I712859

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本　**(11)證書號數：TW I712859 B**

(45)公告日： 中華民國 109 (2020) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：106108473　(22)申請日： 中華民國 106 (2017) 年 03 月 15 日

(51)Int. Cl.：　*G03F7/004 (2006.01)*　*C09B67/22 (2006.01)*
G03F7/033 (2006.01)　*G03F7/038 (2006.01)*
G03F7/38 (2006.01)　*G02B5/20 (2006.01)*
G02B5/22 (2006.01)　*H01L27/146 (2006.01)*
H04N5/335 (2011.01)

(30)優先權：2016/03/16　日本　2016-053054

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

(72)發明人：伊藤純一 ITO, JUNICHI (JP) ；高桑英希 TAKAKUWA, HIDEKI (JP) ；浜田大輔 HAMADA, DAISUKE (JP) ；金子祐士 KANEKO, YUSHI (JP)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

JP　2011-141512A　WO　2015/166779A1

審查人員：李科

申請專利範圍項數：21 項　圖式數：0　共 208 頁

(54)名稱

硬化性組成物、遮光膜、彩色濾光片、圖案形成方法、彩色濾光片的製造方法、固體攝像裝置、及紅外線感測器

(57)摘要

本發明的硬化性組成物含有：吸收可見光的著色劑；吸收紅外光的著色劑；聚合性化合物；以及光聚合起始劑，硬化性組成物的塗膜於波長 380nm~1100nm 的區域中的每 1μm 膜厚的光密度的最小值為 1 以上，且藉由式(1)求出的△光密度為 1 以下。

式(1) △光密度=｜ OD1-OD2 ｜

式(1)中，OD1 表示塗膜於波長 380nm 以上且 780nm 以下的區域中的每 1μm 膜厚的光密度的最小值，OD2 表示塗膜於波長超過 780nm 且為 1100nm 以下的區域中的每 1μm 膜厚的光密度的最小值。

專利案號：106108473

106年06月02日 修正

申請日：106年3月15日

I712859

公告本

IPC分類：G03F 7/004 (2006.01)
C09B 67/22 (2006.01)
G03F 7/033 (2006.01)
G03F 7/038 (2006.01)
G03F 7/38 (2006.01)
G02B 5/20 (2006.01)
G02B 5/22 (2006.01)
H01L 27/146 (2006.01)
H04N 5/335 (2011.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】硬化性組成物、遮光膜、彩色濾光片、圖案形成方法、彩色濾光片的製造方法、固體攝像裝置、及紅外線感測器

【英文發明名稱】CURABLE COMPOSITION, LIGHT-BLOCKING FILM, COLOR FILTER, METHOD FOR FORMING PATTERN, METHOD FOR PRODUCING COLOR FILTER, SOLID-STATE IMAGING ELEMENT, AND INFRARED SENSOR

【中文】

本發明的硬化性組成物含有：吸收可見光的著色劑；吸收紅外光的著色劑；聚合性化合物；以及光聚合起始劑；硬化性組成物的塗膜於波長 380 nm～1100 nm 的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值為 1 以上，且藉由式（1）求出的Δ光密度為 1 以下。

式（1）　Δ光密度＝｜OD1-OD2｜

式（1）中，OD1 表示塗膜於波長 380 nm 以上且 780 nm 以下的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值，OD2 表示塗膜於波長超過 780 nm 且為 1100 nm 以下的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值。

【指定代表圖】無。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】硬化性組成物、遮光膜、彩色濾光片、圖案形成方法、彩色濾光片的製造方法、固體攝像裝置、及紅外線感測器

【英文發明名稱】CURABLE COMPOSITION, LIGHT-BLOCKING FILM, COLOR FILTER, METHOD FOR FORMING PATTERN, METHOD FOR PRODUCING COLOR FILTER, SOLID-STATE IMAGING ELEMENT, AND INFRARED SENSOR

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種硬化性組成物、遮光膜、彩色濾光片、圖案形成方法、彩色濾光片的製造方法、固體攝像裝置及紅外線感測器。

【先前技術】

【0002】 固體攝像裝置具備攝影透鏡、配設於該攝影透鏡的背後的電荷耦合元件（Charge Coupled Device，CCD）及互補式金屬氧化物半導體（Complementary Metal Oxide Semiconductor，CMOS）等固體攝像元件、以及安裝有該固體攝像元件的電路基板。該固體攝像裝置搭載於數位相機、附相機的行動電話及智慧型電話等中。

固體攝像裝置中，有因可見光的反射而導致雜訊（noise）的發生的情況。因此，專利文獻 1 中，藉由於固體攝像裝置內設置規定的遮光膜來實現抑制雜訊的發生。作為用以形成遮光膜的組

成物，例如使用含有鈦黑等黑色顏料的硬化性組成物。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻 1]日本專利特開 2009-244729 號公報

【發明內容】

【0004】 [發明所欲解決之課題]

本發明者等人使用專利文獻 1 中具體揭示的硬化性組成物來製造遮光膜並對其曝光及顯影性進行了研究，結果發現關於所形成的硬化膜的圖案的直線性需要進一步的改良。尤其發現，於減少曝光量來進行曝光的情況下，所形成的硬化膜的圖案的直線性顯著惡化。

【0005】 本發明鑒於所述實際情況，其目的在於提供一種可形成圖案的直線性優異的硬化膜的硬化性組成物。

另外，本發明的目的亦在於提供一種使用所述硬化性組成物而形成的遮光膜、彩色濾光片、固體攝像裝置、及紅外線感測器。

另外，本發明的目的亦在於提供一種使用所述硬化性組成物的圖案形成方法、及彩色濾光片的製造方法。

[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，藉由硬化性組成物以滿足特定的光密度（Optical Density）的方式包含吸收可見光的著色劑與吸收紅外光的著色劑，可解決所述課題，從而完成了本發明。

即，發現藉由以下的構成，可達成所述目的。

【0007】 [1] 一種硬化性組成物，其含有：

吸收可見光的著色劑；

吸收紅外光的著色劑；

聚合性化合物；以及

光聚合起始劑；

所述硬化性組成物的塗膜於波長 380 nm～1100 nm 的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值為 1 以上，且

藉由式（1）求出的Δ光密度為 1 以下。

式（1） Δ光密度=｜OD1-OD2｜

式（1）中，OD1 表示所述塗膜於波長 380 nm 以上且 780 nm 以下的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值，OD2 表示所述塗膜於波長超過 780 nm 且為 1100 nm 以下的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值。

[2] 如[1]所記載的硬化性組成物，其中所述 OD1 及所述 OD2 的平均值為 1 以上且 4 以下。

[3] 如[1]或[2]所記載的硬化性組成物，其中所述吸收紅外光的著色劑包含選自吡咯并吡咯系化合物、酞菁系化合物、萘酞菁系化合物、方酸內鎓鹽系化合物、花青系化合物、二亞銨系化合物及氧化鎢系化合物中的至少一種以上。

[4] 如[1]至[3]中任一項所記載的硬化性組成物，其中所述吸收可見光的著色劑包含選自氮氧化鈦、氮化鈦、碳黑、苝黑、依加福黑、紅系有機顏料、藍系有機顏料、黃系有機顏料及紫系有機顏料中的至少一種以上。

[5] 如[1]至[4]中任一項所記載的硬化性組成物，其進而包含具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂。

[6] 如[1]至[5]中任一項所記載的硬化性組成物，其進而包含鹼可溶性樹脂。

[7] 一種硬化性組成物，其含有：

吸收可見光的著色劑；

吸收紅外光的著色劑；

聚合性化合物；

光聚合起始劑；以及

具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂；且

相對於所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的所述聚合性化合物的含量以質量比計為 0.5～7。

[8] 如[7]所記載的硬化性組成物，其中相對於所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的所述光聚合起始劑的含量以質量比計為 0.1～2。

[9] 如[7]或[8]所記載的硬化性組成物，其進而包含鹼可溶性樹脂。

[10] 如[9]所記載的硬化性組成物，其中相對於所述具有吸附

基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的所述鹼可溶性樹脂的含量以質量比計為 5 以下。

[11] 如[1]至[10]中任一項所記載的硬化性組成物，其用於製造彩色濾光片。

[12] 一種遮光膜，其是使如[1]至[10]中任一項所記載的硬化性組成物硬化而成。

[13] 一種彩色濾光片，其是使如[1]至[10]中任一項所記載的硬化性組成物硬化而成。

[14] 一種圖案形成方法，其包括：

塗膜形成步驟，使用如[1]至[10]中任一項所記載的硬化性組成物而於基板上形成塗膜；

曝光步驟，以圖案狀對所述塗膜進行曝光；以及

顯影步驟，將未曝光部顯影去除而形成圖案狀的硬化膜；且

所述圖案形成方法於所述曝光步驟後進而具有加熱步驟，或者於所述曝光步驟時進而進行加熱處理。

[15] 一種彩色濾光片的製造方法，其包括如[14]所記載的圖案形成方法。

[16] 一種固體攝像裝置，其具有如[13]所記載的彩色濾光片。

[17] 一種紅外線感測器，其具有如[13]所記載的彩色濾光片。

[發明的效果]

【0008】 根據本發明，可提供一種可形成圖案的直線性優異的硬化膜的硬化性組成物。

另外，根據本發明，可提供一種使用所述硬化性組成物而形成的遮光膜、彩色濾光片、固體攝像裝置、及紅外線感測器。

另外，本發明可提供一種使用所述硬化性組成物的圖案形成方法、及彩色濾光片的製造方法。

【圖式簡單說明】

【0009】 無

【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態樣而成，本發明並不限定於此種實施態樣。

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

本說明書中的基（原子團）的表述中，未記載經取代及未經取代的表述是包含不具有取代基的基（原子團）並且亦包含具有取代基的基（原子團）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）。

本說明書中，「(甲基)丙烯酸酯」表示丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯，「(甲基)丙烯酸」表示丙烯酸及甲基丙烯酸，「(甲基)丙烯醯基」表示丙烯醯基及甲基丙烯醯基，「(甲基)丙烯醯胺」表示丙烯醯胺及甲基丙烯醯胺。另外，本說明書中，「單量體」與「單體(monomer)」為相同含義。本發明中的單量體與寡聚物及聚合物不同，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，是指具有聚合性基的化合物，可為單量體，亦可為聚合物。所謂聚合性基，是指參與聚合反應的基。

本發明的硬化性組成物具有後述的第 1 實施形態與第 2 實施形態。

以下，首先對本發明的第 1 實施形態的硬化性組成物（以下，亦稱為「第 1 硬化性組成物」）進行說明。

【0011】 [第 1 硬化性組成物]

本發明的第 1 實施形態的硬化性組成物（以下，亦稱為「第 1 硬化性組成物」）含有：

吸收可見光的著色劑（以下，亦稱為「可見光吸收著色劑」）；

吸收紅外光的著色劑（以下，亦稱為「紅外光吸收著色劑」）；

聚合性化合物；以及

光聚合起始劑；

硬化性組成物的塗膜於波長 380 nm～1100 nm 的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值為 1 以上，且

藉由式（1）求出的Δ光密度為 1 以下。

式（1） Δ光密度=｜OD1-OD2｜

式（1）中，OD1 表示塗膜於波長 380 nm 以上且 780 nm 以下的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值，OD2 表示塗膜於波

長超過 780 nm 且為 1100 nm 以下的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值。

再者，所述式（1）是指 OD1 與 OD2 的差的絕對值。

【0012】 第 1 硬化性組成物即便於減少曝光量來進行曝光的情況下，亦可形成圖案的直線性優異的硬化膜。

所述詳細情況雖不明確，但本發明者等人推測為以下。

首先，第 1 硬化性組成物包含可見光吸收著色劑與紅外光吸收著色劑。本發明中，所謂可見光吸收著色劑，是指於可見波長區域具有吸收的化合物，所謂紅外光吸收著色劑，是指於紅外波長區域具有吸收的化合物。另外，關於在可見光區域及紅外光區域兩者具有吸收的著色劑，於顯示出最大極大吸收的波長處於 780 nm 以下的情況下，設為可見光吸收著色劑，於顯示出最大極大吸收的波長超過 780 nm 的情況下，設為紅外光吸收著色劑。再者，所謂可見光區域，是指 400 nm～780 nm 的區域，所謂紅外光區域，是指超過 780 nm 且為 1100 nm 的區域。再者，可見光吸收著色劑與紅外光吸收著色劑的吸收波長可使用 V-7200F（日本分光公司製造）等來測定。

再者，本發明中的「光密度的最小值」為藉由以下的方法而求出的值。

作為一例，對「第 1 硬化性組成物的塗膜於波長 380 nm～1100 nm 的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值」的測定方法進行說明。

作為測定樣品，使用將所述第 1 硬化性組成物（固體成分濃度為 30 質量%）塗佈於透明基材（例如，玻璃基板）上並將乾燥後的膜厚設為所述規定的膜厚（1 μm）而形成的塗膜。

繼而，對於所獲得的塗膜，使用 V-7200F（日本分光公司製造）來進行透過率測定，並藉由下述式 B 來轉換該透過率（%T）而算出光密度。

光密度（OD 值）=-Log（%T/100）...式 B

再者，所謂光密度的最小值，是指波長 380 nm～1100 nm 的波長區域中光密度最低的值。換言之，是指透過率（%）最高的波長下的光密度。

另外，於「第 1 硬化性組成物的塗膜於波長 380 nm～1100 nm 的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值」的測定時，亦可將由所述的第 1 硬化性組成物形成的塗膜形成為 1 μm 以外的膜厚（例如，1.5 μm）。該情況下，「第 1 硬化性組成物的塗膜於波長 380 nm～1100 nm 的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值」可藉由使所獲得的測定值除以所述膜厚而求出。

【0013】 本發明的第 1 硬化性組成物包含可見光吸收著色劑與紅外光吸收著色劑。即，所述式（1）中，所謂 OD1 為於波長 380 nm 以上且 780 nm 以下由可見光吸收著色劑所吸收的光密度的最小值，所謂 OD2 為於波長超過 780 nm 且為 1100 nm 以下由紅外光

吸收著色劑所吸收的光密度的最小值。

於對使用第 1 硬化性組成物的塗膜進行曝光及顯影來進行圖案形成時，所述紅外光吸收著色劑容易吸收曝光時所產生的熱（聚合熱等）及/或曝光後的烘烤熱（紅外光）。結果，塗膜中所含的光聚合起始劑容易裂解（cleavage）而產生自由基，及促進所產生的自由基的擴散，遍及膜深部而良好地進行硬化。

即，通常於利用低曝光量對塗膜進行曝光時，曝光部中光聚合起始劑的裂解未充分地進行，自由基的產生量少。但是，於本發明中，紅外光吸收著色劑吸收曝光時產生的熱及曝光後的加熱處理的熱而促進所述自由基的產生與擴散，藉此於曝光部中進一步更進行硬化，從而可獲得所期望的圖案。

此時，若 OD1-OD2 超過 1，則相對於可見光吸收著色劑的吸光而紅外光吸收著色劑的吸光相對變小。該情況下，未充分獲得所述的紅外光吸收著色劑的熱（紅外光）的吸收，塗膜的硬化變得不充分，所獲得的圖案的直線性變差。另外，推測由於相對較多地包含可見光吸收著色劑，因此光（例如 i 射線）於塗膜內部難以透過，就該觀點而言，圖案的直線性亦變差。

另一方面，若 OD1-OD2 未滿-1，則紅外光吸收著色劑的吸光變得過大。於曝光後的烘烤步驟中，通常對膜整體進行加熱。此時，若如所述般紅外光吸收著色劑的吸光變得過大，則於非曝光區域中，容易產生由紅外光吸收著色劑所引起的光聚合起始劑的裂解而引起硬化，因此所獲得的圖案的直線性變差。

【0014】 進而，就本發明的效果更優異的觀點而言，較佳為第 1 硬化性組成物中，可見光吸收著色劑與紅外光吸收著色劑的各光密度近似，更佳為 OD1 與 OD2 的平均值（（OD1+OD2）/2）成為 1 以上且 4 以下。藉由使 OD1 與 OD2 近似，可於不增加可見光吸收著色劑與紅外光吸收著色劑的含量的情況下，換言之，可於不減少硬化性組成物中所含的其他成分（例如，聚合性化合物、顯影性促進成分（例如分散樹脂））的含量的情況下，效率良好地將曝光時所產生的能量轉變為膜的硬化促進力，因此圖案的直線性更優異。

【0015】 再者，所述中已對利用低曝光量對塗膜進行曝光時的態樣進行了敘述，但並不限定於該態樣。例如，於伴隨加熱處理而進行曝光處理時，即便於加熱處理的溫度為較低的溫度（未滿 100 ℃）的情況下，第 1 硬化性組成物中的紅外光吸收著色劑吸收熱（紅外光）而進一步促進光聚合起始劑的裂解等，因此可形成直線性優異的圖案。

【0016】 就遮光性的觀點而言，第 1 硬化性組成物的塗膜於波長 380 nm～1100 nm 的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值為 1 以上，更佳為 2 以上。另外，其上限較佳為 4 以下。

【0017】 另外，就進一步提高遮光性及直線性的觀點而言，式（1）中，OD1 較佳為處於 1～4 的範圍，更佳為 2～3。

另外，OD2 較佳為處於 1～4 的範圍，更佳為 2～3。

各光密度可藉由調整硬化性組成物所含有的各種成分的含量

及種類而設為所期望的值。

【0018】 以下，對本發明的第 1 硬化性組成物的各成分進行敘述。

【0019】 ＜吸收可見光的著色劑＞

第 1 硬化性組成物含有可見光吸收著色劑。

本發明中，所謂可見光吸收著色劑，是指於可見波長區域（波長 400 nm～780 nm）具有吸收的化合物。可見光吸收著色劑較佳為顯示出最大極大吸收的波長處於 780 nm 以下，更佳為處於 760 nm 以下。

【0020】 可見光吸收著色劑可使用各種公知的顏料及染料。

作為可見光吸收著色染料，例如若為用於製造彩色濾光片的情況，則除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，可使用通常用於黑色矩陣形成用途或遮光性膜系形成用途的黑色系染料（黑色染料）。

另外，作為可見光吸收著色顏料，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性膜系形成用途的黑色系顏料（黑色顏料）。

【0021】 [顏料]

（彩色顏料）

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，則較佳為使用盡可能精細者，若亦考慮到操作（handling）性，則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。

【0022】 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 2 點的最大長度）、以及最大長度垂直長度（DV-max：以與最大長度平行的 2 條直線夾持圖像時，垂直地連結 2 直線間的最短長度），將其相乘平均值（Dmax×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。

【0023】 另外，作為無機顏料，可列舉金屬氧化物、金屬錯鹽等所示的金屬化合物，具體而言，可列舉：鐵、鈷、鋁、鎘、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。

【0024】 作為彩色顏料，可列舉以下者。彩色顏料並不限定於該些，其中較佳為彩色有機顏料，更佳為紅系有機顏料、藍系有機顏料、黃系有機顏料及紫系有機顏料。

另外，該些有機顏料可單獨使用或者為了提高顏色純度而加以各種組合而使用。

【0025】 顏色索引（color index，C. I.）顏料黃（Pigment Yellow）1、2、3、4、5、6、10、11、12、13、14、15、16、17、18、20、24、31、32、34、35、35：1、36、36：1、37、37：1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、86、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、125、126、127、128、129、137、138、139、147、148、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、185、187、188、193、194、199、213、214 等，

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

C. I.顏料紅（Pigment Red）1、2、3、4、5、6、7、9、10、14、17、22、23、31、38、41、48：1、48：2、48：3、48：4、49、49：1、49：2、52：1、52：2、53：1、57：1、60：1、63：1、66、67、81：1、81：2、81：3、83、88、90、105、112、119、122、123、144、146、149、150、155、166、168、169、170、171、172、175、176、177、178、179、184、185、187、188、190、200、202、206、207、208、209、210、216、220、224、226、242、246、

254、255、264、270、272、279，

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

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

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

【0026】（黑色顏料）

本發明中亦可使用黑色顏料作為顏料。以下，對黑色顏料進一步進行詳細說明。

黑色顏料可使用各種公知的黑色顏料。作為黑色顏料，例如可列舉：碳黑、鈦黑、氮化鈦、氮化鈮、氮化釩、氧化鈦、氧化鐵、氧化錳、石墨、苝黑或依加福黑（Irgaphor Black）。就可以少量來實現高的光密度的觀點而言，較佳為碳黑、鈦黑、氮化鈦、氮化鈮、氮化釩、氧化鈦、氧化鐵、氧化錳或石墨，其中，更佳為碳黑、氮化鈦及鈦黑中的至少一種。另外，該些中就因曝光而導致的與硬化效率有關的起始劑的光吸收波長區域的吸收少的觀點而言，特佳為鈦黑或氮化鈦。氮化鈦並無特別限定，可使用國際公開第 2008/123097 號公報、國際公開第 2010/147098 號公報、日本專利第 5577659 號公報中記載的氮化鈦。

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、C.I.顏料黑 7 等無機顏料，但並不限定於該些。

【0027】 以下，對作為黑色顏料的鈦黑的較佳態樣進行說明。

所謂鈦黑為含有鈦原子的黑色粒子。較佳為低次氧化鈦及氮

氧化鈦等。出於提高分散性、抑制凝聚性等目的，可視需要對鈦黑粒子的表面進行修飾。可利用氧化矽、氧化鈦、氧化鍺、氧化鋁、氧化鎂或氧化鋯對鈦黑進行包覆。另外，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鈦黑的表面處理。

鈦黑典型的是鈦黑粒子，較佳為每個粒子的一次粒徑及平均一次粒徑均小的粒子。

具體而言，較佳為以平均一次粒子徑計為 10 nm～45 nm 的範圍的粒子。平均一次粒子徑可藉由與所述彩色顏料相同的方法來測定。

【0028】 鈦黑的比表面積並無特別限制，為了使利用撥水劑對鈦黑進行表面處理後的撥水性成為規定性能，藉由布厄特（Brunauer-Emmett-Teller，BET）法測定的值較佳為 5 m^2/g 以上且 150 m^2/g 以下，更佳為 20 m^2/g 以上且 120 m^2/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。

【0029】 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含有於組成物中，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），可使用以下般的方法。

首先，使用分散機對氧化鈦與二氧化矽粒子進行分散，藉此獲得分散物，於高溫（例如，850℃～1000℃）下對該分散物進行還原處理，藉此可獲得以鈦黑粒子為主成分且含有 Si 與 Ti 的被分散體。所述還原處理亦可於氨等還原性氣體的環境下進行。

作為氧化鈦，可列舉 TTO-51N（商品名，石原產業製造）等。

作為二氧化矽粒子的市售品，可列舉埃洛希爾（AEROSIL）（註冊商標）90、130、150、200、255、300 及 380（商品名，贏創（Evonik）製造）等。

氧化鈦與二氧化矽粒子的分散中亦可使用分散樹脂。作為分散樹脂，可列舉後述分散樹脂的欄中所說明者。

所述分散可於溶劑中進行。作為溶劑，可列舉水或有機溶劑。且可列舉後述有機溶劑的欄中所說明者。

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 號公報的段落編號[0005]及段落編號[0016]～段落編號[0021]中記載的方法來製作。

【0030】 藉由將包含鈦黑及 Si 原子的被分散體中的 Si 原子與 Ti 原子的含有比（Si/Ti）調整為較佳的範圍（例如 0.05 以上），於使用包含該被分散體的組成物形成遮光膜時，遮光膜的形成區域外

的源自組成物的殘渣物減少。再者，殘渣物包含源自鈦黑粒子及樹脂成分等組成物的成分。

殘渣物減少的理由雖不明確，但推測為如上所述的被分散體有成為小粒徑的傾向（例如，粒徑為 30 nm 以下），進而該被分散體的包含 Si 原子的成分增加，藉此膜整體與基底的吸附性降低，該情況有助於提高遮光膜的形成中的未硬化的組成物（特別是鈦黑）的顯影去除性。

另外，對於遍及自紫外光至紅外光為止的廣範圍的波長區域的光而言，鈦黑的遮光性優異，因此使用所述包含鈦黑及 Si 原子的被分散體（較佳為 Si/Ti 以質量換算計為 0.05 以上者）形成的遮光膜發揮優異的遮光性。

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）來測定。

另外，關於使組成物硬化而獲得的遮光膜中所含有的被分散體，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）。

【0031】 包含鈦黑及 Si 原子的被分散體中，鈦黑可使用所述者。

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 及 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，以遮光性的調整等為目的，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（有機顏料及染料等）。

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，二氧化矽粒子的粒徑若為小於膜厚的粒徑，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。

【0032】 [染料]

作為染料，例如可使用在日本專利特開昭 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、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、蒽醌化合物、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、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 號公報及日本專利特開 2013-041097 號公報中所記載的化合物。

【0033】 進而，第 1 硬化性組成物亦可視需要而包含體質顏料。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，進而佳為 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。

【0034】 所述中，就進一步提高本發明的效果的觀點而言，所述可見光吸收著色劑較佳為氮氧化鈦、氮化鈦、碳黑、苝黑、依加福黑（Irgaphor Black）、紅系有機顏料、藍系有機顏料、黃系有機顏料或紫系有機顏料，更佳為氮氧化鈦、氮化鈦或碳黑。

作為可見光吸收著色劑，可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0035】 相對於組成物的總固體成分，第 1 硬化性組成物中的可見光吸收著色劑的含量較佳為 15 質量%～80 質量%，更佳為 20 質量%～70 質量%，進而佳為 30 質量%～65 質量%。

【0036】 ＜吸收紅外光的著色劑＞

第 1 硬化性組成物含有紅外光吸收著色劑。

本發明中，所謂紅外光吸收著色劑，是指於紅外光區域（波長超過 780 nm 且為 1100 nm 以下）具有吸收的化合物。紅外光吸收著色劑較佳為顯示出最大極大吸收的波長超過 780 nm，更佳為處於 800 nm 以上。

【0037】 紅外光吸收著色劑亦可使用顏料、染料的任一種，就容易獲得可形成耐熱性優異的膜的硬化性組成物的理由而言，較佳為顏料。顏料的平均粒子徑（r）較佳為 20 nm≦r≦300 nm，更佳為 25 nm≦r≦250 nm，進而佳為滿足 30 nm≦r≦200 nm。另外，可使用的顏料的二次粒子的粒徑分佈（以下，亦簡稱為「粒徑分佈」）較佳為（平均粒子徑±100）nm 內的二次粒子為整體的 70 質量%以上，更佳為 80 質量%以上。再者，一次粒子的平均粒子徑可藉由利用掃描式電子顯微鏡（Scanning Electron Microscope，SEM）或者穿透式電子顯微鏡（TEM）進行觀察，於粒子不凝聚的部分測量 100 個粒子尺寸，算出平均值來求出。

【0038】 作為紅外光吸收著色劑，例如可列舉：吡咯并吡咯化合

物、酞菁化合物、萘酞菁化合物、方酸內鎓鹽化合物、花青化合物、二亞銨系化合物、氧化鎢系化合物、銅化合物、亞胺化合物、硫醇錯合物系化合物、過渡金屬氧化物系化合物、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，其中較佳為吡咯并吡咯系化合物、酞菁系化合物、萘酞菁系化合物、方酸內鎓鹽系化合物、花青系化合物、二亞銨系化合物及氧化鎢系化合物。

作為紅外光吸收著色劑，可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0039】 酞菁化合物、萘酞菁化合物、亞胺化合物、花青化合物、方酸內鎓鹽化合物以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。另外，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」，將該內容併入至本申請案說明書中。

【0040】 於本發明中，作為紅外光吸收著色劑，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、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、以及日本專利特開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，將該內容併入至本說明書中。另外，亦可使用FD-25（山田化學公司製造）

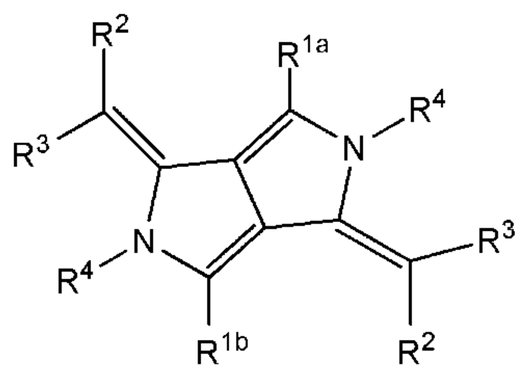
及 IRA842（萘酞菁化合物，激子（Exiton）公司製造）等。

【0041】 <<<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，就容易獲得可形成耐熱性優異的膜的硬化性組成物的理由而言，較佳為顏料。

吡咯并吡咯化合物較佳為下述通式（1）所表示的化合物。藉由使用下述通式（1）所表示的化合物，可獲得優異的分光特性。進而，可形成耐熱性優異的膜。

【0042】 [化 1]



(1)

【0043】 式（1）中，R^{1a} 及 R^{1b} 分別獨立地表示烷基、芳基或雜芳基，R^2 及 R^3 分別獨立地表示氫原子或取代基，R^2 及 R^3 亦可相互鍵結而形成環，R^4 分別獨立地表示氫原子、烷基、芳基、雜芳基、$-BR^{4A}R^{4B}$ 或金屬原子，R^4 亦可與選自 R^{1a}、R^{1b} 及 R^3 中的至少一個形成共價鍵或配位鍵，R^{4A} 及 R^{4B} 分別獨立地表示氫原子或取代基。

【0044】 通式（1）中，作為 R^{1a} 或 R^{1b} 所表示的烷基，為較佳為碳數 1～30、更佳為碳數 1～20、進而佳為碳數 1～10 的烷基，例如可列舉：甲基、乙基、異丙基、第三丁基、正辛基、正癸基、

正十六烷基、環丙基、環戊基及環己基等。烷基可具有取代基，亦可未經取代。取代基例如可列舉後述取代基 T 或後述式 A 所表示的基。

作為 R^{1a} 或 R^{1b} 所表示的芳基，為較佳為碳數 6～30、更佳為碳數 6～20、進而佳為碳數 6～12 的芳基，例如可列舉：苯基、鄰甲基苯基、對甲基苯基、聯苯基、萘基、蒽基及菲基等。芳基可具有取代基，亦可未經取代。取代基例如可列舉後述取代基 T 或後述式 A 所表示的基。

R^{1a} 或 R^{1b} 所表示的雜芳基較佳為 5 員環或 6 員環。另外，雜芳基較佳為單環或縮合環，更佳為單環或縮合數為 2～8 的縮合環，進而佳為單環或縮合數為 2～4 的縮合環。構成雜芳基的雜原子的個數較佳為 1～3，更佳為 1～2。作為雜原子，例如可例示：氮原子、氧原子、硫原子。作為雜芳基，具體而言例如可列舉：咪唑基、吡啶基、喹啉基、呋喃基、噻吩基、苯并噁唑基、苯并咪唑基、苯并噻唑基、萘并噻唑基、間咔唑基及氮呯基等。雜芳基可具有取代基，亦可未經取代。取代基例如可列舉後述取代基 T 或後述式 A 所表示的基。

R^{1a}、R^{1b} 所表示的基較佳為含有具有分支烷基的烷氧基的芳基。分支烷基的碳數較佳為 3～30，更佳為 3～20。

通式（1）中的 R^{1a} 及 R^{1b} 可相互相同亦可不同。

【0045】 R^2 及 R^3 分別獨立地表示氫原子或取代基。R^2 及 R^3 亦可鍵結而形成環。R^2 及 R^3 的至少一者較佳為拉電子性基。R^2 及 R^3

較佳為分別獨立地表示氰基或雜芳基。

作為取代基，例如可列舉日本專利特開 2009-263614 號公報的段落編號 0020～段落編號 0022 中所記載的取代基。將所述內容併入至本說明書中。

作為取代基的一例，可列舉以下的取代基 T 作為一例。

（取代基 T）

烷基（較佳為碳數 1～30。例如，甲基、乙基、環己基等）、烯基（較佳為碳數 2～30）、炔基（較佳為碳數 2～30）、芳基（較佳為碳數 6～30。例如，苯基、對甲基苯基、聯苯基、萘基等）、胺基（較佳為碳數 0～30）、烷氧基（較佳為碳數 1～30。例如，甲氧基、2-乙基己氧基等）、芳氧基（較佳為碳數 6～30。例如，苯氧基、1-萘氧基、2-萘氧基等）、雜芳氧基（較佳為碳數 1～30。例如，吡啶氧基等）、醯基（較佳為碳數 1～30）、烷氧基羰基（較佳為碳數 2～30）、芳氧基羰基（較佳為碳數 7～30）、醯氧基（較佳為碳數 2～30）、醯基胺基（較佳為碳數 2～30）、烷氧基羰基胺基（較佳為碳數 2～30）、芳氧基羰基胺基（較佳為碳數 7～30）、磺醯基胺基（較佳為碳數 1～30）、胺磺醯基（較佳為碳數 0～30）、胺甲醯基（較佳為碳數 1～30）、烷硫基（較佳為碳數 1～30）、芳硫基（較佳為碳數 6～30）、雜芳硫基（較佳為碳數 1～30）、烷基亞磺醯基（較佳為碳數 1～30）、芳基亞磺醯基（較佳為碳數 6～30）、脲基（較佳為碳數 1～30）、磷酸醯胺基（較佳為碳數 1～30）、羥基、巰基、鹵素原子（例如，氟原子、氯原子、溴原子、碘原

子等）、氰基、磺基、羧基、硝基、羥肟酸基、亞磺酸基、肼基、亞胺基、雜芳基。

該些基於為進而可經取代的基的情況下，可進而具有取代基。作為取代基，可列舉所述取代基 T 中列舉的基或下式 A 所表示的基。

A：$-L^1-X^1$

式中，L^1 表示單鍵或二價連結基，X^1 表示(甲基)丙烯醯氧基、環氧基、氧雜環丁基、異氰酸基、羥基、胺基、羧基、硫醇基、烷氧基矽烷基、羥甲基、乙烯基、(甲基)丙烯醯胺基、磺基、苯乙烯基或馬來醯亞胺基。

於 L^1 表示二價連結基的情況下，L^1 較佳為碳數 1～20 的伸烷基、碳數 6～18 的伸芳基、碳數 3～18 的伸雜芳基、-O-、-S-、-C(=O)-、或包含該些基的組合的基。

X^1 更佳為選自(甲基)丙烯醯氧基、乙烯基、環氧基及氧雜環丁基中的一種以上，進而佳為(甲基)丙烯醯氧基。

【0046】 R^2 及 R^3 中至少一者較佳為拉電子性基。哈米特（Hammett）的 σp 值（sigma para value）為正的取代基作為拉電子基而發揮作用。

本發明中，可例示哈米特的 σp 值為 0.2 以上的取代基作為拉電子性基。σp 值較佳為 0.25 以上，更佳為 0.3 以上，進而佳為 0.35

以上。上限並無特別限制，較佳為 0.80。

【0047】 作為具體例，可列舉：氰基（0.66）、羧基（-COOH：0.45）、烷氧基羰基（-COOMe：0.45）、芳氧基羰基（-COOPh：0.44）、胺甲醯基（$-CONH_2$：0.36）、烷基羰基（-COMe：0.50）、芳基羰基（-COPh：0.43）、烷基磺醯基（$-SO_2Me$：0.72）或芳基磺醯基（$-SO_2Ph$：0.68）等。較佳為氰基。此處，Me 表示甲基，Ph 表示苯基。

關於哈米特的取代基常數 σp 值，例如可參考日本專利特開 2011-68731 號公報的段落 0017～段落 0018，將該內容併入至本申請案說明書中。

【0048】 於 R^2 及 R^3 鍵結而形成環的情況下，形成 5 員環～7 員環（較佳為 5 員環～6 員環）的環，所形成的環較佳為通常於部花青色素中用作酸性核者。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 0026 中所記載的結構，將該內容併入至本說明書中。

【0049】 再者，無法規定形成環時的 R^2 及 R^3 的 σp 值，但本發明中視為於 R^2 及 R^3 上分別取代有環的部分結構，從而對環形成時的 σp 值進行定義。例如於形成 1,3-茚二酮環的情況下，作為於 R^2 及 R^3 上分別取代有苯甲醯基者進行考慮。

【0050】 R^2 及 R^3 鍵結而形成的環較佳為 1,3-二羰基核、吡唑啉酮核、2,4,6-三酮六氫嘧啶核（亦包含硫酮體）、2-硫代-2,4-噻唑啶二酮核、2-硫代-2,4-噁唑啶二酮核、2-硫代-2,5-噻唑啶二酮核、2,4-

噻唑啶二酮核、2,4-咪唑啶二酮核、2-硫代-2,4-咪唑啶二酮核、2-咪唑啉-5-酮核、3,5-吡唑啶二酮核、苯并噻吩-3-酮核或茚酮核，更佳為 1,3-二羰基核、2,4,6-三酮六氫嘧啶核（亦包含硫酮體）、3,5-吡唑啶二酮核、苯并噻吩-3-酮核或茚酮核。

【0051】 R^3 特佳為雜芳基。雜芳基較佳為 5 員環或 6 員環。另外，雜芳基較佳為單環或縮合環，更佳為單環或縮合數為 2～8 的縮合環，進而佳為單環或縮合數為 2～4 的縮合環。構成雜芳基的雜原子的個數較佳為 1～3，更佳為 1～2。作為雜原子，例如可例示：氮原子、氧原子、硫原子。雜芳基較佳為喹啉基、苯并噻唑基或萘并噻唑基，更佳為苯并噻唑基。雜芳基可未經取代，亦可具有取代基。取代基可列舉所述取代基 T 或所述式 A 所表示的基。

通式（1）中的兩個 R^2 可相互相同亦可不同，另外，兩個 R^3 可相互相同亦可不同。

【0052】 於 R^4 表示烷基、芳基或雜芳基的情況下，烷基、芳基及雜芳基與 R^{1a}、R^{1b} 中說明者含義相同，較佳範圍亦相同。

於 R^4 表示-$BR^{4A}R^{4B}$ 的情況下，R^{4A}、R^{4B} 分別獨立地表示氫原子或取代基，R^{4A} 與 R^{4B} 亦可相互鍵結而形成環。作為 R^{4A} 及 R^{4B} 所表示的取代基，可列舉所述取代基 T，較佳為鹵素原子、烷基、烷氧基、芳基或雜芳基，更佳為烷基、芳基或雜芳基，進而佳為芳基。作為-$BR^{4A}R^{4B}$ 所表示的基的具體例，可列舉：二氟硼基、二苯基硼基、二丁基硼基、二萘基硼基及鄰苯二酚硼基。其中，較佳為二苯基硼基。

於 R^4 表示金屬原子的情況下，作為金屬原子，可列舉：鎂、鋁、鈣、鋇、鋅、錫、釩、鐵、鈷、鎳、銅、鈀、銥及鉑，較佳為鋁、鋅、釩、鐵、銅、鈀、銥或鉑。

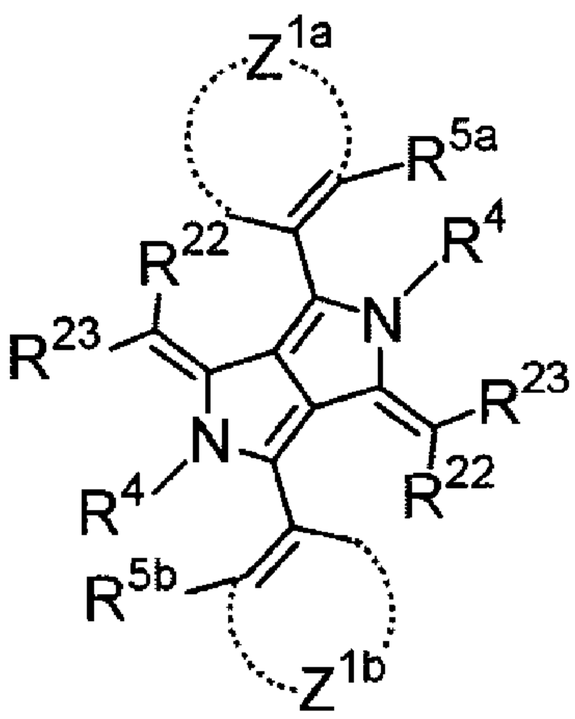
R^4 可與 R^{1a}、R^{1b} 及 R^3 的至少一種形成共價鍵或配位鍵，特佳為 R^4 與 R^3 形成配位鍵。

R^4 較佳為氫原子或 $BR^{4A}R^{4B}$ 所表示的基（特別是二苯基硼基）。

式（1）中的兩個 R^4 可相互相同亦可不同。

【0053】 通式（1）所表示的化合物較佳為下述通式（2）、通式（3）或通式（4）的任一者所表示的化合物。

【0054】 [化 2]



(2)

【0055】 通式（2）中，Z^{1a} 及 Z^{1b} 分別獨立地表示形成芳基環或雜芳基環的原子團。R^{5a} 及 R^{5b} 分別獨立地表示碳數 6～20 的芳基、碳數 4～20 的雜芳基、碳數 1～20 的烷基、碳數 1～20 的烷氧基、

碳數 1～20 的烷氧基羰基、羧基、碳數 1～20 的胺甲醯基、鹵素原子或氰基，R^{5a} 或 R^{5b} 與 Z^{1a} 或 Z^{1b} 亦可相互鍵結而形成縮合環。R^{22} 及 R^{23} 分別獨立地表示氰基、碳數 1～6 的醯基、碳數 1～6 的烷氧基羰基、碳數 1～10 的烷基亞磺醯基、碳數 6～10 的芳基亞磺醯基或碳數 3～20 的含氮雜芳基。R^{22} 與 R^{23} 可相互鍵結而形成環狀酸性核。R^4 表示氫原子、碳數 1～20 的烷基、碳數 6～20 的芳基、碳數 4～20 的雜芳基、$-BR^{4A}R^{4B}$ 或金屬原子，可與 R^{23} 具有共價鍵或配位鍵。R^{4A} 及 R^{4B} 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數 1～10 的烷基、碳數 1～10 的烷氧基、碳數 6～20 的芳基或碳數 4～20 的雜芳基。

【0056】 通式（2）中，Z^{1a} 及 Z^{1b} 分別獨立地表示形成芳基環或雜芳基環的原子團。所形成的芳基環、雜芳基環與作為通式（1）中的 R^2 及 R^3 的取代基而說明的芳基、雜芳基含義相同，較佳範圍亦相同。Z^{1a} 及 Z^{1b} 較佳為相同。

R^{5a} 及 R^{5b} 與通式（1）中的 R^2 及 R^3 中說明的例子含義相同，較佳範圍亦相同。R^{5a} 及 R^{5b} 較佳為相同。

R^{5a} 或 R^{5b} 與 Z^{1a} 或 Z^{1b} 亦可相互鍵結而形成縮合環。作為所述縮合環，可列舉萘基環、喹啉環等。藉由在 Z^{1a} 或 Z^{1b} 所形成的芳基環或雜芳基環上導入 R^{5a} 或 R^{5b} 所表示的基，可大幅度地提高不可見性。

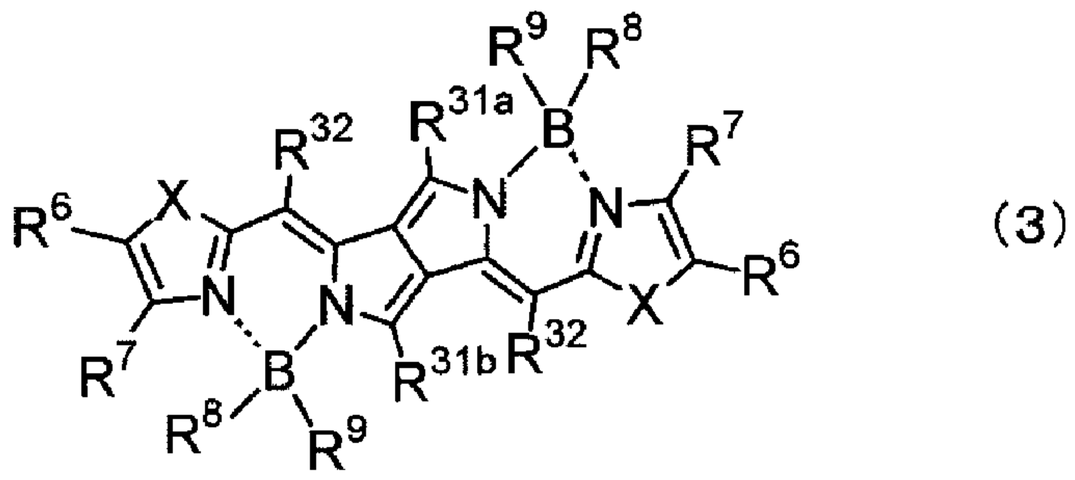
R^{22} 及 R^{23} 與通式（1）中的 R^2 及 R^3 中說明的例子含義相同，較佳範圍亦相同。

R^4與通式（1）中的R^4含義相同，較佳範圍亦相同。R^4亦可與R^{23}形成共價鍵或配位鍵。

通式(2)所表示的化合物亦可進而具有取代基，作為取代基，與R^2及R^3的取代基含義相同，較佳範圍亦相同。

【0057】 作為通式（2）的較佳組合，為以下情況：Z^{1a}及Z^{1b}分別獨立地形成苯環或吡啶環，R^{5a}及R^{5b}分別獨立地為烷基、烷氧基、鹵素原子或氰基，R^{22}及R^{23}分別獨立地為雜芳基、氰基、醯基、烷氧基羰基、或R^{22}及R^{23}鍵結而成的環狀酸性核，R^4為氫原子、$-BR^{4A}R^{4B}$、過渡金屬原子、鎂、鋁、鈣、鋇、鋅或錫。作為更佳的組合，為以下情況：Z^{1a}及Z^{1b}均形成苯環，R^{5a}及R^{5b}均為烷基、鹵素原子或氰基，R^{22}及R^{23}分別獨立地為含氮雜芳基與氰基或烷氧基羰基的組合、或R^{22}及R^{23}鍵結而成的環狀酸性核，R^4為氫原子、$-BR^{4A}R^{4B}$、鋁、鋅、釩、鐵、銅、鈀、銥或鉑。

【0058】 [化 3]



(3)

【0059】 通式（3）中，R^{31a}及R^{31b}分別獨立地表示碳數 1～20的烷基、碳數 6～20 的芳基或碳數 3～20 的雜芳基。R^{32}表示氰基、

碳數 1～6 的醯基、碳數 1～6 的烷氧基羰基、碳數 1～10 的烷基亞磺醯基、碳數 6～10 的芳基亞磺醯基或碳數 3～10 的含氮雜芳基。R^6 及 R^7 分別獨立地表示氫原子、碳數 1～10 的烷基、碳數 6～10 的芳基或碳數 4～10 的雜芳基。R^6 及 R^7 亦可相互鍵結而形成縮合環，所形成的環較佳為碳數 5～10 的脂環、碳數 6～10 的芳基環或碳數 3～10 的雜芳基環。R^8 及 R^9 分別獨立地表示碳數 1～10 的烷基、碳數 1～10 的烷氧基、碳數 6～20 的芳基或碳數 3～10 的雜芳基。X 表示氧原子、硫原子、-NR-或-CRR'-，R 及 R'表示氫原子、碳數 1～10 的烷基或碳數 6～10 的芳基。

【0060】 通式（3）中，R^{31a} 及 R^{31b} 與通式（1）中的 R^{1a} 及 R^{1b} 中說明的例子含義相同，較佳範圍亦相同。R^{31a} 及 R^{31b} 較佳為相同。

R^{32} 與通式（1）中的 R^2 的例子含義相同，較佳範圍亦相同。

R^6 及 R^7 與通式（1）中的 R^2 及 R^3 的取代基的例子含義相同，較佳範圍亦相同。另外，R^6 及 R^7 亦可鍵結而形成環，作為所形成的環，例如為碳數 5～10 的脂環、碳數 6～10 的芳基環及碳數 3～10 的雜芳基環，作為較佳例，可列舉苯環、萘環及吡啶環等。藉由導入取代有 R^6 及 R^7 的五員含氮雜芳基環而進一步製成硼錯合物，可實現兼具高的堅牢性與高的不可見性的紅外線吸收色素。

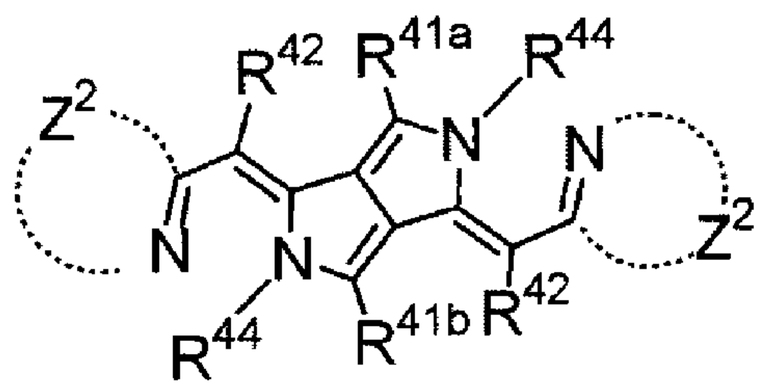
R^8 及 R^9 與通式（1）中的 R^2 及 R^3 的取代基的例子含義相同，較佳範圍亦相同。

X 表示氧原子、硫原子、-NR-或-CRR'-。R 及 R'分別獨立地

表示氫原子、碳數 1～10 的烷基或碳數 6～10 的芳基，較佳為氫原子、碳數 1～6 的烷基或苯基。

【0061】 作為通式（3）的較佳組合，為以下情況：R^{31a} 及 R^{31b} 分別獨立地為碳數 1～10 的烷基、苯環或吡啶環，R^{32} 為氰基或烷氧基羰基，R^{6} 及 R^{7} 鍵結而形成苯環、吡啶環、吡嗪環或嘧啶環，R^{8} 及 R^{9} 分別獨立地為碳數 1～6 的烷基、苯基或萘基，X 為氧原子、硫原子、-NR-或-CRR'-，R 及 R'分別獨立地為氫原子、碳數 1～6 的烷基或苯基。作為更佳的組合，為以下情況：R^{31a} 及 R^{31b} 均為碳數 1～10 的烷基或苯環，R^{32} 為氰基，R^{6} 及 R^{7} 鍵結而形成苯環或吡啶環，R^{8} 及 R^{9} 分別獨立地為碳數 1～6 的烷基、苯基或萘基，X 為氧原子或硫原子。

【0062】 [化 4]



(4)

【0063】 通式（4）中，R^{41a} 及 R^{41b} 表示互不相同的基，表示碳數 1～20 的烷基、碳數 6～20 的芳基或碳數 3～20 的雜芳基。R^{42} 表示氰基、碳數 1～6 的醯基、碳數 1～6 的烷氧基羰基、碳數 1～10 的烷基亞磺醯基、碳數 6～10 的芳基亞磺醯基或碳數 3～10

的含氮雜芳基。Z^2 表示與-C=N-一起形成含氮雜五員環或含氮雜六員環的原子團，作為含氮雜芳基環，表示吡唑環、噻唑環、噁唑環、咪唑環、噁二唑環、噻二唑環、三唑環、吡啶環、噠嗪環、嘧啶環、吡嗪環、該些環的苯并縮環或萘并縮環、或者該些縮環的複合體。R^{44} 表示氫原子、碳數 1～20 的烷基、碳數 6～20 的芳基、碳數 4～20 的雜芳基、$-BR^{44A}R^{44B}$ 或金屬原子，R^{44} 亦可與 Z^2 所形成的含氮雜環具有共價鍵或配位鍵，R^{44A} 及 R^{44B} 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數 1～10 的烷基、碳數 6～20 的芳基或碳數 4～20 的雜芳基。

【0064】 通式（4）中，R^{41a} 及 R^{41b} 與通式（1）中的 R^{1a} 及 R^{1b} 中說明的例子含義相同，較佳範圍亦相同。其中，R^{41a} 及 R^{41b} 表示互不相同的基。

R^{42} 與通式（1）中的 R^2 的例子含義相同，較佳範圍亦相同。

Z^2 表示與-C=N-一起形成含氮雜五員環或含氮雜六員環的原子團，作為含氮雜芳基環，表示吡唑環、噻唑環、噁唑環、咪唑環、噁二唑環、噻二唑環、三唑環、吡啶環、噠嗪環、嘧啶環、吡嗪環、該些環的苯并縮環或萘并縮環、或者該些縮環的複合體。

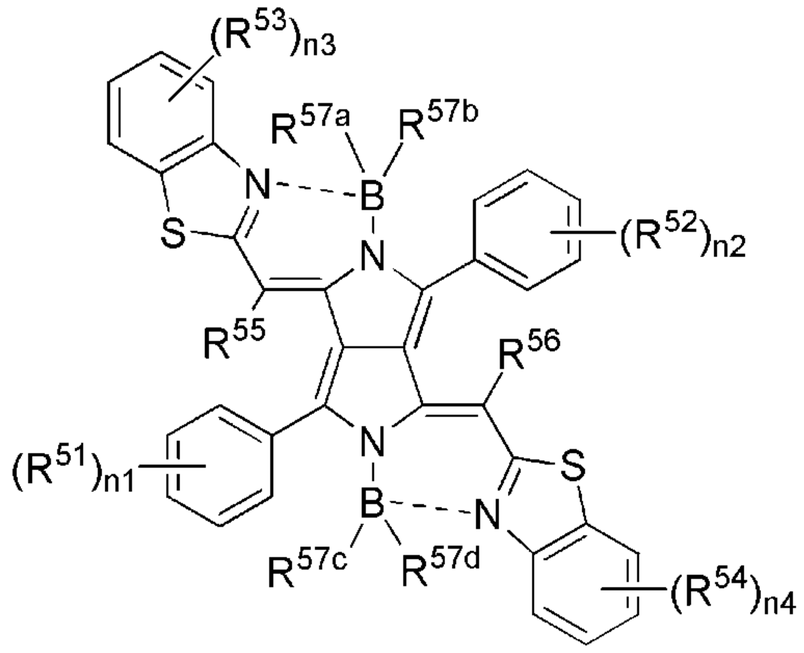
R^{44} 表示氫原子、碳數 1～20 的烷基、碳數 6～20 的芳基、碳數 4～20 的雜芳基、$-BR^{44A}R^{44B}$ 或金屬原子，R^{44} 亦可與 Z^2 所形成的含氮雜環具有共價鍵或配位鍵，R^{44A} 及 R^{44B} 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數 1～10 的烷基、碳數 6～20 的芳基或碳數 4～20 的雜芳基。

藉由導入互不相同的 R^{41a} 及 R^{41b} 所表示的基、且導入 Z^2 與-C=N-一起形成的含氮雜五員環或含氮雜六員環，可賦予高的堅牢性、高的不可見性、優異的分散性及高的有機溶媒溶解性。

【0065】 作為通式（4）的較佳組合，為以下情況：R^{41a} 及 R^{41b} 分別獨立地為碳數 1～10 的烷基、苯環或吡啶環，R^{42} 為氰基、碳數 1～10 的烷基亞磺醯基或芳基亞磺醯基、或者烷氧基羰基，Z^2 與-C=N-一起形成噻唑環、噁唑環、咪唑環、噻二唑環、三唑環、吡啶環、嘧啶環、吡嗪環或該些環的苯并縮環或萘并縮環，R^{44} 為氫原子、$-BR^{44A}R^{44B}$、過渡金屬原子、鎂、鋁、鈣、錫、鋅或錫。作為更佳的組合，為以下情況：R^{41a} 及 R^{41b} 分別獨立地為碳數 1～10 的烷基或苯環，R^{42} 為氰基，Z^2 與-C=N-一起形成噻唑環、噁唑環、咪唑環、三唑環、吡啶環、嘧啶環、或該些環的苯并縮環或萘并縮環，R^{44} 為氫原子、$-BR^{44A}R^{44B}$（作為 R^{44A} 及 R^{44B}，分別獨立地為碳數 1～10 的烷基、苯環、吡啶環或噻吩環）、鋁、鋅、釩、鐵、銅、鈀、銥或鉑。

【0066】 吡咯并吡咯化合物特佳為下述通式（5）所表示的化合物。

【0067】 [化 5]



(5)

【0068】 通式（5）中，R^{51}～R^{54}分別獨立地表示取代基，

R^{55}～R^{56}分別獨立地表示氰基、碳數 1～6 的醯基、碳數 1～6 的烷氧基羰基、碳數 1～10 的烷基亞磺醯基、碳數 6～10 的芳基亞磺醯基或碳數 3～10 的含氮雜芳基，

R^{57a}～R^{57d}分別獨立地表示碳數 1～10 的烷基、碳數 1～10 的烷氧基、碳數 6～20 的芳基或碳數 3～10 的雜芳基，

n1 及 n2 分別獨立地表示 0～5 的整數，

n3 及 n4 分別獨立地表示 0～4 的整數。

【0069】 R^{51}及 R^{52}所表示的取代基可列舉所述取代基 T 中說明的取代基。

R^{51}及 R^{52}較佳為分別獨立地為烷基、芳基、烷氧基、芳氧基、雜芳氧基、鹵素原子或氰基，更佳為烷氧基或芳氧基，進而佳為烷氧基。

烷基的碳數較佳為 1～30，更佳為 1～20。烷基可為直鏈、分支、環狀的任一種，較佳為直鏈或分支。

芳基及芳氧基的碳數較佳為 6～30，更佳為 6～20。

烷氧基的碳數較佳為 1～30，更佳為 1～20。烷氧基較佳為直鏈或分支，更佳為分支。

雜芳氧基所具有的雜芳基環較佳為 5 員環或 6 員環。另外，雜芳基環較佳為單環或縮合環，更佳為單環或縮合數為 2～8 的縮合環，進而佳為單環或縮合數為 2～4 的縮合環。構成雜芳基環的雜原子的個數較佳為 1～3，更佳為 1～2。作為雜原子，例如可例示：氮原子、氧原子及硫原子。

