為更佳，290nm 以下為進一步較佳。D90 粒徑的下限為 30nm 以上為較佳，90nm 以上為更佳，140nm 以

上為進一步較佳。

【0031】 另外，本說明書中，特定粒子的粒徑的粒度分布為藉由動態光散射法測量之值。作為測量裝置，可以舉出 NIKKISO CO.,LTD.製造之 MICROTRACUPA 150 等。

【0032】 特定粒子的折射率為 1.8 以上，從所獲得之膜的光散射性的觀點考慮，2.0 以上為較佳，2.2 以上為更佳，2.4 以上為進一步較佳。特定粒子的折射率的上限並無特別限定，但是能夠設為 5.0 以下，還能夠設為 4.0 以下。

【0033】 另外，粒子的折射率為藉由以下方法測量之值。首先，使用粒子、已知折射率之樹脂（分散劑）及丙二醇單甲醚乙酸酯來製作分散液。然後，混合所製作之分散液和已知折射率之樹脂，製作塗布液的總固體成分中的粒子的濃度為 10 質量%、20 質量%、30 質量%、40 質量%的塗布液。將該等塗布液在矽晶圓上以 300nm 的厚度製膜之後，使用橢圓偏光法（Lambda Ace RE-3300，SCREEN Holdings Co.,Ltd.製造）來測量所獲得之膜的折射率。然後，在曲線圖上標繪與粒子的濃度對應之折射率，以導出粒子的折射率。

【0034】 特定粒子的比重為 1～7g/cm^3 為較佳。上限為 6g/cm^3 以下為較佳，5g/cm^3 以下為更佳。比重的下限並無特別限定，但是能夠設為 1.5g/cm^3 以上，還能夠設為 2g/cm^3 以上。

【0035】 另外，本說明書中，粒子的比重為藉由以下方法測量之值。首先，將 50g 的粒子投入到 100mL 的容量瓶中。接著，使用另一個 100mL 的量筒量取 100mL 的水。然後，首先，將浸沒粒子之程度的所量取的水放

入到容量瓶中，接著，對容量瓶施加超音波，而使粒子和水融合。然後，追加放入水，直至達到容量瓶的標線，並作為 50g/（容量瓶中所殘留之水的體積）=比重而進行計算。

【0036】 特定粒子為透明或白色粒子為較佳。又，特定粒子為無機粒子為較佳。作為特定粒子的具體例，可以舉出氧化鈦粒子、鈦酸鍶粒子、鈦酸鋇粒子、氧化鋅粒子、氧化鎂粒子、氧化鋯粒子、硫酸鋇粒子、硫化鋅粒子、五氧化二鈮粒子、五氧化二鉭粒子及磷酸鈰粒子等。

特定粒子為具有鈦原子之粒子為較佳，氧化鈦粒子為更佳。依據該樣態，能夠形成光散射性優異的膜。

特定粒子為磷酸鈰亦較佳。依該態樣，能夠進一步提高光硬化性組成物的硬化性，能夠提高藉由光硬化性組成物而獲得之膜與支撐體的密接性。

【0037】 氧化鈦粒子中，二氧化鈦（TiO_2）的含量（純度）為 70 質量%以上為較佳，80 質量%以上為更佳，85 質量%以上為進一步較佳。氧化鈦粒子中，由 Ti_nO_{2n-1}（n 表示 2～4 的數。）表示之低次氧化鈦、氧氮化鈦等的含量為 30 質量%以下為較佳，20 質量%以下為更佳，15 質量%以下為進一步較佳。

【0038】 氧化鈦可以為金紅石型氧化鈦，亦可以為銳鈦礦型氧化鈦。從著色性、分散液、組成物的經時穩定性的觀點考慮，金紅石型氧化鈦為較佳。尤其，關於金紅石型氧化鈦，即使對其進行加熱，色差的變化亦少，具有良好的著色性。又，氧化鈦的金紅石化率為 95%以上為較佳，99%以上為更佳。

【0039】 作為金紅石型氧化鈦，能夠使用公知者。在金紅石型氧化鈦之製造方法中具有硫酸法和氯化法這 2 種，還能夠較佳地使用藉由任一種製造方法製造之氧化鈦。在此，硫酸法係指以鈦鐵礦礦石、鈦渣為原料，將其溶解於濃硫酸中而使鐵粉作為硫酸鐵分離，將所分離之溶液進行水解而獲得氫氧化物的沉澱物，並將其在高溫下進行燒結來取出金紅石型氧化鈦之製造方法。又，氯化法係指以合成金紅石、天然金紅石為原料，使其在約 1000℃的高溫下與氯氣和碳進行反應而合成四氯化鈦，並使其氧化來取出金紅石型氧化鈦之製造方法。金紅石型氧化鈦為藉由氯化法獲得之金紅石型氧化鈦為較佳。

【0040】 關於氧化鈦粒子的比表面積，藉由 BET（Brunauer（布魯諾兒），Emmett（埃梅特），Teller（特勒爾））法測量之值為 10～400m^2/g 為較佳，10～200m^2/g 為更佳，10～150m^2/g 為進一步較佳，10～40m^2/g 為特佳，10～20m^2/g 為最佳。氧化鈦的 pH 為 6～8 為較佳。氧化鈦的吸油量為 10～60（g/100g）為較佳，10～40（g/100g）為更佳。

【0041】 氧化鈦粒子中，Fe_2O_3、Al_2O_3、SiO_2、Nb_2O_5 及 Na_2O 的總量為 0.1 質量%以下為較佳，0.05 質量%以下為更佳，0.02 質量%以下為進一步較佳，實質上不含該等為特佳。

【0042】 氧化鈦粒子的形狀並無特別限制。例如，可以舉出各向同性形狀（例如，球形、多面形等）、各向異性形狀（例如，針狀、棒狀、板狀等）、不規則形狀等形狀。氧化鈦粒子的硬度（莫氏硬度）為 5～8 為較佳，7～7.5 為更佳。

【0043】 氧化鈦粒子等無機粒子可以利用有機化合物等表面處理劑

進行表面處理。作為用於氧化鈦的表面處理之表面處理劑，可以舉出多元醇、氧化鋁、氫氧化鋁、二氧化矽（氧化矽）、含水二氧化矽、烷醇胺、硬脂酸、有機矽氧烷、氧化鋯、氫化二甲基矽油、矽烷偶合劑、鈦酸酯偶合劑等。其中，矽烷偶合劑為較佳。表面處理可以單獨使用 1 種表面處理劑來實施，亦可以組合 2 種以上的表面處理劑來實施。

【0044】 氧化鈦粒子等無機粒子由鹼性金屬氧化物或鹼性金屬氫氧化物包覆亦較佳。作為鹼性金屬氧化物或鹼性金屬氫氧化物，可以舉出含有鎂、鋯、鈰、鋰、銻、銀或鈣等之金屬化合物。

【0045】 作為氧化鈦粒子，還能夠較佳地使用“氧化鈦 物性和應用技術 清野學著 13～45 頁 1991 年 6 月 25 日發行，GIHODO SHUPPAN Co.,Ltd. 發行”中記載之氧化鈦粒子。

【0046】 特定粒子能夠使用市售者。市售品可以直接使用，亦可以使用經分級處理者。作為氧化鈦粒子的市售品，例如，可以舉出 ISHIHARA SANGYO KAISHA,LTD.製造之產品名稱 TIPAQUE R-550、R-580、R-630、R-670、R-680、R-780、R-780-2、R-820、R-830、R-850、R-855、R-930、R-980、CR-50、CR-50-2、CR-57、CR-58、CR-58-2、CR-60、CR-60-2、CR-63、CR-67、CR-Super70、CR-80、CR-85、CR-90、CR-90-2、CR-93、CR-95、CR-953、CR-97、PF-736、PF-737、PF-742、PF-690、PF-691、PF-711、PF-739、PF-740、PC-3、S-305、CR-EL、PT-301、PT-401M、PT-401L、PT-501A、PT-501R、UT771、TTO-51、TTO-80A、TTO-S-2、A-220、MPT-136、MPT-140、MPT-141；

SAKAI CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.製造之產品名稱 R-3L、R-5N、

R-7E、R-11P、R-21、R-25、R-32、R-42、R-44、R-45M、R-62N、R-310、R-650、SR-1、D-918、GTR-100、FTR-700、TCR-52、A-110、A-190、SA-1、SA-1L、STR-100A-LP、STR-100C-LP、TCA-123E；

TAYCA CORPORATION 製造之產品名稱 JR、JRNC、JR-301、JR-403、JR-405、JR-600A、JR-600E、JR-603、JR-605、JR-701、JR-800、JR-805、JR-806、JR-1000、MT-01、MT-05、MT-10EX、MT-100S、MT-100TV、MT-100Z、MT-100AQ、MT-100WP、MT-100SA、MT-100HD、MT-150EX、MT-150W、MT-300HD、MT-500B、MT-500SA、MT-500HD、MT-600B、MT-600SA、MT-700B、MT-700BS、MT-700HD、MT-700Z；

Titan Kogyo,Ltd.製造之產品名稱 KR-310、KR-380、KR-380N、ST-485SA15；

FUJI TITANIUM INDUSTRY CO.,LTD.製造之產品名稱 TR-600、TR-700、TR-750、TR-840、TR-900；

SHIRAISHI CALCIUM KAISHA,LTD.製造之產品名稱 Brilliant1500 等。又，還能夠使用日本特開 2015-067794 號公報的 0025～0027 段中記載之氧化鈦粒子。

【0047】 作為鈦酸鍶粒子的市售品，可以舉出 SW-100（Titan Kogyo,Ltd.製造）等。作為硫酸鋇粒子的市售品，可以舉出 BF-1L（SAKAI CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.製造）等。作為氧化鋅粒子的市售品，可以舉出 Zincox Super F-1（Hakusui Tech Co.,Ltd.製造）等。作為氧化鋯粒子的市售品，可以舉出 Z-NX（TAIYO KOKO Co.,LTD.製造）、Zirconeo-Cp（AITEC Co.,LTD.製造）等。

【0048】 特定粒子的含量在光硬化性組成物的總固體成分中為 5～90 質量%為較佳。上限為 85 質量%以下為較佳，80 質量%以下為更佳，70 質量%以下為進一步較佳。下限為 10 質量%以上為較佳，15 質量%以上為更佳，20 質量%以上為進一步較佳，25 質量%以上為再進一步較佳，30 質量%以上為更進一步較佳，35 質量%以上為特佳。

【0049】 本發明的光硬化性組成物可以僅包含 1 種特定粒子，亦可以包含 2 種以上。在僅包含 1 種特定粒子之情況下，容易獲得更優異的保存穩定性。又，在包含 2 種以上的特定粒子之情況下，能夠進一步減少光散射的角度依賴性。在包含 2 種以上的特定粒子之情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0050】 ＜＜樹脂＞＞

本發明的光硬化性組成物含有樹脂。樹脂例如以將粒子等分散於光硬化性組成物中之用途或黏合劑的用途進行摻合。另外，將主要為了將粒子等分散於光硬化性組成物中而使用之樹脂稱為分散劑。但是，樹脂的這種用途為一例，還能夠以除了這種用途以外的目的使用樹脂。本發明的光硬化性組成物中所包含之樹脂包含作為黏合劑的樹脂及作為分散劑的樹脂者為較佳。

【0051】 （樹脂 A）

本發明的光硬化性組成物中所包含之樹脂使用含有包含由式（a1）表示之重複單元及由式（a2）表示之重複單元之樹脂 A 者。

【0052】 [化學式 5]



(a1) (a2)

式（a1）中，X^{a1}表示3價的連結基，L^{a1}表示單鍵或2價的連結基，A^{a1}表示酸基，

式（a2）中，X^{a2}表示3價的連結基，L^{a2}表示單鍵或2價的連結基，W^{a1}表示包含紫脲結構或紫醚結構的重複單元之接枝鏈。

[0053] 作為式（a1）的X^{a1}所表示之3價的連結基及式（a2）的X^{a2}所表示之3價的連結基，可以舉出紫（甲基）丙烯酸系連結基、紫伸烷基亞胺系連結基、紫脂系連結基、紫胺脂系連結基、紫脲系連結基、紫醯胺系連結基、紫醚系連結基、紫苯乙烯系連結基等，紫（甲基）丙烯酸系連結基或紫伸烷基亞胺系連結基為較佳，紫（甲基）丙烯酸系連結基為更佳。

[0054] 作為式（a1）的L^{a1}所表示之2價的連結基及式（a2）的L^{a2}所表示之2價的連結基，可以舉出伸烷基（較佳為碳數1～12的伸烷基）、伸芳基（較佳為碳數6～20的伸芳基）、-NH-、-SO-、-SO_2-、-CO-、-O-、-COO-、-OCO-、-S-及將該等中的2種以上組合而成之基團。

[0055] 作為式（a1）的A^{a1}表示酸基的酸基，可以舉出羧基、磷酸基、磺酸基及酚性羥基，羧基為較佳。

[0056] 式（a1）的W^{a1}表示包含紫脲結構或紫醚結構的重複單元之接枝鏈。從容易在膜中形成相分離結構，並且能夠形成光散射性更優異的膜之理由考慮，W^{a1}為包含紫脲結構的重複單元之接枝鏈為較佳。另外，在

本說明書中，接枝鏈係指從重複單元的主鏈分支而延伸之聚合物鏈。作為接枝鏈，除氫原子以外的原子數為 40～10000 為較佳，除氫原子以外的原子數為 50～2000 為更佳，除氫原子以外的原子數為 60～500 為進一步較佳。

[0057] 作為聚醯結構的重複單元，可以舉出下式（G-1）～（G-3）表示之結構的重複單元。作為聚醚結構的重複單元，可以舉出下式（G-4）表示之結構的重複單元。

[化學式 6]



(G-1)



(G-2)



(G-3)



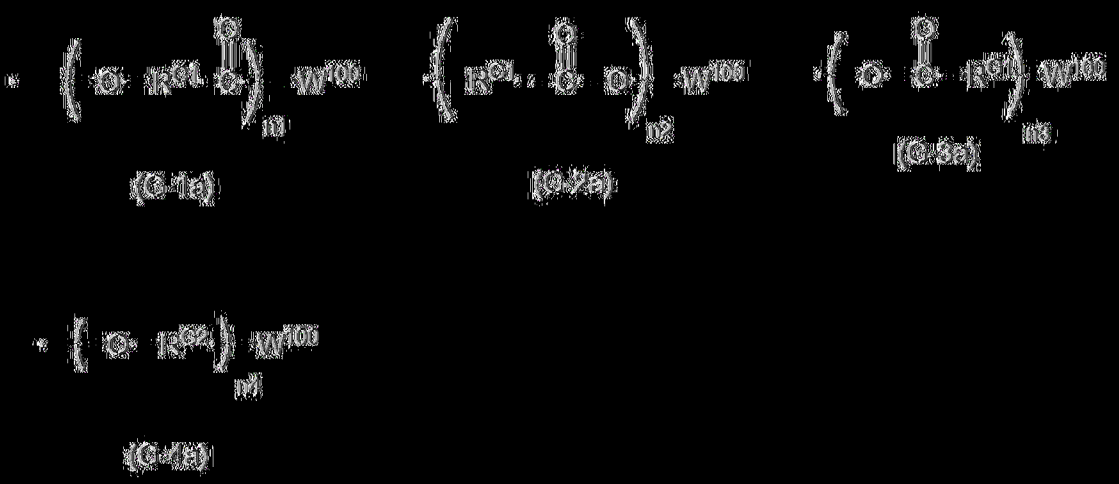
(G-4)

[0058] 上述式中，R^{G1} 及 R^{G2} 分別獨立地表示伸烷基。R^{G1} 及 R^{G2} 所表示之伸烷基的碳數為 1～20 為較佳，2～16 為更佳，3～12 為進一步較佳。伸烷基為直鏈或支鏈為較佳。

[0059] 作為接枝鏈的末端結構，並無特別限定。可以為氫原子，亦可以為取代基。作為取代基，可以舉出烷基、芳基、雜芳基、烷氧基、芳氧基、雜芳氧基、烷基硫醚基、芳基硫醚基、雜芳基硫醚基等。

[0060] 聚醯接枝鏈為下式（G-1a）～（G-3a）中的任一個表示之結構為較佳。聚醚結構的重複單元為下式（G-4a）表示之結構為較佳。

[化學式 7]



[0061] 上述式中，R^{G1} 及 R^{G2} 分別獨立地表示伸烷基，W^{100} 分別獨立地表示氫原子或取代基，n1～n4 分別獨立地表示 2 以上的整數。

[0062] 關於 R^{G1} 及 R^{G2}，與式（G-1）～（G-4）中說明之 R^{G1} 及 R^{G2} 的含義相同，較佳範圍亦相同。

[0063] 式（G-1a）～（G-4a）的 W^{100} 為取代基為較佳。作為取代基，可以舉出烷基、芳基、雜芳基、烷氧基、芳氧基、雜芳氧基、烷基硫醚基、芳基硫醚基、雜芳基硫醚基等。

[0064] 式（G-1a）～（G-4a）的 n1～n3 分別獨立地為 2～100 的整數為較佳，2～80 的整數為更佳，8～60 的整數為進一步較佳。

[0065] 式（G-1a）中，n1 為 2 以上時的各重複單元中的 R^{G1} 彼此可以相同，亦可以不同。又，在 R^{G1} 包含 2 種以上的不同的重複單元之情況下，各重複單元的排列並無特別限定，可以為隨機、交替及嵌段中的任一種。式（G-2a）、式（G-3a）、式（G-4a）中亦相同。

[0066] 在樹脂 A 中，由式（a2）表示之重複單元的重量平均分子量為 1000 以上為較佳，1000～10000 為更佳，1000～7500 為進一步較佳。

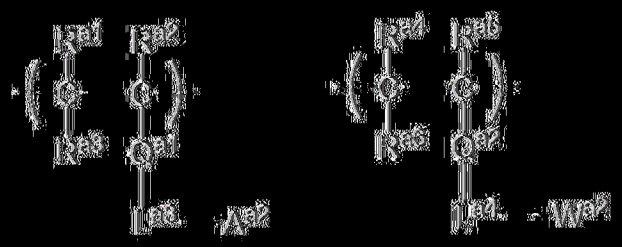
另外，本說明書中，由式（a2）表示之重複單元的重量平均分子量為由用於相同的重複單元的聚合之原料單體的重量平均分子量計算之值。例如，由式（a2）表示之重複單元能夠藉由聚合巨單體而形成。在此，巨單體係指在聚合物末端導入有聚合性基團之高分子化合物。使用巨單體而形成由式（a2）表示之重複單元之情況下，巨單體的重量平均分子量相當於由式（a2）表示之重複單元的重量平均分子量。

【0067】 在樹脂 A 中，由式（a1）表示之重複單元的含量在樹脂 A 的所有重複單元中，10～80 莫耳%為較佳。上限為 70 莫耳%以下為較佳，60 莫耳%以下為更佳。下限為 15 莫耳%以上為較佳，20 莫耳%以上為更佳。

【0068】 在樹脂 A 中，由式（a2）表示之重複單元的含量在樹脂 A 的所有重複單元中，1～70 莫耳%為較佳。上限為 60 莫耳%以下為較佳，50 莫耳%以下為更佳。下限為 3 莫耳%以上為較佳，5 莫耳%以上為更佳。

【0069】 樹脂 A 為包含選自包含由式（a1-1）表示之重複單元及由式（a2-1）表示之重複單元之樹脂 A1、以及包含由式（a1-2）表示之重複單元及由式（a2-2）表示之重複單元之樹脂 A2 中的至少 1 種者為較佳，包含上述樹脂 A1 者為更佳。

[化學式 8]



(a1-1)

(a2-1)



(a1-2)



(a2-2)

式（a1-1）中，R^{a1}～R^{a3}分別獨立地表示氫原子或烷基，Q^{a1}表示-CO-、-COO-、-OCO-、-CONH-或伸苯基，L^{a3}表示單鍵或2價的連結基，A^{a2}表示酸基，

式（a2-1）中，R^{a4}～R^{a6}分別獨立地表示氫原子或烷基，Q^{a2}表示-CO-、-COO-、-OCO-、-CONH-或伸苯基，L^{a4}表示單鍵或2價的連結基，W^{a2}表示包含紫外線結構或紫外線結構的重複單元之接枝鏈，

式（a1-2）中，R^{a21}及R^{a22}分別獨立地表示氫原子或烷基，m1表示1～5的整數，L^{a5}表示單鍵或2價的連結基，A^{a3}表示酸基，

式（a2-2）中，R^{a23}及R^{a24}分別獨立地表示氫原子或烷基，m2表示1～5的整數，L^{a6}表示單鍵或2價的連結基，W^{a3}表示包含紫外線結構或紫外線結構的重複單元之接枝鏈。

|(00/0)| 式（a1-1）的A^{a2}及式（a1-2）的A^{a3}與式（a1）的A^{a1}的含義相同，較佳的範圍亦相同。

式（a2-1）的 W^{a2} 及式（a2-2）的 W^{a3} 與式（a2）的 W^{a1} 的含義相同，較佳的範圍亦相同。

【0071】 上述式的 R^{a1}～R^{a6}、R^{a21}～R^{a24} 所表示之烷基的碳數為 1～10 為較佳，1～3 為更佳。

上述式的 R^{a1}～R^{a6}、R^{a21}～R^{a24} 分別獨立地表示氫原子或甲基為較佳。

【0072】 式（a1-1）的 Q^{b1} 及式（a2-1）的 Q^{b2} 分別獨立地為-COO-或-CONH-為較佳，-COO-為更佳。

【0073】 作為上述式 L^{a3}～L^{a6} 所表示之 2 價連結基，可以舉出伸烷基（較佳為碳數 1～12 的伸烷基）、伸芳基（較佳為碳數 6～20 的伸芳基）、-NH-、-SO-、$-SO_2-$、-CO-、-O-、-COO-、OCO-、-S-及將該等中的 2 種以上組合而成之基團。

【0074】 式（a1-2）的 m1 及式（a2-2）m2 分別獨立地表示 1～5 的整數，1～3 的整數為較佳，1 或 2 為更佳，1 為進一步較佳。

【0075】 在樹脂 A1 中，由式（a1-1）表示之重複單元的含量在樹脂 A1 的所有重複單元中，為 10～50 莫耳%為較佳。上限為 40 莫耳%以下為較佳，30 莫耳%以下為更佳。下限為 15 莫耳%以上為較佳，20 莫耳%以上為更佳。由式（a2-1）表示之重複單元的含量在樹脂 A1 的所有重複單元中為 20～70 莫耳%為較佳。上限為 60 莫耳%以下為較佳，50 莫耳%以下為更佳。下限為 30 莫耳%以上為較佳，40 莫耳%以上為更佳。

【0076】 在樹脂 A2 中，由式（a1-2）表示之重複單元的含量在樹脂 A2 的所有重複單元中，為 10～80 莫耳%為較佳。上限為 70 莫耳%以下為較佳，60 莫耳%以下為更佳。下限為 20 莫耳%以上為較佳，30 莫耳%以上

為更佳。由式(a2-2)表示之重複單元的含量在樹脂 A2 的所有重複單元中，為 1～70 莫耳%為較佳。上限為 60 莫耳%以下為較佳，50 莫耳%以下為更佳。下限為 3 莫耳%以上為較佳，5 莫耳%以上為更佳。

【0077】 樹脂 A 可以進一步包含具有含有乙烯性不飽和鍵之基團之重複單元。作為含有乙烯性不飽和鍵之基團，可以舉出乙烯基、苯乙烯基、順丁烯二醯亞胺基、(甲基）烯丙基、(甲基）丙烯醯基、(甲基）丙烯醯氧基、(甲基）丙烯醯胺基等，(甲基）丙烯醯基、(甲基）丙烯醯氧基或（甲基）丙烯醯胺基為較佳，(甲基）丙烯醯氧基為更佳，丙烯醯氧基為進一步較佳。

樹脂 A 包含具有含有乙烯性不飽和鍵之基團之重複單元之情況下，樹脂 A 中的具有含有乙烯性不飽和鍵之基團之重複單元的含量為 1～50 莫耳%為較佳。下限為 3 莫耳%以上為較佳，5 莫耳%以上為更佳。上限為 40 莫耳%以下為較佳，30 莫耳%以下為更佳。

【0078】 樹脂 A 的重量平均分子量為 10000～50000 為較佳。下限為 12000 以上為較佳，13000 以上為更佳。上限為 45000 以下為較佳，40000 以下為更佳。

【0079】 樹脂 A 的酸值為 20～200mgKOH/g 為較佳。下限為 25mgKOH/g 以上為較佳，30mgKOH/g 以上為更佳。上限為 150mgKOH/g 以下為較佳，120mgKOH/g 以下為更佳。

【0080】 樹脂 A 的含有乙烯性不飽和鍵之基團值為 0.1～2.0mmol/g 為較佳。上限為 1.9mmol/g 以下為較佳，1.8mmol/g 以下為更佳。下限為 0.2mmol/g 以上為較佳，0.3mmol/g 以上為更佳。

另外，樹脂的含有乙烯性不飽和鍵之基團值係表示樹脂的每 1g 固體成分的含有乙烯性不飽和鍵之基團值的莫耳量之數值。關於樹脂的含有乙烯性不飽和鍵之基團值，對於能夠由使用於樹脂的合成之原料來計算者，使用由所裝入的原料來計算之值。又，關於不能夠由使用於樹脂的合成之原料計算樹脂的含有乙烯性不飽和鍵之基團值者，利用使用水解法測量之值。具體而言，藉由鹼處理而從樹脂中提取含有乙烯性不飽和鍵之基團部位的成分（a），藉由高效液相層析（HPLC）來測量其含量，由下述式來計算。又，在藉由鹼處理無法從樹脂中提取上述成分（a）之情況下，使用藉由 NMR 法（核磁共振）測量之值。

樹脂的含有乙烯性不飽和鍵之基團值[mmol/g]=（成分（a）的含量[ppm]/成分（a）的分子量[g/mol]）/（樹脂的稱量值[g]×（樹脂的固體成分濃度[質量%]/100）×10）

【0081】 樹脂 A 可以用作黏合劑，亦可以用作分散劑。

【0082】 （其他樹脂）

本發明的光硬化性組成物可以進一步含有除了上述樹脂 A 以外的樹脂（以下，亦稱為其他樹脂）。作為其他樹脂，能夠任意地使用公知的樹脂。例如，可以舉出（甲基）丙烯酸樹脂、（甲基）丙烯醯胺樹脂、環氧樹脂、烯-硫醇樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚醚樹脂、聚芳酯樹脂、聚碸樹脂、聚醚碸樹脂、聚苯樹脂、聚伸芳基醚氧化膦樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醯胺樹脂、聚烯烴樹脂、環狀烯烴樹脂、聚酯樹脂、苯乙烯樹脂、矽酮樹脂、聚胺酯樹脂等。其他樹脂可以用作黏合劑，亦可以用作分散劑。

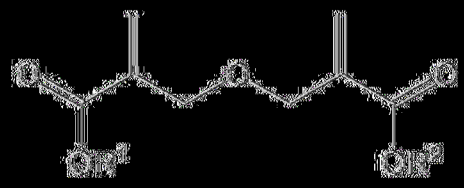
【0083】 作為其他樹脂，能夠使用具有酸基之樹脂。作為酸基，例如，

可以舉出羧基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基等。

[0084] 作為其他樹脂，能夠使用具有鹼基之樹脂。作為鹼基，可以舉出胺基等。

[0085] 作為其他樹脂，能夠使用包含源自由下述式（ED1）表示之化合物和/或由下述式（ED2）表示之化合物（以下，有時還將該等化合物稱為“醚二聚物”。）之重複單元之樹脂。

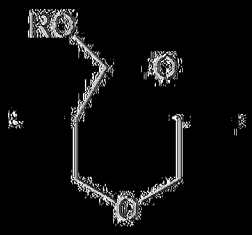
[0086] [化學式 9]



(ED1)

[0087] 式（ED1）中，R^1 及 R^2 分別獨立地表示氫原子或可以具有取代基之碳數 1～25 的烴基。

[化學式 10]



(ED2)

式（ED2）中，R 表示氫原子或碳數 1～30 的有機基團。作為式（ED2）的具體例，能夠參閱日本特開 2010-168539 號公報的記載。

[0088] 作為其他樹脂，還能夠使用分散劑。作為分散劑的市售品，可以舉出 BYK Chemie GmbH 製造之 Disperbyk 系列（例如，Disperbyk-111、2001 等）、Japan Lubrizol Corporation 製造之 SOLSPERSE 系列（例如，SOLSPERSE 20000、76500 等）、Ajinomoto Fine-Techno Co.,Inc.製造之

Ajispcr 系列等。又，還能夠將日本特開 2012-137564 號公報的 0129 段中記載之產品、日本特開 2017-194662 號公報的 0235 段中記載之產品用作分散劑。

[0089] 作為其他樹脂，還能夠使用無規則聚合物、嵌段聚合物。

[0090] 作為其他樹脂，使用在 3 價以上的連結基上鍵結複數個聚合物鏈而成之結構的樹脂為較佳。藉由使用這種樹脂而其於聚合物鏈之立體阻礙來更有效地抑制光硬化性組成物中的粒子的凝聚等，可獲得優異的保存穩定性。又，製膜時在膜中容易形成上述相分離結構，並且容易進一步提高所獲得之膜的光散射性。

[0091] 其他樹脂為具有源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元之樹脂（以下，亦稱為樹脂 B）為較佳。由於樹脂 A 與樹脂 B 的相容性低，因此藉由組合使用該種樹脂，製膜時在膜中變得容易形成上述相分離結構，能夠進一步提高所獲得之膜的光散射性。

[0092] 作為樹脂 B，具有酸基之樹脂為較佳。作為酸基，例如，可以舉出羧基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基等。

[0093] 樹脂 B 為由式（b1）表示之樹脂為較佳。

[化學式 11]



(b1)

式（b1）中，Z^{b1} 表示（m+n）價的連結基，Y^{b1} 及 Y^{b2} 分別獨立地表示單鍵或連結基，A^{b1} 表示包含選自雜環基、酸基、具有鹼性氮原子之基團、脲基、胺基甲酸酯基、具有配位性氧原子之基團、碳數 4 以上的烴基、烷

氧基甲矽烷基、環氧基、異氰酸酯基及羥基中的官能基之基團，P^{b1} 表示包含源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元之聚合物鏈，n 表示 1～20，m 表示 2～20，m+n 為 3～21，n 個 Y^{b1} 及 A^{b1} 可以分別相同，亦可以不同，m 個 Y^{b2} 及 P^{b1} 可以分別相同，亦可以不同。

【0094】 式（b1）的 A^{b1} 表示包含上述官能基（以下，亦稱為特定官能基）之基團。A^{b1} 所具有之特定官能基為雜環基、酸基、具有鹼性氮原子之基團，碳數 4 以上的烴基或羥基為較佳，酸基為更佳。作為酸基，可以舉出上述酸基，羧基為較佳。

【0095】 A^{b1} 只要包含至少 1 個特定官能基即可，亦可以包含 2 個以上。特定官能基其本身可以為 A^{b1}。

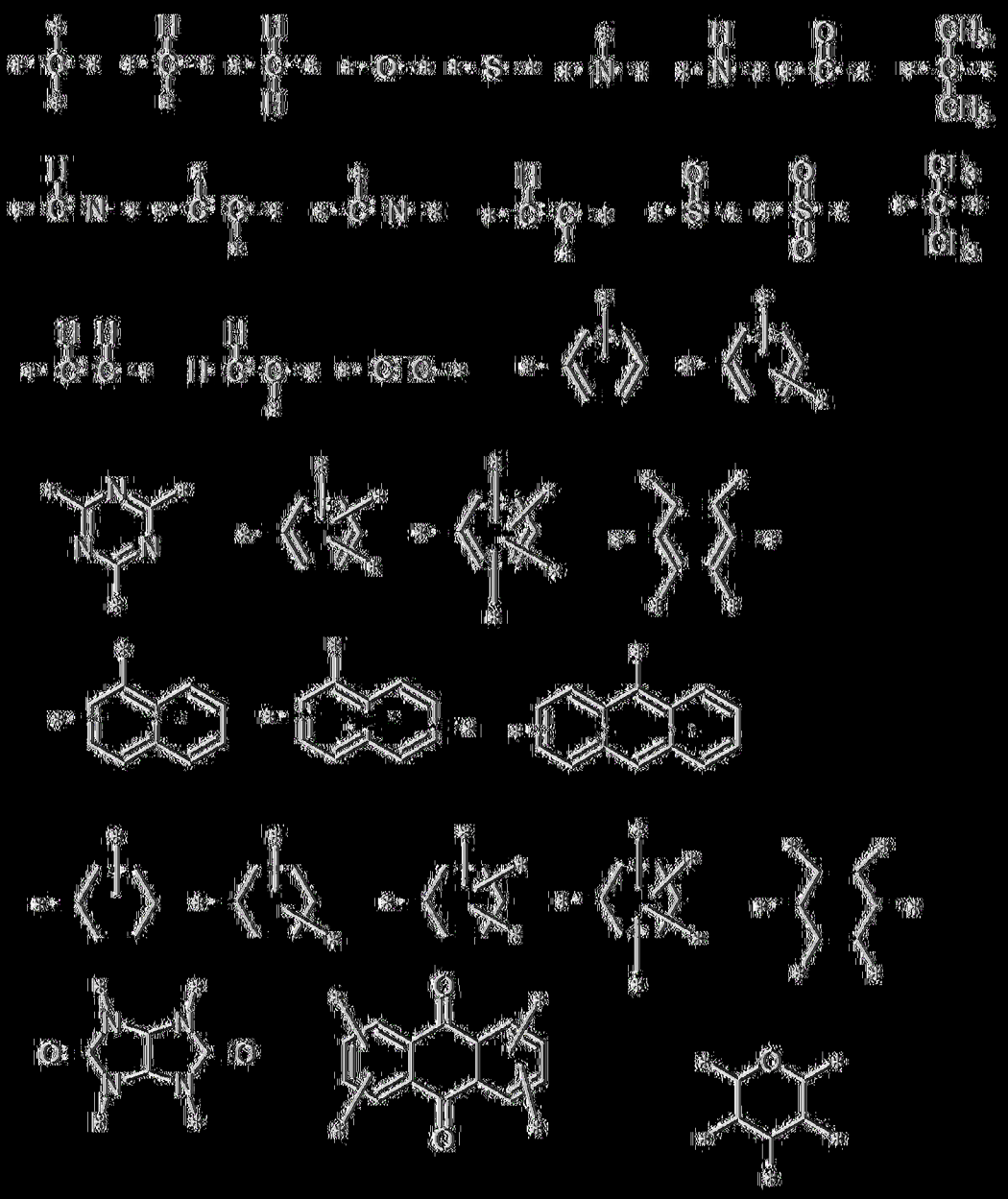
A^{b1} 為包含 1～10 個特定官能基之基團為較佳，包含 1～6 個特定官能基之基團為更佳。又，作為 A^{b1} 所表示之包含特定官能基之基團，可以舉出特定官能基與由 1～200 個碳原子、0～20 個氮原子、0～100 個氧原子、1～400 個氫原子及 0～40 個硫原子組成之連結基鍵結而形成之基團。例如，可以舉出經由碳數 1～10 的鏈狀飽和烴基、碳數 3～10 的環狀飽和烴基或碳數 5～10 的芳香族烴基而與 1 個以上的酸基等特定官能基鍵結而形成之基團等。上述鏈狀飽和烴基、環狀飽和烴基及芳香族烴基亦可以具有取代基。作為取代基，可以舉出碳數 1～20 的烷基、碳數 6～16 的芳基、羥基、羧基、胺基、磺醯胺基、N-磺醯基醯胺基、碳數 1～6 的醯氧基、碳數 1～20 的烷氧基、鹵素原子、碳數 2～7 的烷氧基羰基、氰基、碳酸酯基及含有乙烯性不飽和鍵之基團等。

【0096】 A^{b1} 的化學式量為 30～2000 為較佳。上限為 1000 以下為較

佳，800以下為更佳。下限為50以上為較佳，100以上為更佳。另外，A^{b1}的化學式量為由結構式計算之值。

[0097] 作為式（b1）中的Z^{b1}所表示之（m+n）價的連結基，可以舉出由1～100個碳原子、0～10個氮原子、0～50個氧原子、1～200個氫原子及0～20個硫原子組成之基團。作為（m+n）價的連結基，可以舉出下述結構單元或組合2個以上以下的結構單元而構成之基團（可以形成環結構）。以下式中的*表示鍵結鍵。

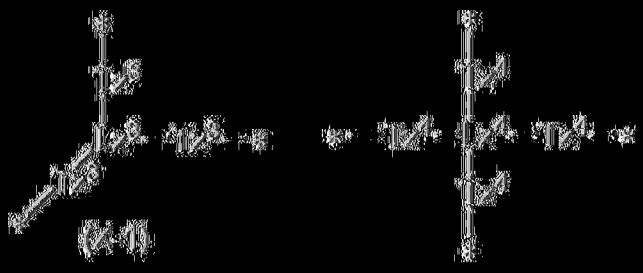
[0098] [化學式12]



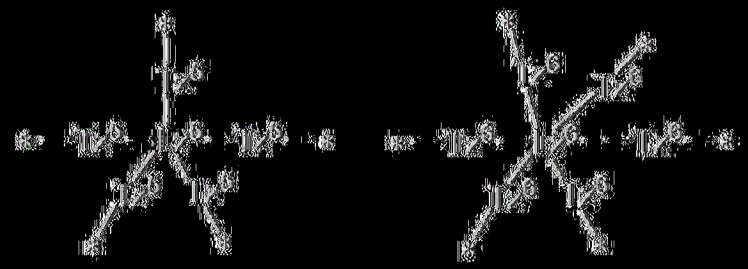
[0099]　（m+n）價的連結基可以具有取代基。作為取代基，可以舉出碳數1～20的烷基、碳數6～16的芳基、羥基、胺基、羧基、磺醯胺基、N-磺醯基醯胺基、碳數1～6的醯氧基、碳數1～20的烷氧基、鹵素原子、碳數2～7的烷氧基羰基、氰基、碳酸酯基、含有乙烯性不飽和鍵之基團等。

[0100]　Z^{b1} 所表示之（m+n）價的連結基為由式（Z-1）～（Z-4）中的任一個所表示之基團為較佳。

[化學式13]



(Z-1)　(Z-2)



(Z-3)　(Z-4)

[0101]　式（Z-1）中，L^{z3} 表示3價的基團，T^{z3} 表示單鍵或2價的連結基，存在3個之 T^{z3} 可以彼此相同，亦可以不同。

式（Z-2）中，L^{z4} 表示4價的基團，T^{z4} 表示單鍵或2價的連結基，存在4個之 T^{z4} 可以彼此相同，亦可以不同。

式（Z-3）中，L^{z5} 表示5價的基團，T^{z5} 表示單鍵或2價的連結基，存在5個之 T^{z5} 可以彼此相同，亦可以不同。

式（Z-4）中，Lz^6表示6價的基團，Tz^6表示單鍵或2價的連結基，存在6個之Tz^6可以彼此相同，亦可以不同。

上述式中，*表示鍵結鍵。

【0102】 作為Tz^3～Tz^6所表示之2價的連結基，可以舉出伸烷基、伸芳基、雜環基、-O-、-CO-、-COO-、-OCO-、-NR-、-CONR-、-NRCO-、-S-、-SO-、-SO_2-及將該等連接2個以上而形成之連結基。在此，R分別獨立地表示氫原子、烷基或芳基。

【0103】 烷基及伸烷基的碳數為1～30為較佳。上限為25以下為更佳，20以下為進一步較佳。下限為2以上為更佳，3以上為進一步較佳。烷基及伸烷基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種。

芳基及伸芳基的碳數為6～20為較佳，6～12為更佳。

雜環基為5員環或6員環為較佳。雜環基所具有之雜原子為氧原子、氮原子及硫原子為較佳。雜環基所具有之雜原子的數量為1～3個為較佳。

伸烷基、伸芳基、雜環基、烷基及芳基可以未經取代，亦可以具有上述取代基。

【0104】 作為Lz^3所表示之3價的基團，可以舉出從上述2價的連結基中去除1個氫原子而得之基團。作為Lz^4所表示之4價的基團，可以舉出從上述2價的連結基中去除2個氫原子而得之基團。作為Lz^5所表示之5價的基團，可以舉出從上述2價的連結基中去除3個氫原子而得之基團。作為Lz^6所表示之6價的基團，可以舉出從上述2價的連結基中去除4個氫原子而得之基團。Lz^3～Lz^6所表示之3～6價的基團可以具有上述取代基。

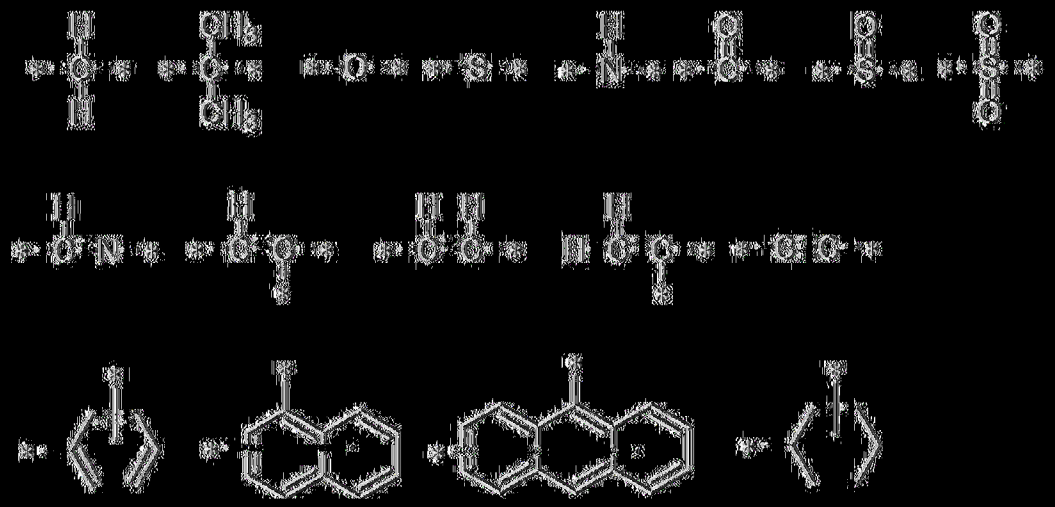
【0105】 Z^{b1}的化學式量為20～3000為較佳。上限為2000以下為較

佳，1500 以下為更佳。下限為 50 以上為較佳，100 以上為更佳。另外，Mw^{b1} 的化學式量為由結構式計算之值。

[0106] 關於（m+n）價的連結基的具體例，能夠參閱日本特開 2014-177613 號公報的 0043～0055 段，且該內容被編入到本說明書中。

[0107] 式（b1）中，Y^{b1} 及 Y^{b2} 分別獨立地表示單鍵或連結基。作為連結基，可以舉出由 1～100 個碳原子、0～10 個氮原子、0～50 個氧原子、1～200 個氫原子及 0～20 個硫原子組成之基團。上述基團可以進一步具有上述取代基。作為 Y^{b1} 及 Y^{b2} 所表示之連結基，能夠舉出下述結構單元或組合 2 個以上以下的結構單元而構成之基團。以下式中的*表示鍵結鍵。

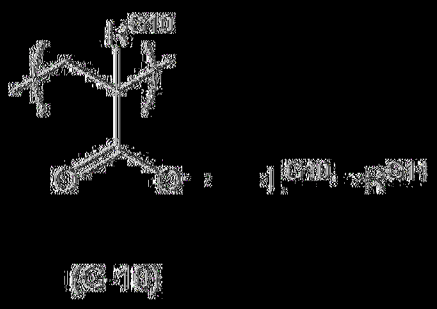
[0108] [化學式 14]



[0109] 在式（b1）中，P^{b1} 表示包含源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元之聚合物鏈。

[0110] 作為源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元，可以舉出由式（G-10）表示之結構的重複單元。

[化學式 15]



