



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202311301 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：111115393

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 22 日

(51)Int. Cl.：

*C08F2/44 (2006.01)**C08F22/10 (2006.01)**C09D4/00 (2006.01)**C09D4/02 (2006.01)**C09D7/20 (2018.01)**C09D7/61 (2018.01)*

(30)優先權：2021/04/23 日本

2021-073669

(71)申請人：日商東京應化工業股份有限公司(日本) TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：浦川一樹 URAKAWA, KAZUKI (JP)；宮崎誠太 MIYAZAKI, MASATO (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：0 共 141 頁

(54)名稱

光硬化性組成物

(57)摘要

提供即使以高濃度含有金屬氧化物微粒子，金屬氧化物微粒子亦良好地分散，且對塗佈對象之基板的濕潤性良好之光硬化性組成物、該光硬化性組成物之硬化物，與使用前述光硬化性組成物之硬化膜之形成方法。

於含有光聚合性化合物(A)、金屬氧化物微粒子(B)、起始劑(C)與溶劑(S)之光硬化性組成物中，作為光聚合性化合物(A)，係使用具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基之化合物，作為溶劑(S)，係使用複數種具有包含氧伸烷基之特定結構，且希爾德布蘭德溶解度參數之值為 21.0MPa^{0.5} 以下之溶劑(S1)(或以特定之質量比率使用溶劑(S1)，與其他溶劑(S2))。

【發明摘要】

【中文發明名稱】

光硬化性組成物

【中文】

提供即使以高濃度含有金屬氧化物微粒子，金屬氧化物微粒子亦良好地分散，且對塗佈對象之基板的濕潤性良好之光硬化性組成物、該光硬化性組成物之硬化物，與使用前述光硬化性組成物之硬化膜之形成方法。

於含有光聚合性化合物(A)、金屬氧化物微粒子(B)、起始劑(C)與溶劑(S)之光硬化性組成物中，作為光聚合性化合物(A)，係使用具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基之化合物，作為溶劑(S)，係使用複數種具有包含氧伸烷基之特定結構，且希爾德布蘭德溶解度參數之值為 $21.0\text{MPa}^{0.5}$ 以下之溶劑(S1)(或以特定之質量比率使用溶劑(S1)，與其他溶劑(S2))。

【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】

光硬化性組成物

【技術領域】

【0001】本發明係關於光硬化性組成物、該光硬化性組成物之硬化物，與使用前述光硬化性組成物之硬化膜之形成方法。

【先前技術】

【0002】自以往起，光學構件之形成，係使用高折射率材料。作為高折射材料，例如係使用使氧化鈦或氧化鋅等之金屬氧化物粒子分散於有機成分中而得的組成物。

作為用以形成如此之高折射材料之組成物，提出有含有特定粒子徑之金屬氧化物(A)、(甲基)丙烯酸酯(B)與光聚合起始劑(C)之能量線硬化性組成物(參照專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1] 日本特開2017-214465號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】若使用專利文獻1記載之硬化性組成物，則如上所述，可形成折射率高的硬化物。但是，針對高折射率材料，要求更加高折射率化。

為了進行更加高折射率化，增加硬化性組成物中之金屬氧化物之粒子的摻合量之方法係為有效。但是，於硬化性組成物中以高濃度摻合金屬氧化物之粒子時，係有不易使金屬氧化物之粒子良好地分散，或即使可使金屬氧化物之粒子良好地分散，硬化性組成物對塗佈對象之基板的濕潤性亦不佳之問題。

【0005】本發明係有鑑於上述課題而為者，其目的為提供即使以高濃度含有金屬氧化物微粒子，亦可使金屬氧化物微粒子良好地分散，且對塗佈對象之基板的濕潤性良好之光硬化性組成物、該光硬化性組成物之硬化物，與使用前述光硬化性組成物之硬化膜之形成方法。

[用以解決課題之手段]

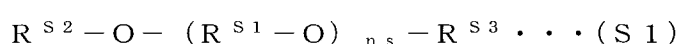
【0006】本發明者等人發現，於含有光聚合性化合物(A)、金屬氧化物微粒子(B)、起始劑(C)與溶劑(S)之光硬化性組成物中，藉由使用具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基的化合物作為光聚合性化合物(A)，且使用複數種具有包含氧伸烷基之特定結構，且希爾德布蘭德溶解度參數(Hildebrand solubility parameter)之值為 $21.0\text{MPa}^{0.5}$ 以下之溶劑(S1)作為溶劑(S)，可解決上述課題，而完成本發明。又，作為別的態樣，藉由以特定質

量比率使用溶劑(S1)與其他溶劑(S2)作為溶劑(S)，亦可解決上述課題，而完成本發明。具體而言本發明提供以下者。

【0007】(1)一種光硬化性組成物，其含有光聚合性化合物(A)、金屬氧化物微粒子(B)、起始劑(C)與溶劑(S)，

光聚合性化合物(A)，具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基，

溶劑(S)包含複數種下述式(S1)：



(式(S1)中， R^{S1} 為碳原子數2以上且4以下之伸烷基， R^{S2} 及 R^{S3} 分別為氫原子、甲基或乙基， R^{S2} 及 R^{S3} 不同時為氫原子， ns 為1以上且4以下之整數)

表示之溶劑(S1)，

溶劑(S1)之希爾德布蘭德溶解度參數之值，為21.0 MPa^{0.5}以下。

【0008】(2)如(1)之光硬化性組成物，其中前述金屬氧化物微粒子(B)之質量相對於由前述光硬化性組成物之質量中去除溶劑(S)之質量而得的質量之比率為70質量%以上。

【0009】(3)如(1)或(2)之光硬化性組成物，其中前述溶劑(S1)之質量相對於前述溶劑(S)之質量的比率，為20質量%以上。

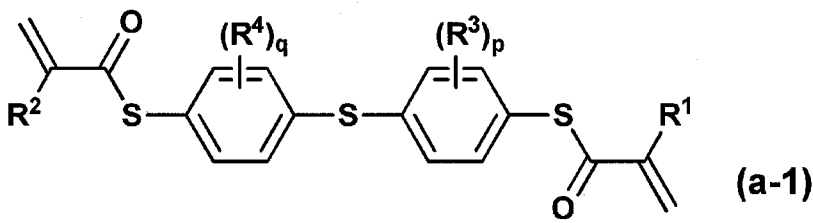
【0010】(4)如(1)~(3)中任一項之光硬化性組成物，

其中前述光聚合性化合物(A)，包含中心具有S原子，兩末端具有含有自由基聚合性基之基，於連結中心與各末端之2價連結部，具有可具有取代基之芳香環與S原子之化合物。

【0011】(5)如(1)~(4)中任一項之光硬化性組成物，其中前述光聚合性化合物(A)，具有前述含有自由基聚合性基之基，

前述光聚合性化合物(A)，包含下述式(a-1)：

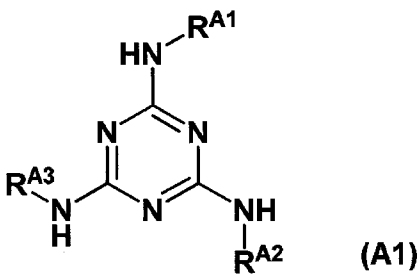
【化1】



(式(a-1)中，R¹及R²係分別獨立地為氫原子或甲基，R³及R⁴係分別獨立地為碳原子數1以上且5以下之烷基，p及q係分別獨立地為0或1)表示之化合物。

【0012】(6)如(1)~(5)中任一項之光硬化性組成物，其中前述光聚合性化合物(A)，包含下述式(A1)：

【化2】



(式(A1)中，R^{A1}、R^{A2}及R^{A3}係分別獨立地為有機基，作為

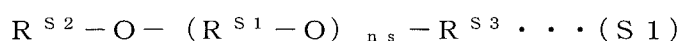
R^{A1} 之前述有機基、作為 R^{A2} 之前述有機基及作為 R^{A3} 之前述有機基中的至少2者，具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基)

表示之化合物。

【0013】(7)一種光硬化性組成物，其含有光聚合性化合物(A)、金屬氧化物微粒子(B)、起始劑(C)與溶劑(S)，

前述光聚合性化合物(A)，具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基，

前述溶劑(S)包含下述式(S1)：



(式(S1)中， R^{S1} 為碳原子數2以上且4以下之伸烷基， R^{S2} 及 R^{S3} 分別為氫原子、甲基或乙基， R^{S2} 及 R^{S3} 不同時為氫原子， ns 為1以上且4以下之整數)；

表示之溶劑(S1)，與不相當於前述溶劑(S1)之其他溶劑(S2)，

前述溶劑(S1)與前述溶劑(S2)之質量之比率((S1):(S2))為95:5~35:65，

前述溶劑(S1)之希爾德布蘭德溶解度參數之值，為 $21.0\text{MPa}^{0.5}$ 以下。

【0014】(8)一種如(1)~(7)中任一項之光硬化性組成物之硬化物。

【0015】(9)如(8)之硬化物，其中波長520nm之光線之折射率為1.70以上。

【0016】(10)一種硬化膜之形成方法，其包含

將如(1)~(7)中任一項之光硬化性組成物塗佈於基板上而形成塗佈膜，與

將塗佈膜曝光。

【0017】(11)如(10)之硬化膜之形成方法，其中前述光硬化性組成物之塗佈，係藉由噴墨印刷法進行。

[發明之效果]

【0018】依照本發明，可提供即使以高濃度含有金屬氧化物微粒子，金屬氧化物微粒子亦良好地分散，且對塗佈對象之基板的濕潤性良好之光硬化性組成物、該光硬化性組成物之硬化物，與使用前述光硬化性組成物之硬化膜之形成方法。

【實施方式】

＜光硬化性組成物＞

【0019】光硬化性組成物，含有光聚合性化合物(A)、金屬氧化物微粒子(B)、起始劑(C)與溶劑(S)。

光聚合性化合物(A)，為具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基的化合物。

溶劑(S)，包含複數種具有包含氧伸烷基之特定結構，且希爾德布蘭德溶解度參數之值為 $21.0\text{MPa}^{0.5}$ 以下之溶劑(S1)。關於溶劑(S1)詳如後述。

光硬化性組成物藉由含有上述溶劑(S1)，光硬化性組

成物即使以高濃度含有金屬氧化物微粒子(B)，金屬氧化物微粒子(B)亦於光硬化性組成物中良好地分散，且光硬化性組成物對塗佈對象之基板的濕潤性良好。

以下說明光硬化性組成物可含有的必須或任意成分。

【0020】

<光聚合性化合物(A)>

光硬化性組成物，含有光聚合性化合物(A)作為硬化性之成分。光聚合性化合物(A)，為具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基的化合物。

【0021】含有自由基聚合性基之基，典型而言，可列舉含有乙烯性不飽和雙鍵之基。含有乙烯性不飽和雙鍵之基，較佳為包含乙烯基及烯丙基等之烯基的含有烯基之基、更佳為含有(甲基)丙烯醯基之基。

含有陽離子聚合性基之基，典型而言，可列舉含有環氧基之基、含有氧雜環丁烷基之基、含有乙烯氧基之基等。此等之中，較佳為含有環氧基之基，及含有乙烯氧基之基。含有環氧基之基，較佳為含有脂環式環氧基之基，或環氧丙基。再者，脂環式環氧基，係指脂肪族環式基中作為鄰接的環構成原子之2個碳原子透過氧原子而鍵結之脂肪族環式基。換言之，脂環式環氧基，具有於脂肪族環上，包含由2個碳原子與1個氧原子所構成的3員環之環氧基。

【0022】本申請案之說明書及申請專利範圍中，(甲基)丙烯酸意指丙烯酸及甲基丙烯酸雙方，(甲基)丙烯醯基

意指丙烯醯基及甲基丙烯醯基雙方，(甲基)丙烯酸酯意指丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯雙方。

【0023】光聚合性化合物(A)具有含有自由基聚合性基之基時，光聚合性化合物(A)，可為具有1個自由基聚合性基之單官能化合物、亦可為具有2個以上之自由基聚合性基之多官能化合物，較佳為多官能化合物。

作為具有含有自由基聚合性基之基之光聚合性化合物(A)，較佳為(甲基)丙烯酸酯化合物或(甲基)丙烯醯胺化合物等具有1個以上的(甲基)丙烯醯基之化合物；更佳為具有1個以上的(甲基)丙烯醯基之(甲基)丙烯酸酯化合物。

【0024】具有含有自由基聚合性基之基之單官能化合物，例如可列舉(甲基)丙烯醯胺、羥甲基(甲基)丙烯醯胺、甲氧基甲基(甲基)丙烯醯胺、乙氧基甲基(甲基)丙烯醯胺、丙氧基甲基(甲基)丙烯醯胺、丁氧基甲氧基甲基(甲基)丙烯醯胺、N-羥甲基(甲基)丙烯醯胺、N-羥基甲基(甲基)丙烯醯胺、(甲基)丙烯酸、富馬酸、馬來酸、馬來酸酐、依康酸、依康酸酐、檸康酸、檸康酸酐、巴豆酸、2-丙烯醯胺-2-甲基丙磺酸、tert-丁基丙烯醯胺磺酸、(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸2-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸2-羥基丁酯、(甲基)丙烯酸2-苯氧基-2-羥基丙酯、鄰苯二甲酸2-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥基丙酯、甘油單(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸四氫呋喃甲酯、(甲基)丙烯酸二甲基胺

酯、(甲基)丙烯酸環氧丙酯、(甲基)丙烯酸 2,2,2-三氟乙酯、(甲基)丙烯酸 2,2,3,3-四氟丙酯、鄰苯二甲酸衍生物之半(甲基)丙烯酸酯等。此等之單官能化合物，可單獨或組合 2 種以上使用。

【0025】具有含有自由基聚合性基之基之多官能化合物，可列舉乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、二羥甲基三環癸烷二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、甘油二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯氧基二乙氧基苯基)丙烷、2,2-雙(4-(甲基)丙烯醯氧基聚乙氧基苯基)丙烷、2-羥基-3-(甲基)丙烯醯氧基丙基(甲基)丙烯酸酯、乙二醇二環氧丙基醚二(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二環氧丙基醚二(甲基)丙烯酸酯、鄰苯二甲酸二環氧丙酯二(甲基)丙烯酸酯、甘油三丙烯酸酯、甘油聚環氧丙基醚聚(甲基)丙烯酸酯、胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯(亦即甲苯二異氰酸酯)、三甲基六亞甲基二異氰酸酯與六亞甲基二異氰酸酯與(甲基)丙烯酸 2-羥基乙酯之反應物、亞甲基雙(甲基)丙烯醯胺、(甲基)丙烯醯胺亞甲基醚、多元醇與 N-羥甲基(甲基)丙烯醯胺之縮合物等之多官能化合物，

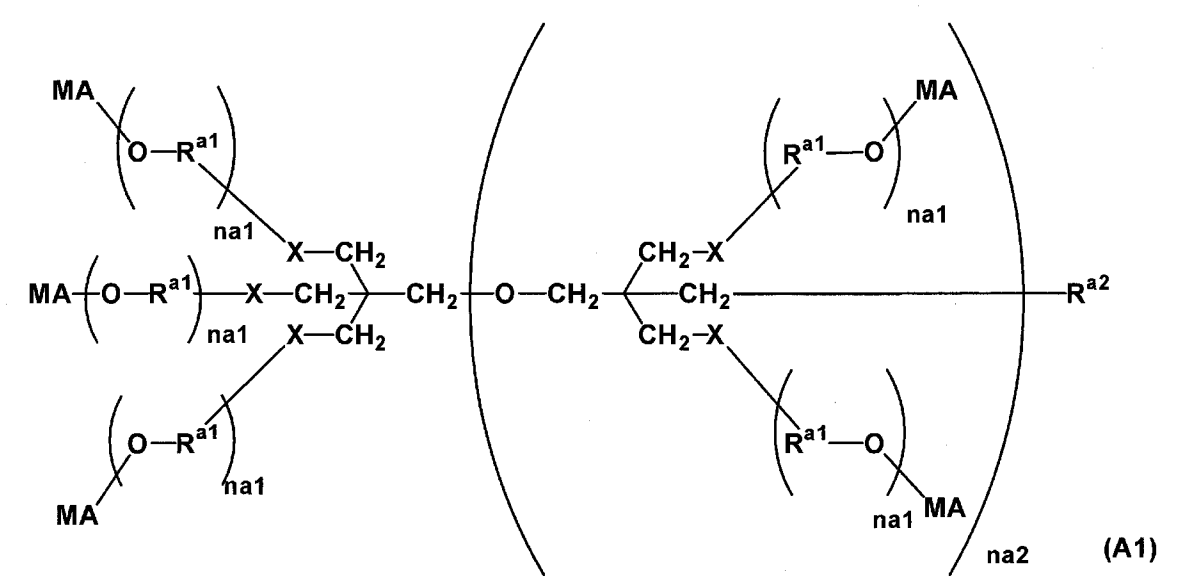
或三丙烯醯基縮甲醛(triacrylformal)等。此等之多官能化合物，可單獨或組合2種以上使用。

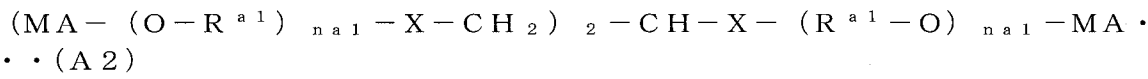
【0026】此等之具有含有自由基聚合性基之基之光聚合性化合物(A)當中，就具有提高硬化物之強度的傾向之觀點，尤佳為3官能以上之多官能化合物、更佳為4官能以上之多官能化合物、又更佳為5官能以上之多官能化合物。

【0027】光硬化性組成物含有金屬氧化物微粒子(B)時，依光硬化性組成物之組成不同，於使用光硬化性組成物所形成的硬化膜中，可能有形成富含金屬氧化物微粒子(B)之層，與金屬氧化物粒子(B)含量少之層般的金屬氧化物微粒子(B)之局部存在化產生的情況。

就抑制該局部存在化之觀點，光硬化性組成物，較佳含有下述式(A1)或下述式(A2)表示之化合物作為具有含有自由基聚合性基之基之光聚合性化合物(A)。

【化 3】





(式(A1)及式(A2)中，MA係分別獨立地為(甲基)丙烯酸酯基，X係分別獨立地為氧原子、-NH-，或-N(CH₃)-，R^{a1}係分別獨立地為乙烷-1,2-二基、丙烷-1,2-二基，或丙烷-1,3-二基，R^{a2}為羥基、碳原子數1以上且4以下之烷基，或-X-(R^{a1}-O)_{na1}-MA表示之基(X係同前述)，na1及na2係分別獨立地為0或1)。

【0028】式(A1)中，作為R^{a2}之碳原子數1以上且4以下之烷基，可列舉甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、異丁基、sec-丁基，及tert-丁基。此等之烷基當中，較佳為甲基及乙基。

【0029】式(A1)表示之化合物及式(A2)表示之化合物之較佳例子，可列舉季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯，及下述之1)~32)之化合物。下述1)~32)之化合物中，MA為(甲基)丙烯酸酯基。

- 1)(MA-NH-CH₂)₄-C
- 2)(MA-N(CH₃)-CH₂)₄-C
- 3)(MA-O-CH₂CH₂CH₂-O-CH₂)₄-C
- 4)(MA-O-CH₂CH₂-O-CH₂)₄-C
- 5)(MA-O-CH₂CH₂CH₂-NH-CH₂)₄-C
- 6)(MA-O-CH₂CH₂-NH-CH₂)₄-C
- 7)(MA-O-CH₂CH₂CH₂-N(CH₃)-CH₂)₄-C

- 8) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2)_4-\text{C}$
- 9) $(\text{MA}-\text{NH}-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{C}-(\text{CH}_2-\text{NH}-\text{MA})_3$
- 10) $(\text{MA}-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{C}-(\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{MA})_3$
- 11) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{C}-(\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{MA})_3$
- 12) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{C}-(\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{MA})_3$
- 13) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{C}-(\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{MA})_3$
- 14) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{C}-(\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{MA})_3$
- 15) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{C}-(\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{MA})_3$
- 16) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{C}-(\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{MA})_3$
- 17) $(\text{MA}-\text{NH}-\text{CH}_2)_2-\text{CH}-\text{NH}-\text{MA}$
- 18) $(\text{MA}-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2)_2-\text{CH}-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{MA}$
- 19) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2)_2-\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{MA}$
- 20) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2)_2-\text{CH}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{MA}$
- 21) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2)_2-\text{CH}-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{MA}$
- 22) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2)_2-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{MA}$

23) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2)_2-\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{MA}$

24) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2)_2-\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{MA}$

25) $(\text{MA}-\text{NH}-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

26) $(\text{MA}-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

27) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

28) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

29) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

30) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

31) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

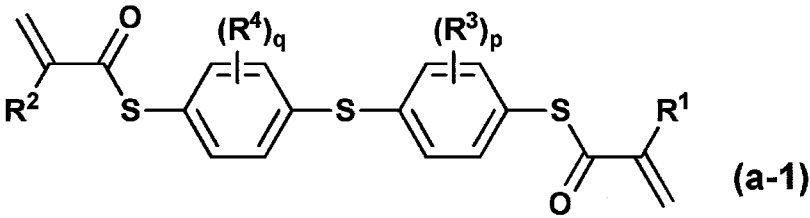
32) $(\text{MA}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2)_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

【0030】就抑制硬化物中之金屬氧化物微粒子(B)之局部存在的觀點，相對於光聚合性化合物(A)之質量而言，式(A1)表示之化合物之質量與式(A2)表示之化合物之質量的合計之比率，較佳為20質量%以上且70質量%以下，更佳為30質量%以上且70質量%以下，又更佳為40質量%以上且70質量%以下。

【0031】就容易形成高折射率之硬化物的觀點，光硬化性組成物，較佳含有中心具有S原子，兩末端具有含有自由基聚合性基之基，於連結中心與各末端之2價連結部，具有可具有取代基之芳香環與S原子之化合物，作為具有含有自由基聚合性基之基之光聚合性化合物(A)；更佳含有兩末端具有(甲基)丙烯醯基，且具有二苯基硫醚骨

架作為構成中心S原子與2價連結部之芳香環的組合之化合物；又更佳含有下述式(a-1)表示之化合物。

【化4】



式(a-1)中， R^1 及 R^2 係分別獨立地為氫原子或甲基。 R^3 及 R^4 係分別獨立地為碳原子數1以上且5以下之烷基。 p 及 q 係分別獨立地為0或1。

【0032】上述連結部中之芳香環，可列舉苯環、萘環、蔥環、啡啉環等之芳香族烴環；呋喃環、吡咯環、噻吩環、吡啶環、噻唑環、苯并噻唑環等之芳香族雜環。其中尤以苯環(例如1,4-苯基等)為佳。

上述連結部中之取代基，可列舉烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基、烷基胺基、二烷基胺基、烷基醯胺基、烯基、炔基、鹵素原子、氰基、硝基、烷基硫醇基，及N-烷基胺甲酸酯基等。其中尤以烷基為佳、更佳為碳原子數1以上且5以下之烷基。

【0033】 R^1 及 R^2 係分別獨立地為氫原子或甲基。 R^1 及 R^2 ，可彼此相異亦可相同。由於式(a-1)表示之化合物之合成或獲得容易的理由， R^1 及 R^2 較佳為相同。

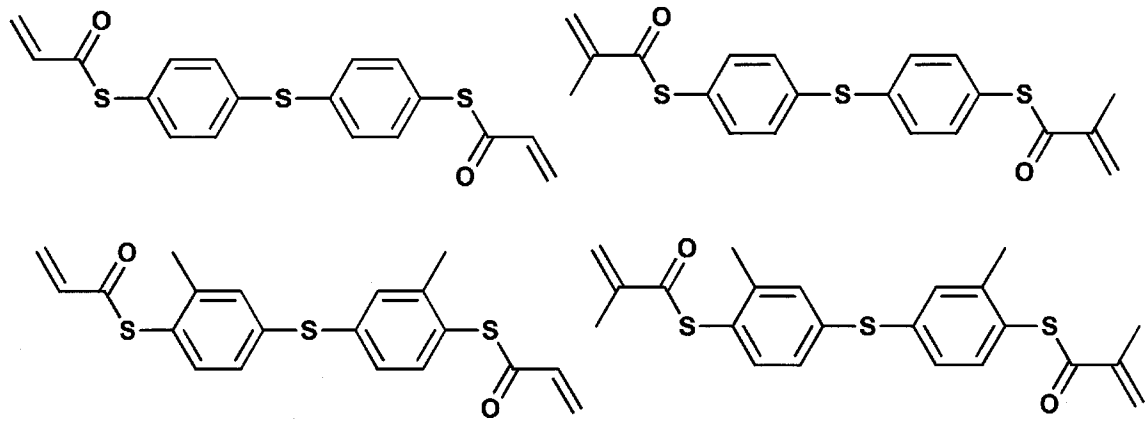
【0034】 R^3 及 R^4 係分別獨立地為碳原子數1以上且5以下之烷基。 R^3 及 R^4 ，可彼此相異亦可相同。由於式(a-1)表示之化合物之合成或獲得容易的理由， R^3 及 R^4 較佳為相

同。

【0035】作為 R^3 及 R^4 之碳原子數1以上且5以下之烷基，可為直鏈狀亦可為分支鏈狀。作為 R^3 及 R^4 之碳原子數1以上且5以下之烷基之例子，可列舉甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、異丁基、sec-丁基、tert-丁基、n-戊基、異戊基、tert-戊基。

【0036】式(a-1)表示之化合物之適合的具體例子，可列舉以下之化合物。

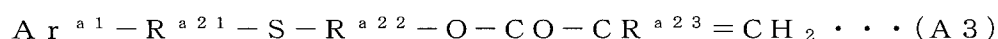
【化5】



【0037】光硬化性組成物含有式(a-1)表示之化合物作為具有含有自由基聚合性基之基之光聚合性化合物(A)時，式(a-1)表示之化合物之質量相對於光聚合性化合物(A)之質量的比率，較佳為10質量%以上，更佳為30質量%以上，又更佳為50質量%以上，又再更佳為70質量%以上，特佳為100質量%。

【0038】就容易抑制硬化物中之金屬氧化物微粒子(B)之局部存在的觀點，光硬化性組成物，較佳含有下述式(A3)表示之含硫(甲基)丙烯酸酯作為具有含有自由基聚

合性基之基之光聚合性化合物(A)。



(式(A3)中， $\text{Ar}^{\text{a}1}$ 為可經鹵素原子取代之苯基， $\text{R}^{\text{a}21}$ 為單鍵或碳原子數1以上且6以下之伸烷基， $\text{R}^{\text{a}22}$ 為碳原子數1以上且6以下之伸烷基， $\text{R}^{\text{a}23}$ 為氫原子或甲基)。

【0039】 $\text{Ar}^{\text{a}1}$ 為可經鹵素原子取代之苯基。苯基經鹵素原子取代時，鍵結於苯基之鹵素原子之數目不特別限定。鍵結於苯基之鹵素原子之數目，較佳為1或2、更佳為1。苯基上鍵結有2個以上之鹵素原子時，鍵結於苯基之複數個鹵素原子，可僅由同種之鹵素原子所構成、亦可由2種以上之鹵素原子構成。可鍵結於苯基之鹵素原子，可列舉氟原子、氯原子、溴原子，及碘原子，較佳為氟原子、氯原子，及溴原子。

$\text{Ar}^{\text{a}1}$ 較佳為無取代之苯基。

【0040】 $\text{R}^{\text{a}21}$ 為單鍵或碳原子數1以上且6以下之伸烷基。碳原子數1以上且6以下之伸烷基，可列舉亞甲基、乙烷-1,2-二基、丙烷-1,2-二基、丙烷-1,3-二基、丁烷-1,4-二基、戊烷-1,5-二基，及己烷-1,6-二基。

$\text{R}^{\text{a}21}$ 較佳為單鍵及亞甲基、更佳為單鍵。

【0041】 $\text{R}^{\text{a}22}$ 為碳原子數1以上且6以下之伸烷基。碳原子數1以上且6以下之伸烷基，可列舉亞甲基、乙烷-1,2-二基、丙烷-1,2-二基、丙烷-1,3-二基、丁烷-1,4-二基、戊烷-1,5-二基，及己烷-1,6-二基。

$\text{R}^{\text{a}22}$ 較佳為亞甲基、乙烷-1,2-二基，及丙烷-1,3-二

基；更佳為乙烷-1,2-二基，及丙烷-1,3-二基。

【0042】就含硫(甲基)丙烯酸酯之獲得容易性，或抑制硬化物中之金屬氧化物奈米粒子(B)之局部存在的觀點，式(A3)中，特佳 Ar^{a1} 為苯基， R^{a21} 為單鍵。

【0043】式(A3)表示之含硫(甲基)丙烯酸酯之適合的具體例子，可列舉(甲基)丙烯酸2-苯硫基乙酯、(甲基)丙烯酸3-苯硫基丙酯、(甲基)丙烯酸2-苄硫基乙酯、(甲基)丙烯酸3-苄硫基丙酯、(甲基)丙烯酸2-(2-氯苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(3-氯苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(4-氯苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸3-(2-氯苯基)丙酯、(甲基)丙烯酸3-(3-氯苯基)丙酯、(甲基)丙烯酸3-(4-氯苯基)丙酯、(甲基)丙烯酸2-(2-氟苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(3-氟苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(4-氟苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸3-(2-氟苯基)丙酯、(甲基)丙烯酸3-(3-氟苯基)丙酯、(甲基)丙烯酸3-(4-氟苯基)丙酯、(甲基)丙烯酸2-(2-溴苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(3-溴苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(4-溴苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸3-(2-溴苯基)丙酯、(甲基)丙烯酸3-(3-溴苯基)丙酯，及(甲基)丙烯酸3-(4-溴苯基)丙酯。

【0044】光硬化性組成物，含有式(A3)表示之含硫(甲基)丙烯酸酯作為具有含有自由基聚合性基之基之光聚合性化合物(A)時，式(A3)表示之含硫(甲基)丙烯酸酯之質量相對於光聚合性化合物(A)之質量的比率，較佳為40質量%以上且100質量%以下，更佳為60質量%以上且100質量%以下，又更佳為70質量%以上且100質量%以下，特佳

為 80 質量 % 以上且 100 質量 % 以下。

【0045】光聚合性化合物(A)具有含有陽離子聚合性基之基時，光聚合性化合物(A)可為具有 1 個陽離子聚合性基之單官能化合物、亦可為具有 2 個以上之陽離子聚合性基之多官能化合物，較佳為多官能化合物。

【0046】光聚合性化合物(A)，具有含有乙烯氧基之基作為含有陽離子聚合性基之基時，光硬化性組成物亦可含有乙烯基醚化合物作為光聚合性化合物(A)。該乙烯基醚化合物，可為單官能化合物、亦可為多官能化合物。

【0047】乙烯基醚化合物之適合的具體例子，可列舉乙烯基苯基醚、4-乙烯氧基甲苯、3-乙烯氧基甲苯、2-乙烯氧基甲苯、1-乙烯氧基-4-氯苯、1-乙烯氧基-3-氯苯、1-乙烯氧基-2-氯苯、1-乙烯氧基-2,3-二甲基苯、1-乙烯氧基-2,4-二甲基苯、1-乙烯氧基-2,5-二甲基苯、1-乙烯氧基-2,6-二甲基苯、1-乙烯氧基-3,4-二甲基苯、1-乙烯氧基-3,5-二甲基苯、1-乙烯氧基萘、2-乙烯氧基萘、2-乙烯氧基茱、3-乙烯氧基茱、4-乙烯氧基-1,1'-聯苯、3-乙烯氧基-1,1'-聯苯、2-乙烯氧基-1,1'-聯苯、6-乙烯氧基四氫萘，及 5-乙烯氧基四氫萘等之芳香族單乙烯基醚化合物；1,4-二乙烯氧基苯、1,3-二乙烯氧基苯、1,2-二乙烯氧基苯、1,4-二乙烯氧基萘、1,3-二乙烯氧基萘、1,2-二乙烯氧基萘、1,5-二乙烯氧基萘、1,6-二乙烯氧基萘、1,7-二乙烯氧基萘、1,8-二乙烯氧基萘、2,3-二乙烯氧基萘、2,6-二乙烯氧基萘、2,7-二乙烯氧基萘、1,2-二乙烯氧基茱、3,4-二乙

烯氧基苄、2,7-二乙烯氧基苄、4,4'-二乙烯氧基聯苯、3,3'-二乙烯氧基聯苯、2,2'-二乙烯氧基聯苯、3,4'-二乙烯氧基聯苯、2,3'-二乙烯氧基聯苯、2,4'-二乙烯氧基聯苯，及雙酚A二乙烯基醚等之芳香族二乙烯基醚化合物。

此等之乙烯基醚化合物，亦可組合2種以上使用。

【0048】光聚合性化合物(A)具有含有環氧基之基作為含有陽離子聚合性基之基時，光硬化性組成物亦可含有各種環氧化合物作為光聚合性化合物(A)。

環氧化合物之例子，可列舉雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、雙酚S型環氧樹脂、雙酚AD型環氧樹脂、萘型環氧樹脂，及聯苯型環氧樹脂等之2官能環氧樹脂；酚酚醛清漆型環氧樹脂、溴化酚酚醛清漆型環氧樹脂、鄰甲酚酚醛清漆型環氧樹脂、雙酚A酚醛清漆型環氧樹脂，及雙酚AD酚醛清漆型環氧樹脂等之酚醛清漆環氧樹脂；二環戊二烯型酚樹脂之環氧化物等之環式脂肪族環氧樹脂；萘型酚樹脂之環氧化物等之芳香族環氧樹脂；二聚物酸環氧丙酯，及三環氧丙酯等之環氧丙酯型環氧樹脂；四環氧丙基胺基二苯基甲烷、三環氧丙基-p-胺基酚、四環氧丙基間二甲苯二胺，及四環氧丙基雙胺基甲基環己烷等之環氧丙基胺型環氧樹脂；三環氧丙基異三聚氰酸酯等之雜環式環氧樹脂；間苯三酚三環氧丙基醚、三羥基聯苯三環氧丙基醚、三羥基苯基甲烷三環氧丙基醚、甘油三環氧丙基醚、2-[4-(2,3-環氧基丙氧基)苯基]-2-[4-[1,1-雙[4-(2,3-環氧基丙氧基)苯基]乙基]苯基]丙烷，及1,3-雙[4-[1-

[4-(2,3-環氧基丙氧基)苯基]-1-[4-[1-[4-(2,3-環氧基丙氧基)苯基]-1-甲基乙基]苯基]乙基]苯氧基]-2-丙醇等之3官能型環氧樹脂；四羥基苯基乙烷四環氧丙基醚、四環氧丙基二苯甲酮、雙間苯二酚四環氧丙基醚，及四環氧丙氧基聯苯等之4官能型環氧樹脂；2,2-雙(羥基甲基)-1-丁醇之1,2-環氧基-4-(2-環氧乙烷基)環己烷加成物。2,2-雙(羥基甲基)-1-丁醇之1,2-環氧基-4-(2-環氧乙烷基)環己烷加成物，係作為EHPE-3150(Daicel公司製)而市售。

【0049】又，亦佳可使用寡聚物或聚合物型之多官能環氧化合物。

寡聚物或聚合物型之多官能環氧化合物之典型的例子，可列舉酚酚醛清漆型環氧化合物、溴化酚酚醛清漆型環氧化合物、鄰甲酚酚醛清漆型環氧化合物、二甲酚酚醛清漆型環氧化合物、萘酚酚醛清漆型環氧化合物、雙酚A酚醛清漆型環氧化合物、雙酚AD酚醛清漆型環氧化合物、二環戊二烯型酚樹脂之環氧化物、萘型酚樹脂之環氧化物等。

