



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I870673 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：111123139

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 22 日

(51)Int. Cl.：

C09D11/101 (2014.01)**C09D11/03 (2014.01)****C09D11/322 (2014.01)****C09D11/38 (2014.01)****C09D11/50 (2014.01)****G03F7/028 (2006.01)****C09K11/02 (2006.01)****C09K11/08 (2006.01)****G02B5/20 (2006.01)****B41J2/01 (2006.01)**

(30)優先權：2019/12/26 日本

2019-237347

(71)申請人：日商住友化學股份有限公司(日本) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED
(JP)

日本

(72)發明人：福浦知浩 FUKUURA, TOMOHIRO (JP)；原田好寬 HARADA, YOSHIHIRO (JP)；

小松慶史 KOMATSU, YOSHIFUMI (JP)；德田真芳 TOKUDA, MASAYOSHI (JP)

(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

(56)參考文獻：

TW 201612262A

TW 201835254A

TW 201930547A

TW 201938758A

CN 109897449A

審查人員：林君燕

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：3 共 65 頁

(54)名稱

感光性組成物及其用途、硬化膜

(57)摘要

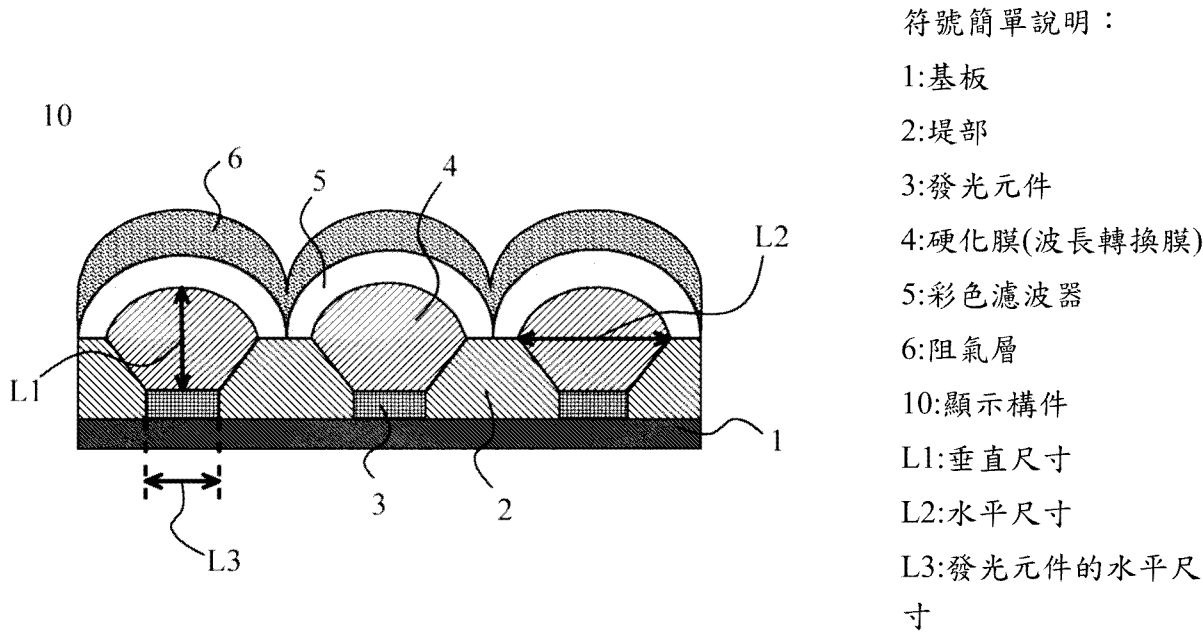
本發明的目的在於提供一種耐熱性及/或塗敷性良好的感光性組成物。本發明的感光性組成物為包含半導體粒子(A)、光聚合性化合物(C)、及光聚合起始劑(D)的感光性組成物，滿足下述(a)～(c)中任一個以上。

(a) 進而包含穩定化劑(E)，相對於感光性組成物的總量，所述穩定化劑(E)的含量為8質量%以上

(b) 所述光聚合性化合物(C)包含分子量為180以下的(甲基)丙烯酸酯化合物(C1)

(c) 所述光聚合性化合物(C)包含同一分子內具有乙烯基醚基與(甲基)丙烯醯基的化合物(C2)

指定代表圖：



【圖1】



I870673

【發明摘要】

【中文發明名稱】感光性組成物及其用途、硬化膜

【中文】

本發明的目的在於提供一種耐熱性及/或塗敷性良好的感光性組成物。本發明的感光性組成物為包含半導體粒子（A）、光聚合性化合物（C）、及光聚合起始劑（D）的感光性組成物，滿足下述（a）～（c）中任一個以上。

（a）進而包含穩定化劑（E），相對於感光性組成物的總量，所述穩定化劑（E）的含量為 8 質量%以上

（b）所述光聚合性化合物（C）包含分子量為 180 以下的(甲基)丙烯酸酯化合物（C1）

（c）所述光聚合性化合物（C）包含同一分子內具有乙烯基醚基與(甲基)丙烯醯基的化合物（C2）

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1:基板
- 2:堤部
- 3:發光元件
- 4:硬化膜（波長轉換膜）
- 5:彩色濾波器

6:阻氣層

10:顯示構件

L1:垂直尺寸

L2:水平尺寸

L3:發光元件的水平尺寸

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 感光性組成物及其用途、硬化膜

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種感光性組成物，特別是有關於一種適於噴墨印表機用油墨的感光性組成物。

【先前技術】

【0002】 作為用以形成圖像顯示裝置等顯示裝置中包含的波長轉換膜等硬化膜的硬化性樹脂組成物，已知有含有半導體量子點等半導體粒子者（專利文獻 1）。另外，正在研究使用包含半導體量子點的油墨組成物，藉由噴墨法製造波長轉換膜等的方法（專利文獻 2、專利文獻 3）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻 1]日本專利特開 2016-71362 號公報

[專利文獻 2]國際公開第 2018/123821 號

[專利文獻 3]國際公開第 2018/123103 號

【發明內容】

【0004】 [發明所欲解決之課題]

半導體量子點等半導體粒子不耐熱，有時要求提高由包含半

導體粒子的感光性組成物形成的波長轉換膜等硬化膜的耐熱性。
進而，感光性組成物有時亦要求更良好的塗敷性。

【0005】 本發明的目的在於提供一種包含半導體粒子、且耐熱性及/或塗敷性良好的感光性組成物。

【0006】 [解決課題之手段]

本發明如以下所示般。

[1] 一種感光性組成物，包含半導體粒子（A）、光聚合性化合物（C）、光聚合起始劑（D）、及穩定化劑（E），所述感光性組成物中，

相對於感光性組成物的總量，所述穩定化劑（E）的含量為 8 質量%以上。

[2] 一種感光性組成物，包含半導體粒子（A）、光聚合性化合物（C）、及光聚合起始劑（D），所述感光性組成物中，

所述光聚合性化合物（C）包含分子量為 180 以下的(甲基)丙烯酸酯化合物（C1）。

[3] 一種感光性組成物，包含半導體粒子（A）、光聚合性化合物（C）、及光聚合起始劑（D），所述感光性組成物中，

所述光聚合性化合物（C）包含同一分子內具有乙烯基醚基與(甲基)丙烯醯基的化合物（C2）。

[4] 如[1]至[3]中任一項所述的感光性組成物，其中所述光聚合性化合物（C）包含分子量為 180 以下的(甲基)丙烯酸酯化合物（C1）。

[5] 如[1]至[4]中任一項所述的感光性組成物，其中所述光聚合性化合物（C）包含同一分子內具有乙烯基醚基與(甲基)丙烯醯基的化合物（C2）。

[6] 如[1]至[5]中任一項所述的感光性組成物，其中所述感光性組成物進而包含穩定化劑（E），

相對於感光性組成物的總量，所述穩定化劑（E）的含量為 8 質量%以上。

[7] 如[1]至[6]中任一項所述的感光性組成物，其中所述化合物（C1）於 25℃ 下的黏度為 1.2 cP 以下。

[8] 如[1]至[7]中任一項所述的感光性組成物，其中相對於感光性組成物的總量，所述化合物（C1）的含量為 5 質量%以上且 50 質量%以下。

[9] 如[1]至[8]中任一項所述的感光性組成物，其中相對於感光性組成物的總量，所述化合物（C2）的含量為 5 質量%以上且 50 質量%以下。

[10] 如[1]至[9]中任一項所述的感光性組成物，其中相對於感光性組成物的總量，所述穩定化劑（E）的含量為 16 質量%以上。

[11] 如[1]至[10]中任一項所述的感光性組成物，其中相對於感光性組成物的總量，所述半導體粒子（A）的含量為 16 質量%以上且 45 質量%以下。

[12] 如[1]至[11]中任一項所述的感光性組成物，其中所述光

聚合性化合物 (C) 包含同一分子內具有羧基與羧基以外的三個以上的官能基的化合物 (C3)。

[13] 如[12]所述的感光性組成物，其中相對於所述半導體粒子 (A) 100 質量份，所述化合物 (C3) 的含量為 25 質量份以上且 100 質量份以下。

[14] 如[1]至[13]中任一項所述的感光性組成物，其中所述感光性組成物於 40°C 下的黏度為 20 cP 以下。

[15] 如[1]至[14]中任一項所述的感光性組成物，其中相對於所述光聚合性化合物 (C) 100 質量份，所述光聚合起始劑 (D) 的含量為 8 質量份以上且 50 質量份以下。

[16] 如[1]至[15]中任一項所述的感光性組成物，其中所述感光性組成物進而包含體積基準的中值粒徑為 0.15 μm 以上的光散射劑 (B)。

[17] 如[1]至[16]中任一項所述的感光性組成物，其中所述感光性組成物進而包含溶劑 (F)，

相對於感光性組成物的總量，所述溶劑 (F) 的含量為 3.5 質量%以下。

[18] 如[1]至[17]中任一項所述的感光性組成物，其為噴墨印表機用油墨。

[19] 一種感光性組成物的用途，所述感光性組成物為如[18]所述的感光性組成物，且於溫度 40°C 以上自噴墨印表機的噴出頭噴出。

[20] 一種硬化膜，由如[1]至[18]中任一項所述的感光性組成物形成。

[21] 如[20]所述的硬化膜，其中垂直尺寸為 9 μm 以上及/或水平尺寸為 10 μm 以上且 900 μm 以下。

【0007】 [發明的效果]

根據本發明，可提供耐熱性及/或塗敷性良好的感光性組成物。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1 是表示顯示構件的一例的示意剖面圖。

圖 2 是表示外部量子產率的測定中使用的第一光學系統的裝置概念圖。

圖 3 是表示外部量子產率的測定中使用的第二光學系統的裝置概念圖。

【實施方式】

【0009】 <感光性組成物>

本發明的感光性組成物為包含半導體粒子 (A)、光聚合性化合物 (C)、及光聚合起始劑 (D) 的感光性組成物，滿足下述 (a) ~ (c) 中任一個以上。

(a) 進而包含穩定化劑 (E)，相對於感光性組成物的總量，

所述穩定化劑（E）的含量為 8 質量%以上

（b）所述光聚合性化合物（C）包含分子量為 180 以下的(甲基)丙烯酸酯化合物（C1）

（c）所述光聚合性化合物（C）包含同一分子內具有乙烯基醚基與(甲基)丙烯醯基的化合物（C2）

【0010】 本發明的感光性組成物只要滿足所述（a）～（c）中任一個即可，但可滿足所述（a）～（c）中任兩個，亦可滿足所述（a）～（c）的全部。

【0011】 再者，只要無特別說明，則本說明書中作為感光性組成物中包含、或可包含的各成分而例示的化合物可單獨使用，或者將多種組合而使用。

【0012】 <半導體粒子（A）>

半導體粒子（A）較佳為發光性（螢光發光性）的半導體粒子。由包含發光性的半導體粒子的感光性組成物形成的波長轉換膜等硬化膜可為顯示出所期望的波長範圍的螢光發光的色彩再現性優異者。

【0013】 半導體粒子（A）可為發出於 605 nm～665 nm 的範圍具有發光峰值波長的光的紅色發光性的半導體粒子，亦可為發出於 500 nm～560 nm 的範圍具有發光峰值波長的光的綠色發光性的半導體粒子，抑或可為發出於 420 nm～480 nm 的範圍具有發光峰值波長的光的藍色發光性的半導體粒子。另外，半導體粒子（A）吸收的光例如可為 400 nm 以上且未滿 500 nm 的範圍的波長的光(藍

色光)、或 200 nm~400 nm 的範圍的波長的光(紫外光)。再者，半導體粒子(A)的發光峰值波長例如可於使用紫外可見分光光度計測定的發光光譜中確認。

另外，半導體粒子(A)的發光光譜的半高寬較佳為 60 nm 以下，更佳為 55 nm 以下，進而佳為 50 nm 以下，特佳為 45 nm 以下。藉此，可獲得顏色純度更高的光。另外，半導體粒子(A)的發光光譜的半高寬的下限並無特別限定，可為 5 nm 以上，亦可為 15 nm 以上。

【0014】發光性的半導體粒子為包含半導體結晶的粒子，較佳為包含半導體結晶的奈米粒子。作為發光性的半導體粒子的較佳例，可列舉半導體量子點及具有鈣鈦礦型結晶結構的化合物(以下，稱為「鈣鈦礦化合物」)，更佳為半導體量子點。

【0015】所述半導體量子點的平均粒徑例如為 0.5 nm 以上且 20 nm 以下，較佳為 1 nm 以上且 15 nm 以下(例如 2 nm 以上且 15 nm 以下)。半導體量子點的平均粒徑可使用穿透式電子顯微鏡(transmission electron microscope, TEM)求出。

【0016】半導體量子點例如可包括包含選自由週期表第 2 族元素、第 11 族元素、第 12 族元素、第 13 族元素、第 14 族元素、第 15 族元素及第 16 族元素所組成的群組中的一種或兩種以上的元素的半導體材料。

【0017】可構成半導體量子點的半導體材料的具體例包含：SnS₂、SnS、SnSe、SnTe、PbS、PbSe、PbTe 等第 14 族元素與第

16 族元素的化合物；GaN、GaP、GaAs、GaSb、InN、InP、InAs、InSb、InGaN、InGaP 等第 13 族元素與第 15 族元素的化合物；Ga₂O₃、Ga₂S₃、Ga₂Se₃、Ga₂Te₃、In₂O₃、In₂S₃、In₂Se₃、In₂Te₃ 等第 13 族元素與第 16 族元素的化合物；ZnO、ZnS、ZnSe、ZnTe、CdO、CdS、CdSe、CdTe、HgO、HgS、HgSe、HgTe、ZnSTe、ZnSeS、ZnSeTe、CdSTe、CdSeTe、HgSTe、HgSeS、HgSeTe 等第 12 族元素與第 16 族元素的化合物；As₂O₃、As₂S₃、As₂Se₃、As₂Te₃、Sb₂O₃、Sb₂S₃、Sb₂Se₃、Sb₂Te₃、Bi₂O₃、Bi₂S₃、Bi₂Se₃、Bi₂Te₃ 等第 15 族元素與第 16 族元素的化合物；MgS、MgSe、MgTe、CaS、CaSe、CaTe、SrS、SrSe、SrTe、BaS、BaSe、BaTe 等第 2 族元素與第 16 族元素的化合物；Si、Ge 等第 14 族元素、第 15 族元素或第 16 族元素的單體。