【0070】 R^{53} 及 R^{54} 所表示的取代基可列舉所述取代基 T 中說明的取代基。

R^{53} 及 R^{54} 較佳為分別獨立地為烷基、芳基、烷氧基、芳氧基、雜芳氧基、鹵素原子或氰基。

【0071】 R^{55}～R^{56} 分別獨立地表示氰基、碳數 1～6 的醯基、碳數 1～6 的烷氧基羰基、碳數 1～10 的烷基亞磺醯基、碳數 6～10 的芳基亞磺醯基或碳數 3～10 的含氮雜芳基，較佳為氰基。

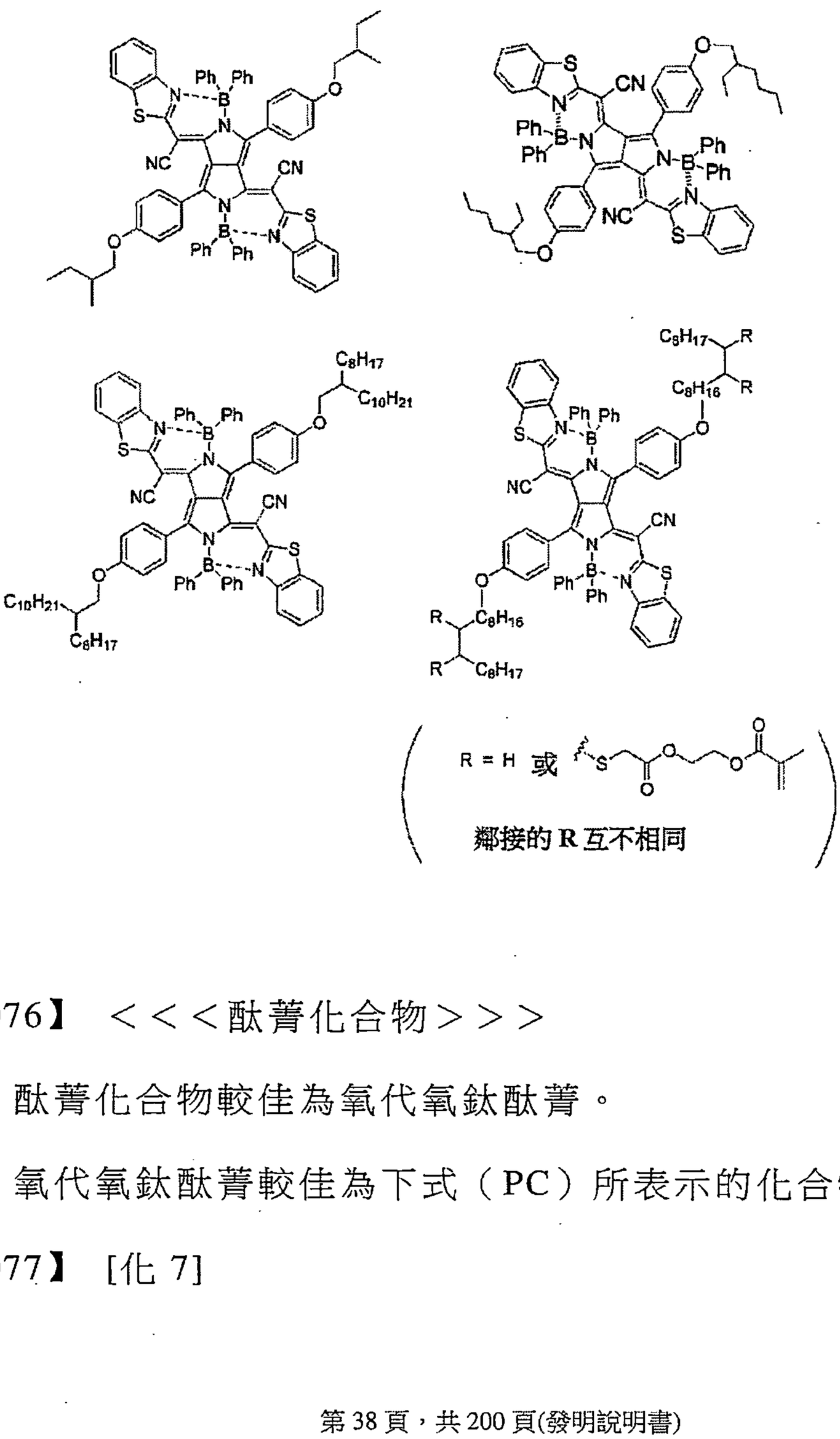
【0072】 R^{57a}～R^{57d} 分別獨立地表示碳數 1～10 的烷基、碳數 1～10 的烷氧基、碳數 6～20 的芳基或碳數 3～10 的雜芳基，較佳為碳數 1～10 的烷基或碳數 6～20 的芳基，更佳為碳數 6～20 的芳基，進而佳為苯基。

【0073】 n1 及 n2 分別獨立地表示 0～5 的整數，較佳為 0～3，更佳為 0～2，進而佳為 1。特佳為 n1 及 n2 為 1、R^{51} 及 R^{52} 為烷氧基的組合。

n3 及 n4 分別獨立地表示 0～4 的整數，較佳為 0～2。

【0074】 作為通式（1）所表示的化合物的具體例，例如可列舉以下化合物。另外，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。

【0075】 [化 6]

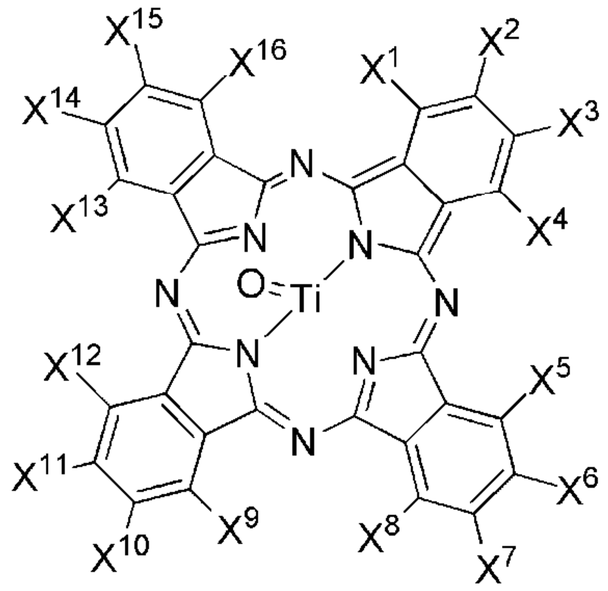


【0076】 <<<酞菁化合物>>>

酞菁化合物較佳為氧代氧鈦酞菁。

氧代氧鈦酞菁較佳為下式（PC）所表示的化合物。

【0077】 [化 7]



(PC)

【0078】 式中，X^1～X^{16}分別獨立地表示氫原子或鹵素原子。

X^1～X^{16}中，鹵素原子的個數較佳為0～16，更佳為0～4，進而佳為0～1，特佳為0。

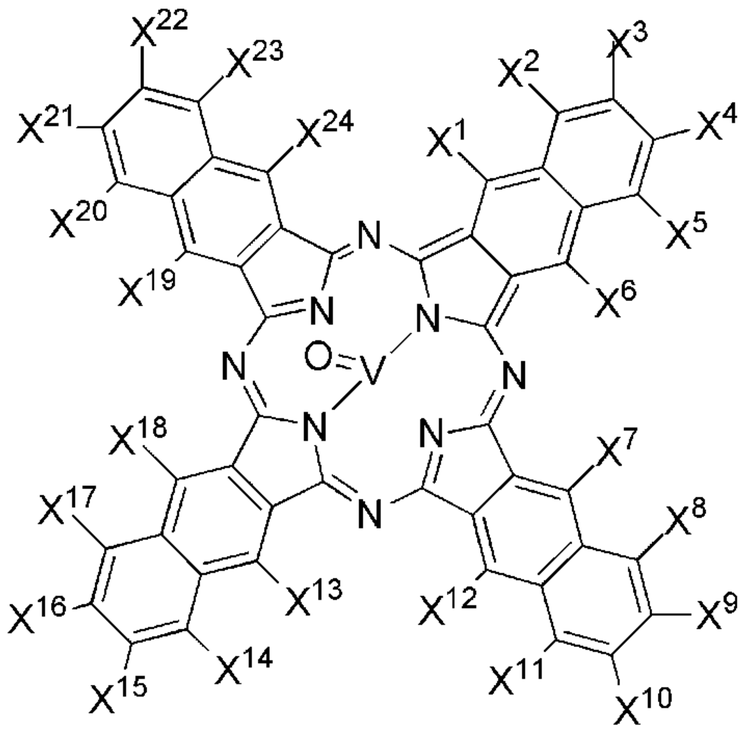
【0079】 氧代氧鈦酞菁可為α型、β型及Y型的任一種，就分光的觀點而言，較佳為α型。

【0080】 ＜＜＜萘酞菁化合物＞＞＞

萘酞菁化合物較佳為氧代氧釩萘酞菁。

氧代氧釩萘酞菁較佳為下式（NPC）所表示的化合物。

【0081】 [化8]



(NPC)

【0082】 式中，X^1～X^{24}分別獨立地表示氫原子或鹵素原子。

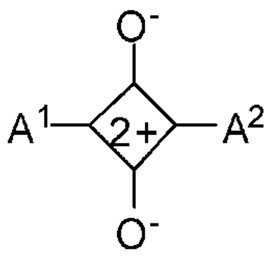
X^1～X^{24}中，鹵素原子的個數較佳為0～24，更佳為0～4，進而佳為0～1，特佳為0。

【0083】 ＜＜＜方酸內鎓鹽化合物＞＞＞

方酸內鎓鹽化合物較佳為下述通式（1）所表示的化合物。

通式（1）

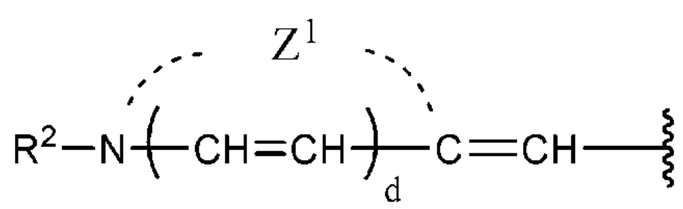
【0084】 [化9]



(1)

【0085】 通式（1）中，A^1及A^2分別獨立地表示芳基、雜環基或下述通式（2）所表示的基。

【0086】 [化10]



(2)

【0087】 通式（2）中，Z^1表示形成含氮雜環的非金屬原子群，R^2表示烷基、烯基或芳烷基，d表示0或1，波浪線表示與通式(1)

的連結鍵。

【0088】 通式（1）中的 A^1 及 A^2 分別獨立地表示芳基、雜環基或通式（2）所表示的基，較佳為通式（2）所表示的基。

A^1 及 A^2 所表示的芳基的碳數較佳為 6～48，更佳為 6～24，進而佳為 6～12。作為具體例，可列舉苯基、萘基等。再者，芳基具有取代基時的所述芳基的碳數是指去除取代基的碳數的個數。

A^1 及 A^2 所表示的雜環基較佳為 5 員環或 6 員環。另外，雜環基較佳為單環或縮合環，更佳為單環或縮合數為 2～8 的縮合環，進而佳為單環或縮合數為 2～4 的縮合環，特佳為單環或者縮合數為 2 或 3 的縮合環。作為雜環基中所含的雜原子，可例示：氮原子、氧原子及硫原子，較佳為氮原子、硫原子。雜原子的個數較佳為 1～3，更佳為 1～2。具體而言，可列舉由含有氮原子、氧原子及硫原子的至少一個的 5 員環或 6 員環等單環、多環芳香族環衍生出的雜環基等。

芳基及雜環基可具有取代基。作為取代基，可列舉：鹵素原子、羥基、氰基、硝基、烷基、烯基、炔基、芳基、雜芳基、芳烷基、烷氧基、芳氧基、雜芳氧基、烷硫基、芳硫基、雜芳硫基、$-NR^{a1}R^{a2}$、$-COR^{a3}$、$-COOR^{a4}$、$-OCOR^{a5}$、$-NHCOR^{a6}$、$-CONR^{a7}R^{a8}$、$-NHCONR^{a9}R^{a10}$、$-NHCOOR^{a11}$、$-SO_2R^{a12}$、$-SO_2OR^{a13}$、$-NHSO_2R^{a14}$ 或 $SO_2NR^{a15}R^{a16}$。R^{a1}～R^{a16} 分別獨立地表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基或雜芳基。

【0089】 作為鹵素原子，可列舉：氟原子、氯原子、溴原子及碘

原子。

烷基、烷氧基及芳硫基的碳數較佳為 1～20，更佳為 1～15，進而佳為 1～8。烷基可為直鏈、分支及環狀的任一種，較佳為直鏈或分支。

烯基的碳數較佳為 2～20，更佳為 2～12，進而佳為 2～8。烯基可為直鏈、分支及環狀的任一種，較佳為直鏈或分支。

炔基的碳數較佳為 2～40，更佳為 2～30，進而佳為 2～25。炔基可為直鏈、分支及環狀的任一種，較佳為直鏈或分支。

芳基的碳數較佳為 6～30，更佳為 6～20，進而佳為 6～12。

芳氧基及芳硫基所具有的芳基可列舉所述者，較佳範圍亦相同。

芳烷基的烷基部分與所述烷基相同。芳烷基的芳基部分與所述芳基相同。芳烷基的碳數較佳為 7～40，更佳為 7～30，進而佳為 7～25。

雜芳基較佳為單環或縮合環，更佳為單環或縮合數為 2～8 的縮合環，進而佳為單環或縮合數為 2～4 的縮合環。構成雜芳基的環的雜原子的個數較佳為 1～3。構成雜芳基的環的雜原子較佳為氮原子、氧原子或硫原子。雜芳基較佳為 5 員環或 6 員環。構成雜芳基的環的碳原子的個數較佳為 3～30，更佳為 3～18，進而佳為 3～12。

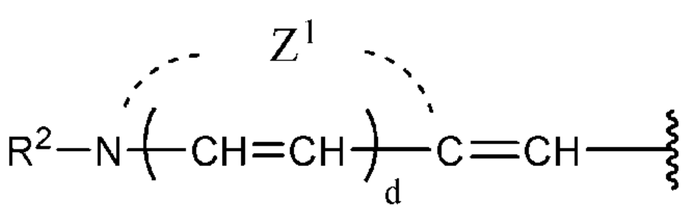
雜芳氧基及雜芳硫基所具有的雜芳基可列舉所述者，較佳範圍亦相同。

【0090】 芳基及雜環基可具有的取代基較佳為鹵素原子、烷基、羥基、$-NR^{a1}R^{a2}$或$-NHCOR^{a6}$。

於芳基及雜環基具有兩個以上取代基的情況下，多個取代基可相同亦可不同。

【0091】 其次，對 A^1及 A^2表示的通式（2）所表示的基進行說明。

【0092】 [化 11]



(2)

【0093】 通式（2）中，Z^1表示形成含氮雜環的非金屬原子群，R^2表示烷基、烯基或芳烷基，d 表示 0 或 1，波浪線表示與通式(1)的連結鍵。

【0094】 通式（2）中，R^2表示烷基、烯基或芳烷基，較佳為烷基。

烷基的碳數較佳為 1～30，更佳為 1～20，進而佳為 1～12，特佳為 2～8。

烯基的碳數較佳為 2～30，更佳為 2～20，進而佳為 2～12。

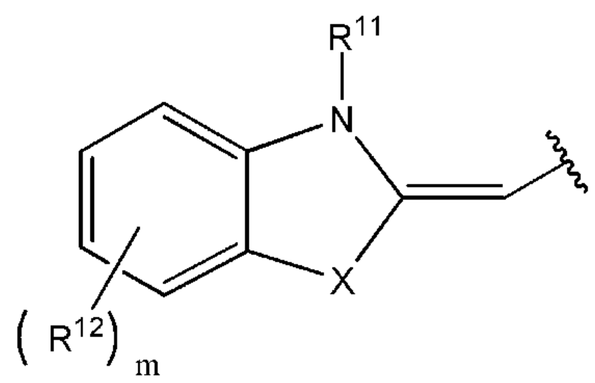
烷基及烯基可為直鏈、分支及環狀的任一種，較佳為直鏈或分支。

芳烷基的碳數較佳為 7～30，更佳為 7～20。

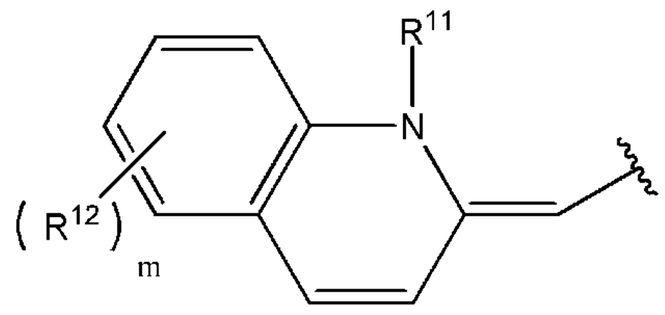
【0095】 通式（2）中，由 Z^1 形成的含氮雜環較佳為 5 員環或 6 員環。另外，含氮雜環較佳為單環或縮合環，更佳為單環或縮合數為 2～8 的縮合環，進而佳為單環或縮合數為 2～4 的縮合環，特佳為縮合數為 2 或 3 的縮合環。含氮雜環除氮原子以外，亦可包含硫原子。另外，含氮雜環亦可具有取代基。作為取代基，可列舉所述芳基或雜環基可具有的取代基，較佳範圍亦相同。例如，較佳為鹵素原子、烷基、羥基、胺基或醯基胺基，更佳為鹵素原子、烷基。鹵素原子較佳為氯原子。烷基的碳數較佳為 1～30，更佳為 1～20，進而佳為 1～12。烷基較佳為直鏈或分支。

【0096】 通式（2）所表示的基較佳為下述通式（3）或通式（4）所表示的基。

【0097】 [化 12]



(3)



(4)

【0098】 通式（3）及通式（4）中，R^{11} 表示烷基、烯基或芳烷基，R^{12} 表示取代基，於 m 為 2 以上的情況下，R^{12} 彼此亦可連結

而形成環，X 表示氮原子或 $CR^{13}R^{14}$，R^{13} 及 R^{14} 分別獨立地表示氫原子或取代基，m 表示 0～4 的整數，波浪線表示與通式（1）的連結鍵。

【0099】 通式（3）及通式（4）中的 R^{11} 與通式（2）中的 R^2 含義相同，較佳範圍亦相同。

通式（3）及通式（4）中的 R^{12} 表示取代基。作為取代基，可列舉所述芳基或雜環基可具有的取代基。例如，較佳為鹵素原子、烷基、羥基、$-NR^{a1}R^{a2}$ 或 $-NHCOR^{a6}$，更佳為鹵素原子、烷基。鹵素原子較佳為氯原子。烷基的碳數較佳為 1～30，更佳為 1～20，進而佳為 1～12。烷基較佳為直鏈或分支。

【0100】 於 m 為 2 以上的情況下，R^{12} 彼此亦可連結而形成環。作為環，可列舉：脂環（非芳香性的烴環）、芳香環及雜環等。環可為單環，亦可為複環。作為取代基彼此連結而形成環時的連結基，可藉由選自由 -CO-、-O-、-NH-、二價的脂肪族基、二價的芳香族基及該些的組合所組成的群組中的二價連結基連結。例如，較佳為 R^{12} 彼此連結而形成苯環。

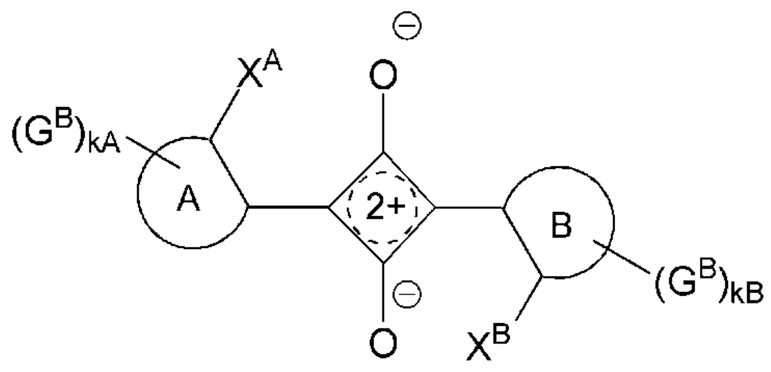
通式（3）中的 X 表示氮原子或 $CR^{13}R^{14}$，R^{13} 及 R^{14} 分別獨立地表示氫原子或取代基。作為取代基，可列舉所述芳基或雜環基可具有的取代基。例如，可列舉烷基等。烷基的碳數較佳為 1～20，更佳為 1～10，進而佳為 1～5，特佳為 1～3，最佳為 1。烷基較佳為直鏈或分支，特佳為直鏈。

m 表示 0～4 的整數，較佳為 0～2。

【0101】 方酸內鎓鹽化合物較佳為下述通式（5）所表示的化合物。

通式（5）

【0102】 [化 13]



【0103】 通式（5）中，環 A 及環 B 分別獨立地表示芳香環或雜芳香環，

X^A 及 X^B 分別獨立地表示取代基，

G^A 及 G^B 分別獨立地表示取代基，

kA 表示 0～nA 的整數，kB 表示 0～nB 的整數，

nA 表示可取代於 A 環的最大整數，nB 表示可取代於 B 環的最大整數，

X^A 與 G^A、X^B 與 G^B 可相互鍵結而形成環，於 G^A 及 G^B 分別存在多個的情況下，亦可相互鍵結而形成環。

【0104】 G^A 及 G^B 分別獨立地表示取代基。作為取代基，可列舉所述芳基或雜環基可具有的取代基。

【0105】 X^A 及 X^B 分別獨立地表示取代基。取代基較佳為具有活性氫的基，更佳為 -OH、-SH、-COOH、$-SO_3H$、$-NR^{X1}R^{X2}$、

$-NHCOR^{X1}$、$-CONR^{X1}R^{X2}$、$-NHCONR^{X1}R^{X2}$、$-NHCOOR^{X1}$、$-NHSO_2R^{X1}$、$-B(OH)_2$及$PO(OH)_2$，進而佳為-OH、-SH及$-NR^{X1}R^{X2}$，特佳為$-NR^{X1}R^{X2}$。

R^{X1}及R^{X2}分別獨立地表示氫原子或取代基。作為取代基，可列舉：烷基、烯基、炔基、芳基或雜芳基。關於烷基、烯基、炔基、芳基及雜芳基的詳細情況，與所述芳基或雜環基可具有的取代基中說明的範圍相同。

【0106】 環A及環B分別獨立地表示芳香環或雜芳香環。芳香環及雜芳香環可為單環，亦可為縮合環。作為芳香環及雜芳香環的具體例，可列舉：苯環、萘環、戊搭烯環、茚環、薁環、庚搭烯環、苯并二茚環、芴環、稠五苯環、苊環、菲環、蒽環、稠四苯環、䓛環、三伸苯環、苐環、聯苯環、吡咯環、呋喃環、噻吩環、咪唑環、噁唑環、噻唑環、吡啶環、吡嗪環、嘧啶環、噠嗪環、吲哚嗪環、吲哚環、苯并呋喃環、苯并噻吩環、異苯并呋喃環、喹嗪環、喹啉環、酞嗪環、萘啶環、喹噁啉環、喹噁唑啉環、異喹啉環、咔唑環、啡啶環、吖啶環、啡啉環、噻蒽環、苯并哌喃環、呫噸環、啡噁噻環、啡噻嗪環及啡嗪環，較佳為苯環或萘環。芳香族環可未經取代，亦可具有取代基。作為取代基，可列舉所述芳基或雜環基可具有的取代基。

【0107】 X^A與G^A、X^B與G^B可相互鍵結而形成環，於G^A及G^B分別存在多個的情況下，亦可相互鍵結而形成環。

環較佳為5員環或6員環。環可為單環，亦可為複環。

於 X^A 與 G^A、X^B 與 G^B、G^A 彼此或 G^B 彼此鍵結而形成環的情況下，該些可直接鍵結而形成環，亦可經由選自由伸烷基、-CO-、-O-、-NH-、-BR-及該些的組合所組成的群組中的二價連結基鍵結而形成環。較佳為 X^A 與 G^A、X^B 與 G^B、G^A 彼此或 G^B 彼此經由-BR-鍵結而形成環。

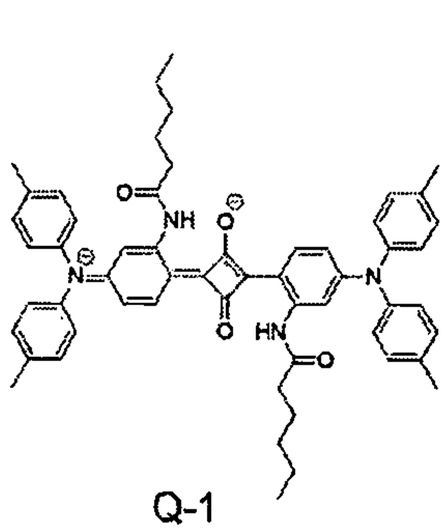
R 表示氫原子或取代基。作為取代基，可列舉 G^A 及 G^B 中說明的取代基。

【0108】 kA 表示 0～nA 的整數，kB 表示 0～nB 的整數，nA 表示可取代於 A 環的最大整數，nB 表示可取代於 B 環的最大整數。

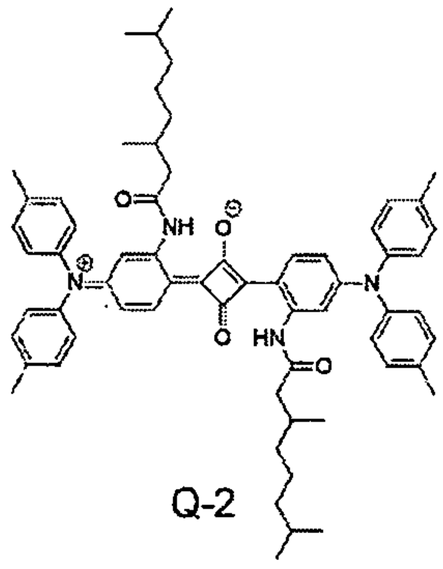
kA 及 kB 較佳為分別獨立地為 0～4，更佳為 0～2，進而佳為 0～1。

【0109】 作為方酸內鎓鹽化合物的具體例，可列舉以下。另外，可列舉日本專利特開 2011-208101 號公報的段落編號 0044～段落編號 0049 中記載的化合物、日本專利特開 2015-40895 號公報的段落編號 0072～段落編號 0079 中記載的化合物，將該內容併入至本申請案說明書中。

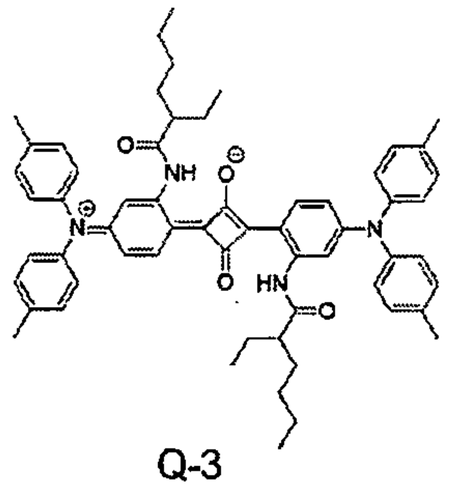
【0110】 [化 14]



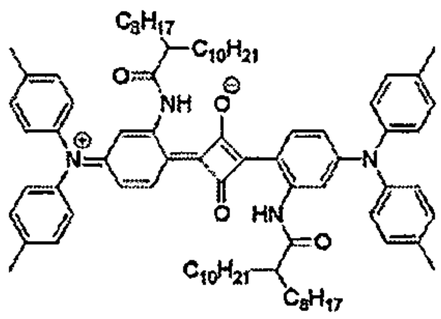
Q-1

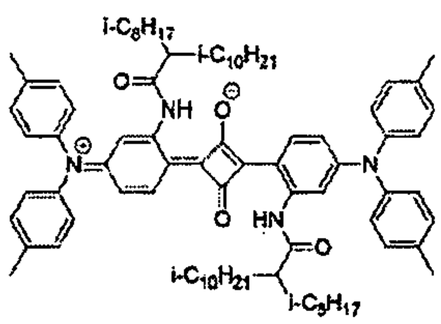


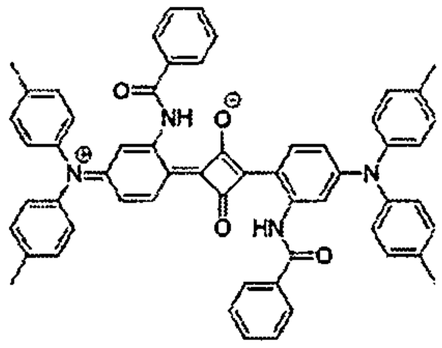
Q-2



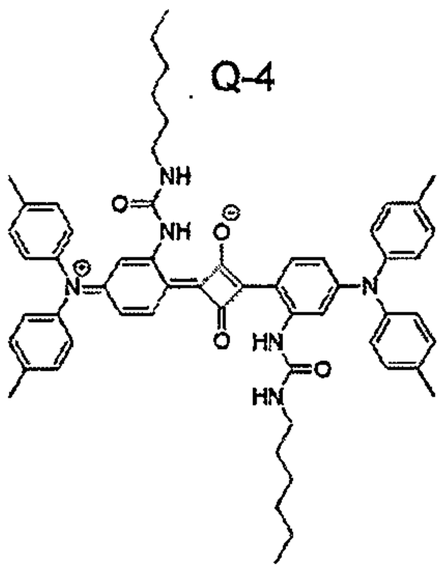
Q-3



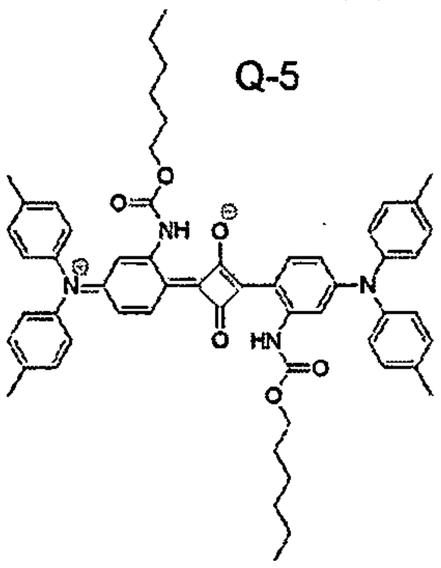




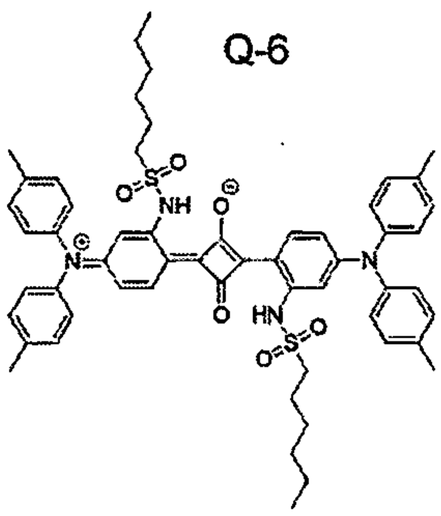
Q-4



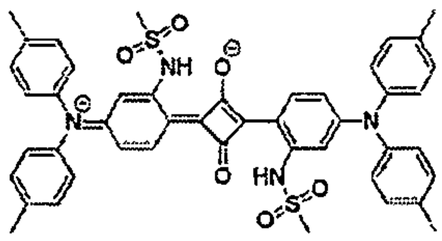
Q-5



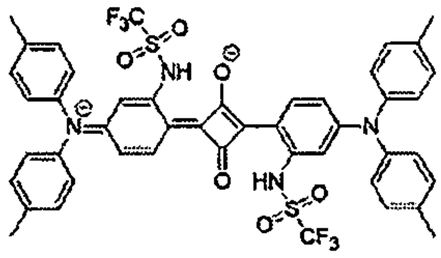
Q-6



Q-7



Q-8

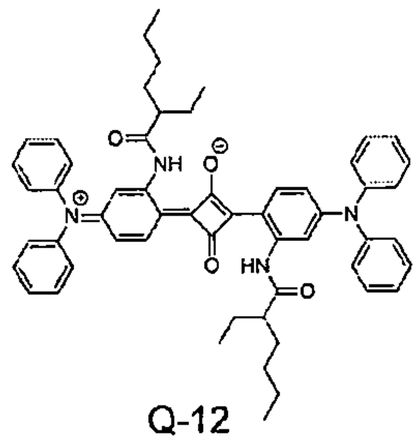


Q-9

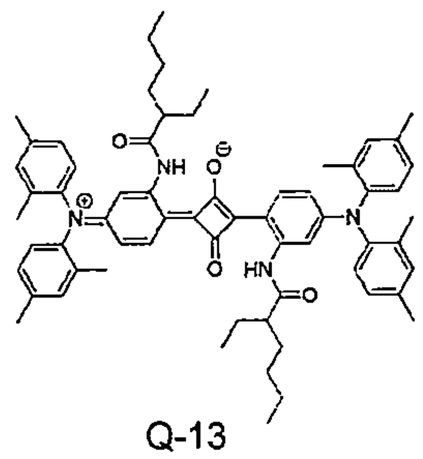
Q-10

Q-11

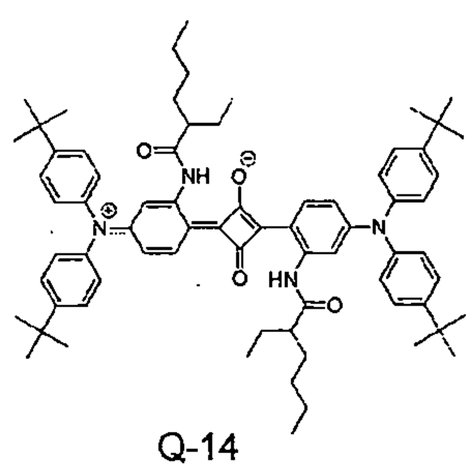
【0111】 [化 15]



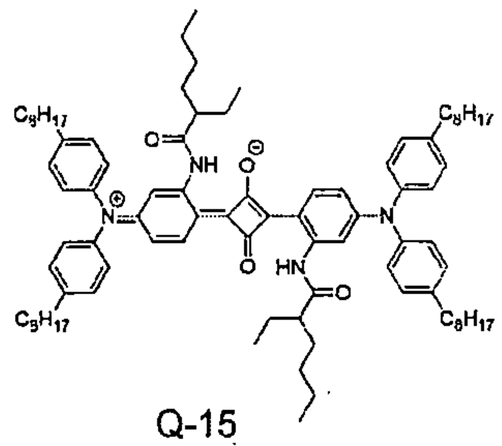
Q-12



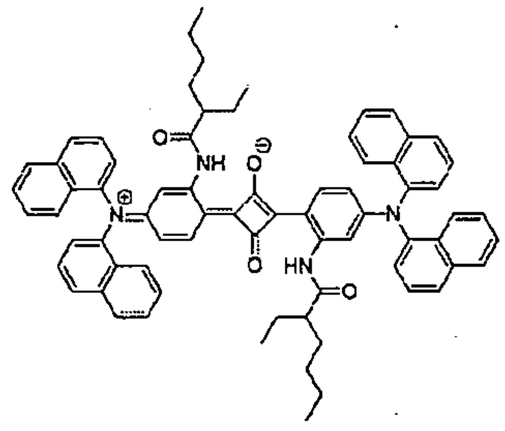
Q-13



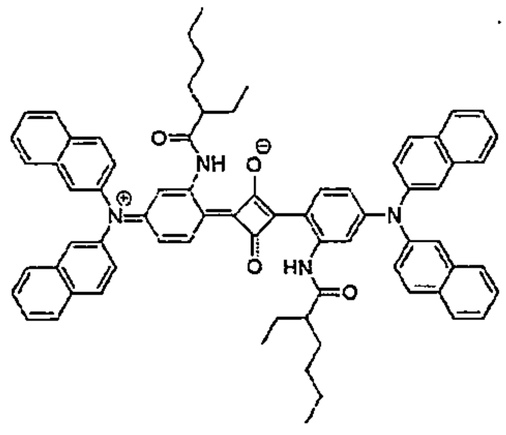
Q-14



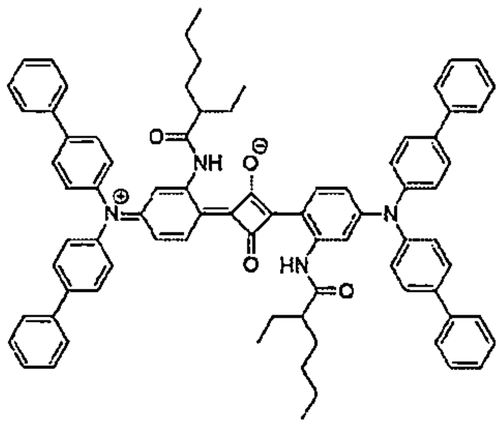
Q-15



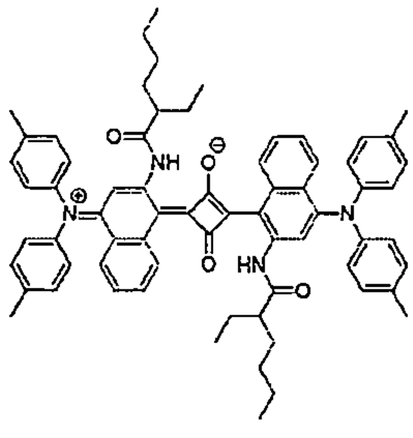
Q-16



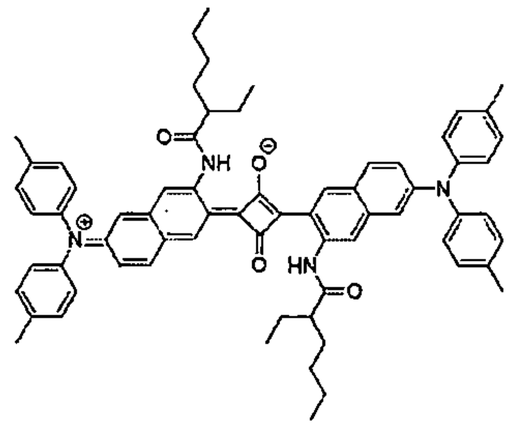
Q-17



Q-18

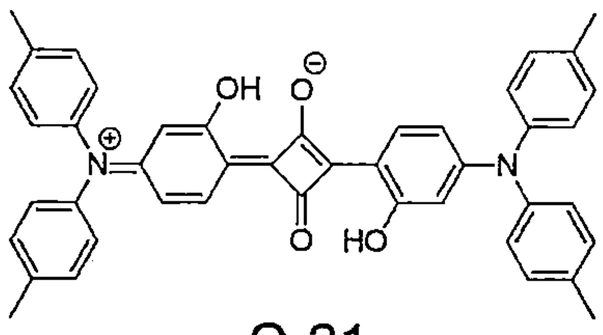


Q-19

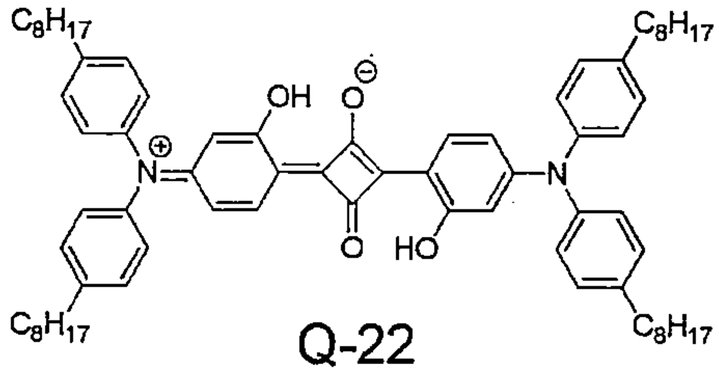


Q-20

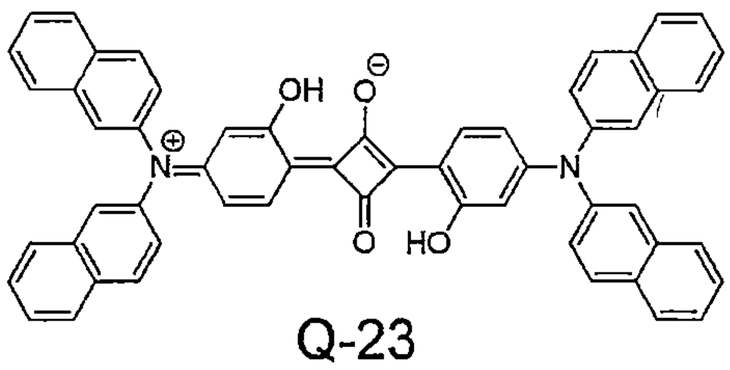
【0112】 [化 16]



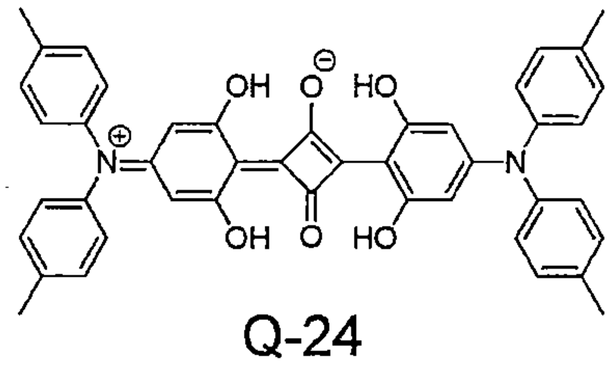
Q-21



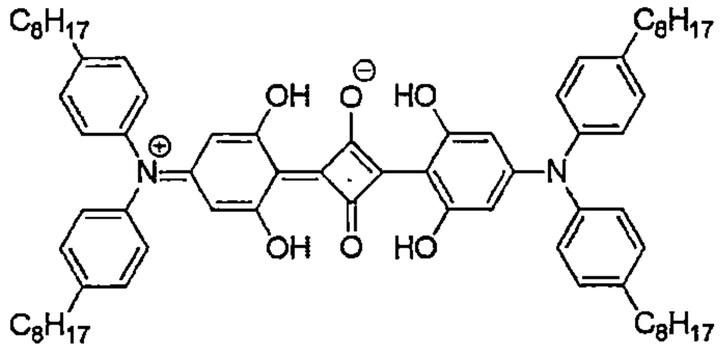
Q-22



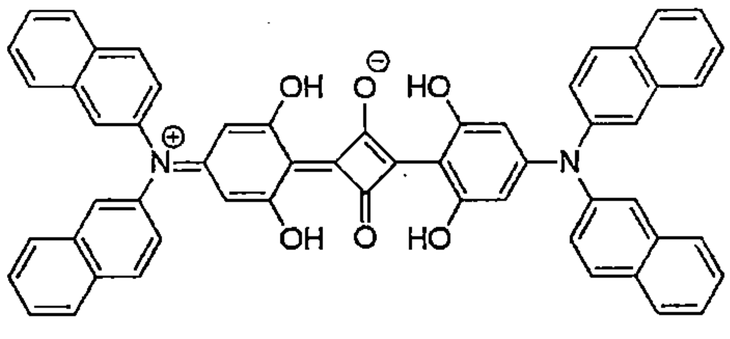
Q-23



Q-24

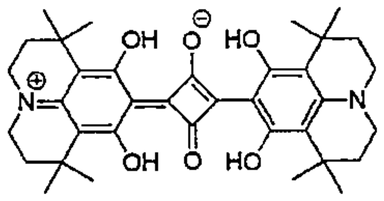


Q-25

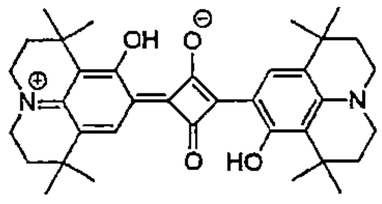


Q-26

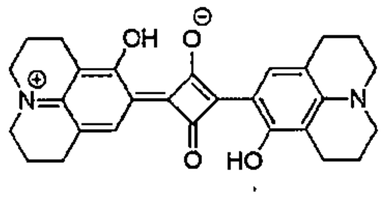
【0113】 [化 17]



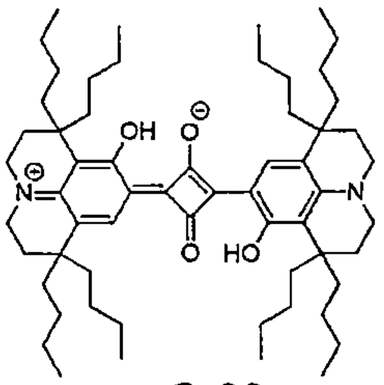
Q-27



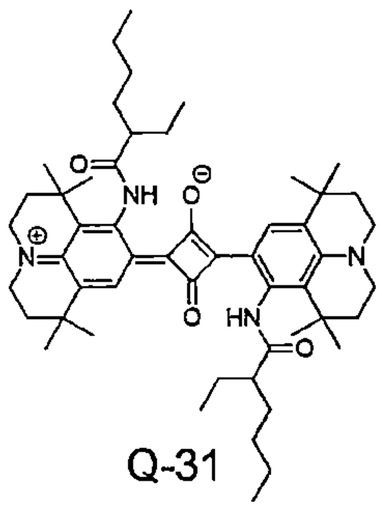
Q-28



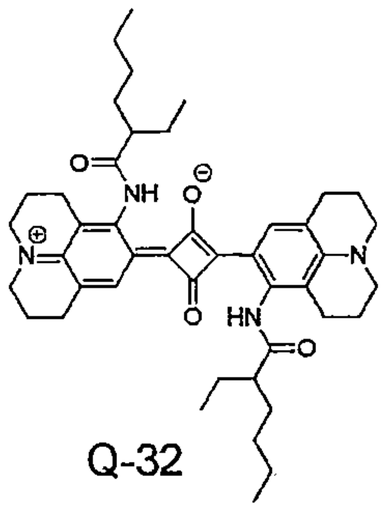
Q-29



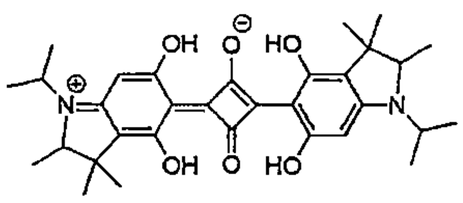
Q-30



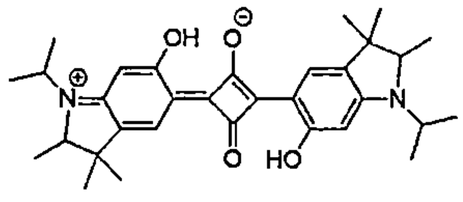
Q-31



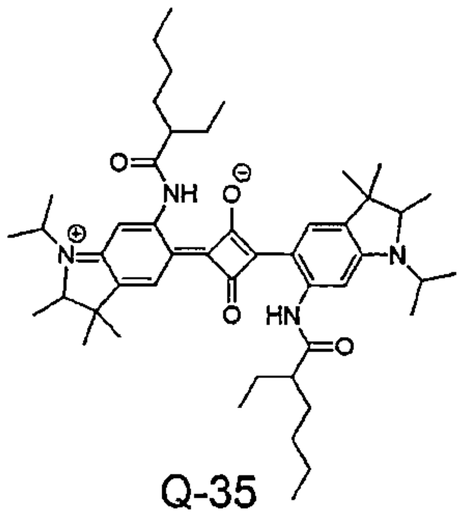
Q-32



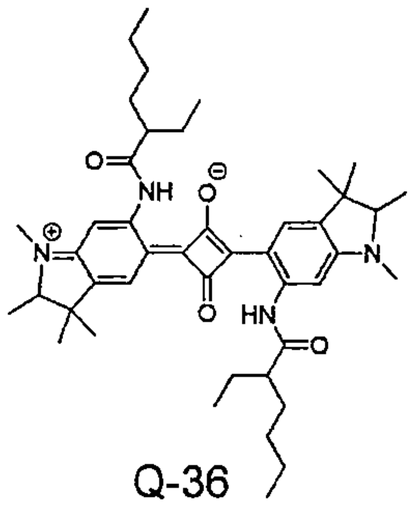
Q-33



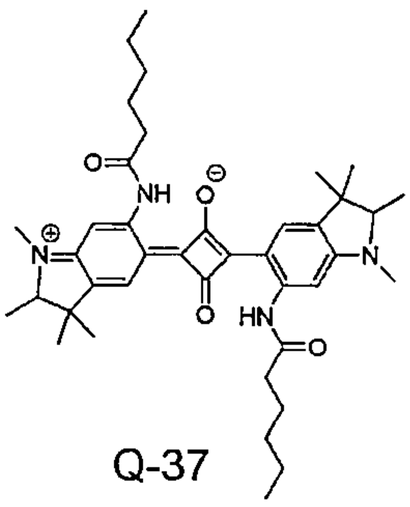
Q-34



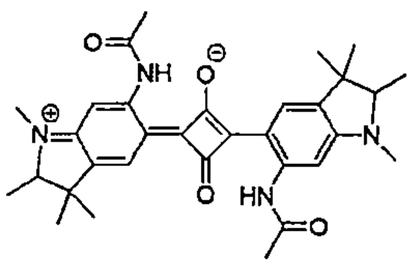
Q-35



Q-36

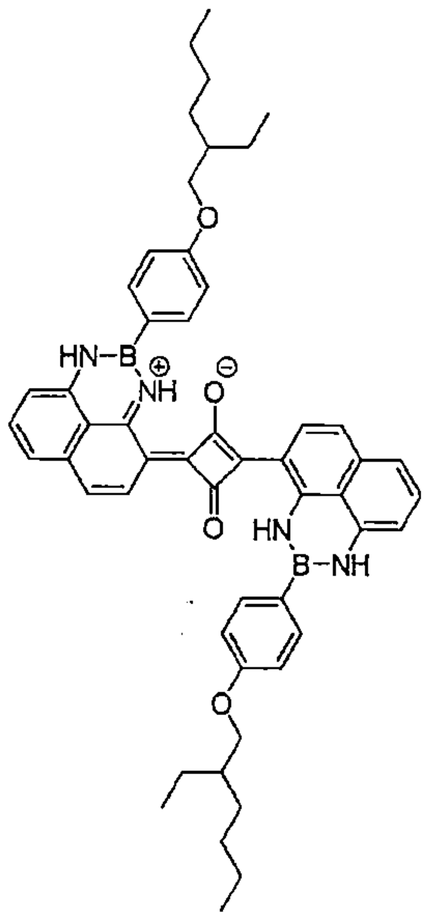


Q-37

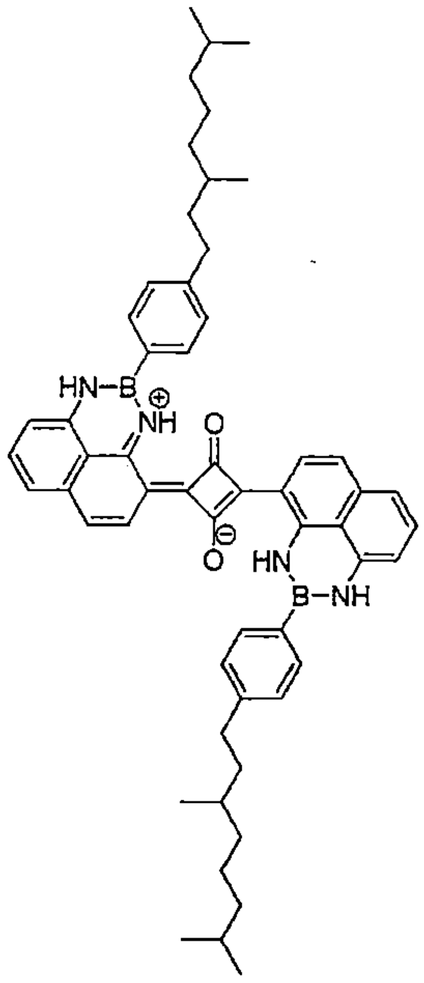


Q-38

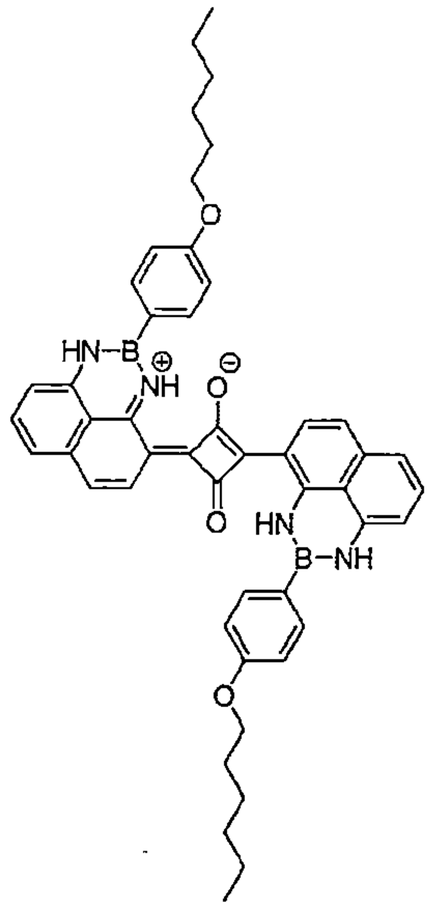
【0114】 [化 18]



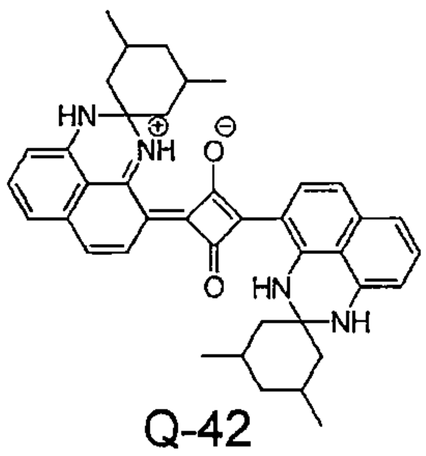
Q-39



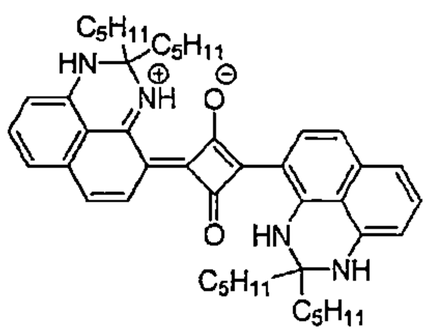
Q-40



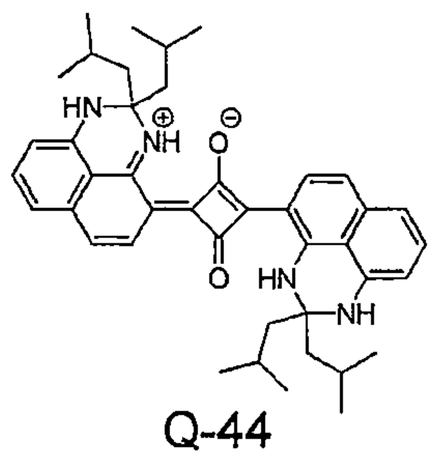
Q-41



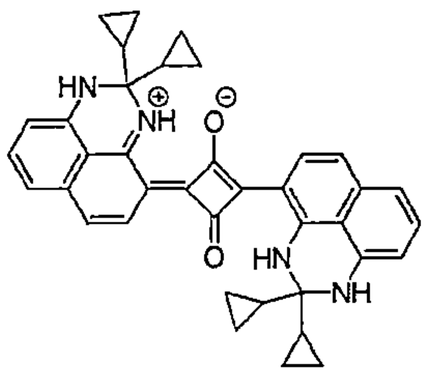
Q-42



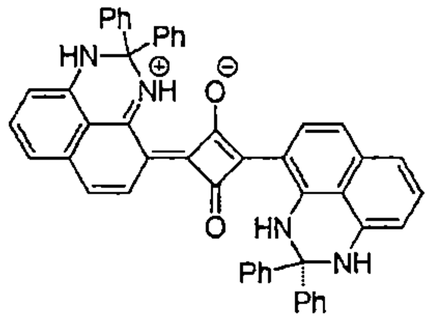
Q-43



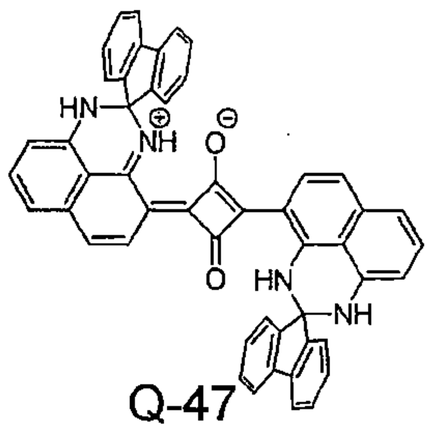
Q-44



Q-45

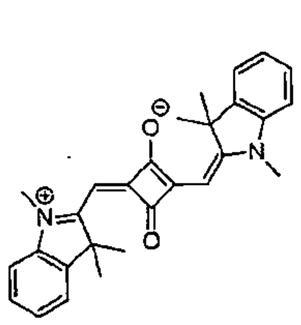


Q-46

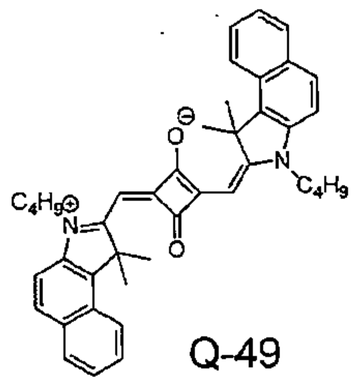


Q-47

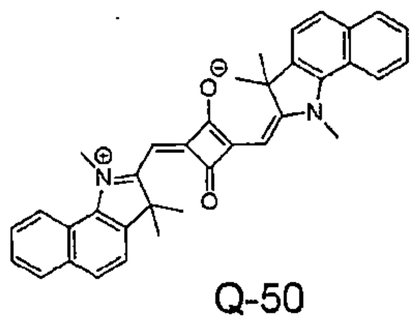
【0115】 [化 19]



