



(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 201735773 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 16 日

(21) 申請案號：106105932

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 22 日

(51) Int. Cl.：

*G02B3/00 (2006.01)**G02B5/20 (2006.01)**G02B5/22 (2006.01)**C09B67/20 (2006.01)**H01L21/027 (2006.01)*

(30) 優先權：2016/02/29 日本

2016-037972

2016/05/27 日本

2016-106313

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

日本

(72) 發明人：小川倫弘 OGAWA, MICHIIHIRO (JP)；深見祐太郎 FUKAMI, YUTARO (JP)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：39 項 圖式數：6 共 152 頁

(54) 名稱

分散組成物、硬化性組成物、遮光膜、彩色濾光片、固體攝像裝置、圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法

DISPERSION COMPOSITION, CURABLE COMPOSITION, LIGHT SHIELDING FILM, COLOR FILTER, SOLID STATE IMAGING DEVICE, IMAGE DISPLAY DEVICE, RESIN, AND MANUFACTURING METHOD OF CURED FILM

(57) 摘要

本發明提供一種可獲得具有優異的顯影性的硬化性組成物且低溫環境下的析出物的產生得到抑制的分散組成物。另外，本發明亦提供一種硬化性組成物、使硬化性組成物硬化而成的遮光膜、含有使硬化性組成物硬化而成的硬化膜的彩色濾光片、固體攝像裝置及圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法。本發明的分散組成物含有著色劑及樹脂，樹脂含有具有高分子鏈的結構單元 A 及具有酸性基的結構單元 B，高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 分散組成物、硬化性組成物、遮光膜、彩色濾光片、固體攝像裝置、圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法

【英文發明名稱】

Dispersion composition, curable composition, light shielding film, color filter, solid state imaging device, image display device, resin, and manufacturing method of cured film

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種分散組成物、硬化性組成物、遮光膜、彩色濾光片、固體攝像裝置、圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法。

【先前技術】

【0002】 先前，含有著色劑的分散組成物於多種用途中得到應用。通常，於分散組成物中，為了使著色劑均勻地分散而多數情況下使用分散劑。

例如，專利文獻 1 中，使用包含具有規定接枝鏈的結構單元的接枝共聚物作為分散劑。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻 1]日本專利特開 2013-76086 號公報

【發明內容】

【0004】 [發明所欲解決之課題]

本發明者等人對專利文獻 1 中具體記載的含有接枝共聚物的分散組成物的特性進行了研究，結果得知若將分散組成物置於低溫環境下，則有分散組成物中產生析出物的問題。

另外，將含有著色劑的分散組成物與聚合起始劑及聚合性化合物混合而用作硬化性組成物。為了使用該硬化性組成物形成圖案狀的硬化膜而存在實施顯影處理的情況，因此亦要求硬化性組成物顯示出優異的顯影性。

【0005】 因此，本發明的課題在於提供一種可獲得具有優異的顯影性的硬化性組成物且低溫環境下的析出物的產生得到抑制的分散組成物。

另外，本發明的課題亦在於提供一種硬化性組成物、使硬化性組成物硬化而成的遮光膜、含有使硬化性組成物硬化而成的硬化膜的彩色濾光片、固體攝像裝置及圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法。

[解決課題之手段]

【0006】 本發明者等人為了達成所述課題而進行了努力研究，結果發現藉由如下分散組成物可解決所述課題，從而完成了本發明，所述分散組成物含有著色劑及樹脂，所述樹脂含有：具有包含規定結構單元的高分子鏈的結構單元 A 及具有酸性基的結構單元 B。

即，發現藉由以下的構成可達成所述課題。

【0007】 [1] 一種分散組成物，其含有著色劑及樹脂，樹脂含有具有高分子鏈的結構單元 A 及具有酸性基的結構單元 B，高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

[2] 如[1]所述的分散組成物，其中形成高分子鏈的高分子的結晶化溫度小於 20.0℃。

[3] 如[1]或[2]所述的分散組成物，其中高分子鏈含有式 (1) 所表示的結構單元 L¹、以及選自由式 (2) 所表示的結構單元、及式 (3) 所表示的結構單元所組成的群組中的結構單元 L²。

[4] 如[3]所述的分散組成物，其中結構單元 A 由式 (A) 所表示，結構單元 B 由式 (B) 所表示。

[5] 如[4]所述的分散組成物，其中式 (A) 中的 p 及 q 的和大於 5 且小於 120。

[6] 如[3]~[5]中任一項所述的分散組成物，其中結構單元 L¹ 相對於結構單元 L² 的質量比大於 50/50 且小於 95/5。

[7] 如[3]~[6]中任一項所述的分散組成物，其中結構單元 L¹ 及結構單元 L² 分別為使環狀化合物開環聚合所獲得的結構單元。

[8] 如[7]所述的分散組成物，其中環狀化合物為內酯化合物。

[9] 如[8]所述的分散組成物，其中內酯化合物為選自由 β-丙內酯、β-丁內酯、β-戊內酯、γ-丁內酯、γ-戊內酯、γ-辛內酯、δ-戊內酯、β-甲基-δ-戊內酯、δ-十八內酯、ε-己內酯、2-甲基-ε-己內酯、4-甲基-ε-己內酯、ε-辛內酯、及 ε-十六內酯 (ε-palmitolactone)

所組成的群組中的至少一種。

[10] 如[1]~[9]中任一項所述的分散組成物，其中結構單元 A 的式量為 500~30,000。

[11] 如[1]~[10]中任一項所述的分散組成物，其中相對於樹脂的總質量，結構單元 A 的含量為 10 質量%~90 質量%，相對於樹脂的總質量，結構單元 B 的含量為 10 質量%~90 質量%。

[12] 如[1]~[11]中任一項所述的分散組成物，其中樹脂的重量平均分子量為 1,000~100,000。

[13] 如[1]~[12]中任一項所述的分散組成物，其中樹脂的酸價為 35 mgKOH/g~250 mgKOH/g。

[14] 如[1]~[13]中任一項所述的分散組成物，其進而含有溶劑。

[15] 如[14]所述的分散組成物，其中溶劑含有兩種以上的溶劑。

[16] 一種硬化性組成物，其含有如[1]~[15]中任一項所述的分散組成物、聚合性化合物、及聚合起始劑。

[17] 如[16]所述的硬化性組成物，其進而含有鹼可溶性樹脂。

[18] 如[16]或[17]所述的硬化性組成物，其中著色劑含有黑色顏料。

[19] 如[18]所述的硬化性組成物，其中黑色顏料為氮氧化鈦。

[20] 如[18]所述的硬化性組成物，其中黑色顏料為氮化鈦。

[21] 如[18]所述的硬化性組成物，其中黑色顏料為選自由氮

氧化鋯、及氮化鋯所組成的群組中的至少一種。

[22] 一種硬化膜的製造方法，其包括：將如[16]至[21]中任一項所述的硬化性組成物塗佈於基材上而形成硬化性組成物層的步驟；藉由對硬化性組成物層照射光化射線或放射線而進行曝光的步驟；以及對曝光後的硬化性組成物進行顯影而形成硬化膜的步驟。

[23] 一種彩色濾光片，其含有使如[16]～[21]中任一項所述的硬化性組成物硬化而成的硬化膜。

[24] 一種遮光膜，其是使如[18]～[21]中任一項所述的硬化性組成物硬化而成。

[25] 一種固體攝像裝置，其含有使如[16]～[21]中任一項所述的硬化性組成物硬化而成的硬化膜。

[26] 一種圖像顯示裝置，其含有使如[16]～[21]中任一項所述的硬化性組成物硬化而成的硬化膜。

[27] 一種樹脂，其含有具有高分子鏈的結構單元 A 及具有酸性基的結構單元 B，高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

[28] 如[27]所述的樹脂，其中形成高分子鏈的高分子的結晶化溫度小於 20.0℃。

[29] 如[27]或[28]所述的樹脂，其中高分子鏈含有式（1）所表示的結構單元 L¹、以及選自由式（2）所表示的結構單元、及式

(3) 所表示的結構單元所組成的群組中的結構單元 L^2 。

[30] 如[29]所述的樹脂，其中結構單元 A 由式 (A) 所表示，結構單元 B 由式 (B) 所表示。

[31] 如[30]所述的樹脂，其中式 (A) 中的 p 及 q 的和大大於 5 且小於 120。

[32] 如[29]~[31]中任一項所述的樹脂，其中結構單元 L^1 相對於結構單元 L^2 的質量比大大於 50/50 且小於 95/5。

[33] 如[29]~[32]中任一項所述的樹脂，其中結構單元 L^1 及結構單元 L^2 為使環狀化合物開環聚合所獲得的結構單元。

[34] 如[33]所述的樹脂，其中環狀化合物為內酯化合物。

[35] 如[34]所述的樹脂，其中內酯化合物為選自由 β -丙內酯、 β -丁內酯、 β -戊內酯、 γ -丁內酯、 γ -戊內酯、 γ -辛內酯、 δ -戊內酯、 β -甲基- δ -戊內酯、 δ -十八內酯、 ϵ -己內酯、2-甲基- ϵ -己內酯、4-甲基- ϵ -己內酯、 ϵ -辛內酯、及 ϵ -十六內酯所組成的群組中的至少一種。

[36] 如[27]~[33]中任一項所述的樹脂，其中結構單元 A 的式量為 500~30,000。

[37] 如[27]~[36]中任一項所述的樹脂，其中相對於樹脂的總質量，結構單元 A 的含量為 10 質量%~90 質量%，相對於樹脂的總質量，結構單元 B 的含量為 10 質量%~90 質量%。

[38] 如[27]~[37]中任一項所述的樹脂，其中樹脂的重量平均分子量為 1,000~100,000。

[39] 如[27]～[38]中任一項所述的樹脂，其中樹脂的酸價為 35 mgKOH/g～250 mgKOH/g。

[發明的效果]

【0008】 根據本發明，可提供一種可獲得具有優異的顯影性的硬化性組成物的、低溫環境下的析出物的產生得到抑制的分散組成物。

另外，根據本發明，亦可提供一種硬化性組成物、使硬化性組成物硬化而成的遮光膜、含有使硬化性組成物硬化而成的硬化膜的彩色濾光片、固體攝像裝置及圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖 1 是表示第 1 實施形態的固體攝像裝置的立體圖。

圖 2 是第 1 實施形態的固體攝像裝置的分解立體圖。

圖 3 是表示第 1 實施形態的固體攝像裝置的剖面圖。

圖 4 是表示第 2 實施形態的固體攝像裝置的剖面圖。

圖 5 是表示第 3 實施形態的固體攝像裝置的剖面圖。

圖 6 是表示第 4 實施形態的固體攝像裝置的剖面圖。

【實施方式】

【0010】 以下，對本發明進行詳細說明。

以下所記載的構成要件的說明有時是基於本發明的具代表性的實施方式而成，本發明並不受到此種實施方式的限定。

再者，本說明書中的基（原子群）的表述中，未記載經取代及未經取代的表述是於不損及本發明的效果的範圍內包含不具有取代基的基（原子群）並且亦包含具有取代基的基（原子群）的表述。例如，所謂「烷基」，不僅包含不具有取代基的烷基（未經取代的烷基），而且亦包含具有取代基的烷基（經取代的烷基）。該情況對於各化合物而言亦為相同含義。

另外，所謂本說明書中的「放射線」，例如是指水銀燈的明線光譜、準分子雷射、遠紫外線、極紫外線（極紫外（**Extreme Ultraviolet**，**EUV**）光）、X 射線、及電子束等。另外，本說明書中，所謂光是指光化射線或放射線。所謂本說明書中的「曝光」，只要無特別說明，則不僅包含利用水銀燈、準分子雷射、X 射線、及 **EUV** 光等的曝光，利用電子束及離子束等粒子束的描繪亦包含於曝光中。

另外，本說明書中，「(甲基)丙烯酸酯」表示丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯的兩者、或任一者，「(甲基)丙烯酸」表示丙烯酸及甲基丙烯酸的兩者、或任一者。

另外，本說明書中，「單量體」與「單體（**monomer**）」為相同含義。本說明書中的單量體與寡聚物及聚合物不同，只要無特別說明，則是指重量平均分子量為 2,000 以下的化合物。本說明書中，所謂聚合性化合物是指具有聚合性官能基的化合物，可為單量體，亦可為聚合物。所謂聚合性官能基，是指參與聚合反應的基。

另外，本說明書中，當稱為「準備」時，是指除將特定的材料合成或調合等而具備的情況以外，還包括藉由購入等而置辦規定物的情況。

另外，本說明書中，使用「～」所表示的數值範圍是指包含「～」前後所記載的數值作為下限值及上限值的範圍。

【0011】 [分散組成物]

本發明的分散組成物為含有著色劑及樹脂的分散組成物。此處，樹脂含有具有高分子鏈的結構單元 A、及具有酸性基的結構單元 B，高分子鏈含有兩種以上的構成單元 GF，構成單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的構成單元所組成的群組中。

【0012】 根據本發明，可提供一種可獲得具有優異的顯影性的硬化性組成物的、低溫環境下的析出物的產生得到抑制（以下，亦稱為「具有本發明的效果」）的分散組成物。

其詳細情況雖未明確，但本發明者等人如以下般進行推測。

含有著色劑及樹脂的分散組成物為了保持其品質有時於低溫環境下保存、及/或於低溫環境下搬運。另外，分散組成物有時於低溫環境下使用。所述低溫環境下的保存時、搬運時、及/或使用時產生的析出物有可能會成為使分散組成物的品質降低的原因。所謂此處所述的分散組成物的品質的降低，例如是指容易產生在塗佈分散組成物、及/或含有分散組成物的硬化性組成物而獲得的塗膜上所述析出物作為異物殘留所引起的各種不良情況。作為所

述不良情況，例如可列舉於對所述塗膜照射光的情況下，因析出物而所述光意料外地發生散射等。

【0013】 本發明者等人重新認識到於分散組成物中的樹脂的結晶性高的情況下，容易引起低溫環境下的析出物的產生。本發明者等人著眼於所述分散組成物中的樹脂的結晶性而對樹脂的一次結構進行控制從而初次完成了本發明。

【0014】 即，本發明的特徵點之一可列舉如下點：樹脂含有具有高分子鏈的結構單元 A、及具有酸性基的結構單元 B，高分子鏈含有兩種以上的構成單元 GF，構成單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的構成單元所組成的群組中。

高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，因此推測樹脂的分子鏈的立體規則性降低，樹脂的結晶性降低。以下，對本發明的分散組成物中所含的各成分進行詳細敘述。

【0015】 [樹脂]

所述樹脂含有具有高分子鏈的結構單元 A、及具有酸性基的結構單元 B。另外，高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

所述樹脂只要含有規定的結構單元 A 及結構單元 B，則其他結構並無特別限制，可為直鏈狀、分支鏈狀、及環狀的任一種，或者亦可具有將該些組合而成的結構。另外，樹脂中的結構單元 A 及結構單元 B 的配置並無特別限制，可無規，可交替，亦可為嵌

段狀。

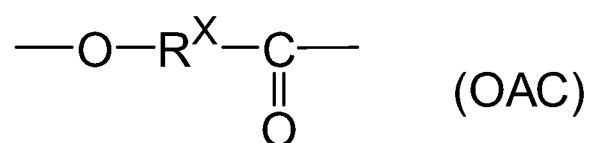
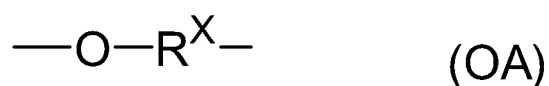
【0016】 <結構單元 A>

結構單元 A 為樹脂的結構單元，且於其結構中具有高分子鏈。再者，結構單元 A 較佳為於側鏈具有高分子鏈。

所述高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF。即，高分子鏈中含有兩種以上的結構彼此不同的結構單元 GF。結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

本說明書中，氧伸烷基由下述式（OA）所表示。另外，本說明書中，氧伸烷基羰基由下述式（OAC）所表示。

[化 1]



【0017】 式（OA）、及式（OAC）中， R^{X} 表示伸烷基。作為 R^{X} 所表示的伸烷基，並無特別限制，較佳為碳數 1～20 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸烷基，就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，更佳為碳數 2～16 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸

烷基，進而佳為碳數 3～12 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸烷基。

【0018】 此處，所謂兩種以上的結構單元 GF 是指兩種以上的結構彼此不同的結構單元。更具體而言，作為兩種以上的結構單元 GF 的態樣，例如可列舉如包含氧伸烷基的結構單元與包含氧伸烷基羰基的結構單元的組合般於高分子鏈中包含不同種類的結構單元的情況。另外，亦可列舉高分子鏈中包含伸烷基中的碳數彼此不同的兩種以上的氧伸烷基的態樣。另外，亦可列舉高分子鏈中包含伸烷基的碳數彼此不同的兩種以上的氧伸烷基羰基的態樣。再者，上文中對結構單元中的伸烷基的碳數的差異進行了敘述，但即便兩種結構單元中的伸烷基的碳數相同，於結構（直鏈狀、分支鏈狀）不同的情況下，亦認為是不同的結構單元。例如， $-(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)-$ 與 $-(\text{OCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3))-$ 雖然相當於所述式（OA）中 R^x 為碳數 3 的結構單元，但認為是不同的結構單元。另外，於分支位置不同的情況下，亦認為是不同的結構單元。例如， $-(\text{OCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2)-$ 與 $-(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3))-$ 相當於不同的結構單元。

【0019】 該高分子鏈的結構並無特別限制，只要由高分子形成即可。作為形成高分子鏈的高分子，例如可列舉選自由無規共聚物、交替共聚物、及嵌段共聚物所組成的群組中的高分子。

另外，為了進一步提高分散組成物中的著色劑的分散性，亦可為使用公知的改質劑對所述各聚合物的分子鏈末端進行改質而成者。

【0020】（高分子的結晶化溫度）

所述高分子可具有結晶性。於高分子具有結晶性的情況下，高分子的結晶化溫度並無特別限制，就可獲得低溫環境下的析出物的產生進一步得到抑制的分散組成物的方面而言，較佳為小於 20.0℃，更佳為 17℃ 以下。

結晶化溫度的下限值並無特別限制，較佳為超過 -20.0℃，更佳為超過 -11.0℃。

再者，本說明書中，所謂所述高分子的結晶化溫度，是指使用示差掃描熱量計（DSC；Differential scanning calorimetry）並藉由後述的實施例中記載的方法所測定的結晶化溫度。

另外，亦可根據所述含有樹脂的分散組成物來測定形成所述高分子鏈的高分子的結晶化溫度。於根據分散組成物來測定所述高分子鏈的結晶化溫度的情況下，可使用鹽酸、或氫氧化鈉等使分散組成物中的樹脂於強酸或強鹼條件下水解，並使高分子鏈分離而獲得高分子，之後藉由與所述相同的方法進行測定。

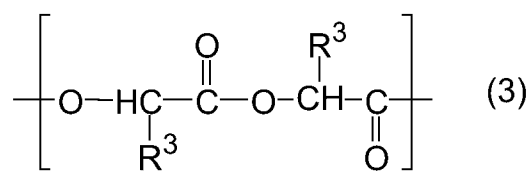
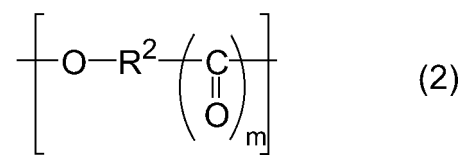
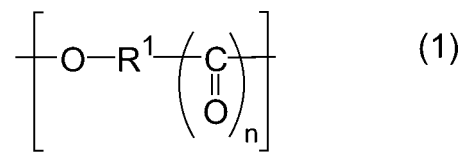
【0021】 就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，所述高分子鏈較佳為含有式（1）所表示的結構單元 L^1 、以及選自由式（2）所表示的結構單元及式（3）所表示的結構單元所組成的群組中的結構單元 L^2 。該情況下，結構單元 A 中的高分子鏈可含有結構單元 L^1 及結構單元 L^2 以外的結構單元。

【0022】（結構單元 L^1 及結構單元 L^2 ）

結構單元 L^1 由式（1）所表示，結構單元 L^2 選自由下述式（2）

所表示的結構單元及式（3）所表示的結構單元所組成的群組中。
再者，式（3）所表示的結構單元相當於兩個包含氧伸烷基羰基的結構單元連接而形成的結構單元。

【0023】 [化 2]



【0024】 式（1）中的 R^1 表示伸烷基。 R^1 所表示的伸烷基並無特別限制，較佳為碳數 1～20 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸烷基，就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，更佳為碳數 2～16 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸烷基，進而佳為碳數 3～12 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸烷基。再者， n 表示 0 或 1。

式（2）中的 R^2 表示與 R^1 不同的伸烷基。此處，所謂不同的伸烷基是指碳數不同、及/或分支的狀態不同。

R^2 所表示的伸烷基並無特別限制，就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，較佳為碳數 1～20 的直鏈狀伸烷基

或分支鏈狀伸烷基，更佳為碳數 2~16 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸烷基。再者， m 表示 0 或 1 的整數。

【0025】 於所述 R^1 及 R^2 的碳數不同的情況下， R^1 所表示的伸烷基的碳數與 R^2 所表示的伸烷基的碳數的任一者可更大，例如可列舉 R^1 所表示的伸烷基的碳數大於 R^2 所表示的伸烷基的碳數的態樣。該情況下， R^1 所表示的伸烷基的碳數為 2 以上。

另外，所謂所述 R^1 及 R^2 的分支狀態不同的情況，是指相對於 R^1 所表示的伸烷基為直鏈狀而 R^2 所表示的伸烷基為分支鏈狀的情況，或者與此相反的情況，或者 R^1 及 R^2 所表示的伸烷基分別為分支鏈狀且分支數及/或態樣（例如，分支的位置）不同的情況。

【0026】 式（1）中的 n 與式（2）中的 m 更佳為相等。即，更佳為於 n 為 0 的情況下 m 亦為 0，於 n 為 1 的情況下 m 亦為 1。其中，進而佳為 n 及 m 為 1。若 n 與 m 相等，則更容易製造可藉由聚合而成為所述結構單元 A 的化合物。再者，所謂此處所述的可藉由聚合而成為結構單元 A 的化合物，是指可藉由聚合而成為所述具有高分子鏈的結構單元 A 的、作為樹脂的製造原料的化合物（以下，亦稱為「巨分子單體」）。

【0027】 結構單元 L^2 可為式（3）所表示的結構單元。式（3）中， R^3 表示烷基，於結構單元中存在兩個的 R^3 可分別相同，亦可不同。烷基並無特別限制，例如較佳為碳數 1~20 的直鏈狀烷基或分支鏈狀烷基，就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，更佳為碳數 1~10 的烷基，進而佳為碳數 1~5 的烷基，特佳

為碳數 1~3 的烷基。其中較佳為甲基。

【0028】 就更容易製造具有高分子鏈的結構單元 A 且分散組成物的品質更穩定的方面而言，結構單元 L^1 及結構單元 L^2 較佳為使環狀化合物閉環聚合所獲得的結構單元。

【0029】 作為環狀化合物，可使用公知者。作為此種環狀化合物，較佳為藉由水解而開環所獲得者，例如可列舉： ϵ -己內醯胺等環狀醯胺化合物；N,N'-二甲基丙烯脲、1,3-二甲基-2-咪唑啉酮等環狀脲衍生物， β -丙內酯、 β -丁內酯、 β -戊內酯、 γ -丁內酯、 γ -戊內酯、 γ -辛內酯 (γ -caprylolactone)、 δ -戊內酯、 β -甲基- δ -戊內酯、 δ -十八內酯、 ϵ -己內酯、 γ -辛內酯 (γ -octanoiclactone)、2-甲基- ϵ -己內酯、4-甲基- ϵ -己內酯、 ϵ -辛內酯、 ϵ -十六內酯、 α -羥基- γ -丁內酯、及 α -甲基- γ -丁內酯等環狀酯（內酯化合物）；乙交酯、乳酸交酯等環狀二酯等。其中，就開環聚合的反應性良好的方面而言，環狀化合物較佳為內酯化合物或乳酸交酯，就反應性更高、原料的獲得更容易的方面而言，更佳為內酯化合物，進而佳為選自由 β -丙內酯、 β -丁內酯、 β -戊內酯、 γ -丁內酯、 γ -戊內酯、 γ -辛內酯、 δ -戊內酯、 β -甲基- δ -戊內酯、 δ -十八內酯、 ϵ -己內酯、2-甲基- ϵ -己內酯、4-甲基- ϵ -己內酯、 ϵ -辛內酯、及 ϵ -十六內酯所組成的群組中的至少一種。

【0030】 樹脂具有使後述的著色劑的分散性提高的作用，其中就具有更優異的著色劑的分散性的方面而言，較佳為所謂的接枝共聚物。即，較佳為於側鏈具有所述結構單元 A 中所含的高分子鏈

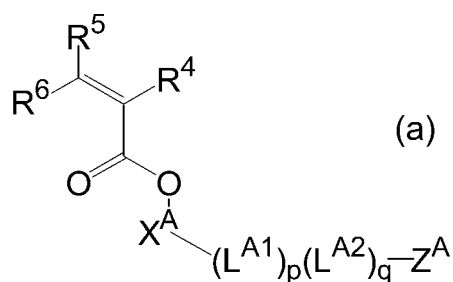
的樹脂。其原因在於：樹脂中的高分子鏈吸附於被分散體的表面而防止被分散體的再凝聚。另外，含有溶劑的分散組成物中，樹脂與溶劑的親和性容易變高，容易長期良好地保持分散組成物中的著色劑的分散狀態（以下，亦將該情況稱為「具有優異的經時穩定性」）。另外，樹脂與其他樹脂的親和性容易變高，於使用含有分散組成物的硬化性組成物製作塗膜並於曝光後進行顯影的情況下，難以於未曝光部中產生殘渣（以下，亦將該情況稱為「具有優異的顯影性」）。

【0031】 高分子鏈的長度並無特別限制。若高分子鏈變長，則立體排斥效果變高，著色劑的分散性提高。另一方面，若高分子鏈過長，則有樹脂對著色劑（例如，黑色顏料等）的吸附力降低而分散性降低的傾向。因此，高分子鏈較佳為將氫原子除外的原子數為 40～10000 的範圍者，更佳為將氫原子除外的原子數為 50～2000 者，進而佳為將氫原子除外的原子數為 60～500 者。

【0032】 所述具有高分子鏈的樹脂例如可藉由使具有規定的高分子鏈且具有反應性雙鍵性基的巨分子單體聚合及/或共聚而製作。作為所述巨分子單體，例如可列舉於末端具有所述高分子鏈的改質聚(甲基)丙烯酸酯等。

【0033】 結構單元 A 較佳為基於下述式 (a) 所表示的巨分子單體的構成單元。

【0034】 [化 3]



【0035】 式 (a) 中， R^4 、 R^5 、及 R^6 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、或烷基，其中較佳為氫原子、鹵素原子、或碳數 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）。

式 (a) 中， R^4 、 R^5 、及 R^6 更佳為分別獨立地為氫原子、或碳數為 1~3 的烷基，進而佳為分別獨立地為氫原子或甲基。式 (a) 中， R^5 及 R^6 特佳為分別為氫原子。

【0036】 另外，式 (a) 中的 X^A 表示單鍵或二價的連結基。作為二價的連結基的例子，可列舉：二價的脂肪族基（例如，伸烷基、經取代的伸烷基、伸烯基、經取代的伸烯基、伸炔基及經取代的伸炔基）、二價的芳香族基（例如，伸芳基及經取代的伸芳基）、二價的雜環基、硫原子（-S-）、亞胺基（-NH-）、經取代的亞胺基鍵（-NR^{41'}-，此處 $R^{41'}$ 為脂肪族基、芳香族基或雜環基）、羰基鍵（-CO-）及該些的組合等。

【0037】 二價的脂肪族基亦可具有環狀結構或分支鏈結構。脂肪族基的碳數較佳為 1~20，更佳為 1~15，進而佳為 1~10。較不飽和脂肪族基而言，脂肪族基較佳為飽和脂肪族基。另外，脂肪族基亦可具有取代基。作為取代基的例子，可列舉：鹵素原子、

經基、芳香族基及雜環基。

【0038】 二價的芳香族基的碳數較佳為 6~20，更佳為 6~15，進而佳為 6~10。另外，芳香族基亦可具有取代基。取代基的例子可列舉：鹵素原子、經基、脂肪族基、芳香族基及雜環基。

【0039】 二價的雜環基較佳為具有 5 員環或 6 員環作為雜環。亦可於雜環縮合其他雜環、脂肪族環或芳香族環中的一個以上。另外，雜環基亦可具有取代基。作為取代基的例子，可列舉：鹵素原子、經基、側氧基(=O)、硫酮基(=S)、亞胺基(=NH)、經取代的亞胺基(=N-R⁴²，此處 R⁴² 為脂肪族基、芳香族基或雜環基)、脂肪族基、芳香族基及雜環基。

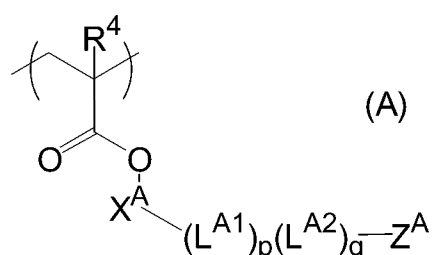
【0040】 式(a)中，L^{A1}及L^{A2}分別表示所述結構單元L¹及結構單元L²。此處，式(a)中的L^{A1}及L^{A2}的排列並非表示結構單元L¹及結構單元L²的排列順序，結構單元L¹及結構單元L²的重複數只要為p及q，則排列順序並無限制。即，結構單元L¹及結構單元L²的排列順序可為無規、交替、及嵌段的任一種。另外，於式(A)的左末端基可鍵結結構單元L²，於右末端基可鍵結結構單元L¹。就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，結構單元L¹及結構單元L²的排列順序較佳為無規或交替。若結構單元L¹及結構單元L²的排列順序為無規或交替，則推測樹脂的分子鏈的立體規則性進一步降低，樹脂的結晶性進一步降低。

p及q分別表示1以上的整數。p的範圍較佳為1~120，更佳為2~60。q的範圍較佳為1~120，更佳為2~60。

【0041】 式 (a) 中， Z^A 表示一價的有機基。有機基的種類並無特別限定，具體而言可列舉：烷基、羥基、烷氧基、芳基氧基、雜芳基氧基、烷基硫醚基、芳基硫醚基、雜芳基硫醚基、及胺基等。該些中，作為 Z^A 所表示的有機基，尤其就著色劑的分散性提高的觀點而言，較佳為具有立體排斥效果者，較佳為碳數 5 至 24 的烷基或烷氧基，其中，特佳為碳數 5 至 24 的分支鏈狀烷基、碳數 5 至 24 的環狀烷基、或碳數 5 至 24 的烷氧基。再者，烷氧基中所含的烷基可為直鏈狀、分支鏈狀、及環狀的任一種。

【0042】 就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，結構單元 A 較佳為下述式 (A) 所表示的結構單元。

[化 4]



【0043】 式 (A) 中， R^4 表示氫原子、或烷基，其中較佳為氫原子或碳數為 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）。

另外，式 (A) 中的 X^A 表示單鍵或二價的連結基。 L^{A1} 及 L^{A2} 表示結構單元 L^1 及結構單元 L^2 。 p 及 q 分別表示 1 以上的整數。 Z^A 表示氫原子或一價的有機基。該些的較佳態樣如上所述。

【0044】 式 (a) 及式 (A) 中的 p 及 q 的和（以下，表述為「 $p+q$ 」）

較佳為大於 5 且小於 120。若 $p+q$ 大於下限值，則分散組成物具有更優異的經時穩定性。另一方面，若 $p+q$ 小於上限值，則分散組成物於低溫環境下的析出物的產生進一步得到抑制且具有更優異的經時穩定性。另外，可獲得具有更優異的顯影性的硬化性組成物。

【0045】 高分子鏈中的結構單元 L^1 的含量並無特別限制，就本發明的效果更優異的方面而言，相對於高分子鏈總質量，較佳為 2 質量%～98 質量%，更佳為 5 質量%～95 質量%。

高分子鏈中的結構單元 L^2 的含量並無特別限制，就本發明的效果更優異的方面而言，相對於高分子鏈總質量，較佳為 2 質量%～98 質量%，更佳為 5 質量%～95 質量%。

結構單元 L^1 相對於結構單元 L^2 的質量比更佳為大於 50/50 且小於 95/5。若所述質量比為所述範圍，則於低溫環境下，分散組成物中的析出物的產生進一步得到抑制。另外，含有分散組成物的硬化性組成物具有更優異的顯影性。另外，所述質量比進而佳為大於 50/50 且小於 90/10。若上限值小於 90/10 且所述質量比小於上限值，則分散組成物具有更優異的經時穩定性。

【0046】 結構單元 A 的式量較佳為 500～30,000，更佳為 1200～20,000。若式量為上限值以上，則分散組成物具有更優異的經時穩定性。另一方面，若為下限值以下，則分散組成物具有更優異的本發明的效果，且具有更優異的經時穩定性。

再者，本說明書中，於結構單元 A 是由所述巨分子單體形成

的情況下，所述式量相當於巨分子單體的重量平均分子量。巨分子單體的重量平均分子量可藉由凝膠滲透層析（Gel Permeation Chromatography，GPC）法進行測定。

再者，本說明書中，所謂重量平均分子量，是藉由後文中詳細敘述的 GPC 法來測定。

【0047】 <結構單元 B>

結構單元 B 為樹脂的結構單元且於其結構中具有酸性基。所謂於結構中具有酸性基，是指於無助於樹脂的主鏈形成的側鏈中具有酸性基。此處，所謂酸性基，是指相當於布忍斯特（Brønsted）酸及路易斯（Lewis）酸的至少任一者的定義的官能基、及其衍生物基（例如，具有其鹽的結構的官能基），例如可列舉選自羧酸基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基、及硫醇基中的酸性基、及其衍生物基（例如，酸性基的鹽）等。

就更容易製造樹脂的方面而言，結構單元 B 較佳為基於具有反應性雙鍵性基的化合物（以下，亦稱為「聚合性單體」）的構成單元。所述反應性雙鍵性基及酸性基可直接連結，亦可經由連結基而鍵結。

再者，本說明書中，結構單元 B 是指與所述結構單元 A、後述的構成單元 C、及構成單元 D 不同的結構單元。

【0048】 構成單元 B 具有酸性基，因此可與著色劑（例如，黑色顏料等，特別是鈦黑）形成相互作用。特別是藉由具有羧酸基等鹼可溶性基作為酸性基，可對樹脂賦予用於利用顯影形成圖案的

更優異的顯影性。含有此種樹脂的硬化性組成物具有更優異的遮光性且具有更優異的顯影性。

另外，藉由樹脂含有具有酸性基的結構單元，樹脂容易與溶劑溶合，從而有分散組成物及硬化性組成物對基材的塗佈性亦提高的傾向。

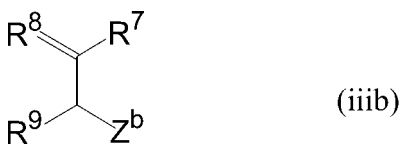
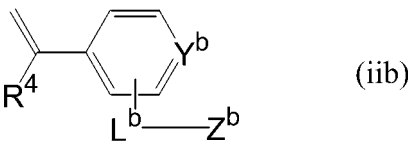
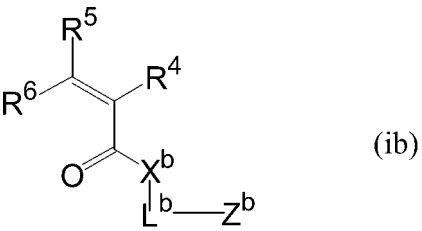
推測其原因在於：結構單元 B 中的酸性基容易與著色劑產生相互作用，結構單元 B 使著色劑穩定地分散，並且分散著色劑的樹脂的黏度變低，樹脂自身亦容易穩定地分散。

【0049】 作為可與著色劑形成相互作用的官能基的酸性基，例如有羧酸基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基、或硫醇基等，較佳為羧酸基、磺酸基、及磷酸基中的至少一種，特佳者為對著色劑（例如，黑色顏料等）的吸附力良好且其分散性高的羧酸基。

即，樹脂較佳為進而包含具有羧酸基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基、及硫醇基中的至少一種的結構單元。

【0050】 酸性基以何種方式導入至本發明中的樹脂中並無特別限定，樹脂較佳為包含選自源自下述通式（ib）～通式（iiib）所表示的單量體的結構單元中的一種以上的結構單元。

【0051】 [化 5]



【0052】 式 (ib) ~ 式 (iiib) 中， R^4 、 R^5 及 R^6 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、或烷基，其中，較佳為氫原子、鹵素原子、或碳數為 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）。

【0053】 式 (ib) 中 X^b 表示氧原子 (-O-) 或亞胺基 (-NH-)，較佳為氧原子。

另外，式 (iiB) 中的 Y^b 表示次甲基或氮原子。

【0054】 另外，式 (ib) ~ 式 (iiib) 中， L^b 表示單鍵或二價的連結基。作為二價的連結基的例子，可列舉：二價的脂肪族基（例如，伸烷基、經取代的伸烷基、伸烯基、經取代的伸烯基、伸炔基及經取代的伸炔基）、二價的芳香族基（例如，伸芳基及經取代的伸芳基）、二價的雜環基、氧原子 (-O-)、硫原子 (-S-)、亞胺基 (-NH-)、經取代的亞胺基鍵 (-NR^{31'}-，此處 $R^{31'}$ 為脂肪族基、芳香族基或雜環基)、羰基鍵 (-CO-) 及該些的組合等。

【0055】 二價的脂肪族基亦可具有環狀結構或分支結構。脂肪族基的碳數較佳為 1~20，更佳為 1~15，進而佳為 1~10。較不飽和脂肪族基而言，脂肪族基較佳為飽和脂肪族基。另外，脂肪族基亦可具有取代基。作為取代基的例子，可列舉：鹵素原子、羥基、芳香族基及雜環基。

【0056】 二價的芳香族基的碳數較佳為 6~20，更佳為 6~15，進而佳為 6~10。另外，芳香族基亦可具有取代基。取代基的例子可列舉：鹵素原子、羥基、脂肪族基、芳香族基及雜環基。

【0057】 二價的雜環基較佳為具有 5 員環或 6 員環作為雜環。亦可於雜環縮合其他雜環、脂肪族環或芳香族環中的一個以上。另外，雜環基亦可具有取代基。作為取代基的例子，可列舉：鹵素原子、羥基、側氧基(=O)、硫酮基(=S)、亞胺基(=NH)、經取代的亞胺基(=N-R³²，此處 R³² 為脂肪族基、芳香族基或雜環基)、脂肪族基、芳香族基及雜環基。

【0058】 L^b 可為單鍵、伸烷基或包含氧伸烷基結構的二價的連結基。氧伸烷基結構更佳為氧伸乙基結構或氧伸丙基結構。另外，L^b 亦可包含重複含有兩個以上的氧伸烷基結構的聚氧伸烷基結構。作為聚氧伸烷基結構，較佳為聚氧伸乙基結構或聚氧伸丙基結構。聚氧伸乙基結構由-(OCH₂CH₂)_v-所表示，v 較佳為 2 以上的整數，更佳為 2~10 的整數。

【0059】 式 (ib) ~ 式 (iiib) 中，Z^b 表示酸性基。

【0060】 通式 (iiib) 中，R⁷、R⁸、及 R⁹ 分別獨立地表示氫原子、

鹵素原子（例如，氟原子、氯原子、及溴原子等）、碳數為 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）、 $-Z^b$ 或 L^b-Z^b 。此處， L^b 及 Z^b 與所述中的 L^b 及 Z^b 為相同含義，較佳態樣亦相同。作為 R^7 、 R^8 及 R^9 ，較佳為分別獨立地為氫原子、或碳數為 1~3 的烷基，更佳為分別獨立地為氫原子。

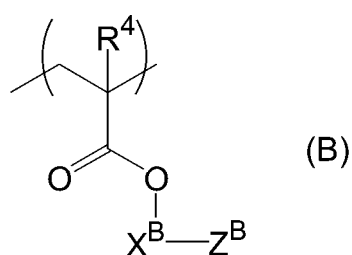
【0061】 作為式 (iib) 所表示的單量體，較佳為 R^4 為氫原子或甲基、 L^b 為伸烷基、 Z^b 為羧酸基、 Y^b 為次甲基的化合物。

作為式 (iiib) 所表示的單量體，較佳為 R^7 、 R^8 、及 R^9 分別獨立地為氫原子或甲基、 Z^b 為羧酸基的化合物。

【0062】 作為所述單量體的例子，可列舉：甲基丙烯酸、丁烯酸、異丁烯酸、分子內具有加成聚合性雙鍵及羥基的化合物（例如，甲基丙烯酸 2-羥基乙酯）與琥珀酸酐的反應物、分子內具有加成聚合性雙鍵及羥基的化合物與鄰苯二甲酸酐的反應物、分子內具有加成聚合性雙鍵及羥基的化合物與四羥基鄰苯二甲酸酐的反應物、分子內具有加成聚合性雙鍵及羥基的化合物與偏苯三甲酸酐的反應物、分子內具有加成聚合性雙鍵及羥基的化合物與均苯四甲酸酐的反應物、丙烯酸、丙烯酸二聚物、丙烯酸寡聚物、馬來酸、衣康酸、富馬酸、4-乙基苯甲酸等。

【0063】 就可獲得具有更優異的本發明的效果的分散組成物的方面而言，結構單元 B 較佳為式 (B) 所表示的結構單元。

[化 6]



【0064】 式 (B) 中， R^4 表示氫原子、或烷基，其中，較佳為氫原子、或碳數為 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）。 X^B 表示單鍵或二價的連結基， Z^B 表示氫原子、或選自由羧酸基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基、及硫醇基所組成的群組中的酸性基、或其衍生物基。再者，於 Z^B 為氫原子的情況下， X^B 表示單鍵。再者， X^B 的作為二價的連結基的較佳態樣與所述 L^b 相同。即，於 X^B 為二價的連結基的情況下，可包含伸烷基或氧伸烷基結構。氧伸烷基結構更佳為氧伸乙基結構或氧伸丙基結構。另外， X^B 亦可包含重複含有兩個以上的氧伸烷基結構的聚氧伸烷基結構。作為聚氧伸烷基結構，較佳為聚氧伸乙基結構或聚氧伸丙基結構。聚氧伸乙基結構由 $-(OCH_2CH_2)_v-$ 所表示， v 較佳為 2 以上的整數，更佳為 2~10 的整數。

【0065】 <結構單元 C>

本發明中所使用的樹脂可於發揮本發明的效果的範圍內含有疏水性結構單元作為結構單元 C。再者，本說明書中，疏水性結構單元並不具有含有結構單元 L^1 及結構單元 L^2 的高分子鏈，且不具有酸性基。

【0066】 疏水性結構單元較佳為源自（對應於）ClogP 值為 1.2 以

上的化合物（單體）的結構單元，更佳為源自 ClogP 值為 1.2~8 的化合物的結構單元。

【0067】 ClogP 值是藉由可自日光化學信息系統股份有限公司（Daylight Chemical Information System, Inc.）獲得的程式「CLOGP」進行計算而得的值。該程式提供藉由漢施、里奧（Hansch, Leo）的片段法（fragment approach）（參照下述文獻）算出的「計算 logP」的值。片段法是基於化合物的化學結構將化學結構分割為部分結構（片段），並將相對於該片段分配的 logP 貢獻值加以合計，藉此推算化合物的 logP 值。其詳細情況記載於以下的文獻中。本發明使用藉由程式 CLOGP v4.82 計算的 ClogP 值。

A. J.里奧（A. J. Leo）的「綜合醫藥化學（Comprehensive Medicinal Chemistry）」第 4 卷，C.漢施（C. Hansch）、P. G.賽門（P. G. Sammnens）、J. B.泰勒（J. B. Taylor）與 C. A.拉姆登（C. A. Ramsden）編輯、第 295 頁、培格曼出版社（Pergamon Press）、1990；C.漢施（C. Hansch）與 A. J.里奧（A. J. Leo）的「化學和生物中的相關分析用的取代基常數（SUbstituent Constants For Correlation Analysis in Chemistry and Biology）」、約翰威立父子出版公司（John Wiley & Sons）；A. J.里奧（A.J. Leo）「由結構計算 logPoct（Calculating logPoct from structure）」、化學評論（Chem. Rev.）93、1281-1306、1993。

【0068】 logP 是指分配係數 P（Partition Coefficient）的常用對數，是以定量的數值表示某有機化合物於油（通常為 1-辛醇）與水的

兩相系的平衡下如何分配的物性值，由以下的式子表示。

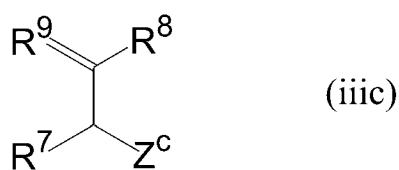
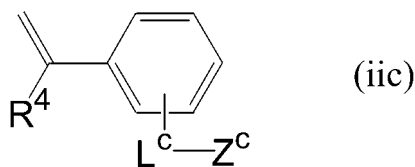
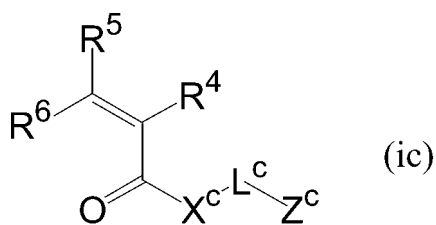
$$\log P = \log (C_{oil}/C_{water})$$

式中， C_{oil} 表示油相中的化合物的莫耳濃度， C_{water} 表示水相中的化合物的莫耳濃度。

$\log P$ 的值若以 0 為中心向正數變大，則是指油溶性增大，若為負數且絕對值變大，則是指水溶性增大，與有機化合物的水溶性處於負相關關係，被廣泛利用為評估有機化合物的親疏水性的參數。

【0069】疏水性結構單元較佳為具有選自基於下述通式 (i) ~ 通式 (iii) 所表示的單量體的結構單元中的一種以上的結構單元。

【0070】 [化 7]



【0071】 所述式 (ic) ~ 式 (iiic) 中， R^4 、 R^5 及 R^6 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、或烷基，其中，較佳為氫原子、鹵素原子、或碳數為 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）。

X^c 及 L^c 分別與結構單元 B 中所含的所述 X^b 及 L^b 為相同含義，較佳態樣亦相同。作為 Z^c ，可列舉：脂肪族基（例如，烷基、經取代的烷基、不飽和烷基、經取代的不飽和烷基）、芳香族基（例如，芳基、經取代的芳基、伸芳基、經取代的伸芳基）、雜環基、及該些的組合。該些基中可包含氧原子（-O-）、硫原子（-S-）、亞胺基（-NH-）、經取代的亞胺基（-NR³¹-，此處 R^{31} 為脂肪族基、芳香族基或雜環基）、或羰基（-CO-）。

【0072】 脂肪族基亦可具有環狀結構或分支鏈結構。脂肪族基的碳數較佳為 1~20，更佳為 1~15，進而佳為 1~10。脂肪族基中

可進而包含集合環烴基、交聯環式烴基，集合環烴基可列舉雙環己基、全氫萘基、聯苯基、及 4-環己基苯基等。作為交聯環式烴環，例如可列舉：蒎烷、蒎烷、降蒎烷、降蒎烷、雙環辛烷環（雙環[2.2.2]辛烷環、及雙環[3.2.1]辛烷環等）等二環式烴環，三環[5.2.1.0^{3,8}]癸烷（Homobredane）、金剛烷、及三環[5.2.1.0^{2,6}]癸烷、三環[4.3.1.1^{2,5}]十一烷環等三環式烴環，及四環[4.4.0.1^{2,5,17,10}]十二烷及全氫-1,4-甲橋-5,8-甲橋萘環等四環式烴環等。另外，交聯環式烴環亦包含縮合環式烴環，例如全氫萘（十氫萘）、全氫蒎、全氫菲、全氫蒎、全氫茛及全氫萵環等 5 員環烷烴環～8 員環烷烴環的多個縮合而成的縮合環。

較不飽和脂肪族基而言，脂肪族基較佳為飽和脂肪族基。另外，脂肪族基亦可具有取代基。取代基的例子可列舉：鹵素原子、芳香族基及雜環基。其中，脂肪族基並不具有酸性基作為取代基。

【0073】 芳香族基的碳數較佳為 6～20，更佳為 6～15，進而佳為 6～10。另外，芳香族基亦可具有取代基。取代基的例子可列舉：鹵素原子、脂肪族基、芳香族基及雜環基。其中，芳香族基並不具有酸性基作為取代基。

【0074】 雜環基較佳為具有 5 員環或 6 員環作為雜環。亦可於雜環縮合其他雜環、脂肪族環或芳香族環。另外，雜環基亦可具有取代基。作為取代基的例子，可列舉：鹵素原子、羥基、側氧基（=O）、硫酮基（=S）、亞胺基（=NH）、經取代的亞胺基（=N-R³²，此處 R³² 為脂肪族基、芳香族基或雜環基）、脂肪族基、芳香族基

及雜環基。其中，雜環基並不具有酸性基作為取代基。

【0075】 所述式 (iiic) 中， R^7 、 R^8 及 R^9 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子（例如，氟、氯、及溴等）、碳數為 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）、 Z^c 或 $-L^c-Z^c$ 。此處， L^c 及 Z^c 與所述中者為相同含義。 R^7 、 R^8 及 R^9 較佳為氫原子、或碳數為 1~3 的烷基，更佳為氫原子。

【0076】 本發明中，作為式 (ic) 所表示的單量體，較佳為 R^4 、 R^5 及 R^6 為氫原子或甲基、 L^c 為單鍵或伸烷基或包含氧伸烷基結構的二價的連結基、 X^c 為氧原子或亞胺基、 Z^c 為脂肪族基、雜環基或芳香族基的化合物。

另外，作為所述式 (iic) 所表示的單量體，較佳為 R^4 為氫原子或甲基、 L^c 為伸烷基、 Z^c 為脂肪族基、雜環基或芳香族基的化合物。

另外，作為所述式 (iiic) 所表示的單量體，較佳為 R^7 、 R^8 及 R^9 為氫原子或甲基、 Z^c 為脂肪族基、雜環基或芳香族基的化合物。

作為所述式 (ic) ~ 式 (iiic) 所表示的單量體，就具有優異的聚合性的方面而言，更佳為式 (ic) 所表示的化合物。其中，進而佳為式 (ic) 中， R^4 為氫原子或甲基、 R^5 及 R^6 為氫原子、 L^c 為單鍵、 X^c 為氧原子、 Z^c 為芳香族基的化合物（(甲基)丙烯酸酯類），就具有更優異的疏水性且分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，最佳為(甲基)丙烯酸苄酯。

【0077】 作為式 (ic) ~ 式 (iiic) 所表示的具代表性的化合物的例子，可列舉選自丙烯酸酯類、甲基丙烯酸酯類、及苯乙烯類等中的自由基聚合性化合物。

再者，作為式 (ic) ~ 式 (iiic) 所表示的具代表性的化合物的例子，可參照日本專利特開 2013-249417 號公報的段落 0089 ~ 段落 0093 中記載的化合物，將該些內容併入至本說明書中。

【0078】 < 構成單元 D >

進而，出於提高圖像強度等諸性能的目的，只要不損及本發明的效果，則樹脂亦可進而包含與結構單元 A、結構單元 B、及結構單元 C 不同的、具有多種功能的其他結構單元 D (例如，包含與分散物中所使用的分散介質具有親和性的官能基等的結構單元)。

作為此種其他結構單元，例如可列舉源自選自丙烯腈類及甲基丙烯腈類等中的自由基聚合性化合物的結構單元。

【0079】 樹脂可基於公知的方法來合成，作為合成樹脂時所使用的溶劑，例如可列舉：二氯化乙烯、環己酮、甲基乙基酮、丙酮、甲醇、乙醇、丙醇、丁醇、乙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚、2-甲氧基乙基乙酸酯、1-甲氧基-2-丙醇、1-甲氧基-2-丙基乙酸酯、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、二甲基亞碲、甲苯、乙酸乙酯、乳酸甲酯、及乳酸乙酯等。該些溶劑可單獨使用，亦可將兩種以上混合使用。

【0080】 < 樹脂中的各結構單元的含量 >

相對於樹脂的總質量，所述結構單元 A 的含量分別較佳為 3 質量%～90 質量%，更佳為 30 質量%～90 質量%，進而佳為 30 質量%～80 質量%。若結構單元 A 的含量為所述範圍內，則分散組成物具有更優異的本發明的效果。

相對於樹脂的總質量，所述結構單元 B 的含量分別較佳為 3 質量%～90 質量%，更佳為 5 質量%～70 質量%，進而佳為 10 質量%～60 質量%。若結構單元 B 的含量為所述範圍內，則分散組成物具有更優異的本發明的效果。

另外，相對於樹脂的總質量，結構單元 C 的含量較佳為 3 質量%～90 質量%，更佳為 5 質量%～60 質量%，進而佳為 10 質量%～40 質量%。若結構單元 C 的含量為所述範圍內，則含有分散組成物的硬化性組成物具有優異的圖案形成性。

另外，相對於樹脂的總質量，結構單元 D 的含量較佳為 0 質量%～80 質量%，更佳為 10 質量%～60 質量%。若結構單元 D 的含量為所述範圍內，則含有分散組成物的硬化性組成物具有優異的圖案形成性。

再者，各結構單元可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0081】 樹脂的重量平均分子量較佳為 1,000～100,000，更佳為 10,000～50,000，進而佳為 20,000～40,000。若樹脂的重量平均分子量為所述範圍內，則分散組成物具有更優異的本發明的效果。

再者，樹脂的重量平均分子量是藉由後述的實施例中具體所示的方法測定。

【0082】 樹脂的酸價較佳為 35 mgKOH/g～250 mgKOH/g，更佳為 40 mgKOH/g～220 mgKOH/g，特佳為 50 mgKOH/g～200 mgKOH/g。若樹脂的酸價為所述範圍內，則可使用分散組成物獲得具有更優異的顯影性的硬化性組成物。另外，可進一步抑制著色劑（例如，鈦黑）的沈降，可進一步減少粗大粒子數，從而進一步提高分散組成物的經時穩定性。

【0083】 本發明中，樹脂的酸價例如可根據樹脂中的酸性基的平均含量來算出。另外，藉由使作為樹脂的結構單元的含有酸性基的結構單元的含量變化，可獲得具有所需的酸價的樹脂。

【0084】 酸價可藉由使用氫氧化鈉水溶液的中和滴定而求出。具體而言，可藉由以下方式而求出：於將樹脂溶解於溶媒中而成的溶液中，使用電位差測定法以氫氧化鈉水溶液進行滴定，算出樹脂於固體成分 1 g 中所含的酸的量，其次將該值換算為 KOH 當量。

【0085】 再者，所述樹脂可藉由公知的方法來合成。

相對於分散組成物中的總固體成分，分散組成物中的樹脂的含量較佳為 1 質量%～70 質量%，更佳為 5 質量%～50 質量%，就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，進而佳為 10 質量%～40 質量%。

【0086】 另外，特別是於將樹脂以分散劑的形式導入至硬化性組成物中的情況下，相對於硬化性組成物中的總固體成分，硬化性組成物中的樹脂的含量較佳為 0.1 質量%～50 質量%，更佳為 0.3 質量%～40 質量%，就可獲得具有更優異的顯影性的硬化性組成物

的方面而言，進而佳為 0.5 質量%～30 質量%。藉由將含量設為所述範圍，著色劑的分散性亦進一步變良好。

【0087】〔著色劑〕

著色劑可使用各種公知的顏料（著色顏料）及染料（著色染料）。

作為著色染料，例如若為用於製造彩色濾光片的情況，則除了形成彩色濾光片的顏色畫素的紅（R）、綠（G）、及藍（B）等彩色系染料（彩色染料）以外，亦可使用日本專利特開 2014-42375 的段落 0027～段落 0200 中記載的著色劑。另外，亦可使用通常用於黑色矩陣形成用途或遮光膜形成用途的黑色系染料（黑色染料）。

作為著色顏料，例如若為用於製造彩色濾光片的情況，則可使用形成彩色濾光片的顏色畫素的紅（R）、綠（G）、及藍（B）等彩色系顏料（彩色顏料），以及通常用於黑色矩陣形成用途或遮光膜系形成用途的黑色系顏料（黑色顏料）。

【0088】 作為彩色系顏料，可使用現有公知的各種無機顏料或有機顏料。另外，無論無機顏料還是有機顏料，若考慮到較佳為高透過率，則較佳為平均一次粒子徑更小者。另一方面，若考慮到處理（handling）性，則平均一次粒子徑較佳為一定程度以上。因此，所述顏料的平均一次粒子徑較佳為 0.01 μm ～0.1 μm ，更佳為 0.01 μm ～0.05 μm 。

【0089】 再者，顏料的平均一次粒子徑可使用穿透式電子顯微鏡

(Transmission Electron Microscope, TEM) 來測定。作為穿透式電子顯微鏡,例如可使用日立高新技術(Hitachi High-technologies)公司製造的穿透式顯微鏡 HT7700。

測量使用穿透式電子顯微鏡而獲得的粒子像的最大長度(Dmax: 粒子圖像的輪廓上的兩點的最大長度)、及最大長度垂直長度(DV-max: 以與最大長度平行的兩條直線夾持圖像時,垂直地連結兩直線間的最短長度),將其相乘平均值($D_{max} \times DV_{-max}$)^{1/2} 作為粒子徑。利用該方法測定 100 個粒子的粒子徑,將其算術平均值設為平均粒子徑來作為顏料的平均一次粒子徑。本說明書的實施例中的「平均一次粒子徑」亦與所述的算術平均值相同。

【0090】 <顏料>

作為顏料,可列舉現有公知的各種無機顏料或有機顏料。

作為無機顏料,可列舉:鐵、鈷、鋁、鎳、鉛、銅、鈦、鎂、鉻、鋅、及銻等的金屬氧化物,以及所述金屬的複合氧化物。

作為有機顏料,可列舉以下者。但是,本發明並不限定於這些。

染料索引(Colour Index, C.I.)顏料黃(Pigment Yellow) 1、C.I.顏料黃 2、C.I.顏料黃 3、C.I.顏料黃 4、C.I.顏料黃 5、C.I.顏料黃 6、C.I.顏料黃 10、C.I.顏料黃 11、C.I.顏料黃 12、C.I.顏料黃 13、C.I.顏料黃 14、C.I.顏料黃 15、C.I.顏料黃 16、C.I.顏料黃 17、C.I.顏料黃 18、C.I.顏料黃 20、C.I.顏料黃 24、C.I.顏料黃 31、C.I.顏料黃 32、C.I.顏料黃 34、C.I.顏料黃 35、C.I.顏料黃 35: 1、C.I.