[0111] 式（G-10）中，R^{G10}表示氫原子或甲基，L^{G10}表示單鍵或2價的連結基，R^{G11}表示氫原子或取代基。

[0112] 作為L^{G10}所表示之2價的連結基，可以舉出伸烷基（較佳為碳數1～12的伸烷基）、伸烯基（較佳為碳數1～12的伸烯基）、氧伸烷基羰基（較佳為碳數1～12的氧伸烷基羰基）、伸芳基（較佳為碳數6～20的伸芳基）、-NH-、-SO-、-SO_2-、-CO-、-O-、-COO-、-OCO-、-S-及將該等中的2種以上組合而成之基團。

作為R^{G11}所表示之取代基，可以舉出鹵基、羧基、烷基、芳基、雜環基、烷氧基、芳氧基、雜環氧基、烷基硫醚基、芳基硫醚基、雜環硫醚基、含有乙烯性不飽和鍵之基團、環氧基、氧雜環丁基及封端異氰酸酯基等。

[0113] P^{b1}所表示之聚合物鏈的重量平均分子量為1000以上為較佳，1000～10000為更佳。上限為9000以下為較佳，6000以下為更佳，3000以下為進一步較佳。下限為1200以上為較佳，1400以上為更佳。另外，P^{b1}的重量平均分子量為用於相當的聚合物鏈的導入之原料的重量平均分子量計算之值。

[0114] 由式（b1）表示之樹脂的重量平均分子量為5000～50000為較佳。下限為6000以上為較佳，7000以上為更佳。上限為40000以下為較佳，30000以下為更佳。

【0115】 由式(b1)表示之樹脂的酸值為 20～250mgKOH/g 為較佳。下限為 25mgKOH/g 以上為較佳，30mgKOH/g 以上為更佳。上限為 200mgKOH/g 以下為較佳。

【0116】 本發明的光硬化性組成物包含上述樹脂 A 及樹脂 B 之情況下，樹脂 A 為黏合劑、樹脂 B 為上述特定粒子的分散劑為較佳。

【0117】 光硬化性組成物的總固體成分中的樹脂的含量為 1～50 質量%為較佳。下限為 5 質量%以上為較佳，10 質量%以上為更佳。上限為 45 質量%以下為較佳，40 質量%以下為更佳，35 質量%以下為進一步較佳。

【0118】 光硬化性組成物中所包含之樹脂中的上述樹脂 A 的含量為 5 質量%以上為較佳，10 質量%以上為更佳，15 質量%以上為進一步較佳。上限還能夠設為 100 質量%以下，還能夠設為 50 質量%以下。

【0119】 本發明的光硬化性組成物包含上述樹脂 A 及樹脂 B 之情況下，樹脂 B 的含量相對於樹脂 A 的 100 質量份為 1～200 質量份為較佳。上限為 150 質量份以下為較佳，100 質量份以下為更佳。

下限為 30 質量份以上為較佳，50 質量份以上為更佳。

樹脂可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上的樹脂的情況下，該等的總量成為上述範圍為較佳。

【0120】 ＜＜聚合性單體＞＞

本發明的光硬化性組成物含有具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體。以下，將“具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體”亦稱為“聚合性單體”。聚合性單體為自由基聚合性單體為較佳。

【0121】 聚合性單體為包含 2 個以上的(甲基)丙烯醯基之化合物為

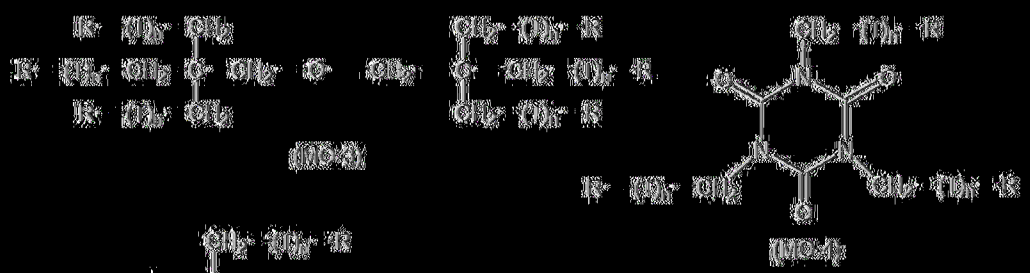
較佳，包含 3 個以上的（甲基）丙烯醯基之化合物為更佳，包含 4 個以上的（甲基）丙烯醯基之化合物為進一步較佳。（甲基）丙烯醯基的個數的上限為 15 個以下為較佳，10 個以下為更佳，6 個以下為進一步較佳。聚合性單體為 2 官能以上的（甲基）丙烯酸酯化合物為較佳，3 官能以上的（甲基）丙烯酸酯化合物為更佳，3～15 官能的（甲基）丙烯酸酯化合物為進一步較佳，3～10 官能的（甲基）丙烯酸酯化合物為再進一步較佳，3～6 官能的（甲基）丙烯酸酯化合物為特佳。

【0122】 聚合性單體的分子量為 200～3000 為較佳。分子量的上限為 2500 以下為較佳，2000 以下為進一步較佳。分子量的下限為 250 以上為較佳，300 以上為進一步較佳。

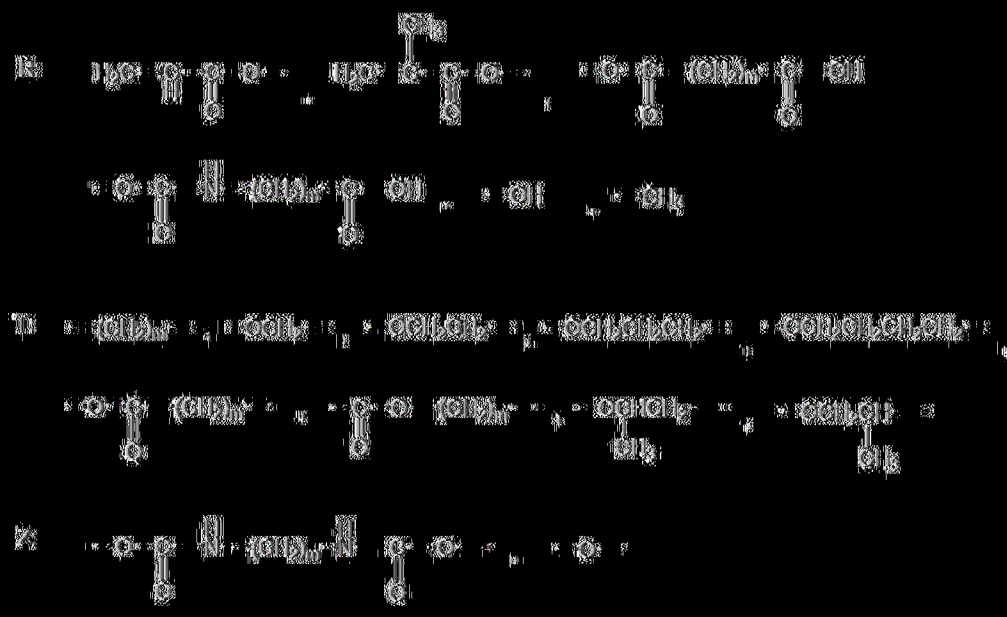
【0123】 作為聚合性單體，還能夠較佳地使用由式（MO-1）～式（MO-5）表示之化合物。另外，式中，在 T 為氧伸烷基的情況下，T 中的碳原子側的末端與 R 鍵結。

【0124】 [化學式 16]









[0125] 上述式中，n為0～14，m為1～8。在同一分子內存在複數個之R、T可以各自相同，亦可以不同。由式（MO-1）～（MO-5）表示之各化合物中，存在複數個之R中的至少1個表示由-OC(=O)CH=CH2或-OC（=O）C（CH3）=CH2表示之基團。作為由式（MO-1）～（MO-5）表示之化合物的具體例，可以舉出日本特開2007-269779號公報的0248～0251段中記載之化合物，且該內容被編入到本說明書中。

[0126] 作為聚合性單體，還能夠使用三新戊四醇三（甲基）丙烯酸

酯（作為市售品，KAYARAD D-330；Nippon Kayaku Co., Ltd.製造）、二新戊四醇四（甲基）丙烯酸酯（作為市售品，KAYARAD D-320；Nippon Kayaku Co., Ltd.製造）、二新戊四醇五（甲基）丙烯酸酯（作為市售品，KAYARAD D-310；Nippon Kayaku Co., Ltd.製造）、二新戊四醇六（甲基）丙烯酸酯（作為市售品，KAYARAD DPHA；Nippon Kayaku Co., Ltd.製造，NK ESTER A-DPH-12E；Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.製造）及該等（甲基）丙烯醯基經由乙二醇和/或丙二醇殘基鍵結之結構的化合物（例如，由 Sartomer Company, Inc 市售之 SR454、SR499）、二甘油 EO（環氧乙烷）改質（甲基）丙烯酸酯（作為市售品，M-460；TOAGOSEI CO., LTD.製造）、新戊四醇四（甲基）丙烯酸酯（Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.製造，NK ESTER A-TMMT）、1,6-己二醇二丙烯酸酯（Nippon Kayaku Co., Ltd.製造，KAYARAD HDDA）、KAYARAD RP-1040（Nippon Kayaku Co., Ltd.製造）、ARONIX TO-2349（TOAGOSEI CO., LTD.製造）、NK Oligo UA-7200（Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.製造）、8UH-1006、8UH-1012（Taisei Fine Chemical Co., Ltd.製造）、LIGHT ACRYLATE POB-A0（KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd.製造）等。

【0127】 聚合性單體使用三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基丙烷環氧丙烷改質三（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基丙烷環氧乙烷改質三（甲基）丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧乙烷改質三（甲基）丙烯酸酯、新戊四醇三（甲基）丙烯酸酯等 3 官能的（甲基）丙烯酸酯化合物亦較佳。作為 3 官能的（甲基）丙烯酸酯化合物的市售品，可以舉出 ARONIX M-309、M-310、M-321、M-350、M-360、M-313、M-315、M-306、M-305、M-303、

M-452、M-450（TOAGOSEI CO.,LTD.製造）、NK ESTER A9300、A-GLY-9E、A-GLY-20E、A-TMM-3、A-TMM-3L、A-TMM-3LM-N、A-TMPT、TMPT（Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製造）、KAYARAD GPO-303、TMPTA、THE-330、TPA-330、PET-30（Nippon Kayaku Co.,Ltd.製造）等。

【0128】 聚合性單體可以為具有酸基之化合物。作為酸基，可以舉出羧基、磺酸基、磷酸基等。具有酸基之聚合性單體的酸值為 0.1～40mgKOH/g 為較佳。下限為 5mgKOH/g 以上為較佳。上限為 30mgKOH/g 以下為較佳。

【0129】 聚合性單體可以為包含環結構之化合物。藉由使用包含環結構之聚合性單體，在製膜時在膜中容易形成相分離結構，並且能夠形成光散射性更優異的膜。從容易更顯著地獲得上述效果之理由考慮，聚合性單體中所包含之環結構為脂肪族環為較佳。又，脂肪族環為脂肪族交聯環為較佳。脂肪族交聯環為在 1 個脂肪族環中彼此不相鄰的 2 個以上的原子連接而成之結構的脂肪族環。作為脂肪族交聯環的具體例，可以舉出三環癸烷環、金剛烷環等，三環癸烷環為較佳。從單體的運動性的觀點考慮，聚合性單體中所包含之環結構的數量為 1～5 個為較佳，1～3 個為更佳，1 個為更佳。作為包含環結構之聚合性單體的具體例，可以舉出二羥甲基-三環癸烷二丙烯酸酯、1,3-金剛烷二醇二丙烯酸酯等。

【0130】 光硬化性組成物的總固體成分中的聚合性單體的含量為 0.1～40 質量%為較佳。下限為 0.5 質量%以上為較佳，1 質量%以上為更佳，5 質量%以上為進一步較佳，10 質量%以上為再進一步較佳。上限為 35 質量%以下為較佳，33 質量%以下為更佳，30 質量%以下為進一步較佳。聚合性單體可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以

上的聚合性單體的情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0131】 又，聚合性單體的含量相對於樹脂 100 質量份為 10～400 質量份為較佳。下限為 15 質量份以上為較佳，20 質量份以上為更佳。上限為 380 質量份以下為較佳，350 質量份以下為更佳。

【0132】 又，光硬化性組成物的總固體成分中的聚合性單體與樹脂的總含量為 10～80 質量%為較佳。上限為 70 質量%以下為較佳，65 質量%以下為更佳，60 質量%以下為進一步較佳。下限為 20 質量%以上為較佳，30 質量%以上為更佳。

【0133】 ＜＜光聚合起始劑＞＞

本發明的光硬化性組成物含有光聚合起始劑。作為光聚合起始劑，並無特別限制，能夠從公知的光聚合起始劑中適當地進行選擇。例如，對從紫外線區域至可見區域的光線具有感光性之化合物為較佳。光聚合起始劑為光自由基聚合起始劑為較佳。

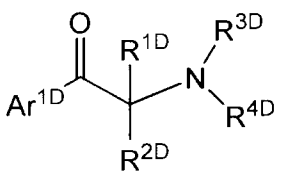
【0134】 作為光聚合起始劑，可以舉出鹵化烴衍生物（例如，具有三𠯿骨架之化合物、具有噁二唑骨架之化合物等）、醯基膦化合物、六芳基聯咪唑化合物、肟化合物、有機過氧化物、硫化合物、酮化合物、芳香族鎓鹽、α-羥基酮化合物、α-胺基酮化合物等。光聚合起始劑還能夠使用日本特開 2014-130173 號公報的 0065～0111 段中記載之化合物、日本專利第 6301489 號公報中記載之化合物、MATERIAL STAGE 37～60p，vol.19，No.3，2019 中記載之過氧化物系光聚合起始劑、國際公開第 2018/221177 號中記載之光聚合起始劑、國際公開第 2018/110179 號中記載之光聚合起始劑、日本特開 2019-043864 號公報中記載之光聚合起始劑、日本特開 2019-044030

號公報中記載之光聚合起始劑、日本特開 2019-167313 號公報中記載之過氧化物系起始劑、日本特開 2020-055992 號公報中記載之具有噁唑啶基之胺基苯乙酮系起始劑、日本特開 2013-190459 號公報中記載之肟系光聚合起始劑、日本特開 2020-172619 號公報中記載之聚合物、國際公開第 2020/152120 號中記載之由式 1 表示之化合物、日本特開 2021-181406 號公報中記載之化合物、日本特開 2022-013379 號公報中記載之光聚合起始劑、日本特開 2022-015747 號公報中記載之由式(1)表示之化合物、日本特表 2021-507058 號公報中記載之含氟茀肟酯系光起始劑等。

【0135】 光聚合起始劑為選自三鹵甲基三吖化合物、苄基二甲基縮酮化合物、α-羥基酮化合物、α-胺基酮化合物、醯基膦化合物、氧化膦化合物、茂金屬化合物、肟化合物、六芳基雙咪唑化合物、鎓化合物、苯并噻唑化合物、二苯基酮化合物、苯乙酮化合物、環戊二烯-苯-鐵錯合物、鹵甲基噁二唑化合物及 3-芳基取代香豆素化合物中的至少 1 種為較佳，選自肟化合物、α-羥基酮化合物、α-胺基酮化合物及醯基膦化合物中的至少1種為更佳，選自 α-胺基酮化合物及醯基膦化合物中的至少 1 種為進一步較佳，醯基膦化合物為特佳。

【0136】 作為 α-胺基酮化合物，可以舉出由式（AK-1）表示之化合物。

[化學式 17]



(AK-1)

【0137】 式中，Ar^{1D}表示具有-SR^{A1}或-N（R^{A2}）（R^{A3}）作為取代基之苯基，R^{A1}～R^{A3}分別獨立地表示氫原子或烷基，R^{A2}與R^{A3}可以彼此鍵結而形成環，

R^{1D}及R^{2D}分別獨立地表示烷基，R^{1D}與R^{2D}可以彼此鍵結而形成環，

R^{3D}及R^{4D}分別獨立地表示氫原子或烷基，R^{3D}與R^{4D}可以彼此鍵結而形成環。

【0138】 R^{1D}、R^{2D}、R^{3D}及R^{4D}所表示之烷基的碳數為1～20為較佳，1～10為更佳，1～8為進一步較佳。

R^{1D}、R^{2D}、R^{3D}及R^{4D}所表示之烷基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種，直鏈或支鏈為較佳，直鏈為更佳。

R^{1D}、R^{2D}、R^{3D}及R^{4D}所表示之烷基可以未經取代，亦可以具有取代基。作為取代基，可以舉出鹵素原子、烷基、芳基、雜環基、氰基、羥基、硝基、胺基、烷氧基、芳氧基、醯胺基、芳胺基、脲基、胺磺醯基胺基、烷硫基、芳硫基、烷氧基羰基胺基、磺醯胺基、胺甲醯基、胺磺醯基、磺醯基、烷氧基羰基、雜環氧基、醯氧基、胺甲醯基氧基、矽氧基、芳氧基羰基、芳氧羰基胺基、醯亞胺基、雜環硫基、亞磺醯基、磷醯基、醯基、羧基及磺酸基等，芳基為較佳。

【0139】 R^{1D}及R^{2D}中的任一者為未經取代的烷基且另一者為被芳基取代的烷基為較佳。

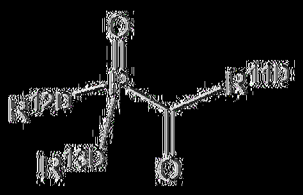
R^{3D}及R^{4D}為未經取代的烷基為較佳。

【0140】 作為α-胺基酮化合物的具體例，可以舉出2-甲基-1-苯基-2-嗎啉代丙-1-酮、2-甲基-1-[4-（己基）苯基]-2-嗎啉代丙-1-酮、2-乙基-2-二

甲胺基-1-(4-嗎啉代苯基)-丁酮-1、2-羥基-2-二甲胺基-1-(4-嗎啉代苯基)-丁酮-1、2-(二甲胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-嗎啉基)苯基]-1-丁酮等。作為α-胺基酮化合物的市售品，可以舉出 Omnirad 907、Omnirad 369、Omnirad 369E、Omnirad 379EG（以上為 IGM Resins B.V.公司製造）等。

[0141] 作為醯基膦化合物，可以舉出下式（AP-1）或式（AP-2）表示之化合物，下式（AP-1）表示之化合物為較佳。

[化學式 18]



(AP-1)



(AP-2)

[0142] 式（AP-1）中，R^{11D}表示烷基、芳基或雜環基，R^{12D}及R^{13D}分別獨立地表示烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、雜環基或雜環氧基。

式（AP-2）中，R^{21D}及R^{23D}分別獨立地表示烷基、芳基或雜環基，R^{22D}表示烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、雜環基或雜環氧基。

[0143] 上述烷基的碳數為 1～20 為較佳，1～10 為更佳，1～8 為進一步較佳。上述烷基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種。

上述烷氧基的碳數為 1～20 為較佳，1～10 為更佳，1～8 為進一步較佳。上述烷氧基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種。

上述芳基及芳氧基的碳數為 6～20 為較佳，6～15 為更佳，6～10 為進一步較佳。芳基及芳氧基可以為單環，亦可以為縮合環。

上述雜環基及雜環氧基為 5 員環或 6 員環為較佳。雜環基及雜環氧基

可以為單環，亦可以為縮合環。構成雜環基的環及雜環氧基的環之碳原子的數量為 1～30 為較佳，1～18 為更佳，1～12 為更佳。構成雜環基的環及雜環氧基的環之雜原子的數量為 1～3 為較佳。構成雜環基的環及雜環氧基的環之雜原子為氮原子、氧原子或硫原子為較佳。

【0144】 上述烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、雜環基及雜環氧基可以未經取代，亦可以具有取代基。作為取代基，可以舉出作為上述 R^{1D}、R^{2D}、R^{3D} 及 R^{4D} 所表示之烷基能夠具有之取代基而列舉之基團。

【0145】 作為醯基膦化合物的具體例，可以舉出日本特開 2010-026094 號公報的 0079～0081 段中記載之化合物。作為醯基膦化合物的市售品，可以舉出 Omnirad 819、Omnirad TPO H（以上為 IGM Resins B.V. 公司製造）等。

【0146】 作為 α-羥基酮化合物的市售品，可以舉出 Omnirad 184、Omnirad 1173、Omnirad 2959、Omnirad 127（以上為 IGM Resins B.V.公司製）等。

【0147】 作為肟化合物，可以舉出國際公開第 2022/085485 號的 0142 段中記載之化合物、日本專利第 5430746 號中記載之化合物、日本專利第 5647738 號中記載之化合物、日本特開 2021-173858 號公報的由通式（1）表示之化合物或 0022 至 0024 段中記載之化合物、日本特開 2021-170089 號公報的由通式（1）表示之化合物或 0117 至 0120 段中記載之化合物等。作為肟化合物的具體例，可以舉出 3-苯甲醯氧基亞胺基丁烷-2-酮、3-乙醯氧基亞胺基丁烷-2-酮、3-丙醯氧基亞胺基丁烷-2-酮、2-乙醯氧基亞胺基戊烷-3-酮、2-乙醯氧基亞胺基-1-苯基丙烷-1-酮、2-苯甲醯氧基亞胺基-1-苯基

丙烷-1-酮、3-（4-甲苯磺醯氧基）亞胺基丁烷-2-酮、2-乙氧基羰氧基亞胺基-1-苯基丙烷-1-酮、1-[4-（苯硫基）苯基]-3-環己基-丙烷-1,2-二酮-2-（O-乙醯肟）等。作為市售品，可以舉出 Irgacure OXE01、Irgacure OXE02、Irgacure OXE03、Irgacure OXE04（以上為 BASF 公司製造）、TR-PBG-304、TR-PBG-327（TRONLY 公司製造）、Adeka Optomer N-1919（ADEKA CORPORATION 製造，日本特開 2012-014052 號公報中記載之光聚合起始劑 2）。又，作為肟化合物，使用無著色性之化合物或透明性高且不易變色之化合物亦較佳。作為市售品，可以舉出 ADEKA ARKLS NCI-730、NCI-831、NCI-930（以上為 ADEKA CORPORATION 製造）等。

【0148】 作為肟化合物，還能夠使用具有茀環之肟化合物、具有咔唑環中的至少 1 種苯環成為萘環的骨架之肟化合物、具有氟原子之肟化合物、具有硝基之肟化合物、具有苯并呋喃骨架之肟化合物、在咔唑骨架鍵結了具有羥基之取代基之肟化合物、國際公開第 2022/085485 號的 0143～0149 段中記載之化合物。

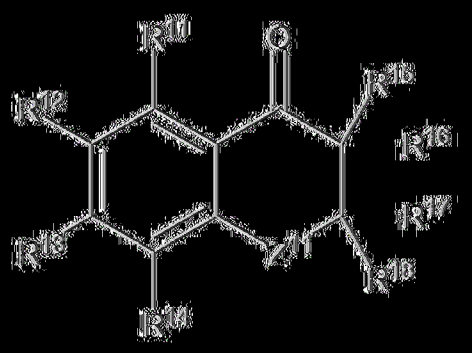
【0149】 光硬化性組成物的總固體成分中的光聚合起始劑的含量為 0.1～30 質量%為較佳。下限為 0.5 質量%以上為較佳，1 質量%以上為更佳，2 質量%以上為進一步較佳，3 質量%以上為再進一步較佳。上限為 20 質量%以下為較佳，15 質量%以下為更佳，10 質量%以下為進一步較佳。本發明的光硬化性組成物可以僅包含 1 種光聚合起始劑，亦可以包含 2 種以上。在包含 2 種以上的光聚合起始劑之情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0150】 ＜＜增感劑＞＞

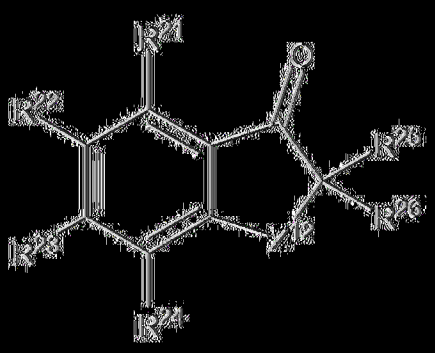
本發明的光硬化性組成物包含增感劑。增感劑使用包含選自由式（s1）

表示之化合物及由式（s2）表示之化合物中的至少 1 種化合物 S 者。

[化學式 19]



(s1)



(s2)

式（s1）中，Z^{11} 表示 O、S 或 NR^{Z1}，R^{Z1} 表示氫原子、烷基或醯基，R^{11}～R^{18} 分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{11}～R^{14} 的相鄰的 2 個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環，R^{15} 或 R^{16} 與 R^{17} 或 R^{18} 可以彼此連結而形成脂肪族環，

式（s2）中，Z^{12} 表示 O、S 或 NR^{Z2}，R^{Z2} 表示氫原子、烷基或醯基，R^{21}～R^{26} 分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{21}～R^{24} 的相鄰的 2 個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環。

[0151] 式（s1）的 Z^{11} 表示、O、S 或 NR^{Z1}，R^{Z1} 表示氫原子、烷基或醯基。

Z^{11} 為 O 或 S 為較佳，S 為更佳。

R^{Z1} 所表示之烷基的碳數為 1～20 為較佳，1～10 為更佳，1～8 為進一步較佳。烷基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種，直鏈或支鏈為較佳。

R^{Z1} 所表示之醯基的碳數為 2～20 為較佳，2～10 為更佳，2～8 為進一步較佳。

R^{Z1} 為氫原子或烷基為較佳。

【0152】 作為式（s1）的R^{11}～R^{18}所表示之取代基，可以舉出鹵素原子、烷基、芳基、雜環基、氰基、羥基、硝基、胺基、烷氧基、芳氧基、醯胺基、芳胺基、脲基、胺磺醯基胺基、烷硫基、芳硫基、烷氧基羰基胺基、磺醯胺基、胺甲醯基、胺磺醯基、磺醯基、烷氧基羰基、雜環氧基、醯氧基、胺甲醯基氧基、矽氧基、芳氧基羰基、芳氧羰基胺基、醯亞胺基、雜環硫基、亞磺醯基、磷醯基、醯基、羧基及磺酸基等，鹵素原子、烷基、氰基、羥基、硝基、胺基、烷氧基、烷硫基、烷氧基羰基、醯氧基、醯基、羧基或磺酸基為較佳，鹵素原子、烷基或烷氧基為更佳，鹵素原子或烷基為進一步較佳。

烷基的碳數為 1～10 為較佳，1～5 為更佳。烷基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種，但直鏈或支鏈為較佳，直鏈為更佳。

烷氧基的碳數為 1～10 為較佳，1～5 為更佳。烷氧基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種，但是直鏈或支鏈為較佳，直鏈為更佳。

作為鹵素原子，可以舉出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。

【0153】 式(s1)的R^{11}～R^{14}中的至少 1 個為鹵素原子或烷基為較佳，R^{12}及R^{13}中的至少 1 個為鹵素原子或烷基為更佳。

【0154】 在式（s1）中，R^{11}～R^{14}的相鄰的 2 個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環。作為該等形成環時的環結構，可以舉出 5～6 員環的脂肪族環、芳香族環等。該等鍵結而形成之環還可以具有取代基。作為取代基，可以舉出上述取代基。

【0155】 在式（s1）中，R^{15}或R^{16}與R^{17}或R^{18}可以彼此連結而形成脂肪族環。脂肪族環為 3～6 員環的脂肪族環為較佳，5～6 員環的脂肪族環

為更佳。該等鍵結而形成之環還可以具有取代基。作為取代基，可以舉出上述取代基。

【0156】 式（s2）的 Z^{12} 表示 O、S 或 NR^{Z2}，R^{Z2} 表示氫原子、烷基或醯基。

Z^{12} 為 O 或 S 為較佳，S 為更佳。

R^{Z2} 所表示之烷基的碳數為 1～20 為較佳，1～10 為更佳，1～8 為進一步較佳。烷基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種，直鏈或支鏈為較佳。

R^{Z2} 所表示之醯基的碳數為 2～20 為較佳，2～10 為更佳，2～8 為進一步較佳。

R^{Z2} 為氫原子或烷基為較佳。

【0157】 作為式（s2）的 R^{21}～R^{26} 所表示之取代基，可以舉出作為式（s1）的 R^{11}～R^{18} 所表示之取代基而列舉之基團，較佳範圍亦相同。

【0158】 式(s2)的 R^{21}～R^{24} 中的至少 1 個為鹵素原子或烷基為較佳，R^{22} 及 R^{23} 中的至少 1 個為鹵素原子或烷基為更佳。

【0159】 式（s2）的 R^{21}～R^{24} 的相鄰的 2 個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環。作為該等形成環時的環結構，可以舉出 5～6 員環的脂肪族環、芳香族環等。該等鍵結而形成之環還可以具有取代基。作為取代基，可以舉出上述取代基。

【0160】 從能夠更提高所獲得之膜的光散射性及與支撐體的密接性之理由考慮，化合物 S 為由式（s1）表示之化合物為較佳。亦即，本發明的光硬化性組成物中所包含之增感劑為由式(s1)表示之化合物者為較佳。

【0161】 作為化合物 S 的具體例，可以舉出後述之實施例中記載之

由式（Se-1）～式（Se-5）表示之結構的化合物、日本特開 2010-026094 號公報的 0036～0045 段中記載之化合物。

【0162】 本發明的光硬化性組成物能夠進一步含有除了上述化合物 S 以外的增感劑（以下，亦稱為其他增感劑）。作為其他增感劑，可以舉出噻噸酮化合物、二苯基酮化合物、3-醯基香豆素化合物、3-（芳醯基亞甲基）噻唑啉、蒽化合物等。作為該等化合物的具體例，可以舉出日本特開 2010-026094 號公報的 0049～0054 段中記載之化合物。

【0163】 光硬化性組成物的總固體成分中的增感劑的含量為 0.1～20 質量%為較佳。上限為 10 質量%以下為較佳，5 質量%以下為更佳。下限為 0.5 質量%以上為較佳，1 質量%以上為更佳。

【0164】 上述化合物 S 在光硬化性組成物的總固體成分中的含量為 0.1～20 質量%為較佳。上限為 10 質量%以下為較佳，5 質量%以下為更佳。下限為 0.5 質量%以上為較佳，1 質量%以上為更佳。

光硬化性組成物中所包含之增感劑中的上述化合物 S 的含量為 80 質量%以上為較佳，90 質量%以上為更佳，95 質量%以上為進一步較佳。光硬化性組成物中所包含之增感劑實質上僅為上述化合物 S 為較佳。另外，本說明書中，增感劑實質上僅為上述化合物 S 之情況係指，增感劑中的上述化合物 S 的含量為 99 質量%以上，99.9 質量%以上為更佳，增感劑僅為上述化合物 S 為進一步較佳。

【0165】 關於上述化合物 S 與光聚合起始劑的比例，上述化合物 S 相對於光聚合起始劑 100 質量份為 10～60 質量份為較佳。上限為 50 質量份以下為較佳，40 質量份以下為更佳。下限為 20 質量份以上為較佳，30

質量份以上為更佳。

【0166】 關於上述化合物 S 與聚合性單體的比例，上述化合物 S 相對於聚合性單體的 100 質量份為 1～30 質量份為較佳。上限為 20 質量份以下為較佳，10 質量份以下為更佳。下限為 3 質量份以上為較佳，5 質量份以上為更佳。

【0167】 增感劑可以僅使用 1 種，亦可以使用 2 種以上。在使用 2 種以上的情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0168】 ＜＜溶劑＞＞

本發明的光硬化性組成物含有溶劑。作為溶劑，可以舉出有機溶劑。溶劑只要滿足各成分的溶解性或光硬化性組成物的塗布性，則基本上並無特別限制。作為有機溶劑，可以舉出酯系溶劑、酮系溶劑、醇系溶劑、醯胺系溶劑、醚系溶劑、烴系溶劑等。關於該等的詳細內容，能夠參閱國際公開第 2015/166779 號的 0223 段的記載，且該內容被編入到本說明書中。又，還能夠較佳地使用環狀烷基經取代之酯系溶劑、環狀烷基經取代之酮系溶劑。作為有機溶劑的具體例，可以舉出丙酮、甲基乙基酮、環己烷、環己酮、環戊酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸環己酯、二氯化乙烯、四氫呋喃、甲苯、乙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚、乙二醇二甲醚、丙二醇單甲醚、丙二醇單乙醚、乙醯丙酮、二丙酮醇、乙二醇單甲醚乙酸酯、乙二醇乙醚乙酸酯、乙二醇單異丙醚、乙二醇單丁醚乙酸酯、3-甲氧基丙醇、2-甲氧基乙醇、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇二甲醚、二乙二醇二乙醚、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單乙醚乙酸酯、3-甲氧基丙基乙酸酯、N,N-甲基甲醯胺、二甲基亞碸、γ-丁內酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、丁

基二甘醇乙酸酯、3-甲氧基丁基乙酸酯、3-甲氧基-N,N-二甲基丙醯胺、3-丁氧基-N,N-二甲基丙醯胺、γ-丁內酯、環丁碸、苯甲醚、1,4-二乙醯氧基丁烷、二乙二醇單乙醚乙酸酯、1,3-丁二酯二乙酸酯、二丙二醇甲醚乙酸酯、2-甲氧基乙酸丙酯、2-甲氧基-1-丙醇、異丙醇等。該等有機溶劑能夠單獨使用或者混合使用。

【0169】 從能夠進一步提高所獲得之膜的光散射性之理由考慮，本發明的光硬化性組成物中所使用之溶劑為沸點超過 90℃者為較佳。溶劑的沸點為 100℃以上為較佳，110℃以上為更佳。

【0170】 本發明中，使用金屬含量少的有機溶劑為較佳，有機溶劑的金屬含量例如為 10 質量 ppb（parts per billion：十億分率）以下為較佳。依據需要，可以使用質量 ppt（parts per trillion：兆分率：兆分率）級別的有機溶劑，該種有機溶劑例如由 Toyo Gosei Co.,Ltd 提供（化學工業日報，2015 年 11 月 13 日）。

【0171】 作為從有機溶劑中去除金屬等雜質之方法，例如能夠舉出蒸餾（分子蒸餾或薄膜蒸餾等）或使用了過濾器之過濾。作為過濾中所使用之過濾器的過濾器孔徑，10μm 以下為較佳，5μm 以下為更佳，3μm 以下為進一步較佳。過濾器的材質為聚四氟乙烯、聚乙烯或尼龍為較佳。

【0172】 有機溶劑可以包含異構物（雖然原子數相同，但是結構不同之化合物）。又，異構體可以僅包含 1 種，亦可以包含複數種。

【0173】 有機溶劑中的過氧化物的含有率為 0.8mmol/L 以下為較佳，實質上不含過氧化物為更佳。

【0174】 光硬化性組成物中的溶劑的含量為 10～95 質量%為較佳。

下限為 15 質量%以上為較佳，20 質量%以上為更佳，25 質量%以上為進一步較佳，30 質量%以上為再進一步較佳，40 質量%以上為更進一步較佳。上限為 90 質量%以下為較佳，85 質量%以下為更佳，80 質量%以下為進一步較佳。

光硬化性組成物中所包含之溶劑中的沸點小於 90°C的溶劑的含量為 20 質量%以下為較佳，10 質量%以下為更佳，5 質量%以下為進一步較佳。光硬化性組成物中所包含之溶劑實質上不含有沸點小於 90°C的溶劑亦較佳。另外，在本說明書中，光硬化性組成物中所包含之溶劑實質上不含有沸點小於 90°C的溶劑之情況係指光硬化性組成物中所包含之溶劑中的沸點小於 90°C的溶劑的含量為 0.5 質量%以下，0.1 質量%以下為較佳，不含有為更佳。

溶劑可以僅使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上的溶劑之情況下，該等的總計在上述範圍為較佳。

【0175】 ＜＜聚伸烷基亞胺＞＞

本發明的光硬化性組成物還能夠含有聚伸烷基亞胺。聚伸烷基亞胺係指將伸烷基亞胺開環縮合而成之聚合物。聚伸烷基亞胺為具有分別含有一級胺基、二級胺基及三級胺基之支鏈結構之聚合物。伸烷基亞胺的碳數為 2～6 為較佳，2～4 為更佳，2 或 3 為進一步較佳，2 為特佳。

【0176】 聚伸烷基亞胺的分子量為 200 以上為較佳，250 以上為更佳。上限為 100000 以下為較佳，50000 以下為更佳，10000 以下為進一步較佳，2000 以下為特佳。另外，對於聚伸烷基亞胺的分子量的值，能夠依據結構式計算分子量之情況下，聚伸烷基亞胺的分子量為由結構式計算之值。另

一方面，特定胺化合物的分子量不能夠依據結構式計算，或者難以計算的情況下，使用藉由沸點升高法來測量之數量平均分子量的值。又，利用沸點升高法亦不能夠測量，或者難以測量的情況下，使用藉由黏度法測量之數量平均分子量的值。又，利用黏度法亦不能夠測量，或者難以藉由黏度法來測量的情況下，使用藉由 GPC（凝膠滲透層析法）法測量之聚苯乙烯換算值中的數量平均分子量的值。

【0177】 聚伸烷基亞胺的胺值為 5mmol/g 以上為較佳，10mmol/g 以上為更佳，15mmol/g 以上為進一步較佳。

【0178】 作為伸烷基亞胺的具體例，可以舉出乙烯亞胺、丙烯亞胺、1,2-伸丁基亞胺、2,3-伸丁基亞胺等，乙烯亞胺或丙烯亞胺為較佳，乙烯亞胺為更佳。聚伸烷基亞胺為聚乙烯亞胺為特佳。又，聚乙烯亞胺相對於一級胺基、二級胺基及三級胺基的合計而包含 10 莫耳%以上的一級胺基為較佳，包含 20 莫耳%以上為更佳，包含 30 莫耳%以上為進一步較佳。作為聚乙烯亞胺的市售品，可以舉出 Epomin SP-003、SP-006、SP-012、SP-018、SP-200、P-1000（以上為 NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.製造）等。

【0179】 光硬化性組成物的總固體成分中的聚伸烷基亞胺的含量為 0.05～5 質量%為較佳。下限為 0.10 質量%以上為較佳，0.15 質量%以上為更佳。上限為 4 質量%以下為較佳，3 質量%以下為更佳。又，聚伸烷基亞胺的含量相對於特定粒子 100 質量份為 0.5～10 質量份為較佳。下限為 0.7 質量份以上為較佳，1.0 質量份以上為更佳。上限為 5 質量份以下為較佳，3 質量份以下為更佳。聚伸烷基亞胺可以僅使用 1 種，亦可以使用 2 種以上。在使用 2 種以上的情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0180】 ＜＜顏料衍生物＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠進一步包含顏料衍生物。作為顏料衍生物，可以舉出具有由酸基、鹼基或酞醯亞胺甲基取代顯色團的一部分之結構的化合物。作為酸基，可以舉出磺酸基、羧基及其四級銨鹽基等。作為鹼基，可以舉出胺基等。關於顏料衍生物的詳細內容，能夠參閱日本特開2011-252065 號公報的 0162～0183 段的記載，且該內容被編入到本說明書中。相對於顏料 100 質量份，顏料衍生物的含量為 1～30 質量份為較佳，3～20 質量份為更佳。顏料衍生物可以僅使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上的顏料衍生物之情況下，該等的總計在上述範圍為較佳。

【0181】 ＜＜著色防止劑＞＞

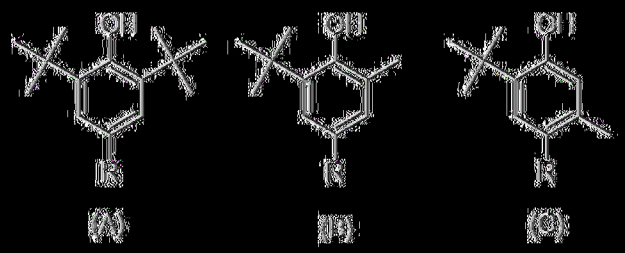
本發明的光硬化性組成物能夠含有著色防止劑。作為著色防止劑，可以舉出酚化合物、亞磷酸酯化合物、硫醚化合物等，分子量為 500 以上的酚化合物、分子量為 500 以上的亞磷酸酯化合物或分子量為 500 以上的硫醚化合物為較佳。又，著色防止劑為酚化合物為較佳，分子量為 500 以上的酚化合物為更佳。

【0182】 作為酚化合物，可以舉出受阻酚化合物。尤其，在與酚性羥基相鄰之部位（鄰位）具有取代基之化合物為較佳。作為前述取代基，碳數 1～22 的經取代或未經取代的烷基為較佳。又，在同一分子內具有酚基和亞磷酸酯基之化合物亦較佳。

【0183】 作為含有酚性羥基之化合物類，較佳地使用多取代酚系化合物。在多取代酚系化合物中，依據由穩定地生成苯氧基自由基引起之對所

捕獲之過氧化了自由基的反應性，具有取代位置及結構不同的 3 種（下述式（A）受阻型、式（B）半受阻型及式（C）低受阻型）。

[化學式 20]



在式（A）～（C）中，R 為氫原子或取代基。R 為氫原子、鹵素原子、可以具有取代基之胺基、可以具有取代基之烷基、可以具有取代基之芳基、可以具有取代基之烷氧基、可以具有取代基之芳氧基、可以具有取代基之烷胺基、可以具有取代基之芳胺基、可以具有取代基之烷基磺醯基、可以具有取代基之芳基磺醯基為較佳，可以具有取代基之胺基、可以具有取代基之烷基、可以具有取代基之芳基、可以具有取代基之烷氧基、可以具有取代基之芳氧基、可以具有取代基之烷胺基、可以具有取代基之芳胺基為更佳。

[0184] 進一步較佳的形態為在同一分子內存在複數個由上述式（A）～（C）表示之顯現抗氧化功能之結構之複合系著色防止劑，具體而言，在同一分子內存在 2～4 個由上述式（A）～（C）表示之顯現抗氧化功能之結構之化合物為較佳。該等中，式（B）半受阻型為更佳。作為能夠作為市售品而獲得之代表例，作為（A），可以舉出 Sumilizer BHT（Sumitomo Chemical Co.,Ltd.製造）、Irganox 1010、1222（BASF 公司製造）、Adekastab AO-20、AO-50、AO-60（ADEKA CORPORATION 製造）等。作為（B），可以舉出 Sumilizer BBM-S（Sumitomo Chemical Co.,Ltd.製造）、Irganox 245（BASF

公司製造)、Adekastab AO-80(ADEKA CORPORATION 製造)等。作為(C),可以舉出 Adekastab AO-30、AO-40(ADEKA CORPORATION 製造)等。

【0185】 作為亞磷酸酯化合物及硫醚化合物,可以舉出國際公開第 2017/159910 號的 0213～0214 段中記載之化合物及市售品。作為著色防止劑的市售品,除了上述代表例以外,亦可以舉出 Adekastab AO-50F、Adekastab AO-60G、Adekastab AO-330(ADEKA CORPORATION)等。又,著色防止劑還能夠使用日本特開 2015-034961 號公報的 0211～0223 段中記載之化合物。

【0186】 光硬化性組成物的總固體成分中的著色防止劑的含量為 0.01～20 質量%為較佳,0.1～15 質量%為更佳,0.3～5 質量%為進一步較佳。著色防止劑可以僅使用 1 種,亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上之情況下,該等的總量在上述範圍為較佳。

【0187】 ＜＜紫外線吸收劑＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠含有紫外線吸收劑。作為紫外線吸收劑,可以舉出共軛二烯化合物、胺基丁二烯化合物、甲基二苯甲醯(methyl dibenzoyl)化合物、香豆素化合物、水楊酸酯化合物、二苯基酮化合物、苯并三唑化合物、丙烯腈化合物、羥苯基三𠯿化合物等。作為該種化合物的具體例,可以舉出日本特開 2009-217221 號公報的 0038～0052 段、日本特開 2012-208374 號公報的 0052～0072 段、日本特開 2013-068814 號公報的 0317～0334 段、日本特開 2016-162946 號公報的 0061～0080 段、國際公開第 2021/132247 號的 0022～0024 段中記載之化合物,且該等內容被編入到本說明書中。作為紫外線吸收劑的市售品,例如,可以舉出 UV-503