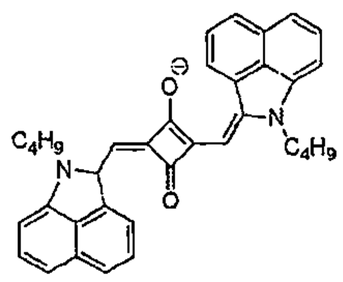
Q-48



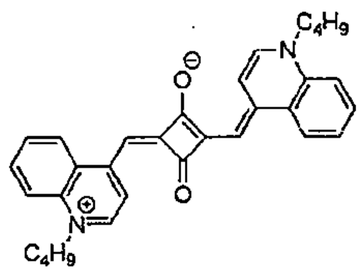
Q-49



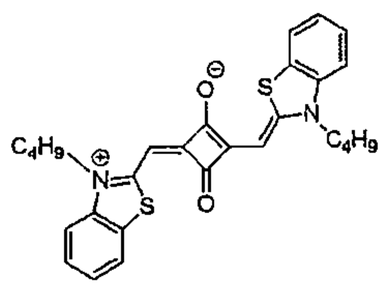
Q-50



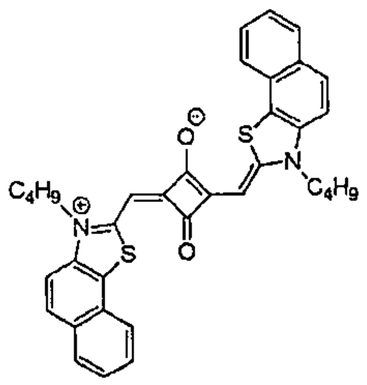
Q-51



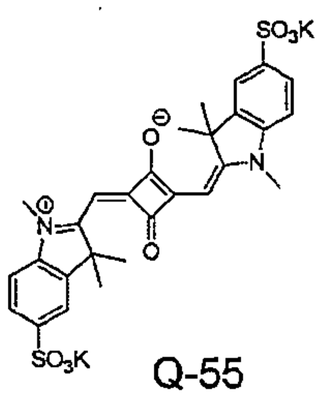
Q-52



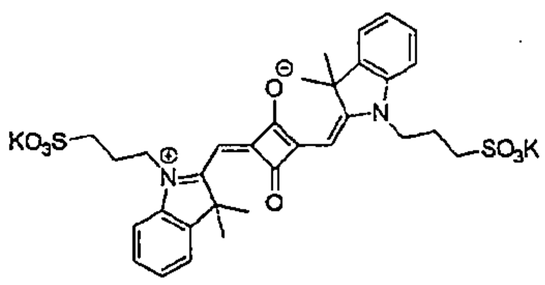
Q-53



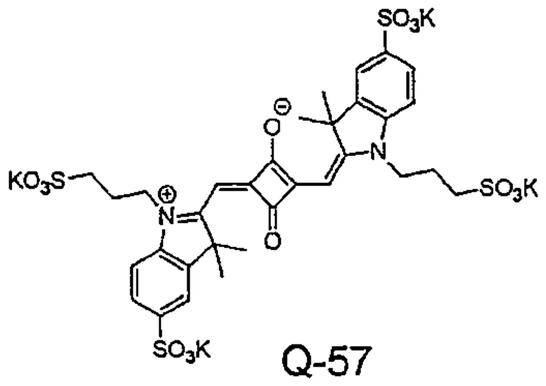
Q-54



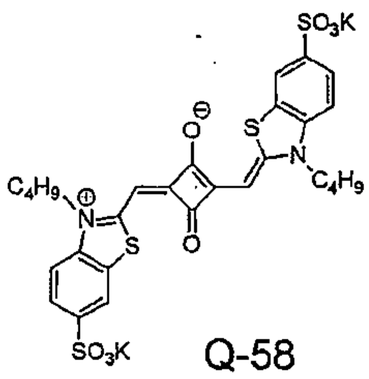
Q-55



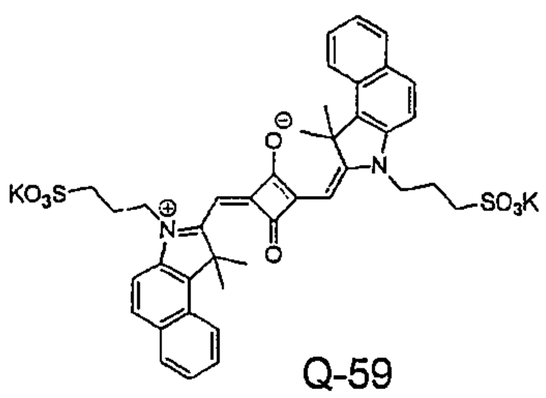
Q-56



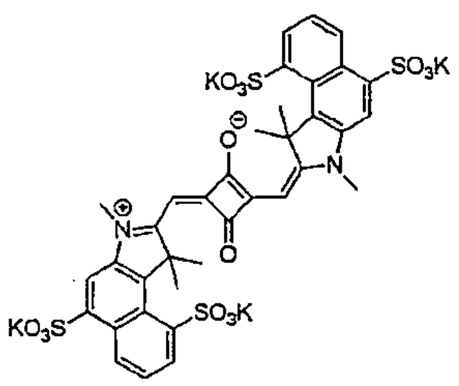
Q-57



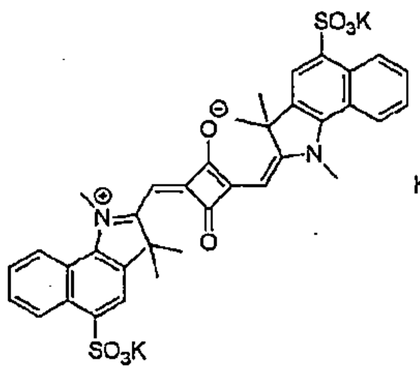
Q-58



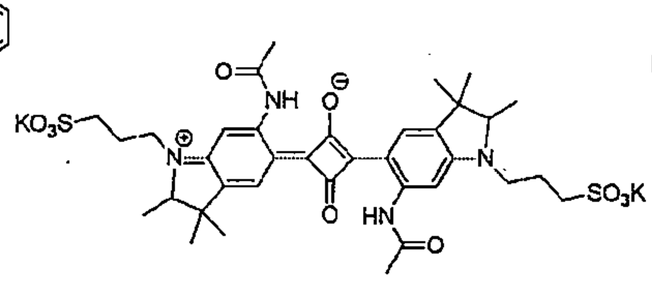
Q-59



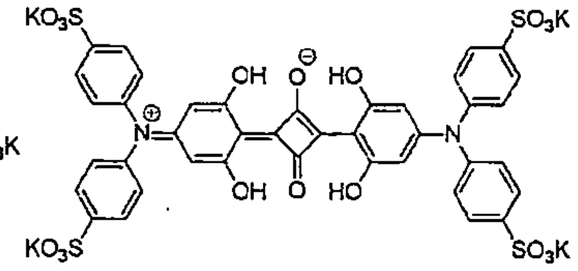
Q-60



Q-61



Q-62



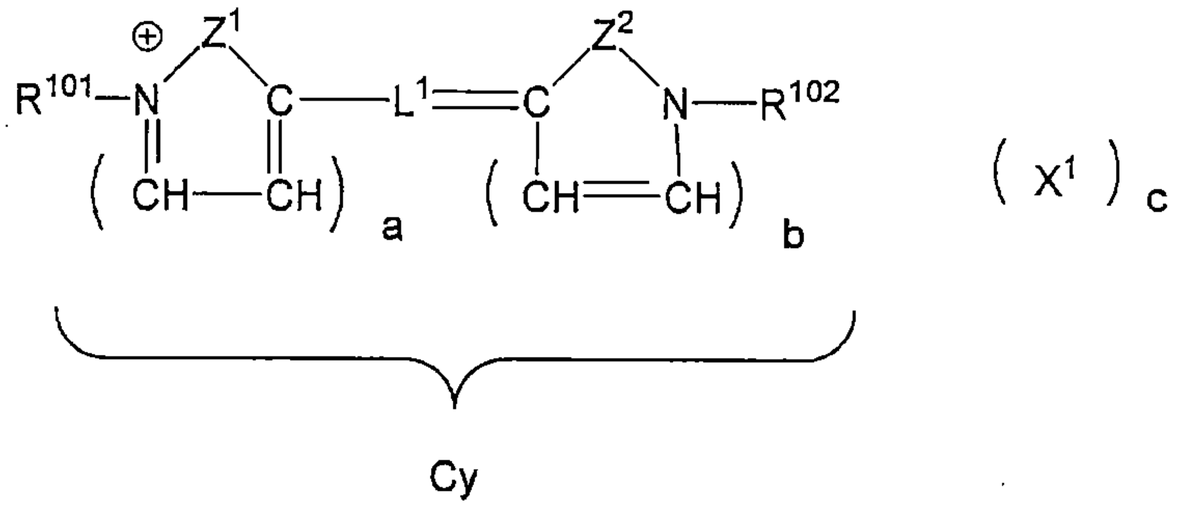
Q-63

【0116】 <<<花青化合物>>>

花青化合物較佳為下述通式（10）所表示的化合物。

通式（10）

【0117】 [化 20]



$(X^1)_c$

【0118】 式中，Z^1 及 Z^2 分別獨立地為形成可縮環的 5 員或 6 員的含氮雜環的非金屬原子群，

R^{101} 及 R^{102} 分別獨立地表示烷基、烯基、炔基、芳烷基或芳基，

L^1 表示包含奇數個次甲基的次甲基鏈，

a 及 b 分別獨立地為 0 或 1，

於 a 為 0 的情況下，碳原子與氮原子藉由雙鍵鍵結，於 b 為 0 的情況下，碳原子與氮原子藉由單鍵鍵結，

於式中的 Cy 所表示的部位為陽離子部的情況下，X^1 表示陰離子，c 表示用於取得電荷平衡所必需的個數，於式中的 Cy 所表示的部位為陰離子部的情況下，X^1 表示陽離子，c 表示用於取得電荷平衡所必需的個數，於式中的 Cy 所表示的部位的電荷於分子內經中和的情況下，c 為 0。

【0119】 Z^1 及 Z^2 分別獨立地表示形成可縮環的 5 員或 6 員的含氮雜環的非金屬原子群。

含氮雜環可與其他雜環、芳香族環或脂肪族環縮合。含氮雜環較佳為 5 員環。進而佳為 5 員的含氮雜環與苯環或萘環縮合而

成的結構。作為含氮雜環的具體例，可列舉：噁唑環、異噁唑環、苯并噁唑環、萘并噁唑環、噁唑并呋唑環、噁唑并二苯并呋喃環、噻唑環、苯并噻唑環、萘并噻唑環、假吲哚環、苯并假吲哚環、咪唑環、苯并咪唑環、萘并咪唑環、喹啉環、吡啶環、吡咯并吡啶環、呋喃并吡咯環、吲哚嗪環、咪唑并喹噁啉環、喹噁啉環等，較佳為喹啉環、假吲哚環、苯并假吲哚環、苯并噁唑環、苯并噻唑環或苯并咪唑環，更佳為假吲哚環、苯并噻唑環或苯并咪唑環。

【0120】 含氮雜環及與其縮合的環亦可具有取代基。作為取代基，可列舉：鹵素原子、氰基、硝基、烷基、烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基、$-OR^{c1}$、$-COR^{c2}$、$-COOR^{c3}$、$-OCOR^{c4}$、$-NR^{c5}R^{c6}$、$-NHCOR^{c7}$、$-CONR^{c8}R^{c9}$、$-NHCONR^{c10}R^{c11}$、$-NHCOOR^{c12}$、$-SR^{c13}$、$-SO_2R^{c14}$、$-SO_2OR^{c15}$、$-NHSO_2R^{c16}$ 或 $SO_2NR^{c17}R^{c18}$。R^{c1}～R^{c18} 分別獨立地表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基或雜芳基。再者，於$-COOR^{c3}$ 的 R^{c3} 為氫原子的情況下（即，羧基），氫原子可解離（即，碳酸酯基），亦可為鹽的狀態。另外，於$-SO_2OR^{c15}$ 的 R^{c15} 為氫原子的情況下（即，磺基），氫原子可解離（即，磺酸酯基），亦可為鹽的狀態。

【0121】 作為鹵素原子，可列舉：氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。

【0122】 烷基的碳數較佳為 1～20，更佳為 1～12，進而佳為 1～8。烷基可為直鏈、分支及環狀的任一種。烷基可未經取代，亦可具有取代基。作為取代基，可列舉：鹵素原子、羥基、羧基、

磺基、烷氧基及胺基等，較佳為羧基及磺基，更佳為磺基。羧基及磺基的氫原子可解離，亦可為鹽的狀態。

烯基的碳數較佳為 2～20，更佳為 2～12，進而佳為 2～8。烯基可為直鏈、分支及環狀的任一種。烯基可未經取代，亦可具有取代基。作為取代基，可列舉所述烷基可具有的取代基，較佳範圍亦相同。

炔基的碳數較佳為 2～20，更佳為 2～12，進而佳為 2～8。炔基可為直鏈及分支的任一種。炔基可未經取代，亦可具有取代基。作為取代基，可列舉所述烷基可具有的取代基，較佳範圍亦相同。

芳基的碳數較佳為 6～25，更佳為 6～15，進而佳為 6～10。芳基可未經取代，亦可具有取代基。作為取代基，可列舉所述烷基可具有的取代基，較佳範圍亦相同。

芳烷基的烷基部分與所述烷基相同。芳烷基的芳基部分與所述芳基相同。芳烷基的碳數較佳為 7～40，更佳為 7～30，進而佳為 7～25。

雜芳基較佳為單環或縮合環，更佳為單環或縮合數為 2～8 的縮合環，進而佳為單環或縮合數為 2～4 的縮合環。構成雜芳基的環的雜原子的個數較佳為 1～3。構成雜芳基的環的雜原子較佳為氮原子、氧原子或硫原子。雜芳基較佳為 5 員環或 6 員環。構成雜芳基的環的碳原子的個數較佳為 3～30，更佳為 3～18，進而佳為 3～12。雜芳基可未經取代，亦可具有取代基。作為取代基，

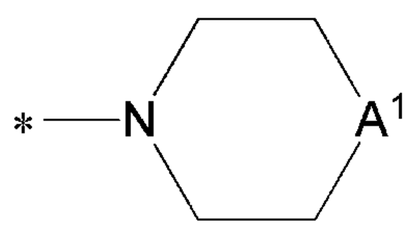
可列舉所述烷基可具有的取代基，較佳範圍亦相同。

【0123】 R^{101} 及 R^{102} 分別獨立地表示烷基、烯基、炔基、芳烷基或芳基。烷基、烯基、炔基、芳烷基及芳基可列舉所述取代基中說明的基，較佳範圍亦相同。烷基、烯基、炔基、芳烷基及芳基可具有取代基，亦可未經取代。作為取代基，可列舉：鹵素原子、羥基、羧基、磺基、烷氧基及胺基等，較佳為羧基及磺基，更佳為磺基。羧基及磺基的氫原子可解離，亦可為鹽的狀態。

【0124】 L^1 表示包含奇數個次甲基的次甲基鏈。L^1 較佳為包含 3 個、5 個或 7 個次甲基的次甲基鏈。

次甲基亦可具有取代基。具有取代基的次甲基較佳為中央的（中位的）次甲基。作為取代基的具體例，可列舉 Z^1 及 Z^2 的含氮雜環可具有的取代基及下式（a）所表示的基。另外，次甲基鏈的兩個取代基亦可鍵結而形成 5 員環或 6 員環。

【0125】 [化 21]



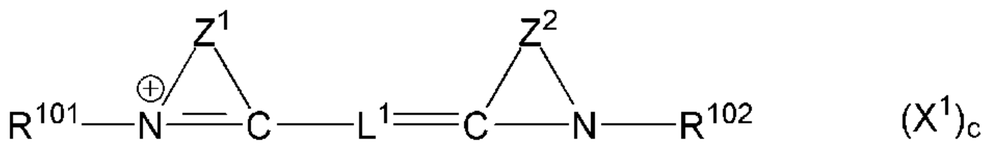
(a)

【0126】 式（a）中，*表示與次甲基鏈的連結部，A^1 表示氧原子或硫原子。

【0127】 a 及 b 分別獨立地為 0 或 1。於 a 為 0 的情況下，碳原

子與氮原子藉由雙鍵鍵結，於 b 為 0 的情況下，碳原子與氮原子藉由單鍵鍵結。較佳為 a 及 b 均為 0。再者，於 a 及 b 均為 0 的情況下，如以下般表示通式（10）。

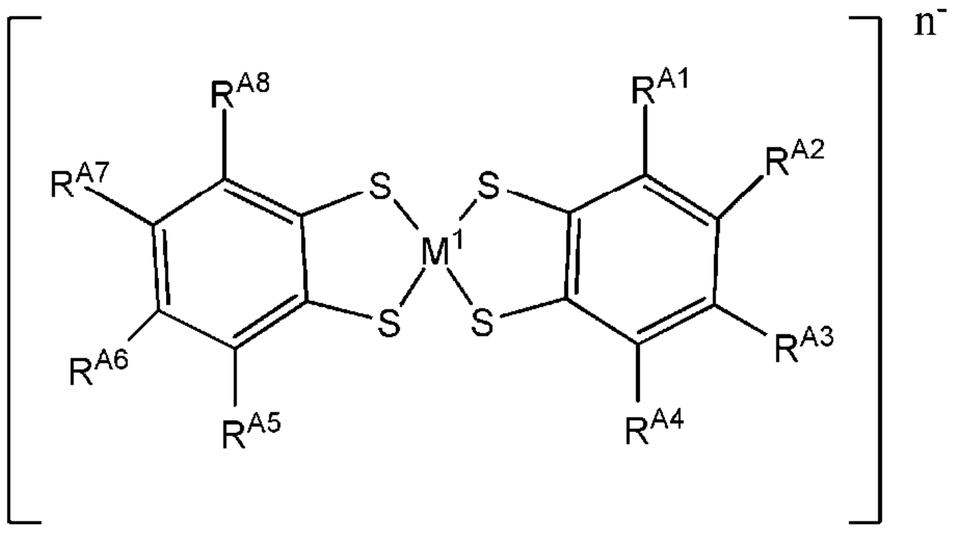
【0128】 [化 22]



【0129】 通式（10）中，於式中的 Cy 所表示的部位為陽離子部的情況下，X^1 表示陰離子，c 表示用於取得電荷平衡所必需的個數。作為陰離子的例子，可列舉：鹵化物離子（Cl^-、Br^-、I^-）、對甲苯磺酸根離子、乙基硫酸根離子、PF_6^-、BF_4^-或 ClO_4^-、三(鹵代烷基磺醯基)甲基化物陰離子（例如，$(CF_3SO_2)_3C^-$）、二(鹵代烷基磺醯基)醯亞胺陰離子（例如$(CF_3SO_2)_2N^-$）、四氰基硼酸根陰離子及下式 A 所表示的陰離子。

式 A

【0130】 [化 23]



【0131】 M^1表示過渡金屬，n表示1～2的整數，R^{A1}～R^{A8}分別獨立地表示氫原子或取代基。

作為過渡金屬，可列舉：Cu、Co、Ni、Fe、Pd、Pt、Ti、V、Zn、Ru、Rh及Zr等過渡金屬，較佳為Cu、Co、Ni、Fe、Pd及Pt，更佳為Cu及Ni。

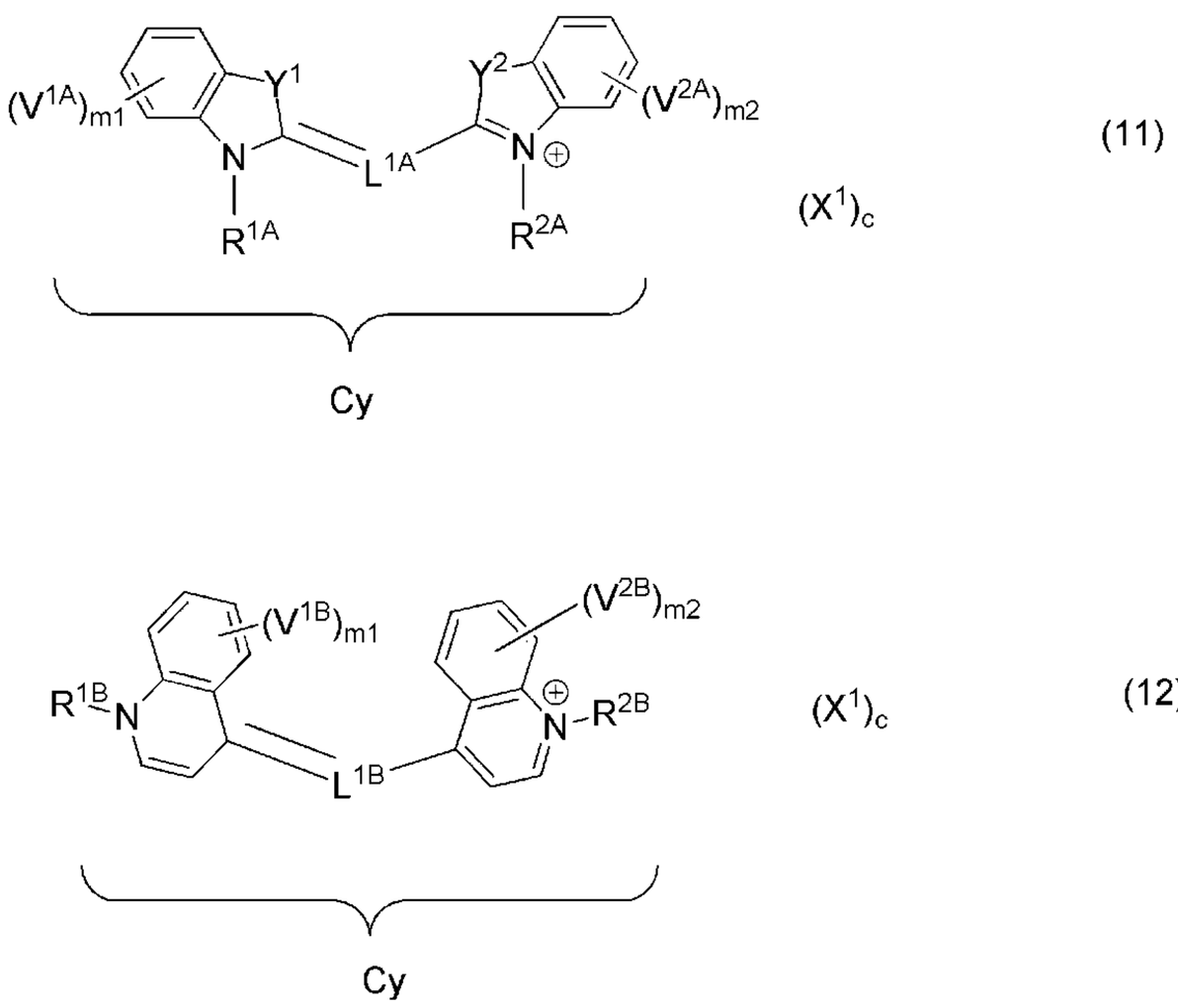
作為取代基，可列舉：鹵素原子、氰基、硝基、烷基、烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基、$-OR^{201}$、$-COR^{202}$、$-COOR^{203}$、$-OCOR^{204}$、$-NR^{205}R^{206}$、$-NHCOR^{207}$、$-CONR^{208}R^{209}$、$-NHCONR^{210}R^{211}$、$-NHCOOR^{212}$、$-SR^{213}$、$-SO_2R^{214}$、$-SO_2OR^{215}$、$-NHSO_2R^{216}$或$SO_2NR^{217}R^{218}$。R^{201}～R^{218}分別獨立地表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基或雜芳基。再者，於$-COOR^{203}$的R^{203}為氫原子的情況下（即，羧基），氫原子可解離（即，碳酸酯基），亦可為鹽的狀態。另外，於$-SO_2OR^{215}$的R^{215}為氫原子的情況下（即，磺基），氫原子可解離（即，磺酸酯基），亦可為鹽的狀態。烷基、烯基、炔基、芳烷基、芳基及雜芳基可列舉所述取代基中說明的基，較佳範圍亦相同。

【0132】 通式（10）中，於式中的 Cy 所表示的部位為陰離子部的情況下，X^1 表示陽離子，c 表示用於取得電荷平衡所必需的個數。作為陽離子，可列舉：鹼金屬離子（Li^+、Na^+、K^+等）、鹼土金屬離子（Mg^{2+}、Ca^{2+}、Ba^{2+}、Sr^{2+}等）、過渡金屬離子（Ag^+、Fe^{2+}、Co^{2+}、Ni^{2+}、Cu^{2+}、Zn^{2+}等）、其他金屬離子（Al^{3+}等）、銨離子、三乙基銨離子、三丁基銨離子、吡啶鎓離子、四丁基銨離子、胍鎓離子、四甲基胍鎓離子及二氮雜雙環十一烯鎓離子等。陽離子較佳為 Na^+、K^+、Mg^{2+}、Ca^{2+}、Zn^{2+}及二氮雜雙環十一烯鎓離子。

通式（10）中，於式中的 Cy 所表示的部位的電荷於分子內經中和的情況下，X^1 不存在。即，c 為 0。

【0133】 通式（10）所表示的化合物亦較佳為下述式（11）或式（12）所表示的化合物。該化合物的耐熱性優異。

【0134】 [化 24]



【0135】 式（11）及式（12）中，R^{1A}、R^{2A}、R^{1B}及R^{2B}分別獨立地表示烷基、烯基、炔基、芳烷基或芳基，

L^{1A}及L^{1B}分別獨立地表示包含奇數個次甲基的次甲基鏈，

Y^1及Y^2分別獨立地表示-S-、-O-、-NR^{X1}-或$CR^{X2}R^{X3}$-，

R^{X1}、R^{X2}及R^{X3}分別獨立地表示氫原子或烷基，

V^{1A}、V^{2A}、V^{1B}及V^{2B}分別獨立地表示鹵素原子、氰基、硝基、烷基、烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基、-OR^{c1}、-COR^{c2}、-$COOR^{c3}$、-$OCOR^{c4}$、-$NR^{c5}R^{c6}$、-$NHCOR^{c7}$、-$CONR^{c8}R^{c9}$、-$NHCONR^{c10}R^{c11}$、-$NHCOOR^{c12}$、-SR^{c13}、-SO_2R^{c14}、-SO_2OR^{c15}、-$NHSO_2R^{c16}$或$SO_2NR^{c17}R^{c18}$，V^{1A}、V^{2A}、V^{1B}及V^{2B}亦可形成縮合環，

R^{c1}～R^{c18}分別獨立地表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基或雜芳基，

於-$COOR^{c3}$的R^{c3}為氫原子的情況下及於-SO_2OR^{c15}的R^{c15}為氫原子的情況下，氫原子可解離，亦可為鹽的狀態，

m1及m2分別獨立地表示0～4，

於式中的Cy所表示的部位為陽離子部的情況下，X^1表示陰離子，c表示用於取得電荷平衡所必需的個數，

於式中的Cy所表示的部位為陰離子部的情況下，X^1表示陽離子，c表示用於取得電荷平衡所必需的個數，

於式中的Cy所表示的部位的電荷於分子內經中和的情況下，c為0。

【0136】 R^{1A}、R^{2A}、R^{1B} 及 R^{2B} 所表示的基與通式（10）的 R^{101} 及 R^{102} 中說明的烷基、烯基、炔基、芳烷基及芳基含義相同，較佳範圍亦相同。該些基可未經取代，亦可具有取代基。作為取代基，可列舉：鹵素原子、羥基、羧基、磺基、烷氧基及胺基等，較佳為羧基及磺基，特佳為磺基。羧基及磺基的氫原子可解離，亦可為鹽的狀態。

於 R^{1A}、R^{2A}、R^{1B} 及 R^{2B} 表示烷基的情況下，更佳為直鏈烷基。

Y^1 及 Y^2 分別獨立地表示-S-、-O-、-NR^{X1}-或 $CR^{X2}R^{X3}$-，較佳為-NR^{X1}-。

R^{X1}、R^{X2} 及 R^{X3} 分別獨立地表示氫原子或烷基，較佳為烷基。烷基的碳數較佳為 1～10，更佳為 1～5，進而佳為 1～3。烷基可為直鏈、分支及環狀的任一種，較佳為直鏈或分支，更佳為直鏈。烷基較佳為甲基或乙基。

L^{1A} 及 L^{1B} 與通式（10）的 L^1 含義相同，較佳範圍亦相同。

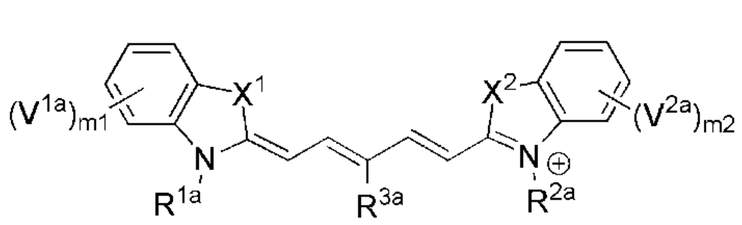
V^{1A}、V^{2A}、V^{1B} 及 V^{2B} 所表示的基與通式（10）的 Z^1 及 Z^2 的含氮雜環可具有的取代基中說明的範圍相同，較佳範圍亦相同。

m1 及 m2 分別獨立地表示 0～4，較佳為 0～2。

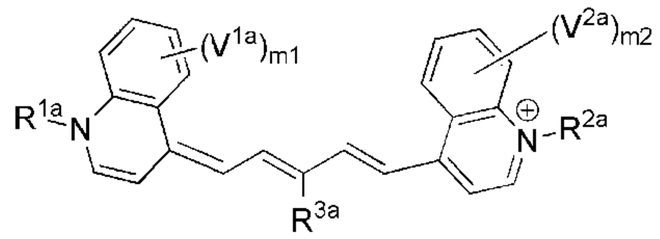
X^1 所表示的陰離子及陽離子與通式（10）的 X^1 中說明的範圍相同，較佳範圍亦相同。

【0137】 通式（10）所表示的化合物較佳為下述式（10-1）～式（10-6）所表示的化合物。

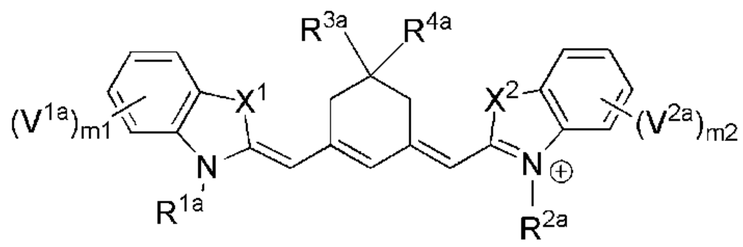
【0138】 [化 25]



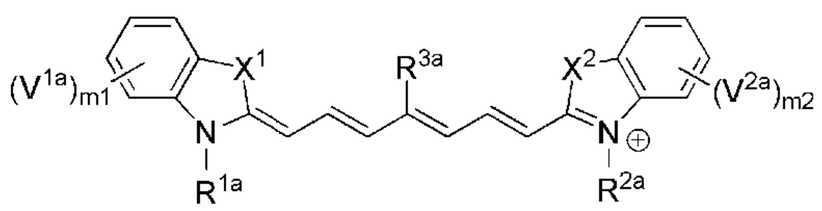
(10-1)



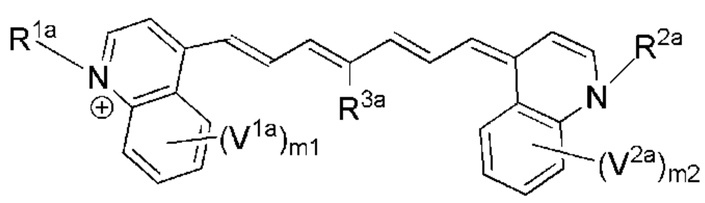
(10-2)



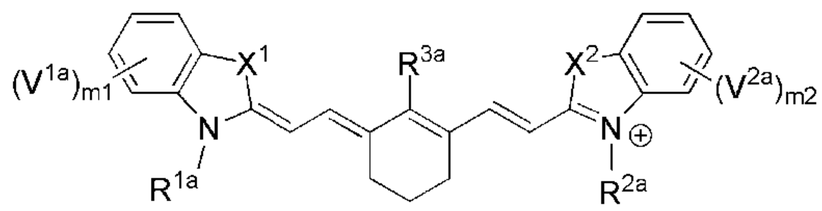
(10-3)



(10-4)



(10-5)



(10-6)

【0139】 式（10-1）～式（10-6）中，R^{1a}及R^{2a}分別獨立地表示烷基、烯基、炔基、芳烷基或芳基，

X^1及X^2分別獨立地表示-S-、-O-、-NR^{X1}-或$CR^{X2}R^{X3}$-，

R^{X1}、R^{X2}及R^{X3}分別獨立地表示氫原子或烷基，

R^{3a}及R^{4a}分別獨立地表示鹵素原子、氰基、硝基、烷基、烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基、-OR^{c1}、-COR^{c2}、-$COOR^{c3}$、-$OCOR^{c4}$、-$NR^{c5}R^{c6}$、-$NHCOR^{c7}$、-$CONR^{c8}R^{c9}$、-$NHCONR^{c10}R^{c11}$、-$NHCOOR^{c12}$、-SR^{c13}、-SO_2R^{c14}、-SO_2OR^{c15}、-$NHSO_2R^{c16}$、-$SO_2NR^{c17}R^{c18}$或下式（a）所表示的基，

V^{1a}及V^{2a}分別獨立地表示鹵素原子、氰基、硝基、烷基、烯基、炔基、芳烷基、芳基、雜芳基、$-OR^{c1}$、$-COR^{c2}$、$-COOR^{c3}$、$-OCOR^{c4}$、$-NR^{c5}R^{c6}$、$-NHCOR^{c7}$、$-CONR^{c8}R^{c9}$、$-NHCONR^{c10}R^{c11}$、$-NHCOOR^{c12}$、$-SR^{c13}$、$-SO_2R^{c14}$、$-SO_2OR^{c15}$、$-NHSO_2R^{c16}$或$SO_2NR^{c17}R^{c18}$，

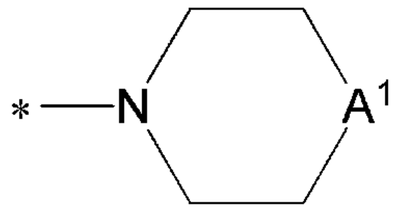
V^{1a}及V^{2a}亦可形成縮合環，

R^{c1}～R^{c18}分別獨立地表示氫原子、烷基、烯基、炔基、芳基或雜芳基，

於$-COOR^{c3}$的R^{c3}為氫原子的情況下及於$-SO_2OR^{c15}$的R^{c15}為氫原子的情況下，氫原子可解離，亦可為鹽的狀態，

m1及m2分別獨立地表示0～4。

【0140】 [化26]



(a)

【0141】 式（a）中，*表示與次甲基鏈的連結部，A^1表示氧原子或硫原子。

【0142】 R^{1a}及R^{2a}所表示的基與通式（11）的R^{1A}及R^{1B}含義相同，較佳範圍亦相同。於R^{1a}及R^{2a}表示烷基的情況下，更佳為直鏈烷基。

X^1 及 X^2 與通式(11)的 Y^1 及 Y^2 含義相同，較佳範圍亦相同。

R^{3a} 及 R^{4a} 與通式(10)中說明的 L^1 可具有的取代基中說明的範圍相同，較佳範圍亦相同。

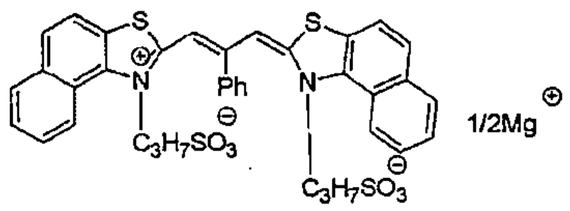
V^{1a} 及 V^{2a} 所表示的基與通式(10)中說明的含氮雜環及縮合於其的環可具有的取代基中說明的範圍相同，較佳範圍亦相同。

m1 及 m2 分別獨立地表示 0～4，較佳為 0～2。

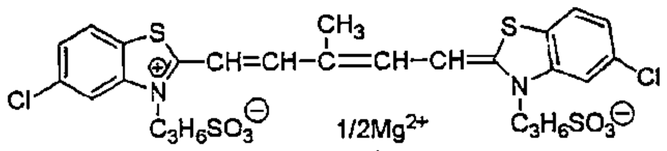
【0143】 於以下示出通式(10)所表示的化合物的具體例。再者，以下的表中，Me 表示甲基，Et 表示乙基，Bu 表示丁基，Bn 表示苄基，Ph 表示苯基，PRS 表示 $C_3H_6SO^{3-}$，BUS 表示 $C_4H_9SO^{3-}$。另外，附記於表中的結構式的數值表示 V^1、V^2 的鍵結位置。

另外，可列舉日本專利特開 2009-108267 號公報的段落編號 0044～段落編號 0045 中記載的化合物、日本專利特開 2014-214262 號公報、日本專利特開 2015-40895 號公報的段落編號 0051～段落編號 0068 中記載的化合物，將該內容併入至本申請案說明書中。

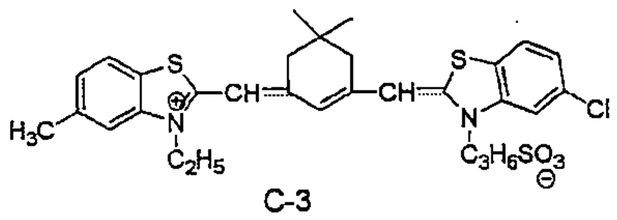
【0144】 [化 27]



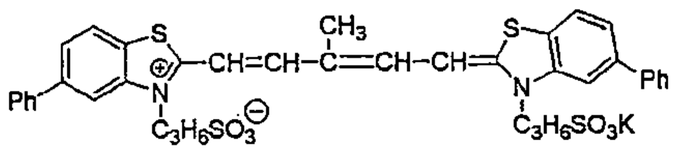
C-1



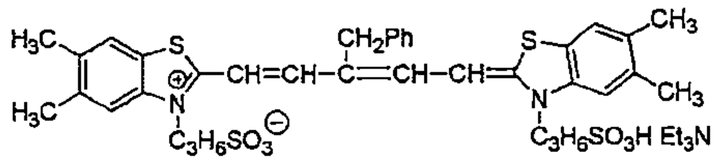
C-2



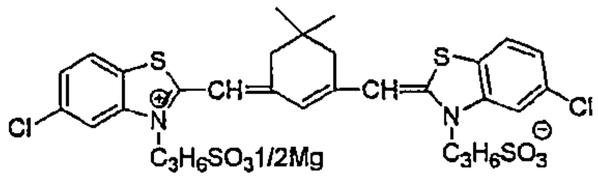
C-3



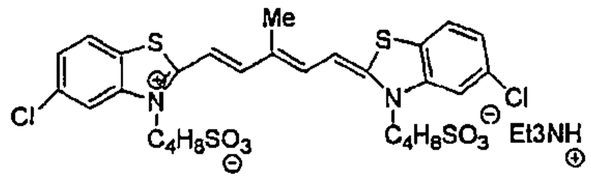
C-4



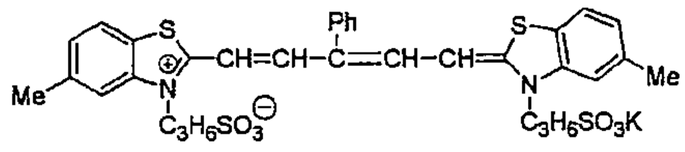
C-5



C-6

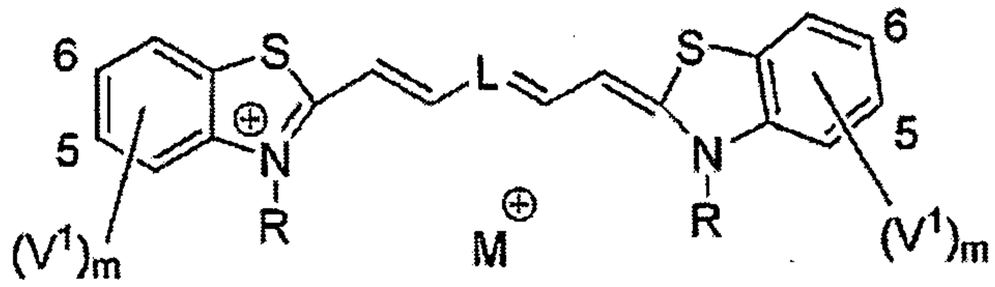


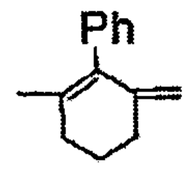
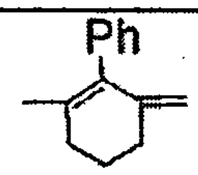
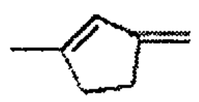
C-7



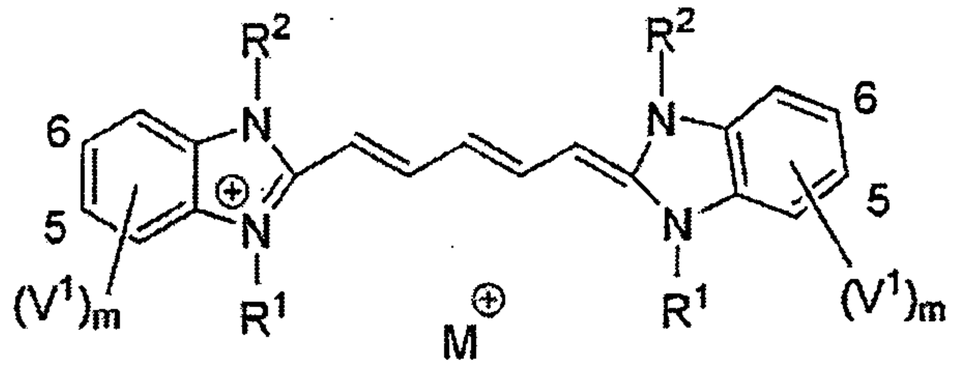
C-8

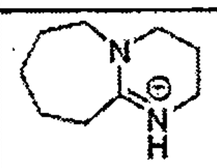
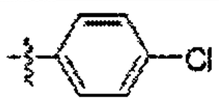
【0145】 [表 1]



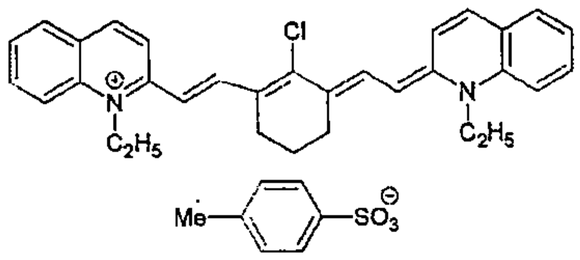
化合物 No.	R	L	V^1	m	M
C-9	PRS		5:Cl	1	K
C-10	PRS		5:Cl	1	K
C-11	PRS		6:Cl	1	K
C-12	BUS		5:COOH	1	K
C-13	PRS		5:Cl	1	Na
C-14	PRS		5:Cl	1	1/2Mg

【0146】 [表 2]

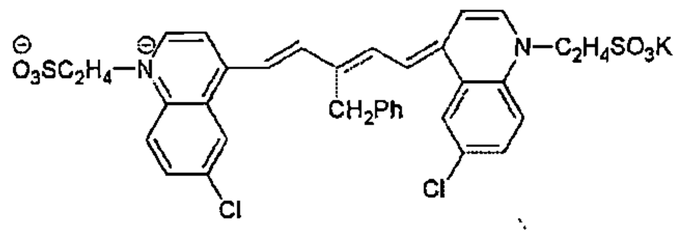


化合物 No.	R1	R2	V^1	m	M
C-15	PRS	Et	5:Cl 6:Cl	2	Na
C-16	PRS	Me	5:Cl 6:Cl	2	K
C-17	BUS	Et	5:Cl 6:Cl	2	K
C-18	BUS	CF3CH2	5:Cl 6:Cl	2	1/2Ca
C-19	PRS	Et	5:Cl 6:Cl	2	K
C-20	PRS	Et	5:Cl 6:Cl	2	1/2Mg
C-21	BUS	Et	5:Cl 6:Cl	2	Na
C-22	PRS	Me	5:Cl 6:Cl	2	
C-23	PRS		5:Cl 6:Cl	2	Na

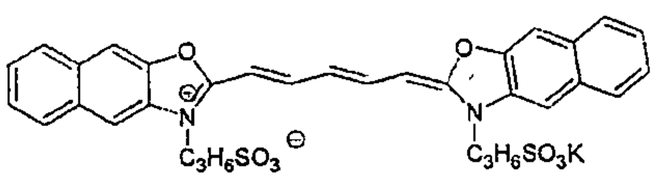
【0147】 [化 28]



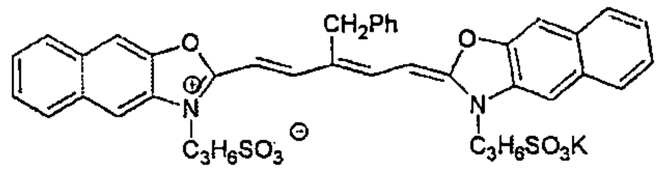
C-24



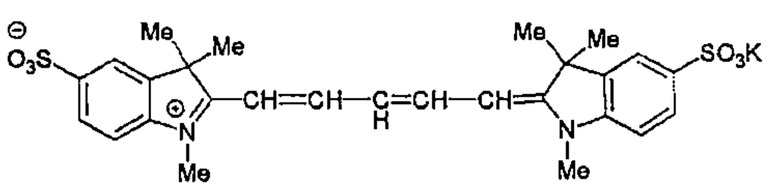
C-25



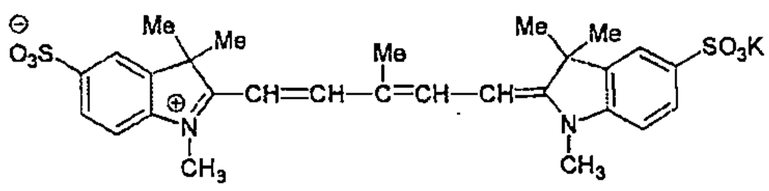
C-26



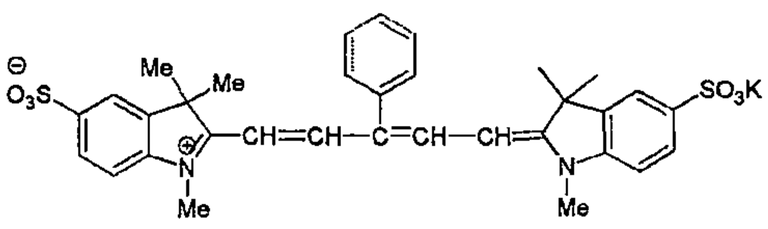
C-27



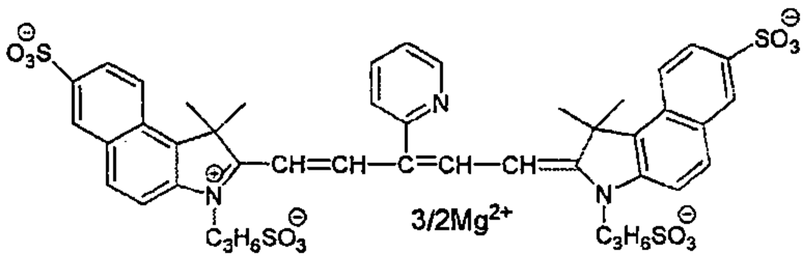
C-28



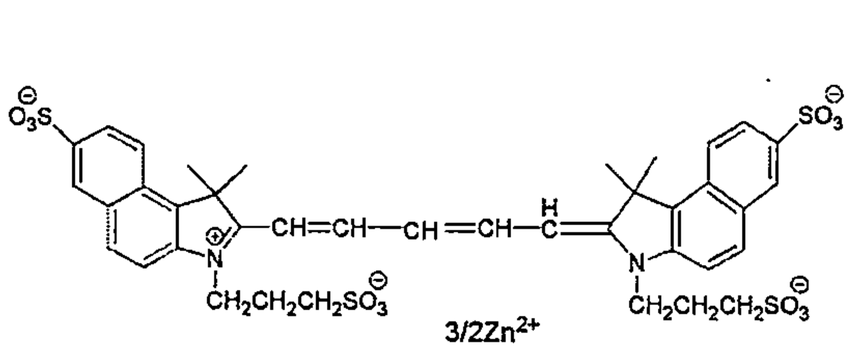
C-29



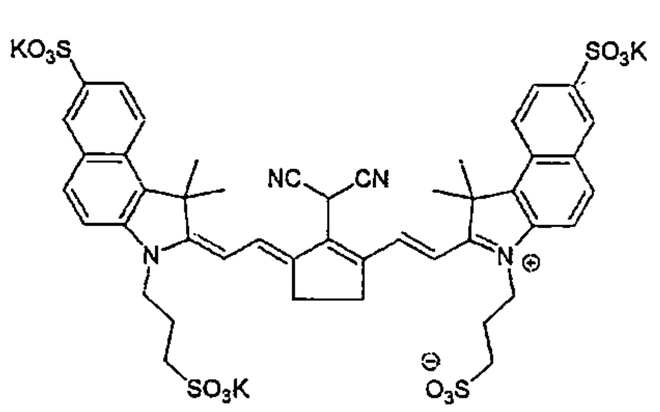
C-30



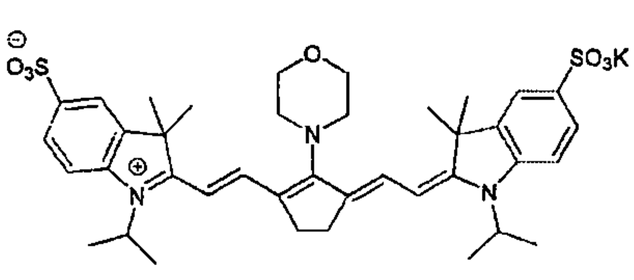
C-31



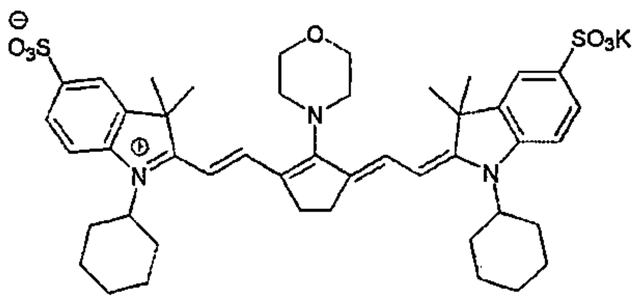
C-32



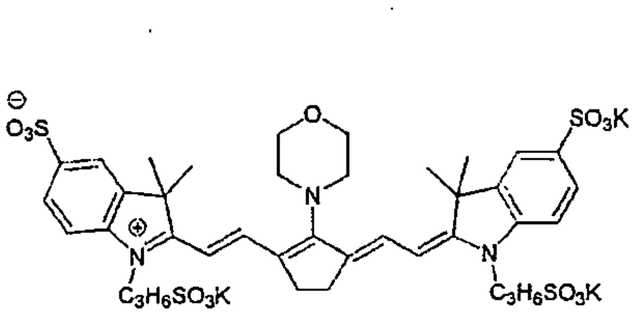
C-33



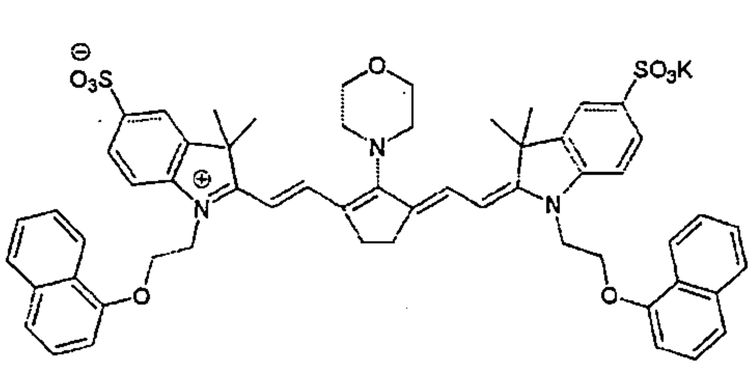
C-34



C-35

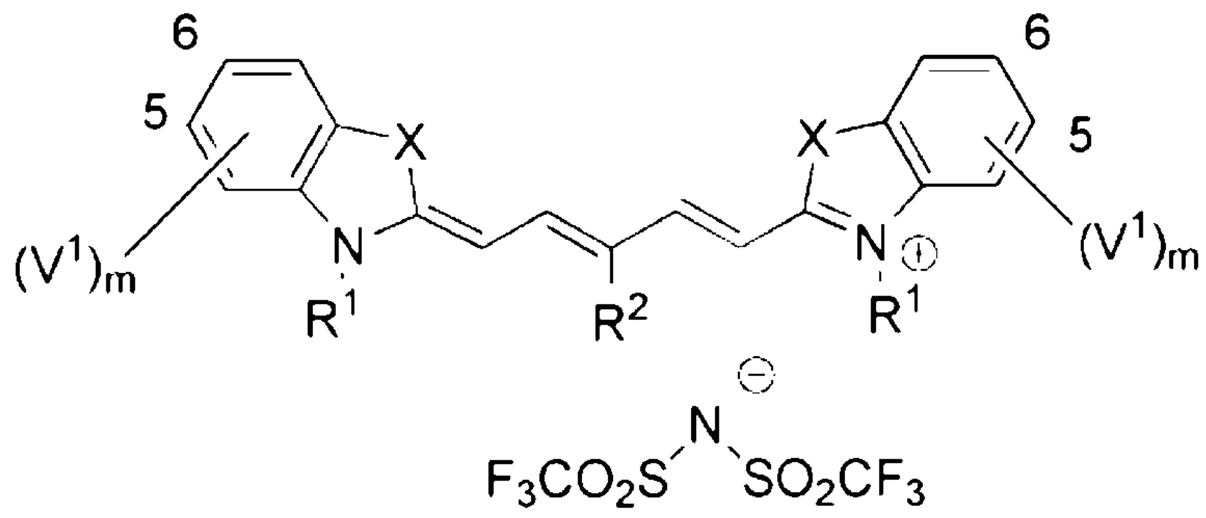


C-36



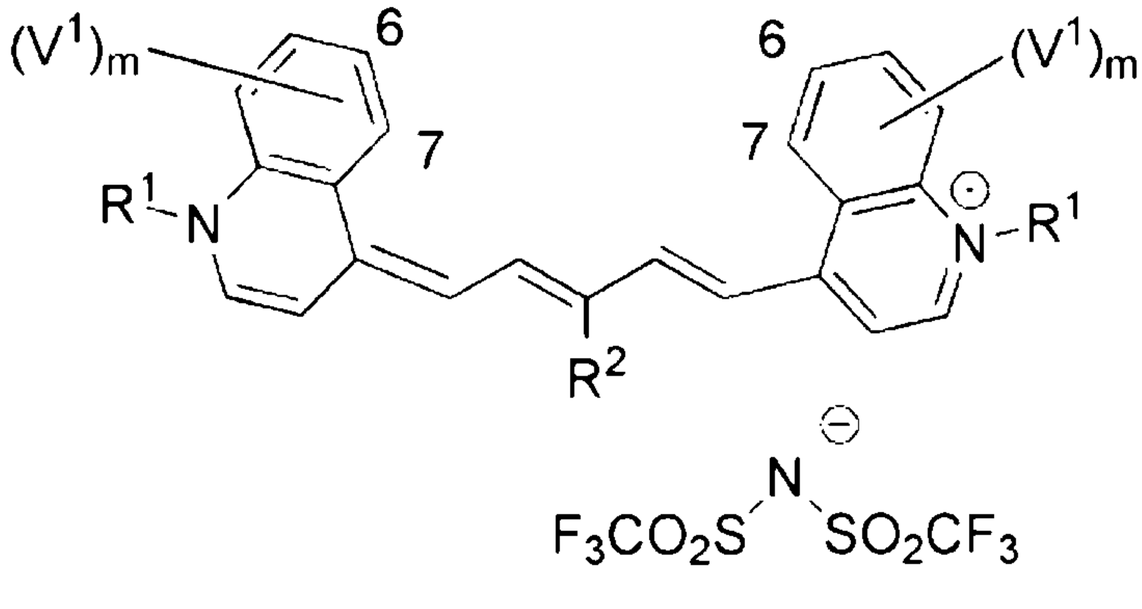
C-37

【0148】 [表 3]