顏料黃 36、C.I.顏料黃 36：1、C.I.顏料黃 37、C.I.顏料黃 37：1、
C.I.顏料黃 40、C.I.顏料黃 42、C.I.顏料黃 43、C.I.顏料黃 53、C.I.
顏料黃 55、C.I.顏料黃 60、C.I.顏料黃 61、C.I.顏料黃 62、C.I.顏
料黃 63、C.I.顏料黃 65、C.I.顏料黃 73、C.I.顏料黃 74、C.I.顏料
黃 77、C.I.顏料黃 81、C.I.顏料黃 83、C.I.顏料黃 86、C.I.顏料黃
93、C.I.顏料黃 94、C.I.顏料黃 95、C.I.顏料黃 97、C.I.顏料黃 98、
C.I.顏料黃 100、C.I.顏料黃 101、C.I.顏料黃 104、C.I.顏料黃 106、
C.I.顏料黃 108、C.I.顏料黃 109、C.I.顏料黃 110、C.I.顏料黃 113、
C.I.顏料黃 114、C.I.顏料黃 115、C.I.顏料黃 116、C.I.顏料黃 117、
C.I.顏料黃 118、C.I.顏料黃 119、C.I.顏料黃 120、C.I.顏料黃 123、
C.I.顏料黃 125、C.I.顏料黃 126、C.I.顏料黃 127、C.I.顏料黃 128、
C.I.顏料黃 129、C.I.顏料黃 137、C.I.顏料黃 138、C.I.顏料黃 139、
C.I.顏料黃 147、C.I.顏料黃 148、C.I.顏料黃 150、C.I.顏料黃 151、
C.I.顏料黃 152、C.I.顏料黃 153、C.I.顏料黃 154、C.I.顏料黃 155、
C.I.顏料黃 156、C.I.顏料黃 161、C.I.顏料黃 162、C.I.顏料黃 164、
C.I.顏料黃 166、C.I.顏料黃 167、C.I.顏料黃 168、C.I.顏料黃 169、
C.I.顏料黃 170、C.I.顏料黃 171、C.I.顏料黃 172、C.I.顏料黃 173、
C.I.顏料黃 174、C.I.顏料黃 175、C.I.顏料黃 176、C.I.顏料黃 177、
C.I.顏料黃 179、C.I.顏料黃 180、C.I.顏料黃 181、C.I.顏料黃 182、
C.I.顏料黃 185、C.I.顏料黃 187、C.I.顏料黃 188、C.I.顏料黃 193、
C.I.顏料黃 194、C.I.顏料黃 199、C.I.顏料黃 213、C.I.顏料黃 214
等，

C.I.顏料橙 (Pigment Orange) 2、C.I.顏料橙 5、C.I.顏料橙 13、C.I.顏料橙 16、C.I.顏料橙 17：1、C.I.顏料橙 31、C.I.顏料橙 34、C.I.顏料橙 36、C.I.顏料橙 38、C.I.顏料橙 43、C.I.顏料橙 46、C.I.顏料橙 48、C.I.顏料橙 49、C.I.顏料橙 51、C.I.顏料橙 52、C.I.顏料橙 55、C.I.顏料橙 59、C.I.顏料橙 60、C.I.顏料橙 61、C.I.顏料橙 62、C.I.顏料橙 64、C.I.顏料橙 71、C.I.顏料橙 73 等，

C.I.顏料紅 (Pigment Red) 1、C.I.顏料紅 2、C.I.顏料紅 3、C.I.顏料紅 4、C.I.顏料紅 5、C.I.顏料紅 6、C.I.顏料紅 7、C.I.顏料紅 9、C.I.顏料紅 10、C.I.顏料紅 14、C.I.顏料紅 17、C.I.顏料紅 22、C.I.顏料紅 23、C.I.顏料紅 31、C.I.顏料紅 38、C.I.顏料紅 41、C.I.顏料紅 48：1、C.I.顏料紅 48：2、C.I.顏料紅 48：3、C.I.顏料紅 48：4、C.I.顏料紅 49、C.I.顏料紅 49：1、C.I.顏料紅 49：2、C.I.顏料紅 52：1、C.I.顏料紅 52：2、C.I.顏料紅 53：1、C.I.顏料紅 57：1、C.I.顏料紅 60：1、C.I.顏料紅 63：1、C.I.顏料紅 66、C.I.顏料紅 67、C.I.顏料紅 81：1、C.I.顏料紅 81：2、C.I.顏料紅 81：3、C.I.顏料紅 83、C.I.顏料紅 88、C.I.顏料紅 90、C.I.顏料紅 105、C.I.顏料紅 112、C.I.顏料紅 119、C.I.顏料紅 122、C.I.顏料紅 123、C.I.顏料紅 144、C.I.顏料紅 146、C.I.顏料紅 149、C.I.顏料紅 150、C.I.顏料紅 155、C.I.顏料紅 166、C.I.顏料紅 168、C.I.顏料紅 169、C.I.顏料紅 170、C.I.顏料紅 171、C.I.顏料紅 172、C.I.顏料紅 175、C.I.顏料紅 176、C.I.顏料紅 177、C.I.顏料紅 178、C.I.顏料紅 179、C.I.顏料紅 184、C.I.顏料紅 185、C.I.顏料紅 187、C.I.

顏料紅 188、C.I.顏料紅 190、C.I.顏料紅 200、C.I.顏料紅 202、C.I.顏料紅 206、C.I.顏料紅 207、C.I.顏料紅 208、C.I.顏料紅 209、C.I.顏料紅 210、C.I.顏料紅 216、C.I.顏料紅 220、C.I.顏料紅 224、C.I.顏料紅 226、C.I.顏料紅 242、C.I.顏料紅 246、C.I.顏料紅 254、C.I.顏料紅 255、C.I.顏料紅 264、C.I.顏料紅 270、C.I.顏料紅 272、C.I.顏料紅 279，

C.I.顏料綠 (Pigment Green) 7、C.I.顏料綠 10、C.I.顏料綠 36、C.I.顏料綠 37、C.I.顏料綠 58、C.I.顏料綠 59，

C.I.顏料紫 (Pigment Violet) 1、C.I.顏料紫 19、C.I.顏料紫 23、C.I.顏料紫 27、C.I.顏料紫 32、C.I.顏料紫 37、C.I.顏料紫 42，

C.I.顏料藍 (Pigment Blue) 1、C.I.顏料藍 2、C.I.顏料藍 15、C.I.顏料藍 15：1、C.I.顏料藍 15：2、C.I.顏料藍 15：3、C.I.顏料藍 15：4、C.I.顏料藍 15：6、C.I.顏料藍 16、C.I.顏料藍 22、C.I.顏料藍 60、C.I.顏料藍 64、C.I.顏料藍 66、C.I.顏料藍 79、C.I.顏料藍 80。

該些有機顏料可單獨使用或者為了提高色純度而將各種有機顏料組合使用。

【0091】（黑色顏料）

本發明中亦可使用黑色顏料作為顏料。以下，進而對黑色顏料進行詳細說明。

黑色顏料可使用各種公知的黑色顏料。特別是就可以少量實現高的光密度的觀點而言，較佳為碳黑、鈦黑、氮化鈦、氮化鋁、

氮化鈦、氧化鈦、氧化鐵、氧化錳、或石墨，其中，更佳為選自由碳黑、氮化鈦、及鈦黑所組成的群組中的至少一種。特別是於本發明的硬化性組成物中，就聚合起始劑的光吸收波長區域中的吸收少、利用曝光的硬化效率高的方面而言，黑色顏料進而佳為鈦黑、或氮化鈦。氮化鈦並無特別限定，例如可使用國際公開第 2008/123097 號公報、國際公開第 2010/147098 號公報、及日本專利第 5577659 號公報等中記載的氮化鈦。作為碳黑的具體例，可列舉作為市售品的 C.I.顏料黑 1 等有機顏料、及 C.I.顏料黑 7 等無機顏料，但並不限定於該些。

【0092】 含鈦氮化物粒子（氮氧化鈦及/或氮化鈦）

黑色顏料可為氮氧化鈦。另外，黑色顏料亦可為氮化鈦。以下，將氮氧化鈦及氮化鈦總稱為含鈦氮化物粒子。

含鈦氮化物粒子的製造中通常使用氣相反應法，具體而言可列舉電爐法及熱電漿法等。該些製法中，就雜質的混入少的方面、粒子徑容易一致的方面、及生產性高的方面等理由而言，較佳為熱電漿法。

作為熱電漿的產生方法，可列舉直流電弧放電、多相電弧放電、高頻（RF（射頻，radio frequency））電漿、及混合電漿等，較佳為來自電極的雜質的混入少的高頻電漿。作為利用熱電漿法的含鈦氮化物粒子的具體的製造方法，例如可列舉如下方法等：藉由高頻熱電漿使鈦粉末蒸發，將氮氣作為載氣導入至裝置內，並於冷卻過程中使鈦粉末氮化，從而合成含鈦氮化物粒子。再者，

熱電漿法並不限定於所述。

【0093】 作為含鈦氮化物粒子的製造方法，並無特別限定，可參照國際公開第 2010/147098 號的段落[0037]～段落[0089]中記載的製造方法。

【0094】 含鈦氮化物粒子的製造中使用的鈦粉末材料（鈦粒子）較佳為高純度者。鈦粉末材料並無特別限定，較佳為使用鈦原子的純度為 99.99%以上者，更佳為使用鈦原子的純度為 99.999%以上者。

【0095】 含鈦氮化物粒子的製造中使用的鈦粉末材料（鈦粒子）存在含有鈦原子以外的原子的情況。作為鈦粉末材料中可包含的其他原子，例如可列舉 Fe 原子及 Si 原子等。

於含鈦氮化物粒子含有 Fe 原子的情況下，相對於鈦粉末材料的總質量，Fe 原子的含量較佳為超過 0.001 質量%。

於鈦粉末材料含有 Si 原子的情況下，相對於鈦粉末材料總質量，Si 原子的含量較佳為超過 0.002 質量%且小於 0.3 質量%，更佳為 0.01 質量%～0.15 質量%，進而佳為 0.02 質量%～0.1 質量%。藉由 Si 原子的含量超過 0.002 質量%，硬化膜的圖案化性進一步提高。另外，藉由 Si 原子的含量小於 0.3 質量%，所獲得的含鈦氮化物粒子的最表層的極性穩定，分散劑對使含鈦氮化物粒子分散時的含鈦氮化物粒子的吸附性良化，含鈦氮化物粒子的未分散物減少，藉此認為有抑制顆粒產生的效果。

另外，相對於鈦粉末材料的總質量，含鈦氮化物粒子的製造

中使用的鈦粉末材料（鈦粒子）中的水分較佳為小於 1 質量%，更佳為小於 0.1 質量%，進而佳為實質上並不含有。

【0096】 另外，藉由使用熱電漿法獲得含鈦氮化物粒子，容易將以 $\text{CuK}\alpha$ 射線為 X 射線源時的源自（200）面的峰值的衍射角 2θ （詳細情況將於後述）調整為超過 42.6° 且 43.5° 以下的範圍。

【0097】 相對於含鈦氮化物粒子的總質量，含鈦氮化物粒子的鈦原子（Ti 原子）的含量較佳為 10 質量%～85 質量%，更佳為 15 質量%～75 質量%，進而佳為 20 質量%～70 質量%。含鈦氮化物粒子中的 Ti 原子的含量可藉由感應耦合電漿（Inductively Coupled Plasma，ICP）發光分光分析法進行分析。

相對於含鈦氮化物粒子的總質量，含鈦氮化物粒子中的氮原子（N 原子）的含量較佳為 3 質量%～60 質量%，更佳為 5 質量%～50 質量%，進而佳為 10 質量%～40 質量%。氮原子的含量可藉由惰性氣體熔解-熱傳導率法進行分析。

含鈦氮化物粒子包含鈦氮化物（TiN）作為主成分，通常，於其合成時氧混入的情況、及粒子徑小的情況等顯著，但藉由粒子表面的氧化等，亦可含有一部分氧原子。

相對於含鈦氮化物粒子的總質量，含鈦氮化物粒子的氧原子的含量較佳為 1 質量%～40 質量%，更佳為 1 質量%～35 質量%，進而佳為 5 質量%～30 質量%。氧原子的含量可藉由惰性氣體熔解-紅外線吸收法進行分析。

【0098】 就分散穩定性及遮光性的觀點而言，含鈦氮化物粒子的

比表面積較佳為 $5 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上且 $100 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下，更佳為 $10 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上且 $60 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下。比表面積可藉由布厄特（Brunauer, Emmett, Teller, BET）法來求出。

【0099】含鈦氮化物粒子亦可為包含含鈦氮化物粒子與金屬微粒子的複合微粒子。

複合微粒子是指含鈦氮化物粒子與金屬微粒子複合化或處於高度分散狀態的粒子。此處，所謂「複合化」，是指藉由含鈦氮化物粒子與金屬兩種成分構成粒子，所謂「高度分散的狀態」是指含鈦氮化物粒子與金屬粒子分別獨立地存在且少量成分的粒子並不凝聚而均勻、一樣地分散。

金屬微粒子並無特別限定，例如可列舉選自銅、銀、金、鉑、鈮、鎳、錫、鈷、鎳、銻、鈦、鐵、錳、鉬、鎢、鈮、鈹、鈣、銻、銻及鉛、及該些的合金中的至少一種。其中，較佳為選自銅、銀、金、鉑、鈮、鎳、錫、鈷、鎳及銻、及該些的合金中的至少一種，更佳為選自銅、銀、金、鉑及錫、及該些合金中至少一種。就耐濕性更優異的觀點而言，較佳為銀。

相對於含鈦氮化物粒子的總質量，含鈦氮化物粒子中的金屬微粒子的含量較佳為 5 質量%以上且 50 質量%以下，更佳為 10 質量%以上且 30 質量%以下。

【0100】關於含鈦氮化物粒子，較佳為以 $\text{CuK}\alpha$ 射線為 X 射線源時的源自（200）面的峰值的衍射角 2θ 為超過 42.6° 且 43.5° 以下。使用含有具有此種特徵的含鈦氮化物粒子的硬化性組成物所獲得

的硬化膜（例如，黑色矩陣等）可達成高的光密度（Optical Density，OD）值。

【0101】 於以 $\text{CuK}\alpha$ 射線為 X 射線源對鈦化合物的 X 射線衍射光譜進行測定的情況下，作為強度最強的峰值，TiN 於 $2\theta=42.5^\circ$ 附近看到源自（200）面的峰值，TiO 於 $2\theta=43.4^\circ$ 附近看到源自（200）面的峰值。另一方面，雖然並非強度最強的峰值，但銳鈦礦型 TiO_2 於 $2\theta=48.1^\circ$ 附近觀測到源自（200）面的峰值，金紅石型 TiO_2 於 $2\theta=39.2^\circ$ 附近觀測到源自（200）面的峰值。因此，越為含有大量氧原子的結晶狀態，峰值位置越相對於 42.5° 向高角度側移位。

【0102】 就粒子的經時穩定性的觀點而言，含鈦氮化物粒子的源自（200）面的峰值的衍射角 2θ 較佳為超過 42.6° 且小於 43.5° ，進而，就製造時的製程裕度優異的觀點而言，更佳為 42.7° 以上且小於 43.5° ，進而，就粒子性能的再現性優異的觀點而言，進而佳為 42.7° 以上且小於 43.4° 。於含有氧化鈦 TiO_2 作為副成分的情況下，作為強度最強的峰值，於 $2\theta=25.3^\circ$ 附近看到源自銳鈦礦型 TiO_2 （101）的峰值，於 $2\theta=27.4^\circ$ 附近看到源自金紅石型 TiO_2 （110）的峰值。然而， TiO_2 為白色而成為使黑色矩陣的遮光性降低的要因，因此較佳為減少至不會作為峰值而被觀察到的程度。

【0103】 藉由 X 射線衍射峰值的半值寬度可求出構成含鈦氮化物粒子的微晶尺寸，並使用謝勒公式（Scherrer equation）進行算出。

【0104】 作為微晶尺寸，較佳為 20 nm 以上，更佳為 20 nm～50 nm。使用微晶尺寸為 20 nm 以上的含鈦氮化物粒子來形成黑色矩

陣，藉此硬化膜的透過光呈現其峰值波長為 475 nm 以下般的藍色至藍紫色，從而可獲得兼具高的遮光性與紫外線感度的黑色矩陣。藉由微晶尺寸為 20 nm 以上，具有活性的粒子表面相對於粒子體積所佔的比例變小而取得良好的平衡，含鈦氮化物粒子的耐熱性及/或耐久性變得更優異。

【0105】 含鈦氮化物粒子（氮氧化鈦及/或氮化鈦）

另外，黑色顏料亦可為選自由氮氧化鈦、及氮化鈦所組成的群組中的至少一種。

再者，本說明書中，以下亦將含有所述氮氧化鈦及/或氮化鈦的黑色顏料稱為「含鈦氮化物粒子」。

含鈦氮化物粒子的製造中通常使用氣相反應法，具體而言可列舉電爐法及熱電漿法等。該些製法中，就雜質的混入少的方面、粒子徑容易一致的方面、及生產性高的方面等理由而言，較佳為熱電漿法。

作為利用熱電漿法的含鈦氮化物粒子的具體的製造方法，例如可列舉使用金屬微粒子製造裝置的方法。金屬微粒子製造裝置例如包含：產生熱電漿的電漿炬（**plasma torch**）、將金屬原料粉末供給至電漿炬內的材料供給裝置、含有冷卻功能的腔室、對所生成的金屬微粒子進行分級的旋風分離器（**cyclone**）、及回收金屬微粒子的回收部。

再者，本說明書中，所謂鈦微粒子，是指含有鈦的一次粒子徑為 20 nm～40 μm 的金屬微粒子。

【0106】 作為使用金屬微粒子製造裝置的含銱氮化物粒子的製造方法，並無特別限定，可使用公知的方法。其中，就下述規定的平均一次粒子徑的含銱氮化物粒子的產率提高的方面而言，使用金屬微粒子製造裝置來製造含銱氮化物粒子的方法較佳為含有以下所示的步驟。

步驟 A：將不含氮氣氣體의 惰性氣體作為電漿氣體而供給至電漿炬內，從而產生熱電漿焰的步驟。

步驟 B：對電漿炬內的熱電漿焰供給銱原料粉末並使所述銱原料粉末蒸發而獲得氣相銱的步驟。

步驟 C：使所述氣相銱冷卻而獲得銱微粒子的步驟。

步驟 D：將含有氮氣氣體의 惰性氣體作為電漿氣體供給至電漿炬內，從而產生熱電漿焰的步驟。

步驟 E：對電漿炬內的熱電漿焰供給銱微粒子並使銱微粒子蒸發而獲得氣相銱的步驟。

步驟 F：使所述氣相銱冷卻而獲得含銱氮化物粒子的步驟。

另外，含銱氮化物粒子的製造方法亦可於所述步驟 C 及/或步驟 F 之後視需要含有下述步驟 G。

步驟 G：對所獲得的粒子進行分級的步驟。

【0107】 步驟 A

步驟 A 為將不含氮氣氣體의 惰性氣體作為電漿氣體而供給至電漿炬內，從而產生熱電漿焰的步驟。作為熱電漿焰的產生方法，並無特別限定，可列舉直流電弧放電法、多相電弧放電法、高頻

電漿法、及混合電漿法等，較佳為來自電極的雜質的混入少的高頻電漿法。

作為利用高頻電漿法的熱電漿焰的產生方法，並無特別限制，例如可列舉如下方法：向含有高頻振盪用線圈與石英管的電漿炬內供給電漿氣體，並對所述高頻振盪用線圈施加高頻電流，藉此獲得熱電漿焰。

作為步驟 A 中的所述電漿氣體，使用不含氮氣氣體的惰性氣體。作為不含氮氣氣體的惰性氣體，可列舉氬氣氣體、及氫氣氣體等。不含氮氣氣體的惰性氣體可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0108】 步驟 B

步驟 B 為對電漿炬內的熱電漿焰供給鈮原料粉末並使所述鈮原料粉末蒸發而獲得氣相鈮的步驟。對電漿炬內的熱電漿焰供給鈮原料粉末的方法並無特別限制，就所獲得的氣相鈮成為更均勻的狀態的方面而言，較佳為使用載氣進行噴霧。再者，作為載氣，較佳為使用不含氮氣氣體的惰性氣體。不含氮氣氣體的惰性氣體的態樣如上所述。

【0109】 步驟 C

步驟 C 為使氣相鈮冷卻而獲得鈮微粒子的步驟。冷卻方法並無特別限制，較佳為使用含有冷卻功能的腔室。將所述步驟 B 中所獲得的氣相鈮導入至所述含有冷卻功能的腔室中並於腔室內進行急速冷卻，藉此可生成下述所需粒子徑的鈮微粒子。生成的鈮

微粒子例如可藉由所述回收部回收。作為腔室內的環境，較佳為不含氮氣氣體的惰性氣體。不含氮氣氣體的惰性氣體的態樣如上所述。

再者，藉由經過所述步驟 A～步驟 C，可獲得鈮微粒子。鈮微粒子於步驟 E 中容易蒸發。另外，即便於鈮原料粉末含有雜質的情況下，藉由經過所述步驟 A～步驟 C，亦可去除所述雜質。

【0110】 步驟 D

步驟 D 為將含有氮氣氣體的惰性氣體作為電漿氣體供給至電漿炬內，從而產生熱電漿焰的步驟。作為含有氮氣的惰性氣體，可列舉氮氣氣體、及含有惰性氣體的氮氣氣體。作為惰性氣體，可列舉氬氣氣體、及氬氣氣體等。含有惰性氣體的氮氣氣體並無特別限制，氮氣氣體的含量通常為 10 莫耳%～90 莫耳%左右，較佳為 30 莫耳%～60 莫耳%左右。其他態樣與步驟 A 相同。

【0111】 步驟 E

步驟 E 為對電漿炬內的熱電漿焰供給鈮微粒子並使所述鈮微粒子蒸發而獲得氣相鈮的步驟。對電漿炬內的熱電漿焰供給鈮微粒子的方法如上所述，作為載氣，較佳為含有氮氣的惰性氣體。含有氮氣的惰性氣體的態樣如上所述。

步驟 E 中，對熱電漿焰供給藉由步驟 A～步驟 C 而成為鈮微粒子的鈮，因此容易獲得氣相鈮，另外，氣相鈮的狀態亦容易變得更均勻。

【0112】 步驟 F

步驟 F 為使氣相銨冷卻而獲得含有銨氮化物及/或銨氮氧化物的含銨氮化物粒子的步驟。冷卻方法的較佳態樣如上所述，作為腔室內的環境，較佳為含有氮氣氣體的惰性氣體。含有氮氣氣體的惰性氣體的較佳態樣如上所述。

【0113】 步驟 G

步驟 G 為對所獲得的銨微粒子及/或含銨氮化物粒子進行分級的步驟。分級的方法並無特別限制，例如可使用旋風分離器。旋風分離器具有圓錐上的容器且具有於容器內產生回旋流從而利用離心力對粒子進行分級的功能。再者，分級較佳為於惰性氣體的環境下進行。惰性氣體的態樣如上所述。

【0114】 步驟 H

步驟 H 為將含銨氮化物粒子暴露於水蒸氣及氮氣氣體的混合環境中並加以氮化處理的步驟。藉由經過該步驟，可使含銨氮化物粒子中的銨氮化物的含量更多。將含銨氮化物粒子暴露於水蒸氣及氮氣氣體的混合環境中的方法並無特別限制，例如可列舉將含銨氮化物粒子導入至由混合水蒸氣及氮氣氣體而成的氣體充滿的恒溫槽內並靜置或攪拌規定時間的方法，就含銨氮化物粒子的表面及結晶邊界進一步穩定化的方面而言，更佳為靜置。

再者，作為水蒸氣及氮氣氣體的混合比率，若為大氣中，較佳為相對濕度成為 25%~95%的條件。另外，靜置或攪拌的時間較佳為 0.5 小時~72 小時，此時的溫度較佳為 10℃~40℃。

【0115】 含銨氮化物粒子的製造中使用的銨粉末材料（銨粒子）

較佳為高純度者。鈮粉末材料並無特別限定，較佳為使用鈮元素的純度為 99.99%以上者，更佳為使用鈮元素的純度為 99.999%以上者。

【0116】 含鈮氮化物粒子的製造中使用的鈮粉末材料（鈮粒子）存在含有鈮原子以外的原子的情況。作為鈮粉末材料中可含有的其他原子，例如可列舉 Fe 原子及 Si 原子等。

於含鈮氮化物粒子含有 Fe 原子的情況下，相對於鈮粉末材料的總質量，Fe 原子的含量較佳為超過 0.001 質量%。

於鈮粉末材料含有 Si 原子的情況下，相對於鈮粉末材料總質量，Si 原子的含量較佳為超過 0.002 質量%且小於 0.3 質量%，更佳為 0.01 質量%~0.15 質量%，進而佳為 0.02 質量%~0.1 質量%。藉由 Si 原子的含量超過 0.002 質量%，硬化膜的圖案化性進一步提高。另外，藉由 Si 原子的含量小於 0.3 質量%，所獲得的含鈮氮化物粒子的最表層的極性穩定，分散劑對使含鈮氮化物粒子分散時的含鈮氮化物粒子的吸附性良化，含鈮氮化物粒子的未分散物減少，藉此認為有抑制顆粒產生的效果。

另外，相對於鈮粉末材料的總質量，含鈮氮化物粒子的製造中使用的鈮粉末材料（鈮粒子）中的水分較佳為小於 1 質量%，更佳為小於 0.1 質量%，進而佳為實質上並不含有。

【0117】 相對於含鈮氮化物粒子的總質量，含鈮氮化物粒子的鈮原子的含量較佳為 10 質量%~85 質量%，更佳為 15 質量%~75 質量%，進而佳為 20 質量%~70 質量%。含鈮氮化物粒子中的 Ti

原子的含量可藉由 ICP 發光分光分析法進行分析。

相對於含鈮氮化物粒子的總質量，含鈮氮化物粒子中的氮原子（N 原子）的含量較佳為 3 質量%～60 質量%，更佳為 5 質量%～50 質量%，進而佳為 10 質量%～40 質量%。氮原子的含量可藉由惰性氣體熔解-熱傳導率法進行分析。

含鈮氮化物粒子包含鈮氮化物作為主成分，通常，於其合成時氧混入的情況、及粒子徑小的情況等顯著，但藉由粒子表面的氧化等，亦可含有一部分氧原子。

相對於含鈮氮化物粒子的總質量，含鈮氮化物粒子的氧原子的含量較佳為 1 質量%～40 質量%，更佳為 1 質量%～35 質量%，進而佳為 5 質量%～30 質量%。氧原子的含量可藉由惰性氣體熔解-紅外線吸收法進行分析。

【0118】就分散穩定性及遮光性的觀點而言，含鈮氮化物粒子的比表面積較佳為 $5 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上且 $100 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下，更佳為 $10 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上且 $60 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下。比表面積可藉由 BET(Brunauer, Emmett, Teller) 法來求出。

【0119】含鈮氮化物粒子亦可為包含含鈮氮化物粒子與金屬微粒子的複合微粒子。

複合微粒子是指含鈮氮化物粒子與金屬微粒子複合化或處於高度分散狀態的粒子。此處，所謂「複合化」，是指藉由含鈮氮化物粒子與金屬兩種成分構成粒子，所謂「高度分散的狀態」是指含鈮氮化物粒子與金屬粒子分別獨立地存在且少量成分的粒子並

不凝聚而均勻、一樣地分散。

金屬微粒子並無特別限定，例如可列舉選自銅、銀、金、鉑、鈮、鎳、錫、鈷、銻、銓、釷、鐵、錳、鉬、鎢、鈦、鋁、鈣、銻、銻及鉛、及該些的合金中的至少一種。其中，較佳為選自銅、銀、金、鉑、鈮、鎳、錫、鈷、銻及銓、及該些的合金中的至少一種，更佳為選自銅、銀、金、鉑及錫、及該些合金中至少一種。就耐濕性更優異的觀點而言，較佳為銀。

相對於含銨氮化物粒子的總質量，含銨氮化物粒子中的金屬微粒子的含量較佳為 5 質量%以上且 50 質量%以下，更佳為 10 質量%以上且 30 質量%以下。

【0120】（其他顏料）

本發明中，除作為黑色顏料而記載的顏料以外，亦可使用具有紅外線吸收性的顏料來作為顏料。

作為具有紅外線吸收性的顏料，較佳為鎢化合物、及金屬硼化物，其中，就紅外區域的波長中的遮光性優異的方面而言，更佳為鎢化合物。

【0121】 該些顏料亦可併用兩種以上，另外亦可與染料併用。為了調整色調、及/或提高所需的波長區域的遮光性，例如可列舉將所述紅色、綠色、黃色、橙色、紫色、及藍色等的彩色顏料或染料與黑色或具有紅外線遮光性的顏料混合的態樣。較佳為將紅色顏料或染料、與紫色顏料或染料混合於黑色或具有紅外線遮光性的顏料中，更佳為將紅色顏料混合於黑色或具有紅外線遮光性的

顏料中。

【0122】 黑色顏料較佳為含有鈦黑。

所謂鈦黑，是指含有鈦原子的黑色粒子。較佳為低次氧化鈦或氮氧化鈦等。出於提高分散性及抑制凝聚性等目的，可視需要對鈦黑的表面進行修飾。可利用氧化矽、氧化鈦、氧化鋅、氧化鋁、氧化鎂、或氧化鋇對鈦黑的表面進行包覆。另外，鈦黑亦可利用日本專利特開 2007-302836 號公報中所表示的撥水性物質進行表面處理。

【0123】 鈦黑的比表面積並無特別限制，為了使利用撥水化劑對鈦黑進行表面處理後的撥水性成為規定性能，藉由 BET (Brunauer, Emmett, Teller) 法測定的值較佳為 $5 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上且 $150 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下，更佳為 $20 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上且 $120 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下。

作為鈦黑的市售品的例子，可列舉：鈦黑 10S、12S、13R、13M、13M-C、13R、13R-N、13M-T (商品名：三菱材料(股)製造)，及迪拉庫 (Tilack) D (商品名：赤穗化成(股)製造) 等。

【0124】 進而，亦較佳為以包含鈦黑及 Si 原子的被分散體的形式含有鈦黑。

該形態中，鈦黑以被分散體的形式而被含有於分散組成物中，被分散體中的 Si 原子與 Ti 原子的含有比 (Si/Ti) 以質量換算計較佳為 0.05 以上，更佳為 0.05~0.5，進而佳為 0.07~0.4。

此處，所述被分散體包含鈦黑為一次粒子的狀態者、鈦黑為凝聚體 (二次粒子) 的狀態者這兩者。

為了變更被分散體的 Si/Ti（例如，設為 0.05 以上），可使用公知的方法。

Si/Ti 被調整為例如 0.05 以上等的鈦黑例如可藉由日本專利特開 2008-266045 公報的段落編號〔0005〕及段落編號〔0016〕～段落編號〔0021〕中記載的方法來製作。

【0125】再者，被分散體中的 Si 原子與 Ti 原子的含有比（Si/Ti）例如可使用日本專利特開 2013-249417 號公報的段落 0033 中記載的方法（1-1）或方法（1-2）進行測定。

另外，關於使組成物硬化而獲得的遮光膜中所含的被分散體，為了判斷該被分散體中的 Si 原子與 Ti 原子的含有比（Si/Ti）是否為 0.05 以上而使用日本專利特開 2013-249417 號公報的段落 0035 中記載的方法（2）。

【0126】包含鈦黑及 Si 原子的被分散體中，鈦黑可使用所述鈦黑。

另外，該被分散體中，出於調整分散性、著色性等目的，亦可將包含 Cu、Fe、Mn、V、Ni 等的複合氧化物、氧化鈷、氧化鐵、碳黑、以及苯胺黑等的黑色顏料的一種或兩種以上加以組合而以被分散體的形式與鈦黑併用。

該情況下，較佳為包含鈦黑的被分散體於所有被分散體中佔 50 質量%以上。

另外，該被分散體中，出於遮光性的調整等目的，只要不損及本發明的效果，則亦可視需要與鈦黑一同併用其他著色劑（有機顏料或染料等）。

以下，對將 Si 原子導入至被分散體時所使用的材料進行敘述。於將 Si 原子導入至被分散體時，只要使用二氧化矽等含有 Si 的物質即可。

作為可使用的二氧化矽，可列舉沈降二氧化矽、氣相二氧化矽、膠體二氧化矽、及合成二氧化矽等，只要適宜選擇使用該些即可。

進而，於形成遮光膜時，二氧化矽粒子的粒子徑若為小於膜厚的粒子徑，則遮光性更優異，因此較佳為使用微粒子類型的二氧化矽作為二氧化矽粒子。再者，作為微粒子類型的二氧化矽的例子，例如可列舉日本專利特開 2013-249417 號公報的段落 0039 中記載的二氧化矽，將該些內容併入至本說明書中。

【0127】 另外，作為顏料，如上所述，亦可使用鎢化合物、及金屬硼化物。

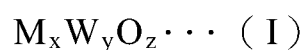
以下，對鎢化合物、及金屬硼化物進行詳細敘述。

鎢化合物、及金屬硼化物為相對於紅外線（波長為約 800 nm ~ 1200 nm 的光）的吸收高（即，相對於紅外線的遮光性（遮蔽性）高）、相對於可見光的吸收低的紅外線遮蔽材。因此，後述的本發明的含有分散組成物的硬化性組成物藉由包含鎢化合物、及/或金屬硼化物，可形成紅外線區域中的遮光性高、可見光區域中的透光性高的圖案。

另外，鎢化合物、及金屬硼化物相對於用於形成圖像的高壓水銀燈、KrF、及 ArF 等的曝光中所使用的較可見區域而言短波的

光的吸收小。因此，藉由將後述的本發明的硬化性組成物與聚合性化合物、鹼可溶性樹脂、及光聚合起始劑組合，可獲得優異的圖案，並且形成圖案時，可進一步抑制顯影殘渣。

【0128】 作為鎢化合物，可列舉氧化鎢系化合物、硼化鎢系化合物、及硫化鎢系化合物等，較佳為下述通式（組成式）（I）所表示的氧化鎢系化合物。



M 表示金屬，W 表示鎢，O 表示氧。

$$0.001 \leq x/y \leq 1.1$$

$$2.2 \leq z/y \leq 3.0$$

【0129】 作為 M 的金屬，例如可列舉：鹼金屬、鹼土金屬、Mg、Zr、Cr、Mn、Fe、Ru、Co、Rh、Ir、Ni、Pd、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Al、Ga、In、Tl、Sn、Pb、Ti、Nb、V、Mo、Ta、Re、Be、Hf、Os、及 Bi 等。M 的金屬可為一種，亦可為兩種以上。

【0130】 M 較佳為鹼金屬，更佳為 Rb 或 Cs，進而佳為 Cs。

【0131】 藉由 x/y 為 0.001 以上，可充分地遮蔽紅外線，藉由 x/y 為 1.1 以下，可進一步可靠地避免於鎢化合物中生成雜質相的情況。

藉由 z/y 為 2.2 以上，可進一步提高作為材料的化學穩定性，藉由 z/y 為 3.0 以下，可充分地遮蔽紅外線。

【0132】 作為所述通式 (I) 所表示的氧化鎢系化合物的具體例，可列舉： $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ 、 $\text{Rb}_{0.33}\text{WO}_3$ 、 $\text{K}_{0.33}\text{WO}_3$ 、及 $\text{Ba}_{0.33}\text{WO}_3$ 等，較佳為 $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ 或 $\text{Rb}_{0.33}\text{WO}_3$ ，更佳為 $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ 。

【0133】 鎢化合物較佳為微粒子。鎢微粒子的平均粒子徑較佳為 800 nm 以下，更佳為 400 nm 以下，進而佳為 200 nm 以下。藉由平均粒子徑為此種範圍，鎢微粒子藉由光散射而難以阻斷可見光，因此可使可見光區域中的透光性更可靠。就避免光散射的觀點而言，平均粒子徑越小越佳，就製造時的操作容易性等理由而言，鎢微粒子的平均粒子徑通常為 1 nm 以上。

【0134】 另外，鎢化合物可使用兩種以上。

【0135】 鎢化合物可作為市售品而獲得，於鎢化合物例如為氧化鎢系化合物的情況下，氧化鎢系化合物可藉由在惰性氣體環境或還原性氣體環境中對鎢化合物進行熱處理的方法而獲得（參照日本專利第 4096205 號公報）。

另外，氧化鎢系化合物例如亦可作為住友金屬礦山股份有限公司製造的 YMF-02 等鎢微粒子的分散物而獲得。

【0136】 另外，作為金屬硼化物，可列舉：硼化鏷 (LaB_6)、硼化鐳 (PrB_6)、硼化釹 (NdB_6)、硼化銻 (CeB_6)、硼化釷 (YB_6)、硼化鈦 (TiB_2)、硼化鋯 (ZrB_2)、硼化鈦 (HfB_2)、硼化鈮 (VB_2)、硼化鉭 (TaB_2)、硼化鉻 (CrB 、 CrB_2)、硼化鉬 (MoB_2 、 Mo_2B_5 、

MoB)、及硼化鎢 (W_2B_5) 等的一種或兩種以上，較佳為硼化鐳 (LaB_6)。

【0137】 金屬硼化物較佳為微粒子。金屬硼化物微粒子的平均粒子徑較佳為 800 nm 以下，更佳為 300 nm 以下，進而佳為 100 nm 以下。藉由平均粒子徑為此種範圍，金屬硼化物微粒子藉由光散射而難以阻斷可見光，因此可見光區域中的透光性進一步提高。就避免光散射的觀點而言，平均粒子徑越小越佳，就製造時的操作容易性等理由而言，金屬硼化物微粒子的平均粒子徑通常為 1 nm 以上。

【0138】 另外，金屬硼化物可使用兩種以上。

【0139】 金屬硼化物可作為市售品而獲得，例如亦可作為住友金屬礦山股份有限公司製造的 KHF-7 等金屬硼化物微粒子的分散物而獲得。

【0140】 <染料>

作為染料，例如可使用於日本專利特開昭 64-90403 號公報、日本專利特開昭 64-91102 號公報、日本專利特開平 1-94301 號公報、日本專利特開平 6-11614 號公報、日本專利特登 2592207 號、美國專利 4808501 號說明書、美國專利 5667920 號說明書、美國專利 505950 號說明書、美國專利 5667920 號說明書、日本專利特開平 5-333207 號公報、日本專利特開平 6-35183 號公報、日本專利特開平 6-51115 號公報、及日本專利特開平 6-194828 號公報等中所揭示的色素。若以化學結構的形式來區分，則可使用吡啶偶

氮化合物、吡咯亞甲基化合物、苯胺基偶氮化合物、三苯基甲烷化合物、蔥醌化合物、苯亞甲基化合物、氧雜薈化合物、吡唑并三唑偶氮化合物、吡啶酮偶氮化合物、花青化合物、啡噻嗪化合物、及吡咯并吡唑偶氮甲鹼（pyrrolopyrazole azomethine）化合物等。另外，作為染料，亦可使用色素多聚物。作為色素多聚物，可列舉日本專利特開 2011-213925 號公報、日本專利特開 2013-041097 號公報中所記載的化合物。

【0141】 另外，本發明中，作為著色劑，可使用於波長 800 nm～900 nm 的範圍具有最大吸收的著色劑。

作為具有此種分光特性的著色劑，例如可列舉：吡咯并吡咯化合物、銅化合物、花青化合物、酞薈化合物、亞鉸（iminium）化合物、硫醇錯合物系化合物、過渡金屬氧化物系化合物、方酸內鎢鹽（squarylium）化合物、萘酞薈（naphthalocyanine）化合物、誇特銳烯（quaterylene）化合物、二硫醇金屬錯合物系化合物、及克酮酸（croconium）化合物等。

酞薈化合物、萘酞薈化合物、亞鉸化合物、花青化合物、方酸內鎢鹽化合物及克酮酸化合物亦可使用日本專利特開 2010-111750 號公報的段落 0010～段落 0081 中揭示的化合物，將該內容併入至本說明書中。花青化合物例如可參考「功能性色素，大河原信/松岡賢/北尾悌次郎/平嶋恆亮・著，講談社科技」，將該內容併入至本說明書中。

【0142】 作為具有所述分光特性的著色劑，亦可使用日本專利特

開平 07-164729 號公報的段落 0004～段落 0016 中揭示的化合物、及/或日本專利特開 2002-146254 號公報的段落 0027～段落 0062 中揭示的化合物。另外，亦可使用日本專利特開 2011-164583 號公報的段落 0034～段落 0067 中揭示的包含含有 Cu 及/或 P 的氧化物的微晶且數量平均凝聚粒子徑為 5 nm～200 nm 的近紅外線吸收粒子。

【0143】 本發明中，於波長 800 nm～900 nm 的範圍具有最大吸收的著色劑較佳為吡咯并吡咯化合物。吡咯并吡咯化合物可為顏料，亦可為染料，就可形成耐熱性優異的膜的理由而言，本發明的含有分散組成物的硬化性組成物中較佳為顏料。

關於吡咯并吡咯化合物的詳細情況，可參考日本專利特開 2009-263614 號公報的段落編號 0017～段落編號 0047 的記載，將該內容併入至本說明書中。另外，作為其具體例，可列舉日本專利特開 2009-263614 號公報的段落編號 0049～段落編號 0058 中記載的化合物等，將該內容併入至本說明書中。

【0144】 另外，亦可較佳地使用日本專利特開 2014-199436 號公報的段落 0027～段落 0200 中記載的染料多聚物。另外，亦可較佳地使用日本專利特開 2011-242752 號公報段落 0018～段落 0078 中記載的於側鏈具有陽離子性基的樹脂與陰離子性染反應所獲得的成鹽化合物作為染料多聚物。

【0145】 進而，本發明的分散組成物亦可視需要包含體質顏料。作為此種體質顏料，例如可列舉：硫酸鋇、碳酸鋇、碳酸鈣、二

氧化矽、鹼性碳酸鎂、氧化鋁白、光澤白 (gloss white)、鈦白、及水滑石 (hydrotalcite) 等。該些體質顏料可單獨使用或將兩種以上混合使用。相對於著色劑 100 質量份，體質顏料的使用量通常為 0 質量份～100 質量份，較佳為 5 質量份～50 質量份，更佳為 10 質量份～40 質量份。本發明中，關於著色劑及體質顏料，亦可視情況以聚合物對該些的表面進行改質而使用。

另外，除黑色顏料或可見光區域的波長的光的透過性優異、遮蔽紅外線區域的波長的光的功能優異的顏料以外，亦可視需要包含紅色、藍色、黃色、綠色、紫色等的著色有機顏料或染料。於併用著色有機顏料或染料與黑色顏料或可見光區域的波長的光的透過性優異、遮蔽紅外線區域的波長的光的功能優異的顏料的情況下，較佳為使用相對於黑色顏料或可見光區域的波長的光的透過性優異、遮蔽紅外線區域的波長的光的功能優異的顏料為 1 質量%～40 質量%的紅色顏料或染料，紅色或染料較佳為顏料紅 254。

【0146】 相對於分散組成物中的總固體成分，分散組成物中的著色劑（特佳為黑色顏料）的含量較佳為 20 質量%～80 質量%，更佳為 30 質量%～70 質量%，進而佳為 35 質量%～60 質量%。

【0147】 〔其他任意成分〕

＜溶劑＞

本發明的分散組成物亦可含有溶劑。

作為溶劑，可列舉水或有機溶劑。

作為有機溶劑的例子，例如可列舉丙酮、甲基乙基酮、環己烷、乙酸乙酯、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、乙醯基丙酮、環己酮、環戊酮、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、甲氧基甲氧基乙醇、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-二甲基甲醯胺、二甲基亞砷、 γ -丁內酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乳酸甲酯、及乳酸乙酯等，但並不限定於該些。

【0148】 溶劑可單獨使用一種，就低溫環境下的析出物的產生進一步得到抑制的方面而言，較佳為將兩種以上的有機溶劑組合使用。藉由將兩種以上的有機溶劑組合使用，認為樹脂的溶解性提高，低溫環境下的析出物的產生進一步得到抑制。

於將兩種以上的有機溶劑組合使用的情況下，特佳為包含選自由所述 3-乙氧基丙酸甲酯、3-乙氧基丙酸乙酯、乙基溶纖劑乙酸酯、乳酸乙酯、二乙二醇二甲醚、乙酸丁酯、3-甲氧基丙酸甲酯、2-庚酮、環己酮、環戊酮、乙基卡必醇乙酸酯、丁基卡必醇乙酸酯、丙二醇甲醚及丙二醇甲醚乙酸酯所組成的群組中的兩種以上。

相對於分散組成物的總質量，分散組成物中所含的溶劑的量較佳為 10 質量%～90 質量%，更佳為 20 質量%～85 質量%。

【0149】〔分散組成物的製造方法〕

本發明的分散組成物可藉由公知的混合方法（例如，攪拌機、均質機、高壓乳化裝置、濕式粉碎機、及濕式分散機）將所述各種成分混合而製造。

於組成物的製備時，可批量調配構成組成物的各成分，亦可將各成分分別溶解或分散於溶劑中後逐次調配。另外，調配時的投入順序及作業條件並不受特別制約。

於製造本發明的分散組成物時，出於去除異物及減少缺陷等目的，亦可具有利用過濾器對分散組成物進行過濾的步驟。於利用過濾器對分散組成物進行過濾的情況下，更佳為於低溫下對分散組成物進行長期貯藏，並對貯藏後的分散組成物實施過濾步驟。

另外，於分散組成物含有顏料的情況下，亦可實施使顏料分散的步驟。

於使顏料分散的步驟中，作為顏料的分散中使用的機械力，可列舉壓縮、壓榨、衝擊、剪切、及空化（cavitation）等。作為該些製程的具體例，可列舉：珠磨機、砂磨機、輥磨機、高速葉輪、砂磨碎機（sand grinder）、流動噴射混合器、高壓濕式微粒化、超音波分散等。另外，可較佳地使用「分散技術大全、資訊機構股份有限公司發行、2005 年 7 月 15 日」或「以懸浮液（固/液分散系）為中心的分散技術與工業應用的實際 綜合資料集、經營開發中心出版部發行、1978 年 10 月 10 日」中記載的製程及分散機。

另外，於使顏料分散的步驟中，亦可進行利用鹽磨步驟的顏

料的微細化處理。鹽磨步驟中所使用的原材料、設備、及處理條件等例如可使用日本專利特開 2015-194521 號公報及日本專利特開 2012-046629 號公報等中記載者。

【0150】 [硬化性組成物]

本發明的硬化性組成物含有所述分散組成物、聚合性化合物、及聚合起始劑。本發明的硬化性組成物的特徵點之一可列舉如下點：含有低溫環境下的析出物的產生得到抑制的分散組成物。本發明的硬化性組成物含有低溫環境下的保存時、搬運時、及/或使用時難以產生殘渣的分散組成物，因此，於使用本發明的硬化性組成物形成的塗膜中難以產生因析出物引起的異物。因此，於經過後述的曝光步驟、顯影步驟後，塗膜的未曝光部中難以殘留殘渣，本發明的硬化性組成物具有優異的顯影性。以下，對本發明的硬化性組成物中所含的各成分進行詳細敘述。

【0151】 [分散組成物]

本發明的硬化性組成物含有分散組成物。分散組成物的較佳態樣如上所述。

【0152】 [聚合性化合物]

本發明的硬化性組成物包含聚合性化合物。

聚合性化合物較佳為具有至少一個可加成聚合的乙烯性不飽和基、且沸點於常壓下為 100℃ 以上的化合物。

作為具有至少一個可加成聚合的乙烯性不飽和基、且沸點於常壓下為 100℃ 以上的化合物，例如可列舉：聚乙二醇單(甲基)丙

烯酸酯、聚丙二醇單(甲基)丙烯酸酯、及苯氧基乙基(甲基)丙烯酸酯等單官能的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯；聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(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、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、己二醇(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(丙烯酸酯基氧基丙基)醚、及三(丙烯酸酯基氧基乙基)異氰脲酸酯。另外，亦可列舉：甘油及三羥甲基乙烷等使環氧乙烷或環氧丙烷加成於多官能醇後進行(甲基)丙烯酸酯化而成的化合物、季戊四醇或二季戊四醇經聚(甲基)丙烯酸酯化而成的化合物，日本專利特公昭 48-41708 號、日本專利特公昭 50-6034 號、及日本專利特開昭 51-37193 號的各公報中記載的胺基甲酸酯丙烯酸酯類，日本專利特開昭 48-64183 號、日本專利特公昭 49-43191 號、及日本專利特公昭 52-30490 號的各公報中記載的聚酯丙烯酸酯類，作為環氧樹脂與(甲基)丙烯酸的反應產物的環氧丙烯酸酯類等多官能的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯。進而，亦可使用「日本接著協會誌」第 20 卷、第 7 號、300 頁～308 頁中作為光硬化性單體及寡聚物而介紹的化合物。

另外，亦可使用使環氧乙烷或環氧丙烷加成於日本專利特開平 10-62986 號公報中作為通式(1)及通式(2)而與其具體例一同記載的多官能醇後進行(甲基)丙烯酸酯化而成的化合物。

其中，較佳為二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯及該些的丙烯酸酯基經由乙二醇殘基或丙二醇殘基而

連結於二季戊四醇的結構。亦可使用該些的寡聚物類型。

另外，日本專利特公昭 48-41708 號、日本專利特開昭 51-37193 號、日本專利特公平 2-32293 號及日本專利特公平 2-16765 號的各公報中所記載般的胺基甲酸酯丙烯酸酯類、或日本專利特公昭 58-49860 號、日本專利特公昭 56-17654 號、日本專利特公昭 62-39417 號及日本專利特公昭 62-39418 號的各公報記載的具有環氧乙烷系骨架的胺基甲酸酯化合物類亦較佳。進而，藉由使用日本專利特開昭 63-277653 號、日本專利特開昭 63-260909 號及日本專利特開平 1-105238 號的各公報中所記載的於分子內具有胺基結構或硫醚結構的加成聚合性化合物類，可獲得感光速度非常優異的光聚合性組成物。作為市售品，可列舉：胺基甲酸酯寡聚物 UAS-10、UAB-140（商品名，日本製紙化學（股）製造），UA-7200（新中村化學工業（股）製造），DPHA-40H（商品名，日本化藥（股）製造），UA-306H、UA-306T、UA-306I、AH-600、T-600、AI-600（商品名，共榮社化學（股）製造）等。

另外，具有酸性基的乙烯性不飽和化合物類亦較佳，作為市售品，例如可列舉東亞合成股份有限公司製造的作為含羧酸基的三官能丙烯酸酯的 TO-756 及作為含羧酸基的五官能丙烯酸酯的 TO-1382 等。作為本發明中所使用的聚合性化合物，更佳為四官能以上的丙烯酸酯化合物。

【0153】 聚合性化合物可單獨使用一種，亦可將兩種以上組合使用。

於將兩種以上的聚合性化合物組合使用的情況下，其組合態樣可根據組成物所要求的物性等而適宜設定。作為聚合性化合物的較佳的組合態樣之一，例如可列舉將選自所述多官能的丙烯酸酯化合物中的兩種以上的聚合性化合物加以組合的態樣，作為其一例，可列舉二季戊四醇六丙烯酸酯及季戊四醇三丙烯酸酯的組合。

相對於組成物中的總固體成分，本發明的硬化性組成物中的聚合性化合物的含量較佳為 3 質量%~55 質量%，更佳為 5 質量%~50 質量%。

【0154】〔聚合起始劑〕

本發明的硬化性組成物含有聚合起始劑。

聚合起始劑並無特別限制，可使用公知的聚合起始劑，例如較佳為具有感光性者、即所謂的光聚合起始劑。

【0155】＜光聚合起始劑＞

作為光聚合起始劑，只要具有使聚合性化合物的聚合開始的能力，則並無特別限制，可自公知的光聚合起始劑中適宜選擇。例如，較佳為對自紫外線區域至可見光區域的光具有感光性者。另外，可為與經光激發的增感劑產生某些作用而生成活性自由基的活性劑。另外，可為對應於單體的種類而使陽離子聚合開始般的起始劑。另外，光聚合起始劑較佳為含有至少一種於約 300 nm~800 nm (更佳為 330 nm~500 nm) 的範圍內具有至少約 50 的分子吸光係數的化合物。

【0156】 作為光聚合起始劑，較佳為至少具有芳香族基的化合物，例如可列舉：(雙)醯基氧化膦或其酯類，苯乙酮系化合物， α -胺基酮化合物，二苯甲酮系化合物，安息香醚系化合物，縮酮衍生物，噻噸酮化合物，肟酯化合物，六芳基聯咪唑化合物，三鹵甲基化合物，偶氮化合物，有機過氧化物，重氮鎘化合物，鎂化合物，銻化合物，吡嗪鎘化合物，安息香醚系化合物、縮酮衍生物、茂金屬化合物等的鎘鹽化合物，有機硼鹽化合物，及二硫化合物等。就感度的觀點而言，較佳為肟酯化合物、醯基氧化膦系化合物、苯乙酮系化合物、 α -胺基酮化合物、三鹵甲基化合物、六芳基聯咪唑化合物、或硫醇化合物，更佳為肟酯化合物。於使用黑色顏料作為著色劑的情況下，藉由使用肟酯化合物作為光聚合起始劑而容易獲得優異的微影性。

【0157】 作為光聚合起始劑，亦可較佳地使用羥基苯乙酮化合物、胺基苯乙酮化合物、及醯基膦化合物。更具體而言，例如亦可使用日本專利特開平 10-291969 號公報中記載的胺基苯乙酮系起始劑、及日本專利第 4225898 號公報中記載的醯基氧化膦系起始劑。

作為羥基苯乙酮系起始劑，可使用豔佳固（IRGACURE）-184、達羅卡（DAROCUR）-1173、豔佳固（IRGACURE）-500、豔佳固（IRGACURE）-2959、及豔佳固（IRGACURE）-127（商品名：均為巴斯夫（BASF）公司製造）。作為胺基苯乙酮系起始劑，可使用作為市售品的豔佳固（IRGACURE）-907、豔佳固

(IRGACURE)-369、及豔佳固 (IRGACURE)-379 (商品名：均為巴斯夫 (BASF) 公司製造)。胺基苯乙酮系起始劑亦可使用吸收波長與 365 nm 或 405 nm 等的長波光源相匹配的日本專利特開 2009-191179 公報中記載的化合物。另外，作為醯基膦系起始劑，可使用作為市售品的豔佳固 (IRGACURE)-819 及達羅卡 (DAROCUR)-TPO (商品名：均為巴斯夫 (BASF) 公司製造)。

【0158】作為肟化合物的具體例，可使用日本專利特開 2001-233842 號公報記載的化合物、日本專利特開 2000-80068 號公報記載的化合物、及日本專利特開 2006-342166 號公報記載的化合物。作為肟化合物的具體例，例如可列舉：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-丙醯基氧基亞胺基丁烷-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-甲苯磺醯基氧基)亞胺基丁烷-2-酮、及 2-乙氧基羰基氧基亞胺基-1-苯基丙烷-1-酮等。

【0159】作為肟化合物，可列舉：「英國化學會志-普爾金會刊 II (J.C.S. Perkin II)」(1979 年) 第 1653-1660 頁、「英國化學會志-普爾金會刊 II (J.C.S. Perkin II)」(1979 年) 第 156-162 頁、「光聚合物科學與技術期刊 (Journal of Photopolymer Science and Technology)」(1995 年) 第 202-232 頁、日本專利特開 2000-66385 號公報記載的化合物、日本專利特開 2000-80068 號公報、日本專利特表 2004-534797 號公報、及日本專利特開 2006-342166 號公報

的各公報中記載的化合物等。

市售品中亦可較佳地使用豔佳固 (IRGACURE) -OXE01 (巴斯夫 (BASF) 公司製造)、及豔佳固 (IRGACURE) -OXE02 (巴斯夫 (BASF) 公司製造)。另外, 亦可使用強力 (TRONLY) TR-PBG-304、強力 (TRONLY) TR-PBG-309、強力 (TRONLY) TR-PBG-305 (常州強力電子新材料有限公司 (CHANGZHOU TRONLY NEW ELECTRONIC MATERIALS CO.,LTD) 製造)、及艾迪科克魯茲 (Adeka Cruise) NCI-930 (艾迪科 (ADEKA) 公司製造)。

【0160】 另外, 作為所述記載以外的肟化合物, 亦可使用於呋啉 N 位連結有肟的日本專利特表 2009-519904 號公報中記載的化合物、於二苯甲酮部位導入有雜取代基的美國專利第 7626957 號公報中記載的化合物、於色素部位導入有硝基的日本專利特開 2010-15025 號公報及美國專利公開 2009-292039 號記載的化合物、國際公開專利 2009-131189 號公報中記載的酮肟化合物、於同一分子內含有三嗪骨架與肟骨架的美國專利 7556910 號公報中記載的化合物、及於 405 nm 下具有最大吸收且對 g 射線光源具有良好的感度的日本專利特開 2009-221114 號公報記載的化合物等。較佳為例如可參考日本專利特開 2013-29760 號公報的段落 0274~段落 0275, 並將該內容併入至本說明書中。

【0161】 本發明亦可使用具有萸環的肟化合物作為光聚合起始劑。作為具有萸環的肟化合物的具體例, 可列舉日本專利特開

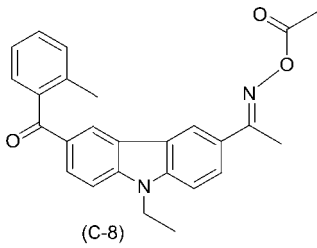
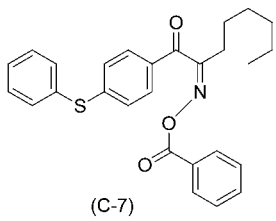
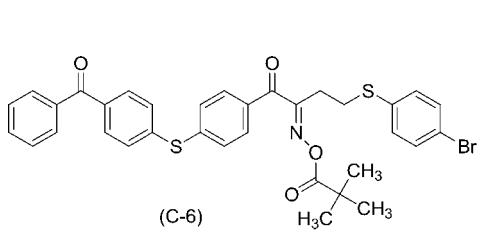
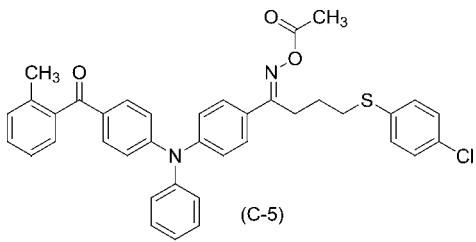
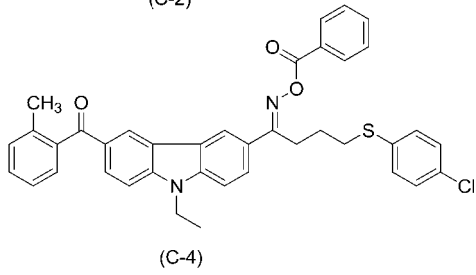
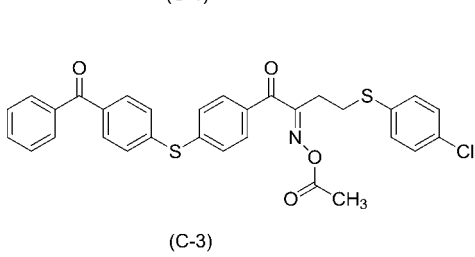
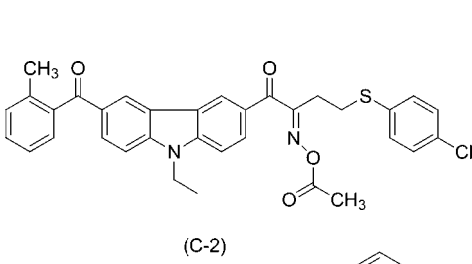
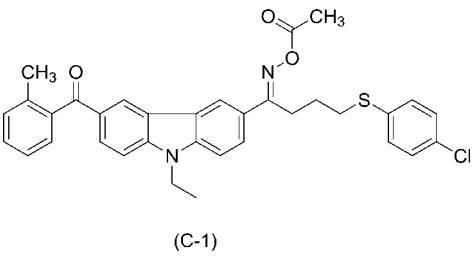
2014-137466 號公報記載的化合物。將該內容併入至本說明書中。