【0050】適合的環氧化合物之其他例子，可列舉具有脂環式環氧基之多官能之脂環式環氧化合物。

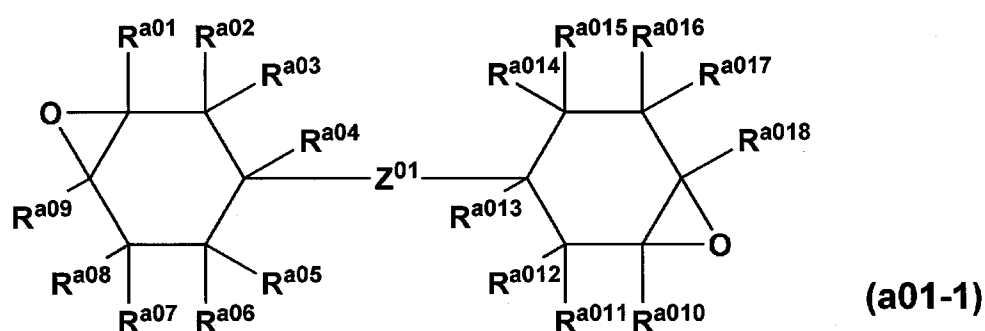
【0051】脂環式環氧化合物之具體例子，可列舉2-(3,4-環氧基環己基-5,5-螺-3,4-環氧基)環己烷-間-二噁烷、雙(3,4-環氧基環己基甲基)己二酸酯、雙(3,4-環氧基-6-甲基環己基甲基)己二酸酯、3,4-環氧基-6-甲基環己基-3',4'-環氧基-6'-甲基環己烷甲酸酯、 ϵ -己內酯改質3,4-環

氧基環己基甲基-3',4'-環氧基環己烷甲酸酯、三甲基己內酯改質 3,4-環氧基環己基甲基-3',4'-環氧基環己烷甲酸酯、 β -甲基- δ -戊內酯改質 3,4-環氧基環己基甲基-3',4'-環氧基環己烷甲酸酯、亞甲基雙(3,4-環氧基環己烷)、乙二醇之二(3,4-環氧基環己基甲基)醚、仲乙基雙(3,4-環氧基環己烷甲酸酯)、環氧基環六氫鄰苯二甲酸二辛酯，及環氧基環六氫鄰苯二甲酸二-2-乙基己酯、具有三環癸烯氧化物基之環氧樹脂，或下述式(a01-1)~(a01-5)表示之化合物。

【0052】此等之脂環式環氧化合物之具體例當中，由於賦予高硬度之硬化物的理由，較佳為下述式(a01-1)~(a01-5)表示之脂環式環氧化合物。

【0053】

【化 6】



(式(a01-1)中， Z^{01} 表示單鍵或連結基(具有1個以上之原子的2價基)。 $R^{a01} \sim R^{a018}$ 係分別獨立地為選自由氫原子、鹵素原子，及有機基所成之群之基)。

【0054】作為連結基 Z^{01} ，例如可列舉選自由2價烴基、 $-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-CBr_2-$ 、

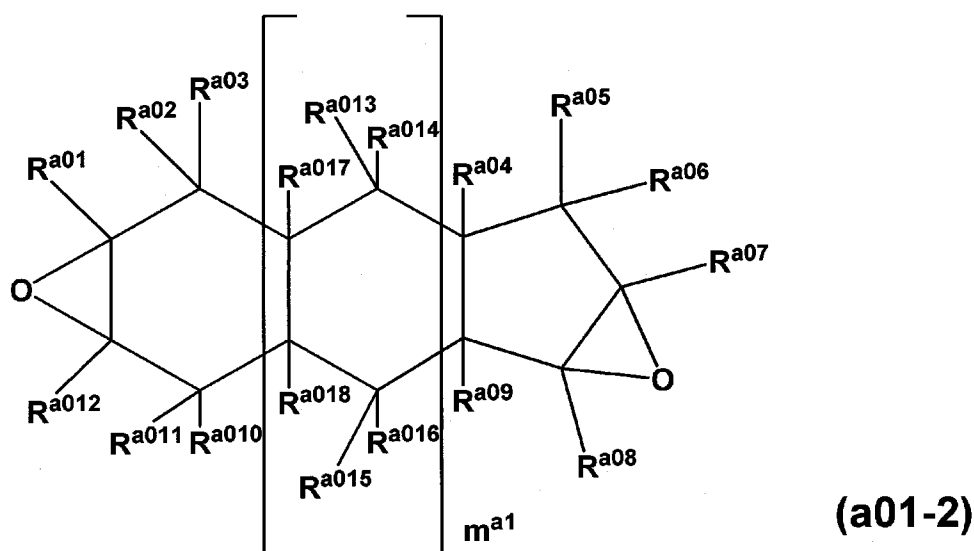
-C(CBr₃)₂-、-C(CF₃)₂-，及-R^{a019}-O-CO-所成之群之2價基及鍵結有複數個此等之基等。

【0055】作為連結基Z⁰¹之2價烴基，例如可列舉碳原子數1以上且18以下之直鏈狀或分支鏈狀之伸烷基、2價之脂環式烴基等。碳原子數1以上且18以下之直鏈狀或分支鏈狀之伸烷基，例如可列舉亞甲基、甲基亞甲基、二甲基亞甲基、二亞甲基、三亞甲基等。上述2價之脂環式烴基，例如可列舉1,2-伸環戊基、1,3-伸環戊基、環亞戊基、1,2-伸環己基、1,3-伸環己基、1,4-伸環己基、環亞己基等之伸環烷基(包含環亞烷基)等。

【0056】R^{a019}為碳原子數1以上且8以下之伸烷基，較佳為亞甲基或伸乙基。

【0057】

【化7】

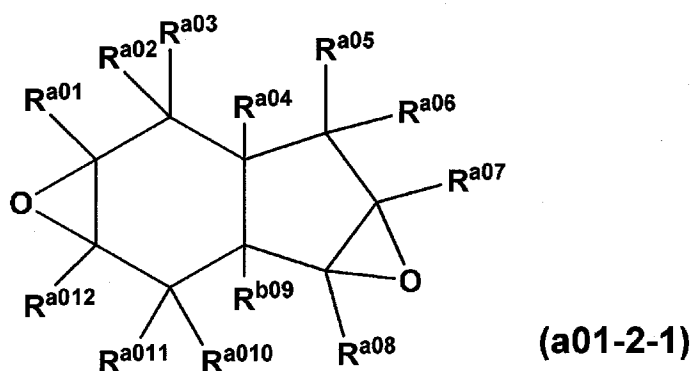


(式(a01-2)中，R^{a01}~R^{a018}為選自由氫原子、鹵素原子，及有機基所成之群之基。R^{a02}及R^{a010}，亦可彼此鍵結。R^{a013}

及 R^{a016} 亦可彼此鍵結而形成環。 m^{a1} 為 0 或 1)。

【0058】上述式(a01-2)表示之脂環式環氧化合物，較佳為相當於上述式(a01-2)中之 m^{a1} 為 0 的化合物之下述式(a01-2-1)表示之化合物。

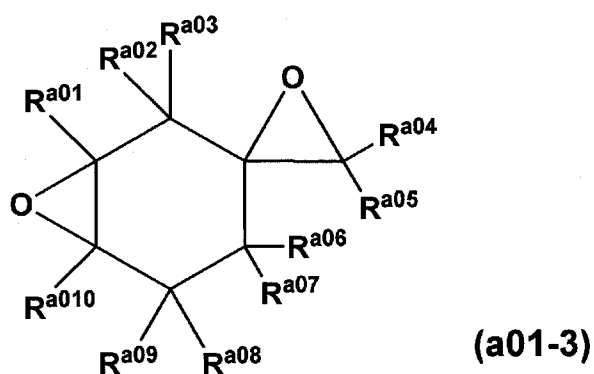
【化 8】



(式(a01-2-1)中， $R^{a01} \sim R^{a012}$ 為選自由氫原子、鹵素原子，及有機基所成之群之基。 R^{a02} 及 R^{a010} 亦可彼此鍵結而形成環)。

【0059】

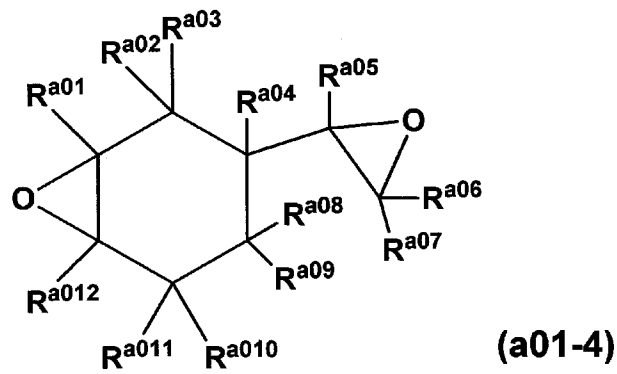
【化 9】



(式(a01-3)中， $R^{a01} \sim R^{a010}$ 為選自由氫原子、鹵素原子，及有機基所成之群之基。 R^{a02} 及 R^{a08} ，亦可彼此鍵結)。

【0060】

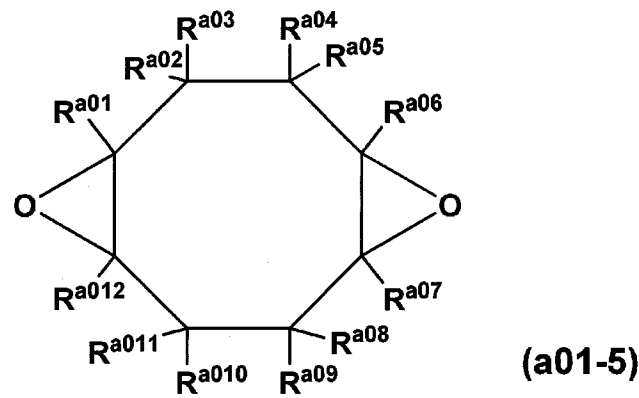
【化 1 0】



(式(a01-4)中， $R^{a01} \sim R^{a12}$ 為選自由氫原子、鹵素原子，及有機基所成之群之基。 R^{a02} 及 R^{a10} ，亦可彼此鍵結)。

【 0061】

【化 1 1】



(式(a01-5)中， $R^{a01} \sim R^{a12}$ 為選自由氫原子、鹵素原子，及有機基所成之群之基)。

【 0062】式(a01-1)~(a01-5)中， $R^{a01} \sim R^{a18}$ 為有機基時，有機基在不阻礙本發明之目的之範圍不特別限定，可為烴基，可為由碳原子與鹵素原子所構成之基，亦可為一併包含碳原子及氫原子以及如鹵素原子、氧原子、硫原子、氮原子、矽原子之雜原子之基。鹵素原子之例子，可列舉氯原子、溴原子、碘原子，及氟原子等。

【0063】作為有機基，較佳為烴基；由碳原子、氫原子及氧原子所構成之基；鹵化烴基；由碳原子、氧原子及鹵素原子所構成之基；以及由碳原子、氫原子、氧原子及鹵素原子所構成之基。有機基為烴基時，烴基可為芳香族烴基，可為脂肪族烴基，亦可為包含芳香族骨架與脂肪族骨架之基。有機基之碳原子數較佳為1以上且20以下，更佳為1以上且10以下，特佳為1以上且5以下。

【0064】烴基之具體例子，可列舉甲基、乙基、*n*-丙基、異丙基、*n*-丁基、異丁基、*sec*-丁基、*tert*-丁基、*n*-戊基、*n*-己基、*n*-庚基、*n*-辛基、2-乙基己基、*n*-壬基、*n*-癸基、*n*-十一烷基、*n*-十三烷基、*n*-十四烷基、*n*-十五烷基、*n*-十六烷基、*n*-十七烷基、*n*-十八烷基、*n*-十九烷基，及*n*-二十烷基等之鏈狀烷基；乙烯基、1-丙烯基、2-*n*-丙烯基(烯丙基)、1-*n*-丁烯基、2-*n*-丁烯基，及3-*n*-丁烯基等之鏈狀烯基；環丙基、環丁基、環戊基、環己基，及環庚基等之環烷基；苯基、*o*-甲苯基、*m*-甲苯基、*p*-甲苯基、 α -萘基、 β -萘基、聯苯-4-基、聯苯-3-基、聯苯-2-基、蒽基，及菲基等之芳基；苄基、苯乙基、 α -萘基甲基、 β -萘基甲基、 α -萘基乙基，及 β -萘基乙基等之芳烷基。

【0065】鹵化烴基之具體例子，為氯甲基、二氯甲基、三氯甲基、溴甲基、二溴甲基、三溴甲基、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、2,2,2-三氟乙基、五氟乙基、七氟丙基、全氟丁基，及全氟戊基、全氟己基、全氟庚基、全

氟辛基、全氟壬基，及全氟癸基等之鹵化鏈狀烷基；2-氯環己基、3-氯環己基、4-氯環己基、2,4-二氯環己基、2-溴環己基、3-溴環己基，及4-溴環己基等之鹵化環烷基；2-氯苯基、3-氯苯基、4-氯苯基、2,3-二氯苯基、2,4-二氯苯基、2,5-二氯苯基、2,6-二氯苯基、3,4-二氯苯基、3,5-二氯苯基、2-溴苯基、3-溴苯基、4-溴苯基、2-氟苯基、3-氟苯基、4-氟苯基等之鹵化芳基；2-氯苯基甲基、3-氯苯基甲基、4-氯苯基甲基、2-溴苯基甲基、3-溴苯基甲基、4-溴苯基甲基、2-氟苯基甲基、3-氟苯基甲基、4-氟苯基甲基等之鹵化芳烷基。

【0066】由碳原子、氫原子及氧原子所構成之基之具體例子，為羥基甲基、2-羥基乙基、3-羥基-n-丙基，及4-羥基-n-丁基等之羥基鏈狀烷基；2-羥基環己基、3-羥基環己基，及4-羥基環己基等之鹵化環烷基；2-羥基苯基、3-羥基苯基、4-羥基苯基、2,3-二羥基苯基、2,4-二羥基苯基、2,5-二羥基苯基、2,6-二羥基苯基、3,4-二羥基苯基，及3,5-二羥基苯基等之羥基芳基；2-羥基苯基甲基、3-羥基苯基甲基，及4-羥基苯基甲基等之羥基芳烷基；甲氧基、乙氧基、n-丙氧基、異丙氧基、n-丁氧基、異丁氧基、sec-丁氧基、tert-丁氧基、n-戊氧基、n-己氧基、n-庚氧基、n-辛氧基、2-乙基己氧基、n-壬氧基、n-癸氧基、n-十一烷氧基、n-十三烷氧基、n-十四烷氧基、n-十五烷氧基、n-十六烷氧基、n-十七烷氧基、n-十八烷氧基、n-十九烷氧基，及n-二十烷氧基等之鏈狀烷氧基；乙烯氧

基、1-丙烯氧基、2-n-丙烯氧基(烯丙氧基)、1-n-丁烯氧基、2-n-丁烯氧基，及3-n-丁烯氧基等之鏈狀烯氧基；苯氧基、o-甲苯氧基、m-甲苯氧基、p-甲苯氧基、 α -萘氧基、 β -萘氧基、聯苯-4-氧基、聯苯-3-氧基、聯苯-2-氧基、蒽氧基，及菲氧基等之芳氧基；苧氧基、苐氧基、 α -萘基甲氧基、 β -萘基甲氧基、 α -萘基乙氧基，及 β -萘基乙氧基等之芳烷氧基；甲氧基甲基、乙氧基甲基、n-丙氧基甲基、2-甲氧基乙基、2-乙氧基乙基、2-n-丙氧基乙基、3-甲氧基-n-丙基、3-乙氧基-n-丙基、3-n-丙氧基-n-丙基、4-甲氧基-n-丁基、4-乙氧基-n-丁基，及4-n-丙氧基-n-丁基等之烷氧基烷基；甲氧基甲氧基、乙氧基甲氧基、n-丙氧基甲氧基、2-甲氧基乙氧基、2-乙氧基乙氧基、2-n-丙氧基乙氧基、3-甲氧基-n-丙氧基、3-乙氧基-n-丙氧基、3-n-丙氧基-n-丙氧基、4-甲氧基-n-丁氧基、4-乙氧基-n-丁氧基，及4-n-丙氧基-n-丁氧基等之烷氧基烷氧基；2-甲氧基苯基、3-甲氧基苯基，及4-甲氧基苯基等之烷氧基芳基；2-甲氧基苯氧基、3-甲氧基苯氧基，及4-甲氧基苯氧基等之烷氧基芳氧基；甲醯基、乙醯基、丙醯基、丁醯基、戊醯基、己醯基、庚醯基、辛醯基、壬醯基，及癸醯基等之脂肪族醯基；苧醯基、 α -萘甲醯基，及 β -萘甲醯基等之芳香族醯基；甲氧基羰基、乙氧基羰基、n-丙氧基羰基、n-丁氧基羰基、n-戊氧基羰基、n-己基羰基、n-庚氧基羰基、n-辛氧基羰基、n-壬氧基羰基，及n-癸氧基羰基等之鏈狀烷氧基羰基；苯氧基羰基、 α -萘氧基

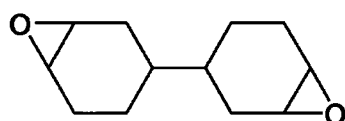
羰基，及 β -萘氧基羰基等之芳氧基羰基；甲醯氧基、乙醯氧基、丙醯氧基、丁醯氧基、戊醯氧基、己醯氧基、庚醯氧基、辛醯氧基、壬醯氧基，及癸醯氧基等之脂肪族醯氧基；苧醯氧基、 α -萘甲醯氧基，及 β -萘甲醯氧基等之芳香族醯氧基。

【0067】 $R^{a01} \sim R^{a018}$ 較佳係分別獨立地為選自由氫原子、鹵素原子、碳原子數1以上且5以下之烷基，及碳原子數1以上且5以下之烷氧基所成之群之基；特別是由於容易形成機械特性優良的硬化膜的理由，更佳 $R^{a01} \sim R^{a018}$ 全部為氫原子。

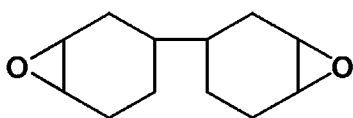
【0068】式(a01-2)~(a01-5)中， $R^{a01} \sim R^{a018}$ 係與式(a01-1)中之 $R^{a01} \sim R^{a018}$ 相同。式(a01-2)及式(a01-4)中， R^{a02} 及 R^{a010} 彼此鍵結的情況，式(a01-2)中， R^{a013} 及 R^{a016} 彼此鍵結的情況，及式(a01-3)中， R^{a02} 及 R^{a08} 彼此鍵結的情況時形成的2價基，例如可列舉 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$ 。

【0069】式(a01-1)表示之脂環式環氧化合物當中，適合的化合物之具體例子，可列舉下述式(a01-1a)、式(a01-1a)，及式(a01-1c)表示之脂環式環氧化合物，或2,2-雙(3,4-環氧基環己烷-1-基)丙烷[=2,2-雙(3,4-環氧基環己基)丙烷]等。

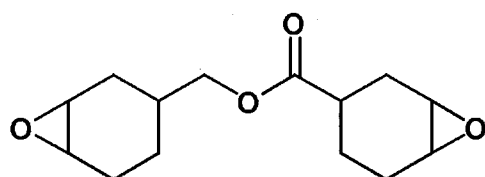
【化 1 2】



(a01-1a)



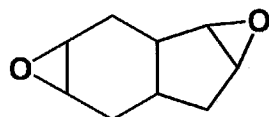
(a01-1b)



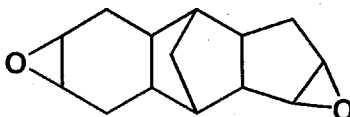
(a01-1c)

【0070】式(a01-2)表示之脂環式環氧化合物當中，適合的化合物之具體例子，可列舉下述式(a01-2a)及下述式(a01-2b)表示之脂環式環氧化合物。

【化 1 3】



(a01-2a)



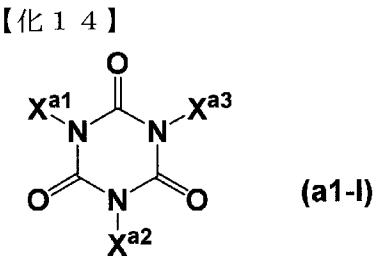
(a01-2b)

【0071】式(a01-3)表示之脂環式環氧化合物當中，適合的化合物之具體例子，可列舉 S 螺 [3-氧雜三環[3.2.1.0^{2,4}]辛烷-6,2'-環氧乙烷]等。

【0072】式(a01-4)表示之脂環式環氧化合物當中，適合的化合物之具體例子，可列舉 4-乙烯基環己烯二氧化物、二戊烯二氧化物、檸檬烯二氧化物、1-甲基-4-(3-甲基環氧乙烷-2-基)-7-氧雜雙環[4.1.0]庚烷等。

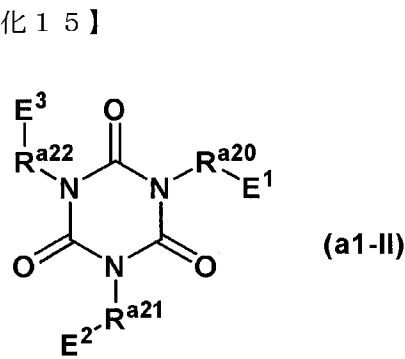
【0073】式(a01-5)表示之脂環式環氧化合物當中，適合的化合物之具體例子，可列舉 1,2,5,6-二環氧基環辛烷等。

【0074】進一步地，可適合使用下述式(a1-I)表示之化合物作為環氧化合物。



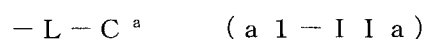
(式(a1-I)中， X^{a1} 、 X^{a2} 及 X^{a3} 係分別獨立地為氫原子，或可包含環氧基之有機基， X^{a1} 、 X^{a2} 及 X^{a3} 所具有的環氧基之總數為2以上)。

【0075】上述式(a1-I)表示之化合物，較佳為下述式(a1-II)表示之化合物。



(式(a1-II)中， $R^{a20} \sim R^{a22}$ 為直鏈狀、分支鏈狀或環狀之伸烷基、伸芳基、 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-NH-$ 及此等之組合所構成之基，分別可相同亦可相異。 $E^1 \sim E^3$ 為選自由環氧基、氧雜環丁烷基、乙烯性不飽和基、烷氧基矽烷基、異氰酸酯基、封端異氰酸酯基、硫醇基、羧基、羥基及琥珀酸酐基所成之群的至少1種取代基或氫原子。惟， E^1 、 E^2 ，及 E^3 所具有的環氧基之總數為2以上)。

【0076】式(a1-II)中， R^{a20} 與 E^1 、 R^{a21} 與 E^2 及 R^{a22} 與 E^3 表示之基，例如，較佳至少2者分別為下述式(a1-IIa)表示之基；更佳均各為下述式(a1-IIa)表示之基。鍵結於1個化合物之複數個式(a1-IIa)表示之基，較佳為相同之基。

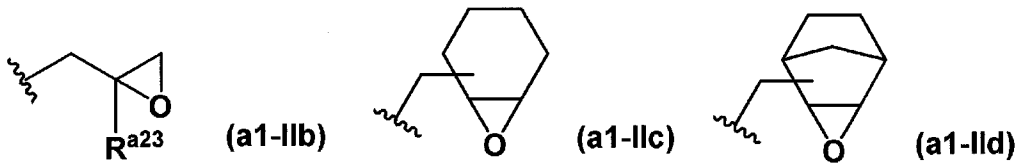


(式(a1-IIa)中，L為直鏈狀、分支鏈狀或環狀之伸烷基、伸芳基、-O-、-C(=O)-、-NH-及此等之組合所構成之基， C^a 為環氧乙烷基(環氧基)。式(a1-IIa)中，L與 C^a 亦可鍵結而形成環狀結構)。

【0077】式(a1-IIa)中，作為L之直鏈狀、分支鏈狀或環狀之伸烷基，較佳為碳原子數1以上且10以下之伸烷基，又，作為L之伸芳基，較佳為碳原子數5以上且10以下之伸芳基。式(a1-IIa)中，L較佳為直鏈狀之碳原子數1以上且3以下之伸烷基、伸苯基、-O-、-C(=O)-、-NH-及此等之組合所構成之基；更佳為亞甲基等之直鏈狀之碳原子數1以上且3以下之伸烷基及伸苯基之至少1種，或此等與-O-、-C(=O)-及NH-之至少1種的組合所構成之基。

【0078】式(a1-IIa)中，L與 C^a 鍵結而形成環狀結構的情況，例如，分支鏈狀之伸烷基與環氧基鍵結而形成環狀結構(具有脂環結構之環氧基的結構)的情況時，可列舉下述式(a1-IIb)~(a1-IId)表示之有機基。

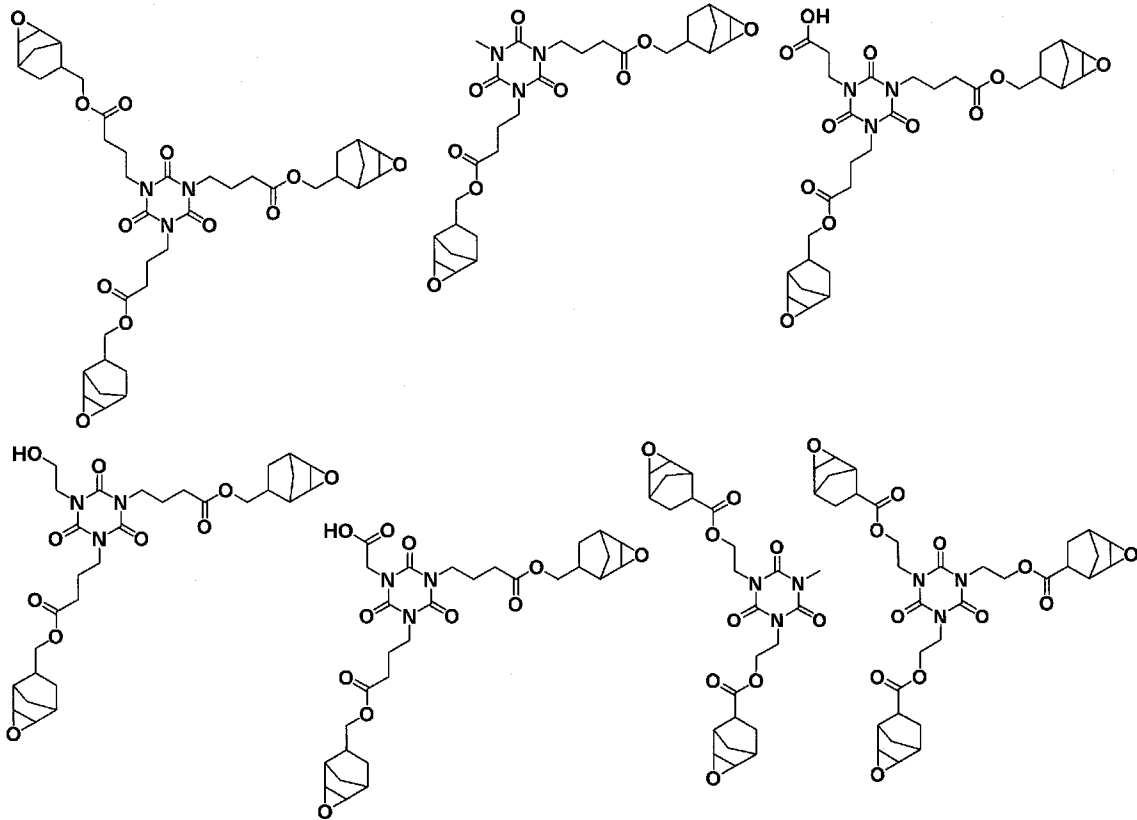
【化 1 6】



(式(a1-IIb)中，R^{a23}為氫原子或甲基)。

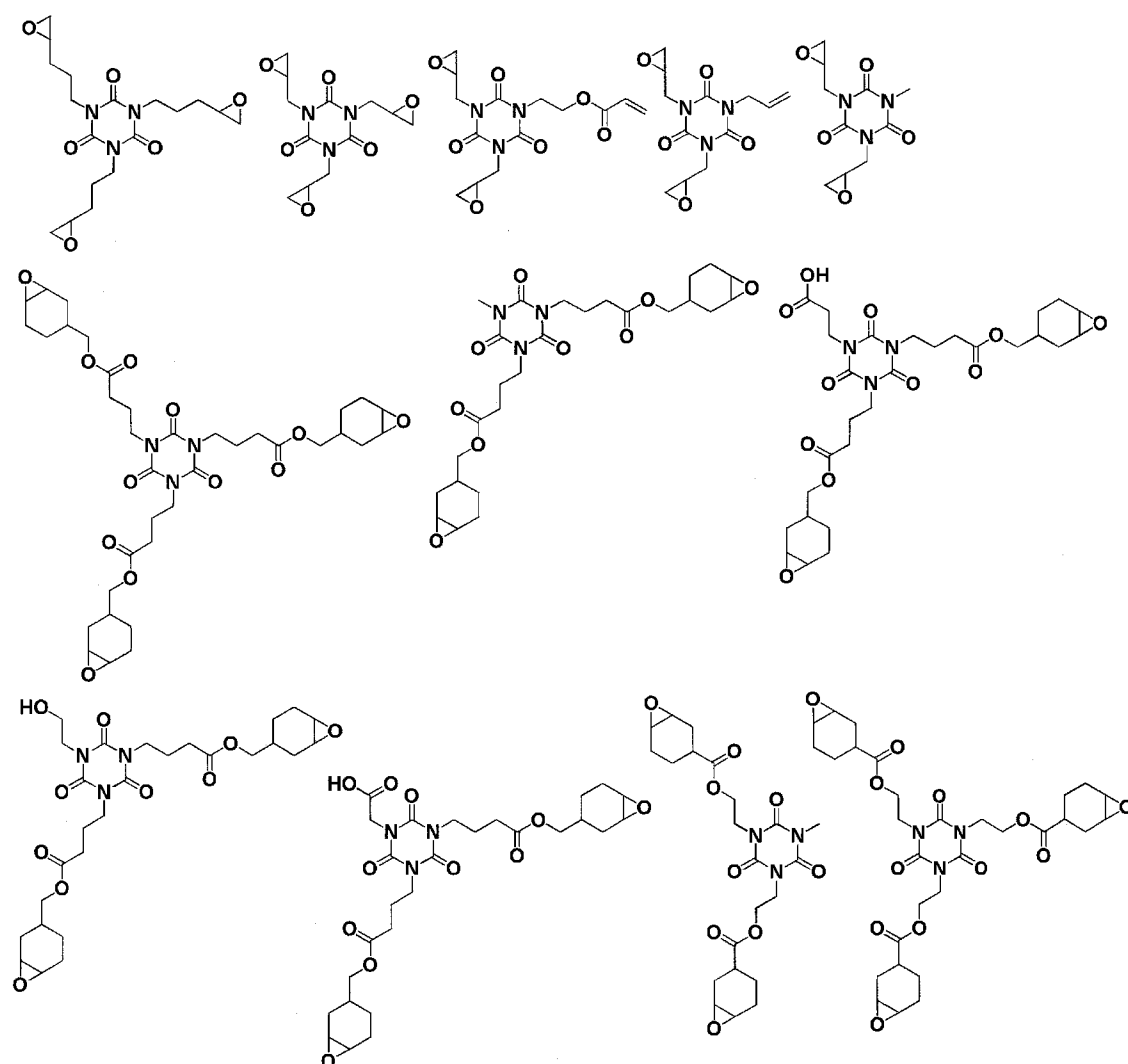
【0079】以下，作為式(a1-II)表示之化合物之例子，係顯示具有環氧乙烷基或脂環式環氧基之環氧化合物之例子，但不限定於此等。

【化 1 7】



【0080】

【化 18】



【0081】又，可適合使用分子內具有2個以上的環氧丙基或脂環式環氧基之矽氧烷化合物(以下，亦僅記載為「矽氧烷化合物」)作為環氧化合物。

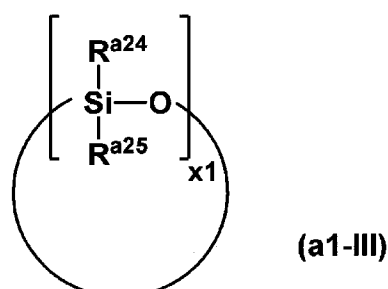
【0082】矽氧烷化合物，為分子內具有由矽氧烷鏈(Si-O-Si)所構成之矽氧烷骨架，與2個以上的環氧丙基或脂環式環氧基的化合物。

【0083】矽氧烷化合物中之矽氧烷骨架，例如，可列舉環狀矽氧烷骨架或籠型或梯子型之聚倍半矽氧烷骨架。

【0084】作為矽氧烷化合物，其中尤佳為具有下述式

(a1-III)表示之環狀矽氧烷骨架的化合物(以下，有稱為「環狀矽氧烷」者)。

【化 1 9】



【0085】式(a1-III)中， R^{a24} 及 R^{a25} 表示含有環氧基之1價基或烷基。惟，式(a1-III)表示之化合物中之x1個 R^{a24} 及x1個 R^{a25} 當中，至少2個為含有環氧基之1價基。又，式(a1-III)中之x1表示3以上之整數。再者，式(a1-III)表示之化合物中之 R^{a24} 、 R^{a25} 可相同亦可相異。又，複數個 R^{a24} 可相同亦可相異。複數個 R^{a25} 也可相同亦可相異。

上述烷基例如可列舉甲基、乙基、丙基、異丙基等之碳原子數1以上且18以下(較佳為碳原子數1以上且6以下，特佳為碳原子數1以上且3以下)之直鏈狀或分支鏈狀之烷基。

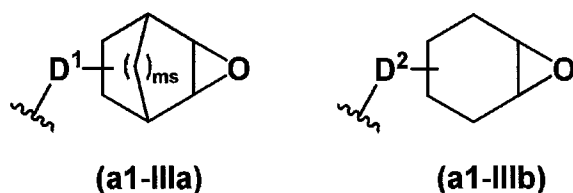
【0086】式(a1-III)中之x1表示3以上之整數，其中，就形成硬化膜時之交聯反應性優良的觀點，尤佳為3以上且6以下之整數。

矽氧烷化合物於分子內所具有的環氧基之數目為2個以上，就形成硬化膜時之交聯反應性優良的觀點，較佳為2個以上且6個以下、特佳為2個以上且4個以下。

【0087】上述含有環氧基之1價基，較佳為脂環式環

氧基，及 $-D^A-O-R^{a26}$ 表示之環氧丙基醚基 [D^A 表示伸烷基， R^{a26} 表示環氧丙基]；更佳為脂環式環氧基；又更佳為下述式 (a1-IIIa) 或下述式 (a1-IIIb) 表示之脂環式環氧基。上述 D^A (伸烷基)，例如可列舉亞甲基、甲基亞甲基、二甲基亞甲基、二亞甲基、三亞甲基等之碳原子數 1 以上且 18 以下之直鏈狀或分支鏈狀之伸烷基等。