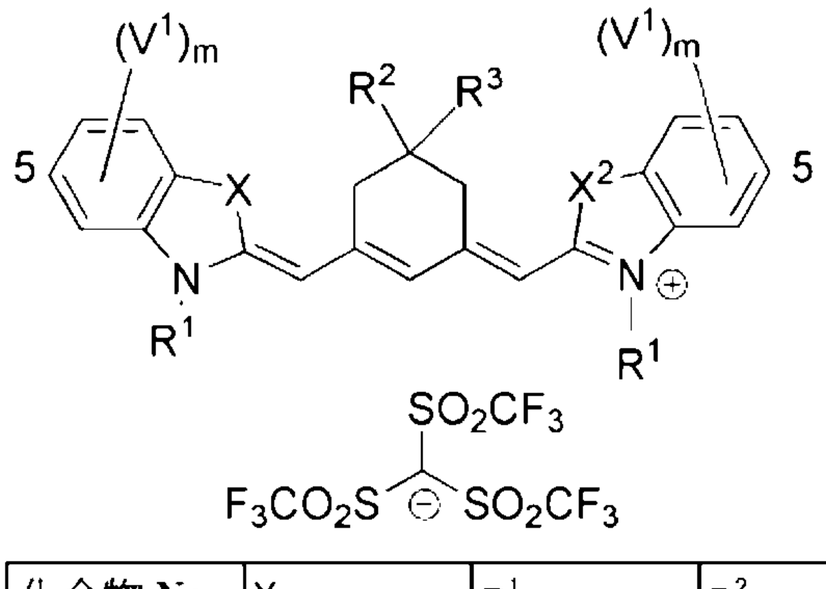
化合物 No.	X	R^1	R^2	V^1	m
S-1	S	Et	H	-	0
S-2	O	Et	Me	-	0
S-3	N-Et	Et	H	5:Cl 6:Cl	2
S-4	S	n-Bu	Bn	5:Cl	1

【0149】 [表 4]



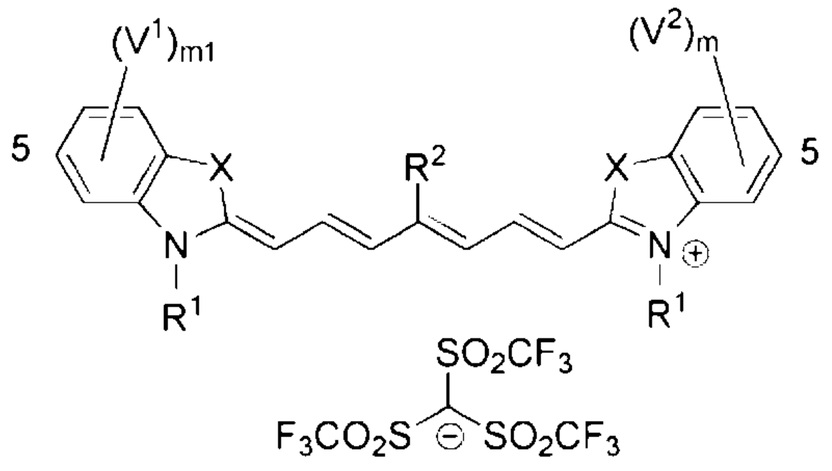
化合物 No.	R^1	R^2	V^1	m
S-5	Et	H	-	0
S-6	Et	Me	-	0
S-7	Et	Bn	6:Cl 7:Cl	2
S-8	n-Bu	Bn	6:Cl	1

【0150】 [表 5]



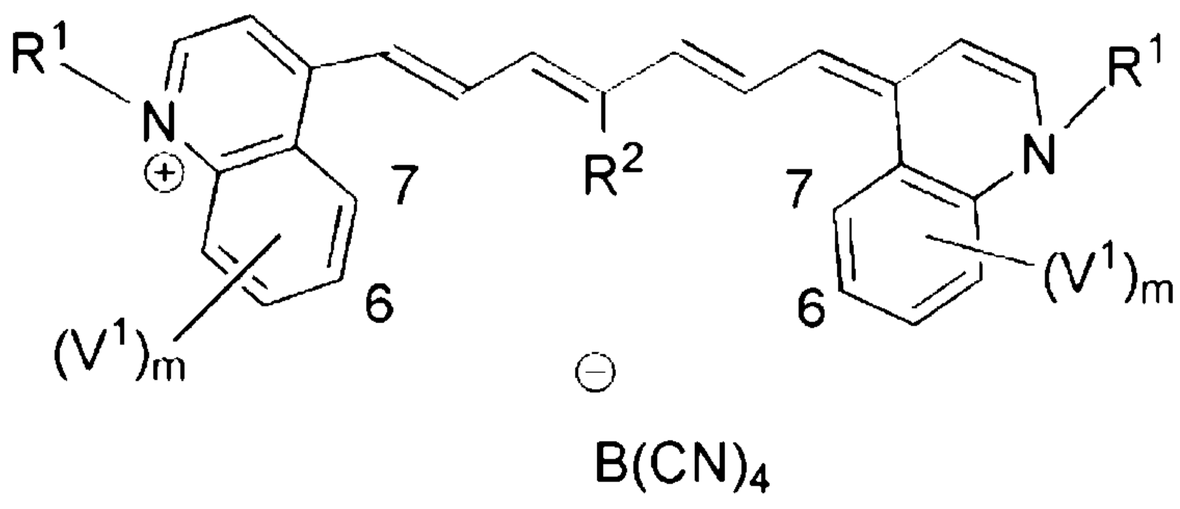
化合物 No.	X	R^1	R^2	R^3	V^1	m
S-9	S	Et	H	H	-	0
S-10	O	Et	H	Me	-	0
S-11	S	Et	Me	Me	5:MeO	1
S-12	S	n-Bu	H	Ph	5:Cl	1

【0151】 [表 6]



化合物 No.	X	R^1	R^2	V^1	m1	V^2	m2
S-13	S	Et	H	-	0	-	0
S-14	O	Et	H	5:Cl	1	-	0
S-15	S	Et	Me	5:MeO	1	5:MeO	1
S-16	S	n-Bu	Bn	5:Cl	1	5:Cl	1

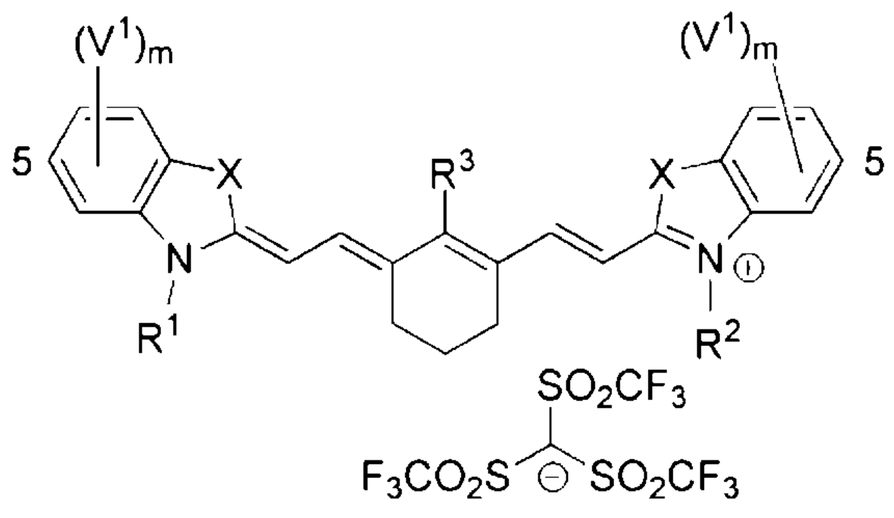
【0152】 [表 7]



$B(CN)_4$

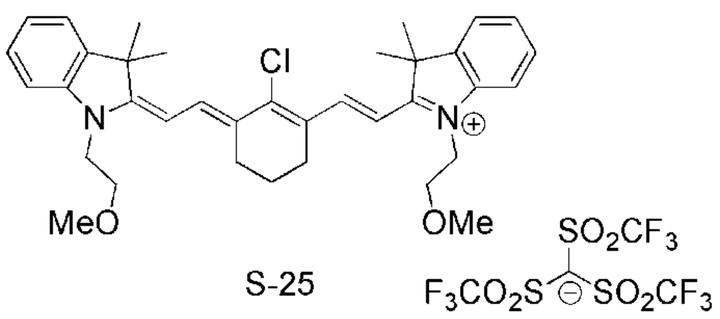
化合物 No.	R^1	R^2	V^1	m
S-17	Et	H	-	0
S-18	Et	Me	-	0
S-19	Et	Bn	6:Cl 7:Cl	2
S-20	n-Bu	Bn	6:Cl	1

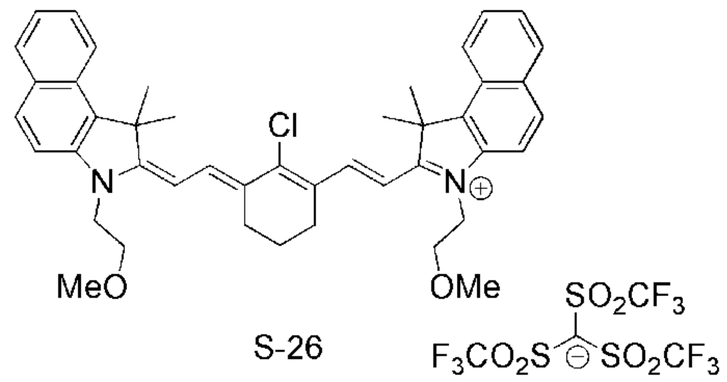
【0153】 [表 8]

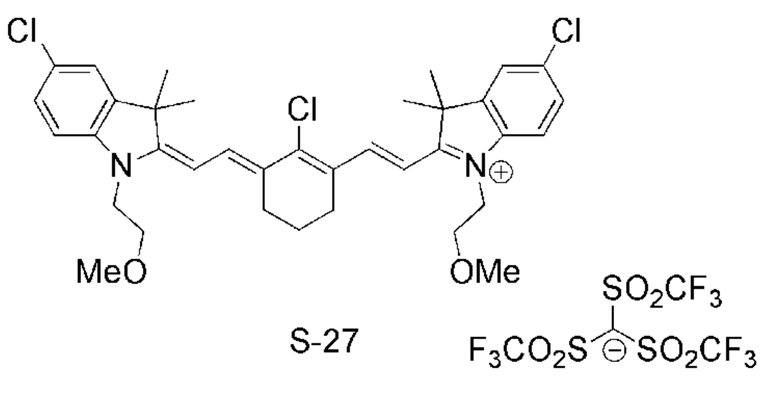


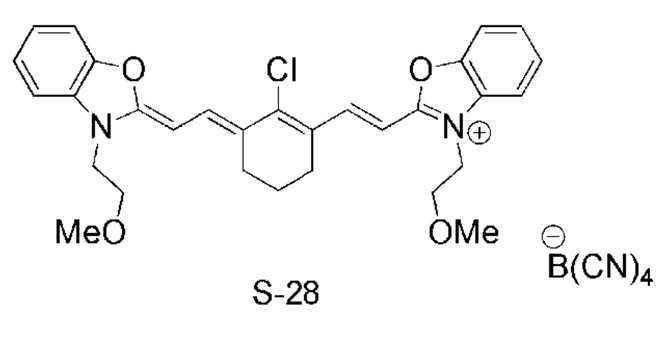
化合物 No.	X	R^1	R^2	R^3	V^1	m
S-21	S	Et	Et	H	-	0
S-22	O	Et	Et	Cl	-	0
S-23	S	n-Bu	n-Bu	H	5:MeO	1
S-24	S	Et	Et	Ph	5:Cl	1

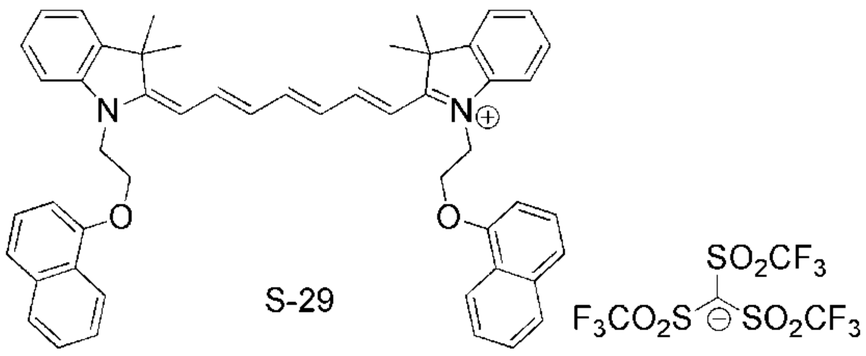
【0154】 [化 29]

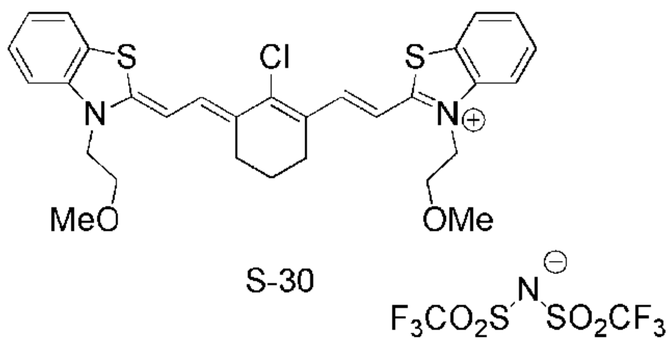

S-25

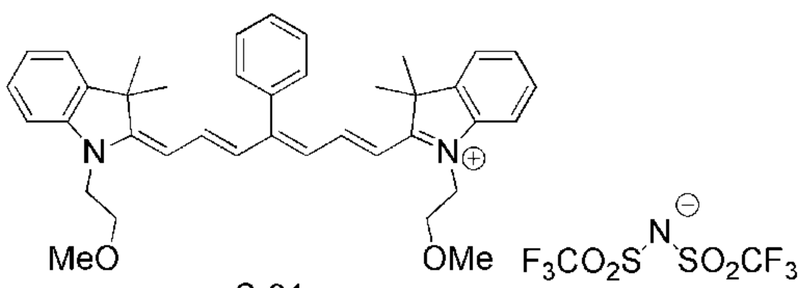

S-26

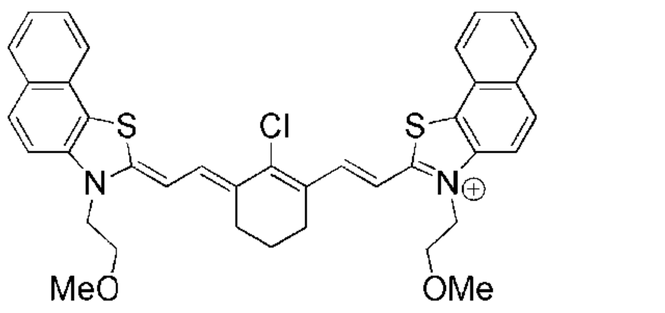

S-27

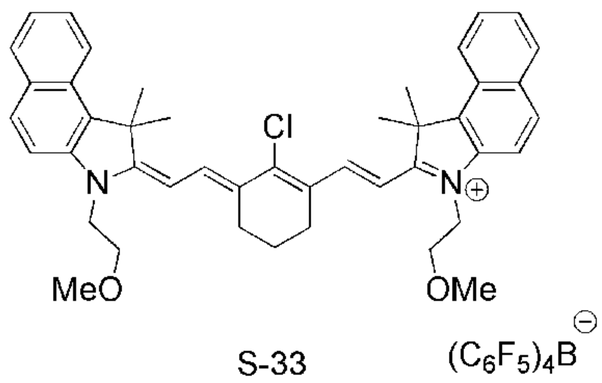

S-28


S-29

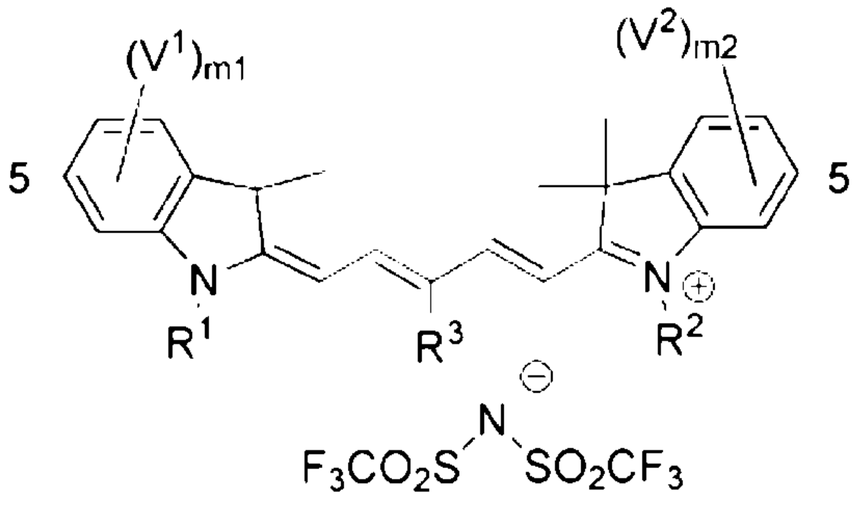

S-30

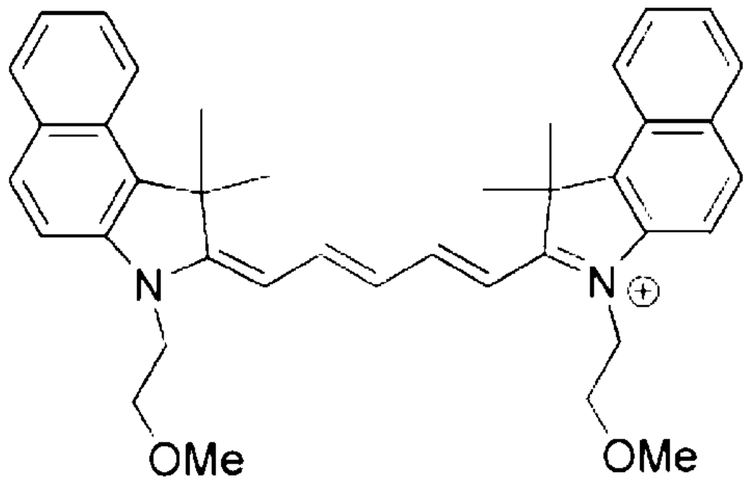

S-31


S-32

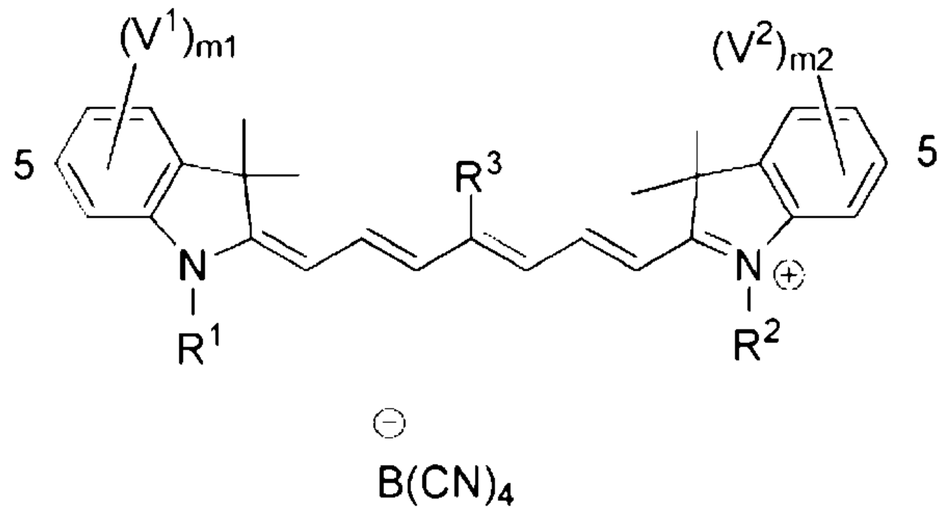

S-33

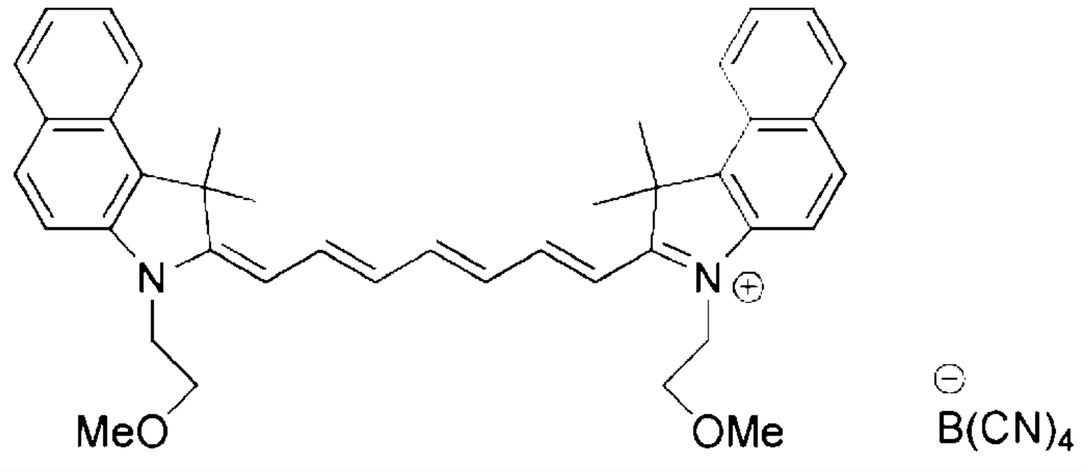
【0155】 [表 9]



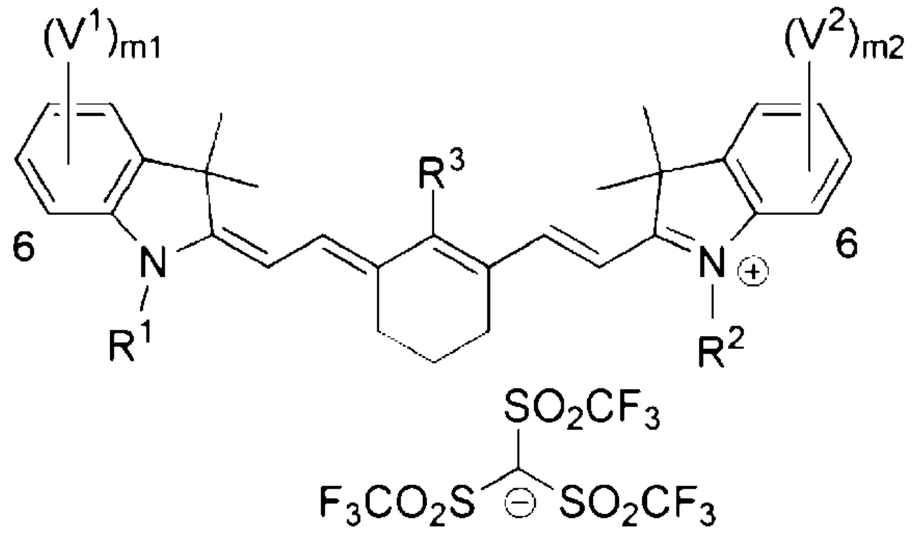
化合物 No.	R^1	R^2	R^3	V^1	m1	V^2	m2
I-1	Et	Et	H	-	0	-	0
I-2	CH_2CH_2OMe	CH_2CH_2OMe	H	-	0	-	0
I-3							
I-4	Et	Et	Me	5:Cl	1	5:Cl	1

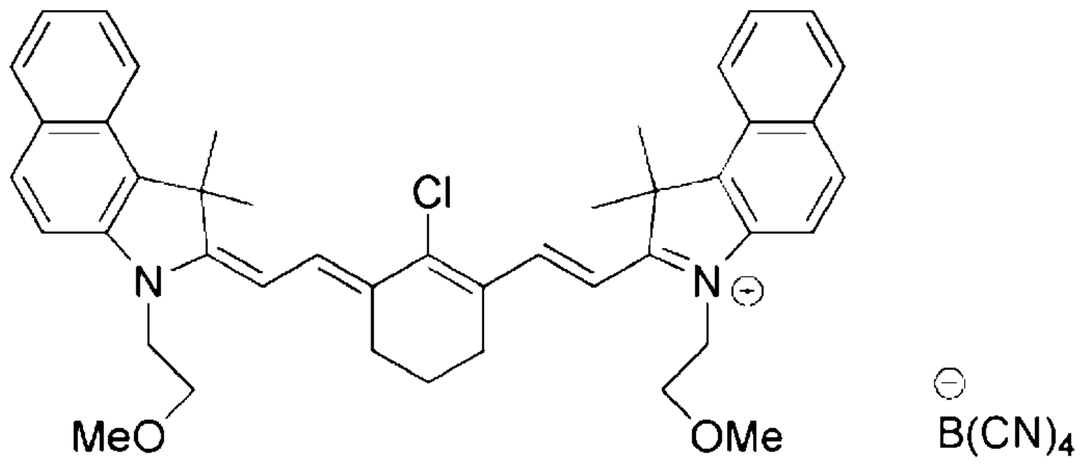
【0156】 [表 10]



化合物 No.	R^1	R^2	R^3	V^1	m1	V^2	m2
I-5	Et	Et	H	-	0	-	0
I-6	CH_2CH_2OMe	CH_2CH_2OMe	H	-	0	-	0
I-7							
I-8	Et	Et	Me	5:Cl	1	5:Cl	1

【0157】 [表 11]



化合物 No.	R^1	R^2	R^3	V^1	m1	V^2	m2
I-9	Et	Et	H	-	0	-	0
I-10	CH_2CH_2OMe	CH_2CH_2OMe	H	-	0	-	0
I-11							
I-12	Et	Et	Cl	6:MeO	1	6:MeO	1

【0158】 <<<氧化鎢系化合物>>>

氧化鎢系化合物較佳為下述通式（組成式）（I）所表示的氧化鎢系化合物。

$$M_xW_yO_z \cdots (I)$$

M 表示金屬，W 表示鎢，O 表示氧。

$$0.001 \leqq x/y \leqq 1.1$$

$$2.2 \leqq z/y \leqq 3.0$$

【0159】 作為 M 的金屬，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，較佳為鹼金屬。M 的金屬可為一種，亦可為兩種以上。

【0160】 M 較佳為鹼金屬，更佳為 Rb 或 Cs，進而佳為 Cs。

【0161】 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，可進一步確實地避免於氧化鎢系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。

【0162】 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：$Cs_{0.33}WO_3$、$Rb_{0.33}WO_3$、$K_{0.33}WO_3$ 及 $Ba_{0.33}WO_3$ 等，較佳為 $Cs_{0.33}WO_3$ 或 $Rb_{0.33}WO_3$，更佳為 $Cs_{0.33}WO_3$。

【0163】 氧化鎢系化合物較佳為微粒子。氧化鎢系化合物的平均一次粒子徑較佳為 800 nm 以下，更佳為 400 nm 以下，進而佳為 200 nm 以下。藉由平均一次粒子徑為此種範圍，氧化鎢系化合物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，平均一次粒子徑越小越佳，就製造時的操作容易性等理由而言，氧化鎢系化合物的平均一次粒子徑通常為 1 nm 以上。

【0164】 氧化鎢系化合物可藉由在惰性氣體環境或還原性氣體

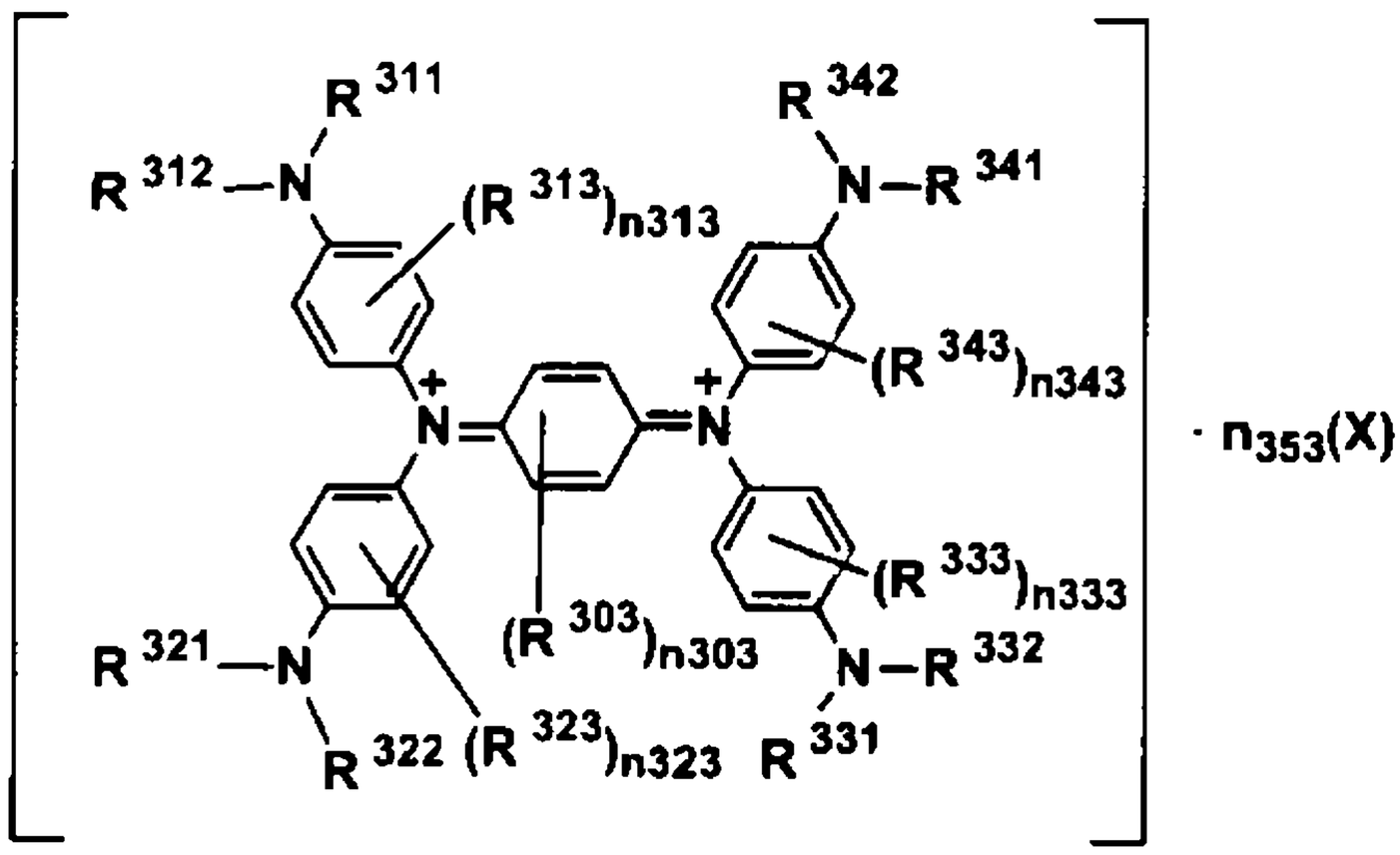
環境中對鎢化合物進行熱處理的方法而獲得（參照日本專利4096205號）。

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

【0165】 <<<二亞銨系化合物>>>

二亞銨系化合物較佳為下述通式（III-1）所表示的化合物。

【0166】 [化30]



通式（III-1）

【0167】 通式（III-1）中，R^{311}、R^{312}、R^{321}、R^{322}、R^{331}、R^{332}、R^{341}及R^{342}分別獨立地表示氫原子、脂肪族基或芳香族基，R^{303}、R^{313}、R^{323}、R^{333}及R^{343}分別獨立地表示取代基，n303、n313、n323、n333及n343分別獨立地表示0～4的整數，X表示一價或二價的陰離子，n_{353}表示1或2，X的價數與n_{353}的積成為2。

【0168】 R^{311}、R^{312}、R^{321}、R^{322}、R^{331}、R^{332}、R^{341}及R^{342}較佳為氫原子、烷基、烯基、炔基及芳基，更佳為氫原子、碳數 1～20 的烷基、碳數 2～20 的烯基、碳數 2～20 的炔基及碳數 6～20 的芳基，進而佳為碳數 1～10 的烷基、碳數 2～10 的烯基及碳數 6～10 的芳基，特佳為碳數 1～8 的烷基、碳數 6～8 的芳基，最佳為碳數 2～6 的烷基。

另外，亦較佳為 R^{311}、R^{312}、R^{321}、R^{322}、R^{331}、R^{332}、R^{341}及R^{342}均相同。

【0169】 R^{303}、R^{313}、R^{323}、R^{333}及R^{343}較佳為鹵素原子、烷基、烯基、炔基、芳基、氰基、羥基、羧基、烷氧基、芳氧基、矽烷氧基、醯氧基、胺甲醯氧基、烷氧基羰氧基、芳氧基羰氧基、胺基、醯基胺基、胺基羰基胺基、烷氧基羰基胺基、芳氧基羰基胺基、胺磺醯基胺基、烷基磺醯基胺基或芳基磺醯基胺基、巰基、烷硫基、芳硫基、胺磺醯基、磺基、烷基亞磺醯基或芳基亞磺醯基、烷基磺醯基或芳基磺醯基、醯基、芳氧基羰基、烷氧基羰基、胺甲醯基、醯胺基、膦基、氧膦基、氧膦基氧基、氧膦基胺基及矽烷基，更佳為鹵素原子、烷基、烯基、芳基、氰基、羥基、羧基、烷氧基、芳氧基、矽烷氧基、胺基、烷硫基、芳硫基、醯胺基及矽烷基，進而佳為鹵素原子、烷基、芳基、烷氧基、芳氧基、矽烷氧基及胺基，最佳為烷基。

另外，亦較佳為 R^{303}、R^{313}、R^{323}、R^{333}及R^{343}均相同。

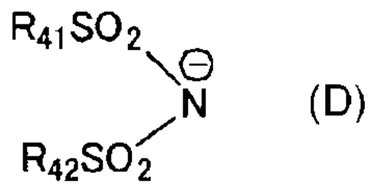
n303、n313、n323、n333 及 n343 較佳為 0～3，更佳為 0～2，

進而佳為 0 或 1，特佳為 0。

【0170】 X 表示一價或二價的陰離子，X 較佳為過氯酸根離子、羧酸根離子、磺酸根離子、六氟磷酸根離子、四氟硼酸根離子或六氟銻酸根離子，更佳為過氯酸根離子、磺酸根離子、六氟磷酸根離子、四氟硼酸根離子或六氟銻酸根離子，進而佳為磺酸根離子、六氟磷酸根離子、四氟硼酸根離子或六氟銻酸根離子，特佳為六氟磷酸根離子、四氟硼酸根離子或六氟銻酸根離子。

另外，亦較佳為下述通式（D）所表示的陰離子。

【0171】 [化 31]



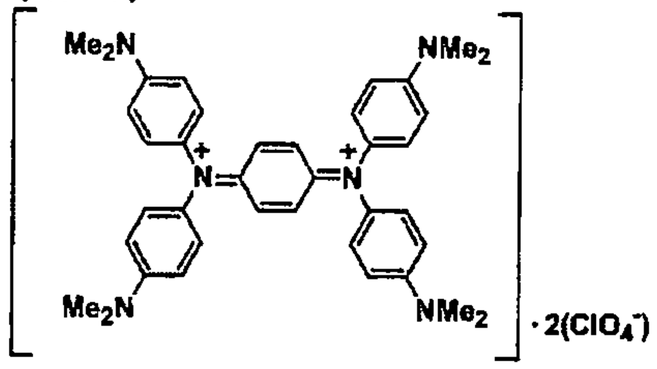
【0172】 （式中，R_{41} 及 R_{42} 分別獨立地表示取代有氟原子的烷基、取代有氟原子的芳基或取代有氟原子的雜芳基。R_{41} 及 R_{42} 可相同亦可不同。R_{41} 及 R_{42} 亦可相互鍵結而形成氟伸烷基）

【0173】 所述通式（D）中，R_{41} 及 R_{42} 較佳為碳數 1～20 的取代有氟原子的烷基、芳基或雜芳基，更佳為碳數 1～15 的取代有氟原子的烷基或芳基，進而佳為碳數 1～15 的全氟烷基。

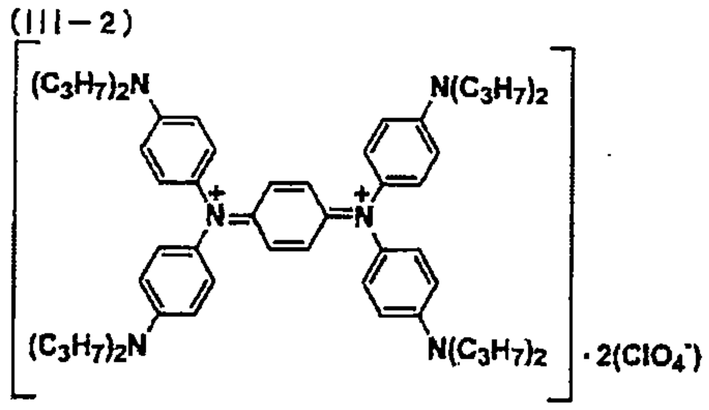
【0174】 以下表示本發明的通式（III-1）所表示的化合物的具體例，本發明並不限定於該些。

【0175】 [化 32]

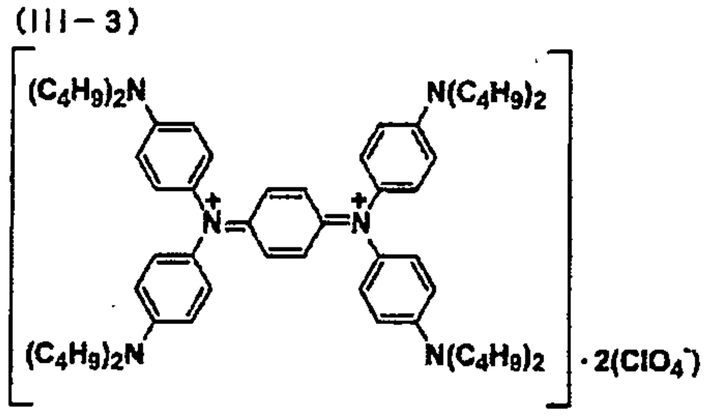
(III－1)



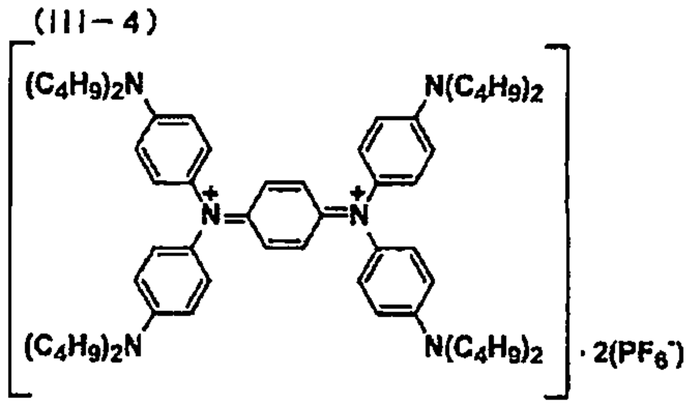
(III－2)



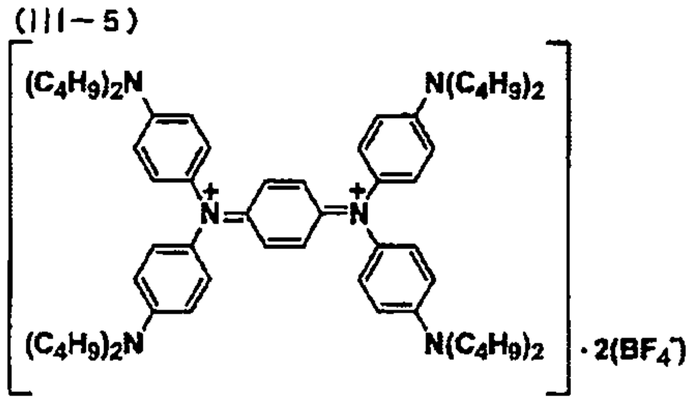
(III－3)



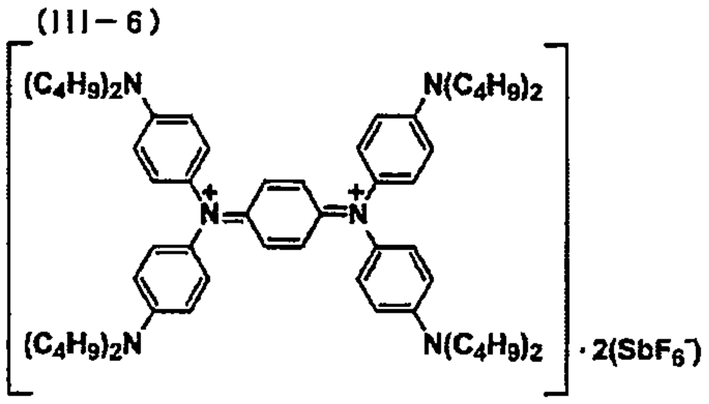
(III－4)



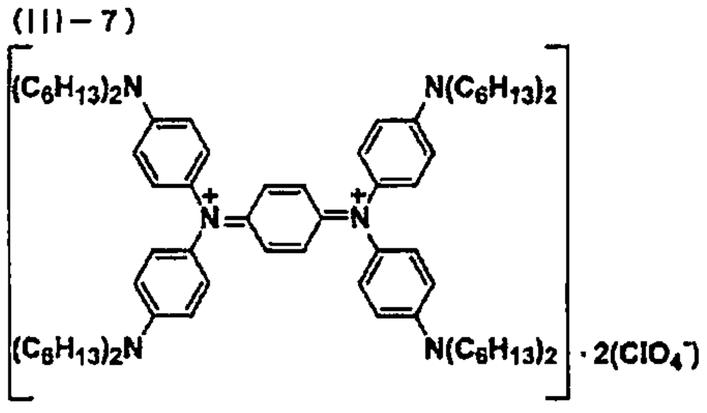
(III－5)



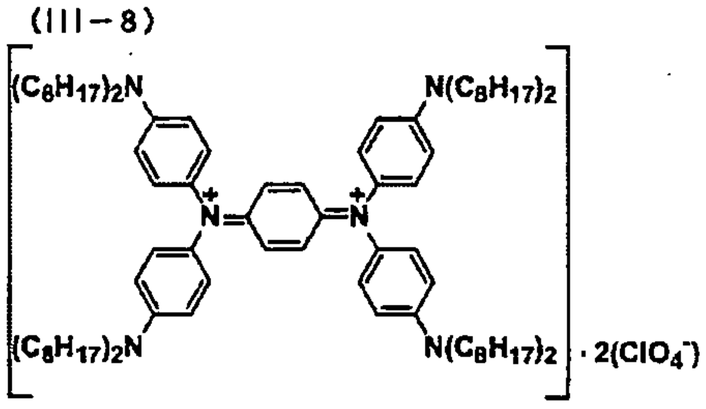
(III－6)



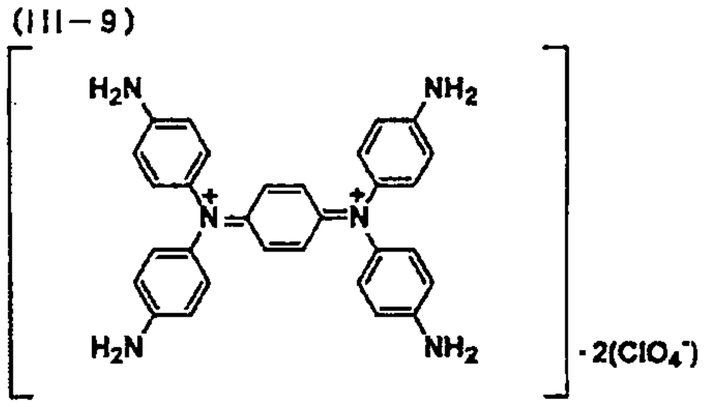
(III－7)



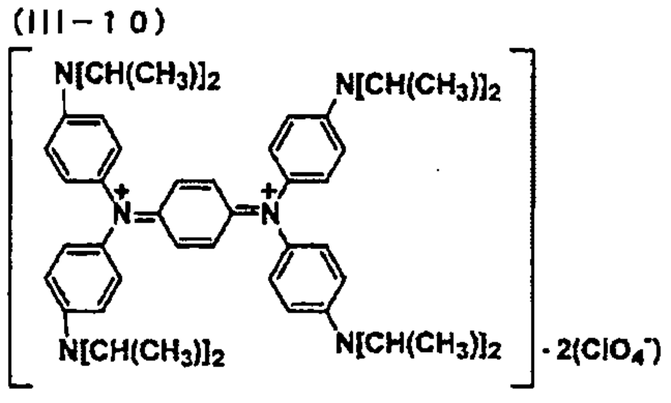
(III－8)



(III－9)

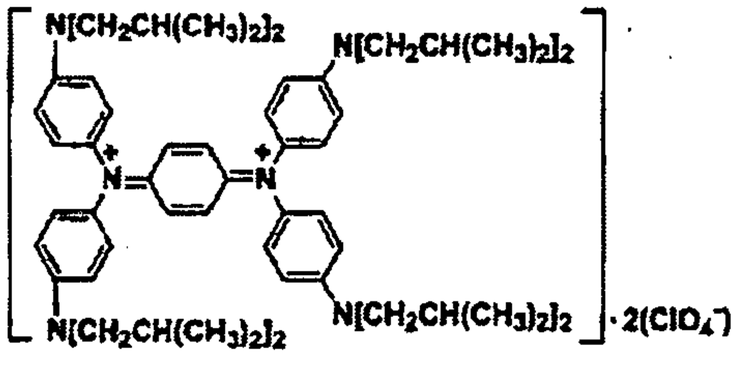


(III－10)

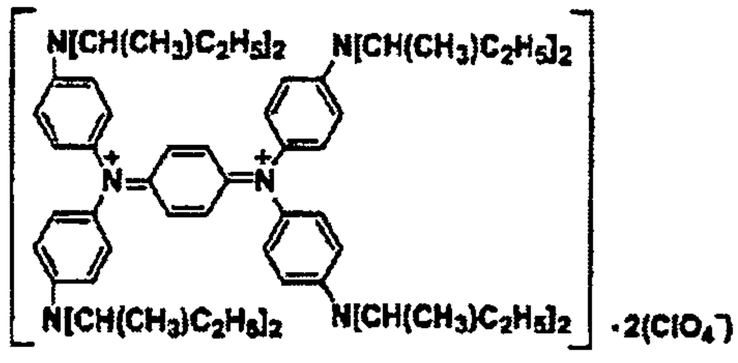


【0176】 [化 33]

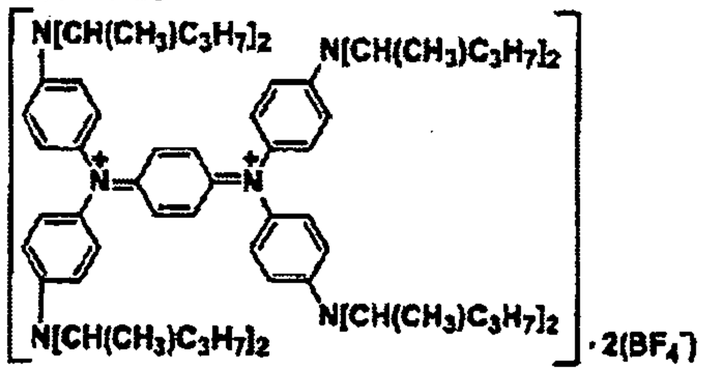
(III－11)



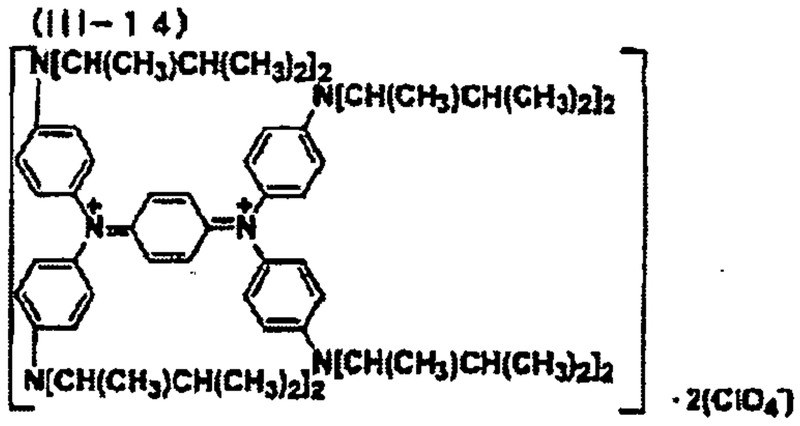
(III－12)



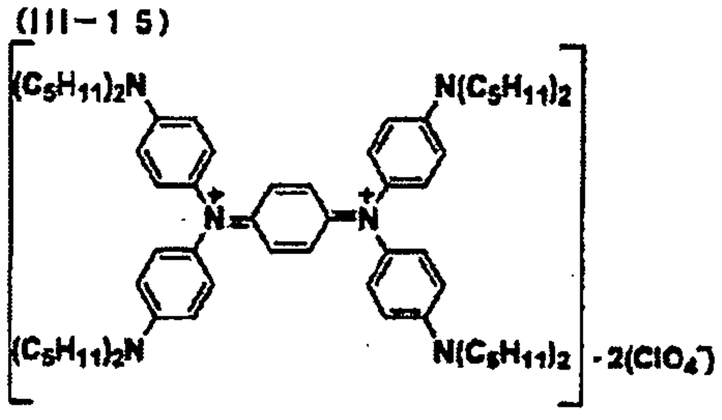
(III－13)



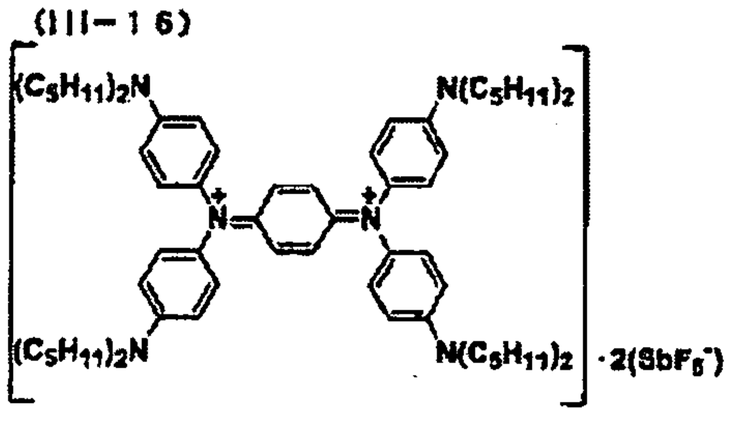
(III－14)



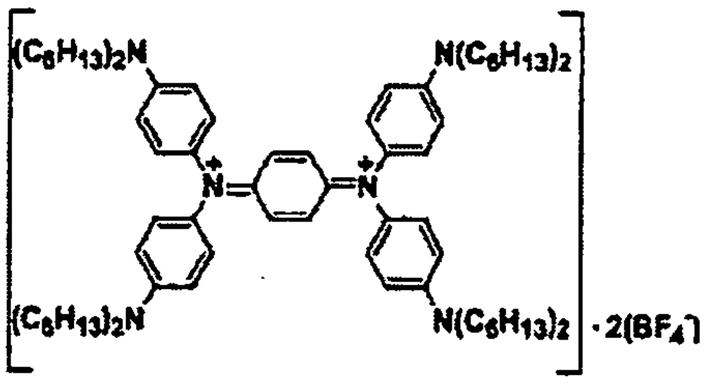
(III－15)



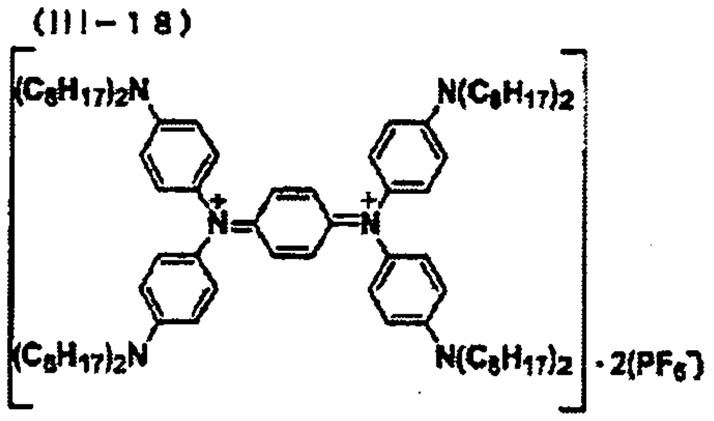
(III－16)



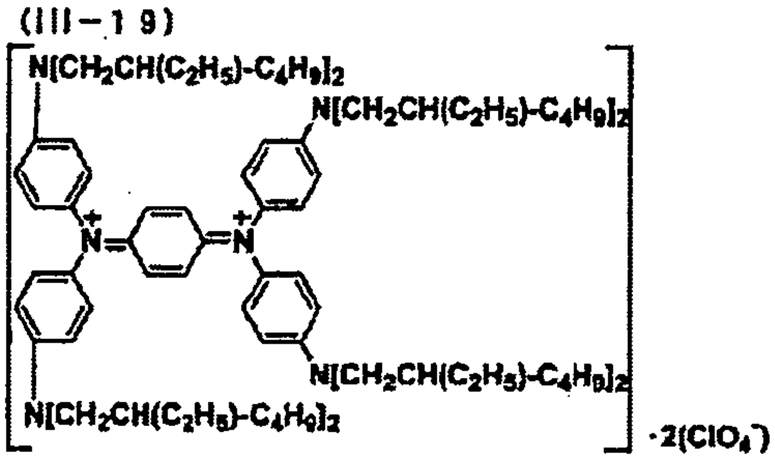
(III－17)



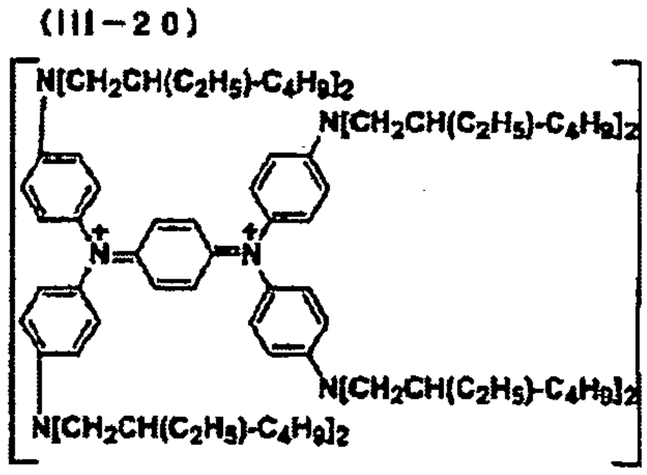
(III－18)



(III－19)

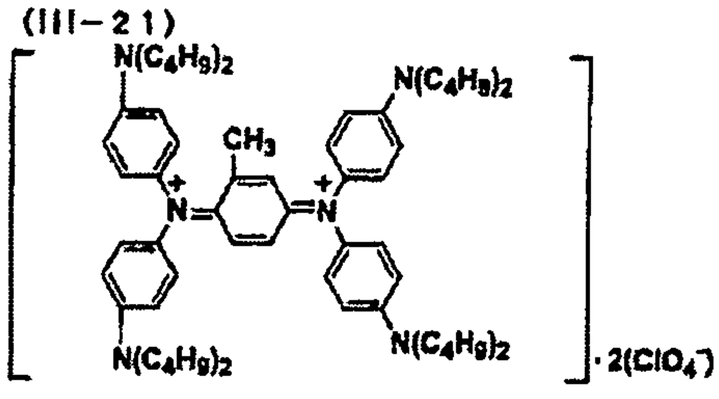


(III－20)

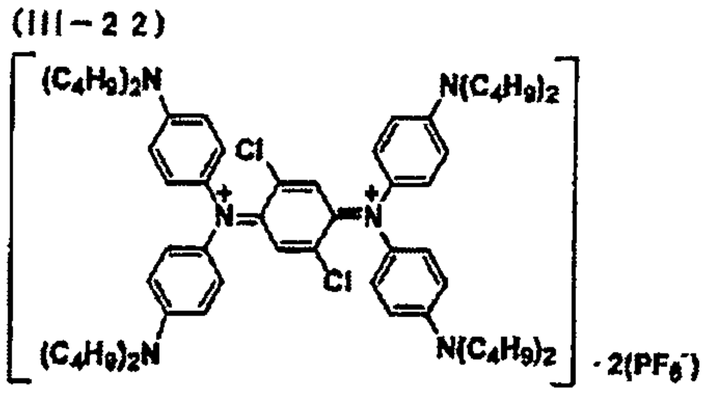


【0177】 [化 34]

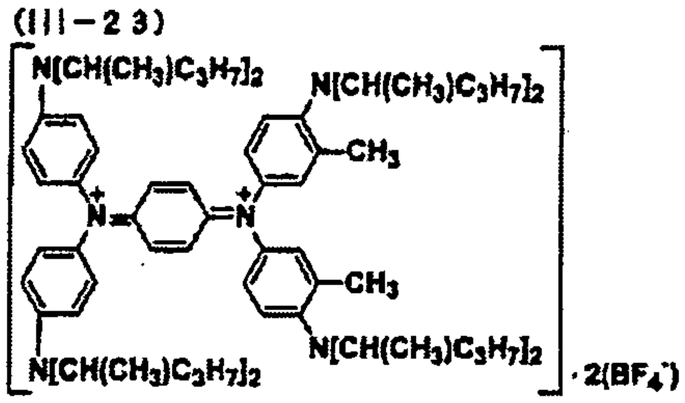
(III－21)



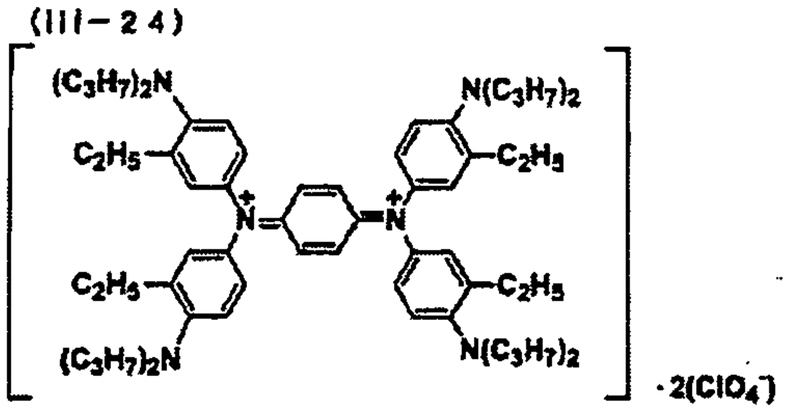
(III－22)