【0162】 本發明亦可使用具有氟原子的脞化合物作為光聚合起始劑。作為具有氟原子的脞化合物的具體例，可列舉：日本專利特開 2010-262028 號公報記載的化合物、日本專利特表 2014-500852 號公報記載的化合物 24、化合物 36～化合物 40、及日本專利特開 2013-164471 號公報記載的化合物（C-3）等。將該內容併入至本說明書中。

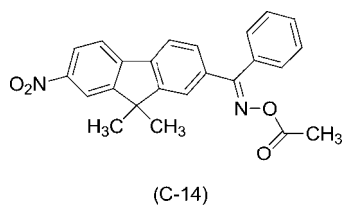
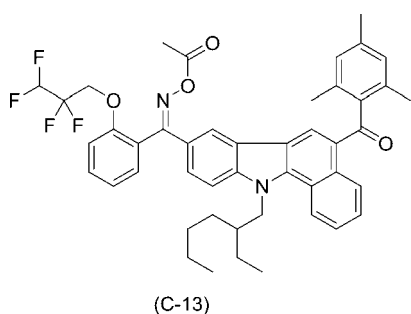
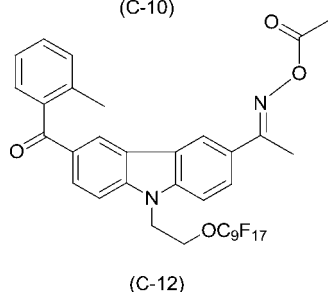
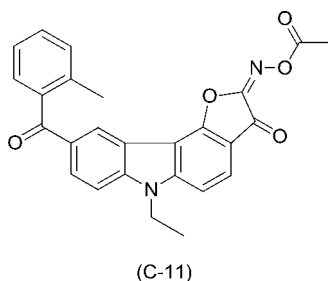
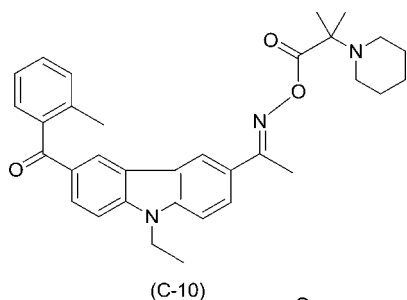
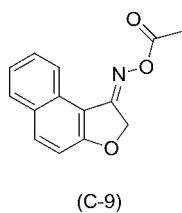
【0163】 作為光聚合起始劑，可使用具有硝基的脞化合物。作為具有硝基的脞化合物的具體例，可列舉：日本專利特開 2013-114249 號公報的段落 0031～段落 0047、日本專利特開 2014-137466 號公報的段落 0008～段落 0012、段落 0070～段落 0079 中所記載的化合物、及艾迪科克魯茲（Adeka Cruise）NCI-831（艾迪科（ADEKA）公司製造）。

【0164】 以下示出脞化合物的具體例，但本發明並不限定於該些具體例。

【0165】 [化 8]



[化 9]



【0166】 光聚合起始劑較佳為於 350 nm～500 nm 的波長區域具有最大吸收波長的化合物，更佳為於 360 nm～480 nm 的波長區域具有最大吸收波長的化合物，進而佳為 365 nm 及 405 nm 的吸光度高的化合物。

【0167】 就感度的觀點而言，光聚合起始劑的 365 nm 或 405 nm 下的莫耳吸光係數較佳為 1,000～300,000，更佳為 2,000～300,000，進而佳為 5,000～200,000。化合物的莫耳吸光係數的測定可使用公知的方法，具體而言，例如較佳為藉由紫外可見分光光度計（瓦里安（Varian）公司製造的凱里-5 分光光度計（Cary-5 spectrophotometer））且使用乙酸乙酯溶媒並於 0.01 g/L 的濃度下

進行測定。

光聚合起始劑視需要亦可將兩種以上組合使用。

【0168】 相對於硬化性組成物的總固體成分，光聚合起始劑的含量較佳為 0.1 質量%～50 質量%，更佳為 0.5 質量%～30 質量%，進而佳為 1 質量%～20 質量%。於該範圍內可獲得更良好的感度與圖案形成性。

【0169】 〔任意成分〕

本發明的硬化性組成物亦可包含所述各主成分以外的其他成分。以下，對各種任意成分進行詳細敘述。

【0170】 <黏合劑聚合物>

本發明的硬化性組成物亦可含有黏合劑聚合物。

作為黏合劑聚合物，較佳為使用線狀有機聚合物。作為此種線狀有機聚合物，可任意地使用公知的線狀有機聚合物。較佳為為了能夠進行水顯影或弱鹼性水顯影而選擇對於水或弱鹼性水而言為可溶性或膨潤性的線狀有機聚合物。其中，作為黏合劑聚合物，較佳為鹼可溶性樹脂（具有促進鹼可溶性的基的樹脂）。

作為黏合劑聚合物，可自如下鹼可溶性樹脂中適宜選擇，所述鹼可溶性樹脂為線狀有機聚合物，且於分子（較佳為以(甲基)丙烯酸系共聚物、苯乙烯系共聚物為主鏈的分子）中具有至少一個促進鹼可溶性的基。就耐熱性的觀點而言，較佳為聚羥基苯乙烯系樹脂、聚矽氧烷系樹脂、(甲基)丙烯酸系樹脂、(甲基)丙烯醯胺系樹脂或(甲基)丙烯酸/(甲基)丙烯醯胺共聚物樹脂，就控制顯影

性的觀點而言，較佳為(甲基)丙烯酸系樹脂、(甲基)丙烯酸醯胺系樹脂或(甲基)丙烯酸/(甲基)丙烯酸醯胺共聚物樹脂。

作為促進鹼可溶性的基，例如可列舉羧酸基、磷酸基、磺酸基、及酚性羥基等。

【0171】 作為黏合劑聚合物，例如可列舉：於側鏈上具有羧酸基的自由基聚合物，例如日本專利特開昭 59-44615 號、日本專利特公昭 54-34327 號、日本專利特公昭 58-12577 號、日本專利特公昭 54-25957 號、日本專利特開昭 54-92723 號、日本專利特開昭 59-53836 號、及日本專利特開昭 59-71048 號中所記載者，即，使具有羧酸基的單體單獨或共聚而成的樹脂、將使具有酸酐的單體單獨或共聚而成的酸酐單元水解或半酯化或半醯胺化而成的樹脂、及以不飽和單羧酸及酸酐將環氧樹脂改質而成的環氧丙烯酸酯等。作為具有羧酸基的單體的例子，可列舉丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、丁烯酸、馬來酸、富馬酸及 4-羧基苯乙烯等，作為具有酸酐的單體的例子，可列舉馬來酸酐等。另外，亦可列舉同樣地於側鏈上具有羧酸基的酸性纖維素衍生物作為例子。除此以外，於具有羥基的聚合物中加成環狀酸酐而成者等有用。

另外，歐洲專利第 993966 號、歐洲專利第 1204000 號、日本專利特開 2001-318463 號等各公報中記載的具有酸性基的縮醛改質聚乙烷基醇系黏合劑聚合物的膜強度及顯影性的平衡優異，從而較佳。

進而，作為除此以外的水溶性線狀有機聚合物，聚乙烷基吡

咯啉酮及聚環氧乙烷等有用。另外，為了提高硬化膜的強度，醇可溶性尼龍及作為 2,2-雙-(4-羥基苯基)-丙烷與表氯醇的反應物的聚醚等亦有用。

【0172】 該些中，特別是〔(甲基)丙烯酸苄酯/(甲基)丙烯酸/視需要的其他加成聚合性乙烯基單體〕共聚物及〔(甲基)丙烯酸烯丙酯/(甲基)丙烯酸/視需要的其他加成聚合性乙烯基單體〕共聚物的膜強度、感度及顯影性的平衡優異，從而較佳。

作為市售品，例如可列舉：壓克力倍斯 (Acrybase) FF-187、FF-426 (藤倉化成公司製造)，壓克力庫亞 (Acrycure) -RD-F8 (日本觸媒 (股))、及大賽璐奧奈克斯 (Daicel-Allnex) (股) 製造的賽庫洛瑪 (Cyclomer) P(ACA)230AA 等。

【0173】 黏合劑聚合物的製造中例如可應用利用公知的自由基聚合法的方法。藉由自由基聚合法製造鹼可溶性樹脂時的溫度、壓力、自由基起始劑的種類及其量、以及溶劑的種類等等的聚合條件對於本領域技術人員而言可容易地設定，並且亦可實驗性地決定條件。

【0174】 相對於硬化性組成物的總固體成分，本發明的硬化性組成物中的黏合劑聚合物的含量較佳為 0.1 質量%~30 質量%，更佳為 0.3 質量%~25 質量%。另外，黏合劑聚合物更佳為所述鹼可溶性樹脂。

【0175】 <矽烷偶合劑>

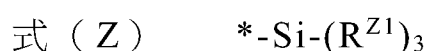
本發明的硬化性組成物亦可含有矽烷偶合劑。

所謂矽烷偶合劑是指於分子中具有水解性基與其以外的官能基的化合物。再者，烷氧基等水解性基鍵結於矽原子。

所謂水解性基是指直接鍵結於矽原子且可藉由水解反應及/或縮合反應而生成矽氧烷鍵的取代基。作為水解性基，例如可列舉：鹵素原子、烷氧基、醯基氧基、及烯基氧基。於水解性基具有碳原子的情況下，其碳數較佳為 6 以下，更佳為 4 以下。特佳為碳數 4 以下的烷氧基或碳數 4 以下的烯基氧基。

另外，為了提高基材與硬化膜之間的密接性，矽烷偶合劑較佳為並不包含氟原子及矽原子（其中，水解性基鍵結而成的矽原子除外）的任一者，理想的是並不包含氟原子、矽原子（其中，水解性基鍵結而成的矽原子除外）、經矽原子取代的伸烷基、碳數 8 以上的直鏈狀烷基、及碳數 3 以上的分支鏈狀烷基的任一者。

【0176】 矽烷偶合劑較佳為具有以下的式（Z）所表示的基。*表示鍵結位置。



式（Z）中， R^{Z1} 表示水解性基，其定義如上所述。

【0177】 矽烷偶合劑較佳為具有選自由(甲基)丙烯醯基氧基、環氧基、及氧雜環丁基所組成的群組中的一種以上的硬化性官能基。硬化性官能基可直接鍵結於矽原子，亦可經由連結基而鍵結於矽原子。

再者，作為所述矽烷偶合劑中所含的硬化性官能基的較佳態樣，可列舉自由基聚合性基。

【0178】 矽烷偶合劑的分子量並無特別限制，就操作性的方面而言，多數情況下為 100～1000，就本發明的效果更優異的方面而言，較佳為 270 以上，更佳為 270～1000。

【0179】 作為矽烷偶合劑的較佳態樣之一，可列舉式 (W) 所表示的矽烷偶合劑 X。



$\text{R}^{\text{Z}1}$ 表示水解性基，其定義如上所述。

$\text{R}^{\text{Z}2}$ 表示硬化性官能基，其定義如上所述，較佳範圍亦如上所述。

L^{Z} 表示單鍵或二價的連結基。於 L^{Z} 表示二價的連結基的情況下，作為二價的連結基，可列舉：鹵素原子可取代的伸烷基、鹵素原子可取代的伸芳基、 $-\text{NR}^{\text{Z}12}-$ 、 $-\text{CONR}^{\text{Z}12}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}_2-$ 、 $\text{SO}_2\text{NR}^{\text{Z}12}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、或該些的組合。其中，較佳為包含選自由碳數 2～10 的鹵素原子可取代的伸烷基及碳數 6～12 的鹵素原子可取代的伸芳基所組成的群組中的至少一種、或該些基與選自由 $-\text{NR}^{\text{Z}12}-$ 、 $-\text{CONR}^{\text{Z}12}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}_2-$ 、 $\text{SO}_2\text{NR}^{\text{Z}12}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、及 $-\text{SO}_2-$ 所組成的群組中的至少一種基的組合的基，更佳為包含碳數 2～10 的鹵素原子可取代的伸烷基、 $-\text{CO}_2-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、

-CONR¹²-、或該些基的組合的基。此處，所述 R¹² 表示氫原子或甲基。

【0180】 作為矽烷偶合劑 X，可列舉：N-β-胺基乙基-γ-胺基丙基-甲基二甲氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBM-602）、N-β-胺基乙基-γ-胺基丙基-三甲氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBM-603）、N-β-胺基乙基-γ-胺基丙基-三乙氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBE-602）、γ-胺基丙基-三甲氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBM-903）、γ-胺基丙基-三乙氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBE-903）、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBM-503）、及縮水甘油氧基辛基三甲氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBM-4803）等。

【0181】 作為矽烷偶合劑的其他較佳態樣，可列舉於分子內至少具有矽原子、氮原子及硬化性官能基，且具有鍵結於矽原子的水解性基的矽烷偶合劑 Y。

該矽烷偶合劑 Y 只要於分子內具有至少一個矽原子即可，矽原子可與以下的原子、取代基鍵結。該些可為相同的原子、取代基，亦可不同。可鍵結的原子、取代基可列舉：氫原子、鹵素原子、羥基、碳數 1 至 20 的烷基、烯基、炔基、芳基、可經烷基及/或芳基取代的胺基、矽烷基、碳數 1 至 20 的烷氧基、及芳氧基等。該些取代基亦可進而經矽烷基、烯基、炔基、芳基、烷氧基、芳氧基、硫代烷氧基、可經烷基及/或芳基取代的胺基、鹵素原子、

磺醯胺基、烷氧基羰基、醯胺基、脲基、銨基、烷基銨基、羧酸基或其鹽、及磺基或其鹽等取代。

再者，於矽原子上鍵結有至少一個水解性基。水解性基的定義如上所述。

矽烷偶合劑 Y 中亦可包含式 (Z) 所表示的基。

【0182】 矽烷偶合劑 Y 於分子內具有至少一個以上的氮原子，氮原子較佳為以二級胺基或三級胺基的形態存在，即，氮原子較佳為具有至少一個有機基作為取代基。再者，胺基的結構可以含氮雜環的部分結構的形態而存在於分子內，亦可作為苯胺等經取代的胺基而存在。

此處，作為有機基，可列舉：烷基、烯基、炔基、芳基、或者該些的組合等。該些有機基可進而具有取代基，作為可導入的取代基，可列舉：矽烷基、烯基、炔基、芳基、烷氧基、芳氧基、硫代烷氧基、胺基、鹵素原子、磺醯胺基、烷氧基羰基、羰基氧基、醯胺基、脲基、仲烷基氧基、銨基、烷基銨基、羧酸基或其鹽、及磺基等。

另外，氮原子較佳為經由任意的有機連結基而與硬化性官能基鍵結。較佳的有機連結基可列舉所述氮原子以及於所述氮原子鍵結的有機基中可導入的取代基。

【0183】 矽烷偶合劑 Y 中所含的硬化性官能基的定義如上所述，較佳範圍亦如上所述。

矽烷偶合劑 Y 中，硬化性官能基只要於一分子中具有至少一

個以上即可，但亦採取具有兩個以上的硬化性官能基的態樣，就感度、穩定性的觀點而言，較佳為具有 2 個～20 個硬化性官能基，更佳為具有 4 個～15 個，進而佳為具有 6 個～10 個。

【0184】 矽烷偶合劑 X 及矽烷偶合劑 Y 的分子量並無特別限制，可列舉所述範圍（較佳為 270 以上）。

【0185】 相對於硬化性組成物中的總固體成分，本發明的硬化性組成物中的矽烷偶合劑的含量較佳為 0.1 質量%～10 質量%，更佳為 0.5 質量%～8 質量%，進而佳為 1.0 質量%～6 質量%。

【0186】 本發明的硬化性組成物可包含單獨一種矽烷偶合劑，亦可包含兩種以上。於硬化性組成物包含兩種以上的矽烷偶合劑的情況下，只要其合計為所述範圍內即可。

【0187】 < 紫外線吸收劑 >

本發明的硬化性組成物中亦可包含紫外線吸收劑。藉此，可製成圖案的形狀更優異（精細）者。

作為紫外線吸收劑，可列舉水楊酸酯系、二苯甲酮系、苯并三唑系、經取代的丙烯酸系、及三嗪系的紫外線吸收劑。作為該些的具體例，可列舉日本專利特開 2012-068418 號公報的段落 0137～段落 0142（對應的 US2012/0068292 的段落 0251～段落 0254）的化合物，可引用該些內容，且併入至本說明書中。

除此以外，亦可較佳地列舉二乙基胺基-苯基磺醯基系紫外線吸收劑（大東化學製造，商品名：UV-503）。

作為紫外線吸收劑，亦可列舉日本專利特開 2012-32556 號公

報的段落 0134～段落 0148 中所例示的化合物。

於硬化性組成物包含紫外線吸收劑的情況下，相對於組成物的總固體成分，紫外線吸收劑的含量較佳為 0.001 質量%～15 質量%，更佳為 0.01 質量%～10 質量%，進而佳為 0.1 質量%～5 質量%。

【0188】 <界面活性劑>

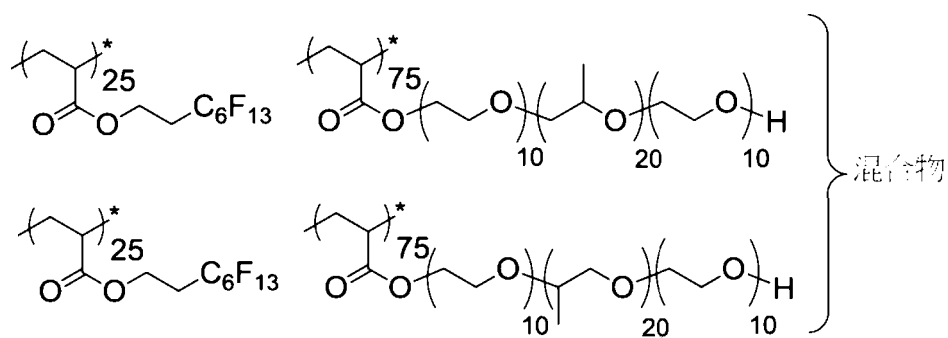
就進一步提高塗佈性的觀點而言，硬化性組成物中亦可包含各種界面活性劑。作為界面活性劑，可列舉：氟系界面活性劑、非離子系界面活性劑、陽離子系界面活性劑、陰離子系界面活性劑、及矽酮系界面活性劑等各種界面活性劑。特別是藉由本發明的硬化性組成物含有氟系界面活性劑，硬化性組成物的溶液特性（特別是流動性）進一步提高，可進一步改善塗膜的厚度的均勻性及塗佈時的省液性。

【0189】 作為氟系界面活性劑，例如可列舉：美佳法（Megafac）F171、美佳法（Megafac）F172、美佳法（Megafac）F173、美佳法（Megafac）F176、美佳法（Megafac）F177、美佳法（Megafac）F141、美佳法（Megafac）F142、美佳法（Megafac）F143、美佳法（Megafac）F144、美佳法（Megafac）R30、美佳法（Megafac）F437、美佳法（Megafac）F475、美佳法（Megafac）F479、美佳法（Megafac）F482、美佳法（Megafac）F554、美佳法（Megafac）F780、RS-72-K（以上為迪愛生（DIC）（股）製造）；弗洛德（Fluorad）FC430、弗洛德（Fluorad）FC431、弗洛德（Fluorad）FC171（以

上為住友 3M(股)製造); 沙福隆(Surflon)S-382、沙福隆(Surflon) SC-101、沙福隆 (Surflon) SC-103、沙福隆 (Surflon) SC-104、沙福隆 (Surflon) SC-105、沙福隆 (Surflon) SC1068、沙福隆 (Surflon) SC-381、沙福隆 (Surflon) SC-383、沙福隆 (Surflon) S393、沙福隆(Surflon)KH-40(以上為旭硝子(股)製造); PF636、PF656、PF6320、PF6520、及 PF7002 (歐諾法 (OMNOVA) 公司製造) 等。氟系界面活性劑亦可使用日本專利特開 2015-117327 號公報的段落 0015～段落 0158 中記載的化合物。亦可使用嵌段聚合物作為氟系界面活性劑，作為具體例，例如可列舉日本專利特開 2011-89090 號公報中所記載的化合物。

作為氟系界面活性劑，亦可較佳地列舉包含源自具有氟原子的(甲基)丙烯酸酯化合物的重複單元、與源自具有兩個以上（較佳為五個以上）的伸烷基氧基（較佳為伸乙基氧基、伸丙基氧基）的(甲基)丙烯酸酯化合物的重複單元的含氟高分子化合物，下述化合物亦可作為本發明中所使用的氟系界面活性劑而例示。

【0190】 [化 10]



【0191】 所述化合物的重量平均分子量較佳為 3,000～50,000，例如為 14,000。

作為氟系界面活性劑，可列舉於側鏈具有乙烯性不飽和基的含氟聚合物。作為具體例，可列舉日本專利特開 2010-164965 號公報的段落 0050～段落 0090 及段落 0289～段落 0295 中所記載的化合物，例如迪愛生 (DIC) 公司製造的美佳法 (Megafac) RS-101、RS-102、及 RS-718K 等。

作為其他界面活性劑的具體例，例如可列舉日本專利特開 2013-249417 號公報的段落 0174～段落 0177 中記載的界面活性劑，將該些內容併入至本說明書中。

界面活性劑可僅使用一種，亦可組合兩種以上。

相對於組成物的總質量，界面活性劑的含量較佳為 0.001 質量%～2.0 質量%，更佳為 0.005 質量%～1.0 質量%。

【0192】 除所述成分以外，硬化性組成物中亦可包含以下成分。例如可列舉增感劑、共增感劑、交聯劑、硬化促進劑、填料、熱硬化促進劑、聚合抑制劑、塑化劑、稀釋劑、顏料衍生物、及敏化劑 (sensitizer) 等。進而亦可視需要而於硬化性組成物中包含密接促進劑及其他助劑類 (例如，導電性粒子、填充劑、消泡劑、阻燃劑、調平劑、剝離促進劑、抗氧化劑、香料、表面張力調整劑、及鏈轉移劑等) 等公知的添加劑。

該些成分例如可參考日本專利特開 2012-003225 號公報的段

落 0183～段落 0228（對應的美國專利申請公開第 2013/0034812 號說明書的[0237]～[0309]）、日本專利特開 2008-250074 號公報的段落 0101～段落 0102、段落 0103～段落 0104、段落 0107～段落 0109、以及日本專利特開 2013-195480 號公報的段落 0159～段落 0184 等的記載，將該些內容併入至本說明書中。

【0193】 本發明的硬化性組成物的固體成分濃度較佳為 5 質量%～50 質量%，就形成的硬化膜的厚度及遮光性的平衡的方面而言，更佳為 15 質量%～40 質量%。

【0194】 〔硬化性組成物的製造方法〕

本發明的硬化性組成物可藉由公知的混合方法（例如，使用攪拌機、均質機、高壓乳化裝置、濕式粉碎機、或濕式分散機的混合方法）將所述各種成分混合而製備。

於組成物的製備時，可批量調配構成組成物的各成分，亦可將各成分分別溶解或分散於溶劑中後逐次調配。另外，調配時的投入順序及作業條件並不受特別制約。

出於去除異物或減少缺陷等目的，本發明的硬化性組成物較佳為藉由過濾器進行過濾。作為過濾器，若為自先前以來使用於過濾用途等的過濾器，則可並無特別限定地使用。例如可列舉：利用聚四氟乙烯（polytetrafluoroethylene，PTFE）等氟樹脂、尼龍等聚醯胺系樹脂、及聚乙烯、聚丙烯（polypropylene，PP）等聚烯烴樹脂（包含高密度、超高分子量）等的過濾器。該些原材料中，較佳為聚丙烯（包含高密度聚丙烯）、尼龍。

過濾器的孔徑合適的是 $0.1\ \mu\text{m} \sim 7.0\ \mu\text{m}$ 左右，較佳為 $0.2\ \mu\text{m} \sim 2.5\ \mu\text{m}$ 左右，更佳為 $0.2\ \mu\text{m} \sim 1.5\ \mu\text{m}$ 左右，進而佳為 $0.3\ \mu\text{m} \sim 0.7\ \mu\text{m}$ 。藉由設為該範圍可抑制顏料的過濾堵塞，並且可將顏料中所含的雜質及凝聚物等微細的異物可靠地去除。

於使用過濾器時，亦可將不同的過濾器加以組合。此時，利用第 1 過濾器的過濾可僅進行一次，亦可進行兩次以上。於組合不同的過濾器來進行兩次以上的過濾的情況下，較佳為第二次以後的過濾的孔徑與第一次的過濾的孔徑相同，或大於第一次的過濾的孔徑。另外，亦可於所述範圍內將不同孔徑的第 1 過濾器加以組合。此處的孔徑可參照過濾器生產商的標稱值。作為市售的過濾器，例如可自日本頗爾（Pall）股份有限公司、愛多邦得科東洋（Advantec Toyo）股份有限公司、日本應特格（Entegris）股份有限公司（原日本密科理（Mykrolis）股份有限公司）或北澤微濾器（Kitz Microfilter）股份有限公司等提供的各種過濾器中進行選擇。

第 2 過濾器可使用藉由與所述第 1 過濾器相同的材料等形成的過濾器。第 2 過濾器的孔徑合適的是 $0.2\ \mu\text{m} \sim 10.0\ \mu\text{m}$ 左右，較佳為 $0.2\ \mu\text{m} \sim 7.0\ \mu\text{m}$ 左右，進而佳為 $0.3\ \mu\text{m} \sim 6.0\ \mu\text{m}$ 左右。

本發明的硬化性組成物較佳為並不含有金屬、包含鹵素的金屬鹽、酸、鹼等雜質。作為該些材料中所含的雜質的含量，較佳為 1 ppm 以下，更佳為 1 ppb 以下，進而佳為 100 ppt 以下，特佳為 10 ppt 以下，最佳為實質上並不含有（檢測裝置的檢測極限以

下)。

再者，所述雜質可藉由感應耦合電漿質量分析裝置（橫河分析系統（Yokogawa Analytical Systems）製造，安捷倫（Agilent）7500cs 型）測定。

【0195】 [硬化膜及其製造方法]

藉由使用所述硬化性組成物可形成硬化膜。

硬化膜的厚度並無特別限制，就本發明的效果更優異的方面而言，較佳為 $0.2\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $1.0\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 。

所述厚度為平均厚度，且為對硬化膜的任意 5 點以上的厚度進行測定並將該些厚度加以算術平均所獲得的值。

【0196】 硬化膜的製造方法並無特別限制，可列舉如下方法：將所述硬化性組成物塗佈於基材上而形成塗膜，對塗膜實施硬化處理，從而製造硬化膜。

硬化處理的方法並無特別限制，可列舉光硬化處理或熱硬化處理，就容易形成圖案的方面而言，較佳為光硬化處理（特別是利用照射光化射線或放射線的硬化處理）。

【0197】 作為製造圖案狀的硬化膜時的較佳態樣，可列舉包括以下步驟的態樣：於基材上塗佈本發明的組成物而形成硬化性組成物層的步驟（以下適宜地簡稱為「硬化性組成物層形成步驟」）、藉由對硬化性組成物層照射光化射線或放射線而進行曝光的步驟（以下適宜地簡稱為「曝光步驟」）、以及對曝光後的硬化性組成物層進行顯影而形成硬化膜的步驟（以下適宜地簡稱為「顯影步

驟」)。

具體而言，可藉由以下方式製造圖案狀的硬化膜：將本發明的組成物直接或介隔其他層塗佈於基材上，而形成硬化性組成物層（硬化性組成物層形成步驟），介隔規定的遮罩圖案照射光化射線或放射線而對硬化性組成物層進行曝光，從而僅使經光照射的硬化性組成物層硬化（曝光步驟），利用顯影液進行顯影（顯影步驟）。

以下，對所述態樣中的各步驟進行說明。

【0198】 <硬化性組成物層形成步驟>

硬化性組成物層形成步驟中，於基材上塗佈本發明的硬化性組成物而形成硬化性組成物層。

基材的種類並無特別限制，於在固體攝像裝置內配置硬化膜的情況下，例如可列舉固體攝像裝置內的各種構件（例如，紅外光截止濾光片、固體攝像裝置的外周部、晶圓級透鏡外周部、固體攝像裝置背面等）等。

作為於基材上塗佈本發明的組成物的方法，可應用旋塗、狹縫塗佈、噴墨法、噴霧塗佈、旋轉塗佈、流延塗佈、輥塗佈及網版印刷法等各種塗佈方法。

塗佈於基材上的硬化性組成物通常在 70℃ 以上且 110℃ 以下、2 分鐘以上且 4 分鐘以下左右的條件下進行乾燥，從而形成硬化性組成物層。

【0199】 <曝光步驟>

曝光步驟中，介隔遮罩對硬化性組成物層形成步驟中所形成的硬化性組成物層照射光化射線或放射線而進行曝光，從而僅使經光照射的硬化性組成物層硬化。

曝光較佳為藉由放射線的照射來進行，作為曝光時可使用的放射線，特別是可較佳地使用 g 射線、h 射線、及 i 射線等紫外線，光源較佳為高壓水銀燈。照射強度較佳為 5 mJ/cm^2 以上且 1500 mJ/cm^2 以下，更佳為 10 mJ/cm^2 以上且 1000 mJ/cm^2 以下。

【0200】 <顯影步驟>

於曝光步驟之後進行顯影處理（顯影步驟），使曝光步驟中的光未照射部分溶出至顯影液中。藉此，僅殘留經光硬化的部分。

作為顯影液，可使用鹼性顯影液。該情況下，較佳為使用有機鹼性顯影液。顯影溫度通常為 20°C 以上且 30°C 以下，顯影時間為 20 秒以上且 90 秒以下。

關於鹼性水溶液（鹼性顯影液），例如作為無機顯影液，可列舉使氫氧化鈉、氫氧化鉀、碳酸鈉、碳酸氫鈉、矽酸鈉、及偏矽酸鈉等鹼性化合物以濃度成為 0.001 質量%~10 質量%、較佳為 0.005 質量%~0.5 質量%的方式溶解而成的鹼性水溶液。

另外，作為有機鹼性顯影液，可列舉使氨水、乙基胺、二乙基胺、二甲基乙醇胺、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、氫氧化苄基三甲基銨、膽鹼、吡咯、哌啶、及 1,8-二偶氮雙環-[5,4,0]-7-十一烯等鹼性化合物以濃度成為 0.001 質量%~10 質量%、較佳為 0.005 質量%~0.5 質量%

的方式溶解而成的鹼性水溶液。

鹼性水溶液中亦可適量添加例如甲醇、乙醇等水溶性有機溶劑、及/或界面活性劑等。再者，於使用包含此種鹼性水溶液的顯影液的情況下，通常於顯影後利用純水對硬化膜進行清洗(淋洗)。

【0201】 再者，硬化膜的製造方法亦可含有其他步驟。

其他步驟並無特別限制，可根據目的而適宜選擇。

作為其他步驟，例如可列舉基材的表面處理步驟、前加熱步驟(預烘烤步驟)、後加熱步驟(後烘烤步驟)等。

於進行硬化性組成物層形成步驟、曝光步驟、及顯影步驟之後，亦可視需要實施藉由加熱及/或曝光使形成的圖案狀的硬化膜硬化的硬化步驟(後烘烤步驟)。

【0202】 <前加熱步驟、及後加熱步驟>

所述前加熱步驟、及後加熱步驟中的加熱溫度較佳為 80℃～250℃。上限更佳為 200℃ 以下，進而佳為 150℃ 以下。下限較佳為 90℃ 以上。

前加熱步驟及後加熱步驟中的加熱時間較佳為 30 秒～300 秒。上限較佳為 240 秒，更佳為 180 秒以下。下限較佳為 60 秒以上。

【0203】 [遮光膜及固體攝像裝置]

於使用黑色顏料作為著色劑的情況下，所述硬化膜可作為所謂的遮光膜來較佳地應用。另外，此種遮光膜可較佳地應用於固體攝像裝置。

以下，首先對具有本發明的遮光膜的固體攝像裝置的第 1 實施形態進行詳細敘述。

如圖 1 及圖 2 所示，固體攝像裝置 2 具備：作為固體攝像裝置的互補金屬氧化物半導體（complementary metal oxide semiconductor，CMOS）感測器 3、安裝有該 CMOS 感測器 3 的電路基板 4 及對電路基板 4 加以保持的陶瓷製的陶瓷基板 5。另外，固體攝像裝置 2 具備：保持於陶瓷基板 5 的、將朝向 CMOS 感測器 3 的紅外光（IR，Infrared）截止的 IR 截止濾光片 6，攝影透鏡 7，對該攝像透鏡 7 加以保持的透鏡支架 8 及將該透鏡支架 8 自由移動地加以保持的保持筒 9。另外，亦可設置電荷耦合元件（Charge Coupled Device，CCD）感測器或有機 CMOS 感測器代替 CMOS 感測器 3。

陶瓷基板 5 形成有供 CMOS 感測器 3 插入的開口 5a，且為框狀，並包圍 CMOS 感測器 3 的側面。於該狀態下，安裝有 CMOS 感測器 3 的電路基板 4 藉由接著劑（例如，環氧系接著劑，以下相同）固定於陶瓷基板 5。電路基板 4 上形成有各種電路圖案。

【0204】 IR 截止濾光片 6 於板狀的玻璃或藍玻璃上形成有反射紅外光的反射膜，形成有該反射膜的面為入射面 6a。IR 截止濾光片 6 以比開口 5a 大一周的尺寸而形成，並以覆蓋開口 5a 的方式藉由接著劑固定於陶瓷基板 5。

於攝影透鏡 7 的背後（圖 2 及圖 3 中的下方）配置有 CMOS 感測器 3，於攝影透鏡 7 與 CMOS 感測器 3 之間配置有 IR 截止濾

光片 6。被攝體的光是通過攝影透鏡 7、IR 截止濾光片 6 而入射至 CMOS 感測器 3 的光接收面。此時，紅外光由 IR 截止濾光片 6 截止。

電路基板 4 與設置於搭載有固體攝像裝置 2 的電子設備（例如，數位相機）的控制部相連接，自電子設備向固體攝像裝置 2 供給電力。CMOS 感測器 3 於光接收面上二維地排列有多個彩色畫素，各彩色畫素對入射光進行光電轉換，並積蓄所產生的信號電荷。

【0205】如圖 2 及圖 3 所示，於 IR 截止濾光片 6 的入射面 6a 的端部遍及整周而配置有所述遮光膜（遮光層）11，從而形成附遮光膜的紅外光截止濾光片。自攝影透鏡 7 射出且經陶瓷基板 5 的前表面（圖 2 及圖 3 中的上表面）反射的反射光 R1 於在裝置內重複地反射或折射後入射至 CMOS 感測器 3 的情況、及/或自攝影透鏡 7 射出且經透鏡支架 8 的內壁面反射的反射光 R2 於入射至 CMOS 感測器 3 的情況下，成為攝影圖像中產生光斑（flare）的原因。遮光膜 11 對朝向 CMOS 感測器 3 的反射光 R1、反射光 R2 等有害光進行遮光。遮光膜 11 藉由例如旋塗法、噴塗法來塗佈。再者，圖 2 及圖 3 中誇張描繪了遮光膜 11 的厚度。

【0206】圖 4 中示出第 2 實施形態的固體攝像裝置 20。再者，對與第 1 實施形態的固體攝像裝置相同的構成構件標註相同的符號，並省略其詳細說明。

固體攝像裝置 20 具備：CMOS 感測器 3、電路基板 4、陶瓷

基板 5、IR 截止濾光片 6、攝影透鏡 7、透鏡支架 8 及保持筒 9。於 IR 截止濾光片 6 的側端面遍及整周而形成有所述遮光膜（遮光層）21。自攝影透鏡 7 射出且經陶瓷基板 5 的前表面反射的反射光 R3 於在裝置內重複地反射或折射後入射至 CMOS 感測器 3 的情況下，成為攝影圖像中產生光斑的原因。遮光膜 21 對朝向 CMOS 感測器 3 的反射光 R3 等有害光進行遮光。

【0207】圖 5 中示出第 3 實施形態的固體攝像裝置 30。再者，對與第 1 實施形態的固體攝像裝置相同的構成構件標註相同的符號，並省略其詳細說明。

固體攝像裝置 30 具備：CMOS 感測器 3、電路基板 4、陶瓷基板 5、IR 截止濾光片 6、攝影透鏡 7、透鏡支架 8 及保持筒 9。於 IR 截止濾光片 6 的入射面 6a 的端部及側端面遍及整周而形成有所述遮光膜（遮光層）31。即，成為將第 1 實施形態、第 2 實施形態加以組合而成的固體攝像裝置。該實施形態較第 1 實施形態、第 2 實施形態而言遮光性變高，因此可靠地抑制光斑的產生。

【0208】圖 6 中示出第 4 實施形態的固體攝像裝置 40。再者，對與第 1 實施形態的固體攝像裝置相同的構成構件標註相同的符號，並省略其詳細說明。

固體攝像裝置 40 具備：CMOS 感測器 3、電路基板 4、陶瓷基板 5、IR 截止濾光片 6、攝影透鏡 7、透鏡支架 8 及保持筒 9。於 IR 截止濾光片 6 的入射面 6a 的端部及側端面遍及整周而形成有所述遮光膜（遮光層）31。

另外，於陶瓷基板 5 的內壁面形成有遮光膜（遮光層）41。自攝影透鏡 7 射出、通過 IR 截止濾光片 6 而經陶瓷基板 5 的內壁面反射的反射光於入射至 CMOS 感測器 3 的情況下，成為產生攝影圖像的光斑的原因。遮光膜 41 較陶瓷基板 5 的內壁面而言遮光性變高，因此可靠地抑制光斑的產生。

【0209】 本發明的固體攝像裝置亦可具有後述的本發明的彩色濾光片。作為本發明的固體攝像裝置的構成，只要為具備本發明的彩色濾光片且作為固體攝像裝置發揮功能的構成，則並無特別限定，例如可列舉以下般的構成。

【0210】 所述固體攝像裝置為以下構成：於基材上具有構成固體攝像元件（CCD（電荷耦合元件）影像感測器、CMOS（互補金屬氧化物半導體）影像感測器等）的光接收區域的多個光二極體（photodiode）及包含多晶矽等的傳輸電極，於光二極體及傳輸電極上具有僅光二極體的光接收部開口的遮光膜，於遮光膜上具有以覆蓋遮光膜整個面及光二極體光接收部的方式形成的包含氮化矽等的器件保護膜，於器件保護膜上具有彩色濾光片。進而，亦可為於器件保護膜上且彩色濾光片之下（靠近基材之側）具有聚光機構（例如微透鏡等。以下相同）的構成、或於彩色濾光片上具有聚光機構的構成等。另外，彩色濾光片亦可於藉由隔板而分隔為例如格子狀的空間具有將形成各色畫素的硬化膜埋入的結構。此種情況下的隔板較佳為相對於各色畫素而為低折射率。作為具有此種結構的固體攝像裝置的例子，可列舉日本專利特開

2012-227478 號公報、日本專利特開 2014-179577 號公報中記載的裝置。

【0211】 [彩色濾光片]

另外，本發明的硬化膜亦可用於彩色濾光片。

【0212】 彩色濾光片可較佳地用於具備 CCD（電荷耦合元件）或 CMOS（互補金屬氧化物半導體）等的固體攝像裝置，特別適合如超過 100 萬畫素般的高解析度的 CCD 或 CMOS 等。彩色濾光片例如可配置於構成 CCD 或 CMOS 的各畫素的光接收部、與用於聚光的微透鏡之間而使用。

【0213】 另外，彩色濾光片可較佳地用於有機電致發光（有機 EL，organic electro-luminescence）元件用途。有機 EL 元件較佳為白色有機 EL 元件。有機 EL 元件較佳為串聯結構。關於有機 EL 元件的串聯結構，記載於日本專利特開 2003-45676 號公報，三上明義主編，「有機 EL 技術開發的最前線-高亮度·高精度·長壽命化·專有技術集-」，技術資訊協會，第 326-328 頁，2008 年等中。作為有機 EL 元件的串聯結構，例如可列舉：於基板的一面上，在具備光反射性的下部電極與具備光透過性的上部電極之間設置有有機 EL 層的結構等。下部電極較佳為包含在可見光的波長區域中具有充分的反射率的材料。有機 EL 層較佳為包含多個發光層，且具有將該些多個發光層積層而成的積層結構（串聯結構）。有機 EL 層例如可於多個發光層中包含紅色發光層、綠色發光層及藍色發光層。而且，較佳為具有多個發光層，並且一併具有用以使該些發

光層發光的多個發光輔助層。有機 EL 層例如可設為發光層與發光輔助層交替地積層的積層結構。具有所述結構的有機 EL 層的有機 EL 元件可發出白色光。於此情況下，有機 EL 元件所發出的白色光的光譜較佳為於藍色區域（430 nm-485 nm）、綠色區域（530 nm-580 nm）及黃色區域（580 nm-620 nm）中具有強的最大發光峰值者。更佳為除該些發光峰值以外，進而於紅色區域（650 nm-700 nm）中具有最大發光峰值者。藉由將發出白色光的有機 EL 元件（白色有機 EL 元件）與本發明的彩色濾光片加以組合，而可獲得於顏色再現性方面優異的分光，且可顯示更鮮明的影像或圖像。

【0214】 彩色濾光片中的著色圖案（著色畫素）的膜厚較佳為 2.0 μm 以下，更佳為 1.0 μm 以下，進而佳為 0.7 μm 以下。下限例如可設為 0.1 μm 以上，亦可設為 0.2 μm 以上。

另外，著色圖案（著色畫素）的尺寸（圖案寬度）較佳為 2.5 μm 以下，更佳為 2.0 μm 以下，特佳為 1.7 μm 以下。下限例如可設為 0.1 μm 以上，亦可設為 0.2 μm 以上。

【0215】 [圖像顯示裝置]

本發明的硬化膜（彩色濾光片、遮光膜等）亦可用於液晶顯示裝置及有機電致發光顯示裝置等圖像顯示裝置。

【0216】 關於顯示裝置的定義或各顯示裝置的詳細情況，例如記載於「電子顯示器器件（佐佐木昭夫著，工業調查會（股）1990 年發行）」、「顯示器器件（伊吹順章著，產業圖書（股）1989 年發

行)」等中。另外，關於液晶顯示裝置，例如記載於「下一代液晶顯示器技術（內田龍男編輯，工業調查會（股）1994年發行）」中。對於本發明可應用的液晶顯示裝置並無特別限制，例如可應用於所述「下一代液晶顯示器技術」中記載的多種方式的液晶顯示裝置。

【0217】本發明的彩色濾光片亦可用於彩色薄膜電晶體（Thin Film Transistor，TFT）方式的液晶顯示裝置。關於彩色 TFT 方式的液晶顯示裝置，例如是記載於「彩色 TFT 液晶顯示器（共立出版（股），1996年發行）」中。進而，本發明亦可應用於共面切換（In Plane Switching，IPS）等橫向電場驅動方式、多象限垂直配向（Multi-domain Vertical Alignment，MVA）等畫素分割方式等視角經擴大的液晶顯示裝置、及/或超扭轉向列（Super-Twisted Nematic，STN）、扭轉向列（Twisted Nematic，TN）、垂直配向（Vertical Alignment，VA）、光學補償傾斜（on-chip spacer，OCS）、邊緣場切換（fringe field switching，FFS）、及反射式光學補償彎曲（Reflective Optically Compensated Bend，R-OCB）等。

另外，本發明的彩色濾光片亦可供於明亮且高精細的彩色濾光片陣列（Color-filter On Array，COA）方式。於 COA 方式的液晶顯示裝置中，對彩色濾光片的要求特性除上文所述般的通常的要求特性以外，有時亦需要對層間絕緣膜的要求特性、即低介電常數及耐剝離液性。本發明的彩色濾光片因耐光性等優異，故可提供一種解析度高且長期耐久性優異的 COA 方式的液晶顯示裝

置。再者，為了滿足低介電常數的要求特性，亦可於彩色濾光片層上設置樹脂被膜。

關於該些圖像顯示方式，例如是記載於「EL、電漿顯示面板（Plasma Display Panel，PDP）、液晶顯示器（Liquid Crystal Display，LCD）顯示器-技術與市場的最新動向-（東麗研究中心（Toray Research Center）調查研究部門，2001年發行）」的第43頁等中。

【0218】 液晶顯示裝置除本發明的彩色濾光片以外，亦包括電極基板、偏光膜、相位差膜、背光、間隔件（spacer）、及視角保障膜等各種構件。本發明的彩色濾光片可應用於由該些公知的構件所構成的液晶顯示裝置中。關於該些構件，例如是記載於「'94 液晶顯示器周邊材料-化學品的市場（島健太郎，CMC（股），1994年發行）」、「2003 液晶相關市場的現狀與將來展望（下卷）（表良吉，富士凱美萊（Fuji Chimera）總研（股），2003年發行）」中。

關於背光，是記載於「國際資訊顯示學會會議記錄（SID（Society for Information Display）meeting Digest）」1380（2005）（A.今野（A.Konno）等人）、及「月刊顯示器」的2005年12月號的第18～24頁（島康裕）、該文獻第25～30頁（八木隆明）等中。

【0219】 另外，本發明的硬化膜可用於個人電腦、平板電腦（tablet）、行動電話、智慧型電話、數位相機等可攜式設備；列印機複合機、掃描器等辦公自動化（Office Automation，OA）設備；

監控相機、條碼讀取機 (barcode reader)、自動提款機 (Automated Teller Machine, ATM)、高速相機 (high speed camera)、使用面部圖像認證的個人認證 (personal authentication) 等的產業用設備；車載用相機設備；內視鏡 (endoscope)、膠囊內視鏡 (capsule endoscope)、導管 (catheter) 等醫療用相機設備；機體感測器、生物感測器 (biosensor)、軍事偵察用相機、三維地圖用相機、氣象或海洋觀測相機、陸地資源探查相機、太空天文或深太空目標用的探查相機等太空用設備等中所使用的光學濾光片及模組的遮光構件及遮光層中。進而，本發明的硬化膜可用於所述光學濾光片及模組的抗反射構件及抗反射層中。

【0220】另外，本發明的硬化膜亦可用於微發光二極體 (Light Emitting Diode, LED) 或微有機發光二極體 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 等用途中。雖無特別限定，除微 LED 及微 OLED 中所使用的光學濾光片及光學膜以外，亦可較佳地用於賦予遮光性及抗反射性的構件。

作為微 LED 及微 OLED 的例子，可列舉日本專利特表 2015-500562 號公報及日本專利特表 2014-533890 號公報中記載的微 LED 及微 OLED。

【0221】另外，本發明的硬化膜亦可用於量子點顯示器等用途中。雖無特別限定，除量子點顯示器中所使用的光學濾光片及光學膜以外，亦可較佳地用於賦予遮光性及抗反射性的構件。

作為量子點顯示器的例子，可列舉美國專利申請公開第

2013/0335677 號、美國專利申請公開第 2014/0036536 號、美國專利申請公開第 2014/0036203 號、及美國專利申請公開第 2014/0035960 號中記載的量子點顯示器。

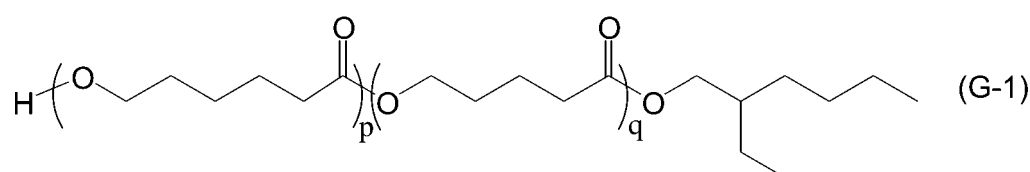
[實施例]

【0222】 以下，藉由實施例對本發明進一步具體地進行說明，本發明只要不超出其主旨，則並不限定於以下實施例。再者，只要無特別說明，則「份」、「%」為質量基準。

【0223】 <合成例 1：巨分子單體 A-1 的合成>

於 1000 mL 三口燒瓶中導入 ϵ -己內酯 (255.2 g)、 δ -戊內酯 (28.4 g)、及 2-乙基-1-己醇 (16.4 g)，一面吹入氮氣一面對混合物進行攪拌。其次，於混合物中添加單丁基錫氧化物 (0.14 g) 並將所獲得的混合物加熱至 90℃。4 小時後，藉由 ^1H -核磁共振 (nuclear magnetic resonance, NMR) 確認到源自作為原料的 2-乙基-1-己醇的信號消失後，將混合物加熱至 110℃。於氮氣下，110℃下持續進行 12 小時聚合反應，之後利用 ^1H -NMR 確認源自 ϵ -己內酯及 δ -戊內酯的信號的消失，將混合物降溫至 80℃。藉由所述，獲得下述式 (G-1) 所表示的高分子 G-1。

[化 11]

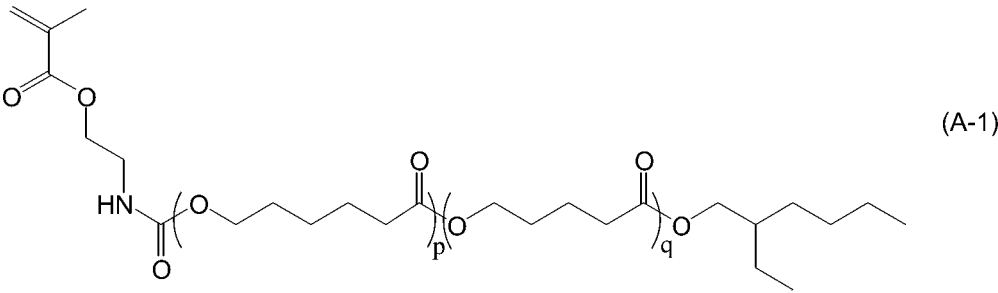


關於藉由所述所獲得的高分子 G-1，利用 GPC 法（後述的測定條件）進行分子量測定，求出重複數（ $p+q$ ）。將重複數（ $p+q$ ）示於表 1 中。

另外，關於藉由所述所獲得的高分子 G-1，藉由 DSC（後述的測定條件）進行結晶化溫度的測定。將高分子 G-1 的結晶化溫度示於表 1 中。

之後，將 2,6-二-第三丁基-4-甲基苯酚（0.08 g）添加至所獲得的高分子 G-1 中後，進而花 30 分鐘對所獲得的混合物滴加 2-甲基丙烯醯氧基乙基異氰酸酯（19.9 g）。滴加結束 1 小時後，利用 $^1\text{H-NMR}$ 確認到源自 2-甲基丙烯醯氧基乙基異氰酸酯（MOI）的信號消失後，將丙二醇單甲醚乙酸酯（PGMEA）（319.9 g）添加至混合物中，獲得濃度為 50 質量%的巨分子單體 A-1 溶液（600 g）。利用 $^1\text{H-NMR}$ 確認巨分子單體 A-1 的結構（示於式（A-1）中）。所獲得的巨分子單體 A-1 的重量平均分子量為 6,000。

[化 12]



【0224】 < 合成例 2～合成例 11：巨分子單體 A-2～巨分子單體

A-11 的合成＞

於巨分子單體 A-1 的合成中，將使用的環狀化合物的種類、及其投入量分別如表 1 的記載般進行更換並調整為所需的重量平均分子量及重複數，除此以外，藉由與所述合成例 1（巨分子單體 A-1 的合成方法）相同的順序來獲得高分子 G-2～高分子 G-11、及巨分子單體 A-2～巨分子單體 A-11。

【0225】＜合成例 12A：巨分子單體 A-12 的合成＞

於巨分子單體 A-1 的合成中，將使用的環狀化合物的種類、及其投入量分別如表 1 的記載般進行更換並調整為所需的重量平均分子量及重複數，除此以外，藉由與所述合成例 1（巨分子單體 A-1 的合成方法）相同的順序來獲得高分子 G-12、及巨分子單體 A-12。

【0226】表 1 中匯總示出了巨分子單體 A-2～巨分子單體 A-12 的單體組成、合成後所獲得的巨分子單體的重量平均分子量及藉由 $^1\text{H-NMR}$ 算出的高分子 G-2～高分子 G-12 中的重複數。所謂重複數是表示巨分子單體 1 分子中的結構單元 L^1 及結構單元 L^2 的總單元數（相當於所述 $p+q$ ）。重複數中的各單元數大致與投入比一致。將合成例 6、合成例 7、合成例 9、及合成例 10 中所獲得的高分子示於式（G-6）、式（G-7）、式（G-9）、式（G-10）中。另外，將所獲得的巨分子單體示於式（A-6）、式（A-7）、式（A-9）、式（A-10）中。

再者，表 1 中的「結構單元 L^1 」欄及「結構單元 L^2 」欄的「含

量（質量％）」分別表示巨分子單體中的結構單元 L^1 及結構單元 L^2 相對於高分子鏈總質量的含量。

再者，高分子（G-2）～高分子（G-5）、高分子（G-8）、及高分子（G-12）由與所述高分子（G-1）相同的式子表示，式中的重複數（ $p+q$ ）如表 1 中所示般分別不同。

另外，巨分子單體（A-2）～巨分子單體（A-5）、巨分子單體（A-8）及巨分子單體（A-12）由與所述巨分子單體（A-1）相同的式子表示，式中的重複數（ $p+q$ ）如表 1 中所示般分別不同。

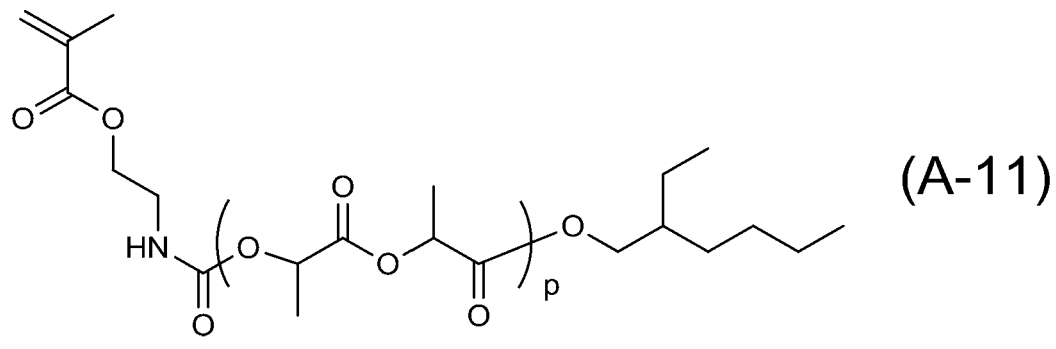
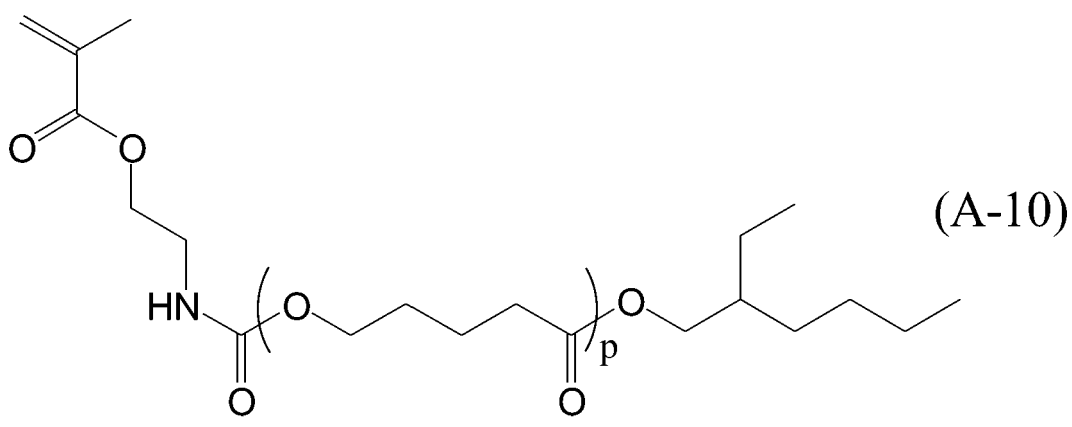
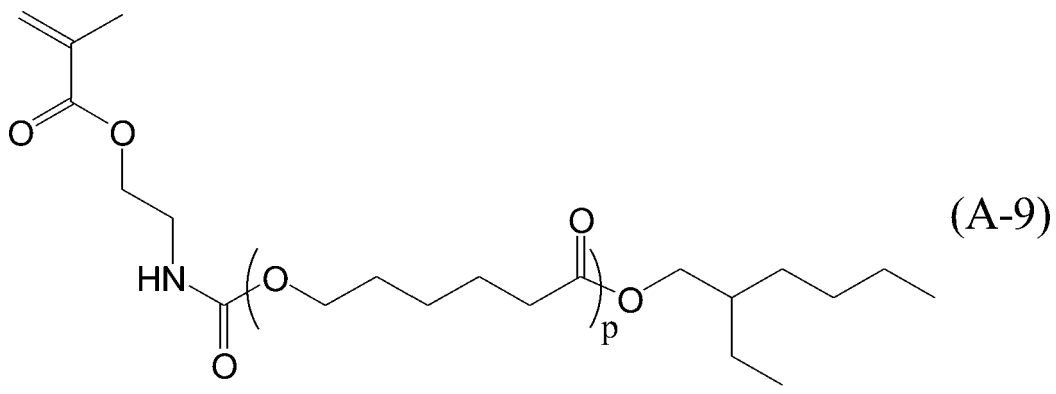
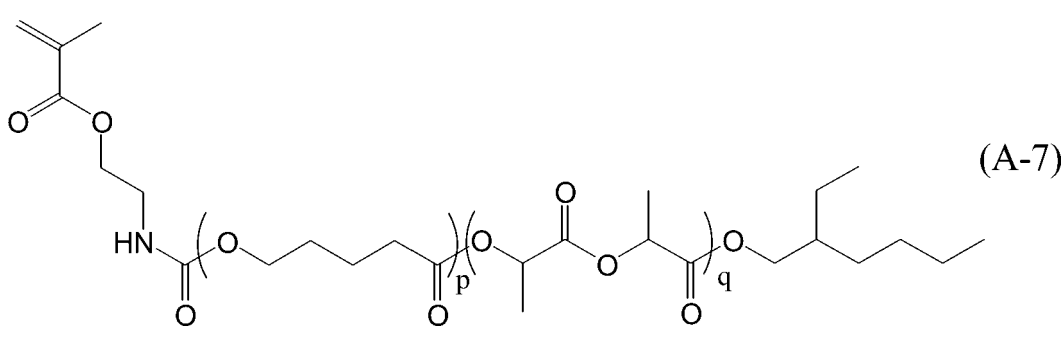
【0227】 再者，所述中所獲得的高分子的結晶化溫度（ T_c ）是於下述測定條件下藉由 DSC 測定而算出。

量取約 5 mg 的測定對象的高分子並置於測定用鋁製盤中，進而裝設於日本 TA 儀器（TA Instruments Japan）（股）公司製造的示差掃描熱量計（DSC、Q1000 型）上。測定是以如下方式進行：以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度自 25°C 升溫至 150°C ，之後於 150°C 下保持 5 分鐘後，以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 自 150°C 冷卻至 -30°C 。結晶化溫度是設為藉由所述方法所獲得 DSC 曲線上所顯現的發熱峰值的峰頂溫度。

將結果匯總示於表 1 中。再者，表中「-」表示藉由所述方法並未觀察到示出結晶化的發熱峰值。另外，「 >50 」表示結晶化溫度超過 50°C 。

【0228】 [表 1]