【化 20】



(上述式 (a1-IIIa) 及式 (a1-IIIb) 中， D^1 及 D^2 係分別獨立地表示伸烷基， ms 表示 0 以上且 2 以下之整數)。

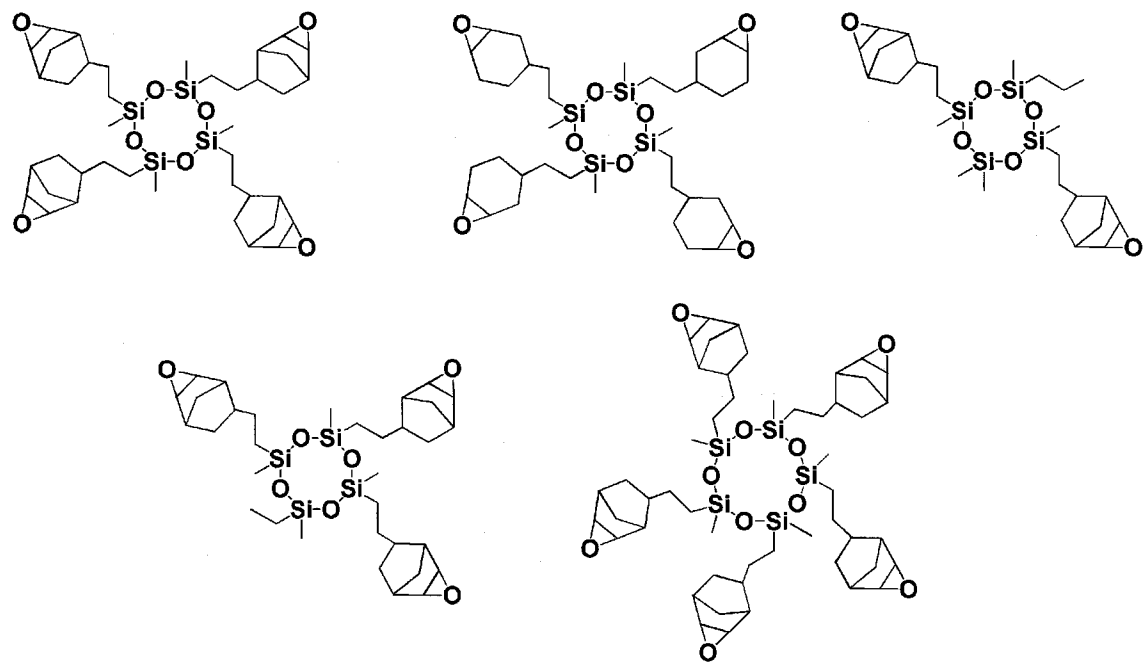
【0088】光硬化性組成物，作為環氧化合物，除了式 (a1-III) 表示之矽氧烷化合物以外，亦可含有：含有脂環式環氧基之環狀矽氧烷、日本特開 2008-248169 號公報記載的含有脂環式環氧基之聚矽氧樹脂，及日本特開 2008-19422 號公報記載的 1 分子中具有至少 2 個環氧官能性基之有機聚倍半矽氧烷樹脂等之具有矽氧烷骨架之化合物。

【0089】作為矽氧烷化合物，更具體而言，可列舉下述式表示之分子內具有 2 個以上的環氧丙基之環狀矽氧烷等。又，作為矽氧烷化合物，例如可使用商品名「X-40-2670」、「X-40-2701」、「X-40-2728」、「X-40-2738」、「X-40-2740」(以上，信越化學工業公司製)等之

市售品。

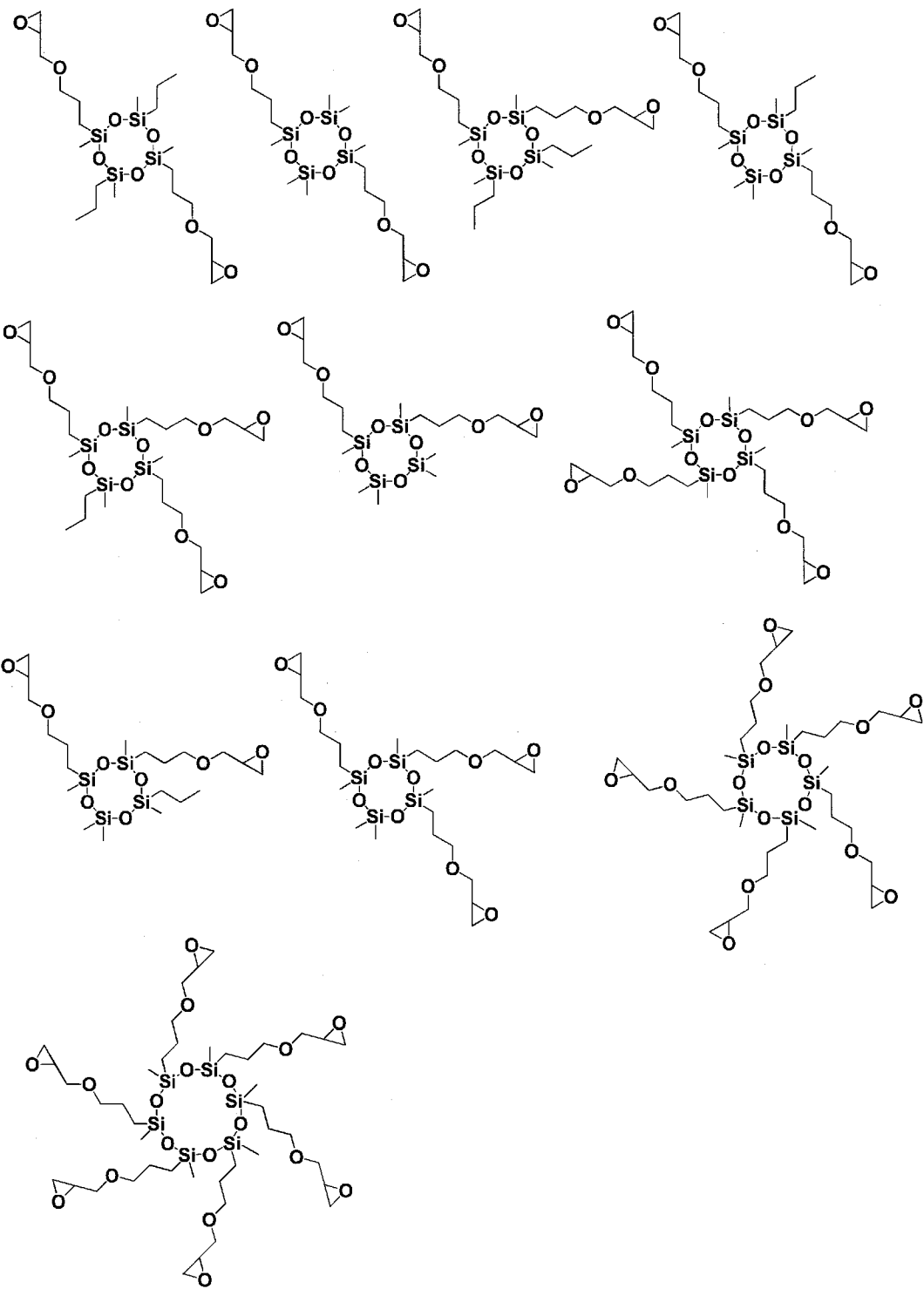
【 0090】

【化 2 1】



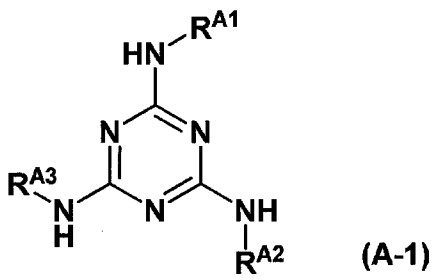
【 0091】

【化 2 2】



【0092】就容易得到高折射率之硬化物之觀點，光硬化性組成物，較佳含有下述式(A-1)表示之化合物作為光聚合性化合物(A)。

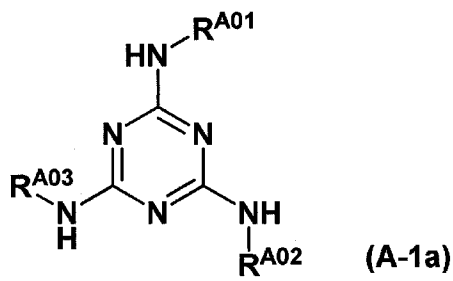
【化 2 3】



(式(A-1)中， R^{A1} 、 R^{A2} 及 R^{A3} 係分別獨立地為有機基，作為 R^{A1} 之有機基、作為 R^{A2} 之有機基及作為 R^{A3} 之有機基中的至少2者，具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基)。

【 0093】式(A-1)表示之化合物之較佳例子，可列舉下述式(A-1a)表示之化合物。

【化 2 4】



【 0094】式(A-1a)中， R^{A01} 為可具有取代基之噻啉基、可具有取代基之異噻啉基，或可具有取代基之2-取代苯并噻啉基。

2-取代苯并噻啉基係於2號位置具有 $-\text{S-R}^{\text{A0}}$ 表示之基。 R^{A0} 為氫原子、含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基。

R^{A02} 及 R^{A03} 係均為具有含有自由基聚合性基之基的含

芳香環之基，或者均為具有含有陽離子聚合性基之基的含芳香環之基。

鍵結於三嗪環之-NH-基，係鍵結於 R^{A02} 及 R^{A03} 中之芳香環。

【0095】可具有取代基之喹啉基、可具有取代基之異喹啉基，及可具有取代基之2-取代苯并噻唑基均為極化率大，作為官能基之體積小。因此，可認為 R^{A01} 為可具有取代基之喹啉基、可具有取代基之異喹啉基，或可具有取代基之2-取代苯并噻唑基，有助於光硬化性組成物之硬化物的折射率提高。

【0096】作為 R^{A01} 之喹啉基，係喹啉-2-基、喹啉-3-基、喹啉-4-基、喹啉-5-基、喹啉-6-基、喹啉-7-基，及喹啉-8-基的任意者均可。此等之基當中，由於式(A1)表示之化合物之原料化合物的獲得容易，或式(A1)表示之化合物的合成容易等的理由，較佳為喹啉-3-基及喹啉-4-基。

【0097】作為 R^{A01} 之異喹啉基，係異喹啉-1-基、異喹啉-3-基、異喹啉-4-基、異喹啉-5-基、異喹啉-6-基、異喹啉-7-基，及異喹啉-8-基的任意者均可。

【0098】作為 R^{A01} 之喹啉基及異喹啉基可具有的取代基，只要不損及所期望之效果則不特別限定。取代基之例子，可列舉鹵素原子、羥基、巰基、氰基、硝基，及1價有機基。

作為取代基之鹵素原子，可列舉氟原子、氯原子、溴原子，及碘原子。

1價有機基，可列舉烷基、烷氧基、烷氧基烷基、脂肪族鹽基、脂肪族鹽氧基、烷氧基羰基、烷硫基，及脂肪族鹽硫基等。

又，後述含有自由基聚合性基之基，及含有陽離子聚合性基之基亦作為1價有機基而較佳。

【0099】作為取代基之1價有機基之碳原子數，只要不損及所期望之效果則不特別限定。作為取代基之1價有機基之碳原子數，例如較佳為1以上且20以下、更佳為1以上且12以下、又更佳為1以上且8以下。就烷氧基烷基、脂肪族鹽基、脂肪族鹽氧基、烷氧基羰基、烷氧基烷硫基，及脂肪族鹽硫基而言，其碳原子數之下限為2。

【0100】作為取代基之烷基之較佳的具體例子，可列舉甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、異丁基、sec-丁基、tert-丁基、n-戊基、n-己基、n-庚基，及n-辛基。

【0101】作為取代基之烷氧基之較佳的具體例子，可列舉甲氧基、乙氧基、n-丙氧基、異丙氧基、n-丁氧基、異丁氧基、sec-丁氧基、tert-丁氧基、n-戊氧基、n-己氧基、n-庚氧基，及n-辛氧基。

【0102】作為取代基之烷氧基烷基之較佳的具體例子，可列舉甲氧基甲基、乙氧基甲基、n-丙氧基甲基、n-丁氧基甲基、2-甲氧基乙基、2-乙氧基乙基、2-n-丙氧基乙基、2-n-丁氧基乙基、3-甲氧基-n-丙氧基、3-乙氧基-n-丙氧基、3-n-丙氧基-n-丙氧基、3-n-丁氧基-n-丙氧基、4-甲氧基-n-丁氧基、4-乙氧基-n-丁氧基、4-n-丙氧基-n-丁

氧基、4-n-丁氧基-n-丁氧基。

【0103】作為取代基之脂肪族醯基之較佳的具體例子，可列舉乙醯基、丙醯基、丁醯基、戊醯基、己醯基、庚醯基，及辛醯基。

【0104】作為取代基之脂肪族醯氧基之較佳的具體例子，可列舉乙醯氧基、丙醯氧基、丁醯氧基、戊醯氧基、己醯氧基、庚醯氧基，及辛醯氧基。

【0105】作為取代基之烷氧基羰基之較佳的具體例子，可列舉甲氧基羰基、乙氧基羰基、n-丙氧基羰基、異丙氧基羰基、n-丁氧基羰基、異丁氧基羰基、sec-丁氧基羰基、tert-丁氧基羰基、n-戊氧基羰基、n-己氧基羰基、n-庚氧基羰基，及n-辛氧基羰基。

【0106】作為取代基之烷硫基之較佳的具體例子，可列舉甲硫基、乙硫基、n-丙硫基、異丙硫基、n-丁硫基、異丁硫基、sec-丁硫基、tert-丁硫基、n-戊硫基、n-己硫基、n-庚硫基，及n-辛硫基。

【0107】作為取代基之脂肪族醯硫基之較佳的具體例子，可列舉乙醯硫基、丙醯硫基、丁醯硫基、戊醯硫基、己醯硫基、庚醯硫基，及辛醯硫基。

【0108】喹啉基，及異喹啉基具有取代基時，取代基之數目，只要不損及所期望之效果則不特別限定。喹啉基，及異喹啉基具有取代基時，取代基之數目較佳為1以上且4以下、更佳為1或2、特佳為1。

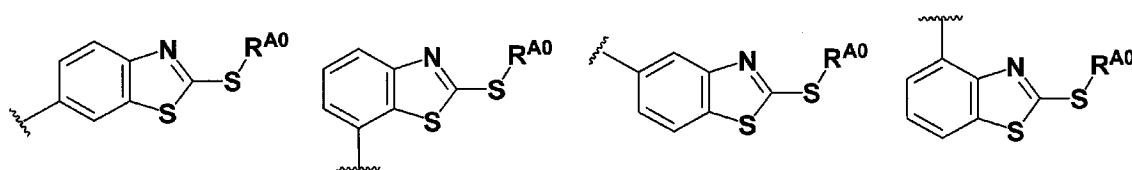
喹啉基，及異喹啉基具有複數個取代基時，該複數個

取代基亦可彼此相異。

【0109】作為 R^{A01} 之2-取代苯并噻唑基，係於2號位置具有 $-S-R^{A0}$ 表示之基。作為 R^{A01} 之2-取代苯并噻唑基，亦可於2號以外之位置，具有 $-S-R^{A0}$ 表示之基以外之其他取代基。 R^{A0} 為氫原子、含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基。關於含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基，係如後述。

【0110】2-取代苯并噻唑基之較佳例子，可列舉下述之基。

【化25】



【0111】作為 R^{A01} 之2-取代苯并噻唑基可具有的取代基，係與噻啉基及異噻啉基可具有的取代基相同。

2-取代苯并噻唑基具有取代基時，取代基之數目，只要不損及所期望之效果則不特別限定。2-取代苯并噻唑基具有取代基時，取代基之數目，較佳為1或2、更佳為1。

2-取代苯并噻唑基具有複數個取代基時，該複數個取代基亦可彼此相異。

【0112】 R^{A02} 及 R^{A03} ，均為具有含有自由基聚合性基之基的含芳香環之基，或者均為具有含有陽離子聚合性基之基的含芳香環之基。

再者，鍵結於三嗪環之 $-NH-$ 基，係鍵結於 R^{A02} 及 R^{A03}

中之芳香環。

作為 R^{A02} 及 R^{A03} 之含芳香環之基中的含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基的鍵結位置不特別限定。

【0113】作為 R^{A02} 之含芳香環之基中的含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基之數目，與作為 R^{A03} 之含芳香環之基中的含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基之數目不特別限定。作為 R^{A02} 之含芳香環之基中的含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基之數目，與作為 R^{A03} 之含芳香環之基中的含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基之數目，較佳為1以上且3以下之整數、更佳為1或2、特佳為1。

【0114】作為 R^{A02} 及 R^{A03} 之含芳香環之基，可僅包含1個單環式芳香環，或1個縮合式芳香環，亦可包含2個以上的單環式芳香環，及/或縮合式芳香環。作為 R^{A02} 及 R^{A03} 之含芳香環之基，包含2個以上的單環式芳香環，及/或縮合式芳香環時，單環式芳香環彼此、縮合式芳香環彼此，或連結單環式芳香環與縮合式芳香環之連結基之種類不特別限定。該連結基可為2價連結基、亦可為3價以上之連結基，較佳為2價連結基。

【0115】作為2價連結基，可列舉2價之脂肪族烴基、2價之鹵化脂肪族烴基、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{S}-$ ，及 $-\text{S}-\text{S}-$ ，以及

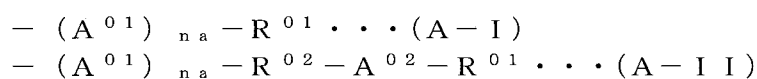
其中之2個以上之組合。

【0116】又，作為2價連結基，亦佳為 $-\text{CR}^{\text{a001}}\text{R}^{\text{a002}}-$ 表示之基。

R^{a001} 及 R^{a002} 係分別獨立地為氫原子、碳原子數1以上且4以下之烷基，或碳原子數1以上且4以下之鹵化烷基。 R^{a001} 與 R^{a002} 亦可彼此鍵結而形成環。 $-\text{CR}^{\text{a001}}\text{R}^{\text{a002}}-$ 表示之基之具體例子，可列舉亞甲基、乙烷-1,1-二基、丙烷-2,2-二基、丁烷-2,2-二基、1,1,1,3,3,3-六氟丙烷-2,2-二基、環亞戊基、環亞己基，及環亞庚基。

【0117】作為 R^{A02} 及 R^{A03} 之含芳香環之基，具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基。關於含有自由基聚合性基之基，及含有陽離子聚合性基之基，係如前述。

【0118】含有自由基聚合性基之基之適合的例子，可列舉下述式(A-I)或下述式(A-II)表示之基，且不相當於含有乙烯氧基之基的基。



【0119】式(A-I)及式(A-II)中， R^{01} 為碳原子數2以上且10以下之烯基。 R^{02} 為碳原子數1以上且10以下之伸烷基。

A^{01} 為 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO-O}-$ 、 $-\text{CO-S}-$ 、 $-\text{O-CO}-$ 、 $-\text{S-CO}-$ 、 $-\text{CO-NH}-$ 、 $-\text{NH-CO}-$ ，或 $-\text{NH}-$ 。

A^{02} 為 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO-O}-$ 、 $-\text{CO-S}-$ 、 $-\text{O-CO}-$ 、

-S-CO-、-CO-NH-、-NH-CO-，或-NH-。

na 為 0 或 1。

【0120】含有自由基聚合性基之基之適合的具體例子，可列舉

-O-R⁰³、

-S-R⁰³、

-O-CH₂CH₂-O-R⁰³、

-O-CH₂CH₂CH₂-O-R⁰³、

-O-CH₂CH₂CH₂CH₂-O-R⁰³、

-CO-O-CH₂CH₂-O-R⁰³、

-CO-O-CH₂CH₂CH₂-O-R⁰³、

-CO-O-CH₂CH₂CH₂CH₂-O-R⁰³、

-O-CH₂CH₂-NH-R⁰³、

-O-CH₂CH₂CH₂-NH-R⁰³、

-O-CH₂CH₂CH₂CH₂-NH-R⁰³、

-CO-O-CH₂CH₂-NH-R⁰³、

-CO-O-CH₂CH₂CH₂-NH-R⁰³、

-CO-O-CH₂CH₂CH₂CH₂-R⁰³、

-NH-R⁰³、

-NH-CH₂CH₂-O-R⁰³、

-NH-CH₂CH₂CH₂-O-R⁰³、

-NH-CH₂CH₂CH₂CH₂-O-R⁰³、

-CO-NH-CH₂CH₂-O-R⁰³、

-CO-NH-CH₂CH₂CH₂-O-R⁰³、

-CO-NH-CH₂CH₂CH₂CH₂-O-R⁰³、
-NH-CH₂CH₂-NH-R⁰³、
-NH-CH₂CH₂CH₂-NH-R⁰³、
-NH-CH₂CH₂CH₂CH₂-NH-R⁰³、
-CO-NH-CH₂CH₂-NH-R⁰³、
-CO-NH-CH₂CH₂CH₂-NH-R⁰³，及
-CO-NH-CH₂CH₂CH₂CH₂-NH-R⁰³表示之基。此等之基
中之R⁰³，為烯丙基，或(甲基)丙烯醯基。

【0121】含有陽離子聚合性基之基之適合的例子，可
列舉乙烯氧基，及下述式(A3)~式(A8)表示之基。

- (A⁰¹)_{na} - R⁰⁴ . . . (A3)
- (A⁰¹)_{na} - R⁰² - R⁰⁵ . . . (A4)
- (A⁰¹)_{na} - R⁰² - (CO)_{nb} - A⁰³ - R⁰⁴ . . . (A5)
- (A⁰¹)_{na} - R⁰² - (CO)_{nb} - A⁰³ - R⁰⁷ - R⁰⁵ . . . (A6)
- (A⁰¹)_{na} - R⁰² - O - R⁰⁶ . . . (A7)
- (A⁰¹)_{na} - R⁰² - (CO)_{nb} - A⁰³ - R⁰⁷ - O - R⁰⁶ . . . (A8)

【0122】式(A3)~式(A8)中，R⁰²為碳原子數1以上且
10以下之伸烷基。R⁰⁴為碳原子數2以上且20以下之環氧基
烷基，或碳原子數3以上且20以下之脂環式環氧基。R⁰⁵為
碳原子數3以上且20以下之脂環式環氧基。R⁰⁶為乙烯基。
R⁰⁷為碳原子數1以上且10以下之伸烷基。

A⁰¹為-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-CO-S-、-O-CO-、
-S-CO-、-CO-NH-、-NH-CO-，或-NH-。

A⁰³為-O-或-NH-。

nb為0或1。

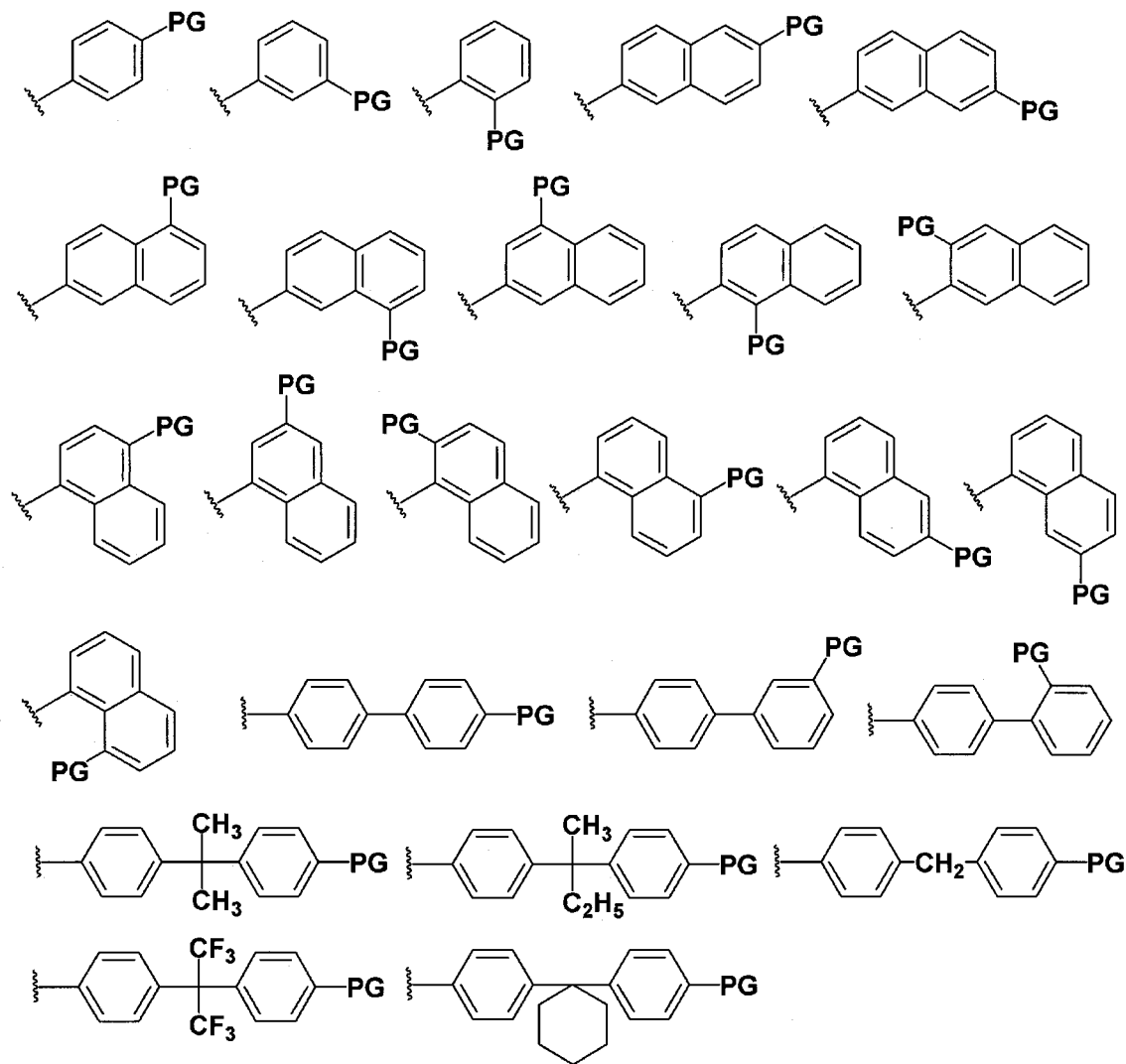
【0123】含有陽離子聚合性基之基之適合的具體例
子，可列舉

- R⁰⁸、
- O-CH₂CH₂-R⁰⁸、
- O-CH₂CH₂CH₂-R⁰⁸、
- O-CH₂CH₂CH₂CH₂-R⁰⁸、
- CO-O-CH₂CH₂-R⁰⁸、
- CO-O-CH₂CH₂CH₂-R⁰⁸、
- CO-O-CH₂CH₂CH₂CH₂-R⁰⁸、
- NH-CH₂CH₂-R⁰⁸、
- NH-CH₂CH₂CH₂-R⁰⁸、
- NH-CH₂CH₂CH₂CH₂-R⁰⁸、
- CO-NH-CH₂CH₂-R⁰⁸、
- CO-NH-CH₂CH₂CH₂-R⁰⁸，及

-CO-NH-CH₂CH₂CH₂CH₂-R⁰⁸表示之基。此等之基中之R⁰⁸，為乙烯氧基、環氧丙氧基、環氧丙硫基、環氧基環戊基、環氧基環己基，或環氧基環庚基。

【0124】作為R^{A02}及R^{A03}之含芳香環之基，具有1個的含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基時，作為R^{A02}及R^{A03}之適合的例子可列舉下述式之基。下述式中，PG為含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基。

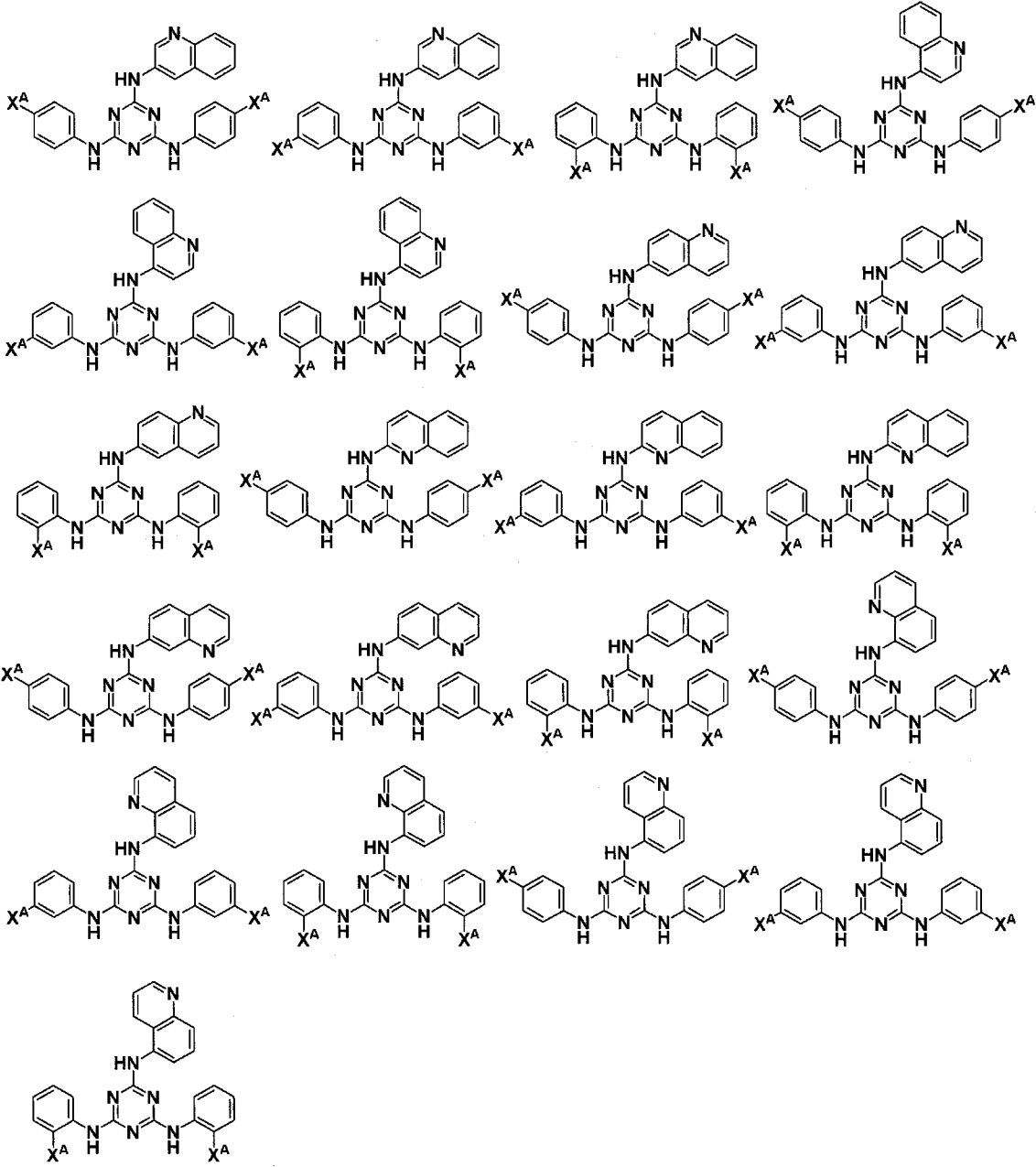
【化 2 6】



【 0125】 式(A1)表示之化合物之適合的具體例子，可列舉下述式之化合物。下述式中， X^A 為選自由(甲基)丙烯醯氧基、(甲基)丙烯醯硫基、3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥基-n-丙氧基羰基，及環氧丙氧基所成之群之基。

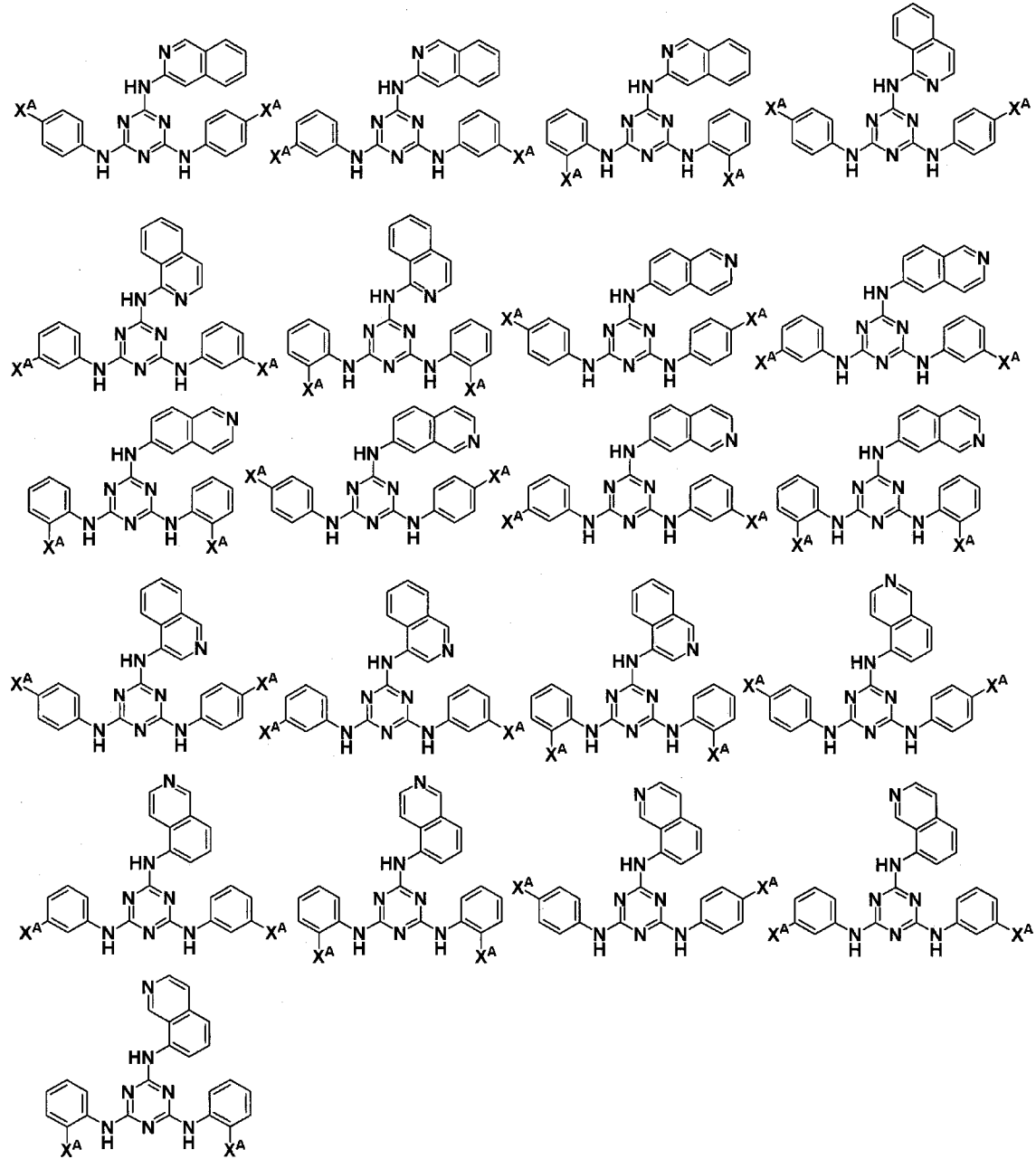
【 0126】

【化 2 7】



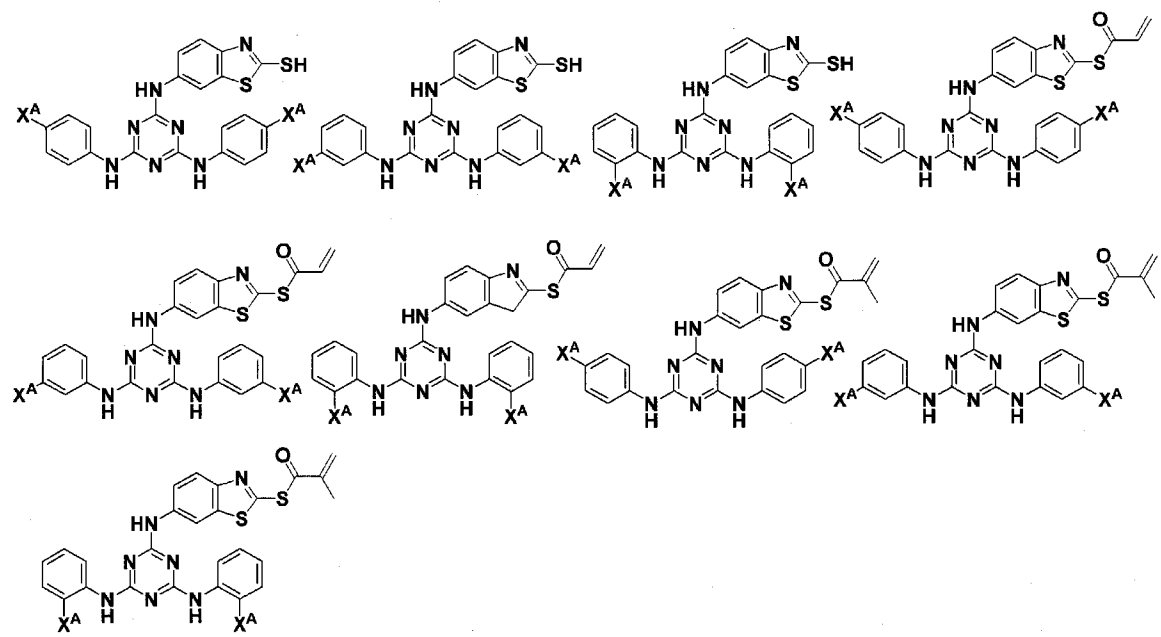
【 0127】

【化 2 8】



【 0128】

【化 2 9】



【0129】式(A-1a)表示之化合物之製造方法不特別限定。典型而言，可藉由使三聚氯化氰等之三聚鹵化氰，與 $R^{A01}-NH_2$ 、 $R^{A02}-NH_2$ 及 $R^{A03}-NH_2$ 表示之芳香族胺反應而製造。此等之複數種之胺，可同時與三聚鹵化氰反應、亦可依次與三聚鹵化氰反應，較佳為依次與三聚鹵化氰反應。