（DAITO CHEMICAL CO.,LTD.製造）、BASF 公司製造之 Tinuvin 系列、Uvinul（UVINUL）系列、Sumika Chemtex Co.,Ltd.製造之 Sumisorb 系列等。又，作為苯并三唑化合物，可以舉出 MIYOSHI OIL & FAT CO.,LTD.製造之 MYUA 系列（化學工業日報、2016 年 2 月 1 日）。又，紫外線吸收劑還能夠使用日本專利第 6268967 號公報的 0049～0059 段中記載之化合物、國際公開第 2016/181987 號的 0059～0076 段中記載之化合物、國際公開第 2020/137819 號中記載之硫基芳基取代苯并三唑型紫外線吸收劑。

【0188】 紫外線吸收劑的極大吸收波長存在於波長 200～340nm 的範圍為較佳，存在於波長 210～320nm 的範圍為更佳，存在於波長 220～300nm 的範圍為進一步較佳。

【0189】 光硬化性組成物的總固體成分中的紫外線吸收劑的含量為 0.1～10 質量%為較佳，0.1～7 質量%為更佳，0.1～5 質量%為進一步較佳，0.1～3 質量%為特佳。紫外線吸收劑可以僅使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上之情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

本發明的光硬化性組成物實質上不含有紫外線吸收劑亦較佳。另外，在本說明書中，實質上不含紫外線吸收劑係指光硬化性組成物的總固體成分中的紫外線吸收劑的含量為 0.05 質量%以下，0.01 質量%以下為較佳，不含紫外線吸收劑為更佳。

【0190】 ＜＜矽烷偶合劑＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠含有矽烷偶合劑。作為矽烷偶合劑，可以舉出具有水解性基之矽烷化合物。矽烷偶合劑為具有水解性基和其以外的官能基之矽烷化合物為較佳。水解性基團係指與矽原子直接鍵結，並藉

由水解反應及縮合反應中的至少 1 種而可產生矽氧烷鍵之取代基。作為水解性基團，可以舉出鹵素原子、烷氧基、醯氧基等，烷氧基為較佳。關於矽烷偶合劑，具有烷氧基矽基之化合物為較佳。又，作為除了水解性基團以外的官能基，例如，可以舉出乙烯基、(甲基）烯丙基、(甲基）丙烯醯基、(甲基）丙烯醯氧基、巰基、環氧基、氧雜環丁基、胺基、脲基、硫醚基、異氰酸酯基、苯基等，胺基、(甲基）丙烯醯基、(甲基）丙烯醯氧基及環氧基為較佳。作為矽烷偶合劑的具體例，可以舉出國際公開第 2022/085485 號的 0177 段中記載之化合物。

【0191】 光硬化性組成物的總固體成分中的矽烷偶合劑的含量為 0.01～10 質量%為較佳，0.1～7 質量%為更佳，1～5 質量%為進一步較佳。矽烷偶合劑可以僅使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上之情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0192】 ＜＜聚合抑制劑＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠含有聚合抑制劑。作為聚合抑制劑，可以舉出氫醌、對甲氧基苯酚、二-第三丁基-對甲酚、鄰苯三酚、第三丁基兒茶酚、1,4-苯醌、4,4’-硫代雙（3-甲基-6-第三丁基苯酚）、2,2’-亞甲基雙（4-甲基-6-第三丁基苯酚）、N-亞硝基苯基羥基胺鹽（銨鹽、初級鈰鹽等）、對甲氧苯酚為較佳。光硬化性組成物的總固體成分中的聚合抑制劑的含量為 0.0001～5 質量%為較佳，0.0001～1 質量%為更佳。

【0193】 ＜＜鏈轉移劑＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠含有鏈轉移劑。作為鏈轉移劑，能夠使用國際公開第 2017/159190 號的 0225 段中記載之化合物。光硬化性組成物

的總固體成分中的鏈轉移劑的含量為 0.2～5.0 質量%為較佳，0.4～3.0 質量%為更佳。又，相對於 100 質量份的聚合性單體，鏈轉移劑的含量為 1～40 質量份為較佳，2～20 質量份為更佳。鏈轉移劑可以僅使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上之情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0194】 ＜＜界面活性劑＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠含有界面活性劑。作為界面活性劑，能夠使用氟系界面活性劑、非離子性界面活性劑、陽離子性界面活性劑、陰離子性界面活性劑、矽酮系界面活性劑等各種界面活性劑。界面活性劑為矽酮系界面活性劑或氟系界面活性劑為較佳。關於界面活性劑，能夠參閱國際公開第 2015/166779 號的 0238～0245 段中記載之界面活性劑，且該內容被編入到本說明書中。

【0195】 作為氟系界面活性劑，能夠使用國際公開第 2022/085485 號的 0167～0173 段中記載之化合物。

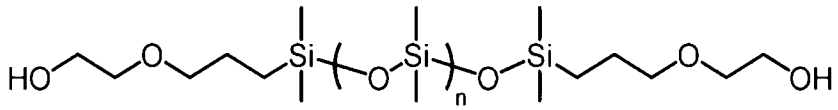
【0196】 作為非離子性界面活性劑，可以舉出國際公開第 2022/085485 號的 0174 段中記載之化合物。

【0197】 作為矽酮系界面活性劑，可以舉出 DOWSIL SH8400、SH8400 FLUID、FZ-2122、67 Additive、74 Additive、M Additive、SF 8419 OIL（以上為 Dow Toray Co.,Ltd.製造）、TSF-4300、TSF-4445、TSF-4460、TSF-4452（以上為 Momentive Performance Materials Inc.製造）、KP-341、KF-6000、KF-6001、KF-6002、KF-6003（以上為 Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.製造）、BYK-307、BYK-322、BYK-323、BYK-330、BYK-333、BYK-3760、

BYK-UV3510（以上為 BYK Chemie GmbH 製造）等。

【0198】 矽酮系界面活性劑中還能夠使用下述結構的化合物。

[化學式 21]



【0199】 光硬化性組成物的總固體成分中的界面活性劑的含量為 0.001～2.0 質量%為較佳，0.005～1.0 質量%為更佳。界面活性劑可以僅使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上之情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0200】 ＜＜其他添加劑＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠含有塑化劑或感脂化劑等公知的添加劑。作為塑化劑，可以舉出鄰苯二甲酸二辛酯、鄰苯二甲酸雙十二烷基酯、三乙二醇二辛酸酯、二甲基二醇鄰苯二甲酸酯、磷酸三甲苯酯、己二酸二辛酯、癸二酸二丁酯、三乙醯基甘油等。

【0201】 ＜收納容器＞

作為本發明的光硬化性組成物的收納容器，並無特別限定，能夠使用公知的收納容器。又，作為收納容器，能夠使用國際公開第 2022/085485 號的 0187 段中記載之容器。

【0202】 ＜光硬化性組成物的製備方法＞

本發明的光硬化性組成物能夠混合前述成分來製備。在製備光硬化性組成物時，可以一次性摻合各成分，亦可以將各成分在溶劑中進行溶解及分散中的至少一者之後逐次摻合。又，摻合時的投入順序、作業條件不受

特別限制。

【0203】 在製備光硬化性組成物時，包括使粒子分散之製程為較佳。在使粒子分散之製程中，作為用於粒子的分散之機械力，可以舉出壓縮、壓榨、衝擊、剪切、孔蝕等。作為該等製程的具體例，可以舉出珠磨、砂磨、輥磨、球磨、塗料攪拌、微射流、高速葉輪、混砂、噴射流混合、高壓濕式微粒化、超聲波分散等。又，在砂磨（珠磨）下的粒子的粉碎中，以如下條件進行處理為較佳，該條件為藉由使用直徑小的微珠，且提高微珠的填充率等而提高粉碎效率。又，粉碎處理之後藉由過濾、離心分離等去除粗粒子為較佳。又，關於使粒子分散之製程及分散機，能夠較佳地使用“分散技術大全、株式會社資訊機構發行，2005 年 7 月 15 日”或“以懸浮液（固體/液體分散體系）為中心之分散技術與工業上的實際應用 綜合資料集，經營開發中心出版部發行，1978 年 10 月 10 日”、日本特開 2015-157893 號公報的 0022 段中所記載的製程及分散機。又，在使粒子分散之製程中，可以藉由鹽磨步驟進行粒子的微細化處理。在鹽磨步驟中所使用之原材料、設備、處理條件等例如能夠參閱日本特開 2015-194521 號公報、日本特開 2012-046629 號公報的記載。

【0204】 製備光硬化性組成物時，以去除異物和降低缺陷等的目的，利用過濾器進行過濾為較佳。作為過濾器，只要為一直以來用於過濾用途等者，則能夠無特別限制地進行使用。例如，可以舉出使用聚四氟乙烯（PTFE）等氟樹脂、尼龍（例如尼龍-6、尼龍-6,6）等聚醯胺樹脂、聚乙烯、聚丙烯（PP）等聚烯烴樹脂（包含高密度、超高分子量的聚烯烴樹脂）等原材料之過濾器。該等原材料中聚丙烯（包括高密度聚丙烯）及尼龍為較佳。

【0205】 過濾器的孔徑為0.01～10.0μm為較佳，0.05～3.0μm為更佳，0.1～2.0μm 左右為進一步較佳。關於過濾器的孔徑值，能夠參閱過濾器廠商的標稱值。過濾器能夠使用由 NIHON PALL LTD.（DFA4201NIEY 等）、Advantec Toyo Kaisha, Ltd.、Nihon Entegris K.K.（Formerly Nippon micro squirrel Co., Ltd.）及 KITZMICROFILTER CORPORATION 等提供之各種過濾器。

【0206】 作為過濾器，使用纖維狀的濾材亦較佳。作為纖維狀的濾材，可以舉出聚丙烯纖維、尼龍纖維、玻璃纖維等。作為市售品，可以舉出 ROKI TECHNO CO.,LTD.製造之 SBP 型系列（SBP008 等）、TPR 型系列（TPR002、TPR005 等）、SHPX 型系列（SHPX003 等）。

【0207】 使用過濾器時，亦可以組合不同之過濾器（例如，第 1 過濾器和第 2 過濾器等）。此時，各過濾器的過濾可以僅進行一次，亦可以進行兩次以上。又，亦可以在上述範圍內組合不同的孔徑的過濾器。又，用第 1 過濾器之過濾可以僅對分散液進行，在混合其他成分之後，用第 2 過濾器進行過濾。

【0208】 ＜膜＞

本發明的膜為使用上述本發明的光硬化性組成物而獲得之膜。

【0209】 本發明的膜的波長400～700nm範圍的光的透射率的最大值為 80%以下為較佳，70%以下為更佳，60%以下為進一步較佳，50%以下為特佳。上述透射率的最大值的下限為 10%以上為較佳，15%以上為更佳，20%以上為進一步較佳。

【0210】 本發明的膜的波長 400～1000nm 範圍的光的透射率的最大

值為 80%以下為較佳，70%以下為更佳，60%以下為進一步較佳，50%以下為特佳。上述透射率的最大值的下限為 10%以上為較佳，15%以上為更佳，20%以上為進一步較佳。

【0211】 從光散射性的觀點考慮，本發明的膜形成有包含上述粒子 A 之第 1 相與上述粒子 A 的含量比上述第 1 相少之第 2 相的相分離結構為較佳。又，上述相分離結構為海島結構或共連續相結構為較佳。藉由形成有該等相分離結構，能夠使光在第 1 相與第 2 相之間有效地散射，容易獲得特別優異的光散射性。在海島結構中，可以為第 2 相為海且第 1 相形成島，亦可以為第 1 相為海且第 2 相形成島。在第 1 相為海且第 2 相形成島之情況下，從透射率的觀點考慮為較佳。在第 1 相為島且第 2 相形成海之情況下，從角度依賴性的觀點考慮為較佳。

【0212】 本發明的膜的基於 JIS K 7136 之霧度為 30～100%為較佳。上限為 99%以下為較佳，95%以下為更佳，90%以下為進一步較佳。下限為 35%以上為較佳，40%以上為更佳，50%以上為進一步較佳。若膜的霧度在上述範圍，則能夠確保充分的透光量，並且獲得充分的光散射能。

【0213】 本發明的膜的CIE1976 的L*a*b*表色系統中的L*的值為 35～100 為較佳。L*的值為 40 以上為較佳，50 以上為更佳，60 以上為進一步較佳。依該態樣，能夠設為白色度優異的膜。又，L*的值為 95 以下為較佳，90 以下為更佳，85 以下為進一步較佳。依該態樣，能夠設為具有適當的可見透明性之膜。

【0214】 a*的值為-15 以上為較佳，-10 以上為更佳，-5 以上為進一步較佳。又，a*的值為 10 以下為較佳，5 以下為更佳，0 以下為進一步較

佳。依該態樣，能夠設為白色度優異的膜。

【0215】 b*的值為-35 以上為較佳，-30 以上為更佳，-25 以上為進一步較佳。又，b*的值為 20 以下為較佳，10 以下為更佳，0 以下為進一步較佳。依該態樣，能夠設為白色度優異的膜。

【0216】 本發明的膜的厚度為 1～50μm 為較佳。膜厚的上限為 40μm 以下為較佳，35μm 以下為更佳，30μm 以下為進一步較佳。膜厚的下限為 1μm 以上為較佳，2μm 以上為更佳，3μm 以上為進一步較佳。若膜厚為上述範圍，則能夠獲得充分的光散射能。進而，還能夠期待感測器的薄膜化、藉由抑制串擾來提高設備光學靈敏度之效果。

【0217】 本發明的膜具有高光散射性，可以較佳地用作光散射膜。例如，本發明的膜能夠較佳地使用於發光元件用散射層、顯示元件用散射層、環境光感測器用散射層等中。

【0218】 本發明的膜還能夠較佳地使用於頭戴式顯示器。頭戴式顯示器由顯示元件、目鏡部、光源、投影部等組成，能夠使用於其內部及中間中的任意位置。作為頭戴式顯示器的例子，可以舉出日本特開 2019-061199 號公報、日本特開 2021-032975 號公報、日本特開 2019-032434 號公報、日本特開 2018-018077 號公報、日本特開 2016-139112 號公報、美國專利申請公開第 2021/0063745 號說明書、中國專利申請公開第 112394509 號說明書、美國專利第 10921499 號說明書、韓國公開專利第 10-2018-0061467 號公報、日本特開 2018-101034 號公報、日本特開 2020-101671 號公報、台灣專利申請公開第 202028805 號公報等中記載之頭戴式顯示器。

【0219】 ＜膜之製造方法＞

本發明的膜能夠經由將本發明的光硬化性組成物應用於支撐體上之步驟來製造。膜之製造方法中還可以包括形成圖案之步驟。作為圖案形成方法，可以舉出利用了光微影法之圖案形成方法為較佳。

【0220】 藉由光微影法之圖案形成方法包括以下步驟為較佳：對在支撐體上應用本發明的光硬化性組成物而形成之組成物層曝光成圖案狀之步驟（曝光步驟）；及藉由去除未曝光部的組成物層來進行顯影而形成圖案之步驟（顯影步驟）。依據需要，可以設置對所顯影之圖案進行烘烤之步驟（後烘烤步驟）。以下，對各步驟進行說明。

【0221】 作為應用光硬化性組成物之支撐體，並無特別限定。可以舉出由矽、無鹼玻璃、鈉玻璃、派熱克斯（註冊商標）玻璃、石英玻璃等材質構成之基板。可以在該等基板上形成有有機膜或無機膜等。作為有機膜的材料，可以舉出樹脂等。又，作為支撐體，還能夠使用由樹脂構成之基板。又，支撐體上可以形成有電荷耦合元件（CCD）、互補金屬氧化膜半導體（CMOS）、透明導電膜等。又，有時在支撐體上形成有將各像素隔離之黑矩陣（black matrix）。又，為了改善與上部層的密接性、防止物質的擴散或者基板表面的平坦化，依據需要，可以在支撐體上設置底塗層。又，在作為支撐體而使用玻璃基板之情況下，在玻璃基板上形成無機膜或者對玻璃基板進行脫鹼處理而使用為較佳。

【0222】 作為對支撐體應用光硬化性組成物的方法，能夠利用公知的方法。例如，可以舉出滴加法（滴鑄）；狹縫塗布法；噴射法；輥塗法；旋轉塗布法（旋塗）；流延塗布法；狹縫旋塗法；預濕法（例如，日本特開2009-145395 號公報中記載之方法）；噴墨（例如按需方式、壓電方式、熱

方式）、噴嘴噴射等噴出系印刷、柔版印刷、網版印刷、凹版印刷、逆轉偏移印刷、金屬遮罩印刷等各種印刷法；使用模具等之轉印法；奈米壓印法等。作為噴墨中之應用方法，並無特別限定，例如可以舉出“廣泛使用之噴墨-日本專利中的無限可能性-，2005 年 2 月發行，Sumitbe Techon Research Co.,Ltd.”中所示之日本專利公報中記載之方法（尤其第 115～第 133 頁）或日本特開 2003-262716 號公報、日本特開 2003-185831 號公報、日本特開 2003-261827 號公報、日本特開 2012-126830 號公報、日本特開 2006-169325 號公報等中記載之方法。關於利用旋塗法的塗布，從塗布適性的觀點考慮，在 300～6000rpm 的範圍旋塗為較佳，在 400～3000rpm 的範圍旋塗為進一步較佳。又，旋塗時的支撐體的溫度為 10～100℃為較佳，20～70℃為更佳。若在上述範圍，則容易製造塗布均勻性優異的膜。在滴加法（滴鑄：drop cast）的情況下，在支撐體上形成以光阻劑作為分隔壁之光硬化性組成物的滴加區域，以使以既定的膜厚獲得均勻的膜為較佳。藉由控制光硬化性組成物的滴加量及固體成分濃度、滴加區域的面積，可獲得預期的膜厚。

【0223】 形成於支撐體上之組成物層可以進行乾燥（預烘烤）。預烘烤條件例如為 60～150℃的溫度且 30 秒鐘～15 分鐘為較佳。

【0224】 在曝光步驟中，將組成物層曝光成圖案狀。例如，使用步進機等曝光裝置，隔著具有既定的遮罩圖案之遮罩，對組成物層進行曝光，藉此能夠對組成物層進行圖案曝光。藉此，能夠使曝光部分硬化。作為能夠在曝光時使用之放射線（光），可以舉出 g 射線、i 射線等。又，還能夠使用波長 300nm 以下的光（較佳為波長 180～300nm 的光）。作為波長 300nm 以下的光，可以舉出 KrF 射線（波長 248nm）、ArF 射線（波長 193nm）等，

KrF 射線（波長 248nm）為較佳。

【0225】 在曝光時，可以連續照射光而進行曝光，亦可以脈衝照射而進行曝光（脈衝曝光）。另外，脈衝曝光係指在短時間（例如，毫秒級以下）的循環中反覆進行光的照射和暫停而進行曝光之方式的曝光方法。脈衝曝光的情況下，脈衝寬度為 100 奈秒（ns）以下為較佳，50 奈秒以下為更佳，30 奈秒以下為進一步較佳。關於脈衝寬度的下限，並無特別限定，但是能夠設為 1 飛秒（fs）以上，還能夠設為 10 飛秒以上。頻率為 1kHz 以上為較佳，2kHz 以上為更佳，4kHz 以上為進一步較佳。頻率的上限為 50kHz 以下為較佳，20kHz 以下為更佳，10kHz 以下為進一步較佳。最大瞬時照度為 50000000W/m^2 以上為較佳，100000000W/m^2 以上為更佳，200000000W/m^2 以上為進一步較佳。最大瞬時照度的上限為 1000000000W/m^2 以下為較佳，800000000W/m^2 以下為更佳，500000000W/m^2 以下為進一步較佳。另外，脈衝寬度係指在脈衝週期中照射光之時間。又，頻率係指每一秒的脈衝週期的次數。又，最大瞬間照度係指在脈衝週期中照射光之時間內的平均照度。又，脈衝週期係指將脈衝曝光中的光的照射和暫停作為一個循環之週期。

【0226】 照射量（曝光量）為 0.03～2.5J/cm^2 為較佳，0.05～1.0J/cm^2 為更佳，0.08～0.5J/cm^2 為進一步較佳。關於曝光時的氧濃度，能夠適當地選擇。例如，可以在大氣下進行曝光，亦可以在氧濃度為 19 體積%以下的低氧環境下（例如，15 體積%、5 體積%、實質上無氧）下進行曝光，還可以在氧濃度超過 21 體積%之高氧環境下（例如，22 體積%、30 體積%、50 體積%）下進行曝光。又，曝光照度能夠適當地設定，從 1000～100000W/m^2

的範圍選擇為較佳。氧濃度和曝光照度可以適當組合條件，例如能夠設為氧濃度 10 體積%且照度 10000W/m^2、氧濃度 35 體積%且照度 20000W/m^2等。

【0227】 在顯影步驟中，將曝光後的組成物層中的未曝光部的組成物層進行顯影去除而形成圖案。未曝光部的組成物層的顯影去除能夠使用顯影液來進行。藉此，曝光步驟中之未曝光部的組成物層溶出於顯影液中，只有經光硬化之部分殘留於支撐體上。顯影液的溫度例如為 20～30℃為較佳。顯影時間為 20～180 秒為較佳。又，為了提高殘渣去除性，可以反覆進行複數次每隔 60 秒甩掉顯影液，進而供給新的顯影液之步驟。

【0228】 顯影液可以舉出有機溶劑、鹼顯影液等，可較佳地使用鹼顯影液。作為鹼顯影液，用純水稀釋鹼劑而得之鹼性水溶液（鹼顯影液）為較佳。作為鹼劑，例如可以舉出氨、乙胺、二乙胺、二甲基乙醇胺、二甘醇胺（diglycolamine）、二乙醇胺、羥基胺、乙二胺、氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙基銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基銨、乙基三甲基氫氧化銨、氫氧化苄基三甲銨、氫氧化二甲基雙（2-羥乙基）銨、膽鹼、吡咯、哌啶、1,8-二氮雜雙環[5.4.0]-7-十一碳烯等有機鹼性化合物或氫氧化鈉、氫氧化鉀、碳酸鈉、碳酸氫鈉、矽酸鈉、偏矽酸鈉等無機鹼性化合物。在環境方面及安全方面上，鹼劑為分子量大的化合物為較佳。鹼性水溶液的鹼劑的濃度為 0.001～10 質量%為較佳，0.01～1 質量%為更佳。顯影液可以含有界面活性劑。作為界面活性劑，可以舉出上述界面活性劑，非離子性界面活性劑為較佳。從方便移送或保管等觀點考慮，顯影液可以暫時製造成濃縮液，使用時稀釋成所需濃度。稀釋倍率並無特別限定，例如能夠設定為 1.5～100

倍的範圍。另外，在將鹼性水溶液用作顯影液之情況下，顯影之後用純水進行清洗（沖洗）為較佳。又，沖洗藉由使形成有顯影後的組成物層之支撐體旋轉的同時向顯影後的組成物層供給沖洗液來進行為較佳。又，藉由使吐出沖洗液之噴嘴從支撐體的中心部向支撐體的周緣部移動來進行亦較佳。此時，在從噴嘴的支撐體中心部向周緣部移動時，可以在逐漸降低噴嘴的移動速度的同時使其移動。藉由以該種方式進行沖洗，能夠抑制沖洗的面內偏差。又，藉由使噴嘴從支撐體中心部向周緣部移動的同時逐漸降低支撐體的轉速亦可獲得相同的效果。

【0229】 顯影之後，實施乾燥之後進行追加曝光處理、加熱處理（後烘烤）為較佳。追加曝光處理、後烘烤為用於製成完全硬化者之顯影後的硬化處理。後烘烤中的加熱溫度例如為 100～260℃為較佳。加熱溫度的下限為 120℃以上為較佳，160℃以上為更佳。加熱溫度的上限為 240℃以下為較佳，220℃以下為更佳。能夠以成為上述條件之方式，使用加熱板或對流烘箱（熱風循環式乾燥機）、高頻加熱機等加熱機構，以連續式或間歇式對顯影後的膜進行後烘烤。在進行追加曝光處理之情況下，用於曝光之光為波長 400nm 以下的光為較佳。又，追加曝光處理可以藉由韓國公開專利第 10-2017-0122130 號公報中記載之方法來進行。

【0230】 ＜光感測器＞

本發明的光感測器具有本發明的膜。作為光感測器的種類，可以舉出環境光感測器、照度感測器等，可較佳地用作環境光感測器。環境光感測器係指檢測周圍的光（環境光）的色彩之感測器。

【0231】 本發明的光感測器能夠藉由上述膜之製造方法來製造。

又，本發明的光感測器還能夠藉由將上述本發明的光硬化性組成物應用於支撐體上而形成組成物層之步驟及曝光上述組成物層之步驟來製造。關於應用光硬化性組成物之支撐體、光硬化性組成物的應用方法、曝光條件，與在上述膜之製造方法中說明之內容相同。

【0232】 本發明的光感測器除了本發明的膜以外，還具備具有選自著色像素及紅外線透射濾波器的像素中之至少 1 種像素之濾光器亦較佳。作為著色像素，可以舉出紅色像素、藍色像素、綠色像素、黃色像素、青色像素、品紅色像素等。又，本發明的膜設置於比上述濾光器更靠光入射側為較佳。藉由在比濾光器更靠光入射側設置本發明的膜，能夠對各像素進一步減少角度依賴性。

【0233】 利用圖式示出光感測器的一實施形態。圖 1 所示之光感測器 1 中，在光電轉換元件 101 上設置有具有像素 111～114 之濾光器 110。又，在濾光器 110 上形成有本發明的膜 121。作為構成濾光器 110 之像素 111～114 的一例，可以舉出像素 111 為紅色像素、像素 112 為藍色像素、像素 113 為綠色像素、像素 114 為紅外線透射濾波器的像素之組合。另外，在圖 1 所示之光感測器 1 中，作為濾光器 110，使用了具有 4 種像素（像素 111～114）者，但是像素的種類可以為 1～3 種，亦可以為 5 種以上。能夠依據用途適當地選擇。又，可以在光電轉換元件 101 與濾光器 110 之間、或者濾光器 110 與本發明的膜 121 之間插入平坦化層。

【0234】 圖 2 中示出光感測器的其他實施形態。圖 2 所示之光感測器 2 中，在光電轉換元件 101 上設置有具有像素 111～114 之濾光器 110。濾光器 110 為與上述實施形態相同的結構者。又，在濾光器 110 上配置有在透

明支撐體 130 的表面形成有本發明的膜 122 之構件。作為透明支撐體 130，可以舉出玻璃基板、樹脂基板等。另外，在圖 2 所示之光感測器 2 中，在濾光器 110 上隔著既定的間隔配置有在透明支撐體 130 的表面形成有本發明的膜 122 之構件，但是濾光器 110 與在透明支撐體 130 的表面形成有本發明的膜 122 之構件可以接觸。又，在圖 2 所示之光感測器 2 中，僅在透明支撐體 130 的一個表面形成有本發明的膜 122，但是亦可以在透明支撐體 130 的兩個表面形成有本發明的膜 122。又，在圖 2 所示之光感測器 2 中，在透明支撐體 130 的濾光器 110 側的面形成有本發明的膜 122，但是亦可以在透明支撐體 130 的與濾光器 110 側相反的一側的面形成有本發明的膜 122。又，可以在光電轉換元件 101 與濾光器 110 之間、或者本發明的膜 122 與透明支撐體 130 之間插入平坦化層。

[實施例]

【0235】 以下，藉由實施例對本發明具體地進行說明，但是本發明並不限定於該等實施例。又，以下所示之結構式中，Me 為甲基，Et 為乙基。

【0236】 ＜粒子的平均一次粒徑的測量＞

關於粒子的一次粒徑，使用透射型電子顯微鏡（TEM）觀察粒子，並觀察粒子未凝聚之部分（一次粒子）來求出。具體而言，使用透射型電子顯微鏡對一次粒子拍攝透射型顯微鏡照片之後，使用該照片並利用圖像處理裝置測量一次粒子的粒度分布來求出。關於粒子的平均一次粒徑，將由一次粒子的粒度分布計算之個數基準的算術平均直徑設為平均一次粒徑。作為透射型電子顯微鏡而使用了 Hitachi,Ltd.製造之電子顯微鏡（H-7000），作為圖像處理裝置而使用了 NIRECO CORPORATION 製造之 LUZEX AP。

【0237】 ＜粒子的折射率的測量＞

使用粒子、已知折射率之樹脂（分散劑）及丙二醇單甲醚乙酸酯來製作了分散液。然後，混合所製作之分散液和已知折射率之樹脂，製作了塗布液的總固體成分中的粒子的濃度為 10 質量%、20 質量%、30 質量%、40 質量%的塗布液。將該等塗布液在矽晶圓上以 300nm 的厚度製膜之後，使用橢圓偏光法（Lambda Ace RE-3300，SCREEN Holdings Co.,Ltd.製造）來測量了所獲得之膜的折射率。然後，在曲線圖上標繪粒子的濃度和折射率，以導出了粒子的折射率。

【0238】 ＜粒子的比重的測量＞

將 50g 的粒子投入到 100mL 的容量瓶中。接著，使用另一個 100mL 的量筒量取 100mL 的水。然後，將浸沒粒子之程度的所量取的水放入到容量瓶中，接著，對容量瓶施加超音波，而使粒子和水融合。然後，追加放入水，直至達到容量瓶的標線，並作為 50g/（容量瓶中所殘留之水的體積）= 比重而進行了計算。

【0239】 ＜樹脂的重量平均分子量的測量＞

依據以下條件，藉由凝膠滲透層析法（GPC）測量了樹脂的重量平均分子量。

管柱的種類：將 TOSOH TSKgel Super HZM-H、TOSOH TSKgel Super HZ4000 及 TOSOH TSKgel Super HZ2000 連結而得之管柱

展開溶劑：四氫呋喃

管柱溫度：40°C

流量（樣品注入量）：1.0μL（樣品濃度為 0.1 質量%）

裝置名稱：TOSOH CORPORATION 製造之 HLC-8220GPC

檢測器：RI（折射率）檢測器

校準曲線基本樹脂：聚苯乙烯樹脂

【0240】 ＜樹脂的酸值的測量＞

將測量樣品溶解於四氫呋喃/水=9/1 混合溶劑中，並使用電位差滴定裝置（產品名稱：AT-510，KYOTO ELECTRONICS MANUFACTURING CO., LTD.製造），在 25℃下，用 0.1mol/L 氫氧化鈉水溶液中和滴定了所獲得之溶液。將滴定 pH 曲線的反曲點作為滴定終點，藉由以下式計算出了酸值。

$A=56.11\times Vs\times 0.5\times f/w$

A：酸值（mgKOH/g）

Vs：滴定時所需之 0.1mol/L 氫氧化鈉水溶液的使用量（mL）

f：0.1mol/L 氫氧化鈉水溶液的滴定量

w：測量樣品的質量（g）（以固體成分換算）

【0241】 ＜樹脂的胺值的測量＞

將測量樣品溶解於四氫呋喃/水=9/1 混合溶劑中，並使用電位差滴定裝置（產品名稱：AT-510，KYOTO ELECTRONICS MANUFACTURING CO., LTD.製造），在 25℃下，用 0.1mol/L 鹽酸中和滴定了所獲得之溶液。以滴定 pH 曲線的變曲點為滴定終點，藉由以下式計算了胺值。

$A=56.11\times Vs\times 0.5\times f/w$

A：胺值（mgKOH/g）

Vs：滴定時所需之 0.1mol/L 鹽酸的使用量（mL）

f：0.1mol/L 鹽酸的滴定量

w：測量樣品的質量（g）（以固體成分換算）

【0242】 ＜含有乙烯性不飽和鍵之基團值（C=C 值）的測量＞

樹脂的含有乙烯性不飽和鍵之基團值（C=C 值）係從樹脂的合成中使用之原料來計算。

【0243】 ＜粒子的合成例＞

（合成例 1）粒子 P-11 的合成

在玻璃容器 1 中計量水 300g，添加 60%硝酸（FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation 製造）30.8g 及 Y_2O_3（NIPPON YTTRIUM CO.,LTD. 製造）14.9g，加熱至 80℃並溶解。在另一玻璃容器 2 中添加了水 300g、85%磷酸（FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation 製造）9.4g。向玻璃容器 1 中添加玻璃容器 2 的內容物之後，在 75℃下進行了 30 分鐘的熟化。藉由傾析清洗對所獲得之沉澱物進行清洗，直至上清液的導電率成為 200μS/cm 以下。清洗後，藉由減壓過濾進行固液分離，在大氣中在 120℃下乾燥 5 小時之後，在大氣中在 400℃下燒結 5 小時，獲得了粒子 P-11。使用 X 射線衍射裝置測量粒子 P-11 的結晶型之結果，確認為單斜晶的 YPO_4（磷酸釔）。又，粒子 P-11 的比重為 4.2、折射率為 1.85、平均一次粒徑為 31nm。

【0244】 （合成例 2）粒子 P-12 的合成

除了將燒結溫度變更為 1200℃以外，進行與合成例 1 相同的方法合成了粒子 P-12。粒子 P-12 的比重為 4.2，折射率為 1.85、平均一次粒徑為 180nm。

【0245】 ＜分散液的製造＞

使用 KOTOBUKI KOGYOU.CO.,LTD.製造之奈米研磨機作為循環型分

散裝置（珠磨機），對下述表中記載之組成的混合液進行以下分散處理，從而製造了分散液。

珠徑：直徑 0.2mm

微珠填充率：65 體積%

周速度：6m/秒鐘

泵供給量：10.8kg/小時

冷卻水：自來水

珠磨機環狀通道內部容積：0.15L

分散處理之混合液量：0.65kg

【0246】 [表 1]

分散液名稱	粒子		樹脂（分散劑）		溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
分散液 1	P-1	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 2	P-2	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 3	P-3	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 4	P-4	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 5	P-5	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 6	P-6	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 7	P-7	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 8	P-8	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 9	P-9	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 10	P-10	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 11	P-11	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 12	P-12	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 13	P-2 P-4	19.2 19.2	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 14	P-4	38.4	B-d-2	11.6	S-1	50.0
分散液 15	P-4	38.4	B-d-3	11.6	S-1	50.0
分散液 16	P-4	38.4	B-d-4	11.6	S-1	50.0
分散液 17	P-4	38.4	B-d-5	11.6	S-1	50.0
分散液 18	P-4	38.4	B-d-6	11.6	S-1	50.0
分散液 19	P-4	38.4	A-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 20	P-4	38.4	A-d-2	11.6	S-1	50.0
分散液 21	P-4	38.4	A-d-3	11.6	S-1	50.0
分散液 22	P-4	38.4	A-d-4	11.6	S-1	50.0
分散液 23	P-4	38.4	A-d-5	11.6	S-1	50.0
分散液 24	P-4	38.4	B-d-1	11.6	S-2	50.0
分散液 25	P-4	38.4	B-d-1	11.6	S-3	50.0
分散液 26	P-4	38.4	B-d-1	11.6	S-1 S-2	25.0 25.0
分散液 27	P-10	38.4	B-d-6	11.6	S-1	50.0
分散液 28	P-13	38.4	A-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 29	P-14	38.4	A-d-1	11.6	S-1	50.0

【0247】 上述表中記載之原料為如下所述。

【0248】 〔粒子（白色粒子）〕

[表 2]

粒子名稱	名稱（製造商）	種類	比重 [g/cm^3]	折射率	平均一次粒徑 [nm]
P-1	TTO-51（ISHIHARA SANGYO KAISHA,LTD.製造）	氧化鈦粒子	4.1	2.71	20
P-2	TTO-80A（ISHIHARA SANGYO KAISHA,LTD.製造）	氧化鈦粒子	4.1	2.71	60
P-3	MPT-136（ISHIHARA SANGYO KAISHA,LTD.製造）	氧化鈦粒子	4.1	2.71	80
P-4	MPT-141（ISHIHARA SANGYO KAISHA,LTD.製造）	氧化鈦粒子	4.1	2.71	91
P-5	TFP-NA-E（TODA KOGYO CORP.）	鈦酸鋇粒子	6.0	2.41	20
P-6	TFP-NB-E（TODA KOGYO CORP.）	鈦酸鋇粒子	6.0	2.41	50
P-7	TFP-NF-E（TODA KOGYO CORP.）	鈦酸鋇粒子	6.0	2.41	110
P-8	Zirconeo-Cp（AITEC Co.,LTD.製造）	氧化鋯粒子	5.7	2.11	10
P-9	UEP（DAIICHI KIGENSO KAGAKU KOGYO CO., LTD.）	氧化鋯粒子	5.7	2.11	40
P-10	SPZ（DAIICHI KIGENSO KAGAKU KOGYO CO., LTD.）	氧化鋯粒子	5.7	2.11	150
P-11	合成品（合成例 1）	磷酸釔粒子	4.2	1.85	31
P-12	合成品（合成例 2）	磷酸釔粒子	4.2	1.85	180
P-13	CR-90-2（ISHIHARA SANGYO KAISHA,LTD.製造）	氧化鈦粒子	4.1	2.71	250
P-14	氧化鋁奈米粒子（EM Japan 公司製造）	氧化鋁粒子	4.0	1.77	80

另外，上述表中的折射率的值為相對於波長 589nm 的光之折射率。

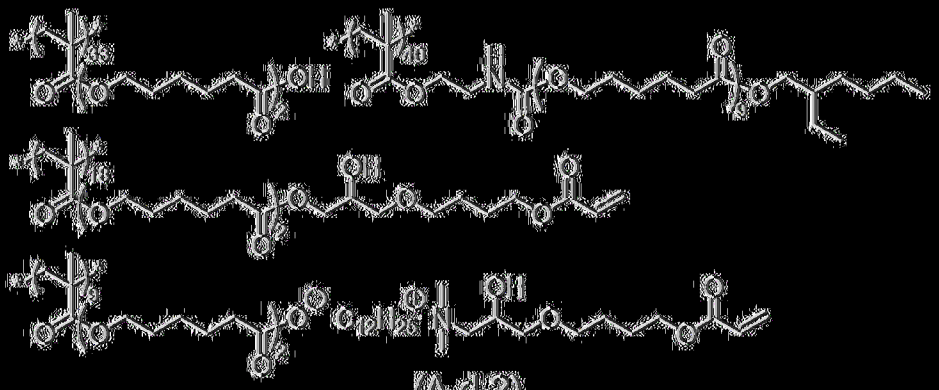
【0249】 〔樹脂（分散劑）〕

樹脂 A-d-1～A-d-5、B-d-1～B-d-6 為由下述式（A-d-1）～（A-d-5）、（B-d-1）～（B-d-6）表示之結構的樹脂。在主鏈上標記之數值表示重複單元的質量比，在側鏈上標記之數值表示重複單元的數。側鏈中的重複單元存在複數種之情況下，並非以在以下結構式中示出之順序連結而形成每個重複單元的嵌段，而是各重複單元隨機地鍵結。下述表中總結示出了各樹脂的重量平均分子量、酸值、胺值及 C=C 值（含有乙烯性不飽和鍵之基團值）。

[化學式 22]



(A-d-1)



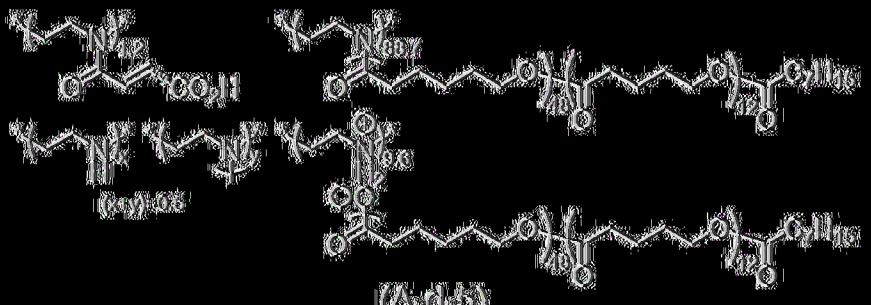
(A-d-2)



(A-d-3)



(A-d-4)



(A-d-5)



(13-d-1) p: 24, q: 7
(13-d-2) p: 28, q: 6
(13-d-3) p: 22, q: 8
(13-d-4) p: 16, q: 5
(13-d-5) p: 29, q: 9



(13-d-6)

[表 3]

樹脂名稱	重量平均分子量	酸值 [mgKOH/g]	胺值 [mgKOH/g]	C=C值 [mmol/g]
A-d-1	24000	50	--	--
A-d-2	18300	67	--	0.47
A-d-3	22300	51	--	--
A-d-4	22900	32	45	--
A-d-5	20900	36	47	--
B-d-1	12100	156	--	--
B-d-2	12100	137	--	--
B-d-3	12100	177	--	--
B-d-4	9200	156	--	--
B-d-5	14600	157	--	--
B-d-6	13400	65	--	--

[0250] 〔溶劑〕

S-1：丙二醇單甲醚乙酸酯（PGMEA）

S-2：丙二醇單甲醚（PGME）

S-3：環戊酮

[0251] ＜光硬化性組成物的製造＞

混合下述表中記載之原料來製造了光硬化性組成物。

【0252】 [表 4]

	分散液		樹脂（黏合劑）		聚合性單體		光聚合起始劑		增感劑		添加劑		界面活性劑		聚合抑制劑		溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
實施例 1	分散液 1	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 2	分散液 2	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 3	分散液 3	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 4	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 5	分散液 5	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 6	分散液 6	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 7	分散液 7	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 8	分散液 8	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 9	分散液 9	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 10	分散液 10	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 11	分散液 11	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 12	分散液 12	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 13	分散液 13	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 14	分散液 14	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 15	分散液 15	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 16	分散液 16	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 17	分散液 17	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24

[表 5]

	分散液		樹脂（黏合劑）		聚合性單體		光聚合起始劑		增感劑		添加劑		界面活性劑		聚合抑制劑		溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
實施例 18	分散液 18	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 19	分散液 19	52	B-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 20	分散液 20	52	B-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 21	分散液 21	52	B-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 22	分散液 22	52	B-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 23	分散液 23	52	B-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 24	分散液 24	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 25	分散液 25	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 26	分散液 26	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 27	分散液 4	52	A-b-2	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 28	分散液 4	52	A-b-3	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 29	分散液 4	52	A-b-4	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 30	分散液 4	52	A-b-5	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 31	分散液 4	52	A-b-6	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 32	分散液 4	52	A-b-7	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 33	分散液 4	52	A-b-8	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 34	分散液 4	52	A-b-9	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24

[表 6]

	分散液		樹脂（黏合劑）		聚合性單體		光聚合起始劑		增感劑		添加劑		界面活性劑		聚合抑制劑		溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
實施例 35	分散液 4	52	A-b-10	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 36	分散液 4	52	A-b-11	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 37	分散液 4	52	A-b-12	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 38	分散液 4	52	A-b-13	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 39	分散液 4	52	A-b-14	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 40	分散液 4	52	A-b-15	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 41	分散液 4	52	A-b-1 A-b-6	4.48 4.48	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 42	分散液 19	52	B-b-2	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 43	分散液 19	52	B-b-3	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 44	分散液 19	52	-	-	M-2	18.54	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 45	分散液 19	52	A-b-11	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 46	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-1	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 47	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-3	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 48	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-4	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 49	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2 M-4	4.79 4.79	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 50	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-2	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 51	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-3	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24

[表 7]

	分散液		樹脂（黏合劑）		聚合性單體		光聚合起始劑		增感劑		添加劑		界面活性劑		聚合抑制劑		溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
實施例 52	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1 I-3	1.56 0.52	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 53	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-2	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 54	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-3	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 55	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-4	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 56	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-5	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 57	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1 Se-2	0.31 0.31	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 58	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-2 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 59	分散液 4	52	A-b-1	9.08	M-2	9.71	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-3	2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 60	分散液 4	52	A-b-1	10.16	M-2	10.88	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1	0.25	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 61	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-2 Ad-3	0.25 2.50	Su-2	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 62	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-2 Ad-3	0.25 2.50	Su-3	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 63	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-2	0.005	S-1	24
實施例 64	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-2	24
實施例 65	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-3	24
實施例 66	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1 S-2	12 12
實施例 67	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1 S-3	12 12
實施例 68	分散液 27	52	A-b-11	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24

[表 8]