【0018】 半導體量子點可為包含單一的半導體材料的單層結構，亦可為包含單一的半導體材料的核粒子（核（core）層）的表面被包含與其不同的一種或兩種以上的半導體材料的包覆層（殼（shell）層）包覆的核殼結構。於後者的情況下，作為構成殼層的半導體材料，通常使用能帶隙能量（band gap energy）較構成核層的半導體材料更大者。半導體量子點亦可具有兩種以上的殼層。半導體量子點的形狀並無特別限定，例如可為球狀或大致球狀、棒狀、圓盤狀等。

【0019】 所述鈣鈦礦化合物是以 A、B 及 X 為成分的、具有鈣鈦礦型結晶結構的化合物。

A 為於鈣鈦礦型結晶結構中位於以 B 為中心的六面體的各頂點的成分，且為一價陽離子。

X 表示於鈣鈦礦型結晶結構中位於以 B 為中心的八面體的各頂點的成分，且為選自由鹵化物離子及硫氰酸離子所組成的群組中的至少一種離子。

B 為於鈣鈦礦型結晶結構中位於將 A 配置於頂點的六面體及將 X 配置於頂點的八面體的中心的成分，且為金屬離子。

【0020】 就良好地維持結晶結構的觀點而言，所述鈣鈦礦化合物的平均粒徑較佳為 3 nm 以上，更佳為 4 nm 以上，進而佳為 5 nm 以上。另外，就於感光性組成物中抑制鈣鈦礦化合物的沈澱的觀點而言，鈣鈦礦化合物的平均粒徑較佳為 5 μm 以下，更佳為 500 nm 以下，進而佳為 100 nm 以下。鈣鈦礦化合物的平均粒徑可使用穿透式電子顯微鏡（TEM）求出。

【0021】 作為以 A、B 及 X 為成分的鈣鈦礦化合物，並無特別限定，可為具有三維結構、二維結構、準二維結構中的任一結構的化合物。

於三維結構的情況下，鈣鈦礦化合物由 $ABX_{(3+\delta)}$ 表示。

於二維結構的情況下，鈣鈦礦化合物由 $A_2BX_{(4+\delta)}$ 表示。

此處， δ 為可根據 B 的電荷平衡適宜變更的數，為 -0.7 以上且 0.7 以下。

【0022】 作為成為鈣鈦礦化合物、由 $ABX_{(3+\delta)}$ 表示的、具有三維結構的鈣鈦礦型結晶結構的化合物的具體例，可列舉如下等作為

較佳者：

$\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbCl}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_{(3-y)}\text{I}_y$
 $(0 < y < 3)$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_{(3-y)}\text{Cl}_y$ $(0 < y < 3)$ 、
 $(\text{H}_2\text{N}=\text{CH}-\text{NH}_2)\text{PbBr}_3$ 、 $(\text{H}_2\text{N}=\text{CH}-\text{NH}_2)\text{PbCl}_3$ 、 $(\text{H}_2\text{N}=\text{CH}-\text{NH}_2)\text{PbI}_3$ 、
 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Ca}_a\text{Br}_3$ $(0 < a \leq 0.7)$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Sr}_a\text{Br}_3$ $(0 < a \leq 0.7)$ 、
 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{La}_a\text{Br}_{(3+\delta)}$ $(0 < a \leq 0.7, 0 < \delta \leq 0.7)$ 、
 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Ba}_a\text{Br}_3$ $(0 < a \leq 0.7)$ 、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Dy}_a\text{Br}_{(3+\delta)}$ $(0 < a \leq 0.7, 0 < \delta \leq 0.7)$ 、
 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Na}_a\text{Br}_{(3+\delta)}$ $(0 < a \leq 0.7, -0.7 \leq \delta < 0)$ 、
 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Li}_a\text{Br}_{(3+\delta)}$ $(0 < a \leq 0.7, -0.7 \leq \delta < 0)$ 、
 $\text{CsPb}_{(1-a)}\text{Na}_a\text{Br}_{(3+\delta)}$ $(0 < a \leq 0.7, -0.7 \leq \delta < 0)$ 、 $\text{CsPb}_{(1-a)}\text{Li}_a\text{Br}_{(3+\delta)}$
 $(0 < a \leq 0.7, -0.7 \leq \delta < 0)$ 、
 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Na}_a\text{Br}_{(3+\delta-y)}\text{I}_y$ $(0 < a \leq 0.7, -0.7 \leq \delta < 0, 0 < y < 3)$ 、
 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Li}_a\text{Br}_{(3+\delta-y)}\text{I}_y$ $(0 < a \leq 0.7, -0.7 \leq \delta < 0, 0 < y < 3)$ 、
 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Na}_a\text{Br}_{(3+\delta-y)}\text{Cl}_y$ $(0 < a \leq 0.7, -0.7 \leq \delta < 0, 0 < y < 3)$ 、
 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Li}_a\text{Br}_{(3+\delta-y)}\text{Cl}_y$ $(0 < a \leq 0.7, -0.7 \leq \delta < 0, 0 < y < 3)$ 、
 $(\text{H}_2\text{N}=\text{CH}-\text{NH}_2)\text{Pb}_{(1-a)}\text{Na}_a\text{Br}_{(3+\delta)}$ $(0 < a \leq 0.7, -0.7 \leq \delta < 0)$ 、
 $(\text{H}_2\text{N}=\text{CH}-\text{NH}_2)\text{Pb}_{(1-a)}\text{Li}_a\text{Br}_{(3+\delta)}$ $(0 < a \leq 0.7, -0.7 \leq \delta < 0)$ 、
 $(\text{H}_2\text{N}=\text{CH}-\text{NH}_2)\text{Pb}_{(1-a)}\text{Na}_a\text{Br}_{(3+\delta-y)}\text{I}_y$ $(0 < a \leq 0.7, -0.7 \leq \delta < 0, 0 < y < 3)$ 、
 $(\text{H}_2\text{N}=\text{CH}-\text{NH}_2)\text{Pb}_{(1-a)}\text{Na}_a\text{Br}_{(3+\delta-y)}\text{Cl}_y$ $(0 < a \leq 0.7, -0.7 \leq \delta < 0, 0 < y < 3)$ 、
 CsPbBr_3 、 CsPbCl_3 、 CsPbI_3 、 $\text{CsPbBr}_{(3-y)}\text{I}_y$ $(0 < y < 3)$ 、

$\text{CsPbBr}_{(3-y)}\text{Cl}_y$ ($0 < y < 3$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_{(3-y)}\text{Cl}_y$ ($0 < y < 3$)、

$\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Zn}_a\text{Br}_3$ ($0 < a \leq 0.7$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Al}_a\text{Br}_{(3+\delta)}$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 \leq \delta \leq 0.7$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Co}_a\text{Br}_3$ ($0 < a \leq 0.7$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Mn}_a\text{Br}_3$ ($0 < a \leq 0.7$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Mg}_a\text{Br}_3$ ($0 < a \leq 0.7$)、

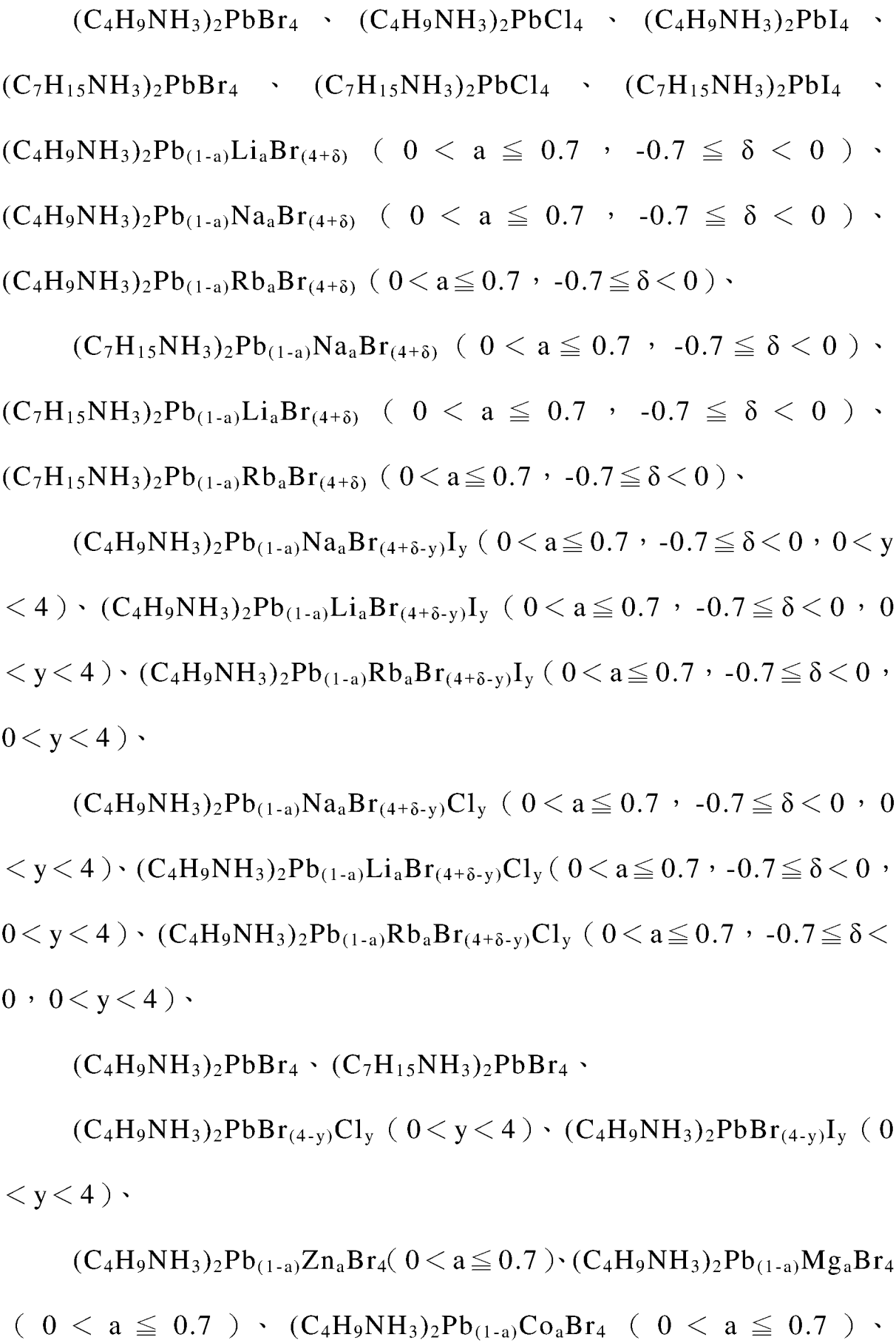
$\text{CsPb}_{(1-a)}\text{Zn}_a\text{Br}_3$ ($0 < a \leq 0.7$)、 $\text{CsPb}_{(1-a)}\text{Al}_a\text{Br}_{(3+\delta)}$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < \delta \leq 0.7$)、 $\text{CsPb}_{(1-a)}\text{Co}_a\text{Br}_3$ ($0 < a \leq 0.7$)、 $\text{CsPb}_{(1-a)}\text{Mn}_a\text{Br}_3$ ($0 < a \leq 0.7$)、 $\text{CsPb}_{(1-a)}\text{Mg}_a\text{Br}_3$ ($0 < a \leq 0.7$)、

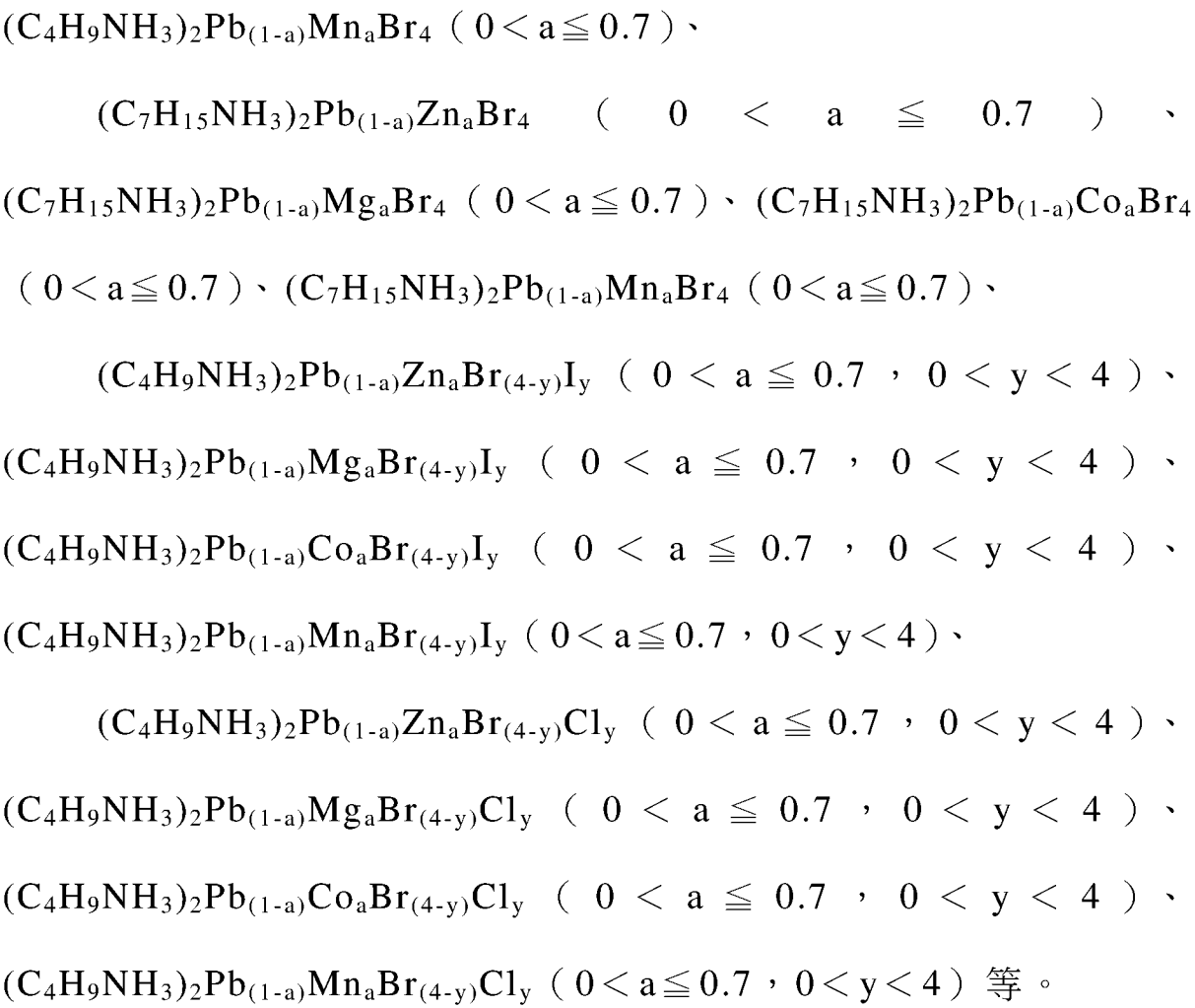
$\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Zn}_a\text{Br}_{(3-y)}\text{I}_y$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < y < 3$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Al}_a\text{Br}_{(3+\delta-y)}\text{I}_y$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < \delta \leq 0.7$ ， $0 < y < 3$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Co}_a\text{Br}_{(3-y)}\text{I}_y$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < y < 3$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Mn}_a\text{Br}_{(3-y)}\text{I}_y$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < y < 3$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Mg}_a\text{Br}_{(3-y)}\text{I}_y$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < y < 3$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Zn}_a\text{Br}_{(3-y)}\text{Cl}_y$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < y < 3$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Al}_a\text{Br}_{(3+\delta-y)}\text{Cl}_y$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < \delta \leq 0.7$ ， $0 < y < 3$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Co}_a\text{Br}_{(3+\delta-y)}\text{Cl}_y$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < y < 3$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Mn}_a\text{Br}_{(3-y)}\text{Cl}_y$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < y < 3$)、 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}_{(1-a)}\text{Mg}_a\text{Br}_{(3-y)}\text{Cl}_y$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < y < 3$)、