【0130】又，式(A1)中之 R^{A02} 及 R^{A03} ，亦可藉由使具有羥基、巰基、羧基或胺基等之官能基的芳香族胺與三聚鹵化氰反應後，使此等之官能基與賦予含有自由基聚合性基之基或含有陽離子聚合性基之基的化合物反應而生成。賦予含有自由基聚合性基之基或含有陽離子聚合性基之基的化合物，可列舉(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸鹵化物、鹵化烯烴、表氯醇、(甲基)丙烯酸環氧丙酯等之具有聚合性基之化合物。

羥基、巰基、羧基或胺基等之官能基與具有聚合性基

之化合物的反應，可採用會生成醚鍵、羧酸酯鍵、羧酸醯胺鍵及硫醚鍵之週知的反應。

【0131】形成含有自由基聚合性基之基或含有陽離子聚合性基之基的反應，亦可為多階段之反應。例如，可使三聚鹵化氰與具有酚性羥基之芳香族胺反應後，使酚性羥基與表氯醇反應而環氧丙基化，接著，使環氧丙基與丙烯酸反應，藉以將下述式表示之含有自由基聚合性基之基導入芳香環上。



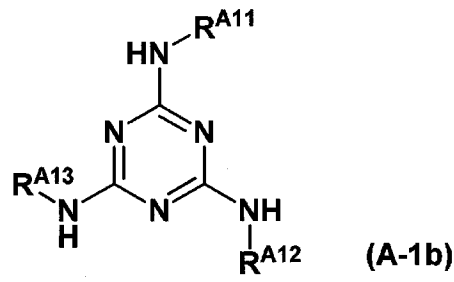
上述反應為一例，含有自由基聚合性基之基或含有陽離子聚合性基之基，可藉由組合各種反應來實施而形成。

【0132】式(A-1a)表示之化合物，通常係於有機溶劑中合成。該有機溶劑，只要係不與三聚鹵化氰、芳香族胺、自由基聚合性基及陽離子聚合性基等反應的不活性之溶劑則不特別限定。溶劑可使用作為溶劑(S)之具體例所例示之有機溶劑等。

製造式(A-1a)表示之化合物時，使三聚鹵化氰，與 $\text{R}^{\text{A}01}\text{-NH}_2$ 、 $\text{R}^{\text{A}02}\text{-NH}_2$ 及 $\text{R}^{\text{A}03}\text{-NH}_2$ 表示之芳香族胺等之芳香族胺類反應時之溫度不特別限定。典型而言，反應溫度較佳為 0°C 以上且 150°C 以下。

【0133】式(A-1)表示之化合物之其他較佳例子，可列舉下述式(A-1b)表示之化合物。

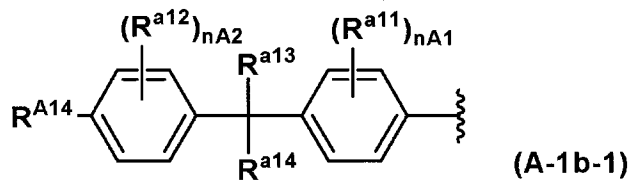
【化 3 0】



【 0134】 式 (A-1b) 中， $\text{R}^{\text{A}11}$ 、 $\text{R}^{\text{A}12}$ 及 $\text{R}^{\text{A}13}$ 分別為含芳香環之基。

$\text{R}^{\text{A}12}$ 及 $\text{R}^{\text{A}13}$ 之至少 1 者為下述式 (A-1b-1) 表示之基。

【化 3 1】



鍵結於三嗪環之 -NH- 基，分別鍵結於 $\text{R}^{\text{A}11}$ 、 $\text{R}^{\text{A}12}$ 及 $\text{R}^{\text{A}13}$ 中之芳香環。

式 (A-1b-1) 中， $\text{R}^{\text{a}11}$ 及 $\text{R}^{\text{a}12}$ 係分別獨立地為碳原子數 1 以上且 4 以下之烷基、碳原子數 1 以上且 4 以下之烷氧基，或鹵素原子。

$\text{nA}1$ 及 $\text{nA}2$ 係分別獨立地為 0 以上且 4 以下之整數。

$\text{R}^{\text{a}13}$ 及 $\text{R}^{\text{a}14}$ 係分別獨立地為氫原子、碳原子數 1 以上且 4 以下之烷基、碳原子數 1 以上且 4 以下之鹵化烷基，或苯基。

$\text{R}^{\text{a}13}$ 與 $\text{R}^{\text{a}14}$ 亦可彼此鍵結而形成環。

$\text{R}^{\text{A}14}$ 為含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基。

R^{A12} 及 R^{A13} 均為式(A-1b-1)表示之基時， R^{A12} 及 R^{A13} 均具有含有自由基聚合性基之基，或均具有含有陽離子聚合性基之基。

【0135】如上所述，式(A-1b)中， R^{A11} 、 R^{A12} 及 R^{A13} 分別為含芳香環之基。式(A-1b)中，鍵結於三嗪環之-NH-基，分別鍵結於 R^{A11} 、 R^{A12} 及 R^{A13} 中之芳香環。

含芳香環之基為式(A-1b-1)表示之基以外之基時，含芳香環之基，只要滿足上述之特定要件則不特別限定。

【0136】式(A-1b-1)表示之基以外之含芳香環之基，可僅包含1個單環式芳香環，或1個縮合式芳香環，亦可包含2個以上的單環式芳香環，及/或縮合式芳香環。含芳香環之基，包含2個以上的單環式芳香環，及/或縮合式芳香環時，單環式芳香環彼此、縮合式芳香環彼此，或連結單環式芳香環與縮合式芳香環之連結基之種類不特別限定。該連結基可為2價連結基、亦可為3價以上之連結基，較佳為2價連結基。

【0137】2價連結基，可列舉2價之脂肪族烴基、2價之鹵化脂肪族烴基、-CONH-、-NH-、-N=N-、-CH=N-、-COO-、-O-、-CO-、-SO-、-SO₂-、-S-，及-S-S-，以及其中的2個以上之組合。

【0138】含芳香環之基之較佳例子，可列舉可具有取代基之喹啉基、可具有取代基之異喹啉基，及可具有取代基之2-取代苯并噻唑基。此等之基，係與關於式(A-1a)中之 R^{A01} 所說明的可具有取代基之喹啉基、可具有取代基之

異喹啉基，及可具有取代基之2-取代苯并噻唑基相同。

【0139】作為含芳香環之基的其他之較佳例子，可列舉可具有取代基之苯基、可具有取代基之萘基、可具有取代基之聯苯基、可具有取代基之苯硫基苯基、可具有取代基之苯氧基苯基、可具有取代基之苯基磺醯基苯基、可具有取代基之苯并噻唑基、可具有取代基之苯并噁唑基，及可具有取代基之聯三苯基等。

此等之基具有取代基時，該取代基係與喹啉基及異喹啉基可具有的取代基相同。此等之基具有複數個取代基時，該複數個取代基亦可彼此相異。

【0140】可具有取代基之苯基之適合的具體例子，可列舉苯基、4-氰基苯基、3-氰基苯基、2-氰基苯基、2,3-二氰基苯基、2,4-二氰基苯基、2,5-二氰基苯基、2,6-二氰基苯基、3,4-二氰基苯基、3,5-二氰基苯基、4-硝基苯基、3-硝基苯基、2-硝基苯基、4-氯苯基、3-氯苯基、2-氯苯基、4-溴苯基、3-溴苯基、2-溴苯基、4-碘苯基、3-碘苯基、2-碘苯基、4-甲氧基苯基、3-甲氧基苯基、2-甲氧基苯基、4-甲基苯基、3-甲基苯基，及2-甲基苯基。

【0141】可具有取代基之萘基之適合的具體例子，可列舉萘-1-基，及萘-2-基。

【0142】可具有取代基之聯苯基之適合的例子，可列舉4-苯基苯基、3-苯基苯基、2-苯基苯基、4-(4-硝基苯基)苯基、3-(4-硝基苯基)苯基、2-(4-硝基苯基)苯基、4-(4-氰基苯基)苯基、3-(4-氰基苯基)苯基，及2-(4-氰基苯基)苯基。

基。

【0143】可具有取代基之苯硫基苯基之適合的具體例子，可列舉4-苯硫基苯基、3-苯硫基苯基，及2-苯硫基苯基。

【0144】可具有取代基之苯氧基苯基之適合的具體例子，可列舉4-苯氧基苯基、3-苯氧基苯基，及2-苯氧基苯基。

【0145】可具有取代基之苯基磺醯基苯基之適合的具體例子，可列舉4-苯基磺醯基苯基、3-苯基磺醯基苯基，及2-苯基磺醯基苯基。

【0146】可具有取代基之苯并噻唑基之適合的具體例子，可列舉苯并噻唑-2-基、苯并噻唑-4-基、苯并噻唑-5-基、苯并噻唑-6-基，及苯并噻唑-7-基。

【0147】可具有取代基之苯并噁唑基之適合的具體例子，可列舉苯并噁唑-2-基、苯并噁唑-4-基、苯并噁唑-5-基、苯并噁唑-6-基，及苯并噁唑-7-基。

【0148】可具有取代基之聯三苯基之適合的例子，可列舉4-(4-苯基苯基)苯基、3-(4-苯基苯基)苯基、2-(4-苯基苯基)苯基、4-(3-苯基苯基)苯基、3-(3-苯基苯基)苯基、2-(3-苯基苯基)苯基、4-(2-苯基苯基)苯基、3-(2-苯基苯基)苯基，及2-(2-苯基苯基)苯基。

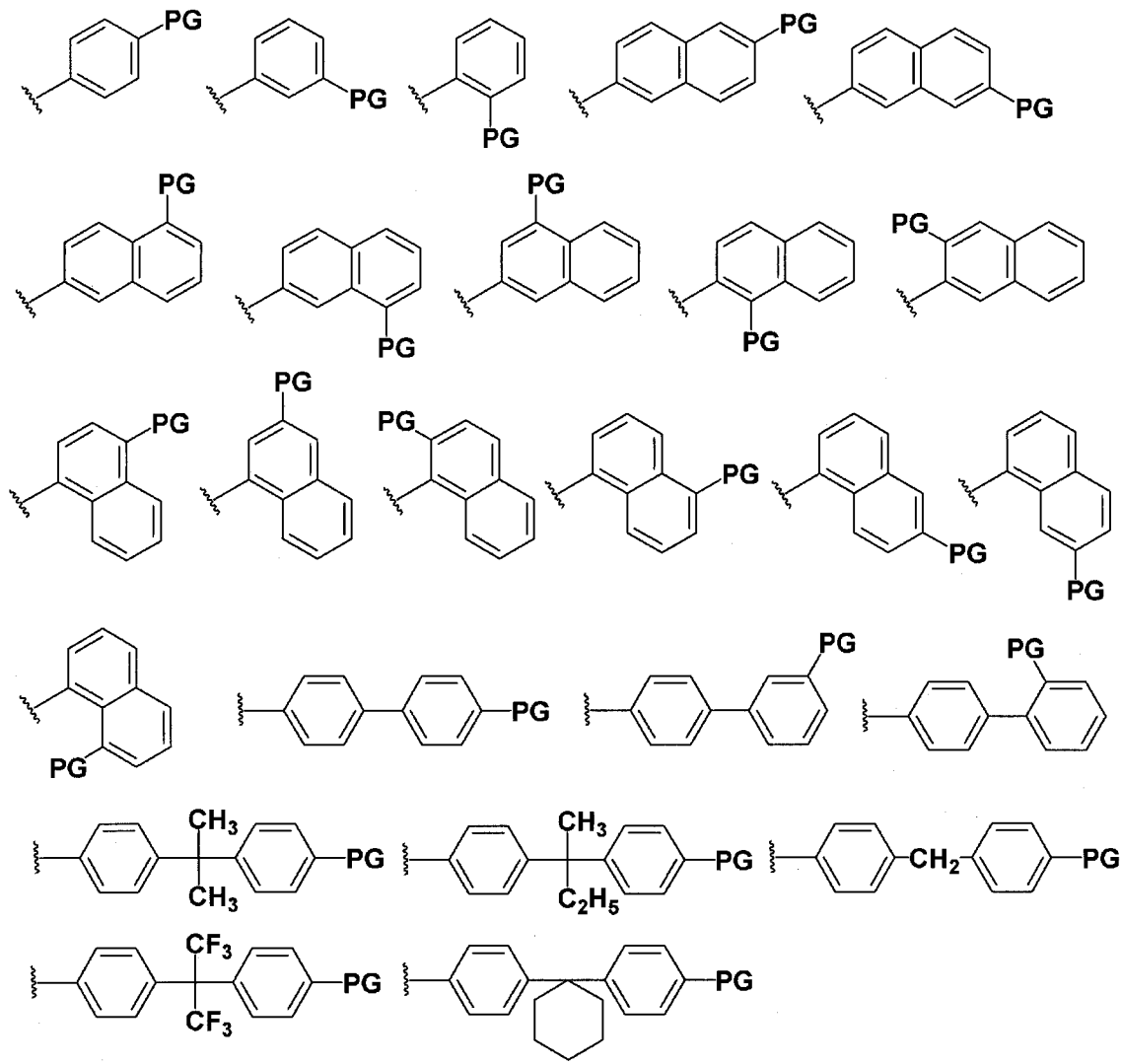
【0149】如前所述，式(A-1b-1)表示之基以外的含芳香環之基，亦可具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基，作為取代基。

含芳香環之基中的含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基之鍵結位置不特別限定。

【0150】含芳香環之基中的含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基之數目不特別限定。含芳香環之基中的含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基之數目，較佳為1以上且3以下之整數、更佳為1或2、特佳為1。

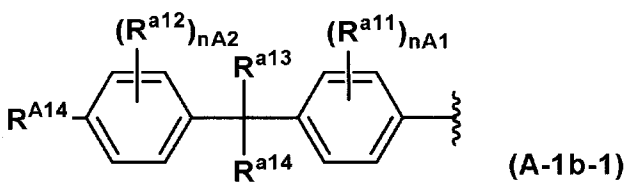
【0151】含芳香環之基，具有1個的含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基時，如此之基之適合的例子可列舉下述式之基。下述式中，PG為含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基。

【化 3 2】



【 0152】 式 (A-1b) 中， R^{A12} 及 R^{A13} 之至少 1 者為下述式 (A-1b-1)：

【化 3 3】



表示之基。

式 (A-1b-1) 中， R^{a11} 及 R^{a12} 係分別獨立地為碳原子數 1 以上且 4 以下之烷基、碳原子數 1 以上且 4 以下之烷氧基，

或鹵素原子。

$nA1$ 及 $nA2$ 係分別獨立地為0以上且4以下之整數。

R^{a13} 及 R^{a14} 係分別獨立地為氫原子、碳原子數1以上且4以下之烷基、碳原子數1以上且4以下之鹵化烷基，或苯基。

R^{a13} 與 R^{a14} 亦可彼此鍵結而形成環。

R^{A14} 為含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基。

R^{A12} 及 R^{A13} 均為式(A-1b-1)表示之基時， R^{A12} 及 R^{A1} 均具有含有自由基聚合性基之基，或均具有含有陽離子聚合性基之基。

【0153】作為 R^{a11} 及 R^{a12} 之碳原子數1以上且4以下之烷基，可列舉甲基、乙基、*n*-丙基、異丙基、*n*-丁基、異丁基、*sec*-丁基，及*tert*-丁基。

作為 R^{a11} 及 R^{a12} 之碳原子數1以上且4以下之烷氧基，可列舉甲氧基、乙氧基、*n*-丙氧基、異丙氧基、*n*-丁氧基、異丁氧基、*sec*-丁氧基，及*tert*-丁氧基。

作為 R^{a11} 及 R^{a12} 之鹵素原子，可列舉氟原子、氯原子、溴原子，及碘原子。

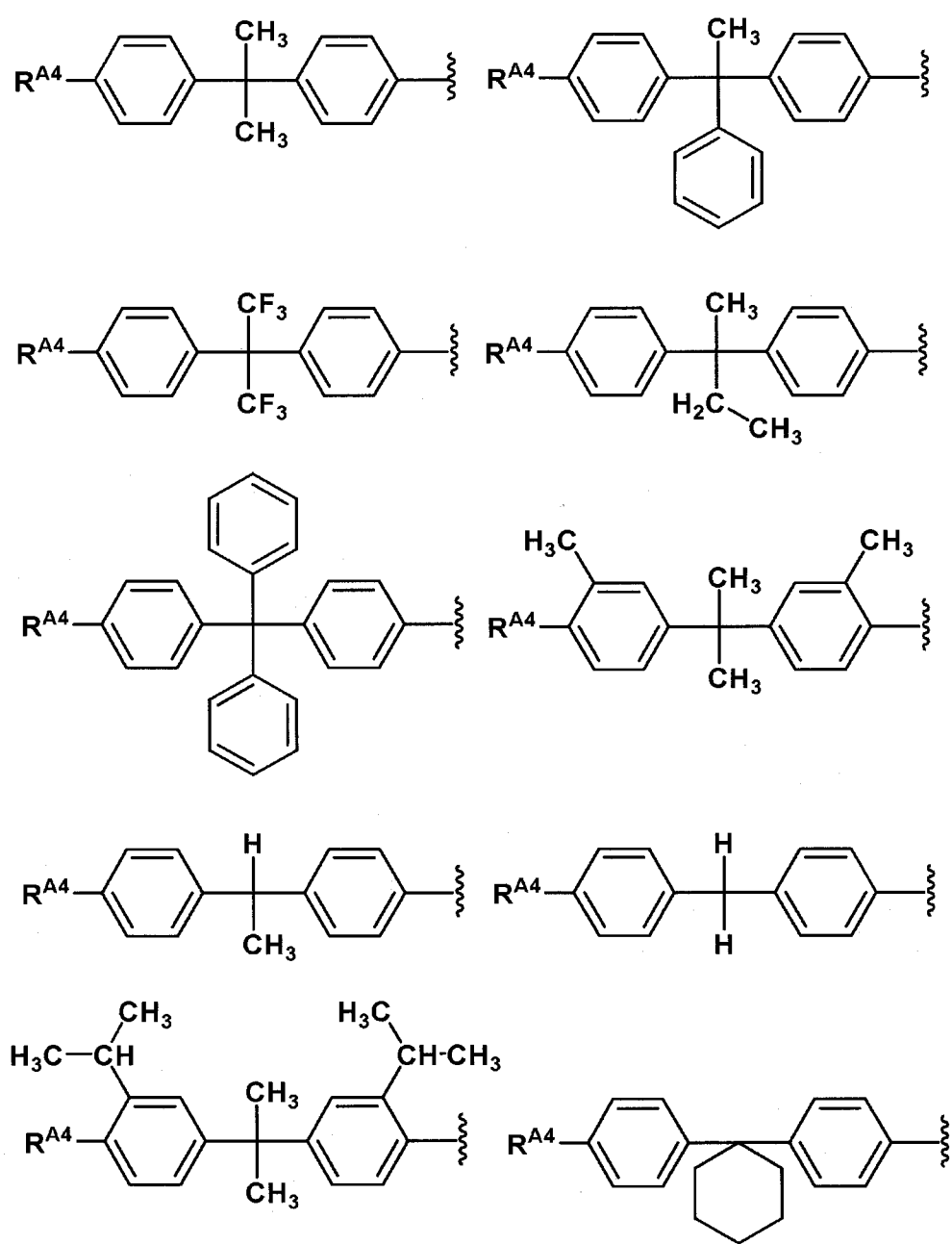
【0154】作為 R^{a13} 及 R^{a14} 之碳原子數1以上且4以下之烷基之具體例子，係與作為 R^{a11} 及 R^{a12} 之碳原子數1以上且4以下之烷基之具體例子相同。

作為 R^{a13} 及 R^{a14} 之碳原子數1以上且4以下之鹵化烷基之具體例子，可列舉氯甲基、二氯甲基、三氯甲基、溴甲

基、二溴甲基、三溴甲基、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、3,3,3-三氟乙基、五氟乙基，及七氟丙基等。

【0155】式(A-1b-1)表示之基之適合的例子，可列舉下述式表示之基。

【化 3 4】



【0156】式(A-1b-1)表示之基，具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基，作為R^{A14}。關於

含有自由基聚合性基之基，及含有陽離子聚合性基之基，係如前所述。

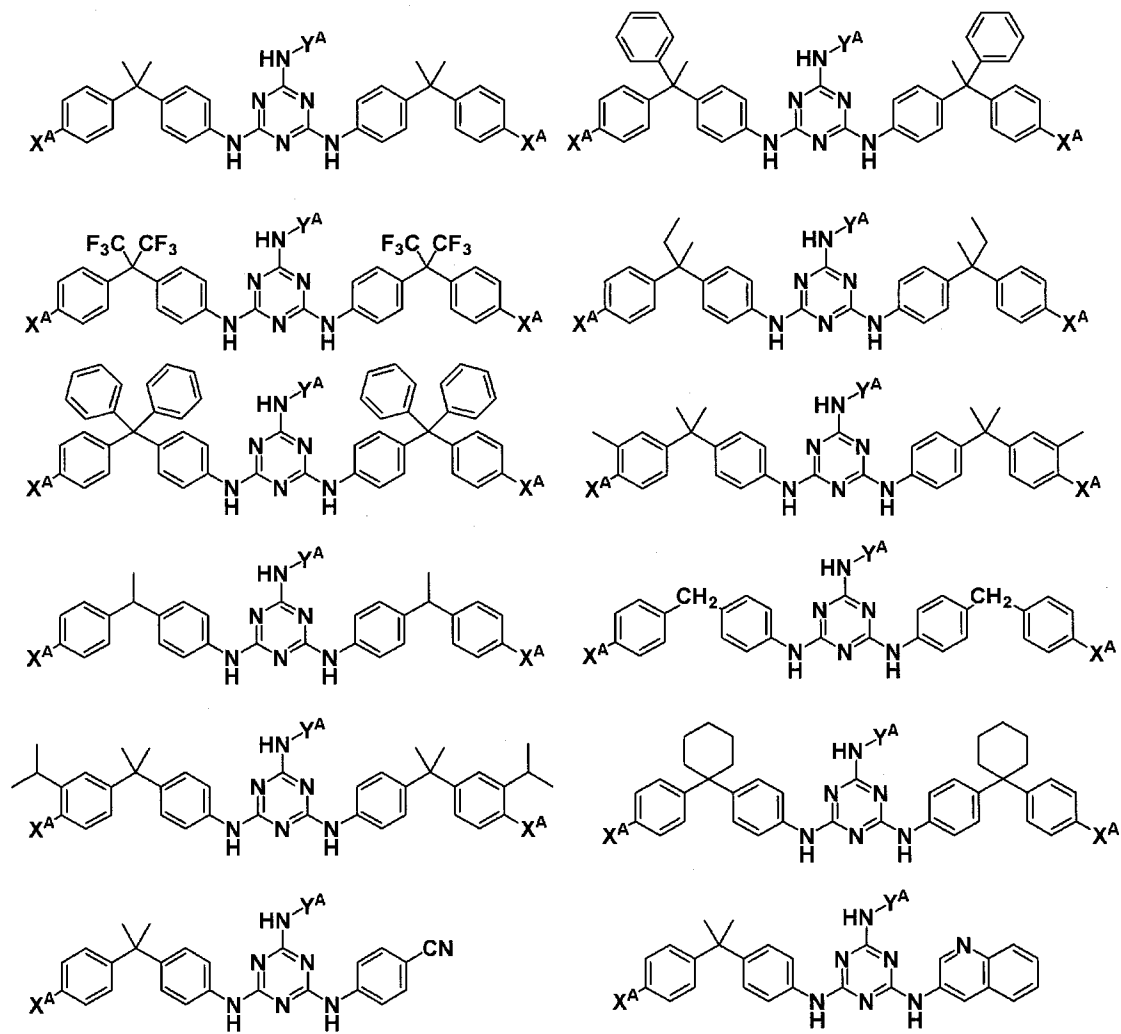
含有自由基聚合性基之基之適合的具體例子，及含有陽離子聚合性基之基之適合的具體例子，係與針對式(A1-a)表示之化合物所說明的含有自由基聚合性基之基之適合的具體例子，及含有陽離子聚合性基之基之適合的具體例子相同。

【0157】式(A-1b)表示之化合物之適合的具體例子，可列舉下述式之化合物。下述式中， X^A 為選自由(甲基)丙烯醯氧基、(甲基)丙烯醯硫基、3-(甲基)丙烯醯氧基-2-羥基-n-丙氧基羰基，及環氧丙氧基所成之群之基。

Y^A 為選自由喹啉-3-基、苯基、4-氰基苯基、3-氰基苯基、2-氰基苯基、3,4-二氰基苯基、4-硝基苯基、4-甲氧基苯基、4-苯硫基苯基、4-苯基磺醯基苯基、4-碘苯基、苯并噻唑-2-基、2-巰基苯并噻唑-5-基、4-苯基苯基、4-(4-硝基苯基)苯基、4-(4-氰基苯基)苯基、萘-1-基，及4-(4-苯基苯基)苯基所成之群之基。

【0158】

【化 3 5】



【0159】式(A-1b)表示之化合物之製造方法不特別限定。典型而言，可藉由使三聚氯化氰等之三聚鹵化氰，與 $R^{A11}-NH_2$ 、 $R^{A12}-NH_2$ 及 $R^{A13}-NH_2$ 表示之芳香族胺反應而製造。此等之複數種之胺，可同時與三聚鹵化氰反應、亦可依次與三聚鹵化氰反應，較佳為依次與三聚鹵化氰反應。

【0160】又，隔著-NH-鍵結於三嗪環之含芳香環之基具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基時，亦可藉由使具有羥基、巰基、羧基或胺基等之官能基的芳香族胺與三聚鹵化氰反應後，使此等之官能基與賦

予含有自由基聚合性基之基或含有陽離子聚合性基之基的化合物反應，而生成含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基。作為賦予含有自由基聚合性基之基或含有陽離子聚合性基之基的化合物，可列舉(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸鹵化物、鹵化烯烴、表氯醇、(甲基)丙烯酸環氧丙酯等之具有聚合性基之化合物。

就羥基、巰基、羧基或胺基等之官能基，與具有聚合性基之化合物的反應而言，可採用生成醚鍵、羧酸酯鍵、羧酸醯胺鍵及硫醚鍵之週知的反應。

【0161】形成含有自由基聚合性基之基或含有陽離子聚合性基之基的反應，亦可為多階段之反應。例如，可藉由使三聚鹵化氰與具有酚性羥基之芳香族胺反應後，使酚性羥基與表氯醇反應而進行環氧丙基化，接著，使環氧丙基與丙烯酸反應，而將下述式表示之含有自由基聚合性基之基導入芳香環上。



上述反應為一例，含有自由基聚合性基之基或含有陽離子聚合性基之基，可藉由組合各種反應來實施而形成。

【0162】式(A-1b)表示之化合物，通常係於有機溶劑中合成。該有機溶劑，只要係不與三聚鹵化氰、芳香族胺、自由基聚合性基及陽離子聚合性基等反應之不活性的溶劑則不特別限定。溶劑可使用作為溶劑(S)之具體例子所例示之有機溶劑等。

製造式(A-1b)表示之化合物時，使三聚鹵化氰，與

$R^{A11}-NH_2$ 、 $R^{A12}-NH_2$ 及 $R^{A13}-NH_2$ 表示之芳香族胺等之芳香族胺類反應時之溫度不特別限定。典型而言，反應溫度較佳為 $0^{\circ}C$ 以上且 $150^{\circ}C$ 以下。

【0163】光硬化性組成物中之光聚合性化合物(A)之含量，於不阻礙所期望之效果的範圍不特別限定。光硬化性組成物中之光聚合性化合物(A)之含量，當以後述溶劑(S)之質量以外的光硬化性組成物之質量為100質量份時，較佳為0.1質量份以上且50質量份以下、更佳為0.5質量份以上且40質量份以下、特佳為1質量份以上且25質量份以下。

【0164】

<金屬氧化物微粒子(B)>

光硬化性組成物含有金屬氧化物微粒子(B)。構成金屬氧化物微粒子(B)之金屬氧化物之種類，只要不損及所期望之效果則不特別限定。金屬氧化物微粒子(B)之較佳例子，可列舉選自由氧化鋯微粒子、氧化鈦微粒子、鈦酸鋇微粒子，及氧化鈾微粒子所成之群的至少1種。光硬化性組成物可含有此等之金屬氧化物微粒子(B)中單獨1種、亦可組合含有2種以上。

光硬化性組成物，藉由含有上述金屬氧化物微粒子(B)，可形成顯示高折射率之硬化物。

【0165】金屬氧化物微粒子(B)之平均粒子徑，就硬化物之透明性之觀點，較佳為500nm以下、更佳為2nm以上且100nm以下。

【0166】就金屬氧化物微粒子(B)而言，較佳為其表面經含有乙烯性不飽和雙鍵之基修飾者。

金屬氧化物微粒子(B)之表面經含有乙烯性不飽和雙鍵之基修飾時，形成硬化物時，光聚合性化合物(A)與金屬氧化物微粒子(B)一起聚合，同時金屬氧化物奈米粒子(B)被固定於由光聚合性化合物(A)之聚合物所構成之基質中。藉此不易引起金屬氧化物微粒子(B)之凝集，因此金屬氧化物微粒子(B)之表面經含有乙烯性不飽和雙鍵之基修飾時，則特別容易抑制硬化物中之金屬氧化物微粒子(B)之局部存在。

【0167】例如，藉由對金屬氧化物微粒子(B)之表面，使包含乙烯性不飽和雙鍵之吸附劑(capping agent)進行作用，可得到，其表面透過共價鍵等之化學鍵結而經含有乙烯性不飽和雙鍵之基修飾的金屬氧化物微粒子(B)。

【0168】對金屬氧化物微粒子(B)之表面，使包含乙烯性不飽和雙鍵之吸附劑透過共價鍵等之化學鍵結而鍵結的方法不特別限定。於金屬氧化物微粒子(B)之表面通常存在有羥基。藉由使該羥基與吸附劑所具有的反應性基反應，吸附劑會共價鍵結於金屬氧化物微粒子(B)之表面。

吸附劑所具有的反應性基之較佳例子，可列舉三甲氧基矽烷基、三乙氧基矽烷基等之三烷氧基矽烷基；二甲氧基矽烷基、二乙氧基矽烷基等之二烷氧基矽烷基；單甲氧基矽烷基、單乙氧基矽烷基等之單烷氧基矽烷基；三氯矽烷基等之三鹵代矽烷基；二氯矽烷基等之二鹵代矽烷基；

單氯矽烷基等之單鹵代矽烷基；羧基；氯羰基等之鹵代羰基；羥基；膦醯基(-P(=O)(OH)₂)；磷酸酯基(-O-P(=O)(OH)₂)。

【0169】三烷氧基矽烷基、二烷氧基矽烷基、單烷氧基矽烷基、三鹵代矽烷基、二鹵代矽烷基，及單鹵代矽烷基，係與金屬氧化物奈米粒子(B)之表面形成矽氧烷鍵。

羧基及鹵代羰基，係與金屬氧化物奈米粒子(B)之表面，形成以(金屬氧化物-O-CO-)表示之鍵結。

羥基，係與金屬氧化物微粒子(B)之表面，形成以(金屬氧化物-O-)表示之鍵結。

膦醯基及磷酸酯基，係與金屬氧化物微粒子(B)之表面，形成以(金屬氧化物-O-P(=O)<)表示之鍵結。

【0170】吸附劑中，作為鍵結於上述反應性基之基，可列舉氫原子及各種有機基。有機基亦可包含O、N、S、P、B、Si、鹵素原子等之雜原子。

作為鍵結於上述反應性基之基，例如可列舉可為直鏈狀亦可為分支鏈狀，亦可經氧原子(-O-)中斷之烷基；可為直鏈狀亦可為分支鏈狀，亦可經氧原子(-O-)中斷之烯基；可為直鏈狀亦可為分支鏈狀，亦可經氧原子(-O-)中斷之炔基；環烷基；芳香族羥基，及雜環基等。

此等之基，亦可經鹵素原子、環氧丙基等之含有環氧基之基、羥基、巯基、胺基、(甲基)丙烯醯基，及異氰酸酯基等之取代基取代。又，取代基之數目不特別限定。

【0171】又，作為鍵結於上述反應性基之基，亦佳為

$-(\text{SiR}^{b1}\text{R}^{b2}-\text{O-})_r-(\text{SiR}^{b3}\text{R}^{b4}-\text{O-})_s-\text{R}^{b5}$ 表示之基。 R^{b1} 、 R^{b2} 、 R^{b3} 及 R^{b4} 分別為可相同亦可相異之有機基。有機基之適合的例子，可列舉甲基、乙基等之烷基；乙烯基、烯丙基等之烯基；苯基、萘基、甲苯基等之芳香族烴基；3-環氧丙氧基丙基等之含有環氧基之基；(甲基)丙烯酸酯氧基等。

上述式中， R^{b5} 例如可列舉 $-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 、 $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{H}$ 、 $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}=\text{CH}_2)$ ，及 $-\text{Si}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$ 等之末端基。

上述式中之 r 及 s 係分別獨立地為0以上且60以下之整數。上述式中之 r 及 s 並無雙方為0的情況。

【0172】吸附劑之適合的具體例子，可列舉乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、烯丙基三甲氧基矽烷、烯丙基三乙氧基矽烷、1-己烯基三甲氧基矽烷、1-己烯基三乙氧基矽烷、1-辛烯基三甲氧基矽烷、1-辛烯基三乙氧基矽烷、3-丙烯酯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-丙烯酯氧基丙基三乙氧基矽烷、3-甲基丙烯酯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯酯氧基丙基三乙氧基矽烷等之含有不飽和基之烷氧基矽烷；(甲基)丙烯酸2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸3-羥基丙酯、烯丙醇、乙二醇單烯丙基醚、丙二醇單烯丙基醚，及3-烯丙氧基丙醇等之含有不飽和基之醇類；(甲基)丙烯酸；(甲基)丙烯酸氯化物等之(甲基)丙烯酸鹵化物等。