表 1	巨分子單體	重量平均 分子量	高分子	結構單元 L ¹		結構單元 L ²		重複數 (p+q)	結晶化溫度 Tc (℃)
				環狀化合物	含量 (質量%)	環狀化合物	含量 (質量%)		
合成例 1	A-1	6,000	G-1	ε-己內酯	90	δ-戊內酯	10	20	15.8
合成例 2	A-2	6,000	G-2	ε-己內酯	80	δ-戊內酯	20	20	2.5
合成例 3	A-3	1,200	G-3	ε-己內酯	90	δ-戊內酯	10	5	-
合成例 4	A-4	20,000	G-4	ε-己內酯	90	δ-戊內酯	10	60	15.8
合成例 5	A-5	35,000	G-5	ε-己內酯	90	δ-戊內酯	10	120	17.2
合成例 6	A-6	5,500	G-6	ε-己內酯	90	DL 乳酸交酯	10	20	15.4
合成例 7	A-7	5,500	G-7	δ-戊內酯	90	DL 乳酸交酯	10	20	12.7
合成例 8	A-8	7,000	G-8	ε-己內酯	50	δ-戊內酯	50	20	-11.0
合成例 9	A-9	6,000	G-9	ε-己內酯	100			20	27.4
合成例 10	A-10	6,000	G-10	δ-戊內酯	100			20	20.8
合成例 11	A-11	6,000	G-11	DL 乳酸交酯	100			20	>50
合成例 12A	A-12	6,000	G-12	ε-己內酯	85	δ-戊內酯	15	20	8.2



【0230】 <合成例 12B：樹脂 B-1 的合成>

於 1000 mL 三口燒瓶中導入巨分子單體 A-1 (20.0 g)、作為用於獲得結構單元 B 的聚合性單體的 CB-1 (2-甲基丙烯醯氧基乙

基鄰苯二甲酸（新中村化學工業（股）製造）（60.0 g）、作為用於獲得結構單元 C 的化合物的甲基丙烯酸苄酯（40.0 g）、PGMEA（366.7 g）、十二基硫醇（2.3 g）、及丙二醇單甲醚乙酸酯（233.3 g），一面吹入氮氣一面對混合物進行攪拌。其次，一面於燒瓶中流通氮氣一面將混合物升溫至 75℃。其次，於混合物中添加十二基硫醇（2.93 g），繼而添加 2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸甲酯)（V-601）（0.74 g），開始聚合反應。將混合物於 75℃ 下加熱 2 小時後，進而將 V-601（0.74 g）追加至混合物中。2 小時後，進而將 V-601（0.74 g）追加至混合物中。進而，反應 2 小時後，將混合物升溫至 90℃ 並攪拌 2 小時。反應結束後，向所獲得的混合物中追加 PGMEA（319.7 g），藉此獲得樹脂 B-1 的 20 質量%溶液。所獲得的樹脂 B-1 的重量平均分子量為 30000，酸價為 60 mgKOH/mg。

【0231】 <合成例 13～合成例 27、合成例 30、合成例 31：樹脂 B-2～樹脂 B-16、樹脂 B-19、樹脂 B-20 的合成>

於樹脂 B-1 的合成中，將使用的巨分子單體的種類、用於獲得結構單元 B 的聚合性單體的種類、用於獲得結構單元 C 的化合物的種類、及該些的投入量分別如表 2 的記載般設置並以成為所需分子量的方式調整起始劑、鏈轉移劑的投入量，除此以外，藉由與所述合成例 12B（樹脂 B-1 的合成方法）相同的順序獲得樹脂 B-2～樹脂 B-16、樹脂 B-19、樹脂 B-20。

【0232】 表 2 中匯總示出了樹脂 B-1～樹脂 B-16、樹脂 B-19、樹脂 B-20 的單體組成、合成後所獲得的樹脂的重量平均分子量及酸

價。

再者，表 2 中，「結構單元 A」欄、「結構單元 B」欄及「結構單元 C」欄的「含量」分別表示相對於樹脂的總質量的結構單元 A、結構單元 B、及結構單元 C 的含量。

【0233】 將表 2 中記載的各種簡稱示於以下。

CB-1：2-甲基丙烯醯氧基乙基鄰苯二甲酸（新中村化學工業（股）製造）

MAA：甲基丙烯酸

HO-MS：2-甲基丙烯醯氧基乙基琥珀酸（共榮社化學（股）製造）

豪斯瑪（Phosmer）M：酸式磷醯氧基乙基甲基丙烯酸酯（尤尼化學（Unichemical）（股）製造）

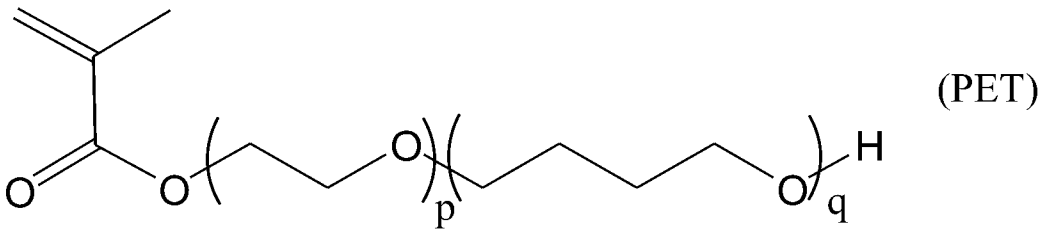
BzMA：甲基丙烯酸苄酯

【0234】 <合成例 28：樹脂 B-17 的合成>

於 1000 mL 三口燒瓶中導入布蘭莫（Blemmer）55PET-800（由式（PET）所表示，重量平均分子量：1200， $p+q=15$ ，日油（股）製造，使用所述方法測定的結晶化溫度小於 20°C ）（20.0 g）、作為用於獲得結構單元 B 的聚合性單體的 CB-1（60.0 g）、作為用於獲得結構單元 C 的化合物的甲基丙烯酸苄酯（40.0 g）、PGMEA（366.7 g）、十二基硫醇（2.3 g）、及丙二醇單甲醚乙酸酯（233.3 g），一面吹入氮氣一面對混合物進行攪拌。一面於燒瓶中流通氮氣一面將混合物升溫至 75°C 。其次，於混合物中添加十二基硫醇（2.93

g)，繼而添加 2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸甲酯) (V-601) (0.74 g)，開始聚合反應。將混合物於 75°C 下加熱 2 小時後，進而將 V-601 (0.74 g) 追加至混合物中。2 小時後，進而將 V-601 (0.74 g) 追加至混合物中。進而，反應 2 小時後，將混合物升溫至 90°C 並攪拌 2 小時。反應結束後，向混合物中追加 PGMEA (319.7 g)，藉此獲得樹脂 B-17 的 20 質量%溶液。所獲得的 B-17 的重量平均分子量為 27,500，酸價為 60 mgKOH/mg。

[化 15]



【0235】 <合成例 29：樹脂 B-18 的合成>

於 1000 mL 三口燒瓶中導入 ϵ -己內酯 (248.0 g)、 δ -戊內酯 (27.6 g)、及月桂酸 (24.5 g)，一面吹入氮氣一面對混合物進行攪拌，並加熱至 100℃。其次，於混合物中添加異丙醇鋅 (0.34 g) 並將所獲得的混合物加熱至 170℃。6 小時後，將混合物冷卻至室溫，獲得聚酯 (A-18, $p+q=20$)。將所獲得的 A-18 與聚伸乙基亞胺 (重量平均分子量 10000，日本觸媒公司製造) 於氮氣下、120℃ 下加熱 6 小時。反應結束後，將 PGMEA 追加至混合物中，藉此獲得樹脂 B-18 的 20 質量% 溶液。所獲得的 B-18 的重量平均分

子量為 32000。

【0236】 [表 2]

表 2	樹脂	結構單元 A		結構單元 B		結構單元 C		重量平均 分子量	酸價
		巨分子 單體	含量 (質量%)	聚合性單體	含量 (質量%)	原料	含量 (質量%)		
合成例 12B	B-1	A-1	50	CB-1	30	BzMA	20	30,000	60
合成例 13	B-2	A-1	70	CB-1	30			30,000	60
合成例 14	B-3	A-1	50	HO-MS	30	BzMA	20	28,000	75
合成例 15	B-4	A-1	50	MAA	20	BzMA	30	28,000	130
合成例 16	B-5	A-1	50	豪斯瑪 (Phosmer) M	30	BzMA	20	31,000	80
合成例 17	B-6	A-1	90	CB-1	10			30,000	20
合成例 18	B-7	A-2	70	CB-1	30			27,500	60
合成例 19	B-8	A-3	70	CB-1	30			29,000	60
合成例 20	B-9	A-4	70	CB-1	30			32,000	60
合成例 21	B-10	A-5	70	CB-1	30			45,000	60
合成例 22	B-11	A-6	70	CB-1	30			31,000	60
合成例 23	B-12	A-7	70	CB-1	30			32,000	60
合成例 24	B-13	A-8	70	CB-1	30			29,800	60
合成例 25	B-14	A-9	70	CB-1	30			29,000	60
合成例 26	B-15	A-10	70	CB-1	30			29,500	60
合成例 27	B-16	A-11	70	CB-1	30			28,000	60
合成例 30	B-19	A-12	50	CB-1	30	BzMA	20	30,000	60
合成例 31	B-20	A-12	50	MAA	30	BzMA	20	27,500	200

【0237】 本實施例中，所獲得的巨分子單體及樹脂的重量平均分子量（ Mw ）、數量平均分子量（ Mn ）、分子量分佈（ Mw/Mn ）是於下述測定條件下藉由 GPC 測定而算出。

裝置：HLC-8220GPC〔東曹（TOSOH）（股）製造）〕

檢測器：示差折射計（折射率（Refractive Index，RI）檢測器）

前置管柱（ precolumn ） TSKGUARDCOLUMN MP(XL)6 mm×40 mm〔東曹（TOSOH）（股）製造）〕

樣品側管柱：將以下 4 根直接連結〔全部為東曹（TOSOH）（股）製造）〕

TSK-GEL Multipore-HXL-M 7.8 mm×300 mm

參考側管柱：與樣品側管柱相同

恒溫槽溫度：40℃

移動相：四氫呋喃

樣品側移動層流量：1.0 mL/min

參考側移動層流量：0.3 mL/min

試樣濃度：0.1 質量%

試樣注入量：100 μ L

資料採集時間：試樣注入後 16 分鐘～46 分鐘

取樣間距：300 msec

【0238】 另外，所述表 2 中，酸價是藉由使用氫氧化鈉水溶液的中和滴定而求出。具體而言，可藉由以下方式而求出：於將所獲得的樹脂溶解於溶媒中而成的溶液中，使用電位差測定法以氫氧化鈉水溶液進行滴定，算出樹脂於固體成分 1 g 中所含的酸的毫莫耳數，其次將該值乘以 KOH 的分子量 56.1。

【0239】 [實施例 1：分散劑溶液 D-1 的製備]

對於合成例 12B 中所獲得的樹脂 B-1(固體成分為 20 質量%) 10 g 混合 PGMEA 10 g，製備固體成分濃度為 10%的分散劑溶液 D-1。

【0240】 [實施例 2～實施例 14、實施例 43、實施例 44、及比較例

1～比較例 4]

如表 3 所示般變更樹脂的種類，並藉由與實施例 1 相同的方法製備分散劑溶液 D-2～分散劑溶液 D-20。

【0241】 <低溫環境下的析出物的產生評價>

將樹脂的種類不同的分散劑溶液 D-1～分散劑溶液 D-20 在 -20℃ 的條件下靜置 24 小時。靜置後，採集容器下部的溶液與容器上部的溶液，再次算出固體成分濃度，根據上部與下部的溶液的固體成分值的差（ Δ 固體成分）評估析出量並進行評價。完全無析出（理想值）的情況下， Δ 固體成分=0。評價是藉由下述基準進行，將結果示於表 3 中。再者，B 以上為實用範圍。另外，關於所述分散劑溶液，於低溫環境下的析出物的產生得到抑制的情況下，即便於含有著色劑與樹脂的分散組成物中，低溫環境下的析出物的產生亦得到抑制。

A：藉由目視無法確認到析出物。 Δ 固體成分：0 質量%～1 質量%

B：雖無法確認到析出物，但下部的溶液中有稍許渾濁。 Δ 固體成分：超過 1 質量%且 5 質量%以下

C：藉由目視可確認到析出物。 Δ 固體成分：超過 5 質量%

【0242】 （固體成分濃度算出方法）

藉由蒸發乾固法算出固體成分濃度。具體而言，將採集的分散劑溶液 1 g 於 110℃ 下減壓乾燥 2 小時，並根據乾燥前後的試樣的質量比藉由以下的式子求出。

(式) 固體成分濃度 (%) = (乾燥後的試樣的總質量/乾燥前的試樣的總質量) ×100

【0243】 [表 3]

表 3	樹脂	分散劑溶液	低溫環境下的析出物的產生
實施例 1	B-1	D-1	A
實施例 2	B-2	D-2	A
實施例 3	B-3	D-3	A
實施例 4	B-4	D-4	A
實施例 5	B-5	D-5	A
實施例 6	B-6	D-6	A
實施例 7	B-7	D-7	A
實施例 8	B-8	D-8	A
實施例 9	B-9	D-9	A
實施例 10	B-10	D-10	B
實施例 11	B-11	D-11	A
實施例 12	B-12	D-12	A
實施例 13	B-13	D-13	B
實施例 14	B-17	D-17	A
比較例 1	B-14	D-14	C
比較例 2	B-15	D-15	C
比較例 3	B-16	D-16	C
比較例 4	B-18	D-18	C
實施例 43	B-19	D-19	A
實施例 44	B-20	D-20	A

【0244】 根據表 3 所示的結果，含有具有規定的結構單元的樹脂的實施例 1～實施例 14、實施例 43、及實施例 44 的分散劑溶液的低溫環境下的析出物的產生得到抑制。另一方面，並不含有具有規定的結構單元的樹脂的比較例 1～比較例 4 的分散劑溶液並未獲得所需的效果。

另外，包含結構單元 L^1 相對於結構單元 L^2 的質量比大於 50/50 的樹脂的實施例 2 的分散劑溶液與實施例 13 相比，低溫環境下的析出物的產生進一步得到抑制。

另外，包含 p 及 q 的和小於 120 的樹脂的實施例 9 的分散劑溶液與實施例 10 相比，低溫環境下的析出物的產生進一步得到抑制。

與所述結果同樣地，即便於包含實施例 1～實施例 14、實施例 43、及實施例 44 中使用的樹脂及著色劑的分散組成物中，亦無法確認到低溫環境下的析出物，為顯示出與所述表 3 相同的傾向的結果。

【0245】 [含鈦氮化物（氮氧化鈦）粒子 TiN-1 的製作]

首先，於 Ar 氣體中對 Ti 粒子（TC-200、東禾泰科（tohotec）公司製造）進行電漿處理，藉此 Ti 奈米粒子（含有 Ti 的金屬微粒子）化。將電漿處理後的 Ti 奈米粒子於 Ar 氣體環境下以 O_2 濃度為 50 ppm 以下、 $30^\circ C$ 的條件靜置 24 小時後，於以 O_2 濃度成為 100 ppm 的方式向 Ar 環境中導入 O_2 氣體而成的狀態下，於 $30^\circ C$ 下靜置 24 小時（Ti 粒子的前處理）。

之後，使用細川密克朗（hosokawa micron）製造的 TTSP 分離器以產率為 10% 的條件對所獲得的 Ti 奈米粒子進行分級，獲得 Ti 粒子的粉末。所獲得的粉末的一次粒子徑是藉由 TEM 觀察來對 100 個粒子的平均粒子徑加以算術平均而求出，結果為 120 nm。

含鈦氮化物粒子 TiN-1 是使用依據國際公開第 2010/147098

的圖 1 中記載的金屬微粒子製造裝置的裝置來製造。

具體而言，於金屬微粒子製造裝置中，對電漿炬的高頻振盪用線圈施加約 4 MHz 及約 80 kVA 的高頻電壓，自電漿氣體供給源供給氬氣氣體 50 L/min 及氮氣 50 L/min 的混合氣體作為電漿氣體，從而使電漿炬內產生氬氣-氮氣熱電漿焰。另外，自材料供給裝置的噴霧氣體供給源供給 10 L/min 的載氣。

然後，對如所述般所獲得的 Ti 粒子以各自的質量比成為 Ti/Fe/Si=剩餘部分/0.05/0.05 的方式混合 Fe 粉（JIP270M，JFE 鋼鐵公司製造）、及 Si 粉（矽粉（Silicon powder）SI006031），並與作為載氣的氬氣氣體一同供給至電漿炬內的熱電漿焰中，於熱電漿焰中使其蒸發，並以氣相狀態使其高度分散。

另外，使用氮氣作為藉由氣體供給裝置供給至腔室內的氣體。將此時的腔室內的流速設為 5 m/sec，將供給量設為 1000 L/min。另外，將旋風分離器內的壓力設為 50 kPa，且將自腔室至旋風分離器的各原料的供給速度設為 10 m/s（平均值）。

如此，獲得含鈦氮化物粒子 TiN-1。

【0246】 關於所獲得的含鈦氮化物粒子 TiN-1，藉由 ICP 發光分光分析法測定鈦（Ti）原子、鐵（Fe）原子及矽（Si）原子的含量。再者，ICP 發光分光分析法中使用精工儀器（Seiko Instruments）公司製造的 ICP 發光分光分析裝置「SPS3000」（商品名）。

另外，關於氮原子的含量，使用堀場製作所製造的氧·氮分析裝置「EMGA-620W/C」（商品名）進行測定，並藉由惰性氣體熔

解-熱傳導率法算出。關於所述結果，含鈦氮化物粒子 TiN 中所含的各原子的質量比為 $\text{Ti/N/Fe/Si}=57/34/0.0030/0.0020$ 。

【0247】 含鈦氮化物粒子 TiN-1 的 X 射線衍射是將粉末試樣放入鋁製標準試樣支架中並藉由廣角 X 射線衍射法（理學電機公司製造，商品名「RU-200R」）測定。作為測定條件，將 X 射線源設為 $\text{CuK}\alpha$ 射線，將輸出設為 50 kV/200 mA，將狹縫系設為 $1^\circ\text{-}1^\circ\text{-}0.15\text{ mm-}0.45\text{ mm}$ ，將測定間距(2θ)設為 0.02° ，將掃描速度設為 $2^\circ/\text{min}$ 。

然後，測定於衍射角 2θ (42.6°) 附近觀察到的源自 TiN (200) 面的峰值的衍射角。進而，由源自該 (200) 面的峰值的半值寬度並使用謝勒公式求出構成粒子的微晶尺寸。其結果，峰值的衍射角為 42.62° ，微晶尺寸為 10 nm。再者，完全未看到由 TiO_2 引起的 X 射線衍射峰值。

【0248】 [含氮化鈮粒子（氮氧化鈮）NbN-1 的製作]

藉由以下的方法製作含氮化鈮粒子（氮氧化鈮）。

首先，準備三津和化學藥品製造的鈮（粉末）<100-325 mesh>作為原料（以下，亦稱為「金屬原料粉末」）。

其次，於 Ar 氣體中對所述金屬原料粉末進行電漿處理（處理條件為下述的電漿處理（1）），藉此 Nb 奈米粒子（含有 Nb 的金屬微粒子）化。

【0249】 （電漿處理（1））

藉由以下的方法進行電漿處理（1）。使用所述依據金屬微粒子製造裝置的裝置並藉由以下的條件進行電漿處理（1）。

- 對高頻振盪用線圈施加的高頻電壓：頻率約為 4 MHz，電壓約為 80 kVA

- 電漿氣體：氬氣氣體（供給量 100 L/min）

- 載氣：氬氣氣體（供給量 10 L/min）

- 腔室內環境：氬氣氣體（供給量 1000 l/min，腔室內流速 5 m/sec）

- 旋風分離器內環境：氬氣氣體、內壓：50 kPa

- 自腔室至旋風分離器的材料供給速度：10 m/s（平均值）

【0250】 其次，將 Nb 奈米粒子作為原料金屬原料粉末並於氬氣氣體中對所述原料金屬粉末進行電漿處理（處理條件為下述的電漿處理（2）），藉此獲得氮氧化鈮。

【0251】 （電漿處理（2））

藉由以下的方法進行電漿處理（2）。再者，使用的裝置與電漿處理（1）相同。

- 對高頻振盪用線圈施加的高頻電壓：頻率約為 4 MHz，電壓約為 80 kVA

- 電漿氣體：氬氣氣體及氮氣氣體（供給量分別為 50 L/min）

- 載氣：氮氣氣體（供給量 10 L/min）

- 腔室內環境：氮氣氣體（供給量 1000 l/min，腔室內流速 5 m/sec）

- 旋風分離器內環境：氮氣氣體、內壓 50 kPa

- 自腔室至旋風分離器的材料供給速度：10 m/s（平均值）

【0252】 關於電漿處理（2）結束後的粒子，使用 Ar 氣體並藉由日本信泰科(nihon-shintech)公司製造的分流型濕度供給裝置 SRH 以若為大氣中則相對濕度為 95%的條件導入 20℃的氮氣氣體，靜置 24 小時。之後，使用細川密克朗(hosokawa micron)製造的 TTSP 分離器並以產率為 10%的條件對所獲得的粒子進行分級，獲得含氮化鈮粒子。再者，將氮氣氣體供給至分離器。

【0253】 [實施例 15：顏料分散液（相當於分散組成物）P-1 的製備]

- (A) 鈦黑（平均一次粒子徑：30 nm） 45 質量份
- (B) 分散劑（樹脂 B-1）（固體成分為 20 質量%）
13.5 質量份

將所述成分混合，並藉由珠磨機（氧化鋯珠粒 0.3 mm）對混合物實施分散處理，獲得顏料分散液。

【0254】 [實施例 15Ti：顏料分散液（相當於分散組成物）P-Ti-1 的製備]

- (A) TiN-1 45 質量份
- (B) 分散劑（樹脂 B-1）（固體成分為 20 質量%）
13.5 質量份

將所述成分混合，並藉由珠磨機（氧化鋯珠粒 0.3 mm）對混合物實施分散處理，獲得顏料分散液。

【0255】 [實施例 15Nb：顏料分散液（相當於分散組成物）P-Nb-1 的製備]

· (A) NbN-1 45 質量份

· (B) 分散劑 (樹脂 B-1) (固體成分為 20 質量%)

13.5 質量份

將所述成分混合，並藉由珠磨機（氧化鋯珠粒 0.3 mm）對混合物實施分散處理，獲得顏料分散液。

【0256】 [實施例 16～實施例 28、實施例 45、實施例 46、及比較例 5～比較例 8]

藉由與實施例 15 相同的方法獲得含有樹脂 B-2～樹脂 B-20 的顏料分散液 P-2～顏料分散液 P-20。

【0257】 [實施例 16Ti～實施例 28Ti、實施例 45Ti、實施例 46Ti、及比較例 5Ti～比較例 8Ti]

藉由與實施例 15Ti 相同的方法獲得含有樹脂 B-2～樹脂 B-20 的顏料分散液 P-Ti-2～顏料分散液 P-Ti-20。

【0258】 [實施例 16Nb～實施例 28Nb、實施例 45Nb、實施例 46Nb、及比較例 5Nb～比較例 8Nb]

藉由與實施例 15Nb 相同的方法獲得含有樹脂 B-2～樹脂 B-20 的顏料分散液 P-Nb-2～顏料分散液 P-Nb-20。

【0259】 <經時穩定性評價>

分別測定顏料分散液的剛製備後的黏度、與於 45℃ 的恒溫環境下經過三天后的黏度，根據黏度變化評價經時穩定性。評價是藉由以下基準進行，將結果示於表 4 中。再者，B 以上為實用範圍。

再者，黏度變化是藉由下述式計算的增黏率。下述式中的顏料分散液的黏度是使用 E 型黏度計（R85 形，東機產業（股）製造）並依照 JISK5101-6-2：2004 中所記載的試驗方法進行測定而得的值。

（式）增黏率=（（於 45℃ 的恒溫環境下經過三天后的顏料分散液的黏度-剛製備後的顏料分散液的黏度）/剛製備後的顏料分散液的黏度）×100

- AA：並未增黏。增黏率：0%以上且 3%以下
- A：稍微增黏但並無問題。增黏率：超過 3%且 5%以下
- B：有些增黏但並無問題。增黏率：超過 5%且 10%以下
- C：極度增黏。增黏率：超過 10%

【0260】 [表 4]

表 4（其一）	樹脂	顏料分散液	經時穩定性
實施例 15	B-1	P-1	AA
實施例 16	B-2	P-2	A
實施例 17	B-3	P-3	A
實施例 18	B-4	P-4	A
實施例 19	B-5	P-5	A
實施例 20	B-6	P-6	A
實施例 21	B-7	P-7	AA
實施例 22	B-8	P-8	B
實施例 23	B-9	P-9	A
實施例 24	B-10	P-10	B
實施例 25	B-11	P-11	A
實施例 26	B-12	P-12	A
實施例 27	B-13	P-13	A
實施例 28	B-17	P-17	A

比較例 5	B-14	P-14	A
比較例 6	B-15	P-15	A
比較例 7	B-16	P-16	A
比較例 8	B-18	P-18	B
實施例 45	B-19	P-19	AA
實施例 46	B-20	P-20	A

【0261】 [表 5]

表 4（其二）	樹脂	顏料分散液	經時穩定性
實施例 15Ti	B-1	P-Ti-1	AA
實施例 16Ti	B-2	P-Ti-2	A
實施例 17Ti	B-3	P-Ti-3	A
實施例 18Ti	B-4	P-Ti-4	A
實施例 19Ti	B-5	P-Ti-5	A
實施例 20Ti	B-6	P-Ti-6	A
實施例 21Ti	B-7	P-Ti-7	AA
實施例 22Ti	B-8	P-Ti-8	B
實施例 23Ti	B-9	P-Ti-9	A
實施例 24Ti	B-10	P-Ti-10	B
實施例 25Ti	B-11	P-Ti-11	A
實施例 26Ti	B-12	P-Ti-12	A
實施例 27Ti	B-13	P-Ti-13	A
實施例 28Ti	B-17	P-Ti-17	A
比較例 5Ti	B-14	P-Ti-14	A
比較例 6Ti	B-15	P-Ti-15	A
比較例 7Ti	B-16	P-Ti-16	A
比較例 8Ti	B-18	P-Ti-18	B
實施例 45Ti	B-19	P-Ti-19	AA
實施例 46Ti	B-20	P-Ti-20	A

【0262】 [表 6]

表 4（其三）	樹脂	顏料分散液	經時穩定性
實施例 15Nb	B-1	P-Nb-1	AA
實施例 16Nb	B-2	P-Nb-2	A
實施例 17Nb	B-3	P-Nb-3	A
實施例 18Nb	B-4	P-Nb-4	A
實施例 19Nb	B-5	P-Nb-5	A
實施例 20Nb	B-6	P-Nb-6	A

實施例 21Nb	B-7	P-Nb-7	AA
實施例 22Nb	B-8	P-Nb-8	B
實施例 23Nb	B-9	P-Nb-9	A
實施例 24Nb	B-10	P-Nb-10	B
實施例 25Nb	B-11	P-Nb-11	A
實施例 26Nb	B-12	P-Nb-12	A
實施例 27Nb	B-13	P-Nb-13	A
實施例 28Nb	B-17	P-Nb-17	A
比較例 5Nb	B-14	P-Nb-14	A
比較例 6Nb	B-15	P-Nb-15	A
比較例 7Nb	B-16	P-Nb-16	A
比較例 8Nb	B-18	P-Nb-18	B
實施例 45Nb	B-19	P-Nb-19	AA
實施例 46Nb	B-20	P-Nb-20	A

【0263】 根據表 4 所示的結果，結構單元 A 的含量相對於樹脂的總質量小於 70 質量%的實施例 15 與實施例 16 相比，經時穩定性更優異。

構成單元 L¹相對於構成單元 L²的質量比小於 90/10 的實施例 21 與實施例 16 相比，經時穩定性更優異。

另外，p 及 q 的和大於 5 且小於 120 的實施例 16 與實施例 22 及實施例 24 相比，經時穩定性更優異。

【0264】 [硬化性組成物 M-1 的製備]

使用所述製作的顏料分散液 P-1 並以成為表 5 的組成的方式混合各種成分而獲得硬化性組成物 M-1。再者，最終的固體成分是以成為 32 質量%的方式利用 PGMEA 進行調整。顏料分散液使用於-18℃下保存一天以後的顏料分散液。

【0265】 [表 7]

名稱等			固體成分 (質量%)
顏料分散液 (相當於分散組成物)	P-1	分散劑 (相當於樹脂)	樹脂 B-1
		顏料 (相當於著色劑)	鈦黑
黏合劑聚合物			壓克力庫亞 (Acrycure) -RD-F8 (日本觸媒公司製造)
聚合性化合物			卡亞拉得 (KAYARAD) DPHA (日本化藥公司製造)
聚合起始劑			豔佳固 (Irgacure) OXE02 (日本巴斯夫 (BASF Japan) 公司製造)

【0266】〔硬化性組成物 M-2～硬化性組成物 M-20 的製備〕

於所述硬化性組成物 M-1 的製備中，將顏料分散液 P-1 變更
為顏料分散液 P-2～顏料分散液 P-20，除此以外，藉由相同的方法
分別製備硬化性組成物 M-2～硬化性組成物 M-20。

【0267】〔硬化性組成物 M-Ti-1～硬化性組成物 M-Ti-20 的製備〕

於硬化性組成物 M-1～硬化性組成物 M-20 的製備中，關於
顏料分散液，將 P-1 變更為 P-Ti-1～P-Ti-20，除此以外，藉由相
同的方法來製備硬化性組成物 M-Ti-1～硬化性組成物 M-Ti-20。

【0268】〔硬化性組成物 M-Nb-1～硬化性組成物 M-Nb-20 的製
備〕

於硬化性組成物 M-1～硬化性組成物 M-20 的製備中，將顏
料分散液 P-1 變更為 P-Nb-1～P-Nb-20，除此以外，藉由相同的方
法來製備硬化性組成物 M-Nb-1～硬化性組成物 M-Nb-20。

【0269】[實施例 29：固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片的製作]

藉由以下的順序使用硬化性組成物 M-1 來製作固體攝像裝置

用遮光性彩色濾光片。

〔硬化性組成物層形成步驟〕

以加熱處理後的膜厚成為 2.0 μm 的方式調整旋塗的塗佈轉數，於成為支撐體的矽晶圓上均勻地塗佈硬化性組成物 M-1，並藉由表面溫度為 120°C 的加熱板對塗佈有硬化性組成物 M-1 的矽晶圓進行 120 秒加熱處理。如此，獲得膜厚 2.0 μm 的塗膜。該塗膜相當於硬化性組成物層。

【0270】 〔曝光步驟〕

繼而，使用 i 射線步進機、FPA-3000iS+〔佳能 (Canon) (股) 製造〕並介隔 2 μm 見方的島 (Island) 圖案遮罩以 200 $\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 1000 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光量對塗膜進行照射 (曝光)。

【0271】 〔顯影步驟〕

於照射 (曝光) 後，將形成有經照射的塗膜的矽晶圓載置於旋轉噴淋顯影機 (DW-30 型，凱米特洛尼庫斯 (chemitronics) (股) 製造) 的水平旋轉台上，並使用 CD-2000 (富士軟片電子材料 (Fujifilm Electronic Materials) (股) 製造) 於 23°C 下進行 60 秒覆液顯影。

繼而，將形成有曝光後的塗膜的矽晶圓以真空夾頭方式固定於所述水平旋轉台，藉由旋轉裝置使矽晶圓以轉數 50 rpm 旋轉並自其旋轉中心的上方以噴淋狀自噴出噴嘴供給純水進行淋洗處理。之後，對矽晶圓進行噴霧乾燥，形成具有黑色矩陣的矽晶圓。

【0272】 〔後烘烤步驟〕

進而，對於所述矽晶圓使用潔淨烘箱 CLH-21CDH（光洋熱（koyo thermo）（股）製造）於 220℃ 下進行 300 秒加熱處理。

【0273】 [實施例 30～實施例 42、實施例 47、實施例 48、及比較例 9～比較例 12]

代替實施例 29 中使用的硬化性組成物 M-1 而使用 M-2～M-20，除此以外，藉由相同的順序製作實施例 30～實施例 42、實施例 47、實施例 48、及比較例 9～比較例 12 的固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片。

【0274】 [實施例 29Ti～實施例 42Ti、實施例 47Ti、實施例 48Ti、及比較例 9Ti～比較例 12Ti]

代替實施例 29 中使用的硬化性組成物 M-1 而使用 M-Ti-1～M-Ti-20，除此以外，藉由相同的順序製作實施例 29Ti～實施例 42Ti、實施例 47Ti、實施例 48Ti 及比較例 9Ti～比較例 12Ti 的固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片。

【0275】 [實施例 29Nb～實施例 42Nb、實施例 47Nb、實施例 48Nb、及比較例 9Nb～比較例 12Nb]

代替實施例 29 中使用的硬化性組成物 M-1 而使用 M-Nb-1～M-Nb-20，除此以外，藉由相同的順序製作實施例 29Nb～實施例 42Nb、實施例 47Nb、實施例 48Nb、及比較例 9Nb～比較例 12Nb 的固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片。

【0276】 <顯影性評價>

於所述固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片中，藉由掃描電子

顯微鏡（ Scanning Electron Microscope ， SEM ）觀察於曝光步驟中並未照射到光的區域（未曝光部）的殘渣物（認為是源自分散組成物的析出物者）的有無。評價是藉由以下基準進行，將評價結果示於表 6 中。再者，B 以上為實用範圍。

A：於未曝光部中完全未確認到殘渣。

B：於未曝光部中略微確認到殘渣，但為實用上無問題的程度。

C：於未曝光部中顯著地確認到殘渣。

【0277】 <膜均勻性>

對所述經過〔後烘烤步驟〕所獲得的圖案利用目視進行觀察，並藉由下述評價基準對膜均勻性進行評價。

「A」：外表並無異物。

「B」：幾乎沒有但有異物。

「C」：存在大量的異物。

【0278】 [表 8]

表 6（其一）	樹脂	硬化性組成物	膜均勻性	顯影性
實施例 29	B-1	M-1	A	A
實施例 30	B-2	M-2	A	A
實施例 31	B-3	M-3	A	A
實施例 32	B-4	M-4	A	B
實施例 33	B-5	M-5	A	A
實施例 34	B-6	M-6	A	B
實施例 35	B-7	M-7	A	A
實施例 36	B-8	M-8	A	A
實施例 37	B-9	M-9	A	A
實施例 38	B-10	M-10	B	B
實施例 39	B-11	M-11	A	A
實施例 40	B-12	M-12	A	A

實施例 41	B-13	M-13	A	B
實施例 42	B-17	M-17	A	A
比較例 9	B-14	M-14	C	C
比較例 10	B-15	M-15	C	C
比較例 11	B-16	M-16	C	C
比較例 12	B-18	M-18	C	C
實施例 47	B-19	M-19	A	A
實施例 48	B-20	M-20	A	A

【0279】 [表 9]

表 6（其二）	樹脂	硬化性組成物	膜均勻性	顯影性
實施例 29Ti	B-1	M-Ti-1	A	A
實施例 30Ti	B-2	M-Ti-2	A	A
實施例 31Ti	B-3	M-Ti-3	A	A
實施例 32Ti	B-4	M-Ti-4	A	B
實施例 33Ti	B-5	M-Ti-5	A	A
實施例 34Ti	B-6	M-Ti-6	A	B
實施例 35Ti	B-7	M-Ti-7	A	A
實施例 36Ti	B-8	M-Ti-8	A	A
實施例 37Ti	B-9	M-Ti-9	A	A
實施例 38Ti	B-10	M-Ti-10	B	B
實施例 39Ti	B-11	M-Ti-11	A	A
實施例 40Ti	B-12	M-Ti-12	A	A
實施例 41Ti	B-13	M-Ti-13	A	B
實施例 42Ti	B-17	M-Ti-17	A	A
比較例 9Ti	B-14	M-Ti-14	C	C
比較例 10Ti	B-15	M-Ti-15	C	C
比較例 11Ti	B-16	M-Ti-16	C	C
比較例 12Ti	B-18	M-Ti-18	C	C
實施例 47Ti	B-19	M-Ti-19	A	A
實施例 48Ti	B-20	M-Ti-20	A	A

【0280】 [表 10]

表 6（其三）	樹脂	硬化性組成物	膜均勻性	顯影性
實施例 29Nb	B-1	M-Nb-1	A	A
實施例 30Nb	B-2	M-Nb-2	A	A
實施例 31Nb	B-3	M-Nb-3	A	A
實施例 32Nb	B-4	M-Nb-4	A	B

實施例 33Nb	B-5	M-Nb-5	A	A
實施例 34Nb	B-6	M-Nb-6	A	B
實施例 35Nb	B-7	M-Nb-7	A	A
實施例 36Nb	B-8	M-Nb-8	A	A
實施例 37Nb	B-9	M-Nb-9	A	A
實施例 38Nb	B-10	M-Nb-10	B	B
實施例 39Nb	B-11	M-Nb-11	A	A
實施例 40Nb	B-12	M-Nb-12	A	A
實施例 41Nb	B-13	M-Nb-13	A	B
實施例 42Nb	B-17	M-Nb-17	A	A
比較例 9Nb	B-14	M-Nb-14	C	C
比較例 10Nb	B-15	M-Nb-15	C	C
比較例 11Nb	B-16	M-Nb-16	C	C
比較例 12Nb	B-18	M-Nb-18	C	C
實施例 47Nb	B-19	M-Nb-19	A	A
實施例 48Nb	B-20	M-Nb-20	A	A

【0281】 根據表 6 所示的結果，含有規定的樹脂的實施例 29～實施例 42、以及實施例 47、及實施例 48 的硬化性組成物具有優異的顯影性。另一方面，不含規定的樹脂的比較例 9～比較例 12 的硬化性組成物並未獲得所需的效果。

另外，結構單元 A 的含量相對於樹脂的總質量小於 90 質量%的實施例 29 及實施例 30 與實施例 34 相比，顯影性更優異。

另外，構成單元 L¹ 相對於構成單元 L² 的質量比大於 50/50 的實施例 30 及實施例 35 與實施例 41 相比，顯影性更優異。

另外，p 及 q 的和小於 120 的實施例 30 及實施例 37 與實施例 38 相比，顯影性更優異。

【0282】 [實施例 29-A：硬化性組成物 M-1 的後烘烤後的顯影性 (1)]

於實施例 29 中，以〔硬化性組成物層形成步驟〕中的加熱處

理後的硬化性組成物層的膜厚成為 1.0 μm 的方式進行，除此以外，藉由與實施例 29 相同的方法製作固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片，於 220℃ 的烘箱內對所製作的固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片加熱 1 小時，實施後烘烤步驟。之後，與所述方法同樣地進行顯影性評價。

【0283】 [實施例 29-B：硬化性組成物 M-1 的後烘烤後的顯影性（2）]

於實施例 29-A 中，以〔硬化性組成物層形成步驟〕中的加熱處理後的硬化性組成物層的膜厚成為 3.0 μm 的方式進行，除此以外，藉由與實施例 29-A 相同的方法進行顯影性評價。將結果示於表 7 中。

【0284】 [表 11]

表 7	樹脂	硬化性組成物	顯影性
實施例 29-A	B-1	M-1	A
實施例 29-B	B-1	M-1	A

【0285】 根據表 7 所示的結果得知，於加熱處理後的硬化性組成物層的膜厚為 1.0 μm～3.0 μm 的範圍內具有優異的顯影性。

【0286】 [實施例 15-D 及實施例 29-D：含有碳黑的硬化性組成物的顯影性]

於實施例 15 及實施例 29 中，使用碳黑（商品名「色素碳黑（color black）S170」，德固賽（Degussa）公司製造，平均一次粒子徑為 17 nm，BET 比表面積為 200 m²/g，藉由氣黑（gas black）

方式所製造的碳黑）代替鈦黑，除此以外，藉由相同的方法製備顏料分散液 P-1-D 及硬化性組成物 M-1-D。使用所獲得的顏料分散液 P-1-D 及硬化性組成物 M-1-D 並藉由與實施例 15 及實施例 29 相同的方法進行經時穩定性、顯影性評價、及圖案邊緣的直線性的評價。將其結果示於表 8 中。

再者，所謂圖案邊緣的直線性，是指於所述顯影性評價中的 SEM 觀察中，一併觀察圖案邊緣（曝光部與未曝光部的邊界部）的形狀，並對其直線部分的形狀進行評價。評價是藉由以下觀點進行，B 以上為實用範圍。

- A：圖案邊緣的形狀為直線性。
- B：圖案邊緣的形狀有稍許錯亂，但大致為直線性。
- C：圖案邊緣的形狀有錯亂。

【0287】 [表 12]

表 8	樹脂	顏料分散液	硬化性組成物	經時穩定性	顯影性	圖案邊緣的直線性
實施例 15-D	B-1	P-1-D	-	AA	-	-
實施例 29-D	B-1	P-1-D	M-1-D	-	A	B
實施例 15	B-1	P-1	-	AA	-	-
實施例 29	B-1	P-1	M-1	-	A	A

【0288】 根據表 8 所示的結果，實施例 15-D 中獲得與實施例 15 相同的結果。另一方面，實施例 29-D 中，關於顯影性，獲得與實施例 29 相同的結果。再者，關於圖案邊緣的直線性，得知相對於實施例 29-D，實施例 29 的圖案邊緣的直線性更優異。

【0289】 [實施例 15-E、實施例 29-E：含有顏料紅的硬化性組成物的顯影性]

於實施例 15 及實施例 29 中，使用顏料紅 254(汽巴精化(Ciba specialty chemicals) 公司製造，商品名 BK-CF) 代替鈦黑，除此以外，藉由相同的方法製備顏料分散液 P-1-E 及硬化性組成物 M-1-E。

使用所獲得的顏料分散液 P-1-E 及硬化性組成物 M-1-E 並藉由與實施例 15 及實施例 29 相同的方法進行經時穩定性、顯影性評價。將其結果示於表 9 中。

【0290】 [表 13]

表 9	樹脂	顏料分散液	硬化性組成物	經時穩定性	顯影性
實施例 15-E	B-1	P-1-E	-	AA	-
實施例 29-E	B-1	P-1-E	M-1-E	-	A
實施例 15	B-1	P-1	-	AA	-
實施例 29	B-1	P-1	M-1	-	A

【0291】 根據表 9 所示的結果得知，若將使用顏料紅作為著色劑的實施例 15-E 及實施例 29-E 與實施例 15 及實施例 29 加以比較，則具有同樣優異的經時穩定性與顯影性。

【0292】 實施例 15-F、實施例 29-F：使用氮化鈦的硬化性組成物的顯影性

於實施例 15 及實施例 29 中，使用氮化鈦代替鈦黑，除此以外，藉由相同的方法製備顏料分散液 P-1-F 及硬化性組成物 M-1-F。使用所獲得的顏料分散液 P-1-F 及硬化性組成物 M-1-F 並

藉由與實施例 15 及實施例 29 相同的方法進行經時穩定性、顯影性評價。將其結果示於表 10 中。

【0293】 [表 14]

表 10	樹脂	顏料分散液	硬化性組成物	經時穩定性	顯影性
實施例 15-F	B-1	P-1-F	-	AA	-
實施例 29-F	B-1	P-1-F	M-1-F	-	A
實施例 15	B-1	P-1	-	AA	-
實施例 29	B-1	P-1	M-1	-	A

【0294】 根據表 10 所示的結果得知，若將使用氮化鈦作為著色劑的實施例 15-F 及實施例 29-F 與實施例 15 及實施例 29 加以比較，則具有同樣優異的經時穩定性與顯影性。

【0295】 實施例 15-G、實施例 29-G：使用氮化鋁的硬化性組成物的顯影性

於實施例 15 及實施例 29 中，使用氮化鋁代替鈦黑，除此以外，藉由相同的方法製備顏料分散液 P-1-G 及硬化性組成物 M-1-G。使用所獲得的顏料分散液 P-1-G 及硬化性組成物 M-1-G 並藉由與實施例 15 及實施例 29 相同的方法進行經時穩定性、顯影性評價。將其結果示於表 11 中。

【0296】 [表 15]

表 11	樹脂	顏料分散液	硬化性組成物	經時穩定性	顯影性
實施例 15-G	B-1	P-1-G	-	AA	-
實施例 29-G	B-1	P-1-G	M-1-G	-	A
實施例 15	B-1	P-1	-	AA	-
實施例 29	B-1	P-1	M-1	-	A

【0297】 根據表 11 所示的結果得知，若將使用氮化鈦作為著色劑的實施例 15-G 及實施例 29-G 與實施例 15 及實施例 29 加以比較，則具有同樣優異的經時穩定性與顯影性。

【0298】 [實施例 15-H、實施例 29-H：使用環己酮時的經時穩定性及顯影性]

於實施例 15 及實施例 29 中，將溶劑自 PGMEA 代替為環己酮，除此以外，藉由相同的方法製備顏料分散液 P-1-H 及硬化性組成物 M-1-H。

使用所獲得的顏料分散液 P-1-H 及硬化性組成物 M-1-H 並藉由與實施例 15 及實施例 29 相同的方法進行經時穩定性、顯影性評價。將其結果示於表 12 中。

【0299】 [表 16]

表 12	樹脂	顏料分散液	硬化性組成物	經時穩定性	顯影性
實施例 15-H	B-1	P-1-H	-	AA	-
實施例 29-H	B-1	P-1-H	M-1-H	-	A
實施例 15	B-1	P-1	-	AA	-
實施例 29	B-1	P-1	M-1	-	A

【0300】 根據表 12 所示的結果得知，若將使用環己酮作為溶媒的實施例 15-H 及實施例 29-H 與實施例 15 及實施例 29 加以比較，則具有同樣優異的經時穩定性與顯影性。

【0301】 [實施例 29-I]

於實施例 29 中，使用卡亞拉得（KAYARAD）DPHA（二季

戊四醇六丙烯酸酯，日本化藥(股)製造)(10.0 質量份)及 PET-30 (季戊四醇三丙烯酸酯，日本化藥(股)製造)(8.5 質量份)作為聚合性化合物，除此以外，藉由相同的方法製備硬化性組成物 M-1-I。

使用所獲得的硬化性組成物 M-1-I 進行至實施例 29-A 中進行的後烘烤步驟為止，評價顯影性及圖案邊緣的直線性。再者，〔硬化性組成物層形成步驟〕中的加熱處理後的硬化性組成物層的膜厚為 2.0 μm。將結果示於表 13 中。

【0302】 [表 17]

表 13	樹脂	顏料分散液	硬化性組成物	經時穩定性	顯影性	圖案邊緣的直線性
實施例 29-I	B-1	P-1	M-1-I	-	A	A
實施例 29	B-1	P-1	M-1	-	A	A

【0303】 根據表 13 所示的結果得知，若將使用卡亞拉得 (KAYARAD) DPHA (二季戊四醇六丙烯酸酯，日本化藥(股)製造)(10.0 質量份)及 PET-30 (季戊四醇三丙烯酸酯，日本化藥(股)製造)(8.5 質量份)作為聚合性化合物的實施例 29-I 與實施例 29 加以比較，則具有同樣優異的顯影性與圖案邊緣的直線性。

【0304】 [固體攝像裝置的製作基評價]

於形成有實施例 29 中製作的固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片的基材上，使用透鏡用硬化性組成物(將 1 質量%的芳基銻鹽衍生物(艾迪科(ADEKA)公司製造的 SP-172)添加至脂環式環

氧樹脂（大賽璐（Daicel）化學公司製造的 EHPE-3150）中而成的組成物）形成硬化性樹脂層，並利用具有透鏡形狀的石英模具對形狀進行轉印，進而藉由高壓水銀燈以 400 mJ/cm^2 的曝光量使硬化性樹脂層硬化，藉此製作具有多個晶圓級透鏡的晶圓級透鏡陣列。

將所製作的晶圓級透鏡陣列切斷，使用所獲得的晶圓級透鏡製作透鏡模組，之後安裝攝像元件及感測器基板，製作攝像單元（相當於固體攝像裝置）。

所獲得的晶圓級透鏡於透鏡開口部並無殘渣物且具有良好的透過性且為硬化膜的表面均勻性高、遮光性高者。

【0305】 [具有黑色矩陣的彩色濾光片的製作]

〔黑色矩陣的形成〕

利用旋塗法將實施例 29 中所獲得的硬化性組成物 M-1 塗佈於玻璃晶圓上，之後於加熱板上連同玻璃晶圓一起於 120°C 下加熱 2 分鐘，獲得硬化性組成物層。所獲得的硬化性組成物層的膜厚為 $2.0 \text{ }\mu\text{m}$ 。

繼而，使用 i 射線步進機並通過圖案具有 0.1 mm 的島 (Island) 圖案的光罩以 500 mJ/cm^2 的曝光量對所獲得的硬化性組成物層進行曝光。

對於所述曝光後的硬化性組成物層，使用氫氧化四甲基銨 0.3% 水溶液於 23°C 下進行 60 秒覆液顯影。之後，藉由旋轉噴淋對顯影處理後的硬化性組成物層進行淋洗處理，進而，利用純水對

實施了淋洗處理的硬化性組成物層進行水洗，獲得圖案狀的遮光膜（黑色矩陣）。

【0306】〔彩色硬化性組成物的製備〕

於硬化性組成物 M-1 中，使用下述彩色顏料代替鈦黑，除此以外，同樣地進行而分別製備紅色（R）用硬化性組成物 R-1、綠色（G）用硬化性組成物 G-1、及藍色（B）用硬化性組成物 B-1。

【0307】 所述硬化性組成物的製備中使用的彩色顏料如下所述。

·紅色（R）用顏料

C.I.顏料紅 254

·綠色（G）用顏料

C.I.顏料綠 36 與 C.I.顏料黃 219 的 30/70〔質量比〕混合物

·藍色（B）用顏料

C.I.顏料藍 15：6 與 C.I.顏料紫 23 的 30/70〔質量比〕混合物

【0308】 [彩色濾光片的製作]

於藉由所述方法製作的黑色矩陣內，使用所述紅色（R）用硬化性組成物 R-1 並以與所述製作的黑色矩陣的製作方法相同的要領形成 $80\ \mu\text{m} \times 80\ \mu\text{m}$ 的紅色（R）的著色圖案。進而，同樣地進行而依次使用綠色（G）用硬化性組成物 G-1 形成綠色（G）的彩色著色圖案及使用藍色（B）用硬化性組成物 B-1 形成藍色（B）的彩色著色圖案，從而製作液晶顯示裝置用的具有黑色矩陣的彩色圖案。

所獲得的彩色濾光片於面內並未看到顯影渣及異物，得知具

有良好的對比度。

【符號說明】

【0309】

2、20、30、40：固體攝像裝置

3：CMOS 感測器

4：電路基板

5：陶瓷基板

5a：開口

5b：內壁面

6：IR 截止濾光片

6a：入射面

7：攝影透鏡

8：透鏡支架

9：保持筒

10：硬化膜

11、21、31、41：遮光膜（遮光層）

R1、R2、R3、HR：反射光



201735773

申請
IPC 分類

申請日: 106/02/22

G02B 3/00 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

G02B 5/22 (2006.01)

G09B 67/20 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】 分散組成物、硬化性組成物、遮光膜、彩色濾光片、固體攝像裝置、圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法

【英文發明名稱】

Dispersion composition, curable composition, light shielding film, color filter, solid state imaging device, image display device, resin, and manufacturing method of cured film

【中文】

本發明提供一種可獲得具有優異的顯影性的硬化性組成物且低溫環境下的析出物的產生得到抑制的分散組成物。另外，本發明亦提供一種硬化性組成物、使硬化性組成物硬化而成的遮光膜、含有使硬化性組成物硬化而成的硬化膜的彩色濾光片、固體攝像裝置及圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法。本發明的分散組成物含有著色劑及樹脂，樹脂含有具有高分子鏈的結構單元 A 及具有酸性基的結構單元 B，高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】

2：固體攝像裝置

4：電路基板

5：陶瓷基板

7：攝影透鏡

8：透鏡支架

9：保持筒

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種分散組成物，其含有著色劑及樹脂，

所述樹脂含有具有高分子鏈的結構單元 A 及具有酸性基的結構單元 B，

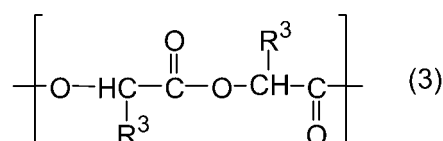
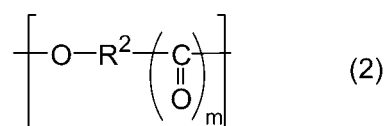
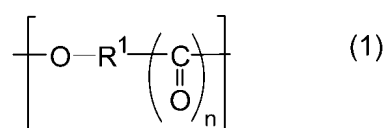
所述高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，

所述結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的分散組成物，其中形成所述高分子鏈的高分子的結晶化溫度小於 20.0℃。

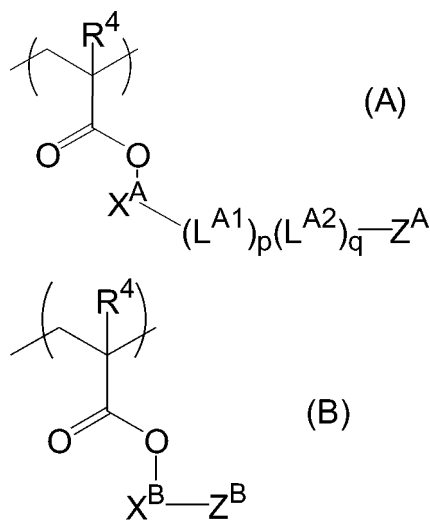
【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述的分散組成物，其中所述高分子鏈含有式（1）所表示的結構單元 L¹、以及

選自由式（2）所表示的結構單元、及式（3）所表示的結構單元所組成的群組中的結構單元 L²，



式（1）中的 R^1 表示伸烷基， n 表示 0 或 1；式（2）中的 R^2 表示與 R^1 不同的伸烷基， m 表示 0 或 1；式（3）中， R^3 表示烷基。

【第4項】 如申請專利範圍第 3 項所述的分散組成物，其中所述結構單元 A 由式（A）所表示，所述結構單元 B 由式（B）所表示，



式（A）中， R^4 表示氫原子、或烷基， X^A 表示單鍵或二價的連結基； p 及 q 分別表示 1 以上的整數； Z^A 表示氫原子或一價的有機基； L^{A1} 及 L^{A2} 分別表示所述結構單元 L^1 及所述結構單元 L^2 ；

式（B）中， R^4 表示氫原子、或烷基， X^B 表示單鍵或二價的連結基； Z^B 表示氫原子、或選自由羧酸基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基、及硫醇基所組成的群組中的酸性基、或其衍生物基；再者，於 Z^B 為氫原子的情況下， X^B 表示單鍵。

【第5項】 如申請專利範圍第 4 項所述的分散組成物，其中所述式（A）中的 p 及 q 的和大於 5 且小於 120。

【第6項】 如申請專利範圍第 3 項所述的分散組成物，其中所述結構單元 L^1 相對於所述結構單元 L^2 的質量比大於 50/50 且小於 95/5。

【第7項】 如申請專利範圍第 3 項所述的分散組成物，其中所述結構單元 L^1 及所述結構單元 L^2 分別為使環狀化合物開環聚合所獲得的結構單元。

【第8項】 如申請專利範圍第 7 項所述的分散組成物，其中所述環狀化合物為內酯化合物。

【第9項】 如申請專利範圍第 8 項所述的分散組成物，其中所述內酯化合物為選自由 β -丙內酯、 β -丁內酯、 β -戊內酯、 γ -丁內酯、 γ -戊內酯、 γ -辛內酯、 δ -戊內酯、 β -甲基- δ -戊內酯、 δ -十八內酯、 ϵ -己內酯、2-甲基- ϵ -己內酯、4-甲基- ϵ -己內酯、 ϵ -辛內酯、及 ϵ -十六內酯所組成的群組中的至少一種。

【第10項】 如申請專利範圍第 1 項所述的分散組成物，其中所述結構單元 A 的式量為 500~30,000。

【第11項】 如申請專利範圍第 1 項所述的分散組成物，其中相對於所述樹脂的總質量，所述結構單元 A 的含量為 10 質量%~90 質量%，

相對於所述樹脂的總質量，所述結構單元 B 的含量為 10 質量%~90 質量%。

【第12項】 如申請專利範圍第 1 項所述的分散組成物，其中所述樹脂的重量平均分子量為 1,000~100,000。

【第13項】 如申請專利範圍第 1 項所述的分散組成物，其中所述

樹脂的酸價為 35 mgKOH/g ~ 250 mgKOH/g。

【第14項】 如申請專利範圍第 1 項至第 13 項中任一項所述的分散組成物，其進而含有溶劑。

【第15項】 如申請專利範圍第 14 項所述的分散組成物，其中所述溶劑含有兩種以上的溶劑。

【第16項】 一種硬化性組成物，其含有如申請專利範圍第 1 項至第 15 項中任一項所述的分散組成物、聚合性化合物、及聚合起始劑。

【第17項】 如申請專利範圍第 16 項所述的硬化性組成物，其進而含有鹼可溶性樹脂。

【第18項】 如申請專利範圍第 16 項所述的硬化性組成物，其中所述著色劑含有黑色顏料。

【第19項】 如申請專利範圍第 18 項所述的硬化性組成物，其中所述黑色顏料為氮氧化鈦。

【第20項】 如申請專利範圍第 18 項所述的硬化性組成物，其中所述黑色顏料為氮化鈦。

【第21項】 如申請專利範圍第 18 項所述的硬化性組成物，其中所述黑色顏料為選自由氮氧化鋯、及氮化鋯所組成的群組中的至少一種。

【第22項】 一種硬化膜的製造方法，其包括：將如申請專利範圍第 16 項至第 21 項中任一項所述的硬化性組成物塗佈於基材上而形成硬化性組成物層的步驟；

藉由對所述硬化性組成物層照射光化射線或放射線而進行曝光的步驟；以及

對所述曝光後的所述硬化性組成物進行顯影而形成硬化膜的步驟。

【第23項】一種彩色濾光片，其含有使如申請專利範圍第 16 項至第 21 項中任一項所述的硬化性組成物硬化而成的硬化膜。

【第24項】一種遮光膜，其是使如申請專利範圍第 18 項至第 21 項中任一項所述的硬化性組成物硬化而成。

【第25項】一種固體攝像裝置，其含有使如申請專利範圍第 16 項至第 21 項中任一項所述的硬化性組成物硬化而成的硬化膜。

【第26項】一種圖像顯示裝置，其含有使如申請專利範圍第 16 項至第 21 項中任一項所述的硬化性組成物硬化而成的硬化膜。

【第27項】一種樹脂，其含有具有高分子鏈的結構單元 A 及具有酸性基的結構單元 B，

所述高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，

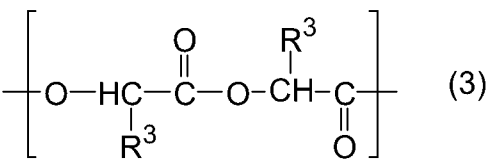
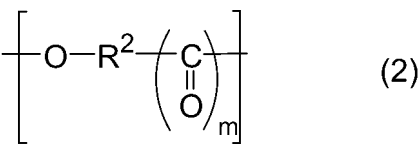
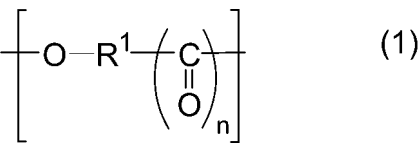
所述結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