	分散液		樹脂（黏合劑）		聚合性單體		光聚合起始劑		增感劑		添加劑		界面活性劑		聚合抑制劑		溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
比較例 1	分散液 28	52	-	-	M-2	18.54	I-1	2.08	Se-101	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
比較例 2	分散液 29	52	-	-	M-2	18.54	I-1	2.08	Se-101	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
比較例 3	分散液 27	52	A-b-11	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-101	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24

【0253】 上述表中記載之原料為如下所述。

【0254】 〔分散液〕

分散液 1～29：上述分散液 1～29

【0255】 〔樹脂（黏合劑）〕

樹脂 A-b-1～A-b-15、B-b-1～B-b-3 為由下述式（A-b-1）～（A-b-15）、（B-b-1）～（B-b-3）表示之結構的樹脂。在主鏈上標記之數值表示重複單元的質量比，在側鏈上標記之數值表示重複單元的數。側鏈中的重複單元存在複數種之情況下，並非以在以下結構式中示出之順序連結而形成每個重複單元的嵌段，而是各重複單元隨機地鍵結。下述表中總結示出了各樹脂的重量平均分子量、酸值及 C=C 值。

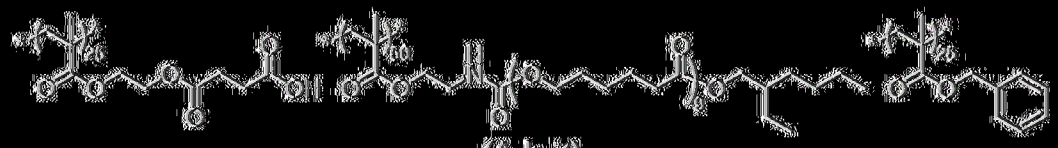
[化學式 23]



(A-b-1) x/y/z = 19/50/31 wt%
(A-b-2) x/y/z = 16/50/34 wt%
(A-b-3) x/y/z = 21/50/29 wt%
(A-b-4) x/y/z = 19/50/31 wt%
(A-b-5) x/y/z = 19/50/31 wt%



(A-b-6)



(A-b-7)



(A-b-8)



(A-b-9)



(A-b-10)

[化學式 24]



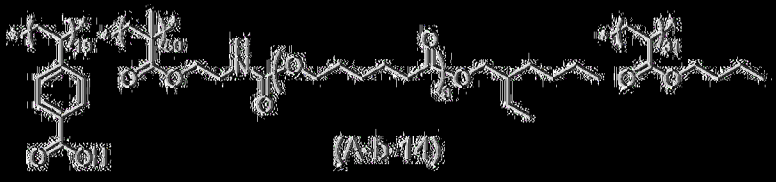
(A-b-11)



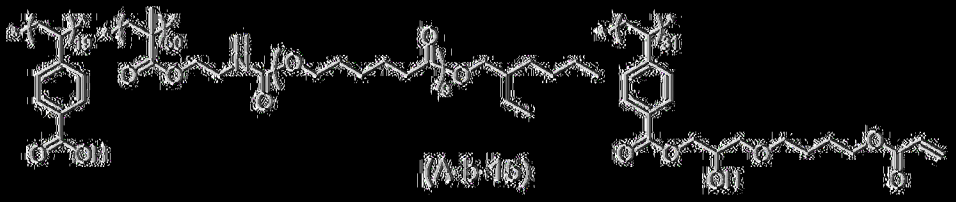
(A-b-12)



(A-b-13)



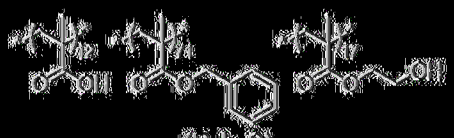
(A-b-14)



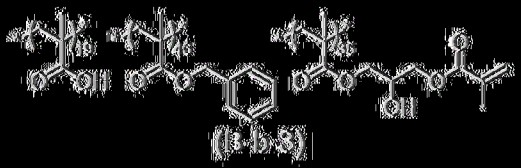
(A-b-15)



(B-b-1)



(B-b-2)



(B-b-3)

[表 9]

樹脂名稱	重量平均分子量	酸值 [mgKOH/g]	C=C 值 [mmol/g]
A-b-1	32500	71	-
A-b-2	33000	61	-
A-b-3	32400	80	-
A-b-4	28100	71	-
A-b-5	36300	71	-
A-b-6	29000	57	-
A-b-7	30100	60	-
A-b-8	25300	57	-
A-b-9	24900	61	-
A-b-10	23700	60	-
A-b-11	30000	71	-
A-b-12	26700	71	-
A-b-13	27200	70	-
A-b-14	31400	69	-
A-b-15	30000	70	0.89
B-b-1	33100	107	-
B-b-2	17100	77	-
B-b-3	23000	125	1.53

【0256】 〔聚合性單體〕

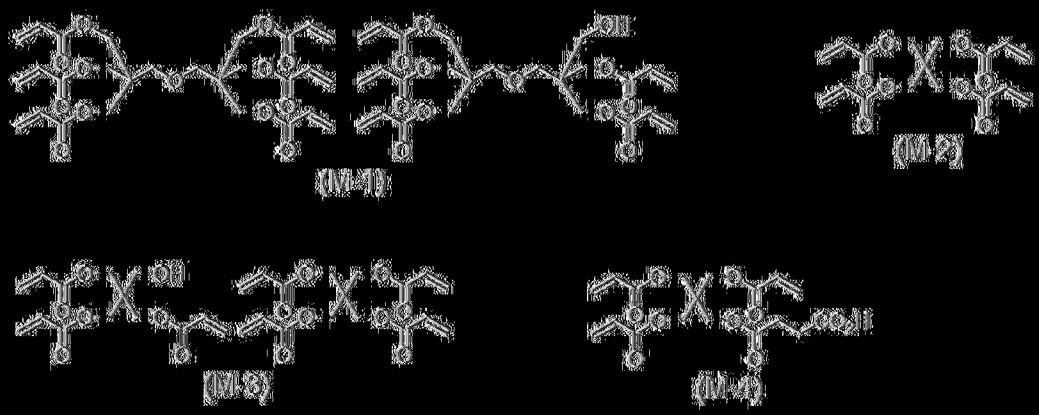
M-1：KAYARAD DPHA（Nippon Kayaku Co.,Ltd.製造、二新戊四醇六及五甲基丙烯酸酯的混合物、由下述式（M-1）表示之結構的化合物）

M-2：NK 酯 A-TMMT（Shin Nakamura Chemical Industry Co.,LTD.製造、新戊四醇四丙烯酸酯、由下述式（M-2）表示之結構的化合物）

M-3：ARONIX M-305（TOAGOSEI CO.,LTD.製造、新戊四醇三及四丙烯酸酯的混合物（三丙烯酸酯為 55～63%）、由下述式（M-3）表示之結構的化合物）

M-4：由下述式（M-4）表示之結構的化合物（含有羧酸之三丙烯酸酯）

[化學式 25]



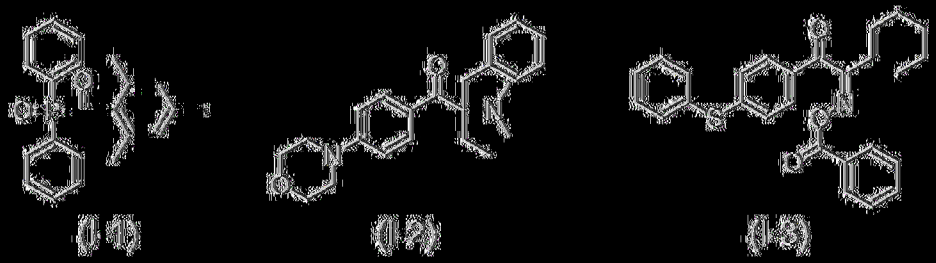
[0257]　〔光聚合起始劑〕

I-1：Omnirad TPO H（IGM Resins B.V.公司製造、下述式（I-1）表示之結構的化合物）

I-2：Omnirad 369（IGM Resins B.V.公司製造、下述式（I-2）表示之結構的化合物）

I-3：Irgacure OXE01（BASF Japan Ltd.製造、下述式（I-3）表示之結構的化合物）

[化學式 26]



[0258]　〔增感劑〕

Sc-1：下述式（Sc-1）表示之結構的化合物

Sc-2：下述式（Sc-2）表示之結構的化合物

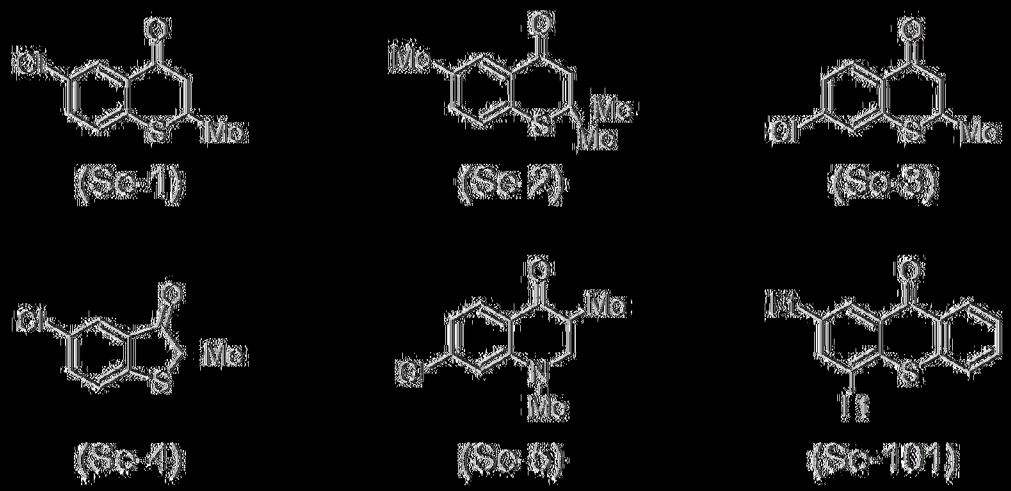
Sc-3：下述式（Sc-3）表示之結構的化合物

Sc-4：下述式（Sc-4）表示之結構的化合物

Sc-5：下述式（Sc-5）表示之結構的化合物

Sc-101：[下述式（Sc-101）表示之結構的化合物

[化學式 27]



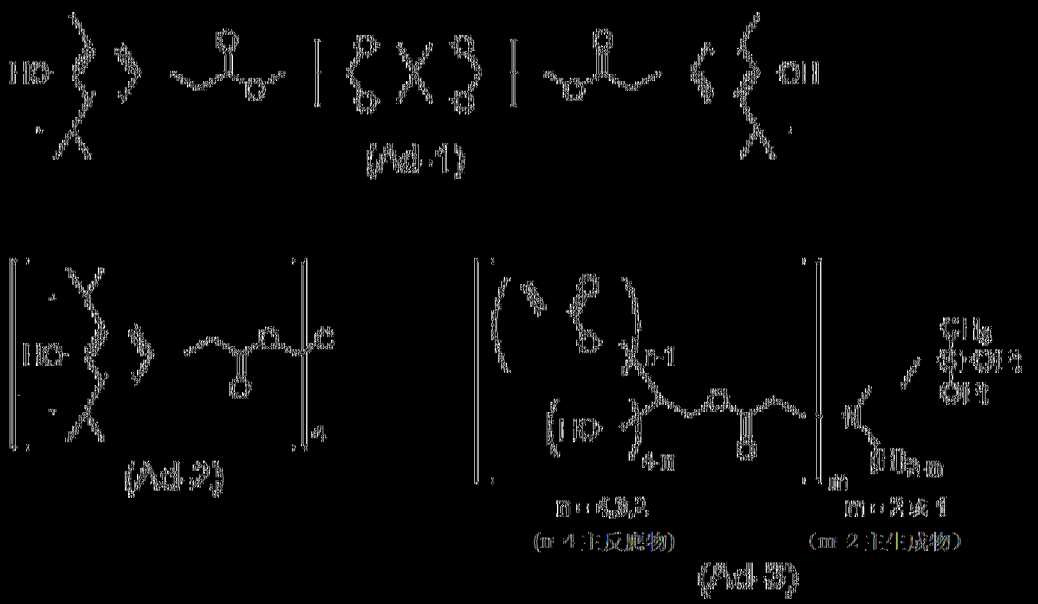
[0259]　〔添加劑〕

Ad-1：Adekastab AO-80（ADEKA CORPORATION 製造、著色防止劑、[下述式（Ad-1）表示之結構的化合物）

Ad-2：Irganox 1010（BASF Japan Ltd.製造、著色防止劑、[下述式（Ad-2）表示之結構的化合物）

Ad-3：[下述式（Ad-3）表示之結構的化合物（矽烷偶合劑）

[化學式 28]



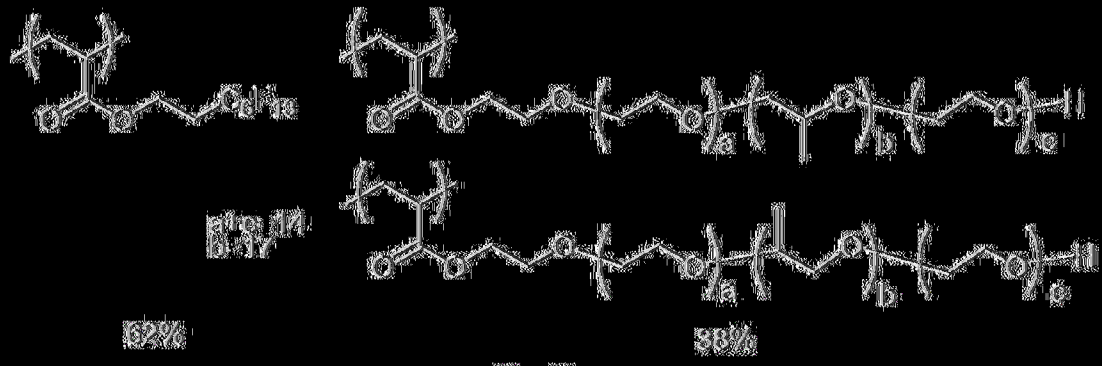
[0260]　〔界面活性劑〕

Su-1：DOWSIL SH 8400 Fluid（Dow Chemical Japan Ltd.製造、矽酮系界面活性劑）

Su-2：由下述式（Su-2）表示之結構的化合物（表示重複單元的比例的%為莫耳%，重量平均分子量：14000）

Su-3：FTERGENT FTX-218D（Neos Corporation 製造、氟系界面活性劑）

[化學式 29]



(Su-2)

[0261]　〔聚合抑制劑〕

In-1：對甲氧基苯酚

In-2：1,4-苯醌

[0262]　〔溶劑〕

S-1：丙二醇單甲醚乙酸酯（PGMEA）

S-2：丙二醇單甲醚（PGME）

S-3：環戊酮

[0263]　＜評價＞

〔光散射性的評價〕

使用旋塗機，將各光硬化性組成物塗布於帶底塗層（FUJIFILM Electronic Materials Co., Ltd.製造，CT-4000L，厚度為 0.1μm）的 8 英吋（=203.2mm）的玻璃晶圓上，以使後烘烤之後的厚度成為 4μm，並使用 110℃的加熱板進行了 30 分鐘的加熱處理（預烘烤）。接著，使用 i 射線步進機曝光裝置 FPA-3000i5+（Canon Inc.製造），以 1000mJ/cm^2 的曝光量照射波長 365nm 的光並進行曝光，然後，使用 200℃的加熱板進行 5 分鐘的加熱處理（後烘烤）而形成了膜。

使用分光光度計（Hitachi High-Technologies Corporation 製造、U-4100）測量所獲得之膜的波長 400～1000nm 的範圍的光的透射率，計算了波長 400～1000nm 的範圍的透射率的最大值（T_{max}）及波長 940nm 的光的透射率（T_{940}）與波長 450nm 的光的透射率（T_{450}）之差的絕對值（透射率差 ΔT）。

透射率差 $\Delta T=|T_{940}-T_{450}|$

【0264】 -透射率差 ΔT 的評價基準-

5：透射率差 ΔT 小於 13%。

4：透射率差 ΔT 為 13%以上且小於 16%。

3：透射率差 ΔT 為 16%以上且小於 19%。

2：透射率差 ΔT 為 19%以上且小於 25%。

1：透射率差 ΔT 為 25%以上。

-透射率的最大值（T_{max}）的評價基準-

5：T_{max} 為 50%以下。

4：T_{max} 超過 50%且 60%以下。

3：T_{max} 超過 60%且 70%以下。

2：T_{max} 超過 70%且 80%以下。

1：T_{max} 超過 80%。

【0265】 〔密接性的評價〕

使用旋塗機，將各光硬化性組成物塗布於帶底塗層（FUJIFILM Electronic Materials Co., Ltd.製造之 CT-4000L；厚度為 0.1μm）的 8 英吋（=203.2mm）的玻璃晶圓上，以使後烘烤之後的膜厚成為 4μm，並使用 110℃的加熱板進行了 120 秒鐘的加熱處理（預烘烤）。

接著，使用 i 射線步進機曝光裝置 FPA-3000i5+（Canon Inc.製造），將波長 365nm 的光隔著形成 25 條寬度 100μm×長度 1000μm 的線之圖案遮罩進行了曝光（曝光量為 50～1700mJ/cm^2）。

接著，使用顯影裝置（Tokyo Electron Limited 製造之 Act8），對曝光後的組成物層進行了顯影。在顯影液中使用氫氧化四甲基銨（TMAH）0.3 質量%水溶液，在 23℃條件下進行了 60 秒鐘的噴淋顯影。然後，藉由使用了純水之旋轉噴淋進行沖洗，接著，進行旋轉乾燥，接著，使用 200℃的加熱板進行 5 分鐘的加熱處理（後烘烤）而獲得了圖案。

求出形成寬度 100μm×長度 1000μm 的圖案所需之最小的曝光量 E1 與上述圖案全部密接所需之最小的曝光量 E2 之差 ΔE（E2-E1），並按照以下評價基準評價了密接性。將評價結果記載於後述之表的“密接性”的欄中。ΔE 越小，則表示密接性越優異。關於圖案密接及圖案的尺寸，使用光學顯微鏡進行了觀察（倍率為 200 倍）。

-評價基準-

5：ΔE 超過 100mJ/cm^2

4：ΔE 超過 0mJ/cm^2 且 100mJ/cm^2 以下

3：ΔE 為 0mJ/cm^2

2：以 50～1700mJ/cm^2 的曝光量，能夠形成至少 1 條寬度 100μm×長度 1000μm 的線的圖案，但是無法形成 25 條所有圖案

1：以 50～1700mJ/cm^2 的曝光量，無法形成寬度 100μm×長度 1000μm 的圖案

【0266】 〔保存穩定性的評價〕

將各光硬化性組成物放入到液高度為 20cm 之容器中並在冰箱（4±1℃）中靜置了 12 個月。靜置之後，採樣距離上部 1cm 的液和距離下部 1cm 的液，分別使用旋塗機塗布於帶底塗層（FUJIFILM Electronic Materials Co., Ltd. 製造之 CT-4000L；厚度為 0.1μm）的 8 英吋（=203.2mm）的玻璃晶圓上，以使後烘烤之後的厚度成為 4μm，並使用 110℃的加熱板進行了 120 秒鐘的加熱處理（預烘烤）。

接著，使用 i 射線步進機曝光裝置 FPA-3000i5+（Canon Inc.製造），以 1000mJ/cm^2 的曝光量照射波長 365nm 的光並進行曝光，然後，使用 200℃的加熱板進行 5 分鐘的加熱處理（後烘烤）而形成了膜。

使用分光光度計（Hitachi High-Technologies Corporation 製造、U-4100）測量了所獲得之膜的波長 400～1000nm 的範圍的透射率。

求出使用距離上部 1cm 的液形成之膜的波長 400～1000nm 的範圍下的透射率的最大值（T1）與使用距離下部 1cm 的液形成之膜的波長 400～1000nm 的範圍下的透射率的最大值（T2）之差（T1-T2）之 ΔT，並按照以下評價基準評價了保存穩定性。ΔT 越小，則表示保存穩定性越優異。將評

價結果記載於後述之表的“保存穩定性”的欄中。

-評價基準-

5：ΔT 為 3%以下

4：ΔT 大於 3%且 5%以下

3：ΔT 大於 5%且 10%以下

2：ΔT 大於 10%且 20%以下

1：ΔT 大於 20%且 100%以下

【0267】 [表 10]

	光散射性		密接性	保存穩定性
	透射率差 ΔT	透射率的最大值		
實施例 1	4	4	4	5
實施例 2	5	5	4	4
實施例 3	5	5	4	4
實施例 4	5	5	4	4
實施例 5	3	3	4	4
實施例 6	4	4	4	3
實施例 7	4	4	4	3
實施例 8	2	2	4	4
實施例 9	3	3	4	3
實施例 10	3	3	4	3
實施例 11	2	2	5	5
實施例 12	2	2	5	4
實施例 13	5	5	4	4
實施例 14	5	5	4	4
實施例 15	5	5	4	4
實施例 16	5	5	4	4
實施例 17	5	5	4	4
實施例 18	5	5	4	3
實施例 19	5	5	4	3
實施例 20	5	5	5	3
實施例 21	4	4	4	3
實施例 22	5	5	4	3
實施例 23	5	5	4	3
實施例 24	5	5	4	4
實施例 25	5	5	4	4
實施例 26	5	5	4	4
實施例 27	5	5	4	4
實施例 28	5	5	4	4
實施例 29	5	5	4	4
實施例 30	5	5	4	4
實施例 31	5	5	4	4
實施例 32	5	5	4	4
實施例 33	5	5	4	4
實施例 34	5	5	4	4
實施例 35	5	5	4	4
實施例 36	4	4	4	4

[表 11]

	光散射性		密接性	保存穩定性
	透射率差 ΔT	透射率的最大值		
實施例 37	4	4	4	4
實施例 38	4	4	4	4
實施例 39	5	5	4	4
實施例 40	5	5	5	4
實施例 41	5	5	4	4
實施例 42	5	5	4	3
實施例 43	5	5	5	3
實施例 44	2	2	4	3
實施例 45	2	2	4	3
實施例 46	5	5	4	4
實施例 47	5	5	4	4
實施例 48	5	5	4	4
實施例 49	5	5	4	4
實施例 50	4	4	3	4
實施例 51	3	3	2	4
實施例 52	5	5	4	4
實施例 53	5	5	4	4
實施例 54	5	5	4	4
實施例 55	4	4	3	4
實施例 56	3	3	2	4
實施例 57	5	5	4	4
實施例 58	5	5	4	4
實施例 59	5	5	4	4
實施例 60	5	5	3	4
實施例 61	5	5	4	4
實施例 62	5	5	4	4
實施例 63	5	5	4	4
實施例 64	5	5	4	4
實施例 65	5	5	4	4
實施例 66	5	5	4	4
實施例 67	5	5	4	4
實施例 68	3	3	4	2
比較例 1	1	1	1	1
比較例 2	1	1	1	3
比較例 3	1	1	1	2

【0268】 從以上結果可知，實施例之光硬化性組成物的保存穩定性優異，並且藉由實施例之光硬化性組成物而獲得之膜的光散射性及密接性優異。又，作為特定粒子而使用了磷酸鈰之實施例 11 及實施例 12 的密接性特別優異。

【0269】 使用旋塗機，將實施例 1～68 的光硬化性組成物塗布於帶底塗層（FUJIFILM Electronic Materials Co., Ltd.製造，CT-4000L；厚度為 0.1μm）的 8 英吋（=203.2mm）的玻璃晶圓上，以使後烘烤之後的厚度成為 4μm，並使用 120℃的加熱板進行了 2 分鐘的加熱處理（預烘烤）。接著，使用 i

射線步進機曝光裝置 FPA-3000i5+（Canon Inc.製造），以 1000mJ/cm^2 的曝光量照射波長為 365nm 的波長的光並進行曝光，然後，使用 200℃的加熱板進行 5 分鐘的加熱處理（後烘烤）而形成了厚度為 4μm 的膜。使用掃描型電子顯微鏡（SEM）（S-4800H，Hitachi High-Technologies Corporation 製造）觀察（倍率：10000 倍）所獲得之膜的厚度方向的截面，確認粒子的偏在狀態並檢查了是否形成相分離狀態。

所獲得之膜均形成有在膜中包含粒子之第 1 相和粒子的含量比第 1 相少之第 2 相的相分離結構。

【0270】 參閱國際公開第 2016/091757 號（以下，記載為“文獻 A”。）的記載，製作了光感測器。

文獻 A 的圖 1 中記載之光感測器中，除了將擴散器 10（diffuser 10）變更為由上述實施例 1～68 中的任一個中製備之光硬化性組成物形成之膜以外，參閱文獻 A 的記載，製作了文獻 A 的圖 1 中記載之光感測器。

所獲得之光感測器即使使用了在實施例 1～68 的任一個中製備之光硬化性組成物之情況下，亦正常地運作。

【符號說明】

【0271】

1,2:光感測器

101:光電轉換元件

111～114:像素

110:濾光器

121,122:膜

130:透明支撐體

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】

一種光硬化性組成物，其包含：

粒子，折射率為 1.8 以上且平均一次粒徑為 200nm 以下；

樹脂；

聚合性單體，具有（甲基）丙烯醯基；

光聚合起始劑；

增感劑；及

溶劑，

前述樹脂包含樹脂 A，前述樹脂 A 包含由式（a1）表示之重複單元及由式（a2）表示之重複單元，

前述增感劑包含選自由式（s1）表示之化合物及由式（s2）表示之化合物中的至少 1 種化合物 S，

【化學式 1】

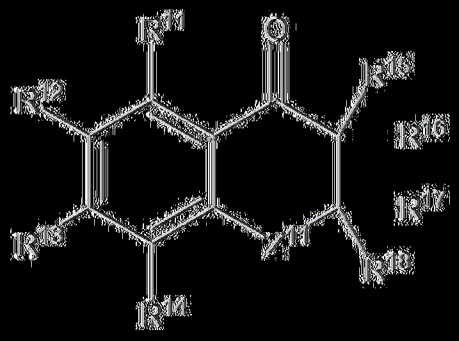


（a1）　　（a2）

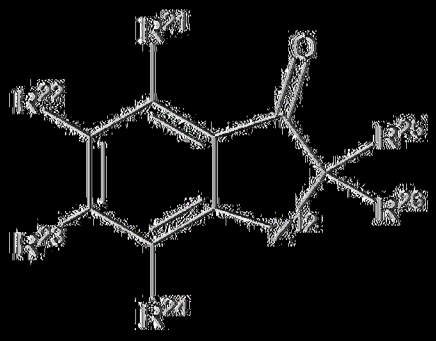
式（a1）中，X^{a1} 表示 3 價的連結基，L^{a1} 表示單鍵或 2 價的連結基，A^{a1} 表示酸基，

式（a2）中，X^{a2} 表示 3 價的連結基，L^{a2} 表示單鍵或 2 價的連結基，W^{a1} 表示包含聚醯胺結構或聚醯亞胺結構的重複單元之接枝鏈，

【化學式 2】



(s1)



(s2)

式（s1）中，Z^{11}表示O、S或NR^{Z1}，R^{Z1}表示氫原子、烷基或醯基，R^{11}～R^{18}分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{11}～R^{14}的相鄰的2個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環，R^{15}或R^{16}與R^{17}或R^{18}可以彼此連結而形成脂肪族環，

式（s2）中，Z^{12}表示O、S或NR^{Z2}，R^{Z2}表示氫原子、烷基或醯基，R^{21}～R^{26}分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{21}～R^{24}的相鄰的2個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環。

|請求項2|

如請求項1所述之光硬化性組成物，其中

前述粒子為無機粒子。

|請求項3|

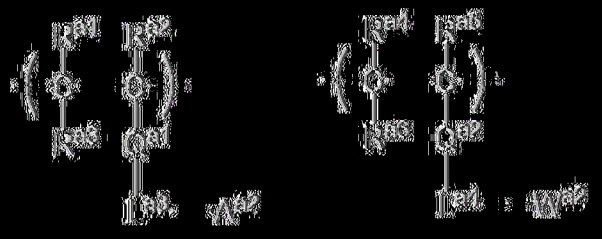
如請求項1或請求項2所述之光硬化性組成物，其中

前述樹脂A包含選自樹脂A1及樹脂A2中的至少1種，

前述樹脂A1包含由式（a1-1）表示之重複單元及由式（a2-1）表示之重複單元，

前述樹脂A2包含選自由式（a1-2）表示之重複單元及由式（a2-2）表示之重複單元中的至少1種，

[化學式 3]



(a1-1)　　(a2-1)



(a1-2)　　(a2-2)

式（a1-1）中，R^{a1}～R^{a3} 分別獨立地表示氫原子或烷基，Q^{a1} 表示 -CO-、-COO-、-OCO-、-CONH-或伸苯基，L^{a3} 表示單鍵或 2 價的連結基，A^{a2} 表示酸基，

式（a2-1）中，R^{a4}～R^{a6} 分別獨立地表示氫原子或烷基，Q^{a2} 表示 -CO-、-COO-、-OCO-、-CONH-或伸苯基，L^{a4} 表示單鍵或 2 價的連結基，W^{a2} 表示包含紫外線吸收構造或紫外線吸收構造的重複單元之接枝鏈，

式（a1-2）中，R^{a21} 及 R^{a22} 分別獨立地表示氫原子或烷基，m1 表示 1～5 的整數，L^{a5} 表示單鍵或 2 價的連結基，A^{a3} 表示酸基，

式（a2-2）中，R^{a23} 及 R^{a24} 分別獨立地表示氫原子或烷基，m2 表示 1～5 的整數，L^{a6} 表示單鍵或 2 價的連結基，W^{a3} 表示包含紫外線吸收構造或紫外線吸收構造的重複單元之接枝鏈。

[請求項 4]

如請求項 1 或請求項 2 所述之光硬化性組成物，其中

前述光聚合起始劑包含選自 α-胺基酮化合物及醯基膦化合物中的至少 1 種。

[請求項 5]

如請求項 1 或請求項 2 所述之光硬化性組成物，其中

前述樹脂包含樹脂 B，前述樹脂 B 與前述樹脂 A 不同，且具有源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元。

[請求項 6]

如請求項 5 所述之光硬化性組成物，其中

前述樹脂 B 為由式（b1）表示之樹脂，

[化學式 4]



式（b1）中，Z^{b1} 表示（m+n）價的連結基，Y^{b1} 及 Y^{b2} 分別獨立地表示單鍵或連結基，A^{b1} 表示包含選自雜環基、酸基、具有鹼性氮原子之基團、脲基、胺基甲酸酯基、具有配位性氧原子之基團、碳數 4 以上的烴基、烷氧基甲矽烷基、環氧基、異氰酸酯基及羥基中的官能基之基團，P^{b1} 表示包含源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元之聚合物鏈，n 表示 1～20，m 表示 2～20，m+n 為 3～21，n 個 Y^{b1} 及 A^{b1} 可以分別相同，亦可以不同，m 個 Y^{b2} 及 P^{b1} 可以分別相同，亦可以不同。

[請求項 7]

如請求項 5 所述之光硬化性組成物，其中

前述樹脂 A 為黏合劑，前述樹脂 B 為前述粒子的分散劑。

【請求項 8】

如請求項 1 或請求項 2 所述之光硬化性組成物，其中

使用前述光硬化性組成物，在 200℃下加熱 5 分鐘而製造厚度為 4μm 的膜時，在前述膜中形成包含前述粒子之第 1 相與前述粒子的含量比前述第 1 相少之第 2 相的相分離結構。

【請求項 9】

如請求項 8 所述之光硬化性組成物，其中

前述相分離結構為海島結構或共連續相結構。

【請求項 10】

如請求項 1 或請求項 2 所述之光硬化性組成物，其中

使用前述光硬化性組成物，在 200℃下加熱 5 分鐘而製造厚度為 4μm 的膜時，前述膜的波長 400～1000nm 的範圍的光的透射率的最大值為 80% 以下。

【請求項 11】

一種膜，其使用請求項 1 至請求項 10 中任一項所述之光硬化性組成物來獲得。

【請求項 12】

一種光感測器，其包含請求項 11 所述之膜。

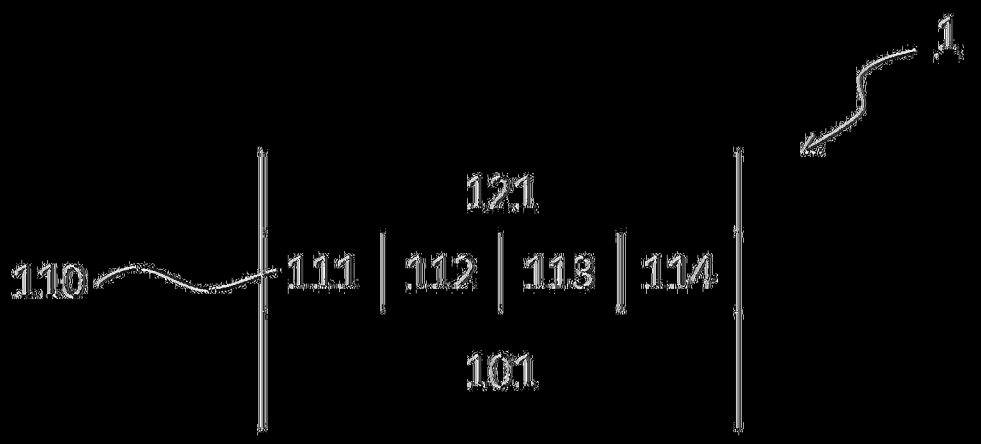
【請求項 13】

一種光感測器之製造方法，其包括：

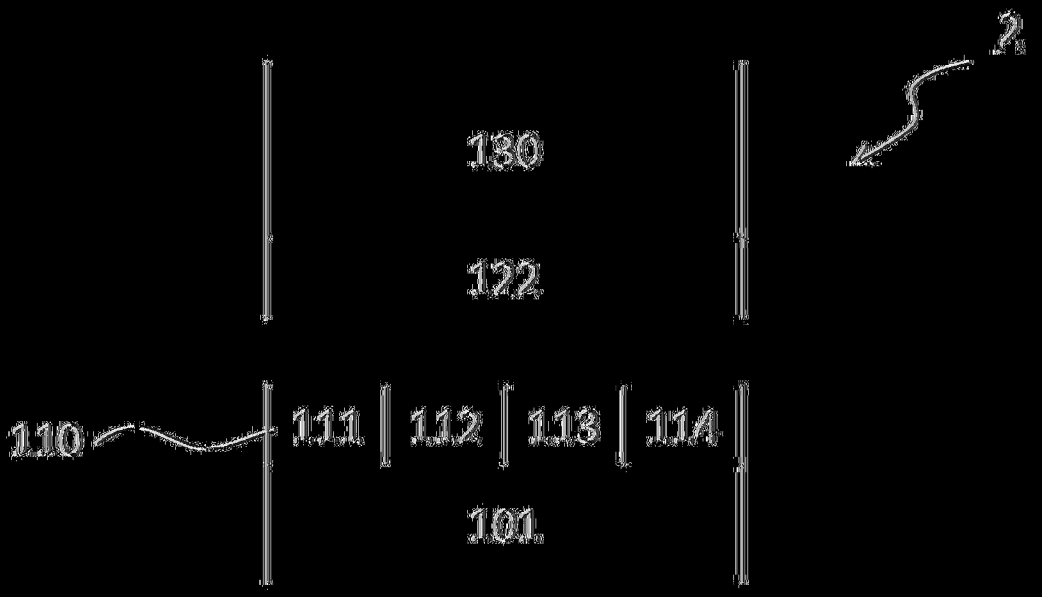
將請求項 1 至請求項 10 中任一項所述之光硬化性組成物應用於支撐體上而形成組成物層之步驟；及

曝光前述組成物層之步驟。

【發明圖式】



【圖1】



【圖2】

【發明說明書】

【中文發明名稱】光硬化性組成物、膜、光感測器及光感測器之製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明有關一種包含折射率高的粒子之光硬化性組成物、以及使用了該光硬化性組成物之膜、光感測器及光感測器之製造方法。

【先前技術】

【0002】 氧化鈦為折射率高的粒子。研究了將這種折射率高的粒子用於光散射膜等之嘗試。

【0003】 在專利文獻 1 中記載了有關光散射片之發明，該光散射片包含含有折射率彼此不同的複數種聚合物且在至少一部分區域具有共連續相結構之光散射層，該光散射片中，使入射光各向同性地透射並散射，且顯示散射光強度的極大值之散射角為 2～40°，並且總透光率為 70～100%。形成共連續相結構之任一個連續相可以包含高折射微粒。

【0004】 [專利文獻 1]日本特開 2016-161859 號公報

【0005】 近年來，對適當地遮擋可見光且光散射性高的膜的需要日益增加。為了提高膜的光散射性，已知使用粒徑大且折射率高的粒子之方法。然而，折射率高的粒子通常具有比重大的傾向。在包含溶劑之組成物中含有這種比重大的粒子而使用之情況下，在保管組成物時粒子有時會沉降。因此，在以往已知之組成物中，難以以高水平兼顧保存穩定性和所獲得之膜的光散射性。

【0006】 又，使用包含折射率高的粒子之光硬化性組成物，藉由光微影法形成圖案而形成以圖案狀形成之膜的情況下，存在藉由上述粒子容易散射曝光光，並曝光時的硬化反應不易到達膜深部之傾向。若膜深部的硬化反應不充分，則所獲得之膜與支撐體的密接性容易不足。

【發明內容】

【0007】 故，提供一種能夠形成保存穩定性良好且密接性及光散射性優異的膜之光硬化性組成物、以及使用了該光硬化性組成物之膜、光感測器及光感測器之製造方法。

【0008】 基於這種狀況，本發明人進行了銳意研究之結果，發現藉由後述之光硬化性組成物能夠實現上述目的，以至完成了本發明。本發明提供以下。

【0009】 ＜1＞一種光硬化性組成物，其包含：

粒子，折射率為 1.8 以上且平均一次粒徑為 200nm 以下；

樹脂；

聚合性單體，具有（甲基）丙烯醯基；

光聚合起始劑；

增感劑；及

溶劑，

上述樹脂包含樹脂 A，上述樹脂 A 包含由式（a1）表示之重複單元及由式（a2）表示之重複單元，

上述增感劑包含選自由式（s1）表示之化合物及由式（s2）表示之化合

物中的至少1種化合物S，

[化學式1]

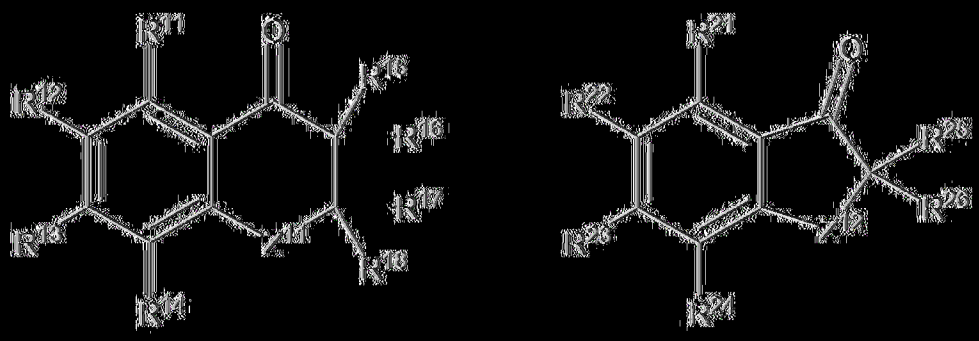


(a1) (a2)

式（a1）中，X^{a1}表示3價的連結基，L^{a1}表示單鍵或2價的連結基，A^{a1}表示酸基，

式（a2）中，X^{a2}表示3價的連結基，L^{a2}表示單鍵或2價的連結基，W^{a1}表示包含紫質結構或紫酚結構的重複單元之接枝鏈，

[化學式2]



(s1) (s2)

式（s1）中，Z^{11}表示O、S或NR^{Z1}，R^{Z1}表示氫原子、烷基或醯基，R^{11}～R^{18}分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{11}～R^{14}的相鄰的2個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環，R^{15}或R^{16}與R^{17}或R^{18}可以彼此連結而形成脂肪族環，

式（s2）中，Z^{12}表示O、S或NR^{Z2}，R^{Z2}表示氫原子、烷基或醯基，R^{21}～R^{26}分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{21}～R^{24}的相鄰的2個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環。

<2>如<1>所述之光硬化性組成物，其中

上述粒子為無機粒子。

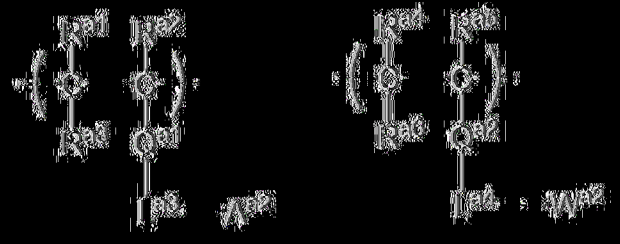
<3>如<1>或<2>所述之光硬化性組成物，其中

上述樹脂A包含選自樹脂A1及樹脂A2中的至少1種，

上述樹脂A1包含由式（a1-1）表示之重複單元及由式（a2-1）表示之重複單元，

上述樹脂A2包含由式（a1-2）表示之重複單元及由式（a2-2）表示之重複單元，

[化學式3]



(a1-1)　　(a2-1)



(a1-2)　　(a2-2)

式（a1-1）中，R^{a1}～R^{a3}分別獨立地表示氫原子或烷基，Q^{a1}表示-CO-、-COO-、-OCO-、-CONH-或伸苯基，L^{a3}表示單鍵或2價的連結基，A^{a2}表示酸基，

式（a2-1）中，R^{a4}～R^{a6}分別獨立地表示氫原子或烷基，Q^{a2}表示-CO-、

-COO-、-OCO-、-CONH-或伸苯基，L^{a4} 表示單鍵或 2 價的連結基，W^{a2} 表示包含聚酯結構或聚醚結構的重複單元之接枝鏈，

式（a1-2）中，R^{a21} 及 R^{a22} 分別獨立地表示氫原子或烷基，m1 表示 1～5 的整數，L^{a5} 表示單鍵或 2 價的連結基，A^{a3} 表示酸基，

式（a2-2）中，R^{a23} 及 R^{a24} 分別獨立地表示氫原子或烷基，m2 表示 1～5 的整數，L^{a6} 表示單鍵或 2 價的連結基，W^{a3} 表示包含聚酯結構或聚醚結構的重複單元之接枝鏈。

＜4＞如＜1＞至＜3＞之任一項所述之光硬化性組成物，其中

上述光聚合起始劑包含選自 α-胺基酮化合物及醯基膦化合物中的至少 1 種。

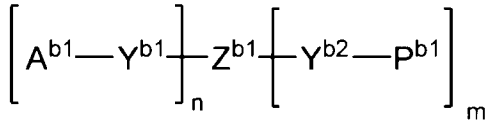
＜5＞如＜1＞至＜4＞之任一項所述之光硬化性組成物，其中

上述樹脂包含樹脂 B，上述樹脂 B 與上述樹脂 A 不同，且具有源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元。

＜6＞如＜5＞所述之光硬化性組成物，其中

上述樹脂 B 為由式（b1）表示之樹脂，

[化學式 4]



(b1)

式（b1）中，Z^{b1} 表示（m+n）價的連結基，Y^{b1} 及 Y^{b2} 分別獨立地表示單鍵或連結基，A^{b1} 表示包含選自雜環基、酸基、具有鹼性氮原子之基團、脲基、胺基甲酸酯基、具有配位性氧原子之基團、碳數 4 以上的烴基、烷氧基甲矽烷基、環氧基、異氰酸酯基及羥基中的官能基之基團，P^{b1} 表示包

含源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元之聚合物鏈，n 表示 1～20，m 表示 2～20，m+n 為 3～21，n 個 Y^{b1} 及 A^{b1} 可以分別相同，亦可以不同，m 個 Y^{b2} 及 P^{b1} 可以分別相同，亦可以不同。

＜7＞如＜5＞或＜6＞所述之光硬化性組成物，其中

上述樹脂 A 為黏合劑，上述樹脂 B 為上述粒子的分散劑。

＜8＞如＜1＞至＜7＞之任一項所述之光硬化性組成物，其中

使用上述光硬化性組成物，在 200℃下加熱 5 分鐘而製造厚度為 4μm 的膜時，在上述膜中形成包含上述粒子之第 1 相與上述粒子的含量比上述第 1 相少之第 2 相的相分離結構。