【0173】對金屬氧化物微粒子(B)之表面，將吸附劑透過共價鍵等之化學鍵結進行鍵結時之吸附劑之使用量不

特別限定。較佳為，使用與金屬氧化物微粒子(B)之表面之大致全部羥基反應所足夠量之吸附劑。

【0174】光硬化性組成物中之金屬氧化物微粒子(B)之含量，在不阻礙本發明之目的之範圍不特別限定。光硬化性組成物中之金屬氧化物奈米粒子(B)之含量，相對於光硬化性組成物之去除溶劑(S)之質量後的質量而言，較佳為5質量%以上95質量%以下、更佳為35質量%以上且93質量%以下、又更佳為40質量%以上且90質量%以下。

光硬化性組成物中之金屬氧化物微粒子(B)之含量藉由成為上述範圍內，可抑制硬化物中之金屬氧化物微粒子(B)之局部存在，同時容易形成高折射率之硬化物。

特別是就容易形成折射率高的硬化物之觀點，光硬化性組成物中之金屬氧化物微粒子(B)之含量，相對於光硬化性組成物之去除溶劑(S)之質量後的質量而言，較佳為70質量%以上、更佳為70質量%以上且95質量%以下、又更佳為70質量%以上且90質量%以下。於別的實施形態中，光硬化性組成物中之金屬氧化物微粒子(B)之含量之下限可為65質量%以上。

再者，於金屬氧化物微粒子(B)之表面，經含有乙烯性不飽和雙鍵之基修飾時，金屬氧化物微粒子(B)之表面所存在的具有含有乙烯性不飽和雙鍵之基的吸附劑之質量，係包含於金屬氧化物微粒子(B)之質量中。

【0175】

<起始劑(C)>

為了使光聚合性化合物(A)硬化，光硬化性組成物含有起始劑(C)。光聚合性化合物(A)具有自由基聚合性基時，作為起始劑(C)，係使用自由基聚合起始劑(C1)。光聚合性化合物(A)具有陽離子聚合性基時，作為起始劑(C)，係使用陽離子聚合起始劑(C2)。就可進行光硬化性組成物之位置選擇性的硬化，或無光硬化性組成物之成分的因熱所致之劣化、揮發、昇華等之顧慮的觀點等，作為起始劑(C)，係使用光起始劑。

起始劑(C)不特別限定，可使用以往公知之各種聚合起始劑。

【0176】有用於作為自由基聚合起始劑(C1)之光自由基聚合起始劑，具體而言可列舉1-羥基環己基苯基酮、2-羥基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、1-[4-(2-羥基乙氧基)苯基]-2-羥基-2-甲基-1-丙烷-1-酮、1-(4-異丙基苯基)-2-羥基-2-甲基丙烷-1-酮、1-(4-十二烷基苯基)-2-羥基-2-甲基丙烷-1-酮、2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮、雙(4-二甲基胺基苯基)酮、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-嗎啉基丙烷-1-酮、2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-嗎啉基苯基)-丁烷-1-酮、O-乙醯基-1-[6-(2-甲基苄醯基)-9-乙基-9H-吡啶-3-基]乙酮肟、(9-乙基-6-硝基-9H-吡啶-3-基)[4-(2-甲氧基-1-甲基乙氧基)-2-甲基苯基]甲酮O-乙醯基肟、2-(苄醯氧基亞胺基)-1-[4-(苯硫基)苯基]-1-辛酮、2,4,6-三甲基苄醯基二苯基膦氧化物、4-苄醯基-4'-甲基二甲基硫醚、4-二甲基胺基苯甲酸、4-二甲基胺基苯甲酸甲酯、4-二甲基胺基苯甲酸乙

酯、4-二甲基胺基苯甲酸丁酯、4-二甲基胺基-2-乙基己基
 苯甲酸、4-二甲基胺基-2-異戊基苯甲酸、苄基-β-甲氧基
 乙基縮醛、苄基二甲基縮酮、1-苯基-1,2-丙二酮-2-(O-乙
 氧基羰基)肟、o-苄醯基苯甲酸甲酯、2,4-二乙基噻噸酮、
 2-氯噻噸酮、2,4-二甲基噻噸酮、1-氯-4-丙氧基噻噸酮、
 噻噸(thioxanthene)、2-氯噻噸、2,4-二乙基噻噸、2-甲基
 噻噸、2-異丙基噻噸、2-乙基蒽醌、八甲基蒽醌、1,2-苯
 并蒽醌、2,3-二苯基蒽醌、偶氮雙異丁腈、苄醯基過氧化
 物、異丙苯氫過氧化物、2-巰基苯并咪唑、2-巰基苯并噁
 唑、2-巰基苯并噻唑、2-(o-氯苯基)-4,5-二(m-甲氧基苯
 基)-咪唑基二聚體、二苯甲酮、2-氯二苯甲酮、p,p'-雙二
 甲基胺基二苯甲酮、4,4'-雙二乙基胺基二苯甲酮、4,4'-二
 氯二苯甲酮、3,3'-二甲基-4-甲氧基二苯甲酮、二苯基乙二
 酮、苯偶姻、苯偶姻甲基醚、苯偶姻乙基醚、苯偶姻異丙
 基醚、苯偶姻-n-丁基醚、苯偶姻異丁基醚、苯偶姻丁基
 醚、苯乙酮、2,2-二乙氧基苯乙酮、p-二甲基苯乙酮、p-
 二甲基胺基丙醯苯、二氯苯乙酮、三氯苯乙酮、p-tert-丁
 基苯乙酮、p-二甲基胺基苯乙酮、p-tert-丁基三氯苯乙
 酮、p-tert-丁基二氯苯乙酮、α,α-二氯-4-苯氧基苯乙酮、
 噻噸酮、2-甲基噻噸酮、2-異丙基噻噸酮、二苯并環庚
 酮、戊基-4-二甲基胺基苯甲酸酯、9-苯基吡啶、1,7-雙-
 (9-吡啶基)庚烷、1,5-雙-(9-吡啶基)戊烷、1,3-雙-(9-吡啶
 基)丙烷、p-甲氧基三嗪、2,4,6-參(三氯甲基)-s-三嗪、2-
 甲基-4,6-雙(三氯甲基)-s-三嗪、2-[2-(5-甲基呋喃-2-基)乙

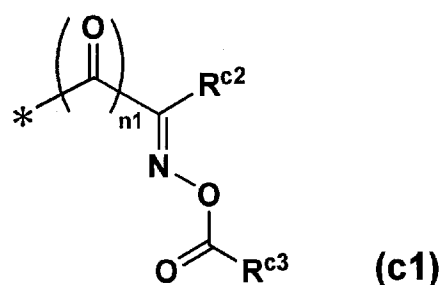
烯基]-4,6-雙(三氯甲基)-s-三嗪、2-[2-(呋喃-2-基)乙烯基]-4,6-雙(三氯甲基)-s-三嗪、2-[2-(4-二乙基胺基-2-甲基苯基)乙烯基]-4,6-雙(三氯甲基)-s-三嗪、2-[2-(3,4-二甲氧基苯基)乙烯基]-4,6-雙(三氯甲基)-s-三嗪、2-(4-甲氧基苯基)-4,6-雙(三氯甲基)-s-三嗪、2-(4-乙氧基苯乙基)-4,6-雙(三氯甲基)-s-三嗪、2-(4-n-丁氧基苯基)-4,6-雙(三氯甲基)-s-三嗪、2,4-雙-三氯甲基-6-(3-溴-4-甲氧基)苯基-s-三嗪、2,4-雙-三氯甲基-6-(2-溴-4-甲氧基)苯基-s-三嗪、2,4-雙-三氯甲基-6-(3-溴-4-甲氧基)苯乙基苯基-s-三嗪、2,4-雙-三氯甲基-6-(2-溴-4-甲氧基)苯乙基苯基-s-三嗪等。此等之光自由基聚合起始劑，可單獨或組合2種以上使用。

【0177】光自由基聚合起始劑當中，就光硬化性組成物之感度的觀點，較佳為肟酯化合物。

肟酯化合物，較佳為具有下述式(c1)表示之部分結構的化合物。

【0178】

【化36】



(式(c1)中，

n1為0或1，

R^{c2} 為一價有機基，

R^{c3} 為氫原子、可具有取代基之碳原子數1以上且20以下之脂肪族烴基，或可具有取代基之芳基，

*為鍵結部位)。

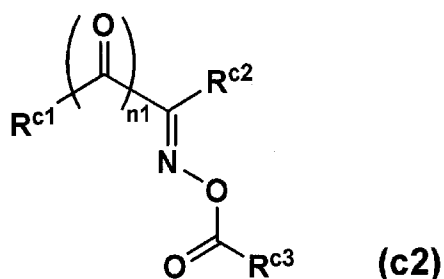
【0179】具有式(c1)表示之部分結構的化合物，較佳具有呋唑骨架、萸骨架、二苯基醚骨架或苯基硫醚骨架。

具有式(c1)表示之部分結構的化合物，較佳具有1個或2個之式(c1)表示之部分結構。

【0180】具有式(c1)表示之部分結構的化合物，可列舉下述式(c2)表示之化合物。

【0181】

【化37】



(式(c2)中， R^{c1} 為下述式(c3)、(c4)或(c5)表示之基，

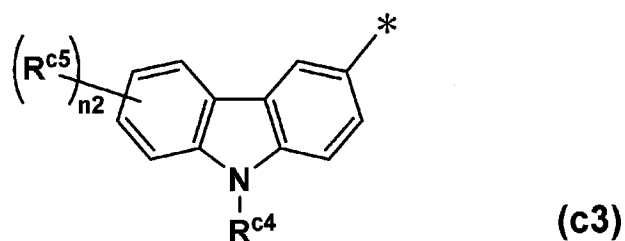
$n1$ 為0或1，

R^{c2} 為一價有機基，

R^{c3} 為氫原子、可具有取代基之碳原子數1以上且20以下之脂肪族烴基，或可具有取代基之芳基)。

【0182】

【化 3 8】



(式(c3)中， R^{c4} 及 R^{c5} 係分別獨立地為1價有機基，

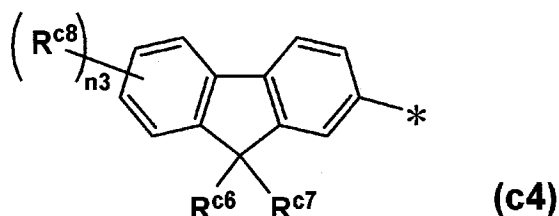
$n2$ 為0以上且3以下之整數，

$n2$ 為2或3時，複數個 R^{c5} 可相同亦可相異，複數個 R^{c5} 亦可彼此鍵結而形成環。

*為鍵結部位)。

【 0183】

【化 3 9】



(式(c4)中， R^{c6} 及 R^{c7} 係分別獨立地為可具有取代基之鏈狀烷基、可具有取代基之鏈狀烷氧基、可具有取代基之環狀有機基，或氫原子，

R^{c6} 與 R^{c7} 亦可彼此鍵結而形成環，

R^{c7} 與萸骨架中之苯環亦可彼此鍵結而形成環，

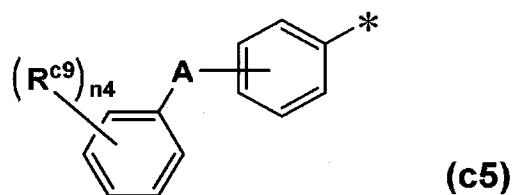
R^{c8} 為硝基或1價有機基，

$n3$ 為0以上且4以下之整數，

*為鍵結部位)。

【 0184】

【化 4 0】



(式(c5)中， R^{c9} 為1價有機基、鹵素原子、硝基，或氰基，
A為S或O，
 n_4 為0以上且4以下之整數，
*為鍵結部位)。

【0185】式(c3)中， R^{c4} 為1價有機基。 R^{c4} 在不阻礙本發明之目的之範圍，可由各種有機基選擇。有機基較佳為含碳原子之基，更佳為由1個以上之碳原子，以及選自由H、O、S、Se、N、B、P、Si，及鹵素原子所成之群的1個以上之原子所構成之基。含碳原子之基之碳原子數不特別限定，較佳為1以上且50以下、更佳為1以上且20以下。

R^{c4} 之適合的例子，可列舉碳原子數1以上且20以下之可具有取代基之烷基、碳原子數3以上且20以下之可具有取代基之環烷基、碳原子數2以上且20以下之可具有取代基之飽和脂肪族醯基、碳原子數2以上且20以下之可具有取代基之烷氧基羰基、可具有取代基之苯基、可具有取代基之苄醯基、可具有取代基之苯氧基羰基、可具有取代基之碳原子數7以上且20以下之苯基烷基、可具有取代基之萘基、可具有取代基之萘甲醯基、可具有取代基之萘氧基羰基、可具有取代基之碳原子數11以上且20以下之萘基烷基、可具有取代基之雜環基，及可具有取代基之雜環基羰基。

基等。

【0186】 R^{c4} 當中，較佳為碳原子數1以上且20以下之烷基。該烷基，可為直鏈狀亦可為分支鏈狀。就式(c3)表示之化合物於光硬化性組成物中之溶解性良好的觀點，作為 R^{c4} 之烷基之碳原子數，較佳為2以上、更佳為5以上、特佳為7以上。又，就於光硬化性組成物中之式(c3)表示之化合物與其他成分之相溶性良好的觀點，作為 R^{c4} 之烷基之基之碳原子數，較佳為15以下、更佳為10以下。

【0187】 R^{c4} 具有取代基時，該取代基之適合的例子，可列舉羥基、碳原子數1以上且20以下之烷基、碳原子數1以上且20以下之烷氧基、碳原子數2以上且20以下之脂肪族酯基、碳原子數2以上且20以下之脂肪族酯氧基、苯氧基、苄酯基、苄酯氧基、 $-PO(OR)_2$ 表示之基(R為碳原子數1以上且6以下之烷基)、鹵素原子、氰基、雜環基等。

【0188】 R^{c4} 為雜環基時，該雜環基可為脂肪族雜環基、亦可為芳香族雜環基。 R^{c4} 為雜環基時，雜環基為包含1個以上之N、S、O的5員或6員之單環，或者為該單環彼此，或該單環與苯環縮合而得的雜環基。雜環基為縮合環時，環數至多為3。構成該雜環基之雜環，可列舉呋喃、噻吩、吡咯、噁唑、異噁唑、噻唑、噻二唑、異噻唑、咪唑、吡唑、三唑、吡啶、吡嗪、嘧啶、嗒嗪、苯并呋喃、苯并噻吩、吲哚、異吲哚、吡啶、苯并咪唑、苯并三唑、苯并噁唑、苯并噻唑、呋喃、嘌呤、喹啉、異喹

啉、喹啉、酞嗪、辛啉、喹噁啉、哌啶、哌嗪、嗎啉、哌啶、四氫吡喃，及四氫呋喃等。

R^{c4} 為雜環基時，該雜環基可具有的取代基，可列舉經基、碳原子數1以上且6以下之烷氧基、鹵素原子、氰基、硝基等。

【0189】以上說明之 R^{c4} 之適合的具體例子，可列舉甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、異丁基、sec-丁基、tert-丁基、n-戊基、異戊基、新戊基、戊烷-3-基、sec-戊基、tert-戊基、n-己基、n-庚基、n-辛基，及2-乙基己基。

又，就於光硬化性組成物中的式(c3)表示之化合物之溶解性良好的觀點，較佳為n-辛基及2-乙基己基、更佳為2-乙基己基。

【0190】式(c3)中， R^{c5} 為1價有機基。 R^{c5} 在不阻礙本發明之目的之範圍，可由各種有機基選擇。有機基較佳為含碳原子之基；更佳為由1個以上之碳原子，以及選自由H、O、S、Se、N、B、P、Si，及鹵素原子所成之群的1個以上之原子所構成之基。含碳原子之基之碳原子數不特別限定，較佳為1以上且50以下、更佳為1以上且20以下。

作為 R^{c5} 適合的1價有機基之例子，可列舉烷基、烷氧基、環烷基、環烷氧基、飽和脂肪族醯基、烷氧基羰基、飽和脂肪族醯氧基、可具有取代基之苯基、可具有取代基之苯氧基、可具有取代基之苄醯基、可具有取代基之苯氧基羰基、可具有取代基之苄醯氧基、可具有取代基之苯基

烷基、可具有取代基之萘基、可具有取代基之萘氧基、可具有取代基之萘甲醯基、可具有取代基之萘氧基羰基、可具有取代基之萘甲醯氧基、可具有取代基之萘基烷基、可具有取代基之雜環基、可具有取代基之雜環基羰基、經 1、2 個有機基取代之胺基、嗎啉-1-基、哌嗪-1-基、鹵素、硝基、氰基、包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之取代基(惟，X係各自獨立地為鹵素原子)等。

【0191】 $\text{R}^{\text{c}5}$ 為烷基時，烷基之碳原子數較佳為 1 以上且 20 以下、更佳為 1 以上且 6 以下。又， $\text{R}^{\text{c}5}$ 為烷基時，可為直鏈亦可為分支鏈。 $\text{R}^{\text{c}5}$ 為烷基時之具體例子，可列舉甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、異丁基、sec-丁基、tert-丁基、n-戊基、異戊基、sec-戊基、tert-戊基、n-己基、n-庚基、n-辛基、異辛基、sec-辛基、tert-辛基、n-壬基、異壬基、n-癸基，及異癸基等。又， $\text{R}^{\text{c}5}$ 為烷基時，烷基亦可於碳鏈中包含醚鍵(-O-)。碳鏈中具有醚鍵的烷基之例子，可列舉甲氧基乙基、乙氧基乙基、甲氧基乙氧基乙基、乙氧基乙氧基乙基、丙氧基乙氧基乙基，及甲氧基丙基等。

【0192】 $\text{R}^{\text{c}5}$ 為烷氧基時，烷氧基之碳原子數較佳為 1 以上且 20 以下、更佳為 1 以上且 6 以下。又， $\text{R}^{\text{c}5}$ 為烷氧基時，可為直鏈亦可為分支鏈。 $\text{R}^{\text{c}5}$ 為烷氧基時之具體例子，可列舉甲氧基、乙氧基、n-丙氧基、異丙氧基、n-丁氧基、異丁氧基、sec-丁氧基、tert-丁氧基、n-戊氧基、異戊氧基、sec-戊氧基、tert-戊氧基、n-己氧基、n-庚氧

基、*n*-辛氧基、異辛氧基、*sec*-辛氧基、*tert*-辛氧基、*n*-壬氧基、異壬氧基、*n*-癸氧基，及異癸氧基等。又， R^{c5} 為烷氧基時，烷氧基亦可於碳鏈中包含醚鍵(-O-)。碳鏈中具有醚鍵的烷氧基之例子，可列舉甲氧基乙氧基、乙氧基乙氧基、甲氧基乙氧基乙氧基、乙氧基乙氧基乙氧基、丙氧基乙氧基乙氧基，及甲氧基丙氧基等。

【0193】 R^{c5} 為環烷基或環烷氧基時，環烷基或環烷氧基之碳原子數，較佳為3以上且10以下、更佳為3以上且6以下。 R^{c5} 為環烷基時之具體例子，可列舉環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基，及環辛基等。 R^{c5} 為環烷氧基時之具體例子，可列舉環丙氧基、環丁氧基、環戊氧基、環己氧基、環庚氧基，及環辛氧基等。

【0194】 R^{c5} 為飽和脂肪族醯基或飽和脂肪族醯氧基時，飽和脂肪族醯基或飽和脂肪族醯氧基之碳原子數，較佳為2以上且21以下、更佳為2以上且7以下。 R^{c5} 為飽和脂肪族醯基時之具體例子，可列舉乙醯基、丙醯基、*n*-丁醯基、2-甲基丙醯基、*n*-戊醯基、2,2-二甲基丙醯基、*n*-己醯基、*n*-庚醯基、*n*-辛醯基、*n*-壬醯基、*n*-癸醯基、*n*-十一醯基、*n*-十二醯基、*n*-十三醯基、*n*-十四醯基、*n*-十五醯基，及*n*-十六醯基等。 R^{c5} 為飽和脂肪族醯氧基時之具體例子，可列舉乙醯氧基、丙醯氧基、*n*-丁醯氧基、2-甲基丙醯氧基、*n*-戊醯氧基、2,2-二甲基丙醯氧基、*n*-己醯氧基、*n*-庚醯氧基、*n*-辛醯氧基、*n*-壬醯氧基、*n*-癸醯氧基、*n*-十一醯氧基、*n*-十二醯氧基、*n*-十三醯氧基、*n*-十

四醯氧基、*n*-十五醯氧基，及*n*-十六醯氧基等。

【0195】 R^{c5} 為烷氧基羰基時，烷氧基羰基之碳原子數，較佳為2以上且20以下、更佳為2以上且7以下。 R^{c5} 為烷氧基羰基時之具體例子，可列舉甲氧基羰基、乙氧基羰基、*n*-丙氧基羰基、異丙氧基羰基、*n*-丁氧基羰基、異丁氧基羰基、*sec*-丁氧基羰基、*tert*-丁氧基羰基、*n*-戊氧基羰基、異戊氧基羰基、*sec*-戊氧基羰基、*tert*-戊氧基羰基、*n*-己氧基羰基、*n*-庚氧基羰基、*n*-辛氧基羰基、異辛氧基羰基、*sec*-辛氧基羰基、*tert*-辛氧基羰基、*n*-壬氧基羰基、異壬氧基羰基、*n*-癸氧基羰基，及異癸氧基羰基等。

【0196】 R^{c5} 為苯基烷基時，苯基烷基之碳原子數，較佳為7以上且20以下、更佳為7以上10以下。又， R^{c5} 為萘基烷基時，萘基烷基之碳原子數，較佳為11以上且20以下、更佳為11以上且14以下。 R^{c5} 為苯基烷基時之具體例子，可列舉苄基、2-苯基乙基、3-苯基丙基，及4-苯基丁基。 R^{c5} 為萘基烷基時之具體例子，可列舉 α -萘基甲基、 β -萘基甲基、2-(α -萘基)乙基，及2-(β -萘基)乙基。 R^{c5} 為苯基烷基或萘基烷基時， R^{c5} 亦可於苯基或萘基上進一步具有取代基。

【0197】 R^{c5} 為雜環基時，雜環基係與式(c3)中之 R^{c4} 為雜環基的情況相同，雜環基亦可進一步具有取代基。

R^{c5} 為雜環基羰基時，雜環基羰基中所包含的雜環基，係與 R^{c5} 為雜環基的情況相同。

【0198】 R^{c5} 為經1或2個有機基取代之胺基時，有機基之適合的例子，可列舉碳原子數1以上且20以下之烷基、碳原子數3以上且10以下之環烷基、碳原子數2以上且21以下之飽和脂肪族醯基、可具有取代基之苯基、可具有取代基之苄醯基、可具有取代基之碳原子數7以上且20以下之苯基烷基、可具有取代基之萘基、可具有取代基之萘甲醯基、可具有取代基之碳原子數11以上且20以下之萘基烷基，及雜環基等。此等之適合的有機基之具體例子，係與 R^{c5} 相同。經1或2個有機基取代之胺基之具體例子，可列舉甲基胺基、乙基胺基、二乙基胺基、*n*-丙基胺基、二-*n*-丙基胺基、異丙基胺基、*n*-丁基胺基、二-*n*-丁基胺基、*n*-戊基胺基、*n*-己基胺基、*n*-庚基胺基、*n*-辛基胺基、*n*-壬基胺基、*n*-癸基胺基、苯基胺基、萘基胺基、乙醯基胺基、丙醯基胺基、*n*-丁醯基胺基、*n*-戊醯基胺基、*n*-己醯基胺基、*n*-庚醯基胺基、*n*-辛醯基胺基、*n*-癸醯基胺基、苄醯基胺基、 α -萘甲醯基胺基，及 β -萘甲醯基胺基等。

【0199】 R^{c5} 中所包含的苯基、萘基及雜環基進一步具有取代基時之取代基，可列舉包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之取代基(例如包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷氧基、包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷基)、碳原子數1以上且6以下之烷基、碳原子數1以上且6以下之烷氧基、碳原子數2以上且7以下之飽和脂肪族醯基、碳原子數2以上且7以下之烷氧基羰基、碳原子數2以上且7以下之飽

和脂肪族醯氧基、具有碳原子數1以上且6以下之烷基之單烷基胺基、具有碳原子數1以上且6以下之烷基之二烷基胺基、嗎啉-1-基、哌嗪-1-基、苺醯基、鹵素、硝基，及氰基等。 R^{c5} 中所包含的苯基、萘基及雜環基進一步具有取代基時，其取代基之數目，在不阻礙本發明之目的之範圍內並不限定，較佳為1以上且4以下。 R^{c5} 中所包含的苯基、萘基及雜環基具有複數個取代基時，複數個取代基可相同亦可相異。

【0200】 R^{c5} 中所包含的苺醯基進一步具有取代基時之取代基，可列舉碳原子數1以上且6以下之烷基、嗎啉-1-基、哌嗪-1-基、2-噻吩甲醯基(噻吩-2-基羰基)、呋喃-3-基羰基及苯基等。

【0201】X表示之鹵素原子，可列舉氟原子、氯原子、溴原子等，較佳為氟原子。

【0202】包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之取代基，可列舉包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷氧基、具有包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷氧基之基、包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷基、具有包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷基之基等；更佳為包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷氧基，或具有包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷氧基之基。

【0203】作為具有包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷基之基，可列舉經包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷基取代的芳香族基(例如苯基、萘基等)、經包含

HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷基取代的環烷基(例如環戊基、環己基等)等，較佳為經包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷基取代的芳香族基。

【0204】作為具有包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷氧基之基，可列舉經包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷氧基取代的芳香族基(例如苯基、萘基等)、經包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷氧基取代的烷基(例如甲基、乙基、n-丙基、i-丙基等)、經包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷氧基取代的環烷基(例如環戊基、環己基等)等，較佳為經包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷氧基取代的芳香族基。

【0205】又，作為 $\text{R}^{\text{c}5}$ ，亦佳為環烷基烷基、於芳香環上可具有取代基的苯氧基烷基、於芳香環上可具有取代基的苯基硫烷基。苯氧基烷基及苯基硫烷基可具有的取代基，係與 $\text{R}^{\text{c}5}$ 中所包含的苯基可具有的取代基相同。

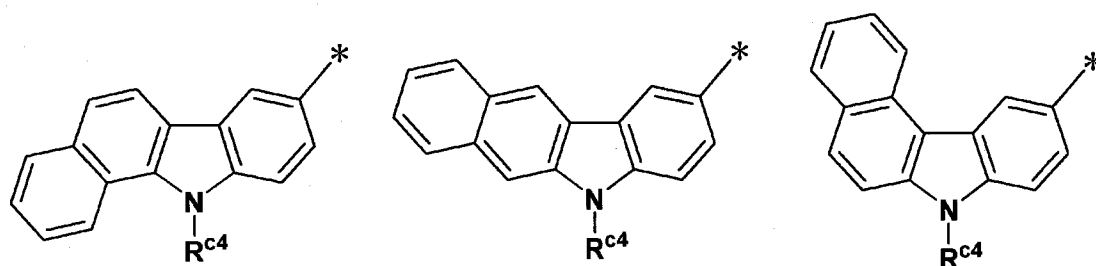
【0206】1價有機基之中，作為 $\text{R}^{\text{c}5}$ ，尤佳為烷基、環烷基、可具有取代基之苯基，或環烷基烷基、於芳香環上可具有取代基的苯基硫烷基。作為烷基，較佳為碳原子數1以上且20以下之烷基、更佳為碳原子數1以上且8以下之烷基、特佳為碳原子數1以上且4以下之烷基、最佳為甲基。可具有取代基之苯基當中，較佳為甲基苯基、更佳為2-甲基苯基。環烷基烷基中所包含的環烷基之碳原子數，較佳為5以上且10以下、更佳為5以上且8以下、特佳為5或6。環烷基烷基中所包含的伸烷基之碳原子數，較佳為1以

上且8以下、更佳為1以上且4以下、特佳為2。環烷基烷基當中，較佳為環戊基乙基。於芳香環上可具有取代基的苯基硫烷基中所包含的伸烷基之碳原子數，較佳為1以上且8以下、更佳為1以上且4以下、特佳為2。於芳香環上可具有取代基的苯基硫烷基當中，較佳為2-(4-氯苯硫基)乙基。

【0207】式(c3)表示之基中， R^{c5} 存在複數個，且複數個 R^{c5} 彼此鍵結而形成環時，所形成之環，可列舉烴環或雜環等。雜環中所包含的雜原子，例如可列舉N、O或S。複數個 R^{c5} 彼此鍵結所形成之環，特佳為芳香族環。該芳香族環，可為芳香族烴環、亦可為芳香族雜環。該芳香族環，較佳為芳香族烴環。式(c3)中，複數個 R^{c5} 彼此鍵結而形成苯環時之具體例子如以下所示。

【0208】

【化41】

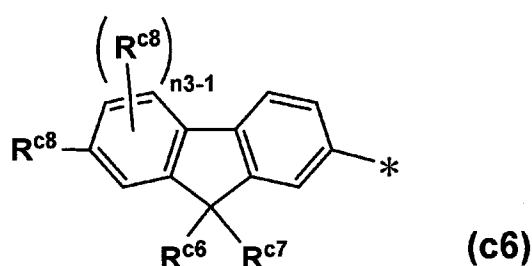


【0209】式(c4)表示之基中， R^{c8} 為硝基或1價有機基。 R^{c8} 係於式(c4)中之縮合環上，鍵結於與 $-(CO)_{n1}-$ 表示之基所鍵結的芳香環相異之6員芳香環。式(c4)中， R^{c8} 之鍵結位置不特別限定。式(c4)表示之基具有1個以上之 R^{c8} 時，由於式(c4)表示之化合物之合成容易等的理由，較佳

為 1 個以上之 R^{c8} 中的 1 者，鍵結於萸骨架之 7 號位置。亦即，式 (c4) 表示之基具有 1 個以上之 R^{c8} 時，式 (c4) 表示之基，較佳以下述式 (c6) 表示。 R^{c8} 為複數個時，複數個 R^{c8} 可相同亦可相異。

【0210】

【化 4 2】



(式 (c6) 中， R^{c6} 、 R^{c7} 、 R^{c8} 、 $n3$ ，分別與式 (c4) 中之 R^{c6} 、 R^{c7} 、 R^{c8} 、 $n3$ 相同)。

【0211】 R^{c8} 為 1 價有機基時， R^{c8} ，在不阻礙本發明之目的之範圍不特別限定。作為有機基，較佳為含碳原子之基；更佳為由 1 個以上之碳原子，以及選自由 H、O、S、Se、N、B、P、Si，及鹵素原子所成之群的 1 個以上之原子所構成之基。含碳原子之基之碳原子數不特別限定，較佳為 1 以上且 50 以下、更佳為 1 以上且 20 以下。

R^{c8} 為 1 價有機基時之適合的例子，可列舉與作為式 (c3) 中之 R^{c5} 之 1 價有機基之適合的例子相同之基。

【0212】式 (c4) 中， R^{c6} 及 R^{c7} 分別為可具有取代基之鏈狀烷基、可具有取代基之鏈狀烷氧基、可具有取代基之環狀有機基，或氫原子。 R^{c6} 及 R^{c7} 亦可彼此鍵結而形成環。此等之基當中，作為 R^{c6} 及 R^{c7} ，較佳為可具有取代基

之鏈狀烷基。 R^{c6} 及 R^{c7} 為可具有取代基之鏈狀烷基時，鏈狀烷基可為直鏈烷基亦可為分支鏈烷基。

【0213】 R^{c6} 及 R^{c7} 為不具取代基之鏈狀烷基時，鏈狀烷基之碳原子數較佳為1以上且20以下、更佳為1以上且10以下、特佳為1以上且6以下。 R^{c6} 及 R^{c7} 為鏈狀烷基時之具體例子，可列舉甲基、乙基、*n*-丙基、異丙基、*n*-丁基、異丁基、*sec*-丁基、*tert*-丁基、*n*-戊基、異戊基、*sec*-戊基、*tert*-戊基、*n*-己基、*n*-庚基、*n*-辛基、異辛基、*sec*-辛基、*tert*-辛基、*n*-壬基、異壬基、*n*-癸基，及異癸基等。又， R^{c6} 及 R^{c7} 為烷基時，烷基亦可於碳鏈中包含醚鍵(-O-)。碳鏈中具有醚鍵的烷基之例子，可列舉甲氧基乙基、乙氧基乙基、甲氧基乙氧基乙基、乙氧基乙氧基乙基、丙氧基乙氧基乙基，及甲氧基丙基等。

【0214】 R^{c6} 及 R^{c7} 為具有取代基之鏈狀烷基時，鏈狀烷基之碳原子數較佳為1以上且20以下、更佳為1以上且10以下、特佳為1以上且6以下。此時，取代基之碳原子數，不含於鏈狀烷基之碳原子數中。具有取代基之鏈狀烷基，較佳為直鏈狀。

【0215】烷基可具有的取代基，在不阻礙本發明之目的之範圍不特別限定。取代基之適合的例子，可列舉烷氧基、氰基、鹵素原子、鹵化烷基、環狀有機基，及烷氧基羰基。鹵素原子可列舉氟原子、氯原子、溴原子、碘原子。此等之中，較佳為氟原子、氯原子、溴原子。環狀有機基可列舉環烷基、芳香族烴基、雜環基。環烷基之具體

例子，係與 R^{c8} 為環烷基時之適合的例子相同。芳香族烴基之具體例子，可列舉苯基、萘基、聯苯基、蒽基，及菲基等。雜環基之具體例子，係與 R^{c8} 為雜環基時之適合的例子相同。 R^{c8} 為烷氧基羰基時，烷氧基羰基中所包含的烷氧基，可為直鏈狀亦可為分支鏈狀，較佳為直鏈狀。烷氧基羰基中所包含的烷氧基之碳原子數，較佳為 1 以上且 10 以下、更佳為 1 以上且 6 以下。

【0216】鏈狀烷基具有取代基時，取代基之數目不特別限定。較佳的取代基之數目係因應鏈狀烷基之碳原子數而變化。取代基之數目典型而言，為 1 以上且 20 以下、較佳為 1 以上且 10 以下、更佳為 1 以上且 6 以下。

【0217】 R^{c6} 及 R^{c7} 為不具取代基之鏈狀烷氧基時，鏈狀烷氧基之碳原子數，較佳為 1 以上且 20 以下、更佳為 1 以上且 10 以下、特佳為 1 以上且 6 以下。 R^{c6} 及 R^{c7} 為鏈狀烷氧基時之具體例子，可列舉甲氧基、乙氧基、*n*-丙氧基、異丙氧基、*n*-丁氧基、異丁氧基、*sec*-丁氧基、*tert*-丁氧基、*n*-戊氧基、異戊氧基、*sec*-戊氧基、*tert*-戊氧基、*n*-己氧基、*n*-庚氧基、*n*-辛氧基、異辛氧基、*sec*-辛氧基、*tert*-辛氧基、*n*-壬氧基、異壬氧基、*n*-癸氧基，及異癸氧基等。又， R^{c6} 及 R^{c7} 為烷氧基時，烷氧基亦可於碳鏈中包含醚鍵 (-O-)。碳鏈中具有醚鍵的烷氧基之例子，可列舉甲氧基乙氧基、乙氧基乙氧基、甲氧基乙氧基乙氧基、乙氧基乙氧基乙氧基、丙氧基乙氧基乙氧基，及甲氧基丙氧基等。

【0218】 R^{c6} 及 R^{c7} 為具有取代基之鏈狀烷氧基時，烷氧基可具有的取代基，係與 R^{c6} 及 R^{c7} 為鏈狀烷基的情況相同。

【0219】 R^{c6} 及 R^{c7} 為環狀有機基時，環狀有機基可為脂環式基、亦可為芳香族基。作為環狀有機基，可列舉脂肪族環狀烴基、芳香族烴基、雜環基。 R^{c6} 及 R^{c7} 為環狀有機基時，環狀有機基可具有的取代基，係與 R^{c6} 及 R^{c7} 為鏈狀烷基的情況相同。

