



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 117980347 A

(43) 申请公布日 2024.05.03

(21) 申请号 202280064458.6

(22) 申请日 2022.08.18

(30) 优先权数据

2021-154906 2021.09.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/031217 2022.08.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/047850 JA 2023.03.30

(71) 申请人 东京应化工业株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 浦川一树 盐田大

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 杨宏军 田川婷

(51) Int.Cl.

C08F 2/48 (2006.01)

C08F 2/44 (2006.01)

C08F 20/10 (2006.01)

权利要求书2页 说明书66页

(54) 发明名称

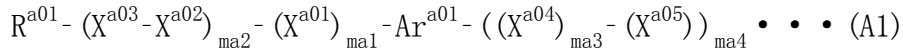
感光性组合物

(57) 摘要

本发明提供包含自由基聚合性化合物(A)和自由基聚合引发剂(C)、且即使被加热也不易发生感光性组合物的除溶剂以外的成分的重量、固化物的重量的过度减少、显示出良好的固化性的感光性组合物和该感光性组合物的固化物。在包含自由基聚合性化合物(A)和自由基聚合引发剂(C)的感光性组合物中,将具有含有自由基聚合性基团的基团的特定结构的化合物、和与该特定结构的化合物不同的自由基聚合性化合物组合用作自由基聚合性化合物(A)。

1. 感光性组合物,其包含自由基聚合性化合物(A)和自由基聚合引发剂(C),

所述自由基聚合性化合物(A)包含下述式(A1)表示的化合物(A1)和除所述化合物(A1)以外的其他自由基聚合性化合物(A2),



式(A1)中,Ar^{a01}是可以被选自由碳原子数1以上5以下的烷基、氰基及卤素原子组成的组中的1个以上的基团取代、并且碳原子数为7以上12以下的(ma4+1)价芳香族基团,R^{a01}为含有自由基聚合性基团的基团,X^{a01}为0,X^{a02}为可以被1个以上的0中断的亚烷基,X^{a03}为0,X^{a04}为0,X^{a05}为可以被1个以上的0中断的烷基,ma1为0或1,ma2为0或1,ma3为0或1,ma4为0以上的整数,作为X^{a01}、X^{a03}及X^{a04}的0的数目与X^{a02}及X^{a05}中包含的0的数目合计为4以上。

2. 如权利要求1所述的感光性组合物,其中,所述其他自由基聚合性化合物(A2)为具有2个以上的(甲基)丙烯酰基的多官能自由基聚合性化合物。

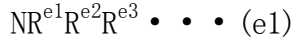
3. 如权利要求2所述的感光性组合物,其中,所述自由基聚合性化合物(A2)为具有3个以上的(甲基)丙烯酰基的脂肪族(甲基)丙烯酸酯。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的感光性组合物,其包含无机微粒(B)。

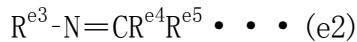
5. 如权利要求4所述的感光性组合物,其中,所述无机微粒(B)为选自由金属氧化物微粒(B1)及金属微粒(B2)组成的组中的1种以上。

6. 如权利要求5所述的感光性组合物,其中,所述无机微粒(B)为氧化钛微粒。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的感光性组合物,其包含选自由下述式(e1)表示的胺化合物(E1)及下述式(e2)表示的亚胺化合物(E2)组成的组中的至少1种作为含氮化合物(E),



式(e1)中,R^{e1}、R^{e2}及R^{e3}各自独立地为氢原子或有机基团;



式(e2)中,R^{e3}、R^{e4}及R^{e5}各自独立地为氢原子或有机基团。

8. 如权利要求1~7中任一项所述的感光性组合物,其中,所述含有自由基聚合性基团的基团为含有(甲基)丙烯酰基的基团。

9. 如权利要求1~8中任一项所述的感光性组合物,其中,所述ma4为0。

10. 如权利要求9所述的感光性组合物,其中,所述ma1及所述ma2各自为1。

11. 如权利要求1~10中任一项所述的感光性组合物,其中,作为所述X^{a02}的可以被1个以上的0中断的所述亚烷基及作为所述X^{a05}的可以被1个以上的0中断的所述烷基各自为由选自碳原子数1以上4以下的亚烷基、碳原子数1以上4以下的烷烃三基及碳原子数1以上4以下的烷基中的ma个脂肪族链状饱和烃基、和将ma个所述脂肪族链状饱和烃基连接的(ma-1)个0形成的基团,

所述ma为2以上6以下的整数。

12. 如权利要求11所述的感光性组合物,其中,作为所述X^{a02}的可以被1个以上的0中断的所述亚烷基由ma个碳原子数1以上4以下的亚烷基和将ma个所述亚烷基连接的(ma-1)个0形成,

作为所述X^{a05}的可以被1个以上的0中断的所述烷基由(ma-1)个碳原子数1以上4以下的亚烷基、1个碳原子数1以上4以下的烷基、和将(ma-1)个碳原子数1以上4以下的所述亚烷基

及1个碳原子数1以上4以下的所述烷基连接的(ma-1)个O形成。

13. 如权利要求12所述的感光性组合物,其中,所述亚烷基为选自由乙烷-1,2-二基、丙烷-1,2-二基及丙烷-1,3-二基组成的组中的1种以上。

14. 如权利要求1~13中任一项所述的感光性组合物,其中,所述溶剂(S)包含在大气压下的沸点为170℃以上的高沸点溶剂(S1)。

15. 权利要求1~14中任一项所述的感光性组合物的固化物。

感光性组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及感光性组合物和该感光性组合物的固化物。

背景技术

[0002] 一直以来,为了形成各种功能性的固化物,使用了包含自由基聚合性化合物和用于使该自由基聚合性化合物固化的引发剂的各种感光性组合物。所述感光性组合物大多根据向固化物赋予的性质而添加各种添加剂。例如,为了形成光学构件,使用了高折射率材料。作为高折射材料,例如使用了使氧化钛、氧化锆等金属氧化物粒子分散于有机成分中而得到感光性组合物的固化物。

[0003] 作为用于形成这样的高折射材料的感光性组合物,提出了含有特定粒径的金属氧化物(A)、(甲基)丙烯酸酯(B)和光聚合引发剂(C)的能量射线固化性组合物(参见专利文献1)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2017-214465号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 若使用专利文献1中记载的感光性组合物,则如上述的那样,能够形成折射率高的固化物。但是,在使用专利文献1所记载那样的以往已知的感光性组合物形成固化物的情况下,在曝光前为了除去溶剂而对感光性组合物进行烘烤、或者在曝光后对固化物进行烘烤时,感光性组合物中的除溶剂以外的成分的重量、固化物的重量容易过度减少。

[0009] 另外,专利文献1所记载那样的以往已知的感光性组合物根据其组成而存在难以固化的情况。

[0010] 本发明是鉴于上述课题而作出的,其目的是提供包含自由基聚合性化合物(A)和自由基聚合引发剂(C)、且不易发生由加热导致的除溶剂以外的成分的重量、固化物的过度减少、显示出良好的固化性的感光性组合物、和该感光性组合物的固化物。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本申请的发明人发现,通过在包含自由基聚合性化合物(A)和自由基聚合引发剂(C)的感光性组合物中,将具有含有自由基聚合性基团的基团的特定结构的化合物和与该特定结构的化合物不同的自由基聚合性化合物组合用作自由基聚合性化合物(A),能够解决上述课题,从而完成了本发明。具体而言,本发明提供以下的方式。

[0013] 本发明的第1方式为感光性组合物,其包含自由基聚合性化合物(A)和自由基聚合引发剂(C),

[0014] 自由基聚合性化合物(A)包含下述式(A1)表示的化合物(A1)和除化合物(A1)以外的其他自由基聚合性化合物(A2)。

[0015] $R^{a01} - (X^{a03} - X^{a02})_{ma2} - (X^{a01})_{ma1} - Ar^{a01} - ((X^{a04})_{ma3} - (X^{a05}))_{ma4} \cdot \cdot \cdot (A1)$

[0016] (式(A1)中, Ar^{a01} 是可以被选自由碳原子数1以上5以下的烷基、氰基及卤素原子组成的组中的1个以上的基团取代、并且碳原子数为7以上12以下的 $(ma4+1)$ 价芳香族基团, R^{a01} 为含有自由基聚合性基团的基团, X^{a01} 为0, X^{a02} 为可以被1个以上的0中断的亚烷基, X^{a03} 为0, X^{a04} 为0, X^{a05} 为可以被1个以上的0中断的烷基, $ma1$ 为0或1, $ma2$ 为0或1, $ma3$ 为0或1, $ma4$ 为0以上的整数, 作为 X^{a01} 、 X^{a03} 及 X^{a04} 的0的数目与 X^{a02} 及 X^{a05} 中包含的0的数目合计为4以上。)

[0017] 本发明的第2方式为第1方式涉及的感光性组合物的固化物。

[0018] 发明效果

[0019] 根据本发明, 可以提供包含自由基聚合性化合物(A)、无机微粒(B)和自由基聚合引发剂(C)、且不易发生由加热导致的除溶剂以外的成分的重量、固化物的重量的过度减少、无机微粒在长期内稳定地分散的感光性组合物、该感光性组合物的固化物、优选配合至前述感光性组合物中的化合物和该化合物的制造方法。

具体实施方式

[0020] 《感光性组合物》

[0021] 感光性组合物包含自由基聚合性化合物(A)、无机微粒(B)和自由基聚合引发剂(C)。

[0022] 自由基聚合性化合物(A)包含下述式(A1)表示的化合物(A1)和除化合物(A1)以外的其他自由基聚合性化合物(A2)。

[0023] $R^{a01} - (X^{a03} - X^{a02})_{ma2} - (X^{a01})_{ma1} - Ar^{a01} - ((X^{a04})_{ma3} - (X^{a05}))_{ma4} \cdot \cdot \cdot (A1)$

[0024] 式(A1)中, Ar^{a01} 是可以被选自由碳原子数1以上5以下的烷基、氰基及卤素原子组成的组中的1个以上的基团取代、并且碳原子数为7以上12以下的 $(ma4+1)$ 价芳香族基团。 R^{a01} 为含有自由基聚合性基团的基团。 X^{a01} 为0。 X^{a02} 为可以被1个以上的0中断的亚烷基。 X^{a03} 为0。 X^{a04} 为0。 X^{a05} 为可以被1个以上的0中断的烷基。 $ma1$ 为0或1。 $ma2$ 为0或1。 $ma3$ 为0或1。 $ma4$ 为0以上的整数。作为 X^{a01} 、 X^{a03} 及 X^{a04} 的0的数目与 X^{a02} 及 X^{a05} 中包含的0的数目合计为4以上。

[0025] 通过使感光性组合物组合包含上述式(A1)表示的化合物(A1)和除化合物(A1)以外的其他自由基聚合性化合物(A2), 从而感光性组合物、固化物即使被加热也不易发生感光性组合物的除溶剂以外的成分的重量、固化物的重量的过度减少、无机微粒在感光性组合物中长期稳定地分散。