＜9＞如＜8＞所述之光硬化性組成物，其中

上述相分離結構為海島結構或共連續相結構。

＜10＞如＜1＞至＜9＞之任一項所述之光硬化性組成物，其中

使用上述光硬化性組成物，在 200℃下加熱 5 分鐘而製造了厚度為 4μm 的膜時，上述膜的波長 400～1000nm 的範圍的光的透射率的最大值為 80% 以下。

＜11＞一種膜，其使用＜1＞至＜10＞之任一項所述之光硬化性組成物而獲得。

＜12＞一種光感測器，其為包含＜11＞所述之膜。

＜13＞一種光感測器之製造方法，其包括：

將＜1＞至＜10＞之任一項所述之光硬化性組成物應用於支撐體上而形成組成物層之步驟；及

曝光上述組成物層之步驟。

[發明效果]

【0010】 依本發明，能夠提供一種能夠形成保存穩定性良好且密接性及光散射性優異的膜之光硬化性組成物、以及使用了該光硬化性組成物之膜、光感測器及光感測器之製造方法。

【圖式簡單說明】

【0011】 圖 1 係表示本發明的光感測器的一實施形態之概要圖。

圖 2 係表示本發明的光感測器的另一實施形態之概要圖。

【實施方式】

【0012】 以下，對本發明的內容進行詳細說明。

關於以下所記載之構成要件的說明，有時基於本發明的代表性實施態樣來進行，但是本發明並不限定於這種實施態樣。

本說明書中，使用“～”表示之數值範圍係指將“～”前後所記載之數值作為下限值及上限值而包含之範圍。

本說明書中的基團（原子團）的標記中，未標有經取代及未經取代之標記包含不具有取代基之基團（原子團），並且包含具有取代基之基團（原子團）。例如，“烷基”不僅包含不具有取代基之烷基（未經取代之烷基），而且包含具有取代基之烷基（經取代之烷基）。

本說明書中，“（甲基）丙烯酸酯”表示丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯，“（甲基）丙烯酸”表示丙烯酸及甲基丙烯酸，“（甲基）烯丙基”表示烯丙基及甲基烯丙基，“（甲基）丙烯醯基”表示丙烯醯基及甲基丙烯醯基。

本說明書中，化學式中的 Me 表示甲基，Et 表示乙基，Pr 表示丙基，Bu 表示丁基，Ph 表示苯基。

本說明書中，所謂“曝光”，只要無特別說明，則不僅包括使用了光之曝光，使用了電子束、離子束等粒子束之描繪亦包括在曝光中。又，作為曝光中所使用之光，可以舉出汞燈的明線光譜、以準分子雷射為代表之遠紫外線、極紫外線（EUV 光）、X 射線、電子束等活化光線或放射線。

本說明書中，重量平均分子量及數量平均分子量以藉由凝膠滲透層析法（GPC）測量之聚苯乙烯換算值來定義。本說明書中，關於重量平均分子量（Mw）及數量平均分子量（Mn），例如，能夠藉由使用 HLC-8220GPC（TOSOH CORPORATION 製造），作為管柱使用將 TOSOH TSKgel Super HZM-H、TOSOH TSKgel Super HZ4000 及 TOSOH TSKgel Super HZ2000 連結而得之管柱，並使用四氫呋喃作為展開溶劑來求出。

本說明書中，只要無特別說明，則折射率的值為在 23℃條件下相對於波長 589nm 的光的折射率的值。

【0013】 ＜光硬化性組成物＞

本發明的光硬化性組成物的特徵為包含：

粒子，折射率為 1.8 以上且平均一次粒徑為 200nm 以下；

樹脂；

聚合性單體，具有（甲基）丙烯醯基；

光聚合起始劑；

增感劑；及

溶劑，

上述樹脂包含樹脂 A，上述樹脂 A 包含由式（a1）表示之重複單元及由式（a2）表示之重複單元，

上述增感劑包含選自由式（s1）表示之化合物及由式（s2）表示之化合物中的至少 1 種化合物 S。以下，將折射率為 1.8 以上且平均一次粒徑為 200nm 以下的粒子亦稱為特定粒子。

【0014】 本發明的光硬化性組成物的保存穩定性優異。折射率為 1.8 以上的粒子通常比重大，但是本發明的光硬化性組成物中，作為折射率為 1.8 以上的粒子，使用粒徑相對小至平均一次粒徑為 200nm 以下者，因此能夠抑制包含溶劑之光硬化性組成物中的上述粒子的沉降，其結果可獲得優異的保存穩定性。

【0015】 又，藉由本發明的光硬化性組成物而獲得之膜的光散射性良好且與支撐體的密接性優異。獲得這種效果之理由可推測為如下者。本發明的光硬化性組成物包含具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體、上述樹脂 A 及上述化合物 S，或者由於具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體與上述樹脂 A 的相容性低，因此推測在將本發明的光硬化性組成物塗布於支撐體上並照射光時，形成具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體所聚合之相與上述樹脂 A 的相的相分離結構。又，推測上述化合物 S 與（甲基）丙烯醯基的親和性高，並且容易偏在於具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體所聚合之相。因此，推測能夠進一步提高聚合後期的聚合性單體的聚合性，並且能夠更容易形成相分離結構。由此，推測在膜中形成有包含上述特定粒子之第 1 相及上述特定粒子的含量比第 1 相少的第 2 相。藉由該相分離結構，認為在膜中的特定粒子的存在位置存在偏差，並且在膜中混合存在折射率大的

區域亦即第 1 相和折射率小的區域亦即第 2 相。推測由於在該 2 個相之間，產生光的散射，因此藉由本發明的光硬化性組成物而獲得之膜的光散射性優異。

又，如上所述，推測由於上述化合物 S 與（甲基）丙烯醯基的親和性高，並且容易偏在於具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體所聚合之相，因此能夠進一步提高聚合後期的聚合性單體的聚合性來進一步促進膜的硬化。因此，推測藉由本發明的光硬化性組成物而獲得之膜與支撐體的密接性優異。

【0016】 使用本發明的光硬化性組成物，在藉由在 200℃下加熱 5 分鐘而製造厚度為 4μm 的膜時，上述膜中形成包含上述特定粒子之第 1 相與上述特定粒子的含量比第 1 相少之第 2 相的相分離結構。藉由在膜中形成這種相分離結構，膜的光散射性得到提高，還能夠進一步降低散射光的角度依賴性。

【0017】 第 1 相及第 2 相的母材為樹脂等膜形成成分或源自膜形成成分的硬化物。又，上述特定粒子的單純凝聚物為粒子的一形態，且上述特定粒子的單純凝聚物其本身不為第 1 相。在膜形成成分或源自膜形成成分的硬化物中，存在上述特定粒子者為上述第 1 相。又，第 2 相可以為上述特定粒子的含量比第 1 相少者，亦可以實質上不含上述特定粒子。從容易獲得更優異的光散射性之理由考慮，第 2 相的上述特定粒子的含量為光硬化性組成物中所包含之上述粒子的總量的 30 質量%以下為較佳，20 質量%以下為更佳，10 質量%以下為進一步較佳，5 質量%以下為再進一步較佳，第 2 相實質上不包含上述特定粒子為特佳。在此，第 2 相實質上不包含上

述特定粒子係指上述特定粒子的含量為光硬化性組成物中所包含之上述特定粒子的總量的 1 質量%以下，0.5 質量%以下為較佳，第 2 相不包含上述特定粒子為特佳。

【0018】 關於在膜中形成有第 1 相和第 2 相的相分離結構，能夠使用掃描型電子顯微鏡（SEM）、透射型電子顯微鏡（TEM）或光學顯微鏡來觀察。例如，將光硬化性組成物塗布於玻璃基板等支撐體上，並在例如 200℃下加熱 5 分鐘而製造了厚度為 4μm 的膜之後，使用掃描型電子顯微鏡（SEM）、透射型電子顯微鏡（TEM）或光學顯微鏡來觀察所獲得之膜的厚度方向的截面，藉此能夠檢查在膜中是否形成有第 1 相和第 2 相的相分離結構。

【0019】 關於上述膜中的相分離結構，在膜中相界面各向同性地存在為較佳，例如海島結構或共連續相結構為更佳。藉由形成有該等相分離結構，能夠使光在第 1 相與第 2 相之間有效地散射，容易獲得特別優異的光散射性。另外，海島結構係指由連續區域之海區域和非連續區域之島區域形成之結構。在海島結構中，可以為第 2 相為海且第 1 相形成島，亦可以為第 1 相為海且第 2 相形成島。在第 1 相為海且第 2 相形成島之情況下，從透射率的觀點考慮為較佳。在第 1 相為島且第 2 相形成海之情況下，從角度依賴性的觀點考慮為較佳。又，共連續相結構係指第 1 相和第 2 相分別以相互貫穿之方式形成連續相結構之網絡結構。

【0020】 在使用本發明的光硬化性組成物，在 200℃下加熱 5 分鐘而形成厚度 4μm 的膜時，從降低光散射的波長依賴性之觀點考慮，該膜的波長 400～700nm 的範圍的光的透射率的最大值為 80%以下為較佳，70%以下為更佳，60%以下為進一步較佳，50%以下為特佳。上述透射率的最大值的

下限為 10%以上為較佳，15%以上為更佳，20%以上為進一步較佳。

又，上述膜的400～1000nm的光的透射率的最大值為80%以下為較佳，70%以下為更佳，60%以下為進一步較佳，50%以下為特佳。上述透射率的最大值的下限為 10%以上為較佳，15%以上為更佳，20%以上為進一步較佳。

【0021】 上述膜中的相間折射率差的平均值為 0.1 以上為較佳，0.2 以上為更佳，0.3 以上為進一步較佳，0.4 以上為特佳。

【0022】 上述膜的基於 JIS K 7136 之霧度為 30～100%為較佳。上限為 99%以下為較佳，95%以下為更佳，90%以下為進一步較佳。下限為 35%以上為較佳，40%以上為更佳，50%以上為進一步較佳。

【0023】 為了形成具有這種分光特性之膜，能夠藉由適當地調整相分離結構的形狀、粒子的折射率、粒子在膜中的存在量、偏在狀態等來實現。此時，粒子的折射率、粒子的存在量、粒子的偏在狀態越高越佳。

【0024】 本發明的光硬化性組成物的固體成分濃度為 5～90 質量%為較佳。上限為 85 質量%以下為較佳，80 質量%以下為更佳，75 質量%以下為進一步較佳，70 質量%以下為再進一步較佳，60 質量%以下為進而更進一步較佳。下限為 10 質量%以上為較佳，15 質量%以上為更佳，20 質量%以上為進一步較佳。

【0025】 以下，對本發明的光硬化性組成物中所使用之各成分進行說明。

【0026】 ＜＜特定粒子＞＞

本發明的光硬化性組成物包含折射率為 1.8 以上且平均一次粒徑為

200nm 以下的粒子（以下，還稱為特定粒子）。

【0027】 特定粒子的平均一次粒徑為 200nm 以下，從光硬化性組成物的保存穩定性的觀點考慮，180mn 以下為較佳，150mn 以下為更佳，100mn 以下為進一步較佳。又，從所獲得之膜的光散射性的觀點考慮，特定粒子的平均一次粒徑為 10nm 以上為較佳，20nm 以上為更佳，30nm 以上為進一步較佳，40nm 以上為更進一步較佳，50nm 以上為特佳。

【0028】 另外，本說明書中，粒子的平均一次粒徑為藉由以下方法測量之值。亦即，粒子的一次粒徑能夠藉由使用透射型電子顯微鏡（TEM）觀察粒子並觀察粒子未凝聚之部分（一次粒子）來求出。關於一次粒子的粒度分布，能夠使用透射型電子顯微鏡對一次粒子拍攝透射型電子顯微鏡照片之後，使用該照片並利用圖像處理裝置測量粒度分布來求出。本說明書中，關於粒子的平均一次粒徑，將由一次粒子的粒度分布計算之個數基準的算術平均直徑設為平均一次粒徑。本說明書中，作為透射型電子顯微鏡而使用 Hitachi,Ltd.製造之電子顯微鏡（H-7000），作為圖像處理裝置而使用 NIRECO CORPORATION 製造之 LUZEX AP。

【0029】 關於特定粒子，粒徑的粒度分布中的累積體積成為 50%的 D50 粒徑為 330nm 以下為較佳，240nm 以下為更佳，160nm 以下為進一步較佳。D50 粒徑的下限為 20nm 以上為較佳，50nm 以上為更佳，80nm 以上為進一步較佳。

【0030】 關於特定粒子，粒徑的粒度分布中的累積體積成為 90%的 D90 粒徑為 580nm 以下為較佳，430nm 以下為更佳，290nm 以下為進一步較佳。D90 粒徑的下限為 30nm 以上為較佳，90nm 以上為更佳，140nm 以

上為進一步較佳。

【0031】 另外，本說明書中，特定粒子的粒徑的粒度分布為藉由動態光散射法測量之值。作為測量裝置，可以舉出 NIKKISO CO.,LTD.製造之 MICROTRACUPA 150 等。

【0032】 特定粒子的折射率為 1.8 以上，從所獲得之膜的光散射性的觀點考慮，2.0 以上為較佳，2.2 以上為更佳，2.4 以上為進一步較佳。特定粒子的折射率的上限並無特別限定，但是能夠設為 5.0 以下，還能夠設為 4.0 以下。

【0033】 另外，粒子的折射率為藉由以下方法測量之值。首先，使用粒子、已知折射率之樹脂（分散劑）及丙二醇單甲醚乙酸酯來製作分散液。然後，混合所製作之分散液和已知折射率之樹脂，製作塗布液的總固體成分中的粒子的濃度為 10 質量%、20 質量%、30 質量%、40 質量%的塗布液。將該等塗布液在矽晶圓上以 300nm 的厚度製膜之後，使用橢圓偏光法（Lambda Ace RE-3300，SCREEN Holdings Co.,Ltd.製造）來測量所獲得之膜的折射率。然後，在曲線圖上標繪與粒子的濃度對應之折射率，以導出粒子的折射率。

【0034】 特定粒子的比重為 1～7g/cm^3 為較佳。上限為 6g/cm^3 以下為較佳，5g/cm^3 以下為更佳。比重的下限並無特別限定，但是能夠設為 1.5g/cm^3 以上，還能夠設為 2g/cm^3 以上。

【0035】 另外，本說明書中，粒子的比重為藉由以下方法測量之值。首先，將 50g 的粒子投入到 100mL 的容量瓶中。接著，使用另一個 100mL 的量筒量取 100mL 的水。然後，首先，將浸沒粒子之程度的所量取的水放

入到容量瓶中，接著，對容量瓶施加超音波，而使粒子和水融合。然後，追加放入水，直至達到容量瓶的標線，並作為 50g/（容量瓶中所殘留之水的體積）=比重而進行計算。

【0036】 特定粒子為透明或白色粒子為較佳。又，特定粒子為無機粒子為較佳。作為特定粒子的具體例，可以舉出氧化鈦粒子、鈦酸鍶粒子、鈦酸鋇粒子、氧化鋅粒子、氧化鎂粒子、氧化鋯粒子、硫酸鋇粒子、硫化鋅粒子、五氧化二鈮粒子、五氧化二鉭粒子及磷酸釔粒子等。

特定粒子為具有鈦原子之粒子為較佳，氧化鈦粒子為更佳。依據該樣態，能夠形成光散射性優異的膜。

特定粒子為磷酸釔亦較佳。依該態樣，能夠進一步提高光硬化性組成物的硬化性，能夠提高藉由光硬化性組成物而獲得之膜與支撐體的密接性。

【0037】 氧化鈦粒子中，二氧化鈦（TiO_2）的含量（純度）為 70 質量%以上為較佳，80 質量%以上為更佳，85 質量%以上為進一步較佳。氧化鈦粒子中，由 Ti_nO_{2n-1}（n 表示 2～4 的數。）表示之低次氧化鈦、氧氮化鈦等的含量為 30 質量%以下為較佳，20 質量%以下為更佳，15 質量%以下為進一步較佳。

【0038】 氧化鈦可以為金紅石型氧化鈦，亦可以為銳鈦礦型氧化鈦。從著色性、分散液、組成物的經時穩定性的觀點考慮，金紅石型氧化鈦為較佳。尤其，關於金紅石型氧化鈦，即使對其進行加熱，色差的變化亦少，具有良好的著色性。又，氧化鈦的金紅石化率為 95%以上為較佳，99%以上為更佳。

【0039】 作為金紅石型氧化鈦，能夠使用公知者。在金紅石型氧化鈦之製造方法中具有硫酸法和氯化法這 2 種，還能夠較佳地使用藉由任一種製造方法製造之氧化鈦。在此，硫酸法係指以鈦鐵礦礦石、鈦渣為原料，將其溶解於濃硫酸中而使鐵粉作為硫酸鐵分離，將所分離之溶液進行水解而獲得氫氧化物的沉澱物，並將其在高溫下進行燒結來取出金紅石型氧化鈦之製造方法。又，氯化法係指以合成金紅石、天然金紅石為原料，使其在約 1000℃的高溫下與氯氣和碳進行反應而合成四氯化鈦，並使其氧化來取出金紅石型氧化鈦之製造方法。金紅石型氧化鈦為藉由氯化法獲得之金紅石型氧化鈦為較佳。

【0040】 關於氧化鈦粒子的比表面積，藉由 BET（Brunauer（布魯諾兒），Emmett（埃梅特），Teller（特勒爾））法測量之值為 10～400m^2/g 為較佳，10～200m^2/g 為更佳，10～150m^2/g 為進一步較佳，10～40m^2/g 為特佳，10～20m^2/g 為最佳。氧化鈦的 pH 為 6～8 為較佳。氧化鈦的吸油量為 10～60（g/100g）為較佳，10～40（g/100g）為更佳。

【0041】 氧化鈦粒子中，Fe_2O_3、Al_2O_3、SiO_2、Nb_2O_5 及 Na_2O 的總量為 0.1 質量%以下為較佳，0.05 質量%以下為更佳，0.02 質量%以下為進一步較佳，實質上不含該等為特佳。

【0042】 氧化鈦粒子的形狀並無特別限制。例如，可以舉出各向同性形狀（例如，球形、多面形等）、各向異性形狀（例如，針狀、棒狀、板狀等）、不規則形狀等形狀。氧化鈦粒子的硬度（莫氏硬度）為 5～8 為較佳，7～7.5 為更佳。

【0043】 氧化鈦粒子等無機粒子可以利用有機化合物等表面處理劑

進行表面處理。作為用於氧化鈦的表面處理之表面處理劑，可以舉出多元醇、氧化鋁、氫氧化鋁、二氧化矽（氧化矽）、含水二氧化矽、烷醇胺、硬脂酸、有機矽氧烷、氧化鋯、氫化二甲基矽油、矽烷偶合劑、鈦酸酯偶合劑等。其中，矽烷偶合劑為較佳。表面處理可以單獨使用 1 種表面處理劑來實施，亦可以組合 2 種以上的表面處理劑來實施。

【0044】 氧化鈦粒子等無機粒子由鹼性金屬氧化物或鹼性金屬氫氧化物包覆亦較佳。作為鹼性金屬氧化物或鹼性金屬氫氧化物，可以舉出含有鎂、鋯、鈰、鋰、銻、銀或鈣等之金屬化合物。

【0045】 作為氧化鈦粒子，還能夠較佳地使用“氧化鈦 物性和應用技術 清野學著 13～45 頁 1991 年 6 月 25 日發行，GIHODO SHUPPAN Co.,Ltd. 發行”中記載之氧化鈦粒子。

【0046】 特定粒子能夠使用市售者。市售品可以直接使用，亦可以使用經分級處理者。作為氧化鈦粒子的市售品，例如，可以舉出 ISHIHARA SANGYO KAISHA,LTD.製造之產品名稱 TIPAQUE R-550、R-580、R-630、R-670、R-680、R-780、R-780-2、R-820、R-830、R-850、R-855、R-930、R-980、CR-50、CR-50-2、CR-57、CR-58、CR-58-2、CR-60、CR-60-2、CR-63、CR-67、CR-Super70、CR-80、CR-85、CR-90、CR-90-2、CR-93、CR-95、CR-953、CR-97、PF-736、PF-737、PF-742、PF-690、PF-691、PF-711、PF-739、PF-740、PC-3、S-305、CR-EL、PT-301、PT-401M、PT-401L、PT-501A、PT-501R、UT771、TTO-51、TTO-80A、TTO-S-2、A-220、MPT-136、MPT-140、MPT-141；

SAKAI CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.製造之產品名稱 R-3L、R-5N、

R-7E、R-11P、R-21、R-25、R-32、R-42、R-44、R-45M、R-62N、R-310、R-650、SR-1、D-918、GTR-100、FTR-700、TCR-52、A-110、A-190、SA-1、SA-1L、STR-100A-LP、STR-100C-LP、TCA-123E；

TAYCA CORPORATION 製造之產品名稱 JR、JRNC、JR-301、JR-403、JR-405、JR-600A、JR-600E、JR-603、JR-605、JR-701、JR-800、JR-805、JR-806、JR-1000、MT-01、MT-05、MT-10EX、MT-100S、MT-100TV、MT-100Z、MT-100AQ、MT-100WP、MT-100SA、MT-100HD、MT-150EX、MT-150W、MT-300HD、MT-500B、MT-500SA、MT-500HD、MT-600B、MT-600SA、MT-700B、MT-700BS、MT-700HD、MT-700Z；

Titan Kogyo,Ltd.製造之產品名稱 KR-310、KR-380、KR-380N、ST-485SA15；

FUJI TITANIUM INDUSTRY CO.,LTD.製造之產品名稱 TR-600、TR-700、TR-750、TR-840、TR-900；

SHIRAISHI CALCIUM KAISHA,LTD.製造之產品名稱 Brilliant1500 等。又，還能夠使用日本特開 2015-067794 號公報的 0025～0027 段中記載之氧化鈦粒子。

【0047】 作為鈦酸鍶粒子的市售品，可以舉出 SW-100（Titan Kogyo,Ltd.製造）等。作為硫酸鋇粒子的市售品，可以舉出 BF-1L（SAKAI CHEMICAL INDUSTRY CO.,LTD.製造）等。作為氧化鋅粒子的市售品，可以舉出 Zincox Super F-1（Hakusui Tech Co.,Ltd.製造）等。作為氧化鋯粒子的市售品，可以舉出 Z-NX（TAIYO KOKO Co.,LTD.製造）、Zirconeo-Cp（AITEC Co.,LTD.製造）等。

【0048】 特定粒子的含量在光硬化性組成物的總固體成分中為 5～90 質量%為較佳。上限為 85 質量%以下為較佳，80 質量%以下為更佳，70 質量%以下為進一步較佳。下限為 10 質量%以上為較佳，15 質量%以上為更佳，20 質量%以上為進一步較佳，25 質量%以上為再進一步較佳，30 質量%以上為更進一步較佳，35 質量%以上為特佳。

【0049】 本發明的光硬化性組成物可以僅包含 1 種特定粒子，亦可以包含 2 種以上。在僅包含 1 種特定粒子之情況下，容易獲得更優異的保存穩定性。又，在包含 2 種以上的特定粒子之情況下，能夠進一步減少光散射的角度依賴性。在包含 2 種以上的特定粒子之情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0050】 ＜＜樹脂＞＞

本發明的光硬化性組成物含有樹脂。樹脂例如以將粒子等分散於光硬化性組成物中之用途或黏合劑的用途進行摻合。另外，將主要為了將粒子等分散於光硬化性組成物中而使用之樹脂稱為分散劑。但是，樹脂的這種用途為一例，還能夠以除了這種用途以外的目的使用樹脂。本發明的光硬化性組成物中所包含之樹脂包含作為黏合劑的樹脂及作為分散劑的樹脂者為較佳。

【0051】 （樹脂 A）

本發明的光硬化性組成物中所包含之樹脂使用含有包含由式（a1）表示之重複單元及由式（a2）表示之重複單元之樹脂 A 者。

【0052】 [化學式 5]



(a1) (a2)

式（a1）中，X^{a1}表示3價的連結基，L^{a1}表示單鍵或2價的連結基，A^{a1}表示酸基，

式（a2）中，X^{a2}表示3價的連結基，L^{a2}表示單鍵或2價的連結基，W^{a1}表示包含紫脢結構或紫醚結構的重複單元之接枝鏈。

[0053] 作為式（a1）的X^{a1}所表示之3價的連結基及式（a2）的X^{a2}所表示之3價的連結基，可以舉出紫（甲基）丙烯酸系連結基、紫伸烷基亞胺系連結基、紫脢系連結基、紫胺脢系連結基、紫脲系連結基、紫醯胺系連結基、紫醚系連結基、紫苯乙烯系連結基等，紫（甲基）丙烯酸系連結基或紫伸烷基亞胺系連結基為較佳，紫（甲基）丙烯酸系連結基為更佳。

[0054] 作為式（a1）的L^{a1}所表示之2價的連結基及式（a2）的L^{a2}所表示之2價的連結基，可以舉出伸烷基（較佳為碳數1～12的伸烷基）、伸芳基（較佳為碳數6～20的伸芳基）、-NH-、-SO-、-SO_2-、-CO-、-O-、-COO-、-OCO-、-S-及將該等中的2種以上組合而成之基團。

[0055] 作為式（a1）的A^{a1}表示酸基的酸基，可以舉出羧基、磷酸基、磺酸基及酚性羥基，羧基為較佳。

[0056] 式（a1）的W^{a1}表示包含紫脢結構或紫醚結構的重複單元之接枝鏈。從容易在膜中形成相分離結構，並且能夠形成光散射性更優異的膜之觀點考慮，W^{a1}為包含紫脢結構的重複單元之接枝鏈為較佳。另外，在

本說明書中，接枝鏈係指從重複單元的主鏈分支而延伸之聚合物鏈。作為接枝鏈，除氫原子以外的原子數為 40～10000 為較佳，除氫原子以外的原子數為 50～2000 為更佳，除氫原子以外的原子數為 60～500 為進一步較佳。

[0057] 作為聚醯結構的重複單元，可以舉出下式（G-1）～（G-3）表示之結構的重複單元。作為聚醚結構的重複單元，可以舉出下式（G-4）表示之結構的重複單元。

[化學式 6]



(G-1) (G-2) (G-3)



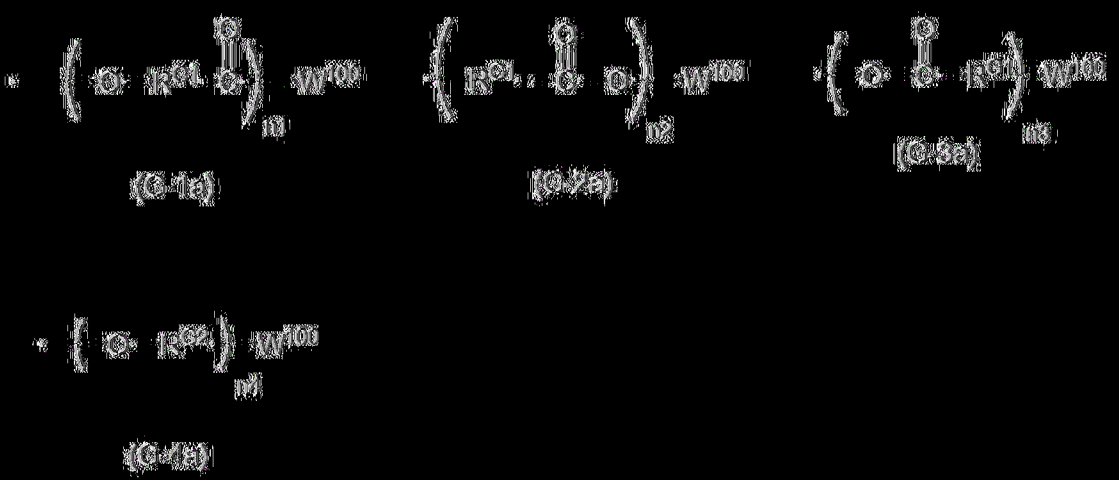
(G-4)

[0058] 上述式中，R^{G1} 及 R^{G2} 分別獨立地表示伸烷基。R^{G1} 及 R^{G2} 所表示之伸烷基的碳數為 1～20 為較佳，2～16 為更佳，3～12 為進一步較佳。伸烷基為直鏈或支鏈為較佳。

[0059] 作為接枝鏈的末端結構，並無特別限定。可以為氫原子，亦可以為取代基。作為取代基，可以舉出烷基、芳基、雜芳基、烷氧基、芳氧基、雜芳氧基、烷基硫醚基、芳基硫醚基、雜芳基硫醚基等。

[0060] 聚醯接枝鏈為下式（G-1a）～（G-3a）中的任一個表示之結構為較佳。聚醚結構的重複單元為下式（G-4a）表示之結構為較佳。

[化學式7]



[0061] 上述式中，R^{G1}及R^{G2}分別獨立地表示伸烷基，W^{100}分別獨立地表示氫原子或取代基，n1～n4分別獨立地表示2以上的整數。

[0062] 關於R^{G1}及R^{G2}，與式（G-1）～（G-4）中說明之R^{G1}及R^{G2}的含義相同，較佳範圍亦相同。

[0063] 式（G-1a）～（G-4a）的W^{100}為取代基為較佳。作為取代基，可以舉出烷基、芳基、雜芳基、烷氧基、芳氧基、雜芳氧基、烷基硫醚基、芳基硫醚基、雜芳基硫醚基等。

[0064] 式（G-1a）～（G-4a）的n1～n3分別獨立地為2～100的整數為較佳，2～80的整數為更佳，8～60的整數為進一步較佳。

[0065] 式（G-1a）中，n1為2以上時的各重複單元中的R^{G1}彼此可以相同，亦可以不同。又，在R^{G1}包含2種以上的不同的重複單元之情況下，各重複單元的排列並無特別限定，可以為隨機、交替及嵌段中的任一種。式（G-2a）、式（G-3a）、式（G-4a）中亦相同。

[0066] 在樹脂A中，由式（a2）表示之重複單元的重量平均分子量為1000以上為較佳，1000～10000為更佳，1000～7500為進一步較佳。

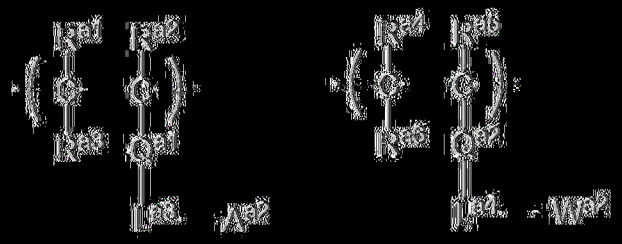
另外，本說明書中，由式（a2）表示之重複單元的重量平均分子量為由用於相同的重複單元的聚合之原料單體的重量平均分子量計算之值。例如，由式（a2）表示之重複單元能夠藉由聚合巨單體而形成。在此，巨單體係指在聚合物末端導入有聚合性基團之高分子化合物。使用巨單體而形成由式（a2）表示之重複單元之情況下，巨單體的重量平均分子量相當於由式（a2）表示之重複單元的重量平均分子量。

【0067】 在樹脂 A 中，由式（a1）表示之重複單元的含量在樹脂 A 的所有重複單元中，10～80 莫耳%為較佳。上限為 70 莫耳%以下為較佳，60 莫耳%以下為更佳。下限為 15 莫耳%以上為較佳，20 莫耳%以上為更佳。

【0068】 在樹脂 A 中，由式（a2）表示之重複單元的含量在樹脂 A 的所有重複單元中，1～70 莫耳%為較佳。上限為 60 莫耳%以下為較佳，50 莫耳%以下為更佳。下限為 3 莫耳%以上為較佳，5 莫耳%以上為更佳。

【0069】 樹脂 A 為包含選自包含由式（a1-1）表示之重複單元及由式（a2-1）表示之重複單元之樹脂 A1、以及包含由式（a1-2）表示之重複單元及由式（a2-2）表示之重複單元之樹脂 A2 中的至少 1 種者為較佳，包含上述樹脂 A1 者為更佳。

[化學式 8]



(a1-1)

(a2-1)



(a1-2)



(a2-2)

式（a1-1）中，R^{a1}～R^{a3}分別獨立地表示氫原子或烷基，Q^{a1}表示-CO-、-COO-、-OCO-、-CONH-或伸苯基，L^{a3}表示單鍵或2價的連結基，A^{a2}表示酸基，

式（a2-1）中，R^{a4}～R^{a6}分別獨立地表示氫原子或烷基，Q^{a2}表示-CO-、-COO-、-OCO-、-CONH-或伸苯基，L^{a4}表示單鍵或2價的連結基，W^{a2}表示包含紫外線結構或紫外線結構的重複單元之接枝鏈，

式（a1-2）中，R^{a21}及R^{a22}分別獨立地表示氫原子或烷基，m1表示1～5的整數，L^{a5}表示單鍵或2價的連結基，A^{a3}表示酸基，

式（a2-2）中，R^{a23}及R^{a24}分別獨立地表示氫原子或烷基，m2表示1～5的整數，L^{a6}表示單鍵或2價的連結基，W^{a3}表示包含紫外線結構或紫外線結構的重複單元之接枝鏈。

[00070] 式（a1-1）的A^{a2}及式（a1-2）的A^{a3}與式（a1）的A^{a1}的含義相同，較佳的範圍亦相同。

式（a2-1）的 W^{a2} 及式（a2-2）的 W^{a3} 與式（a2）的 W^{a1} 的含義相同，較佳的範圍亦相同。

【0071】 上述式的 R^{a1}～R^{a6}、R^{a21}～R^{a24} 所表示之烷基的碳數為 1～10 為較佳，1～3 為更佳。

上述式的 R^{a1}～R^{a6}、R^{a21}～R^{a24} 分別獨立地表示氫原子或甲基為較佳。

【0072】 式（a1-1）的 Q^{b1} 及式（a2-1）的 Q^{b2} 分別獨立地為-COO-或-CONH-為較佳，-COO-為更佳。

【0073】 作為上述式 L^{a3}～L^{a6} 所表示之 2 價連結基，可以舉出伸烷基（較佳為碳數 1～12 的伸烷基）、伸芳基（較佳為碳數 6～20 的伸芳基）、-NH-、-SO-、$-SO_2-$、-CO-、-O-、-COO-、OCO-、-S-及將該等中的 2 種以上組合而成之基團。

【0074】 式（a1-2）的 m1 及式（a2-2）m2 分別獨立地表示 1～5 的整數，1～3 的整數為較佳，1 或 2 為更佳，1 為進一步較佳。

【0075】 在樹脂 A1 中，由式（a1-1）表示之重複單元的含量在樹脂 A1 的所有重複單元中，為 10～50 莫耳%為較佳。上限為 40 莫耳%以下為較佳，30 莫耳%以下為更佳。下限為 15 莫耳%以上為較佳，20 莫耳%以上為更佳。由式（a2-1）表示之重複單元的含量在樹脂 A1 的所有重複單元中為 20～70 莫耳%為較佳。上限為 60 莫耳%以下為較佳，50 莫耳%以下為更佳。下限為 30 莫耳%以上為較佳，40 莫耳%以上為更佳。

【0076】 在樹脂 A2 中，由式（a1-2）表示之重複單元的含量在樹脂 A2 的所有重複單元中，為 10～80 莫耳%為較佳。上限為 70 莫耳%以下為較佳，60 莫耳%以下為更佳。下限為 20 莫耳%以上為較佳，30 莫耳%以上

為更佳。由式(a2-2)表示之重複單元的含量在樹脂 A2 的所有重複單元中，為 1～70 莫耳%為較佳。上限為 60 莫耳%以下為較佳，50 莫耳%以下為更佳。下限為 3 莫耳%以上為較佳，5 莫耳%以上為更佳。

【0077】 樹脂 A 可以進一步包含具有含有乙烯性不飽和鍵之基團之重複單元。作為含有乙烯性不飽和鍵之基團，可以舉出乙烯基、苯乙烯基、順丁烯二醯亞胺基、(甲基)烯丙基、(甲基)丙烯醯基、(甲基)丙烯醯氧基、(甲基)丙烯醯胺基等，(甲基)丙烯醯基、(甲基)丙烯醯氧基或(甲基)丙烯醯胺基為較佳，(甲基)丙烯醯氧基為更佳，丙烯醯氧基為進一步較佳。

樹脂 A 包含具有含有乙烯性不飽和鍵之基團之重複單元之情況下，樹脂 A 中的具有含有乙烯性不飽和鍵之基團之重複單元的含量為 1～50 莫耳%為較佳。下限為 3 莫耳%以上為較佳，5 莫耳%以上為更佳。上限為 40 莫耳%以下為較佳，30 莫耳%以下為更佳。

【0078】 樹脂 A 的重量平均分子量為 10000～50000 為較佳。下限為 12000 以上為較佳，13000 以上為更佳。上限為 45000 以下為較佳，40000 以下為更佳。

【0079】 樹脂 A 的酸值為 20～200mgKOH/g 為較佳。下限為 25mgKOH/g 以上為較佳，30mgKOH/g 以上為更佳。上限為 150mgKOH/g 以下為較佳，120mgKOH/g 以下為更佳。

【0080】 樹脂 A 的含有乙烯性不飽和鍵之基團值為 0.1～2.0mmol/g 為較佳。上限為 1.9mmol/g 以下為較佳，1.8mmol/g 以下為更佳。下限為 0.2mmol/g 以上為較佳，0.3mmol/g 以上為更佳。

另外，樹脂的含有乙烯性不飽和鍵之基團值係表示樹脂的每 1g 固體成分的含有乙烯性不飽和鍵之基團值的莫耳量之數值。關於樹脂的含有乙烯性不飽和鍵之基團值，對於能夠由使用於樹脂的合成之原料來計算者，使用由所裝入的原料來計算之值。又，關於不能夠由使用於樹脂的合成之原料計算樹脂的含有乙烯性不飽和鍵之基團值者，利用使用水解法測量之值。具體而言，藉由鹼處理而從樹脂中提取含有乙烯性不飽和鍵之基團部位的成分（a），藉由高效液相層析（HPLC）來測量其含量，由下述式來計算。又，在藉由鹼處理無法從樹脂中提取上述成分（a）之情況下，使用藉由 NMR 法（核磁共振）測量之值。

樹脂的含有乙烯性不飽和鍵之基團值[mmol/g]=（成分（a）的含量[ppm]/成分（a）的分子量[g/mol]）/（樹脂的稱量值[g]×（樹脂的固體成分濃度[質量%]/100）×10）

【0081】 樹脂 A 可以用作黏合劑，亦可以用作分散劑。

【0082】 （其他樹脂）

本發明的光硬化性組成物可以進一步含有除了上述樹脂 A 以外的樹脂（以下，亦稱為其他樹脂）。作為其他樹脂，能夠任意地使用公知的樹脂。例如，可以舉出（甲基）丙烯酸樹脂、（甲基）丙烯醯胺樹脂、環氧樹脂、烯-硫醇樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚醚樹脂、聚芳酯樹脂、聚碸樹脂、聚醚碸樹脂、聚苯樹脂、聚伸芳基醚氧化膦樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醯胺樹脂、聚烯烴樹脂、環狀烯烴樹脂、聚酯樹脂、苯乙烯樹脂、矽酮樹脂、聚胺酯樹脂等。其他樹脂可以用作黏合劑，亦可以用作分散劑。

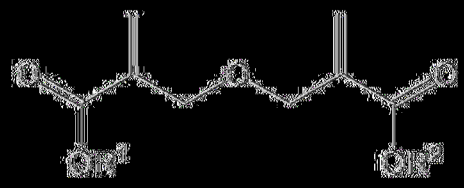
【0083】 作為其他樹脂，能夠使用具有酸基之樹脂。作為酸基，例如，

可以舉出羧基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基等。

[0084] 作為其他樹脂，能夠使用具有鹼基之樹脂。作為鹼基，可以舉出胺基等。

[0085] 作為其他樹脂，能夠使用包含源自由下述式（ED1）表示之化合物和/或由下述式（ED2）表示之化合物（以下，有時還將該等化合物稱為“醚二聚物”。）之重複單元之樹脂。

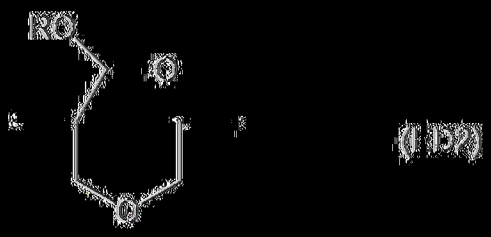
[0086] [化學式 9]



(ED1)

[0087] 式（ED1）中，R^1 及 R^2 分別獨立地表示氫原子或可以具有取代基之碳數 1～25 的烴基。

[化學式 10]



(ED2)

式（ED2）中，R 表示氫原子或碳數 1～30 的有機基團。作為式（ED2）的具體例，能夠參閱日本特開 2010-168539 號公報的記載。

[0088] 作為其他樹脂，還能夠使用分散劑。作為分散劑的市售品，可以舉出 BYK Chemie GmbH 製造之 Disperbyk 系列（例如，Disperbyk-111、2001 等）、Japan Lubrizol Corporation 製造之 SOLSPERSE 系列（例如，SOLSPERSE 20000、76500 等）、Ajinomoto Fine-Techno Co.,Inc.製造之

Ajispcr 系列等。又，還能夠將日本特開 2012-137564 號公報的 0129 段中記載之產品、日本特開 2017-194662 號公報的 0235 段中記載之產品用作分散劑。

[0089] 作為其他樹脂，還能夠使用無規則聚合物、嵌段聚合物。

[0090] 作為其他樹脂，使用在 3 價以上的連結基上鍵結複數個聚合物鏈而成之結構的樹脂為較佳。藉由使用這種樹脂而其於聚合物鏈之立體阻礙來更有效地抑制光硬化性組成物中的粒子的凝聚等，可獲得優異的保存穩定性。又，製膜時在膜中容易形成上述相分離結構，並且容易進一步提高所獲得之膜的光散射性。

[0091] 其他樹脂為具有源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元之樹脂（以下，亦稱為樹脂 B）為較佳。由於樹脂 A 與樹脂 B 的相容性低，因此藉由組合使用該種樹脂，製膜時在膜中變得容易形成上述相分離結構，能夠進一步提高所獲得之膜的光散射性。

[0092] 作為樹脂 B，具有酸基之樹脂為較佳。作為酸基，例如，可以舉出羧基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基等。

[0093] 樹脂 B 為由式（b1）表示之樹脂為較佳。

[化學式 11]



(b1)

式（b1）中，Z^{b1} 表示（m+n）價的連結基，Y^{b1} 及 Y^{b2} 分別獨立地表示單鍵或連結基，A^{b1} 表示包含選自雜環基、酸基、具有鹼性氮原子之基團、脲基、胺基甲酸酯基、具有配位性氧原子之基團、碳數 4 以上的烴基、烷

氧基甲矽烷基、環氧基、異氰酸酯基及羥基中的官能基之基團，P^{b1} 表示包含源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元之聚合物鏈，n 表示 1～20，m 表示 2～20，m+n 為 3～21，n 個 Y^{b1} 及 A^{b1} 可以分別相同，亦可以不同，m 個 Y^{b2} 及 P^{b1} 可以分別相同，亦可以不同。

【0094】 式（b1）的 A^{b1} 表示包含上述官能基（以下，亦稱為特定官能基）之基團。A^{b1} 所具有之特定官能基為雜環基、酸基、具有鹼性氮原子之基團，碳數 4 以上的烴基或羥基為較佳，酸基為更佳。作為酸基，可以舉出上述酸基，羧基為較佳。