【第28項】如申請專利範圍第 27 項所述的樹脂，其中形成所述高分子鏈的高分子的結晶化溫度小於 20.0℃。

【第29項】如申請專利範圍第 27 項所述的樹脂，其中所述高分子鏈含有式（1）所表示的結構單元 L¹、以及

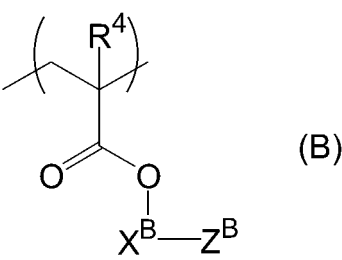
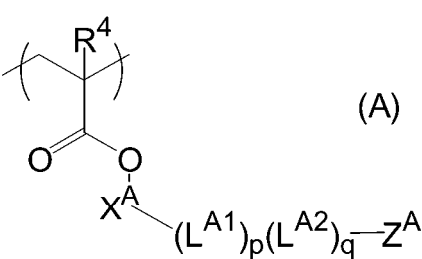
選自由式（2）所表示的結構單元、及式（3）所表示的結構

單元所組成的群組中的結構單元 L²，



式（1）中的 R¹ 表示伸烷基，n 表示 0 或 1；式（2）中的 R² 表示與 R¹ 不同的伸烷基，m 表示 0 或 1；式（3）中，R³ 表示烷基。

【第30項】 如申請專利範圍第 29 項所述的樹脂，其中所述結構單元 A 由式（A）所表示，所述結構單元 B 由式（B）所表示，



式 (A) 中， R^4 表示氫原子、或烷基， X^A 表示單鍵或二價的連結基； p 及 q 分別表示 1 以上的整數； Z^A 表示氫原子或一價的有機基； L^{A1} 及 L^{A2} 分別表示所述結構單元 L^1 及所述結構單元 L^2 ；

式 (B) 中， R^4 表示氫原子、或烷基， X^B 表示單鍵或二價的連結基； Z^B 表示氫原子、或選自由羧酸基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基、及硫醇基所組成的群組中的酸性基、或其衍生物基；再者，於 Z^B 為氫原子的情況下， X^B 表示單鍵。

【第31項】 如申請專利範圍第 30 項所述的樹脂，其中所述式 (A) 中的 p 及 q 的和大於 5 且小於 120。

【第32項】 如申請專利範圍第 29 項所述的樹脂，其中所述結構單元 L^1 相對於所述結構單元 L^2 的質量比大於 50/50 且小於 95/5。

【第33項】 如申請專利範圍第 29 項所述的樹脂，其中所述結構單元 L^1 及所述結構單元 L^2 為使環狀化合物開環聚合所獲得的結構單元。

【第34項】 如申請專利範圍第 33 項所述的樹脂，其中所述環狀化合物為內酯化合物。

【第35項】 如申請專利範圍第 34 項所述的樹脂，其中所述內酯化合物為選自由 β -丙內酯、 β -丁內酯、 β -戊內酯、 γ -丁內酯、 γ -戊內酯、 γ -辛內酯、 δ -戊內酯、 β -甲基- δ -戊內酯、 δ -十八內酯、 ϵ -己內酯、2-甲基- ϵ -己內酯、4-甲基- ϵ -己內酯、 ϵ -辛內酯、及 ϵ -十六內酯所組成的群組中的至少一種。

【第36項】 如申請專利範圍第 27 項所述的樹脂，其中所述結構單元 A 的式量為 500～30,000。

【第37項】 如申請專利範圍第 27 項所述的樹脂，其中相對於所述樹脂的總質量，所述結構單元 A 的含量為 10 質量%～90 質量%，

相對於所述樹脂的總質量，所述結構單元 B 的含量為 10 質量%～90 質量%。

【第38項】 如申請專利範圍第 27 項所述的樹脂，其中所述樹脂的重量平均分子量為 1,000～100,000。

【第39項】 如申請專利範圍第 27 項至第 38 項中任一項所述的樹脂，其中所述樹脂的酸價為 35 mgKOH/g～250 mgKOH/g。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 分散組成物、硬化性組成物、遮光膜、彩色濾光片、固體攝像裝置、圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法

【英文發明名稱】

Dispersion composition, curable composition, light shielding film, color filter, solid state imaging device, image display device, resin, and manufacturing method of cured film

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種分散組成物、硬化性組成物、遮光膜、彩色濾光片、固體攝像裝置、圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法。

【先前技術】

【0002】 先前，含有著色劑的分散組成物於多種用途中得到應用。通常，於分散組成物中，為了使著色劑均勻地分散而多數情況下使用分散劑。

例如，專利文獻 1 中，使用包含具有規定接枝鏈的結構單元的接枝共聚物作為分散劑。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻 1]日本專利特開 2013-76086 號公報

【發明內容】

【0004】 [發明所欲解決之課題]

本發明者等人對專利文獻 1 中具體記載的含有接枝共聚物的分散組成物的特性進行了研究，結果得知若將分散組成物置於低溫環境下，則有分散組成物中產生析出物的問題。

另外，將含有著色劑的分散組成物與聚合起始劑及聚合性化合物混合而用作硬化性組成物。為了使用該硬化性組成物形成圖案狀的硬化膜而存在實施顯影處理的情況，因此亦要求硬化性組成物顯示出優異的顯影性。

【0005】 因此，本發明的課題在於提供一種可獲得具有優異的顯影性的硬化性組成物且低溫環境下的析出物的產生得到抑制的分散組成物。

另外，本發明的課題亦在於提供一種硬化性組成物、使硬化性組成物硬化而成的遮光膜、含有使硬化性組成物硬化而成的硬化膜的彩色濾光片、固體攝像裝置及圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法。

[解決課題之手段]

【0006】 本發明者等人為了達成所述課題而進行了努力研究，結果發現藉由如下分散組成物可解決所述課題，從而完成了本發明，所述分散組成物含有著色劑及樹脂，所述樹脂含有：具有包含規定結構單元的高分子鏈的結構單元 A 及具有酸性基的結構單元 B。

即，發現藉由以下的構成可達成所述課題。

【0007】 [1] 一種分散組成物，其含有著色劑及樹脂，樹脂含有具有高分子鏈的結構單元 A 及具有酸性基的結構單元 B，高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

[2] 如[1]所述的分散組成物，其中形成高分子鏈的高分子的結晶化溫度小於 20.0℃。

[3] 如[1]或[2]所述的分散組成物，其中高分子鏈含有式（1）所表示的結構單元 L¹、以及選自由式（2）所表示的結構單元、及式（3）所表示的結構單元所組成的群組中的結構單元 L²。

[4] 如[3]所述的分散組成物，其中結構單元 A 由式（A）所表示，結構單元 B 由式（B）所表示。

[5] 如[4]所述的分散組成物，其中式（A）中的 p 及 q 的和大於 5 且小於 120。

[6] 如[3]～[5]中任一項所述的分散組成物，其中結構單元 L¹ 相對於結構單元 L² 的質量比大於 50/50 且小於 95/5。

[7] 如[3]～[6]中任一項所述的分散組成物，其中結構單元 L¹ 及結構單元 L² 分別為使環狀化合物開環聚合所獲得的結構單元。

[8] 如[7]所述的分散組成物，其中環狀化合物為內酯化合物。

[9] 如[8]所述的分散組成物，其中內酯化合物為選自由 β-丙內酯、β-丁內酯、β-戊內酯、γ-丁內酯、γ-戊內酯、γ-辛內酯、δ-戊內酯、β-甲基-δ-戊內酯、δ-十八內酯、ε-己內酯、2-甲基-ε-己內酯、4-甲基-ε-己內酯、ε-辛內酯、及 ε-十六內酯（ε-palmitolactone）

所組成的群組中的至少一種。

[10] 如[1]～[9]中任一項所述的分散組成物，其中結構單元 A 的式量為 500～30,000。

[11] 如[1]～[10]中任一項所述的分散組成物，其中相對於樹脂的總質量，結構單元 A 的含量為 10 質量%～90 質量%，相對於樹脂的總質量，結構單元 B 的含量為 10 質量%～90 質量%。

[12] 如[1]～[11]中任一項所述的分散組成物，其中樹脂的重量平均分子量為 1,000～100,000。

[13] 如[1]～[12]中任一項所述的分散組成物，其中樹脂的酸價為 35 mgKOH/g～250 mgKOH/g。

[14] 如[1]～[13]中任一項所述的分散組成物，其進而含有溶劑。

[15] 如[14]所述的分散組成物，其中溶劑含有兩種以上的溶劑。

[16] 一種硬化性組成物，其含有如[1]～[15]中任一項所述的分散組成物、聚合性化合物、及聚合起始劑。

[17] 如[16]所述的硬化性組成物，其進而含有鹼可溶性樹脂。

[18] 如[16]或[17]所述的硬化性組成物，其中著色劑含有黑色顏料。

[19] 如[18]所述的硬化性組成物，其中黑色顏料為氮氧化鈦。

[20] 如[18]所述的硬化性組成物，其中黑色顏料為氮化鈦。

[21] 如[18]所述的硬化性組成物，其中黑色顏料為選自由氮

氧化鋁、及氮化鋁所組成的群組中的至少一種。

[22] 一種硬化膜的製造方法，其包括：將如[16]至[21]中任一項所述的硬化性組成物塗佈於基材上而形成硬化性組成物層的步驟；藉由對硬化性組成物層照射光化射線或放射線而進行曝光的步驟；以及對曝光後的硬化性組成物進行顯影而形成硬化膜的步驟。

[23] 一種彩色濾光片，其含有使如[16]～[21]中任一項所述的硬化性組成物硬化而成的硬化膜。

[24] 一種遮光膜，其是使如[18]～[21]中任一項所述的硬化性組成物硬化而成。

[25] 一種固體攝像裝置，其含有使如[16]～[21]中任一項所述的硬化性組成物硬化而成的硬化膜。

[26] 一種圖像顯示裝置，其含有使如[16]～[21]中任一項所述的硬化性組成物硬化而成的硬化膜。

[27] 一種樹脂，其含有具有高分子鏈的結構單元 A 及具有酸性基的結構單元 B，高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

[28] 如[27]所述的樹脂，其中形成高分子鏈的高分子的結晶化溫度小於 20.0℃。

[29] 如[27]或[28]所述的樹脂，其中高分子鏈含有式（1）所表示的結構單元 L¹、以及選自由式（2）所表示的結構單元、及式

(3) 所表示的結構單元所組成的群組中的結構單元 L^2 。

[30] 如[29]所述的樹脂，其中結構單元 A 由式 (A) 所表示，結構單元 B 由式 (B) 所表示。

[31] 如[30]所述的樹脂，其中式 (A) 中的 p 及 q 的和大於 5 且小於 120。

[32] 如[29]~[31]中任一項所述的樹脂，其中結構單元 L^1 相對於結構單元 L^2 的質量比大於 50/50 且小於 95/5。

[33] 如[29]~[32]中任一項所述的樹脂，其中結構單元 L^1 及結構單元 L^2 為使環狀化合物開環聚合所獲得的結構單元。

[34] 如[33]所述的樹脂，其中環狀化合物為內酯化合物。

[35] 如[34]所述的樹脂，其中內酯化合物為選自由 β -丙內酯、 β -丁內酯、 β -戊內酯、 γ -丁內酯、 γ -戊內酯、 γ -辛內酯、 δ -戊內酯、 β -甲基- δ -戊內酯、 δ -十八內酯、 ϵ -己內酯、2-甲基- ϵ -己內酯、4-甲基- ϵ -己內酯、 ϵ -辛內酯、及 ϵ -十六內酯所組成的群組中的至少一種。

[36] 如[27]~[33]中任一項所述的樹脂，其中結構單元 A 的式量為 500~30,000。

[37] 如[27]~[36]中任一項所述的樹脂，其中相對於樹脂的總質量，結構單元 A 的含量為 10 質量%~90 質量%，相對於樹脂的總質量，結構單元 B 的含量為 10 質量%~90 質量%。

[38] 如[27]~[37]中任一項所述的樹脂，其中樹脂的重量平均分子量為 1,000~100,000。

[39] 如[27]～[38]中任一項所述的樹脂，其中樹脂的酸價為 35 mgKOH/g～250 mgKOH/g。

[發明的效果]

【0008】 根據本發明，可提供一種可獲得具有優異的顯影性的硬化性組成物的、低溫環境下的析出物的產生得到抑制的分散組成物。

另外，根據本發明，亦可提供一種硬化性組成物、使硬化性組成物硬化而成的遮光膜、含有使硬化性組成物硬化而成的硬化膜的彩色濾光片、固體攝像裝置及圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖 1 是表示第 1 實施形態的固體攝像裝置的立體圖。

圖 2 是第 1 實施形態的固體攝像裝置的分解立體圖。

圖 3 是表示第 1 實施形態的固體攝像裝置的剖面圖。

圖 4 是表示第 2 實施形態的固體攝像裝置的剖面圖。

圖 5 是表示第 3 實施形態的固體攝像裝置的剖面圖。

圖 6 是表示第 4 實施形態的固體攝像裝置的剖面圖。

【實施方式】

【0010】 以下，對本發明進行詳細說明。

以下所記載的構成要件的說明有時是基於本發明的具代表性的實施方式而成，本發明並不受到此種實施方式的限定。

再者，本說明書中的基（原子群）的表述中，未記載經取代及未經取代的表述是於不損及本發明的效果的範圍內包含不具有取代基的基（原子群）並且亦包含具有取代基的基（原子群）的表述。例如，所謂「烷基」，不僅包含不具有取代基的烷基（未經取代的烷基），而且亦包含具有取代基的烷基（經取代的烷基）。該情況對於各化合物而言亦為相同含義。

另外，所謂本說明書中的「放射線」，例如是指水銀燈的明線光譜、準分子雷射、遠紫外線、極紫外線（極紫外（**Extreme Ultraviolet**，**EUV**）光）、X 射線、及電子束等。另外，本說明書中，所謂光是指光化射線或放射線。所謂本說明書中的「曝光」，只要無特別說明，則不僅包含利用水銀燈、準分子雷射、X 射線、及 **EUV** 光等的曝光，利用電子束及離子束等粒子束的描繪亦包含於曝光中。

另外，本說明書中，「(甲基)丙烯酸酯」表示丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯的兩者、或任一者，「(甲基)丙烯酸」表示丙烯酸及甲基丙烯酸的兩者、或任一者。

另外，本說明書中，「單量體」與「單體（**monomer**）」為相同含義。本說明書中的單量體與寡聚物及聚合物不同，只要無特別說明，則是指重量平均分子量為 2,000 以下的化合物。本說明書中，所謂聚合性化合物是指具有聚合性官能基的化合物，可為單量體，亦可為聚合物。所謂聚合性官能基，是指參與聚合反應的基。

另外，本說明書中，當稱為「準備」時，是指除將特定的材料合成或調合等而具備的情況以外，還包括藉由購入等而置辦規定物的情況。

另外，本說明書中，使用「～」所表示的數值範圍是指包含「～」前後所記載的數值作為下限值及上限值的範圍。

【0011】 [分散組成物]

本發明的分散組成物為含有著色劑及樹脂的分散組成物。此處，樹脂含有具有高分子鏈的結構單元 A、及具有酸性基的結構單元 B，高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

【0012】 根據本發明，可提供一種可獲得具有優異的顯影性的硬化性組成物的、低溫環境下的析出物的產生得到抑制（以下，亦稱為「具有本發明的效果」）的分散組成物。

其詳細情況雖未明確，但本發明者等人如以下般進行推測。

含有著色劑及樹脂的分散組成物為了保持其品質有時於低溫環境下保存、及/或於低溫環境下搬運。另外，分散組成物有時於低溫環境下使用。所述低溫環境下的保存時、搬運時、及/或使用時產生的析出物有可能會成為使分散組成物的品質降低的原因。所謂此處所述的分散組成物的品質的降低，例如是指容易產生在塗佈分散組成物、及/或含有分散組成物的硬化性組成物而獲得的塗膜上所述析出物作為異物殘留所引起的各種不良情況。作為所

述不良情況，例如可列舉於對所述塗膜照射光的情況下，因析出物而所述光意料外地發生散射等。

【0013】 本發明者等人重新認識到於分散組成物中的樹脂的結晶性高的情況下，容易引起低溫環境下的析出物的產生。本發明者等人著眼於所述分散組成物中的樹脂的結晶性而對樹脂的一次結構進行控制從而初次完成了本發明。

【0014】 即，本發明的特徵點之一可列舉如下點：樹脂含有具有高分子鏈的結構單元 A、及具有酸性基的結構單元 B，高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，因此推測樹脂的分子鏈的立體規則性降低，樹脂的結晶性降低。以下，對本發明的分散組成物中所含的各成分進行詳細敘述。

【0015】 〔樹脂〕

所述樹脂含有具有高分子鏈的結構單元 A、及具有酸性基的結構單元 B。另外，高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

所述樹脂只要含有規定的結構單元 A 及結構單元 B，則其他結構並無特別限制，可為直鏈狀、分支鏈狀、及環狀的任一種，或者亦可具有將該些組合而成的結構。另外，樹脂中的結構單元 A 及結構單元 B 的配置並無特別限制，可無規，可交替，亦可為嵌

段狀。

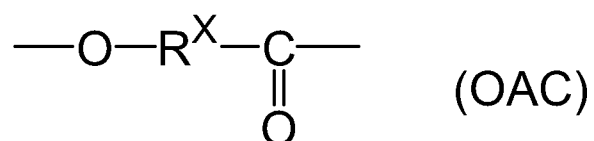
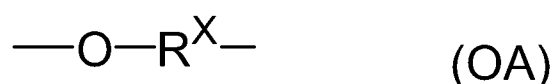
【0016】 <結構單元 A>

結構單元 A 為樹脂的結構單元，且於其結構中具有高分子鏈。再者，結構單元 A 較佳為於側鏈具有高分子鏈。

所述高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF。即，高分子鏈中含有兩種以上的結構彼此不同的結構單元 GF。結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

本說明書中，氧伸烷基由下述式 (OA) 所表示。另外，本說明書中，氧伸烷基羰基由下述式 (OAC) 所表示。

[化 1]



【0017】 式 (OA)、及式 (OAC) 中， R^{X} 表示伸烷基。作為 R^{X} 所表示的伸烷基，並無特別限制，較佳為碳數 1~20 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸烷基，就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，更佳為碳數 2~16 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸

烷基，進而佳為碳數 3～12 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸烷基。

【0018】 此處，所謂兩種以上的結構單元 GF 是指兩種以上的結構彼此不同的結構單元。更具體而言，作為兩種以上的結構單元 GF 的態樣，例如可列舉如包含氧伸烷基的結構單元與包含氧伸烷基羰基的結構單元的組合般於高分子鏈中包含不同種類的結構單元的情況。另外，亦可列舉高分子鏈中包含伸烷基中的碳數彼此不同的兩種以上的氧伸烷基的態樣。另外，亦可列舉高分子鏈中包含伸烷基的碳數彼此不同的兩種以上的氧伸烷基羰基的態樣。再者，上文中對結構單元中的伸烷基的碳數的差異進行了敘述，但即便兩種結構單元中的伸烷基的碳數相同，於結構（直鏈狀、分支鏈狀）不同的情況下，亦認為是不同的結構單元。例如， $-(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)-$ 與 $-(\text{OCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3))-$ 雖然相當於所述式（OA）中 R^x 為碳數 3 的結構單元，但認為是不同的結構單元。另外，於分支位置不同的情況下，亦認為是不同的結構單元。例如， $-(\text{OCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2)-$ 與 $-(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3))-$ 相當於不同的結構單元。

【0019】 該高分子鏈的結構並無特別限制，只要由高分子形成即可。作為形成高分子鏈的高分子，例如可列舉選自由無規共聚物、交替共聚物、及嵌段共聚物所組成的群組中的高分子。

另外，為了進一步提高分散組成物中的著色劑的分散性，亦可為使用公知的改質劑對所述各聚合物的分子鏈末端進行改質而成者。

【0020】（高分子的結晶化溫度）

所述高分子可具有結晶性。於高分子具有結晶性的情況下，高分子的結晶化溫度並無特別限制，就可獲得低溫環境下的析出物的產生進一步得到抑制的分散組成物的方面而言，較佳為小於 20.0℃，更佳為 17℃ 以下。

結晶化溫度的下限值並無特別限制，較佳為超過 -20.0℃，更佳為超過 -11.0℃。

再者，本說明書中，所謂所述高分子的結晶化溫度，是指使用示差掃描熱量計（DSC；Differential scanning calorimetry）並藉由後述的實施例中記載的方法所測定的結晶化溫度。

另外，亦可根據所述含有樹脂的分散組成物來測定形成所述高分子鏈的高分子的結晶化溫度。於根據分散組成物來測定所述高分子鏈的結晶化溫度的情況下，可使用鹽酸、或氫氧化鈉等使分散組成物中的樹脂於強酸或強鹼條件下水解，並使高分子鏈分離而獲得高分子，之後藉由與所述相同的方法進行測定。

【0021】就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，所述高分子鏈較佳為含有式（1）所表示的結構單元 L^1 、以及選自由式（2）所表示的結構單元及式（3）所表示的結構單元所組成的群組中的結構單元 L^2 。該情況下，結構單元 A 中的高分子鏈可含有結構單元 L^1 及結構單元 L^2 以外的結構單元。

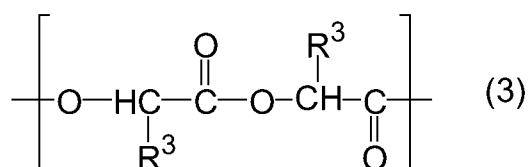
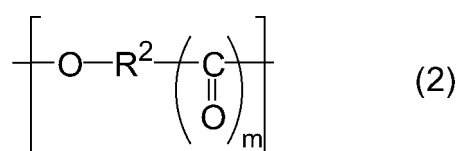
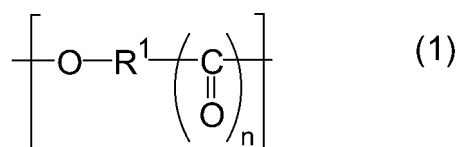
【0022】（結構單元 L^1 及結構單元 L^2 ）

結構單元 L^1 由式（1）所表示，結構單元 L^2 選自由下述式（2）

所表示的結構單元及式(3)所表示的結構單元所組成的群組中。

再者，式(3)所表示的結構單元相當於兩個包含氧伸烷基羰基的結構單元連接而形成的結構單元。

【0023】 [化 2]



【0024】 式(1)中的 R^1 表示伸烷基。 R^1 所表示的伸烷基並無特別限制，較佳為碳數 1~20 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸烷基，就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，更佳為碳數 2~16 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸烷基，進而佳為碳數 3~12 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸烷基。再者， n 表示 0 或 1。

式(2)中的 R^2 表示與 R^1 不同的伸烷基。此處，所謂不同的伸烷基是指碳數不同、及/或分支的狀態不同。

R^2 所表示的伸烷基並無特別限制，就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，較佳為碳數 1~20 的直鏈狀伸烷基

或分支鏈狀伸烷基，更佳為碳數 2~16 的直鏈狀伸烷基或分支鏈狀伸烷基。再者， m 表示 0 或 1 的整數。

【0025】於所述 R^1 及 R^2 的碳數不同的情況下， R^1 所表示的伸烷基的碳數與 R^2 所表示的伸烷基的碳數的任一者可更大，例如可列舉 R^1 所表示的伸烷基的碳數大於 R^2 所表示的伸烷基的碳數的態樣。該情況下， R^1 所表示的伸烷基的碳數為 2 以上。

另外，所謂所述 R^1 及 R^2 的分支狀態不同的情況，是指相對於 R^1 所表示的伸烷基為直鏈狀而 R^2 所表示的伸烷基為分支鏈狀的情況，或者與此相反的情況，或者 R^1 及 R^2 所表示的伸烷基分別為分支鏈狀且分支數及/或態樣（例如，分支的位置）不同的情況。

【0026】式（1）中的 n 與式（2）中的 m 更佳為相等。即，更佳為於 n 為 0 的情況下 m 亦為 0，於 n 為 1 的情況下 m 亦為 1。其中，進而佳為 n 及 m 為 1。若 n 與 m 相等，則更容易製造可藉由聚合而成為所述結構單元 A 的化合物。再者，所謂此處所述的可藉由聚合而成為結構單元 A 的化合物，是指可藉由聚合而成為所述具有高分子鏈的結構單元 A 的、作為樹脂的製造原料的化合物（以下，亦稱為「巨分子單體」）。

【0027】結構單元 L^2 可為式（3）所表示的結構單元。式（3）中， R^3 表示烷基，於結構單元中存在兩個的 R^3 可分別相同，亦可不同。烷基並無特別限制，例如較佳為碳數 1~20 的直鏈狀烷基或分支鏈狀烷基，就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，更佳為碳數 1~10 的烷基，進而佳為碳數 1~5 的烷基，特佳

為碳數 1~3 的烷基。其中較佳為甲基。

【0028】 就更容易製造具有高分子鏈的結構單元 A 且分散組成物的品質更穩定的方面而言，結構單元 L^1 及結構單元 L^2 較佳為使環狀化合物閉環聚合所獲得的結構單元。

【0029】 作為環狀化合物，可使用公知者。作為此種環狀化合物，較佳為藉由水解而開環所獲得者，例如可列舉： ϵ -己內醯胺等環狀醯胺化合物；N,N'-二甲基丙烯脲、1,3-二甲基-2-咪唑啉酮等環狀脲衍生物， β -丙內酯、 β -丁內酯、 β -戊內酯、 γ -丁內酯、 γ -戊內酯、 γ -辛內酯 (γ -caprylrolactone)、 δ -戊內酯、 β -甲基- δ -戊內酯、 δ -十八內酯、 ϵ -己內酯、 γ -辛內酯 (γ -octanoiclactone)、2-甲基- ϵ -己內酯、4-甲基- ϵ -己內酯、 ϵ -辛內酯、 ϵ -十六內酯、 α -羥基- γ -丁內酯、及 α -甲基- γ -丁內酯等環狀酯（內酯化合物）；乙交酯、乳酸交酯等環狀二酯等。其中，就開環聚合的反應性良好的方面而言，環狀化合物較佳為內酯化合物或乳酸交酯，就反應性更高、原料的獲得更容易的方面而言，更佳為內酯化合物，進而佳為選自由 β -丙內酯、 β -丁內酯、 β -戊內酯、 γ -丁內酯、 γ -戊內酯、 γ -辛內酯、 δ -戊內酯、 β -甲基- δ -戊內酯、 δ -十八內酯、 ϵ -己內酯、2-甲基- ϵ -己內酯、4-甲基- ϵ -己內酯、 ϵ -辛內酯、及 ϵ -十六內酯所組成的群組中的至少一種。

【0030】 樹脂具有使後述的著色劑的分散性提高的作用，其中就具有更優異的著色劑的分散性的方面而言，較佳為所謂的接枝共聚物。即，較佳為於側鏈具有所述結構單元 A 中所含的高分子鏈

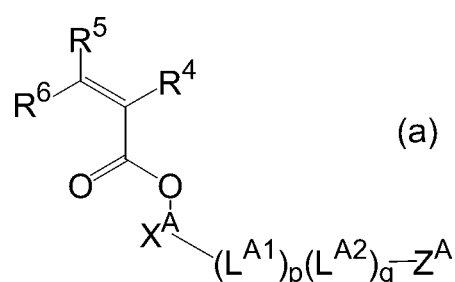
的樹脂。其原因在於：樹脂中的高分子鏈吸附於被分散體的表面而防止被分散體的再凝聚。另外，含有溶劑的分散組成物中，樹脂與溶劑的親和性容易變高，容易長期良好地保持分散組成物中的著色劑的分散狀態（以下，亦將該情況稱為「具有優異的經時穩定性」）。另外，樹脂與其他樹脂的親和性容易變高，於使用含有分散組成物的硬化性組成物製作塗膜並於曝光後進行顯影的情況下，難以於未曝光部中產生殘渣（以下，亦將該情況稱為「具有優異的顯影性」）。

【0031】 高分子鏈的長度並無特別限制。若高分子鏈變長，則立體排斥效果變高，著色劑的分散性提高。另一方面，若高分子鏈過長，則有樹脂對著色劑（例如，黑色顏料等）的吸附力降低而分散性降低的傾向。因此，高分子鏈較佳為將氫原子除外的原子數為 40～10000 的範圍者，更佳為將氫原子除外的原子數為 50～2000 者，進而佳為將氫原子除外的原子數為 60～500 者。

【0032】 所述具有高分子鏈的樹脂例如可藉由使具有規定的高分子鏈且具有反應性雙鍵性基的巨分子單體聚合及/或共聚而製作。作為所述巨分子單體，例如可列舉於末端具有所述高分子鏈的改質聚(甲基)丙烯酸酯等。

【0033】 結構單元 A 較佳為基於下述式 (a) 所表示的巨分子單體的結構單元。

【0034】 [化 3]



【0035】 式 (a) 中， R^4 、 R^5 、及 R^6 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、或烷基，其中較佳為氫原子、鹵素原子、或碳數 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）。

式 (a) 中， R^4 、 R^5 、及 R^6 更佳為分別獨立地為氫原子、或碳數為 1~3 的烷基，進而佳為分別獨立地為氫原子或甲基。式 (a) 中， R^5 及 R^6 特佳為分別為氫原子。

【0036】 另外，式 (a) 中的 X^A 表示單鍵或二價的連結基。作為二價的連結基的例子，可列舉：二價的脂肪族基（例如，伸烷基、經取代的伸烷基、伸烯基、經取代的伸烯基、伸炔基及經取代的伸炔基）、二價的芳香族基（例如，伸芳基及經取代的伸芳基）、二價的雜環基、硫原子（-S-）、亞胺基（-NH-）、經取代的亞胺基鍵（-NR^{41'}-，此處 $R^{41'}$ 為脂肪族基、芳香族基或雜環基）、羰基鍵（-CO-）及該些的組合等。

【0037】 二價的脂肪族基亦可具有環狀結構或分支鏈結構。脂肪族基的碳數較佳為 1~20，更佳為 1~15，進而佳為 1~10。較不飽和脂肪族基而言，脂肪族基較佳為飽和脂肪族基。另外，脂肪族基亦可具有取代基。作為取代基的例子，可列舉：鹵素原子、

經基、芳香族基及雜環基。

【0038】 二價的芳香族基的碳數較佳為 6~20，更佳為 6~15，進而佳為 6~10。另外，芳香族基亦可具有取代基。取代基的例子可列舉：鹵素原子、經基、脂肪族基、芳香族基及雜環基。

【0039】 二價的雜環基較佳為具有 5 員環或 6 員環作為雜環。亦可於雜環縮合其他雜環、脂肪族環或芳香族環中的一個以上。另外，雜環基亦可具有取代基。作為取代基的例子，可列舉：鹵素原子、經基、側氧基(=O)、硫酮基(=S)、亞胺基(=NH)、經取代的亞胺基(=N-R⁴²，此處 R⁴² 為脂肪族基、芳香族基或雜環基)、脂肪族基、芳香族基及雜環基。

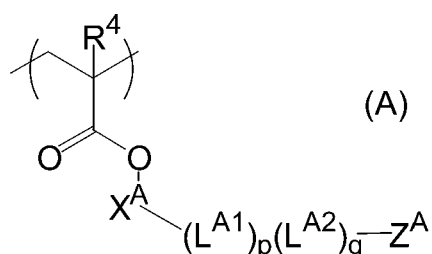
【0040】 式(a)中，L^{A1}及 L^{A2}分別表示所述結構單元 L¹及結構單元 L²。此處，式(a)中的 L^{A1}及 L^{A2}的排列並非表示結構單元 L¹及結構單元 L²的排列順序，結構單元 L¹及結構單元 L²的重複數只要為 p 及 q，則排列順序並無限制。即，結構單元 L¹及結構單元 L²的排列順序可為無規、交替、及嵌段的任一種。另外，於式(A)的左末端基可鍵結結構單元 L²，於右末端基可鍵結結構單元 L¹。就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，結構單元 L¹及結構單元 L²的排列順序較佳為無規或交替。若結構單元 L¹及結構單元 L²的排列順序為無規或交替，則推測樹脂的分子鏈的立體規則性進一步降低，樹脂的結晶性進一步降低。

p 及 q 分別表示 1 以上的整數。p 的範圍較佳為 1~120，更佳為 2~60。q 的範圍較佳為 1~120，更佳為 2~60。

【0041】 式 (a) 中， Z^A 表示一價的有機基。有機基的種類並無特別限定，具體而言可列舉：烷基、羥基、烷氧基、芳基氧基、雜芳基氧基、烷基硫醚基、芳基硫醚基、雜芳基硫醚基、及胺基等。該些中，作為 Z^A 所表示的有機基，尤其就著色劑的分散性提高的觀點而言，較佳為具有立體排斥效果者，較佳為碳數 5 至 24 的烷基或烷氧基，其中，特佳為碳數 5 至 24 的分支鏈狀烷基、碳數 5 至 24 的環狀烷基、或碳數 5 至 24 的烷氧基。再者，烷氧基中所含的烷基可為直鏈狀、分支鏈狀、及環狀的任一種。

【0042】 就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，結構單元 A 較佳為下述式 (A) 所表示的結構單元。

[化 4]



【0043】 式 (A) 中， R^4 表示氫原子、或烷基，其中較佳為氫原子或碳數為 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）。

另外，式 (A) 中的 X^A 表示單鍵或二價的連結基。 L^{A1} 及 L^{A2} 表示結構單元 L^1 及結構單元 L^2 。 p 及 q 分別表示 1 以上的整數。 Z^A 表示氫原子或一價的有機基。該些的較佳態樣如上所述。

【0044】 式 (a) 及式 (A) 中的 p 及 q 的和（以下，表述為「 $p+q$ 」）

較佳為大於 5 且小於 120。若 $p+q$ 大於下限值，則分散組成物具有更優異的經時穩定性。另一方面，若 $p+q$ 小於上限值，則分散組成物於低溫環境下的析出物的產生進一步得到抑制且具有更優異的經時穩定性。另外，可獲得具有更優異的顯影性的硬化性組成物。

【0045】 高分子鏈中的結構單元 L^1 的含量並無特別限制，就本發明的效果更優異的方面而言，相對於高分子鏈總質量，較佳為 2 質量%～98 質量%，更佳為 5 質量%～95 質量%。

高分子鏈中的結構單元 L^2 的含量並無特別限制，就本發明的效果更優異的方面而言，相對於高分子鏈總質量，較佳為 2 質量%～98 質量%，更佳為 5 質量%～95 質量%。

結構單元 L^1 相對於結構單元 L^2 的質量比更佳為大於 50/50 且小於 95/5。若所述質量比為所述範圍，則於低溫環境下，分散組成物中的析出物的產生進一步得到抑制。另外，含有分散組成物的硬化性組成物具有更優異的顯影性。另外，所述質量比進而佳為大於 50/50 且小於 90/10。若上限值小於 90/10 且所述質量比小於上限值，則分散組成物具有更優異的經時穩定性。

【0046】 結構單元 A 的式量較佳為 500～30,000，更佳為 1200～20,000。若式量為上限值以下，則分散組成物具有更優異的經時穩定性。另一方面，若為下限值以上，則分散組成物具有更優異的本發明的效果，且具有更優異的經時穩定性。

再者，本說明書中，於結構單元 A 是由所述巨分子單體形成

的情況下，所述式量相當於巨分子單體的重量平均分子量。巨分子單體的重量平均分子量可藉由凝膠滲透層析（Gel Permeation Chromatography，GPC）法進行測定。

再者，本說明書中，所謂重量平均分子量，是藉由後文中詳細敘述的 GPC 法來測定。

【0047】 <結構單元 B>

結構單元 B 為樹脂的結構單元且於其結構中具有酸性基。所謂於結構中具有酸性基，是指於無助於樹脂的主鏈形成的側鏈中具有酸性基。此處，所謂酸性基，是指相當於布忍斯特（Brønsted）酸及路易斯（Lewis）酸的至少任一者的定義的官能基、及其衍生物基（例如，具有其鹽的結構的官能基），例如可列舉選自羧酸基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基、及硫醇基中的酸性基、及其衍生物基（例如，酸性基的鹽）等。

就更容易製造樹脂的方面而言，結構單元 B 較佳為基於具有反應性雙鍵性基的化合物（以下，亦稱為「聚合性單體」）的結構單元。所述反應性雙鍵性基及酸性基可直接連結，亦可經由連結基而鍵結。

再者，本說明書中，結構單元 B 是指與所述結構單元 A、後述的結構單元 C、及結構單元 D 不同的結構單元。

【0048】 結構單元 B 具有酸性基，因此可與著色劑（例如，黑色顏料等，特別是鈦黑）形成相互作用。特別是藉由具有羧酸基等鹼可溶性基作為酸性基，可對樹脂賦予用於利用顯影形成圖案的

更優異的顯影性。含有此種樹脂的硬化性組成物具有更優異的遮光性且具有更優異的顯影性。

另外，藉由樹脂含有具有酸性基的結構單元，樹脂容易與溶劑溶合，從而有分散組成物及硬化性組成物對基材的塗佈性亦提高的傾向。

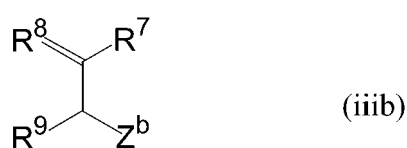
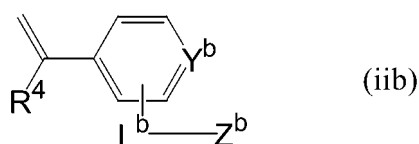
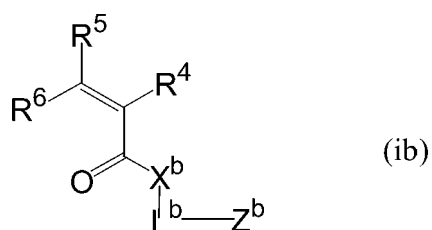
推測其原因在於：結構單元 B 中的酸性基容易與著色劑產生相互作用，結構單元 B 使著色劑穩定地分散，並且分散著色劑的樹脂的黏度變低，樹脂自身亦容易穩定地分散。

【0049】 作為可與著色劑形成相互作用的官能基的酸性基，例如有羧酸基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基、或硫醇基等，較佳為羧酸基、磺酸基、及磷酸基中的至少一種，特佳者為對著色劑（例如，黑色顏料等）的吸附力良好且其分散性高的羧酸基。

即，樹脂較佳為進而包含具有羧酸基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基、及硫醇基中的至少一種的結構單元。

【0050】 酸性基以何種方式導入至本發明中的樹脂中並無特別限定，樹脂較佳為包含選自源自下述通式（ib）～通式（iiib）所表示的單量體的結構單元中的一種以上的結構單元。

【0051】 [化 5]



【0052】 式 (ib) ~ 式 (iiib) 中， R^4 、 R^5 及 R^6 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、或烷基，其中，較佳為氫原子、鹵素原子、或碳數為 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）。

【0053】 式 (ib) 中 X^b 表示氧原子 (-O-) 或亞胺基 (-NH-)，較佳為氧原子。

另外，式 (iib) 中的 Y^b 表示次甲基或氮原子。

【0054】 另外，式 (ib) ~ 式 (iiib) 中， L^b 表示單鍵或二價的連結基。作為二價的連結基的例子，可列舉：二價的脂肪族基（例如，伸烷基、經取代的伸烷基、伸烯基、經取代的伸烯基、伸炔基及經取代的伸炔基）、二價的芳香族基（例如，伸芳基及經取代的伸芳基）、二價的雜環基、氧原子 (-O-)、硫原子 (-S-)、亞胺基 (-NH-)、經取代的亞胺基鍵 (-NR^{31'}-，此處 $R^{31'}$ 為脂肪族基、芳香族基或雜環基)、羰基鍵 (-CO-) 及該些的組合等。

【0055】 二價的脂肪族基亦可具有環狀結構或分支結構。脂肪族基的碳數較佳為 1~20，更佳為 1~15，進而佳為 1~10。較不飽和脂肪族基而言，脂肪族基較佳為飽和脂肪族基。另外，脂肪族基亦可具有取代基。作為取代基的例子，可列舉：鹵素原子、羥基、芳香族基及雜環基。

【0056】 二價的芳香族基的碳數較佳為 6~20，更佳為 6~15，進而佳為 6~10。另外，芳香族基亦可具有取代基。取代基的例子可列舉：鹵素原子、羥基、脂肪族基、芳香族基及雜環基。

【0057】 二價的雜環基較佳為具有 5 員環或 6 員環作為雜環。亦可於雜環縮合其他雜環、脂肪族環或芳香族環中的一個以上。另外，雜環基亦可具有取代基。作為取代基的例子，可列舉：鹵素原子、羥基、側氧基(=O)、硫酮基(=S)、亞胺基(=NH)、經取代的亞胺基(=N-R³²，此處 R³² 為脂肪族基、芳香族基或雜環基)、脂肪族基、芳香族基及雜環基。

【0058】 L^b 可為單鍵、伸烷基或包含氧伸烷基結構的二價的連結基。氧伸烷基結構更佳為氧伸乙基結構或氧伸丙基結構。另外，L^b 亦可包含重複含有兩個以上的氧伸烷基結構的聚氧伸烷基結構。作為聚氧伸烷基結構，較佳為聚氧伸乙基結構或聚氧伸丙基結構。聚氧伸乙基結構由-(OCH₂CH₂)_v-所表示，v 較佳為 2 以上的整數，更佳為 2~10 的整數。

【0059】 式 (ib) ~ 式 (iiib) 中，Z^b 表示酸性基。

【0060】 通式 (iiib) 中，R⁷、R⁸、及 R⁹ 分別獨立地表示氫原子、

鹵素原子（例如，氟原子、氯原子、及溴原子等）、碳數為 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）、 $-Z^b$ 或 L^b-Z^b 。此處， L^b 及 Z^b 與所述中的 L^b 及 Z^b 為相同含義，較佳態樣亦相同。作為 R^7 、 R^8 及 R^9 ，較佳為分別獨立地為氫原子、或碳數為 1~3 的烷基，更佳為分別獨立地為氫原子。

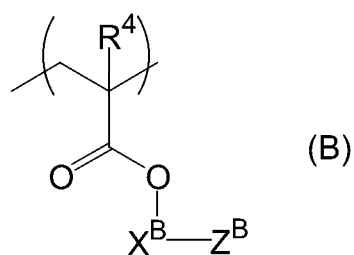
【0061】 作為式 (iib) 所表示的單量體，較佳為 R^4 為氫原子或甲基、 L^b 為伸烷基、 Z^b 為羧酸基、 Y^b 為次甲基的化合物。

作為式 (iiib) 所表示的單量體，較佳為 R^7 、 R^8 、及 R^9 分別獨立地為氫原子或甲基、 Z^b 為羧酸基的化合物。

【0062】 作為所述單量體的例子，可列舉：甲基丙烯酸、丁烯酸、異丁烯酸、分子內具有加成聚合性雙鍵及羥基的化合物（例如，甲基丙烯酸 2-羥基乙酯）與琥珀酸酐的反應物、分子內具有加成聚合性雙鍵及羥基的化合物與鄰苯二甲酸酐的反應物、分子內具有加成聚合性雙鍵及羥基的化合物與四羥基鄰苯二甲酸酐的反應物、分子內具有加成聚合性雙鍵及羥基的化合物與偏苯三甲酸酐的反應物、分子內具有加成聚合性雙鍵及羥基的化合物與均苯四甲酸酐的反應物、丙烯酸、丙烯酸二聚物、丙烯酸寡聚物、馬來酸、衣康酸、富馬酸、4-乙烯基苯甲酸等。

【0063】 就可獲得具有更優異的本發明的效果的分散組成物的方面而言，結構單元 B 較佳為式 (B) 所表示的結構單元。

[化 6]



【0064】 式 (B) 中， R^4 表示氫原子、或烷基，其中，較佳為氫原子、或碳數為 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）。 X^B 表示單鍵或二價的連結基， Z^B 表示氫原子、或選自由羧酸基、磷酸基、磺酸基、酚性羥基、及硫醇基所組成的群組中的酸性基、或其衍生物基。再者，於 Z^B 為氫原子的情況下， X^B 表示單鍵。再者， X^B 的作為二價的連結基的較佳態樣與所述 L^b 相同。即，於 X^B 為二價的連結基的情況下，可包含伸烷基或氧伸烷基結構。氧伸烷基結構更佳為氧伸乙基結構或氧伸丙基結構。另外， X^B 亦可包含重複含有兩個以上的氧伸烷基結構的聚氧伸烷基結構。作為聚氧伸烷基結構，較佳為聚氧伸乙基結構或聚氧伸丙基結構。聚氧伸乙基結構由 $-(OCH_2CH_2)_v-$ 所表示， v 較佳為 2 以上的整數，更佳為 2~10 的整數。

【0065】 <結構單元 C>

本發明中所使用的樹脂可於發揮本發明的效果的範圍內含有疏水性結構單元作為結構單元 C。再者，本說明書中，疏水性結構單元並不具有含有結構單元 L^1 及結構單元 L^2 的高分子鏈，且不具有酸性基。

【0066】 疏水性結構單元較佳為源自（對應於） $ClogP$ 值為 1.2 以

上的化合物（單體）的結構單元，更佳為源自 ClogP 值為 1.2~8 的化合物的結構單元。

【0067】 ClogP 值是藉由可自日光化學信息系統股份有限公司（Daylight Chemical Information System, Inc.）獲得的程式「CLOGP」進行計算而得的值。該程式提供藉由漢施、里奧（Hansch, Leo）的片段法（fragment approach）（參照下述文獻）算出的「計算 logP」的值。片段法是基於化合物的化學結構將化學結構分割為部分結構（片段），並將相對於該片段分配的 logP 貢獻值加以合計，藉此推算化合物的 logP 值。其詳細情況記載於以下的文獻中。本發明使用藉由程式 CLOGP v4.82 計算的 ClogP 值。

A. J.里奧（A. J. Leo）的「綜合醫藥化學（Comprehensive Medicinal Chemistry）」第 4 卷，C.漢施（C. Hansch）、P. G.賽門（P. G. Sammnens）、J. B.泰勒（J. B. Taylor）與 C. A.拉姆登（C. A. Ramsden）編輯、第 295 頁、培格曼出版社（Pergamon Press）、1990；C.漢施（C. Hansch）與 A. J.里奧（A. J. Leo）的「化學和生物中的相關分析用的取代基常數（SUBstituent Constants For Correlation Analysis in Chemistry and Biology）」、約翰威立父子出版公司（John Wiley & Sons）；A. J.里奧（A.J. Leo）「由結構計算 logP_{oct}（Calculating logP_{oct} from structure）」、化學評論（Chem. Rev.）93、1281-1306、1993。

【0068】 logP 是指分配係數 P（Partition Coefficient）的常用對數，是以定量的數值表示某有機化合物於油（通常為 1-辛醇）與水的

兩相系的平衡下如何分配的物性值，由以下的式子表示。

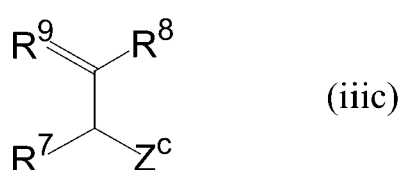
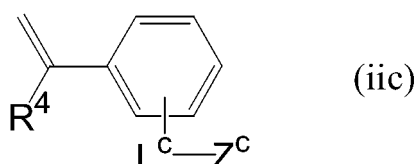
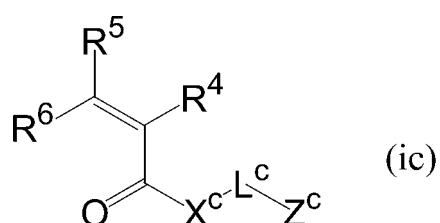
$$\log P = \log (C_{oil}/C_{water})$$

式中， C_{oil} 表示油相中的化合物的莫耳濃度， C_{water} 表示水相中的化合物的莫耳濃度。

$\log P$ 的值若以 0 為中心向正數變大，則是指油溶性增大，若為負數且絕對值變大，則是指水溶性增大，與有機化合物的水溶性處於負相關關係，被廣泛利用為評估有機化合物的親疏水性的參數。

【0069】 疏水性結構單元較佳為具有選自基於下述通式 (i) ~ 通式 (iii) 所表示的單量體的結構單元中的一種以上的結構單元。

【0070】 [化 7]



【0071】 所述式 (ic) ~ 式 (iiic) 中， R^4 、 R^5 及 R^6 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、或烷基，其中，較佳為氫原子、鹵素原子、或碳數為 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）。

X^c 及 L^c 分別與結構單元 B 中所含的所述 X^b 及 L^b 為相同含義，較佳態樣亦相同。作為 Z^c ，可列舉：脂肪族基（例如，烷基、經取代的烷基、不飽和烷基、經取代的不飽和烷基）、芳香族基（例如，芳基、經取代的芳基、伸芳基、經取代的伸芳基）、雜環基、及該些的組合。該些基中可包含氧原子（-O-）、硫原子（-S-）、亞胺基（-NH-）、經取代的亞胺基（-NR³¹-，此處 R^{31} 為脂肪族基、芳香族基或雜環基）、或羰基（-CO-）。

【0072】 脂肪族基亦可具有環狀結構或分支鏈結構。脂肪族基的碳數較佳為 1~20，更佳為 1~15，進而佳為 1~10。脂肪族基中

可進而包含集合環烴基、交聯環式烴基，集合環烴基可列舉雙環己基、全氫萘基、聯苯基、及 4-環己基苯基等。作為交聯環式烴環，例如可列舉：蒎烷、莰烷、降蒎烷、降莰烷、雙環辛烷環（雙環[2.2.2]辛烷環、及雙環[3.2.1]辛烷環等）等二環式烴環，三環[5.2.1.0^{3,8}]癸烷（Homobredane）、金剛烷、及三環[5.2.1.0^{2,6}]癸烷、三環[4.3.1.1^{2,5}]十一烷環等三環式烴環，及四環[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]十二烷及全氫-1,4-甲橋-5,8-甲橋萘環等四環式烴環等。另外，交聯環式烴環亦包含縮合環式烴環，例如全氫萘（十氫萘）、全氫蒎、全氫菲、全氫芘、全氫茚及全氫薏環等 5 員環烷烴環～8 員環烷烴環的多個縮合而成的縮合環。

較不飽和脂肪族基而言，脂肪族基較佳為飽和脂肪族基。另外，脂肪族基亦可具有取代基。取代基的例子可列舉：鹵素原子、芳香族基及雜環基。其中，脂肪族基並不具有酸性基作為取代基。

【0073】 芳香族基的碳數較佳為 6～20，更佳為 6～15，進而佳為 6～10。另外，芳香族基亦可具有取代基。取代基的例子可列舉：鹵素原子、脂肪族基、芳香族基及雜環基。其中，芳香族基並不具有酸性基作為取代基。

【0074】 雜環基較佳為具有 5 員環或 6 員環作為雜環。亦可於雜環縮合其他雜環、脂肪族環或芳香族環。另外，雜環基亦可具有取代基。作為取代基的例子，可列舉：鹵素原子、羥基、側氧基（=O）、硫酮基（=S）、亞胺基（=NH）、經取代的亞胺基（=N-R³²，此處 R³² 為脂肪族基、芳香族基或雜環基）、脂肪族基、芳香族基

及雜環基。其中，雜環基並不具有酸性基作為取代基。

【0075】 所述式 (iiic) 中， R^7 、 R^8 及 R^9 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子（例如，氟原子、氯原子、及溴原子等）、碳數為 1~6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）、 Z^c 或 $-L^c-Z^c$ 。此處， L^c 及 Z^c 與所述中者為相同含義。 R^7 、 R^8 及 R^9 較佳為氫原子、或碳數為 1~3 的烷基，更佳為氫原子。

【0076】 本發明中，作為式 (ic) 所表示的單量體，較佳為 R^4 、 R^5 及 R^6 為氫原子或甲基、 L^c 為單鍵或伸烷基或包含氧伸烷基結構的二價的連結基、 X^c 為氧原子或亞胺基、 Z^c 為脂肪族基、雜環基或芳香族基的化合物。

另外，作為所述式 (iic) 所表示的單量體，較佳為 R^4 為氫原子或甲基、 L^c 為伸烷基、 Z^c 為脂肪族基、雜環基或芳香族基的化合物。

另外，作為所述式 (iiic) 所表示的單量體，較佳為 R^7 、 R^8 及 R^9 為氫原子或甲基、 Z^c 為脂肪族基、雜環基或芳香族基的化合物。

作為所述式 (ic) ~ 式 (iiic) 所表示的單量體，就具有優異的聚合性的方面而言，更佳為式 (ic) 所表示的化合物。其中，進而佳為式 (ic) 中， R^4 為氫原子或甲基、 R^5 及 R^6 為氫原子、 L^c 為單鍵、 X^c 為氧原子、 Z^c 為芳香族基的化合物（(甲基)丙烯酸酯類），就具有更優異的疏水性且分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，最佳為(甲基)丙烯酸苄酯。

【0077】 作為式 (ic) ~ 式 (iiic) 所表示的具代表性的化合物的例子，可列舉選自丙烯酸酯類、甲基丙烯酸酯類、及苯乙烯類等中的自由基聚合性化合物。

再者，作為式 (ic) ~ 式 (iiic) 所表示的具代表性的化合物的例子，可參照日本專利特開 2013-249417 號公報的段落 0089 ~ 段落 0093 中記載的化合物，將該些內容併入至本說明書中。

【0078】 <結構單元 D>

進而，出於提高圖像強度等諸性能的目的，只要不損及本發明的效果，則樹脂亦可進而包含與結構單元 A、結構單元 B、及結構單元 C 不同的、具有多種功能的其他結構單元 D（例如，包含與分散物中所使用的分散介質具有親和性的官能基等的結構單元）。

作為此種其他結構單元，例如可列舉源自選自丙烯腈類及甲基丙烯腈類等中的自由基聚合性化合物的結構單元。

【0079】 樹脂可基於公知的方法來合成，作為合成樹脂時所使用的溶劑，例如可列舉：二氯化乙烯、環己酮、甲基乙基酮、丙酮、甲醇、乙醇、丙醇、丁醇、乙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚、2-甲氧基乙基乙酸酯、1-甲氧基-2-丙醇、1-甲氧基-2-丙基乙酸酯、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、二甲基亞砷、甲苯、乙酸乙酯、乳酸甲酯、及乳酸乙酯等。該些溶劑可單獨使用，亦可將兩種以上混合使用。

【0080】 <樹脂中的各結構單元的含量>

相對於樹脂的總質量，所述結構單元 A 的含量分別較佳為 3 質量%~90 質量%，更佳為 30 質量%~90 質量%，進而佳為 30 質量%~80 質量%。若結構單元 A 的含量為所述範圍內，則分散組成物具有更優異的本發明的效果。

相對於樹脂的總質量，所述結構單元 B 的含量分別較佳為 3 質量%~90 質量%，更佳為 5 質量%~70 質量%，進而佳為 10 質量%~60 質量%。若結構單元 B 的含量為所述範圍內，則分散組成物具有更優異的本發明的效果。

另外，相對於樹脂的總質量，結構單元 C 的含量較佳為 3 質量%~90 質量%，更佳為 5 質量%~60 質量%，進而佳為 10 質量%~40 質量%。若結構單元 C 的含量為所述範圍內，則含有分散組成物的硬化性組成物具有優異的圖案形成性。

另外，相對於樹脂的總質量，結構單元 D 的含量較佳為 0 質量%~80 質量%，更佳為 10 質量%~60 質量%。若結構單元 D 的含量為所述範圍內，則含有分散組成物的硬化性組成物具有優異的圖案形成性。

再者，各結構單元可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0081】 樹脂的重量平均分子量較佳為 1,000~100,000，更佳為 10,000~50,000，進而佳為 20,000~40,000。若樹脂的重量平均分子量為所述範圍內，則分散組成物具有更優異的本發明的效果。

再者，樹脂的重量平均分子量是藉由後述的實施例中具體所示的方法測定。

【0082】 樹脂的酸價較佳為 35 mgKOH/g～250 mgKOH/g，更佳為 40 mgKOH/g～220 mgKOH/g，特佳為 50 mgKOH/g～200 mgKOH/g。若樹脂的酸價為所述範圍內，則可使用分散組成物獲得具有更優異的顯影性的硬化性組成物。另外，可進一步抑制著色劑（例如，鈦黑）的沈降，可進一步減少粗大粒子數，從而進一步提高分散組成物的經時穩定性。

【0083】 本發明中，樹脂的酸價例如可根據樹脂中的酸性基的平均含量來算出。另外，藉由使作為樹脂的結構單元的含有酸性基的結構單元的含量變化，可獲得具有所需的酸價的樹脂。

【0084】 酸價可藉由使用氫氧化鈉水溶液的中和滴定而求出。具體而言，可藉由以下方式而求出：於將樹脂溶解於溶媒中而成的溶液中，使用電位差測定法以氫氧化鈉水溶液進行滴定，算出樹脂於固體成分 1 g 中所含的酸的量，其次將該值換算為 KOH 當量。

【0085】 再者，所述樹脂可藉由公知的方法來合成。

相對於分散組成物中的總固體成分，分散組成物中的樹脂的含量較佳為 1 質量%～70 質量%，更佳為 5 質量%～50 質量%，就分散組成物具有更優異的本發明的效果的方面而言，進而佳為 10 質量%～40 質量%。

【0086】 另外，特別是於將樹脂以分散劑的形式導入至硬化性組成物中的情況下，相對於硬化性組成物中的總固體成分，硬化性組成物中的樹脂的含量較佳為 0.1 質量%～50 質量%，更佳為 0.3 質量%～40 質量%，就可獲得具有更優異的顯影性的硬化性組成物。

的方面而言，進而佳為 0.5 質量%～30 質量%。藉由將含量設為所述範圍，著色劑的分散性亦進一步變良好。

【0087】〔著色劑〕

著色劑可使用各種公知的顏料（著色顏料）及染料（著色染料）。

作為著色染料，例如若為用於製造彩色濾光片的情況，則除了形成彩色濾光片的顏色畫素的紅（R）、綠（G）、及藍（B）等彩色系染料（彩色染料）以外，亦可使用日本專利特開 2014-42375 的段落 0027～段落 0200 中記載的著色劑。另外，亦可使用通常用於黑色矩陣形成用途或遮光膜形成用途的黑色系染料（黑色染料）。

作為著色顏料，例如若為用於製造彩色濾光片的情況，則可使用形成彩色濾光片的顏色畫素的紅（R）、綠（G）、及藍（B）等彩色系顏料（彩色顏料），以及通常用於黑色矩陣形成用途或遮光膜系形成用途的黑色系顏料（黑色顏料）。

【0088】 作為彩色系顏料，可使用現有公知的各種無機顏料或有機顏料。另外，無論無機顏料還是有機顏料，若考慮到較佳為高透過率，則較佳為平均一次粒子徑更小者。另一方面，若考慮到處理（handling）性，則平均一次粒子徑較佳為一定程度以上。因此，所述顏料的平均一次粒子徑較佳為 0.01 μm ～0.1 μm ，更佳為 0.01 μm ～0.05 μm 。

【0089】 再者，顏料的平均一次粒子徑可使用穿透式電子顯微鏡

(Transmission Electron Microscope, TEM) 來測定。作為穿透式電子顯微鏡,例如可使用日立高新技術(Hitachi High-technologies)公司製造的穿透式顯微鏡 HT7700。

測量使用穿透式電子顯微鏡而獲得的粒子像的最大長度(Dmax: 粒子圖像的輪廓上的兩點的最大長度)、及最大長度垂直長度(DV-max: 以與最大長度平行的兩條直線夾持圖像時,垂直地連結兩直線間的最短長度),將其相乘平均值($D_{max} \times DV_{max}$)^{1/2} 作為粒子徑。利用該方法測定 100 個粒子的粒子徑,將其算術平均值設為平均粒子徑來作為顏料的平均一次粒子徑。本說明書的實施例中的「平均一次粒子徑」亦與所述的算術平均值相同。

【0090】 <顏料>

作為顏料,可列舉現有公知的各種無機顏料或有機顏料。

作為無機顏料,可列舉:鐵、鈷、鋁、鎳、鉛、銅、鈦、鎂、鉻、鋅、及銻等的金屬氧化物,以及所述金屬的複合氧化物。

作為有機顏料,可列舉以下者。但是,本發明並不限定於該些。

染料索引(Colour Index, C.I.)顏料黃(Pigment Yellow) 1、C.I.顏料黃 2、C.I.顏料黃 3、C.I.顏料黃 4、C.I.顏料黃 5、C.I.顏料黃 6、C.I.顏料黃 10、C.I.顏料黃 11、C.I.顏料黃 12、C.I.顏料黃 13、C.I.顏料黃 14、C.I.顏料黃 15、C.I.顏料黃 16、C.I.顏料黃 17、C.I.顏料黃 18、C.I.顏料黃 20、C.I.顏料黃 24、C.I.顏料黃 31、C.I.顏料黃 32、C.I.顏料黃 34、C.I.顏料黃 35、C.I.顏料黃 35: 1、C.I.