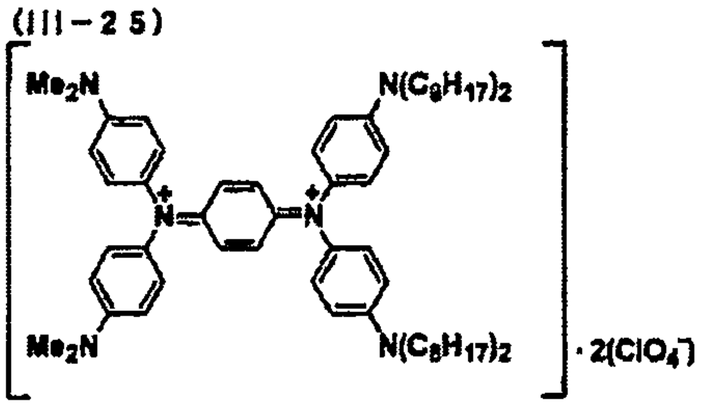
(III－23)



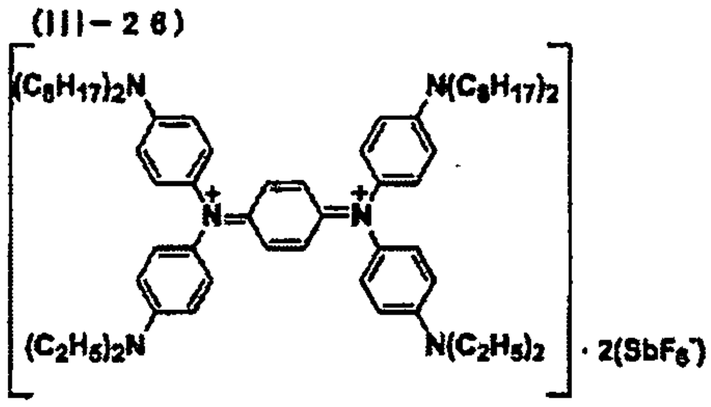
(III－24)



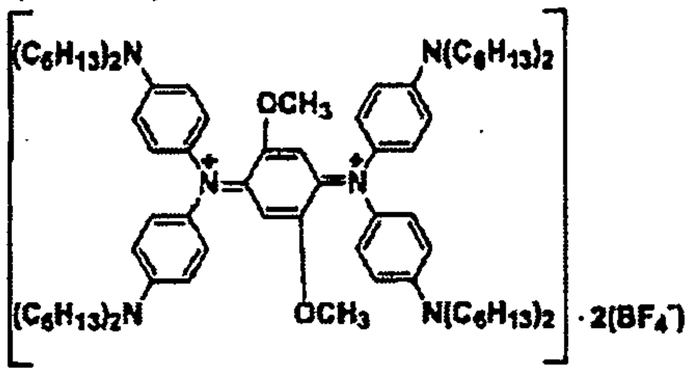
(III－25)



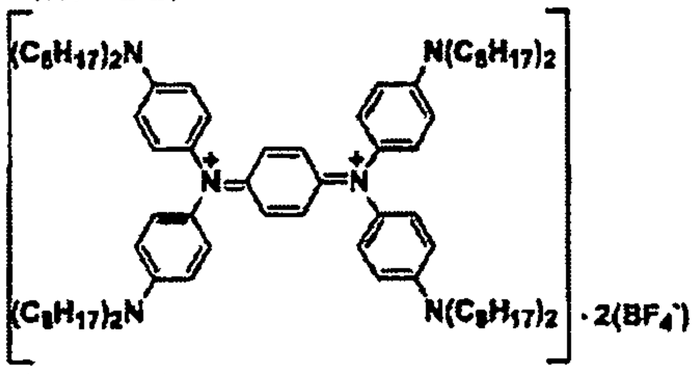
(III－26)



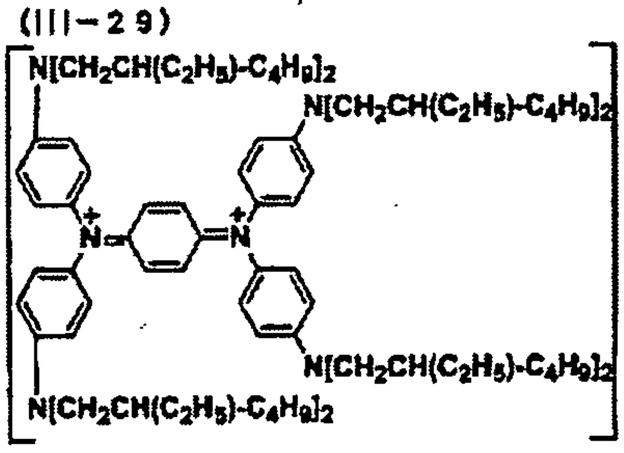
(III－27)



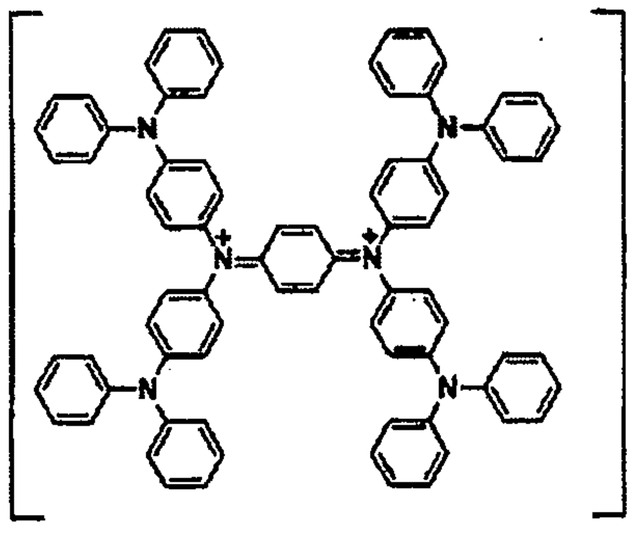
(III－28)



(III－29)



(III－30)

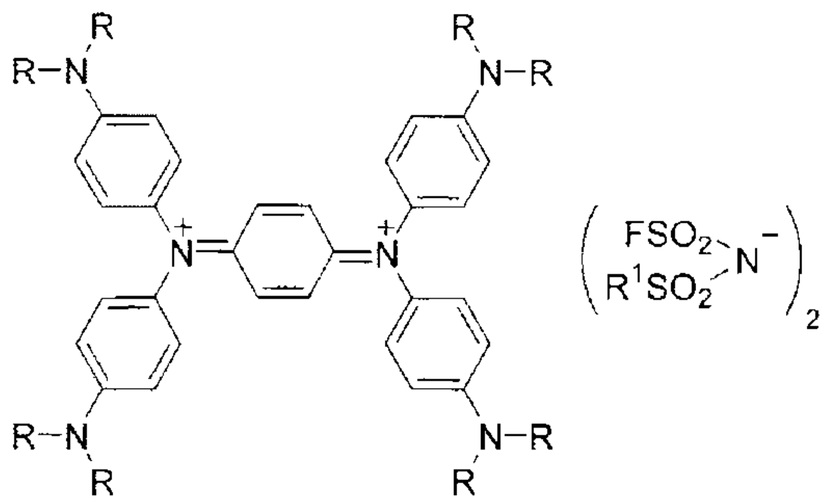


【0178】 該些化合物例如可藉由日本專利特開 2007-254682 號公報中記載的合成方法來容易合成。

【0179】 本發明中的二亞銨系化合物亦較佳為下述通式（1）所

表示的化合物。

【0180】 [化 35]



(1)

【0181】 （式中，R 分別獨立地表示烷基、鹵化烷基、氰基烷基、芳基、羥基、苯基、苯基伸烷基或烷氧基，R^1 表示氟原子或氟化烷基）

【0182】 通式（1）中，R^1 為氟原子者為將雙(氟磺醯基)醯亞胺酸作為陰離子成分的二亞銨鹽化合物，通式（1）中，R^1 為氟化烷基者為以氟化烷烴磺醯基-氟磺醯基醯亞胺酸作為陰離子成分的二亞銨的鹽化合物。

【0183】 通式（1）的 R^1 中的氟化烷基的經取代的氟原子的個數或碳數並無特別限定，作為其較佳例，可列舉碳數 1～8 的全氟烷基，特別是就近紅外線吸收能力的方面而言，進而佳為三氟甲烷、五氟乙烷等。

【0184】 作為通式（1）的二亞銨鹽化合物的合成方法，例如可列舉日本專利特開 2006-298989 號公報中記載的合成方法。

【0185】 作為二亞銨系化合物，亦可使用日本專利特開平01-113482號公報、日本專利特開平10-180922號公報、國際公開WO2003-5076號公報、國際公開WO2004-48480號公報、國際公開WO2005-44782號公報、國際公開WO2006-120888號公報、日本專利特開2007-246464號公報、國際公開WO2007-148595號公報中記載的化合物。

另外，作為市售品，可列舉艾波萊特（EPOLIGHT）1178、艾波萊特（EPOLIGHT）7551（艾波林（Epolin）公司製造）。

【0186】 相對於組成物的總固體成分，第1硬化性組成物中的紅外光吸收著色劑的含量較佳為設為0.1質量%～10質量%，更佳為0.5質量%～5質量%，進而佳為1質量%～4質量%。

【0187】 ＜聚合性化合物＞

第1硬化性組成物含有聚合性化合物。

聚合性化合物較佳為含有1個以上的具有乙烯性不飽和鍵的基的化合物，更佳為具有2個以上的化合物，進而佳為具有3個以上，特佳為具有5個以上。上限例如為15個以下。作為具有乙烯性不飽和鍵的基，例如可列舉乙烯基、(甲基)烯丙基及(甲基)丙烯醯基等。

【0188】 聚合性化合物例如可為單體、預聚物及寡聚物、或者該些的混合物以及該些的多聚物等化學形態的任一種。較佳為單體。

聚合性化合物的分子量較佳為 100～3000，更佳為 250～1500。

聚合性化合物較佳為 3 官能～15 官能的(甲基)丙烯酸酯化合物，更佳為 3 官能～6 官能的(甲基)丙烯酸酯化合物。

作為單體、預聚物的例子，可列舉：不飽和羧酸（例如，丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、丁烯酸、異丁烯酸、馬來酸等）及其酯類、醯胺類以及該些的多聚物，較佳為不飽和羧酸與脂肪族多元醇化合物的酯、以及不飽和羧酸與脂肪族多元胺化合物的醯胺類以及該些的多聚物。另外，除具有羥基、胺基、巰基等親核性取代基的不飽和羧酸酯或醯胺類，與單官能或多官能異氰酸酯類或環氧類的加成反應物以外，亦可較佳地使用所述不飽和羧酸酯或醯胺類與單官能或多官能的羧酸的脫水縮合反應物等。另外，亦較佳的是具有異氰酸酯基、環氧基等親電子性取代基的不飽和羧酸酯或醯胺類，與單官能或多官能的醇類、胺類、硫醇類的反應物；具有鹵素基及甲苯磺醯氧基等脫離性取代基的不飽和羧酸酯或醯胺類，與單官能或多官能的醇類、胺類、硫醇類的反應物。另外，亦可使用代替所述不飽和羧酸，而置換為不飽和膦酸、苯乙烯等乙烯基苯衍生物、乙烯醚、烯丙醚等的化合物群組。

作為該些的具體化合物，本發明中，亦可較佳地使用日本專利特開 2009-288705 號公報的段落[0095]～段落[0108]中所記載的化合物。

【0189】 本發明中，聚合性化合物亦較佳為含有一個以上的具有乙烯性不飽和鍵的基且於常壓下具有 100℃以上的沸點的化合物。作為其例子，例如可參考日本專利特開 2013-29760 號公報的

段落 0227、日本專利特開 2008-292970 號公報的段落 0254～段落 0257 中記載的化合物，將該內容併入至本申請案說明書中。

【0190】 聚合性化合物較佳為二季戊四醇三丙烯酸酯（市售品為卡亞拉得（KAYARAD）D-330；日本化藥股份有限公司製造）、二季戊四醇四丙烯酸酯（市售品為卡亞拉得（KAYARAD）D-320；日本化藥股份有限公司製造）、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯（市售品為卡亞拉得（KAYARAD）D-310；日本化藥股份有限公司製造）、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯（市售品為卡亞拉得（KAYARAD）DPHA，日本化藥股份有限公司製造；A-DPH-12E，新中村化學公司製造）、以及該些的(甲基)丙烯醯基介隔乙二醇殘基、丙二醇殘基的結構（例如，由沙多瑪（Sartomer）公司市售的SR454、SR499）。亦可使用該些的寡聚物類型。另外，亦可使用NK 酯（NK Ester）A-TMMT（季戊四醇四丙烯酸酯，新中村化學（股）製造）、卡亞拉得（KAYARAD）RP-1040（日本化藥股份有限公司製造）等。

以下示出較佳的聚合性化合物的態樣。

【0191】 聚合性化合物亦可具有羧基、磺酸基及磷酸基等酸基。具有酸基的聚合性化合物較佳為脂肪族多羥基化合物與不飽和羧酸的酯，更佳為使非芳香族羧酸酐與脂肪族多羥基化合物的未反應的羥基進行反應而具有酸基的聚合性化合物，進而佳為於該酯中脂肪族多羥基化合物為季戊四醇及/或二季戊四醇者。作為市售品，例如可列舉：東亞合成股份有限公司製造的亞羅尼斯（Aronix）

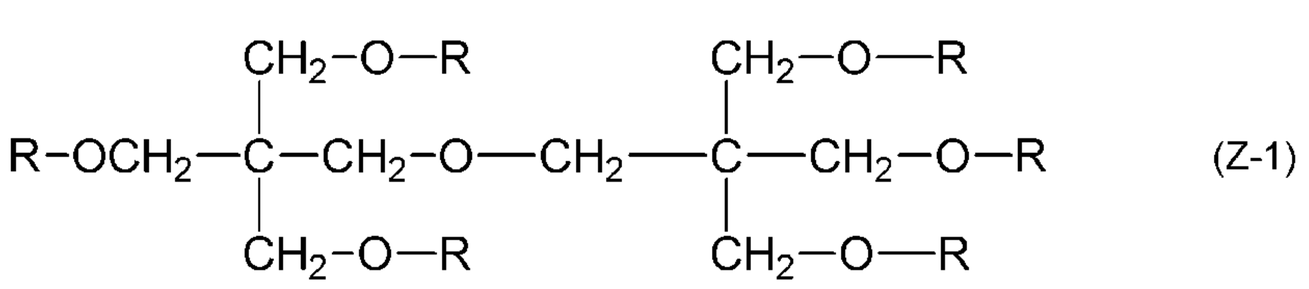
TO-2349、M-305、M-510 及 M-520 等。

【0192】 具有酸基的聚合性化合物的較佳酸價為 0.1 mgKOH/g～40 mgKOH/g，更佳為 5 mgKOH/g～30 mgKOH/g。若聚合性化合物的酸價為 0.1 mgKOH/g 以上，則顯影溶解特性良好，若為 40 mgKOH/g 以下，則於製造性及操作方面有利。進而，光聚合性能良好，硬化性優異。

【0193】 關於聚合性化合物，具有己內酯結構的化合物亦為較佳態樣。

具有己內酯結構的化合物只要於分子內具有己內酯結構，則並無特別限定，例如可列舉 ε-己內酯改質多官能(甲基)丙烯酸酯，所述 ε-己內酯改質多官能(甲基)丙烯酸酯是藉由將三羥甲基乙烷、二-三羥甲基乙烷、三羥甲基丙烷、二-三羥甲基丙烷、季戊四醇、二季戊四醇、三季戊四醇、甘油、二丙三醇及三羥甲基三聚氰胺等多元醇，與(甲基)丙烯酸及 ε-己內酯進行酯化而獲得。其中，較佳為下述通式（Z-1）所表示的具有己內酯結構的化合物。

【0194】 [化 36]

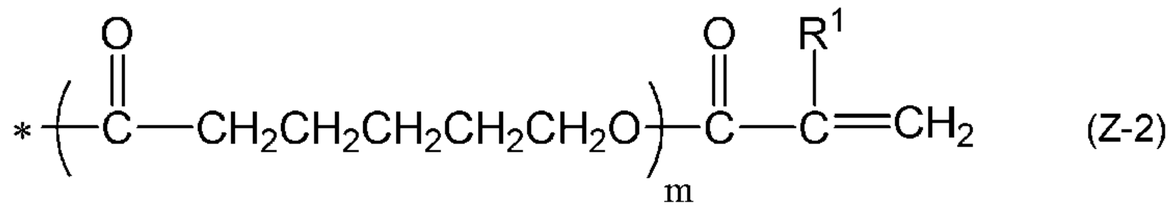


(Z-1)

【0195】 通式（Z-1）中，6 個 R 全部為下述通式（Z-2）所表示

的基，或者 6 個 R 中的 1 個～5 個為下述通式（Z-2）所表示的基，其餘為下述通式（Z-3）所表示的基。

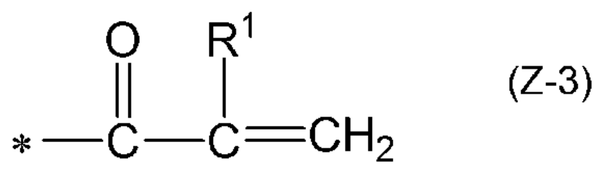
【0196】 [化 37]



(Z-2)

【0197】 通式（Z-2）中，R^1 表示氫原子或甲基，m 表示 1 或 2 的數，「*」表示結合鍵。

【0198】 [化 38]



(Z-3)

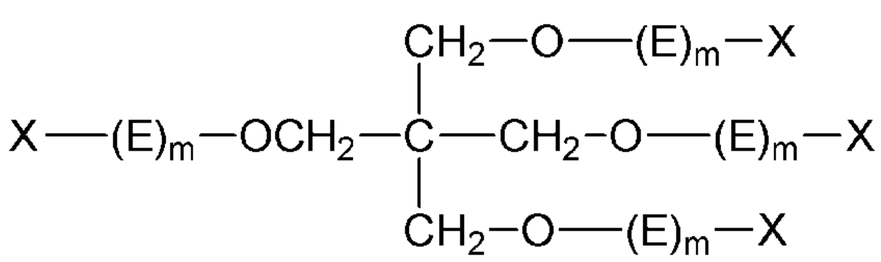
【0199】 通式（Z-3）中，R^1 表示氫原子或甲基，「*」表示結合鍵。

【0200】 具有己內酯結構的聚合性化合物例如由日本化藥（股）以卡亞拉得（KAYARAD）DPCA 系列來市售，可列舉：DPCA-20（所述式（Z-1）～式（Z-3）中 m=1、式（Z-2）所表示的基的個數=2、且 R^1 全部為氫原子的化合物）、DPCA-30（所述式（Z-1）～式（Z-3）中 m=1、式（Z-2）所表示的基的個數=3、且 R^1 全部為氫原子的化合物）、DPCA-60（所述式（Z-1）～式（Z-3）中 m=1、

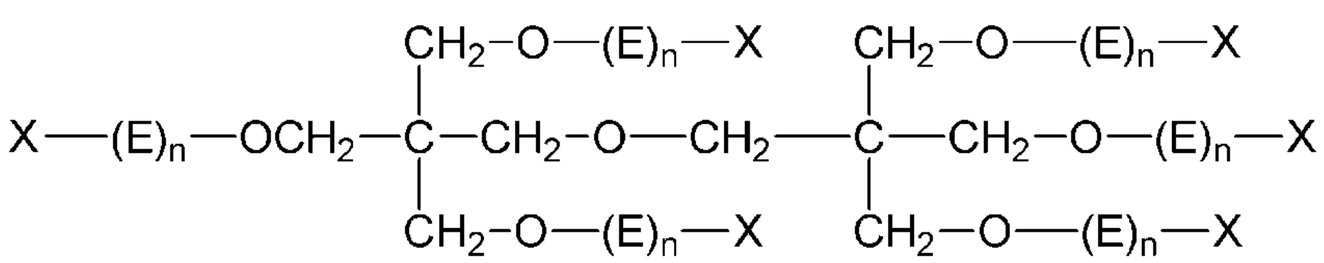
式（Z-2）所表示的基的個數=6、且 R^1 全部為氫原子的化合物）、DPCA-120（所述式（Z-1）～式（Z-3）中 m=2、式（Z-2）所表示的基的個數=6、且 R^1 全部為氫原子的化合物）等。

【0201】 聚合性化合物亦可使用下述通式（Z-4）或通式（Z-5）所表示的化合物。

【0202】 [化 39]



(Z-4)



(Z-5)

【0203】 通式（Z-4）及通式（Z-5）中，E 分別獨立地表示 $-((CH_2)_yCH_2O)-$ 或 $-((CH_2)_yCH(CH_3)O)-$，y 分別獨立地表示 0～10 的整數，X 分別獨立地表示(甲基)丙烯醯基、氫原子或羧基。

通式（Z-4）中，(甲基)丙烯醯基的合計為 3 個或 4 個，m 分別獨立地表示 0～10 的整數，各 m 的合計為 0～40 的整數。

通式（Z-5）中，(甲基)丙烯醯基的合計為 5 個或 6 個，n 分別獨立地表示 0～10 的整數，各 n 的合計為 0～60 的整數。

【0204】 通式（Z-4）中，m 較佳為 0～6 的整數，更佳為 0～4 的整數。

另外，各 m 的合計較佳為 2～40 的整數，更佳為 2～16 的整數，進而佳為 4～8 的整數。

通式（Z-5）中，n 較佳為 0～6 的整數，更佳為 0～4 的整數。

另外，各 n 的合計較佳為 3～60 的整數，更佳為 3～24 的整數，進而佳為 6～12 的整數。

另外，通式（Z-4）或通式（Z-5）中的 -((CH$_2$)$_y$CH$_2$O)- 或 -((CH$_2$)$_y$CH(CH$_3$)O)- 較佳為氧原子側的末端鍵結於 X 上的形態。

【0205】 通式（Z-4）或通式（Z-5）所表示的化合物可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。特佳為通式（Z-5）中 6 個 X 全部為丙烯醯基的形態；以及通式（Z-5）中 6 個 X 全部為丙烯醯基的化合物、與 6 個 X 中的至少一個為氫原子的化合物的混合物的態樣。藉由設為此種構成，可進一步提高顯影性。

【0206】 另外，通式（Z-4）或通式（Z-5）所表示的化合物於聚合性化合物中的總含量較佳為 20 質量%以上，更佳為 50 質量%以上。

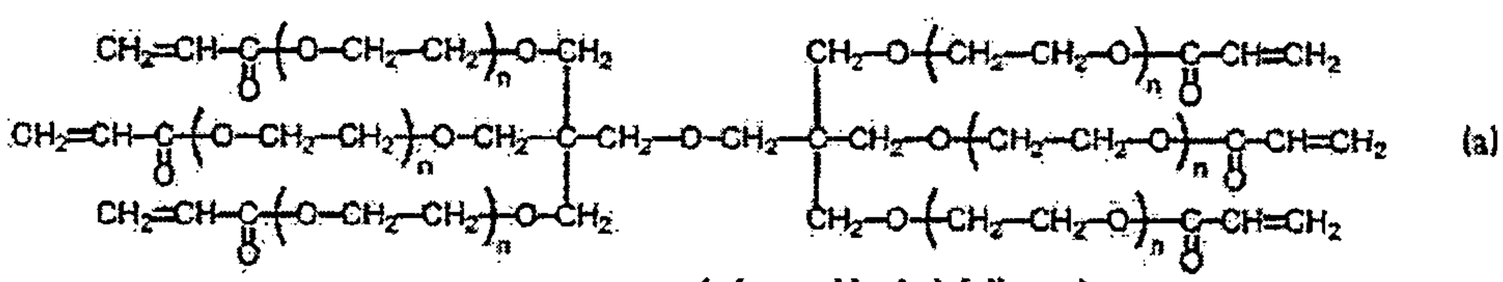
【0207】 通式（Z-4）或通式（Z-5）所表示的化合物可根據現有公知的步驟來合成，即：藉由使環氧乙烷或環氧丙烷與季戊四醇或二季戊四醇進行開環加成反應而鍵結開環骨架的步驟；以及例如使(甲基)丙烯醯氯與開環骨架的末端羥基進行反應而導入(甲基)丙烯醯基的步驟。各步驟為熟知的步驟，本領域技術人員可容易地合成通式（Z-4）或通式（Z-5）所表示的化合物。

【0208】 通式（Z-4）或通式（Z-5）所表示的化合物中，較佳為

季戊四醇衍生物及/或二季戊四醇衍生物。

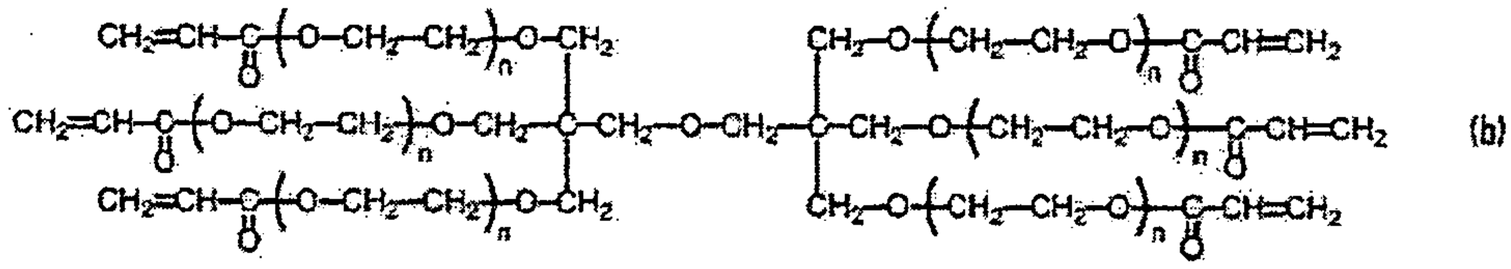
具體而言，可列舉下述式（a）～式（f）所表示的化合物（以下，亦稱為「例示化合物（a）～例示化合物（f）」），其中，較佳為例示化合物（a）、例示化合物（b）、例示化合物（e）、例示化合物（f）。

【0209】 [化 40]



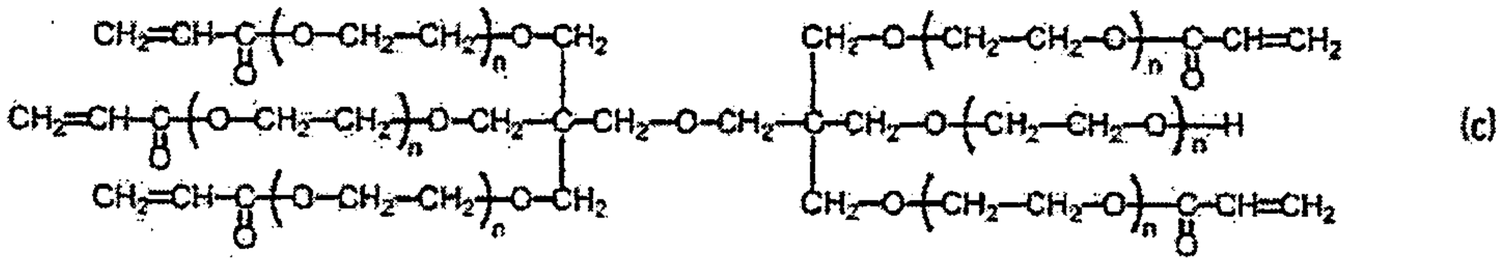
(a)

（各 n 的合計為 6）



(b)

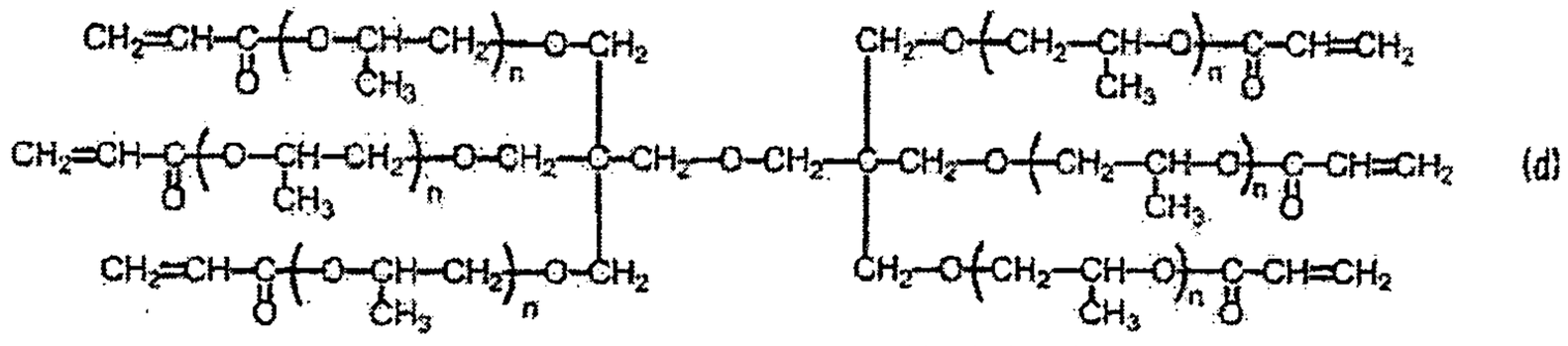
（各 n 的合計為 12）



(c)

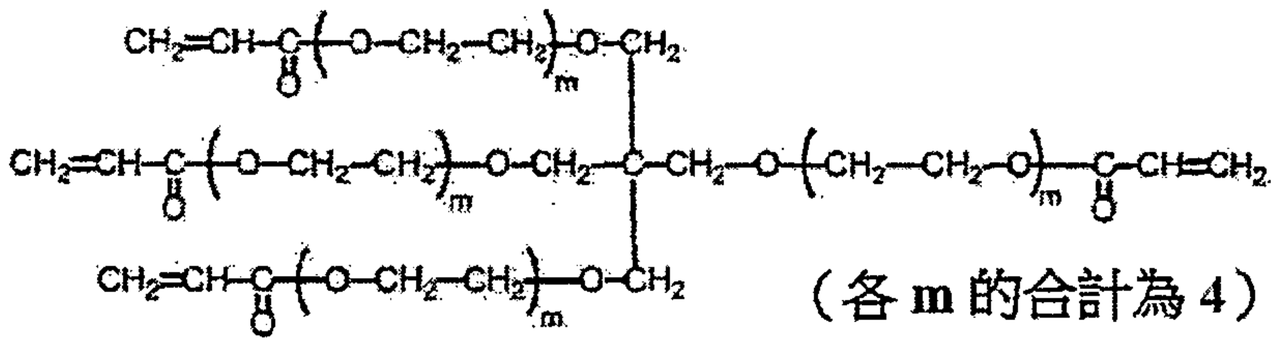
（各 n 的合計為 12）

【0210】 [化 41]



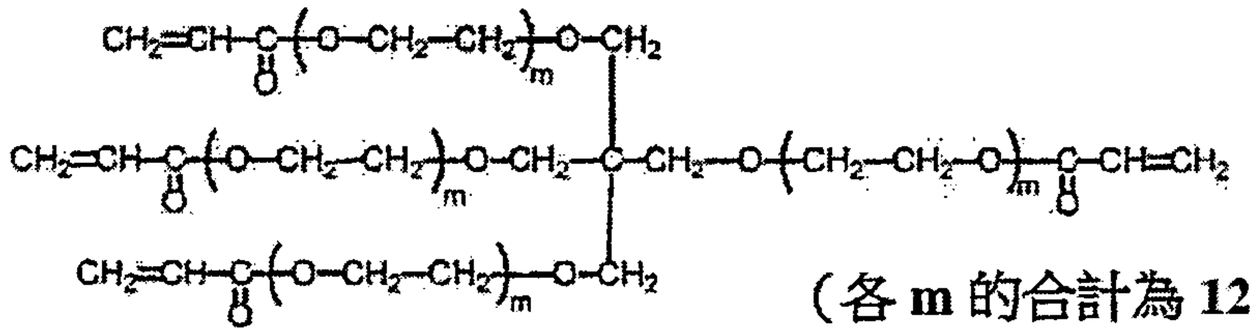
(d)

（各 n 的合計為 6）



(e)

（各 m 的合計為 4）



(f)

（各 m 的合計為 12）

【0211】 作為通式（Z-4）、通式（Z-5）所表示的聚合性化合物的市售品，例如可列舉：沙多瑪（Sartomer）公司製造的具有 4 個伸乙氧基鏈的四官能丙烯酸酯即 SR-494、日本化藥股份有限公司製造的具有 6 個伸戊氧基鏈的六官能丙烯酸酯即 DPCA-60、具有 3 個伸異丁氧基鏈的三官能丙烯酸酯即 TPA-330 等。

【0212】 作為聚合性化合物，除如日本專利特公昭 48-41708 號公報、日本專利特開昭 51-37193 號公報、日本專利特公平 2-32293 號公報、日本專利特公平 2-16765 號公報中所記載般的胺基甲酸酯丙烯酸酯類以外，日本專利特公昭 58-49860 號公報、日本專利

特公昭 56-17654 號公報、日本專利特公昭 62-39417 號公報及日本專利特公昭 62-39418 號公報中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。另外，藉由使用日本專利特開昭 63-277653 號公報、日本專利特開昭 63-260909 號公報及日本專利特開平 1-105238 號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硬化性組成物。

作為市售品，可列舉：胺基甲酸酯寡聚物 UAS-10、UAB-140（山陽國策紙漿公司製造），UA-7200（新中村化學公司製造），DPHA-40H（日本化藥公司製造），UA-306H、UA-306T、UA-306I、AH-600、T-600、AI-600（共榮社製造）等。

【0213】 另外，本發明中所使用的聚合性化合物的溶解度參數（Solubility Parameter，SP）值較佳為 9.50 以上，更佳為 10.40 以上，進而佳為 10.60 以上。

再者，本說明書中，只要無特別說明，則 SP 值是利用 Hoy 法求出（H. L. Hoy Journal of Painting, 1970, Vol. 42, 76-118）。另外，關於 SP 值，省略單位而示出，其單位為 $cal^{1/2}cm^{-3/2}$。

【0214】 相對於組成物的總固體成分，第 1 硬化性組成物中的聚合性化合物的含量較佳為 0.1 質量%～40 質量%。下限例如更佳為 5 質量%以上，進而佳為 10 質量%以上。上限例如更佳為 35 質量%以下，進而佳為 30 質量%以下。

聚合性化合物可為單獨一種，亦可併用兩種以上。於併用兩

種以上的情況下，較佳為合計量成為所述範圍。

【0215】 ＜光聚合起始劑＞

第 1 硬化性組成物含有光聚合起始劑。

光聚合起始劑並無特別限制，只要具有使聚合性化合物的聚合起始的能力，則並無特別限制，可自公知的光聚合起始劑中適宜選擇。例如較佳為對紫外線區域至可見光線具有感光性者。另外，可為與經光激發的增感劑產生某種作用而生成活性自由基的活性劑，亦可為對應於單體的種類而使陽離子聚合起始的起始劑。

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 的莫耳吸光係數的化合物。

【0216】 作為光聚合起始劑，例如可列舉：鹵化烴衍生物（例如，具有三嗪骨架者、具有噁二唑骨架者等）、醯基氧化膦等醯基膦化合物、六芳基聯咪唑、肟衍生物等肟化合物、有機過氧化物、硫化合物、酮化合物、芳香族鎓鹽、酮肟醚、胺基苯乙酮化合物及羥基苯乙酮等。作為所述具有三嗪骨架的鹵化烴化合物，例如可列舉若林等人著的「日本化學學會會刊（Bull. Chem. Soc. Japan）」（42、2924（1969））記載的化合物、英國專利 1388492 號說明書記載的化合物、日本專利特開昭 53-133428 號公報記載的化合物、德國專利 3337024 號說明書記載的化合物、F.C.謝弗（F. C. Schaefer）等人的「有機化學期刊（J. Org. Chem.）」（29、1527（1964））記載的化合物、日本專利特開昭 62-58241 號公報記載的化合物、

日本專利特開平 5-281728 號公報記載的化合物、日本專利特開平 5-34920 號公報記載的化合物及美國專利第 4212976 號說明書中所記載的化合物等。

【0217】 另外，就曝光感度的觀點而言，較佳為選自由三鹵代甲基三嗪化合物、苄基二甲基縮酮化合物、α-羥基酮化合物、α-胺基酮化合物、醯基膦化合物、氧化膦化合物、茂金屬化合物、肟化合物、三烯丙基咪唑二聚物、鎓化合物、苯并噻唑化合物、二苯甲酮化合物、苯乙酮化合物及其衍生物、環戊二烯-苯-鐵錯合物及其鹽、鹵代甲基噁二唑化合物以及 3-芳基取代香豆素化合物所組成的群組中的化合物。

【0218】 更佳為三鹵代甲基三嗪化合物、α-胺基酮化合物、醯基膦化合物、氧化膦化合物、肟化合物、三烯丙基咪唑二聚物、鎓化合物、二苯甲酮化合物及苯乙酮化合物，進而佳為選自由三鹵代甲基三嗪化合物、α-胺基酮化合物、肟化合物、三烯丙基咪唑二聚物、二苯甲酮化合物所組成的群組中的至少一種化合物。

【0219】 特別是於將本發明的硬化膜用於固體攝像元件的遮光膜的製作時，需要以尖銳（sharp）的形狀形成微細的圖案，因此重要的是硬化性以及未曝光部並無殘渣地進行顯影。就此種觀點而言，較佳為使用肟化合物作為光聚合起始劑。特別是於固體攝像元件中形成微細的圖案的情況下，硬化用曝光是使用步進機曝光，但該曝光機有因鹵素而受到損傷的情況，光聚合起始劑的添加量亦必須抑制得低，因此若考慮該些方面，則形成如固體攝像

元件般的微細圖案時較佳為使用肟化合物作為光聚合起始劑。另外，藉由使用肟化合物，除可使顏色遷移性更佳以外，圖案直線性亦更優異。

作為光聚合起始劑的具體例，例如可參考日本專利特開2013-29760號公報的段落0265～段落0268，將該內容併入至本申請案說明書中。

【0220】 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、日本專利第4225898號公報中記載的醯基膦系起始劑。

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、豔佳固（IRGACURE）-127（商品名，均為巴斯夫（BASF）公司製造）。

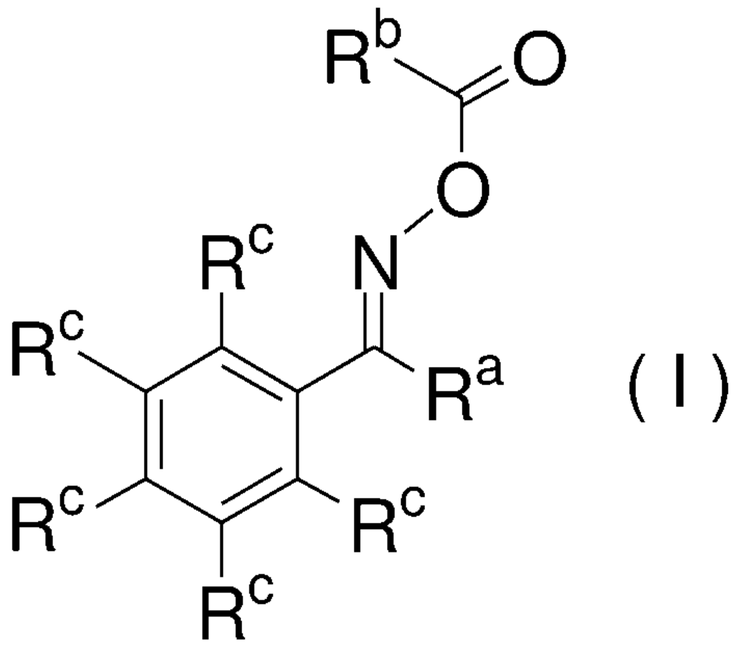
作為胺基苯乙酮系起始劑，可使用作為市售品的豔佳固（IRGACURE）-907、豔佳固（IRGACURE）-369 及豔佳固（IRGACURE）-379EG（商品名，均為巴斯夫（BASF）公司製造）。胺基苯乙酮系起始劑亦可使用吸收波長與365 nm或405 nm等的長波光源相匹配的日本專利特開 2009-191179 號公報中記載的化合物。

作為醯基膦系起始劑，可使用作為市售品的豔佳固（IRGACURE）-819 或達羅卡（DAROCUR）-TPO（商品名，均

為巴斯夫（BASF）公司製造）。

【0221】 硬化性組成物較佳為包含下述式（I）～式（II）所表示的肟化合物作為聚合起始劑。

【0222】 [化 42]



（I）

【0223】 式（I）中，R^a 表示烷基、醯基、芳基或雜環基，R^b 表示烷基、芳基或雜環基，多個 R^c 分別獨立地表示氫原子、烷基或 $-OR^h$ 所表示的基。R^h 表示拉電子性基或烷基醚基。其中，多個 R^c 的至少任一者表示 $-OR^h$ 所表示的基。

【0224】 式（I）中，R^a 表示烷基、醯基、芳基或雜環基，較佳為芳基或雜環基，更佳為雜環基。

烷基的碳數較佳為 1～20，更佳為 1～15，進而佳為 1～10，特佳為 1～4。烷基可為直鏈、分支及環狀的任一種，較佳為直鏈或分支。

醯基的碳數較佳為 2～20，更佳為 2～15。作為醯基，可列舉乙醯基、苯甲醯基等。

芳基的碳數較佳為 6～20，更佳為 6～15，進而佳為 6～10。芳基可為單環，亦可為縮合環。

雜環基較佳為 5 員環或 6 員環。雜環基可為單環，亦可為縮合環。縮合數較佳為 2～8，更佳為 2～6，進而佳為 3～5，特佳為 3～4。構成雜環基的碳原子的個數較佳為 3～40，更佳為 3～30，進而佳為 3～20。構成雜環基的雜原子的個數較佳為 1～3。構成雜環基的雜原子較佳為氮原子、氧原子或硫原子，更佳為氮原子。

【0225】 R^a所表示的所述基可未經取代，亦可具有取代基。作為取代基，可列舉：烷基、芳基、雜環基、硝基、氰基、鹵素原子、$-OR^{X1}$、$-SR^{X1}$、$-COR^{X1}$、$-COOR^{X1}$、$-OCOR^{X1}$、$-NR^{X1}R^{X2}$、$-NHCOR^{X1}$、$-CONR^{X1}R^{X2}$、$-NHCONR^{X1}R^{X2}$、$-NHCOOR^{X1}$、$-SO_2R^{X1}$、$-SO_2OR^{X1}$及$-NHSO_2R^{X1}$等。R^{X1}及R^{X2}分別獨立地表示氫原子、烷基、芳基或雜環基。

鹵素原子可列舉：氟原子、氯原子、溴原子及碘原子等，較佳為氟原子。

作為取代基的烷基以及 R^{X1} 及 R^{X2} 所表示的烷基的碳數較佳為 1～20。烷基可為直鏈、分支及環狀的任一種，較佳為直鏈或分支。烷基的氫原子的一部分或全部可經鹵素原子（較佳為氟原子）取代。另外，烷基的氫原子的一部分或全部可經所述取代基取代。

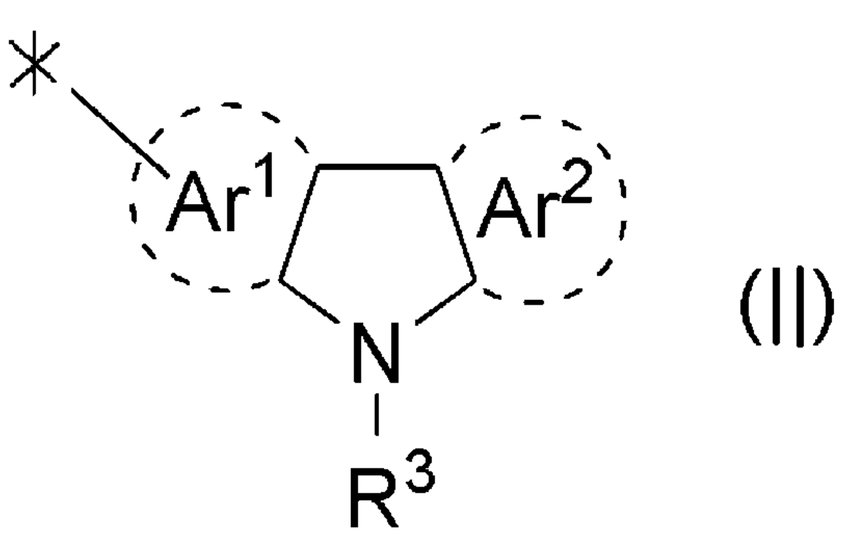
作為取代基的芳基以及 R^{X1} 及 R^{X2} 所表示的芳基的碳數較佳為 6～20，更佳為 6～15，進而佳為 6～10。芳基可為單環，亦可為縮合環。另外，芳基的氫原子的一部分或全部可經所述取代基

取代。

作為取代基的雜環基以及 R^{X1} 及 R^{X2} 所表示的雜環基較佳為 5 員環或 6 員環。雜環基可為單環，亦可為縮合環。構成雜環基的碳原子的個數較佳為 3～30，更佳為 3～18，進而佳為 3～12。構成雜環基的雜原子的個數較佳為 1～3。構成雜環基的雜原子較佳為氮原子、氧原子或硫原子。另外，雜環基的氫原子的一部分或全部可經所述取代基取代。

【0226】 R^a 所表示的雜環基較佳為下述式（II）所表示的基。

【0227】 [化 43]



(II)

【0228】 式（II）中，Ar^1 及 Ar^2 分別獨立地表示可具有取代基的芳香族烴環，R^3 分別獨立地表示烷基或芳基，*表示鍵結位置。

式（II）中，Ar^1 及 Ar^2 分別獨立地表示可具有取代基的芳香族烴環。

芳香族烴環可為單環，亦可為縮合環。構成芳香族烴環的環的碳數較佳為 6～20，更佳為 6～15，進而佳為 6～10。芳香族烴

環較佳為苯環及萘環。其中，較佳為 Ar^1 及 Ar^2 的至少一者為苯環，更佳為 Ar^1 為苯環。Ar^1 較佳為苯環或萘環，更佳為萘環。

作為 Ar^1 及 Ar^2 可具有的取代基，可列舉 R^a 中說明的取代基。

Ar^1 較佳為未經取代。Ar^1 可未經取代，亦可具有取代基。取代基較佳為-COR^{X1}。R^{X1} 較佳為烷基、芳基或雜環基，更佳為芳基。芳基可具有取代基，亦可未經取代。作為取代基，可列舉碳數 1～10 的烷基等。

式（II）中，R^3 表示烷基或芳基，較佳為烷基。烷基及芳基可未經取代，亦可具有取代基。作為取代基，可列舉所述 R^a 中說明的取代基。

烷基的碳數較佳為 1～20，更佳為 1～15，進而佳為 1～10。烷基可為直鏈、分支及環狀的任一種，較佳為直鏈或分支。

芳基的碳數較佳為 6～20，更佳為 6～15，進而佳為 6～10。芳基可為單環，亦可為縮合環。

【0229】 式（I）中，R^b 表示烷基、芳基或雜環基，較佳為烷基或芳基，更佳為烷基。烷基、芳基及雜環基與 R^a 中說明的基含義相同。該些基可未經取代，亦可具有取代基。作為取代基，可列舉 R^a 中說明的取代基。

【0230】 式（I）中，多個 R^c 分別獨立地表示氫原子、烷基或-OR^h 所表示的基。R^h 表示拉電子性基或烷基醚基。其中，多個 R^c 的至少任一者表示-OR^h 所表示的基。

【0231】 R^c 所表示的烷基的碳數較佳為 1～20，更佳為 1～15，

進而佳為 1～10，特佳為 1～4。烷基可為直鏈、分支及環狀的任一種，較佳為直鏈或分支。

【0232】 作為-OR^h 中的 R^h 所表示的拉電子性基，例如可列舉：硝基、氰基、氟原子及至少一個氫原子經氟原子取代的碳數 1～20 的烷基等。

該些中，較佳為至少一個氫原子經氟原子取代的碳數 1～20 的烷基。該烷基的碳數較佳為 1～15，更佳為 1～10，進而佳為 1～4，可為直鏈、分支及環狀的任一種，較佳為直鏈或分支。

【0233】 -OR^h 中的 R^h 所表示的烷基醚基是指經烷氧基取代的烷基。烷基醚基中的烷基及烷基醚基中的烷氧基的烷基的碳數較佳為 1～20，更佳為 1～15，進而佳為 1～10，特佳為 1～4。烷基可為直鏈、分支及環狀的任一種，較佳為直鏈或分支。

烷基醚基的碳數的總數較佳為 2～8，更佳為 2～6，進而佳為 2～4。

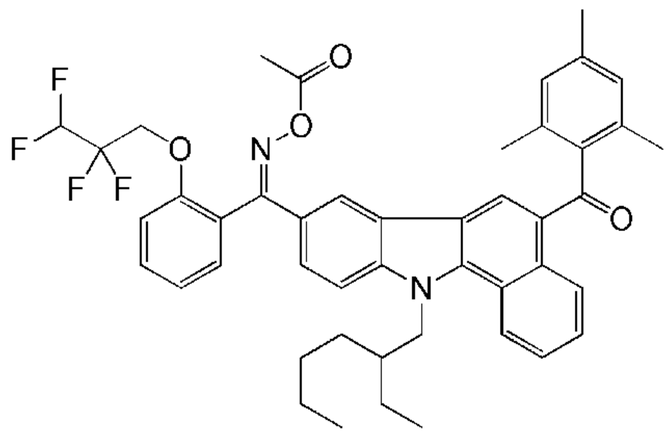
【0234】 多個 R^c 中的一個或兩個較佳為-OR^h 所表示的基。此時，於-OR^h 中的 R^h 為拉電子性基（例如，至少一個氫原子經氟原子取代的碳數 1～20 的烷基）的情況下，較佳為剩餘的 R^c 為氫原子。另一方面，於-OR^h 中的 R^h 為烷基醚基的情況下，較佳為剩餘的 R^c 中的一個為烷基且其他為氫原子。

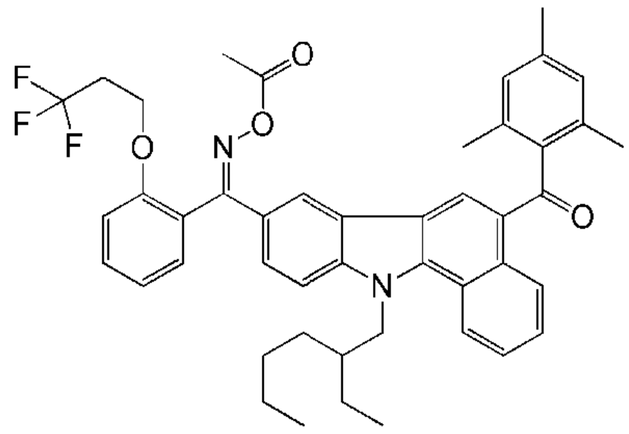
另外，鍵結有 R^c 的苯環中，相對於未鍵結有 R^c 的一個碳，R^c 所表示的烷基或-OR^h 所表示的基較佳為位於鄰位或對位。

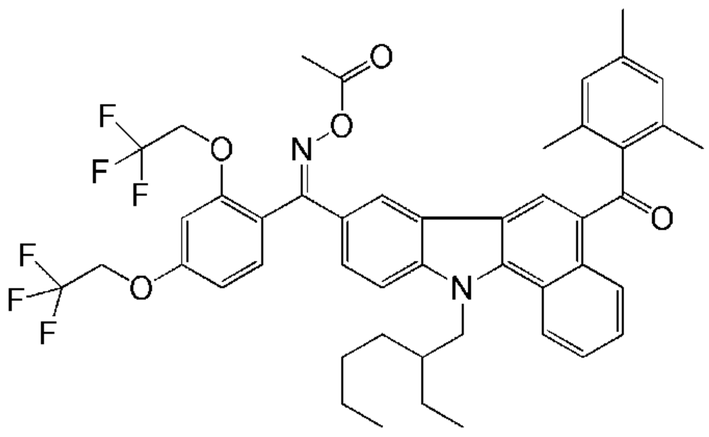
【0235】 作為式（I）或式（II）所表示的光聚合起始劑的具體例，

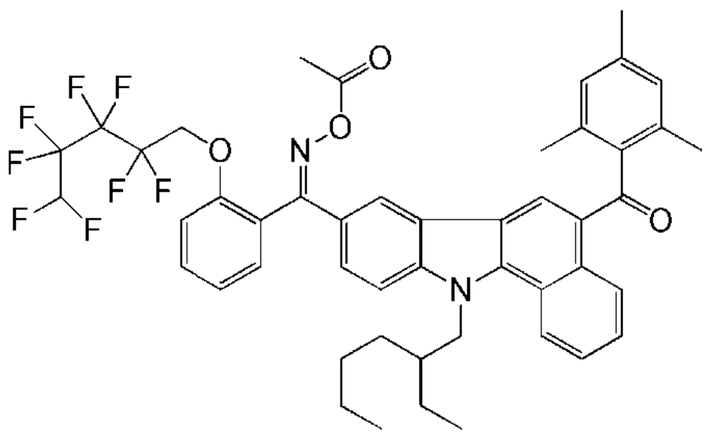
例如可列舉下述化合物。

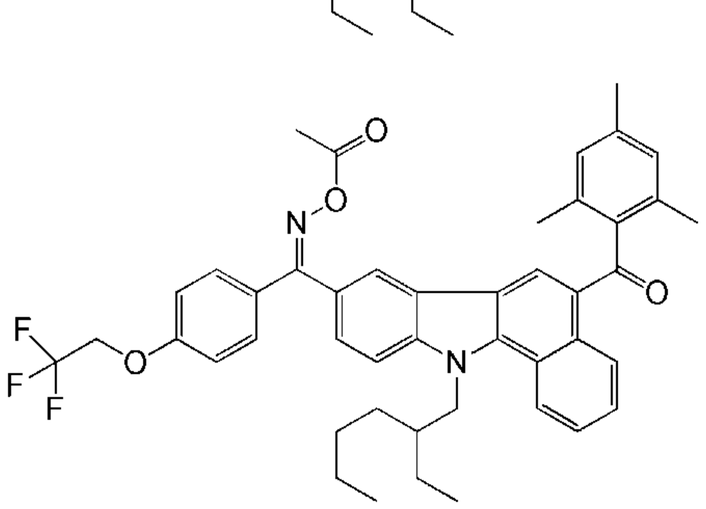
【0236】 [化 44]

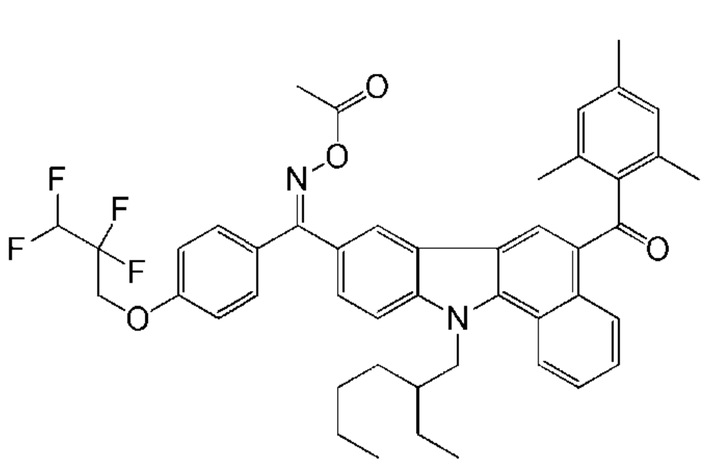




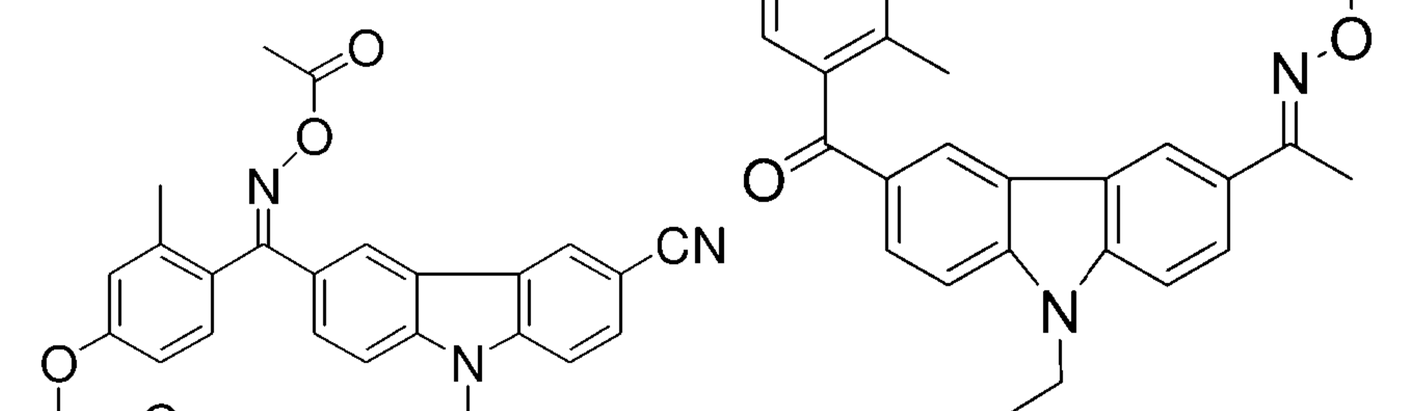






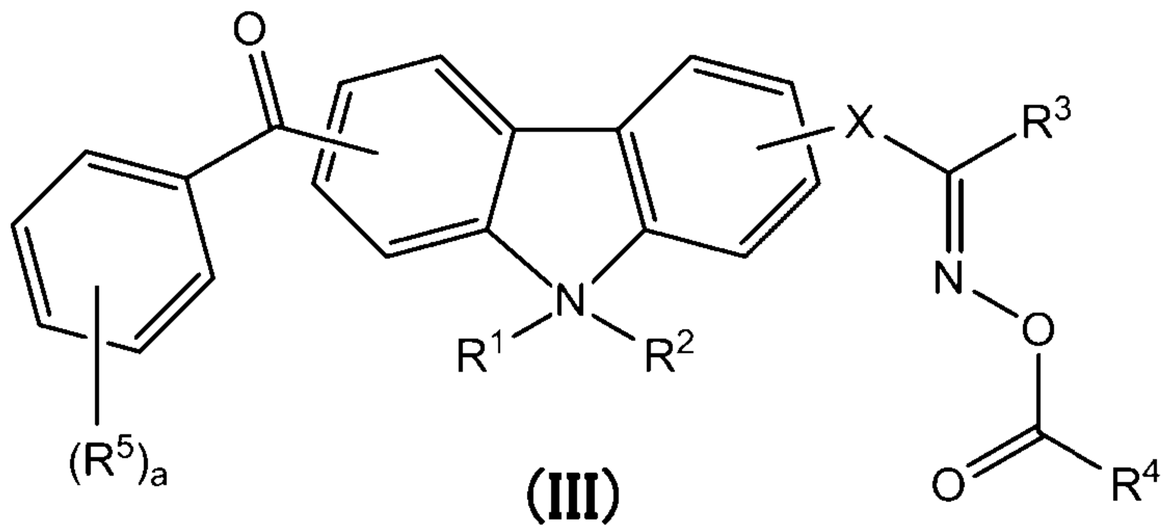


【0237】 [化 45]