【0095】 A^{b1} 只要包含至少 1 個特定官能基即可，亦可以包含 2 個以上。特定官能基其本身可以為 A^{b1}。

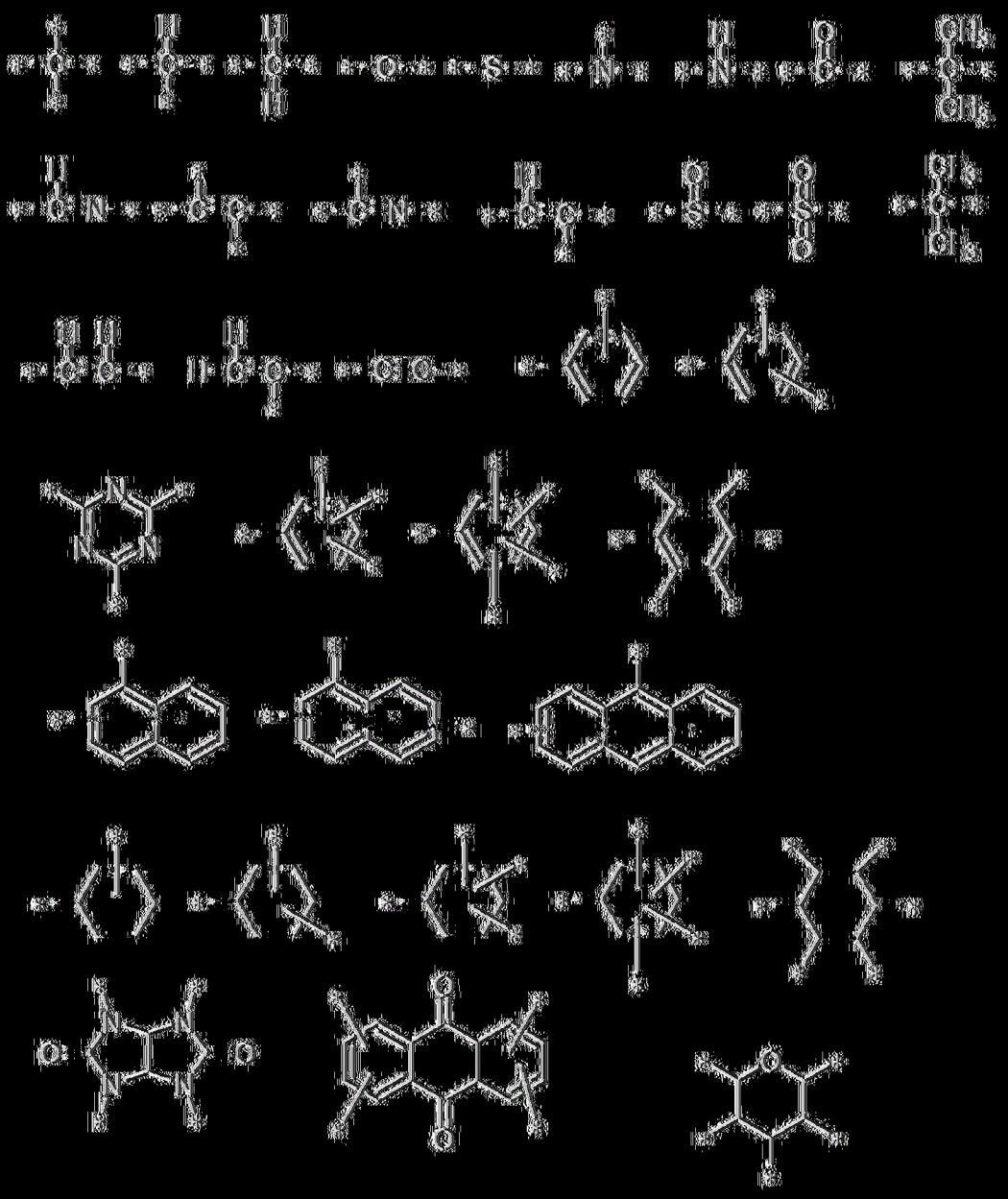
A^{b1} 為包含 1～10 個特定官能基之基團為較佳，包含 1～6 個特定官能基之基團為更佳。又，作為 A^{b1} 所表示之包含特定官能基之基團，可以舉出特定官能基與由 1～200 個碳原子、0～20 個氮原子、0～100 個氧原子、1～400 個氫原子及 0～40 個硫原子組成之連結基鍵結而形成之基團。例如，可以舉出經由碳數 1～10 的鏈狀飽和烴基、碳數 3～10 的環狀飽和烴基或碳數 5～10 的芳香族烴基而與 1 個以上的酸基等特定官能基鍵結而形成之基團等。上述鏈狀飽和烴基、環狀飽和烴基及芳香族烴基亦可以具有取代基。作為取代基，可以舉出碳數 1～20 的烷基、碳數 6～16 的芳基、羥基、羧基、胺基、磺醯胺基、N-磺醯基醯胺基、碳數 1～6 的醯氧基、碳數 1～20 的烷氧基、鹵素原子、碳數 2～7 的烷氧基羰基、氰基、碳酸酯基及含有乙烯性不飽和鍵之基團等。

【0096】 A^{b1} 的化學式量為 30～2000 為較佳。上限為 1000 以下為較

佳，800以下為更佳。下限為50以上為較佳，100以上為更佳。另外，A^{b1}的化學式量為由結構式計算之值。

[0097] 作為式（b1）中的Z^{b1}所表示之（m+n）價的連結基，可以舉出由1～100個碳原子、0～10個氮原子、0～50個氧原子、1～200個氫原子及0～20個硫原子組成之基團。作為（m+n）價的連結基，可以舉出下述結構單元或組合2個以上以下的結構單元而構成之基團（可以形成環結構）。以下式中的*表示鍵結鍵。

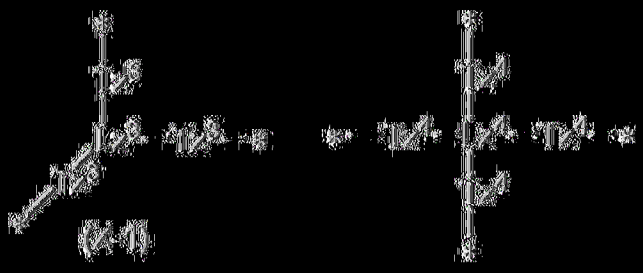
[0098] [化學式12]



[0099] （m+n）價的連結基可以具有取代基。作為取代基，可以舉出碳數1～20的烷基、碳數6～16的芳基、羥基、胺基、羧基、磺醯胺基、N-磺醯基醯胺基、碳數1～6的醯氧基、碳數1～20的烷氧基、鹵素原子、碳數2～7的烷氧基羰基、氰基、碳酸酯基、含有乙烯性不飽和鍵之基團等。

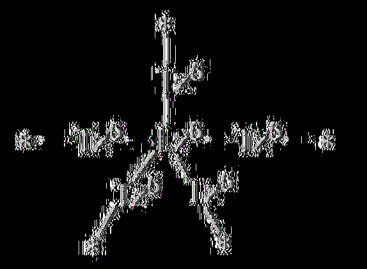
[0100] Z^{b1} 所表示之（m+n）價的連結基為由式（Z-1）～（Z-4）中的任一個表示之基團為較佳。

[化學式13]

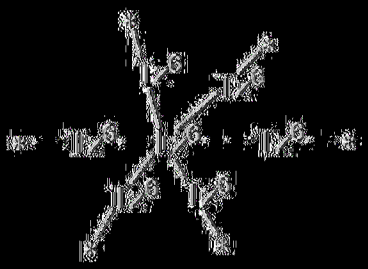


(Z-1)

(Z-2)



(Z-3)



(Z-4)

[0101] 式（Z-1）中，L^{z3} 表示3價的基團，T^{z3} 表示單鍵或2價的連結基，存在3個之 T^{z3} 可以彼此相同，亦可以不同。

式（Z-2）中，L^{z4} 表示4價的基團，T^{z4} 表示單鍵或2價的連結基，存在4個之 T^{z4} 可以彼此相同，亦可以不同。

式（Z-3）中，L^{z5} 表示5價的基團，T^{z5} 表示單鍵或2價的連結基，存在5個之 T^{z5} 可以彼此相同，亦可以不同。

式（Z-4）中，Lz^6表示6價的基團，Tz^6表示單鍵或2價的連結基，存在6個之Tz^6可以彼此相同，亦可以不同。

上述式中，*表示鍵結鍵。

【0102】 作為Tz^3～Tz^6所表示之2價的連結基，可以舉出伸烷基、伸芳基、雜環基、-O-、-CO-、-COO-、-OCO-、-NR-、-CONR-、-NRCO-、-S-、-SO-、-SO_2-及將該等連接2個以上而形成之連結基。在此，R分別獨立地表示氫原子、烷基或芳基。

【0103】 烷基及伸烷基的碳數為1～30為較佳。上限為25以下為更佳，20以下為進一步較佳。下限為2以上為更佳，3以上為進一步較佳。烷基及伸烷基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種。

芳基及伸芳基的碳數為6～20為較佳，6～12為更佳。

雜環基為5員環或6員環為較佳。雜環基所具有之雜原子為氧原子、氮原子及硫原子為較佳。雜環基所具有之雜原子的數量為1～3個為較佳。

伸烷基、伸芳基、雜環基、烷基及芳基可以未經取代，亦可以具有上述取代基。

【0104】 作為Lz^3所表示之3價的基團，可以舉出從上述2價的連結基中去除1個氫原子而得之基團。作為Lz^4所表示之4價的基團，可以舉出從上述2價的連結基中去除2個氫原子而得之基團。作為Lz^5所表示之5價的基團，可以舉出從上述2價的連結基中去除3個氫原子而得之基團。作為Lz^6所表示之6價的基團，可以舉出從上述2價的連結基中去除4個氫原子而得之基團。Lz^3～Lz^6所表示之3～6價的基團可以具有上述取代基。

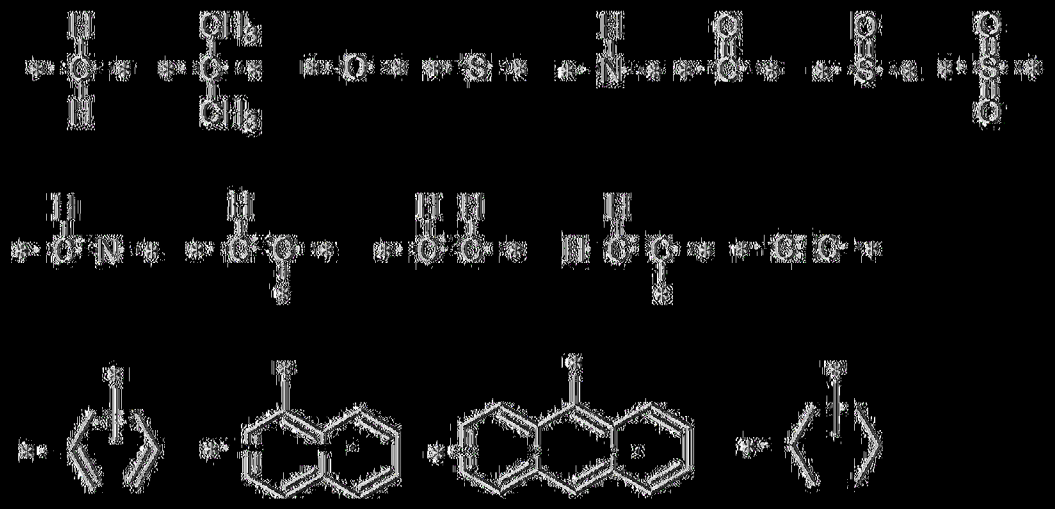
【0105】 Z^{b1}的化學式量為20～3000為較佳。上限為2000以下為較

佳，1500以下為更佳。下限為50以上為較佳，100以上為更佳。另外，Mw^{b1}的化學式量為由結構式計算之值。

[0106] 關於（m+n）價的連結基的具體例，能夠參閱日本特開2014-177613號公報的0043～0055段，且該內容被編入到本說明書中。

[0107] 式（b1）中，Y^{b1}及Y^{b2}分別獨立地表示單鍵或連結基。作為連結基，可以舉出由1～100個碳原子、0～10個氫原子、0～50個氧原子、1～200個氟原子及0～20個矽原子組成之基團。上述基團可以進一步具有上述取代基。作為Y^{b1}及Y^{b2}所表示之連結基，能夠舉出下述結構單元或組合2個以上以下的結構單元而構成之基團。以下式中的*表示鍵結鍵。

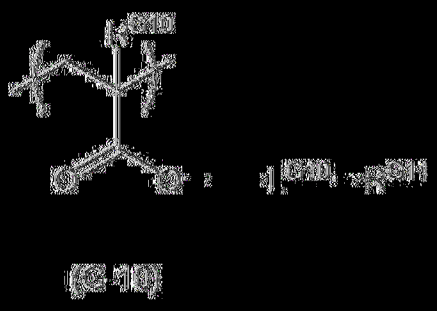
[0108] [化學式14]



[0109] 在式（b1）中，P^{b1}表示包含源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元之聚合物鏈。

[0110] 作為源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元，可以舉出由式（G-10）表示之結構的重複單元。

[化學式15]



[0111] 式（G-10）中，R^{G10}表示氫原子或甲基，L^{G10}表示單鍵或2價的連結基，R^{G11}表示氫原子或取代基。

[0112] 作為L^{G10}所表示之2價的連結基，可以舉出伸烷基（較佳為碳數1～12的伸烷基）、伸烯基（較佳為碳數1～12的伸烯基）、氧伸烷基羰基（較佳為碳數1～12的氧伸烷基羰基）、伸芳基（較佳為碳數6～20的伸芳基）、NH-、SO-、SO_2-、CO-、O-、COO-、OCO-、S-及將該等中的2種以上組合而成之基團。

作為R^{G11}所表示之取代基，可以舉出鹵基、羧基、烷基、芳基、雜環基、烷氧基、芳氧基、雜環氧基、烷基硫醚基、芳基硫醚基、雜環硫醚基、含有乙烯性不飽和鍵之基團、環氧基、氧雜環丁基及封端異氰酸酯基等。

[0113] P^{b1}所表示之聚合物鏈的重量平均分子量為1000以上為較佳，1000～10000為更佳。上限為9000以下為較佳，6000以下為更佳，3000以下為進一步較佳。下限為1200以上為較佳，1400以上為更佳。另外，P^{b1}的重量平均分子量為用於相當的聚合物鏈的導入之原料的重量平均分子量計算之值。

[0114] 由式（b1）表示之樹脂的重量平均分子量為5000～50000為較佳。下限為6000以上為較佳，7000以上為更佳。上限為40000以下為較佳，30000以下為更佳。

【0115】 由式(b1)表示之樹脂的酸值為 20～250mgKOH/g 為較佳。下限為 25mgKOH/g 以上為較佳，30mgKOH/g 以上為更佳。上限為 200mgKOH/g 以下為較佳。

【0116】 本發明的光硬化性組成物包含上述樹脂 A 及樹脂 B 之情況下，樹脂 A 為黏合劑、樹脂 B 為上述特定粒子的分散劑為較佳。

【0117】 光硬化性組成物的總固體成分中的樹脂的含量為 1～50 質量%為較佳。下限為 5 質量%以上為較佳，10 質量%以上為更佳。上限為 45 質量%以下為較佳，40 質量%以下為更佳，35 質量%以下為進一步較佳。

【0118】 光硬化性組成物中所包含之樹脂中的上述樹脂 A 的含量為 5 質量%以上為較佳，10 質量%以上為更佳，15 質量%以上為進一步較佳。上限還能夠設為 100 質量%以下，還能夠設為 50 質量%以下。

【0119】 本發明的光硬化性組成物包含上述樹脂 A 及樹脂 B 之情況下，樹脂 B 的含量相對於樹脂 A 的 100 質量份為 1～200 質量份為較佳。上限為 150 質量份以下為較佳，100 質量份以下為更佳。

下限為 30 質量份以上為較佳，50 質量份以上為更佳。

樹脂可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上的樹脂的情況下，該等的總量成為上述範圍為較佳。

【0120】 ＜＜聚合性單體＞＞

本發明的光硬化性組成物含有具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體。以下，將“具有（甲基）丙烯醯基之聚合性單體”亦稱為“聚合性單體”。聚合性單體為自由基聚合性單體為較佳。

【0121】 聚合性單體為包含 2 個以上的(甲基)丙烯醯基之化合物為

較佳，包含 3 個以上的（甲基）丙烯醯基之化合物為更佳，包含 4 個以上的（甲基）丙烯醯基之化合物為進一步較佳。（甲基）丙烯醯基的個數的上限為 15 個以下為較佳，10 個以下為更佳，6 個以下為進一步較佳。聚合性單體為 2 官能以上的（甲基）丙烯酸酯化合物為較佳，3 官能以上的（甲基）丙烯酸酯化合物為更佳，3～15 官能的（甲基）丙烯酸酯化合物為進一步較佳，3～10 官能的（甲基）丙烯酸酯化合物為再進一步較佳，3～6 官能的（甲基）丙烯酸酯化合物為特佳。

【0122】 聚合性單體的分子量為 200～3000 為較佳。分子量的上限為 2500 以下為較佳，2000 以下為進一步較佳。分子量的下限為 250 以上為較佳，300 以上為進一步較佳。

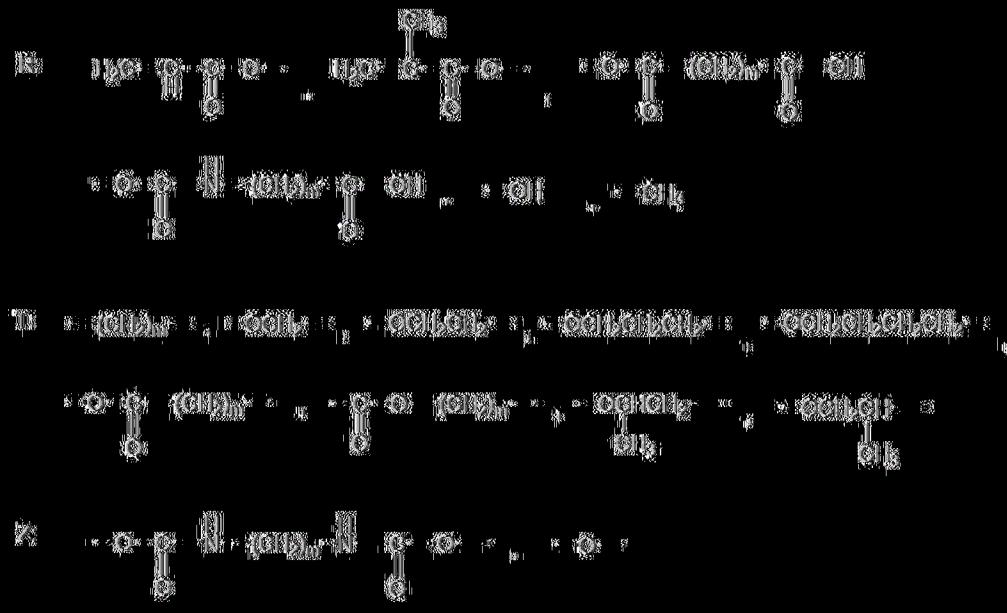
【0123】 作為聚合性單體，還能夠較佳地使用由式（MO-1）～式（MO-5）表示之化合物。另外，式中，在 T 為氧伸烷基的情況下，T 中的碳原子側的末端與 R 鍵結。

【0124】 [化學式 16]









[0125] 上述式中，n為0～14，m為1～8。在同一分子內存在複數個之R、T可以各自相同，亦可以不同。由式（MO-1）～（MO-5）表示之各化合物中，存在複數個之R中的至少1個表示由-OC(=O)CH=CH2或-OC（=O）C（CH3）=CH2表示之基團。作為由式（MO-1）～（MO-5）表示之化合物的具體例，可以舉出日本特開2007-269779號公報的0248～0251段中記載之化合物，且該內容被編入到本說明書中。

[0126] 作為聚合性單體，還能夠使用二新戊四醇三（甲基）丙烯酸

酯（作為市售品，KAYARAD D-330；Nippon Kayaku Co., Ltd.製造）、二新戊四醇四（甲基）丙烯酸酯（作為市售品，KAYARAD D-320；Nippon Kayaku Co., Ltd.製造）、二新戊四醇五（甲基）丙烯酸酯（作為市售品，KAYARAD D-310；Nippon Kayaku Co., Ltd.製造）、二新戊四醇六（甲基）丙烯酸酯（作為市售品，KAYARAD DPHA；Nippon Kayaku Co., Ltd.製造，NK ESTER A-DPH-12E；Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.製造）及該等（甲基）丙烯醯基經由乙二醇和/或丙二醇殘基鍵結之結構的化合物（例如，由 Sartomer Company, Inc 市售之 SR454、SR499）、二甘油 EO（環氧乙烷）改質（甲基）丙烯酸酯（作為市售品，M-460；TOAGOSEI CO., LTD.製造）、新戊四醇四（甲基）丙烯酸酯（Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.製造，NK ESTER A-TMMT）、1,6-己二醇二丙烯酸酯（Nippon Kayaku Co., Ltd.製造，KAYARAD HDDA）、KAYARAD RP-1040（Nippon Kayaku Co., Ltd.製造）、ARONIX TO-2349（TOAGOSEI CO., LTD.製造）、NK Oligo UA-7200（Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.製造）、8UH-1006、8UH-1012（Taisei Fine Chemical Co., Ltd.製造）、LIGHT ACRYLATE POB-A0（KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd.製造）等。

【0127】 聚合性單體使用三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基丙烷環氧丙烷改質三（甲基）丙烯酸酯、三羥甲基丙烷環氧乙烷改質三（甲基）丙烯酸酯、異三聚氰酸環氧乙烷改質三（甲基）丙烯酸酯、新戊四醇三（甲基）丙烯酸酯等 3 官能的（甲基）丙烯酸酯化合物亦較佳。作為 3 官能的（甲基）丙烯酸酯化合物的市售品，可以舉出 ARONIX M-309、M-310、M-321、M-350、M-360、M-313、M-315、M-306、M-305、M-303、

M-452、M-450（TOAGOSEI CO.,LTD.製造）、NK ESTER A9300、A-GLY-9E、A-GLY-20E、A-TMM-3、A-TMM-3L、A-TMM-3LM-N、A-TMPT、TMPT（Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.製造）、KAYARAD GPO-303、TMPTA、THE-330、TPA-330、PET-30（Nippon Kayaku Co.,Ltd.製造）等。

【0128】 聚合性單體可以為具有酸基之化合物。作為酸基，可以舉出羧基、磺酸基、磷酸基等。具有酸基之聚合性單體的酸值為 0.1～40mgKOH/g 為較佳。下限為 5mgKOH/g 以上為較佳。上限為 30mgKOH/g 以下為較佳。

【0129】 聚合性單體可以為包含環結構之化合物。藉由使用包含環結構之聚合性單體，在製膜時在膜中容易形成相分離結構，並且能夠形成光散射性更優異的膜。從容易更顯著地獲得上述效果之理由考慮，聚合性單體中所包含之環結構為脂肪族環為較佳。又，脂肪族環為脂肪族交聯環為較佳。脂肪族交聯環為在 1 個脂肪族環中彼此不相鄰的 2 個以上的原子連接而成之結構的脂肪族環。作為脂肪族交聯環的具體例，可以舉出三環癸烷環、金剛烷環等，三環癸烷環為較佳。從單體的運動性的觀點考慮，聚合性單體中所包含之環結構的數量為 1～5 個為較佳，1～3 個為更佳，1 個為更佳。作為包含環結構之聚合性單體的具體例，可以舉出二羥甲基-三環癸烷二丙烯酸酯、1,3-金剛烷二醇二丙烯酸酯等。

【0130】 光硬化性組成物的總固體成分中的聚合性單體的含量為 0.1～40 質量%為較佳。下限為 0.5 質量%以上為較佳，1 質量%以上為更佳，5 質量%以上為進一步較佳，10 質量%以上為再進一步較佳。上限為 35 質量%以下為較佳，33 質量%以下為更佳，30 質量%以下為進一步較佳。聚合性單體可以單獨使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以

上的聚合性單體的情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0131】 又，聚合性單體的含量相對於樹脂 100 質量份為 10～400 質量份為較佳。下限為 15 質量份以上為較佳，20 質量份以上為更佳。上限為 380 質量份以下為較佳，350 質量份以下為更佳。

【0132】 又，光硬化性組成物的總固體成分中的聚合性單體與樹脂的總含量為 10～80 質量%為較佳。上限為 70 質量%以下為較佳，65 質量%以下為更佳，60 質量%以下為進一步較佳。下限為 20 質量%以上為較佳，30 質量%以上為更佳。

【0133】 ＜＜光聚合起始劑＞＞

本發明的光硬化性組成物含有光聚合起始劑。作為光聚合起始劑，並無特別限制，能夠從公知的光聚合起始劑中適當地進行選擇。例如，對從紫外線區域至可見區域的光線具有感光性之化合物為較佳。光聚合起始劑為光自由基聚合起始劑為較佳。

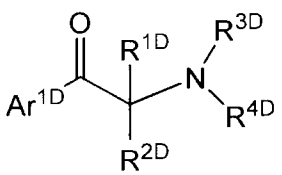
【0134】 作為光聚合起始劑，可以舉出鹵化烴衍生物（例如，具有三哄骨架之化合物、具有噁二唑骨架之化合物等）、醯基膦化合物、六芳基聯咪唑化合物、肟化合物、有機過氧化物、硫化合物、酮化合物、芳香族鎓鹽、α-羥基酮化合物、α-胺基酮化合物等。光聚合起始劑還能夠使用日本特開 2014-130173 號公報的 0065～0111 段中記載之化合物、日本專利第 6301489 號公報中記載之化合物、MATERIAL STAGE 37～60p，vol.19，No.3，2019 中記載之過氧化物系光聚合起始劑、國際公開第 2018/221177 號中記載之光聚合起始劑、國際公開第 2018/110179 號中記載之光聚合起始劑、日本特開 2019-043864 號公報中記載之光聚合起始劑、日本特開 2019-044030

號公報中記載之光聚合起始劑、日本特開 2019-167313 號公報中記載之過氧化物系起始劑、日本特開 2020-055992 號公報中記載之具有噁唑啶基之胺基苯乙酮系起始劑、日本特開 2013-190459 號公報中記載之肟系光聚合起始劑、日本特開 2020-172619 號公報中記載之聚合物、國際公開第 2020/152120 號中記載之由式 1 表示之化合物、日本特開 2021-181406 號公報中記載之化合物、日本特開 2022-013379 號公報中記載之光聚合起始劑、日本特開 2022-015747 號公報中記載之由式(1)表示之化合物、日本特表 2021-507058 號公報中記載之含氟茀肟酯系光起始劑等。

【0135】 光聚合起始劑為選自三鹵甲基三吖化合物、苄基二甲基縮酮化合物、α-羥基酮化合物、α-胺基酮化合物、醯基膦化合物、氧化膦化合物、茂金屬化合物、肟化合物、六芳基雙咪唑化合物、鎓化合物、苯并噻唑化合物、二苯基酮化合物、苯乙酮化合物、環戊二烯-苯-鐵錯合物、鹵甲基噁二唑化合物及 3-芳基取代香豆素化合物中的至少 1 種為較佳，選自肟化合物、α-羥基酮化合物、α-胺基酮化合物及醯基膦化合物中的至少1種為更佳，選自 α-胺基酮化合物及醯基膦化合物中的至少 1 種為進一步較佳，醯基膦化合物為特佳。

【0136】 作為 α-胺基酮化合物，可以舉出由式（AK-1）表示之化合物。

[化學式 17]



(AK-1)

【0137】 式中，Ar^{1D}表示具有-SR^{A1}或-N（R^{A2}）（R^{A3}）作為取代基之苯基，R^{A1}～R^{A3}分別獨立地表示氫原子或烷基，R^{A2}與R^{A3}可以彼此鍵結而形成環，

R^{1D}及R^{2D}分別獨立地表示烷基，R^{1D}與R^{2D}可以彼此鍵結而形成環，

R^{3D}及R^{4D}分別獨立地表示氫原子或烷基，R^{3D}與R^{4D}可以彼此鍵結而形成環。

【0138】 R^{1D}、R^{2D}、R^{3D}及R^{4D}所表示之烷基的碳數為1～20為較佳，1～10為更佳，1～8為進一步較佳。

R^{1D}、R^{2D}、R^{3D}及R^{4D}所表示之烷基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種，直鏈或支鏈為較佳，直鏈為更佳。

R^{1D}、R^{2D}、R^{3D}及R^{4D}所表示之烷基可以未經取代，亦可以具有取代基。作為取代基，可以舉出鹵素原子、烷基、芳基、雜環基、氰基、羥基、硝基、胺基、烷氧基、芳氧基、醯胺基、芳胺基、脲基、胺磺醯基胺基、烷硫基、芳硫基、烷氧基羰基胺基、磺醯胺基、胺甲醯基、胺磺醯基、磺醯基、烷氧基羰基、雜環氧基、醯氧基、胺甲醯基氧基、矽氧基、芳氧基羰基、芳氧羰基胺基、醯亞胺基、雜環硫基、亞磺醯基、磷醯基、醯基、羧基及磺酸基等，芳基為較佳。

【0139】 R^{1D}及R^{2D}中的任一者為未經取代的烷基且另一者為被芳基取代的烷基為較佳。

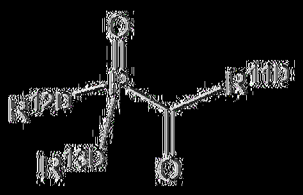
R^{3D}及R^{4D}為未經取代的烷基為較佳。

【0140】 作為α-胺基酮化合物的具體例，可以舉出2-甲基-1-苯基-2-嗎啉代丙-1-酮、2-甲基-1-[4-（己基）苯基]-2-嗎啉代丙-1-酮、2-乙基-2-二

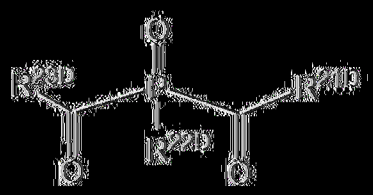
甲胺基-1-(4-嗎啉代苯基)-丁酮-1、2-羥基-2-二甲胺基-1-(4-嗎啉代苯基)-丁酮-1、2-(二甲胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-嗎啉基)苯基]-1-丁酮等。作為α-胺基酮化合物的市售品，可以舉出Omnirad 907、Omnirad 369、Omnirad 369E、Omnirad 379EG（以上為IGM Resins B.V.公司製造）等。

[0141] 作為醯基膦化合物，可以舉出下式（AP-1）或式（AP-2）表示之化合物，下式（AP-1）表示之化合物為較佳。

[化學式18]



(AP-1)



(AP-2)

[0142] 式（AP-1）中，R^{11D}表示烷基、芳基或雜環基，R^{12D}及R^{13D}分別獨立地表示烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、雜環基或雜環氧基。

式（AP-2）中，R^{21D}及R^{23D}分別獨立地表示烷基、芳基或雜環基，R^{22D}表示烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、雜環基或雜環氧基。

[0143] 上述烷基的碳數為1～20為較佳，1～10為更佳，1～8為進一步較佳。上述烷基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種。

上述烷氧基的碳數為1～20為較佳，1～10為更佳，1～8為進一步較佳。上述烷氧基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種。

上述芳基及芳氧基的碳數為6～20為較佳，6～15為更佳，6～10為進一步較佳。芳基及芳氧基可以為單環，亦可以為縮合環。

上述雜環基及雜環氧基為5員環或6員環為較佳。雜環基及雜環氧基

可以為單環，亦可以為縮合環。構成雜環基的環及雜環氧基的環之碳原子的數量為 1～30 為較佳，1～18 為更佳，1～12 為更佳。構成雜環基的環及雜環氧基的環之雜原子的數量為 1～3 為較佳。構成雜環基的環及雜環氧基的環之雜原子為氮原子、氧原子或硫原子為較佳。

【0144】 上述烷基、烷氧基、芳基、芳氧基、雜環基及雜環氧基可以未經取代，亦可以具有取代基。作為取代基，可以舉出作為上述 R^{1D}、R^{2D}、R^{3D} 及 R^{4D} 所表示之烷基能夠具有之取代基而列舉之基團。

【0145】 作為醯基膦化合物的具體例，可以舉出日本特開 2010-026094 號公報的 0079～0081 段中記載之化合物。作為醯基膦化合物的市售品，可以舉出 Omnirad 819、Omnirad TPO H（以上為 IGM Resins B.V. 公司製造）等。

【0146】 作為 α-羥基酮化合物的市售品，可以舉出 Omnirad 184、Omnirad 1173、Omnirad 2959、Omnirad 127（以上為 IGM Resins B.V.公司製）等。

【0147】 作為肟化合物，可以舉出國際公開第 2022/085485 號的 0142 段中記載之化合物、日本專利第 5430746 號中記載之化合物、日本專利第 5647738 號中記載之化合物、日本特開 2021-173858 號公報的由通式（1）表示之化合物或 0022 至 0024 段中記載之化合物、日本特開 2021-170089 號公報的由通式（1）表示之化合物或 0117 至 0120 段中記載之化合物等。作為肟化合物的具體例，可以舉出 3-苯甲醯氧基亞胺基丁烷-2-酮、3-乙醯氧基亞胺基丁烷-2-酮、3-丙醯氧基亞胺基丁烷-2-酮、2-乙醯氧基亞胺基戊烷-3-酮、2-乙醯氧基亞胺基-1-苯基丙烷-1-酮、2-苯甲醯氧基亞胺基-1-苯基

丙烷-1-酮、3-（4-甲苯磺醯氧基）亞胺基丁烷-2-酮、2-乙氧基羰氧基亞胺基-1-苯基丙烷-1-酮、1-[4-（苯硫基）苯基]-3-環己基-丙烷-1,2-二酮-2-（O-乙醯肟）等。作為市售品，可以舉出 Irgacure OXE01、Irgacure OXE02、Irgacure OXE03、Irgacure OXE04（以上為 BASF 公司製造）、TR-PBG-304、TR-PBG-327（TRONLY 公司製造）、Adeka Optomer N-1919（ADEKA CORPORATION 製造，日本特開 2012-014052 號公報中記載之光聚合起始劑 2）。又，作為肟化合物，使用無著色性之化合物或透明性高且不易變色之化合物亦較佳。作為市售品，可以舉出 ADEKA ARKLS NCI-730、NCI-831、NCI-930（以上為 ADEKA CORPORATION 製造）等。

【0148】 作為肟化合物，還能夠使用具有茀環之肟化合物、具有咔唑環中的至少 1 種苯環成為萘環的骨架之肟化合物、具有氟原子之肟化合物、具有硝基之肟化合物、具有苯并呋喃骨架之肟化合物、在咔唑骨架鍵結了具有羥基之取代基之肟化合物、國際公開第 2022/085485 號的 0143～0149 段中記載之化合物。

【0149】 光硬化性組成物的總固體成分中的光聚合起始劑的含量為 0.1～30 質量%為較佳。下限為 0.5 質量%以上為較佳，1 質量%以上為更佳，2 質量%以上為進一步較佳，3 質量%以上為再進一步較佳。上限為 20 質量%以下為較佳，15 質量%以下為更佳，10 質量%以下為進一步較佳。本發明的光硬化性組成物可以僅包含 1 種光聚合起始劑，亦可以包含 2 種以上。在包含 2 種以上的光聚合起始劑之情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0150】 ＜＜增感劑＞＞

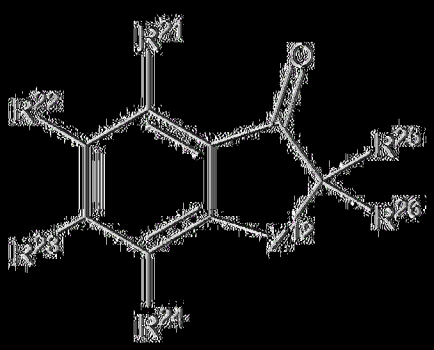
本發明的光硬化性組成物包含增感劑。增感劑使用包含選自由式（s1）

表示之化合物及由式（s2）表示之化合物中的至少1種化合物S者。

[化學式19]



(s1)



(s2)

式（s1）中，Z^{11}表示O、S或NR^{Z1}，R^{Z1}表示氫原子、烷基或醯基，R^{11}～R^{18}分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{11}～R^{14}的相鄰的2個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環，R^{15}或R^{16}與R^{17}或R^{18}可以彼此連結而形成脂肪族環，

式（s2）中，Z^{12}表示O、S或NR^{Z2}，R^{Z2}表示氫原子、烷基或醯基，R^{21}～R^{26}分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{21}～R^{24}的相鄰的2個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環。

[0151] 式（s1）的Z^{11}表示、O、S或NR^{Z1}，R^{Z1}表示氫原子、烷基或醯基。

Z^{11}為O或S為較佳，S為更佳。

R^{Z1}所表示之烷基的碳數為1～20為較佳，1～10為更佳，1～8為進一步較佳。烷基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種，直鏈或支鏈為較佳。

R^{Z1}所表示之醯基的碳數為2～20為較佳，2～10為更佳，2～8為進一步較佳。

R^{Z1}為氫原子或烷基為較佳。

【0152】 作為式（s1）的R^{11}～R^{18}所表示之取代基，可以舉出鹵素原子、烷基、芳基、雜環基、氰基、羥基、硝基、胺基、烷氧基、芳氧基、醯胺基、芳胺基、脲基、胺磺醯基胺基、烷硫基、芳硫基、烷氧基羰基胺基、磺醯胺基、胺甲醯基、胺磺醯基、磺醯基、烷氧基羰基、雜環氧基、醯氧基、胺甲醯基氧基、矽氧基、芳氧基羰基、芳氧羰基胺基、醯亞胺基、雜環硫基、亞磺醯基、磷醯基、醯基、羧基及磺酸基等，鹵素原子、烷基、氰基、羥基、硝基、胺基、烷氧基、烷硫基、烷氧基羰基、醯氧基、醯基、羧基或磺酸基為較佳，鹵素原子、烷基或烷氧基為更佳，鹵素原子或烷基為進一步較佳。

烷基的碳數為 1～10 為較佳，1～5 為更佳。烷基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種，但直鏈或支鏈為較佳，直鏈為更佳。

烷氧基的碳數為 1～10 為較佳，1～5 為更佳。烷氧基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種，但是直鏈或支鏈為較佳，直鏈為更佳。

作為鹵素原子，可以舉出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。

【0153】 式(s1)的R^{11}～R^{14}中的至少 1 個為鹵素原子或烷基為較佳，R^{12}及R^{13}中的至少 1 個為鹵素原子或烷基為更佳。

【0154】 在式（s1）中，R^{11}～R^{14}的相鄰的 2 個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環。作為該等形成環時的環結構，可以舉出 5～6 員環的脂肪族環、芳香族環等。該等鍵結而形成之環還可以具有取代基。作為取代基，可以舉出上述取代基。

【0155】 在式（s1）中，R^{15}或R^{16}與R^{17}或R^{18}可以彼此連結而形成脂肪族環。脂肪族環為 3～6 員環的脂肪族環為較佳，5～6 員環的脂肪族環

為更佳。該等鍵結而形成之環還可以具有取代基。作為取代基，可以舉出上述取代基。

【0156】 式（s2）的 Z^{12} 表示 O、S 或 NR^{Z2}，R^{Z2} 表示氫原子、烷基或醯基。

Z^{12} 為 O 或 S 為較佳，S 為更佳。

R^{Z2} 所表示之烷基的碳數為 1～20 為較佳，1～10 為更佳，1～8 為進一步較佳。烷基可以為直鏈、支鏈、環狀中的任一種，直鏈或支鏈為較佳。

R^{Z2} 所表示之醯基的碳數為 2～20 為較佳，2～10 為更佳，2～8 為進一步較佳。

R^{Z2} 為氫原子或烷基為較佳。

【0157】 作為式（s2）的 R^{21}～R^{26} 所表示之取代基，可以舉出作為式（s1）的 R^{11}～R^{18} 所表示之取代基而列舉之基團，較佳範圍亦相同。

【0158】 式(s2)的 R^{21}～R^{24} 中的至少 1 個為鹵素原子或烷基為較佳，R^{22} 及 R^{23} 中的至少 1 個為鹵素原子或烷基為更佳。

【0159】 式（s2）的 R^{21}～R^{24} 的相鄰的 2 個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環。作為該等形成環時的環結構，可以舉出 5～6 員環的脂肪族環、芳香族環等。該等鍵結而形成之環還可以具有取代基。作為取代基，可以舉出上述取代基。

【0160】 從能夠更提高所獲得之膜的光散射性及與支撐體的密接性之理由考慮，化合物 S 為由式（s1）表示之化合物為較佳。亦即，本發明的光硬化性組成物中所包含之增感劑為由式(s1)表示之化合物者為較佳。

【0161】 作為化合物 S 的具體例，可以舉出後述之實施例中記載之

由式（Se-1）～式（Se-5）表示之結構的化合物、日本特開 2010-026094 號公報的 0036～0045 段中記載之化合物。

【0162】 本發明的光硬化性組成物能夠進一步含有除了上述化合物 S 以外的增感劑（以下，亦稱為其他增感劑）。作為其他增感劑，可以舉出噻噸酮化合物、二苯基酮化合物、3-醯基香豆素化合物、3-（芳醯基亞甲基）噻唑啉、蒽化合物等。作為該等化合物的具體例，可以舉出日本特開 2010-026094 號公報的 0049～0054 段中記載之化合物。

【0163】 光硬化性組成物的總固體成分中的增感劑的含量為 0.1～20 質量%為較佳。上限為 10 質量%以下為較佳，5 質量%以下為更佳。下限為 0.5 質量%以上為較佳，1 質量%以上為更佳。

【0164】 上述化合物 S 在光硬化性組成物的總固體成分中的含量為 0.1～20 質量%為較佳。上限為 10 質量%以下為較佳，5 質量%以下為更佳。下限為 0.5 質量%以上為較佳，1 質量%以上為更佳。

光硬化性組成物中所包含之增感劑中的上述化合物 S 的含量為 80 質量%以上為較佳，90 質量%以上為更佳，95 質量%以上為進一步較佳。光硬化性組成物中所包含之增感劑實質上僅為上述化合物 S 為較佳。另外，本說明書中，增感劑實質上僅為上述化合物 S 之情況係指，增感劑中的上述化合物 S 的含量為 99 質量%以上，99.9 質量%以上為更佳，增感劑僅為上述化合物 S 為進一步較佳。

【0165】 關於上述化合物 S 與光聚合起始劑的比例，上述化合物 S 相對於光聚合起始劑 100 質量份為 10～60 質量份為較佳。上限為 50 質量份以下為較佳，40 質量份以下為更佳。下限為 20 質量份以上為較佳，30

質量份以上為更佳。

【0166】 關於上述化合物 S 與聚合性單體的比例，上述化合物 S 相對於聚合性單體的 100 質量份為 1～30 質量份為較佳。上限為 20 質量份以下為較佳，10 質量份以下為更佳。下限為 3 質量份以上為較佳，5 質量份以上為更佳。

【0167】 增感劑可以僅使用 1 種，亦可以使用 2 種以上。在使用 2 種以上的情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0168】 ＜＜溶劑＞＞

本發明的光硬化性組成物含有溶劑。作為溶劑，可以舉出有機溶劑。溶劑只要滿足各成分的溶解性或光硬化性組成物的塗布性，則基本上並無特別限制。作為有機溶劑，可以舉出酯系溶劑、酮系溶劑、醇系溶劑、醯胺系溶劑、醚系溶劑、烴系溶劑等。關於該等的詳細內容，能夠參閱國際公開第 2015/166779 號的 0223 段的記載，且該內容被編入到本說明書中。又，還能夠較佳地使用環狀烷基經取代之酯系溶劑、環狀烷基經取代之酮系溶劑。作為有機溶劑的具體例，可以舉出丙酮、甲基乙基酮、環己烷、環己酮、環戊酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸環己酯、二氯化乙烯、四氫呋喃、甲苯、乙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚、乙二醇二甲醚、丙二醇單甲醚、丙二醇單乙醚、乙醯丙酮、二丙酮醇、乙二醇單甲醚乙酸酯、乙二醇乙醚乙酸酯、乙二醇單異丙醚、乙二醇單丁醚乙酸酯、3-甲氧基丙醇、2-甲氧基乙醇、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇二甲醚、二乙二醇二乙醚、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單乙醚乙酸酯、3-甲氧基丙基乙酸酯、N,N-甲基甲醯胺、二甲基亞碸、γ-丁內酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、丁