$(\text{H}_2\text{N}=\text{CH}-\text{NH}_2)\text{Zn}_a\text{Br}_3$ ($0 < a \leq 0.7$)、 $(\text{H}_2\text{N}=\text{CH}-\text{NH}_2)\text{Mg}_a\text{Br}_3$ ($0 < a \leq 0.7$)、 $(\text{H}_2\text{N}=\text{CH}-\text{NH}_2)\text{Pb}_{(1-a)}\text{Zn}_a\text{Br}_{(3-y)}\text{I}_y$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < y < 3$)、 $(\text{H}_2\text{N}=\text{CH}-\text{NH}_2)\text{Pb}_{(1-a)}\text{Zn}_a\text{Br}_{(3-y)}\text{Cl}_y$ ($0 < a \leq 0.7$ ， $0 < y < 3$)。

【0023】 作為成為鈣鈦礦化合物、由 $\text{A}_2\text{BX}_{(4+\delta)}$ 表示的、具有二維

結構的鈣鈦礦型結晶結構的化合物的較佳的具體例，可列舉：





【0024】 半導體粒子（A）可為包含配位於半導體粒子上的有機配位體的含配位體的半導體粒子。配位於半導體粒子上的有機配位體例如可為具有顯示對於半導體粒子的配位能力的極性基的有機化合物。含配位體的半導體粒子中包含的有機配位體可為考量含配位體的半導體粒子的合成上的制約、或者為了穩定化而添加的有機配位體。例如於日本專利特表 2015-529698 號公報中，就粒子尺寸控制的觀點而言，含配位體的半導體粒子包含己酸作為有機配位體，另外為了合成後的穩定化，將有機配位體置換為十二烯基琥珀酸（dodecenyl succinic acid，DDSA）。

有機配位體例如可配位於半導體粒子的表面。

【0025】 配位於半導體粒子上的有機配位體可為一種配位體，亦可為兩種以上的配位體。於有機配位體為具有極性基的有機化合物的情況下，有機配位體通常經由其極性基而配位於半導體粒子。有機配位體進行配位可根據於對有機配位體而言較佳的分散介質中均勻分散半導體粒子來確認。

【0026】 極性基例如較佳為選自由硫醇基（-SH）、羧基（-COOH）及胺基（-NH₂）所組成的群組中的至少一種基。選自該群組中的極性基可於提高對半導體粒子的配位性的方面有利。高配位性可有助於硬化膜的顏色不均的改善及/或感光性組成物的圖案化性的改善。其中，就獲得發光特性更優異的硬化膜（波長轉換膜等）的觀點而言，極性基更佳為選自由硫醇基及羧基所組成的群組中的至少一種基。有機配位體可具有一個或兩個以上的極性基。

【0027】 配位於半導體粒子上的有機配位體的分子量並無特別限制，例如為 50 以上且 500 以下，較佳為 80 以上且 400 以下。若有機配位體的分子量為該範圍內，則可以優異的再現性製備含配位體半導體粒子。

【0028】 有機配位體可為例如下述式：

Y-Z

所表示的有機化合物。式中，Y 為所述極性基，Z 為可包含雜原子（N、O、S、鹵素原子等）的一價烴基。該烴基可具有一個或兩個以上的碳-碳雙鍵等不飽和鍵。該烴基可具有直鏈狀、分支鏈狀或環狀結構。該烴基的碳數例如為 1 以上且 40 以下，可為

1 以上且 30 以下。該烴基中包含的亞甲基可經-O-、-S-、-C(=O)-、-C(=O)-O-、-O-C(=O)-、-C(=O)-NH-、-NH-等取代。就含配位體的半導體粒子的製備的簡便度而言，該烴基通常大多情況下不包含雜原子。

Y-Z 所表示的有機配位體較佳為碳數為 5 以上且 12 以下的飽和脂肪酸或碳數為 5 以上且 12 以下的不飽和脂肪酸。

【0029】 基 Z 可包含極性基。關於該極性基的具體例，可引用極性基 Y 的所述記述。就含配位體的半導體粒子的製備的簡便度而言，基 Z 通常大多情況下不包含極性基。

【0030】 作為具有羧基作為極性基 Y 的有機配位體的具體例，除可列舉甲酸、乙酸、丙酸以外，可列舉飽和或不飽和脂肪酸。飽和或不飽和脂肪酸的具體例包含：丁酸、戊酸、己酸、辛酸、癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、十五酸、棕櫚酸、十七酸、硬脂酸、花生酸 (arachidic acid)、二十二酸、二十四酸等飽和脂肪酸；肉豆蔻油酸 (myristoleic acid)、棕櫚油酸 (palmitoleic acid)、油酸 (oleic acid)、二十碳烯酸 (icosenoic acid)、芥子酸 (erucic acid)、二十四碳烯酸 (nervonic acid) 等一價不飽和脂肪酸；亞麻油酸、 α -次亞麻油酸、 γ -次亞麻油酸、十八碳四烯酸 (stearidonic acid)、雙高- γ -次亞麻油酸、花生油酸 (arachidonic acid)、二十碳四烯酸 (eicosatetraenoic acid)、二十二碳二烯酸 (docosadienoic acid)、腎上腺酸 (adrenic acid)(二十二碳四烯酸 (docosatetraenoic acid)) 等多價不飽和脂肪酸。

【0031】 具有硫醇基或胺基作為極性基 Y 的有機配位體的具體例包含以上例示的具有羧基作為極性基 Y 的有機配位體的羧基經取代為硫醇基或胺基的有機配位體。

【0032】 相對於感光性組成物的總量，半導體粒子（A）的含量較佳為 10 質量%以上，更佳為 16 質量%以上，進而佳為 17 質量%以上，進而更佳為 18 質量%以上，特佳為 20 質量%以上，最佳為 25 質量%以上，另外，較佳為 45 質量%以下，更佳為 40 質量%以下，進而佳為 35 質量%以下。若半導體粒子（A）的含量處於所述範圍內，則於硬化膜（波長轉換膜等）中可獲得充分的光轉換效率。

【0033】 <光散射劑（B）>

本發明的感光性組成物較佳為包含光散射劑（B）。藉由包含光散射劑（B），對由感光性組成物形成的波長轉換膜照射的源自光源的光的散射性提高。作為光散射劑（B），可列舉金屬或金屬氧化物的粒子、玻璃粒子等。作為金屬氧化物，可列舉： TiO_2 、 SiO_2 、 BaTiO_3 、 ZnO 等。

【0034】 光散射劑（B）的體積基準的中值粒徑例如為 $0.03\ \mu\text{m}$ 以上，較佳為 $0.10\ \mu\text{m}$ 以上，更佳為 $0.15\ \mu\text{m}$ 以上，進而佳為 $0.20\ \mu\text{m}$ 以上，例如為 $20\ \mu\text{m}$ 以下，較佳為 $5\ \mu\text{m}$ 以下，進而佳為 $1\ \mu\text{m}$ 以下。

【0035】 相對於感光性組成物的總量，光散射劑（B）的含量通常為 0.001 質量%以上且 50 質量%以下，較佳為 0.01 質量%以上，

更佳為 0.1 質量%以上，進而佳為 1 質量%以上，另外，較佳為 30 質量%以下，更佳為 15 質量%以下，進而佳為 10 質量%以下。

【0036】 <光聚合性化合物 (C)>

作為光聚合性化合物 (C)，可列舉藉由光的照射並利用自由基聚合反應而硬化的光自由基聚合性化合物、以及藉由光的照射並利用陽離子聚合反應而硬化的光陽離子聚合性化合物等。作為光聚合性化合物 (C)，較佳為光自由基聚合性化合物。光聚合性化合物 (C) 的重量平均分子量較佳為 3000 以下。

【0037】 作為光自由基聚合性化合物，可列舉聚合性的具有乙烯性不飽和鍵的化合物等，其中較佳為(甲基)丙烯酸酯化合物。作為(甲基)丙烯酸酯化合物，可列舉：分子內具有一個(甲基)丙烯醯氧基的單官能(甲基)丙烯酸酯單體、分子內具有兩個(甲基)丙烯醯氧基的二官能(甲基)丙烯酸酯單體及分子內具有三個以上的(甲基)丙烯醯氧基的多官能(甲基)丙烯酸酯單體。

【0038】 作為單官能(甲基)丙烯酸酯單體，例如可列舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸壬酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯、(甲基)丙烯酸十六烷基酯、(甲基)丙烯酸十八烷基酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸甲氧基乙酯、(甲基)丙烯酸丁氧基乙酯、(甲基)丙烯酸苯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸壬基苯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸縮水甘油酯、(甲基)丙烯酸二甲基氨基乙酯、(甲基)丙烯酸二乙基

胺基乙酯、(甲基)丙烯酸異冰片酯、(甲基)丙烯酸二環戊烷酯、(甲基)丙烯酸二環戊烯酯、(甲基)丙烯酸二環戊烯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基-3-苯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸四氫糠酯、(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸苯酯、琥珀酸單(2-丙烯醯氧基乙基)酯、N-[2-(丙烯醯氧基)乙基]鄰苯二甲醯亞胺、N-[2-(丙烯醯氧基)乙基]四氫鄰苯二甲醯亞胺、(甲基)丙烯酸 2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙酯、 ω -羧基-聚己內酯單丙烯酸酯等。

【0039】 作為二官能(甲基)丙烯酸酯單體，可列舉：1,3-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,5-戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、3-甲基-1,5-戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,8-辛二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬二醇二(甲基)丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯、乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇羥基特戊酸酯二(甲基)丙烯酸酯、三(2-羥基乙基)異三聚氰酸酯的兩個羥基經(甲基)丙烯醯氧基取代的二(甲基)丙烯酸酯、於新戊二醇 1 莫耳上加成 4 莫耳以上的環氧乙烷或環氧丙烷而獲得的二醇的兩個羥基經(甲基)丙烯醯氧基取代的二(甲基)丙烯酸酯、於雙酚 A 1 莫耳上加成 2 莫耳的環氧乙烷或環氧丙烷而獲得的二醇的兩個羥基經(甲基)丙烯醯氧基取代的二(甲基)丙烯酸酯、於三羥甲基丙烷 1 莫耳上加成 3 莫耳以上的環氧乙烷或環氧丙烷而獲得的三醇

的兩個羥基經(甲基)丙烯酸酯氧基取代的二(甲基)丙烯酸酯、於雙酚 A 1 莫耳上加成 4 莫耳以上的環氧乙烷或環氧丙烷而獲得的二醇的兩個羥基經(甲基)丙烯酸酯氧基取代的二(甲基)丙烯酸酯等。

【0040】 作為多官能(甲基)丙烯酸酯單體，可列舉：甘油三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇八(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇七(甲基)丙烯酸酯、四季戊四醇十(甲基)丙烯酸酯、四季戊四醇九(甲基)丙烯酸酯、三(2-(甲基)丙烯酸酯氧基乙基)異三聚氰酸酯、乙二醇改質季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、乙二醇改質二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、丙二醇改質季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、丙二醇改質二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、己內酯改質季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、己內酯改質二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯琥珀酸單酯、二季戊四醇五丙烯酸酯琥珀酸單酯等。

【0041】 作為光陽離子聚合性化合物，可列舉：分子內具有至少一個氧雜環丁烷環（四員環醚）的化合物（以下，有時簡稱為「氧雜環丁烷化合物」）、分子內具有至少一個環氧乙烷（oxirane）環（三員環醚）的化合物（以下，有時簡稱為「環氧化合物」）、及乙烯基醚化合物等。

【0042】 作為氧雜環丁烷化合物，可列舉：3-乙基-3-羥基甲基氧雜環丁烷、1,4-雙〔(3-乙基-3-氧雜環丁基)甲氧基甲基〕苯、3-乙

基-3-(苯氧基甲基)氧雜環丁烷、二〔(3-乙基-3-氧雜環丁基)甲基〕
 醚、3-乙基-3-(2-乙基己氧基甲基)氧雜環丁烷、苯酚酚醛清漆氧雜
 環丁烷等。該些氧雜環丁烷化合物可容易地獲取市售品，作為市
 售品，以均自東亞合成（股）銷售的商品名可列舉：「亞龍氧雜環
 丁烷（Aron Oxetane）（註冊商標）OXT-101」、「亞龍氧雜環丁烷
 （Aron Oxetane）（註冊商標）OXT-121」、「亞龍氧雜環丁烷（Aron
 Oxetane）（註冊商標）OXT-211」、「亞龍氧雜環丁烷（Aron Oxetane）
 （註冊商標）OXT-221」、「亞龍氧雜環丁烷（Aron Oxetane）（註
 冊商標）OXT-212」等。

【0043】 作為環氧化合物，可列舉：芳香族環氧化合物、具有脂
 環式環的多元醇的縮水甘油醚、脂肪族環氧化合物、脂環式環氧
 化合物等。

【0044】 作為芳香族環氧化合物，可列舉：雙酚 A 的二縮水甘油
 醚、雙酚 F 的二縮水甘油醚及雙酚 S 的二縮水甘油醚之類的雙酚
 型環氧樹脂；苯酚酚醛清漆環氧樹脂、甲酚酚醛清漆環氧樹脂及
 羥基苯甲醛苯酚酚醛清漆環氧樹脂之類的酚醛清漆型環氧樹脂；
 四羥基苯基甲烷的縮水甘油醚、四羥基二苯甲酮的縮水甘油醚及
 環氧化聚乙烯基酚之類的多官能型環氧樹脂等。