[0026] 以下, 对感光性组合物可包含的必需或任意的成分进行说明。

[0027] <自由基聚合性化合物(A)>

[0028] 感光性组合物包含作为固化性的成分的自由基聚合性化合物(A)。自由基聚合性化合物(A)是具有含有自由基聚合性基团的基团的化合物。

[0029] 作为含有自由基聚合性基团的基团, 典型而言, 可举出含有烯键式不饱和双键的基团。作为含烯键式不饱和双键的基团, 优选为包含乙烯基及烯丙基等烯基的含有烯基的基团, 更优选为含有(甲基)丙烯酰基的基团。

[0030] 本申请的说明书及权利要求书中, “(甲基)丙烯-”是指“丙烯-”及“甲基丙烯-”这两者。(甲基)丙烯酰基是指丙烯酰基及甲基丙烯酰基这两者。(甲基)丙烯酸酯是指丙烯酸

酯及甲基丙烯酸酯这两者。

[0031] (化合物(A1))

[0032] 如上所述,自由基聚合性化合物(A)包含下述式(A1)表示的化合物。

[0033] $R^{a01} - (X^{a03} - X^{a02})_{ma2} - (X^{a01})_{ma1} - Ar^{a01} - ((X^{a04})_{ma3} - (X^{a05}))_{ma4} \cdot \cdot \cdot (A1)$

[0034] 式(A1)中, Ar^{a01} 是可以被选自由碳原子数1以上5以下的烷基、氰基及卤素原子组成的组中的1个以上的基团取代、并且碳原子数为7以上12以下的 $(ma4+1)$ 价芳香族基团。 R^{a01} 为含有自由基聚合性基团的基团。 X^{a01} 为0。 X^{a02} 为可以被1个以上的0中断的亚烷基。 X^{a03} 为0。 X^{a04} 为0。 X^{a05} 为可以被1个以上的0中断的烷基。 $ma1$ 为0或1。 $ma2$ 为0或1。 $ma3$ 为0或1。 $ma4$ 为0以上的整数。作为 X^{a01} 、 X^{a03} 及 X^{a04} 的0的数目与 X^{a02} 及 X^{a05} 中包含的0的数目合计为4以上。

[0035] 本申请的说明书中,也将式(A1)表示的化合物记载为“化合物(A1)”。

[0036] 式(A1)中, Ar^{a01} 是可以被选自由碳原子数1以上5以下的烷基、氰基及卤素原子组成的组中的1个以上的基团取代、并且碳原子数为7以上12以下的 $(ma4+1)$ 价芳香族基团。

[0037] 该芳香族基团可以为芳香族烃基,也可以为芳香族杂环基。

[0038] 作为该芳香族基团,可举出:从萘及联苯等芳香族烃中除去 $(ma4+1)$ 个氢原子而得到的基团;从喹啉、异喹啉、喹喔啉、噌啉、喹唑啉、酞嗪、茶啉、苯并噁唑、苯并噻唑、苯并咪唑、吡啶、苯并呋喃、苯并噻吩、异吡啶及异苯并呋喃等芳香族杂环化合物中除去 $(ma4+1)$ 个氢原子而得到的基团。

[0039] 作为 Ar^{a01} 的芳香族基团可以被选自由碳原子数1以上5以下的烷基、氰基及卤素原子组成的组中的1个以上的基团取代。

[0040] 与作为 Ar^{a01} 的芳香族基团键合的取代基的数目没有特别限定。

[0041] 作为碳原子数1以上5以下的烷基,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、新戊基、仲戊基及叔戊基。这些基团之中,优选为甲基及乙基。

[0042] 作为卤素原子,可举出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。

[0043] 关于以上说明的作为 Ar^{a01} 的芳香族基团,优选为从萘、联苯、喹啉及苯并噻唑中除去 $(ma4+1)$ 个氢原子而得到的基团。

[0044] 另外,在想要向感光性组合物的固化物赋予高折射率的情况下,作为 Ar^{a01} 的芳香族基团优选被氟原子及/或氰基取代。

[0045] R^{a01} 为含有自由基聚合性基团的基团。关于自由基聚合性基团,如上所述。关于作为 R^{a01} 的含有自由基聚合性基团的基团,优选为含有(甲基)丙烯酰基的基团,更优选为(甲基)丙烯酰基。

[0046] X^{a02} 为可以被1个以上的0中断的亚烷基。 X^{a02} 优选为被1个以上的0中断的亚烷基。

[0047] X^{a05} 为可以被1个以上的0中断的烷基。 X^{a05} 优选为被1个以上的0中断的烷基。

[0048] 作为 X^{a02} 的可以被1个以上的0中断的亚烷基及作为 X^{a05} 的可以被1个以上的0中断的烷基的碳原子数各自在不损害所期望的效果的范围内没有特别限定。

[0049] 优选作为 X^{a02} 的可以被1个以上的0中断的亚烷基及作为 X^{a05} 的可以被1个以上的0中断的烷基各自为由选自碳原子数1以上4以下的亚烷基、碳原子数1以上4以下的烷烃三基及碳原子数1以上4以下的烷基中的 ma 个脂肪族链状饱和烃基、和将 ma 个前述脂肪族链状饱和烃基连接的 $(ma-1)$ 个0形成的基团。

[0050] 此处,ma为2以上6以下的整数。

[0051] 作为碳原子数1以上4以下的亚烷基的优选例,可举出亚甲基、乙烷-1,2-二基(亚乙基)、丙烷-1,2-二基、丙烷-1,3-二基、丁烷-1,2-二基、丁烷-1,3-二基及丁烷-1,4-二基。这些基团之中,优选为乙烷-1,2-二基(亚乙基)、丙烷-1,2-二基及丙烷-1,3-二基。

[0052] 作为碳原子数1以上4以下的烷烃三基的优选例,可举出丙烷-1,2,3-三基、丁烷-1,2,3-三基及丁烷-1,2,4-三基。这些基团之中,优选为丙烷-1,2,3-三基。

[0053] 作为碳原子数1以上4以下的烷基的优选例,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基及叔丁基。这些基团之中,优选为甲基及乙基。

[0054] 作为 X^{a02} 的可以被1个以上的O中断的亚烷基优选为由ma个碳原子数1以上4以下的亚烷基和将ma个亚烷基连接的(ma-1)个O形成的基团。

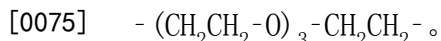
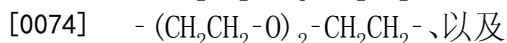
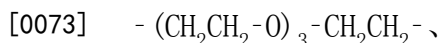
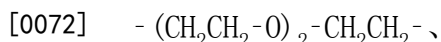
[0055] 作为 X^{a05} 的可以被1个以上的O中断的烷基优选为由(ma-1)个碳原子数1以上4以下的亚烷基、1个碳原子数1以上4以下的烷基、和将(ma-1)个碳原子数1以上4以下的前述亚烷基及1个碳原子数1以上4以下的前述烷基连接的(ma-1)个O形成的基团。

[0056] 此处,ma为2以上6以下的整数。

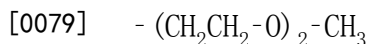
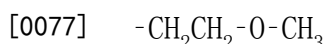
[0057] 关于作为 X^{a02} 的可以被1个以上的O中断的亚烷基的优选的具体例,可举出以下的基团。



[0071] 这些基团之中,优选为:



[0076] 关于作为 X^{a05} 的可以被1个以上的O中断的烷基的优选的具体例,可举出以下的基团。



- [0080] $-(\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_2-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0081] $-(\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_3-\text{CH}_3$
- [0082] $-(\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_3-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0083] $-(\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_4-\text{CH}_3$
- [0084] $-(\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_4-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0085] $-(\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_5-\text{CH}_3$
- [0086] $-(\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_5-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0087] $-\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$
- [0088] $-\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0089] $-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_2-\text{CH}_3$
- [0090] $-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_2-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0091] $-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_3-\text{CH}_3$
- [0092] $-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_3-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0093] $-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_4-\text{CH}_3$
- [0094] $-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_4-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0095] $-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_5-\text{CH}_3$
- [0096] $-(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2-\text{O})_5-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0097] $-\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{H}-\text{O}-\text{CH}_3$
- [0098] $-\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{H}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0099] $-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{H}-\text{O})_2-\text{CH}_3$
- [0100] $-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{H}-\text{O})_2-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0101] $-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{H}-\text{O})_3-\text{CH}_3$
- [0102] $-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{H}-\text{O})_3-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0103] $-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{H}-\text{O})_4-\text{CH}_3$
- [0104] $-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{H}-\text{O})_4-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0105] $-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{H}-\text{O})_5-\text{CH}_3$
- [0106] $-(\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{H}-\text{O})_5-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- [0107] 式(A1)中, X^{a03} 为0, X^{a04} 为0。
- [0108] 式(A1)中, $ma1$ 为0或1。 $ma2$ 为0或1。 $ma3$ 为0或1。 $ma4$ 为0以上的整数。
- [0109] 从容易通过使用化合物(A1)来获得所期望的效果的方面考虑, 优选 $ma1$ 及 $ma2$ 均为1。
- [0110] $ma4$ 的上限没有特别限定。 $ma4$ 的值可综合考虑作为 Ar^{a01} 的芳香族基团的结构而适当地确定。 $ma4$ 的值优选为0以上2以下, 更优选为0或1。从化合物(A1)的获得、合成容易的方面考虑, $ma4$ 优选为0。
- [0111] 式(A1)中, 作为 X^{a01} 、 X^{a03} 及 X^{a04} 的O的数目与 X^{a02} 及 X^{a05} 中包含的O的数目合计为4以上。
- [0112] 由于化合物(A1)在规定部分中包含特定量以上的O, 因此能够抑制感光性组合物、固化物被加热时的感光性组合物的除溶剂以外的成分的重量、固化物的重量的过度减少, 能够使感光性组合物中的无机微粒(B)的分散稳定。

[0113] 作为 X^{a01} 、 X^{a03} 及 X^{a04} 的O的数目与 X^{a02} 及 X^{a05} 中包含的O的数目合计的上限没有特别限定,只要不损害所期望的效果即可。

[0114] 作为 X^{a01} 、 X^{a03} 及 X^{a04} 的O的数目与 X^{a02} 及 X^{a05} 中包含的O的数目合计例如优选为4以上10以下,更优选为4以上8以下,进一步优选为4以上6以下。

[0115] 作为以上说明的化合物(A1),优选为下述式(A1-1)表示的化合物。

[0116] $R^{a01}-X^{a03}-X^{a02}-X^{a01}-Ar^{a02} \cdots (A1-1)$

[0117] 式(A1-1)中, Ar^{a02} 是可以被选自由碳原子数1以上5以下的烷基、氰基及卤素原子组成的组中的1个以上的基团取代、并且碳原子数为7以上12以下的1价芳香族基团。 R^{a01} 为含有自由基聚合性基团的基团。 X^{a01} 为O。 X^{a02} 为被1个以上的O中断的亚烷基。 X^{a03} 为O。