【0238】 硬化性化合物亦較佳為包含下述式（III）所表示的肟化合物作為聚合起始劑。

【0239】 [化 46]



(III)

【0240】 式（III）中，R^1 及 R^2 分別獨立地表示碳數 1～20 的烷基、碳數 4～20 的脂環式烴基、碳數 6～30 的芳基或碳數 7～30 的芳基烷基，於 R^1 及 R^2 為苯基的情況下，苯基彼此亦可鍵結而形成茀基，R^3 及 R^4 分別獨立地表示氫原子、碳數 1～20 的烷基、碳數 6～30 的芳基、碳數 7～30 的芳基烷基或碳數 4～20 的雜環基，X 表示直鍵或羰基。

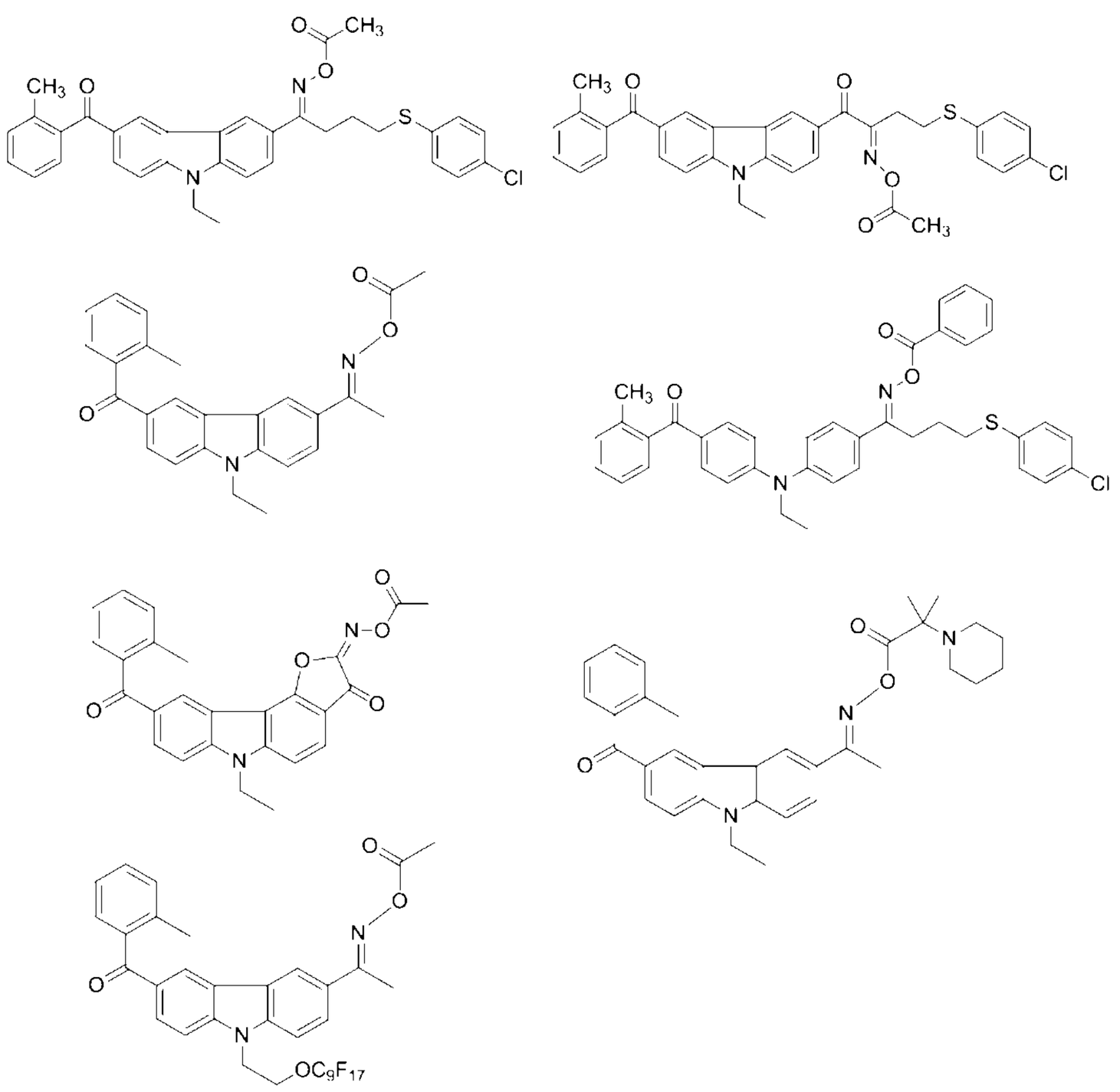
【0241】 式(III)中，R^5 表示-R^6、-OR^6、-SR^6、-COR^6、-$CONR^6R^6$、-NR^6COR^6、-$OCOR^6$、-$COOR^6$、-$SCOR^6$、-$OCSR^6$、-$COSR^6$、-$CSOR^6$、-CN、鹵素原子或羥基，R^6 表示碳數 1～20 的烷基、碳數 6～30 的芳基、碳數 7～30 的芳基烷基或碳數 4～20 的雜環基，X 表示直鍵或羰基，a 表示 0～4 的整數。

【0242】 所述式（III）中，R^1 及 R^2 較佳為分別獨立地為甲基、乙基、正丙基、異丙基、環己基或苯基。R^3 較佳為甲基、乙基、苯基、甲苯基或二甲苯基。R^4 較佳為碳數 1～6 的烷基或苯基。R^5 較佳為甲基、乙基、苯基、甲苯基或萘基。X 較佳為直鍵。

作為式（III）所表示的化合物的具體例，例如可列舉日本專利特開 2014-137466 號公報的段落編號 0076～段落編號 0079 中所記載的化合物。將該內容併入至本說明書中。

【0243】 以下示出通式（III）所表示的肟化合物的具體例，本發明並不限定於該些。

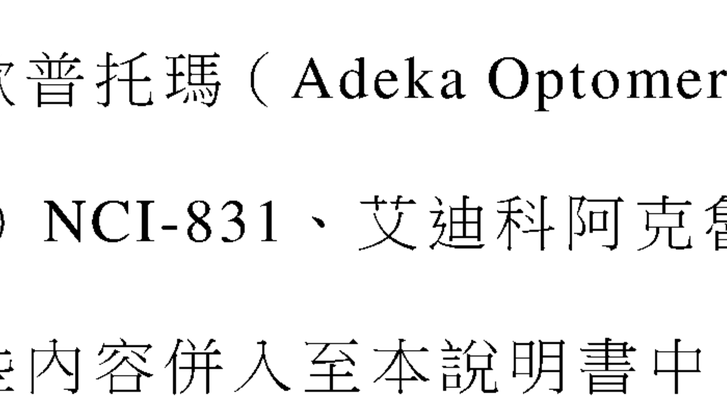
【0244】 [化 47]

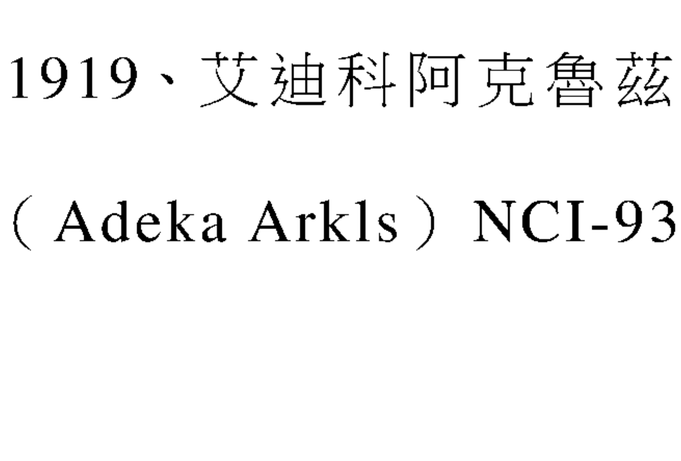


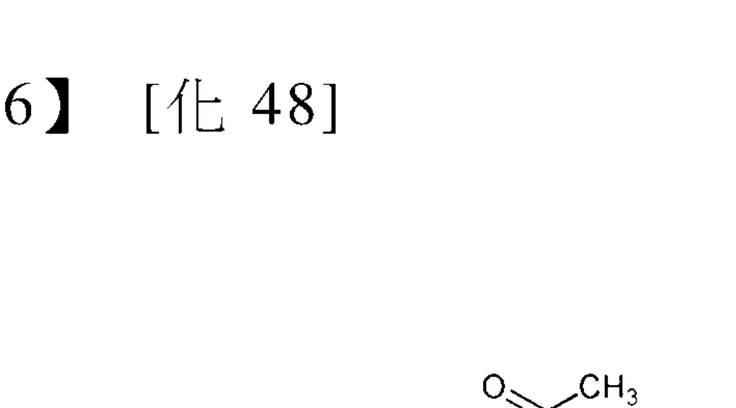
【0245】 另外，市售的聚合起始劑並無特別限定，亦可列舉：日本巴斯夫（BASF Japan）公司製造的豔佳固（IRGACURE）OXE 01（1.2-辛二酮,1-[4-(苯硫基)-,2-(O-苯甲醯基肟)]）、豔佳固（IRGACURE）OXE 02（乙酮,1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9H-咔唑-3-基]-,1-(O-乙醯基肟)），2-(乙醯氧基亞胺基甲基)噻噸-9-酮，O-醯基肟系化合物（例如，艾迪科（ADEKA）公司製造的艾迪科歐普托瑪（Adeka Optomer）N-1919、艾迪科阿克魯茲（Adeka Arkls）NCI-831、艾迪科阿克魯茲（Adeka Arkls）NCI-930）等，將該些內容併入至本說明書中。

另外，亦可使用下述結構的肟系起始劑。

【0246】 [化 48]







【0247】 相對於組成物的總固體成分，第 1 硬化性組成物中的光聚合起始劑的含量較佳為 0.1 質量%～30 質量%，更佳為 0.5 質量

%～20 質量%，進而佳為 1 質量%～15 質量%，特佳為 1 質量%～10 質量%。

光聚合起始劑可為單獨一種，亦可併用兩種以上。於併用兩種以上的情況下，較佳為合計量成為所述範圍。

【0248】 ＜具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂＞

第 1 硬化性組成物較佳為含有具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂（以下，亦稱為「分散樹脂」）。分散樹脂有助於所述可見光吸收著色劑、紅外光吸收著色劑及視需要併用的其他顏料等著色顏料的分散性提高。

作為分散樹脂的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂（以下，亦稱為「(甲基)丙烯酸系樹脂」）為含有源自具有(甲基)丙烯醯基的單體的結構單元（以下，亦稱為「(甲基)丙烯酸酯結構單元」）的樹脂。(甲基)丙烯酸系樹脂可僅包含一種(甲基)丙烯酸酯結構單元，亦可包含兩種以上的(甲基)丙烯酸酯結構單元。再者，包含兩種以上的(甲基)丙烯酸酯結構單元的(甲基)丙烯酸系樹脂相當於所謂的(甲基)丙烯酸系聚合體。另外，(甲基)丙烯酸系樹脂中亦可包含(甲基)丙烯酸酯結構單元以外的結構單元。

再者，(甲基)丙烯酸系樹脂亦可為導入有接枝鏈的改質型。

再者，於分散樹脂為(甲基)丙烯酸系共聚物的情況下，較佳為於共聚物中相對於所有結構單元而包含 70 莫耳%的(甲基)丙烯酸酯結構單元，更佳為包含 85 莫耳%，進而佳為包含 95 莫耳%，特佳為 100 莫耳%。

所謂吸附基，是指可吸附於所述可見光吸收著色劑、紅外光吸收著色劑及視需要併用的其他顏料等著色劑的官能基，例如可列舉：酸基、鹼性基、配位性基及具有反應性的官能基等。

【0249】 以下，對本發明的硬化性組成物中較佳的分散樹脂進行說明。

分散樹脂（以下，亦稱為「高分子化合物」）可根據其結構而進一步分類為直鏈狀高分子、末端改質型高分子、接枝型高分子及嵌段型高分子。

【0250】 高分子化合物以吸附於可見光吸收著色劑、紅外光吸收著色劑及視需要併用的顏料等被分散體的表面而防止再凝聚的方式發揮作用。因此，可列舉具有對顏料表面的錨固部位的末端改質型高分子、接枝型高分子及嵌段型高分子作為較佳結構。

另一方面，藉由對可見光吸收著色劑及紅外光吸收著色劑的表面進行改質，亦可促進高分子化合物對於該些的吸附性。

【0251】 高分子化合物較佳為含有具有接枝鏈的結構單元。再者，本說明書中，「結構單元」與「重複單元」含義相同。

此種含有具有接枝鏈的結構單元的高分子化合物藉由接枝鏈而具有與溶劑的親和性，因此著色顏料的分散性及經時後的分散穩定性優異。另外，組成物中，藉由接枝鏈的存在而具有與聚合性化合物或其他可併用的樹脂等的親和性，因此難以於鹼顯影中產生殘渣。

若接枝鏈變長則立體排斥效果提高而分散性提高，另一方面

若接枝鏈過長則有對著色劑的吸附力降低而分散性降低的傾向。因此，接枝鏈較佳為除氫原子以外的原子數為 40～10000 的範圍者，更佳為除氫原子以外的原子數為 50～2000 者，進而佳為除氫原子以外的原子數為 60～500 者。

此處，所謂接枝鏈，是表示自共聚物的主鏈的根部（從主鏈分支的基中鍵結於主鏈的原子）直至從主鏈分支的基的末端為止。

【0252】 接枝鏈較佳為具有聚合物結構，作為此種聚合物結構，例如可列舉：聚(甲基)丙烯酸酯結構（例如，聚(甲基)丙烯酸結構）、聚酯結構、聚胺基甲酸酯結構、聚脲結構、聚醯胺結構及聚醚結構等。

為了使接枝鏈與溶劑的相互作用性提昇並藉此提高分散性，接枝鏈較佳為具有選自由聚酯結構、聚醚結構及聚(甲基)丙烯酸酯結構所組成的群組中的至少一種的接枝鏈，更佳為具有聚酯結構及聚醚結構的至少任一者的接枝鏈。

【0253】 具有此種聚合物結構作為接枝鏈的巨分子單體並無特別限定，較佳為可較佳地使用具有反應性雙鍵性基的巨分子單體。

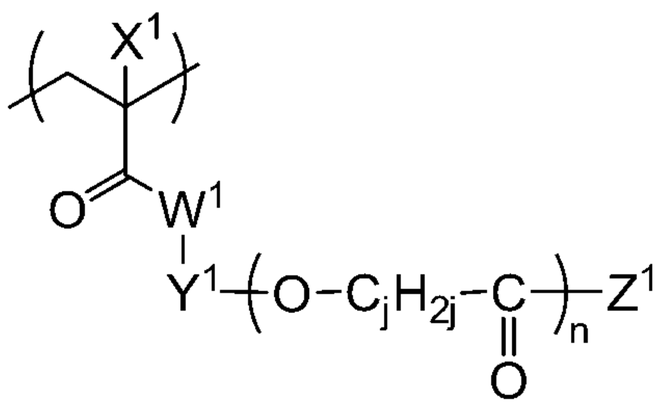
【0254】 對應於高分子化合物所含有的具有接枝鏈的結構單元，作為高分子化合物的合成中較佳地使用的市售的巨分子單體，可使用 AA-6（商品名，東亞合成（股）製造）、AA-10（商品名，東亞合成（股）製造）、AB-6（商品名，東亞合成（股）製造）、AW-6（商品名，東亞合成（股）製造）、AA-714（商品名，東亞合成（股）製造）、AY-707（商品名，東亞合成（股）製造）、AY-714

（商品名，東亞合成（股）製造）、亞羅尼斯（Aronix）M-110（商品名，東亞合成（股）製造）、亞羅尼斯（Aronix）M-5300（商品名，東亞合成（股）製造）、亞羅尼斯（Aronix）M-5400（商品名，東亞合成（股）製造）、亞羅尼斯（Aronix）M-5700（商品名，東亞合成（股）製造）、布蘭莫（Blemmer）PP-100（商品名，日油（股）製造）、布蘭莫（Blemmer）PP-500（商品名，日油（股）製造）、布蘭莫（Blemmer）PP-800（商品名，日油（股）製造）、布蘭莫（Blemmer）PP-1000（商品名，日油（股）製造）、布蘭莫（Blemmer）55-PET-800（商品名，日油（股）製造）、布蘭莫（Blemmer）PME-4000（商品名，日油（股）製造）、布蘭莫（Blemmer）PSE-400（商品名，日油（股）製造）、布蘭莫（Blemmer）PSE-1300（商品名，日油（股）製造）、布蘭莫（Blemmer）43PAPE-600B（商品名，日油（股）製造）等。其中，較佳為可使用 AA-6（商品名，東亞合成（股）製造）、AA-10（商品名，東亞合成（股）製造）、AB-6（商品名，東亞合成（股）製造）、AS-6（商品名，東亞合成（股））、AN-6（商品名，東亞合成（股）製造）、亞羅尼斯（Aronix）M-110（商品名，東亞合成（股）製造）、亞羅尼斯（Aronix）M-5300（商品名，東亞合成（股）製造）、布蘭莫（Blemmer）PME-4000（商品名，日油（股）製造）等。

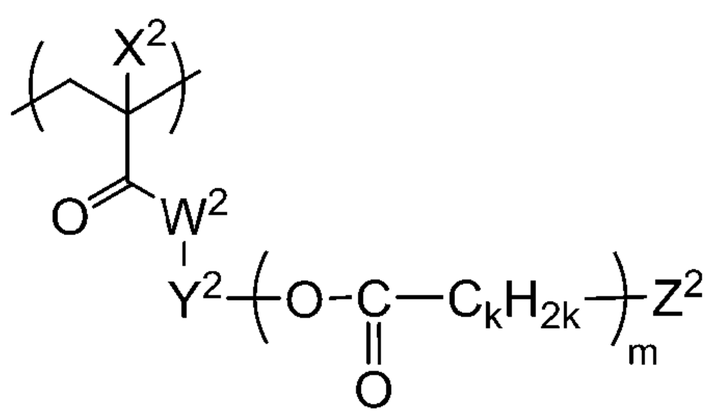
【0255】 高分子化合物較佳為包含下述式（1）～式（4）的任一者所表示的結構單元作為具有接枝鏈的結構單元，更佳為包含下述式（1A）、下述式（2A）、下述式（3A）、下述式（3B）及下述

式（4）的任一者所表示的結構單元。

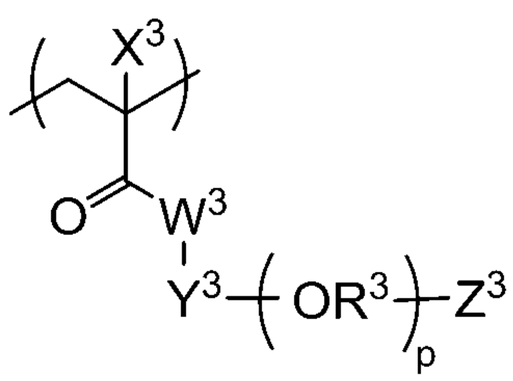
【0256】 [化 49]



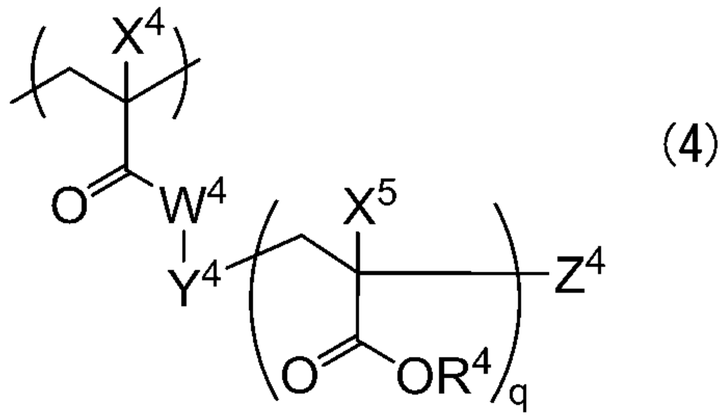
(1)



(2)



(3)



(4)

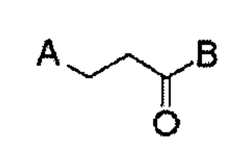
【0257】 式（1）～式（4）中，W^1、W^2、W^3 及 W^4 分別獨立地表示氧原子或 NH。W^1、W^2、W^3 及 W^4 較佳為氧原子。

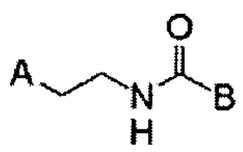
式（1）～式（4）中，X^1、X^2、X^3、X^4 及 X^5 分別獨立地表示氫原子或一價有機基。作為 X^1、X^2、X^3、X^4 及 X^5，就合成方面的制約的觀點而言，較佳為分別獨立地為氫原子或碳數 1～12 的烷基，更佳為分別獨立地為氫原子或甲基，進而佳為甲基。

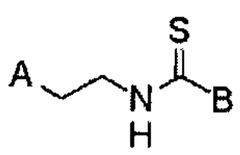
【0258】 式（1）～式（4）中，Y^1、Y^2、Y^3 及 Y^4 分別獨立地表示二價連結基，連結基於結構方面並無特別制約。作為 Y^1、Y^2、Y^3 及 Y^4 所表示的二價連結基，具體而言，可列舉下述（Y-1）～（Y-21）的連結基等作為例子。下述所示的結構中，A、B 分別是指與式（1）～式（4）中的左末端基、右末端基的鍵結部位。下

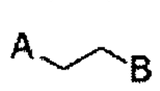
述所示的結構中，就合成的簡便性而言，更佳為（Y-2）或（Y-13）。

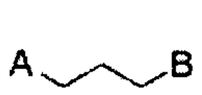
【0259】 [化 50]

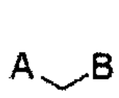

(Y-1)

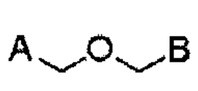

(Y-2)

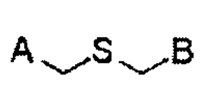

(Y-3)

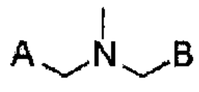

(Y-4)

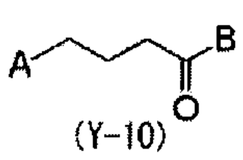

(Y-5)

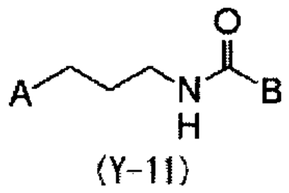

(Y-6)

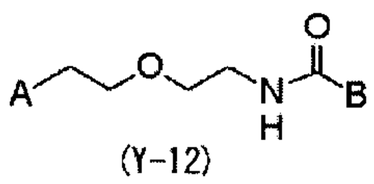

(Y-7)

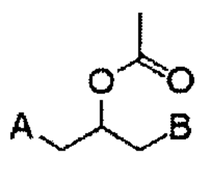

(Y-8)

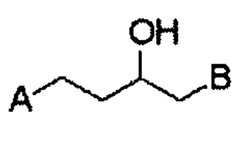

(Y-9)

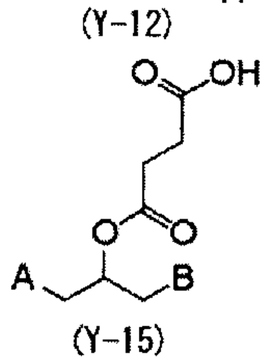

(Y-10)

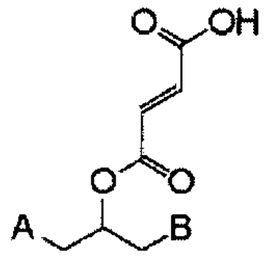

(Y-11)

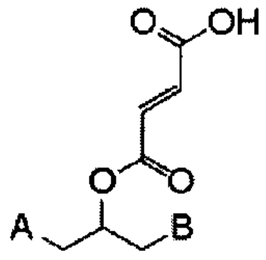

(Y-12)

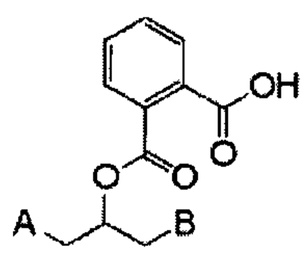

(Y-13)

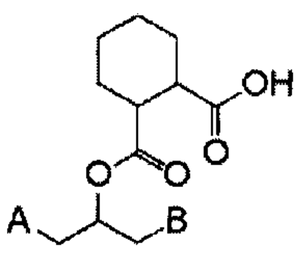

(Y-14)

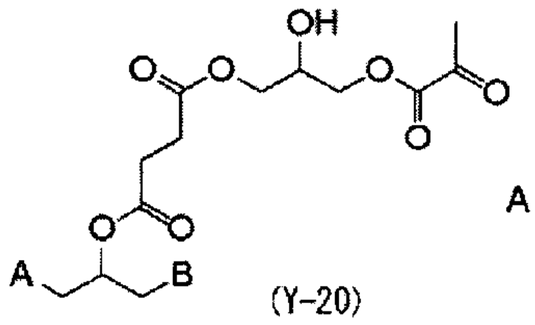

(Y-15)

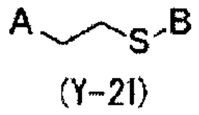

(Y-16)


(Y-17)


(Y-18)


(Y-19)


(Y-20)


(Y-21)

【0260】 式（1）～式（4）中，Z^1、Z^2、Z^3 及 Z^4 分別獨立地表示一價有機基。有機基的結構並無特別限定，具體而言，可列舉：烷基、羥基、烷氧基、芳氧基、雜芳氧基、烷基硫醚基、芳基硫醚基、雜芳基硫醚基及胺基等。該些中，作為 Z^1、Z^2、Z^3 及 Z^4 所表示的有機基，特別是就提高分散性的觀點而言，較佳為具有

立體排斥效果的基，且較佳為分別獨立地為碳數 5 至 24 的烷基或烷氧基，其中，特佳為分別獨立地為碳數 5 至 24 的分支烷基、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。

【0261】 式（1）～式（4）中，n、m、p 及 q 分別獨立地為 1 至 500 的整數。

另外，式（1）及式（2）中，j 及 k 分別獨立地表示 2～8 的整數。就分散穩定性、顯影性的觀點而言，式（1）及式（2）中的 j 及 k 較佳為 4～6 的整數，更佳為 5。

【0262】 式（3）中，R^3 表示分支或直鏈的伸烷基，較佳為碳數 1～10 的伸烷基，更佳為碳數 2 或 3 的伸烷基。當 p 為 2～500 時，存在多個的 R^3 可相互相同亦可不同。

式（4）中，R^4 表示氫原子或一價有機基，該一價有機基於結構方面並無特別限定。R^4 較佳為可列舉氫原子、烷基、芳基及雜芳基，更佳為氫原子或烷基。於 R^4 為烷基的情況下，烷基較佳為碳數 1～20 的直鏈狀烷基、碳數 3～20 的分支狀烷基或碳數 5～20 的環狀烷基，更佳為碳數 1～20 的直鏈狀烷基，進而佳為碳數 1～6 的直鏈狀烷基。式（4）中，當 q 為 2～500 時，於接枝共聚物中存在多個的 X^5 及 R^4 可相互相同亦可不同。

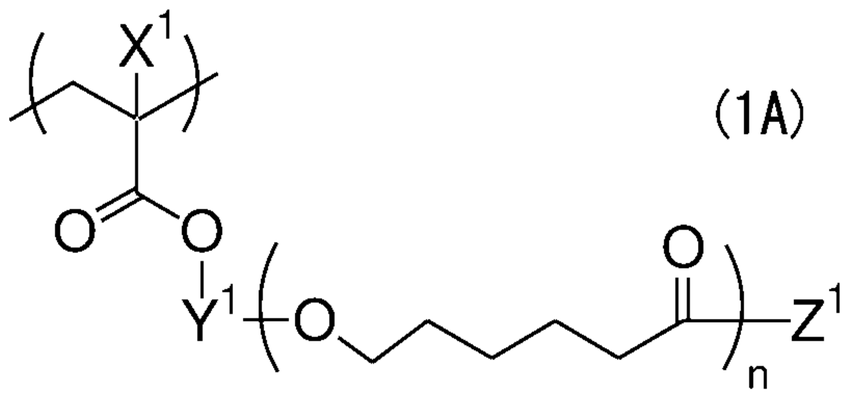
【0263】 另外，高分子化合物可含有兩種以上的結構不同的具有接枝鏈的結構單元。即，高分子化合物的分子中，亦可包含結構互不相同的式（1）～式（4）所示的結構單元，另外，式（1）～

式（4）中，於 n、m、p 及 q 分別表示 2 以上的整數的情況下，式（1）及式（2）中，於側鏈中亦可包含 j 及 k 互不相同的結構，式（3）及式（4）中，於分子內存在多個的 R^3、R^4 及 X^5 可相互相同亦可不同。

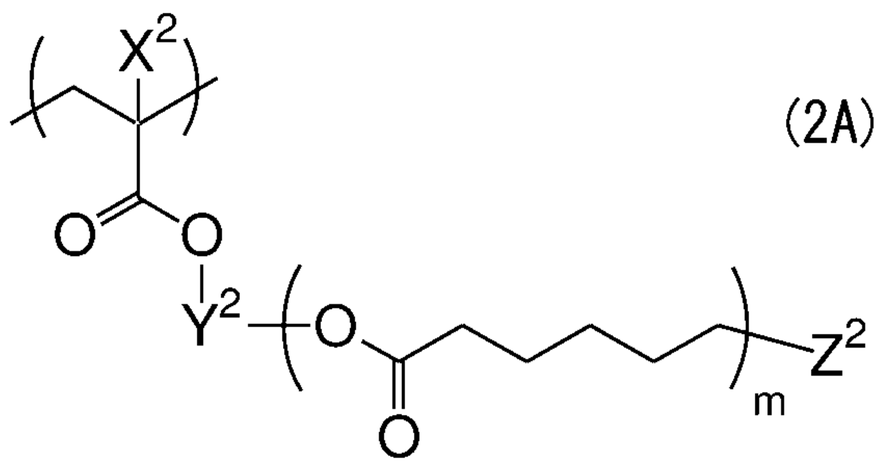
【0264】 就分散穩定性、顯影性的觀點而言，式（1）所表示的結構單元更佳為下述式（1A）所表示的結構單元。

另外，就分散穩定性、顯影性的觀點而言，式（2）所表示的結構單元更佳為下述式（2A）所表示的結構單元。

【0265】 [化 51]



(1A)

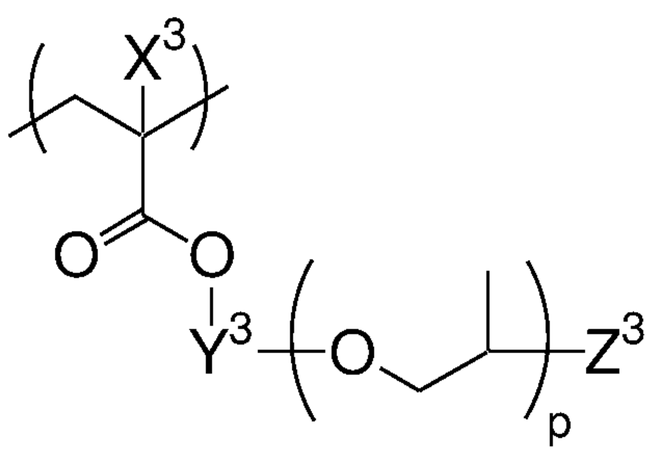


(2A)

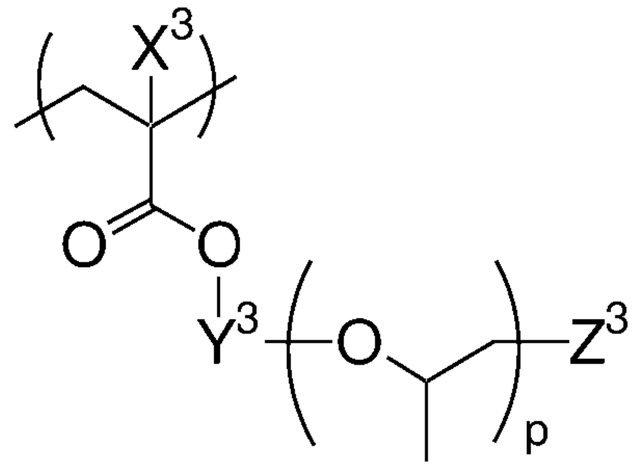
【0266】 式（1A）中，X^1、Y^1、Z^1 及 n 與式（1）中的 X^1、Y^1、Z^1 及 n 含義相同，較佳範圍亦相同。式（2A）中，X^2、Y^2、Z^2 及 m 與式（2）中的 X^2、Y^2、Z^2 及 m 含義相同，較佳範圍亦相同。

【0267】 另外，就分散穩定性、顯影性的觀點而言，式（3）所表示的結構單元更佳為下述式（3A）或式（3B）所表示的結構單元。

【0268】 [化 52]



(3A)



(3B)

【0269】 式（3A）或式（3B）中，X^3、Y^3、Z^3及 p 與式（3）中的 X^3、Y^3、Z^3及 p 含義相同，較佳範圍亦相同。

【0270】 高分子化合物更佳為含有式（1A）所表示的結構單元作為具有接枝鏈的結構單元。

【0271】 高分子化合物中，相對於高分子化合物的總質量，以質量換算計較佳為以 2%～90%的範圍包含具有接枝鏈的結構單元（例如，所述式（1）～式（4）所表示的結構單元），更佳為以 5%～30%的範圍包含具有接枝鏈的結構單元。若於該範圍內包含具有接枝鏈的結構單元，則著色顏料的分散性高，形成膜時的顯影性良好。

【0272】 另外，高分子化合物較佳為含有與具有接枝鏈的結構單

元不同（即，並不相當於具有接枝鏈的結構單元）的疏水性結構單元。其中，本發明中，疏水性結構單元為不具有酸基（例如，羧酸基、磺酸基、磷酸基、酚性羥基等）的結構單元。

【0273】 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。藉此，可更確實地顯現出本發明的效果。

【0274】 ClogP 值是藉由可自日光化學資訊系統股份有限公司（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。

【0275】 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。

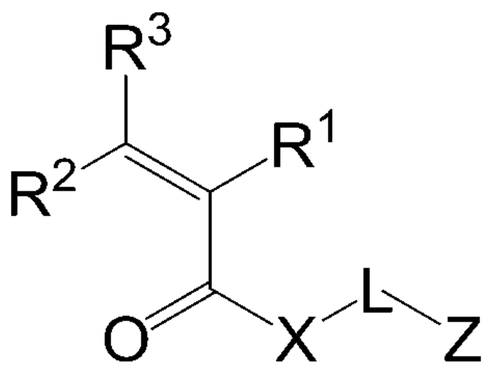
logP=log（Coil/Cwater）

式中，Coil 表示油相中的化合物的莫耳濃度，Cwater 表示水相中的化合物的莫耳濃度。

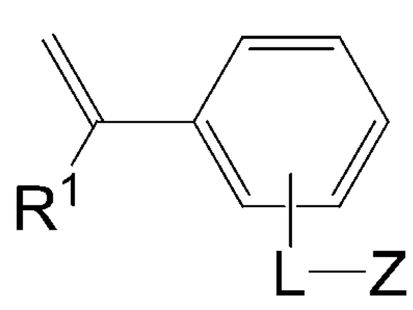
logP 的值若以 0 為中心向正數變大，則是指油溶性增大，若為負數且絕對值變大，則是指水溶性增大，與有機化合物的水溶性處於負相關關係，被廣泛利用為評估有機化合物的親疏水性的參數。

【0276】 高分子化合物較佳為具有選自源自下述通式（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作為疏水性結構單元。

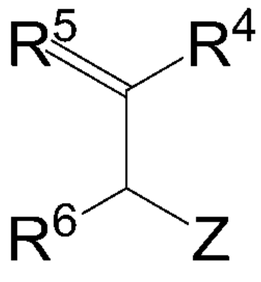
【0277】 [化 53]



(i)



(ii)



(iii)

【0278】 所述式（i）～式（iii）中，R^1、R^2及 R^3分別獨立地表示氫原子、鹵素原子（例如，氟原子、氯原子、溴原子等）或碳數為 1～6 的烷基（例如，甲基、乙基及丙基等）。

R^1、R^2及 R^3更佳為氫原子或碳數為 1～3 的烷基，進而佳為氫原子或甲基。R^2及 R^3特佳為氫原子。

X 表示氧原子（-O-）或亞胺基（-NH-），較佳為氧原子。

【0279】 L 為單鍵或二價連結基。作為二價連結基，可列舉：二價脂肪族基（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、經取代的伸炔基）、二價芳香族基（例如，伸芳基、經取代的伸芳基）、二價雜環基、氧原子（-O-）、硫原子（-S-）、亞胺基（-NH-）、經取代的亞胺基（$-NR^{31}$-，此處 R^{31}為脂肪族基、芳香族基或雜環基）、羰基（-CO-）或該些的組合等。

【0280】 二價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。脂肪族基可為不飽和脂肪族基亦可為飽和脂肪族基，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、芳香族基及雜環基等。

【0281】 二價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、芳香族基及雜環基等。

【0282】 二價雜環基較佳為具有 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($=N-R^{32}$，此處 R^{32} 為脂肪族基、芳香族基或雜環基)、脂肪族基、芳香族基或雜環基。

【0283】 L 較佳為單鍵、伸烷基或包含氧伸烷基結構的二價連結基。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 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。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)n-表示，n 較佳為 2 以上的整數，更佳為 2～10 的整數。

【0284】 作為 Z，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）、雜環基或該些的組合。亦可於該些基中包含氧原子（-O-）、硫原子（-S-）、亞胺基（-NH-）、經取代的亞胺基（$-NR^{31}-$，此處 R^{31} 為脂肪族基、芳香族基或雜環基）及羰基（-CO-）。

【0285】 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。脂肪族基中可進而包含集合環烴基、交聯環式烴基，集合環烴基的例子包含雙環己基、全氫萘基、聯苯基、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、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、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，四環[$4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}$]十二烷、全氫-1,4-甲橋-5,8-甲橋萘環等四環式烴環等。另外，交聯環式烴環中亦包含縮合環式烴環，例如全氫萘（十氫萘）、全氫蒽、全氫菲、全氫苊、全氫茀、全氫茚、全氫薁環等 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基作為取代基。

【0286】 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

具有酸基作為取代基。

【0287】 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（$=N-R^{32}$，此處 R^{32} 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，雜環基並不具有酸基作為取代基。

【0288】 所述式（iii）中，R^4、R^5 及 R^6 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子（例如，氟原子、氯原子、溴原子等）、或碳數為 1～6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）、Z 或-L-Z。此處，L 及 Z 與所述的 L 及 Z 含義相同。R^4、R^5 及 R^6 較佳為氫原子或碳數為 1～3 的烷基，更佳為氫原子。

【0289】 本發明中，作為所述通式（i）所表示的單量體，較佳為 R^1、R^2 及 R^3 為氫原子或甲基、L 為單鍵或伸烷基或包含氧伸烷基結構的二價連結基、X 為氧原子或亞胺基、Z 為脂肪族基、雜環基或芳香族基的化合物。

另外，作為所述通式（ii）所表示的單量體，較佳為 R^1 為氫原子或甲基、L 為伸烷基、Z 為脂肪族基、雜環基或芳香族基的化合物。另外，作為所述通式（iii）所表示的單量體，較佳為 R^4、R^5 及 R^6 為氫原子或甲基、Z 為脂肪族基、雜環基或芳香族基的化合物。

【0290】 作為式（i）～式（iii）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、苯乙烯類等中的自由基聚合性化合物。

再者，作為式（i）～式（iii）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。

【0291】 高分子化合物中，相對於高分子化合物的總質量，以質量換算計較佳為以 10%～90%的範圍包含疏水性結構單元，更佳為以 20%～80%的範圍包含。含量為所述範圍的情況下可進行充分的圖案形成。

【0292】 高分子化合物具有可與著色顏料產生相互作用的官能基、換言之可吸附於著色劑的官能基。高分子化合物較佳為進而含有具有可吸附於著色劑的官能基的結構單元。

作為該可吸附於著色劑的官能基，例如可列舉：酸基、鹼性基、配位性基、具有反應性的官能基等。

於高分子化合物含有酸基、鹼性基、配位性基或具有反應性的官能基的情況下，較佳為分別含有具有酸基的結構單元、具有鹼性基的結構單元、具有配位性基的結構單元或具有反應性的結構單元。

特別是藉由高分子化合物進而具有羧酸基等鹼可溶性基作為酸基，可對高分子化合物賦予顯影性，所述顯影性用於利用鹼顯影的圖案形成。

即，關於硬化性組成物，藉由將鹼可溶性基導入至高分子化

合物中，而使作為有助於著色劑的分散的分散樹脂的高分子化合物具有鹼可溶性。含有此種高分子化合物的組成物的曝光部的遮光性優異，且未曝光部的鹼顯影性提高。

另外，藉由高分子化合物含有具有酸基的結構單元，高分子化合物容易與溶劑相容，從而有塗佈性亦提高的傾向。

推測其原因在於：具有酸基的結構單元中的酸基容易與著色劑產生相互作用，高分子化合物使著色劑穩定地分散，並且使著色劑分散的高分子化合物的黏度降低，高分子化合物自身亦容易穩定地分散。

【0293】 其中，具有作為酸基的鹼可溶性基的結構單元可為與所述具有接枝鏈的結構單元相同的結構單元，亦可為不同的結構單元，但具有作為酸基的鹼可溶性基的結構單元是與所述疏水性結構單元不同的結構單元（即，並不相當於所述疏水性結構單元）。

【0294】 作為可吸附於著色劑的官能基的酸基，例如有羧酸基、磺酸基、磷酸基或酚性羥基等，較佳為羧酸基、磺酸基及磷酸基中的至少一種，更佳者為對著色劑的吸附力良好、且其分散性高的羧酸基。

即，高分子化合物較佳為進而含有具有羧酸基、磺酸基及磷酸基中的至少一種的結構單元。

【0295】 高分子化合物可含有一種或兩種以上的具有酸基的結構單元。

高分子化合物可含有具有酸基的結構單元，亦可不含有具有

酸基的結構單元，於含有的情況下，相對於高分子化合物的總質量，具有酸基的結構單元的含量以質量換算計較佳為 5%～80%，就抑制因鹼顯影而導致的圖像強度的損傷的觀點而言，更佳為 10%～60%。

【0296】 作為可吸附於著色劑的官能基的鹼性基，例如有一級胺基、二級胺基、三級胺基、包含 N 原子的雜環基及醯胺基等，較佳者為對著色劑的吸附力良好、且其分散性高的三級胺基。高分子化合物可具有一種或兩種以上的該些鹼性基。

高分子化合物可含有具有鹼性基的結構單元，亦可不含有具有鹼性基的結構單元，於含有的情況下，相對於高分子化合物的總質量，具有鹼性基的結構單元的含量以質量換算計較佳為 0.01%以上且 50%以下，就抑制對顯影性的阻礙的觀點而言，更佳為 0.01%以上且 30%以下。

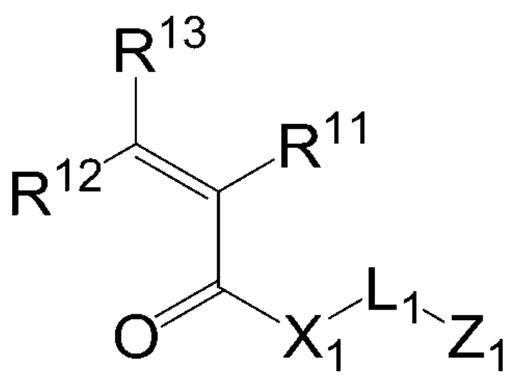
【0297】 作為可吸附於著色劑的官能基的配位性基及具有反應性的官能基，例如可列舉：乙醯基乙醯氧基、三烷氧基矽烷基、異氰酸酯基、酸酐基及醯氯化物基等。特佳者為對著色劑的吸附力良好且分散性高的乙醯基乙醯氧基。高分子化合物可具有一種或兩種以上的該些基。

高分子化合物可含有具有配位性基的結構單元或包含具有反應性的官能基的結構單元，亦可不含有具有配位性基的結構單元或包含具有反應性的官能基的結構單元，於含有的情況下，相對於高分子化合物的總質量，該些結構單元的含量以質量換算計較

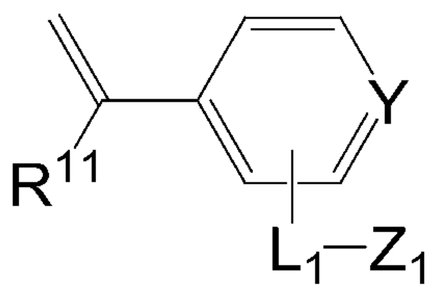
佳為 10%以上且 80%以下，就抑制對顯影性的阻礙的觀點而言，更佳為 20%以上且 60%以下。

【0298】 高分子化合物中，可吸附於著色劑的官能基以何種方式導入並無特別限定，高分子化合物較佳為具有選自源自下述通式（iv）～通式（vi）所表示的單量體的結構單元中的一種以上的結構單元。

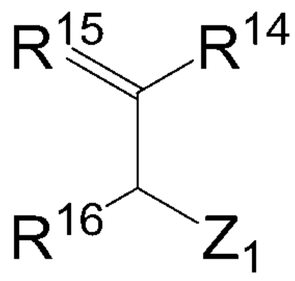
【0299】 [化 54]



(iv)



(v)



(vi)

【0300】 通式（iv）～通式（vi）中，R^{11}、R^{12}及 R^{13}分別獨立地表示氫原子、鹵素原子（例如，氟原子、氯原子、溴原子等）或碳數為 1～6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）。

通式（iv）～通式（vi）中，R^{11}、R^{12}及 R^{13}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。通式（iv）中，R^{12} 及 R^{13} 特佳為分別為氫原子。

【0301】 通式（iv）中的 X_1 表示氧原子（-O-）或亞胺基（-NH-），較佳為氧原子。

另外，通式（v）中的 Y 表示次甲基或氮原子。

【0302】 另外，通式（iv）～通式（v）中的 L_1 表示單鍵或二價連結基。作為二價連結基的例子，可列舉：二價脂肪族基（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）、二價芳香族基（例如，伸芳基及經取代的伸芳基）、二價雜環基、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-）或該些的組合等。

【0303】 二價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。

【0304】 二價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。

【0305】 二價雜環基較佳為具有 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（$=N-R^{32}$，此處 R^{32} 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。

【0306】 L_1 較佳為單鍵、伸烷基或包含氧伸烷基結構的二價連結基。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_1 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。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$-(OCH_2CH_2)n-$表示，n 較佳為 2 以上的整數，更佳為 2～10 的整數。

【0307】 通式（iv）～通式（vi）中，Z_1 表示於接枝鏈以外可吸附於著色劑的官能基，較佳為羧酸基、三級胺基，更佳為羧酸基。

【0308】 通式（vi）中，R^{14}、R^{15} 及 R^{16} 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子（例如，氟原子、氯原子、溴原子等）、碳數為 1～6 的烷基（例如，甲基、乙基、丙基等）、$-Z_1$ 或$-L_1-Z_1$。此處，L_1 及 Z_1 與所述中的 L_1 及 Z_1 含義相同，較佳例亦相同。R^{14}、R^{15} 及 R^{16} 較佳為分別獨立地為氫原子或碳數為 1～3 的烷基，更佳為氫原子。

【0309】 本發明中，作為通式(iv)所表示的單量體，較佳為 R^{11}、R^{12} 及 R^{13} 分別獨立地為氫原子或甲基、L_1 為伸烷基或包含氧伸烷基結構的二價連結基、X_1 為氧原子或亞胺基、Z_1 為羧酸基的化合物。

另外，作為通式（v）所表示的單量體，較佳為 R^{11} 為氫原子

或甲基、L_1 為伸烷基、Z_1 為羧酸基、Y 為次甲基的化合物。

進而，作為通式（vi）所表示的單量體，較佳為 R^{14}、R^{15} 及 R^{16} 分別獨立地為氫原子或甲基、L_1 為單鍵或伸烷基、Z_1 為羧酸基的化合物。

【0310】 以下，示出通式（iv）～通式（vi）所表示的單量體（化合物）的具代表性的例子。

作為單量體的例子，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、乙烯基苯酚、4-羥基苯基甲基丙烯醯胺等。

【0311】 就相對於著色顏料的吸附性、分散穩定性以及對顯影液的浸透性的觀點而言，相對於高分子化合物的總質量，具有可吸附於著色劑的官能基的結構單元的含量較佳為 0.05 質量%～90 質量%，更佳為 1.0 質量%～80 質量%，進而佳為 10 質量%～70 質量%。

【0312】 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，則高分子化合物亦可進而含有具有各種功能的其他結構單元（例如，含有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），所述其他結構單元與具有接枝鏈的結構單元、疏水性結構單元以及具有可吸附於著色劑的官能基的的結構單元不同。

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。

高分子化合物可使用一種或兩種以上的該些其他結構單元，相對於高分子化合物的總質量，該些其他結構單元的含量以質量換算計較佳為 0%以上且 80%以下，更佳為 10%以上且 60%以下。含量為所述範圍的情況下可維持充分的圖案形成性。

【0313】 高分子化合物的酸價較佳為 0 mgKOH/g 以上且 160 mgKOH/g 以下的範圍，更佳為 10 mgKOH/g 以上且 140 mgKOH/g 以下的範圍，進而佳為 20 mgKOH/g 以上且 120 mgKOH/g 以下的範圍。

若高分子化合物的酸價為 160 mgKOH/g 以下，則可更有效地抑制於形成膜時的顯影時的圖案剝離。另外，若高分子化合物的酸價為 10 mgKOH/g 以上，則鹼顯影性變得更良好。另外，若高分子化合物的酸價為 20 mgKOH/g 以上，則可進一步抑制著色劑的沈降，可使粗大粒子數進一步減少，從而可進一步提高組成物的經時穩定性。

【0314】 本發明中，高分子化合物的酸價例如可根據高分子化合

物中的酸基的平均含量來算出。另外，藉由使作為高分子化合物的構成成分的含有酸基的結構單元的含量變化，可獲得具有所期望的酸價的樹脂。

【0315】 於形成硬化膜時，就抑制顯影時的圖案剝離與顯影性的觀點而言，高分子化合物的重量平均分子量以利用凝膠滲透層析（Gel Permeation Chromatography，GPC）法的聚苯乙烯換算值計，較佳為 4,000 以上且 300,000 以下，更佳為 5,000 以上且 200,000 以下，進而佳為 6,000 以上且 100,000 以下，特佳為 7,500 以上且 50,000 以下。

GPC 法是基於如下方法，所述方法使用 HLC-8020GPC（東曹（Tosoh）（股）製造），使用 TSKgel SuperHZM-H、TSKgel SuperHZ4000、TSKgel SuperHZ2000（東曹（Tosoh）（股）製造，4.6 mmID×15 cm）作為管柱，且使用四氫呋喃（Tetrahydrofuran，THF）作為溶離液。

【0316】 高分子化合物可基於公知的方法來合成，作為合成高分子化合物時所使用的溶劑，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、二甲基亞碸、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。

【0317】 作為本發明中可使用的高分子化合物的具體例，可列

舉：楠本化成股份有限公司製造的「DA-7301」；埃夫卡（EFKA）公司製造的「埃夫卡（EFKA）4400～4402（改質聚丙烯酸酯）」；共榮社化學公司製造的「珀利弗洛（Polyflow）No.50E、No.300（丙烯酸系共聚物）」等。

另外，作為兩性樹脂的市售品，例如可列舉：畢克化學（BYK Chemie）公司製造的迪斯帕畢克（DISPERBYK）-130、迪斯帕畢克（DISPERBYK）-140、迪斯帕畢克（DISPERBYK）-142、迪斯帕畢克（DISPERBYK）-145、迪斯帕畢克（DISPERBYK）-180、迪斯帕畢克(DISPERBYK)-187、迪斯帕畢克(DISPERBYK)-191、迪斯帕畢克（DISPERBYK）-2001、迪斯帕畢克（DISPERBYK）-2010、迪斯帕畢克（DISPERBYK）-2012、迪斯帕畢克（DISPERBYK）-2025、畢克（BYK）-9076、味之素精細化學（Ajinomoto Fine-Techno）公司製造的阿吉斯帕（Ajisper）PB821、阿吉斯帕（Ajisper）PB822、阿吉斯帕（Ajisper）PB881 等。

該些高分子化合物可單獨使用，亦可將兩種以上組合使用。

【0318】 再者，作為高分子化合物的具體例，可參照日本專利特開 2013-249417 號公報的段落 0127～段落 0129 中記載的高分子化合物，並將該些內容併入至本說明書中。

【0319】 另外，作為分散樹脂，除所述高分子化合物以外，亦可使用日本專利特開 2010-106268 號公報的段落 0037～段落 0115(對應的 US2011/0124824 的段落 0075～段落 0133 一欄）的接枝共聚物，可引用該些內容，且併入至本說明書中。

另外，除所述以外，亦可使用日本專利特開 2011-153283 號公報的段落 0028～段落 0084(對應的 US2011/0279759 的段落 0075～段落 0133 一欄）的包含具有酸性基經由連結基鍵結而成的側鏈結構的構成成分的高分子化合物，可引用該些內容，且併入至本說明書中。

【0320】 相對於組成物的總固體成分，第 1 硬化性組成物中的分散樹脂的含量較佳為 1 質量%～50 質量%，更佳為 1 質量%～35 質量%，進而佳為 5 質量%～30 質量%。

【0321】 再者，作為使著色劑（特別是顏料）分散的製程，可列舉使用壓縮、壓榨、衝擊、剪切或空蝕（cavitation）等作為用於分散的機械力的製程。作為該些製程的具體例，可列舉：珠磨機、砂磨機、輥磨機、球磨機、高速葉輪、砂研磨機（sand grinder）、射流混合機（flow jet mixer）、高壓濕式微粒化、超音波分散或微射流均質機（microfluidizer）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（suspension）（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。亦可進行利用鹽磨(salt milling）步驟的顏料的微細化處理。用於鹽磨步驟的原材料、機器及處理條件等例如可使用日本專利特開 2015-194521 號公報、日本專利特開 2012-046629 號公報中記載者。

該些中較佳為砂磨機（珠磨機）。另外，砂磨機（珠磨機）中

的顏料的粉碎中，較佳為於藉由使用直徑小的珠粒、增大珠粒的填充率等而提高粉碎效率的條件下進行處理，進而佳為於粉碎處理後藉由過濾、離心分離等來去除粗粒子。

【0322】 ＜黏合劑樹脂＞

第 1 硬化性組成物亦可包含黏合劑樹脂，其中較佳為包含鹼可溶性樹脂。

【0323】 黏合劑樹脂並無特別限定，較佳為使用線性有機聚合物。作為此種線性有機聚合物，可任意地使用公知者。

黏合劑樹脂的分子量並無特別限定，以藉由凝膠滲透層析（GPC）法的聚苯乙烯換算值計，重量平均分子量（Mw）較佳為 5,000～100,000。另外，數量平均分子量（Mn）較佳為 1,000～20,000。

GPC 法是基於如下方法，所述方法使用 HLC-8020GPC（東曹（Tosoh）（股）製造），使用 TSKgel SuperHZM-H、TSKgel SuperHZ4000、TSKgel SuperHZ2000（東曹（Tosoh）（股）製造，4.6 mmID×15 cm）作為管柱，且使用四氫呋喃（THF）作為溶離液。