【0045】 作為具有脂環式環的多元醇的縮水甘油醚，可列舉將核
 氫化多羥基化合物加以縮水甘油醚化而成者，所述核氫化多羥基
 化合物是藉由對芳香族多元醇於觸媒的存在下、加壓下在芳香環
 選擇性地進行氫化反應而獲得。作為芳香族多元醇，可列舉：雙

酚 A、雙酚 F、雙酚 S 之類的雙酚型化合物；苯酚酚醛清漆樹脂、甲酚酚醛清漆樹脂、羥基苯甲醛苯酚酚醛清漆樹脂之類的酚醛清漆型樹脂；四羥基二苯基甲烷、四羥基二苯甲酮、聚乙烷基酚之類的多官能型化合物等。藉由使表氯醇與對該些芳香族多元醇的芳香環進行氫化反應而獲得的脂環式多元醇反應，可製成縮水甘油醚。作為此種具有脂環式環的多元醇的縮水甘油醚中較佳者，可列舉氫化的雙酚 A 的二縮水甘油醚。

【0046】 作為脂肪族環氧化合物，可列舉脂肪族多元醇或其環氧烷加成物的聚縮水甘油醚等。具體而言，可列舉：1,4-丁二醇的二縮水甘油醚；1,6-己二醇的二縮水甘油醚；甘油的三縮水甘油醚；三羥甲基丙烷的三縮水甘油醚；聚乙二醇的二縮水甘油醚；丙二醇的二縮水甘油醚；新戊二醇的二縮水甘油醚；藉由在乙二醇、丙二醇或甘油之類的脂肪族多元醇上加成一種或兩種以上的環氧烷（環氧乙烷或環氧丙烷）而獲得的聚醚多元醇的聚縮水甘油醚等。

【0047】 脂環式環氧化合物為分子內具有至少一個與脂環式環的碳原子一起形成環氧乙烷環的結構的化合物，可使用「賽羅西德（Celloxide）」系列及「賽克羅馬（Cyclomer）」（均為大賽璐（Daicel）股份有限公司製造）、「希樂固（Cyracure）UVR」系列（陶氏化學（Dow Chemical）公司製造）等。

【0048】 作為乙烷基醚化合物，可列舉：2-羥基乙基乙烷基醚、三乙二醇乙烷基單醚、四乙二醇二乙烷基醚、三羥甲基丙烷三乙

烯基醚等。

【0049】 光聚合性化合物(C)較佳為包含分子量為 180 以下的(甲基)丙烯酸酯化合物(C1)(以下，有時簡稱為「化合物(C1)」)。化合物(C1)只要為分子量為 180 以下且具有(甲基)丙烯醯氧基的化合物，則並無特別限定。藉由感光性組成物包含化合物(C1)，可減少組成物的黏度，進一步提高塗敷性。

【0050】 作為化合物(C1)，可列舉：分子內具有一個(甲基)丙烯醯氧基的分子量為 180 以下的單官能(甲基)丙烯酸酯單體、及分子內具有兩個(甲基)丙烯醯氧基的分子量為 180 以下的二官能(甲基)丙烯酸酯單體等，就減少黏度的觀點而言，較佳為分子量為 180 以下的單官能(甲基)丙烯酸酯單體。

【0051】 作為分子量為 180 以下的單官能(甲基)丙烯酸酯單體，例如可列舉於作為所述單官能(甲基)丙烯酸酯單體而說明的化合物中分子量為 180 以下的化合物等。作為分子量為 180 以下的單官能(甲基)丙烯酸酯單體，較佳為選自分子量為 180 以下的(甲基)丙烯酸烷基酯、分子量為 180 以下的(甲基)丙烯酸芳基酯、及分子量為 180 以下的(甲基)丙烯酸芳烷基酯中的至少一種化合物。

【0052】 作為所述(甲基)丙烯酸烷基酯，可列舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸己酯等。

作為所述(甲基)丙烯酸芳基酯，可列舉(甲基)丙烯酸苯酯等。

作為所述(甲基)丙烯酸芳烷基酯，可列舉(甲基)丙烯酸苄酯

等。

【0053】 只要化合物的分子量不超過 180，則所述(甲基)丙烯酸烷基酯中的烷基具有的氫原子、所述(甲基)丙烯酸芳基酯中的芳基具有的氫原子、及所述(甲基)丙烯酸芳烷基酯中的芳烷基具有的氫原子可經取代為羥基、胺基、烷氧基（較佳為 C₁₋₄ 烷氧基）等取代基，較佳為未經取代。

【0054】 作為化合物（C1），較佳為分子量為 180 以下的(甲基)丙烯酸烷基酯，更佳為(甲基)丙烯酸 C₁₋₄ 烷基酯，特佳為(甲基)丙烯酸乙酯。

另外，化合物（C1）的分子量較佳為 160 以下，更佳為 150 以下，進而佳為 140 以下，另外例如為 86 以上。

【0055】 化合物（C1）於 25℃ 下的黏度較佳為 2.5 cP 以下，更佳為 2.0 cP 以下，進而佳為 1.2 cP 以下，特佳為 1.0 cP 以下，最佳為 0.8 cP 以下，另外例如為 0.1 cP 以上。

【0056】 於光聚合性化合物（C）包含化合物（C1）的情況下，相對於光聚合性化合物（C）的總量，其含量較佳為 5 質量%以上，更佳為 15 質量%以上，進而佳為 25 質量%以上，特佳為 30 質量%以上，另外較佳為 75 質量%以下，更佳為 60 質量%以下，進而佳為 55 質量%以下，特佳為 50 質量%以下。

另外，於光聚合性化合物（C）包含化合物（C1）的情況下，相對於感光性組成物的總量，其含量較佳為 5 質量%以上，更佳為 8 質量%以上，進而佳為 10 質量%以上，特佳為 13 質量%以上，

最佳為 17 質量%以上，另外較佳為 50 質量%以下，更佳為 40 質量%以下，進而佳為 30 質量%以下。

【0057】 光聚合性化合物（C）較佳為包含同一分子內具有乙烯基醚基與(甲基)丙烯醯基（較佳為(甲基)丙烯醯氧基）的化合物（C2）（以下，有時簡稱為「化合物（C2）」）。藉由感光性組成物包含化合物（C2），可抑制半導體粒子的凝聚，提高半導體粒子的分散性，其結果，由感光性組成物獲得的硬化膜的光轉換效率進一步提高。另外，藉由感光性組成物包含化合物（C2），可減少感光性組成物的黏度，進一步提高塗敷性。

【0058】 化合物（C2）具有的乙烯基醚基的數量較佳為 1 以上且 4 以下，更佳為 1 以上且 2 以下，特佳為 1。

化合物（C2）具有的(甲基)丙烯醯基的數量較佳為 1 以上且 4 以下，更佳為 1 以上且 2 以下，特佳為 1。

【0059】 作為化合物（C2），可列舉：(甲基)丙烯酸 2-乙烯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸 3-乙烯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸 2-乙烯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸 1-乙烯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸 1-甲基-2-乙烯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸 4-乙烯氧基丁酯、(甲基)丙烯酸 3-乙烯氧基丁酯、(甲基)丙烯酸 2-乙烯氧基丁酯、(甲基)丙烯酸 1-甲基-3-乙烯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸 2-甲基-3-乙烯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸 1-甲基-2-乙烯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸 1,1-二甲基-2-乙烯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸 6-乙烯氧基己酯、(甲基)丙烯酸 4-乙烯氧基環己酯、(甲基)丙烯酸(4-乙烯氧基甲基環己基)甲酯、(甲基)丙烯酸(3-

乙烯氧基甲基環己基)甲酯、(甲基)丙烯酸(2-乙烯氧基甲基環己基)甲酯、(甲基)丙烯酸(4-乙烯氧基甲基苯基)甲酯、(甲基)丙烯酸(3-乙烯氧基甲基苯基)甲酯、(甲基)丙烯酸(2-乙烯氧基甲基苯基)甲酯、(甲基)丙烯酸 2-(2-乙烯氧基異丙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸 2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸 2-(2-乙烯氧基乙氧基)丙酯、(甲基)丙烯酸 2-(2-乙烯氧基異丙氧基)丙酯、(甲基)丙烯酸 2-(2-乙烯氧基乙氧基)異丙酯、(甲基)丙烯酸 2-(2-乙烯氧基異丙氧基)異丙酯、(甲基)丙烯酸 2-{2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙氧基}乙酯、(甲基)丙烯酸 2-{2-(2-乙烯氧基異丙氧基)乙氧基}乙酯、(甲基)丙烯酸 2-{2-(2-乙烯氧基異丙氧基)異丙氧基}乙酯、(甲基)丙烯酸 2-{2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙氧基}丙酯、(甲基)丙烯酸 2-{2-(2-乙烯氧基乙氧基)異丙氧基}丙酯、(甲基)丙烯酸 2-{2-(2-乙烯氧基異丙氧基)乙氧基}丙酯、(甲基)丙烯酸 2-{2-(2-乙烯氧基異丙氧基)異丙氧基}丙酯、(甲基)丙烯酸 2-{2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙氧基}異丙酯、(甲基)丙烯酸 2-{2-(2-乙烯氧基乙氧基)異丙氧基}異丙酯、(甲基)丙烯酸 2-{2-(2-乙烯氧基異丙氧基)乙氧基}異丙酯、(甲基)丙烯酸 2-{2-(2-乙烯氧基異丙氧基)異丙氧基}異丙酯、(甲基)丙烯酸 2-[2-{2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙氧基}乙氧基]乙酯、(甲基)丙烯酸 2-[2-{2-(2-乙烯氧基異丙氧基)乙氧基}乙氧基]乙酯、(甲基)丙烯酸 2-(2-[2-{2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙氧基}乙氧基]乙氧基)乙酯等。

【0060】 作為化合物 (C2)，較佳為(甲基)丙烯酸 乙烯氧基 C₁₋₆ 烷基酯或(甲基)丙烯酸(乙烯氧基 C₁₋₄ 烷氧基)C₁₋₄ 烷基酯，更佳為

(甲基)丙烯酸(乙烯氧基 C₁₋₄ 烷氧基)C₁₋₄ 烷基酯，特佳為(甲基)丙烯酸 2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙酯。

【0061】 於光聚合性化合物 (C) 包含化合物 (C2) 的情況下，相對於光聚合性化合物 (C) 的總量，其含量較佳為 5 質量%以上，更佳為 10 質量%以上，進而佳為 20 質量%以上，另外較佳為 85 質量%以下，更佳為 75 質量%以下，進而佳為 60 質量%以下，特佳為 50 質量%以下，最佳為 40 質量%以下。

另外，於光聚合性化合物 (C) 包含化合物 (C2) 的情況下，相對於感光性組成物的總量，其含量較佳為 3 質量%以上，更佳為 5 質量%以上，進而佳為 8 質量%以上，另外較佳為 50 質量%以下，更佳為 35 質量%以下，進而佳為 25 質量%以下。

【0062】 光聚合性化合物 (C) 較佳為包含同一分子內具有羧基與羧基以外的三個以上的官能基的化合物 (C3) (以下，有時簡稱為「化合物 (C3)」)。藉由感光性組成物包含化合物 (C3)，可抑制半導體粒子的凝聚，提高半導體粒子的分散性，其結果，由感光性組成物獲得的硬化膜的光轉換效率進一步提高。另外，藉由感光性組成物包含化合物 (C3)，感光性組成物的硬化性提高。進而，藉由感光性組成物包含化合物 (C3)，感光性組成物的耐熱性進一步提高，特別是藉由感光性組成物包含化合物 (C3) 及相對於感光性組成物的總量而為 8 質量%以上的穩定化劑 (E)，感光性組成物的耐熱性更進一步提高。

【0063】 作為官能基，可列舉：(甲基)丙烯酸醯氧基、環氧基、氧

雜環丁烷基等，其中較佳為(甲基)丙烯酸酯氧基。化合物(C3)的一分子具有的官能基的數量較佳為3~5，更佳為3。化合物(C3)的一分子具有的羧基的數量較佳為1。

【0064】 作為化合物(C3)，可列舉季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯或二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯等具有三個以上的官能基(特別是(甲基)丙烯酸酯氧基)及羥基的化合物、與二羧酸進行酯化而獲得的化合物。具體而言，例如可列舉：季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯與琥珀酸進行單酯化而得的化合物、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯與琥珀酸進行單酯化而得的化合物、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯與馬來酸進行單酯化而得的化合物、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯與馬來酸進行單酯化而得的化合物等。其中，較佳為季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯與琥珀酸進行單酯化而得的化合物。

【0065】 於光聚合性化合物(C)包含化合物(C3)的情況下，相對於光聚合性化合物(C)的總量，其含量較佳為5質量%以上，更佳為10質量%以上，進而佳為20質量%以上，另外較佳為70質量%以下，更佳為60質量%以下，進而佳為50質量%以下，特佳為40質量%以下。

另外，於光聚合性化合物(C)包含化合物(C3)的情況下，相對於半導體粒子(A)100質量份，其含量較佳為20質量份以上，更佳為25質量份以上，進而佳為30質量份以上，特佳為40質量份以上，另外較佳為110質量份以下，更佳為100質量份以下，進而佳為85質量份以下，特佳為70質量份以下。

【0066】 光聚合性化合物（C）較佳為包含選自化合物（C1）、化合物（C2）、及化合物（C3）中的至少一種化合物，更佳為至少包含化合物（C3），進而佳為包含化合物（C3）及化合物（C2）的組合、或化合物（C3）及化合物（C1）的組合，特佳為全部包含化合物（C1）、化合物（C2）、及化合物（C3）。

【0067】 於光聚合性化合物（C）包含化合物（C1）及化合物（C3）的情況下，化合物（C1）相對於化合物（C3）1 質量份的含量較佳為 0.5 質量份以上，更佳為 0.8 質量份以上，進而佳為 1.0 質量份以上，另外較佳為 5 質量份以下，更佳為 4 質量份以下，進而佳為 3 質量份以下。

於光聚合性化合物（C）包含化合物（C2）及化合物（C3）的情況下，化合物（C2）相對於化合物（C3）1 質量份的含量較佳為 0.3 質量份以上，更佳為 0.5 質量份以上，進而佳為 0.8 質量份以上，另外較佳為 5 質量份以下，更佳為 3 質量份以下，進而佳為 1.5 質量份以下。

於光聚合性化合物（C）包含化合物（C1）、化合物（C2）及化合物（C3）的情況下，化合物（C1）及化合物（C2）相對於化合物（C3）1 質量份的合計量較佳為 0.5 質量份以上，更佳為 1.0 質量份以上，進而佳為 1.5 質量份以上，另外較佳為 5 質量份以下，更佳為 4 質量份以下，進而佳為 3 質量份以下。

【0068】 相對於光聚合性化合物（C）的總量，化合物（C1）、化合物（C2）、及化合物（C3）的合計量較佳為 30 質量%以上，更

佳為 50 質量%以上，進而佳為 70 質量%以上，特佳為 90 質量%以上，亦可為 100 質量%。

特別是於光聚合性化合物（C）包含化合物（C1）及化合物（C3）的情況下，相對於光聚合性化合物（C）的總量，化合物（C1）及化合物（C3）的合計量較佳為 30 質量%以上，更佳為 40 質量%以上，進而佳為 60 質量%以上，特佳為 70 質量%以上，亦可為 100 質量%。