[0118] 式(A1-1)中, Ar^{a02} 是可以被选自由碳原子数1以上5以下的烷基、氰基及卤素原子组成的组中的1个以上的基团取代、并且碳原子数为7以上12以下的1价芳香族基团。

[0119] 该芳香族基团可以为芳香族烃基,也可以为芳香族杂环基。

[0120] 作为该芳香族基团,可举出萘基及联苯基等芳香族烃基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、噌啉基、喹唑啉基、酞嗪基、萘啶基、苯并噁唑基、苯并噻唑基、苯并咪唑基、吡啶基、苯并咪唑基、苯并噻吩基、异吡啶基及异苯并咪唑基等芳香族杂环基。

[0121] 作为 Ar^{a02} 的芳香族基团可以被选自由碳原子数1以上5以下的烷基、氰基及卤素原子组成的组中的1个以上的基团取代。

[0122] 与作为 Ar^{a02} 的芳香族基团键合的取代基的数目没有特别限定。

[0123] 作为碳原子数1以上5以下的烷基,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、新戊基、仲戊基及叔戊基。这些基团之中,优选为甲基及乙基。

[0124] 作为卤素原子,可举出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。

[0125] 关于以上说明的作为 Ar^{a02} 的芳香族基团,优选为萘基、联苯基、喹啉基及苯并噻唑基。

[0126] 另外,在想要向感光性组合物的固化物赋予高折射率的情况下,作为 Ar^{a02} 的芳香族基团优选被氰基取代。

[0127] 式(A1-1)中,关于 X^{a01} 、 X^{a02} 、 X^{a03} 及 R^{a01} ,与式(A1)中的这些符号是同样的。

[0128] 以上说明的式(A1)表示的化合物即化合物(A1)的制造方法没有特别限定。

[0129] 以下对化合物(A1)中优选的式(A1-1)表示的化合物的制造方法进行说明。由式(A1)表示但不属于式(A1-1)的化合物也能够通过适当变更式(A1-1)表示的化合物的制造方法来制造。

[0130] 式(A1-1)表示的化合物的制造方法没有特别限定。作为优选的制造方法,可举出包括下述步骤的方法:

[0131] 在碱的存在下使下述式(A1-1a)表示的化合物与下述式(A1-1b)表示的化合物反应而得到下述式(A1-1c)表示的化合物的步骤;和

[0132] 将下述式(A1-1c)表示的化合物的由 $-X^{a03}-H$ 表示的末端的氢原子取代为 R^{a01} 表示的基团的步骤。

[0133] $H-X^{a01}-Ar^{a02} \cdots (A1-1a)$

[0134] $H-X^{a03}-X^{a02}-Hal \cdots (A1-1b)$

[0135] $\text{H}-\text{X}^{\text{a}03}-\text{X}^{\text{a}02}-\text{X}^{\text{a}01}-\text{Ar}^{\text{a}02} \cdot \cdot \cdot (\text{A1-1c})$

[0136] 式(A1-1a)、式(A1-1b)及式(A1-1c)中, $\text{Ar}^{\text{a}02}$ 、 $\text{X}^{\text{a}01} \sim \text{X}^{\text{a}03}$ 与式(A1-1)中的这些符号是同样的。 Ha1 为卤素原子。

[0137] 碱的存在下的式(A1-1a)表示的化合物与式(A1-1b)表示的化合物的反应通常在有机溶剂的存在下进行。

[0138] 式(A1-1a)表示的化合物与式(A1-1b)表示的化合物的反应中使用的有机溶剂只要是不阻碍反应进行的有机溶剂即可,没有特别限定。为了在碱的存在下进行反应,作为有机溶剂,优选为不具有羧基、磺酸基等酸性基团、羟基的有机溶剂。

[0139] 作为有机溶剂,从容易使反应良好地进行的方面考虑,优选为非质子性极性有机溶剂。作为非质子性极性有机溶剂的优选例,可举出N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、N-甲基-2-吡咯烷酮、二甲基亚砷、四氢呋喃、环戊基甲基醚、乙腈及六甲基磷酰三胺等。

[0140] 有机溶剂的使用量没有特别限定。相对于碱的质量、式(A1-1a)表示的化合物的质量及式(A1-1b)表示的化合物的质量的合计而言,有机溶剂的使用量优选为0.5质量倍以上50质量倍以下,更优选为0.7质量倍以上20质量倍以下,进一步优选为1质量倍以上10质量倍以下。

[0141] 作为碱,可以没有特别限定地使用在所谓的Williamson醚合成中所用的碱性化合物。作为碱的优选例,可举出碳酸钠、碳酸钾、碳酸铯、氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化锂、氢化钠、氢化钾、金属钠及金属钾等。

[0142] 式(A1-1a)表示的化合物与式(A1-1b)表示的化合物的反应中的碱的使用量没有特别限定,只要能够以所期望的量生成式(A1-1c)表示的化合物即可。

[0143] 关于碱的使用量,例如,相对于式(A1-1a)表示的化合物1摩尔而言,优选为0.8摩尔以上10摩尔以下,更优选为0.9摩尔以上5摩尔以下,进一步优选为1摩尔以上3摩尔以下。

[0144] 式(A1-1b)表示的化合物的使用量没有特别限定,只要能够以所期望的量生成式(A1-1c)表示的化合物即可。

[0145] 关于式(A1-1b)表示的化合物的使用量,例如,相对于式(A1-1a)表示的化合物1摩尔而言,优选为0.8摩尔以上10摩尔以下,更优选为0.9摩尔以上5摩尔以下,进一步优选为1摩尔以上3摩尔以下。

[0146] 使式(A1-1a)表示的化合物与式(A1-1b)表示的化合物反应的温度没有特别限定,只要能够以所期望的量生成式(A1-1c)表示的化合物即可。

[0147] 反应温度例如优选为0℃以上200℃以下,更优选为10℃以上180℃以下,进一步优选为20℃以上150℃以下。

[0148] 于比有机溶剂的沸点高的温度进行反应的情况下,使用耐压容器进行反应即可。

[0149] 使式(A1-1a)表示的化合物与式(A1-1b)表示的化合物反应的时间没有特别限定,只要能够以所期望的量生成式(A1-1c)表示的化合物即可。

[0150] 典型而言,反应时间优选为1小时以上2日以下,更优选为2小时以上1日以下,更优选为3小时以上18小时以下。

[0151] 接着,将利用上述方法得到的式(A1-1c)表示的化合物的由 $-\text{X}^{\text{a}03}-\text{H}$ 表示的末端的氢原子取代为 $\text{R}^{\text{a}01}$ 表示的基团。

[0152] 将由 $-\text{X}^{\text{a}03}-\text{H}$ 表示的末端的氢原子取代为 $\text{R}^{\text{a}01}$ 表示的基团的方法没有特别限定。将

由 $-X^{a03}-H$ 表示的末端的氢原子取代为 R^{a01} 表示的基团的方法可根据 R^{a01} 表示的含有自由基聚合性基团的基团的种类而适当地选择。

[0153] 例如在 R^{a01} 为(甲基)丙烯酰基的情况下,可以使例如(甲基)丙烯酰氯这样的(甲基)丙烯酰卤与式(A1-1c)表示的化合物中的 $-X^{a03}-H$ 表示的基团反应,由此将由 $-X^{a03}-H$ 表示的末端的氢原子取代为(甲基)丙烯酰基。

[0154] 式(A1-1c)表示的化合物与(甲基)丙烯酰卤的反应优选在有机溶剂中进行。有机溶剂的种类只要是不与式(A1-1c)表示的化合物及(甲基)丙烯酰卤反应的溶剂即可,没有特别限定。

[0155] 另外,也可以按照公知的酯合成方法使(甲基)丙烯酸与式(A1-1c)表示的化合物缩合,由此得到式(A1-1)表示的化合物。

[0156] 另外,通过包括在碱的存在下使下述式(A1-1a)表示的化合物与下述式(A1-1d)表示的化合物反应而得到式(A1-1)表示的化合物的步骤的方法,也能够制造式(A1-1)表示的化合物。

[0157] $H-X^{a01}-Ar^{a02} \cdots$ (A1-1a)

[0158] $R^{a01}-X^{a03}-X^{a02}-Hal \cdots$ (A1-1d)

[0159] 式(A1-1a)及式(A1-1d)中, Ar^{a02} 、 $X^{a01} \sim X^{a03}$ 与式(A1-1)中的这些符号是同样的。 Hal 为卤素原子。

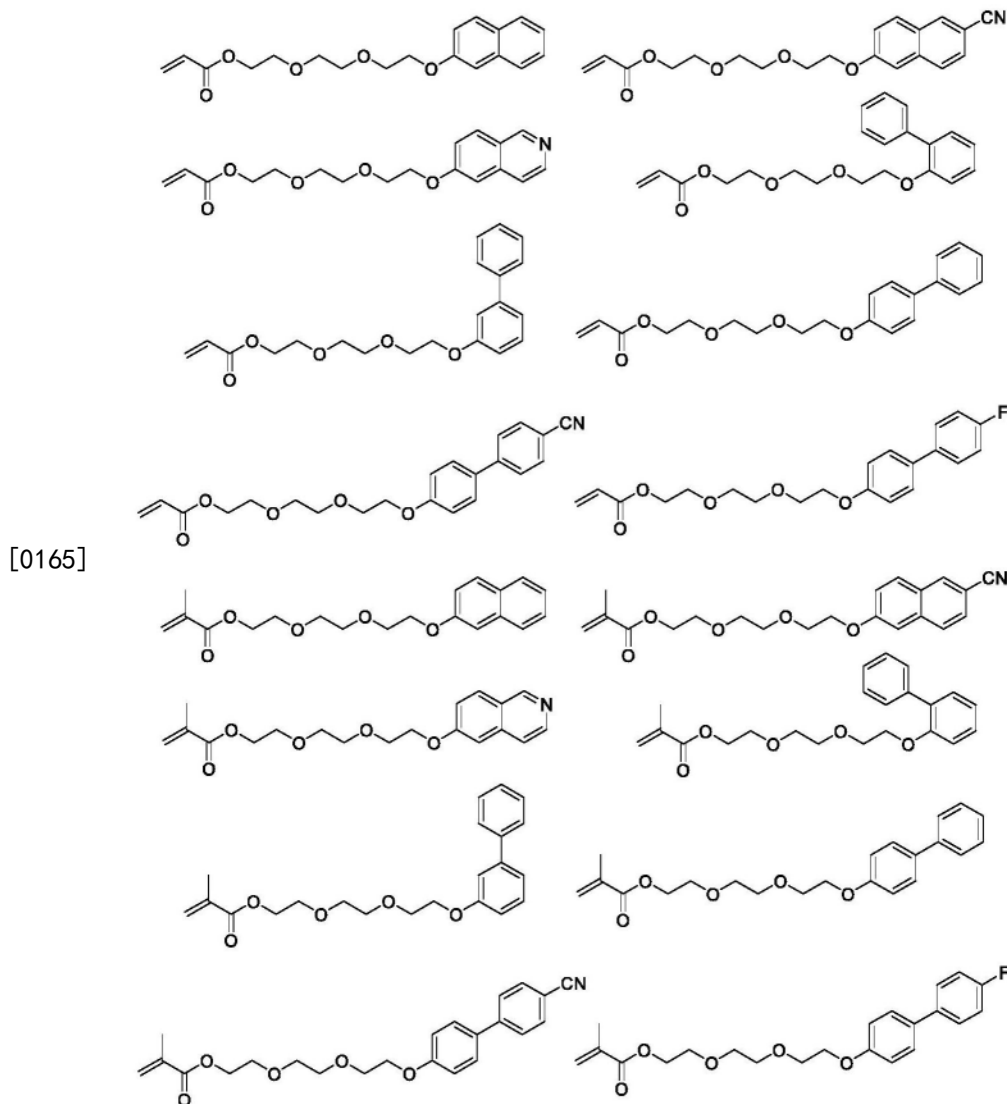
[0160] 碱的存在下的式(A1-1a)表示的化合物与式(A1-1d)表示的化合物的反应与前述的碱的存在下的式(A1-1a)表示的化合物与式(A1-b)表示的化合物的反应同样地进行。