顏料黃 36、C.I.顏料黃 36：1、C.I.顏料黃 37、C.I.顏料黃 37：1、
C.I.顏料黃 40、C.I.顏料黃 42、C.I.顏料黃 43、C.I.顏料黃 53、C.I.
顏料黃 55、C.I.顏料黃 60、C.I.顏料黃 61、C.I.顏料黃 62、C.I.顏
料黃 63、C.I.顏料黃 65、C.I.顏料黃 73、C.I.顏料黃 74、C.I.顏料
黃 77、C.I.顏料黃 81、C.I.顏料黃 83、C.I.顏料黃 86、C.I.顏料黃
93、C.I.顏料黃 94、C.I.顏料黃 95、C.I.顏料黃 97、C.I.顏料黃 98、
C.I.顏料黃 100、C.I.顏料黃 101、C.I.顏料黃 104、C.I.顏料黃 106、
C.I.顏料黃 108、C.I.顏料黃 109、C.I.顏料黃 110、C.I.顏料黃 113、
C.I.顏料黃 114、C.I.顏料黃 115、C.I.顏料黃 116、C.I.顏料黃 117、
C.I.顏料黃 118、C.I.顏料黃 119、C.I.顏料黃 120、C.I.顏料黃 123、
C.I.顏料黃 125、C.I.顏料黃 126、C.I.顏料黃 127、C.I.顏料黃 128、
C.I.顏料黃 129、C.I.顏料黃 137、C.I.顏料黃 138、C.I.顏料黃 139、
C.I.顏料黃 147、C.I.顏料黃 148、C.I.顏料黃 150、C.I.顏料黃 151、
C.I.顏料黃 152、C.I.顏料黃 153、C.I.顏料黃 154、C.I.顏料黃 155、
C.I.顏料黃 156、C.I.顏料黃 161、C.I.顏料黃 162、C.I.顏料黃 164、
C.I.顏料黃 166、C.I.顏料黃 167、C.I.顏料黃 168、C.I.顏料黃 169、
C.I.顏料黃 170、C.I.顏料黃 171、C.I.顏料黃 172、C.I.顏料黃 173、
C.I.顏料黃 174、C.I.顏料黃 175、C.I.顏料黃 176、C.I.顏料黃 177、
C.I.顏料黃 179、C.I.顏料黃 180、C.I.顏料黃 181、C.I.顏料黃 182、
C.I.顏料黃 185、C.I.顏料黃 187、C.I.顏料黃 188、C.I.顏料黃 193、
C.I.顏料黃 194、C.I.顏料黃 199、C.I.顏料黃 213、C.I.顏料黃 214
等，

C.I.顏料橙 (Pigment Orange) 2、C.I.顏料橙 5、C.I.顏料橙 13、C.I.顏料橙 16、C.I.顏料橙 17：1、C.I.顏料橙 31、C.I.顏料橙 34、C.I.顏料橙 36、C.I.顏料橙 38、C.I.顏料橙 43、C.I.顏料橙 46、C.I.顏料橙 48、C.I.顏料橙 49、C.I.顏料橙 51、C.I.顏料橙 52、C.I.顏料橙 55、C.I.顏料橙 59、C.I.顏料橙 60、C.I.顏料橙 61、C.I.顏料橙 62、C.I.顏料橙 64、C.I.顏料橙 71、C.I.顏料橙 73 等，

C.I.顏料紅 (Pigment Red) 1、C.I.顏料紅 2、C.I.顏料紅 3、C.I.顏料紅 4、C.I.顏料紅 5、C.I.顏料紅 6、C.I.顏料紅 7、C.I.顏料紅 9、C.I.顏料紅 10、C.I.顏料紅 14、C.I.顏料紅 17、C.I.顏料紅 22、C.I.顏料紅 23、C.I.顏料紅 31、C.I.顏料紅 38、C.I.顏料紅 41、C.I.顏料紅 48：1、C.I.顏料紅 48：2、C.I.顏料紅 48：3、C.I.顏料紅 48：4、C.I.顏料紅 49、C.I.顏料紅 49：1、C.I.顏料紅 49：2、C.I.顏料紅 52：1、C.I.顏料紅 52：2、C.I.顏料紅 53：1、C.I.顏料紅 57：1、C.I.顏料紅 60：1、C.I.顏料紅 63：1、C.I.顏料紅 66、C.I.顏料紅 67、C.I.顏料紅 81：1、C.I.顏料紅 81：2、C.I.顏料紅 81：3、C.I.顏料紅 83、C.I.顏料紅 88、C.I.顏料紅 90、C.I.顏料紅 105、C.I.顏料紅 112、C.I.顏料紅 119、C.I.顏料紅 122、C.I.顏料紅 123、C.I.顏料紅 144、C.I.顏料紅 146、C.I.顏料紅 149、C.I.顏料紅 150、C.I.顏料紅 155、C.I.顏料紅 166、C.I.顏料紅 168、C.I.顏料紅 169、C.I.顏料紅 170、C.I.顏料紅 171、C.I.顏料紅 172、C.I.顏料紅 175、C.I.顏料紅 176、C.I.顏料紅 177、C.I.顏料紅 178、C.I.顏料紅 179、C.I.顏料紅 184、C.I.顏料紅 185、C.I.顏料紅 187、C.I.

顏料紅 188、C.I.顏料紅 190、C.I.顏料紅 200、C.I.顏料紅 202、C.I.顏料紅 206、C.I.顏料紅 207、C.I.顏料紅 208、C.I.顏料紅 209、C.I.顏料紅 210、C.I.顏料紅 216、C.I.顏料紅 220、C.I.顏料紅 224、C.I.顏料紅 226、C.I.顏料紅 242、C.I.顏料紅 246、C.I.顏料紅 254、C.I.顏料紅 255、C.I.顏料紅 264、C.I.顏料紅 270、C.I.顏料紅 272、C.I.顏料紅 279，

C.I.顏料綠 (Pigment Green) 7、C.I.顏料綠 10、C.I.顏料綠 36、C.I.顏料綠 37、C.I.顏料綠 58、C.I.顏料綠 59，

C.I.顏料紫 (Pigment Violet) 1、C.I.顏料紫 19、C.I.顏料紫 23、C.I.顏料紫 27、C.I.顏料紫 32、C.I.顏料紫 37、C.I.顏料紫 42，

C.I.顏料藍 (Pigment Blue) 1、C.I.顏料藍 2、C.I.顏料藍 15、C.I.顏料藍 15：1、C.I.顏料藍 15：2、C.I.顏料藍 15：3、C.I.顏料藍 15：4、C.I.顏料藍 15：6、C.I.顏料藍 16、C.I.顏料藍 22、C.I.顏料藍 60、C.I.顏料藍 64、C.I.顏料藍 66、C.I.顏料藍 79、C.I.顏料藍 80。

該些有機顏料可單獨使用或者為了提高色純度而將各種有機顏料組合使用。

【0091】（黑色顏料）

本發明中亦可使用黑色顏料作為顏料。以下，進而對黑色顏料進行詳細說明。

黑色顏料可使用各種公知的黑色顏料。特別是就可以少量實現高的光密度的觀點而言，較佳為碳黑、鈦黑、氮化鈦、氮化鋁、

氮化鈦、氧化鈦、氧化鐵、氧化錳、或石墨，其中，更佳為選自由碳黑、氮化鈦、及鈦黑所組成的群組中的至少一種。特別是於本發明的硬化性組成物中，就聚合起始劑的光吸收波長區域中的吸收少、利用曝光的硬化效率高的方面而言，黑色顏料進而佳為鈦黑、或氮化鈦。氮化鈦並無特別限定，例如可使用國際公開第 2008/123097 號公報、國際公開第 2010/147098 號公報、及日本專利第 5577659 號公報等中記載的氮化鈦。作為碳黑的具體例，可列舉作為市售品的 C.I.顏料黑 1 等有機顏料、及 C.I.顏料黑 7 等無機顏料，但並不限定於該些。

【0092】 含鈦氮化物粒子（氮氧化鈦及/或氮化鈦）

黑色顏料可為氮氧化鈦。另外，黑色顏料亦可為氮化鈦。以下，將氮氧化鈦及氮化鈦總稱為含鈦氮化物粒子。

含鈦氮化物粒子的製造中通常使用氣相反應法，具體而言可列舉電爐法及熱電漿法等。該些製法中，就雜質的混入少的方面、粒子徑容易一致的方面、及生產性高的方面等理由而言，較佳為熱電漿法。

作為熱電漿的產生方法，可列舉直流電弧放電、多相電弧放電、高頻（RF（射頻，radio frequency））電漿、及混合電漿等，較佳為來自電極的雜質的混入少的高頻電漿。作為利用熱電漿法的含鈦氮化物粒子的具體的製造方法，例如可列舉如下方法等：藉由高頻熱電漿使鈦粉末蒸發，將氮氣作為載氣導入至裝置內，並於冷卻過程中使鈦粉末氮化，從而合成含鈦氮化物粒子。再者，

熱電漿法並不限定於所述。

【0093】 作為含鈦氮化物粒子的製造方法，並無特別限定，可參照國際公開第 2010/147098 號的段落[0037]～段落[0089]中記載的製造方法。

【0094】 含鈦氮化物粒子的製造中使用的鈦粉末材料（鈦粒子）較佳為高純度者。鈦粉末材料並無特別限定，較佳為使用鈦原子的純度為 99.99%以上者，更佳為使用鈦原子的純度為 99.999%以上者。

【0095】 含鈦氮化物粒子的製造中使用的鈦粉末材料（鈦粒子）存在含有鈦原子以外的原子的情況。作為鈦粉末材料中可包含的其他原子，例如可列舉 Fe 原子及 Si 原子等。

於含鈦氮化物粒子含有 Fe 原子的情況下，相對於鈦粉末材料的總質量，Fe 原子的含量較佳為超過 0.001 質量%。

於鈦粉末材料含有 Si 原子的情況下，相對於鈦粉末材料總質量，Si 原子的含量較佳為超過 0.002 質量%且小於 0.3 質量%，更佳為 0.01 質量%～0.15 質量%，進而佳為 0.02 質量%～0.1 質量%。藉由 Si 原子的含量超過 0.002 質量%，硬化膜的圖案化性進一步提高。另外，藉由 Si 原子的含量小於 0.3 質量%，所獲得的含鈦氮化物粒子的最表層的極性穩定，分散劑對使含鈦氮化物粒子分散時的含鈦氮化物粒子的吸附性良化，含鈦氮化物粒子的未分散物減少，藉此認為有抑制顆粒產生的效果。

另外，相對於鈦粉末材料的總質量，含鈦氮化物粒子的製造

中使用的鈦粉末材料（鈦粒子）中的水分較佳為小於 1 質量%，更佳為小於 0.1 質量%，進而佳為實質上並不含有。

【0096】 另外，藉由使用熱電漿法獲得含鈦氮化物粒子，容易將以 $\text{CuK}\alpha$ 射線為 X 射線源時的源自（200）面的峰值的衍射角 2θ （詳細情況將於後述）調整為超過 42.6° 且 43.5° 以下的範圍。

【0097】 相對於含鈦氮化物粒子的總質量，含鈦氮化物粒子的鈦原子（Ti 原子）的含量較佳為 10 質量%～85 質量%，更佳為 15 質量%～75 質量%，進而佳為 20 質量%～70 質量%。含鈦氮化物粒子中的 Ti 原子的含量可藉由感應耦合電漿（Inductively Coupled Plasma，ICP）發光分光分析法進行分析。

相對於含鈦氮化物粒子的總質量，含鈦氮化物粒子中的氮原子（N 原子）的含量較佳為 3 質量%～60 質量%，更佳為 5 質量%～50 質量%，進而佳為 10 質量%～40 質量%。氮原子的含量可藉由惰性氣體熔解-熱傳導率法進行分析。

含鈦氮化物粒子包含鈦氮化物（TiN）作為主成分，通常，於其合成時氧混入的情況、及粒子徑小的情況等顯著，但藉由粒子表面的氧化等，亦可含有一部分氧原子。

相對於含鈦氮化物粒子的總質量，含鈦氮化物粒子的氧原子的含量較佳為 1 質量%～40 質量%，更佳為 1 質量%～35 質量%，進而佳為 5 質量%～30 質量%。氧原子的含量可藉由惰性氣體熔解-紅外線吸收法進行分析。

【0098】 就分散穩定性及遮光性的觀點而言，含鈦氮化物粒子的

比表面積較佳為 $5 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上且 $100 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下，更佳為 $10 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上且 $60 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下。比表面積可藉由布厄特（Brunauer, Emmett, Teller, BET）法來求出。

【0099】 含鈦氮化物粒子亦可為包含含鈦氮化物粒子與金屬微粒子的複合微粒子。

複合微粒子是指含鈦氮化物粒子與金屬微粒子複合化或處於高度分散狀態的粒子。此處，所謂「複合化」，是指藉由含鈦氮化物粒子與金屬兩種成分構成粒子，所謂「高度分散的狀態」是指含鈦氮化物粒子與金屬粒子分別獨立地存在且少量成分的粒子並不凝聚而均勻、一樣地分散。

金屬微粒子並無特別限定，例如可列舉選自銅、銀、金、鉑、鈮、鎳、錫、鈷、銻、銱、鈳、鐵、錳、鉬、鎢、鈮、鈹、鈣、銻、銻及鉛、及該些的合金中的至少一種。其中，較佳為選自銅、銀、金、鉑、鈮、鎳、錫、鈷、銻及銱、及該些的合金中的至少一種，更佳為選自銅、銀、金、鉑及錫、及該些合金中至少一種。就耐濕性更優異的觀點而言，較佳為銀。

相對於含鈦氮化物粒子的總質量，含鈦氮化物粒子中的金屬微粒子的含量較佳為 5 質量%以上且 50 質量%以下，更佳為 10 質量%以上且 30 質量%以下。

【0100】 關於含鈦氮化物粒子，較佳為以 $\text{CuK}\alpha$ 射線為 X 射線源時的源自（200）面的峰值的衍射角 2θ 為超過 42.6° 且 43.5° 以下。使用含有具有此種特徵的含鈦氮化物粒子的硬化性組成物所獲得

的硬化膜（例如，黑色矩陣等）可達成高的光密度（Optical Density，OD）值。

【0101】 於以 $\text{CuK}\alpha$ 射線為 X 射線源對鈦化合物的 X 射線衍射光譜進行測定的情況下，作為強度最強的峰值，TiN 於 $2\theta=42.5^\circ$ 附近看到源自（200）面的峰值，TiO 於 $2\theta=43.4^\circ$ 附近看到源自（200）面的峰值。另一方面，雖然並非強度最強的峰值，但銳鈦礦型 TiO_2 於 $2\theta=48.1^\circ$ 附近觀測到源自（200）面的峰值，金紅石型 TiO_2 於 $2\theta=39.2^\circ$ 附近觀測到源自（200）面的峰值。因此，越為含有大量氧原子的結晶狀態，峰值位置越相對於 42.5° 向高角度側移位。

【0102】 就粒子的經時穩定性的觀點而言，含鈦氮化物粒子的源自（200）面的峰值的衍射角 2θ 較佳為超過 42.6° 且小於 43.5° ，進而，就製造時的製程裕度優異的觀點而言，更佳為 42.7° 以上且小於 43.5° ，進而，就粒子性能的再現性優異的觀點而言，進而佳為 42.7° 以上且小於 43.4° 。於含有氧化鈦 TiO_2 作為副成分的情況下，作為強度最強的峰值，於 $2\theta=25.3^\circ$ 附近看到源自銳鈦礦型 TiO_2 （101）的峰值，於 $2\theta=27.4^\circ$ 附近看到源自金紅石型 TiO_2 （110）的峰值。然而， TiO_2 為白色而成為使黑色矩陣的遮光性降低的要因，因此較佳為減少至不會作為峰值而被觀察到的程度。

【0103】 藉由 X 射線衍射峰值的半值寬度可求出構成含鈦氮化物粒子的微晶尺寸，並使用謝勒公式（Scherrer equation）進行算出。

【0104】 作為微晶尺寸，較佳為 20 nm 以上，更佳為 20 nm～50 nm。使用微晶尺寸為 20 nm 以上的含鈦氮化物粒子來形成黑色矩

陣，藉此硬化膜的透過光呈現其峰值波長為 475 nm 以下般的藍色至藍紫色，從而可獲得兼具高的遮光性與紫外線感度的黑色矩陣。藉由微晶尺寸為 20 nm 以上，具有活性的粒子表面相對於粒子體積所佔的比例變小而取得良好的平衡，含鈦氮化物粒子的耐熱性及/或耐久性變得更優異。

【0105】 含鈦氮化物粒子（氮氧化鈦及/或氮化鈦）

另外，黑色顏料亦可為選自由氮氧化鈦、及氮化鈦所組成的群組中的至少一種。

再者，本說明書中，以下亦將含有所述氮氧化鈦及/或氮化鈦的黑色顏料稱為「含鈦氮化物粒子」。

含鈦氮化物粒子的製造中通常使用氣相反應法，具體而言可列舉電爐法及熱電漿法等。該些製法中，就雜質的混入少的方面、粒子徑容易一致的方面、及生產性高的方面等理由而言，較佳為熱電漿法。

作為利用熱電漿法的含鈦氮化物粒子的具體的製造方法，例如可列舉使用金屬微粒子製造裝置的方法。金屬微粒子製造裝置例如包含：產生熱電漿的電漿炬（plasma torch）、將金屬原料粉末供給至電漿炬內的材料供給裝置、含有冷卻功能的腔室、對所生成的金屬微粒子進行分級的旋風分離器（cyclone）、及回收金屬微粒子的回收部。

再者，本說明書中，所謂鈦微粒子，是指含有鈦的一次粒子徑為 20 nm～40 μm 的金屬微粒子。

【0106】 作為使用金屬微粒子製造裝置的含銱氮化物粒子的製造方法，並無特別限定，可使用公知的方法。其中，就下述規定的平均一次粒子徑的含銱氮化物粒子的產率提高的方面而言，使用金屬微粒子製造裝置來製造含銱氮化物粒子的方法較佳為含有以下所示的步驟。

步驟 A：將不含氮氣氣體的情性氣體作為電漿氣體而供給至電漿炬內，從而產生熱電漿焰的步驟。

步驟 B：對電漿炬內的熱電漿焰供給銱原料粉末並使所述銱原料粉末蒸發而獲得氣相銱的步驟。

步驟 C：使所述氣相銱冷卻而獲得銱微粒子的步驟。

步驟 D：將含有氮氣氣體的情性氣體作為電漿氣體供給至電漿炬內，從而產生熱電漿焰的步驟。

步驟 E：對電漿炬內的熱電漿焰供給銱微粒子並使銱微粒子蒸發而獲得氣相銱的步驟。

步驟 F：使所述氣相銱冷卻而獲得含銱氮化物粒子的步驟。

另外，含銱氮化物粒子的製造方法亦可於所述步驟 C 及/或步驟 F 之後視需要含有下述步驟 G。

步驟 G：對所獲得的粒子進行分級的步驟。

【0107】 步驟 A

步驟 A 為將不含氮氣氣體的情性氣體作為電漿氣體而供給至電漿炬內，從而產生熱電漿焰的步驟。作為熱電漿焰的產生方法，並無特別限定，可列舉直流電弧放電法、多相電弧放電法、高頻

電漿法、及混合電漿法等，較佳為來自電極的雜質的混入少的高頻電漿法。

作為利用高頻電漿法的熱電漿焰的產生方法，並無特別限制，例如可列舉如下方法：向含有高頻振盪用線圈與石英管的電漿炬內供給電漿氣體，並對所述高頻振盪用線圈施加高頻電流，藉此獲得熱電漿焰。

作為步驟 A 中的所述電漿氣體，使用不含氮氣氣體的惰性氣體。作為不含氮氣氣體的惰性氣體，可列舉氬氣氣體、及氫氣氣體等。不含氮氣氣體的惰性氣體可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0108】 步驟 B

步驟 B 為對電漿炬內的熱電漿焰供給鈮原料粉末並使所述鈮原料粉末蒸發而獲得氣相鈮的步驟。對電漿炬內的熱電漿焰供給鈮原料粉末的方法並無特別限制，就所獲得的氣相鈮成為更均勻的狀態的方面而言，較佳為使用載氣進行噴霧。再者，作為載氣，較佳為使用不含氮氣氣體的惰性氣體。不含氮氣氣體的惰性氣體的態樣如上所述。

【0109】 步驟 C

步驟 C 為使氣相鈮冷卻而獲得鈮微粒子的步驟。冷卻方法並無特別限制，較佳為使用含有冷卻功能的腔室。將所述步驟 B 中所獲得的氣相鈮導入至所述含有冷卻功能的腔室中並於腔室內進行急速冷卻，藉此可生成下述所需粒子徑的鈮微粒子。生成的鈮

微粒子例如可藉由所述回收部回收。作為腔室內的環境，較佳為不含氮氣氣體的惰性氣體。不含氮氣氣體的惰性氣體的態樣如上所述。

再者，藉由經過所述步驟 A～步驟 C，可獲得鈮微粒子。鈮微粒子於步驟 E 中容易蒸發。另外，即便於鈮原料粉末含有雜質的情況下，藉由經過所述步驟 A～步驟 C，亦可去除所述雜質。

【0110】 步驟 D

步驟 D 為將含有氮氣氣體的惰性氣體作為電漿氣體供給至電漿炬內，從而產生熱電漿焰的步驟。作為含有氮氣的惰性氣體，可列舉氮氣氣體、及含有惰性氣體的氮氣氣體。作為惰性氣體，可列舉氬氣氣體、及氬氣氣體等。含有惰性氣體的氮氣氣體並無特別限制，氮氣氣體的含量通常為 10 莫耳%～90 莫耳%左右，較佳為 30 莫耳%～60 莫耳%左右。其他態樣與步驟 A 相同。

【0111】 步驟 E

步驟 E 為對電漿炬內的熱電漿焰供給鈮微粒子並使所述鈮微粒子蒸發而獲得氣相鈮的步驟。對電漿炬內的熱電漿焰供給鈮微粒子的方法如上所述，作為載氣，較佳為含有氮氣的惰性氣體。含有氮氣的惰性氣體的態樣如上所述。

步驟 E 中，對熱電漿焰供給藉由步驟 A～步驟 C 而成為鈮微粒子的鈮，因此容易獲得氣相鈮，另外，氣相鈮的狀態亦容易變得更均勻。

【0112】 步驟 F

步驟 F 為使氣相銨冷卻而獲得含有銨氮化物及/或銨氮氧化物的含銨氮化物粒子的步驟。冷卻方法的較佳態樣如上所述，作為腔室內的環境，較佳為含有氮氣氣體的惰性氣體。含有氮氣氣體的惰性氣體的較佳態樣如上所述。

【0113】 步驟 G

步驟 G 為對所獲得的銨微粒子及/或含銨氮化物粒子進行分級的步驟。分級的方法並無特別限制，例如可使用旋風分離器。旋風分離器具有圓錐狀的容器且具有於容器內產生回旋流從而利用離心力對粒子進行分級的功能。再者，分級較佳為於惰性氣體的環境下進行。惰性氣體的態樣如上所述。

【0114】 步驟 H

步驟 H 為將含銨氮化物粒子暴露於水蒸氣及氮氣氣體的混合環境中並加以氮化處理的步驟。藉由經過該步驟，可使含銨氮化物粒子中的銨氮化物的含量更多。將含銨氮化物粒子暴露於水蒸氣及氮氣氣體的混合環境中的方法並無特別限制，例如可列舉將含銨氮化物粒子導入至由混合水蒸氣及氮氣氣體而成的氣體充滿的恒溫槽內並靜置或攪拌規定時間的方法，就含銨氮化物粒子的表面及結晶邊界進一步穩定化的方面而言，更佳為靜置。

再者，作為水蒸氣及氮氣氣體的混合比率，若為大氣中，較佳為相對濕度成為 25%~95%的條件。另外，靜置或攪拌的時間較佳為 0.5 小時~72 小時，此時的溫度較佳為 10℃~40℃。

【0115】 含銨氮化物粒子的製造中使用的銨粉末材料（銨粒子）

較佳為高純度者。鈮粉末材料並無特別限定，較佳為使用鈮元素的純度為 99.99%以上者，更佳為使用鈮元素的純度為 99.999%以上者。

【0116】 含鈮氮化物粒子的製造中使用的鈮粉末材料（鈮粒子）存在含有鈮原子以外的原子的情況。作為鈮粉末材料中可含有的其他原子，例如可列舉 Fe 原子及 Si 原子等。

於含鈮氮化物粒子含有 Fe 原子的情況下，相對於鈮粉末材料的總質量，Fe 原子的含量較佳為超過 0.001 質量%。

於鈮粉末材料含有 Si 原子的情況下，相對於鈮粉末材料總質量，Si 原子的含量較佳為超過 0.002 質量%且小於 0.3 質量%，更佳為 0.01 質量%~0.15 質量%，進而佳為 0.02 質量%~0.1 質量%。藉由 Si 原子的含量超過 0.002 質量%，硬化膜的圖案化性進一步提高。另外，藉由 Si 原子的含量小於 0.3 質量%，所獲得的含鈮氮化物粒子的最表層的極性穩定，分散劑對使含鈮氮化物粒子分散時的含鈮氮化物粒子的吸附性良化，含鈮氮化物粒子的未分散物減少，藉此認為有抑制顆粒產生的效果。

另外，相對於鈮粉末材料的總質量，含鈮氮化物粒子的製造中使用的鈮粉末材料（鈮粒子）中的水分較佳為小於 1 質量%，更佳為小於 0.1 質量%，進而佳為實質上並不含有。

【0117】 相對於含鈮氮化物粒子的總質量，含鈮氮化物粒子的鈮原子的含量較佳為 10 質量%~85 質量%，更佳為 15 質量%~75 質量%，進而佳為 20 質量%~70 質量%。含鈮氮化物粒子中的 Ti

原子的含量可藉由 ICP 發光分光分析法進行分析。

相對於含銨氮化物粒子的總質量，含銨氮化物粒子中的氮原子（N 原子）的含量較佳為 3 質量%～60 質量%，更佳為 5 質量%～50 質量%，進而佳為 10 質量%～40 質量%。氮原子的含量可藉由惰性氣體熔解-熱傳導率法進行分析。

含銨氮化物粒子包含銨氮化物作為主成分，通常，於其合成時氧混入的情況、及粒子徑小的情況等顯著，但藉由粒子表面的氧化等，亦可含有一部分氧原子。

相對於含銨氮化物粒子的總質量，含銨氮化物粒子的氧原子的含量較佳為 1 質量%～40 質量%，更佳為 1 質量%～35 質量%，進而佳為 5 質量%～30 質量%。氧原子的含量可藉由惰性氣體熔解-紅外線吸收法進行分析。

【0118】 就分散穩定性及遮光性的觀點而言，含銨氮化物粒子的比表面積較佳為 $5 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上且 $100 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下，更佳為 $10 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上且 $60 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下。比表面積可藉由 BET(Brunauer, Emmett, Teller) 法來求出。

【0119】 含銨氮化物粒子亦可為包含含銨氮化物粒子與金屬微粒子的複合微粒子。

複合微粒子是指含銨氮化物粒子與金屬微粒子複合化或處於高度分散狀態的粒子。此處，所謂「複合化」，是指藉由含銨氮化物粒子與金屬兩種成分構成粒子，所謂「高度分散的狀態」是指含銨氮化物粒子與金屬粒子分別獨立地存在且少量成分的粒子並

不凝聚而均勻、一樣地分散。

金屬微粒子並無特別限定，例如可列舉選自銅、銀、金、鉑、鈮、鎳、錫、鈷、銻、銓、鈮、鐵、錳、鉬、鎢、鈦、鋁、鈣、銻、銻及鉛、及該些的合金中的至少一種。其中，較佳為選自銅、銀、金、鉑、鈮、鎳、錫、鈷、銻及銓、及該些的合金中的至少一種，更佳為選自銅、銀、金、鉑及錫、及該些合金中至少一種。就耐濕性更優異的觀點而言，較佳為銀。

相對於含銨氮化物粒子的總質量，含銨氮化物粒子中的金屬微粒子的含量較佳為 5 質量%以上且 50 質量%以下，更佳為 10 質量%以上且 30 質量%以下。

【0120】（其他顏料）

本發明中，除作為黑色顏料而記載的顏料以外，亦可使用具有紅外線吸收性的顏料來作為顏料。

作為具有紅外線吸收性的顏料，較佳為鎢化合物、及金屬硼化物，其中，就紅外區域的波長中的遮光性優異的方面而言，更佳為鎢化合物。

【0121】 該些顏料亦可併用兩種以上，另外亦可與染料併用。為了調整色調、及/或提高所需的波長區域的遮光性，例如可列舉將所述紅色、綠色、黃色、橙色、紫色、及藍色等的彩色顏料或染料與黑色或具有紅外線遮光性的顏料混合的態樣。較佳為將紅色顏料或染料、與紫色顏料或染料混合於黑色或具有紅外線遮光性的顏料中，更佳為將紅色顏料混合於黑色或具有紅外線遮光性的

顏料中。

【0122】 黑色顏料較佳為含有鈦黑。

所謂鈦黑，是指含有鈦原子的黑色粒子。較佳為低次氧化鈦或氮氧化鈦等。出於提高分散性及抑制凝聚性等目的，可視需要對鈦黑的表面進行修飾。可利用氧化矽、氧化鈦、氧化鋇、氧化鋁、氧化鎂、或氧化鋯對鈦黑的表面進行包覆。另外，鈦黑亦可利用日本專利特開 2007-302836 號公報中所表示的撥水性物質進行表面處理。

【0123】 鈦黑的比表面積並無特別限制，為了使利用撥水化劑對鈦黑進行表面處理後的撥水性成為規定性能，藉由 BET (Brunauer, Emmett, Teller) 法測定的值較佳為 $5 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上且 $150 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下，更佳為 $20 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上且 $120 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下。

作為鈦黑的市售品的例子，可列舉：鈦黑 10S、12S、13R、13M、13M-C、13R-N、13M-T（商品名：三菱材料（股）製造），及迪拉庫（Tilack）D（商品名：赤穗化成（股）製造）等。

【0124】 進而，亦較佳為以包含鈦黑及 Si 原子的被分散體的形式含有鈦黑。

該形態中，鈦黑以被分散體的形式而被含有於分散組成物中，被分散體中的 Si 原子與 Ti 原子的含有比（Si/Ti）以質量換算計較佳為 0.05 以上，更佳為 0.05～0.5，進而佳為 0.07～0.4。

此處，所述被分散體包含鈦黑為一次粒子的狀態者、鈦黑為凝聚體（二次粒子）的狀態者這兩者。

為了變更被分散體的 Si/Ti（例如，設為 0.05 以上），可使用公知的方法。

Si/Ti 被調整為例如 0.05 以上等的鈦黑例如可藉由日本專利特開 2008-266045 公報的段落編號〔0005〕及段落編號〔0016〕～段落編號〔0021〕中記載的方法來製作。

【0125】再者，被分散體中的 Si 原子與 Ti 原子的含有比（Si/Ti）例如可使用日本專利特開 2013-249417 號公報的段落 0033 中記載的方法（1-1）或方法（1-2）進行測定。

另外，關於使組成物硬化而獲得的遮光膜中所含的被分散體，為了判斷該被分散體中的 Si 原子與 Ti 原子的含有比（Si/Ti）是否為 0.05 以上而使用日本專利特開 2013-249417 號公報的段落 0035 中記載的方法（2）。

【0126】包含鈦黑及 Si 原子的被分散體中，鈦黑可使用所述鈦黑。

另外，該被分散體中，出於調整分散性、著色性等目的，亦可將包含 Cu、Fe、Mn、V、Ni 等的複合氧化物、氧化鈷、氧化鐵、碳黑、以及苯胺黑等的黑色顏料的一種或兩種以上加以組合而以被分散體的形式與鈦黑併用。

該情況下，較佳為包含鈦黑的被分散體於所有被分散體中佔 50 質量%以上。

另外，該被分散體中，出於遮光性的調整等目的，只要不損及本發明的效果，則亦可視需要與鈦黑一同併用其他著色劑（有機顏料或染料等）。

以下，對將 Si 原子導入至被分散體時所使用的材料進行敘述。於將 Si 原子導入至被分散體時，只要使用二氧化矽等含有 Si 的物質即可。

作為可使用的二氧化矽，可列舉沈降二氧化矽、氣相二氧化矽、膠體二氧化矽、及合成二氧化矽等，只要適宜選擇使用該些即可。

進而，於形成遮光膜時，二氧化矽粒子的粒子徑若為小於膜厚的粒子徑，則遮光性更優異，因此較佳為使用微粒子類型的二氧化矽作為二氧化矽粒子。再者，作為微粒子類型的二氧化矽的例子，例如可列舉日本專利特開 2013-249417 號公報的段落 0039 中記載的二氧化矽，將該些內容併入至本說明書中。

【0127】 另外，作為顏料，如上所述，亦可使用鎢化合物、及金屬硼化物。

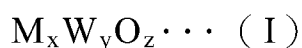
以下，對鎢化合物、及金屬硼化物進行詳細敘述。

鎢化合物、及金屬硼化物為相對於紅外線（波長為約 800 nm ~ 1200 nm 的光）的吸收高（即，相對於紅外線的遮光性（遮蔽性）高）、相對於可見光的吸收低的紅外線遮蔽材。因此，後述的本發明的含有分散組成物的硬化性組成物藉由包含鎢化合物、及/或金屬硼化物，可形成紅外線區域中的遮光性高、可見光區域中的透光性高的圖案。

另外，鎢化合物、及金屬硼化物相對於用於形成圖像的高壓水銀燈、KrF、及 ArF 等的曝光中所使用的較可見區域而言短波的

光的吸收小。因此，藉由將後述的本發明的硬化性組成物與聚合性化合物、鹼可溶性樹脂、及光聚合起始劑組合，可獲得優異的圖案，並且形成圖案時，可進一步抑制顯影殘渣。

【0128】 作為鎢化合物，可列舉氧化鎢系化合物、硼化鎢系化合物、及硫化鎢系化合物等，較佳為下述通式（組成式）（I）所表示的氧化鎢系化合物。



M 表示金屬，W 表示鎢，O 表示氧。

$$0.001 \leq x/y \leq 1.1$$

$$2.2 \leq z/y \leq 3.0$$

【0129】 作為 M 的金屬，例如可列舉：鹼金屬、鹼土金屬、Mg、Zr、Cr、Mn、Fe、Ru、Co、Rh、Ir、Ni、Pd、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Al、Ga、In、Tl、Sn、Pb、Ti、Nb、V、Mo、Ta、Re、Be、Hf、Os、及 Bi 等。M 的金屬可為一種，亦可為兩種以上。

【0130】 M 較佳為鹼金屬，更佳為 Rb 或 Cs，進而佳為 Cs。

【0131】 藉由 x/y 為 0.001 以上，可充分地遮蔽紅外線，藉由 x/y 為 1.1 以下，可進一步可靠地避免於鎢化合物中生成雜質相的情況。

藉由 z/y 為 2.2 以上，可進一步提高作為材料的化學穩定性，
藉由 z/y 為 3.0 以下，可充分地遮蔽紅外線。

【0132】 作為所述通式 (I) 所表示的氧化鎢系化合物的具體例，
可列舉： $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ 、 $\text{Rb}_{0.33}\text{WO}_3$ 、 $\text{K}_{0.33}\text{WO}_3$ 、及 $\text{Ba}_{0.33}\text{WO}_3$ 等，較
佳為 $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ 或 $\text{Rb}_{0.33}\text{WO}_3$ ，更佳為 $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ 。

【0133】 鎢化合物較佳為微粒子。鎢微粒子的平均粒子徑較佳為
800 nm 以下，更佳為 400 nm 以下，進而佳為 200 nm 以下。藉由
平均粒子徑為此種範圍，鎢微粒子藉由光散射而難以阻斷可見
光，因此可使可見光區域中的透光性更可靠。就避免光散射的觀
點而言，平均粒子徑越小越佳，就製造時的操作容易性等理由而
言，鎢微粒子的平均粒子徑通常為 1 nm 以上。

【0134】 另外，鎢化合物可使用兩種以上。

【0135】 鎢化合物可作為市售品而獲得，於鎢化合物例如為氧化
鎢系化合物的情況下，氧化鎢系化合物可藉由在惰性氣體環境或
還原性氣體環境中對鎢化合物進行熱處理的方法而獲得（參照日
本專利第 4096205 號公報）。

另外，氧化鎢系化合物例如亦可作為住友金屬礦山股份有限
公司製造的 YMF-02 等鎢微粒子的分散物而獲得。

【0136】 另外，作為金屬硼化物，可列舉：硼化鏷 (LaB_6)、硼化
鐳 (PrB_6)、硼化釹 (NdB_6)、硼化銻 (CeB_6)、硼化釷 (YB_6)、
硼化鈦 (TiB_2)、硼化鋯 (ZrB_2)、硼化鈦 (HfB_2)、硼化鈮 (VB_2)、
硼化鉭 (TaB_2)、硼化鉻 (CrB 、 CrB_2)、硼化鉬 (MoB_2 、 Mo_2B_5 、

MoB)、及硼化鎢 (W_2B_5) 等的一種或兩種以上，較佳為硼化鏷 (LaB_6)。

【0137】 金屬硼化物較佳為微粒子。金屬硼化物微粒子的平均粒子徑較佳為 800 nm 以下，更佳為 300 nm 以下，進而佳為 100 nm 以下。藉由平均粒子徑為此種範圍，金屬硼化物微粒子藉由光散射而難以阻斷可見光，因此可見光區域中的透光性進一步提高。就避免光散射的觀點而言，平均粒子徑越小越佳，就製造時的操作容易性等理由而言，金屬硼化物微粒子的平均粒子徑通常為 1 nm 以上。

【0138】 另外，金屬硼化物可使用兩種以上。

【0139】 金屬硼化物可作為市售品而獲得，例如亦可作為住友金屬礦山股份有限公司製造的 KHF-7 等金屬硼化物微粒子的分散物而獲得。

【0140】 < 染料 >

作為染料，例如可使用於日本專利特開昭 64-90403 號公報、日本專利特開昭 64-91102 號公報、日本專利特開平 1-94301 號公報、日本專利特開平 6-11614 號公報、日本專利特登 2592207 號、美國專利 4808501 號說明書、美國專利 5667920 號說明書、美國專利 505950 號說明書、美國專利 5667920 號說明書、日本專利特開平 5-333207 號公報、日本專利特開平 6-35183 號公報、日本專利特開平 6-51115 號公報、及日本專利特開平 6-194828 號公報等中所揭示的色素。若以化學結構的形式來區分，則可使用吡唑偶

氮化合物、吡咯亞甲基化合物、苯胺基偶氮化合物、三苯基甲烷化合物、蔥醌化合物、苯亞甲基化合物、氧雜菁化合物、吡唑并三唑偶氮化合物、吡啶酮偶氮化合物、花青化合物、啡噻嗪化合物、及吡咯并吡唑偶氮甲鹼（pyrrolopyrazole azomethine）化合物等。另外，作為染料，亦可使用色素多聚物。作為色素多聚物，可列舉日本專利特開 2011-213925 號公報、日本專利特開 2013-041097 號公報中所記載的化合物。

【0141】 另外，本發明中，作為著色劑，可使用於波長 800 nm～900 nm 的範圍具有最大吸收的著色劑。

作為具有此種分光特性的著色劑，例如可列舉：吡咯并吡咯化合物、銅化合物、花青化合物、酞菁化合物、亞鉸（iminium）化合物、硫醇錯合物系化合物、過渡金屬氧化物系化合物、方酸內鎢鹽（squarylium）化合物、萘酞菁（naphthalocyanine）化合物、誇特銳烯（quaterrylene）化合物、二硫醇金屬錯合物系化合物、及克酮酸（croconium）化合物等。

酞菁化合物、萘酞菁化合物、亞鉸化合物、花青化合物、方酸內鎢鹽化合物及克酮酸化合物亦可使用日本專利特開 2010-111750 號公報的段落 0010～段落 0081 中揭示的化合物，將該內容併入至本說明書中。花青化合物例如可參考「功能性色素，大河原信/松岡賢/北尾悌次郎/平嶋恆亮・著，講談社科技」，將該內容併入至本說明書中。

【0142】 作為具有所述分光特性的著色劑，亦可使用日本專利特

開平 07-164729 號公報的段落 0004～段落 0016 中揭示的化合物、及/或日本專利特開 2002-146254 號公報的段落 0027～段落 0062 中揭示的化合物。另外，亦可使用日本專利特開 2011-164583 號公報的段落 0034～段落 0067 中揭示的包含含有 Cu 及/或 P 的氧化物的微晶且數量平均凝聚粒子徑為 5 nm～200 nm 的近紅外線吸收粒子。

【0143】 本發明中，於波長 800 nm～900 nm 的範圍具有最大吸收的著色劑較佳為吡咯并吡咯化合物。吡咯并吡咯化合物可為顏料，亦可為染料，就可形成耐熱性優異的膜的理由而言，本發明的含有分散組成物的硬化性組成物中較佳為顏料。

關於吡咯并吡咯化合物的詳細情況，可參考日本專利特開 2009-263614 號公報的段落編號 0017～段落編號 0047 的記載，將該內容併入至本說明書中。另外，作為其具體例，可列舉日本專利特開 2009-263614 號公報的段落編號 0049～段落編號 0058 中記載的化合物等，將該內容併入至本說明書中。

【0144】 另外，亦可較佳地使用日本專利特開 2014-199436 號公報的段落 0027～段落 0200 中記載的染料多聚物。另外，亦可較佳地使用日本專利特開 2011-242752 號公報段落 0018～段落 0078 中記載的於側鏈具有陽離子性基的樹脂與陰離子性染料反應所獲得的成鹽化合物作為染料多聚物。

【0145】 進而，本發明的分散組成物亦可視需要包含體質顏料。作為此種體質顏料，例如可列舉：硫酸鋇、碳酸鋇、碳酸鈣、二

氧化矽、鹼性碳酸鎂、氧化鋁白、光澤白 (gloss white)、鈦白、及水滑石 (hydrotalcite) 等。該些體質顏料可單獨使用或將兩種以上混合使用。相對於著色劑 100 質量份，體質顏料的使用量通常為 0 質量份～100 質量份，較佳為 5 質量份～50 質量份，更佳為 10 質量份～40 質量份。本發明中，關於著色劑及體質顏料，亦可視情況以聚合物對該些的表面進行改質而使用。

另外，除黑色顏料或可見光區域的波長的光的透過性優異、遮蔽紅外線區域的波長的光的功能優異的顏料以外，亦可視需要包含紅色、藍色、黃色、綠色、紫色等的著色有機顏料或染料。於併用著色有機顏料或染料與黑色顏料或可見光區域的波長的光的透過性優異、遮蔽紅外線區域的波長的光的功能優異的顏料的情況下，較佳為使用相對於黑色顏料或可見光區域的波長的光的透過性優異、遮蔽紅外線區域的波長的光的功能優異的顏料為 1 質量%～40 質量%的紅色顏料或染料，紅色顏料或染料較佳為顏料紅 254。

【0146】 相對於分散組成物中的總固體成分，分散組成物中的著色劑（特佳為黑色顏料）的含量較佳為 20 質量%～80 質量%，更佳為 30 質量%～70 質量%，進而佳為 35 質量%～60 質量%。

【0147】 〔其他任意成分〕

＜溶劑＞

本發明的分散組成物亦可含有溶劑。

作為溶劑，可列舉水或有機溶劑。

作為有機溶劑的例子，例如可列舉丙酮、甲基乙基酮、環己烷、乙酸乙酯、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、乙醯基丙酮、環己酮、環戊酮、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、甲氧基甲氧基乙醇、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-二甲基甲醯胺、二甲基亞砷、 γ -丁內酯、乙酸丁酯、乳酸甲酯、及乳酸乙酯等，但並不限定於該些。

【0148】 溶劑可單獨使用一種，就低溫環境下的析出物的產生進一步得到抑制的方面而言，較佳為將兩種以上的有機溶劑組合使用。藉由將兩種以上的有機溶劑組合使用，認為樹脂的溶解性提高，低溫環境下的析出物的產生進一步得到抑制。

於將兩種以上的有機溶劑組合使用的情況下，特佳為包含選自由所述 3-乙氧基丙酸甲酯、3-乙氧基丙酸乙酯、乙基溶纖劑乙酸酯、乳酸乙酯、二乙二醇二甲醚、乙酸丁酯、3-甲氧基丙酸甲酯、2-庚酮、環己酮、環戊酮、乙基卡必醇乙酸酯、丁基卡必醇乙酸酯、丙二醇甲醚及丙二醇甲醚乙酸酯所組成的群組中的兩種以上。

相對於分散組成物的總質量，分散組成物中所含的溶劑的量較佳為 10 質量%～90 質量%，更佳為 20 質量%～85 質量%。

【0149】〔分散組成物的製造方法〕

本發明的分散組成物可藉由公知的混合方法（例如，攪拌機、均質機、高壓乳化裝置、濕式粉碎機、及濕式分散機）將所述各種成分混合而製造。

於組成物的製備時，可批量調配構成組成物的各成分，亦可將各成分分別溶解或分散於溶劑中後逐次調配。另外，調配時的投入順序及作業條件並不受特別制約。

於製造本發明的分散組成物時，出於去除異物及減少缺陷等目的，亦可具有利用過濾器對分散組成物進行過濾的步驟。於利用過濾器對分散組成物進行過濾的情況下，更佳為於低溫下對分散組成物進行長期貯藏，並對貯藏後的分散組成物實施過濾步驟。

另外，於分散組成物含有顏料的情況下，亦可實施使顏料分散的步驟。

於使顏料分散的步驟中，作為顏料的分散中使用的機械力，可列舉壓縮、壓榨、衝擊、剪切、及空化（cavitation）等。作為該些製程的具體例，可列舉：珠磨機、砂磨機、輥磨機、高速葉輪、砂磨碎機（sand grinder）、流動噴射混合器、高壓濕式微粒化、超音波分散等。另外，可較佳地使用「分散技術大全、資訊機構股份有限公司發行、2005 年 7 月 15 日」或「以懸浮液（固/液分散系）為中心的分散技術與工業應用的實際 綜合資料集、經營開發中心出版部發行、1978 年 10 月 10 日」中記載的製程及分散機。

另外，於使顏料分散的步驟中，亦可進行利用鹽磨步驟的顏

料的微細化處理。鹽磨步驟中所使用的原材料、設備、及處理條件等例如可使用日本專利特開 2015-194521 號公報及日本專利特開 2012-046629 號公報等中記載者。

【0150】 [硬化性組成物]

本發明的硬化性組成物含有所述分散組成物、聚合性化合物、及聚合起始劑。本發明的硬化性組成物的特徵點之一可列舉如下點：含有低溫環境下的析出物的產生得到抑制的分散組成物。本發明的硬化性組成物含有低溫環境下的保存時、搬運時、及/或使用時難以產生殘渣的分散組成物，因此，於使用本發明的硬化性組成物形成的塗膜中難以產生因析出物引起的異物。因此，於經過後述的曝光步驟、顯影步驟後，塗膜的未曝光部中難以殘留殘渣，本發明的硬化性組成物具有優異的顯影性。以下，對本發明的硬化性組成物中所含的各成分進行詳細敘述。

【0151】 [分散組成物]

本發明的硬化性組成物含有分散組成物。分散組成物的較佳態樣如上所述。

【0152】 [聚合性化合物]

本發明的硬化性組成物包含聚合性化合物。

聚合性化合物較佳為具有至少一個可加成聚合的乙烯性不飽和基、且沸點於常壓下為 100℃ 以上的化合物。

作為具有至少一個可加成聚合的乙烯性不飽和基、且沸點於常壓下為 100℃ 以上的化合物，例如可列舉：聚乙二醇單(甲基)丙

烯酸酯、聚丙二醇單(甲基)丙烯酸酯、及苯氧基乙基(甲基)丙烯酸酯等單官能的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯；聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(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、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、己二醇(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(丙烯酸酯基氧基丙基)醚、及三(丙烯酸酯基氧基乙基)異氰脲酸酯。另外，亦可列舉：甘油及三羥甲基乙烷等使環氧乙烷或環氧丙烷加成於多官能醇後進行(甲基)丙烯酸酯化而成的化合物、季戊四醇或二季戊四醇經聚(甲基)丙烯酸酯化而成的化合物，日本專利特公昭 48-41708 號、日本專利特公昭 50-6034 號、及日本專利特開昭 51-37193 號的各公報中記載的胺基甲酸酯丙烯酸酯類，日本專利特開昭 48-64183 號、日本專利特公昭 49-43191 號、及日本專利特公昭 52-30490 號的各公報中記載的聚酯丙烯酸酯類，作為環氧樹脂與(甲基)丙烯酸的反應產物的環氧丙烯酸酯類等多官能的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯。進而，亦可使用「日本接著協會誌」第 20 卷、第 7 號、300 頁～308 頁中作為光硬化性單體及寡聚物而介紹的化合物。

另外，亦可使用使環氧乙烷或環氧丙烷加成於日本專利特開平 10-62986 號公報中作為通式（1）及通式（2）而與其具體例一同記載的多官能醇後進行(甲基)丙烯酸酯化而成的化合物。

其中，較佳為二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯及該些的丙烯酸酯基經由乙二醇殘基或丙二醇殘基而

連結於二季戊四醇的結構。亦可使用該些的寡聚物類型。

另外，日本專利特公昭 48-41708 號、日本專利特開昭 51-37193 號、日本專利特公平 2-32293 號及日本專利特公平 2-16765 號的各公報中所記載般的胺基甲酸酯丙烯酸酯類、或日本專利特公昭 58-49860 號、日本專利特公昭 56-17654 號、日本專利特公昭 62-39417 號及日本專利特公昭 62-39418 號的各公報記載的具有環氧乙烷系骨架的胺基甲酸酯化合物類亦較佳。進而，藉由使用日本專利特開昭 63-277653 號、日本專利特開昭 63-260909 號及日本專利特開平 1-105238 號的各公報中所記載的於分子內具有胺基結構或硫醚結構的加成聚合性化合物類，可獲得感光速度非常優異的光聚合性組成物。作為市售品，可列舉：胺基甲酸酯寡聚物 UAS-10、UAB-140（商品名，日本製紙化學（股）製造），UA-7200（新中村化學工業（股）製造），DPHA-40H（商品名，日本化藥（股）製造），UA-306H、UA-306T、UA-306I、AH-600、T-600、AI-600（商品名，共榮社化學（股）製造）等。

另外，具有酸性基的乙烯性不飽和化合物類亦較佳，作為市售品，例如可列舉東亞合成股份有限公司製造的作為含羧酸基的三官能丙烯酸酯的 TO-756 及作為含羧酸基的五官能丙烯酸酯的 TO-1382 等。作為本發明中所使用的聚合性化合物，更佳為四官能以上的丙烯酸酯化合物。

【0153】 聚合性化合物可單獨使用一種，亦可將兩種以上組合使用。

於將兩種以上的聚合性化合物組合使用的情況下，其組合態樣可根據組成物所要求的物性等而適宜設定。作為聚合性化合物的較佳的組合態樣之一，例如可列舉將選自所述多官能的丙烯酸酯化合物中的兩種以上的聚合性化合物加以組合的態樣，作為其一例，可列舉二季戊四醇六丙烯酸酯及季戊四醇三丙烯酸酯的組合。

相對於組成物中的總固體成分，本發明的硬化性組成物中的聚合性化合物的含量較佳為 3 質量%～55 質量%，更佳為 5 質量%～50 質量%。

【0154】〔聚合起始劑〕

本發明的硬化性組成物含有聚合起始劑。

聚合起始劑並無特別限制，可使用公知的聚合起始劑，例如較佳為具有感光性者、即所謂的光聚合起始劑。

【0155】＜光聚合起始劑＞

作為光聚合起始劑，只要具有使聚合性化合物的聚合開始的能力，則並無特別限制，可自公知的光聚合起始劑中適宜選擇。例如，較佳為對自紫外線區域至可見光區域的光具有感光性者。另外，可為與經光激發的增感劑產生某些作用而生成活性自由基的活性劑。另外，可為對應於單體的種類而使陽離子聚合開始般的起始劑。另外，光聚合起始劑較佳為含有至少一種於約 300 nm～800 nm（更佳為 330 nm～500 nm）的範圍內具有至少約 50 的分子吸光係數的化合物。

【0156】 作為光聚合起始劑，較佳為至少具有芳香族基的化合物，例如可列舉：(雙)醯基氧化膦或其酯類，苯乙酮系化合物， α -胺基酮化合物，二苯甲酮系化合物，安息香醚系化合物，縮酮衍生化合物，噻噸酮化合物，脲酯化合物，六芳基聯咪唑化合物，三鹵甲基化合物，偶氮化合物，有機過氧化物，重氮鎘化合物，鎂化合物，銻化合物，吡嗪鎘化合物，安息香醚系化合物、縮酮衍生化合物、茂金屬化合物等的鎘鹽化合物，有機硼鹽化合物，及二碘化合物等。就感度的觀點而言，較佳為脲酯化合物、醯基氧化膦系化合物、苯乙酮系化合物、 α -胺基酮化合物、三鹵甲基化合物、六芳基聯咪唑化合物、或硫醇化合物，更佳為脲酯化合物。於使用黑色顏料作為著色劑的情況下，藉由使用脲酯化合物作為光聚合起始劑而容易獲得優異的微影性。

【0157】 作為光聚合起始劑，亦可較佳地使用羥基苯乙酮化合物、胺基苯乙酮化合物、及醯基膦化合物。更具體而言，例如亦可使用日本專利特開平 10-291969 號公報中記載的胺基苯乙酮系起始劑、及日本專利第 4225898 號公報中記載的醯基氧化膦系起始劑。

作為羥基苯乙酮系起始劑，可使用豔佳固（IRGACURE）-184、達羅卡（DAROCUR）-1173、豔佳固（IRGACURE）-500、豔佳固（IRGACURE）-2959、及豔佳固（IRGACURE）-127（商品名：均為巴斯夫（BASF）公司製造）。作為胺基苯乙酮系起始劑，可使用作為市售品的豔佳固（IRGACURE）-907、豔佳固

(IRGACURE)-369、及豔佳固 (IRGACURE)-379 (商品名：均為巴斯夫 (BASF) 公司製造)。胺基苯乙酮系起始劑亦可使用吸收波長與 365 nm 或 405 nm 等的長波光源相匹配的日本專利特開 2009-191179 公報中記載的化合物。另外，作為醯基膦系起始劑，可使用作為市售品的豔佳固 (IRGACURE)-819 及達羅卡 (DAROCUR)-TPO (商品名：均為巴斯夫 (BASF) 公司製造)。

【0158】作為肟化合物的具體例，可使用日本專利特開 2001-233842 號公報記載的化合物、日本專利特開 2000-80068 號公報記載的化合物、及日本專利特開 2006-342166 號公報記載的化合物。作為肟化合物的具體例，例如可列舉：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-丙醯基氧基亞胺基丁烷-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-甲苯磺醯基氧基)亞胺基丁烷-2-酮、及 2-乙氧基羰基氧基亞胺基-1-苯基丙烷-1-酮等。

【0159】作為肟化合物，可列舉：「英國化學會志-普爾金會刊 II (J.C.S. Perkin II)」(1979 年) 第 1653-1660 頁、「英國化學會志-普爾金會刊 II (J.C.S. Perkin II)」(1979 年) 第 156-162 頁、「光聚合物科學與技術期刊 (Journal of Photopolymer Science and Technology)」(1995 年) 第 202-232 頁、日本專利特開 2000-66385 號公報記載的化合物、日本專利特開 2000-80068 號公報、日本專利特表 2004-534797 號公報、及日本專利特開 2006-342166 號公報

的各公報中記載的化合物等。

市售品中亦可較佳地使用豔佳固 (IRGACURE) -OXE01 (巴斯夫 (BASF) 公司製造)、及豔佳固 (IRGACURE) -OXE02 (巴斯夫 (BASF) 公司製造)。另外, 亦可使用強力 (TRONLY) TR-PBG-304、強力 (TRONLY) TR-PBG-309、強力 (TRONLY) TR-PBG-305 (常州強力電子新材料有限公司 (CHANGZHOU TRONLY NEW ELECTRONIC MATERIALS CO.,LTD) 製造)、及艾迪科克魯茲 (Adeka Cruise) NCI-930 (艾迪科 (ADEKA) 公司製造)。

【0160】 另外, 作為所述記載以外的肟化合物, 亦可使用於呋啉 N 位連結有肟的日本專利特表 2009-519904 號公報中記載的化合物、於二苯甲酮部位導入有雜取代基的美國專利第 7626957 號公報中記載的化合物、於色素部位導入有硝基的日本專利特開 2010-15025 號公報及美國專利公開 2009-292039 號記載的化合物、國際公開專利 2009-131189 號公報中記載的酮肟化合物、於同一分子內含有三嗪骨架與肟骨架的美國專利 7556910 號公報中記載的化合物、及於 405 nm 下具有最大吸收且對 g 射線光源具有良好的感度的日本專利特開 2009-221114 號公報記載的化合物等。較佳為例如可參考日本專利特開 2013-29760 號公報的段落 0274~段落 0275, 並將該內容併入至本說明書中。