另外，於光聚合性化合物（C）包含化合物（C2）及化合物（C3）的情況下，相對於光聚合性化合物（C）的總量，化合物（C2）及化合物（C3）的合計量較佳為 30 質量%以上，更佳為 40 質量%以上，進而佳為 50 質量%以上，特佳為 60 質量%以上，另外亦可為 100 質量%，且較佳為 90 質量%以下，更佳為 80 質量%以下。

【0069】 相對於感光性組成物的總量，光聚合性化合物（C）的含量較佳為 10 質量%以上，更佳為 20 質量%以上，進而佳為 30 質量%以上，特佳為 40 質量%以上，且較佳為 80 質量%以下，更佳為 70 質量%以下，進而佳為 65 質量%以下，特佳為 60 質量%以下。

【0070】 <光聚合起始劑（D）>

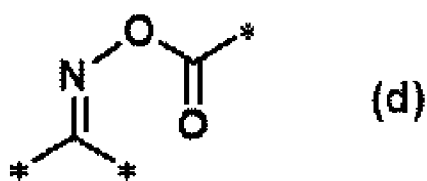
光聚合起始劑（D）只要為可藉由光的作用而產生活性自由基、酸等並使聚合開始的化合物，則並無特別限定，可使用公知的光聚合起始劑。

【0071】 作為光聚合起始劑（D），可列舉：O-醯基肟化合物等肟

系化合物、苯烷基酮化合物、聯咪唑化合物、三嗪化合物、醯基氧化膦化合物等。

【0072】 O-醯基肼化合物是具有下述式 (d) 所表示的結構的化合物。以下，*表示結合鍵。

【0073】 [化 1]

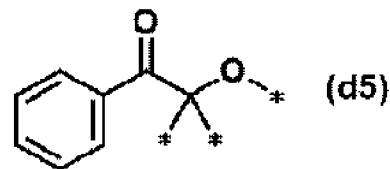
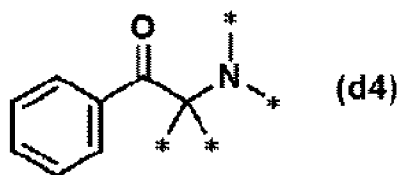


【0074】 作為此種 O-醯基肼化合物，可列舉：N-苯甲醯氧基-1-(4-苯基巯基苯基)丁烷-1-酮-2-亞胺、N-苯甲醯氧基-1-(4-苯基巯基苯基)辛烷-1-酮-2-亞胺、N-苯甲醯氧基-1-(4-苯基巯基苯基)-3-環戊基丙烷-1-酮-2-亞胺、N-乙醯氧基-1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9H-呋嗪-3-基]乙烷-1-亞胺、N-乙醯氧基-1-[9-乙基-6-{2-甲基-4-(3,3-二甲基-2,4-二氧雜環戊烷基甲基氧基)苯甲醯基}-9H-呋嗪-3-基]乙烷-1-亞胺、N-乙醯氧基-1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9H-呋嗪-3-基]-3-環戊基丙烷-1-亞胺、N-苯甲醯氧基-1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9H-呋嗪-3-基]-3-環戊基丙烷-1-酮-2-亞胺、N-乙醯基氧基-1-[4-(2-羥基乙基氧基)苯基巯基苯基]丙烷-1-酮-2-亞胺、N-乙醯基氧基-1-[4-(1-甲基-2-甲氧基乙氧基)-2-甲基苯基]-1-(9-乙基-6-硝基-9H-呋嗪-3-基)甲烷-1-亞胺等。亦可使用豔佳固 (Irgacure) (註冊商標) OXE01、豔佳固 (Irgacure) (註冊商標) OXE02、豔佳固 (Irgacure) (註冊商標) OXE03 (以上為巴斯夫 (BASF) 公司

製造)、N-1919、NCI-930、NCI-831(以上為艾迪科(ADEKA)公司製造)等市售品。該些 O-醯基肟化合物就可提高微影性能的方面而言有利。

【0075】 苯烷基酮化合物是具有下述式(d4)所表示的部分結構或下述式(d5)所表示的部分結構的化合物。於該些部分結構中，苯環可具有取代基。

【0076】 [化 2]



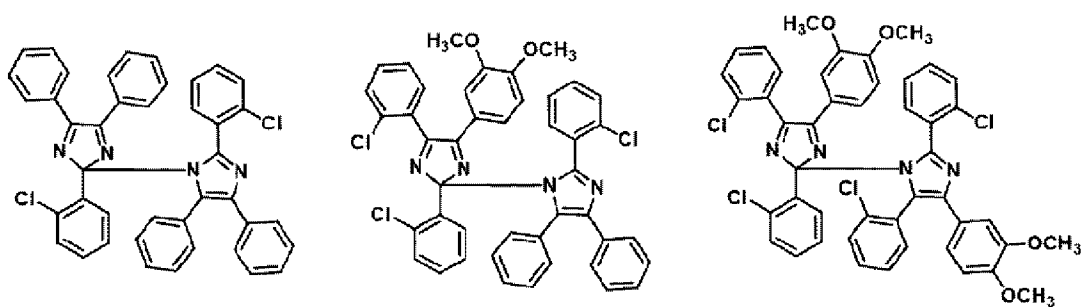
【0077】 作為具有式(d4)所表示的結構的化合物，可列舉：2-甲基-2-嗎啉基-1-(4-甲基巯基苯基)丙烷-1-酮、2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉基苯基)-2-苄基丁烷-1-酮、2-(二甲基胺基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-嗎啉基)苯基]丁烷-1-酮等。亦可使用歐米拉(OMNIRAD)(註冊商標)369、歐米拉(OMNIRAD)(註冊商標)907、歐米拉(OMNIRAD)(註冊商標)379(以上為 IGM 樹脂(IGM Resins)公司製造)等市售品。

【0078】 作為具有式(d5)所表示的結構的化合物，可列舉：2-羥基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、2-羥基-2-甲基-1-[4-(2-羥基乙氧基)苯基]丙烷-1-酮、1-羥基環己基苯基酮、2-羥基-2-甲基-1-(4-異丙烯基苯基)丙烷-1-酮的寡聚物、 α,α -二乙氧基苯乙酮、苯偶醯二甲基縮酮等。

【0079】 就感度的方面而言，作為苯烷基酮化合物，較佳為具有式（d4）所表示的結構的化合物。

【0080】 作為聯咪唑化合物，可列舉：2,2'-雙(2-氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基聯咪唑、2,2'-雙(2,3-二氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基聯咪唑（例如，參照日本專利特開平 6-75372 號公報、日本專利特開平 6-75373 號公報等）、2,2'-雙(2-氯苯基)-4,4',5,5'-四苯基聯咪唑、2,2'-雙(2-氯苯基)-4,4',5,5'-四(烷氧基苯基)聯咪唑、2,2'-雙(2-氯苯基)-4,4',5,5'-四(二烷氧基苯基)聯咪唑、2,2'-雙(2-氯苯基)-4,4',5,5'-四(三烷氧基苯基)聯咪唑（例如，參照日本專利特公昭 48-38403 號公報、日本專利特開昭 62-174204 號公報等）、4,4',5,5'-位的苯基由烷氧羰基（carboalkoxy）取代的咪唑化合物（例如，參照日本專利特開平 7-10913 號公報等）等。其中，較佳為下述式所表示的化合物或該些的混合物。

【0081】 [化 3]



【0082】 作為三嗪化合物，可列舉：2,4-雙(三氯甲基)-6-(4-甲氧基苯基)-1,3,5-三嗪、2,4-雙(三氯甲基)-6-(4-甲氧基萘基)-1,3,5-三嗪、2,4-雙(三氯甲基)-6-胡椒基-1,3,5-三嗪、2,4-雙(三氯甲基)-6-(4-甲氧基苯乙烯基)-1,3,5-三嗪、2,4-雙(三氯甲基)-6-[2-(5-甲基呋喃

-2-基)乙烯基〕-1,3,5-三嗪、2,4-雙(三氯甲基)-6-〔2-(呋喃-2-基)乙烯基〕-1,3,5-三嗪、2,4-雙(三氯甲基)-6-〔2-(4-二乙基胺基-2-甲基苯基)乙烯基〕-1,3,5-三嗪、2,4-雙(三氯甲基)-6-〔2-(3,4-二甲氧基苯基)乙烯基〕-1,3,5-三嗪等。

【0083】 作為醯基氧化膦化合物，可列舉 2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦等。

【0084】 進而，作為光聚合起始劑(D)，可列舉：安息香、安息香甲醚、安息香乙醚、安息香異丙醚、安息香異丁醚等安息香化合物；二苯甲酮、鄰苯甲醯基苯甲酸甲酯、4-苯基二苯甲酮、4-苯甲醯基-4'-甲基二苯基硫醚、3,3',4,4'-四(第三丁基過氧化羰基)二苯甲酮、2,4,6-三甲基二苯甲酮等二苯甲酮化合物；9,10-菲醌、2-乙基蒽醌、樟腦醌等醌化合物；10-丁基-2-氯吡啶酮、苯偶醯、苯基乙醛酸甲酯、二茂鈦化合物等。該些較佳為與胺化合物、烷氧基蒽化合物、噻噸酮化合物及羧酸化合物等聚合起始助劑組合而使用。

【0085】 作為光聚合起始劑(D)，較佳為包含選自由苯烷基酮化合物、三嗪化合物、醯基氧化膦化合物、O-醯基肟化合物及聯咪唑化合物所組成的群組中的至少一種的光聚合起始劑，就感度的觀點而言，更佳為包含苯烷基酮化合物的光聚合起始劑。

【0086】 相對於感光性組成物的總量，光聚合起始劑(D)的含量較佳為 3 質量%以上，更佳為 4 質量%以上，另外較佳為 40 質量%以下，更佳為 30 質量%以下，可為 20 質量%以下，亦可為 15

質量%以下。

相對於光聚合性化合物 (C) 100 質量份，光聚合起始劑 (D) 的含量較佳為 3 質量份以上，更佳為 8 質量份以上，另外較佳為 70 質量份以下，更佳為 55 質量份以下，進而佳為 30 質量份以下，亦可為 20 質量份以下。若光聚合起始劑 (D) 的含量處於所述範圍內，則有高感度化而曝光時間縮短的傾向，因此有波長轉換膜等硬化膜的生產性提高的傾向。

另外，較佳為將光聚合起始劑 (D) 的含量相對於光聚合性化合物 (C) 100 質量份而設為 40 質量份以下，更佳為設為 30 質量份以下，進而佳為設為 25 質量份以下。若光聚合起始劑 (D) 的含量處於所述範圍內，則可提供黏度進一步減少的感光性組成物。

進而，亦較佳為將光聚合起始劑 (D) 的含量相對於光聚合性化合物 (C) 100 質量份而設為例如 15 質量份以上且 40 質量份以下，更佳為設為 15 質量份以上且 30 質量份以下，進而佳為設為 15 質量份以上且 25 質量份以下。若光聚合起始劑 (D) 的含量處於所述範圍內，則可提供可提供耐熱性更優異的硬化膜的感光性組成物。

【0087】 <穩定化劑 (E)>

本發明的感光性組成物可進而包含穩定化劑 (E)。作為穩定化劑 (E)，只要為具有使藉由熱或光等的作用產生的碳自由基、藉由所產生的碳自由基的氧化生成的過氧自由基、自過氧自由基

生成的過氧化氫等劣化因子失活的功能的化合物，則並無特別限定，例如可列舉抗氧化劑、光穩定劑等。

【0088】 作為抗氧化劑，只要為工業上一般所使用的抗氧化劑，則並無特別限定，可使用酚系抗氧化劑、磷系抗氧化劑及硫系抗氧化劑等。

【0089】 作為酚系抗氧化劑，例如可列舉：易加樂斯（註冊商標）1010（Irganox 1010：季戊四醇四[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]、巴斯夫（BASF）（股）製造）、易加樂斯（註冊商標）1076（Irganox 1076：十八烷基-3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯、巴斯夫（BASF）（股）製造）、易加樂斯（註冊商標）1330（Irganox 1330：3,3',3'',5,5',5''-六-第三丁基- α,α',α'' -(均三甲苯-2,4,6-三基)三-對甲酚、巴斯夫（BASF）（股）製造）、易加樂斯（註冊商標）3114（Irganox 3114：1,3,5-三(3,5-二-第三丁基-4-羥基苄基)-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、巴斯夫（BASF）（股）製造）、易加樂斯（註冊商標）3790（Irganox 3790：1,3,5-三((4-第三丁基-3-羥基-2,6-二甲苯基)甲基)-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、巴斯夫（BASF）（股）製造）、易加樂斯（註冊商標）1035（Irganox 1035：硫代二乙烯雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]、巴斯夫（BASF）（股）製造）、易加樂斯（註冊商標）1135（Irganox 1135：苯丙酸,3,5-雙(1,1-二甲基乙基)-4-羥基,C7-C9 側鏈烷基酯、巴斯夫（BASF）（股）製造）、易加樂斯（註冊商標）1520L（Irganox 1520L：4,6-雙(辛硫甲基)-鄰甲酚、巴斯夫（BASF）（股）製造）、易加樂

斯（註冊商標）3125（Irganox 3125、巴斯夫（BASF）（股）製造）、易加樂斯（註冊商標）565（Irganox 565：2,4-雙(正辛硫基)-6-(4-羥基-3',5'-二-第三丁基苯胺基)-1,3,5-三嗪、巴斯夫（BASF）（股）製造）、艾迪科斯塔波（Adekastab）（註冊商標）AO-80（Adekastab AO-80：3,9-雙(2-(3-(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙醯氧基)-1,1-二甲基乙基)-2,4,8,10-四氧雜螺(5,5)十一烷、艾迪科（ADEKA）（股）製造）、蘇米萊澤（Sumilizer）（註冊商標）BHT、蘇米萊澤（Sumilizer）（註冊商標）GA-80、蘇米萊澤（Sumilizer）（註冊商標）GS（以上為住友化學（股）製造）、夏諾克斯（註冊商標）1790（Cyanox 1790、氰特（Cyttec）（股）製造）及維他命（Vitamin）E（衛材（Eisai）（股）製造）等。

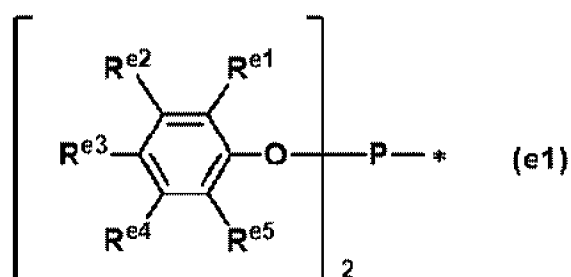
【0090】 作為酚系抗氧化劑，較佳為具有於酚性羥基的至少一個鄰位鍵結有體積大的有機基的受阻酚結構的抗氧化劑。作為所述體積大的有機基，較佳為二級烷基或三級烷基，具體而言，可列舉：異丙基、第二丁基、第三丁基、第二戊基、第三戊基等。其中，較佳為三級烷基，特佳為第三丁基或第三戊基。