[0161] 由以上方法制造的式(A1-1)表示的化合物根据需要进行纯化后,配合至感光性组合物中。作为纯化方法,可举出柱色谱法等色谱法、重结晶等公知的方法。

[0162] 作为化合物(A1)的优选的具体例,可举出以下的化合物。

[0163] 下述的化合物中,将丙烯酰基氧基或甲基丙烯酰基氧基与芳基氧基或杂芳基氧基连接的连接基团被变更成选自自由 $-(CH_2CH_2-O)_2-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2CH_2-O)_3-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2CH_2-O)_2-CH_2CH_2-$ 、及 $-(CH_2CH_2-O)_3-CH_2CH_2-$ 组成的组中的基团而得到的化合物也优选作为化合物(A1)。

[0164] [化学式1]



[0166] 自由基聚合性化合物(A)一同包含上述的化合物(A1)和除以上说明的化合物(A1)以外的其他自由基聚合性化合物(A2)。化合物(A1)的质量相对于自由基聚合性化合物(A)的质量而言的比率优选为5质量%以上90质量%以下,更优选为10质量%以上80质量%以下,进一步优选为15质量%以上75质量%以下。

[0167] (其他自由基聚合性化合物(A2))

[0168] 如上所述,感光性组合物可以一同组合包含化合物(A1)和除化合物(A1)以外的其他自由基聚合性化合物(A2)作为自由基聚合性化合物(A)。

[0169] 其他自由基聚合性化合物(A2)可以为具有1个自由基聚合性基团的单官能化合物,也可以为具有2个以上的自由基聚合性基团的多官能化合物,优选为多官能化合物。

[0170] 作为具有含有自由基聚合性基团的基团的其他自由基聚合性化合物(A2),优选为(甲基)丙烯酸酯化合物、(甲基)丙烯酰胺化合物等具有1个以上的(甲基)丙烯酰基的化合物,更优选为具有1个以上的(甲基)丙烯酰基的(甲基)丙烯酸酯化合物。

[0171] 从感光性组合物的固化性、固化物的机械特性良好的方面考虑,其他自由基聚合性化合物(A2)优选为具有2个以上的(甲基)丙烯酰基的多官能自由基聚合性化合物,更优选为具有3个以上的(甲基)丙烯酰基的脂肪族(甲基)丙烯酸酯。

[0172] 作为具有含有自由基聚合性基团的基团的单官能化合物,例如,可举出(甲基)丙烯酸酰胺、羟甲基(甲基)丙烯酸酰胺、甲氧基甲基(甲基)丙烯酸酰胺、乙氧基甲基(甲基)丙烯酸酰胺、丙氧基甲基(甲基)丙烯酸酰胺、丁氧基甲氧基甲基(甲基)丙烯酸酰胺、N-羟甲基(甲基)丙烯酸酰胺、N-羟基甲基(甲基)丙烯酸酰胺、(甲基)丙烯酸、富马酸、马来酸、马来酸酐、衣康酸、衣康酸酐、柠康酸、柠康酸酐、巴豆酸、2-丙烯酸胺基-2-甲基丙磺酸、叔丁基丙烯酸胺基磺酸、(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)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸2-羟基丙酯、(甲基)丙烯酸2-羟基丁酯、(甲基)丙烯酸2-苯氧基-2-羟基丙酯、邻苯二甲酸2-(甲基)丙烯酰基氧基-2-羟基丙酯、甘油单(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸四氢糠基酯、(甲基)丙烯酸二甲基氨基酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、(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、邻苯二甲酸衍生物的(甲基)丙烯酸半酯等。这些单官能化合物可以单独使用或者组合2种以上而使用。

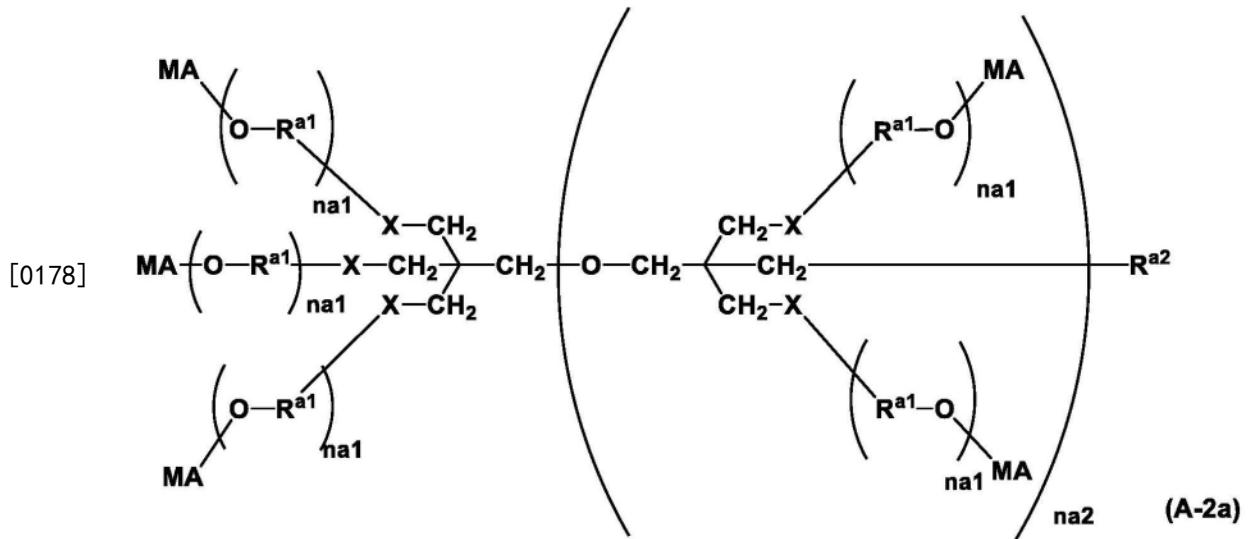
[0173] 作为具有含有自由基聚合性基团的基团的多官能化合物,可举出乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、二羟甲基三环癸烷二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、甘油二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、2,2-双(4-(甲基)丙烯酰氧基二乙氧基苯基)丙烷、2,2-双(4-(甲基)丙烯酰氧基多乙氧基苯基)丙烷、(甲基)丙烯酸2-羟基-3-(甲基)丙烯酰基氧基丙酯、乙二醇二缩水甘油醚二(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二缩水甘油醚二(甲基)丙烯酸酯、邻苯二甲酸二缩水甘油酯二(甲基)丙烯酸酯、甘油三丙烯酸酯、甘油聚缩水甘油醚聚(甲基)丙烯酸酯、氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯(即,甲苯二异氰酸酯)、三甲基六亚甲基二异氰酸酯与六亚甲基二异氰酸酯与(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯的反应物、亚甲基双(甲基)丙烯酸酰胺、(甲基)丙烯酰胺基亚甲基醚、多元醇与N-羟甲基(甲基)丙烯酸酰胺的缩合物等多官能化合物、1,3,5-三丙烯酰基六氢-1,3,5-三嗪(triacrylformal)等。这些多官能化合物可以单独使用或者组合2种以上而使用。

[0174] 这些的具有含有自由基聚合性基团的基团的其他自由基聚合性化合物(A2)之中,从存在提高固化物的强度的倾向的方面考虑,优选为3官能以上的多官能化合物,更优选为4官能以上的多官能化合物,进一步优选为5官能以上的多官能化合物。

[0175] 感光性组合物也可以包含后述的无机微粒(B)。感光性组合物包含无机微粒(B)的情况下,根据感光性组合物的组成,有时在使用感光性组合物形成的固化膜中产生无机微粒(B)的局部存在化(如形成了无机微粒(B)富集的和无机粒子(B)贫乏的层那样)。

[0176] 从抑制上述的局部存在化的观点考虑,感光性组合物优选包含下述式(A-2a)或下述式(A-2b)表示的化合物作为自由基聚合性化合物(A)。

[0177] [化学式2]



[0179] $(MA-(O-R^{a1})_{na1}-X-CH_2)_2-CH-X-(R^{a1}-O)_{na1}-MA \cdots (A-2b)$

[0180] 式(A-2a)及式(A-2b)中,MA各自独立地为(甲基)丙烯酸基。X各自独立地为氧原子、-NH-、或-N(CH₃)-。R^{a1}各自独立地为乙烷-1,2-二基、丙烷-1,2-二基、或丙烷-1,3-二基。R^{a2}为羟基、碳原子数1以上4以下的烷基、或-X-(R^{a1}-O)_{na1}-MA表示的基团(X与前文同样)。na1及na2各自独立地为0或1。

[0181] 式(A-2a)中,关于作为R^{a2}的碳原子数1以上4以下的烷基,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基及叔丁基。这些烷基之中,优选为甲基及乙基。

[0182] 作为式(A-2a)表示的化合物及式(A-2b)表示的化合物的优选例,可举出季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯及下述的1)~32)的化合物。下述1)~32)的化合物中,MA为(甲基)丙烯酸基。