【0324】 如上所述的第 1 硬化性組成物可具有曝光性及顯影性。因而，於第 1 硬化性組成物為感光性樹脂組成物的情況下，黏合劑樹脂較佳為能夠進行水顯影或弱鹼性水顯影的樹脂，更佳為於水或弱鹼性水中為可溶性或膨潤性的線性有機聚合物。其中，黏合劑樹脂進而佳為鹼可溶性樹脂（具有促進鹼可溶性的基的樹

脂）。

【0325】 鹼可溶性樹脂的分子量並無特別限定，重量平均分子量（Mw）較佳為 5,000～100,000。另外，數量平均分子量（Mn）較佳為 1,000～20,000。重量平均分子量及數量平均分子量可藉由所述方法而測定。

作為鹼可溶性樹脂，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性有機聚合物，且於分子（較佳為以丙烯酸系共聚物、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。

【0326】 就耐熱性的觀點而言，鹼可溶性樹脂較佳為聚羥基苯乙烯系樹脂、聚矽氧烷系樹脂、丙烯酸系樹脂、丙烯醯胺系樹脂及丙烯酸/丙烯醯胺共聚物樹脂，就控制顯影性的觀點而言，更佳為丙烯酸系樹脂、丙烯醯胺系樹脂及丙烯酸/丙烯醯胺共聚物樹脂。

作為促進鹼可溶性的基（以下，亦稱為酸基），例如可列舉：羧基、磷酸基、磺酸基及酚性羥基等，較佳為於有機溶劑中可溶且可藉由弱鹼性水溶液顯影者。該些酸基可僅為一種，亦可為兩種以上。

【0327】 鹼可溶性樹脂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、溶媒的種類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。

【0328】 鹼可溶性樹脂較佳為於側鏈上具有羧基的聚合物，可列舉：甲基丙烯酸共聚物、丙烯酸共聚物、衣康酸共聚物、丁烯酸共聚物、馬來酸共聚物、部分酯化馬來酸共聚物、酚醛清漆型樹脂等鹼可溶性酚樹脂等，以及於側鏈上具有羧基的酸性纖維素衍生物、於具有羥基的聚合物中加成有酸酐而成者。特別是(甲基)丙烯酸、和可與其進行共聚的其他單體的共聚物作為鹼可溶性樹脂而較佳。作為可與(甲基)丙烯酸進行共聚的其他單體，可列舉：(甲基)丙烯酸烷基酯、(甲基)丙烯酸芳基酯、乙烯基化合物等。作為(甲基)丙烯酸烷基酯以及(甲基)丙烯酸芳基酯，可列舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸甲苯酯、(甲基)丙烯酸萘酯、(甲基)丙烯酸環己酯等，作為乙烯基化合物，可列舉：苯乙烯、α-甲基苯乙烯、乙烯基甲苯、甲基丙烯酸縮水甘油酯、丙烯腈、乙酸乙烯酯、N-乙烯基吡咯啶酮、甲基丙烯酸四氫糠酯、聚苯乙烯巨分子單體、聚甲基丙烯酸甲酯巨分子單體等，作為日本專利特開平 10-300922 號公報中記載的 N 位取代馬來醯亞胺單體，可列舉：N-苯基馬來醯亞胺、N-環己基馬來醯亞胺等。再者，該些可與(甲基)丙烯酸進行共聚的其他單體可僅為一種，亦可為兩種以上。

【0329】 另外，為了提高第 1 硬化性組成物的交聯效率，亦可使用具有聚合性基的鹼可溶性樹脂。作為聚合性基，可列舉(甲基)

烯丙基、(甲基)丙烯醯基等。具有聚合性基的鹼可溶性樹脂有效使用在側鏈上具有聚合性基的鹼可溶性樹脂等。

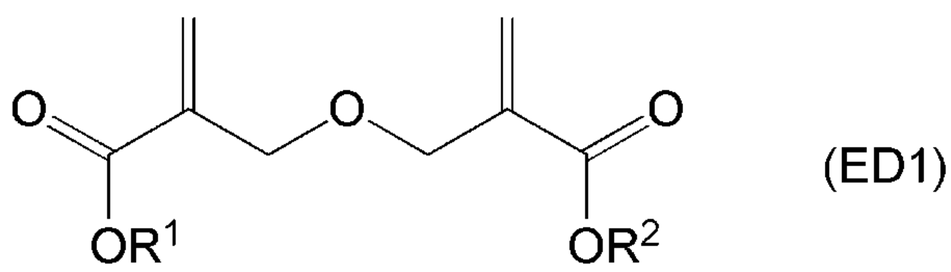
作為具有聚合性基的鹼可溶性樹脂，可列舉：戴娜爾（Dianal）NR 系列（三菱麗陽股份有限公司製造），佛托瑪（Photomer）6173（含 COOH 的聚胺基甲酸酯丙烯酸寡聚物，鑽石三葉草有限公司（Diamond Shamrock Co. Ltd.,）製造），比斯克特（Viscoat）R-264、KS 抗蝕劑 106（均為大阪有機化學工業股份有限公司製造），賽庫洛瑪（Cyclomer）P 系列（例如，ACA230AA）、普拉賽爾（Placcel）CF200 系列（均為大賽璐（Daicel）化學工業股份有限公司製造），艾巴克力（Ebecryl）3800（大賽璐 UCB 股份有限公司製造），壓克力庫亞（Acrycure）RD-F8（日本觸媒公司製造）等。

【0330】 鹼可溶性樹脂可較佳地使用(甲基)丙烯酸苄酯/(甲基)丙烯酸共聚物、(甲基)丙烯酸苄酯/(甲基)丙烯酸/(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯共聚物、包含(甲基)丙烯酸苄酯/(甲基)丙烯酸/其他單體的多元共聚物。另外，亦可較佳地使用將(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯共聚而成者、日本專利特開平 7-140654 號公報中記載的(甲基)丙烯酸 2-羥基丙酯/聚苯乙烯巨分子單體/甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸共聚物、2-羥基-3-苯氧基丙基丙烯酸酯/聚甲基丙烯酸甲酯巨分子單體/甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸共聚物、甲基丙烯酸 2-羥基乙酯/聚苯乙烯巨分子單體/甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸共聚物、甲基丙烯酸 2-羥基乙酯/聚苯乙烯巨分子單體/甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸共聚物等。

另外，作為市售品，例如亦可使用 FF-426（藤倉化成公司製造）等。

【0331】 鹼可溶性樹脂亦較佳為包含如下的聚合物（a），所述聚合物（a）是將包含下述通式（ED1）所表示的化合物及/或下述通式（ED2）所表示的化合物（以下，有時將該些化合物亦稱為「醚二聚物」）的單體成分加以聚合而成。

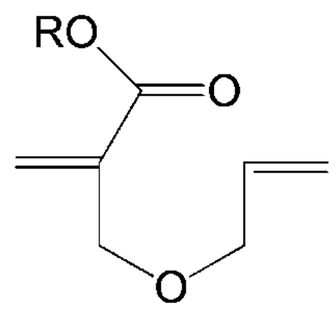
【0332】 [化 55]



(ED1)

【0333】 通式（ED1）中，R^1 及 R^2 分別獨立地表示氫原子或可具有取代基的碳數 1～25 的烴基。

【0334】 [化 56]



(ED2)

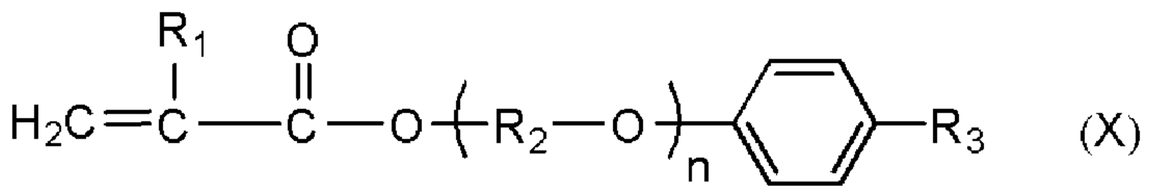
【0335】 通式（ED2）中，R 表示氫原子或碳數 1～30 的有機基。作為通式（ED2）的具體例，可參考日本專利特開 2010-168539 號公報的記載。

【0336】 通式（ED1）中，R^1 及 R^2 所表示的可具有取代基的碳數 1～25 的烴基並無特別限制，例如可列舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第三丁基、第三戊基、硬脂基、月桂基、2-乙基己基等直鏈狀或分支狀的烷基；苯基等芳基；環己基、第三丁基環己基、二環戊二烯基、三環癸基、異冰片基、金剛烷基、2-甲基-2-金剛烷基等脂環式基；1-甲氧基乙基、1-乙氧基乙基等經烷氧基取代的烷基；苄基等經芳基取代的烷基等。該些中，就耐熱性的方面而言，特佳為甲基、乙基、環己基、苄基等般的難以藉由酸或熱而脫離的一級或二級碳的取代基。

【0337】 作為醚二聚物的具體例，例如可參考日本專利特開 2013-29760 號公報的段落 0317，將該內容併入至本說明書中。醚二聚物可僅為一種，亦可為兩種以上。源自通式（ED）所示的化合物的結構體亦可使其他單體共聚。

【0338】 鹼可溶性樹脂亦可包含源自下述式（X）所示的化合物的結構單元。

【0339】 [化 57]



(X)

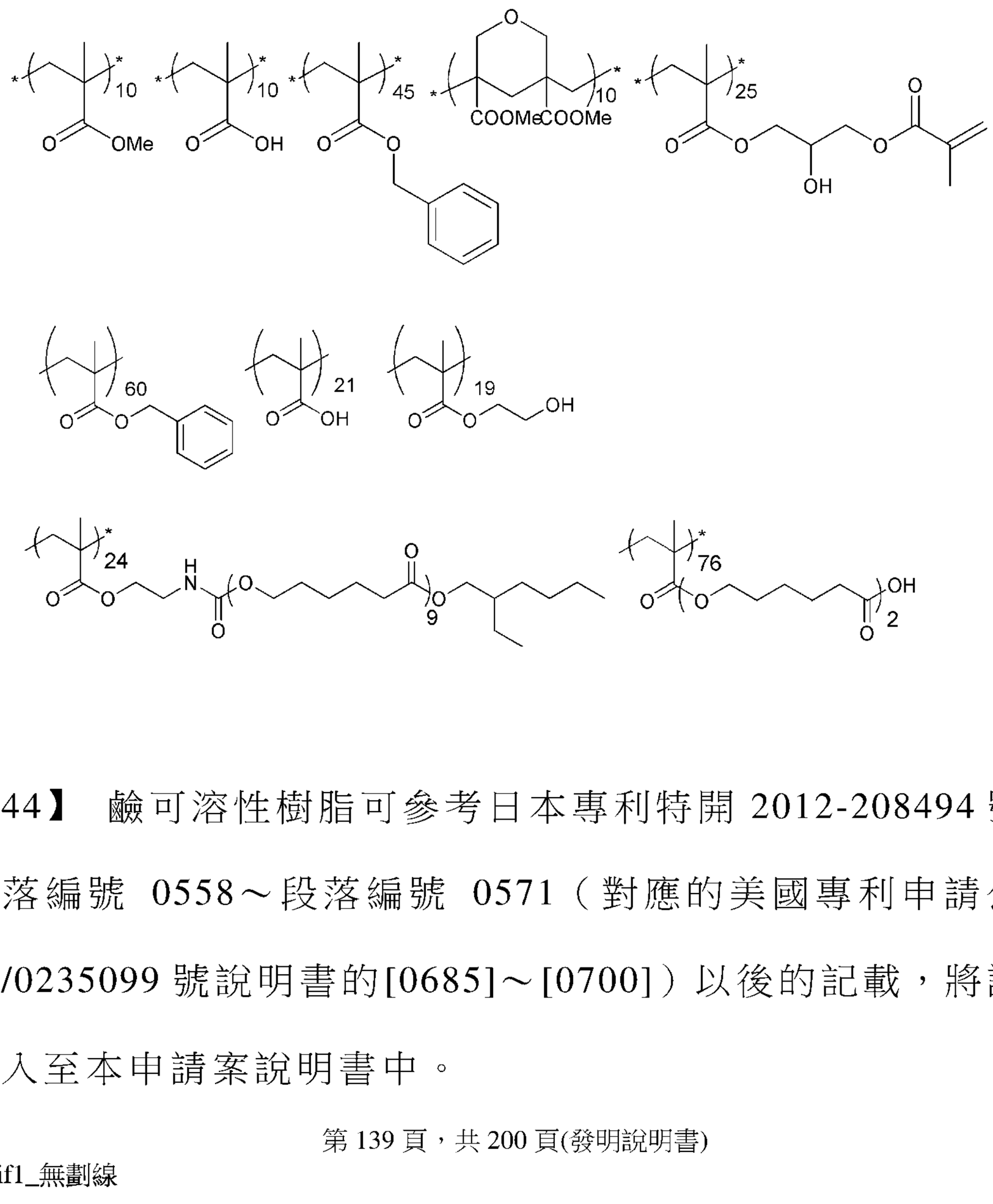
【0340】 式（X）中，R_1 表示氫原子或甲基，R_2 表示碳數 2～10 的伸烷基，R_3 表示氫原子或可包含苯環的碳數 1～20 的烷基。n

表示 1～15 的整數。

【0341】 所述式(X)中，R_2的伸烷基的碳數較佳為 2～3。另外，R_3的烷基的碳數為 1～20，更佳為 1～10，R_3的烷基可包含苯環。作為 R_3 所表示的包含苯環的烷基，可列舉苄基、2-苯基(異)丙基等。

【0342】 作為鹼可溶性樹脂的具體例，可列舉以下。再者，所謂「Me」是指甲基。

【0343】 [化 58]



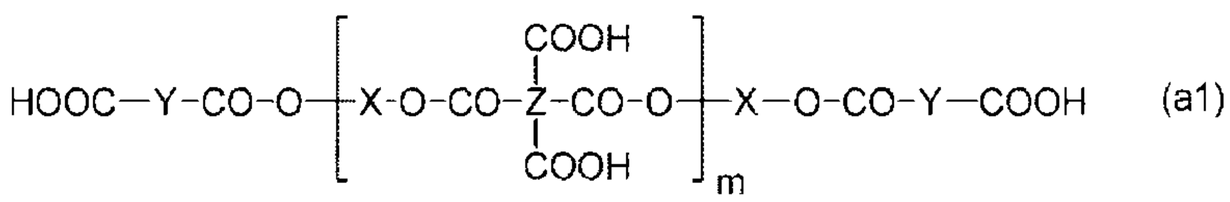
【0344】 鹼可溶性樹脂可參考日本專利特開 2012-208494 號公報的段落編號 0558～段落編號 0571（對應的美國專利申請公開第 2012/0235099 號說明書的[0685]～[0700]）以後的記載，將該些內容併入至本申請案說明書中。

進而，亦可使用日本專利特開 2012-32767 號公報的段落編號 0029～段落編號 0063 中記載的共聚物（B）以及實施例中使用的鹼可溶性樹脂、日本專利特開 2012-208474 號公報的段落編號 0088～段落編號 0098 中記載的黏合劑樹脂以及實施例中使用的黏合劑樹脂、日本專利特開 2012-137531 號公報的段落編號 0022～段落編號 0032 中記載的黏合劑樹脂以及實施例中使用的黏合劑樹脂、日本專利特開 2013-024934 號公報的段落編號 0132～段落編號 0143 中記載的黏合劑樹脂以及實施例中使用的黏合劑樹脂、日本專利特開 2011-242752 號公報的段落編號 0092～段落編號 0098 以及實施例中使用的黏合劑樹脂、日本專利特開 2012-032770 號公報的段落編號 0030～段落編號 0072 中記載的黏合劑樹脂。將該些內容併入至本申請案說明書中。

【0345】 鹼可溶性樹脂的酸價較佳為 30 mgKOH/g～500 mgKOH/g。下限更佳為 50 mgKOH/g 以上，進而佳為 70 mgKOH/g 以上。上限更佳為 400 mgKOH/g 以下，進而佳為 200 mgKOH/g 以下，特佳為 150 mgKOH/g 以下，亦尤佳為 120 mgKOH/g 以下。

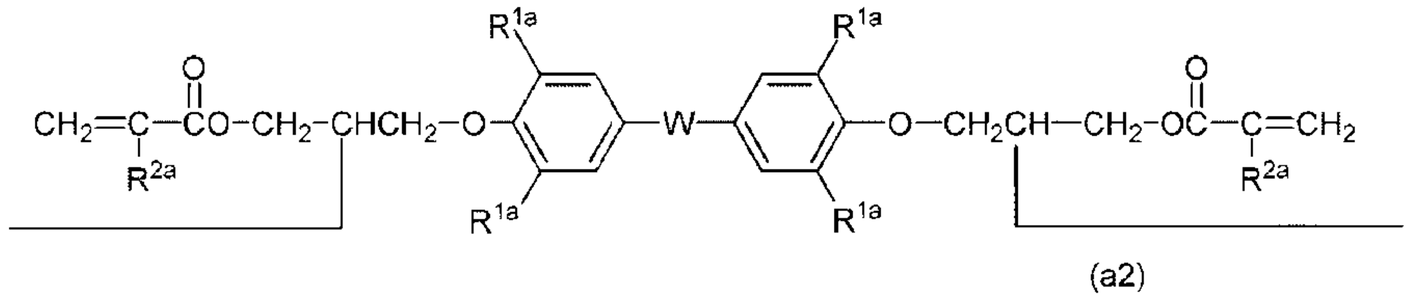
【0346】 另外，第 1 硬化性組成物亦較佳為例如含有下述結構（a1）所表示的樹脂作為黏合劑樹脂。

【0347】 [化 59]



【0348】 所述式（a1）中，X表示下述式（a2）所表示的基。

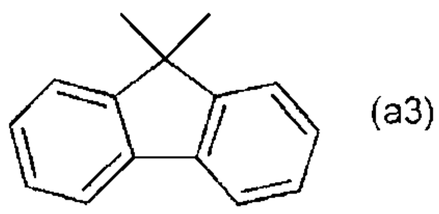
[化 60]



(a2)

【0349】 所述式（a2）中，R^{1a}分別獨立地表示氫原子、碳數 1～6的烴基或鹵素原子，R^{2a}分別獨立地表示氫原子或甲基，W表示單鍵或下述式（a3）所表示的基。

[化 61]



(a3)

【0350】 另外，所述式（a1）中，Y表示自二羧酸酐去除酸酐基（-CO-O-CO-）而得的殘基。作為二羧酸酐的例子，可列舉：馬來酸酐、琥珀酸酐、衣康酸酐、鄰苯二甲酸酐、四氫鄰苯二甲酸酐、六氫鄰苯二甲酸酐、甲基內亞甲基四氫鄰苯二甲酸酐、氯橋酸酐、甲基四氫鄰苯二甲酸酐、戊二酸酐等。

【0351】 另外，所述式（a1）中，Z表示自四羧酸二酐去除兩個酸酐基而得的殘基。作為四羧酸二酐的例子，可列舉：均苯四甲

酸酐、二苯甲酮四羧酸二酐、聯苯基四羧酸二酐、聯苯基醚四羧酸二酐等。

另外，所述式（a1）中，m 表示 0～20 的整數。

【0352】 另外，所述結構（a1）所表示的樹脂的質量平均分子量較佳為 1000～40000，更佳為 2000～30000。藉由將質量平均分子量設為 1000 以上，可獲得良好的耐熱性、膜強度，因此較佳。另外，藉由將質量平均分子量設為 40000 以下，可獲得良好的顯影性，因此較佳。

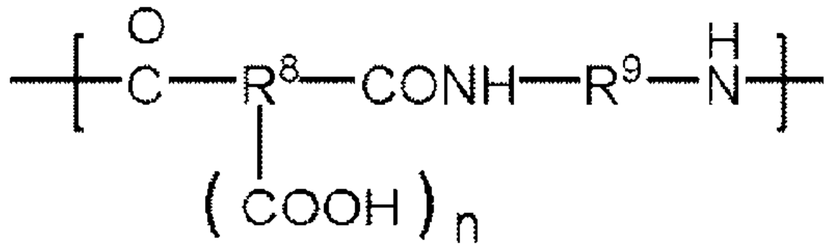
【0353】 另外，所述結構（a1）所表示的樹脂的酸價以樹脂固體成分計，較佳為 10 mgKOH/g～150 mgKOH/g，更佳為 70 mgKOH/g～110 mgKOH/g。藉由將酸價設為 10 mgKOH/g 以上，可獲得相對於顯影液的充分的溶解性，因此較佳。另外，藉由將酸價設為 150 mgKOH/g 以下，可獲得充分的硬化性，且可使表面性良好，因此較佳。

【0354】 另外，第 1 硬化性組成物亦較佳為例如含有聚醯亞胺樹脂作為黏合劑樹脂。

聚醯亞胺樹脂為非感光性樹脂，可藉由對作為前驅物的聚醯胺酸進行加熱開環醯亞胺化而形成。聚醯胺酸樹脂通常藉由使具有酸酐基的化合物與二胺化合物於 40℃～100℃下進行加成聚合而獲得，具有下述通式（3）所表示的重複結構單元。聚醯胺酸樹脂的一部分進行閉環而成的聚醯亞胺樹脂具有下述通式（4）所表示的醯胺酸結構、醯胺酸結構的一部分進行醯亞胺閉環而成的下

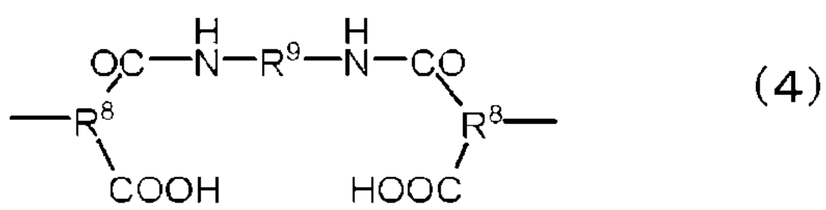
述通式（5）所表示的結構及醯胺酸結構全部進行醯亞胺閉環而成的下述通式（6）所表示的醯亞胺結構。

【0355】 [化 62]



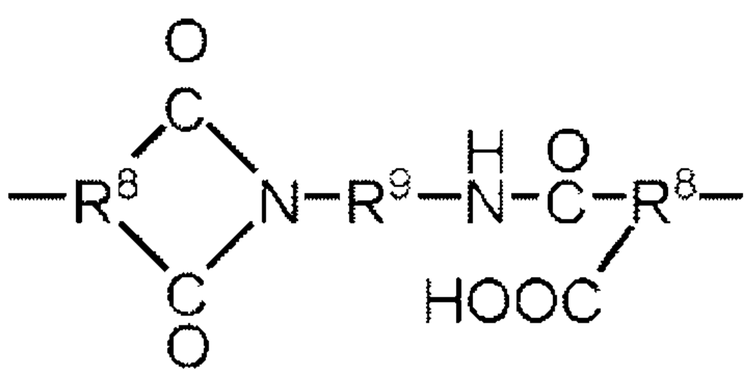
(3)

【0356】 [化 63]



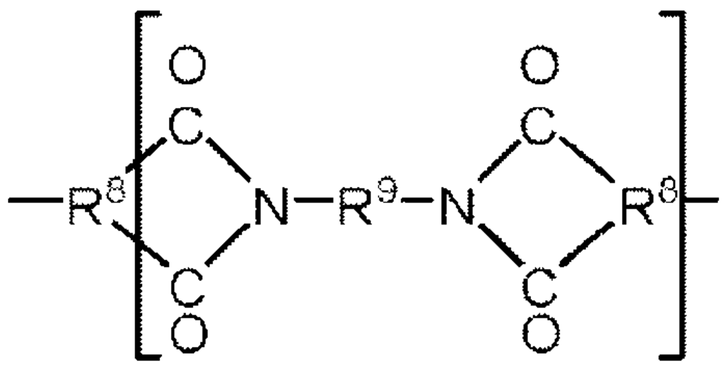
(4)

【0357】 [化 64]



(5)

【0358】 [化 65]



(6)

【0359】 所述通式（3）～通式（6）中，R^8 表示碳數 2～22 的三價有機基或四價有機基，R^9 表示碳數 1～22 的二價有機基，n 表示 1 或 2 的整數，各有機基較佳為構成聚醯亞胺的芳香族四羧酸提供後述較佳的芳香族四羧酸二酐的有機基。

【0360】 為了提高聚醯亞胺樹脂的耐熱性及絕緣性，用以獲得聚醯胺酸樹脂的二胺化合物較佳為芳香族系二胺化合物，具有酸酐基的化合物較佳為酸二酐。

【0361】 作為芳香族系二胺化合物，例如可列舉：對苯二胺、間苯二胺、3,3'-二胺基二苯基醚、4,4'-二胺基二苯基醚、3,4'-二胺基二苯基醚、4,4'-二胺基二苯基甲烷、3,3'-二胺基二苯基碸、4,4'-二胺基二苯基碸、3,3'-二胺基二苯基硫醚、4,4'-二胺基二苯基硫醚、1,3-雙(4-胺基苯氧基)苯、1,4-雙(4-胺基苯氧基)苯、2,2-雙(三氟甲基)聯苯胺、9,9'-雙(4-胺基苯基)芴、4,4'-二胺基二苯基胺、3,4'-二胺基二苯基胺、3,3'-二胺基二苯基胺、2,4'-二胺基二苯基胺、4,4'-二胺基二苄基胺、2,2'-二胺基二苄基胺、3,4'-二胺基二苄基胺、3,3'-二胺基二苄基胺、N,N'-雙-(4-胺基-3-甲基苯基)乙二胺、4,4'-二胺基苯甲醯苯胺、3,4'-二胺基苯甲醯苯胺、3,3'-二胺基苯甲醯苯胺、4,3'-二胺基苯甲醯苯胺、2,4'-二胺基苯甲醯苯胺、N,N'-對苯雙-對-

胺基苯甲醯胺、N,N'-對苯雙-間-胺基苯甲醯胺、N,N'-間苯雙-對-胺基苯甲醯胺、N,N'-間苯雙-間-胺基苯甲醯胺、N,N'-二甲基-N,N'-對苯雙-對-胺基苯甲醯胺、N,N'-二甲基-N,N'-對苯雙-間-胺基苯甲醯胺、N,N'-二苯基-N,N'-對苯雙-對-胺基苯甲醯胺或 N,N'-二苯基-N,N'-對苯雙-間-胺基苯甲醯胺，較佳為對苯二胺、間苯二胺、3,3'-二胺基二苯基醚、4,4'-二胺基二苯基醚、3,4'-二胺基二苯基醚、3,3'-二胺基二苯基碸、4,4'-二胺基二苯基碸、9,9'-雙(4-胺基苯基)芴或4,4'-二胺基苯甲醯苯胺。

【0362】 作為芳香族四羧酸，例如可列舉：4,4'-氧基二鄰苯二甲酸二酐、3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸二酐、均苯四甲酸二酐、3,4,9,10-苝四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯基碸四羧酸二酐、3,3',4,4'-聯苯四羧酸二酐、1,2,5,6-萘四羧酸二酐、3,3',4,4'-對三聯苯四羧酸二酐或3,3',4,4'-間三聯苯四羧酸二酐等，較佳為 4,4'-聯苯四羧酸二酐、4,4'-二苯甲酮四羧酸二酐或均苯四甲酸二酐。再者，若使用 4,4'-(六氟亞異丙基)二鄰苯二甲酸二酐般的氟系四羧酸二酐，則可獲得短波長區域下的透明性良好的聚醯亞胺。

【0363】 用以獲得聚醯胺酸樹脂的具有酸酐基的化合物與二胺化合物的加成聚合中，視需要亦可將馬來酸酐或鄰苯二甲酸酐等酸酐設為封端劑而添加。另外，為了提昇與玻璃板或矽晶圓等無機物的接著性，亦可使用 Si 系酸酐或 Si 系二胺。Si 系二胺較佳為雙-3-(胺基丙基)四甲基矽氧烷等矽氧烷二胺。矽氧烷二胺於所有二胺中所佔的比例較佳為 1 mol%～20 mol%。若矽氧烷二胺未滿 1

mol%，則存在接著性未充分提昇的情況。另一方面，若超過 20 mol%，則存在產生耐熱性的降低或因過度的密接性引起的鹼顯影時的殘膜等問題的情況。

【0364】 作為用以獲得聚醯胺酸樹脂的具有酸酐基的化合物與二胺化合物，亦可使用脂環式酸二酐或脂環式二胺。作為脂環式酸二酐或脂環式二胺，例如可列舉：1,2,4,5-環己烷四羧酸二酐、雙環[2.2.2]辛-7-烯-2,3,5,6-四羧酸二酐、雙環[2.2.1]庚烷-2-內-3-內-5-外-6-外-2,3,5,6-四羧酸二酐、雙環[2.2.1]庚烷-2-外-3-外-5-外-6-外-2,3,5,6-四羧酸二酐、雙環[2.2.1]庚烷-2,3,5,6-四羧酸二酐或十氫-二甲橋萘四羧酸二酐或雙[2-(3-胺基丙氧基)乙基]醚、1,2-雙(2-胺基乙氧基)乙烷、1,2-雙(3-胺基丙氧基)乙烷、三乙二醇-雙(3-胺基丙基)醚、聚乙二醇-雙(3-胺基丙基)醚、3,9-雙(3-胺基丙基)-2,4,8,10-四螺-5,5-十一烷或 1,4-丁二醇-雙(3-胺基丙基)醚。

【0365】 於第 1 硬化性組成物含有黏合劑樹脂（較佳為鹼可溶性樹脂）的情況下，相對於組成物的總固體成分，其含量較佳為 0.01 質量%～45 質量%。下限更佳為 0.1 質量%以上，進而佳為 0.5 質量%以上，特佳為 1 質量%以上，最佳為 1.5 質量%以上。上限更佳為 40 質量%以下，進而佳為 35 質量%以下，特佳為 30 質量%以下。硬化性組成物中可僅包含一種黏合劑樹脂，亦可包含兩種以上。於包含兩種以上的情況下，較佳為其合計量成為所述範圍。

【0366】 ＜有機溶劑＞

第 1 硬化性組成物亦可含有有機溶劑。

有機溶劑只要滿足各成分的溶解性及第 1 硬化性組成物的塗佈性，則基本上並無特別限制，較佳為考慮聚合性化合物、鹼可溶性樹脂等的溶解性、塗佈性、安全性來選擇。

【0367】 作為有機溶劑，酯類例如可較佳地列舉：乙酸乙酯、乙酸正丁酯、乙酸異丁酯、乙酸環己酯、甲酸戊酯、乙酸異戊酯、丙酸丁酯、丁酸異丙酯、丁酸乙酯、丁酸丁酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、氧基乙酸烷基酯（例：氧基乙酸甲酯、氧基乙酸乙酯、氧基乙酸丁酯（例如，甲氧基乙酸甲酯、甲氧基乙酸乙酯、甲氧基乙酸丁酯、乙氧基乙酸甲酯、乙氧基乙酸乙酯等））、3-氧基丙酸烷基酯類（例：3-氧基丙酸甲酯、3-氧基丙酸乙酯等（例如，3-甲氧基丙酸甲酯、3-甲氧基丙酸乙酯、3-乙氧基丙酸甲酯、3-乙氧基丙酸乙酯等））、2-氧基丙酸烷基酯類（例：2-氧基丙酸甲酯、2-氧基丙酸乙酯、2-氧基丙酸丙酯等（例如，2-甲氧基丙酸甲酯、2-甲氧基丙酸乙酯、2-甲氧基丙酸丙酯、2-乙氧基丙酸甲酯、2-乙氧基丙酸乙酯））、2-氧基-2-甲基丙酸甲酯及 2-氧基-2-甲基丙酸乙酯（例如，2-甲氧基-2-甲基丙酸甲酯、2-乙氧基-2-甲基丙酸乙酯等）、丙酮酸甲酯、丙酮酸乙酯、丙酮酸丙酯、乙醯乙酸甲酯、乙醯乙酸乙酯、2-氧代丁酸甲酯、2-氧代丁酸乙酯等；以及醚類例如可較佳地列舉：二乙二醇二甲醚、四氫呋喃、乙二醇單甲醚、乙二醇單乙醚、甲基溶纖劑乙酸酯、乙基溶纖劑乙酸酯、二乙二醇單甲醚、二乙二醇單乙醚、二乙二醇單丁醚、丙二醇單甲醚、丙二醇單甲醚乙酸酯（Propylene glycol monomethyl ether acetate，

PGMEA）、丙二醇單乙醚乙酸酯、丙二醇丙醚乙酸酯等；以及酮類例如可較佳地列舉：甲基乙基酮、環己酮、環戊酮、2-庚酮、3-庚酮等；以及芳香族烴類例如可較佳地列舉甲苯、二甲苯等。

【0368】 就聚合性化合物、鹼可溶性樹脂等的溶解性、塗佈面狀的改良等觀點而言，該些有機溶劑亦較佳為將兩種以上混合。該情況下，特佳為包含選自所述 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、乙基卡必醇乙酸酯、丁基卡必醇乙酸酯、丙二醇甲醚以及丙二醇甲醚乙酸酯中的兩種以上的混合溶液。

本發明中，有機溶劑的過氧化物的含有率較佳為 0.8 mmol/L 以下，更佳為實質上不含過氧化物。

【0369】 就塗佈性的觀點而言，有機溶劑於第 1 硬化性組成物中的含量較佳為設為組成物的總固體成分濃度成為 5 質量%～80 質量%的量，更佳為 5 質量%～60 質量%，進而佳為 10 質量%～50 質量%。

第 1 硬化性組成物可僅包含一種有機溶劑，亦可包含兩種以上。於包含兩種以上的情況下，較佳為其合計量成為所述範圍。

【0370】 ＜界面活性劑＞

就進一步提高塗佈性的觀點而言，第 1 硬化性組成物亦可含有各種界面活性劑。作為界面活性劑，可使用氟系界面活性劑、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。

【0371】 藉由第 1 硬化性組成物中含有氟系界面活性劑，製備成塗佈液時的液體特性（特別是流動性）進一步提高，可進一步改善塗佈厚度的均勻性或省液性。即，於使用應用了含有氟系界面活性劑的組成物的塗佈液來形成膜的情況下，藉由使被塗佈面與塗佈液的界面張力下降，從而對被塗佈面的潤濕性得到改善，對被塗佈面的塗佈性得到提高。因此，可更佳地進行厚度不均小的厚度均勻的膜形成。

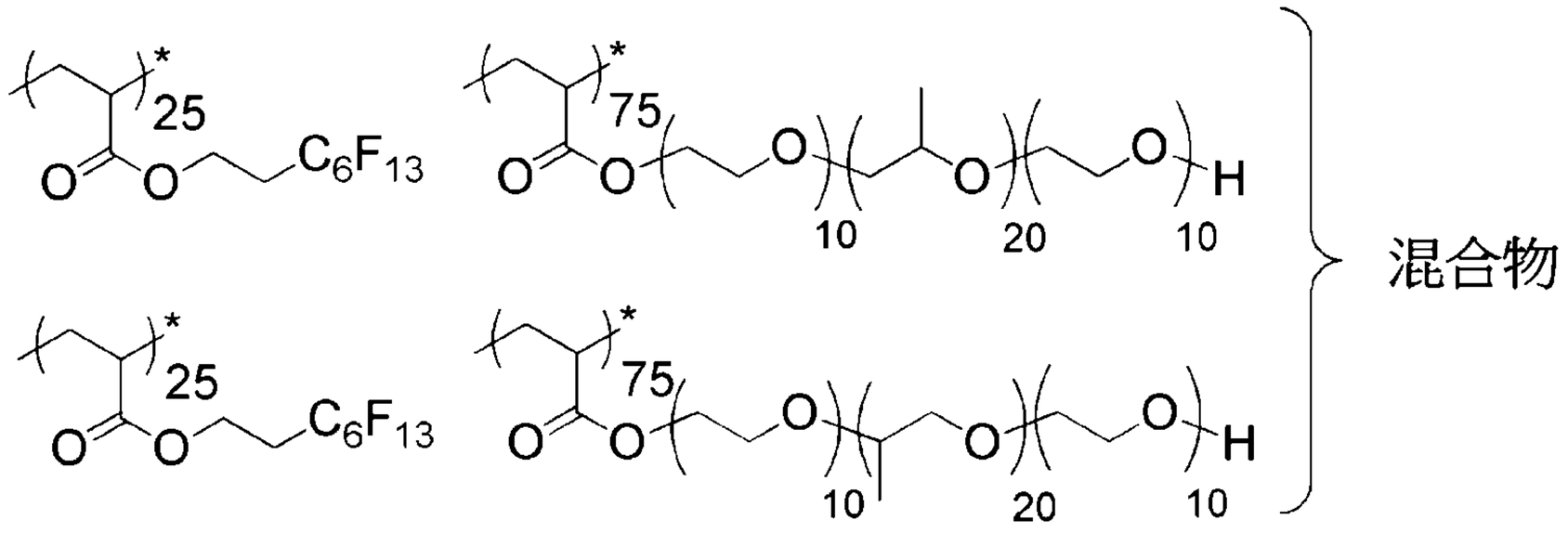
【0372】 氟系界面活性劑中的氟含有率較佳為 3 質量%～40 質量%，更佳為 5 質量%～30 質量%，特佳為 7 質量%～25 質量%。氟含有率為該範圍內的氟系界面活性劑就塗佈膜的厚度的均勻性或省液性的方面而言有效，於組成物中的溶解性亦良好。

【0373】 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、美佳法（Megafac）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（Sumitomo 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。作為氟系界面活性劑，亦可使用嵌段聚合物，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。

氟系界面活性劑亦可較佳地使用含氟高分子化合物，所述含氟高分子化合物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）的伸烷氧基（較佳為伸乙氧基、伸丙氧基）的(甲基)丙烯酸酯化合物的重複單元，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。

【0374】 [化 66]



【0375】 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。

另外，亦可將於側鏈具有乙烯性不飽和基的含氟聚合體用作氟系界面活性劑。作為具體例，可列舉日本專利特開 2010-164965 號公報的 0050 段落～0090 段落及 0289 段落～0295 段落中所記載的化合物，例如迪愛生（DIC）公司製造的美佳法（Megafac）RS-101、RS-102、RS-718K 及 RS-72-K 等。

【0376】 作為非離子系界面活性劑，具體而言，可列舉：丙三醇、三羥甲基丙烷、三羥甲基乙烷以及該些的乙氧基化物及丙氧基化物（例如，丙三醇丙氧基化物、甘油乙氧基化物等）、聚氧伸乙基月桂基醚、聚氧伸乙基硬脂基醚、聚氧伸乙基油基醚、聚氧伸乙基辛基苯基醚、聚氧伸乙基壬基苯基醚、聚乙二醇二月桂酸酯、聚乙二醇二硬脂酸酯、脫水山梨糖醇脂肪酸酯（巴斯夫（BASF）公司製造的普魯洛尼克（Pluronic）L10、L31、L61、L62、10R5、17R2、25R2、特托羅尼克（Tetronic）304、701、704、901、904、150R1）及索爾斯帕斯（Solsperse）20000（日本路博潤（Lubrizol）

（股）製造）等。另外，亦可使用和光純藥工業公司製造的NCW-101、NCW-1001及NCW-1002。

【0377】 作為陽離子系界面活性劑，具體而言，可列舉：酞菁衍生物（商品名：埃夫卡（EFKA）-745，森下產業（股）製造），有機矽氧烷聚合物 KP341（信越化學工業（股）製造），(甲基)丙烯酸系(共)聚合體珀利弗洛（Polyflow）No.75、No.90、No.95（共榮社化學（股）製造）及W001（裕商（股）製造）等。

【0378】 作為陰離子系界面活性劑，具體而言，可列舉：W004、W005、W017（裕商（股）製造）及桑德特（Sandetto）BL（三洋化成（股）製造）等。

【0379】 作為矽酮系界面活性劑，例如可列舉：東麗矽酮（Toray Silicone）DC3PA、東麗矽酮（Toray Silicone）SH7PA、東麗矽酮（Toray Silicone）DC11PA、東麗矽酮（Toray Silicone）SH21PA、東麗矽酮（Toray Silicone）SH28PA、東麗矽酮（Toray Silicone）SH29PA、東麗矽酮（Toray Silicone）SH30PA、東麗矽酮（Toray Silicone）SH8400（以上為東麗道康寧（Toray Dow Corning）（股）製造），TSF-4440、TSF-4300、TSF-4445、TSF-4460、TSF-4452（以上為邁圖高新材料（Momentive Performance Materials）公司製造），KP341、KF6001、KF6002（以上為信越矽酮股份有限公司製造），BYK307、BYK323 及 BYK330（以上為畢克化學（BYK Chemie）公司製造）等。

【0380】 界面活性劑可僅使用一種，亦可將兩種以上加以組合。

相對於本發明的組成物的總固體成分，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%。

【0381】 ＜其他添加劑＞

第 1 硬化性組成物可視需要而含有各種添加物，例如填充劑、密接促進劑、抗氧化劑、聚合抑制劑、凝聚防止劑、及紫外線吸收劑等。作為該些添加物，例如可列舉日本專利特開2004-295116號公報的段落0155～段落0156中記載者，將該些內容併入至本申請案說明書中。

硬化性組成物例如可含有日本專利特開 2004-295116 號公報的段落 0078 中記載的增感劑或光穩定劑、日本專利特開2004-295116號公報的段落0081中記載的熱聚合防止劑等。

【0382】 [第 2 硬化性組成物]

其次，對本發明的第 2 實施形態的硬化性組成物（以下，亦稱為「第 2 硬化性組成物」）進行說明。

第 2 硬化性組成物含有：

吸收可見光的著色劑（以下，亦稱為「可見光吸收著色劑」）；

吸收紅外光的著色劑（以下，亦稱為「紅外光吸收著色劑」）；

聚合性化合物；以及

具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂（以下，亦稱為「分散樹脂」）；

相對於所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的所述聚合性化合物的含量以質量比計為 0.5～7。

【0383】 第2硬化性組成物即便於減少曝光量來進行曝光的情況下，亦可形成圖案的直線性優異的硬化膜。

所述詳細情況雖不明確，但本發明者等人推測為以下。

所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂藉由吸附於所述可見光吸收著色劑及所述紅外光吸收著色劑，具有提高所述著色成分於組成物中的分散性的功能。於對使用第 2 硬化性組成物的塗膜進行曝光及顯影來進行圖案形成時，所述紅外光吸收著色劑容易吸收曝光時所產生的熱（聚合熱等）及/或曝光後的烘烤熱。結果，塗膜中所含的光聚合起始劑容易裂解而產生自由基，及促進所產生的自由基的擴散，遍及膜深部而良好地進行硬化。

即，例如於利用低曝光量對塗膜進行曝光時，曝光部中光聚合起始劑的裂解未充分地進行，自由基的產生量少。但是，於本發明中，紅外光吸收著色劑吸收曝光時產生的熱及曝光後的加熱處理的熱而促進所述自由基的產生與擴散，藉此於曝光部中進一步更進行硬化，從而可獲得所期望的圖案。

此時，若相對於所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的所述聚合性化合物的含量以質量比計未滿 0.5，則硬化性成分的量少，因此硬化未充分地進行，圖案的直線性變差。

另一方面，若相對於所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的所述聚合性化合物的含量以質量比計超過 7，則藉由紅外光吸收著色劑的熱吸收而促進由塗膜中所含的各種化合物產生的自由基的擴散，但由於硬化成分的量過多，因此於非曝光區域

中產生硬化，從而難以顯影或者所獲得的圖案的直線性變差。

【0384】 藉由將相對於所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的所述聚合性化合物的含量以質量比計設為 0.5～7，成為顯影性優異且圖案的直線性優異者。其中，所述質量比較佳為 0.55～6，更佳為 0.6～5。

【0385】 第 2 硬化性組成物亦可進而包含光聚合起始劑。

就進一步提高本發明的效果的觀點而言，於含有光聚合起始劑的情況下，較佳為將相對於所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的光聚合起始劑的含量以質量比計設為 0.1～2，更佳為設為 0.15～1.5。

【0386】 另外，就顯影性的觀點而言，第 2 硬化性組成物亦可進而包含鹼可溶性樹脂。

就進一步提高本發明的效果的觀點而言，於含有鹼可溶性樹脂的情況下，較佳為將相對於所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的鹼可溶性樹脂的含量以質量比計設為 5 以下，更佳為設為 4 以下。

【0387】 就進一步提高本發明的效果的觀點而言，較佳為將相對於所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的所述紅外光吸收著色劑及所述可見光吸收著色劑的總含量以質量比計設為 1～5，更佳為設為 2～5。

【0388】 本發明的第 2 硬化性組成物所含有的或可含有的成分與所述第 1 硬化性組成物相同，其較佳態樣亦相同。

【0389】 [硬化性組成物的製備方法]

本發明的硬化性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）來混合所述各種成分而製備。

【0390】 另外，於製備本發明的硬化性組成物時，出於去除異物及減少缺陷等目的，較佳為具有利用過濾器對硬化性組成物進行過濾的步驟。

【0391】 進而，本發明的硬化性組成物較佳為不包含金屬、含有鹵素的金屬鹽、酸及鹼等雜質。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，最佳為實質上不包含（測定裝置的檢測極限以下）。

作為自各種材料中去除金屬等雜質的方法，例如除使用過濾器的過濾以外，可列舉利用蒸餾的精製步驟（特別是薄膜蒸餾、分子蒸餾等）。利用蒸餾的精製步驟例如可列舉「＜工廠操作系列＞增補·蒸餾，1992 年 7 月 31 日發行，化學工業公司」或「化學工學手冊，2004 年 9 月 30 日發行，朝倉書店，95 頁～102 頁」。

過濾器孔徑較佳為孔尺寸（pore size）10 nm 以下，更佳為 5 nm 以下，進而佳為 3 nm 以下。作為過濾器的材質，較佳為聚四氟乙烯製、聚乙烯製、尼龍製的過濾器。過濾器可為將該些材質與離子交換媒體組合而成的複合材料。過濾器可使用利用有機溶劑預先清洗者。於過濾器過濾步驟中，可將多種過濾器串聯或並聯連

接而使用。於使用多種過濾器的情況下，可組合使用孔徑及/或材質不同的過濾器。另外，亦可將各種材料多次過濾，多次過濾的步驟亦可為循環過濾步驟。

另外，作為減少各種材料中所含的金屬等雜質的方法，可列舉如下等方法：選擇金屬含量少的原料作為構成各種材料的原料；對構成各種材料的原料進行過濾器過濾；於利用鐵氟龍（Teflon）（註冊商標）於裝置內形成內襯等而盡可能地抑制污染（contamination）的條件下進行蒸餾。對構成各種材料的原料進行的過濾器過濾中的較佳條件與所述條件相同。

除過濾器過濾以外，可利用吸附材料進行雜質的去除，亦可組合使用過濾器過濾與吸附材料。作為吸附材料，可使用公知的吸附材料，例如可使用矽膠、沸石等無機系吸附材料、活性碳等有機系吸附材料。

【0392】 [硬化膜]

將所述硬化性組成物硬化而形成的硬化膜於使用黑色顏料作為著色劑的情況下，可較佳地應用為所謂的遮光膜等。

遮光膜的厚度並無特別限制，較佳為 0.2 μm～25 μm，更佳為 1.0 μm～10 μm。

所述厚度為平均厚度，且為測定遮光膜的任意五點以上的厚度並對該些進行算術平均而得的值。

【0393】 硬化膜的製造方法並無特別限制，可列舉將所述硬化性組成物塗佈於基板上而形成塗膜，並對塗膜實施硬化處理來製造

硬化膜的方法。

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，就圖案形成容易的方面而言，較佳為光硬化處理（特別是紫外線照射處理）。

再者，所使用的基板的種類並無特別限制，可較佳地列舉固體攝像裝置內的各種構件（例如，紅外光截止濾光片、固體攝像元件的外周部、晶圓級透鏡外周部及固體攝像元件背面等）等。

【0394】 作為製造圖案狀硬化膜時的較佳態樣，可列舉包括以下步驟的態樣：將本發明的硬化性組成物塗佈於基板上而形成塗膜（顏料層）的步驟（以下，適宜簡稱為「塗膜形成步驟」）；介隔遮罩而以圖案狀對塗膜進行曝光的步驟（以下，適宜簡稱為「曝光步驟」）；以及對曝光後的塗膜進行顯影而將未曝光部去除，藉此形成硬化膜（圖案狀硬化膜）的步驟（以下，適宜簡稱為「顯影步驟」）。

具體而言，將本發明的硬化性組成物直接或介隔其他層而塗佈於基板上，形成塗膜（塗膜形成步驟），介隔規定的遮罩圖案對塗膜進行曝光而僅使經光照射的塗膜部分硬化（曝光步驟），利用顯影液對經光照射的塗膜進行顯影（顯影步驟），藉此可製造圖案狀的硬化膜。

【0395】 另外，本發明的硬化性組成物如上所述，含有可見光吸收著色劑及紅外光吸收著色劑，因紅外光吸收著色劑的熱吸收而促進曝光部的反應。因而，就進一步提高本發明的效果的觀點而

言，較佳為於曝光步驟後且顯影步驟前進而具有加熱步驟。以下，對各步驟進行詳細敘述。

【0396】 [塗膜形成步驟]

於塗膜形成步驟中，將本發明的硬化性組成物塗佈於基板上而形成塗膜。

作為本發明的硬化性組成物於基板上的塗佈方法，可列舉：狹縫塗佈、噴墨法、旋轉塗佈、流延塗佈、輥塗佈及塗膜網版印刷法等各種塗佈方法。

塗佈於基板上的硬化性組成物通常以 70℃以上且 110℃以下於 2 分鐘以上且 4 分鐘以下左右的條件下進行乾燥而形成塗膜。

【0397】 [曝光步驟]

於曝光步驟中，介隔遮罩對塗膜形成步驟中形成的塗膜進行曝光而僅使經光照射的塗膜部分硬化。

曝光較佳為藉由放射線的照射進行。作為放射線，可特佳地使用 g 射線、h 射線及 i 射線等紫外線。另外，光源較佳為高壓水銀燈。曝光量較佳為 50 mJ/cm^2 以上且 1700 mJ/cm^2 以下，更佳為 100 mJ/cm^2 以上且 1000 mJ/cm^2 以下。再者，曝光時間較佳為 0.01 秒～2 秒，更佳為 0.05 秒～1 秒，進而佳為 0.1 秒～0.75 秒。

【0398】 [加熱步驟]

於具有加熱步驟的情況下，加熱溫度較佳為 50℃～300℃，更佳為 150℃～230℃。另外，加熱時間較佳為 30 秒～1200 秒，更佳為 60 秒～600 秒，進而佳為 120 秒～480 秒。

【0399】 加熱可藉由通常的曝光顯影機所具備的手段進行，亦可使用加熱板等進行。藉由進行加熱步驟（烘烤），因紅外光吸收著色劑的熱吸收而進一步促進曝光部的反應，進一步改善感度及圖案的直線性。

【0400】 [顯影步驟]

緊隨曝光步驟來進行顯影處理（顯影步驟），使曝光步驟中的光未照射部分溶出至顯影液（例如，鹼性水溶液）中。藉此，僅使光硬化的部分殘留。

作為顯影液，理想的是有機鹼性顯影液。作為顯影溫度，通常為 20℃以上且 30℃以下，顯影時間為 20 秒以上且 90 秒以下。

作為鹼性水溶液，例如可列舉無機系顯影液及有機系顯影液。作為無機系顯影液，可列舉將氫氧化鈉、氫氧化鉀、碳酸鈉、碳酸氫鈉、矽酸鈉或偏矽酸鈉以濃度成為 0.001 質量%～10 質量%、較佳為 0.005 質量%～1.0 質量%、更佳為 0.01 質量%～0.6 質量%的方式溶解而成的水溶液。作為有機鹼性顯影液，可列舉將氨水、乙胺、二乙胺、二甲基乙醇胺、氫氧化四甲基銨（別名：氫氧化四甲基銨（Tetramethyl ammonium hydroxide，TMAH））、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 1,8-二氮雜雙環-[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%的方式溶解而成的水溶液。鹼性水溶液中例如亦可適量包含甲醇及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，較佳為通常於顯影後利用純水對硬化膜進行清洗（淋洗）。作為顯影方法，可列舉覆液式顯影等。

【0401】 再者，於進行塗膜形成步驟、曝光步驟及顯影步驟後，視需要可實施藉由加熱及/或曝光而對所形成的圖案狀的硬化膜進行硬化的硬化步驟。

【0402】 另外，作為使用本發明的硬化性組成物而製造圖案狀的硬化膜的其他較佳態樣，可列舉如下態樣，即包括：塗膜形成步驟，將塗膜形成於基板上；曝光步驟，以圖案狀對所述塗膜進行曝光；以及顯影步驟，將未曝光部顯影去除而形成圖案狀的硬化膜；且於所述曝光步驟時進而進行加熱處理。即，可列舉一面進行加熱一面進行曝光的態樣。

於本態樣中，曝光量並無特別限定。另外，由於硬化性組成物包含紅外光吸收著色劑，因此存在即便以聚合時的發熱亦充分地促進硬化的情況，此時較佳為將曝光時或曝光後所實施的加熱步驟設為低溫（較佳為未滿 100℃）。

本態樣中，塗膜形成步驟及顯影步驟的定義與所述態樣相同，其較佳範圍亦相同。

曝光步驟的定義與所述態樣相同。曝光步驟中的曝光量較佳為 50 mJ/cm^2 以上且 1700 mJ/cm^2 以下，更佳為 100 mJ/cm^2 以上且 1000 mJ/cm^2 以下。再者，曝光時間較佳為 0.01 秒～2 秒，更佳為 0.05 秒～1 秒，進而佳為 0.1 秒～0.75 秒。

加熱溫度較佳為 50℃～300℃，更佳為 150℃～230℃。另外，加熱時間較佳為 30 秒～1200 秒，更佳為 60 秒～600 秒，進而佳為 120 秒～480 秒。

【0403】 [遮光膜、固體攝像裝置]

藉由本發明的硬化性組成物形成的硬化膜可較佳地應用為所謂的遮光膜。另外，此種遮光膜可較佳地應用於固體攝像裝置。

【0404】 作為本發明的固體攝像裝置的構成，只要為具備本發明的遮光膜或後述的本發明的彩色濾光片且作為固體攝像裝置而發揮功能的構成，則並無特別限定，例如可列舉以下般的構成。

為以下構成：於支撐體上具有構成固體攝像元件（CCD 影像感測器、CMOS 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，於所述光二極體及所述傳輸電極上具有僅光二極體的光接收部開口的包含鎢等的遮光膜，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，於所述器件保護膜上具有彩色濾光片。

進而，除於所述器件保護膜上且彩色濾光片之下（靠近支撐體之側）具有聚光機構（例如，微透鏡等。以下相同）的構成以外，亦可為於彩色濾光片上具有聚光機構的構成等。另外，彩色濾光片亦可具有在藉由隔離壁而分隔為例如格子狀的空間內將形成各色畫素的硬化膜埋入的結構。此種情況下的隔離壁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。

本發明的固體攝像裝置的所述遮光膜或所述彩色濾光片的至少任一者只要為藉由本發明的硬化性組成物形成的硬化膜即可。

【0405】 [彩色濾光片]

另外，使用本發明的硬化性組成物形成的硬化膜亦可用於彩色濾光片。

【0406】 彩色濾光片可較佳地用於電荷耦合元件（CCD）及互補式金屬氧化物半導體（CMOS）等固體攝像元件，特別適於超過 100 萬畫素般的高解析度的 CCD 及 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。其詳細情況如上所述。

【0407】 另外，彩色濾光片可較佳地用於有機電致發光（有機 EL（Electroluminescence））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、三上明義監修的「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，於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機 EL 層的結構等。下部電極較佳為由在可見光的波長區域中具有充分的反射率的材料構成。有機 EL 層包含多個發光層，較佳為具有由

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，較佳為一併具有多個發光層與用於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。具有此種結構的有機 EL 層的有機 EL 元件可發出白色光。該情況下，有機 EL 元件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）具有強烈的極大發光峰值者。除該些發光峰值以外，更佳為進而於紅色區域（650 nm-700 nm）具有極大發光峰值者。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組合，可獲得於色彩再現性方面優異的分光，且可顯示更清晰的影像或圖像。

【0408】 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，進而佳為 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。

所述彩色濾光片的製造方法包括所述硬化膜的圖案形成方法，且其較佳態樣亦相同。

【0409】 [圖像顯示裝置]

藉由本發明的硬化性組成物形成的硬化膜（彩色濾光片、遮

光膜等）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中。

【0410】 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）」及「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」中所記載的多種方式的液晶顯示裝置。

【0411】 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、超扭轉向列（Super-Twisted Nematic，STN）、扭轉向列（Twisted Nematic，TN）、垂直配向（Vertical Alignment，VA）、晶片上間隔件（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。

【0412】 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）、「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。

【0413】 [紅外線感測器]

本發明的紅外線感測器具備本發明的彩色濾光片。本發明的彩色濾光片包含紅外光吸收著色劑，因此具有減少紅外光的雜訊的效果。

作為本發明的紅外線感測器的構成，只要為具備藉由本發明的硬化性組成物形成的彩色濾光片且作為紅外線感測器而發揮功能的構成，則並無特別限定，例如可列舉以下般的構成。

【0414】 為以下構成：於基板上具有構成固體攝像元件（CCD 感測器、CMOS 感測器、有機 CMOS 感測器等）的光接收區域的多個光二極體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包含鎢等的遮光膜，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本發明的彩色濾光片。