【0091】 作為磷系抗氧化劑，例如可列舉：易璐佛斯（註冊商標）168（Irgafos 168：三(2,4-二-第三丁基苯基)亞磷酸酯、巴斯夫（BASF）（股）製造）、易璐佛斯（註冊商標）12（Irgafos 12：三[2-[[2,4,8,10-四-第三丁基二苯并[d,f][1,3,2]二氧雜磷-6-基]氧基]乙基]胺、巴斯夫（BASF）（股）製造）、易璐佛斯（註冊商標）38（Irgafos 38：亞磷酸雙(2,4-雙(1,1-二甲基乙基)-6-甲基苯基)乙基

酯、巴斯夫 (BASF) (股) 製造)、艾迪科斯塔波 (Adekastab) (註冊商標) 329K、艾迪科斯塔波 (Adekastab) (註冊商標) PEP36、艾迪科斯塔波 (Adekastab) (註冊商標) PEP-8 (以上為艾迪科 (ADEKA) (股) 製造)、桑得斯塔波 (Sandstab) P-EPQ (科萊恩 (Clariant) 公司製造)、韋斯頓 (Weston) (註冊商標) 618、韋斯頓 (Weston) (註冊商標) 619G (以上為 GE 公司製造)、烏特拉諾克斯 (Ultrinox) 626 (GE 公司製造) 及蘇米萊澤 (Sumilizer) (註冊商標) GP (6-[3-(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙氧基]-2,4,8,10-四-第三丁基二苯并[d,f][1.3.2]二氧雜磷雜庚英) (住友化學 (股) 製造) 等。

【0092】 作為磷系抗氧化劑，較佳為具有下述式 (e1) 所表示的基的抗氧化劑。

【0093】 [化 4]



[式 (e1) 中， $\text{R}^{\text{e}1} \sim \text{R}^{\text{e}5}$ 分別獨立地表示氫原子或烷基，*表示結合鍵。]

【0094】 $\text{R}^{\text{e}1}$ 較佳為氫原子或碳數 1~4 的烷基，更佳為氫原子、甲基、乙基、或第三丁基。

$\text{R}^{\text{e}2}$ 及 $\text{R}^{\text{e}4}$ 較佳為甲基或氫原子，更佳為氫原子。

R^{e5} 及 R^{e3} 分別獨立地較佳為烷基，更佳為二級烷基或三級烷基，進而佳為第三丁基或第三戊基。

由括號括起來的兩個單元可由 R^{e1} 彼此鍵結而形成環。所謂由 R^{e1} 彼此鍵結，是指自 R^{e1} 中將氫原子去除後的基彼此鍵結的態樣，例如於兩個 R^{e1} 均為氫原子的情況下，是指一個苯環中的 R^{e1} 鍵結的碳原子、與另一苯環中的 R^{e1} 鍵結的碳原子彼此直接鍵結的態樣。

【0095】 作為硫系抗氧化劑，可列舉：硫代二丙酸二月桂酯、硫代二丙酸二肉豆蔻酯或硫代二丙酸二硬脂酯等硫代二丙酸二烷基酯化合物及四[亞甲基(3-十二烷基硫基)丙酸酯]甲烷等多元醇的 β -烷基巰基丙酸酯化合物等。

【0096】 作為光穩定劑，只要為工業上一般所使用的光穩定劑，則並無特別限定，例如可使用受阻胺系光穩定劑等。作為受阻胺系光穩定劑，可列舉：艾迪科斯塔波（Adekastab）（註冊商標）LA-52、艾迪科斯塔波（Adekastab）（註冊商標）LA-57、艾迪科斯塔波（Adekastab）（註冊商標）LA-63P、艾迪科斯塔波（Adekastab）（註冊商標）LA-68、艾迪科斯塔波（Adekastab）（註冊商標）LA-72、艾迪科斯塔波（Adekastab）（註冊商標）LA-77Y、艾迪科斯塔波（Adekastab）（註冊商標）LA-77G、艾迪科斯塔波（Adekastab）（註冊商標）LA-81、艾迪科斯塔波（Adekastab）（註冊商標）LA-82、艾迪科斯塔波（Adekastab）（註冊商標）LA-87、艾迪科斯塔波（Adekastab）（註冊商標）LA-402AF、艾迪科斯塔

波 (Adekastab) (註冊商標) LA-40MP、艾迪科斯塔波 (Adekastab) (註冊商標) LA-40Si (以上為艾迪科 (ADEKA) 股份有限公司製造)、奇瑪索步 (Chimassorb) (註冊商標) 944FDL、奇瑪索步 (Chimassorb) (註冊商標) 2020FDL、帝奴彬 (TINUVIN) 622SF (以上為巴斯夫 (BASF) 公司製造) 等。

【0097】 作為穩定化劑 (E)，較佳為抗氧化劑，更佳為酚系抗氧化劑或磷系抗氧化劑，進而佳為具有所述受阻酚結構及式 (e1) 所表示的基中的至少一種的抗氧化劑，進而更佳為具有所述受阻酚結構及式 (e1) 所表示的基兩者的抗氧化劑，特佳為蘇米萊澤 (Sumilizer) (註冊商標) GP。

【0098】 相對於感光性組成物的總量，穩定化劑 (E) 的含量例如為 1 質量%以上，可為 2 質量%以上，另外例如可為 60 質量%以下，較佳為 50 質量%以下，更佳為 40 質量%以下，進而佳為 30 質量%以下。

就提高耐熱性的觀點而言，相對於感光性組成物的總量，穩定化劑 (E) 的含量較佳為 8 質量%以上，更佳為 9 質量%以上，進而佳為 12 質量%以上，特佳為 16 質量%以上。另外，就減少黏度的觀點而言，相對於感光性組成物的總量，穩定化劑 (E) 的含量例如可為 60 質量%以下，較佳為 50 質量%以下，更佳為 40 質量%以下，進而佳為 30 質量%以下，進而更佳為 20 質量%以下，特佳為 18 質量%以下。

【0099】 <溶劑 (F)>

本發明的感光性組成物可包含溶劑 (F)，於包含溶劑 (F) 的情況下，較佳為其含量少。於感光性組成物包含溶劑 (F) 的情況下，相對於感光性組成物的總量，其含量較佳為 10 質量%以下，更佳為 5 質量%以下，進而佳為 3.5 質量%以下，特佳為 3.2 質量%以下，另外可為 0 質量%，亦可為 0.5 質量%以上，抑或可為 1 質量%以上。藉由減少溶劑 (F) 的含量，容易控制形成硬化膜時的膜厚，另外可減少製造成本或由溶劑引起的對地球環境或作業環境的負荷。

【0100】 作為溶劑 (F)，可列舉：酯溶劑（包含-C(=O)-O-的溶劑）、酯溶劑以外的醚溶劑（包含-O-的溶劑）、醚酯溶劑（包含-C(=O)-O-與-O-的溶劑）、酯溶劑以外的酮溶劑（包含-C(=O)-的溶劑）、醇溶劑、芳香族烴溶劑、醯胺溶劑及二甲基亞碸等。

【0101】 作為酯溶劑，可列舉：乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸丁酯、2-羥基異丁酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、乙酸異丁酯、甲酸戊酯、乙酸異戊酯、丙酸丁酯、丁酸異丙酯、丁酸乙酯、丁酸丁酯、丙酮酸甲酯、丙酮酸乙酯、丙酮酸丙酯、乙醯乙酸甲酯、乙醯乙酸乙酯及 γ -丁內酯等。

【0102】 作為醚溶劑，可列舉：乙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚、乙二醇單丙醚、乙二醇單丁醚、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單丁醚、丙二醇單甲醚、丙二醇單乙醚、丙二醇單丙醚、丙二醇單丁醚、3-甲氧基-1-丁醇、3-甲氧基-3-甲基丁醇、四氫呋喃、四氫吡喃、1,4-二噁烷、二乙二醇二甲醚、二乙二醇二

乙醚、二乙二醇甲基乙醚、二乙二醇二丙醚、二乙二醇二丁醚、苯甲醚、苯乙醚及甲基苯甲醚等。

【0103】 作為醚酯溶劑，可列舉：甲氧基乙酸甲酯、甲氧基乙酸乙酯、甲氧基乙酸丁酯、乙氧基乙酸甲酯、乙氧基乙酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯、3-甲氧基丙酸乙酯、3-乙氧基丙酸甲酯、3-乙氧基丙酸乙酯、2-甲氧基丙酸甲酯、2-甲氧基丙酸乙酯、2-甲氧基丙酸丙酯、2-乙氧基丙酸甲酯、2-乙氧基丙酸乙酯、2-甲氧基-2-甲基丙酸甲酯、2-乙氧基-2-甲基丙酸乙酯、3-甲氧基丁基乙酸酯、3-甲基-3-甲氧基丁基乙酸酯、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單乙醚乙酸酯、丙二醇單丙醚乙酸酯、乙二醇單甲醚乙酸酯、乙二醇單乙醚乙酸酯、二乙二醇單乙醚乙酸酯、二乙二醇單丁醚乙酸酯及二丙二醇甲醚乙酸酯等。

【0104】 作為酮溶劑，可列舉：4-羥基-4-甲基-2-戊酮、丙酮、2-丁酮、2-庚酮、3-庚酮、4-庚酮、4-甲基-2-戊酮、環戊酮、環己酮及異佛爾酮等。

【0105】 作為醇溶劑，可列舉：甲醇、乙醇、丙醇、丁醇、己醇、環己醇、乙二醇、丙二醇及甘油等。

【0106】 作為芳香族烴溶劑，可列舉：苯、甲苯、二甲苯及均三甲苯等。

【0107】 作為醯胺溶劑，可列舉：N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺及 N-甲基吡咯啉酮等。

【0108】 作為溶劑（F），較佳為酯溶劑、醚酯溶劑、醇溶劑、或

醃胺溶劑，更佳為醚酯溶劑。

【0109】 <調平劑 (G)>

本發明的感光性組成物可進而包含調平劑 (G)。作為調平劑 (G)，可列舉：矽酮系界面活性劑、氟系界面活性劑及具有氟原子的矽酮系界面活性劑等。該些可於側鏈具有聚合性基。

【0110】 作為矽酮系界面活性劑，可列舉分子內具有矽氧烷鏈的界面活性劑等。具體而言，可列舉：東麗矽酮 (Toray silicone) DC3PA、東麗矽酮 (Toray silicone) SH7PA、東麗矽酮 (Toray silicone) DC11PA、東麗矽酮 (Toray silicone) SH21PA、東麗矽酮 (Toray silicone) SH28PA、東麗矽酮 (Toray silicone) SH29PA、東麗矽酮 (Toray silicone) SH30PA、東麗矽酮 (Toray silicone) SH8400 (商品名；東麗道康寧 (Toray Dow Corning) (股) 製造)、KP321、KP322、KP323、KP324、KP326、KP340、KP341 (信越化學工業 (股) 製造)、TSF400、TSF401、TSF410、TSF4300、TSF4440、TSF4445、TSF4446、TSF4452 及 TSF4460 (日本邁圖高新材料 (Momentive Performance Materials Japan) 有限責任公司製造) 等。

【0111】 作為氟系界面活性劑，可列舉分子內具有氟碳鏈的界面活性劑等。具體而言，可列舉：弗拉德 (Fluorad) (註冊商標) FC430、弗拉德 (Fluorad) (註冊商標) FC431 (住友 3M (股) 製造)、美佳法 (Megafac) (註冊商標) F142D、美佳法 (Megafac) (註冊商標) F171、美佳法 (Megafac) (註冊商標) F172、美佳

法 (Megafac) (註冊商標) F173、美佳法 (Megafac) (註冊商標) F177、美佳法 (Megafac) (註冊商標) F183、美佳法 (Megafac) (註冊商標) F554、美佳法 (Megafac) (註冊商標) R30、美佳法 (Megafac) (註冊商標) RS-718-K (迪愛生 (DIC) (股) 製造)、艾福拓 (Eftop) (註冊商標) EF301、艾福拓 (Eftop) (註冊商標) EF303、艾福拓 (Eftop) (註冊商標) EF351、艾福拓 (Eftop) (註冊商標) EF352 (三菱材料電子化成 (股) 製造)、沙福隆 (Surflon) (註冊商標) S381、沙福隆 (Surflon) (註冊商標) S382、沙福隆 (Surflon) (註冊商標) SC101、沙福隆 (Surflon) (註冊商標) SC105 (旭硝子 (股) 製造) 及 E5844 (大金精細化學 (Daikin Fine Chemical) 研究所 (股) 製造) 等。

【0112】 作為具有氟原子的矽酮系界面活性劑，可列舉分子內具有矽氧烷鍵及氟碳鍵的界面活性劑等。具體而言，可列舉：美佳法 (Megafac) (註冊商標) R08、美佳法 (Megafac) (註冊商標) BL20、美佳法 (Megafac) (註冊商標) F475、美佳法 (Megafac) (註冊商標) F477 及美佳法 (Megafac) (註冊商標) F443 (迪愛生 (DIC) (股) 製造) 等。

【0113】 相對於感光性組成物的總量，調平劑 (G) 的含量通常為 0.001 質量%以上且 0.5 質量%以下，較佳為 0.005 質量%以上且 0.3 質量%以下，更佳為 0.01 質量%以上且 0.2 質量%以下。

【0114】 本發明的感光性組成物為包含半導體粒子 (A)、光聚合性化合物 (C)、及光聚合起始劑 (D) 的感光性組成物，光聚合性

化合物 (C) 包含化合物 (C1) 及/或化合物 (C2)，或者包含相對於感光性組成物的總量而為 8 質量%以上的穩定化劑 (E)。本發明的感光性組成物較佳為全部包含所述化合物 (C1)、化合物 (C2)、及規定量以上的穩定化劑 (E)。

藉由感光性組成物包含化合物 (C1) 及/或化合物 (C2)，可使感光性組成物低黏度化。另外，於感光性組成物包含化合物 (C1) 及/或化合物 (C2) 的情況下，有時耐熱性容易降低，但藉由加入規定量以上的穩定化劑 (E)，可抑制耐熱性的降低。

所述感光性組成物較佳為進而包含化合物 (C3)。藉由感光性組成物包含化合物 (C3)，可抑制半導體粒子的凝聚，提高半導體粒子的分散性，其結果，由感光性組成物獲得的硬化膜的光轉換效率進一步提高。再者，於感光性組成物包含化合物 (C3) 的情況下，有時感光性組成物容易高黏度化，但由於所述感光性組成物包含化合物 (C1) 及/或化合物 (C2)，故可抑制該高黏度化。另外，藉由為了減少黏度而包含化合物 (C1) 及/或化合物 (C2)，有時耐熱性容易降低，但如所述般，由於含有規定量以上的穩定化劑 (E)，故可抑制耐熱性的降低。