[0183] 1) $(MA-NH-CH_2)_4-C$

[0184] 2) $(MA-N(CH_3)-CH_2)_4-C$

[0185] 3) $(MA-O-CH_2CH_2CH_2-O-CH_2)_4-C$

[0186] 4) $(MA-O-CH_2CH_2-O-CH_2)_4-C$

[0187] 5) $(MA-O-CH_2CH_2CH_2-NH-CH_2)_4-C$

[0188] 6) $(MA-O-CH_2CH_2-NH-CH_2)_4-C$

[0189] 7) $(MA-O-CH_2CH_2CH_2-N(CH_3)-CH_2)_4-C$

[0190] 8) $(MA-O-CH_2CH_2-N(CH_3)-CH_2)_4-C$

[0191] 9) $(MA-NH-CH_2)_3-C-CH_2-O-CH_2-C-(CH_2-NH-MA)_3$

[0192] 10) $(MA-N(CH_3)-CH_2)_3-C-CH_2-O-CH_2-C-(CH_2-N(CH_3)-MA)_3$

[0193] 11) $(MA-O-CH_2CH_2CH_2-O-CH_2)_3-C-CH_2-O-CH_2-C-(CH_2-O-CH_2CH_2CH_2-O-MA)_3$

[0194] 12) $(MA-O-CH_2CH_2-O-CH_2)_3-C-CH_2-O-CH_2-C-(CH_2-O-CH_2CH_2-O-MA)_3$

[0195] 13) $(MA-O-CH_2CH_2CH_2-NH-CH_2)_3-C-CH_2-O-CH_2-C-(CH_2-NH-CH_2CH_2CH_2-O-MA)_3$

[0196] 14) $(MA-O-CH_2CH_2-NH-CH_2)_3-C-CH_2-O-CH_2-C-(CH_2-NH-CH_2CH_2-O-MA)_3$

[0197] 15) $(MA-O-CH_2CH_2CH_2-N(CH_3)-CH_2)_3-C-CH_2-O-CH_2-C-(CH_2-N(CH_3)-CH_2CH_2CH_2-O-MA)_3$

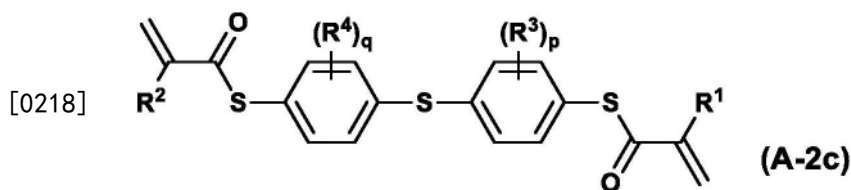
[0198] 16) $(MA-O-CH_2CH_2-N(CH_3)-CH_2)_3-C-CH_2-O-CH_2-C-(CH_2-N(CH_3)-CH_2CH_2-O-MA)_3$

- [0199] 17) $(\text{MA-NH-CH}_2)_2\text{-CH-NH-MA}$
 [0200] 18) $(\text{MA-N(CH}_3\text{)-CH}_2)_2\text{-CH-N(CH}_3\text{)-MA}$
 [0201] 19) $(\text{MA-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_2)_2\text{-CH-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O-MA}$
 [0202] 20) $(\text{MA-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_2)_2\text{-CH-C-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-O-MA}$
 [0203] 21) $(\text{MA-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-NH-CH}_2)_2\text{-CH-NH-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O-MA}$
 [0204] 22) $(\text{MA-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-NH-CH}_2)_2\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_2\text{CH}_2\text{-O-MA}$
 [0205] 23) $(\text{MA-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-N(CH}_3\text{)-CH}_2)_2\text{-CH}_2\text{-N(CH}_3\text{)-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O-MA}$
 [0206] 24) $(\text{MA-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-N(CH}_3\text{)-CH}_2)_2\text{-CH}_2\text{-N(CH}_3\text{)-CH}_2\text{CH}_2\text{-O-MA}$
 [0207] 25) $(\text{MA-NH-CH}_2)_3\text{-C-CH}_2\text{CH}_3$
 [0208] 26) $(\text{MA-N(CH}_3\text{)-CH}_2)_3\text{-C-CH}_2\text{CH}_3$
 [0209] 27) $(\text{MA-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_2)_3\text{-C-CH}_2\text{CH}_3$
 [0210] 28) $(\text{MA-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_2)_3\text{-C-CH}_2\text{CH}_3$
 [0211] 29) $(\text{MA-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-NH-CH}_2)_3\text{-C-CH}_2\text{CH}_3$
 [0212] 30) $(\text{MA-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-NH-CH}_2)_3\text{-C-CH}_2\text{CH}_3$
 [0213] 31) $(\text{MA-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-N(CH}_3\text{)-CH}_2)_3\text{-C-CH}_2\text{CH}_3$
 [0214] 32) $(\text{MA-O-CH}_2\text{CH}_2\text{-N(CH}_3\text{)-CH}_2)_3\text{-C-CH}_2\text{CH}_3$

[0215] 从抑制固化物中的无机微粒(B)的局部存在的方面考虑,式(A-2a)表示的化合物的质量与式(A-2b)表示的化合物的质量的合计相对于自由基聚合性化合物(A)的质量而言的比率优选为50质量%以下,优选为5质量%以上50质量%以下,更优选为10质量%以上45质量%以下,进一步优选为10质量%以上40质量%以下。

[0216] 从容易形成高折射率的固化物的方面考虑,感光性组合物优选包含下述式(A-2c)表示的化合物作为具有含有自由基聚合性基团的基团的其他自由基聚合性化合物(A2)。

[0217] [化学式3]



[0219] 式(A-2c)中, R^1 及 R^2 各自独立地为氢原子或甲基。 R^3 及 R^4 各自独立地为碳原子数1以上5以下的烷基。 p 及 q 各自独立地为0或1。

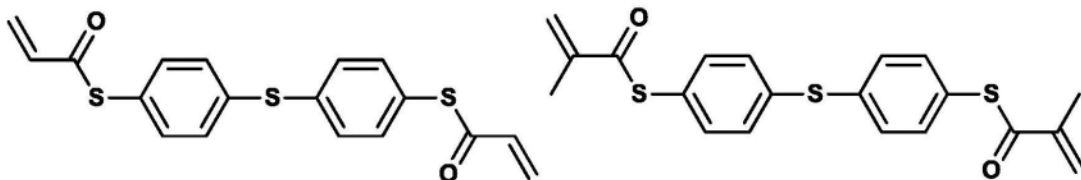
[0220] R^1 及 R^2 各自独立地为氢原子或甲基。 R^1 与 R^2 彼此可以不同,也可以相同。从式(A-2c)表示的化合物的合成、获得容易的方面考虑,优选 R^1 与 R^2 相同。

[0221] R^3 及 R^4 各自独立地为碳原子数1以上5以下的烷基。 R^3 与 R^4 彼此可以不同,也可以相同。从式(A-2c)表示的化合物的合成、获得容易的方面考虑,优选 R^3 与 R^4 相同。

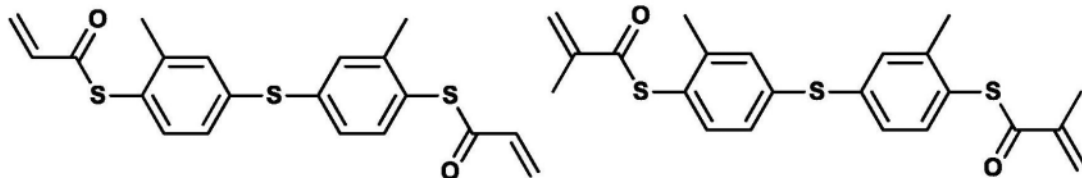
[0222] 作为 R^3 及 R^4 的碳原子数1以上5以下的烷基可以为直链状,也可以为支链状。关于作为 R^3 及 R^4 的碳原子数1以上5以下的烷基的例子,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、叔戊基。

[0223] 作为式(A-2c)表示的化合物的优选的具体例,可举出以下的化合物。

[0224] [化学式4]



[0225]



[0226] 感光性组合物包含式 (A-2c) 表示的化合物作为具有含有自由基聚合性基团的基团的其他自由基聚合性化合物 (A2) 的情况下, 式 (A-2c) 表示的化合物的质量相对于自由基聚合性化合物 (A) 的质量而言的比率优选为70质量%以下, 更优选为10质量%以上70质量%以下, 进一步优选为20质量%以上70质量%以下。

[0227] 从抑制固化物中的无机微粒 (B) 的局部存在的方面考虑, 感光性组合物优选包含下述式 (A-2d) 表示的含硫 (甲基) 丙烯酸酯作为具有含有自由基聚合性基团的基团的其他自由基聚合性化合物 (A2)。

[0228] $\text{Ar}^{\text{a}1}-\text{R}^{\text{a}21}-\text{S}-\text{R}^{\text{a}22}-\text{O}-\text{CO}-\text{CR}^{\text{a}23}=\text{CH}_2 \cdots$ (A-2d)

[0229] 式 (A-2d) 中, $\text{Ar}^{\text{a}1}$ 为可被卤素原子取代的苯基。 $\text{R}^{\text{a}21}$ 为单键或碳原子数1以上6以下的亚烷基。 $\text{R}^{\text{a}22}$ 为碳原子数1以上6以下的亚烷基。 $\text{R}^{\text{a}23}$ 为氢原子或甲基。

[0230] $\text{Ar}^{\text{a}1}$ 为可被卤素原子取代的苯基。在苯基被卤素原子取代的情况下, 键合于苯基的卤素原子的数目没有特别限定。键合于苯基的卤素原子的数目优选为1或2, 更优选为1。在苯基上键合2个以上的卤素原子的情况下, 键合于苯基的多个卤素原子可以仅包含同种卤素原子, 也可以包含2种以上的卤素原子。作为能键合于苯基的卤素原子, 可举出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子, 优选为氟原子、氯原子及溴原子。

[0231] 作为 $\text{Ar}^{\text{a}1}$, 优选为未取代的苯基。

[0232] $\text{R}^{\text{a}21}$ 为单键或碳原子数1以上6以下的亚烷基。作为碳原子数1以上6以下的亚烷基, 可举出亚甲基、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。

[0233] 作为 $\text{R}^{\text{a}21}$, 优选为单键及亚甲基, 更优选为单键。

[0234] $\text{R}^{\text{a}22}$ 为碳原子数1以上6以下的亚烷基。作为碳原子数1以上6以下的亚烷基, 可举出亚甲基、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。

[0235] 作为 $\text{R}^{\text{a}22}$, 优选为亚甲基、乙烷-1,2-二基及丙烷-1,3-二基, 更优选为乙烷-1,2-二基及丙烷-1,3-二基。

[0236] 从含硫 (甲基) 丙烯酸酯的获得容易性、抑制固化物中的无机微粒 (B) 的局部存在的方面考虑, 特别优选的是, 式 (A-2d) 中, $\text{Ar}^{\text{a}1}$ 为苯基, $\text{R}^{\text{a}21}$ 为单键。

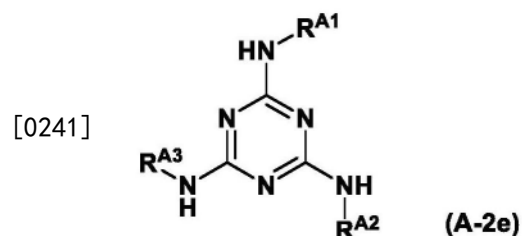
[0237] 作为式 (A-2d) 表示的含硫 (甲基) 丙烯酸酯的优选的具体例, 可举出 (甲基) 丙烯酸 2-苯基硫基乙酯、(甲基) 丙烯酸 3-苯基硫基丙酯、(甲基) 丙烯酸 2-苄基硫基乙酯、(甲基) 丙烯酸 3-苄基硫基丙酯、(甲基) 丙烯酸 2-(2-氯苯基) 乙酯、(甲基) 丙烯酸 2-(3-氯苯基) 乙酯、