基二甘醇乙酸酯、3-甲氧基丁基乙酸酯、3-甲氧基-N,N-二甲基丙醯胺、3-丁氧基-N,N-二甲基丙醯胺、γ-丁內酯、環丁碸、苯甲醚、1,4-二乙醯氧基丁烷、二乙二醇單乙醚乙酸酯、1,3-丁二酯二乙酸酯、二丙二醇甲醚乙酸酯、2-甲氧基乙酸丙酯、2-甲氧基-1-丙醇、異丙醇等。該等有機溶劑能夠單獨使用或者混合使用。

【0169】 從能夠進一步提高所獲得之膜的光散射性之理由考慮，本發明的光硬化性組成物中所使用之溶劑為沸點超過 90℃者為較佳。溶劑的沸點為 100℃以上為較佳，110℃以上為更佳。

【0170】 本發明中，使用金屬含量少的有機溶劑為較佳，有機溶劑的金屬含量例如為 10 質量 ppb（parts per billion：十億分率）以下為較佳。依據需要，可以使用質量 ppt（parts per trillion：兆分率：兆分率）級別的有機溶劑，該種有機溶劑例如由 Toyo Gosei Co.,Ltd 提供（化學工業日報，2015 年 11 月 13 日）。

【0171】 作為從有機溶劑中去除金屬等雜質之方法，例如能夠舉出蒸餾（分子蒸餾或薄膜蒸餾等）或使用了過濾器之過濾。作為過濾中所使用之過濾器的過濾器孔徑，10μm 以下為較佳，5μm 以下為更佳，3μm 以下為進一步較佳。過濾器的材質為聚四氟乙烯、聚乙烯或尼龍為較佳。

【0172】 有機溶劑可以包含異構物（雖然原子數相同，但是結構不同之化合物）。又，異構體可以僅包含 1 種，亦可以包含複數種。

【0173】 有機溶劑中的過氧化物的含有率為 0.8mmol/L 以下為較佳，實質上不含過氧化物為更佳。

【0174】 光硬化性組成物中的溶劑的含量為 10～95 質量%為較佳。

下限為 15 質量%以上為較佳，20 質量%以上為更佳，25 質量%以上為進一步較佳，30 質量%以上為再進一步較佳，40 質量%以上為更進一步較佳。上限為 90 質量%以下為較佳，85 質量%以下為更佳，80 質量%以下為進一步較佳。

光硬化性組成物中所包含之溶劑中的沸點小於 90°C的溶劑的含量為 20 質量%以下為較佳，10 質量%以下為更佳，5 質量%以下為進一步較佳。光硬化性組成物中所包含之溶劑實質上不含有沸點小於 90°C的溶劑亦較佳。另外，在本說明書中，光硬化性組成物中所包含之溶劑實質上不含有沸點小於 90°C的溶劑之情況係指光硬化性組成物中所包含之溶劑中的沸點小於 90°C的溶劑的含量為 0.5 質量%以下，0.1 質量%以下為較佳，不含有為更佳。

溶劑可以僅使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上的溶劑之情況下，該等的總計在上述範圍為較佳。

【0175】 ＜＜聚伸烷基亞胺＞＞

本發明的光硬化性組成物還能夠含有聚伸烷基亞胺。聚伸烷基亞胺係指將伸烷基亞胺開環縮合而成之聚合物。聚伸烷基亞胺為具有分別含有一級胺基、二級胺基及三級胺基之支鏈結構之聚合物。伸烷基亞胺的碳數為 2～6 為較佳，2～4 為更佳，2 或 3 為進一步較佳，2 為特佳。

【0176】 聚伸烷基亞胺的分子量為 200 以上為較佳，250 以上為更佳。上限為 100000 以下為較佳，50000 以下為更佳，10000 以下為進一步較佳，2000 以下為特佳。另外，對於聚伸烷基亞胺的分子量的值，能夠依據結構式計算分子量之情況下，聚伸烷基亞胺的分子量為由結構式計算之值。另

一方面，特定胺化合物的分子量不能夠依據結構式計算，或者難以計算的情況下，使用藉由沸點升高法來測量之數量平均分子量的值。又，利用沸點升高法亦不能夠測量，或者難以測量的情況下，使用藉由黏度法測量之數量平均分子量的值。又，利用黏度法亦不能夠測量，或者難以藉由黏度法來測量的情況下，使用藉由 GPC（凝膠滲透層析法）法測量之聚苯乙烯換算值中的數量平均分子量的值。

【0177】 聚伸烷基亞胺的胺值為 5mmol/g 以上為較佳，10mmol/g 以上為更佳，15mmol/g 以上為進一步較佳。

【0178】 作為伸烷基亞胺的具體例，可以舉出乙烯亞胺、丙烯亞胺、1,2-伸丁基亞胺、2,3-伸丁基亞胺等，乙烯亞胺或丙烯亞胺為較佳，乙烯亞胺為更佳。聚伸烷基亞胺為聚乙烯亞胺為特佳。又，聚乙烯亞胺相對於一級胺基、二級胺基及三級胺基的合計而包含 10 莫耳%以上的一級胺基為較佳，包含 20 莫耳%以上為更佳，包含 30 莫耳%以上為進一步較佳。作為聚乙烯亞胺的市售品，可以舉出 Epomin SP-003、SP-006、SP-012、SP-018、SP-200、P-1000（以上為 NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.製造）等。

【0179】 光硬化性組成物的總固體成分中的聚伸烷基亞胺的含量為 0.05～5 質量%為較佳。下限為 0.10 質量%以上為較佳，0.15 質量%以上為更佳。上限為 4 質量%以下為較佳，3 質量%以下為更佳。又，聚伸烷基亞胺的含量相對於特定粒子 100 質量份為 0.5～10 質量份為較佳。下限為 0.7 質量份以上為較佳，1.0 質量份以上為更佳。上限為 5 質量份以下為較佳，3 質量份以下為更佳。聚伸烷基亞胺可以僅使用 1 種，亦可以使用 2 種以上。在使用 2 種以上的情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0180】 ＜＜顏料衍生物＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠進一步包含顏料衍生物。作為顏料衍生物，可以舉出具有由酸基、鹼基或酞醯亞胺甲基取代顯色團的一部分之結構的化合物。作為酸基，可以舉出磺酸基、羧基及其四級銨鹽基等。作為鹼基，可以舉出胺基等。關於顏料衍生物的詳細內容，能夠參閱日本特開2011-252065 號公報的 0162～0183 段的記載，且該內容被編入到本說明書中。相對於顏料 100 質量份，顏料衍生物的含量為 1～30 質量份為較佳，3～20 質量份為更佳。顏料衍生物可以僅使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上的顏料衍生物之情況下，該等的總計在上述範圍為較佳。

【0181】 ＜＜著色防止劑＞＞

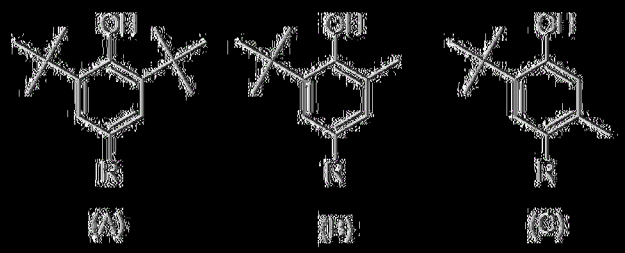
本發明的光硬化性組成物能夠含有著色防止劑。作為著色防止劑，可以舉出酚化合物、亞磷酸酯化合物、硫醚化合物等，分子量為 500 以上的酚化合物、分子量為 500 以上的亞磷酸酯化合物或分子量為 500 以上的硫醚化合物為較佳。又，著色防止劑為酚化合物為較佳，分子量為 500 以上的酚化合物為更佳。

【0182】 作為酚化合物，可以舉出受阻酚化合物。尤其，在與酚性羥基相鄰之部位（鄰位）具有取代基之化合物為較佳。作為前述取代基，碳數 1～22 的經取代或未經取代的烷基為較佳。又，在同一分子內具有酚基和亞磷酸酯基之化合物亦較佳。

【0183】 作為含有酚性羥基之化合物類，較佳地使用多取代酚系化合物。在多取代酚系化合物中，依據由穩定地生成苯氧基自由基引起之對所

捕獲之過氧化自由基的反應性，具有取代位置及結構不同的 3 種（下述式（A）受阻型、式（B）半受阻型及式（C）低受阻型）。

[化學式 20]



在式（A）～（C）中，R 為氫原子或取代基。R 為氫原子、鹵素原子、可以具有取代基之胺基、可以具有取代基之烷基、可以具有取代基之芳基、可以具有取代基之烷氧基、可以具有取代基之芳氧基、可以具有取代基之烷胺基、可以具有取代基之芳胺基、可以具有取代基之烷基磺醯基、可以具有取代基之芳基磺醯基為較佳，可以具有取代基之胺基、可以具有取代基之烷基、可以具有取代基之芳基、可以具有取代基之烷氧基、可以具有取代基之芳氧基、可以具有取代基之烷胺基、可以具有取代基之芳胺基為更佳。

[0184] 進一步較佳的形態為在同一分子內存在複數個由上述式（A）～（C）表示之顯現抗氧化功能之結構之複合系著色防止劑，具體而言，在同一分子內存在2～4個由上述式（A）～（C）表示之顯現抗氧化功能之結構之化合物為較佳。該等中，式（B）半受阻型為更佳。作為能夠作為市售品而獲得之代表例，作為（A），可以舉出 Sumilizer BHT（Sumitomo Chemical Co.,Ltd.製造）、Irganox 1010、1222（BASF 公司製造）、Adekastab AO-20、AO-50、AO-60（ADEKA CORPORATION 製造）等。作為（B），可以舉出 Sumilizer BBM-S（Sumitomo Chemical Co.,Ltd.製造）、Irganox 245（BASF

公司製造)、Adekastab AO-80(ADEKA CORPORATION 製造)等。作為(C),可以舉出 Adekastab AO-30、AO-40(ADEKA CORPORATION 製造)等。

【0185】 作為亞磷酸酯化合物及硫醚化合物,可以舉出國際公開第 2017/159910 號的 0213～0214 段中記載之化合物及市售品。作為著色防止劑的市售品,除了上述代表例以外,亦可以舉出 Adekastab AO-50F、Adekastab AO-60G、Adekastab AO-330(ADEKA CORPORATION)等。又,著色防止劑還能夠使用日本特開 2015-034961 號公報的 0211～0223 段中記載之化合物。

【0186】 光硬化性組成物的總固體成分中的著色防止劑的含量為 0.01～20 質量%為較佳,0.1～15 質量%為更佳,0.3～5 質量%為進一步較佳。著色防止劑可以僅使用 1 種,亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上之情況下,該等的總量在上述範圍為較佳。

【0187】 ＜＜紫外線吸收劑＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠含有紫外線吸收劑。作為紫外線吸收劑,可以舉出共軛二烯化合物、胺基丁二烯化合物、甲基二苯甲醯(methyl dibenzoyl)化合物、香豆素化合物、水楊酸酯化合物、二苯基酮化合物、苯并三唑化合物、丙烯腈化合物、羥苯基三𠯤化合物等。作為該種化合物的具體例,可以舉出日本特開 2009-217221 號公報的 0038～0052 段、日本特開 2012-208374 號公報的 0052～0072 段、日本特開 2013-068814 號公報的 0317～0334 段、日本特開 2016-162946 號公報的 0061～0080 段、國際公開第 2021/132247 號的 0022～0024 段中記載之化合物,且該等內容被編入到本說明書中。作為紫外線吸收劑的市售品,例如,可以舉出 UV-503

（DAITO CHEMICAL CO.,LTD.製造）、BASF 公司製造之 Tinuvin 系列、Uvinul（UVINUL）系列、Sumika Chemtex Co.,Ltd.製造之 Sumisorb 系列等。又，作為苯并三唑化合物，可以舉出 MIYOSHI OIL & FAT CO.,LTD.製造之 MYUA 系列（化學工業日報、2016 年 2 月 1 日）。又，紫外線吸收劑還能夠使用日本專利第 6268967 號公報的 0049～0059 段中記載之化合物、國際公開第 2016/181987 號的 0059～0076 段中記載之化合物、國際公開第 2020/137819 號中記載之硫基芳基取代苯并三唑型紫外線吸收劑。

【0188】 紫外線吸收劑的極大吸收波長存在於波長200～340nm的範圍為較佳，存在於波長 210～320nm 的範圍為更佳，存在於波長 220～300nm 的範圍為進一步較佳。

【0189】 光硬化性組成物的總固體成分中的紫外線吸收劑的含量為 0.1～10 質量%為較佳，0.1～7 質量%為更佳，0.1～5 質量%為進一步較佳，0.1～3 質量%為特佳。紫外線吸收劑可以僅使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上之情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

本發明的光硬化性組成物實質上不含有紫外線吸收劑亦較佳。另外，在本說明書中，實質上不含紫外線吸收劑係指光硬化性組成物的總固體成分中的紫外線吸收劑的含量為 0.05 質量%以下，0.01 質量%以下為較佳，不含紫外線吸收劑為更佳。

【0190】 ＜＜矽烷偶合劑＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠含有矽烷偶合劑。作為矽烷偶合劑，可以舉出具有水解性基之矽烷化合物。矽烷偶合劑為具有水解性基和其以外的官能基之矽烷化合物為較佳。水解性基團係指與矽原子直接鍵結，並藉

由水解反應及縮合反應中的至少 1 種而可產生矽氧烷鍵之取代基。作為水解性基團，可以舉出鹵素原子、烷氧基、醯氧基等，烷氧基為較佳。關於矽烷偶合劑，具有烷氧基矽基之化合物為較佳。又，作為除了水解性基團以外的官能基，例如，可以舉出乙烯基、(甲基）烯丙基、(甲基）丙烯醯基、(甲基）丙烯醯氧基、巰基、環氧基、氧雜環丁基、胺基、脲基、硫醚基、異氰酸酯基、苯基等，胺基、(甲基）丙烯醯基、(甲基）丙烯醯氧基及環氧基為較佳。作為矽烷偶合劑的具體例，可以舉出國際公開第 2022/085485 號的 0177 段中記載之化合物。

【0191】 光硬化性組成物的總固體成分中的矽烷偶合劑的含量為 0.01～10 質量%為較佳，0.1～7 質量%為更佳，1～5 質量%為進一步較佳。矽烷偶合劑可以僅使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上之情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0192】 ＜＜聚合抑制劑＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠含有聚合抑制劑。作為聚合抑制劑，可以舉出氫醌、對甲氧基苯酚、二-第三丁基-對甲酚、鄰苯三酚、第三丁基兒茶酚、1,4-苯醌、4,4’-硫代雙（3-甲基-6-第三丁基苯酚）、2,2’-亞甲基雙（4-甲基-6-第三丁基苯酚）、N-亞硝基苯基羥基胺鹽（銨鹽、初級鈰鹽等）、對甲氧苯酚為較佳。光硬化性組成物的總固體成分中的聚合抑制劑的含量為 0.0001～5 質量%為較佳，0.0001～1 質量%為更佳。

【0193】 ＜＜鏈轉移劑＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠含有鏈轉移劑。作為鏈轉移劑，能夠使用國際公開第 2017/159190 號的 0225 段中記載之化合物。光硬化性組成物

的總固體成分中的鏈轉移劑的含量為 0.2～5.0 質量%為較佳，0.4～3.0 質量%為更佳。又，相對於 100 質量份的聚合性單體，鏈轉移劑的含量為 1～40 質量份為較佳，2～20 質量份為更佳。鏈轉移劑可以僅使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上之情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0194】 ＜＜界面活性劑＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠含有界面活性劑。作為界面活性劑，能夠使用氟系界面活性劑、非離子性界面活性劑、陽離子性界面活性劑、陰離子性界面活性劑、矽酮系界面活性劑等各種界面活性劑。界面活性劑為矽酮系界面活性劑或氟系界面活性劑為較佳。關於界面活性劑，能夠參閱國際公開第 2015/166779 號的 0238～0245 段中記載之界面活性劑，且該內容被編入到本說明書中。

【0195】 作為氟系界面活性劑，能夠使用國際公開第 2022/085485 號的 0167～0173 段中記載之化合物。

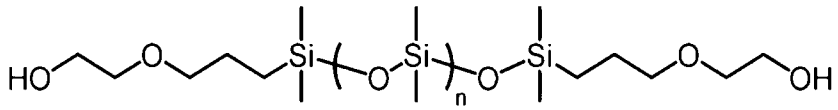
【0196】 作為非離子性界面活性劑，可以舉出國際公開第 2022/085485 號的 0174 段中記載之化合物。

【0197】 作為矽酮系界面活性劑，可以舉出 DOWSIL SH8400、SH8400 FLUID、FZ-2122、67 Additive、74 Additive、M Additive、SF 8419 OIL（以上為 Dow Toray Co.,Ltd.製造）、TSF-4300、TSF-4445、TSF-4460、TSF-4452（以上為 Momentive Performance Materials Inc.製造）、KP-341、KF-6000、KF-6001、KF-6002、KF-6003（以上為 Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.製造）、BYK-307、BYK-322、BYK-323、BYK-330、BYK-333、BYK-3760、

BYK-UV3510（以上為 BYK Chemie GmbH 製造）等。

【0198】 矽酮系界面活性劑中還能夠使用下述結構的化合物。

[化學式 21]



【0199】 光硬化性組成物的總固體成分中的界面活性劑的含量為 0.001～2.0 質量%為較佳，0.005～1.0 質量%為更佳。界面活性劑可以僅使用 1 種，亦可以同時使用 2 種以上。在同時使用 2 種以上之情況下，該等的總量在上述範圍為較佳。

【0200】 ＜＜其他添加劑＞＞

本發明的光硬化性組成物能夠含有塑化劑或感脂化劑等公知的添加劑。作為塑化劑，可以舉出鄰苯二甲酸二辛酯、鄰苯二甲酸雙十二烷基酯、三乙二醇二辛酸酯、二甲基二醇鄰苯二甲酸酯、磷酸三甲苯酯、己二酸二辛酯、癸二酸二丁酯、三乙醯基甘油等。

【0201】 ＜收納容器＞

作為本發明的光硬化性組成物的收納容器，並無特別限定，能夠使用公知的收納容器。又，作為收納容器，能夠使用國際公開第 2022/085485 號的 0187 段中記載之容器。

【0202】 ＜光硬化性組成物的製備方法＞

本發明的光硬化性組成物能夠混合前述成分來製備。在製備光硬化性組成物時，可以一次性摻合各成分，亦可以將各成分在溶劑中進行溶解及分散中的至少一者之後逐次摻合。又，摻合時的投入順序、作業條件不受

特別限制。

【0203】 在製備光硬化性組成物時，包括使粒子分散之製程為較佳。在使粒子分散之製程中，作為用於粒子的分散之機械力，可以舉出壓縮、壓榨、衝擊、剪切、孔蝕等。作為該等製程的具體例，可以舉出珠磨、砂磨、輥磨、球磨、塗料攪拌、微射流、高速葉輪、混砂、噴射流混合、高壓濕式微粒化、超聲波分散等。又，在砂磨（珠磨）下的粒子的粉碎中，以如下條件進行處理為較佳，該條件為藉由使用直徑小的微珠，且提高微珠的填充率等而提高粉碎效率。又，粉碎處理之後藉由過濾、離心分離等去除粗粒子為較佳。又，關於使粒子分散之製程及分散機，能夠較佳地使用“分散技術大全、株式會社資訊機構發行，2005 年 7 月 15 日”或“以懸浮液（固體/液體分散體系）為中心之分散技術與工業上的實際應用 綜合資料集，經營開發中心出版部發行，1978 年 10 月 10 日”、日本特開 2015-157893 號公報的 0022 段中所記載的製程及分散機。又，在使粒子分散之製程中，可以藉由鹽磨步驟進行粒子的微細化處理。在鹽磨步驟中所使用之原材料、設備、處理條件等例如能夠參閱日本特開 2015-194521 號公報、日本特開 2012-046629 號公報的記載。

【0204】 製備光硬化性組成物時，以去除異物和降低缺陷等的目的，利用過濾器進行過濾為較佳。作為過濾器，只要為一直以來用於過濾用途等者，則能夠無特別限制地進行使用。例如，可以舉出使用聚四氟乙烯（PTFE）等氟樹脂、尼龍（例如尼龍-6、尼龍-6,6）等聚醯胺樹脂、聚乙烯、聚丙烯（PP）等聚烯烴樹脂（包含高密度、超高分子量的聚烯烴樹脂）等原材料之過濾器。該等原材料中聚丙烯（包括高密度聚丙烯）及尼龍為較佳。

【0205】 過濾器的孔徑為0.01～10.0μm為較佳，0.05～3.0μm為更佳，0.1～2.0μm 左右為進一步較佳。關於過濾器的孔徑值，能夠參閱過濾器廠商的標稱值。過濾器能夠使用由 NIHON PALL LTD.（DFA4201NIEY 等）、Advantec Toyo Kaisha, Ltd.、Nihon Entegris K.K.（Formerly Nippon micro squirrel Co., Ltd.）及 KITZMICROFILTER CORPORATION 等提供之各種過濾器。

【0206】 作為過濾器，使用纖維狀的濾材亦較佳。作為纖維狀的濾材，可以舉出聚丙烯纖維、尼龍纖維、玻璃纖維等。作為市售品，可以舉出 ROKI TECHNO CO.,LTD.製造之 SBP 型系列（SBP008 等）、TPR 型系列（TPR002、TPR005 等）、SHPX 型系列（SHPX003 等）。

【0207】 使用過濾器時，亦可以組合不同之過濾器（例如，第 1 過濾器和第 2 過濾器等）。此時，各過濾器的過濾可以僅進行一次，亦可以進行兩次以上。又，亦可以在上述範圍內組合不同的孔徑的過濾器。又，用第 1 過濾器之過濾可以僅對分散液進行，在混合其他成分之後，用第 2 過濾器進行過濾。

【0208】 ＜膜＞

本發明的膜為使用上述本發明的光硬化性組成物而獲得之膜。

【0209】 本發明的膜的波長400～700nm範圍的光的透射率的最大值為 80%以下為較佳，70%以下為更佳，60%以下為進一步較佳，50%以下為特佳。上述透射率的最大值的下限為 10%以上為較佳，15%以上為更佳，20%以上為進一步較佳。

【0210】 本發明的膜的波長 400～1000nm 範圍的光的透射率的最大

值為 80%以下為較佳，70%以下為更佳，60%以下為進一步較佳，50%以下為特佳。上述透射率的最大值的下限為 10%以上為較佳，15%以上為更佳，20%以上為進一步較佳。

【0211】 從光散射性的觀點考慮，本發明的膜形成有包含上述粒子 A 之第 1 相與上述粒子 A 的含量比上述第 1 相少之第 2 相的相分離結構為較佳。又，上述相分離結構為海島結構或共連續相結構為較佳。藉由形成有該等相分離結構，能夠使光在第 1 相與第 2 相之間有效地散射，容易獲得特別優異的光散射性。在海島結構中，可以為第 2 相為海且第 1 相形成島，亦可以為第 1 相為海且第 2 相形成島。在第 1 相為海且第 2 相形成島之情況下，從透射率的觀點考慮為較佳。在第 1 相為島且第 2 相形成海之情況下，從角度依賴性的觀點考慮為較佳。

【0212】 本發明的膜的基於 JIS K 7136 之霧度為 30～100%為較佳。上限為 99%以下為較佳，95%以下為更佳，90%以下為進一步較佳。下限為 35%以上為較佳，40%以上為更佳，50%以上為進一步較佳。若膜的霧度在上述範圍，則能夠確保充分的透光量，並且獲得充分的光散射能。

【0213】 本發明的膜的CIE1976 的L*a*b*表色系統中的L*的值為 35～100 為較佳。L*的值為 40 以上為較佳，50 以上為更佳，60 以上為進一步較佳。依該態樣，能夠設為白色度優異的膜。又，L*的值為 95 以下為較佳，90 以下為更佳，85 以下為進一步較佳。依該態樣，能夠設為具有適當的可見透明性之膜。

【0214】 a*的值為-15 以上為較佳，-10 以上為更佳，-5 以上為進一步較佳。又，a*的值為 10 以下為較佳，5 以下為更佳，0 以下為進一步較

佳。依該態樣，能夠設為白色度優異的膜。

【0215】 b*的值為-35 以上為較佳，-30 以上為更佳，-25 以上為進一步較佳。又，b*的值為 20 以下為較佳，10 以下為更佳，0 以下為進一步較佳。依該態樣，能夠設為白色度優異的膜。

【0216】 本發明的膜的厚度為 1～50μm 為較佳。膜厚的上限為 40μm 以下為較佳，35μm 以下為更佳，30μm 以下為進一步較佳。膜厚的下限為 1μm 以上為較佳，2μm 以上為更佳，3μm 以上為進一步較佳。若膜厚為上述範圍，則能夠獲得充分的光散射能。進而，還能夠期待感測器的薄膜化、藉由抑制串擾來提高設備光學靈敏度之效果。

【0217】 本發明的膜具有高光散射性，可以較佳地用作光散射膜。例如，本發明的膜能夠較佳地使用於發光元件用散射層、顯示元件用散射層、環境光感測器用散射層等中。

【0218】 本發明的膜還能夠較佳地使用於頭戴式顯示器。頭戴式顯示器由顯示元件、目鏡部、光源、投影部等組成，能夠使用於其內部及中間中的任意位置。作為頭戴式顯示器的例子，可以舉出日本特開 2019-061199 號公報、日本特開 2021-032975 號公報、日本特開 2019-032434 號公報、日本特開 2018-018077 號公報、日本特開 2016-139112 號公報、美國專利申請公開第 2021/0063745 號說明書、中國專利申請公開第 112394509 號說明書、美國專利第 10921499 號說明書、韓國公開專利第 10-2018-0061467 號公報、日本特開 2018-101034 號公報、日本特開 2020-101671 號公報、台灣專利申請公開第 202028805 號公報等中記載之頭戴式顯示器。

【0219】 ＜膜之製造方法＞

本發明的膜能夠經由將本發明的光硬化性組成物應用於支撐體上之步驟來製造。膜之製造方法中還可以包括形成圖案之步驟。作為圖案形成方法，可以舉出利用了光微影法之圖案形成方法為較佳。

【0220】 藉由光微影法之圖案形成方法包括以下步驟為較佳：對在支撐體上應用本發明的光硬化性組成物而形成之組成物層曝光成圖案狀之步驟（曝光步驟）；及藉由去除未曝光部的組成物層來進行顯影而形成圖案之步驟（顯影步驟）。依據需要，可以設置對所顯影之圖案進行烘烤之步驟（後烘烤步驟）。以下，對各步驟進行說明。

【0221】 作為應用光硬化性組成物之支撐體，並無特別限定。可以舉出由矽、無鹼玻璃、鈉玻璃、派熱克斯（註冊商標）玻璃、石英玻璃等材質構成之基板。可以在該等基板上形成有有機膜或無機膜等。作為有機膜的材料，可以舉出樹脂等。又，作為支撐體，還能夠使用由樹脂構成之基板。又，支撐體上可以形成有電荷耦合元件（CCD）、互補金屬氧化膜半導體（CMOS）、透明導電膜等。又，有時在支撐體上形成有將各像素隔離之黑矩陣（black matrix）。又，為了改善與上部層的密接性、防止物質的擴散或者基板表面的平坦化，依據需要，可以在支撐體上設置底塗層。又，在作為支撐體而使用玻璃基板之情況下，在玻璃基板上形成無機膜或者對玻璃基板進行脫鹼處理而使用為較佳。

【0222】 作為對支撐體應用光硬化性組成物的方法，能夠利用公知的方法。例如，可以舉出滴加法（滴鑄）；狹縫塗布法；噴射法；輥塗法；旋轉塗布法（旋塗）；流延塗布法；狹縫旋塗法；預濕法（例如，日本特開2009-145395 號公報中記載之方法）；噴墨（例如按需方式、壓電方式、熱

方式）、噴嘴噴射等噴出系印刷、柔版印刷、網版印刷、凹版印刷、逆轉偏移印刷、金屬遮罩印刷等各種印刷法；使用模具等之轉印法；奈米壓印法等。作為噴墨中之應用方法，並無特別限定，例如可以舉出“廣泛使用之噴墨-日本專利中的無限可能性-，2005 年 2 月發行，Sumitbe Techon Research Co.,Ltd.”中所示之日本專利公報中記載之方法（尤其第 115～第 133 頁）或日本特開 2003-262716 號公報、日本特開 2003-185831 號公報、日本特開 2003-261827 號公報、日本特開 2012-126830 號公報、日本特開 2006-169325 號公報等中記載之方法。關於利用旋塗法的塗布，從塗布適性的觀點考慮，在 300～6000rpm 的範圍旋塗為較佳，在 400～3000rpm 的範圍旋塗為進一步較佳。又，旋塗時的支撐體的溫度為 10～100℃為較佳，20～70℃為更佳。若在上述範圍，則容易製造塗布均勻性優異的膜。在滴加法（滴鑄：drop cast）的情況下，在支撐體上形成以光阻劑作為分隔壁之光硬化性組成物的滴加區域，以使以既定的膜厚獲得均勻的膜為較佳。藉由控制光硬化性組成物的滴加量及固體成分濃度、滴加區域的面積，可獲得預期的膜厚。

【0223】 形成於支撐體上之組成物層可以進行乾燥（預烘烤）。預烘烤條件例如為 60～150℃的溫度且 30 秒鐘～15 分鐘為較佳。

【0224】 在曝光步驟中，將組成物層曝光成圖案狀。例如，使用步進機等曝光裝置，隔著具有既定的遮罩圖案之遮罩，對組成物層進行曝光，藉此能夠對組成物層進行圖案曝光。藉此，能夠使曝光部分硬化。作為能夠在曝光時使用之放射線（光），可以舉出 g 射線、i 射線等。又，還能夠使用波長 300nm 以下的光（較佳為波長 180～300nm 的光）。作為波長 300nm 以下的光，可以舉出 KrF 射線（波長 248nm）、ArF 射線（波長 193nm）等，

KrF 射線（波長 248nm）為較佳。

【0225】 在曝光時，可以連續照射光而進行曝光，亦可以脈衝照射而進行曝光（脈衝曝光）。另外，脈衝曝光係指在短時間（例如，毫秒級以下）的循環中反覆進行光的照射和暫停而進行曝光之方式的曝光方法。脈衝曝光的情況下，脈衝寬度為 100 奈秒（ns）以下為較佳，50 奈秒以下為更佳，30 奈秒以下為進一步較佳。關於脈衝寬度的下限，並無特別限定，但是能夠設為 1 飛秒（fs）以上，還能夠設為 10 飛秒以上。頻率為 1kHz 以上為較佳，2kHz 以上為更佳，4kHz 以上為進一步較佳。頻率的上限為 50kHz 以下為較佳，20kHz 以下為更佳，10kHz 以下為進一步較佳。最大瞬時照度為 50000000W/m^2 以上為較佳，100000000W/m^2 以上為更佳，200000000W/m^2 以上為進一步較佳。最大瞬時照度的上限為 1000000000W/m^2 以下為較佳，800000000W/m^2 以下為更佳，500000000W/m^2 以下為進一步較佳。另外，脈衝寬度係指在脈衝週期中照射光之時間。又，頻率係指每一秒的脈衝週期的次數。又，最大瞬間照度係指在脈衝週期中照射光之時間內的平均照度。又，脈衝週期係指將脈衝曝光中的光的照射和暫停作為一個循環之週期。

【0226】 照射量（曝光量）為 0.03～2.5J/cm^2 為較佳，0.05～1.0J/cm^2 為更佳，0.08～0.5J/cm^2 為進一步較佳。關於曝光時的氧濃度，能夠適當地選擇。例如，可以在大氣下進行曝光，亦可以在氧濃度為 19 體積%以下的低氧環境下（例如，15 體積%、5 體積%、實質上無氧）下進行曝光，還可以在氧濃度超過 21 體積%之高氧環境下（例如，22 體積%、30 體積%、50 體積%）下進行曝光。又，曝光照度能夠適當地設定，從 1000～100000W/m^2

的範圍選擇為較佳。氧濃度和曝光照度可以適當組合條件，例如能夠設為氧濃度 10 體積%且照度 10000W/m^2、氧濃度 35 體積%且照度 20000W/m^2等。

【0227】 在顯影步驟中，將曝光後的組成物層中的未曝光部的組成物層進行顯影去除而形成圖案。未曝光部的組成物層的顯影去除能夠使用顯影液來進行。藉此，曝光步驟中之未曝光部的組成物層溶出於顯影液中，只有經光硬化之部分殘留於支撐體上。顯影液的溫度例如為 20～30℃為較佳。顯影時間為 20～180 秒為較佳。又，為了提高殘渣去除性，可以反覆進行複數次每隔 60 秒甩掉顯影液，進而供給新的顯影液之步驟。

【0228】 顯影液可以舉出有機溶劑、鹼顯影液等，可較佳地使用鹼顯影液。作為鹼顯影液，用純水稀釋鹼劑而得之鹼性水溶液（鹼顯影液）為較佳。作為鹼劑，例如可以舉出氨、乙胺、二乙胺、二甲基乙醇胺、二甘醇胺（diglycolamine）、二乙醇胺、羥基胺、乙二胺、氫氧化四甲基銨、氫氧化四乙基銨、氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基銨、乙基三甲基氫氧化銨、氫氧化苄基三甲銨、氫氧化二甲基雙（2-羥乙基）銨、膽鹼、吡咯、哌啶、1,8-二氮雜雙環[5.4.0]-7-十一碳烯等有機鹼性化合物或氫氧化鈉、氫氧化鉀、碳酸鈉、碳酸氫鈉、矽酸鈉、偏矽酸鈉等無機鹼性化合物。在環境方面及安全方面上，鹼劑為分子量大的化合物為較佳。鹼性水溶液的鹼劑的濃度為 0.001～10 質量%為較佳，0.01～1 質量%為更佳。顯影液可以含有界面活性劑。作為界面活性劑，可以舉出上述界面活性劑，非離子性界面活性劑為較佳。從方便移送或保管等觀點考慮，顯影液可以暫時製造成濃縮液，使用時稀釋成所需濃度。稀釋倍率並無特別限定，例如能夠設定為 1.5～100

倍的範圍。另外，在將鹼性水溶液用作顯影液之情況下，顯影之後用純水進行清洗（沖洗）為較佳。又，沖洗藉由使形成有顯影後的組成物層之支撐體旋轉的同時向顯影後的組成物層供給沖洗液來進行為較佳。又，藉由使吐出沖洗液之噴嘴從支撐體的中心部向支撐體的周緣部移動來進行亦較佳。此時，在從噴嘴的支撐體中心部向周緣部移動時，可以在逐漸降低噴嘴的移動速度的同時使其移動。藉由以該種方式進行沖洗，能夠抑制沖洗的面內偏差。又，藉由使噴嘴從支撐體中心部向周緣部移動的同時逐漸降低支撐體的轉速亦可獲得相同的效果。

【0229】 顯影之後，實施乾燥之後進行追加曝光處理、加熱處理（後烘烤）為較佳。追加曝光處理、後烘烤為用於製成完全硬化者之顯影後的硬化處理。後烘烤中的加熱溫度例如為 100～260℃為較佳。加熱溫度的下限為 120℃以上為較佳，160℃以上為更佳。加熱溫度的上限為 240℃以下為較佳，220℃以下為更佳。能夠以成為上述條件之方式，使用加熱板或對流烘箱（熱風循環式乾燥機）、高頻加熱機等加熱機構，以連續式或間歇式對顯影後的膜進行後烘烤。在進行追加曝光處理之情況下，用於曝光之光為波長 400nm 以下的光為較佳。又，追加曝光處理可以藉由韓國公開專利第 10-2017-0122130 號公報中記載之方法來進行。

【0230】 ＜光感測器＞

本發明的光感測器具有本發明的膜。作為光感測器的種類，可以舉出環境光感測器、照度感測器等，可較佳地用作環境光感測器。環境光感測器係指檢測周圍的光（環境光）的色彩之感測器。

【0231】 本發明的光感測器能夠藉由上述膜之製造方法來製造。

又，本發明的光感測器還能夠藉由將上述本發明的光硬化性組成物應用於支撐體上而形成組成物層之步驟及曝光上述組成物層之步驟來製造。關於應用光硬化性組成物之支撐體、光硬化性組成物的應用方法、曝光條件，與在上述膜之製造方法中說明之內容相同。

【0232】 本發明的光感測器除了本發明的膜以外，還具備具有選自著色像素及紅外線透射濾波器的像素中之至少 1 種像素之濾光器亦較佳。作為著色像素，可以舉出紅色像素、藍色像素、綠色像素、黃色像素、青色像素、品紅色像素等。又，本發明的膜設置於比上述濾光器更靠光入射側為較佳。藉由在比濾光器更靠光入射側設置本發明的膜，能夠對各像素進一步減少角度依賴性。

【0233】 利用圖式示出光感測器的一實施形態。圖 1 所示之光感測器 1 中，在光電轉換元件 101 上設置有具有像素 111～114 之濾光器 110。又，在濾光器 110 上形成有本發明的膜 121。作為構成濾光器 110 之像素 111～114 的一例，可以舉出像素 111 為紅色像素、像素 112 為藍色像素、像素 113 為綠色像素、像素 114 為紅外線透射濾波器的像素之組合。另外，在圖 1 所示之光感測器 1 中，作為濾光器 110，使用了具有 4 種像素（像素 111～114）者，但是像素的種類可以為 1～3 種，亦可以為 5 種以上。能夠依據用途適當地選擇。又，可以在光電轉換元件 101 與濾光器 110 之間、或者濾光器 110 與本發明的膜 121 之間插入平坦化層。

【0234】 圖 2 中示出光感測器的其他實施形態。圖 2 所示之光感測器 2 中，在光電轉換元件 101 上設置有具有像素 111～114 之濾光器 110。濾光器 110 為與上述實施形態相同的結構者。又，在濾光器 110 上配置有在透

明支撐體 130 的表面形成有本發明的膜 122 之構件。作為透明支撐體 130，可以舉出玻璃基板、樹脂基板等。另外，在圖 2 所示之光感測器 2 中，在濾光器 110 上隔著既定的間隔配置有在透明支撐體 130 的表面形成有本發明的膜 122 之構件，但是濾光器 110 與在透明支撐體 130 的表面形成有本發明的膜 122 之構件可以接觸。又，在圖 2 所示之光感測器 2 中，僅在透明支撐體 130 的一個表面形成有本發明的膜 122，但是亦可以在透明支撐體 130 的兩個表面形成有本發明的膜 122。又，在圖 2 所示之光感測器 2 中，在透明支撐體 130 的濾光器 110 側的面形成有本發明的膜 122，但是亦可以在透明支撐體 130 的與濾光器 110 側相反的一側的面形成有本發明的膜 122。又，可以在光電轉換元件 101 與濾光器 110 之間、或者本發明的膜 122 與透明支撐體 130 之間插入平坦化層。

[實施例]

【0235】 以下，藉由實施例對本發明具體地進行說明，但是本發明並不限定於該等實施例。又，以下所示之結構式中，Me 為甲基，Et 為乙基。

【0236】 ＜粒子的平均一次粒徑的測量＞

關於粒子的一次粒徑，使用透射型電子顯微鏡（TEM）觀察粒子，並觀察粒子未凝聚之部分（一次粒子）來求出。具體而言，使用透射型電子顯微鏡對一次粒子拍攝透射型顯微鏡照片之後，使用該照片並利用圖像處理裝置測量一次粒子的粒度分布來求出。關於粒子的平均一次粒徑，將由一次粒子的粒度分布計算之個數基準的算術平均直徑設為平均一次粒徑。作為透射型電子顯微鏡而使用了 Hitachi,Ltd.製造之電子顯微鏡（H-7000），作為圖像處理裝置而使用了 NIRECO CORPORATION 製造之 LUZEX AP。

【0237】 ＜粒子的折射率的測量＞

使用粒子、已知折射率之樹脂（分散劑）及丙二醇單甲醚乙酸酯來製作了分散液。然後，混合所製作之分散液和已知折射率之樹脂，製作了塗布液的總固體成分中的粒子的濃度為 10 質量%、20 質量%、30 質量%、40 質量%的塗布液。將該等塗布液在矽晶圓上以 300nm 的厚度製膜之後，使用橢圓偏光法（Lambda Ace RE-3300，SCREEN Holdings Co.,Ltd.製造）來測量了所獲得之膜的折射率。然後，在曲線圖上標繪粒子的濃度和折射率，以導出了粒子的折射率。

【0238】 ＜粒子的比重的測量＞

將 50g 的粒子投入到 100mL 的容量瓶中。接著，使用另一個 100mL 的量筒量取 100mL 的水。然後，將浸沒粒子之程度的所量取的水放入到容量瓶中，接著，對容量瓶施加超音波，而使粒子和水融合。然後，追加放入水，直至達到容量瓶的標線，並作為 50g/（容量瓶中所殘留之水的體積）＝比重而進行了計算。

【0239】 ＜樹脂的重量平均分子量的測量＞

依據以下條件，藉由凝膠滲透層析法（GPC）測量了樹脂的重量平均分子量。

管柱的種類：將 TOSOH TSKgel Super HZM-H、TOSOH TSKgel Super HZ4000 及 TOSOH TSKgel Super HZ2000 連結而得之管柱

展開溶劑：四氫呋喃

管柱溫度：40°C

流量（樣品注入量）：1.0μL（樣品濃度為 0.1 質量%）

裝置名稱：TOSOH CORPORATION 製造之 HLC-8220GPC

檢測器：RI（折射率）檢測器

校準曲線基本樹脂：聚苯乙烯樹脂

【0240】 ＜樹脂的酸值的測量＞

將測量樣品溶解於四氫呋喃/水=9/1 混合溶劑中，並使用電位差滴定裝置（產品名稱：AT-510，KYOTO ELECTRONICS MANUFACTURING CO., LTD.製造），在 25℃下，用 0.1mol/L 氫氧化鈉水溶液中和滴定了所獲得之溶液。將滴定 pH 曲線的反曲點作為滴定終點，藉由以下式計算出了酸值。

$A=56.11\times Vs\times 0.5\times f/w$

A：酸值（mgKOH/g）

Vs：滴定時所需之 0.1mol/L 氫氧化鈉水溶液的使用量（mL）

f：0.1mol/L 氫氧化鈉水溶液的滴定量

w：測量樣品的質量（g）（以固體成分換算）

【0241】 ＜樹脂的胺值的測量＞

將測量樣品溶解於四氫呋喃/水=9/1 混合溶劑中，並使用電位差滴定裝置（產品名稱：AT-510，KYOTO ELECTRONICS MANUFACTURING CO., LTD.製造），在 25℃下，用 0.1mol/L 鹽酸中和滴定了所獲得之溶液。以滴定 pH 曲線的變曲點為滴定終點，藉由以下式計算了胺值。

$A=56.11\times Vs\times 0.5\times f/w$

A：胺值（mgKOH/g）

Vs：滴定時所需之 0.1mol/L 鹽酸的使用量（mL）

f：0.1mol/L 鹽酸的滴定量

w：測量樣品的質量（g）（以固體成分換算）

【0242】 ＜含有乙烯性不飽和鍵之基團值（C=C 值）的測量＞

樹脂的含有乙烯性不飽和鍵之基團值（C=C 值）係從樹脂的合成中使用之原料來計算。

【0243】 ＜粒子的合成例＞

（合成例 1）粒子 P-11 的合成

在玻璃容器 1 中計量水 300g，添加 60%硝酸（FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation 製造）30.8g 及 Y_2O_3（NIPPON YTTRIUM CO.,LTD. 製造）14.9g，加熱至 80℃並溶解。在另一玻璃容器 2 中添加了水 300g、85%磷酸（FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation 製造）9.4g。向玻璃容器 1 中添加玻璃容器 2 的內容物之後，在 75℃下進行了 30 分鐘的熟化。藉由傾析清洗對所獲得之沉澱物進行清洗，直至上清液的導電率成為 200μS/cm 以下。清洗後，藉由減壓過濾進行固液分離，在大氣中在 120℃下乾燥 5 小時之後，在大氣中在 400℃下燒結 5 小時，獲得了粒子 P-11。使用 X 射線衍射裝置測量粒子 P-11 的結晶型之結果，確認為單斜晶的 YPO_4（磷酸釔）。又，粒子 P-11 的比重為 4.2、折射率為 1.85、平均一次粒徑為 31nm。