【0220】 R^{c6} 及 R^{c7} 為芳香族烴基時，芳香族烴基較佳為苯基，或複數個苯環透過碳-碳鍵而鍵結所形成之基，或複數個苯環縮合所形成之基。芳香族烴基為苯基，或複數個苯環鍵結或縮合所形成之基時，芳香族烴基中所包含的苯環之環數不特別限定，較佳為3以下、更佳為2以下、特佳為1。芳香族烴基之較佳的具體例子，可列舉苯基、萘基、聯苯基、蒽基，及菲基等。

【0221】 R^{c6} 及 R^{c7} 為脂肪族環狀烴基時，脂肪族環狀烴基可為單環式亦可為多環式。脂肪族環狀烴基之碳原子數不特別限定，較佳為3以上且20以下、更佳為3以上且10以下。單環式之環狀烴基之例子，可列舉環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基、環辛基、降莖基、異莖基、三環壬基、三環癸基、四環十二烷基，及金剛烷基等。

【0222】 R^{c6} 及 R^{c7} 為雜環基時，可列舉與作為式(c3)中之 R^{c5} 之雜環基相同之基。

【0223】 R^{c6} 及 R^{c7} 亦可彼此鍵結而形成環。由 R^{c6} 及 R^{c7} 所形成的環所構成之基，較佳為環亞烷基。 R^{c6} 及 R^{c7} 鍵結而形成環亞烷基時，構成環亞烷基之環，較佳為5員環~6員環、更佳為5員環。

【0224】 R^{c7} 與萸骨架之苯環形成環時，該環可為芳香族環、亦可為脂肪族環。

【0225】 R^{c6} 及 R^{c7} 鍵結所形成之基為環亞烷基時，環亞烷基亦可與1個以上之其他環縮合。可與環亞烷基縮合之環之例子，可列舉苯環、萘環、環丁烷環、環戊烷環、環己烷環、環庚烷環、環辛烷環、呋喃環、噻吩環、吡咯環、吡啶環、吡嗪環，及嘧啶環等。

【0226】以上說明之 R^{c6} 及 R^{c7} 之中尤適合的基之例子，可列舉式 $-A^1-A^2$ 表示之基。式中， A^1 為直鏈伸烷基， A^2 可列舉烷氧基、氰基、鹵素原子、鹵化烷基、環狀有機基，或烷氧基羰基。

【0227】 A^1 之直鏈伸烷基之碳原子數，較佳為1以上且10以下、更佳為1以上且6以下。 A^2 為烷氧基時，烷氧基可為直鏈狀亦可為分支鏈狀，較佳為直鏈狀。烷氧基之碳原子數，較佳為1以上且10以下、更佳為1以上且6以下。 A^2 為鹵素原子時，較佳為氟原子、氯原子、溴原子、碘原子；更佳為氟原子、氯原子、溴原子。 A^2 為鹵化烷基時，鹵化烷基中所包含的鹵素原子，較佳為氟原子、氯原子、溴原子、碘原子；更佳為氟原子、氯原子、溴原子。鹵化烷基可為直鏈狀亦可為分支鏈狀，較佳為直鏈狀。 A^2 為環

狀有機基時，環狀有機基之例子，係與 R^{c6} 及 R^{c7} 作為取代基所具有的環狀有機基相同。 A^2 為烷氧基羰基時，烷氧基羰基之例子，係與 R^{c6} 及 R^{c7} 作為取代基所具有的烷氧基羰基相同。

【0228】 R^{c6} 及 R^{c7} 之適合的具體例子，可列舉乙基、*n*-丙基、*n*-丁基、*n*-己基、*n*-庚基，及 *n*-辛基等之烷基；2-甲氧基乙基、3-甲氧基-*n*-丙基、4-甲氧基-*n*-丁基、5-甲氧基-*n*-戊基、6-甲氧基-*n*-己基、7-甲氧基-*n*-庚基、8-甲氧基-*n*-辛基、2-乙氧基乙基、3-乙氧基-*n*-丙基、4-乙氧基-*n*-丁基、5-乙氧基-*n*-戊基、6-乙氧基-*n*-己基、7-乙氧基-*n*-庚基，及 8-乙氧基-*n*-辛基等之烷氧基烷基；2-氰基乙基、3-氰基-*n*-丙基、4-氰基-*n*-丁基、5-氰基-*n*-戊基、6-氰基-*n*-己基、7-氰基-*n*-庚基，及 8-氰基-*n*-辛基等之氰基烷基；2-苯基乙基、3-苯基-*n*-丙基、4-苯基-*n*-丁基、5-苯基-*n*-戊基、6-苯基-*n*-己基、7-苯基-*n*-庚基，及 8-苯基-*n*-辛基等之苯基烷基；2-環己基乙基、3-環己基-*n*-丙基、4-環己基-*n*-丁基、5-環己基-*n*-戊基、6-環己基-*n*-己基、7-環己基-*n*-庚基、8-環己基-*n*-辛基、2-環戊基乙基、3-環戊基-*n*-丙基、4-環戊基-*n*-丁基、5-環戊基-*n*-戊基、6-環戊基-*n*-己基、7-環戊基-*n*-庚基，及 8-環戊基-*n*-辛基等之環烷基烷基；2-甲氧基羰基乙基、3-甲氧基羰基-*n*-丙基、4-甲氧基羰基-*n*-丁基、5-甲氧基羰基-*n*-戊基、6-甲氧基羰基-*n*-己基、7-甲氧基羰基-*n*-庚基、8-甲氧基羰基-*n*-辛基、2-乙氧基羰基乙基、3-乙氧基羰基-*n*-丙基、4-乙氧基

羰基-n-丁基、5-乙氧基羰基-n-戊基、6-乙氧基羰基-n-己基、7-乙氧基羰基-n-庚基，及8-乙氧基羰基-n-辛基等之烷氧基羰基烷基；2-氯乙基、3-氯-n-丙基、4-氯-n-丁基、5-氯-n-戊基、6-氯-n-己基、7-氯-n-庚基、8-氯-n-辛基、2-溴乙基、3-溴-n-丙基、4-溴-n-丁基、5-溴-n-戊基、6-溴-n-己基、7-溴-n-庚基、8-溴-n-辛基、3,3,3-三氟丙基，及3,3,4,4,5,5,5-七氟-n-戊基等之鹵化烷基。

【0229】作為 R^{c6} 及 R^{c7} ，於上述之中尤適合的基，係乙基、n-丙基、n-丁基、n-戊基、2-甲氧基乙基、2-氰基乙基、2-苯基乙基、2-環己基乙基、2-甲氧基羰基乙基、2-氯乙基、2-溴乙基、3,3,3-三氟丙基，及3,3,4,4,5,5,5-七氟-n-戊基。

【0230】式(c5)中，就容易得到感度優良的光聚合起始劑之觀點，A特佳為S。

【0231】式(c5)中， R^{c9} 為1價有機基、鹵素原子、硝基，或氰基。

式(c5)中之 R^{c9} 為1價有機基時，在不阻礙本發明之目的之範圍，可由各種有機基選擇。作為有機基，較佳為含碳原子之基；更佳為由1個以上之碳原子，以及選自由H、O、S、Se、N、B、P、Si，及鹵素原子所成之群的1個以上之原子所構成之基。含碳原子之基之碳原子數不特別限定，較佳為1以上且50以下、更佳為1以上且20以下。

式(c5)中 R^{c9} 為有機基時之適合的例子，可列舉與作為式(c3)中之 R^{c5} 之1價有機基相同之基。

【0232】 R^{c9} 當中，較佳為苄醯基；萘甲醯基；經選自由碳原子數1以上且6以下之烷基、嗎啉-1-基、哌嗪-1-基，及苯基所成之群之基取代的苄醯基；硝基；可具有取代基之苯并呋喃基羰基；更佳為苄醯基；萘甲醯基；2-甲基苯基羰基；4-(哌嗪-1-基)苯基羰基；4-(苯基)苯基羰基。

【0233】又，式(c5)中， $n4$ 較佳為0以上且3以下之整數、更佳為0以上且2以下之整數、特佳為0或1。 $n4$ 為1時， R^{c9} 所鍵結之位置，相對於 R^{c9} 所鍵結的苯基與氧原子或硫原子鍵結之鍵結部位而言，較佳為對位。

【0234】式(c1)及(c2)中，作為 R^{c2} 之1價有機基，在不阻礙本發明之目的之範圍不特別限定。作為有機基，較佳為含碳原子之基；更佳為由1個以上之碳原子，以及選自由H、O、S、Se、N、B、P、Si，及鹵素原子所成之群的1個以上之原子所構成之基。含碳原子之基之碳原子數不特別限定，較佳為1以上且50以下、更佳為1以上且20以下。

作為 R^{c2} 之1價有機基之適合的例子，可列舉與作為式(c3)中之 R^{c5} 之1價有機基相同之基。此等之基之具體例子，係與針對式(c3)中之 R^{c5} 所說明之基相同。

又，作為 R^{c2} ，亦佳為環烷基烷基、於芳香環上可具有取代基的苯氧基烷基、於芳香環上可具有取代基的苯基硫烷基。苯氧基烷基及苯基硫烷基可具有的取代基，係與式(c3)中之 R^{c5} 中所包含的苯基、萘基及雜環基進一步具有

取代基時之取代基相同。

【0235】有機基之中，作為 R^{c2} ，尤佳為包含上述 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之取代基、烷基、環烷基、可具有取代基之苯基，或環烷基烷基、於芳香環上可具有取代基的苯基硫烷基。關於烷基、可具有取代基之苯基、環烷基烷基中所包含的環烷基之碳原子數、環烷基烷基中所包含的伸烷基之碳原子數、環烷基烷基、於芳香環上可具有取代基的苯基硫烷基中所包含的伸烷基之碳原子數，或於芳香環上可具有取代基的苯基硫烷基，係與式(c3)之 R^{c5} 相同。

【0236】又，作為 R^{c2} ，亦佳為 $-A^3-CO-O-A^4$ 表示之基。 A^3 為 2 價有機基，較佳為 2 價烴基、更佳為伸烷基。 A^4 為 1 價有機基，較佳為 1 價烴基。

【0237】 A^3 為伸烷基時，伸烷基可為直鏈狀亦可為分支鏈狀，較佳為直鏈狀。 A^3 為伸烷基時，伸烷基之碳原子數較佳為 1 以上且 10 以下、更佳為 1 以上且 6 以下、特佳為 1 以上且 4 以下。

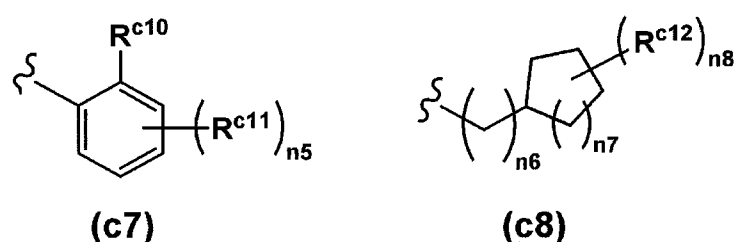
【0238】 A^4 之適合的例子，可列舉碳原子數 1 以上且 10 以下之烷基、碳原子數 7 以上且 20 以下之芳烷基，及碳原子數 6 以上且 20 以下之芳香族烴基。 A^4 之適合的具體例子，可列舉甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、異丁基、sec-丁基、tert-丁基、n-戊基、n-己基、苯基、萘基、苄基、苄基、 α -萘基甲基，及 β -萘基甲基等。

【0239】 $-A^3-CO-O-A^4$ 表示之基之適合的具體例子，

可列舉 2-甲氧基羰基乙基、2-乙氧基羰基乙基、2-n-丙氧基羰基乙基、2-n-丁氧基羰基乙基、2-n-戊氧基羰基乙基、2-n-己氧基羰基乙基、2-苄氧基羰基乙基、2-苯氧基羰基乙基、3-甲氧基羰基-n-丙基、3-乙氧基羰基-n-丙基、3-n-丙氧基羰基-n-丙基、3-n-丁氧基羰基-n-丙基、3-n-戊氧基羰基-n-丙基、3-n-己氧基羰基-n-丙基、3-苄氧基羰基-n-丙基，及 3-苯氧基羰基-n-丙基等。

【0240】又，作為 R^{c2} ，亦佳為下述式(c7)或(c8)表示之基。

【化 4 3】



(式(c7)及(c8)中， R^{c10} 及 R^{c11} 係分別獨立地為 1 價有機基，

$n5$ 為 0 以上且 4 以下之整數，

R^{c10} 及 R^{c11} 存在於苯環上之鄰接位置時， R^{c10} 與 R^{c11} 亦可彼此鍵結而形成環，

R^{c12} 為 1 價有機基，

$n6$ 為 1 以下且 8 以下之整數，

$n7$ 為 1 以上且 5 以下之整數，

$n8$ 為 0 以上且 $(n7+3)$ 以下之整數)。

【0241】作為式(c7)中之 R^{c10} 及 R^{c11} 之有機基，係與式(c4)中之 R^{c8} 相同。作為 R^{c10} ，較佳為包含 HX_2C -或 H_2XC -表

示之基之鹵化烷氧基、包含 HX_2C -或 H_2XC -表示之基之鹵化烷基、烷基或苯基。 $\text{R}^{\text{c}10}$ 與 $\text{R}^{\text{c}11}$ 鍵結而形成環時，該環可為芳香族環、亦可為脂肪族環。式(c7)表示之基且 $\text{R}^{\text{c}10}$ 與 $\text{R}^{\text{c}11}$ 形成環之基之適合的例子，可列舉萘-1-基或1,2,3,4-四氫萘-5-基等。

上述式(c7)中， n_7 為0以上且4以下之整數，較佳為0或1、更佳為0。

【0242】上述式(c8)中， $\text{R}^{\text{c}12}$ 為有機基。作為有機基，可列舉與針對式(c4)中之 $\text{R}^{\text{c}8}$ 所說明之有機基相同之基。有機基當中，較佳為烷基。烷基可為直鏈狀亦可為分支鏈狀。烷基之碳原子數較佳為1以上且10以下、更佳為1以上且5以下、特佳為1以上且3以下。作為 $\text{R}^{\text{c}12}$ ，較佳例示有甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基等，此等之中尤更佳為甲基。

【0243】上述式(c8)中， n_7 為1以上且5以下之整數，較佳為1以上且3以下之整數、更佳為1或2。上述式(c8)中， n_8 為0以上且 (n_7+3) 以下，較佳為0以上且3以下之整數、更佳為0以上且2以下之整數、特佳為0。

上述式(c8)中， n_8 為1以上且8以下之整數，較佳為1以上且5以下之整數、更佳為1以上且3以下之整數、特佳為1或2。

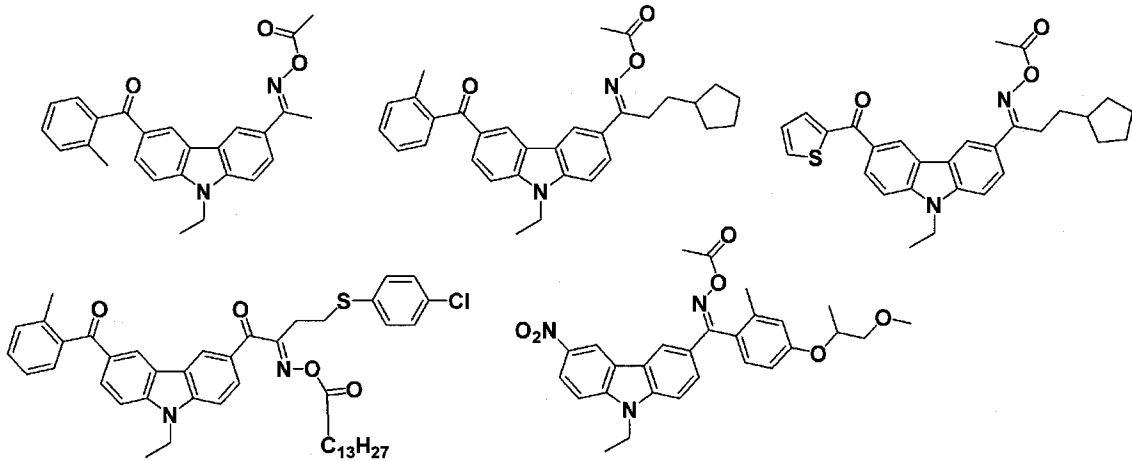
【0244】式(c2)中， $\text{R}^{\text{c}3}$ 為氫原子、可具有取代基之碳原子數1以上且20以下之脂肪族烴基，或可具有取代基之芳基。 $\text{R}^{\text{c}3}$ 為脂肪族烴基時可具有之取代基，較佳例示有

苯基、萘基等。

【0245】式(c1)及(c2)中，作為 R^{c3} ，較佳例示有氫原子、甲基、乙基、*n*-丙基、異丙基、*n*-丁基、2-環戊基乙基、2-環丁基乙基、環己基甲基、苯基、苄基、甲基苯基、萘基等，此等之中尤更佳為甲基或苯基。

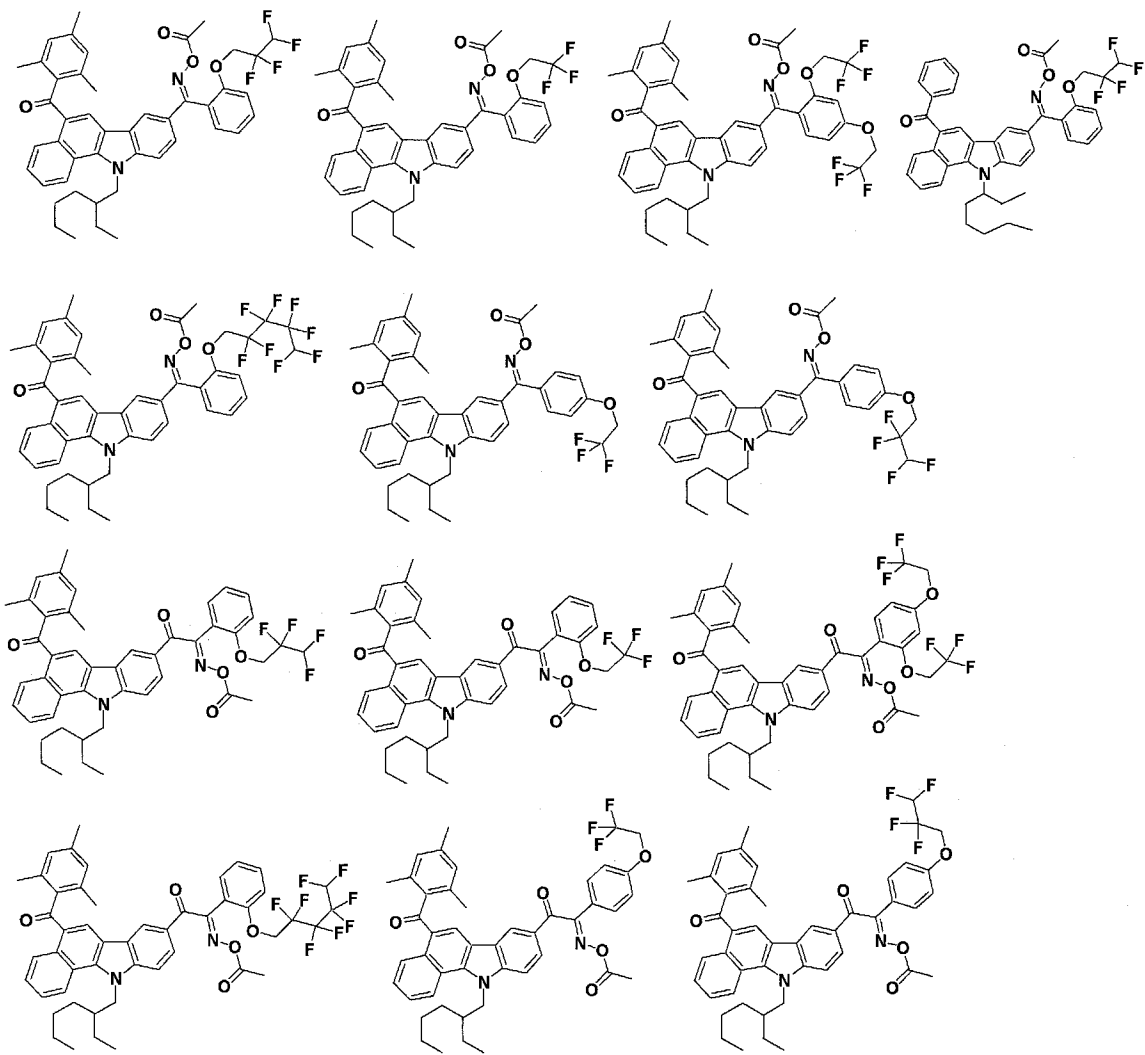
【0246】以式(c2)表示，且具有式(c3)表示之基作為 R^{c1} 之化合物之適合的具體例子，可列舉以下之化合物。

【化 4 4】



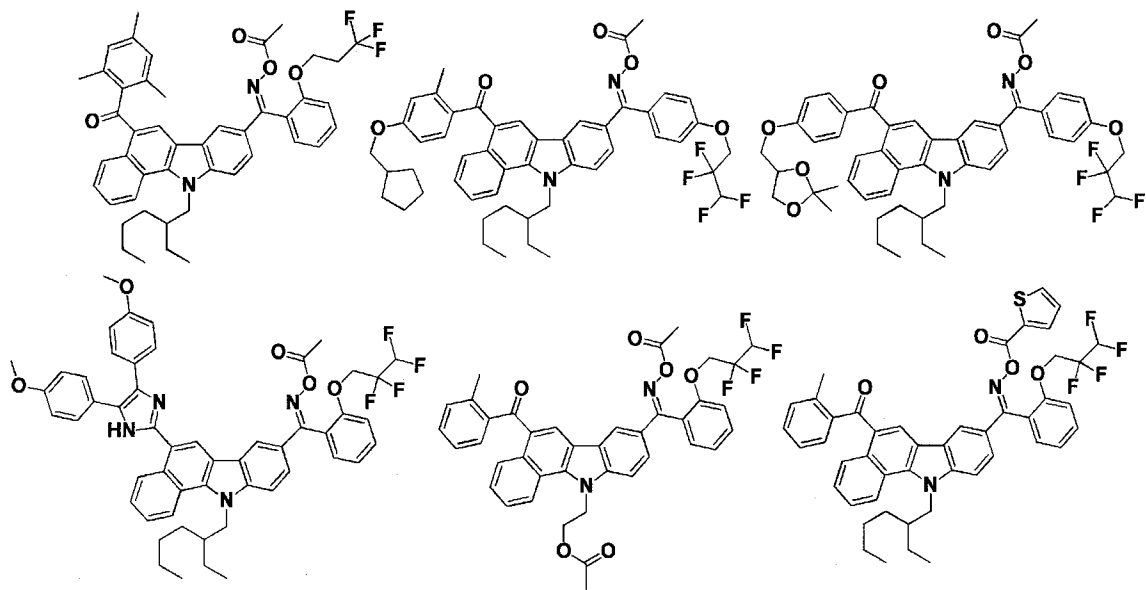
【0247】

【化 4 5】



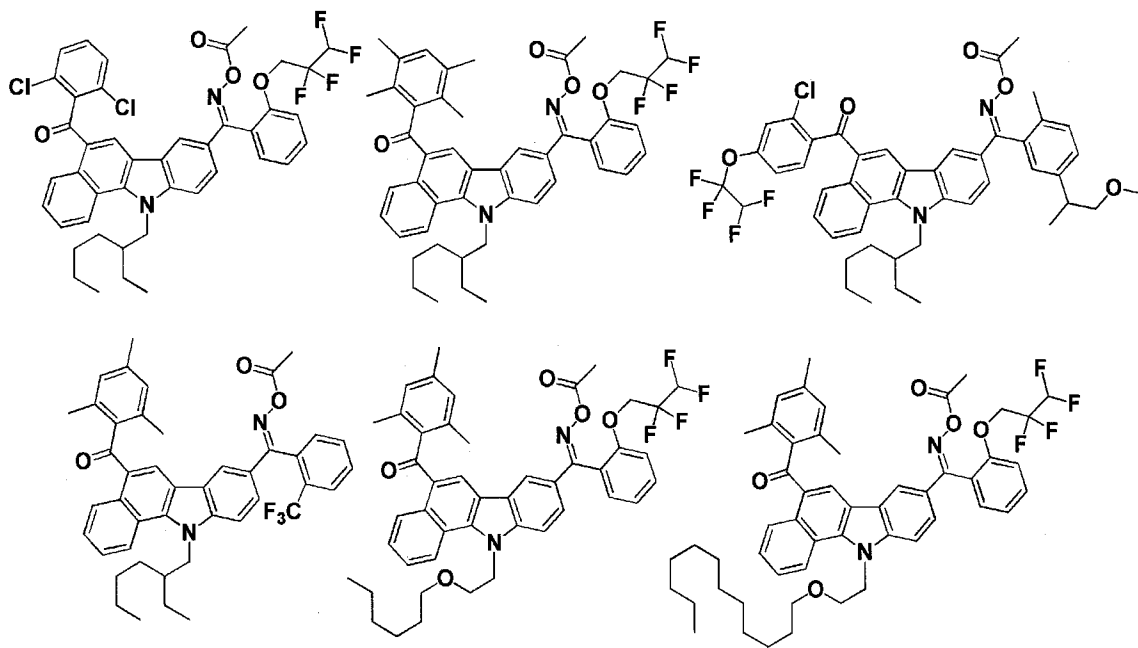
【 0248】

【化 4 6】



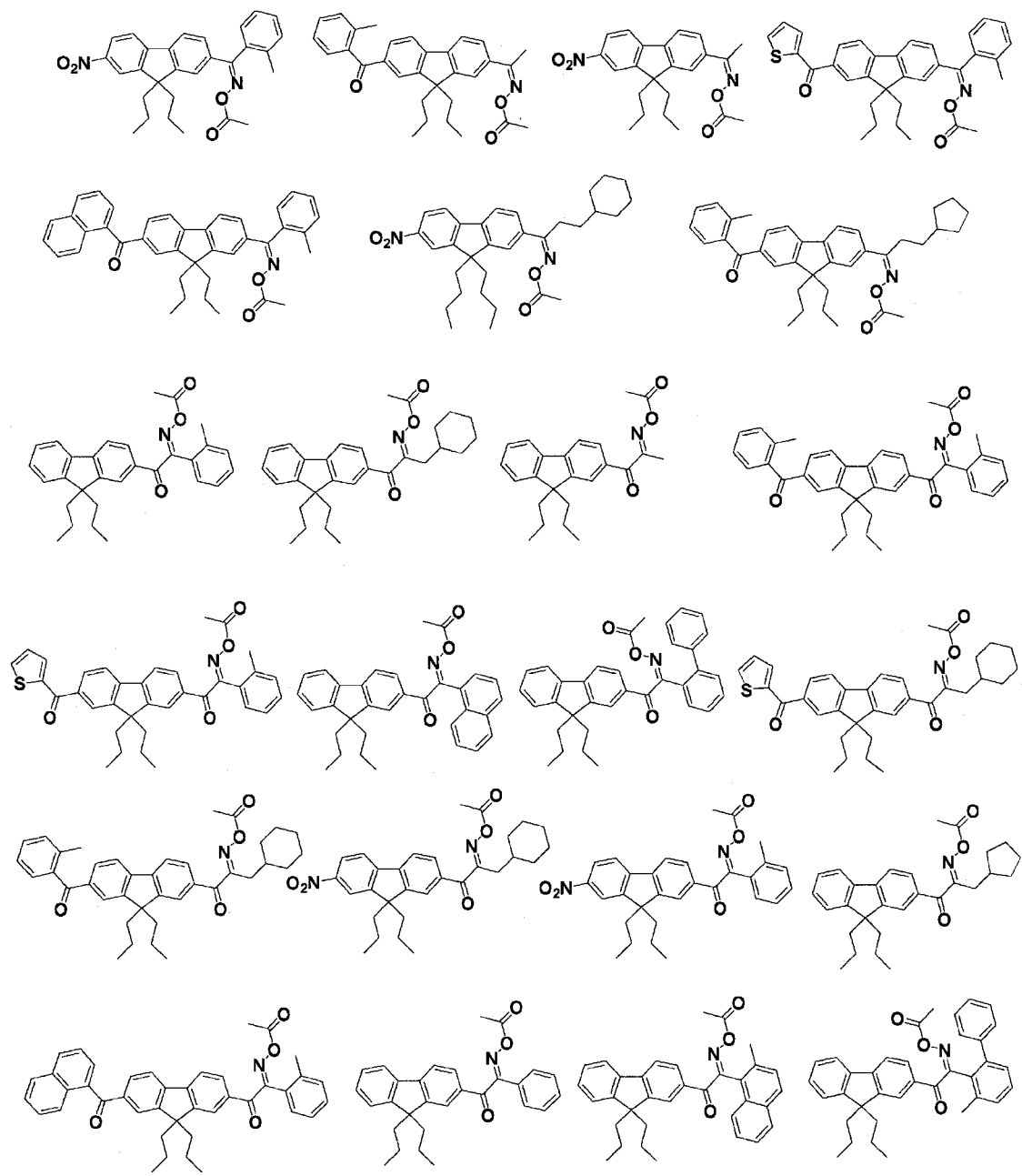
【 0249】

【化 4 7】



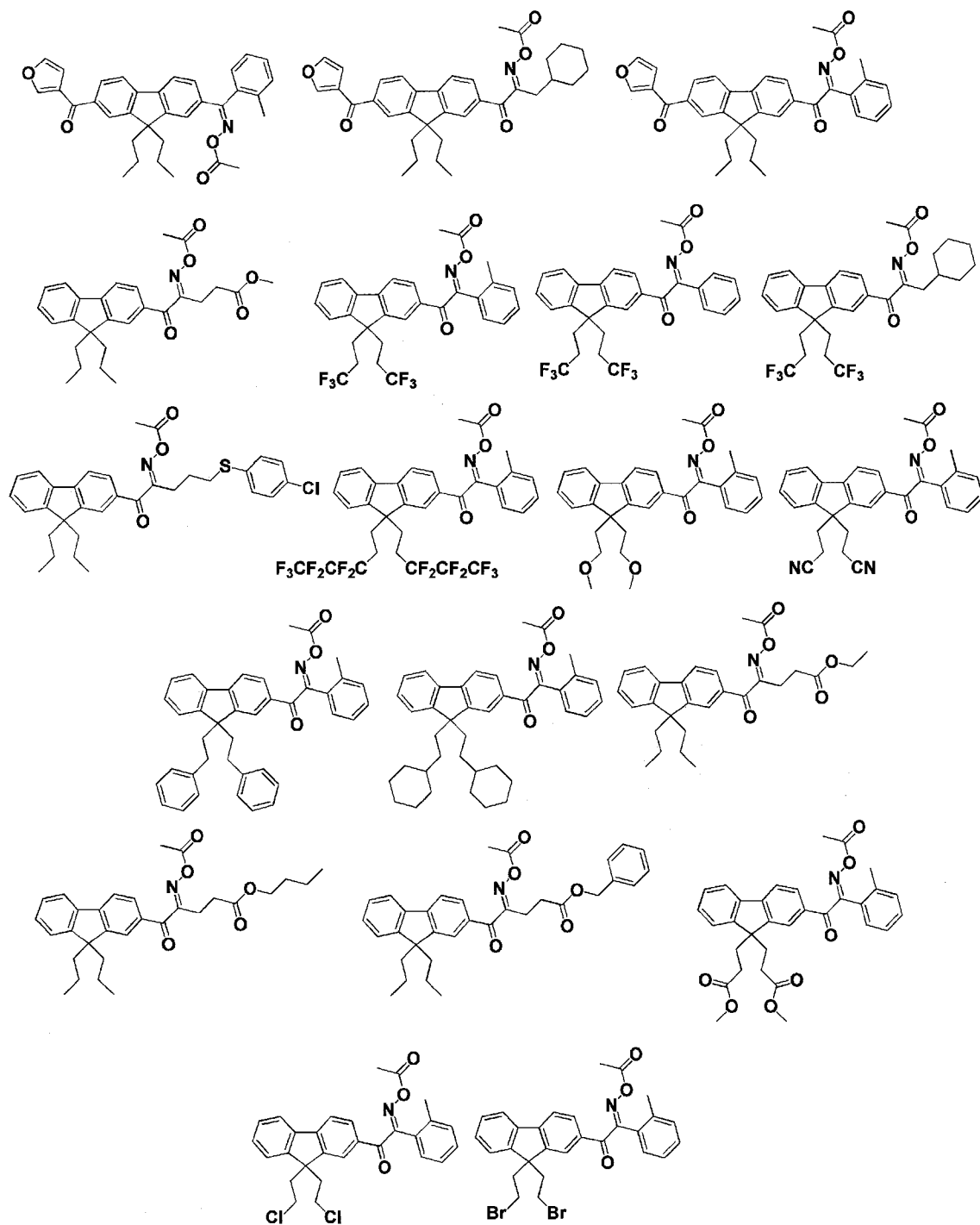
【 0250】 以式(c2)表示，且具有式(c4)表示之基作為 R^{c1} 之化合物之適合的具體例子，可列舉以下之化合物。