(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。

[0238] 感光性组合物包含式(A-2d)表示的含硫(甲基)丙烯酸酯作为具有含有自由基聚合性基团的基团的其他自由基聚合性化合物(A2)的情况下,式(A-2d)表示的含硫(甲基)丙烯酸酯的质量相对于自由基聚合性化合物(A)的质量而言的比率优选为40质量%以上50质量%以下。

[0239] 从容易得到高折射率的固化物的方面考虑,感光性组合物优选包含下述式(A-2e)表示的化合物作为其他自由基聚合性化合物(A2)。

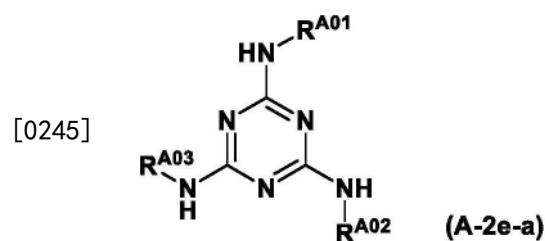
[0240] [化学式5]



[0242] 式(A-2e)中, R^{A1} 、 R^{A2} 及 R^{A3} 各自独立地为有机基团。作为 R^{A1} 的有机基团、作为 R^{A2} 的有机基团及作为 R^{A3} 的有机基团中的至少2个具有含有自由基聚合性基团的基团。

[0243] 作为式(A-2e)表示的化合物的优选例,可举出下述式(A-2e-a)表示的化合物。

[0244] [化学式6]



[0246] 式(A-2e-a)中, R^{A01} 为可具有取代基的喹啉基、可具有取代基的异喹啉基、或可具有取代基的2-取代苯并噻唑基。

[0247] 2-取代苯并噻唑基在2位上具有-S- R^{A0} 表示的基团。 R^{A0} 为氢原子、或含有自由基聚合性基团的基团。

[0248] R^{A02} 及 R^{A03} 均为具有含有自由基聚合性基团的基团的含芳香环基团。

[0249] 键合于三嗪环上的-NH-基与 R^{A02} 及 R^{A03} 中的芳香环键合。

[0250] 可具有取代基的喹啉基、可具有取代基的异喹啉基、及可具有取代基的2-取代苯并噻唑基均是极化率大并且作为官能团的体积小。因此认为, R^{A01} 为可具有取代基的喹啉基、可具有取代基的异喹啉基、或可具有取代基的2-取代苯并噻唑基时,有助于感光性组合物的固化物的高折射率。

[0251] 关于作为 R^{A01} 的喹啉基,可以为喹啉-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-基中的任一者。这些基团之中,从式(A2e-a)表示的化合物的原料化合物的获得容易、式(A2e-a)表示的化合物的合成容易等方面考虑,优选为喹啉-3-基、及喹啉-4-基。

[0252] 关于作为 R^{A01} 的异喹啉基,可以为异喹啉-1-基、异喹啉-3-基、异喹啉-4-基、异喹啉-5-基、异喹啉-6-基、异喹啉-7-基、及异喹啉-8-基中的任一者。

[0253] 作为 R^{A01} 的喹啉基及异喹啉基可具有的取代基没有特别限定,只要不损害所期望的效果即可。作为取代基的例子,可举出卤素原子、羟基、巯基、氰基、硝基及1价有机基团。

[0254] 关于作为取代基的卤素原子,可举出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。

[0255] 作为1价有机基团,可举出烷基、烷氧基、烷氧基烷基、脂肪族酰基、脂肪族酰基氧基、烷氧基羰基、烷基硫基及脂肪族酰基硫基等。

[0256] 另外,后述的含有自由基聚合性基团的基团也优选作为1价有机基团。

[0257] 作为取代基的1价有机基团的碳原子数没有特别限定,只要不损害所期望的效果即可。关于作为取代基的1价有机基团的碳原子数,例如优选为1以上20以下,更优选为1以上12以下,进一步优选为1以上8以下。对于烷氧基烷基、脂肪族酰基、脂肪族酰基氧基、烷氧基羰基、烷氧基烷基硫基及脂肪族酰基硫基而言,其碳原子数的下限为2。

[0258] 关于作为取代基的烷基的优选的具体例,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、正己基、正庚基及正辛基。

[0259] 关于作为取代基的烷氧基的优选的具体例,可举出甲氧基、乙氧基、正丙基氧基、异丙基氧基、正丁基氧基、异丁基氧基、仲丁基氧基、叔丁基氧基、正戊基氧基、正己基氧基、正庚基氧基及正辛基氧基。

[0260] 关于作为取代基的烷氧基烷基的优选的具体例,可举出甲氧基甲基、乙氧基甲基、正丙基氧基甲基、正丁基氧基甲基、2-甲氧基乙基、2-乙氧基乙基、2-正丙基氧基乙基、2-正丁基氧基乙基、3-甲氧基正丙基氧基、3-乙氧基正丙基氧基、3-正丙基氧基正丙基氧基、3-正丁基氧基正丙基氧基、4-甲氧基正丁基氧基、4-乙氧基正丁基氧基、4-正丙基氧基正丁基氧基、4-正丁基氧基正丁基氧基。

[0261] 关于作为取代基的脂肪族酰基的优选的具体例,可举出乙酰基、丙酰基、丁酰基、戊酰基、己酰基、庚酰基及辛酰基。

[0262] 关于作为取代基的脂肪族酰基氧基的优选的具体例,可举出乙酰氧基、丙酰基氧基、丁酰基氧基、戊酰基氧基、己酰基氧基、庚酰基氧基及辛酰基氧基。

[0263] 关于作为取代基的烷氧基羰基的优选的具体例,可举出甲氧基羰基、乙氧基羰基、正丙基氧基羰基、异丙基氧基羰基、正丁基氧基羰基、异丁基氧基羰基、仲丁基氧基羰基、叔丁基氧基羰基、正戊基氧基羰基、正己基氧基羰基、正庚基氧基羰基及正辛基氧基羰基。

[0264] 关于作为取代基的烷基硫基的优选的具体例,可举出甲基硫基、乙基硫基、正丙基硫基、异丙基硫基、正丁基硫基、异丁基硫基、仲丁基硫基、叔丁基硫基、正戊基硫基、正己基硫基、正庚基硫基及正辛基硫基。

[0265] 关于作为取代基的脂肪族酰基硫基的优选的具体例,可举出乙酰基硫基、丙酰基硫基、丁酰基硫基、戊酰基硫基、己酰基硫基、庚酰基硫基及辛酰基硫基。

[0266] 喹啉基及异喹啉基具有取代基的情况下,取代基的数目没有特别限定,只要不损

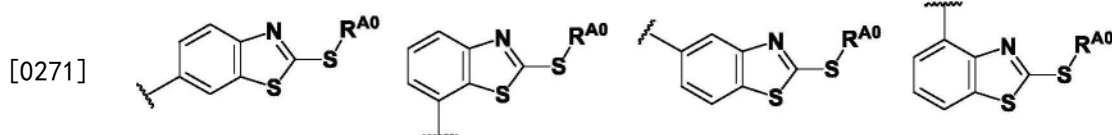
害所期望的效果即可。喹啉基及异喹啉基具有取代基的情况下,取代基的数目优选为1以上4以下,更优选为1或2,特别优选为1。

[0267] 喹啉基及异喹啉基具有多个取代基的情况下,该多个取代基可以彼此不同。

[0268] 作为 R^{A01} 的2-取代苯并噻唑基在2位上具有 $-S-R^{A0}$ 表示的基团。作为 R^{A01} 的2-取代苯并噻唑基也可以在2以外的位置上具有 $-S-R^{A0}$ 表示的基团以外的其他取代基。 R^{A0} 为氢原子、含有自由基聚合性基团的基团。关于含有自由基聚合性基团的基团,在后文中记述。

[0269] 作为2-取代苯并噻唑基的优选例,可举出下述的基团。

[0270] [化学式7]



[0272] 关于作为 R^{A01} 的2-取代苯并噻唑基可具有的取代基,与喹啉基及异喹啉基可具有的取代基同样。

[0273] 2-取代苯并噻唑基具有取代基的情况下,取代基的数目没有特别限定,只要不损害所期望的效果即可。2-取代苯并噻唑基具有取代基的情况下,取代基的数目优选为1或2,更优选为1。

[0274] 2-取代苯并噻唑基具有多个取代基的情况下,该多个取代基可以彼此不同

[0275] R^{A02} 及 R^{A03} 均为具有含有自由基聚合性基团的基团的含芳香环基团。

[0276] 需要说明的是,键合于三嗪环上的 $-NH-$ 基与 R^{A02} 及 R^{A03} 中的芳香环键合。

[0277] 作为 R^{A02} 及 R^{A03} 的含芳香环基团中的含有自由基聚合性基团的基团的键合位置没有特别限定。

[0278] 作为 R^{A02} 的含芳香环基团中的含有自由基聚合性基团的基团的数目、和作为 R^{A03} 的含芳香环基团中的含有自由基聚合性基团的基团的数目没有特别限定。作为 R^{A02} 的含芳香环基团中的含有自由基聚合性基团的基团的数目、和作为 R^{A03} 的含芳香环基团中的含有自由基聚合性基团的基团的数目优选为1以上3以下的整数,更优选为1或2,特别优选为1。

[0279] 作为 R^{A02} 及 R^{A03} 的含芳香环基团可以仅包含1个单环式芳香环或1个稠合式芳香环,也可以包含2个以上的单环式芳香环及/或稠合式芳香环。作为 R^{A02} 及 R^{A03} 的含芳香环基团包含2个以上的单环式芳香环及/或稠合式芳香环的情况下,将单环式芳香环彼此、稠合式芳香环彼此、或者单环式芳香环与稠合式芳香环连接的连接基团的种类没有特别限定。该连接基团可以为2价的连接基团,也可以为3价以上的连接基团,优选为2价的连接基团。

[0280] 作为2价的连接基团,可举出2价的脂肪族烃基、2价的卤代脂肪族烃基、 $-CONH-$ 、 $-NH-$ 、 $-N=N-$ 、 $-CH=N-$ 、 $-COO-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-S-$ 、及 $-S-S-$ 、以及它们中的2个以上的组合。

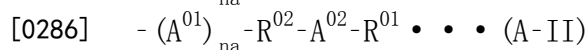
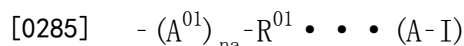
[0281] 另外,作为2价的连接基团, $-CR^{a001}R^{a002}-$ 表示的基团也是优选的。

[0282] R^{a001} 及 R^{a002} 各自独立地为氢原子、碳原子数1以上4以下的烷基、或碳原子数1以上4以下的卤代烷基。 R^{a001} 与 R^{a002} 可以彼此键合而形成环。作为 $-CR^{a001}R^{a002}-$ 表示的基团的具体例,可举出亚甲基、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、环戊叉基、环己叉基、及环庚叉基(cycloheptylidene group)。