【0415】 進而，除於器件保護膜上且所述彩色濾光片之下（靠近基板之側）具有聚光機構（例如，微透鏡等。以下相同）的構成以外，亦可為於所述彩色濾光片上具有聚光機構的構成等。

【0416】 另外，將本發明的硬化性組成物硬化而成的硬化膜可用於個人電腦、平板電腦（tablet）、行動電話、智慧型手機或數位相機等可攜式機器；列印機複合機或掃描器等辦公自動化（Office Automation，OA）機器；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）或使用面部圖像認證的個人認證（personal authentication）等產業用機器；車載用相機機器；內視鏡（endoscope）、膠囊內視鏡（capsule endoscope）或導管（catheter）等醫療用相機機器；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、陸地資源探查相機或者宇宙的天文或深太空目標用的探查相機等宇宙用機器等中所使用的光學濾光片或模組的遮光構件或遮光層。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。

【0417】 另外，將本發明的硬化性組成物硬化而成的硬化膜亦可用於微型發光二極體（Light Emitting Diode，LED）或微型有機發光二極體（Organic Light Emitting Diode，OLED）等用途中。並無特別限定，除用於微 LED 及微 OLED 中的光學濾光片及光學膜以外，亦可較佳地用於提供遮光功能及抗反射功能的構件。

作為微型 LED 及微型 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 號公報中記載者。

【0418】 另外，將本發明的硬化性組成物硬化而成的硬化膜亦可用於量子點顯示器等用途。並無特別限定，除用於量子點顯示器中的光學濾光片及光學膜以外，亦可較佳地用於提供遮光功能及抗反射功能的構件。

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號中記載者。

[實施例]

【0419】 以下基於實施例來更詳細地說明本發明。只要不脫離本發明的主旨，則以下的實施例中所示的材料、使用量、比例、處理內容、處理程序等可適宜變更。因而，本發明的範圍並不應由以下所示的實施例進行限定性解釋。

【0420】 [硬化性組成物的製備]

＜可見光吸收著色劑＞

作為可見光吸收著色劑，使用下述者。該些可見光吸收著色劑於可見波長區域具有吸收，且最大極大吸收波長處於780 nm以下。

（Bk-1）碳黑

（極大吸收波長300 nm以下，平均一次粒子徑24 nm，三菱化學公司製造）

（Bk-2）鈦黑

（極大吸收波長300 nm以下，平均一次粒子徑30 nm，三菱材料公司製造）

（Bk-3）苝黑

（極大吸收波長600 nm～700 nm，平均一次粒子徑30 nm，

巴斯夫（BASF）公司製造）

【0421】 ＜紅外光吸收著色劑＞

作為紅外光吸收著色劑，使用下述者。該些紅外光吸收著色劑於紅外波長區域具有吸收，且最大極大吸收波長超過 780 nm。

（IR-1）銫鎢氧化物

（$Cs_{0.33}WO_3$，極大吸收波長 1100 nm 以上，平均一次粒子徑 800 nm 以下，住友金屬礦山公司製造）

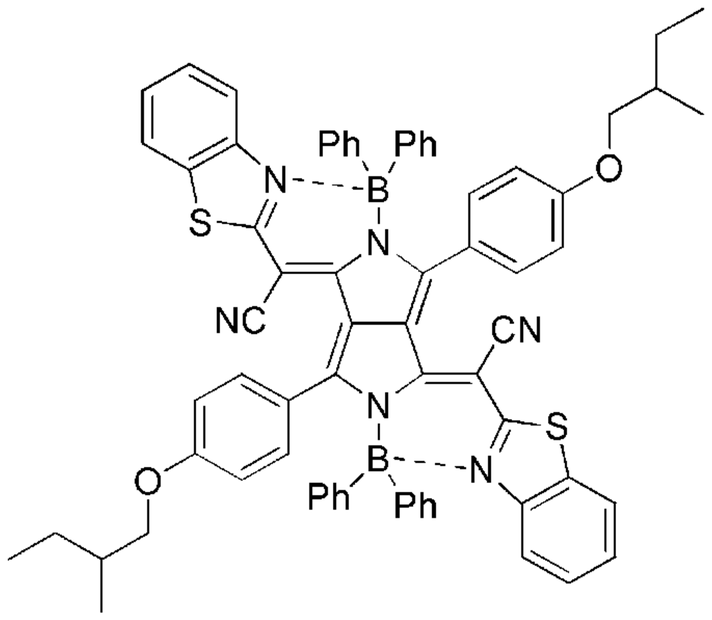
（IR-2）二亞銨色素

（極大吸收波長 1073 nm，艾波萊特（EPOLIGHT）1178，艾波林（Epolin）公司製造）

【0422】 （吡咯并吡咯顏料）於波長 800 nm～900 nm 的範圍具有極大吸收的下述結構的紅外光吸收著色劑(平均一次粒子徑 100 nm)。

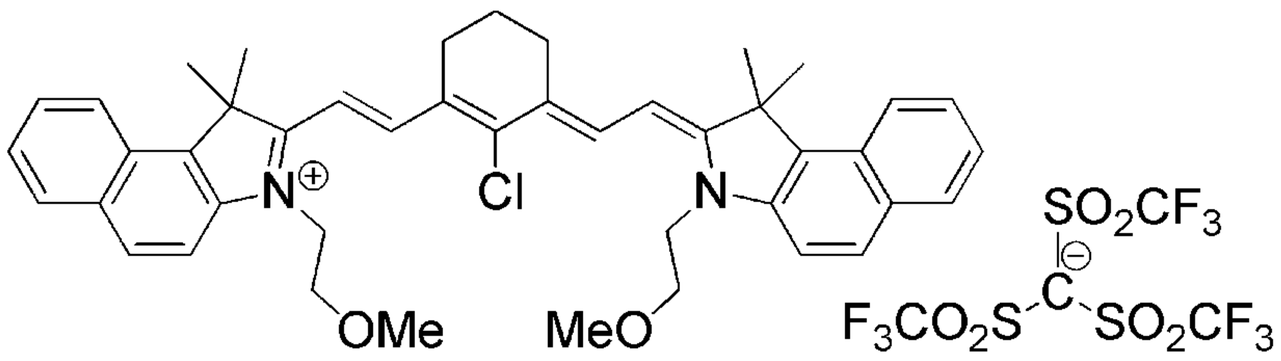
再者，下述化合物是使用藉由日本專利特開 2009-263614 號公報中記載的方法合成者。

【0423】 [化 67]



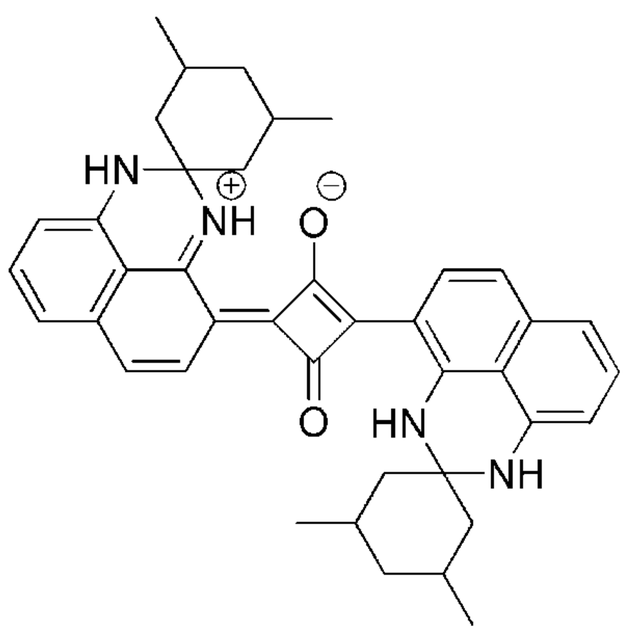
【0424】（花青顏料）於波長 800 nm～900 nm 的範圍具有極大吸收的下述結構的紅外光吸收著色劑（平均一次粒子徑 100 nm）。

【0425】 [化 68]



【0426】（方酸內鎓鹽顏料）於波長 800 nm～900 nm 的範圍具有極大吸收的下述結構的紅外光吸收著色劑（平均一次粒子徑 100 nm）。

【0427】 [化 69]



【0428】（紅外線吸收劑 1）IRA842（於波長 800 nm～900 nm 的範圍具有極大吸收。萘酞菁化合物，激子（Exiton）公司製造）

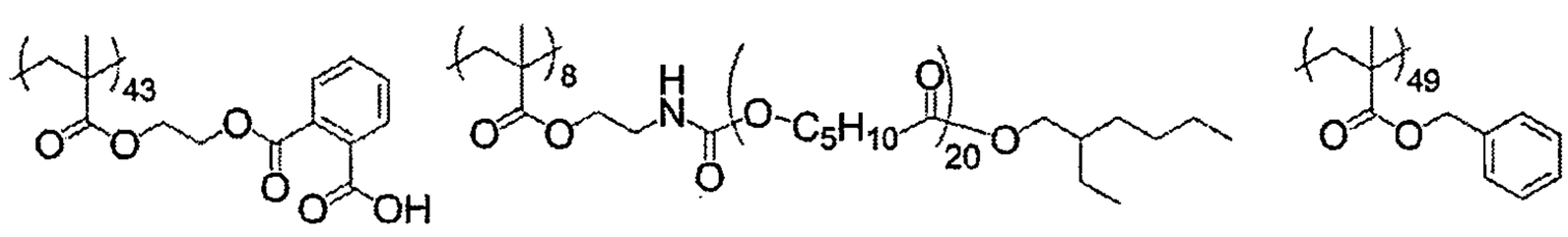
【0429】 <具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂（分散樹脂）>

作為具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂（分散樹脂），使用下述者。

（分散樹脂 1）商品名：BYK-111（畢克（BYK）公司製造）

（分散樹脂 2）使用下述結構的分散樹脂（重量平均分子量：30000）。

【0430】 [化 70]

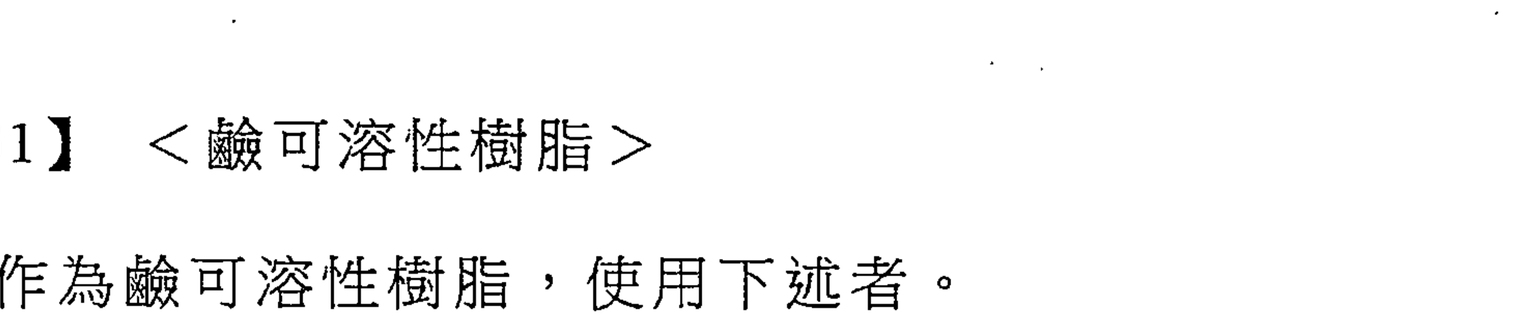


【0431】 <鹼可溶性樹脂>

作為鹼可溶性樹脂，使用下述者。

（鹼可溶性樹脂 1）使用下述結構的樹脂（重量平均分子量：12000）。

【0432】 [化 71]



【0433】（鹼可溶性樹脂 2）商品名：賽庫洛瑪（Cyclomer）P系列「ACA230AA」（大賽璐（Daicel）化學公司製造）

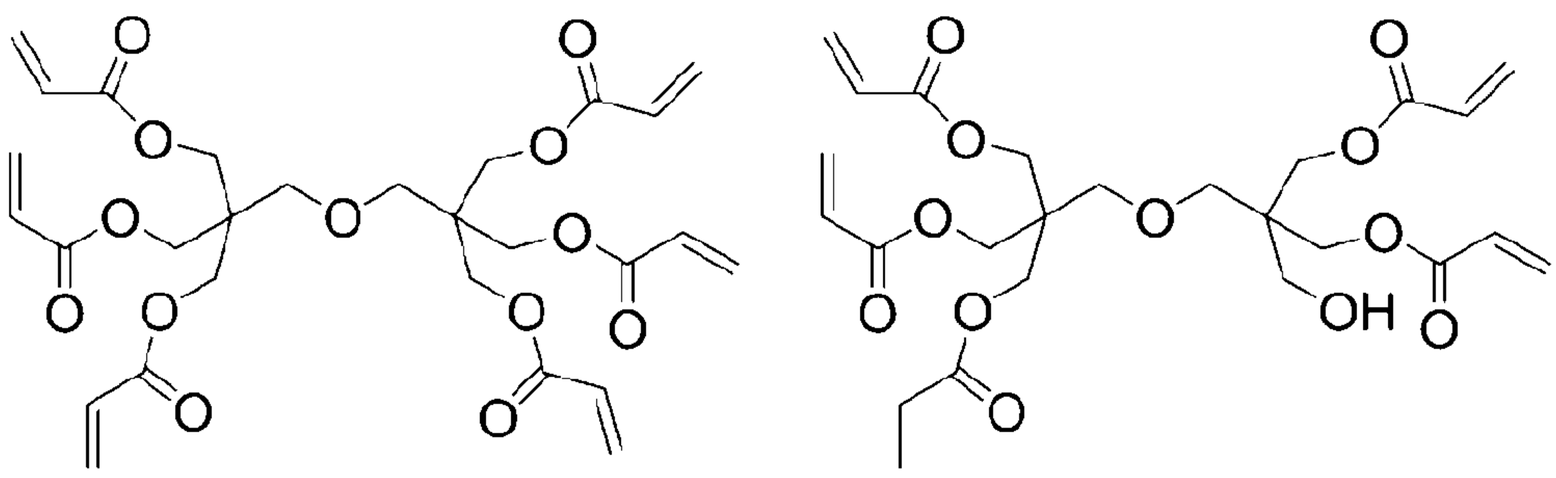
（鹼可溶性樹脂 3）商品名：壓克力倍斯（Acrybase）FF-426（藤倉化成公司製造）

【0434】＜聚合性化合物＞

作為聚合性化合物，使用下述者。

（M-1）下述結構的聚合性化合物。

【0435】 [化 72]



M-1（7：3 的混合物）

【0436】（M-2）「卡亞拉得（KAYARAD）RP-1040」（日本化藥公司製造）

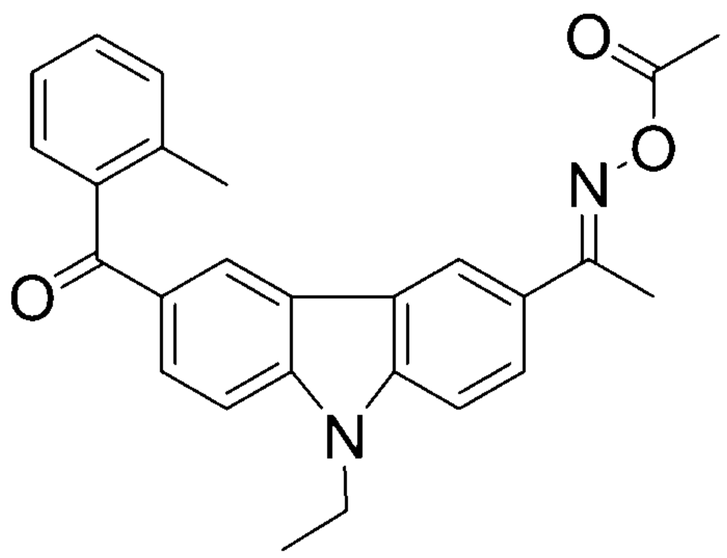
（M-3）「NK 歐力高（NK Oligo）UA-7200」（新中村化學工業公司製造）

【0437】＜光聚合起始劑＞

作為光聚合起始劑，使用下述者。

（肟系聚合起始劑 1）下述結構的光聚合起始劑。

【0438】 [化 73]



【0439】 （肟系聚合起始劑 2）商品名：艾迪科阿克魯茲（Adeka Arkls）NCI-831（艾迪科（ADEKA）公司製造）

（聚合起始劑 1）商品名：豔佳固（IRGACURE）-819（日本汽巴（Ciba Japan）公司製造）

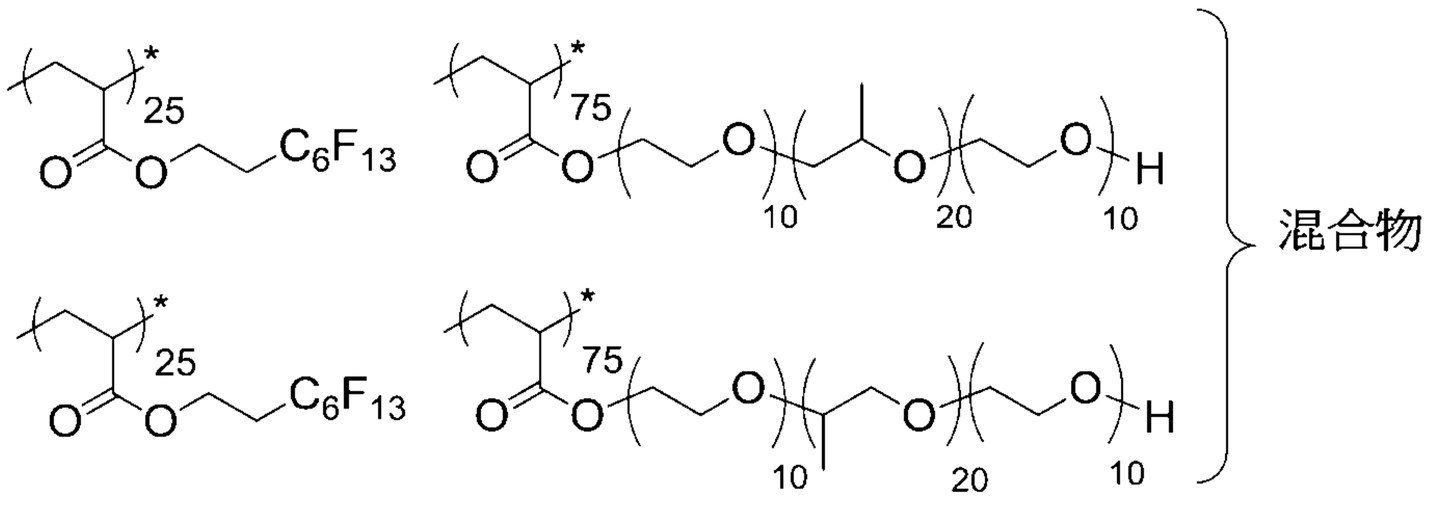
（聚合起始劑 2）商品名：豔佳固（IRGACURE）-127（日本汽巴（Ciba Japan）公司製造）

【0440】 ＜界面活性劑＞

作為界面活性劑，使用下述者。

（界面活性劑 1）下述結構式所表示的混合物 F-1（重量平均分子量（Mw）=14000）

【0441】 [化 74]



【0442】 再者，所使用的各種樹脂的重量平均分子量（Mw）及分子量分佈(Mw/Mn)是於下述測定條件下藉由凝膠滲透層析(Gel Permeation Chromatography，GPC）測定而算出。

【0443】 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）

預柱（pre-column） TSK 保護柱（GUARDCOLUMN） MP（XL）6 mm×40 mm[東曹（Tosoh）（股）製造]

樣品側管柱：將以下四根直接連結[均為東曹（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

恆溫槽溫度：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 μL

資料採取時間：試樣注入後 16 分鐘～46 分鐘

取樣間距：300 msec

【0444】 ＜顏料分散液的製備＞

（顏料分散液 1 的製備）

將下述組成的各成分混合，並使用均質機於轉數 3000 rpm 的條件下攪拌 3 小時而製成混合溶液。

《組成》

・碳黑（所述「Bk-1」，三菱化學公司製造，MA100R）

・・・30 質量份

・銫鎢氧化物（所述「IR-1」，住友金屬礦山（股）製造）

・・・2 質量份

・所述分散樹脂 2（20 wt%） ・・・30 質量份

・PGMEA（丙二醇單甲醚乙酸酯） ・・・9.4 質量份

【0445】 對於所獲得的混合溶液，使用壽工業（股）製造的超強研磨機（Ultra Apex Mill）UAM015 作為分散裝置（珠磨機），以下述條件開始分散處理。

《分散條件》

・珠粒徑：ϕ0.05 mm

・珠粒填充率：75 體積%

・磨機周速：12 m/sec

・進行分散處理的混合液量：680 g

・循環流量（泵供給量）：13 kg/hour

・處理液溫度：25℃～30℃

・冷卻水：自來水

・珠磨機環狀通路內容積：0.15 L

【0446】 於分散開始後，一面藉由所述條件進行分散處理一面以30分鐘為間隔（通過1次的時間）進行體積平均粒子徑的測定。此時，體積平均粒子徑隨著分散時間（通過次數）而減少，其變化量漸漸地變少。而且，於進而將分散時間延長30分鐘時的每通過1次的體積平均粒子徑的變化成為10 nm以下的時刻（即，體積平均粒子徑的變化成為10 nm/次以下的時刻；至此為「第一階段的分散處理」），向該分散液中追加以下所示的分散樹脂2的丙二醇單甲醚乙酸酯溶液。

【0447】 《組成》

・所述分散樹脂2（20 wt%） ・・・30質量份

【0448】 於該溶液（分散樹脂）的追加後，進而繼續通過10次的分散處理，於每通過1次（30分鐘）的體積平均粒子徑的變化再次成為10 nm以下的時刻（至此為「第二階段的分散處理」）製成顏料分散液。以所述方式來製備顏料分散液1。

【0449】 （顏料分散液2～顏料分散液16及顏料分散液2-1～顏料分散液2-3的製備）

藉由與所述顏料分散液1相同的程序，以成為第1表所示的組成的方式來分別製備顏料分散液2～顏料分散液16及顏料分散

液 2-1～顏料分散液 2-3。

【0450】（第 1 表）

[表 12]

顏料分散液	可見光吸收著色劑				紅外光吸收著色劑				分散樹脂		有機溶劑	
	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份	種類	質量份
顏料分散液 1	Bk-1	30	-	-	IR-1	2	-	-	分散樹脂 2	12	PGMEA	56
顏料分散液 2	Bk-2	25	-	-	IR-1	0.56	-	-	分散樹脂 2	7.5	PGMEA	66.94
顏料分散液 3	Bk-1	30	-	-	IR-1	1.3	-	-	分散樹脂 2	9.9	PGMEA	58.8
顏料分散液 4	Bk-2	25	-	-	IR-1	0.58	-	-	分散樹脂 2	7.5	PGMEA	66.92
顏料分散液 5	Bk-1	30	-	-	IR-1	1.5	-	-	分散樹脂 2	11.1	PGMEA	57.4
顏料分散液 6	Bk-2	25	-	-	IR-1	0.49	-	-	分散樹脂 2	7.5	PGMEA	67.01
顏料分散液 7	Bk-1	30	-	-	吡咯并吡咯顏料	2	-	-	分散樹脂 2	12	PGMEA	56
顏料分散液 8	Bk-1	30	-	-	花青顏料	2	-	-	分散樹脂 2	12	PGMEA	56
顏料分散液 9	Bk-1	30	-	-	方酸內鎓鹽顏料	2	-	-	分散樹脂 2	12	PGMEA	56
顏料分散液 10	Bk-1	30	-	-	紅外線吸收劑 1	2	-	-	分散樹脂 2	12	PGMEA	56
顏料分散液 11	Bk-2	25	-	-	吡咯并吡咯顏料	0.56	-	-	分散樹脂 2	7.5	PGMEA	66.94
顏料分散液 12	Bk-2	25	-	-	花青顏料	0.56	-	-	分散樹脂 2	7.5	PGMEA	66.94
顏料分散液 13	Bk-2	25	-	-	方酸內鎓鹽顏料	0.56	-	-	分散樹脂 2	7.5	PGMEA	66.94
顏料分散液 14	Bk-2	25	-	-	紅外線吸收劑 1	0.56	-	-	分散樹脂 2	7.5	PGMEA	66.94
顏料分散液 15	Bk-1	20	Bk-2	10	IR-1	2	-	-	分散樹脂 2	12	PGMEA	56
顏料分散液 16	Bk-1	30	-	-	花青顏料	1	吡咯并吡咯顏料	1	分散樹脂 2	12	PGMEA	56
顏料分散液 2-1	Bk-3	20	-	-	-	-	-	-	分散樹脂 1	12	PGMEA	68
顏料分散液 2-2	Bk-3	20	-	-	IR-1	2	-	-	分散樹脂 1	12	PGMEA	66
顏料分散液 2-3	Bk-3	20	-	-	IR-1	0.92	-	-	分散樹脂 1	12	PGMEA	67.08

106年06月02日 修正

【0451】 以成為後述第 2 表～第 20 表所示的各成分量的方式將各成分攪拌並加以混合來製備硬化性組成物。再者，硬化性組成物是以固體成分濃度成為 30 質量%的方式利用 PGMEA 溶劑來製備。

【0452】 再者，於實施例 1、實施例 4、實施例 7 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 1，於實施例 2、實施例 6、實施例 9 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 2，於實施例 3、實施例 5、實施例 8 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 3，於實施例 10 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 4，於實施例 11 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 5，於實施例 12 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 6，於實施例 13～實施例 15、實施例 15-A、實施例 15-B 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 2-2。再者，於實施例 15-B 的硬化性組成物中另外添加分散劑樹脂 1，以分散劑樹脂 1 的含量相對於組成物固體成分量而成為 36.9 質量%的方式進行製備。另外，於比較例 1～比較例 5 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 2-1，於比較例 6 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 2-3。

再者，關於比較例 3 及比較例 4 的硬化性組成物，除顏料分散液 2-1 以外，進而以成為第 5 表的組成的方式添加（IR-2）二亞銨色素作為紅外光吸收著色劑。

另外，於實施例 16 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 11，於實施例 17 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 12，於

實施例 18 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 13，於實施例 19 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 14，於實施例 20～實施例 26 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 2，於實施例 27 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 7，於實施例 28 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 8，於實施例 29 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 9，於實施例 30 及實施例 31 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 10，於實施例 32～實施例 34 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 1。另外，於實施例 35 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 15，於實施例 36 的硬化性組成物的製備時使用顏料分散液 16。

再者，第 2 表～第 20 表的各成分量為「質量%」，各成分的含有比率為「質量比」。

【0453】 [硬化性組成物的評價]

對於所述獲得的各硬化性組成物評價其光密度特性。

光密度是藉由以下方法來測定。

【0454】 ＜各光密度的測定＞

作為測定樣品，使用將所述第 2 表～第 20 表的硬化性組成物（固體成分濃度為 30 質量%）塗佈於透明基材（玻璃基板）上並將乾燥後的膜厚設為 1.5 μm 而形成的塗膜。

繼而，對於所獲得的塗膜，使用 V-7200F（日本分光公司製造），算出波長 380 nm～1100 nm 的光密度。根據所獲得的資料亦求出塗膜的波長 380 nm～1100 nm 的區域內的每 1 μm 膜厚的光密

度的最小值（ODmin/1.0 μm）、塗膜的波長 380 nm 以上且 780 nm 以下的區域內的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值（OD1）及塗膜的波長超過 780 nm 且為 1100 nm 以下的區域內的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值（OD2）。

再者，於各表中亦一併示出塗膜的波長 380 nm～1100 nm 的區域內的每 1.5 μm 膜厚的光密度的最小值（ODmin/1.5 μm）。

【0455】 進而，根據所述獲得的各測定值來求出 OD1/OD2、Δ光密度（｜OD1-OD2｜）及平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）。

【0456】 [遮光膜的製作及評價]

[塗膜形成步驟]

以塗佈及加熱處理後的膜厚成為 1.5 μm 的方式調整旋塗的塗佈轉數，於矽晶圓[支撐體]上均勻地塗佈各硬化性組成物的任一者，利用表面溫度 100℃ 的加熱板進行 120 秒鐘加熱處理。以所述方式獲得膜厚 1.5 μm 的塗膜[黑色硬化性塗膜]。

【0457】 [曝光步驟]

繼而，使用 i 射線步進機 FPA-3000iS+[佳能（Canon）（股）製造]，介隔具有線形 20 μm（寬 20 μm、長 4 mm）的遮罩以 400 mJ/cm^2 的曝光量（照射時間 0.5 秒）進行照射（曝光）。

【0458】 [加熱步驟]

繼而，利用表面溫度 100℃ 的加熱板對所獲得的以圖案狀進行硬化的硬化膜進行 120 秒鐘加熱處理。以所述方式獲得膜厚 1.5 μm 的塗膜[黑色硬化性塗膜]。

【0459】 [顯影步驟]

於照射（曝光）後使用氫氧化四甲基銨（TMAH）0.3 質量%水溶液，於 23℃下進行規定時間的覆液式顯影。

對於曝光後的塗膜，使用氫氧化四甲基銨 0.3 質量%水溶液，重複進行 5 次於 23℃下的 60 秒鐘的覆液式顯影。然後，利用旋轉噴淋進行塗膜的淋洗，進而利用純水來對塗膜進行水洗。

【0460】 [後烘烤步驟]

進而使用潔淨烘箱 CLH-21CDH（光洋熱（Koyo Thermo）（股）製造）於 220℃下進行 300 秒鐘加熱處理。

繼而，利用表面溫度 220℃的加熱板對所獲得的以圖案狀進行硬化的硬化膜進行 300 秒鐘加熱處理。

【0461】 [評價]

對以所述方式獲得的圖案進行以下般的評價。

【0462】 ＜直線性＞

利用掃描式電子顯微鏡對經過所述[後烘烤步驟]而獲得的 20 個微圖案進行拍攝，並測定 20 個微圖案的部分的線寬粗糙度（line width roughness，LWR），藉此評價直線性。評價是基於下述基準進行。

「A」：LWR≦1 μm

「B」：1 μm＜LWR≦2 μm

「C」：2 μm＜LWR≦3 μm

「D」：3 μm＜LWR

【0463】（第 2 表）

[表 13]

第 2 表			實施例 1	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 7	實施例 8	實施例 11
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）		1.50	1.50	3.00	2.00	4.50	3.00	4.50
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）		1.00	1.00	2.00	1.33	3.00	2.00	3.00
	OD1		1.00	1.50	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00
	OD2		1.00	1.00	2.00	1.33	3.00	2.00	3.00
	OD1/OD2		1.00	1.50	1.00	1.50	1.00	1.50	1.33
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.00	0.50	0.00	0.67	0.00	1.00	1.00
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		1.00	1.25	2.00	1.67	3.00	2.50	3.50
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-1	15.00	23.00	30.00	30.00	45.00	45.00	60.00
	紅外光吸收著色劑	IR-1	1.00	1.00	2.00	1.30	3.00	1.95	3.00
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	6.00	7.66	12.00	10.00	18.00	15.00	22.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	25.90	23.24	19.00	15.00	2.00	5.00	0.00
	聚合性化合物	M-1	40.00	35.00	28.00	33.60	25.00	25.00	12.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	12.00	10.00	8.91	10.00	6.90	7.95	2.90
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		15.00	23.00	15.00	23.08	15.00	23.08	20.00
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.40	0.33	0.40	0.33	0.40	0.33	0.37
	聚合性化合物/分散樹脂		6.67	4.57	2.33	3.36	1.39	1.67	0.55
	光聚合起始劑/分散樹脂		2.00	1.31	0.74	1.00	0.38	0.53	0.13
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		4.32	3.03	1.58	1.50	0.11	0.33	0.00
評價	圖案的直線性		A	A	A	A	A	A	A

【0464】（第 3 表）

[表 14]

106年06月02日 修正

第 3 表			實施例 2	實施例 6	實施例 9	實施例 10	實施例 12
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）		2.00	3.00	4.01	5.00	6.00
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）		1.33	2.00	2.67	3.33	4.00
	OD1		1.33	2.00	2.67	3.33	4.00
	OD2		1.50	2.25	3.00	4.00	4.00
	OD1/OD2		0.89	0.89	0.89	0.83	1.00
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.17	0.25	0.33	0.67	0.00
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		1.42	2.13	2.84	3.67	4.00
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-2	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00
	紅外光吸收著色劑	IR-1	1.00	1.11	1.22	1.40	1.28
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	13.50	15.00	16.50	18.00	19.50
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	6.40	4.00	2.00	1.00	0.00
	聚合性化合物	M-1	28.00	24.00	20.00	15.00	11.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	6.00	5.80	5.18	4.50	3.12
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		45.00	45.05	45.08	42.86	50.78
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	聚合性化合物/分散樹脂		2.07	1.60	1.21	0.83	0.56
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.44	0.39	0.31	0.25	0.16
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		0.47	0.27	0.12	0.06	0.00
評價	圖案的直線性		A	A	A	A	A

【0465】（第 4 表）

[表 15]

第 4 表			實施例 13	實施例 14	實施例 15	實施例 15-A	實施例 15-B
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	OD1		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	OD2		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	OD1/OD2		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-3	15.00	15.00	10.00	10.00	10.00
	紅外光吸收著色劑	IR-1	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 1	9.00	9.00	6.00	6.00	36.90
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	33.60	32.10	42.10	29.00	29.00
	聚合性化合物	M-1	40.00	22.30	34.80	47.90	17.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	0.80	20.00	6.00	6.00	6.00
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.60	0.60	0.60	0.60	3.69
	聚合性化合物/分散樹脂		4.44	2.48	5.80	7.98	0.46
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.09	2.22	1.00	1.00	0.16
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		3.73	3.57	7.02	4.83	0.79
評價	圖案的直線性		B	B	B	B	B

【0466】（第 5 表）

[表 16]

第 5 表			比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）		0.00	0.00	0.75	0.75	0.00
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）		0.00	0.00	0.50	0.50	0.00
	OD1		1.00	2.00	4.00	4.00	1.00
	OD2		0.00	0.00	0.50	0.50	0.00
	OD1/OD2		-	-	8.00	8.00	-
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		1.00	2.00	3.50	3.50	1.00
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		0.50	1.00	2.25	2.25	0.50
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-3	10.00	20.00	40.00	40.00	10.00
	紅外光吸收著色劑	IR-2	0.00	0.00	3.00	3.00	0.00
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 1	6.00	12.00	24.00	24.00	6.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	30.90	22.90	18.00	14.90	28.90
	聚合性化合物	M-1	41.00	35.00	10.00	8.00	45.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	12.00	10.00	4.90	10.00	10.00
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		-	-	13.33	13.33	-
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	聚合性化合物/分散樹脂		6.83	2.92	0.42	0.33	7.50
	光聚合起始劑/分散樹脂		2.00	0.83	0.20	0.42	1.67
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		5.15	1.91	0.75	0.62	4.82
評價	圖案的直線性		D	D	D	D	D

106年06月02日 修正

【0467】（第 6 表）

[表 17]

第 6 表			比較例 6
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）		4.50
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）		3.00
	OD1		5.50
	OD2		3.00
	OD1/OD2		1.83
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		2.50
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		4.25
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-3	55.00
	紅外光吸收著色劑	IR-1	3.00
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 1	33.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	0.00
	聚合性化合物	M-1	7.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	1.90
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.10
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		18.33
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.60
	聚合性化合物/分散樹脂		0.21
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.06
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		0.00
評價	圖案的直線性		D

【0468】（第 7 表）

[表 18]

第 7 表		實施例 16
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）	3.00
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）	2.00
	OD1	2.00
	OD2	2.00
	OD1/OD2	1.00
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）	0.00
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）	2.00

組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-2	50.00
	紅外光吸收著色劑	吡咯并吡咯顏料	1.11
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	15.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	4.00
	聚合性化合物	M-1	24.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	5.80
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		45.05
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.30
	聚合性化合物/分散樹脂		1.60
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.39
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		0.27
評價	圖案的直線性		A

【0469】（第 8 表）

[表 19]

第 8 表			實施例 17
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）		3.00
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）		2.00
	OD1		2.00
	OD2		2.10
	OD1/OD2		0.95
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.10
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		2.05
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-2	50.00
	紅外光吸收著色劑	花青顏料	1.11
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	15.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	4.00
	聚合性化合物	M-1	24.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	5.80
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		45.05
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.30
	聚合性化合物/分散樹脂		1.60
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.39
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		0.27
評價	圖案的直線性		A

【0470】（第 9 表）

[表 20]

第 9 表			實施例 18
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）		3.00
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）		2.00
	OD1		2.00
	OD2		2.05
	OD1/OD2		0.98
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.05
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		2.03
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-2	50.00
	紅外光吸收著色劑	方酸內鎓鹽顏料	1.11
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	15.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	4.00
	聚合性化合物	M-1	24.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	5.80
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		45.05
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.30
	聚合性化合物/分散樹脂		1.60
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.39
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		0.27
評價	圖案的直線性		A

【0471】（第 10 表）

[表 21]

第 10 表		實施例 19
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）	3.00
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）	2.00
	OD1	2.00
	OD2	2.20
	OD1/OD2	0.91

	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.20
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		2.10
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-2	50.00
	紅外光吸收著色劑	紅外線吸收劑 1	1.11
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	15.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	4.00
	聚合性化合物	M-1	24.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	5.80
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		45.05
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.30
	聚合性化合物/分散樹脂		1.60
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.39
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		0.27
評價	圖案的直線性		A

【0472】（第 11 表）

[表 22]

第 11 表			實施例 20
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）		3.00
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）		2.00
	OD1		2.00
	OD2		2.20
	OD1/OD2		0.91
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.20
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		2.10
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-2	50.00
	紅外光吸收著色劑	IR-1	1.11
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	15.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 2	4.00
	聚合性化合物	M-1	24.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	5.80
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		45.05
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.30
	聚合性化合物/分散樹脂		1.60
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.39
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		0.27
評價	圖案的直線性		A

【0473】（第 12 表）

[表 23]

第 12 表			實施例 21	實施例 22
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）		3.00	3.00
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）		2.00	2.00
	OD1		2.00	2.00
	OD2		2.20	2.20
	OD1/OD2		0.91	0.91
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.20	0.20
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		2.10	2.10
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-2	50.00	50.00
	紅外光吸收著色劑	IR-1	1.11	1.11
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	15.00	15.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 3	4.00	4.09
	聚合性化合物	M-1	24.00	24.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	5.80	5.80
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09	-
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		45.05	45.05
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.30	0.30
	聚合性化合物/分散樹脂		1.60	1.60
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.39	0.39
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		0.27	0.27
評價	圖案的直線性		A	A

【0474】（第 13 表）

[表 24]

第 13 表		實施例 23	實施例 24
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）	3.00	3.00
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）	2.00	2.00
	OD1	2.00	2.00
	OD2	2.20	2.20
	OD1/OD2	0.91	0.91

	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.20	0.20
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		2.10	2.10
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-2	50.00	50.00
	紅外光吸收著色劑	IR-1	1.11	1.11
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	15.00	15.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 2	4.00	4.00
	聚合性化合物	M-1	24.00	24.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1		2.40
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 2	5.80	2.40
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09	0.09
各成分的含有比(質量比)	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		45.05	45.05
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.30	0.30
	聚合性化合物/分散樹脂		1.60	1.60
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.39	0.39
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		0.27	0.27
評價	圖案的直線性		A	A

【0475】（第 14 表）

[表 25]

第 14 表			實施例 25	實施例 26
各種光密度	每膜厚 1.5 μm的光密度的最少值(ODmin/1.5 μm)		3.00	3.00
	每膜厚 1.0 μm的光密度的最少值(ODmin/1.0 μm)		2.00	2.00
	OD1		2.00	2.00
	OD2		2.20	2.20
	OD1/OD2		0.91	0.91
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.20	0.20
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		2.10	2.10
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-2	50.00	50.00
	紅外光吸收著色劑	IR-1	1.11	1.11
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	15.00	15.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 2	4.00	4.00
	聚合性化合物	M-1	24.00	24.00
	光聚合起始劑	聚合起始劑 1	5.80	2.40
	光聚合起始劑	聚合起始劑 2	-	2.40
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09	0.09
各成分的含有比(質量比)	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		45.05	45.05
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.30	0.30
	聚合性化合物/分散樹脂		1.60	1.60
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.39	0.39
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		0.27	0.27
評價	圖案的直線性		B	B

【0476】（第 15 表）

[表 26]

第 15 表			實施例 27
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）		2.70
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）		1.80
	OD1		2.00
	OD2		1.80
	OD1/OD2		1.11
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.20
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		1.90
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-1	30.00
	紅外光吸收著色劑	吡咯并吡咯顏料	2.00
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	12.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	19.00
	聚合性化合物	M-1	28.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	8.91
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		15.00
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.40
	聚合性化合物/分散樹脂		2.33
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.74
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		1.58
評價	圖案的直線性		A

【0477】（第 16 表）

[表 27]

第 16 表		實施例 28
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）	2.85
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）	1.90
	OD1	2.00
	OD2	1.90
	OD1/OD2	1.05

	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.10
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		1.95
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-1	30.00
	紅外光吸收著色劑	花青顏料	2.00
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	12.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	19.00
	聚合性化合物	M-1	28.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	8.91
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		15.00
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.40
	聚合性化合物/分散樹脂		2.33
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.74
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		1.58
評價	圖案的直線性		A

【0478】（第 17 表）

[表 28]

第 17 表			實施例 29
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）		2.78
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）		1.85
	OD1		2.00
	OD2		1.85
	OD1/OD2		1.08
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.15
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		1.93
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-1	30.00
	紅外光吸收著色劑	方酸內鎓鹽顏料	2.00
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	12.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	19.00
	聚合性化合物	M-1	28.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	8.91
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		15.00
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.40
	聚合性化合物/分散樹脂		2.33
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.74
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		1.58
評價	圖案的直線性		A

【0479】（第 18 表）

[表 29]

第 18 表			實施例 30	實施例 31
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）		2.93	2.93
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0 μm）		1.95	1.95
	OD1		2.00	2.00
	OD2		1.95	1.95
	OD1/OD2		1.03	1.03
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.05	0.05
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		1.98	1.98
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-1	30.00	30.00
	紅外光吸收著色劑	紅外線吸收劑 1	2.00	2.00
	紅外光吸收著色劑	IR-2	-	1.00
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	12.00	12.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	19.00	18.00
	聚合性化合物	M-1	28.00	28.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	8.91	8.91
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09	0.09
各成分的含有比（質量比）	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		15.00	10.00
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.40	0.40
	聚合性化合物/分散樹脂		2.33	2.33
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.74	0.74
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		1.58	1.58
評價	圖案的直線性		A	A

【0480】（第 19 表）

[表 30]

第 19 表		實施例 32	實施例 33	實施例 34
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.5 μm）	2.93	2.93	2.93
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值（ODmin/1.0	1.95	1.95	1.95

	μm）				
	OD1		2.00	2.00	2.00
	OD2		1.95	1.95	1.95
	OD1/OD2		1.03	1.03	1.03
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.05	0.05	0.05
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		1.98	1.98	1.98
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-1	30.00	30.00	30.00
	紅外光吸收著色劑	IR-1	2.00	2.00	2.00
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	12.00	12.00	12.00
	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	19.00	19.00	19.00
	聚合性化合物	M-1	-	-	14.00
	聚合性化合物	M-2	28.00	-	7.00
	聚合性化合物	M-3	-	28.00	7.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	8.91	8.91	8.91
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.09	0.09	0.09
各成分的含有比(質量比)	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		15.00	15.00	15.00
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.40	0.40	0.40
	聚合性化合物/分散樹脂		2.33	2.33	2.33
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.74	0.74	0.74
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		1.58	1.58	1.58
評價	圖案的直線性		A	A	A

【0481】（第 20 表）

[表 31]

第 20 表			實施例 35	實施例 36
各種光密度	每膜厚 1.5 μm 的光密度的最少值(ODmin/1.5 μm)		2.84	1.50
	每膜厚 1.0 μm 的光密度的最少值(ODmin/1.0 μm)		1.89	1.00
	OD1		1.89	1.00
	OD2		2.00	1.00
	OD1/OD2		0.95	1.00
	Δ光密度（｜OD1-OD2｜）		0.11	0.00
	平均 ODmin（（OD1+OD2）/2）		1.95	1.00
組成（質量%）	可見光吸收著色劑	Bk-1	30.00	30.00
	可見光吸收著色劑	Bk-2	15.00	-
	紅外光吸收著色劑	IR-1	3.00	-
	紅外光吸收著色劑	花青顏料	-	1.00
	紅外光吸收著色劑	吡咯并吡咯顏料	-	1.00
	分散樹脂（分散劑）	分散樹脂 2	18.00	12.00

	鹼可溶性樹脂	鹼可溶性樹脂 1	6.40	19.00
	聚合性化合物	M-1	21.50	28.00
	光聚合起始劑	肟系聚合起始劑 1	6.00	8.91
	界面活性劑	界面活性劑 1	0.10	0.09
各成分的含有比(質量比)	可見光吸收著色劑/紅外光吸收著色劑		15.00	15.00
	分散樹脂/可見光吸收著色劑		0.40	0.40
	聚合性化合物/分散樹脂		1.19	2.33
	光聚合起始劑/分散樹脂		0.33	0.74
	鹼可溶性樹脂/分散樹脂		0.36	1.58
評價	圖案的直線性		A	A

【0482】 確認到由實施例的硬化性組成物形成的硬化膜的圖案的直線性均優異。

若將實施例 1～實施例 12 與實施例 13 及實施例 14 進行對比，則確認到相對於具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的光聚合起始劑的含量以質量比計為 0.1～2，圖案直線性更優異。推測於如實施例 13 的硬化性組成物般光聚合起始劑的量相對於具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂以質量比計未滿 0.1 的情況下，因自由基量的不足導致曝光部的硬化變得不充分，藉由顯影而膜的一部分溶解，從而圖案直線性降低。

另一方面，推測於如實施例 14 的硬化性組成物般光聚合起始劑的量相對於具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂以質量比計超過 2 的情況下，進行硬化至未曝光部而未溶解於顯影液中，因此圖案直線性降低。

【0483】 若將實施例 1～實施例 12 與實施例 15 進行對比，則確認到藉由相對於具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的所述鹼可溶性樹脂的含量以質量比計為 5 以下，圖案直線性更優異。

認為於如實施例 15 的硬化性組成物般相對於具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂而鹼可溶性樹脂的量以質量比計超過 5 的情況下，鹼可溶性樹脂相對於顏料與丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的相互作用因鹼可溶性樹脂而受到阻礙，引起顏料彼此的凝聚，從而圖案直線性降低。

【0484】 若將實施例 1～實施例 12 與實施例 15-A、實施例 15-B 進行對比，則確認到藉由相對於具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的聚合性化合物的含量以質量比計為 0.5～0.7，圖案直線性更優異。

【0485】 另外，根據實施例 23 及實施例 24 與實施例 25 及實施例 26 的對比，確認到藉由使用肟系聚合起始劑，圖案的直線性更優異。

【0486】 另一方面，由比較例的硬化性組成物形成的硬化膜的圖案的直線性均未滿足所期望的要求。

【符號說明】

【0487】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種硬化性組成物，其含有：

吸收可見光的著色劑；

吸收紅外光的著色劑；

聚合性化合物；以及

光聚合起始劑；

所述硬化性組成物的塗膜於波長 380 nm～1100 nm 的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值為 1 以上，且

藉由式（1）求出的Δ光密度為 1 以下；

式（1）　Δ光密度=｜OD1-OD2｜

式（1）中，OD1 表示所述塗膜於波長 380 nm 以上且 780 nm 以下的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值，OD2 表示所述塗膜於波長超過 780 nm 且為 1100 nm 以下的區域中的每 1 μm 膜厚的光密度的最小值。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的硬化性組成物，其中所述 OD1 及所述 OD2 的平均值為 1 以上且 4 以下。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的硬化性組成物，其中所述吸收紅外光的著色劑包含選自吡咯并吡咯系化合物、酞菁系化合物、萘酞菁系化合物、方酸內鎓鹽系化合物、花青系化合物、二亞銨系化合物及氧化鎢系化合物中的至少一種以上。

【第4項】 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的硬化性組成物，其中所述吸收可見光的著色劑包含選自氮氧化鈦、氮化鈦、碳黑、苝黑、依加福黑、紅系有機顏料、藍系有機顏料、黃系有機顏料及紫系有機顏料中的至少一種以上。

【第5項】 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的硬化性組成物，其進而包含具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂。

【第6項】 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的硬化性組成物，其進而包含鹼可溶性樹脂。

【第7項】 一種硬化性組成物，其含有：

吸收可見光的著色劑；

吸收紅外光的著色劑；

聚合性化合物；

光聚合起始劑；以及

具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂；且

相對於所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的所述聚合性化合物的含量以質量比計為 0.5～7，

所述吸收可見光的著色劑包含選自氮氧化鈦、氮化鈦、碳黑、苝黑、氮化鈮、氮化釩、氧化鈦、氧化鐵、氧化錳、石墨及為無機顏料的彩色顏料中的至少一種以上。

【第8項】 如申請專利範圍第 7 項所述的硬化性組成物，其中相對於所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的所述光聚合起始劑的含量以質量比計為 0.1～2。

【第9項】 如申請專利範圍第 7 項或第 8 項所述的硬化性組成物，其進而包含鹼可溶性樹脂。

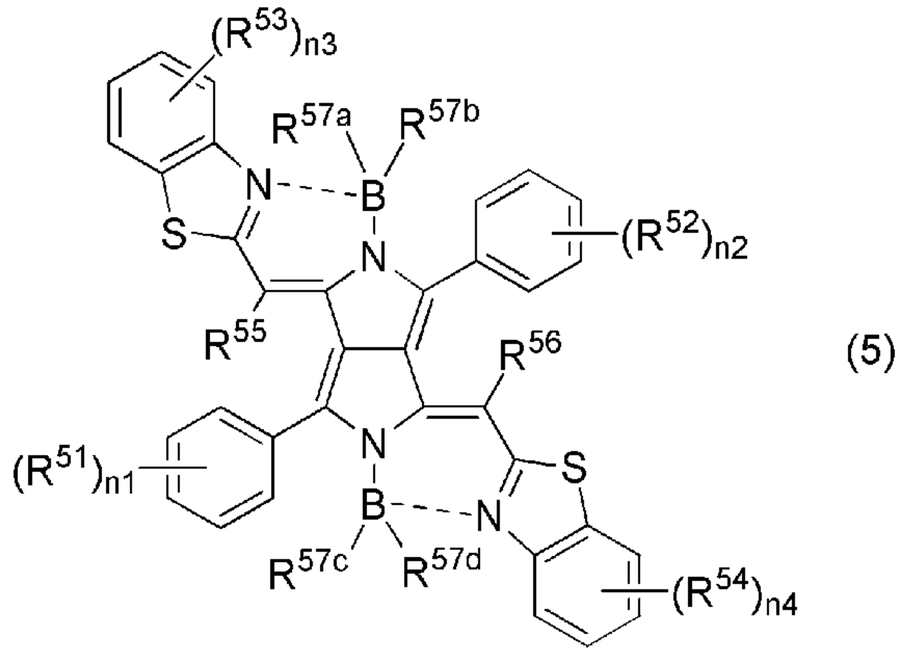
【第10項】 如申請專利範圍第 9 項所述的硬化性組成物，其中相對於所述具有吸附基的丙烯酸系或甲基丙烯酸系樹脂的所述鹼可溶性樹脂的含量以質量比計為 5 以下。

【第11項】 如申請專利範圍第 7 項所述的硬化性組成物，其中所述吸收可見光的著色劑包含選自氮氧化鈦、氮化鈦、氮化鈮、氮化釩、氧化鈦、氧化鐵、氧化錳、石墨及為無機顏料的彩色顏料中的至少一種以上。

【第12項】 如申請專利範圍第 7 項所述的硬化性組成物，其中所述吸收可見光的著色劑為無機顏料。

【第13項】 如申請專利範圍第 7 項所述的硬化性組成物，其為用於形成遮光膜的硬化性組成物，且所述吸收紅外光的著色劑為選自吡咯并吡咯化合物、酞菁化合物、萘酞菁化合物、方酸內鎓鹽化合物、花青化合物、二亞銨系化合物、氧化鎢系化合物、銅化合物、亞胺化合物、硫醇錯合物系化合物、過渡金屬氧化物系化合物、誇特銳烯化合物、二硫醇金屬錯合物系化合物及克酮酸化合物中的至少一種以上。

【第14項】 如申請專利範圍第 7 項所述的硬化性組成物，其中所述吸收紅外光的著色劑為選自下述通式（5）所表示的化合物、下述通式（10）所表示的化合物、二亞銨系化合物及氧化鎢系化合物中的至少一種以上，



(5)

通式（5）中，R^{51}～R^{54}分別獨立地表示取代基，

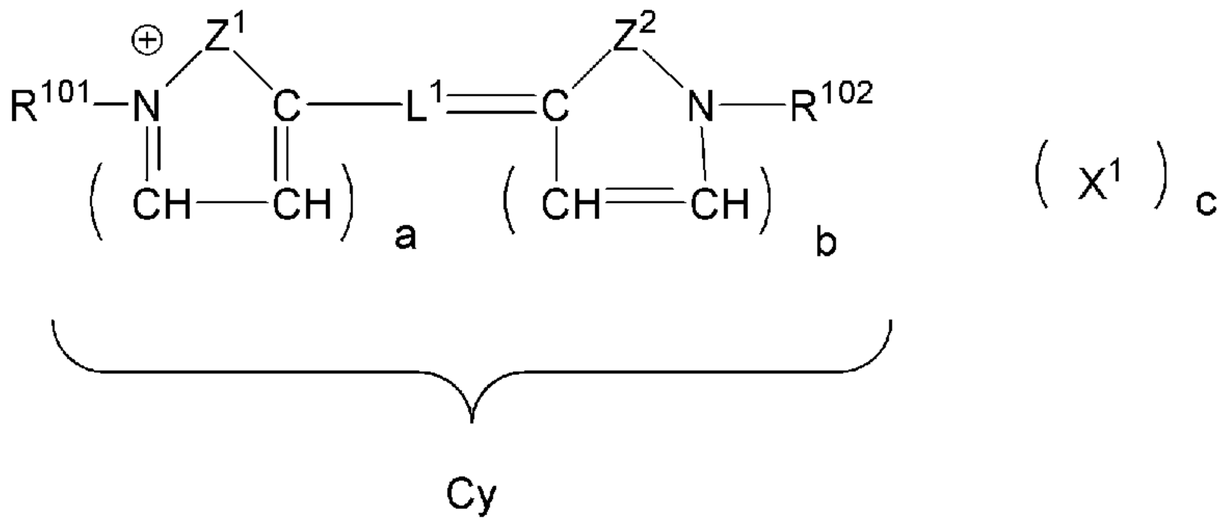
R^{55}～R^{56}分別獨立地表示氰基、碳數 1～6 的醯基、碳數 1～6 的烷氧基羰基、碳數 1～10 的烷基亞磺醯基、碳數 6～10 的芳基亞磺醯基或碳數 3～10 的含氮雜芳基，

R^{57a}～R^{57d}分別獨立地表示碳數 1～10 的烷基、碳數 1～10 的烷氧基、碳數 6～20 的芳基或碳數 3～10 的雜芳基，

n1 及 n2 分別獨立地表示 0～5 的整數，

n3 及 n4 分別獨立地表示 0～4 的整數；

通式（10）



式中，Z^1 及 Z^2 分別獨立地為形成可縮環的 5 員或 6 員的含氮雜環的非金屬原子群，

R^{101} 及 R^{102} 分別獨立地表示烷基、烯基、炔基、芳烷基或芳基，

L^1 表示包含奇數個次甲基的次甲基鏈，

a 及 b 分別獨立地為 0 或 1，

於 a 為 0 的情況下，碳原子與氮原子藉由雙鍵鍵結，於 b 為 0 的情況下，碳原子與氮原子藉由單鍵鍵結，

於式中的 Cy 所表示的部位為陽離子部的情況下，X^1 表示陰離子，c 表示用於取得電荷平衡所必需的個數，於式中的 Cy 所表示的部位為陰離子部的情況下，X^1 表示陽離子，c 表示用於取得電荷平衡所必需的個數，於式中的 Cy 所表示的部位的電荷於分子內經中和的情況下，c 為 0。

【第15項】 如申請專利範圍第 1 項或第 7 項所述的硬化性組成物，其用於製造彩色濾光片。

【第16項】 一種遮光膜，其是使如申請專利範圍第 1 項至第 14 項中任一項所述的硬化性組成物硬化而成。

【第17項】 一種彩色濾光片，其是使如申請專利範圍第 1 項至第 14 項中任一項所述的硬化性組成物硬化而成。

【第18項】 一種圖案形成方法，其包括：

塗膜形成步驟，使用如申請專利範圍第 1 項至第 15 項中任一項所述的硬化性組成物而於基板上形成塗膜；

曝光步驟，以圖案狀對所述塗膜進行曝光；以及

顯影步驟，將未曝光部顯影去除而形成圖案狀的硬化膜；且

所述圖案形成方法於所述曝光步驟後進而具有加熱步驟，或者於所述曝光步驟時進而進行加熱處理。

【第19項】 一種彩色濾光片的製造方法，其包括如申請專利範圍第 18 項所述的圖案形成方法。

【第20項】 一種固體攝像裝置，其具有如申請專利範圍第 17 項所述的彩色濾光片。

【第21項】 一種紅外線感測器，其具有如申請專利範圍第 17 項所述的彩色濾光片。