【化 4 8】

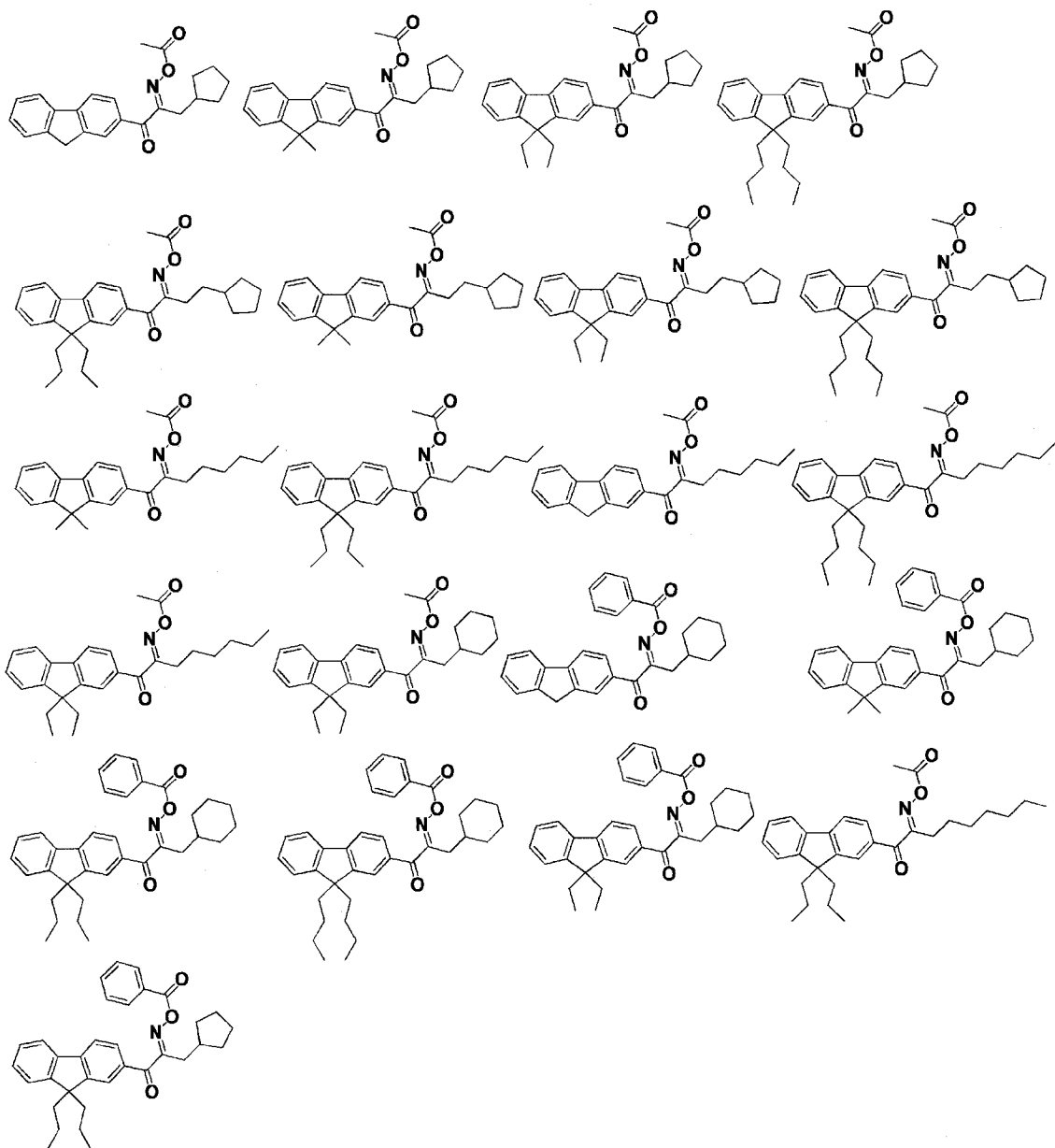


【 0251】

【化 4 9】

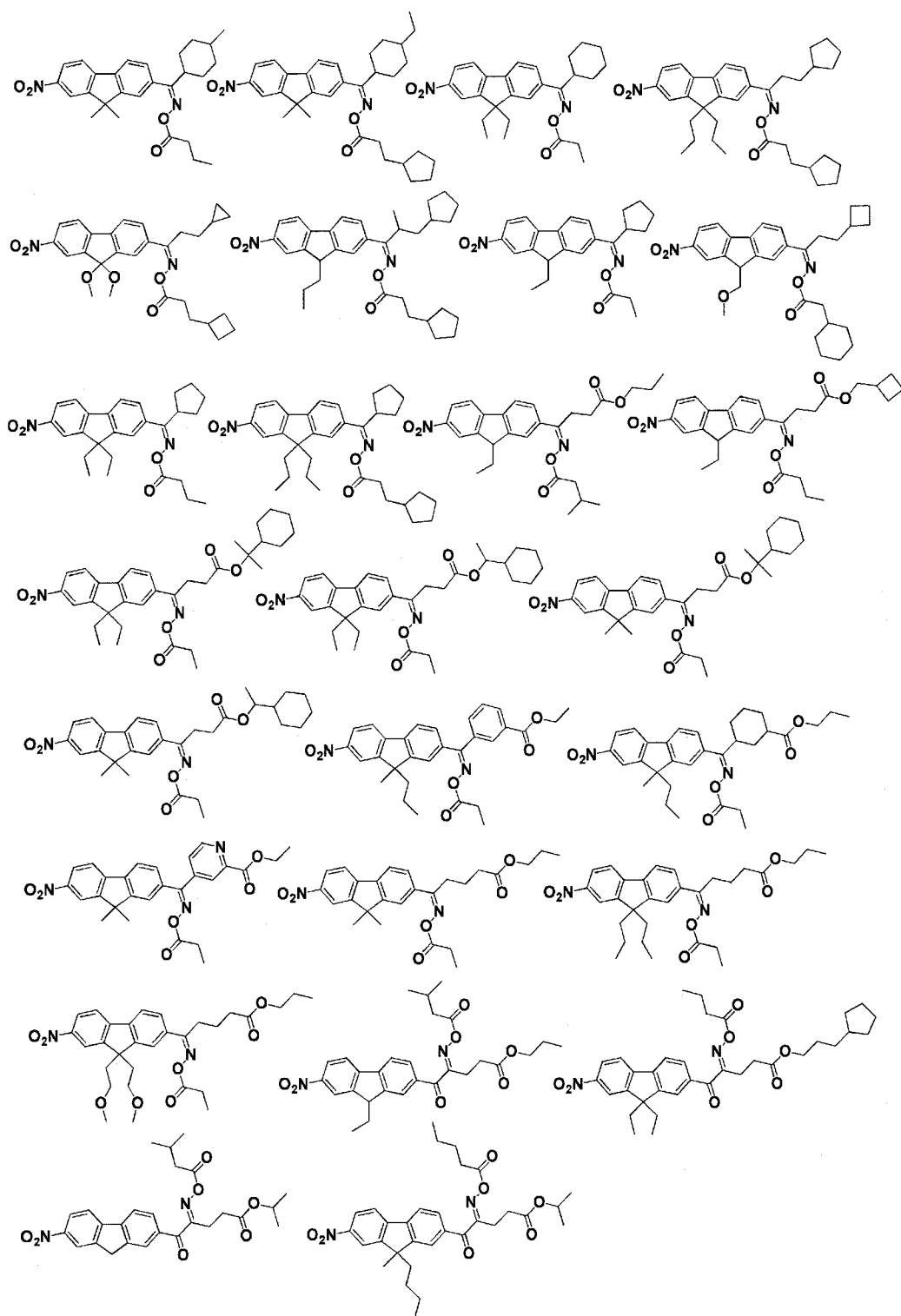


【 0252 】



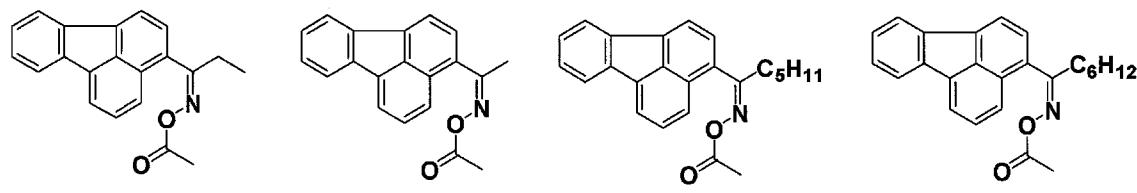
【 0253 】

【化 5 1】



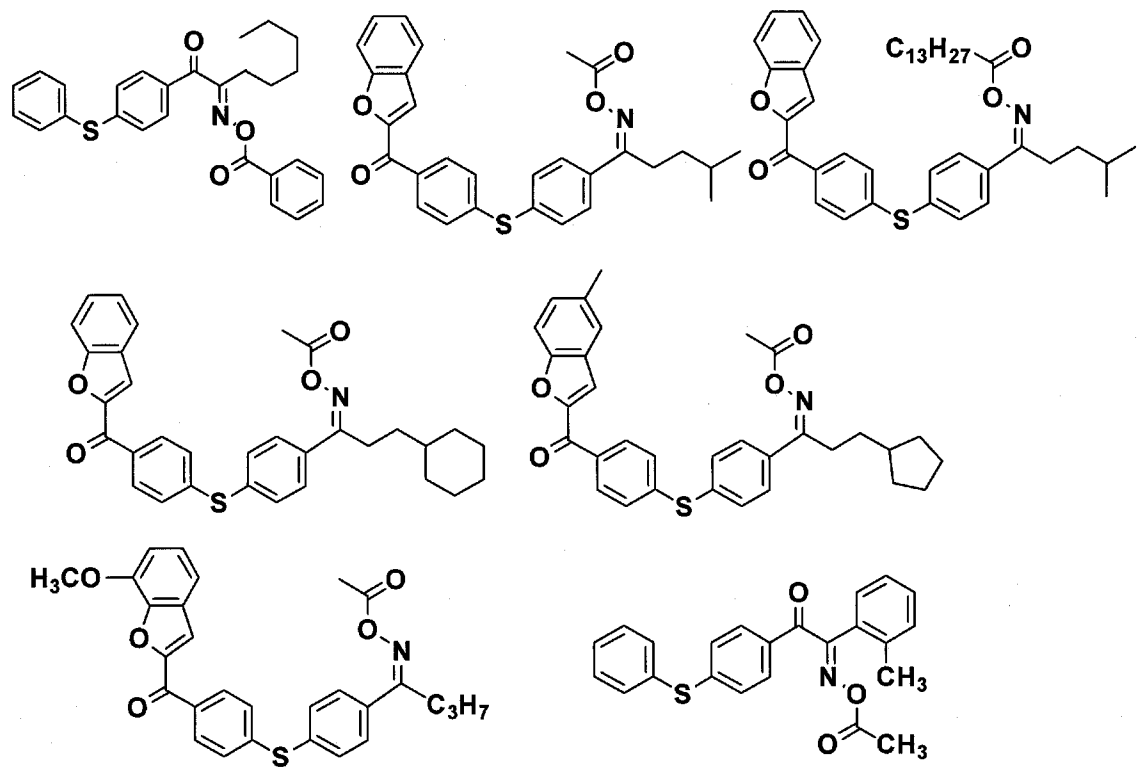
【 0254 】

【化 5 2】



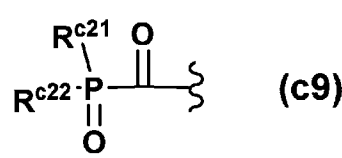
【 0255】 以式(c2)表示，且具有式(c5)表示之基作為 R^{c1}之化合物之適合的具體例子，可列舉以下之化合物。

【化 5 3】



【 0256】 作為自由基聚合起始劑(C1)，就光硬化性組成物之深部硬化性良好的觀點，亦佳為磷氧化物化合物。作為磷氧化物化合物，較佳為包含下述式(c9)表示之部分結構的磷氧化物化合物。

【化 5 4】



式(c9)中， R^{c21} 及 R^{c22} 係分別獨立地為烷基、環烷基、芳基、碳原子數2以上且20以下之脂肪族醯基，或碳原子數7以上且20以下之芳香族醯基。惟， R^{c21} 及 R^{c22} 雙方並不均為脂肪族醯基或芳香族醯基。

【0257】作為 R^{c21} 及 R^{c22} 之烷基之碳原子數，較佳為1以上且12以下、更佳為1以上且8以下、又更佳為1以上且4以下。作為 R^{c21} 及 R^{c22} 之烷基，可為直鏈狀亦可為分支鏈狀。

烷基之具體例子，可列舉甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、異丁基、sec-丁基、tert-丁基、n-戊基、異戊基、tert-戊基、n-己基、n-庚基、n-辛基、2,4,4,-三甲基戊基、2-乙基己基、n-壬基、n-癸基、n-十一烷基，及n-十二烷基。

【0258】作為 R^{c21} 及 R^{c22} 之環烷基之碳原子數，較佳為5以上且12以下。環烷基之具體例子，可列舉環戊基、環己基、環庚基、環辛基、環壬基、環癸基、環十一烷基，及環十二烷基。

【0259】作為 R^{c21} 及 R^{c22} 之芳基之碳原子數，較佳為6以上且12以下。芳基亦可具有取代基。取代基之例子，可列舉鹵素原子、碳原子數1以上且4以下之烷基、碳原子數1以上且4以下之烷氧基等。芳基之具體例子，可列舉苯基，及萘基。

【0260】作為 R^{c21} 及 R^{c22} 之脂肪族醯基之碳原子數，為2以上且20以下，較佳為2以上且12以下、更佳為2以上

且8以下、又更佳為2以上且6以下。脂肪族醯基，可為直鏈狀亦可為分支鏈狀。

脂肪族醯基之具體例子，可列舉乙醯基、丙醯基、丁醯基、戊醯基、己醯基、庚醯基、辛醯基、壬醯基、癸醯基、十一醯基、十二醯基、十三醯基、十四醯基、十五醯基、十六醯基、十七醯基、十八醯基、十九醯基，及二十醯基。

【0261】作為 R^{c21} 及 R^{c22} 之芳香族醯基之碳原子數，為7以上且20以下。芳香族醯基亦可具有取代基。取代基之例子，可列舉鹵素原子、碳原子數1以上且4以下之烷基、碳原子數1以上且4以下之烷氧基等。芳香族醯基之具體例子，可列舉苄醯基、o-甲苯基、m-甲苯基、p-甲苯基、2,6-二甲基苄醯基、2,6-二甲氧基苄醯基、2,4,6-三甲基苄醯基、 α -萘甲醯基，及 β -萘甲醯基。

【0262】包含式(c9)表示之結構部分的膦氧化物化合物之較佳的具體例子，可列舉2,4,6-三甲基苄醯基二苯基膦氧化物、雙(2,4,6-三甲基苄醯基)-苯基膦氧化物，及雙(2,6-二甲氧基苄醯基)-2,4,4-三甲基-戊基膦氧化物等。

【0263】作為陽離子聚合起始劑(C2)，可無特別限定地使用以往已知之陽離子聚合起始劑。陽離子聚合起始劑(C2)之典型的例子，可列舉鎢鹽類。作為陽離子聚合起始劑(C2)，可列舉氧陽離子鹽、銨鹽、鎘鹽、銻鹽，及銻鹽，較佳為銻鹽及銻鹽、更佳為銻鹽。

【0264】光硬化性組成物中之起始劑(C)之含量不特

別限定。起始劑(C)之含量，係依自由基聚合性基或陽離子聚合性基之種類，或起始劑(C)之種類而適當決定。

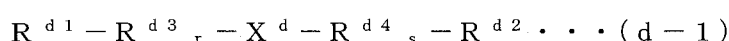
光硬化性組成物中之起始劑(C)之含量，當以後述溶劑(S)之質量以外的光硬化性組成物之質量為100質量份時，較佳為0.01質量份以上且20質量份以下、更佳為0.1質量份以上且15質量份以下、又更佳為1質量份以上且10質量份以下。

【0265】

[可塑劑(D)]

光硬化性組成物亦可含有可塑劑(D)。可塑劑(D)為在不大幅損及光硬化性組成物之硬化性或硬化物之折射率之下，使光硬化性組成物低黏度化之成分。

【0266】作為可塑劑(D)，較佳為下述式(d-1)表示之化合物。



(式(d-1)中， R^{d1} 及 R^{d2} 係分別獨立地為可具有1個以上且5個以下之取代基之苯基，前述取代基係由碳原子數1以上且4以下之烷基、碳原子數1以上且4以下之烷氧基，及鹵素原子中選擇， R^{d3} 及 R^{d4} 係分別獨立地為亞甲基，或乙烷-1,2-二基， r 及 s 係分別獨立地為0或1， X^d 為氧原子或硫原子)。

【0267】藉由光硬化性組成物含有該可塑劑(D)，係在不大幅損及光硬化性組成物之硬化性或硬化物之折射率之下，將光硬化性組成物低黏度化。

就光硬化性組成物之低黏度化之觀點，可塑劑(D)之

於 25℃ 藉由 E 型黏度計所測定之黏度，較佳為 10cP 以下、更佳為 8cP 以下、又更佳為 6cP 以下。

又，就可塑劑(D)不易揮發，容易維持光硬化性組成物之低黏度化之效果的觀點，可塑劑(D)之於大氣壓下之沸點，較佳為 250℃ 以上、更佳為 260℃ 以上。可塑劑(D)之於大氣壓下之沸點之上限不特別限定，例如可為 300℃ 以下、亦可為 350℃ 以下。

【0268】式(d-1)中之 R^{d1} 及 R^{d2} 係分別獨立地為可具有 1 個以上且 5 個以下之取代基之苯基。鍵結於苯基之取代基，為由碳原子數 1 以上且 4 以下之烷基、碳原子數 1 以上且 4 以下之烷氧基，及鹵素原子中選擇之基。苯基具有取代基時，取代基之數目不特別限定。取代基之數目為 1 以上且 5 以下，較佳為 1 或 2、更佳為 1。就光硬化性組成物之低黏度化之觀點，較佳係 R^{d1} 及 R^{d2} 分別為無取代之苯基。

【0269】作為取代基之碳原子數 1 以上且 4 以下之烷基，可列舉甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、異丁基、sec-丁基，及 tert-丁基。作為取代基之碳原子數 1 以上且 4 以下之烷氧基，可列舉甲氧基、乙氧基、n-丙氧基、異丙氧基、n-丁氧基、異丁氧基、sec-丁氧基，及 tert-丁氧基。作為取代基之鹵素原子，可列舉氟原子、氯原子、溴原子，及碘原子。

【0270】式(d-1)中之 R^{d3} 及 R^{d4} 係分別獨立地為亞甲基，或乙烷-1,2-二基。又，r 及 s 係分別獨立地為 0 或 1。

式(d-1)中之 X^d 為氧原子或硫原子。

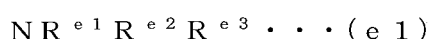
【0271】以上說明之式(d-1)表示之化合物之較佳的具體例子，可列舉二苯基醚、二苯基硫醚、二苳基醚、二苳基硫醚、二苯乙基醚，及二苯乙基硫醚。此等之中更佳為二苯基硫醚及/或二苳基醚。

【0272】光硬化性組成物之可塑劑(D)之含量，相對於光硬化性組成物全體之質量而言，就兼顧黏度調整與金屬氧化物微粒子(B)之分散性的觀點，較佳為超過0質量%且35質量%以下、更佳為5質量%以上且15質量%以下。

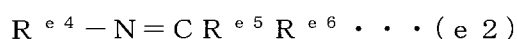
【0273】

[含氮化合物(E)]

以容易抑制硬化物中之金屬氧化物微粒子(B)之局部存在為目的，光硬化性組成物亦可含有下述式(e1)表示之胺化合物(E1)，及/或下述式(e2)表示之亞胺化合物(E2)，作為含氮化合物(E)。



(式(e1)中， $\text{R}^{\text{e}1}$ 、 $\text{R}^{\text{e}2}$ 及 $\text{R}^{\text{e}3}$ 係分別獨立地為氫原子，或有機基)。



(式(e2)中， $\text{R}^{\text{e}4}$ 、 $\text{R}^{\text{e}5}$ 及 $\text{R}^{\text{e}6}$ 係分別獨立地為氫原子，或有機基)。

【0274】式(e1)及式(e2)中， $\text{R}^{\text{e}1}$ 、 $\text{R}^{\text{e}2}$ 、 $\text{R}^{\text{e}3}$ 、 $\text{R}^{\text{e}4}$ 、 $\text{R}^{\text{e}5}$ 及 $\text{R}^{\text{e}6}$ 為有機基時，該有機基在不損及所期望之效果的範圍內，可由各種有機基選擇。作為有機基，較佳為含碳原子之基；更佳為由1個以上之碳原子，以及選自由H、O、

S、Se、N、B、P、Si，及鹵素原子所成之群的1個以上之原子所構成之基。含碳原子之基之碳原子數不特別限定，較佳為1以上且50以下、更佳為1以上且20以下。

有機基之適合的例子，可列舉烷基、環烷基、可具有取代基之苯基、可具有取代基之苯基烷基、可具有取代基之萘基、可具有取代基之萘基烷基，及可具有取代基之雜環基等。

【0275】作為有機基之烷基之碳原子數，較佳為1以上且20以下、更佳為1以上且6以下。烷基之結構可為直鏈狀、亦可為分支鏈狀。烷基的情況之具體例子，可列舉甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、異丁基、sec-丁基、tert-丁基、n-戊基、異戊基、sec-戊基、tert-戊基、n-己基、n-庚基、n-辛基、異辛基、sec-辛基、tert-辛基、n-壬基、異壬基、n-癸基，及異癸基等。又，烷基亦可於碳鏈中包含醚鍵(-O-)。碳鏈中具有醚鍵的烷基之例子，可列舉甲氧基乙基、乙氧基乙基、甲氧基乙氧基乙基、乙氧基乙氧基乙基、丙氧基乙氧基乙基，及甲氧基丙基等。

【0276】作為有機基之環烷基之碳原子數，較佳為3以上且10以下、更佳為3以上且6以下。環烷基之具體例子，可列舉環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基，及環辛基等。

【0277】作為有機基之苯基烷基之碳原子數，較佳為7以上且20以下、更佳為7以上10以下。又，作為有機基之萘基烷基之碳原子數，較佳為11以上且20以下、更佳為11

以上且 14 以下。苯基烷基之具體例子，可列舉苄基、2-苯基乙基、3-苯基丙基，及 4-苯基丁基。萘基烷基之具體例子，可列舉 α -萘基甲基、 β -萘基甲基、2-(α -萘基)乙基，及 2-(β -萘基)乙基。苯基烷基或萘基烷基，於苯基或萘基上亦可進一步具有取代基。

【0278】作為有機基之雜環基的情況，雜環基係與式(c3)中之 R^{c4} 為雜環基的情況相同，雜環基亦可進一步具有取代基。

【0279】作為有機基之雜環基，可為脂肪族雜環基、亦可為芳香族雜環基。雜環基較佳為包含1個以上之N、S、O的5員或6員之單環，或者為該單環彼此，或該單環與苯環縮合而得的雜環基。雜環基為縮合環時，環數至多為3。構成該雜環基之雜環，可列舉呋喃、噻吩、吡咯、噁唑、異噁唑、噻唑、噻二唑、異噻唑、咪唑、吡唑、三唑、吡啶、吡嗪、嘧啶、塔嗪、苯并呋喃、苯并噻吩、吲哚、異吲哚、吲哚、苯并咪唑、苯并三唑、苯并噁唑、苯并噻唑、卞唑、嘌呤、喹啉、異喹啉、喹唑啉、酞嗪、辛啉、喹噁啉、哌啶、哌嗪、嗎啉、哌啶、四氫吡喃，及四氫呋喃等。

【0280】上述之有機基中所包含的苯基、萘基及雜環基具有取代基時之取代基，可列舉碳原子數1以上且6以下之烷基、碳原子數1以上且6以下之烷氧基、碳原子數1以上且6以下之鹵化烷基、碳原子數1以上且6以下之鹵化烷氧基、碳原子數2以上且7以下之飽和脂肪族醯基、碳原子

數2以上且7以下之烷氧基羰基、碳原子數2以上且7以下之飽和脂肪族醯氧基、具有碳原子數1以上且6以下之烷基之單烷基胺基、具有碳原子數1以上且6以下之烷基之二烷基胺基、苄醯基、鹵素原子、硝基，及氰基等。

有機基中所包含的苯基、萘基及雜環基具有取代基時，該取代基之數目不特別限定，較佳為1以上且4以下。有機基中所包含的苯基、萘基及雜環基具有複數個取代基時，複數個取代基可相同亦可相異。

【0281】式(e1)中， R^{e1} 、 R^{e2} 及 R^{e3} 係分別獨立地為氫原子或有機基， R^{e1} 、 R^{e2} 及 R^{e3} 之至少1者為含有芳香族基之基。

又，式(e2)中， R^{e4} 、 R^{e5} 及 R^{de6} 係分別獨立地為氫原子或有機基， R^{e4} 、 R^{e5} 及 R^{de6} 之至少1者為含有芳香族基之基。

含有芳香族基之基中之芳香環可為芳香族烴環、亦可為芳香族雜環。作為含有芳香族基之基，較佳為烴基。作為含有芳香族基之基，較佳為芳香族烴基(芳基)，及芳烷基。

作為芳香族烴基，可列舉苯基、萘-1-基，及萘-2-基。此等之芳香族烴基當中，較佳為苯基。

作為芳烷基，可列舉苄基、2-苯基乙基、3-苯基丙基，及4-苯基丁基。

【0282】式(e1)中，較佳係 R^{e1} 、 R^{e2} 及 R^{e3} 之至少1者為 $Ar^{e1}-CH_2-$ 表示之基。又，式(d2)中，較佳係 R^{e4} 為 $Ar^{e1}-$

CH_2 -表示之基。 $\text{Ar}^{\text{e}1}$ 為可具有取代基之芳香族基。

作為 $\text{Ar}^{\text{e}1}$ 之芳香族基，可為芳香族烴基、亦可為芳香族雜環基。作為 $\text{Ar}^{\text{e}1}$ 之芳香族基，較佳為芳香族烴基。作為芳香族烴基，可列舉苯基、萘-1-基，及萘-2-基。此等之芳香族烴基當中，較佳為苯基。

作為 $\text{Ar}^{\text{e}1}$ 之芳香族基可具有的取代基，係與作為 $\text{R}^{\text{e}1}$ 、 $\text{R}^{\text{e}2}$ 、 $\text{R}^{\text{e}3}$ 、 $\text{R}^{\text{e}4}$ 、 $\text{R}^{\text{e}5}$ 及 $\text{R}^{\text{e}6}$ 之有機基為苯基、萘基及雜環基的情況時，此等之基可具有的取代基相同。

【0283】式(e1)表示之胺化合物之適合的具體例子，可列舉三苯基胺、N,N-二苯基苄基胺、N-苯基二苄基胺、三苄基胺、N,N-二甲基苯基胺、N-甲基二苯基胺、N,N-二甲基苄基胺、N-甲基二苄基胺、N-甲基-N-苄基苯基胺、N,N-二乙基苯基胺、N-乙基二苯基胺、N,N-二乙基苄基胺、N-乙基二苄基胺，及N-乙基-N-苄基苯基胺。

【0284】式(e2)表示之亞胺化合物之適合的具體例子，可列舉N-苄基苯基甲烷亞胺、N-苄基二苯基甲烷亞胺、N-苄基-1-苯基乙烷亞胺，及N-苄基丙烷-2-亞胺。

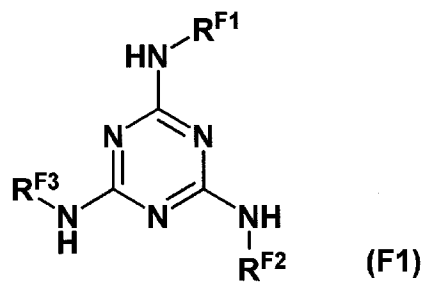
【0285】光硬化性組成物中之含氮化合物之含量，只要不損及所期望之效果則不特別限定。含氮化合物(E)之含量，相對於光聚合性化合物(A)之質量而言，較佳為5質量%以上且25質量%以下、更佳為7質量%以上且20質量%以下。

【0286】

<三嗪化合物(F)>

以使硬化物高折射率化為目的，光硬化性組成物亦可含有下述式(F1)表示之化合物作為三嗪化合物(F)。

【化 5 5】



【0287】式(F1)中，R^{F1}、R^{F2}及R^{F3}係分別獨立地為可具有取代基之單環式芳香族基，或可具有取代基之縮合式芳香族基。

惟，R^{F1}、R^{F2}及R^{F3}不包含含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基。

單環式芳香族基，或縮合式芳香族基具有取代基時，取代基不包含芳香環。

鍵結於三嗪環之3個-NH-基，分別鍵結於R^{F1}、R^{F2}及R^{F3}中之芳香環。

【0288】作為R^{F1}、R^{F2}及R^{F3}之單環式芳香族基，可為芳香族烴基、亦可為芳香族雜環基。作為單環式芳香族基，可列舉苯基、吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、噻嗪基、呋喃基、噻吩基、噁唑基，及噻唑基等。

【0289】單環式芳香族基可具有的取代基之例子，可列舉鹵素原子、羥基、巰基、氰基、硝基，及1價有機基。惟，1價有機基，不包含芳香環。

作為取代基之鹵素原子，可列舉氟原子、氯原子、溴

原子，及碘原子。

作為1價有機基，可列舉烷基、烷氧基、烷氧基烷基、脂肪族醯基、脂肪族醯氧基、烷氧基羰基、烷硫基，及脂肪族醯硫基等。

【0290】作為取代基之1價有機基之碳原子數，只要不損及所期望之效果則不特別限定。作為取代基之1價有機基之碳原子數，例如較佳為1以上且20以下、更佳為1以上且12以下、又更佳為1以上且8以下。關於烷氧基烷基、脂肪族醯基、脂肪族醯氧基、烷氧基羰基、烷氧基烷硫基，及脂肪族醯硫基，其碳原子數之下限為2。

【0291】作為取代基之烷基之較佳的具體例子，可列舉甲基、乙基、n-丙基、異丙基、n-丁基、異丁基、sec-丁基、tert-丁基、n-戊基、n-己基、n-庚基，及n-辛基。

【0292】作為取代基之烷氧基之較佳的具體例子，可列舉甲氧基、乙氧基、n-丙氧基、異丙氧基、n-丁氧基、異丁氧基、sec-丁氧基、tert-丁氧基、n-戊氧基、n-己氧基、n-庚氧基，及n-辛氧基。

【0293】作為取代基之烷氧基烷基之較佳的具體例子，可列舉甲氧基甲基、乙氧基甲基、n-丙氧基甲基、n-丁氧基甲基、2-甲氧基乙基、2-乙氧基乙基、2-n-丙氧基乙基、2-n-丁氧基乙基、3-甲氧基-n-丙氧基、3-乙氧基-n-丙氧基、3-n-丙氧基-n-丙氧基、3-n-丁氧基-n-丙氧基、4-甲氧基-n-丁氧基、4-乙氧基-n-丁氧基、4-n-丙氧基-n-丁氧基、4-n-丁氧基-n-丁氧基。

【0294】作為取代基之脂肪族醯基之較佳的具體例子，可列舉乙醯基、丙醯基、丁醯基、戊醯基、己醯基、庚醯基，及辛醯基。

【0295】作為取代基之脂肪族醯氧基之較佳的具體例子，可列舉乙醯氧基、丙醯氧基、丁醯氧基、戊醯氧基、己醯氧基、庚醯氧基，及辛醯氧基。

【0296】作為取代基之烷氧基羰基之較佳的具體例子，可列舉甲氧基羰基、乙氧基羰基、*n*-丙氧基羰基、異丙氧基羰基、*n*-丁氧基羰基、異丁氧基羰基、*sec*-丁氧基羰基、*tert*-丁氧基羰基、*n*-戊氧基羰基、*n*-己氧基羰基、*n*-庚氧基羰基，及*n*-辛氧基羰基。

【0297】作為取代基之烷硫基之較佳的具體例子，可列舉甲硫基、乙硫基、*n*-丙硫基、異丙硫基、*n*-丁硫基、異丁硫基、*sec*-丁硫基、*tert*-丁硫基、*n*-戊硫基、*n*-己硫基、*n*-庚硫基，及*n*-辛硫基。

【0298】作為取代基之脂肪族醯硫基之較佳的具體例子，可列舉乙醯硫基、丙醯硫基、丁醯硫基、戊醯硫基、己醯硫基、庚醯硫基，及辛醯硫基。

【0299】單環式芳香族基具有取代基時，取代基之數目，只要不損及所期望之效果則不特別限定。單環式芳香族基具有取代基時，取代基之數目，較佳為1以上且4以下、更佳為1或2、特佳為1。

單環式芳香族基具有複數個取代基時，該複數個取代基亦可彼此相異。

【0300】以上所說明的可具有取代基之單環式芳香族基，可列舉苯基、4-氰基苯基、3-氰基苯基、2-氰基苯基、2,3-二氰基苯基、2,4-二氰基苯基、2,5-二氰基苯基、2,6-二氰基苯基、3,4-二氰基苯基、3,5-二氰基苯基、4-硝基苯基、3-硝基苯基、2-硝基苯基、4-氯苯基、3-氯苯基、2-氯苯基、4-溴苯基、3-溴苯基、2-溴苯基、4-碘苯基、3-碘苯基、2-碘苯基、4-甲氧基苯基、3-甲氧基苯基、2-甲氧基苯基、4-甲基苯基、3-甲基苯基，及2-甲基苯基。

【0301】此等之基當中，較佳為苯基、4-氰基苯基、3-氰基苯基、2-氰基苯基、4-硝基苯基、3-硝基苯基，及2-硝基苯基；更佳為苯基，及4-氰基苯基。

【0302】作為 R^{F1} 、 R^{F2} 及 R^{F3} 之縮合式芳香族基，為由2個以上的芳香族單環縮合而得之縮合多環去除1個氫原子而得之基。構成縮合式芳香族基之芳香族單環之數目不特別限定。構成縮合式芳香族基之芳香族單環之數目，較佳為2或3、更佳為2。換言之，作為縮合式芳香族基，較佳為二環縮合式芳香族基，或三環縮合式芳香族基；更佳為二環縮合式芳香族基。

縮合式芳香族基，可為芳香族烴基、亦可為芳香族雜環基。

【0303】作為二環縮合式芳香族基，例如可列舉萘-1-基、萘-2-基、喹啉-2-基、喹啉-3-基、喹啉-4-基、喹啉-5-基、喹啉-6-基、喹啉-7-基、喹啉-8-基、異喹啉-1-

基、異喹啉-3-基、異喹啉-4-基、異喹啉-5-基、異喹啉-6-基、異喹啉-7-基，及異喹啉-8-基、苯并噁唑-2-基、苯并噁唑-4-基、苯并噁唑-5-基、苯并噁唑-6-基、苯并噁唑-7-基、苯并噻唑-2-基、苯并噻唑-4-基、苯并噻唑-5-基、苯并噻唑-6-基，及苯并噻唑-7-基等。

【0304】作為三環縮合式芳香族基，例如可列舉蔥-1-基、蔥-2-基、蔥-9-基、菲-1-基、菲-2-基、菲-3-基、菲-4-基、菲-9-基、吡啶-1-基、吡啶-2-基、吡啶-3-基、吡啶-4-基，及吡啶-9-基。

【0305】二環縮合式芳香族基，及三環縮合式芳香族基等之多環縮合式芳香族基可具有的取代基，係與單環式芳香族基可具有的取代基相同。

【0306】以上所說明的可具有取代基之縮合環式芳香族基，較佳為萘-1-基、萘-2-基、喹啉-2-基、喹啉-3-基、喹啉-4-基、喹啉-5-基、喹啉-6-基、喹啉-7-基、喹啉-8-基、苯并噻唑-2-基、2-巯基苯并噻唑-6-基。

【0307】此等之基當中，較佳為萘-1-基，及喹啉-3-基、喹啉-4-基，及2-巯基苯并噻唑-6-基；更佳為萘-1-基。

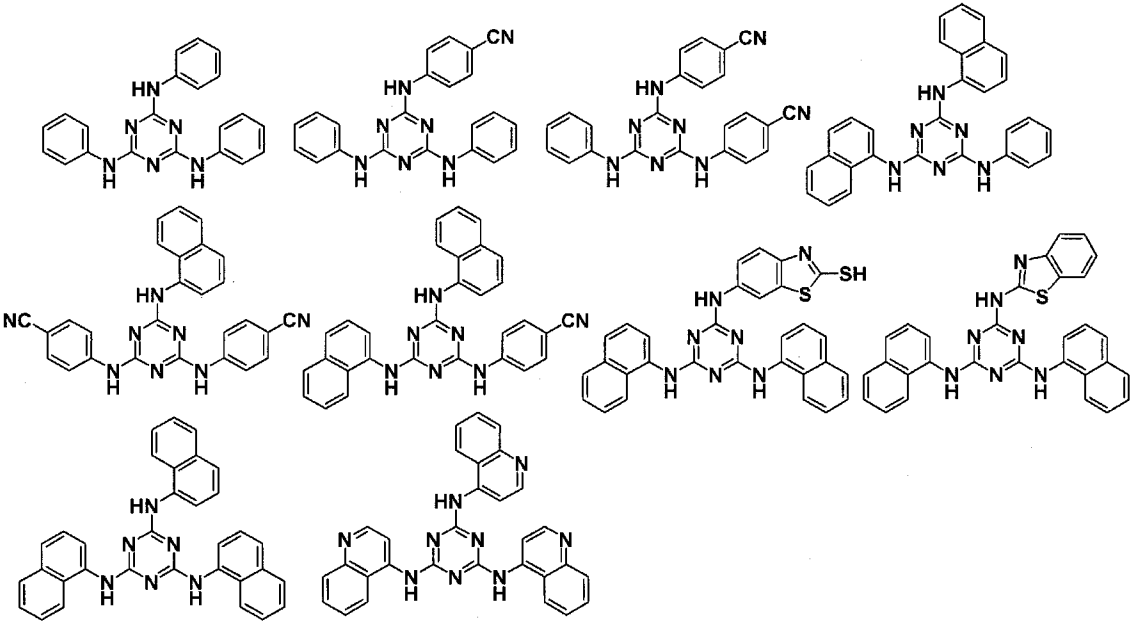
【0308】以上所說明的式(F1)表示之化合物當中，由於硬化物之折射率、硬化物之表面外觀與硬化物之耐熱性平衡良好地優異的理由，較佳為 R^{F1} 、 R^{F2} 及 R^{F3} 中的1者或2者為可具有取代基之萘基，且 R^{F1} 、 R^{F2} 及 R^{F3} 中的1者或2者為4-氰基苯基，或苯并噻唑基之化合物。作為可具有取代