[0283] 作为 R^{A02} 及 R^{A03} 的含芳香环基团具有含有自由基聚合性基团的基团的。关于含有自

由基聚合性基团的基团,如上所述。

[0284] 作为含有自由基聚合性基团的基团的优选例,可举出不属于含有乙烯基氧基的基团的、由下述式(A-I)或下述式(A-II)表示的基团。



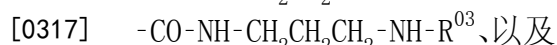
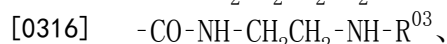
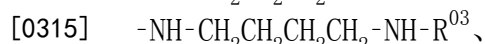
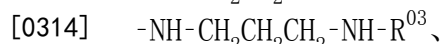
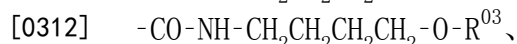
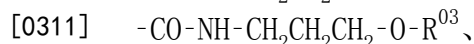
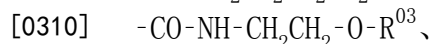
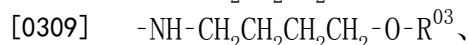
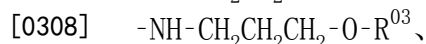
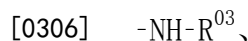
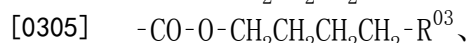
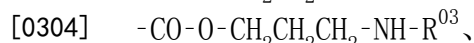
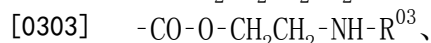
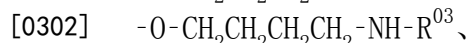
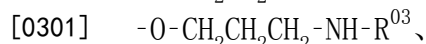
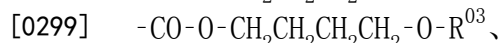
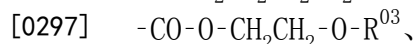
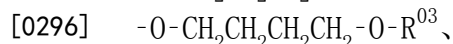
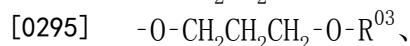
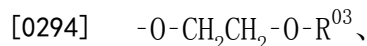
[0287] 式(A-I)及式(A-II)中, R^{01} 为碳原子数2以上10以下的烯基。 R^{02} 为碳原子数1以上10以下的亚烷基。

[0288] A^{01} 为-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-CO-S-、-O-CO-、-S-CO-、-CO-NH-、-NH-CO-、或-NH-。

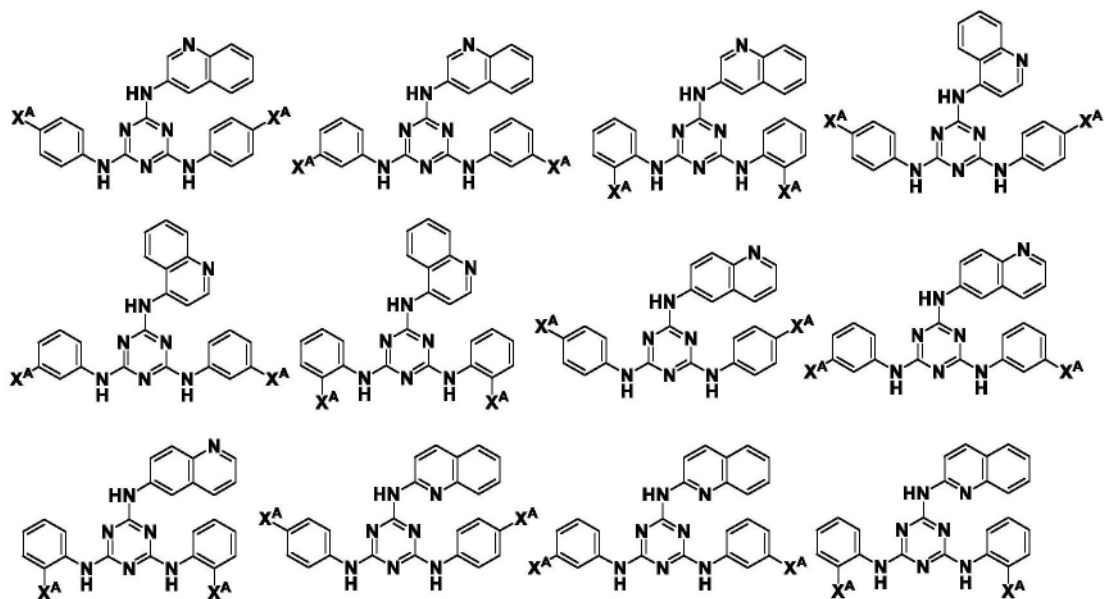
[0289] A^{02} 为-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-CO-S-、-O-CO-、-S-CO-、-CO-NH-、-NH-CO-、或-NH-。

[0290] na为0或1。

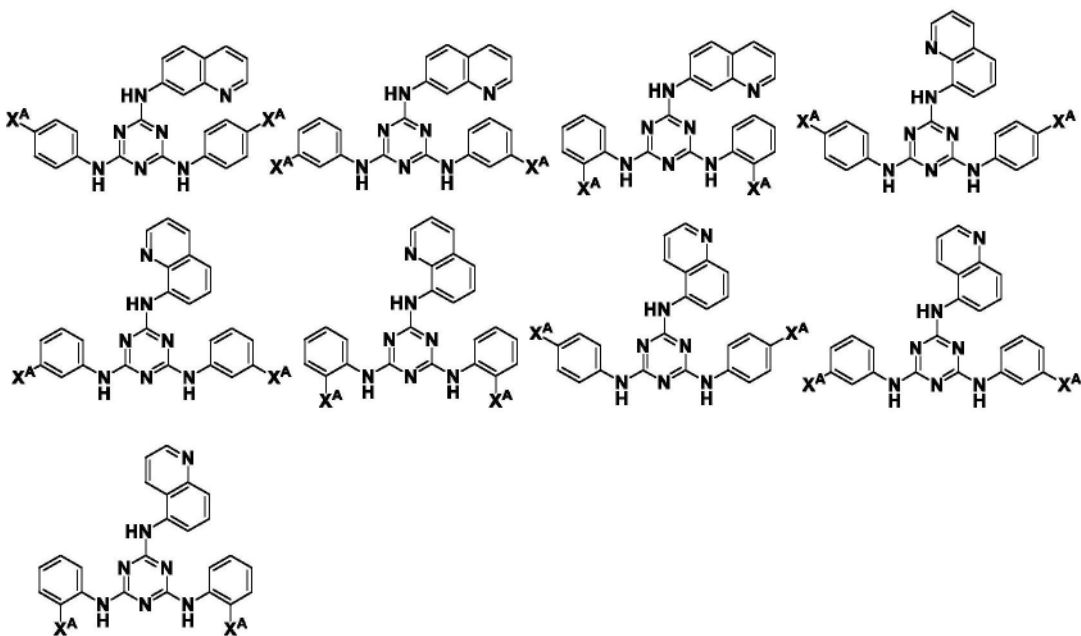
[0291] 作为含有自由基聚合性基团的基团的优选的具体例,可举出:



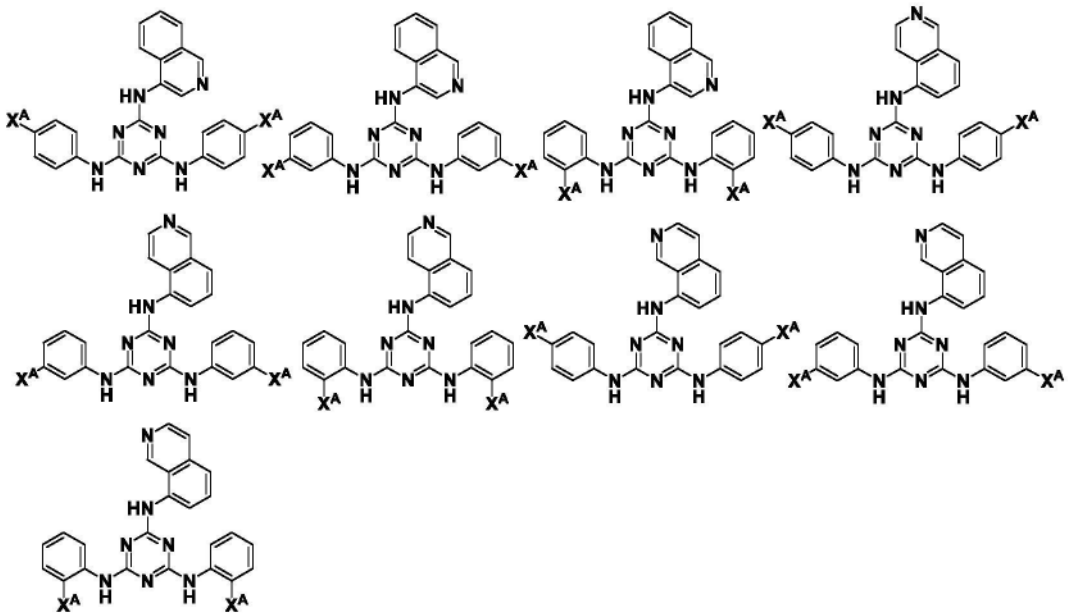
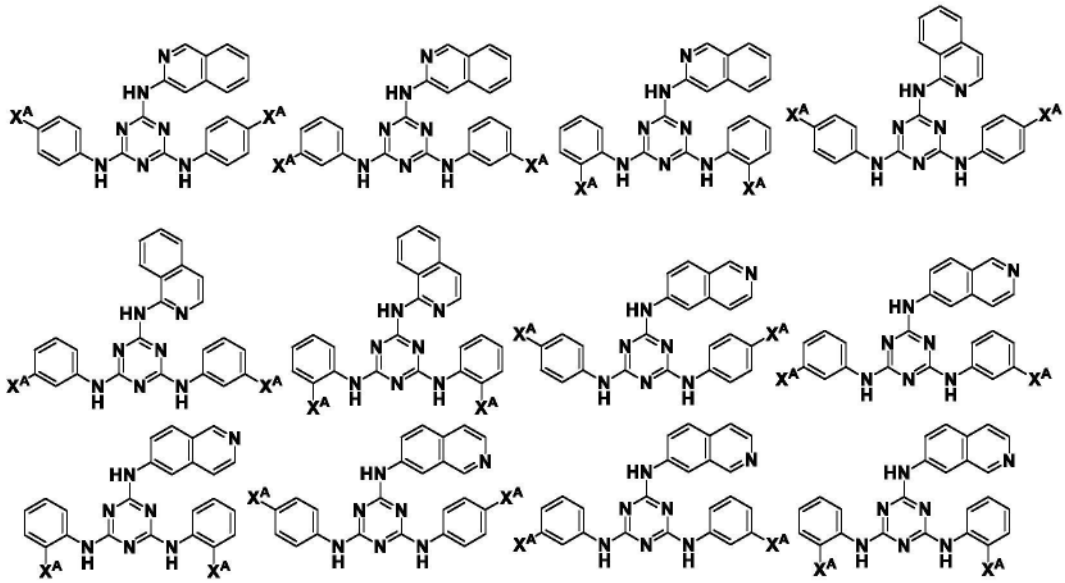
[0318] $-CO-NH-CH_2CH_2CH_2CH_2-NH-R^{03}$ 表示的基团。这些基团中的 R^{03} 为烯丙基或(甲基)丙烯酰基。