進而，相對於感光性組成物的總量，所述感光性組成物中的半導體粒子 (A) 的含量較佳為 16 質量%以上且 45 質量%以下。若半導體粒子 (A) 的含量處於所述範圍內，則於硬化膜中可獲得充分的光轉換效率。

【0115】 本發明的感光性組成物於 40℃ 下的黏度較佳為 20 cP 以

下，更佳為 15 cP 以下，進而佳為 10 cP 以下。下限並無特別限定，可為 2 cP 以上，亦可為 3 cP 以上，抑或可為 5 cP 以上。藉由將感光性組成物的黏度設為所述範圍，塗敷性提高。特別是藉由將感光性組成物的黏度設為所述範圍，可自噴墨印表機的噴出頭順利地噴出感光性組成物，可較佳地用作噴墨印表機用油墨。

【0116】 於用作噴墨印表機用油墨的情況下，可於溫度 40℃ 以上自噴墨印表機的噴出頭噴出本發明的感光性組成物。本發明的感光性組成物中亦有耐熱性優異的感光性組成物，即便於感光性組成物的溫度 40℃ 以上的條件下噴出的情況下，所獲得的硬化膜的物性（特別是光轉換效率）亦良好。自噴墨印表機的噴出頭噴出時的感光性組成物的溫度可為 50℃ 以上，亦可為 60℃ 以上，另外可為 80℃ 以下。

【0117】 本發明的感光性組成物可視需要使用分散劑、增塑劑、填充劑等添加劑作為其他成分。

【0118】 作為所述分散劑，例如可列舉：陽離子系、陰離子系、非離子系、兩性、聚酯系、多胺系、丙烯酸系等的界面活性劑等，但並不限定於此。分散劑較佳為於感光性組成物含有光散射劑(B)時併用。藉由感光性組成物含有分散劑，感光性組成物中的光散射劑(B)的分散性提高。

【0119】 於感光性組成物包含分散劑的情況下，相對於感光性組成物的總量，其含量較佳為 10 質量%以下，更佳為 5 質量%以下，進而佳為 3 質量%以下，特佳為 1 質量%以下，另外可為 0 質量%，

亦可為 0.1 質量%以上，抑或可為 0.3 質量%以上。另外，就減少黏度的觀點而言，較佳為 3 質量%以下，更佳為 2 質量%以下，特佳為 1 質量%以下。

【0120】 另外，相對於感光性組成物的總量，添加劑的含量較佳為 10 質量%以下，更佳為 5 質量%以下，進而佳為 3 質量%以下，特佳為 1 質量%以下，另外可為 0 質量%。

【0121】 <感光性組成物的製造方法>

本發明的感光性組成物可藉由混合半導體粒子（A）、光聚合性化合物（C）、光聚合起始劑（D）、及視需要使用的光散射劑（B）、穩定化劑（E）、溶劑（F）、調平劑（G）、其他添加劑來製備。

【0122】 各成分的混合順序並無特別限定，較佳為先製備混合半導體粒子（A）及光聚合性化合物（C）而獲得的分散液、以及混合光散射劑（B）及溶劑（F）而獲得的光散射劑溶液，並混合所獲得的分散液、光散射劑溶液、及其他成分。

【0123】 作為半導體粒子（A）的含配位體的半導體粒子例如可準備或製備有機配位體配位的半導體粒子，繼而實施減少相對於所述半導體粒子的有機配位體的配位量的配位體減少處理。配位體減少處理例如可為將配位於半導體粒子上的有機配位體萃取至適當的溶劑中的處理。

【0124】 <硬化膜、經圖案化的硬化膜、波長轉換膜及顯示裝置>

可藉由使包含感光性組成物的膜（層）硬化來獲得硬化膜。

具體而言，可藉由在基材上塗佈感光性組成物形成塗佈膜，並對所獲得的塗佈膜進行曝光來獲得硬化膜。

【0125】 作為基板，可使用石英玻璃、硼矽酸玻璃、氧化鋁矽酸鹽玻璃、對表面進行二氧化矽塗佈的鈉鈣玻璃等玻璃板、或聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚對苯二甲酸乙二酯等樹脂板、矽、所述基板上形成有鋁、銀、銀/銅/鈦合金薄膜等而成者等。

【0126】 於感光性組成物的塗佈時可適宜使用例如凹版印刷法、平版印刷法、凸版印刷法、網版印刷法、轉印印刷法、靜電印刷法、無版印刷法等各種印刷方法、或凹版塗佈法、輥塗法、刮刀塗佈法、氣刀塗佈法、棒塗法、浸漬塗佈法、吻合式塗佈法、噴塗法、模塗法、缺角輪塗佈法、噴墨法、旋塗法、狹縫塗佈法等方法等塗敷方法或將該些組合的方法。

【0127】 作為曝光中所使用的光源，較佳為產生 250 nm 以上且 450 nm 以下的波長的光的光源。例如，可對未滿 250nm 的光使用截止該波長範圍的濾波器進行截止，或者對 436 nm 附近、408 nm 附近、365 nm 附近的光使用取出該些波長範圍的帶通濾波器(band pass filter) 進行選擇性取出。作為光源，可列舉：水銀燈、發光二極體、金屬鹵化物燈、鹵素燈等。

【0128】 另外，亦可藉由利用光微影法、噴墨法、印刷法等方法進行圖案化，由感光性組成物形成經圖案化的硬化膜。再者，於光微影法中，會產生昂貴的組成物材料的損失，因此就減少材料的損失的觀點而言，較佳為採用噴墨法。

【0129】 作為利用噴墨法製造經圖案化的硬化膜的方法，例如可列舉如下方法：於基材上形成堤部後，利用噴墨法使感光性組成物選擇性地附著於基材上的由堤部劃分的區域，並進行曝光，藉此使感光性組成物硬化。

【0130】 作為基板，可使用於所述硬化膜的製造方法的說明中例示的基材。

【0131】 作為形成堤部的方法，可列舉光微影法及噴墨法等，較佳為利用噴墨法形成堤部。

【0132】 作為噴墨法，可列舉使用電熱轉換體作為能量產生元件的起泡噴射（註冊商標）方式、或者使用壓電元件的壓電噴射方式等。

【0133】 作為曝光中所使用的光源，可使用於所述硬化膜的製造方法的說明中例示的光源。

【0134】 未經圖案化的硬化膜或經圖案化的硬化膜可較佳地用作射出與自發光二極體（light emitting diode，LED）等的發光部等入射的光的波長不同的波長的光的波長轉換膜（波長轉換濾波器）。特別是經圖案化的硬化膜較佳為位於與各圖案對應的 LED 等發光元件的上方。藉由對各發光元件分別進行波長轉換，可適當地形成紅、綠、藍等發光光譜的形狀，可具有高的色彩再現性。具有波長轉換膜的顯示構件可較佳地用於液晶顯示裝置、有機電致發光（electroluminescence，EL）裝置等顯示裝置。

【0135】 圖 1 是利用噴墨法形成的顯示構件的一實施形態的示意

剖面圖。圖 1 的顯示構件 10 具有形成於基板 1 上的堤部 2、以及設置於堤部 2 間的 LED 等發光元件 3，且具有利用噴墨法使本發明的感光性組成物附著於堤部 2 間的發光元件 3 上後硬化而獲得的硬化膜 4（波長轉換膜）（以下，有時將圖案化成堤部 2 間的尺寸的各硬化膜稱為「硬化膜畫素」）。彩色濾波器 5 或阻氣層 6 等可位於各硬化膜畫素 4 上。

【0136】 藉由利用噴墨法形成硬化膜畫素 4，能夠以比較大的尺寸進行圖案化，可較佳地應用於數位標牌等大型顯示器等。

因而，於採用噴墨法時，由本發明的感光性組成物形成的硬化膜畫素 4 的垂直尺寸（L1）較佳為 9 μm 以上，更佳為 12 μm 以上，進而佳為 15 μm 以上，可為 40 μm 以下，亦可為 30 μm 以下。再者，所述垂直尺寸（L1）可為與發光元件的水平尺寸（L3）相同的長度。

另外，於採用噴墨法時，由本發明的感光性組成物形成的硬化膜畫素 4 的水平尺寸（L2）較佳為 10 μm 以上，更佳為 30 μm 以上，進而佳為 50 μm 以上，進而更佳為 80 μm 以上，特佳為 100 μm 以上，可為 900 μm 以下，亦可為 800 μm 以下，抑或可為 700 μm 以下。

【0137】 再者，所述硬化膜畫素 4 的垂直尺寸（L1）是於相對於基板垂直的方向切出的剖面中的基材厚度方向的尺寸。再者，所述剖面是於硬化膜畫素 4 的垂直尺寸最大的場所切出。圖 1 表示於硬化膜畫素 4 的垂直尺寸最大的場所於相對於基材垂直的方向

切出的剖面。

所述硬化膜畫素 4 的水平尺寸 (L2) 是指相對於基材而成為水平的方向上的硬化膜畫素 4 的最大尺寸，是自垂直方向觀察基材時的尺寸 (俯視尺寸)。

發光元件的水平尺寸 (L3) 是指相對於基材而成為水平的方向上的發光元件的最大尺寸，是自垂直方向觀察基材時的尺寸 (俯視尺寸)。

【0138】 再者，硬化膜中包含所述穩定化劑 (E) 可藉由利用熱解吸 GC/MS 分析該硬化膜來確認。穩定化劑 (E) 的熱解吸條件及檢測條件可使用後述的實施例中記載的條件。於進行硬化膜的熱解吸 GC/MS 時，根據起因於穩定化劑 (E) 具有的特定分子結構的 MS 光譜顯現，可確認硬化膜中包含穩定化劑 (E)。

[實施例]

【0139】 以下，列舉實施例來更具體地說明本發明，但本發明當然不受下述實施例的限制，當然亦能夠於可適合所述、後述的主旨的範圍內適當地施加變更來實施，該些均包含於本發明的技術範圍中。再者，以下只要無特別說明，則「份」是指「質量份」，「%」是指「質量%」。

【0140】 於實施例及比較例中使用以下的材料。

·量子點分散液 1：包含有機配位體、具有 InP/ZnSeS 的結構的量子點的甲苯分散液 (發光光譜的最大峰值波長 530 nm、半高寬 42 nm)

·量子點分散液 2：包含有機配位體、具有 InP/ZnSeS 的結構的量子點的甲苯分散液（發光光譜的最大峰值波長 630 nm、半高寬 42 nm）

·光聚合性化合物（C3-1）：季戊四醇琥珀酸單酯

·光聚合性化合物（C-2）： ω -羧基-聚己內酯（ $n \equiv 2$ ）單丙烯酸酯（東亞合成股份有限公司製造 亞羅尼斯（Aronix）（註冊商標）M-5300）

·光聚合性化合物（C-3）：甘油三丙烯酸酯（東亞合成股份有限公司製造 亞羅尼斯（Aronix）（註冊商標）MT-3547）

·光聚合性化合物（C-4）：丙烯酸異冰片酯

·光聚合性化合物（C2-5）：丙烯酸 2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙酯（日本觸媒股份有限公司製造 VEEA（註冊商標））

·光聚合性化合物（C1-6）：甲基丙烯酸乙酯（共榮社化學股份有限公司製造 萊特酯（Lihgt eater）E、25℃下的黏度為 0.7 cP）

·光聚合起始劑（D-1）：IGM 樹脂（IGM Resins）公司製造 歐米拉（OMNIRAD）（註冊商標）907

·光聚合起始劑（D-2）：IGM 樹脂（IGM Resins）公司製造 歐米拉（OMNIRAD）（註冊商標）369

·穩定化劑（E-1）：住友化學股份有限公司製造 蘇米萊澤（Sumilizer）（註冊商標）GP

·溶劑（F-1）：丙二醇單甲醚乙酸酯（以下，稱為 PGMEA）

·調平劑（G-1）：迪愛生（DIC）股份有限公司製造 美佳法

(Megafac)(註冊商標) F-554

【0141】 <量子點 1 的製備>

藉由減壓蒸餾自量子點分散液 1 中去除甲苯，藉此獲得量子點 1 的乾燥物。

【0142】 <量子點 2 的製備>

藉由減壓蒸餾自量子點分散液 2 中去除甲苯，藉此獲得量子點 2 的乾燥物。

【0143】 <光散射劑溶液的製備>

於氧化鈦粒子（體積基準的中值粒徑 $0.23\ \mu\text{m}$ ）60 份中混合 10 份（固體成分換算）的分散劑、合計 30 份的 PGMEA，並使用珠磨機，使氧化鈦粒子充分分散。

【0144】 <實施例 1>

向所述量子點 1 中投入表 1 中記載的光聚合性化合物，利用超音波清洗機、觸控式混合機攪拌至固形物消失，藉此獲得量子點單體分散液。以成為表 1 中記載的調配的方式，向所獲得的分散液中投入光散射劑溶液、光聚合起始劑、穩定化劑、調平劑，利用觸控式混合機進行攪拌，藉此獲得量子點油墨。

【0145】 <實施例 2～實施例 14、比較例 1～比較例 3>

將半導體粒子、光散射劑、光聚合性化合物、光聚合起始劑、穩定化劑、調平劑、及溶劑的種類及量變更為表 1 中記載的調配，除此以外利用與實施例 1 相同的方法獲得量子點油墨。

【0146】 [表 1]

			實施例														比較例		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3
組成(份)	半導體粒子 (A)	量子點 1	14.7	14.7	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1		29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	29.0	29.0	29.0
		量子點 2									29.1								
	光散射劑 (B)	氧化鈦	2.9	2.9	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	6.8	6.8	6.8
	光聚合性化合物 (C)	(C3-1)	5.5	15.5	12.0	16.2	14.9	11.6	14.3	13.3	16.2			11.6	11.6	11.6			10.8
		(C-2)										11.6	11.6					10.8	
		(C-3)	27.7														45.7	43.1	43.1
		(C-4)												27.1			8.1		
		(C2-5)	22.2	36.3	12.0	16.2	14.9	11.6	14.3	13.3	16.2	27.1	11.6		11.6				
		(C1-6)			16.0	21.6	19.8	15.5	19.1	17.7	21.6		15.5		15.5	27.1			
	光聚合起始劑 (D)	(D-1)	22.2	25.9	20.0	5.4	9.9	3.9	4.8	4.4	5.4	3.9	3.9	3.9		3.9	4.3	4.3	4.3
		(D-2)													3.9				
	穩定化劑 (E)	(E-1)	2.8	2.6	2.0	2.7	2.5	19.4	9.5	13.3	2.7	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	2.7	2.7	2.7
	調平劑 (G)	(G-1)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	溶劑 (F)	(F-1)	1.9	1.9	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.3	3.3	3.3
評價	硬化性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○
	外部量子產率		△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	×	-	×
	轉換效率		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	-	△
	40℃下的黏度 (cP)		△	△	○	⊙	⊙	△	⊙	⊙	○	⊙	○	×	⊙	⊙	-	×	×
	耐熱性		C	C	C	C	B	S	A	A	C	C	C	S	S	A	C	C	C