【0161】 本發明亦可使用具有萸環的肟化合物作為光聚合起始劑。作為具有萸環的肟化合物的具體例, 可列舉日本專利特開

2014-137466 號公報記載的化合物。將該內容併入至本說明書中。

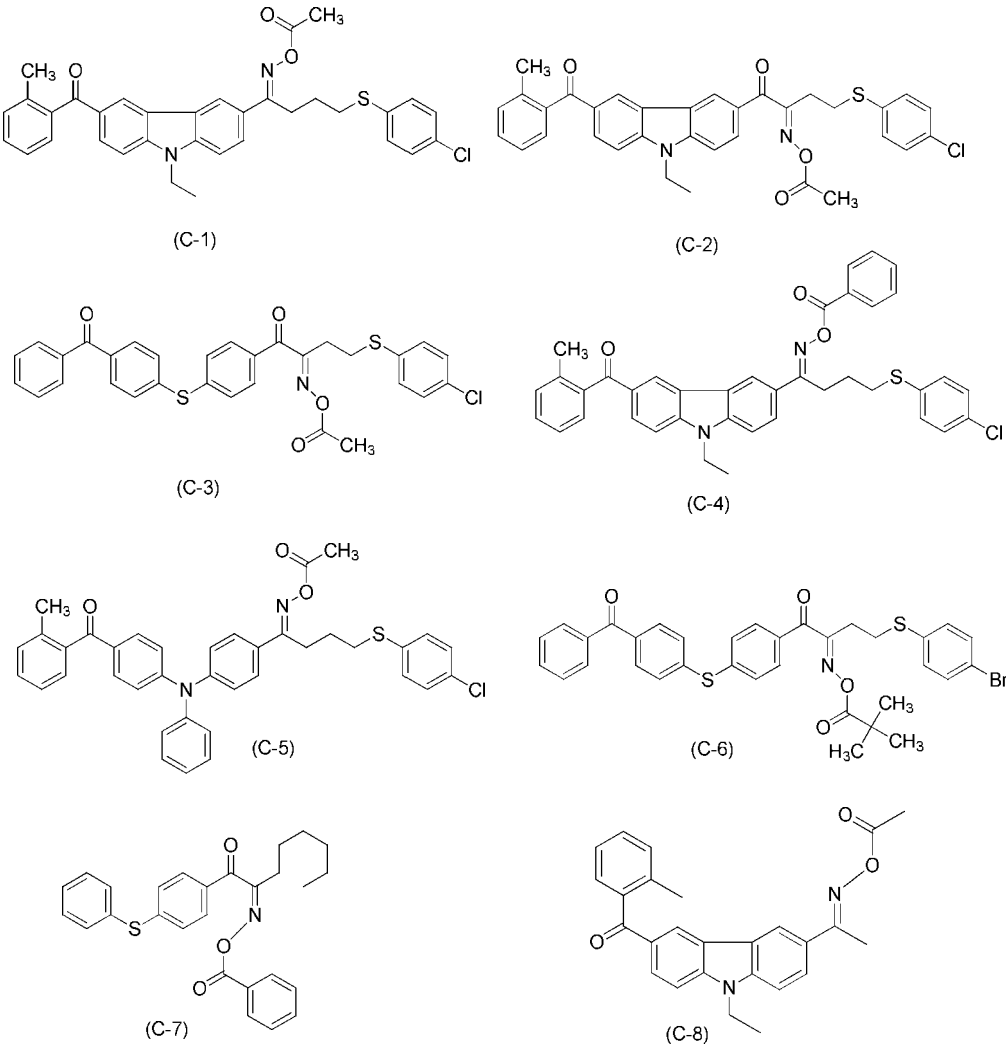
【0162】 本發明亦可使用具有氟原子的脞化合物作為光聚合起始劑。作為具有氟原子的脞化合物的具體例，可列舉：日本專利特開 2010-262028 號公報記載的化合物、日本專利特表 2014-500852 號公報記載的化合物 24、化合物 36～化合物 40、及日本專利特開 2013-164471 號公報記載的化合物（C-3）等。將該內容併入至本說明書中。

【0163】 作為光聚合起始劑，可使用具有硝基的脞化合物。作為具有硝基的脞化合物的具體例，可列舉：日本專利特開 2013-114249 號公報的段落 0031～段落 0047、日本專利特開 2014-137466 號公報的段落 0008～段落 0012、段落 0070～段落 0079 中所記載的化合物、及艾迪科克魯茲（Adeka Cruise）NCI-831（艾迪科（ADEKA）公司製造）。

【0164】 以下示出脞化合物的具體例，但本發明並不限定於該些具體例。

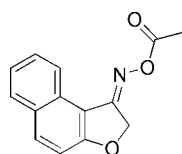
【0165】 [化 8]

106-05-11

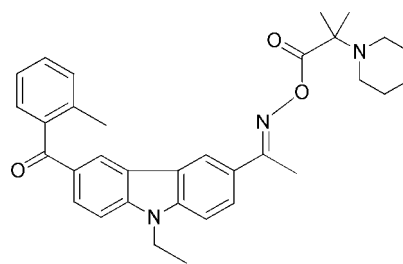


[化 9]

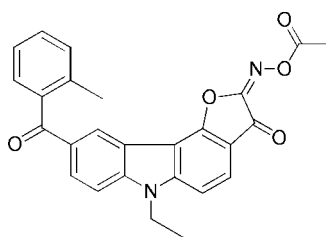
106-05-11



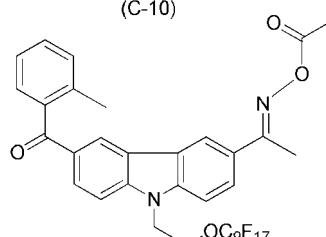
(C-9)



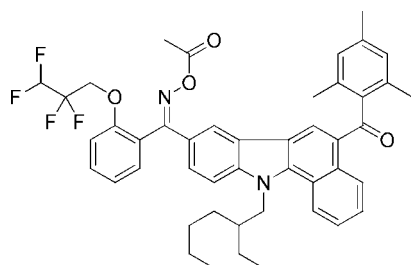
(C-10)



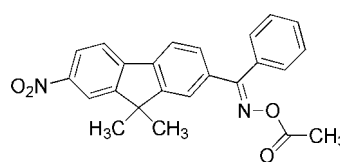
(C-11)



(C-12)



(C-13)



(C-14)

【0166】 光聚合起始劑較佳為於 350 nm～500 nm 的波長區域具有最大吸收波長的化合物，更佳為於 360 nm～480 nm 的波長區域具有最大吸收波長的化合物，進而佳為 365 nm 及 405 nm 的吸光度高的化合物。

【0167】 就感度的觀點而言，光聚合起始劑的 365 nm 或 405 nm 下的莫耳吸光係數較佳為 1,000～300,000，更佳為 2,000～300,000，進而佳為 5,000～200,000。化合物的莫耳吸光係數的測定可使用公知的方法，具體而言，例如較佳為藉由紫外可見分光光度計（瓦里安（Varian）公司製造的凱里-5 分光光度計（Cary-5 spectrophotometer））且使用乙酸乙酯溶媒並於 0.01 g/L 的濃度下

進行測定。

光聚合起始劑視需要亦可將兩種以上組合使用。

【0168】 相對於硬化性組成物的總固體成分，光聚合起始劑的含量較佳為 0.1 質量%～50 質量%，更佳為 0.5 質量%～30 質量%，進而佳為 1 質量%～20 質量%。於該範圍內可獲得更良好的感度與圖案形成性。

【0169】 〔任意成分〕

本發明的硬化性組成物亦可包含所述各主成分以外的其他成分。以下，對各種任意成分進行詳細敘述。

【0170】 <黏合劑聚合物>

本發明的硬化性組成物亦可含有黏合劑聚合物。

作為黏合劑聚合物，較佳為使用線狀有機聚合物。作為此種線狀有機聚合物，可任意地使用公知的線狀有機聚合物。較佳為為了能夠進行水顯影或弱鹼性水顯影而選擇對於水或弱鹼性水而言為可溶性或膨潤性的線狀有機聚合物。其中，作為黏合劑聚合物，較佳為鹼可溶性樹脂（具有促進鹼可溶性的基的樹脂）。

作為黏合劑聚合物，可自如下鹼可溶性樹脂中適宜選擇，所述鹼可溶性樹脂為線狀有機聚合物，且於分子（較佳為以(甲基)丙烯酸系共聚物、苯乙烯系共聚物為主鏈的分子）中具有至少一個促進鹼可溶性的基。就耐熱性的觀點而言，較佳為聚羥基苯乙烯系樹脂、聚矽氧烷系樹脂、(甲基)丙烯酸系樹脂、(甲基)丙烯醯胺系樹脂或(甲基)丙烯酸/(甲基)丙烯醯胺共聚物樹脂，就控制顯影

性的觀點而言，較佳為(甲基)丙烯酸系樹脂、(甲基)丙烯酸醯胺系樹脂或(甲基)丙烯酸/(甲基)丙烯酸醯胺共聚物樹脂。

作為促進鹼可溶性的基，例如可列舉羧酸基、磷酸基、磺酸基、及酚性羥基等。

【0171】 作為黏合劑聚合物，例如可列舉：於側鏈上具有羧酸基的自由基聚合物，例如日本專利特開昭 59-44615 號、日本專利特公昭 54-34327 號、日本專利特公昭 58-12577 號、日本專利特公昭 54-25957 號、日本專利特開昭 54-92723 號、日本專利特開昭 59-53836 號、及日本專利特開昭 59-71048 號中所記載者，即，使具有羧酸基的單體單獨或共聚而成的樹脂、將使具有酸酐的單體單獨或共聚而成的酸酐單元水解或半酯化或半醯胺化而成的樹脂、及以不飽和單羧酸及酸酐將環氧樹脂改質而成的環氧丙烯酸酯等。作為具有羧酸基的單體的例子，可列舉丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、丁烯酸、馬來酸、富馬酸及 4-羧基苯乙烯等，作為具有酸酐的單體的例子，可列舉馬來酸酐等。另外，亦可列舉同樣地於側鏈上具有羧酸基的酸性纖維素衍生物作為例子。除此以外，於具有羥基的聚合物中加成環狀酸酐而成者等有用。

另外，歐洲專利第 993966 號、歐洲專利第 1204000 號、日本專利特開 2001-318463 號等各公報中記載的具有酸性基的縮醛改質聚乙烷基醇系黏合劑聚合物的膜強度及顯影性的平衡優異，從而較佳。

進而，作為除此以外的水溶性線狀有機聚合物，聚乙烷基吡

咯啉酮及聚環氧乙烷等有用。另外，為了提高硬化膜的強度，醇可溶性尼龍及作為 2,2-雙-(4-羥基苯基)-丙烷與表氯醇的反應物的聚醚等亦有用。

【0172】 該些中，特別是〔(甲基)丙烯酸苄酯/(甲基)丙烯酸/視需要的其他加成聚合性乙烯基單體〕共聚物及〔(甲基)丙烯酸烯丙酯/(甲基)丙烯酸/視需要的其他加成聚合性乙烯基單體〕共聚物的膜強度、感度及顯影性的平衡優異，從而較佳。

作為市售品，例如可列舉：壓克力倍斯 (Acrybase) FF-187、FF-426 (藤倉化成公司製造)，壓克力庫亞 (Acrycure) -RD-F8 (日本觸媒 (股))、及大賽璐奧奈克斯 (Daicel-Allnex) (股) 製造的賽庫洛瑪 (Cyclomer) P(ACA)230AA 等。

【0173】 黏合劑聚合物的製造中例如可應用利用公知的自由基聚合法的方法。藉由自由基聚合法製造鹼可溶性樹脂時的溫度、壓力、自由基起始劑的種類及其量、以及溶劑的種類等等的聚合條件對於本領域技術人員而言可容易地設定，並且亦可實驗性地決定條件。

【0174】 相對於硬化性組成物的總固體成分，本發明的硬化性組成物中的黏合劑聚合物的含量較佳為 0.1 質量%~30 質量%，更佳為 0.3 質量%~25 質量%。另外，黏合劑聚合物更佳為所述鹼可溶性樹脂。

【0175】 <矽烷偶合劑>

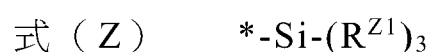
本發明的硬化性組成物亦可含有矽烷偶合劑。

所謂矽烷偶合劑是指於分子中具有水解性基與其以外的官能基的化合物。再者，烷氧基等水解性基鍵結於矽原子。

所謂水解性基是指直接鍵結於矽原子且可藉由水解反應及/或縮合反應而生成矽氧烷鍵的取代基。作為水解性基，例如可列舉：鹵素原子、烷氧基、醯基氧基、及烯基氧基。於水解性基具有碳原子的情況下，其碳數較佳為 6 以下，更佳為 4 以下。特佳為碳數 4 以下的烷氧基或碳數 4 以下的烯基氧基。

另外，為了提高基材與硬化膜之間的密接性，矽烷偶合劑較佳為並不包含氟原子及矽原子（其中，水解性基鍵結而成的矽原子除外）的任一者，理想的是並不包含氟原子、矽原子（其中，水解性基鍵結而成的矽原子除外）、經矽原子取代的伸烷基、碳數 8 以上的直鏈狀烷基、及碳數 3 以上的分支鏈狀烷基的任一者。

【0176】 矽烷偶合劑較佳為具有以下的式（Z）所表示的基。*表示鍵結位置。



式（Z）中， R^{Z1} 表示水解性基，其定義如上所述。

【0177】 矽烷偶合劑較佳為具有選自由(甲基)丙烯醯基氧基、環氧基、及氧雜環丁基所組成的群組中的一種以上的硬化性官能基。硬化性官能基可直接鍵結於矽原子，亦可經由連結基而鍵結於矽原子。

再者，作為所述矽烷偶合劑中所含的硬化性官能基的較佳態樣，可列舉自由基聚合性基。

【0178】 矽烷偶合劑的分子量並無特別限制，就操作性的方面而言，多數情況下為 100～1000，就本發明的效果更優異的方面而言，較佳為 270 以上，更佳為 270～1000。

【0179】 作為矽烷偶合劑的較佳態樣之一，可列舉式 (W) 所表示的矽烷偶合劑 X。



$\text{R}^{\text{Z}1}$ 表示水解性基，其定義如上所述。

$\text{R}^{\text{Z}2}$ 表示硬化性官能基，其定義如上所述，較佳範圍亦如上所述。

L^{Z} 表示單鍵或二價的連結基。於 L^{Z} 表示二價的連結基的情況下，作為二價的連結基，可列舉：鹵素原子可取代的伸烷基、鹵素原子可取代的伸芳基、 $-\text{NR}^{\text{12}}-$ 、 $-\text{CONR}^{\text{12}}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}_2-$ 、 $\text{SO}_2\text{NR}^{\text{12}}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、或該些的組合。其中，較佳為包含選自由碳數 2～10 的鹵素原子可取代的伸烷基及碳數 6～12 的鹵素原子可取代的伸芳基所組成的群組中的至少一種、或該些基與選自由 $-\text{NR}^{\text{12}}-$ 、 $-\text{CONR}^{\text{12}}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}_2-$ 、 $\text{SO}_2\text{NR}^{\text{12}}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、及 $-\text{SO}_2-$ 所組成的群組中的至少一種基的組合的基，更佳為包含碳數 2～10 的鹵素原子可取代的伸烷基、 $-\text{CO}_2-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、

-CONR¹²-、或該些基的組合的基。此處，所述 R¹² 表示氫原子或甲基。

【0180】 作為矽烷偶合劑 X，可列舉：N-β-胺基乙基-γ-胺基丙基-甲基二甲氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBM-602）、N-β-胺基乙基-γ-胺基丙基-三甲氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBM-603）、N-β-胺基乙基-γ-胺基丙基-三乙氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBE-602）、γ-胺基丙基-三甲氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBM-903）、γ-胺基丙基-三乙氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBE-903）、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBM-503）、及縮水甘油氧基辛基三甲氧基矽烷（信越化學工業公司製造，商品名 KBM-4803）等。

【0181】 作為矽烷偶合劑的其他較佳態樣，可列舉於分子內至少具有矽原子、氮原子及硬化性官能基，且具有鍵結於矽原子的水解性基的矽烷偶合劑 Y。

該矽烷偶合劑 Y 只要於分子內具有至少一個矽原子即可，矽原子可與以下的原子、取代基鍵結。該些可為相同的原子、取代基，亦可不同。可鍵結的原子、取代基可列舉：氫原子、鹵素原子、羥基、碳數 1 至 20 的烷基、烯基、炔基、芳基、可經烷基及/或芳基取代的胺基、矽烷基、碳數 1 至 20 的烷氧基、及芳氧基等。該些取代基亦可進而經矽烷基、烯基、炔基、芳基、烷氧基、芳氧基、硫代烷氧基、可經烷基及/或芳基取代的胺基、鹵素原子、

磺醯胺基、烷氧基羰基、醯胺基、脲基、銨基、烷基銨基、羧酸基或其鹽、及磺基或其鹽等取代。

再者，於矽原子上鍵結有至少一個水解性基。水解性基的定義如上所述。

矽烷偶合劑 Y 中亦可包含式 (Z) 所表示的基。

【0182】 矽烷偶合劑 Y 於分子內具有至少一個以上的氮原子，氮原子較佳為以二級胺基或三級胺基的形態存在，即，氮原子較佳為具有至少一個有機基作為取代基。再者，胺基的結構可以含氮雜環的部分結構的形態而存在於分子內，亦可作為苯胺等經取代的胺基而存在。

此處，作為有機基，可列舉：烷基、烯基、炔基、芳基、或者該些的組合等。該些有機基可進而具有取代基，作為可導入的取代基，可列舉：矽烷基、烯基、炔基、芳基、烷氧基、芳氧基、硫代烷氧基、胺基、鹵素原子、磺醯胺基、烷氧基羰基、羰基氧基、醯胺基、脲基、仲烷基氧基、銨基、烷基銨基、羧酸基或其鹽、及磺基等。

另外，氮原子較佳為經由任意的有機連結基而與硬化性官能基鍵結。較佳的有機連結基可列舉所述氮原子以及於所述氮原子鍵結的有機基中可導入的取代基。

【0183】 矽烷偶合劑 Y 中所含的硬化性官能基的定義如上所述，較佳範圍亦如上所述。

矽烷偶合劑 Y 中，硬化性官能基只要於一分子中具有至少一

個以上即可，但亦採取具有兩個以上的硬化性官能基的態樣，就感度、穩定性的觀點而言，較佳為具有 2 個～20 個硬化性官能基，更佳為具有 4 個～15 個，進而佳為具有 6 個～10 個。

【0184】 矽烷偶合劑 X 及矽烷偶合劑 Y 的分子量並無特別限制，可列舉所述範圍（較佳為 270 以上）。

【0185】 相對於硬化性組成物中的總固體成分，本發明的硬化性組成物中的矽烷偶合劑的含量較佳為 0.1 質量%～10 質量%，更佳為 0.5 質量%～8 質量%，進而佳為 1.0 質量%～6 質量%。

【0186】 本發明的硬化性組成物可包含單獨一種矽烷偶合劑，亦可包含兩種以上。於硬化性組成物包含兩種以上的矽烷偶合劑的情況下，只要其合計為所述範圍內即可。

【0187】 < 紫外線吸收劑 >

本發明的硬化性組成物中亦可包含紫外線吸收劑。藉此，可製成圖案的形狀更優異（精細）者。

作為紫外線吸收劑，可列舉水楊酸酯系、二苯甲酮系、苯并三唑系、經取代的丙烯酸系、及三嗪系的紫外線吸收劑。作為該些的具體例，可列舉日本專利特開 2012-068418 號公報的段落 0137～段落 0142（對應的 US2012/0068292 的段落 0251～段落 0254）的化合物，可引用該些內容，且併入至本說明書中。

除此以外，亦可較佳地列舉二乙基胺基-苯基磺醯基系紫外線吸收劑（大東化學製造，商品名：UV-503）。

作為紫外線吸收劑，亦可列舉日本專利特開 2012-32556 號公

報的段落 0134～段落 0148 中所例示的化合物。

於硬化性組成物包含紫外線吸收劑的情況下，相對於組成物的總固體成分，紫外線吸收劑的含量較佳為 0.001 質量%～15 質量%，更佳為 0.01 質量%～10 質量%，進而佳為 0.1 質量%～5 質量%。

【0188】 <界面活性劑>

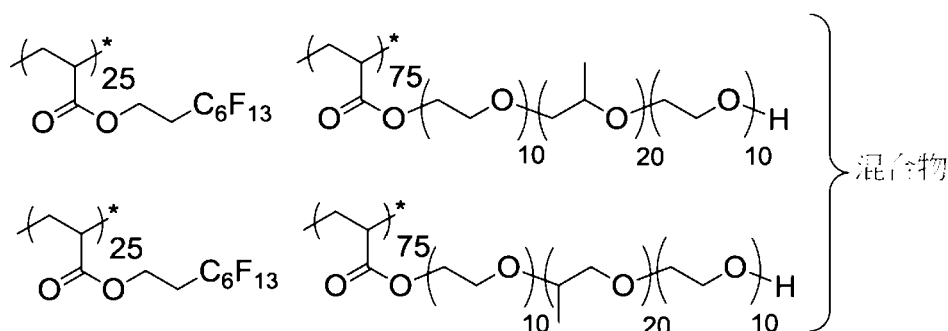
就進一步提高塗佈性的觀點而言，硬化性組成物中亦可包含各種界面活性劑。作為界面活性劑，可列舉：氟系界面活性劑、非離子系界面活性劑、陽離子系界面活性劑、陰離子系界面活性劑、及矽酮系界面活性劑等各種界面活性劑。特別是藉由本發明的硬化性組成物含有氟系界面活性劑，硬化性組成物的溶液特性（特別是流動性）進一步提高，可進一步改善塗膜的厚度的均勻性及塗佈時的省液性。

【0189】 作為氟系界面活性劑，例如可列舉：美佳法（Megafac）F171、美佳法（Megafac）F172、美佳法（Megafac）F173、美佳法（Megafac）F176、美佳法（Megafac）F177、美佳法（Megafac）F141、美佳法（Megafac）F142、美佳法（Megafac）F143、美佳法（Megafac）F144、美佳法（Megafac）R30、美佳法（Megafac）F437、美佳法（Megafac）F475、美佳法（Megafac）F479、美佳法（Megafac）F482、美佳法（Megafac）F554、美佳法（Megafac）F780、RS-72-K（以上為迪愛生（DIC）（股）製造）；弗洛德（Fluorad）FC430、弗洛德（Fluorad）FC431、弗洛德（Fluorad）FC171（以

上為住友 3M(股)製造);沙福隆(Surflon)S-382、沙福隆(Surflon) SC-101、沙福隆(Surflon) SC-103、沙福隆(Surflon) SC-104、沙福隆(Surflon) SC-105、沙福隆(Surflon) SC1068、沙福隆(Surflon) SC-381、沙福隆(Surflon) SC-383、沙福隆(Surflon) S393、沙福隆(Surflon) KH-40(以上為旭硝子(股)製造);PF636、PF656、PF6320、PF6520、及 PF7002(歐諾法(OMNOVA)公司製造)等。氟系界面活性劑亦可使用日本專利特開 2015-117327 號公報的段落 0015~段落 0158 中記載的化合物。亦可使用嵌段聚合物作為氟系界面活性劑,作為具體例,例如可列舉日本專利特開 2011-89090 號公報中所記載的化合物。

作為氟系界面活性劑,亦可較佳地列舉包含源自具有氟原子的(甲基)丙烯酸酯化合物的重複單元、與源自具有兩個以上(較佳為五個以上)的伸烷基氧基(較佳為伸乙基氧基、伸丙基氧基)的(甲基)丙烯酸酯化合物的重複單元的含氟高分子化合物,下述化合物亦可作為本發明中所使用的氟系界面活性劑而例示。

【0190】 [化 10]



【0191】 所述化合物的重量平均分子量較佳為 3,000～50,000，例如為 14,000。

作為氟系界面活性劑，可列舉於側鏈具有乙烯性不飽和基的含氟聚合物。作為具體例，可列舉日本專利特開 2010-164965 號公報的段落 0050～段落 0090 及段落 0289～段落 0295 中所記載的化合物，例如迪愛生 (DIC) 公司製造的美佳法 (Megafac) RS-101、RS-102、及 RS-718K 等。

作為其他界面活性劑的具體例，例如可列舉日本專利特開 2013-249417 號公報的段落 0174～段落 0177 中記載的界面活性劑，將該些內容併入至本說明書中。

界面活性劑可僅使用一種，亦可組合兩種以上。

相對於組成物的總質量，界面活性劑的含量較佳為 0.001 質量%～2.0 質量%，更佳為 0.005 質量%～1.0 質量%。

【0192】 除所述成分以外，硬化性組成物中亦可包含以下成分。例如可列舉增感劑、共增感劑、交聯劑、硬化促進劑、填料、熱硬化促進劑、聚合抑制劑、塑化劑、稀釋劑、顏料衍生物、及敏化劑 (sensitizer) 等。進而亦可視需要而於硬化性組成物中包含密接促進劑及其他助劑類 (例如，導電性粒子、填充劑、消泡劑、阻燃劑、調平劑、剝離促進劑、抗氧化劑、香料、表面張力調整劑、及鏈轉移劑等) 等公知的添加劑。

該些成分例如可參考日本專利特開 2012-003225 號公報的段

落 0183～段落 0228（對應的美國專利申請公開第 2013/0034812 號說明書的[0237]～[0309]）、日本專利特開 2008-250074 號公報的段落 0101～段落 0102、段落 0103～段落 0104、段落 0107～段落 0109、以及日本專利特開 2013-195480 號公報的段落 0159～段落 0184 等的記載，將該些內容併入至本說明書中。

【0193】 本發明的硬化性組成物的固體成分濃度較佳為 5 質量%～50 質量%，就形成的硬化膜的厚度及遮光性的平衡的方面而言，更佳為 15 質量%～40 質量%。

【0194】 〔硬化性組成物的製造方法〕

本發明的硬化性組成物可藉由公知的混合方法（例如，使用攪拌機、均質機、高壓乳化裝置、濕式粉碎機、或濕式分散機的混合方法）將所述各種成分混合而製備。

於組成物的製備時，可批量調配構成組成物的各成分，亦可將各成分分別溶解或分散於溶劑中後逐次調配。另外，調配時的投入順序及作業條件並不受特別制約。

出於去除異物或減少缺陷等目的，本發明的硬化性組成物較佳為藉由過濾器進行過濾。作為過濾器，若為自先前以來使用於過濾用途等的過濾器，則可並無特別限定地使用。例如可列舉：利用聚四氟乙烯（polytetrafluoroethylene，PTFE）等氟樹脂、尼龍等聚醯胺系樹脂、及聚乙烯、聚丙烯（polypropylene，PP）等聚烯烴樹脂（包含高密度、超高分子量）等的過濾器。該些原材料中，較佳為聚丙烯（包含高密度聚丙烯）、尼龍。

過濾器的孔徑合適的是 $0.1\ \mu\text{m} \sim 7.0\ \mu\text{m}$ 左右，較佳為 $0.2\ \mu\text{m} \sim 2.5\ \mu\text{m}$ 左右，更佳為 $0.2\ \mu\text{m} \sim 1.5\ \mu\text{m}$ 左右，進而佳為 $0.3\ \mu\text{m} \sim 0.7\ \mu\text{m}$ 。藉由設為該範圍可抑制顏料的過濾堵塞，並且可將顏料中所含的雜質及凝聚物等微細的異物可靠地去除。

於使用過濾器時，亦可將不同的過濾器加以組合。此時，利用第 1 過濾器的過濾可僅進行一次，亦可進行兩次以上。於組合不同的過濾器來進行兩次以上的過濾的情況下，較佳為第二次以後的過濾的孔徑與第一次的過濾的孔徑相同，或大於第一次的過濾的孔徑。另外，亦可於所述範圍內將不同孔徑的第 1 過濾器加以組合。此處的孔徑可參照過濾器生產商的標稱值。作為市售的過濾器，例如可自日本頗爾（Pall）股份有限公司、愛多邦得科東洋（Advantec Toyo）股份有限公司、日本應特格（Entegris）股份有限公司（原日本密科理（Mykrolis）股份有限公司）或北澤微濾器（Kitz Microfilter）股份有限公司等提供的各種過濾器中進行選擇。

第 2 過濾器可使用藉由與所述第 1 過濾器相同的材料等形成的過濾器。第 2 過濾器的孔徑合適的是 $0.2\ \mu\text{m} \sim 10.0\ \mu\text{m}$ 左右，較佳為 $0.2\ \mu\text{m} \sim 7.0\ \mu\text{m}$ 左右，進而佳為 $0.3\ \mu\text{m} \sim 6.0\ \mu\text{m}$ 左右。

本發明的硬化性組成物較佳為並不含有金屬、包含鹵素的金屬鹽、酸、鹼等雜質。作為該些材料中所含的雜質的含量，較佳為 1 ppm 以下，更佳為 1 ppb 以下，進而佳為 100 ppt 以下，特佳為 10 ppt 以下，最佳為實質上並不含有（檢測裝置的檢測極限以

下)。

再者，所述雜質可藉由感應耦合電漿質量分析裝置（橫河分析系統（Yokogawa Analytical Systems）製造，安捷倫（Agilent）7500cs 型）測定。

【0195】 [硬化膜及其製造方法]

藉由使用所述硬化性組成物可形成硬化膜。

硬化膜的厚度並無特別限制，就本發明的效果更優異的方面而言，較佳為 $0.2\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$ ，更佳為 $1.0\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 。

所述厚度為平均厚度，且為對硬化膜的任意 5 點以上的厚度進行測定並將該些厚度加以算術平均所獲得的值。

【0196】 硬化膜的製造方法並無特別限制，可列舉如下方法：將所述硬化性組成物塗佈於基材上而形成塗膜，對塗膜實施硬化處理，從而製造硬化膜。

硬化處理的方法並無特別限制，可列舉光硬化處理或熱硬化處理，就容易形成圖案的方面而言，較佳為光硬化處理（特別是利用照射光化射線或放射線的硬化處理）。

【0197】 作為製造圖案狀的硬化膜時的較佳態樣，可列舉包括以下步驟的態樣：於基材上塗佈本發明的組成物而形成硬化性組成物層的步驟（以下適宜地簡稱為「硬化性組成物層形成步驟」）、藉由對硬化性組成物層照射光化射線或放射線而進行曝光的步驟（以下適宜地簡稱為「曝光步驟」）、以及對曝光後的硬化性組成物層進行顯影而形成硬化膜的步驟（以下適宜地簡稱為「顯影步

驟」)。

具體而言，可藉由以下方式製造圖案狀的硬化膜：將本發明的組成物直接或介隔其他層塗佈於基材上，而形成硬化性組成物層（硬化性組成物層形成步驟），介隔規定的遮罩圖案照射光化射線或放射線而對硬化性組成物層進行曝光，從而僅使經光照射的硬化性組成物層硬化（曝光步驟），利用顯影液進行顯影（顯影步驟）。

以下，對所述態樣中的各步驟進行說明。

【0198】 <硬化性組成物層形成步驟>

硬化性組成物層形成步驟中，於基材上塗佈本發明的硬化性組成物而形成硬化性組成物層。

基材的種類並無特別限制，於在固體攝像裝置內配置硬化膜的情況下，例如可列舉固體攝像裝置內的各種構件（例如，紅外光截止濾光片、固體攝像裝置的外周部、晶圓級透鏡外周部、固體攝像裝置背面等）等。

作為於基材上塗佈本發明的組成物的方法，可應用旋塗、狹縫塗佈、噴墨法、噴霧塗佈、旋轉塗佈、流延塗佈、輥塗佈及網版印刷法等各種塗佈方法。

塗佈於基材上的硬化性組成物通常在 70℃ 以上且 110℃ 以下、2 分鐘以上且 4 分鐘以下左右的條件下進行乾燥，從而形成硬化性組成物層。

【0199】 <曝光步驟>

曝光步驟中，介隔遮罩對硬化性組成物層形成步驟中所形成的硬化性組成物層照射光化射線或放射線而進行曝光，從而僅使經光照射的硬化性組成物層硬化。

曝光較佳為藉由放射線的照射來進行，作為曝光時可使用的放射線，特別是可較佳地使用 g 射線、h 射線、及 i 射線等紫外線，光源較佳為高壓水銀燈。照射強度較佳為 5 mJ/cm^2 以上且 1500 mJ/cm^2 以下，更佳為 10 mJ/cm^2 以上且 1000 mJ/cm^2 以下。

【0200】 < 顯影步驟 >

於曝光步驟之後進行顯影處理（顯影步驟），使曝光步驟中的光未照射部分溶出至顯影液中。藉此，僅殘留經光硬化的部分。

作為顯影液，可使用鹼性顯影液。該情況下，較佳為使用有機鹼性顯影液。顯影溫度通常為 20°C 以上且 30°C 以下，顯影時間為 20 秒以上且 90 秒以下。

關於鹼性水溶液（鹼性顯影液），例如作為無機顯影液，可列舉使氫氧化鈉、氫氧化鉀、碳酸鈉、碳酸氫鈉、矽酸鈉、及偏矽酸鈉等鹼性化合物以濃度成為 0.001 質量%~10 質量%、較佳為 0.005 質量%~0.5 質量%的方式溶解而成的鹼性水溶液。

另外，作為有機鹼性顯影液，可列舉使氨水、乙基胺、二乙基胺、二甲基乙醇胺、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、氫氧化苄基三甲基銨、膽鹼、吡咯、哌啶、及 1,8-二偶氮雙環-[5,4,0]-7-十一烯等鹼性化合物以濃度成為 0.001 質量%~10 質量%、較佳為 0.005 質量%~0.5 質量%

的方式溶解而成的鹼性水溶液。

鹼性水溶液中亦可適量添加例如甲醇、乙醇等水溶性有機溶劑、及/或界面活性劑等。再者，於使用包含此種鹼性水溶液的顯影液的情況下，通常於顯影後利用純水對硬化膜進行清洗(淋洗)。

【0201】 再者，硬化膜的製造方法亦可含有其他步驟。

其他步驟並無特別限制，可根據目的而適宜選擇。

作為其他步驟，例如可列舉基材的表面處理步驟、前加熱步驟(預烘烤步驟)、後加熱步驟(後烘烤步驟)等。

於進行硬化性組成物層形成步驟、曝光步驟、及顯影步驟之後，亦可視需要實施藉由加熱及/或曝光使形成的圖案狀的硬化膜硬化的硬化步驟(後烘烤步驟)。

【0202】 <前加熱步驟、及後加熱步驟>

所述前加熱步驟、及後加熱步驟中的加熱溫度較佳為 80℃～250℃。上限更佳為 200℃ 以下，進而佳為 150℃ 以下。下限較佳為 90℃ 以上。

前加熱步驟及後加熱步驟中的加熱時間較佳為 30 秒～300 秒。上限較佳為 240 秒，更佳為 180 秒以下。下限較佳為 60 秒以上。

【0203】 [遮光膜及固體攝像裝置]

於使用黑色顏料作為著色劑的情況下，所述硬化膜可作為所謂的遮光膜來較佳地應用。另外，此種遮光膜可較佳地應用於固體攝像裝置。

以下，首先對具有本發明的遮光膜的固體攝像裝置的第 1 實施形態進行詳細敘述。

如圖 1 及圖 2 所示，固體攝像裝置 2 具備：作為固體攝像裝置的互補金屬氧化物半導體（complementary metal oxide semiconductor，CMOS）感測器 3、安裝有該 CMOS 感測器 3 的電路基板 4 及對電路基板 4 加以保持的陶瓷製的陶瓷基板 5。另外，固體攝像裝置 2 具備：保持於陶瓷基板 5 的、將朝向 CMOS 感測器 3 的紅外光（IR，Infrared）截止的 IR 截止濾光片 6，攝影透鏡 7，對該攝像透鏡 7 加以保持的透鏡支架 8 及將該透鏡支架 8 自由移動地加以保持的保持筒 9。另外，亦可設置電荷耦合元件（Charge Coupled Device，CCD）感測器或有機 CMOS 感測器代替 CMOS 感測器 3。

陶瓷基板 5 形成有供 CMOS 感測器 3 插入的開口 5a，且為框狀，並包圍 CMOS 感測器 3 的側面。於該狀態下，安裝有 CMOS 感測器 3 的電路基板 4 藉由接著劑（例如，環氧系接著劑，以下相同）固定於陶瓷基板 5。電路基板 4 上形成有各種電路圖案。

【0204】 IR 截止濾光片 6 於板狀的玻璃或藍玻璃上形成有反射紅外光的反射膜，形成有該反射膜的面為入射面 6a。IR 截止濾光片 6 以比開口 5a 大一周的尺寸而形成，並以覆蓋開口 5a 的方式藉由接著劑固定於陶瓷基板 5。

於攝影透鏡 7 的背後（圖 2 及圖 3 中的下方）配置有 CMOS 感測器 3，於攝影透鏡 7 與 CMOS 感測器 3 之間配置有 IR 截止濾

光片 6。被攝體的光是通過攝影透鏡 7、IR 截止濾光片 6 而入射至 CMOS 感測器 3 的光接收面。此時，紅外光由 IR 截止濾光片 6 截止。

電路基板 4 與設置於搭載有固體攝像裝置 2 的電子設備（例如，數位相機）的控制部相連接，自電子設備向固體攝像裝置 2 供給電力。CMOS 感測器 3 於光接收面上二維地排列有多個彩色畫素，各彩色畫素對入射光進行光電轉換，並積蓄所產生的信號電荷。

【0205】 如圖 2 及圖 3 所示，於 IR 截止濾光片 6 的入射面 6a 的端部遍及整周而配置有所述遮光膜（遮光層）11，從而形成附遮光膜的紅外光截止濾光片。自攝影透鏡 7 射出且經陶瓷基板 5 的前表面（圖 2 及圖 3 中的上表面）反射的反射光 R1 於在裝置內重複地反射或折射後入射至 CMOS 感測器 3 的情況、及/或自攝影透鏡 7 射出且經透鏡支架 8 的內壁面反射的反射光 R2 於入射至 CMOS 感測器 3 的情況下，成為攝影圖像中產生光斑（flare）的原因。遮光膜 11 對朝向 CMOS 感測器 3 的反射光 R1、反射光 R2 等有害光進行遮光。遮光膜 11 藉由例如旋塗法、噴塗法來塗佈。再者，圖 2 及圖 3 中誇張描繪了遮光膜 11 的厚度。

【0206】 圖 4 中示出第 2 實施形態的固體攝像裝置 20。再者，對與第 1 實施形態的固體攝像裝置相同的構成構件標註相同的符號，並省略其詳細說明。

固體攝像裝置 20 具備：CMOS 感測器 3、電路基板 4、陶瓷

基板 5、IR 截止濾光片 6、攝影透鏡 7、透鏡支架 8 及保持筒 9。於 IR 截止濾光片 6 的側端面遍及整周而形成有所述遮光膜（遮光層）21。自攝影透鏡 7 射出且經陶瓷基板 5 的前表面反射的反射光 R3 於在裝置內重複地反射或折射後入射至 CMOS 感測器 3 的情況下，成為攝影圖像中產生光斑的原因。遮光膜 21 對朝向 CMOS 感測器 3 的反射光 R3 等有害光進行遮光。

【0207】圖 5 中示出第 3 實施形態的固體攝像裝置 30。再者，對與第 1 實施形態的固體攝像裝置相同的構成構件標註相同的符號，並省略其詳細說明。

固體攝像裝置 30 具備：CMOS 感測器 3、電路基板 4、陶瓷基板 5、IR 截止濾光片 6、攝影透鏡 7、透鏡支架 8 及保持筒 9。於 IR 截止濾光片 6 的入射面 6a 的端部及側端面遍及整周而形成有所述遮光膜（遮光層）31。即，成為將第 1 實施形態、第 2 實施形態加以組合而成的固體攝像裝置。該實施形態較第 1 實施形態、第 2 實施形態而言遮光性變高，因此可靠地抑制光斑的產生。

【0208】圖 6 中示出第 4 實施形態的固體攝像裝置 40。再者，對與第 1 實施形態的固體攝像裝置相同的構成構件標註相同的符號，並省略其詳細說明。

固體攝像裝置 40 具備：CMOS 感測器 3、電路基板 4、陶瓷基板 5、IR 截止濾光片 6、攝影透鏡 7、透鏡支架 8 及保持筒 9。於 IR 截止濾光片 6 的入射面 6a 的端部及側端面遍及整周而形成有所述遮光膜（遮光層）31。

另外，於陶瓷基板 5 的內壁面形成有遮光膜（遮光層）41。自攝影透鏡 7 射出、通過 IR 截止濾光片 6 而經陶瓷基板 5 的內壁面反射的反射光 HR 於入射至 CMOS 感測器 3 的情況下，成為產生攝影圖像的光斑的原因。遮光膜 41 較陶瓷基板 5 的內壁面而言遮光性變高，因此可靠地抑制光斑的產生。

【0209】 本發明的固體攝像裝置亦可具有後述的本發明的彩色濾光片。作為本發明的固體攝像裝置的構成，只要為具備本發明的彩色濾光片且作為固體攝像裝置發揮功能的構成，則並無特別限定，例如可列舉以下般的構成。

【0210】 所述固體攝像裝置為以下構成：於基材上具有構成固體攝像元件（CCD（電荷耦合元件）影像感測器、CMOS（互補金屬氧化物半導體）影像感測器等）的光接收區域的多個光二極體（photodiode）及包含多晶矽等的傳輸電極，於光二極體及傳輸電極上具有僅光二極體的光接收部開口的遮光膜，於遮光膜上具有以覆蓋遮光膜整個面及光二極體光接收部的方式形成的包含氮化矽等的器件保護膜，於器件保護膜上具有彩色濾光片。進而，亦可為於器件保護膜上且彩色濾光片之下（靠近基材之側）具有聚光機構（例如微透鏡等。以下相同）的構成、或於彩色濾光片上具有聚光機構的構成等。另外，彩色濾光片亦可於藉由隔板而分隔為例如格子狀的空間具有將形成各色畫素的硬化膜埋入的結構。此種情況下的隔板較佳為相對於各色畫素而為低折射率。作為具有此種結構的固體攝像裝置的例子，可列舉日本專利特開

2012-227478 號公報、日本專利特開 2014-179577 號公報中記載的裝置。

【0211】 [彩色濾光片]

另外，本發明的硬化膜亦可用於彩色濾光片。

【0212】 彩色濾光片可較佳地用於具備 CCD（電荷耦合元件）或 CMOS（互補金屬氧化物半導體）等的固體攝像裝置，特別適合如超過 100 萬畫素般的高解析度的 CCD 或 CMOS 等。彩色濾光片例如可配置於構成 CCD 或 CMOS 的各畫素的光接收部、與用於聚光的微透鏡之間而使用。

【0213】 另外，彩色濾光片可較佳地用於有機電致發光（有機 EL，organic electro-luminescence）元件用途。有機 EL 元件較佳為白色有機 EL 元件。有機 EL 元件較佳為串聯結構。關於有機 EL 元件的串聯結構，記載於日本專利特開 2003-45676 號公報，三上明義主編，「有機 EL 技術開發的最前線-高亮度·高精度·長壽命化·專有技術集-」，技術資訊協會，第 326-328 頁，2008 年等中。作為有機 EL 元件的串聯結構，例如可列舉：於基板的一面上，在具備光反射性的下部電極與具備光透過性的上部電極之間設置有有機 EL 層的結構等。下部電極較佳為包含在可見光的波長區域中具有充分的反射率的材料。有機 EL 層較佳為包含多個發光層，且具有將該些多個發光層積層而成的積層結構（串聯結構）。有機 EL 層例如可於多個發光層中包含紅色發光層、綠色發光層及藍色發光層。而且，較佳為具有多個發光層，並且一併具有用以使該些發

光層發光的多個發光輔助層。有機 EL 層例如可設為發光層與發光輔助層交替地積層的積層結構。具有所述結構的有機 EL 層的有機 EL 元件可發出白色光。於此情況下，有機 EL 元件所發出的白色光的光譜較佳為於藍色區域（430 nm-485 nm）、綠色區域（530 nm-580 nm）及黃色區域（580 nm-620 nm）中具有強的最大發光峰值者。更佳為除該些發光峰值以外，進而於紅色區域（650 nm-700 nm）中具有最大發光峰值者。藉由將發出白色光的有機 EL 元件（白色有機 EL 元件）與本發明的彩色濾光片加以組合，而可獲得於顏色再現性方面優異的分光，且可顯示更鮮明的影像或圖像。

【0214】 彩色濾光片中的著色圖案（著色畫素）的膜厚較佳為 2.0 μm 以下，更佳為 1.0 μm 以下，進而佳為 0.7 μm 以下。下限例如可設為 0.1 μm 以上，亦可設為 0.2 μm 以上。

另外，著色圖案（著色畫素）的尺寸（圖案寬度）較佳為 2.5 μm 以下，更佳為 2.0 μm 以下，特佳為 1.7 μm 以下。下限例如可設為 0.1 μm 以上，亦可設為 0.2 μm 以上。

【0215】 [圖像顯示裝置]

本發明的硬化膜（彩色濾光片、遮光膜等）亦可用於液晶顯示裝置及有機電致發光顯示裝置等圖像顯示裝置。

【0216】 關於顯示裝置的定義或各顯示裝置的詳細情況，例如記載於「電子顯示器器件（佐佐木昭夫著，工業調查會（股）1990年發行）」、「顯示器器件（伊吹順章著，產業圖書（股）1989年發

行)」等中。另外，關於液晶顯示裝置，例如記載於「下一代液晶顯示器技術（內田龍男編輯，工業調查會（股）1994年發行）」中。對於本發明可應用的液晶顯示裝置並無特別限制，例如可應用於所述「下一代液晶顯示器技術」中記載的多種方式的液晶顯示裝置。

【0217】本發明的彩色濾光片亦可用於彩色薄膜電晶體（Thin Film Transistor，TFT）方式的液晶顯示裝置。關於彩色 TFT 方式的液晶顯示裝置，例如是記載於「彩色 TFT 液晶顯示器（共立出版（股），1996年發行）」中。進而，本發明亦可應用於共面切換（In Plane Switching，IPS）等橫向電場驅動方式、多象限垂直配向（Multi-domain Vertical Alignment，MVA）等畫素分割方式等視角經擴大的液晶顯示裝置、及/或超扭轉向列（Super-Twisted Nematic，STN）、扭轉向列（Twisted Nematic，TN）、垂直配向（Vertical Alignment，VA）、光學補償傾斜（Optically Compensated Splay，OCS）、邊緣場切換（fringe field switching，FFS）、及反射式光學補償彎曲（Reflective Optically Compensated Bend，R-OCB）等。

另外，本發明的彩色濾光片亦可供於明亮且高精細的彩色濾光片陣列（Color-filter On Array，COA）方式。於 COA 方式的液晶顯示裝置中，對彩色濾光片的要求特性除上文所述般的通常的要求特性以外，有時亦需要對層間絕緣膜的要求特性、即低介電常數及耐剝離液性。本發明的彩色濾光片因耐光性等優異，故可

提供一種解析度高且長期耐久性優異的 COA 方式的液晶顯示裝置。再者，為了滿足低介電常數的要求特性，亦可於彩色濾光片層上設置樹脂被膜。

關於該些圖像顯示方式，例如是記載於「EL、電漿顯示面板（Plasma Display Panel，PDP）、液晶顯示器（Liquid Crystal Display，LCD）顯示器-技術與市場的最新動向-（東麗研究中心（Toray Research Center）調查研究部門，2001 年發行）」的第 43 頁等中。

【0218】 液晶顯示裝置除本發明的彩色濾光片以外，亦包括電極基板、偏光膜、相位差膜、背光、間隔件（spacer）、及視角保障膜等各種構件。本發明的彩色濾光片可應用於由該些公知的構件所構成的液晶顯示裝置中。關於該些構件，例如是記載於「'94 液晶顯示器周邊材料-化學品的市場（島健太郎，CMC（股），1994 年發行）」、「2003 液晶相關市場的現狀與將來展望（下卷）（表良吉，富士凱美萊（Fuji Chimera）總研（股），2003 年發行）」中。

關於背光，是記載於「國際資訊顯示學會會議記錄（SID（Society for Information Display）meeting Digest）」1380（2005）（A.今野（A.Konno）等人）、及「月刊顯示器」的 2005 年 12 月號的第 18～24 頁（島康裕）、該文獻第 25～30 頁（八木隆明）等中。

【0219】 另外，本發明的硬化膜可用於個人電腦、平板電腦（tablet）、行動電話、智慧型電話、數位相機等可攜式設備；列印

機複合機、掃描器等辦公自動化（Office Automation，OA）設備；監控相機、條碼讀取機（barcode reader）、自動提款機（Automated Teller Machine，ATM）、高速相機（high speed camera）、使用面部圖像認證的個人認證（personal authentication）等的產業用設備；車載用相機設備；內視鏡（endoscope）、膠囊內視鏡（capsule endoscope）、導管（catheter）等醫療用相機設備；機體感測器、生物感測器（biosensor）、軍事偵察用相機、三維地圖用相機、氣象或海洋觀測相機、陸地資源探查相機、太空天文或深太空目標用的探查相機等太空用設備等中所使用的光學濾光片及模組的遮光構件及遮光層中。進而，本發明的硬化膜可用於所述光學濾光片及模組的抗反射構件及抗反射層中。

【0220】另外，本發明的硬化膜亦可用於微發光二極體（Light Emitting Diode，LED）或微有機發光二極體（Organic Light Emitting Diode，OLED）等用途中。雖無特別限定，除微 LED 及微 OLED 中所使用的光學濾光片及光學膜以外，亦可較佳地用於賦予遮光性及抗反射性的構件。

作為微 LED 及微 OLED 的例子，可列舉日本專利特表 2015-500562 號公報及日本專利特表 2014-533890 號公報中記載的微 LED 及微 OLED。

【0221】另外，本發明的硬化膜亦可用於量子點顯示器等用途中。雖無特別限定，除量子點顯示器中所使用的光學濾光片及光學膜以外，亦可較佳地用於賦予遮光性及抗反射性的構件。

作為量子點顯示器的例子，可列舉美國專利申請公開第 2013/0335677 號、美國專利申請公開第 2014/0036536 號、美國專利申請公開第 2014/0036203 號、及美國專利申請公開第 2014/0035960 號中記載的量子點顯示器。

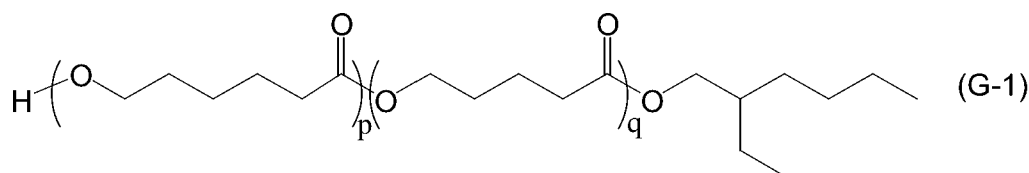
[實施例]

【0222】 以下，藉由實施例對本發明進一步具體地進行說明，本發明只要不超出其主旨，則並不限定於以下實施例。再者，只要無特別說明，則「份」、「%」為質量基準。

【0223】 <合成例 1：巨分子單體 A-1 的合成>

於 1000 mL 三口燒瓶中導入 ϵ -己內酯（255.2 g）、 δ -戊內酯（28.4 g）、及 2-乙基-1-己醇（16.4 g），一面吹入氮氣一面對混合物進行攪拌。其次，於混合物中添加單丁基錫氧化物（0.14 g）並將所獲得的混合物加熱至 90℃。4 小時後，藉由 ^1H -核磁共振（nuclear magnetic resonance，NMR）確認到源自作為原料的 2-乙基-1-己醇的信號消失後，將混合物加熱至 110℃。於氮氣下，110℃ 下持續進行 12 小時聚合反應，之後利用 ^1H -NMR 確認源自 ϵ -己內酯及 δ -戊內酯的信號的消失，將混合物降溫至 80℃。藉由所述，獲得下述式（G-1）所表示的高分子 G-1。

[化 11]

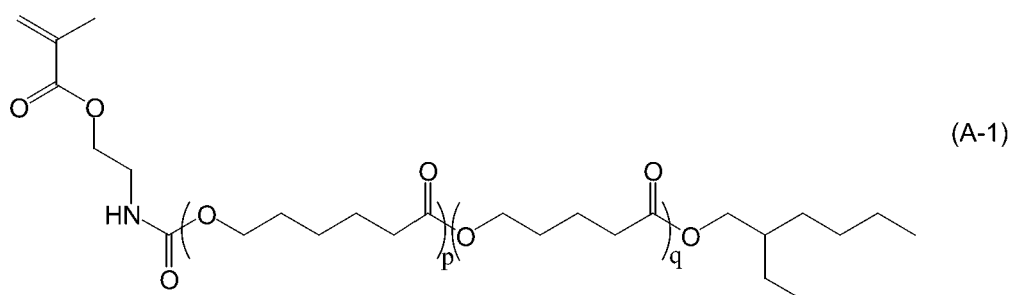


關於藉由所述所獲得的高分子 G-1，利用 GPC 法（後述的測定條件）進行分子量測定，求出重複數（ $p+q$ ）。將重複數（ $p+q$ ）示於表 1 中。

另外，關於藉由所述所獲得的高分子 G-1，藉由 DSC（後述的測定條件）進行結晶化溫度的測定。將高分子 G-1 的結晶化溫度示於表 1 中。

之後，將 2,6-二-第三丁基-4-甲基苯酚（0.08 g）添加至所獲得的高分子 G-1 中後，進而花 30 分鐘對所獲得的混合物滴加 2-甲基丙烯醯氧基乙基異氰酸酯（19.9 g）。滴加結束 1 小時後，利用 $^1\text{H-NMR}$ 確認到源自 2-甲基丙烯醯氧基乙基異氰酸酯（MOI）的信號消失後，將丙二醇單甲醚乙酸酯（PGMEA）（319.9 g）添加至混合物中，獲得濃度為 50 質量%的巨分子單體 A-1 溶液（600 g）。利用 $^1\text{H-NMR}$ 確認巨分子單體 A-1 的結構（示於式（A-1）中）。所獲得的巨分子單體 A-1 的重量平均分子量為 6,000。

[化 12]



【0224】 <合成例 2～合成例 11：巨分子單體 A-2～巨分子單體 A-11 的合成>

於巨分子單體 A-1 的合成中，將使用的環狀化合物的種類、及其投入量分別如表 1 的記載般進行更換並調整為所需的重量平均分子量及重複數，除此以外，藉由與所述合成例 1（巨分子單體 A-1 的合成方法）相同的順序來獲得高分子 G-2～高分子 G-11、及巨分子單體 A-2～巨分子單體 A-11。

【0225】 <合成例 12A：巨分子單體 A-12 的合成>

於巨分子單體 A-1 的合成中，將使用的環狀化合物的種類、及其投入量分別如表 1 的記載般進行更換並調整為所需的重量平均分子量及重複數，除此以外，藉由與所述合成例 1（巨分子單體 A-1 的合成方法）相同的順序來獲得高分子 G-12、及巨分子單體 A-12。

【0226】 表 1 中匯總示出了巨分子單體 A-2～巨分子單體 A-12 的單體組成、合成後所獲得的巨分子單體的重量平均分子量及藉由 $^1\text{H-NMR}$ 算出的高分子 G-2～高分子 G-12 中的重複數。所謂重複數是表示巨分子單體 1 分子中的結構單元 L^1 及結構單元 L^2 的總單元數（相當於所述 $p+q$ ）。重複數中的各單元數大致與投入比一致。將合成例 6、合成例 7、合成例 9、及合成例 10 中所獲得的高分子示於式（G-6）、式（G-7）、式（G-9）、式（G-10）中。另外，將所獲得的巨分子單體示於式（A-6）、式（A-7）、式（A-9）、式（A-10）中。

再者，表 1 中的「結構單元 L^1 」欄及「結構單元 L^2 」欄的「含量（質量%）」分別表示巨分子單體中的結構單元 L^1 及結構單元 L^2 相對於高分子鏈總質量的含量。

再者，高分子（G-2）～高分子（G-5）、高分子（G-8）、及高分子（G-12）由與所述高分子（G-1）相同的式子表示，式中的重複數（ $p+q$ ）如表 1 中所示般分別不同。

另外，巨分子單體（A-2）～巨分子單體（A-5）、巨分子單體（A-8）及巨分子單體（A-12）由與所述巨分子單體（A-1）相同的式子表示，式中的重複數（ $p+q$ ）如表 1 中所示般分別不同。

【0227】 再者，所述中所獲得的高分子的結晶化溫度（ T_c ）是於下述測定條件下藉由 DSC 測定而算出。

量取約 5 mg 的測定對象的高分子並置於測定用鋁製盤中，進而裝設於日本 TA 儀器（TA Instruments Japan）（股）公司製造的示差掃描熱量計（DSC、Q1000 型）上。測定是以如下方式進行：以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度自 25°C 升溫至 150°C ，之後於 150°C 下保持 5 分鐘後，以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 自 150°C 冷卻至 -30°C 。結晶化溫度是設為藉由所述方法所獲得 DSC 曲線上所顯現的發熱峰值的峰頂溫度。

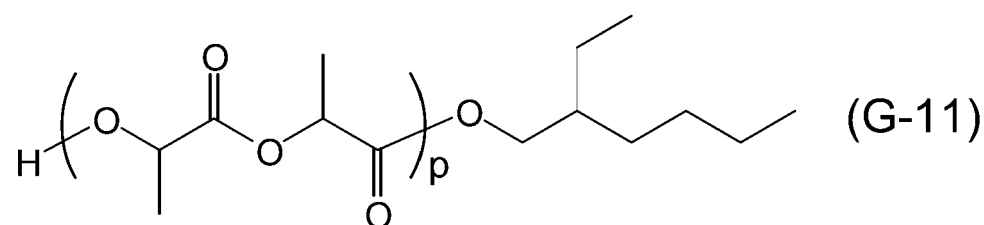
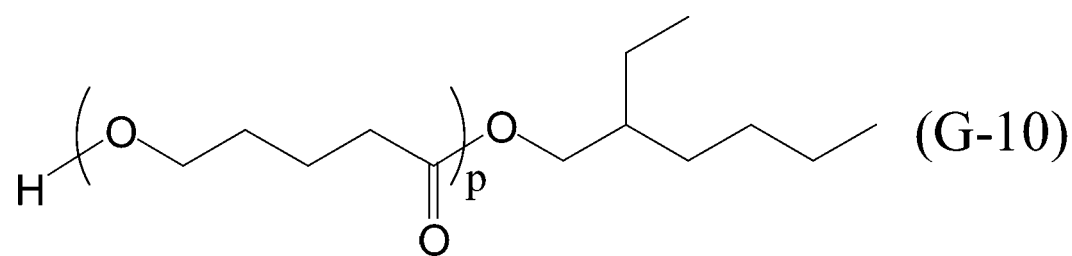
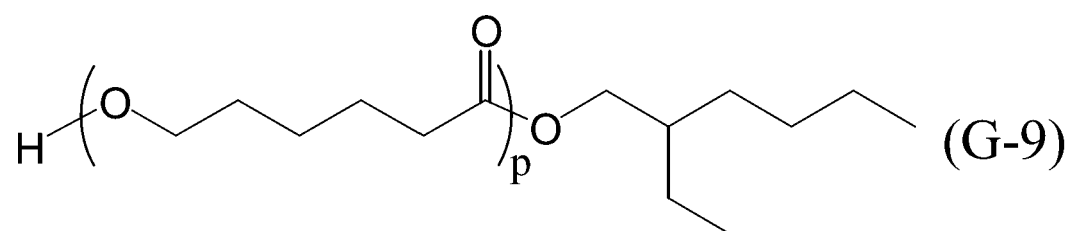
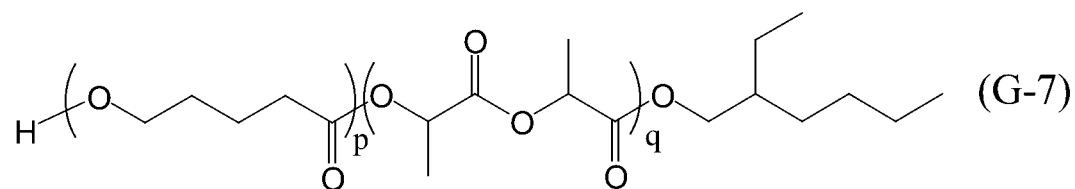
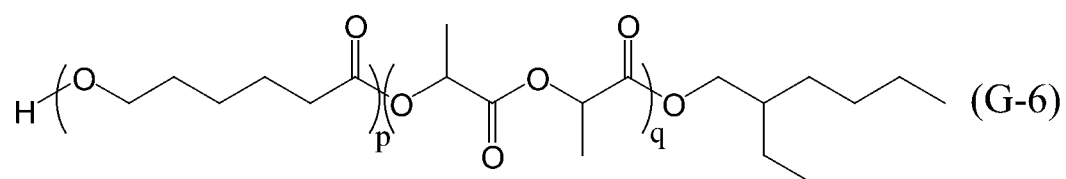
將結果匯總示於表 1 中。再者，表中「-」表示藉由所述方法並未觀察到示出結晶化的發熱峰值。另外，「 >50 」表示結晶化溫度超過 50°C 。