【0244】 （合成例 2）粒子 P-12 的合成

除了將燒結溫度變更為 1200℃以外，進行與合成例 1 相同的方法合成了粒子 P-12。粒子 P-12 的比重為 4.2，折射率為 1.85、平均一次粒徑為 180nm。

【0245】 ＜分散液的製造＞

使用 KOTOBUKI KOGYOU.CO.,LTD.製造之奈米研磨機作為循環型分

散裝置（珠磨機），對下述表中記載之組成的混合液進行以下分散處理，從而製造了分散液。

珠徑：直徑 0.2mm

微珠填充率：65 體積%

周速度：6m/秒鐘

泵供給量：10.8kg/小時

冷卻水：自來水

珠磨機環狀通道內部容積：0.15L

分散處理之混合液量：0.65kg

【0246】 [表 1]

分散液名稱	粒子		樹脂（分散劑）		溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
分散液 1	P-1	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 2	P-2	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 3	P-3	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 4	P-4	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 5	P-5	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 6	P-6	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 7	P-7	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 8	P-8	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 9	P-9	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 10	P-10	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 11	P-11	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 12	P-12	38.4	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 13	P-2 P-4	19.2 19.2	B-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 14	P-4	38.4	B-d-2	11.6	S-1	50.0
分散液 15	P-4	38.4	B-d-3	11.6	S-1	50.0
分散液 16	P-4	38.4	B-d-4	11.6	S-1	50.0
分散液 17	P-4	38.4	B-d-5	11.6	S-1	50.0
分散液 18	P-4	38.4	B-d-6	11.6	S-1	50.0
分散液 19	P-4	38.4	A-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 20	P-4	38.4	A-d-2	11.6	S-1	50.0
分散液 21	P-4	38.4	A-d-3	11.6	S-1	50.0
分散液 22	P-4	38.4	A-d-4	11.6	S-1	50.0
分散液 23	P-4	38.4	A-d-5	11.6	S-1	50.0
分散液 24	P-4	38.4	B-d-1	11.6	S-2	50.0
分散液 25	P-4	38.4	B-d-1	11.6	S-3	50.0
分散液 26	P-4	38.4	B-d-1	11.6	S-1 S-2	25.0 25.0
分散液 27	P-10	38.4	B-d-6	11.6	S-1	50.0
分散液 28	P-13	38.4	A-d-1	11.6	S-1	50.0
分散液 29	P-14	38.4	A-d-1	11.6	S-1	50.0

【0247】 上述表中記載之原料為如下所述。

【0248】〔粒子（白色粒子）〕

[表 2]

粒子名稱	名稱（製造商）	種類	比重 [g/cm³]	折射率	平均一次粒徑 [nm]
P-1	TTO-51（ISHIHARA SANGYO KAISHA,LTD.製造）	氧化鈦粒子	4.1	2.71	20
P-2	TTO-80A（ISHIHARA SANGYO KAISHA,LTD.製造）	氧化鈦粒子	4.1	2.71	60
P-3	MPT-136（ISHIHARA SANGYO KAISHA,LTD.製造）	氧化鈦粒子	4.1	2.71	80
P-4	MPT-141（ISHIHARA SANGYO KAISHA,LTD.製造）	氧化鈦粒子	4.1	2.71	91
P-5	TFP-NA-E（TODA KOGYO CORP.）	鈦酸鋇粒子	6.0	2.41	20
P-6	TFP-NB-E（TODA KOGYO CORP.）	鈦酸鋇粒子	6.0	2.41	50
P-7	TFP-NF-E（TODA KOGYO CORP.）	鈦酸鋇粒子	6.0	2.41	110
P-8	Zirconeo-Cp（AITEC Co.,LTD.製造）	氧化鋯粒子	5.7	2.11	10
P-9	UEP（DAIICHI KIGENSO KAGAKU KOGYO CO., LTD.）	氧化鋯粒子	5.7	2.11	40
P-10	SPZ（DAIICHI KIGENSO KAGAKU KOGYO CO., LTD.）	氧化鋯粒子	5.7	2.11	150
P-11	合成品（合成例 1）	磷酸釔粒子	4.2	1.85	31
P-12	合成品（合成例 2）	磷酸釔粒子	4.2	1.85	180
P-13	CR-90-2（ISHIHARA SANGYO KAISHA,LTD.製造）	氧化鈦粒子	4.1	2.71	250
P-14	氧化鋁奈米粒子（EM Japan 公司製造）	氧化鋁粒子	4.0	1.77	80

另外，上述表中的折射率的值為相對於波長 589nm 的光之折射率。

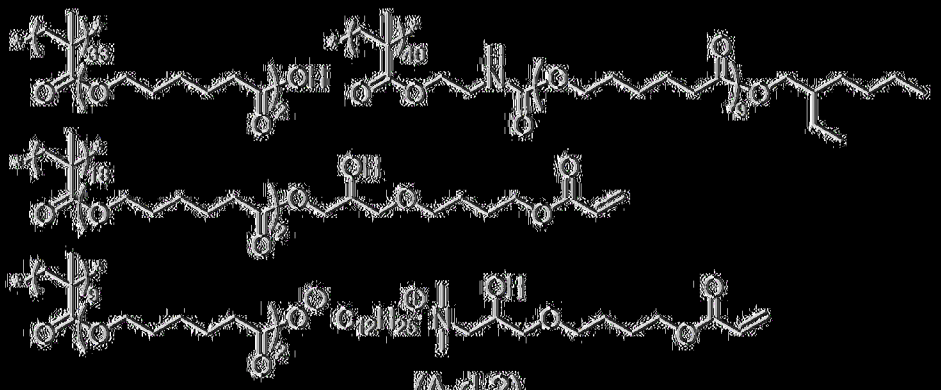
【0249】〔樹脂（分散劑）〕

樹脂 A-d-1～A-d-5、B-d-1～B-d-6 為由下述式（A-d-1）～（A-d-5）、（B-d-1）～（B-d-6）表示之結構的樹脂。在主鏈上標記之數值表示重複單元的質量比，在側鏈上標記之數值表示重複單元的數。側鏈中的重複單元存在複數種之情況下，並非以在以下結構式中示出之順序連結而形成每個重複單元的嵌段，而是各重複單元隨機地鍵結。下述表中總結示出了各樹脂的重量平均分子量、酸值、胺值及 C=C 值（含有乙烯性不飽和鍵之基團值）。

[化學式 22]



(A-d-1)



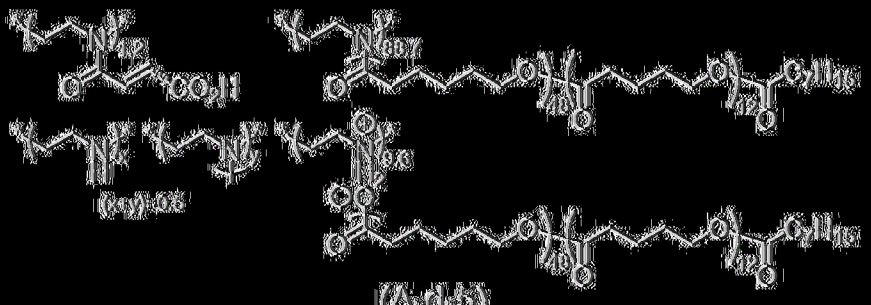
(A-d-2)



(A-d-3)



(A-d-4)



(A-d-5)



(13-d-1) p:24, q:7
(13-d-2) p:25, q:6
(13-d-3) p:22, q:8
(13-d-4) p:16, q:5
(13-d-5) p:29, q:9



(13-d-6)

[表 3]

樹脂名稱	重量平均分子量	酸值 [mgKOH/g]	胺值 [mgKOH/g]	C=C值 [mmol/g]
A-d-1	24000	50	--	--
A-d-2	18300	67	--	0.47
A-d-3	22300	51	--	--
A-d-4	22900	32	45	--
A-d-5	20900	36	47	--
B-d-1	12100	156	--	--
B-d-2	12100	137	--	--
B-d-3	12100	177	--	--
B-d-4	9200	156	--	--
B-d-5	14600	157	--	--
B-d-6	13400	65	--	--

[0250] 〔溶劑〕

S-1：丙二醇單甲醚乙酸酯（PGMEA）

S-2：丙二醇單甲醚（PGME）

S-3：環戊酮

[0251] ＜光硬化性組成物的製造＞

混合下述表中記載之原料來製造了光硬化性組成物。

【0252】 [表 4]

	分散液		樹脂（黏合劑）		聚合性單體		光聚合起始劑		增感劑		添加劑		界面活性劑		聚合抑制劑		溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
實施例 1	分散液 1	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 2	分散液 2	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 3	分散液 3	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 4	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 5	分散液 5	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 6	分散液 6	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 7	分散液 7	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 8	分散液 8	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 9	分散液 9	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 10	分散液 10	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 11	分散液 11	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 12	分散液 12	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 13	分散液 13	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 14	分散液 14	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 15	分散液 15	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 16	分散液 16	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 17	分散液 17	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24

[表 5]

	分散液		樹脂（黏合劑）		聚合性單體		光聚合起始劑		增感劑		添加劑		界面活性劑		聚合抑制劑		溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
實施例 18	分散液 18	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 19	分散液 19	52	B-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 20	分散液 20	52	B-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 21	分散液 21	52	B-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 22	分散液 22	52	B-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 23	分散液 23	52	B-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 24	分散液 24	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 25	分散液 25	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 26	分散液 26	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 27	分散液 4	52	A-b-2	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 28	分散液 4	52	A-b-3	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 29	分散液 4	52	A-b-4	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 30	分散液 4	52	A-b-5	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 31	分散液 4	52	A-b-6	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 32	分散液 4	52	A-b-7	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 33	分散液 4	52	A-b-8	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 34	分散液 4	52	A-b-9	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24

[表 6]

	分散液		樹脂（黏合劑）		聚合性單體		光聚合起始劑		增感劑		添加劑		界面活性劑		聚合抑制劑		溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
實施例 35	分散液 4	52	A-b-10	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 36	分散液 4	52	A-b-11	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 37	分散液 4	52	A-b-12	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 38	分散液 4	52	A-b-13	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 39	分散液 4	52	A-b-14	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 40	分散液 4	52	A-b-15	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 41	分散液 4	52	A-b-1 A-b-6	4.48 4.48	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 42	分散液 19	52	B-b-2	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 43	分散液 19	52	B-b-3	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 44	分散液 19	52	-	-	M-2	18.54	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 45	分散液 19	52	A-b-11	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 46	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-1	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 47	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-3	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 48	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-4	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 49	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2 M-4	4.79 4.79	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 50	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-2	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 51	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-3	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24

[表 7]

	分散液		樹脂（黏合劑）		聚合性單體		光聚合起始劑		增感劑		添加劑		界面活性劑		聚合抑制劑		溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
實施例 52	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1 I-3	1.56 0.52	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 53	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-2	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 54	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-3	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 55	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-4	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 56	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-5	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 57	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1 Se-2	0.31 0.31	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 58	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-2 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 59	分散液 4	52	A-b-1	9.08	M-2	9.71	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-3	2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 60	分散液 4	52	A-b-1	10.16	M-2	10.88	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1	0.25	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 61	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-2 Ad-3	0.25 2.50	Su-2	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 62	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-2 Ad-3	0.25 2.50	Su-3	0.008	In-1	0.005	S-1	24
實施例 63	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-2	0.005	S-1	24
實施例 64	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-2	24
實施例 65	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-3	24
實施例 66	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1 S-2	12 12
實施例 67	分散液 4	52	A-b-1	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1 S-3	12 12
實施例 68	分散液 27	52	A-b-11	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-1	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24

[表 8]

	分散液		樹脂（黏合劑）		聚合性單體		光聚合起始劑		增感劑		添加劑		界面活性劑		聚合抑制劑		溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
比較例 1	分散液 28	52	-	-	M-2	18.54	I-1	2.08	Se-101	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
比較例 2	分散液 29	52	-	-	M-2	18.54	I-1	2.08	Se-101	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24
比較例 3	分散液 27	52	A-b-11	8.96	M-2	9.58	I-1	2.08	Se-101	0.62	Ad-1 Ad-3	0.25 2.50	Su-1	0.008	In-1	0.005	S-1	24

【0253】 上述表中記載之原料為如下所述。

【0254】 〔分散液〕

分散液 1～29：上述分散液 1～29

【0255】 〔樹脂（黏合劑）〕

樹脂 A-b-1～A-b-15、B-b-1～B-b-3 為由下述式（A-b-1）～（A-b-15）、（B-b-1）～（B-b-3）表示之結構的樹脂。在主鏈上標記之數值表示重複單元的質量比，在側鏈上標記之數值表示重複單元的數。側鏈中的重複單元存在複數種之情況下，並非以在以下結構式中示出之順序連結而形成每個重複單元的嵌段，而是各重複單元隨機地鍵結。下述表中總結示出了各樹脂的重量平均分子量、酸值及 C=C 值。

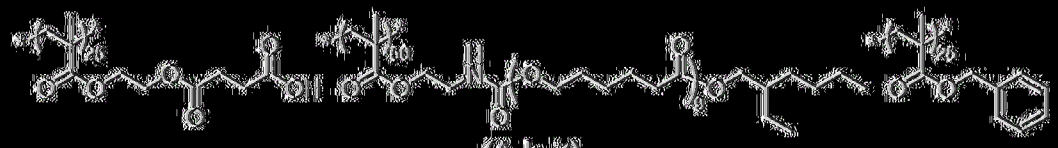
[化學式 23]



(A-b-1) x/y/z = 19/50/31 wt%
(A-b-2) x/y/z = 16/50/34 wt%
(A-b-3) x/y/z = 21/50/29 wt%
(A-b-4) x/y/z = 19/50/31 wt%
(A-b-5) x/y/z = 19/50/31 wt%



(A-b-6)



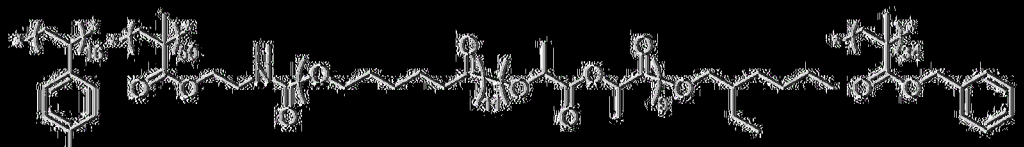
(A-b-7)



(A-b-8)



(A-b-9)



(A-b-10)

[化學式 24]



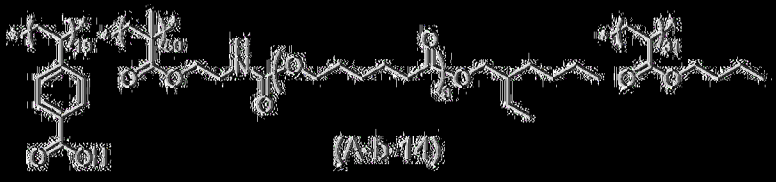
(A-b-11)



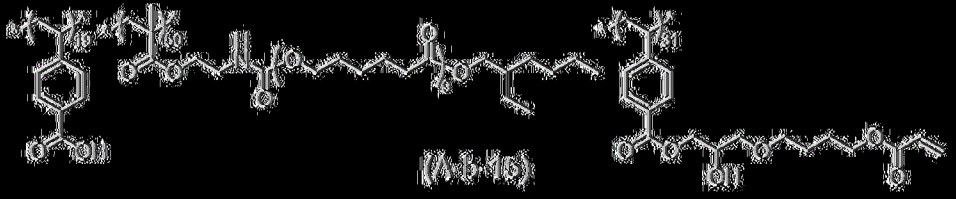
(A-b-12)



(A-b-13)



(A-b-14)



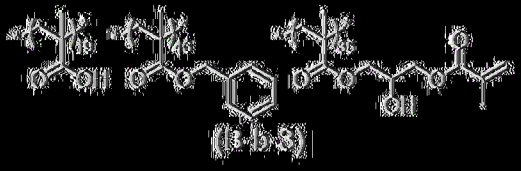
(A-b-15)



(B-b-1)



(B-b-2)



(B-b-3)

[表 9]

樹脂名稱	重量平均分子量	酸值 [mgKOH/g]	C=C 值 [mmol/g]
A-b-1	32500	71	-
A-b-2	33000	61	-
A-b-3	32400	80	-
A-b-4	28100	71	-
A-b-5	36300	71	-
A-b-6	29000	57	-
A-b-7	30100	60	-
A-b-8	25300	57	-
A-b-9	24900	61	-
A-b-10	23700	60	-
A-b-11	30000	71	-
A-b-12	26700	71	-
A-b-13	27200	70	-
A-b-14	31400	69	-
A-b-15	30000	70	0.89
B-b-1	33100	107	-
B-b-2	17100	77	-
B-b-3	23000	125	1.53

【0256】 〔聚合性單體〕

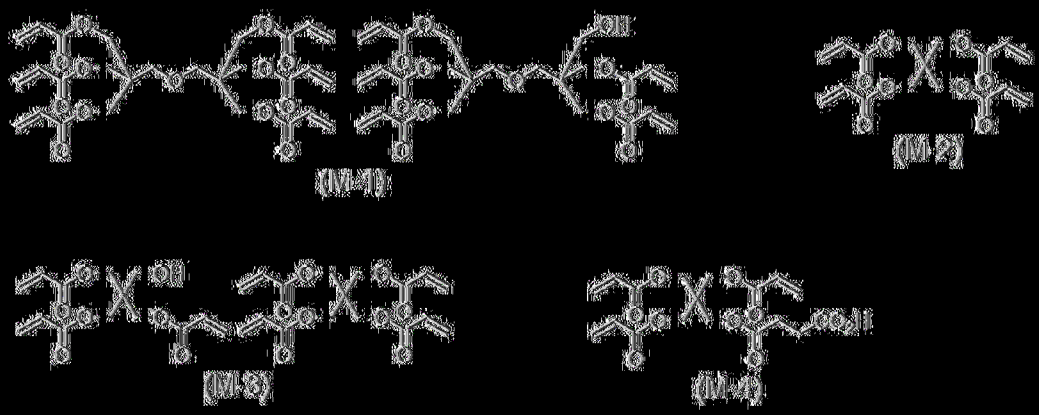
M-1：KAYARAD DPHA（Nippon Kayaku Co.,Ltd.製造、二新戊四醇六及五甲基丙烯酸酯的混合物、由下述式（M-1）表示之結構的化合物）

M-2：NK 酯 A-TMMT（Shin Nakamura Chemical Industry Co.,LTD.製造、新戊四醇四丙烯酸酯、由下述式（M-2）表示之結構的化合物）

M-3：ARONIX M-305（TOAGOSEI CO.,LTD.製造、新戊四醇三及四丙烯酸酯的混合物（三丙烯酸酯為 55～63%）、由下述式（M-3）表示之結構的化合物）

M-4：由下述式（M-4）表示之結構的化合物（含有羧酸之三丙烯酸酯）

[化學式 25]



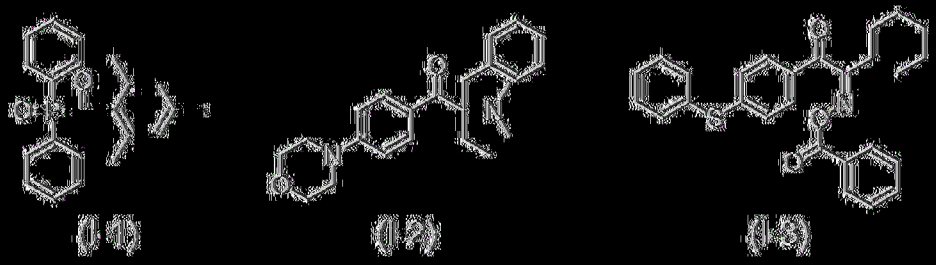
[0257] 〔光聚合起始劑〕

I-1：Omnirad TPO H（IGM Resins B.V.公司製造、下述式（I-1）表示之結構的化合物）

I-2：Omnirad 369（IGM Resins B.V.公司製造、下述式（I-2）表示之結構的化合物）

I-3：Irgacure OXE01（BASF Japan Ltd.製造、下述式（I-3）表示之結構的化合物）

[化學式 26]



[0258] 〔增感劑〕

Sc-1：下述式（Sc-1）表示之結構的化合物

Sc-2：下述式（Sc-2）表示之結構的化合物

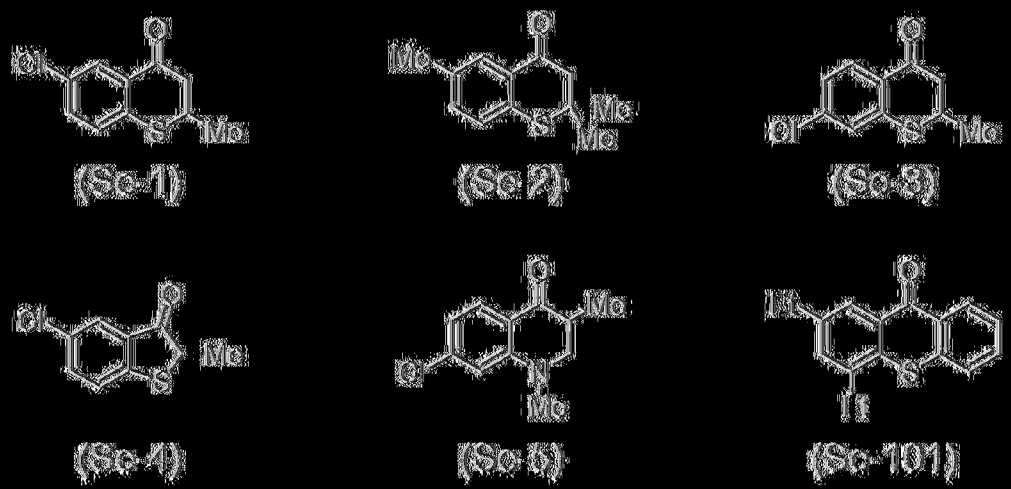
Sc-3：下述式（Sc-3）表示之結構的化合物

Sc-4：下述式（Sc-4）表示之結構的化合物

Sc-5：下述式（Sc-5）表示之結構的化合物

Sc-101：由下述式（Sc-101）表示之結構的化合物

[化學式 27]



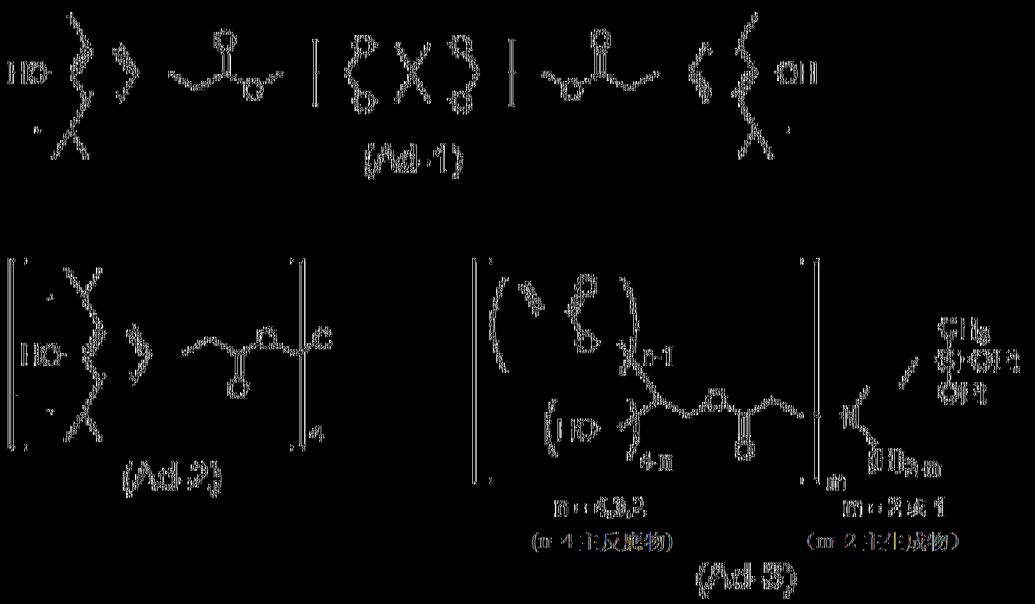
[0259] 〔添加劑〕

Ad-1：Adekastab AO-80（ADEKA CORPORATION 製造、著色防止劑、由下述式（Ad-1）表示之結構的化合物）

Ad-2：Irganox 1010（BASF Japan Ltd.製造、著色防止劑、由下述式（Ad-2）表示之結構的化合物）

Ad-3：由下述式（Ad-3）表示之結構的化合物（矽烷偶合劑）

[化學式 28]



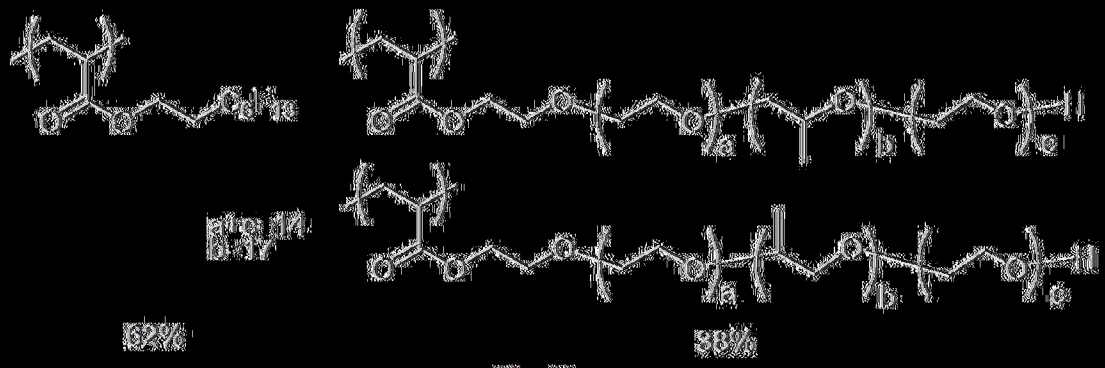
[0260] 〔界面活性劑〕

Su-1：DOWSIL SH 8400 Fluid（Dow Chemical Japan Ltd.製造、矽酮系界面活性劑）

Su-2：由下述式（Su-2）表示之結構的化合物（表示重複單元的比例的%為莫耳%，重量平均分子量：14000）

Su-3：FTERGENT FTX-218D（Neos Corporation 製造、氟系界面活性劑）

[化學式 29]



(Su-2)

[0261] 〔聚合抑制劑〕

In-1：對甲氧基苯酚

In-2：1,4-苯醌

[0262] 〔溶劑〕

S-1：丙二醇單甲醚乙酸酯（PGMEA）

S-2：丙二醇單甲醚（PGME）

S-3：環戊酮

[0263] ＜評價＞

〔光散射性的評價〕

使用旋塗機，將各光硬化性組成物塗布於帶底塗層（FUJIFILM Electronic Materials Co., Ltd.製造，CT-4000L，厚度為 0.1μm）的 8 英吋（=203.2mm）的玻璃晶圓上，以使後烘烤之後的厚度成為 4μm，並使用 110℃的加熱板進行了 30 分鐘的加熱處理（預烘烤）。接著，使用 i 射線步進機曝光裝置 FPA-3000i5+（Canon Inc.製造），以 1000mJ/cm^2 的曝光量照射波長 365nm 的光並進行曝光，然後，使用 200℃的加熱板進行 5 分鐘的加熱處理（後烘烤）而形成了膜。

使用分光光度計（Hitachi High-Technologies Corporation 製造、U-4100）測量所獲得之膜的波長 400～1000nm 的範圍的光的透射率，計算了波長 400～1000nm 的範圍的透射率的最大值（T_{max}）及波長 940nm 的光的透射率（T_{940}）與波長 450nm 的光的透射率（T_{450}）之差的絕對值（透射率差 ΔT）。

透射率差 $\Delta T=|T_{940}-T_{450}|$

【0264】 -透射率差 ΔT 的評價基準-

5：透射率差 ΔT 小於 13%。

4：透射率差 ΔT 為 13%以上且小於 16%。

3：透射率差 ΔT 為 16%以上且小於 19%。

2：透射率差 ΔT 為 19%以上且小於 25%。

1：透射率差 ΔT 為 25%以上。

-透射率的最大值（T_{max}）的評價基準-

5：T_{max} 為 50%以下。

4：T_{max} 超過 50%且 60%以下。

3：T_{max} 超過 60%且 70%以下。

2：T_{max} 超過 70%且 80%以下。

1：T_{max} 超過 80%。

【0265】 〔密接性的評價〕

使用旋塗機，將各光硬化性組成物塗布於帶底塗層（FUJIFILM Electronic Materials Co., Ltd.製造之 CT-4000L；厚度為 0.1μm）的 8 英吋（=203.2mm）的玻璃晶圓上，以使後烘烤之後的膜厚成為 4μm，並使用 110℃的加熱板進行了 120 秒鐘的加熱處理（預烘烤）。

接著，使用 i 射線步進機曝光裝置 FPA-3000i5+（Canon Inc.製造），將波長 365nm 的光隔著形成 25 條寬度 100μm×長度 1000μm 的線之圖案遮罩進行了曝光（曝光量為 50～1700mJ/cm^2）。

接著，使用顯影裝置（Tokyo Electron Limited 製造之 Act8），對曝光後的組成物層進行了顯影。在顯影液中使用氫氧化四甲基銨（TMAH）0.3 質量%水溶液，在 23℃條件下進行了 60 秒鐘的噴淋顯影。然後，藉由使用了純水之旋轉噴淋進行沖洗，接著，進行旋轉乾燥，接著，使用 200℃的加熱板進行 5 分鐘的加熱處理（後烘烤）而獲得了圖案。

求出形成寬度 100μm×長度 1000μm 的圖案所需之最小的曝光量 E1 與上述圖案全部密接所需之最小的曝光量 E2 之差 ΔE（E2-E1），並按照以下評價基準評價了密接性。將評價結果記載於後述之表的“密接性”的欄中。ΔE 越小，則表示密接性越優異。關於圖案密接及圖案的尺寸，使用光學顯微鏡進行了觀察（倍率為 200 倍）。

-評價基準-

5：ΔE 超過 100mJ/cm^2

4：ΔE 超過 0mJ/cm^2 且 100mJ/cm^2 以下

3：ΔE 為 0mJ/cm^2

2：以 50～1700mJ/cm^2 的曝光量，能夠形成至少 1 條寬度 100μm×長度 1000μm 的線的圖案，但是無法形成 25 條所有圖案

1：以 50～1700mJ/cm^2 的曝光量，無法形成寬度 100μm×長度 1000μm 的圖案

【0266】 〔保存穩定性的評價〕

將各光硬化性組成物放入到液高度為 20cm 之容器中並在冰箱（4±1℃）中靜置了 12 個月。靜置之後，採樣距離上部 1cm 的液和距離下部 1cm 的液，分別使用旋塗機塗布於帶底塗層（FUJIFILM Electronic Materials Co., Ltd. 製造之 CT-4000L；厚度為 0.1μm）的 8 英吋（=203.2mm）的玻璃晶圓上，以使後烘烤之後的厚度成為 4μm，並使用 110℃的加熱板進行了 120 秒鐘的加熱處理（預烘烤）。

接著，使用 i 射線步進機曝光裝置 FPA-3000i5+（Canon Inc.製造），以 1000mJ/cm^2 的曝光量照射波長 365nm 的光並進行曝光，然後，使用 200℃的加熱板進行 5 分鐘的加熱處理（後烘烤）而形成了膜。

使用分光光度計（Hitachi High-Technologies Corporation 製造、U-4100）測量了所獲得之膜的波長 400～1000nm 的範圍的透射率。

求出使用距離上部 1cm 的液形成之膜的波長 400～1000nm 的範圍下的透射率的最大值（T1）與使用距離下部 1cm 的液形成之膜的波長 400～1000nm 的範圍下的透射率的最大值（T2）之差（T1-T2）之 ΔT，並按照以下評價基準評價了保存穩定性。ΔT 越小，則表示保存穩定性越優異。將評

價結果記載於後述之表的“保存穩定性”的欄中。

-評價基準-

5：ΔT 為 3%以下

4：ΔT 大於 3%且 5%以下

3：ΔT 大於 5%且 10%以下

2：ΔT 大於 10%且 20%以下

1：ΔT 大於 20%且 100%以下

【0267】 [表 10]

	光散射性		密接性	保存穩定性
	透射率差 ΔT	透射率的最大值		
實施例 1	4	4	4	5
實施例 2	5	5	4	4
實施例 3	5	5	4	4
實施例 4	5	5	4	4
實施例 5	3	3	4	4
實施例 6	4	4	4	3
實施例 7	4	4	4	3
實施例 8	2	2	4	4
實施例 9	3	3	4	3
實施例 10	3	3	4	3
實施例 11	2	2	5	5
實施例 12	2	2	5	4
實施例 13	5	5	4	4
實施例 14	5	5	4	4
實施例 15	5	5	4	4
實施例 16	5	5	4	4
實施例 17	5	5	4	4
實施例 18	5	5	4	3
實施例 19	5	5	4	3
實施例 20	5	5	5	3
實施例 21	4	4	4	3
實施例 22	5	5	4	3
實施例 23	5	5	4	3
實施例 24	5	5	4	4
實施例 25	5	5	4	4
實施例 26	5	5	4	4
實施例 27	5	5	4	4
實施例 28	5	5	4	4
實施例 29	5	5	4	4
實施例 30	5	5	4	4
實施例 31	5	5	4	4
實施例 32	5	5	4	4
實施例 33	5	5	4	4
實施例 34	5	5	4	4
實施例 35	5	5	4	4
實施例 36	4	4	4	4

[表 11]

	光散射性		密接性	保存穩定性
	透射率差 ΔT	透射率的最大值		
實施例 37	4	4	4	4
實施例 38	4	4	4	4
實施例 39	5	5	4	4
實施例 40	5	5	5	4
實施例 41	5	5	4	4
實施例 42	5	5	4	3
實施例 43	5	5	5	3
實施例 44	2	2	4	3
實施例 45	2	2	4	3
實施例 46	5	5	4	4
實施例 47	5	5	4	4
實施例 48	5	5	4	4
實施例 49	5	5	4	4
實施例 50	4	4	3	4
實施例 51	3	3	2	4
實施例 52	5	5	4	4
實施例 53	5	5	4	4
實施例 54	5	5	4	4
實施例 55	4	4	3	4
實施例 56	3	3	2	4
實施例 57	5	5	4	4
實施例 58	5	5	4	4
實施例 59	5	5	4	4
實施例 60	5	5	3	4
實施例 61	5	5	4	4
實施例 62	5	5	4	4
實施例 63	5	5	4	4
實施例 64	5	5	4	4
實施例 65	5	5	4	4
實施例 66	5	5	4	4
實施例 67	5	5	4	4
實施例 68	3	3	4	2
比較例 1	1	1	1	1
比較例 2	1	1	1	3
比較例 3	1	1	1	2

【0268】 從以上結果可知，實施例之光硬化性組成物的保存穩定性優異，並且藉由實施例之光硬化性組成物而獲得之膜的光散射性及密接性優異。又，作為特定粒子而使用了磷酸鈰之實施例 11 及實施例 12 的密接性特別優異。

【0269】 使用旋塗機，將實施例 1～68 的光硬化性組成物塗布於帶底塗層（FUJIFILM Electronic Materials Co., Ltd.製造，CT-4000L；厚度為 0.1μm）的 8 英吋（=203.2mm）的玻璃晶圓上，以使後烘烤之後的厚度成為 4μm，並使用 120℃的加熱板進行了 2 分鐘的加熱處理（預烘烤）。接著，使用 i

射線步進機曝光裝置 FPA-3000i5+（Canon Inc.製造），以 1000mJ/cm^2 的曝光量照射波長為 365nm 的光並進行曝光，然後，使用 200°C的加熱板進行 5 分鐘的加熱處理（後烘烤）而形成了厚度為 4μm 的膜。使用掃描型電子顯微鏡（SEM）（S-4800H，Hitachi High-Technologies Corporation 製造）觀察（倍率：10000 倍）所獲得之膜的厚度方向的截面，確認粒子的偏在狀態並檢查了是否形成相分離狀態。

所獲得之膜均形成有在膜中包含粒子之第 1 相和粒子的含量比第 1 相少之第 2 相的相分離結構。

【0270】 參閱國際公開第 2016/091757 號（以下，記載為“文獻 A”。）的記載，製作了光感測器。

文獻 A 的圖 1 中記載之光感測器中，除了將擴散器 10（diffuser 10）變更為由上述實施例 1～68 中的任一個中製備之光硬化性組成物形成之膜以外，參閱文獻 A 的記載，製作了文獻 A 的圖 1 中記載之光感測器。

所獲得之光感測器即使使用了在實施例 1～68 的任一個中製備之光硬化性組成物之情況下，亦正常地運作。

【符號說明】

【0271】

1,2:光感測器

101:光電轉換元件

111～114:像素

110:濾光器

121,122:膜

130:透明支撐體

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種光硬化性組成物，其包含：

粒子，折射率為1.8以上且平均一次粒徑為200nm以下；

樹脂；

聚合性單體，具有（甲基）丙烯醯基；

光聚合起始劑；

增感劑；及

溶劑，

前述樹脂包含樹脂A，前述樹脂A包含由式（a1）表示之重複單元及由式（a2）表示之重複單元，

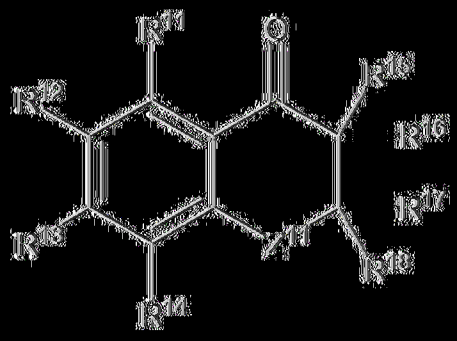
前述增感劑包含選自由式（s1）表示之化合物及由式（s2）表示之化合物中的至少1種化合物S，



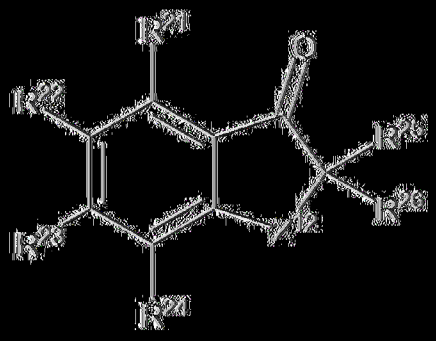
（a1）　　（a2）

式（a1）中，X^{a1}表示3價的連結基，L^{a1}表示單鍵或2價的連結基，A^{a1}表示酸基，

式（a2）中，X^{a2}表示3價的連結基，L^{a2}表示單鍵或2價的連結基，W^{a1}表示包含紫質結構或紫酸結構的重複單元之接枝鏈，



(s1)



(s2)

式（s1）中，Z^{11}表示O、S或NR^{Z1}，R^{Z1}表示氫原子、烷基或醯基，R^{11}～R^{18}分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{11}～R^{14}的相鄰的2個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環，R^{15}或R^{16}與R^{17}或R^{18}可以彼此連結而形成脂肪族環，

式（s2）中，Z^{12}表示O、S或NR^{Z2}，R^{Z2}表示氫原子、烷基或醯基，R^{21}～R^{26}分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{21}～R^{24}的相鄰的2個可以彼此連結而形成脂肪族環或芳香族環。

|(請求項2)|

如請求項1所述之光硬化性組成物，其中

前述粒子為無機粒子。

|(請求項3)|

如請求項1或請求項2所述之光硬化性組成物，其中

前述樹脂A包含選自樹脂A1及樹脂A2中的至少1種，

前述樹脂A1包含由式（a1-1）表示之重複單元及由式（a2-1）表示之重複單元，

前述樹脂A2包含選自由式（a1-2）表示之重複單元及由式（a2-2）表示之重複單元中的至少1種，



(a1-1) (a2-1)



(a1-2) (a2-2)

式（a1-1）中，R^{a1}～R^{a3}分別獨立地表示氫原子或烷基，Q^{a1}表示-CO-、-COO-、-OCO-、-CONH-或伸苯基，L^{a3}表示單鍵或2價的連結基，A^{a2}表示酸基，

式（a2-1）中，R^{a4}～R^{a6}分別獨立地表示氫原子或烷基，Q^{a2}表示-CO-、-COO-、-OCO-、-CONH-或伸苯基，L^{a4}表示單鍵或2價的連結基，W^{a2}表示包含紫外線結構或紫外線結構的重複單元之接枝鏈，

式（a1-2）中，R^{a21}及R^{a22}分別獨立地表示氫原子或烷基，m1表示1～5的整數，L^{a5}表示單鍵或2價的連結基，A^{a3}表示酸基，

式（a2-2）中，R^{a23}及R^{a24}分別獨立地表示氫原子或烷基，m2表示1～5的整數，L^{a6}表示單鍵或2價的連結基，W^{a3}表示包含紫外線結構或紫外線結構的重複單元之接枝鏈。

[請求項4]

如請求項1或請求項2所述之光硬化性組成物，其中

前述光聚合起始劑包含選自α-胺基酮化合物及醯基膦化合物中的至少

1 種。

【請求項 5】

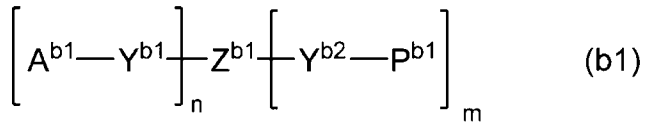
如請求項 1 或請求項 2 所述之光硬化性組成物，其中

前述樹脂包含樹脂 B，前述樹脂 B 與前述樹脂 A 不同，且具有源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元。

【請求項 6】

如請求項 5 所述之光硬化性組成物，其中

前述樹脂 B 為由式（b1）表示之樹脂，



(b1)

式（b1）中，Z^{b1} 表示（m+n）價的連結基，Y^{b1} 及 Y^{b2} 分別獨立地表示單鍵或連結基，A^{b1} 表示包含選自雜環基、酸基、具有鹼性氮原子之基團、脲基、胺基甲酸酯基、具有配位性氧原子之基團、碳數 4 以上的烴基、烷氧基甲矽烷基、環氧基、異氰酸酯基及羥基中的官能基之基團，P^{b1} 表示包含源自（甲基）丙烯酸酯化合物之重複單元之聚合物鏈，n 表示 1～20，m 表示 2～20，m+n 為 3～21，n 個 Y^{b1} 及 A^{b1} 可以分別相同，亦可以不同，m 個 Y^{b2} 及 P^{b1} 可以分別相同，亦可以不同。

【請求項 7】

如請求項 5 所述之光硬化性組成物，其中

前述樹脂 A 為黏合劑，前述樹脂 B 為前述粒子的分散劑。

【請求項 8】

如請求項 1 或請求項 2 所述之光硬化性組成物，其中

使用前述光硬化性組成物，在 200℃下加熱 5 分鐘而製造厚度為 4μm 的膜時，在前述膜中形成包含前述粒子之第 1 相與前述粒子的含量比前述第 1 相少之第 2 相的相分離結構。

【請求項 9】

如請求項 8 所述之光硬化性組成物，其中

前述相分離結構為海島結構或共連續相結構。

【請求項 10】

如請求項 1 或請求項 2 所述之光硬化性組成物，其中

使用前述光硬化性組成物，在 200℃下加熱 5 分鐘而製造厚度為 4μm 的膜時，前述膜的波長 400～1000nm 的範圍的光的透射率的最大值為 80% 以下。

【請求項 11】

一種膜，其使用請求項 1 至請求項 10 中任一項所述之光硬化性組成物來獲得。

【請求項 12】

一種光感測器，其包含請求項 11 所述之膜。

【請求項 13】

一種光感測器之製造方法，其包括：

將請求項 1 至請求項 10 中任一項所述之光硬化性組成物應用於支撐體上而形成組成物層之步驟；及

曝光前述組成物層之步驟。