【0147】 <評價試驗>

(1) 硬化性試驗

於 5 cm 見方的玻璃基板(益格(eagle)2000;康寧(Corning)公司製造)上,利用旋塗法塗佈量子點油墨後,使用曝光機(TME-150RSK;拓普康(Topcon)(股)製造)於大氣環境下以 200 mJ/cm²的曝光量(365 nm 基準)進行光照射。於光照射後獲得硬化膜的情況設為○,光照射後亦為液狀的情況設為×。將結果示於表 1。

【0148】 (2) 外部量子產率的測定

使用圖 2 中記載的光學系統 10a 對入射光子數進行評價。於光學系統 10a 中,於排列有在 445 nm 具有最大峰值波長的藍色發光二極體的基板上設置光擴散板,將其作為背光 11a。於所述背光 11a 上載置塗敷硬化膜之前的玻璃基板 12a,於基板表面的垂直上方配置包括光纖的電子冷卻背面入射型高 S/N 光纖多通道分光器 QE65Pro(海洋光學(ocean optics)股份有限公司製造),並進行光譜測定。將基板 12a 的表面與分光器檢測部 13a 之間的距離固定為 5 cm。關於所獲得的光譜 I(λ),根據式 1 獲得入射光子數。

【0149】 [數式 1]

$$\text{入射光子數} = \int_{350}^{505} \frac{I(\lambda)}{(1239.84/\lambda) \times 1.60218 \times 10^{-19}} d\lambda \quad \text{式 1}$$

【0150】 其次,使用圖 3 中記載的光學系統 10b 對發射光子數進行評價。於光學系統 10b 中,於排列有在 445 nm 具有最大峰值波

長的藍色發光二極體的基板上設置光擴散板，將其作為背光 11b。於所述背光 11b 上載置具有於所述硬化性試驗中製作的硬化膜 14 的基板 12b，於基板表面的垂直上方配置包括光纖的電子冷卻背面入射型高 S/N 光纖多通道分光器 QE65Pro(海洋光學(ocean optics) 股份有限公司製造)，並進行光譜測定。將硬化膜 14 的表面與分光器檢測部 13b 之間的距離固定為 5 cm。關於所獲得的光譜 $I(\lambda)$ ，根據式 2 獲得發射光子數。

【0151】 [數式 2]

$$\text{發射光子數} = \int_{485}^{950} \frac{I(\lambda)}{(1239.84/\lambda) \times 1.60218 \times 10^{-19}} d\lambda \qquad \text{式 2}$$

【0152】 由所述の入射光子數及發射光子數，根據式 3 獲得外部量子產率。將外部量子產率未滿 20%設為×，20%以上且未滿 26%設為△，26%以上設為○。將結果示於表 1。

【0153】 [數式 3]

$$\text{外部量子產率} = \text{發射光子數} / \text{入射光子數} \qquad \text{式 3}$$

【0154】 (3) 轉換效率的測定

將具有於所述硬化性試驗中製作的硬化膜的基板切成 1 cm 見方，獲得轉換效率評價用樣品。對於轉換效率評價用樣品，使用絕對 PL 量子產率測定裝置（濱松光子（Hamamatsu Photonics）製造、商品名 C9920-02、激發光 450 nm、室溫、大氣下）測定轉換效率。將轉換效率為 45%以上設為○，35%以上且未滿 45%設為△，未滿 35%設為×。將結果示於表 1。

【0155】 （4）黏度的測定

使用布魯克菲爾德（BROOKFIELD）公司的數位黏度計（型號：DV2T）測定 40℃ 下的量子點油墨的黏度。若量子點油墨的黏度未滿 14 cP，則設為◎，若為 14 cP 以上且未滿 16 cP，則設為○，若為 16 cP 以上且 20 cP 以下，則設為△，超過 20 cP 的情況設為×。將結果示於表 1。

【0156】 （5）耐熱性試驗

將所述硬化性試驗中獲得的硬化膜於 80℃ 的烘箱中加熱 3 天。若耐熱性試驗後的轉換效率為耐熱性試驗前的轉換效率的 95% 以上，則設為 S，若為 80% 以上且未滿 95%，則設為 A，若為 50% 以上且未滿 80%，則設為 B，若未滿 50%，則設為 C。將結果示於表 1。

【0157】 （6）穩定化劑的檢測

藉由熱解吸 GC/MS，於以下條件下分析所述硬化性試驗中製作的實施例 1～實施例 14 的硬化膜。

裝置：安捷倫（Agilent）公司製造的 7890B/5977A（2 號機）

管柱：DB-5（0.25 mm×30 m，膜厚：250 nm）

載氣：He、1 mL/min

管柱溫度：50℃（5 分鐘）→10℃/min→320℃（8 分鐘）

檢測器：EI、m/z 20-600

注入口溫度：250℃

AuX 溫度：250℃

分割：50：1

試樣量：300 mg～600 mg

熱解吸條件：180℃（30 分鐘）

此時，於實施例 1～實施例 14 的硬化膜中確認到與以同上條件測定蘇米萊澤（Sumilizer）（註冊商標）GP 時顯現的形狀相同的光譜形狀。根據起因於蘇米萊澤（Sumilizer）（註冊商標）GP 具有的特定分子結構的 MS 光譜顯現，確認到於所述熱解吸條件下蘇米萊澤（Sumilizer）（註冊商標）GP 自實施例 1～實施例 14 的硬化膜昇華。

【符號說明】

【0158】

1:基板

2:堤部

3:發光元件

4:硬化膜（波長轉換膜）

5:彩色濾波器

6:阻氣層

10:顯示構件

10a、10b:光學系統

11a、11b:背光

12a、12b:基板

13a、13b:分光器檢測部

14:硬化膜

L1:垂直尺寸

L2:水平尺寸

L3:發光元件的水平尺寸

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種感光性組成物，包含半導體粒子（A）、光聚合性化合物（C）、及光聚合起始劑（D），所述感光性組成物中，

所述光聚合性化合物（C）包含分子量為 180 以下的(甲基)丙烯酸酯化合物（C1），

所述感光性組成物進而包含體積基準的中值粒徑為 0.15 μm 以上的光散射劑（B）。

【請求項2】 如請求項 1 所述的感光性組成物，其中所述(甲基)丙烯酸酯化合物（C1）於 25°C 下的黏度為 1.2 cP 以下。

【請求項3】 如請求項 1 或請求項 2 所述的感光性組成物，其中相對於感光性組成物的總量，所述(甲基)丙烯酸酯化合物（C1）的含量為 5 質量%以上且 50 質量%以下。

【請求項4】 如請求項 1 所述的感光性組成物，其中所述光聚合性化合物（C）包含同一分子內具有乙烯基醚基與(甲基)丙烯醯基的化合物（C2）。

【請求項5】 如請求項 4 所述的感光性組成物，其中相對於感光性組成物的總量，所述化合物（C2）的含量為 5 質量%以上且 50 質量%以下。

【請求項6】 如請求項 1、請求項 2、請求項 4、請求項 5 中任一項所述的感光性組成物，其中所述感光性組成物進而包含穩定化劑（E），

相對於感光性組成物的總量，所述穩定化劑（E）的含量為 8

質量%以上。

【請求項7】 如請求項 6 所述的感光性組成物，其中相對於感光性組成物的總量，所述穩定化劑（E）的含量為 16 質量%以上。

【請求項8】 如請求項 1、請求項 2、請求項 4、請求項 5 中任一項所述的感光性組成物，其中相對於感光性組成物的總量，所述半導體粒子（A）的含量為 16 質量%以上且 45 質量%以下。

【請求項9】 如請求項 1、請求項 2、請求項 4、請求項 5 中任一項所述的感光性組成物，其中所述光聚合性化合物（C）包含同一分子內具有羧基與羧基以外的三個以上的官能基的化合物（C3）。

【請求項10】 如請求項 9 所述的感光性組成物，其中相對於所述半導體粒子（A）100 質量份，所述化合物（C3）的含量為 25 質量份以上且 100 質量份以下。

【請求項11】 如請求項 1、請求項 2、請求項 4、請求項 5 中任一項所述的感光性組成物，其中所述感光性組成物於 40℃ 下的黏度為 20 cP 以下。

【請求項12】 如請求項 1、請求項 2、請求項 4、請求項 5 中任一項所述的感光性組成物，其中相對於所述光聚合性化合物（C）100 質量份，所述光聚合起始劑（D）的含量為 8 質量份以上且 50 質量份以下。

【請求項13】 如請求項 1、請求項 2、請求項 4、請求項 5 中任一項所述的感光性組成物，其中所述感光性組成物進而包含溶劑（F），

相對於感光性組成物的總量，所述溶劑（F）的含量為 3.5 質量%以下。

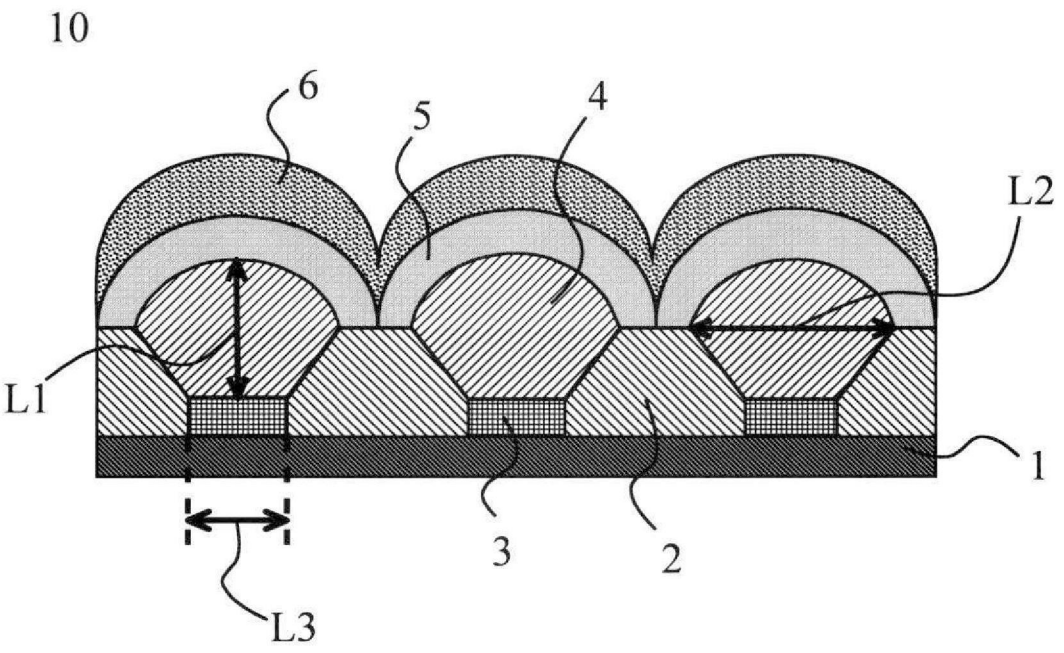
【請求項14】 如請求項 1、請求項 2、請求項 4、請求項 5 中任一項所述的感光性組成物，其為噴墨印表機用油墨。

【請求項15】 一種感光性組成物的用途，所述感光性組成物為如請求項 14 所述的感光性組成物，且於溫度 40℃ 以上自噴墨印表機的噴出頭噴出。

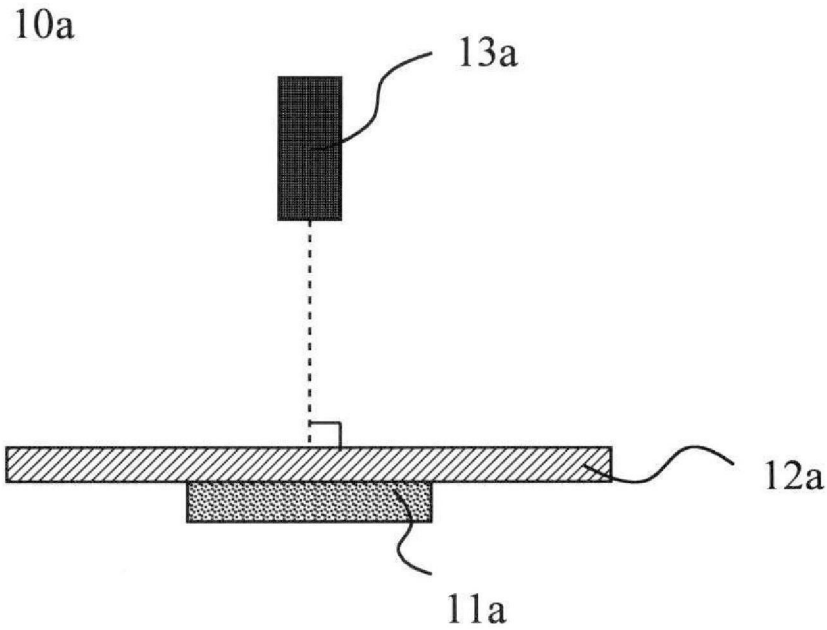
【請求項16】 一種硬化膜，由如請求項 1 至請求項 14 中任一項所述的感光性組成物形成。

【請求項17】 如請求項 16 所述的硬化膜，其中垂直尺寸為 9 μm 以上及/或水平尺寸為 10 μm 以上且 900 μm 以下。

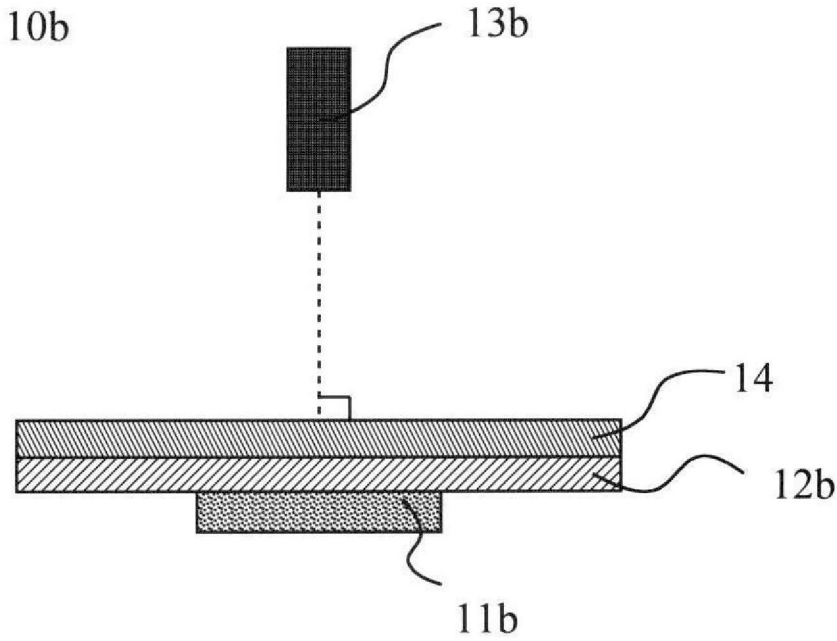
【發明圖式】



【圖1】



【圖2】



【圖3】