【0228】 [表 1]

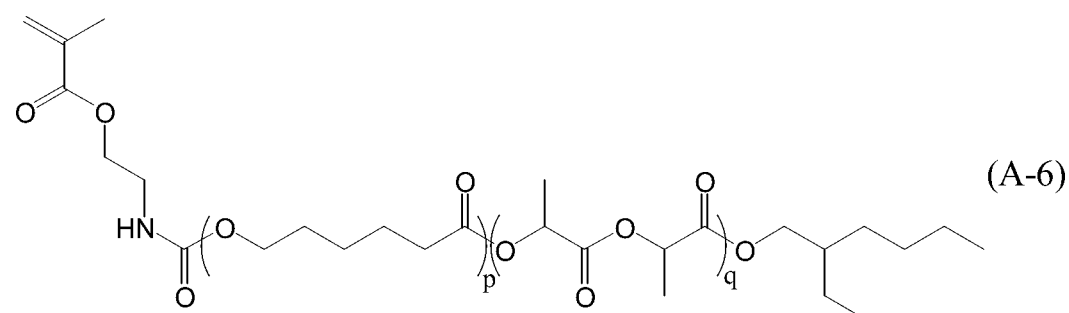
106-05-11

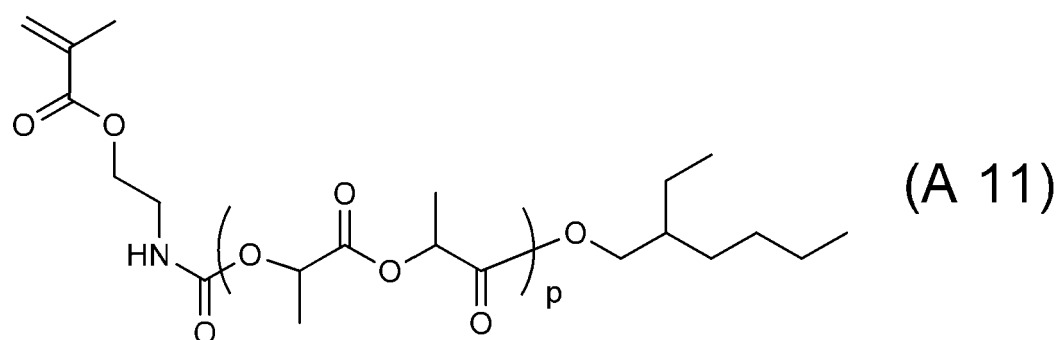
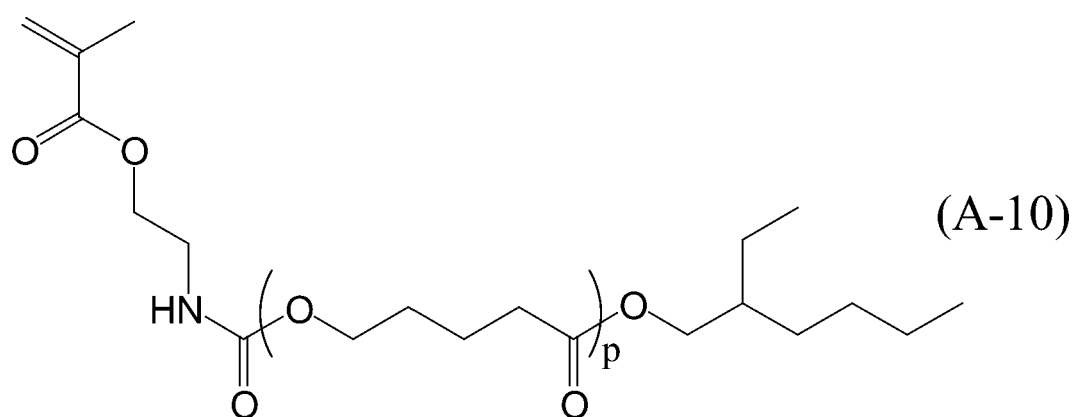
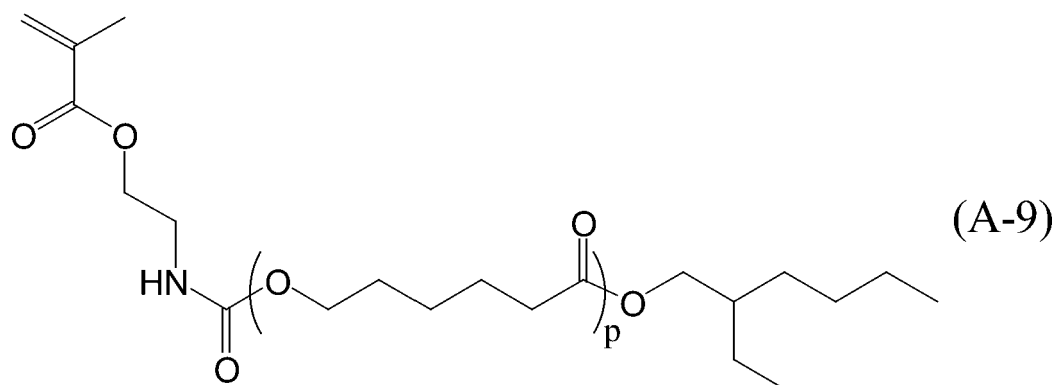
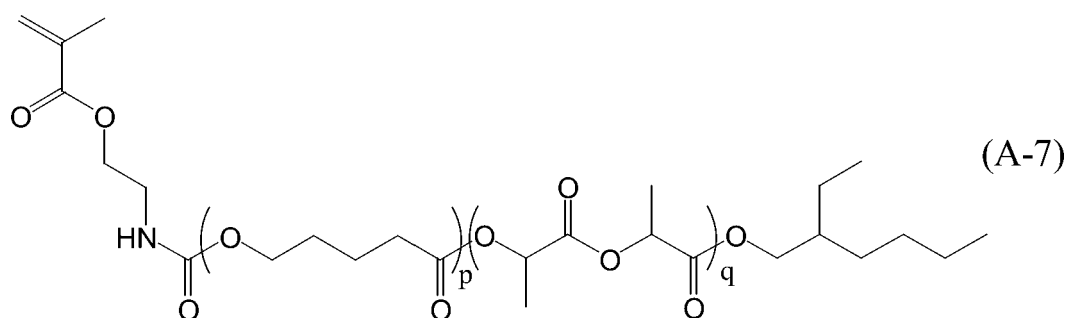
表 1	巨分子單體	重量平均 分子量	高分子	結構單元 L ¹				結構單元 L ²		重複數 (p+q)	結晶化溫度 Tc (°C)
				環狀化合物		含量 (質量%)	環狀化合物	含量 (質量%)			
合成例 1	A-1	6,000	G-1	ε-己內酯	90		δ-戊內酯	10		20	15.8
合成例 2	A-2	6,000	G-2	ε-己內酯	80		δ-戊內酯	20		20	2.5
合成例 3	A-3	1,200	G-3	ε-己內酯	90		δ-戊內酯	10		5	-
合成例 4	A-4	20,000	G-4	ε-己內酯	90		δ-戊內酯	10		60	15.8
合成例 5	A-5	35,000	G-5	ε-己內酯	90		δ-戊內酯	10		120	17.2
合成例 6	A-6	5,500	G-6	ε-己內酯	90		DL 乳酸交酯	10		20	15.4
合成例 7	A-7	5,500	G-7	δ-戊內酯	90		DL 乳酸交酯	10		20	12.7
合成例 8	A-8	7,000	G-8	ε-己內酯	50		δ-戊內酯	50		20	-11.0
合成例 9	A-9	6,000	G-9	ε-己內酯	100					20	27.4
合成例 10	A-10	6,000	G-10	δ-戊內酯	100					20	20.8
合成例 11	A-11	6,000	G-11	DL 乳酸交酯	100					20	>50
合成例 12A	A-12	6,000	G-12	ε-己內酯	85		δ-戊內酯	15		20	8.2

【0229】 [化 13]



[化 14]





【0230】 <合成例 12B：樹脂 B-1 的合成>

於 1000 mL 三口燒瓶中導入巨分子單體 A-1 (20.0 g)、作為用於獲得結構單元 B 的聚合性單體的 CB-1 (2-甲基丙烯鹽氧基乙

基鄰苯二甲酸（新中村化學工業（股）製造）（60.0 g）、作為用於獲得結構單元 C 的化合物的甲基丙烯酸苄酯（40.0 g）、PGMEA（366.7 g）、十二基硫醇（2.3 g）、及丙二醇單甲醚乙酸酯（233.3 g），一面吹入氮氣一面對混合物進行攪拌。其次，一面於燒瓶中流通氮氣一面將混合物升溫至 75℃。其次，於混合物中添加十二基硫醇（2.93 g），繼而添加 2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸甲酯)（V-601）（0.74 g），開始聚合反應。將混合物於 75℃ 下加熱 2 小時後，進而將 V-601（0.74 g）追加至混合物中。2 小時後，進而將 V-601（0.74 g）追加至混合物中。進而，反應 2 小時後，將混合物升溫至 90℃ 並攪拌 2 小時。反應結束後，向所獲得的混合物中追加 PGMEA（319.7 g），藉此獲得樹脂 B-1 的 20 質量%溶液。所獲得的樹脂 B-1 的重量平均分子量為 30000，酸價為 60 mgKOH/mg。

【0231】 <合成例 13～合成例 27、合成例 30、合成例 31：樹脂 B-2～樹脂 B-16、樹脂 B-19、樹脂 B-20 的合成>

於樹脂 B-1 的合成中，將使用的巨分子單體的種類、用於獲得結構單元 B 的聚合性單體的種類、用於獲得結構單元 C 的化合物的種類、及該些的投入量分別如表 2 的記載般設置並以成為所需分子量的方式調整起始劑、鏈轉移劑的投入量，除此以外，藉由與所述合成例 12B（樹脂 B-1 的合成方法）相同的順序獲得樹脂 B-2～樹脂 B-16、樹脂 B-19、樹脂 B-20。

【0232】 表 2 中匯總示出了樹脂 B-1～樹脂 B-16、樹脂 B-19、樹脂 B-20 的單體組成、合成後所獲得的樹脂的重量平均分子量及酸

價。

再者，表 2 中，「結構單元 A」欄、「結構單元 B」欄及「結構單元 C」欄的「含量」分別表示相對於樹脂的總質量的結構單元 A、結構單元 B、及結構單元 C 的含量。

【0233】 將表 2 中記載的各種簡稱示於以下。

CB-1：2-甲基丙烯醯氧基乙基鄰苯二甲酸（新中村化學工業（股）製造）

MAA：甲基丙烯酸

HO-MS：2-甲基丙烯醯氧基乙基琥珀酸（共榮社化學（股）製造）

豪斯瑪（Phosmer）M：酸式磷醯氧基乙基甲基丙烯酸酯（尤尼化學（Unichemical）（股）製造）

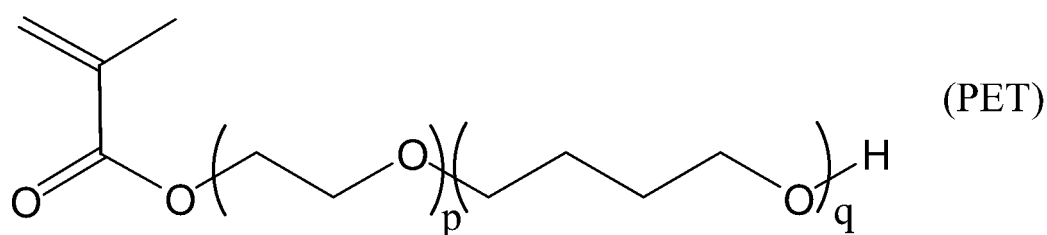
BzMA：甲基丙烯酸苄酯

【0234】 <合成例 28：樹脂 B-17 的合成>

於 1000 mL 三口燒瓶中導入布蘭莫(Blemmer)55PET-800(由式 (PET) 所表示，重量平均分子量：1200， $p+q=15$ ，日油（股）製造，使用所述方法測定的結晶化溫度小於 20°C) (20.0 g)、作為用於獲得結構單元 B 的聚合性單體的 CB-1 (60.0 g)、作為用於獲得結構單元 C 的化合物的甲基丙烯酸苄酯(40.0 g)、PGMEA(366.7 g)、十二基硫醇 (2.3 g)、及丙二醇單甲醚乙酸酯 (233.3 g)，一面吹入氮氣一面對混合物進行攪拌。一面於燒瓶中流通氮氣一面將混合物升溫至 75°C 。其次，於混合物中添加十二基硫醇 (2.93

g)，繼而添加 2,2'-偶氮雙(2-甲基丙酸甲酯) (V-601) (0.74 g)，開始聚合反應。將混合物於 75℃ 下加熱 2 小時後，進而將 V-601 (0.74 g) 追加至混合物中。2 小時後，進而將 V-601 (0.74 g) 追加至混合物中。進而，反應 2 小時後，將混合物升溫至 90℃ 並攪拌 2 小時。反應結束後，向混合物中追加 PGMEA (319.7 g)，藉此獲得樹脂 B-17 的 20 質量%溶液。所獲得的 B-17 的重量平均分子量為 27,500，酸價為 60 mgKOH/mg。

[化 15]



【0235】 <合成例 29：樹脂 B-18 的合成>

於 1000 mL 三口燒瓶中導入 ε-己內酯 (248.0 g)、δ-戊內酯 (27.6 g)、及月桂酸 (24.5 g)，一面吹入氮氣一面對混合物進行攪拌，並加熱至 100℃。其次，於混合物中添加異丙醇鋅 (0.34 g) 並將所獲得的混合物加熱至 170℃。6 小時後，將混合物冷卻至室溫，獲得聚酯 (A-18，p+q=20)。將所獲得的 A-18 與聚伸乙基亞胺 (重量平均分子量 10000，日本觸媒公司製造) 於氮氣下、120℃ 下加熱 6 小時。反應結束後，將 PGMEA 追加至混合物中，藉此獲得樹脂 B-18 的 20 質量%溶液。所獲得的 B-18 的重量平均分

子量為 32000。

【0236】 [表 2]

表 2	樹脂	結構單元 A		結構單元 B		結構單元 C		重量平均 分子量	酸價
		巨分子 單體	含量 (質量%)	聚合性單體	含量 (質量%)	原料	含量 (質量%)		
合成例 12B	B-1	A-1	50	CB-1	30	BzMA	20	30,000	60
合成例 13	B-2	A-1	70	CB-1	30			30,000	60
合成例 14	B-3	A-1	50	HO-MS	30	BzMA	20	28,000	75
合成例 15	B-4	A-1	50	MAA	20	BzMA	30	28,000	130
合成例 16	B-5	A-1	50	豪斯瑪 (Phosmer) M	30	BzMA	20	31,000	80
合成例 17	B-6	A-1	90	CB-1	10			30,000	20
合成例 18	B-7	A-2	70	CB-1	30			27,500	60
合成例 19	B-8	A-3	70	CB-1	30			29,000	60
合成例 20	B-9	A-4	70	CB-1	30			32,000	60
合成例 21	B-10	A-5	70	CB-1	30			45,000	60
合成例 22	B-11	A-6	70	CB-1	30			31,000	60
合成例 23	B-12	A-7	70	CB-1	30			32,000	60
合成例 24	B-13	A-8	70	CB-1	30			29,800	60
合成例 25	B-14	A-9	70	CB-1	30			29,000	60
合成例 26	B-15	A-10	70	CB-1	30			29,500	60
合成例 27	B-16	A-11	70	CB-1	30			28,000	60
合成例 30	B-19	A-12	50	CB-1	30	BzMA	20	30,000	60
合成例 31	B-20	A-12	50	MAA	30	BzMA	20	27,500	200

【0237】 本實施例中，所獲得的巨分子單體及樹脂的重量平均分子
量（ Mw ）、數量平均分子量（ Mn ）、分子量分佈（ Mw/Mn ）是
於下述測定條件下藉由 GPC 測定而算出。

裝置：HLC-8220GPC〔東曹（TOSOH）（股）製造）〕

檢測器：示差折射計（折射率（Refractive Index，RI）檢測
器）

前置管柱（ precolumn ） TSKGUARDCOLUMN MP(XL)6
mm×40 mm〔東曹（TOSOH）（股）製造）〕

樣品側管柱：將以下 4 根直接連結〔全部為東曹（TOSOH）（股）製造〕〕

TSK-GEL Multipore-HXL-M 7.8 mm×300 mm

參考側管柱：與樣品側管柱相同

恒溫槽溫度：40℃

移動相：四氫呋喃

樣品側移動層流量：1.0 mL/min

參考側移動層流量：0.3 mL/min

試樣濃度：0.1 質量%

試樣注入量：100 μ L

資料採集時間：試樣注入後 16 分鐘～46 分鐘

取樣間距：300 msec

【0238】 另外，所述表 2 中，酸價是藉由使用氫氧化鈉水溶液的中和滴定而求出。具體而言，可藉由以下方式而求出：於將所獲得的樹脂溶解於溶媒中而成的溶液中，使用電位差測定法以氫氧化鈉水溶液進行滴定，算出樹脂於固體成分 1 g 中所含的酸的毫莫耳數，其次將該值乘以 KOH 的分子量 56.1。

【0239】 [實施例 1：分散劑溶液 D-1 的製備]

對於合成例 12B 中所獲得的樹脂 B-1(固體成分為 20 質量%) 10 g 混合 PGMEA 10 g，製備固體成分濃度為 10%的分散劑溶液 D-1。

【0240】 [實施例 2～實施例 14、實施例 43、實施例 44、及比較例

1～比較例 4]

如表 3 所示般變更樹脂的種類，並藉由與實施例 1 相同的方法製備分散劑溶液 D-2～分散劑溶液 D-20。

【0241】 <低溫環境下的析出物的產生評價>

將樹脂的種類不同的分散劑溶液 D-1～分散劑溶液 D-20 在 -20℃ 的條件下靜置 24 小時。靜置後，採集容器下部的溶液與容器上部的溶液，再次算出固體成分濃度，根據上部與下部的溶液的固體成分值的差（ Δ 固體成分）評估析出量並進行評價。完全無析出（理想值）的情況下， Δ 固體成分=0。評價是藉由下述基準進行，將結果示於表 3 中。再者，B 以上為實用範圍。另外，關於所述分散劑溶液，於低溫環境下的析出物的產生得到抑制的情況下，即便於含有著色劑與樹脂的分散組成物中，低溫環境下的析出物的產生亦得到抑制。

A：藉由目視無法確認到析出物。 Δ 固體成分：0 質量%～1 質量%

B：雖無法確認到析出物，但下部的溶液中有稍許渾濁。 Δ 固體成分：超過 1 質量%且 5 質量%以下

C：藉由目視可確認到析出物。 Δ 固體成分：超過 5 質量%

【0242】 （固體成分濃度算出方法）

藉由蒸發乾固法算出固體成分濃度。具體而言，將採集的分散劑溶液 1 g 於 110℃ 下減壓乾燥 2 小時，並根據乾燥前後的試樣的質量比藉由以下的式子求出。

（式）固體成分濃度（％）＝（乾燥後的試樣的總質量/乾燥前的試樣的總質量）×100

【0243】 [表 3]

表 3	樹脂	分散劑溶液	低溫環境下的析出物的產生
實施例 1	B-1	D-1	A
實施例 2	B-2	D-2	A
實施例 3	B-3	D-3	A
實施例 4	B-4	D-4	A
實施例 5	B-5	D-5	A
實施例 6	B-6	D-6	A
實施例 7	B-7	D-7	A
實施例 8	B-8	D-8	A
實施例 9	B-9	D-9	A
實施例 10	B-10	D-10	B
實施例 11	B-11	D-11	A
實施例 12	B-12	D-12	A
實施例 13	B-13	D-13	B
實施例 14	B-17	D-17	A
比較例 1	B-14	D-14	C
比較例 2	B-15	D-15	C
比較例 3	B-16	D-16	C
比較例 4	B-18	D-18	C
實施例 43	B-19	D-19	A
實施例 44	B-20	D-20	A

【0244】 根據表 3 所示的結果，含有具有規定的結構單元的樹脂的實施例 1～實施例 14、實施例 43、及實施例 44 的分散劑溶液的低溫環境下的析出物的產生得到抑制。另一方面，並不含有具有規定的結構單元的樹脂的比較例 1～比較例 4 的分散劑溶液並未獲得所需的效果。

另外，包含結構單元 L^1 相對於結構單元 L^2 的質量比大於 50/50 的樹脂的實施例 2 的分散劑溶液與實施例 13 相比，低溫環境下的析出物的產生進一步得到抑制。

另外，包含 p 及 q 的和小於 120 的樹脂的實施例 9 的分散劑溶液與實施例 10 相比，低溫環境下的析出物的產生進一步得到抑制。

與所述結果同樣地，即便於包含實施例 1～實施例 14、實施例 43、及實施例 44 中使用的樹脂及著色劑的分散組成物中，亦無法確認到低溫環境下的析出物，為顯示出與所述表 3 相同的傾向的結果。

【0245】 [含鈦氮化物（氮氧化鈦）粒子 TiN-1 的製作]

首先，於 Ar 氣體中對 Ti 粒子（TC-200、東禾泰科（tohotec）公司製造）進行電漿處理，藉此 Ti 奈米粒子（含有 Ti 的金屬微粒子）化。將電漿處理後的 Ti 奈米粒子於 Ar 氣體環境下以 O_2 濃度為 50 ppm 以下、 $30^\circ C$ 的條件靜置 24 小時後，於以 O_2 濃度成為 100 ppm 的方式向 Ar 環境中導入 O_2 氣體而成的狀態下，於 $30^\circ C$ 下靜置 24 小時（Ti 粒子的前處理）。

之後，使用細川密克朗（hosokawa micron）製造的 TTSP 分離器以產率為 10% 的條件對所獲得的 Ti 奈米粒子進行分級，獲得 Ti 粒子的粉末。所獲得的粉末的一次粒子徑是藉由 TEM 觀察來對 100 個粒子的平均粒子徑加以算術平均而求出，結果為 120 nm。

含鈦氮化物粒子 TiN-1 是使用依據國際公開第 2010/147098

的圖 1 中記載的金屬微粒子製造裝置的裝置來製造。

具體而言，於金屬微粒子製造裝置中，對電漿炬的高頻振盪用線圈施加約 4 MHz 及約 80 kVA 的高頻電壓，自電漿氣體供給源供給氬氣氣體 50 L/min 及氮氣 50 L/min 的混合氣體作為電漿氣體，從而使電漿炬內產生氬氣-氮氣熱電漿焰。另外，自材料供給裝置的噴霧氣體供給源供給 10 L/min 的載氣。

然後，對如所述般所獲得的 Ti 粒子以各自的質量比成為 Ti/Fe/Si=剩餘部分/0.05/0.05 的方式混合 Fe 粉（JIP270M，JFE 鋼鐵公司製造）、及 Si 粉（矽粉（Silicon powder）SI006031），並與作為載氣的氬氣氣體一同供給至電漿炬內的熱電漿焰中，於熱電漿焰中使其蒸發，並以氣相狀態使其高度分散。

另外，使用氮氣作為藉由氣體供給裝置供給至腔室內的氣體。將此時的腔室內的流速設為 5 m/sec，將供給量設為 1000 L/min。另外，將旋風分離器內的壓力設為 50 kPa，且將自腔室至旋風分離器的各原料的供給速度設為 10 m/s（平均值）。

如此，獲得含鈦氮化物粒子 TiN-1。

【0246】 關於所獲得的含鈦氮化物粒子 TiN-1，藉由 ICP 發光分光分析法測定鈦（Ti）原子、鐵（Fe）原子及矽（Si）原子的含量。再者，ICP 發光分光分析法中使用精工儀器（Seiko Instruments）公司製造的 ICP 發光分光分析裝置「SPS3000」（商品名）。

另外，關於氮原子的含量，使用堀場製作所製造的氧·氮分析裝置「EMGA-620W/C」（商品名）進行測定，並藉由惰性氣體熔

解-熱傳導率法算出。關於所述結果，含鈦氮化物粒子 TiN-1 中所含的各原子的質量比為 $\text{Ti/N/Fe/Si}=57/34/0.0030/0.0020$ 。

【0247】 含鈦氮化物粒子 TiN-1 的 X 射線衍射是將粉末試樣放入鋁製標準試樣支架中並藉由廣角 X 射線衍射法（理學電機公司製造，商品名「RU-200R」）測定。作為測定條件，將 X 射線源設為 $\text{CuK}\alpha$ 射線，將輸出設為 50 kV/200 mA，將狹縫系設為 $1^\circ\text{-}1^\circ\text{-}0.15\text{ mm-}0.45\text{ mm}$ ，將測定間距(2θ)設為 0.02° ，將掃描速度設為 $2^\circ/\text{min}$ 。

然後，測定於衍射角 2θ (42.6°) 附近觀察到的源自 TiN (200) 面的峰值的衍射角。進而，由源自該 (200) 面的峰值的半值寬度並使用謝勒公式求出構成粒子的微晶尺寸。其結果，峰值的衍射角為 42.62° ，微晶尺寸為 10 nm。再者，完全未看到由 TiO_2 引起的 X 射線衍射峰值。

【0248】 [含氮化鈮粒子（氮氧化鈮）NbN-1 的製作]

藉由以下的方法製作含氮化鈮粒子（氮氧化鈮）。

首先，準備三津和化學藥品製造的鈮（粉末） $<100\text{-}325\text{ mesh}$ $>$ 作為原料（以下，亦稱為「金屬原料粉末」）。

其次，於 Ar 氣體中對所述金屬原料粉末進行電漿處理（處理條件為下述的電漿處理（1）），藉此 Nb 奈米粒子（含有 Nb 的金屬微粒子）化。

【0249】 （電漿處理（1））

藉由以下的方法進行電漿處理（1）。使用所述依據金屬微粒子製造裝置的裝置並藉由以下的條件進行電漿處理（1）。

- 對高頻振盪用線圈施加的高頻電壓：頻率約為 4 MHz，電壓約為 80 kVA

- 電漿氣體：氬氣氣體（供給量 100 L/min）

- 載氣：氬氣氣體（供給量 10 L/min）

- 腔室內環境：氬氣氣體（供給量 1000 l/min，腔室內流速 5 m/sec）

- 旋風分離器內環境：氬氣氣體、內壓：50 kPa

- 自腔室至旋風分離器的材料供給速度：10 m/s（平均值）

【0250】 其次，將 Nb 奈米粒子作為原料金屬原料粉末並於氬氣氣體中對所述原料金屬粉末進行電漿處理（處理條件為下述的電漿處理（2）），藉此獲得氮氧化鈮。

【0251】 （電漿處理（2））

藉由以下的方法進行電漿處理（2）。再者，使用的裝置與電漿處理（1）相同。

- 對高頻振盪用線圈施加的高頻電壓：頻率約為 4 MHz，電壓約為 80 kVA

- 電漿氣體：氬氣氣體及氮氣氣體（供給量分別為 50 L/min）

- 載氣：氮氣氣體（供給量 10 L/min）

- 腔室內環境：氮氣氣體（供給量 1000 l/min，腔室內流速 5 m/sec）

- 旋風分離器內環境：氮氣氣體、內壓 50 kPa

- 自腔室至旋風分離器的材料供給速度：10 m/s（平均值）

【0252】 關於電漿處理（2）結束後的粒子，使用 Ar 氣體並藉由日本信泰科(nihon-shintech)公司製造的分流型濕度供給裝置 SRH 以若為大氣中則相對濕度為 95%的條件導入 20℃的氮氣氣體，靜置 24 小時。之後，使用細川密克朗(hosokawa micron)製造的 TTSP 分離器並以產率為 10%的條件對所獲得的粒子進行分級，獲得含氮化鈮粒子。再者，將氮氣氣體供給至分離器。

【0253】 [實施例 15：顏料分散液（相當於分散組成物）P-1 的製備]

- (A) 鈦黑（平均一次粒子徑：30 nm） 45 質量份
- (B) 分散劑（樹脂 B-1）（固體成分為 20 質量%）
13.5 質量份

將所述成分混合，並藉由珠磨機（氧化鋯珠粒 0.3 mm）對混合物實施分散處理，獲得顏料分散液。

【0254】 [實施例 15Ti：顏料分散液（相當於分散組成物）P-Ti-1 的製備]

- (A) TiN-1 45 質量份
- (B) 分散劑（樹脂 B-1）（固體成分為 20 質量%）
13.5 質量份

將所述成分混合，並藉由珠磨機（氧化鋯珠粒 0.3 mm）對混合物實施分散處理，獲得顏料分散液。

【0255】 [實施例 15Nb：顏料分散液（相當於分散組成物）P-Nb-1 的製備]

· (A) NbN-1 45 質量份

· (B) 分散劑 (樹脂 B-1) (固體成分為 20 質量%)

13.5 質量份

將所述成分混合，並藉由珠磨機（氧化鋯珠粒 0.3 mm）對混合物實施分散處理，獲得顏料分散液。

【0256】 [實施例 16～實施例 28、實施例 45、實施例 46、及比較例 5～比較例 8]

藉由與實施例 15 相同的方法獲得含有樹脂 B-2～樹脂 B-20 的顏料分散液 P-2～顏料分散液 P-20。

【0257】 [實施例 16Ti～實施例 28Ti、實施例 45Ti、實施例 46Ti、及比較例 5Ti～比較例 8Ti]

藉由與實施例 15Ti 相同的方法獲得含有樹脂 B-2～樹脂 B-20 的顏料分散液 P-Ti-2～顏料分散液 P-Ti-20。

【0258】 [實施例 16Nb～實施例 28Nb、實施例 45Nb、實施例 46Nb、及比較例 5Nb～比較例 8Nb]

藉由與實施例 15Nb 相同的方法獲得含有樹脂 B-2～樹脂 B-20 的顏料分散液 P-Nb-2～顏料分散液 P-Nb-20。

【0259】 <經時穩定性評價>

分別測定顏料分散液的剛製備後的黏度、與於 45℃ 的恒溫環境下經過三天后的黏度，根據黏度變化評價經時穩定性。評價是藉由以下基準進行，將結果示於表 4 中。再者，B 以上為實用範圍。

再者，黏度變化是藉由下述式計算的增黏率。下述式中的顏料分散液的黏度是使用 E 型黏度計（R85 形，東機產業（股）製造）並依照 JISK5101-6-2：2004 中所記載的試驗方法進行測定而得的值。

（式）增黏率=（（於 45℃ 的恒溫環境下經過三天后的顏料分散液的黏度-剛製備後的顏料分散液的黏度）/剛製備後的顏料分散液的黏度）×100

- AA：並未增黏。增黏率：0%以上且 3%以下
- A：稍微增黏但並無問題。增黏率：超過 3%且 5%以下
- B：有些增黏但並無問題。增黏率：超過 5%且 10%以下
- C：極度增黏。增黏率：超過 10%

【0260】 [表 4]

表 4（其一）	樹脂	顏料分散液	經時穩定性
實施例 15	B-1	P-1	AA
實施例 16	B-2	P-2	A
實施例 17	B-3	P-3	A
實施例 18	B-4	P-4	A
實施例 19	B-5	P-5	A
實施例 20	B-6	P-6	A
實施例 21	B-7	P-7	AA
實施例 22	B-8	P-8	B
實施例 23	B-9	P-9	A
實施例 24	B-10	P-10	B
實施例 25	B-11	P-11	A
實施例 26	B-12	P-12	A
實施例 27	B-13	P-13	A
實施例 28	B-17	P-17	A

比較例 5	B-14	P-14	A
比較例 6	B-15	P-15	A
比較例 7	B-16	P-16	A
比較例 8	B-18	P-18	B
實施例 45	B-19	P-19	AA
實施例 46	B-20	P-20	A

【0261】 [表 5]

表 4（其二）	樹脂	顏料分散液	經時穩定性
實施例 15Ti	B-1	P-Ti-1	AA
實施例 16Ti	B-2	P-Ti-2	A
實施例 17Ti	B-3	P-Ti-3	A
實施例 18Ti	B-4	P-Ti-4	A
實施例 19Ti	B-5	P-Ti-5	A
實施例 20Ti	B-6	P-Ti-6	A
實施例 21Ti	B-7	P-Ti-7	AA
實施例 22Ti	B-8	P-Ti-8	B
實施例 23Ti	B-9	P-Ti-9	A
實施例 24Ti	B-10	P-Ti-10	B
實施例 25Ti	B-11	P-Ti-11	A
實施例 26Ti	B-12	P-Ti-12	A
實施例 27Ti	B-13	P-Ti-13	A
實施例 28Ti	B-17	P-Ti-17	A
比較例 5Ti	B-14	P-Ti-14	A
比較例 6Ti	B-15	P-Ti-15	A
比較例 7Ti	B-16	P-Ti-16	A
比較例 8Ti	B-18	P-Ti-18	B
實施例 45Ti	B-19	P-Ti-19	AA
實施例 46Ti	B-20	P-Ti-20	A

【0262】 [表 6]

表 4（其三）	樹脂	顏料分散液	經時穩定性
實施例 15Nb	B-1	P-Nb-1	AA
實施例 16Nb	B-2	P-Nb-2	A
實施例 17Nb	B-3	P-Nb-3	A
實施例 18Nb	B-4	P-Nb-4	A
實施例 19Nb	B-5	P-Nb-5	A
實施例 20Nb	B-6	P-Nb-6	A

實施例 21Nb	B-7	P-Nb-7	AA
實施例 22Nb	B-8	P-Nb-8	B
實施例 23Nb	B-9	P-Nb-9	A
實施例 24Nb	B-10	P-Nb-10	B
實施例 25Nb	B-11	P-Nb-11	A
實施例 26Nb	B-12	P-Nb-12	A
實施例 27Nb	B-13	P-Nb-13	A
實施例 28Nb	B-17	P-Nb-17	A
比較例 5Nb	B-14	P-Nb-14	A
比較例 6Nb	B-15	P-Nb-15	A
比較例 7Nb	B-16	P-Nb-16	A
比較例 8Nb	B-18	P-Nb-18	B
實施例 45Nb	B-19	P-Nb-19	AA
實施例 46Nb	B-20	P-Nb-20	A

【0263】 根據表 4 所示的結果，結構單元 A 的含量相對於樹脂的總質量小於 70 質量%的實施例 15 與實施例 16 相比，經時穩定性更優異。

結構單元 L¹相對於結構單元 L²的質量比小於 90/10 的實施例 21 與實施例 16 相比，經時穩定性更優異。

另外，p 及 q 的和大於 5 且小於 120 的實施例 16 與實施例 22 及實施例 24 相比，經時穩定性更優異。

【0264】〔硬化性組成物 M-1 的製備〕

使用所述製作的顏料分散液 P-1 並以成為表 5 的組成的方式混合各種成分而獲得硬化性組成物 M-1。再者，最終的固體成分是以成為 32 質量%的方式利用 PGMEA 進行調整。顏料分散液使用於-18℃下保存一天以後的顏料分散液。

【0265】[表 7]

106-05-11

名稱等			固體成分 (質量%)
顏料分散液 (相當於分散組成物) P-1	分散劑 (相當於樹脂)	樹脂 B-1	17.4
	顏料 (相當於著色劑)	鈦黑	58.0
黏合劑聚合物		壓克力庫亞 (Acrycure) -RD-F8 (日本觸媒公司製造)	3.3
聚合性化合物		卡亞拉得 (KAYARAD) DPHA (日本化藥公司製造)	16.5
聚合起始劑		豔佳固 (Irgacure) OXE02 (日本巴斯夫 (BASF Japan) 公司製造)	4.8

【0266】〔硬化性組成物 M-2～硬化性組成物 M-20 的製備〕

於所述硬化性組成物 M-1 的製備中，將顏料分散液 P-1 變更
為顏料分散液 P-2～顏料分散液 P-20，除此以外，藉由相同的方法
分別製備硬化性組成物 M-2～硬化性組成物 M-20。

【0267】〔硬化性組成物 M-Ti-1～硬化性組成物 M-Ti-20 的製備〕

於硬化性組成物 M-1～硬化性組成物 M-20 的製備中，關於
顏料分散液，將 P-1 變更為 P-Ti-1～P-Ti-20，除此以外，藉由相
同的方法來製備硬化性組成物 M-Ti-1～硬化性組成物 M-Ti-20。

【0268】〔硬化性組成物 M-Nb-1～硬化性組成物 M-Nb-20 的製
備〕

於硬化性組成物 M-1～硬化性組成物 M-20 的製備中，將顏
料分散液 P-1 變更為 P-Nb-1～P-Nb-20，除此以外，藉由相同的方
法來製備硬化性組成物 M-Nb-1～硬化性組成物 M-Nb-20。

【0269】[實施例 29：固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片的製作]

藉由以下的順序使用硬化性組成物 M-1 來製作固體攝像裝置

用遮光性彩色濾光片。

〔硬化性組成物層形成步驟〕

以加熱處理後的膜厚成為 2.0 μm 的方式調整旋塗的塗佈轉數，於成為支撐體的矽晶圓上均勻地塗佈硬化性組成物 M-1，並藉由表面溫度為 120°C 的加熱板對塗佈有硬化性組成物 M-1 的矽晶圓進行 120 秒加熱處理。如此，獲得膜厚 2.0 μm 的塗膜。該塗膜相當於硬化性組成物層。

【0270】 〔曝光步驟〕

繼而，使用 i 射線步進機、FPA-3000iS+〔佳能 (Canon) (股) 製造〕並介隔 2 μm 見方的島 (Island) 圖案遮罩以 200 $\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 1000 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光量對塗膜進行照射 (曝光)。

【0271】 〔顯影步驟〕

於照射 (曝光) 後，將形成有經照射的塗膜的矽晶圓載置於旋轉噴淋顯影機 (DW-30 型，凱米特洛尼庫斯 (chemitronics) (股) 製造) 的水平旋轉台上，並使用 CD-2000 (富士軟片電子材料 (Fujifilm Electronic Materials) (股) 製造) 於 23°C 下進行 60 秒覆液顯影。

繼而，將形成有曝光後的塗膜的矽晶圓以真空夾頭方式固定於所述水平旋轉台，藉由旋轉裝置使矽晶圓以轉數 50 rpm 旋轉並自其旋轉中心的上方以噴淋狀自噴出噴嘴供給純水進行淋洗處理。之後，對矽晶圓進行噴霧乾燥，形成具有黑色矩陣的矽晶圓。

【0272】 〔後烘烤步驟〕

進而，對於所述矽晶圓使用潔淨烘箱 CLH-21CDH（光洋熱（koyo thermo）（股）製造）於 220℃ 下進行 300 秒加熱處理。

【0273】 [實施例 30～實施例 42、實施例 47、實施例 48、及比較例 9～比較例 12]

代替實施例 29 中使用的硬化性組成物 M-1 而使用 M-2～M-20，除此以外，藉由相同的順序製作實施例 30～實施例 42、實施例 47、實施例 48、及比較例 9～比較例 12 的固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片。

【0274】 [實施例 29Ti～實施例 42Ti、實施例 47Ti、實施例 48Ti、及比較例 9Ti～比較例 12Ti]

代替實施例 29 中使用的硬化性組成物 M-1 而使用 M-Ti-1～M-Ti-20，除此以外，藉由相同的順序製作實施例 29Ti～實施例 42Ti、實施例 47Ti、實施例 48Ti 及比較例 9Ti～比較例 12Ti 的固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片。

【0275】 [實施例 29Nb～實施例 42Nb、實施例 47Nb、實施例 48Nb、及比較例 9Nb～比較例 12Nb]

代替實施例 29 中使用的硬化性組成物 M-1 而使用 M-Nb-1～M-Nb-20，除此以外，藉由相同的順序製作實施例 29Nb～實施例 42Nb、實施例 47Nb、實施例 48Nb、及比較例 9Nb～比較例 12Nb 的固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片。

【0276】 <顯影性評價>

於所述固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片中，藉由掃描電子

顯微鏡（ Scanning Electron Microscope，SEM）觀察於曝光步驟中並未照射到光的區域（未曝光部）的殘渣物（認為是源自分散組成物的析出物者）的有無。評價是藉由以下基準進行，將評價結果示於表 6 中。再者，B 以上為實用範圍。

A：於未曝光部中完全未確認到殘渣。

B：於未曝光部中略微確認到殘渣，但為實用上無問題的程度。

C：於未曝光部中顯著地確認到殘渣。

【0277】 <膜均勻性>

對所述經過〔後烘烤步驟〕所獲得的圖案利用目視進行觀察，並藉由下述評價基準對膜均勻性進行評價。

「A」：外表並無異物。

「B」：幾乎沒有但有異物。

「C」：存在大量的異物。

【0278】 [表 8]

表 6（其一）	樹脂	硬化性組成物	膜均勻性	顯影性
實施例 29	B-1	M-1	A	A
實施例 30	B-2	M-2	A	A
實施例 31	B-3	M-3	A	A
實施例 32	B-4	M-4	A	B
實施例 33	B-5	M-5	A	A
實施例 34	B-6	M-6	A	B
實施例 35	B-7	M-7	A	A
實施例 36	B-8	M-8	A	A
實施例 37	B-9	M-9	A	A
實施例 38	B-10	M-10	B	B
實施例 39	B-11	M-11	A	A
實施例 40	B-12	M-12	A	A

106-05-11

實施例 41	B-13	M-13	A	B
實施例 42	B-17	M-17	A	A
比較例 9	B-14	M-14	C	C
比較例 10	B-15	M-15	C	C
比較例 11	B-16	M-16	C	C
比較例 12	B-18	M-18	C	C
實施例 47	B-19	M-19	A	A
實施例 48	B-20	M-20	A	A

【0279】 [表 9]

表 6（其二）	樹脂	硬化性組成物	膜均勻性	顯影性
實施例 29Ti	B-1	M-Ti-1	A	A
實施例 30Ti	B-2	M-Ti-2	A	A
實施例 31Ti	B-3	M-Ti-3	A	A
實施例 32Ti	B-4	M-Ti-4	A	B
實施例 33Ti	B-5	M-Ti-5	A	A
實施例 34Ti	B-6	M-Ti-6	A	B
實施例 35Ti	B-7	M-Ti-7	A	A
實施例 36Ti	B-8	M-Ti-8	A	A
實施例 37Ti	B-9	M-Ti-9	A	A
實施例 38Ti	B-10	M-Ti-10	B	B
實施例 39Ti	B-11	M-Ti-11	A	A
實施例 40Ti	B-12	M-Ti-12	A	A
實施例 41Ti	B-13	M-Ti-13	A	B
實施例 42Ti	B-17	M-Ti-17	A	A
比較例 9Ti	B-14	M-Ti-14	C	C
比較例 10Ti	B-15	M-Ti-15	C	C
比較例 11Ti	B-16	M-Ti-16	C	C
比較例 12Ti	B-18	M-Ti-18	C	C
實施例 47Ti	B-19	M-Ti-19	A	A
實施例 48Ti	B-20	M-Ti-20	A	A

【0280】 [表 10]

表 6（其三）	樹脂	硬化性組成物	膜均勻性	顯影性
實施例 29Nb	B-1	M-Nb-1	A	A
實施例 30Nb	B-2	M-Nb-2	A	A
實施例 31Nb	B-3	M-Nb-3	A	A
實施例 32Nb	B-4	M-Nb-4	A	B

106-05-11

實施例 33Nb	B-5	M-Nb-5	A	A
實施例 34Nb	B-6	M-Nb-6	A	B
實施例 35Nb	B-7	M-Nb-7	A	A
實施例 36Nb	B-8	M-Nb-8	A	A
實施例 37Nb	B-9	M-Nb-9	A	A
實施例 38Nb	B-10	M-Nb-10	B	B
實施例 39Nb	B-11	M-Nb-11	A	A
實施例 40Nb	B-12	M-Nb-12	A	A
實施例 41Nb	B-13	M-Nb-13	A	B
實施例 42Nb	B-17	M-Nb-17	A	A
比較例 9Nb	B-14	M-Nb-14	C	C
比較例 10Nb	B-15	M-Nb-15	C	C
比較例 11Nb	B-16	M-Nb-16	C	C
比較例 12Nb	B-18	M-Nb-18	C	C
實施例 47Nb	B-19	M-Nb-19	A	A
實施例 48Nb	B-20	M-Nb-20	A	A

【0281】 根據表 6 所示的結果，含有規定的樹脂的實施例 29～實施例 42、以及實施例 47、及實施例 48 的硬化性組成物具有優異的顯影性。另一方面，不含規定的樹脂的比較例 9～比較例 12 的硬化性組成物並未獲得所需的效果。

另外，結構單元 A 的含量相對於樹脂的總質量小於 90 質量%的實施例 29 及實施例 30 與實施例 34 相比，顯影性更優異。

另外，結構單元 L^1 相對於結構單元 L^2 的質量比大於 50/50 的實施例 30 及實施例 35 與實施例 41 相比，顯影性更優異。

另外，p 及 q 的和小於 120 的實施例 30 及實施例 37 與實施例 38 相比，顯影性更優異。

【0282】 [實施例 29-A：硬化性組成物 M-1 的後烘烤後的顯影性 (1)]

於實施例 29 中，以〔硬化性組成物層形成步驟〕中的加熱處

理後的硬化性組成物層的膜厚成為 1.0 μm 的方式進行，除此以外，藉由與實施例 29 相同的方法製作固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片，於 220℃ 的烘箱內對所製作的固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片加熱 1 小時，實施後烘烤步驟。之後，與所述方法同樣地進行顯影性評價。

【0283】 [實施例 29-B：硬化性組成物 M-1 的後烘烤後的顯影性（2）]

於實施例 29-A 中，以〔硬化性組成物層形成步驟〕中的加熱處理後的硬化性組成物層的膜厚成為 3.0 μm 的方式進行，除此以外，藉由與實施例 29-A 相同的方法進行顯影性評價。將結果示於表 7 中。

【0284】 [表 11]

表 7	樹脂	硬化性組成物	顯影性
實施例 29-A	B-1	M-1	A
實施例 29-B	B-1	M-1	A

【0285】 根據表 7 所示的結果得知，於加熱處理後的硬化性組成物層的膜厚為 1.0 μm～3.0 μm 的範圍內具有優異的顯影性。

【0286】 [實施例 15-D 及實施例 29-D：含有碳黑的硬化性組成物的顯影性]

於實施例 15 及實施例 29 中，使用碳黑（商品名「色素碳黑（color black）S170」，德固賽（Degussa）公司製造，平均一次粒子徑為 17 nm，BET 比表面積為 200 m²/g，藉由氣黑（gas black）

方式所製造的碳黑）代替鈦黑，除此以外，藉由相同的方法製備顏料分散液 P-1-D 及硬化性組成物 M-1-D。使用所獲得的顏料分散液 P-1-D 及硬化性組成物 M-1-D 並藉由與實施例 15 及實施例 29 相同的方法進行經時穩定性、顯影性評價、及圖案邊緣的直線性的評價。將其結果示於表 8 中。

再者，所謂圖案邊緣的直線性，是指於所述顯影性評價中的 SEM 觀察中，一併觀察圖案邊緣（曝光部與未曝光部的邊界部）的形狀，並對其直線部分的形狀進行評價。評價是藉由以下觀點進行，B 以上為實用範圍。

- A：圖案邊緣的形狀為直線性。
- B：圖案邊緣的形狀有稍許錯亂，但大致為直線性。
- C：圖案邊緣的形狀有錯亂。

【0287】 [表 12]

表 8	樹脂	顏料分散液	硬化性組成物	經時穩定性	顯影性	圖案邊緣的直線性
實施例 15-D	B-1	P-1-D	-	AA	-	-
實施例 29-D	B-1	P-1-D	M-1-D	-	A	B
實施例 15	B-1	P-1	-	AA	-	-
實施例 29	B-1	P-1	M-1	-	A	A

【0288】 根據表 8 所示的結果，實施例 15-D 中獲得與實施例 15 相同的結果。另一方面，實施例 29-D 中，關於顯影性，獲得與實施例 29 相同的結果。再者，關於圖案邊緣的直線性，得知相對於實施例 29-D，實施例 29 的圖案邊緣的直線性更優異。

【0289】 [實施例 15-E、實施例 29-E：含有顏料紅的硬化性組成物的顯影性]

於實施例 15 及實施例 29 中，使用顏料紅 254(汽巴精化(Ciba specialty chemicals) 公司製造，商品名 BK-CF) 代替鈦黑，除此以外，藉由相同的方法製備顏料分散液 P-1-E 及硬化性組成物 M-1-E。

使用所獲得的顏料分散液 P-1-E 及硬化性組成物 M-1-E 並藉由與實施例 15 及實施例 29 相同的方法進行經時穩定性、顯影性評價。將其結果示於表 9 中。

【0290】 [表 13]

表 9	樹脂	顏料分散液	硬化性組成物	經時穩定性	顯影性
實施例 15-E	B-1	P-1-E	-	AA	-
實施例 29-E	B-1	P-1-E	M-1-E	-	A
實施例 15	B-1	P-1	-	AA	-
實施例 29	B-1	P-1	M-1	-	A

【0291】 根據表 9 所示的結果得知，若將使用顏料紅作為著色劑的實施例 15-E 及實施例 29-E 與實施例 15 及實施例 29 加以比較，則具有同樣優異的經時穩定性與顯影性。

【0292】 實施例 15-F、實施例 29-F：使用氮化鈦的硬化性組成物的顯影性

於實施例 15 及實施例 29 中，使用氮化鈦代替鈦黑，除此以外，藉由相同的方法製備顏料分散液 P-1-F 及硬化性組成物 M-1-F。使用所獲得的顏料分散液 P-1-F 及硬化性組成物 M-1-F 並

藉由與實施例 15 及實施例 29 相同的方法進行經時穩定性、顯影性評價。將其結果示於表 10 中。

【0293】 [表 14]

表 10	樹脂	顏料分散液	硬化性組成物	經時穩定性	顯影性
實施例 15-F	B-1	P-1-F	-	AA	-
實施例 29-F	B-1	P-1-F	M-1-F	-	A
實施例 15	B-1	P-1	-	AA	-
實施例 29	B-1	P-1	M-1	-	A

【0294】 根據表 10 所示的結果得知，若將使用氮化鈦作為著色劑的實施例 15-F 及實施例 29-F 與實施例 15 及實施例 29 加以比較，則具有同樣優異的經時穩定性與顯影性。

【0295】 實施例 15-G、實施例 29-G：使用氮化鋁的硬化性組成物的顯影性

於實施例 15 及實施例 29 中，使用氮化鋁代替鈦黑，除此以外，藉由相同的方法製備顏料分散液 P-1-G 及硬化性組成物 M-1-G。使用所獲得的顏料分散液 P-1-G 及硬化性組成物 M-1-G 並藉由與實施例 15 及實施例 29 相同的方法進行經時穩定性、顯影性評價。將其結果示於表 11 中。

【0296】 [表 15]

表 11	樹脂	顏料分散液	硬化性組成物	經時穩定性	顯影性
實施例 15-G	B-1	P-1-G	-	AA	-
實施例 29-G	B-1	P-1-G	M-1-G	-	A
實施例 15	B-1	P-1	-	AA	-
實施例 29	B-1	P-1	M-1	-	A

【0297】 根據表 11 所示的結果得知，若將使用氮化鋁作為著色劑的實施例 15-G 及實施例 29-G 與實施例 15 及實施例 29 加以比較，則具有同樣優異的經時穩定性與顯影性。

【0298】 [實施例 15-H、實施例 29-H：使用環己酮時的經時穩定性及顯影性]

於實施例 15 及實施例 29 中，將溶劑自 PGMEA 代替為環己酮，除此以外，藉由相同的方法製備顏料分散液 P-1-H 及硬化性組成物 M-1-H。

使用所獲得的顏料分散液 P-1-H 及硬化性組成物 M-1-H 並藉由與實施例 15 及實施例 29 相同的方法進行經時穩定性、顯影性評價。將其結果示於表 12 中。

【0299】 [表 16]

表 12	樹脂	顏料分散液	硬化性組成物	經時穩定性	顯影性
實施例 15-H	B-1	P-1-H	-	AA	-
實施例 29-H	B-1	P-1-H	M-1-H	-	A
實施例 15	B-1	P-1	-	AA	-
實施例 29	B-1	P-1	M-1	-	A

【0300】 根據表 12 所示的結果得知，若將使用環己酮作為溶媒的實施例 15-H 及實施例 29-H 與實施例 15 及實施例 29 加以比較，則具有同樣優異的經時穩定性與顯影性。

【0301】 [實施例 29-I]

於實施例 29 中，使用卡亞拉得（KAYARAD）DPHA（二季

戊四醇六丙烯酸酯，日本化藥(股)製造)(10.0 質量份)及 PET-30 (季戊四醇三丙烯酸酯，日本化藥(股)製造)(8.5 質量份)作為聚合性化合物，除此以外，藉由相同的方法製備硬化性組成物 M-1-I。

使用所獲得的硬化性組成物 M-1-I 進行至實施例 29-A 中進行的後烘烤步驟為止，評價顯影性及圖案邊緣的直線性。再者，〔硬化性組成物層形成步驟〕中的加熱處理後的硬化性組成物層的膜厚為 2.0 μm。將結果示於表 13 中。

【0302】 [表 17]

表 13	樹脂	顏料分散液	硬化性組成物	經時穩定性	顯影性	圖案邊緣的直線性
實施例 29-I	B-1	P-1	M-1-I	-	A	A
實施例 29	B-1	P-1	M-1	-	A	A

【0303】 根據表 13 所示的結果得知，若將使用卡亞拉得 (KAYARAD) DPHA (二季戊四醇六丙烯酸酯，日本化藥(股)製造)(10.0 質量份)及 PET-30 (季戊四醇三丙烯酸酯，日本化藥(股)製造)(8.5 質量份)作為聚合性化合物的實施例 29-I 與實施例 29 加以比較，則具有同樣優異的顯影性與圖案邊緣的直線性。

【0304】 [固體攝像裝置的製作基評價]

於形成有實施例 29 中製作的固體攝像裝置用遮光性彩色濾光片的基材上，使用透鏡用硬化性組成物(將 1 質量%的芳基鎂鹽衍生物(艾迪科(ADEKA)公司製造的 SP-172)添加至脂環式環

氧樹脂（大賽璐（Daicel）化學公司製造的 EHPE-3150）中而成的組成物）形成硬化性樹脂層，並利用具有透鏡形狀的石英模具對形狀進行轉印，進而藉由高壓水銀燈以 400 mJ/cm^2 的曝光量使硬化性樹脂層硬化，藉此製作具有多個晶圓級透鏡的晶圓級透鏡陣列。

將所製作的晶圓級透鏡陣列切斷，使用所獲得的晶圓級透鏡製作透鏡模組，之後安裝攝像元件及感測器基板，製作攝像單元（相當於固體攝像裝置）。

所獲得的晶圓級透鏡於透鏡開口部並無殘渣物且具有良好的透過性且為硬化膜的表面均勻性高、遮光性高者。

【0305】 [具有黑色矩陣的彩色濾光片的製作]

[黑色矩陣的形成]

利用旋塗法將實施例 29 中所獲得的硬化性組成物 M-1 塗佈於玻璃晶圓上，之後於加熱板上連同玻璃晶圓一起於 120°C 下加熱 2 分鐘，獲得硬化性組成物層。所獲得的硬化性組成物層的膜厚為 $2.0 \text{ }\mu\text{m}$ 。

繼而，使用 i 射線步進機並通過圖案具有 0.1 mm 的島 (Island) 圖案的光罩以 500 mJ/cm^2 的曝光量對所獲得的硬化性組成物層進行曝光。

對於所述曝光後的硬化性組成物層，使用氫氧化四甲基銨 0.3% 水溶液於 23°C 下進行 60 秒覆液顯影。之後，藉由旋轉噴淋對顯影處理後的硬化性組成物層進行淋洗處理，進而，利用純水對

實施了淋洗處理的硬化性組成物層進行水洗，獲得圖案狀的遮光膜（黑色矩陣）。

【0306】〔彩色硬化性組成物的製備〕

於硬化性組成物 M-1 中，使用下述彩色顏料代替鈦黑，除此以外，同樣地進行而分別製備紅色（R）用硬化性組成物 R-1、綠色（G）用硬化性組成物 G-1、及藍色（B）用硬化性組成物 B-1。

【0307】 所述硬化性組成物的製備中使用的彩色顏料如下所述。

·紅色（R）用顏料

C.I.顏料紅 254

·綠色（G）用顏料

C.I.顏料綠 36 與 C.I.顏料黃 219 的 30/70〔質量比〕混合物

·藍色（B）用顏料

C.I.顏料藍 15：6 與 C.I.顏料紫 23 的 30/70〔質量比〕混合物

【0308】 [彩色濾光片的製作]

於藉由所述方法製作的黑色矩陣內，使用所述紅色（R）用硬化性組成物 R-1 並以與所述製作的黑色矩陣的製作方法相同的要領形成 $80\ \mu\text{m} \times 80\ \mu\text{m}$ 的紅色（R）的著色圖案。進而，同樣地進行而依次使用綠色（G）用硬化性組成物 G-1 形成綠色（G）的彩色著色圖案及使用藍色（B）用硬化性組成物 B-1 形成藍色（B）的彩色著色圖案，從而製作液晶顯示裝置用的具有黑色矩陣的彩色圖案。

所獲得的彩色濾光片於面內並未看到顯影渣及異物，得知具

有良好的對比度。

【符號說明】

【0309】

2、20、30、40：固體攝像裝置

3：CMOS 感測器

4：電路基板

5：陶瓷基板

5a：開口

6：IR 截止濾光片

6a：入射面

7：攝影透鏡

8：透鏡支架

9：保持筒

10：硬化膜

11、21、31、41：遮光膜（遮光層）

R1、R2、R3、HR：反射光



申請日: 06-9-29
IPC分類:

【發明摘要】

【中文發明名稱】 分散組成物、硬化性組成物、遮光膜、彩色濾光片、固體攝像裝置、圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法

【英文發明名稱】

Dispersion composition, curable composition, light shielding film, color filter, solid state imaging device, image display device, resin, and manufacturing method of cured film

【中文】

本發明提供一種可獲得具有優異的顯影性的硬化性組成物且低溫環境下的析出物的產生得到抑制的分散組成物。另外，本發明亦提供一種硬化性組成物、使硬化性組成物硬化而成的遮光膜、含有使硬化性組成物硬化而成的硬化膜的彩色濾光片、固體攝像裝置及圖像顯示裝置、樹脂及硬化膜的製造方法。本發明的分散組成物含有著色劑及樹脂，樹脂含有具有高分子鏈的結構單元 A 及具有酸性基的結構單元 B，高分子鏈含有兩種以上的結構單元 GF，結構單元 GF 選自由包含氧伸烷基的結構單元、及包含氧伸烷基羰基的結構單元所組成的群組中。

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】 無

【特徵化學式】

無