基之蔡基，較佳為蔡-1-基。

【0309】式(F1)表示之化合物之適合的具體例子，可列舉下述式之化合物。

【0310】

【化 5 6】



【0311】式(F1)表示之化合物之製造方法不特別限定。典型而言，可藉由使三聚氯化氰等之三聚鹵化氰，與 $R^{F1}-NH_2$ 、 $R^{F2}-NH_2$ 及 $R^{F3}-NH_2$ 表示之芳香族胺反應而製造。此等之複數種之胺，可同時與三聚鹵化氰反應、亦可依次與三聚鹵化氰反應，較佳為依次與三聚鹵化氰反應。

【0312】式(F1)表示之化合物，通常係於有機溶劑中合成。該有機溶劑，只要係不與三聚鹵化氰、芳香族胺、自由基聚合性基，及陽離子聚合性基等反應的不活性之溶劑則不特別限定。作為溶劑，可使用作為溶劑(S)之具體例所例示的有機溶劑等。

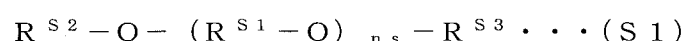
製造式(F1)表示之化合物時，使三聚鹵化氰與 $R^{F1}-NH_2$ 、 $R^{F2}-NH_2$ 及 $R^{F3}-NH_2$ 表示之芳香族胺等之芳香族胺類反應時之溫度不特別限定。典型而言，反應溫度較佳為 $0^{\circ}C$ 以上且 $150^{\circ}C$ 以下。

【0313】光硬化性組成物中之三嗪化合物(F)之含量，於不阻礙所期望之效果的範圍不特別限定。光硬化性組成物中之三嗪化合物(F)之含量，當以後述溶劑(S)之質量以外的光硬化性組成物之質量為100質量份時，例如較佳為0.1質量份以上且30質量份以下、更佳為0.3質量份以上且20質量份以下、又更佳為0.5質量份以上且15質量份以下。

【0314】

<溶劑(S)>

光硬化性組成物，以塗佈性的調整為目的等，而含有溶劑(S)。溶劑(S)包含複數種下述式(S1)：



(式(S1)中， R^{S1} 為碳原子數2以上且4以下之伸烷基， R^{S2} 及 R^{S3} 分別為氫原子、甲基或乙基， R^{S2} 及 R^{S3} 不同時為氫原子， ns 為1以上且4以下之整數)

表示之溶劑(S1)。

溶劑(S1)之希爾德布蘭德溶解度參數之值，為 $21.0 MPa^{0.5}$ 以下。

【0315】光硬化性組成物藉由含有上述溶劑(S1)作為溶劑(S)，即使光硬化性組成物含有高濃度的金屬氧化物

微粒子(B)，金屬氧化物微粒子(B)亦於光硬化性組成物中良好地分散，且光硬化性組成物之對塗佈對象之基板的濕潤性良好。

又，光硬化性組成物藉由含有上述溶劑(S1)作為溶劑(S)，光硬化性組成物不易急遽地乾燥。此點，於噴墨法中，係要求持續長期間，於墨頭內油墨不會因乾燥而增黏或固化。如前述，含有上述溶劑(S1)作為溶劑(S)的光硬化性組成物，不易急遽地乾燥，因此可於噴墨法中適合地使用。

【0316】希爾德布蘭德溶解度參數($d(\text{MPa}^{0.5})$)之值，係使用關於漢森溶解度參數之分散力項($dD(\text{MPa}^{0.5})$)、極性項($dP(\text{MPa}^{0.5})$)、氫鍵項($dH(\text{MPa}^{0.5})$)之值，由下述式算出。

$$d = (dD^2 + dP^2 + dH^2)^{0.5}$$

【0317】就容易得到使用溶劑(S1)所致之所期望效果的觀點，溶劑(S1)之希爾德布蘭德溶解度參數之值，較佳為 $17.0\text{MPa}^{0.5}$ 以上、更佳為 $18.0\text{MPa}^{0.5}$ 以上、又更佳為 $18.5\text{MPa}^{0.5}$ 以上。

【0318】式(S1)中， R^{S1} 為碳原子數2以上且4以下之伸烷基。作為碳原子數2以上且4以下之伸烷基，較佳為乙烷-1,2-二基(伸乙基)、丙烷-1,3-二基、丙烷-1,2-二基)、丁烷-1,4-二基、丁烷-1,2-二基，及丁烷-1,3-二基；更佳為乙烷-1,2-二基，及丙烷-1,2-二基。

【0319】以式(S1)表示，且具有 $21.0\text{MPa}^{0.5}$ 以下之希

爾德布蘭德溶解度參數值之溶劑，可列舉

$\text{HO}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_2-\text{CH}_3$ (二丙二醇單甲基醚)、

$\text{HO}-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_3-\text{CH}_3$ (三丙二醇單甲基醚)，及

$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_3-\text{CH}_3$ (三乙二醇二甲基醚)。

【0320】溶劑(S)在包含溶劑(S1)的同時，亦可包含不相當於溶劑(S1)之其他溶劑(S2)。

作為其他溶劑(S2)，例如可列舉乙二醇單甲基醚、乙二醇單乙基醚、乙二醇-n-丙基醚、乙二醇單-n-丁基醚、二乙二醇單甲基醚、二乙二醇單乙基醚、二乙二醇單-n-丙基醚、二乙二醇單-n-丁基醚、三乙二醇單甲基醚、三乙二醇單乙基醚、丙二醇單甲基醚

$(\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3)$ 、丙二醇單甲基醚

$(\text{HO}-\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O}-\text{CH}_3)$ ，或 $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{OH}$ ）、丙二醇單乙基醚 $(\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3)$ 、丙二醇單乙基醚 $(\text{HO}-\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3)$ ，或

$\text{H}_3\text{CH}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{OH}$ ）、丙二醇單-n-丙基醚

$(\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$ 、丙二醇單-n-丙基醚

$(\text{HO}-\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$ ，或

$\text{H}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{OH}$ ）、丙二醇單-n-丁基醚

$(\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$ 、丙二醇單-n-丁基醚

$(\text{HO}-\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$ ，或

$\text{H}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{OH}$ ）、二丙二醇單甲基醚

$(\text{HO}-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_2-\text{CH}_3)$ ，或

$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_2-\text{H}$ ）、二丙二醇單乙基醚

$(\text{HO}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_2-\text{CH}_2\text{CH}_3)$ 、二丙二醇單乙基醚
 $(\text{HO}-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_2-\text{CH}_2\text{CH}_3)$ ，或
 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{C}-\text{O}-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_2-\text{H}$ 、二丙二醇單-n-丙基醚
 $(\text{HO}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_2-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$ ，或
 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_2-\text{H}$ 、二丙二醇單-n-丙基醚
 $(\text{HO}-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_2-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$ ，或
 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}-\text{O}-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_2-\text{H}$ 、二丙二醇單-n-丁基
 醚 $(\text{HO}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_2-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$ ，或
 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}-\text{O}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_2-\text{H}$ 、二丙二醇單-n-丁
 基醚 $(\text{HO}-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_2-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$ ，或
 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}-\text{O}-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_2-\text{H}$ 、三丙二醇單甲基
 醚 $(\text{HO}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_3-\text{CH}_2\text{CH}_3)$ 、三丙二醇單甲基醚
 $(\text{H}_3\text{C}-\text{O}-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_3-\text{H})$ 、三丙二醇單乙基醚
 $(\text{HO}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_3-\text{CH}_2\text{CH}_3)$ 、三丙二醇單乙基醚
 $(\text{HO}-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_3-\text{CH}_2\text{CH}_3)$ ，或
 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{C}-\text{O}-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_3-\text{H}$ 等之(聚)烷二醇單烷基醚
 類；乙二醇單甲基醚乙酸酯、乙二醇單乙基醚乙酸酯、二
 乙二醇單甲基醚乙酸酯、二乙二醇單乙基醚乙酸酯、丙二
 醇單甲基醚乙酸酯、丙二醇單乙基醚乙酸酯等之(聚)烷二
 醇單烷基醚乙酸酯類；乙二醇二甲基醚、乙二醇二乙基
 醚、乙二醇甲基乙基醚、二乙二醇二甲基醚、二乙二醇甲
 基乙基醚、二乙二醇二乙基醚、丙二醇二甲基醚、丙二醇
 二乙基醚、丙二醇甲基乙基醚、二丙二醇二甲基醚、二丙
 二醇甲基乙基醚、二丙二醇二乙基醚、四氫呋喃等之其他

醚類；甲基乙基酮、環己酮、2-庚酮、3-庚酮等之酮類；2-羥基丙酸甲酯、2-羥基丙酸乙酯等之乳酸烷酯類；2-羥基-2-甲基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯、3-甲氧基丙酸乙酯、3-乙氧基丙酸甲酯、3-乙氧基丙酸乙酯、乙氧基乙酸乙酯、羥基乙酸乙酯、2-羥基-3-甲基丁酸甲酯、乙酸3-甲氧基丁酯、乙酸3-甲基-3-甲氧基丁酯、丙酸3-甲基-3-甲氧基丁酯、乙酸乙酯、乙酸n-丙酯、乙酸異丙酯、乙酸n-丁酯、乙酸異丁酯、甲酸n-戊酯、乙酸異戊酯、丙酸n-丁酯、丁酸乙酯、丁酸n-丙酯、丁酸異丙酯、丁酸n-丁酯、丙酮酸甲酯、丙酮酸乙酯、丙酮酸n-丙酯、乙醯乙酸甲酯、乙醯乙酸乙酯、2-側氧丁酸乙酯等之其他酯類；甲苯、二甲苯等之芳香族烴類；N-甲基吡咯啉酮、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺等之醯胺類等，較佳為(聚)烷二醇單烷基醚乙酸酯類。

【0321】就容易得到使用溶劑(S1)所致之所期望之效果的觀點，相對於溶劑(S)之質量而言，上述溶劑(S1)之質量的比率，較佳為20質量%以上、更佳為30質量%以上、又更佳為50質量%以上、又再更佳為70質量%以上、特佳為90質量%以上、最佳為100質量%。

相對於溶劑(S)之質量而言，上述溶劑(S1)之質量的比率之上限不特別限定。相對於溶劑(S)之質量而言，上述溶劑(S1)之質量的比率之上限，例如可為100質量%以下、可為90質量%以下、可為70質量%以下、可為50質量%以下、可為30質量%以下。

使用溶劑(S1)與溶劑(S2)作為溶劑(S)時之組成比，就前述本發明之效果的觀點、光硬化性組成物之均勻性的觀點，或使用光硬化性組成物於微細溝槽圖型上成膜時抑制孔隙產生的觀點，(S1)：(S2)，以質量比計，較佳為99:1~25:75、更佳為95:5~35:65。

溶劑(S1)之組成比，以溶劑(S1)當中希爾德布蘭德溶解度參數之值最高的溶劑為(S1-H)、其他溶劑(群)為(S1-L)，(S1-H)：(S1-L)，以質量比計，例如為99:1~1:99，就前述本發明之效果的觀點、光硬化性組成物之均勻性的觀點，或使用光硬化性組成物於微細溝槽圖型上成膜時抑制孔隙產生的觀點，較佳為99:1~30:70、更佳為95:5~40:60、又更佳為90:10~70:30。

【0322】溶劑(S)之含量，較佳為使光硬化性組成物之固體成分濃度成為1質量%以上且99質量%以下之量、更佳成為5質量%以上且50質量%以下之量、又更佳為10質量%以上且30質量%以下。

【0323】

<其他成分>

光硬化性組成物，亦可依需要，含有各種添加劑，作為上述成分以外之其他成分。作為添加劑，可列舉增感劑、硬化促進劑、填充劑、分散劑、矽烷偶合劑等之密著促進劑、抗氧化劑、凝集防止劑、熱聚合禁止劑、消泡劑、界面活性劑等。

此等之添加劑之使用量，係考量光硬化性組成物中通

常使用此等之添加劑之量來適當決定。

【0324】

《硬化物之製造方法》

使以上說明的光硬化性組成物成形為所期望之形狀後，可藉由因應起始劑(C)之種類對光硬化性組成物進行曝光而製造硬化物。

【0325】 藉由上述方法所製造之硬化物，例如，就於波長520nm之折射率而言，較佳為顯示1.70以上，更佳為顯示1.90以上之高折射率。因此，藉由上述方法所製造之硬化物，適合使用於要求高折射率之光學用途中。

例如，由前述光硬化性組成物之硬化物所構成之硬化膜，於有機EL顯示器面板或液晶顯示器面板等之各種顯示器面板中，適合使用作為構成抗反射膜等之高折射率膜。

【0326】 光硬化性組成物之成形方法不特別限定，係依硬化物之形狀適當選擇。作為成形方法，例如可列舉塗佈或對模具之澆注等。

以下，作為硬化物之製造方法之代表例，說明硬化膜之製造方法。

【0327】 首先，將光硬化性組成物塗佈於所期望之基板上而形成塗佈膜後，依需要，由塗佈膜去除溶劑(S)之至少一部分而形成塗佈膜。

【0328】 於基板上塗佈光硬化性組成物之方法不特別限定。例如，可使用輥塗佈器、反向輥塗佈器、棒塗佈器、狹縫塗佈器等之接觸轉印型塗佈裝置，或旋轉器(旋

轉式塗佈裝置)、淋幕式塗佈等之非接觸型塗佈裝置，將硬化性組成物於基板上塗佈為所期望之膜厚，而形成塗佈膜。

又，作為塗佈膜之形成方法，亦可應用網版印刷法或噴墨印刷法等之印刷法。如前所述，上述光硬化性組成物，不易急遽乾燥、於噴墨墨頭增黏或固化。因此，藉由使用上述光硬化性組成物，可藉由噴墨印刷法良好地進行塗佈。

【0329】將光硬化性組成物塗佈於基板上後，較佳依需要將塗佈膜烘烤，由塗佈膜去除溶劑(S)之至少一部分。烘烤溫度係考量溶劑(S)之沸點等而適當決定。烘烤亦可於減壓條件下且低溫下進行。

【0330】烘烤之方法不特別限定，例如可列舉使用加熱板於80℃以上且150℃以下，較佳為85℃以上120℃以下之溫度乾燥60秒以上且500秒以下之時間的方法。

【0331】如以上般形成的塗佈膜之膜厚不特別限定。塗佈膜之膜厚，係依硬化膜之用途適當決定。塗佈膜之膜厚，典型而言，係適當調整為形成較佳為0.1μm以上且10μm以下，更佳為0.2μm以上且5μm以下之膜厚之硬化膜。

【0332】藉由上述方法形成塗佈膜後，可藉由對塗佈膜進行曝光而得到硬化膜。

【0333】將塗佈膜曝光之條件，只要硬化良好地進行則不特別限定。曝光例如係藉由照射紫外線、準分子雷射

光等之活性能量線來進行。所照射之能量線量無特別限制，例如可列舉 $30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且 $5000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下。曝光後可藉由與塗佈後之加熱相同之方法，將經曝光之塗佈膜進行烘烤。

[實施例]

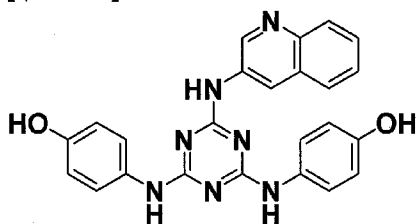
【0334】以下，藉由實施例詳細說明本發明，但本發明之範圍不限定於此等之實施例。

【0335】

[合成例1]

於容量300mL之反應容器中添加3-胺基喹啉3.91g(0.027mol)，及乙酸200mL。將反應容器內取代為氮環境後，於室溫對反應容器內添加三聚氯化氰5.00g(0.027mol)。之後，使3-胺基喹啉與三聚氯化氰於室溫下反應2小時。接著，於反應容器內添加4-胺基酚6.51g(0.060mol)，將反應容器之內容物於 110°C 攪拌3小時。攪拌結束後，於反應液中添加水200mL，使生成物析出。將析出物藉由過濾而回收後，以乙醇洗淨。藉由將洗淨後之析出物乾燥，得到下述結構之中間體8.80g。

【化57】

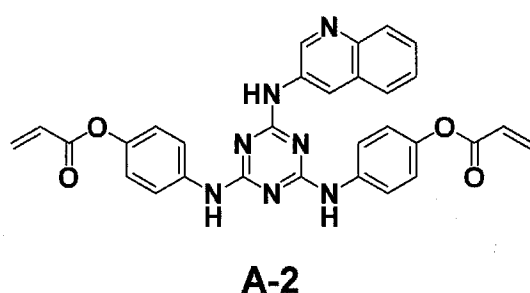


【0336】將所得之中間體8.80g(0.018mol)與N,N-二甲

基乙醯胺 100mL 混合，得到溶液。將所得之溶液於冰浴中冷卻。於經冷卻之溶液中，在將溶液之溫度保持於 5℃ 下，滴下丙烯酸氯化物 4.97g(0.055mol)。滴下丙烯酸氯化物後，將反應液於室溫攪拌 3 小時。接著，於反應液中添加水 100mL，濾取所析出之固體。將所得之析出物藉由二氧化矽凝膠層析精製，得到下述結構之化合物 A-2 7.2g。

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ ：5.74(dd、2H)、6.10(dd、2H)、6.24(dd、2H)、7.06-8.20(m、14H)、8.81(s、1H)、8.91(s、2H)

【化 5 8】



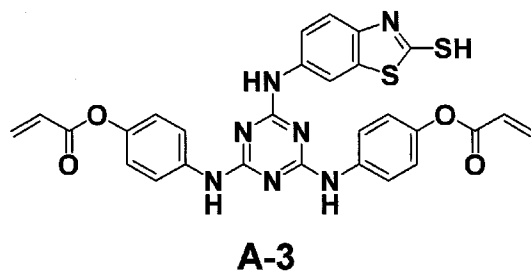
【0337】

[合成例 2]

將 3-胺基喹啉變更為 2-巰基-6-胺基苯并三唑，除此之外係與合成例 1 同樣地得到下述結構之化合物 A-3。

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ ：5.74(dd、2H)、6.10(dd、2H)、6.24(dd、2H)、7.06-7.52(m、11H)、8.91(s、2H)、9.43(s、1H)、12.28(s、1H)

【化 5 9】



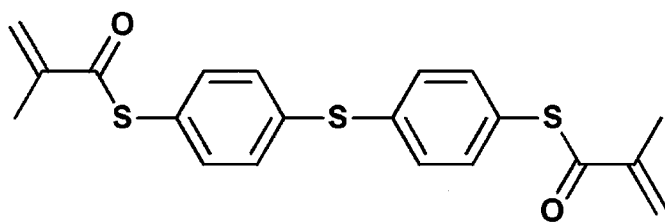
【 0338】

[實施例 1~15，及比較例 1~11]

實施例 1~15 及比較例 1~11 中，作為光聚合性化合物 (A)，係使用下述 A-1~A-4。

A-1：下述結構之化合物

【化 6 0】



A-2：合成例 1 所得到的化合物 A-2

A-3：合成例 2 所得到的化合物 A-3

A-4：丙烯酸 2-(苯硫基)乙酯

【 0339】 實施例 1~15 及比較例 1~11 中，作為金屬氧化物微粒子 (B)，係使用以公知之水熱法合成，且以甲氧基 (三仲乙氧基) 丙基三甲氧基矽烷為吸附劑之氧化鈦微粒子 (藉由 TEM 所測定之粒徑：約 7nm)。

【 0340】 實施例 1~15 及比較例 1~11 中，作為前述溶劑 (S1)，係使用下述 S-1~S-3。

S-1：HO-(CH₂CH₂CH₂-O)₂-CH₃(二丙二醇單甲基醚、希爾德布蘭德溶解度參數：20.1MPa^{0.5})

S-2：H₃C-O-(CH₂CH₂-O)₃-CH₃(三乙二醇二甲基醚、希爾德布蘭德溶解度參數：18.4MPa^{0.5})

S-3：HO-(C(CH₃)HCH₂-O)₃-CH₃(三丙二醇單甲基醚、希爾德布蘭德溶解度參數：19.1MPa^{0.5})

實施例 1~15 及比較例 1~11 中，作為前述其他溶劑 (S2)，係使用下述 S-4~S-13。

S-4：丙二醇單甲基醚乙酸酯(希爾德布蘭德溶解度參數：18.3MPa^{0.5})

S-5：3-苯氧基甲苯(希爾德布蘭德溶解度參數：19.7MPa^{0.5})

S-6：三乙二醇單-n-丁基醚(希爾德布蘭德溶解度參數：19.6MPa^{0.5})

S-7：H₃CH₂CH₂C-O-(C(CH₃)HCH₂-O)₂-CH₃(二丙二醇甲基-n-丙基醚、希爾德布蘭德溶解度參數：16.8MPa^{0.5})

S-8：H₃CH₂CH₂CH₂C-O-(C(CH₃)HCH₂-O)₂-CH₃(二丙二醇甲基-n-丁基醚、希爾德布蘭德溶解度參數：16.8MPa^{0.5})

S-9：二乙二醇單-n-丁基醚(希爾德布蘭德溶解度參數：19.7MPa^{0.5})

S-10：三乙二醇單乙基醚(希爾德布蘭德溶解度參數：21.6MPa^{0.5})

S-11：二乙二醇單-n-己基醚(希爾德布蘭德溶解度參數：19.7MPa^{0.5})

數：19.8MPa^{0.5})

S-12：二乙二醇單丁基醚乙酸酯(希爾德布蘭德溶解度參數：18.1MPa^{0.5})

S-13：1,6-己二醇二乙酸酯(希爾德布蘭德溶解度參數：18.3MPa^{0.5})

【0341】實施例1~15及比較例1~11中，作為起始劑(C)，係使用自由基聚合起始劑(C1)之雙(2,4,6-三甲基苄醯基)-苯基膦氧化物。

【0342】將表1記載之種類的光聚合性化合物(A)8質量份、金屬氧化物微粒子(B)91質量份與起始劑(C)1質量份，以固體成分濃度10質量%的方式，溶解及分散於表1記載之種類的溶劑(S)，得到實施例1~14及比較例1~10之光硬化性組成物。

又，將表1記載之種類的光聚合性化合物(A)29質量份、金屬氧化物微粒子(B)70質量份與起始劑(C)1質量份，以固體成分濃度10質量%的方式，溶解及分散於表1記載之種類的溶劑(S)，得到實施例15及比較例11之光硬化性組成物。

使用所得之光硬化性組成物，遵照以下之方法，進行硬化膜之折射率測定、硬化性組成物之分散安定性評價、光硬化性組成物之濕潤性評價、光硬化性組成物之乾燥性評價及孔隙評價。此等之測定結果及評價結果記載於表1及表2。

【0343】

<折射率之測定>

於玻璃基板上將光硬化性組成物使用旋轉塗佈器進行塗佈後，將由硬化生物所構成之膜於 110℃ 加熱 2 分鐘，得到形成膜厚 1 μm 之硬化膜的厚度之塗佈膜。對所得之塗佈膜使用高壓水銀燈以累積曝光量成為 100 mJ/cm² 的方式進行曝光。將曝光後之塗佈膜於 110℃ 加熱 2 分鐘，得到膜厚 1 μm 之硬化膜。

對所得之硬化膜使用 Metricon 公司製稜鏡偶合器進行折射率之測定，求得於波長 520 nm 之硬化膜的折射率之值。

【 0344 】

<分散安定性評價>

將實施例及比較例之光硬化性組成物予以調製後，於室溫靜置 1 週。目視觀察 1 週靜置後之光硬化性組成物中的金屬氧化物微粒子 (B) 之分散狀態，遵照以下之基準評價光硬化性組成物之分散安定性。

A：均勻分散。

B：於靜置過光硬化性組成物之容器中，自液面附近起至容器底部產生些微的濃度梯度。

C：於靜置過光硬化性組成物之容器中，自液面附近起至容器底部，產生顯著的濃度梯度，或生成沈澱。

【 0345 】

<濕潤性評價>

評價對於光硬化性組成物中所包含的溶劑 (S) 之表

面，於經製膜 TiO_2 之基板上的接觸角，作為光硬化性組成物之濕潤性。

使用 Dropmaster700(協和界面科學股份有限公司製)，於經製膜 TiO_2 之基板之表面滴下各實施例及各比較例之光硬化性組成物中所包含的溶劑(S) $2.0\mu\text{L}$ ，測定溶劑(S)之接觸角，作為於滴下 1000 毫秒後之接觸角。採用經製膜 TiO_2 之基板上的 3 點中之接觸角的平均值作為接觸角。

A：接觸角未達 1° 。

B：接觸角 1° 以上且未達 3° 。

C：接觸角 3° 以上。

【0346】

<乾燥性評價>

評價將光硬化性組成物中所包含的溶劑(S)於大氣壓下在 100°C 加熱時的溶劑之重量減少速度，作為光硬化性組成物之乾燥性。

具體而言，首先，準備經丙酮洗淨表面的玻璃基板。於所準備之玻璃基板的經洗淨之表面，盛裝各實施例及各比較例之光硬化性組成物中所包含的溶劑(S)各 0.3g 。

將盛裝有溶劑(S)之液滴的玻璃基板，置於 100°C 之加熱板上，由載置之時間點起至載置後 30 分鐘為止，每 3 分鐘測定玻璃基板上之溶劑(S)的液滴之重量。將所得之自載置起之經過時間(分鐘)，與溶劑(S)的液滴之重量，藉由 Microsoft(註冊商標)Excel(註冊商標)，以自載置起之經過時間為橫軸、以溶劑(S)的液滴之重量為縱軸呈座標平面

狀地作圖，得到散布圖。

於所得之散布圖中，藉由 Microsoft(註冊商標)Excel(註冊商標)之功能，進行線性逼近。使用藉由線性逼近所得之直線的斜率之值(g/分鐘)，遵照以下之基準評價乾燥性。

A⁺：斜率為0.10g/分鐘以下。

A：斜率為超過0.10g/分鐘且未達0.30g/分鐘。

C：斜率為0.30g/分鐘以上。

【0347】

<孔隙評價>

針對分散安定性評價良好(A)的各實施例/比較例之組成物進行孔隙評價。使用具有溝槽圖型之基板與實施例及比較例之光硬化性組成物，以與折射率之測定相同之成膜條件製作截面樣品，藉由掃描型電子顯微鏡(SEM)，確認溝槽圖型內之孔隙有無，由以下之基準進行評價。較佳係即使對於長寬比高的溝槽圖型，亦觀察不到孔隙。

A：於寬60nm深200nm之溝槽圖型內，見不到孔隙產生

C：於寬60nm深200nm之溝槽圖型內確認到孔隙。

【0348】

[表1]

	光聚合性 化合物 (A)	溶劑 (S)		折射率	分散性	濕潤性	乾燥性	孔隙
實施例 1	A-1	S-1 (50 質量%)	S-4 (50 質量%)	2.02	A	A	A	A
實施例 2	A-1	S-1 (67 質量%)	S-4 (33 質量%)	2.02	A	A	A	A
實施例 3	A-1	S-1 (33 質量%)	S-2 (67 質量%)	2.02	A	A	A ⁺	A
實施例 4	A-1	S-1 (50 質量%)	S-2 (50 質量%)	2.02	A	A	A ⁺	A
實施例 5	A-1	S-1 (67 質量%)	S-2 (33 質量%)	2.02	A	A	A	A
實施例 6	A-1	S-1 (50 質量%)	S-3 (50 質量%)	2.02	A	A	A ⁺	A
實施例 7	A-2	S-1 (50 質量%)	S-3 (50 質量%)	2.07	A	A	A ⁺	A
實施例 8	A-3	S-1 (50 質量%)	S-3 (50 質量%)	2.08	A	A	A ⁺	A
實施例 9	A-4	S-1 (50 質量%)	S-4 (50 質量%)	1.91	A	A	A	A
實施例 10	A-4	S-1 (67 質量%)	S-4 (33 質量%)	1.91	A	A	A	A
實施例 11	A-4	S-1 (33 質量%)	S-2 (67 質量%)	1.91	A	A	A ⁺	A
實施例 12	A-4	S-1 (50 質量%)	S-2 (50 質量%)	1.91	A	A	A ⁺	A
實施例 13	A-4	S-1 (67 質量%)	S-2 (33 質量%)	1.91	A	A	A	A
實施例 14	A-4	S-1 (50 質量%)	S-3 (50 質量%)	1.91	A	A	A ⁺	A
實施例 15	A-1	S-1 (50 質量%)	S-3 (50 質量%)	1.91	A	A	A ⁺	A

【 0349】

[表2]

	光聚合性 化合物 (A)	溶劑 (S)	折射率	分散性	濕潤性	乾燥性	孔隙
比較例 1	A-1	S-4 (100 質量%)	2.02	B	A	C	無評價
比較例 2	A-1	S-5 (100 質量%)	2.02	A	C	A ⁺	C
比較例 3	A-1	S-6 (100 質量%)	2.02	A	C	A ⁺	C
比較例 4	A-1	S-7 (100 質量%)	2.02	C	A	A	無評價
比較例 5	A-1	S-8 (100 質量%)	2.02	C	A	A	無評價
比較例 6	A-1	S-9 (100 質量%)	2.02	C	A	A ⁺	無評價
比較例 7	A-1	S-10 (100 質量%)	2.02	C	C	A ⁺	無評價
比較例 8	A-1	S-11 (100 質量%)	2.02	C	B	A ⁺	無評價
比較例 9	A-1	S-12 (100 質量%)	2.02	B	A	A ⁺	C
比較例 10	A-1	S-13 (100 質量%)	2.02	B	B	A ⁺	C
比較例 11	A-1	S-4 (100 質量%)	1.92	B	A	C	無評價

【 0350】 依照表 1，可知於含有光聚合性化合物(A)、金屬氧化物微粒子(B)、起始劑(C)與溶劑(S)之光硬化性組成物中，藉由使用具有前述式(S1)表示之特定結構，且具有21.0MPa^{0.5}以下之希爾德布蘭德溶解度參數的複數種溶

劑(S1)作為溶劑(S)，又，藉由使用特定質量比率之溶劑(S1)與其他溶劑(S2)作為溶劑(S)，可得到即使高濃度含有金屬氧化物微粒子(B)，金屬氧化物微粒子(B)亦良好地分散，且對塗佈對象之基板的濕潤性良好之光硬化性組成物。進一步地，可知即使對於包含如溝槽圖型般的凹凸形狀之基板，亦可無孔隙且均勻地成膜。

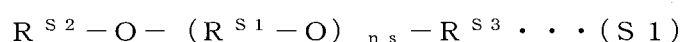
另一方面，依照表2，可知於含有光聚合性化合物(A)、金屬氧化物微粒子(B)、起始劑(C)與溶劑(S)之光硬化性組成物中，若使用不具有前述式(S1)表示之特定結構，或具有超過 $21.0\text{MPa}^{0.5}$ 之希爾德布蘭德溶解度參數的溶劑作為溶劑(S)，則難以兼顧金屬氧化物微粒子(B)之良好的分散，與光硬化性組成物對塗佈對象之基板的良好之濕潤性。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種光硬化性組成物，其含有光聚合性化合物(A)、金屬氧化物微粒子(B)、起始劑(C)與溶劑(S)，

前述光聚合性化合物(A)，具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基，

前述溶劑(S)包含複數種下述式(S1)：



(式(S1)中， R^{S1} 為碳原子數2以上且4以下之伸烷基， R^{S2} 及 R^{S3} 分別為氫原子、甲基或乙基， R^{S2} 及 R^{S3} 不同時為氫原子， ns 為1以上且4以下之整數)

表示之溶劑(S1)，

前述溶劑(S1)之希爾德布蘭德溶解度參數之值，為 $21.0\text{MPa}^{0.5}$ 以下。

【請求項2】如請求項1之光硬化性組成物，其中前述金屬氧化物微粒子(B)之質量相對於由前述光硬化性組成物之質量中去除溶劑(S)之質量而得的質量之比率為70質量%以上。

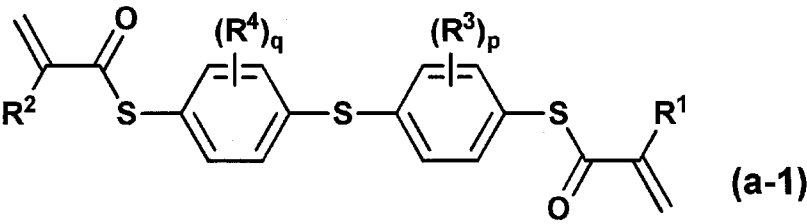
【請求項3】如請求項1或2之光硬化性組成物，其中前述溶劑(S1)之質量相對於前述溶劑(S)之質量的比率，為20質量%以上。

【請求項4】如請求項1或2之光硬化性組成物，其中前述光聚合性化合物(A)，包含中心具有S原子，兩末端具有含有自由基聚合性基之基，於連結中心與各末端之2價

連結部，具有可具有取代基之芳香環與S原子之化合物。

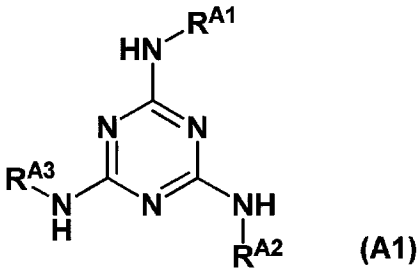
【請求項5】如請求項1或2之光硬化性組成物，其中前述光聚合性化合物(A)，具有前述含有自由基聚合性基之基，

前述光聚合性化合物(A)，包含下述式(a-1)：



(式(a-1)中，R¹及R²係分別獨立地為氫原子或甲基，R³及R⁴係分別獨立地為碳原子數1以上且5以下之烷基，p及q係分別獨立地為0或1)表示之化合物。

【請求項6】如請求項1或2之光硬化性組成物，其中前述光聚合性化合物(A)，包含下述式(A1)：

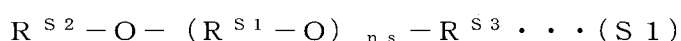


(式(A1)中，R^{A1}、R^{A2}及R^{A3}係分別獨立地為有機基，作為R^{A1}之前述有機基、作為R^{A2}之前述有機基及作為R^{A3}之前述有機基中的至少2者，具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基)表示之化合物。

【請求項7】一種光硬化性組成物，其含有光聚合性化合物(A)、金屬氧化物微粒子(B)、起始劑(C)與溶劑(S)，

前述光聚合性化合物(A)，具有含有自由基聚合性基之基，或含有陽離子聚合性基之基，

前述溶劑(S)包含下述式(S1)：



(式(S1)中， R^{S1} 為碳原子數2以上且4以下之伸烷基， R^{S2} 及 R^{S3} 分別為氫原子、甲基或乙基， R^{S2} 及 R^{S3} 不同時為氫原子， ns 為1以上且4以下之整數)

表示之溶劑(S1)，與不相當於前述溶劑(S1)之其他溶劑(S2)，

前述溶劑(S1)與前述溶劑(S2)之質量之比率((S1):(S2))為95:5~35:65，

前述溶劑(S1)之希爾德布蘭德溶解度參數之值，為 $21.0\text{MPa}^{0.5}$ 以下。

【請求項8】一種如請求項1~7中任一項之光硬化性組成物之硬化物。

【請求項9】如請求項8之硬化物，其中波長520nm之光線之折射率為1.70以上。

【請求項10】一種硬化膜之形成方法，其包含
將如請求項1~7中任一項之光硬化性組成物塗佈於基板上而形成塗佈膜，與
將前述塗佈膜曝光。

【請求項 11】如請求項 10 之硬化膜之形成方法，其中前述光硬化性組成物之塗佈，係藉由噴墨印刷法進行。