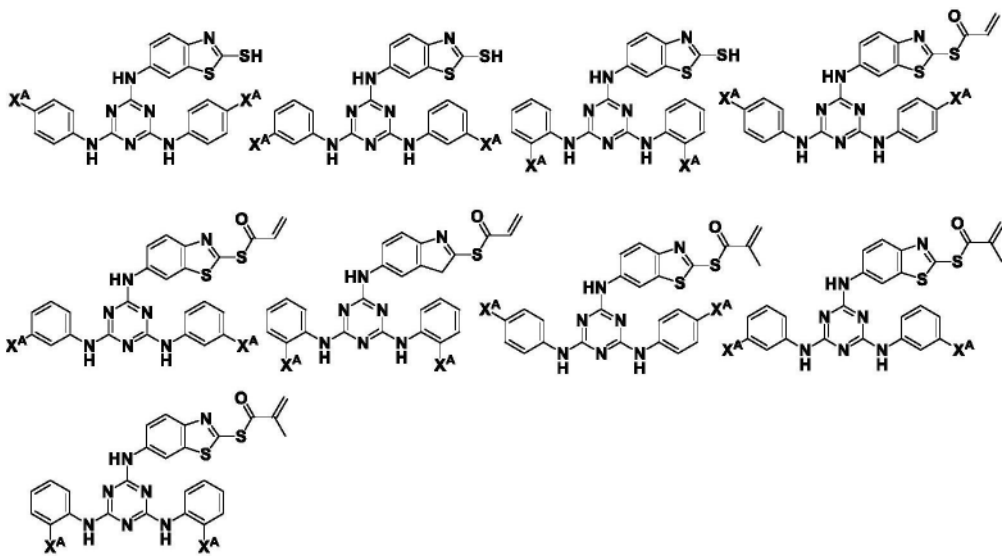
[0324]



[0325] [化学式10]



[0327] [化学式11]



[0329] 式(A-2e-a)表示的化合物的制造方法没有特别限定。典型而言,可以通过使氰尿酸氯等氰尿酸卤(cyanuric halide)与 $R^{A01}-NH_2$ 、 $R^{A02}-NH_2$ 及 $R^{A03}-NH_2$ 表示的芳香族胺反应而制造。这些多种胺可以同时与氰尿酸卤反应,也可以依次与氰尿酸卤反应,优选依次与氰尿酸卤反应。

[0330] 另外,式(A-2e-a)中的 R^{A02} 及 R^{A03} 也可以通过下述方式生成:使具有羟基、巯基、羧基或氨基等官能团的芳香族胺与氰尿酸卤反应后,使这些官能团与提供含有自由基聚合性基团的基团的化合物反应。作为提供含有自由基聚合性基团的基团的化合物,可举出(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酰卤、卤代烯烃等具有自由基聚合性基团的化合物。

[0331] 作为羟基、巯基、羧基或氨基等官能团与具有聚合性基团的化合物的反应,可以采用生成醚键、羧酸酯键、羧酸酰胺键及硫醚键的公知反应。

[0332] 形成含有自由基聚合性基团的基团的反应也可以为多阶段的反应。例如,可以在使具有酚式羟基的芳香族胺与氰尿酸卤反应后,使酚式羟基与表氯醇反应而进行缩水甘油基化,接着,使丙烯酸与缩水甘油基反应,由此在芳香环上引入下述式表示的含有自由基聚合性基团的基团。

[0333] $-O-CH_2-CHOH-CH_2-O-CO-CH=CH_2$

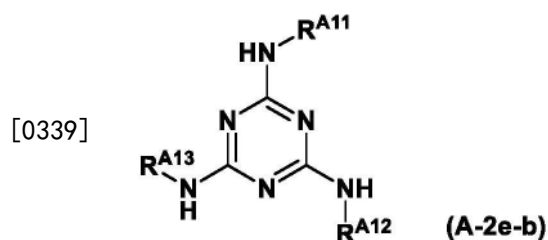
[0334] 上述的反应为一个例子,含有自由基聚合性基团的基团可通过将各种反应组合实施而形成。

[0335] 式(A-2e-a)表示的化合物通常在有机溶剂中合成。作为所述有机溶剂,只要是不与氰尿酸卤、芳香族胺、自由基聚合性基团等进行反应的非活性溶剂即可,没有特别限定。作为溶剂,可以使用作为后述的溶剂(S)的具体例而例示的有机溶剂等。

[0336] 在制造式(A-2e-a)表示的化合物时,使氰尿酸卤与 $R^{A01}-NH_2$ 、 $R^{A02}-NH_2$ 及 $R^{A03}-NH_2$ 表示的芳香族胺等芳香族胺类反应时的温度没有特别限定。典型而言,反应温度优选为 0°C 以上 150°C 以下。

[0337] 作为式(A-2e)表示的化合物的其他优选例,可举出下述式(A-2e-b)表示的化合物。

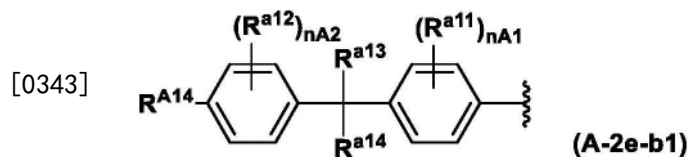
[0338] [化学式12]



[0340] 式(A-2e-b)中, R^{A11} 、 R^{A12} 及 R^{A13} 各自为含芳香环基团。

[0341] R^{A12} 及 R^{A13} 中的至少1个为下述式(A-2e-b1)表示的基团。

[0342] [化学式13]



[0344] 键合于三嗪环上的-NH-基各自与 R^{A11} 、 R^{A12} 及 R^{A13} 中的芳香环键合。

[0345] 式(A-2e-b1)中, R^{a11} 及 R^{a12} 各自独立地为碳原子数1以上4以下的烷基、碳原子数1以上4以下的烷氧基或卤素原子。

[0346] $nA1$ 及 $nA2$ 各自独立地为0以上4以下的整数。

[0347] R^{a13} 及 R^{a14} 各自独立地为氢原子、碳原子数1以上4以下的烷基、碳原子数1以上4以下的卤代烷基或苯基。

[0348] R^{a13} 与 R^{a14} 可以彼此键合而形成环。

[0349] R^{A14} 为含有自由基聚合性基团的基团。

[0350] R^{A12} 及 R^{A13} 均为式(A-2e-b1)表示的基团的情况下, R^{A12} 及 R^{A13} 均具有含有自由基聚合性基团的基团。

[0351] 如上所述,式(A-2e-b)中, R^{A11} 、 R^{A12} 及 R^{A13} 各自为含芳香环基团。式(A-2e-b)中,键合于三嗪环上的-NH-基各自与 R^{A11} 、 R^{A12} 及 R^{A13} 中的芳香环键合。

[0352] 含芳香环基团为式(A-2e-b1)表示的基团以外的基团的情况下,含芳香环基团只要满足上述的规定的要件即可,没有特别限定。

[0353] 式(A-2e-b1)表示的基团以外的含芳香环基团可以仅包含1个单环式芳香环或1个稠合式芳香环,也可以包含2个以上的单环式芳香环及/或稠合式芳香环。含芳香环基团包含2个以上的单环式芳香环及/或稠合式芳香环的情况下,将单环式芳香环彼此、稠合式芳香环彼此、或者单环式芳香环与稠合式芳香环连接的连接基团的种类没有特别限定。该连接基团可以为2价的连接基团,也可以为3价以上的连接基团,优选为2价的连接基团。

[0354] 作为2价的连接基团,可举出2价的脂肪族烃基、2价的卤代脂肪族烃基、-CONH-、-NH-、-N=N-、-CH=N-、-COO-、-O-、-CO-、-SO-、-SO₂-、-S-、及-S-S-、以及它们中的2个以上的组合。

[0355] 作为含芳香环基团的优选例,可举出可具有取代基的喹啉基、可具有取代基的异喹啉基、及可具有取代基的2-取代苯并噻唑基。这些基团与关于式(A-2e-a)中的 R^{A01} 而说明过的可具有取代基的喹啉基、可具有取代基的异喹啉基、及可具有取代基的2-取代苯并噻唑基同样。

[0356] 关于作为含芳香环基团的其他优选例,可举出可具有取代基的苯基、可具有取代基的萘基、可具有取代基的联苯基、可具有取代基的苯基硫基苯基、可具有取代基的苯氧基苯基、可具有取代基的苯基磺酰基苯基、可具有取代基的苯并噻唑基、可具有取代基的苯并噻唑基、及可具有取代基的三联苯基等。

[0357] 这些基团具有取代基的情况下,该取代基与喹啉基及异喹啉基可具有的取代基同样。这些基团具有多个取代基的情况下,该多个取代基可以彼此不同。

[0358] 作为可具有取代基的苯基的优选的具体例,可举出苯基、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。

[0359] 作为可具有取代基的萘基的优选的具体例,可举出萘-1-基、及萘-2-基。

[0360] 作为可具有取代基的联苯基的优选例,可举出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

基、3-(4-氰基苯基)苯基、及2-(4-氰基苯基)苯基。

[0361] 作为可具有取代基的苯基硫基苯基的优选的具体例,可举出4-苯基硫基苯基、3-苯基硫基苯基、及2-苯基硫基苯基。

[0362] 作为可具有取代基的苯氧基苯基的优选的具体例,可举出4-苯氧基苯基、3-苯氧基苯基、及2-苯氧基苯基。

[0363] 作为可具有取代基的苯基磺酰基苯基的优选的具体例,可举出4-苯基磺酰基苯基、3-苯基磺酰基苯基、及2-苯基磺酰基苯基。

[0364] 作为可具有取代基的苯并噻唑基的优选的具体例,可举出苯并噻唑-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。

[0365] 作为可具有取代基的苯并噁唑基的优选的具体例,可举出苯并噁唑-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。

[0366] 作为可具有取代基的三联苯基的优选例,可举出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。

[0367] 如上所述,式(A-2e-b1)表示的基团以外的含芳香环基团可以具有含有自由基聚合性基团的基团作为取代基。

[0368] 含芳香环基团中的含有自由基聚合性基团的基团的键合位置没有特别限定。

[0369] 含芳香环基团中的含有自由基聚合性基团的基团的数目没有特别限定。含芳香环基团中的含有自由基聚合性基团的基团的数目优选为1以上3以下的整数,更优选为1或2,特别优选为1。

[0370] 含芳香环基团具有1个含有自由基聚合性基团的基团的情况下,作为这样的基团的优选例,可举出下述式的基团。下述式中,PG为含有自由基聚合性基团的基团。

[0371] [化学式14]

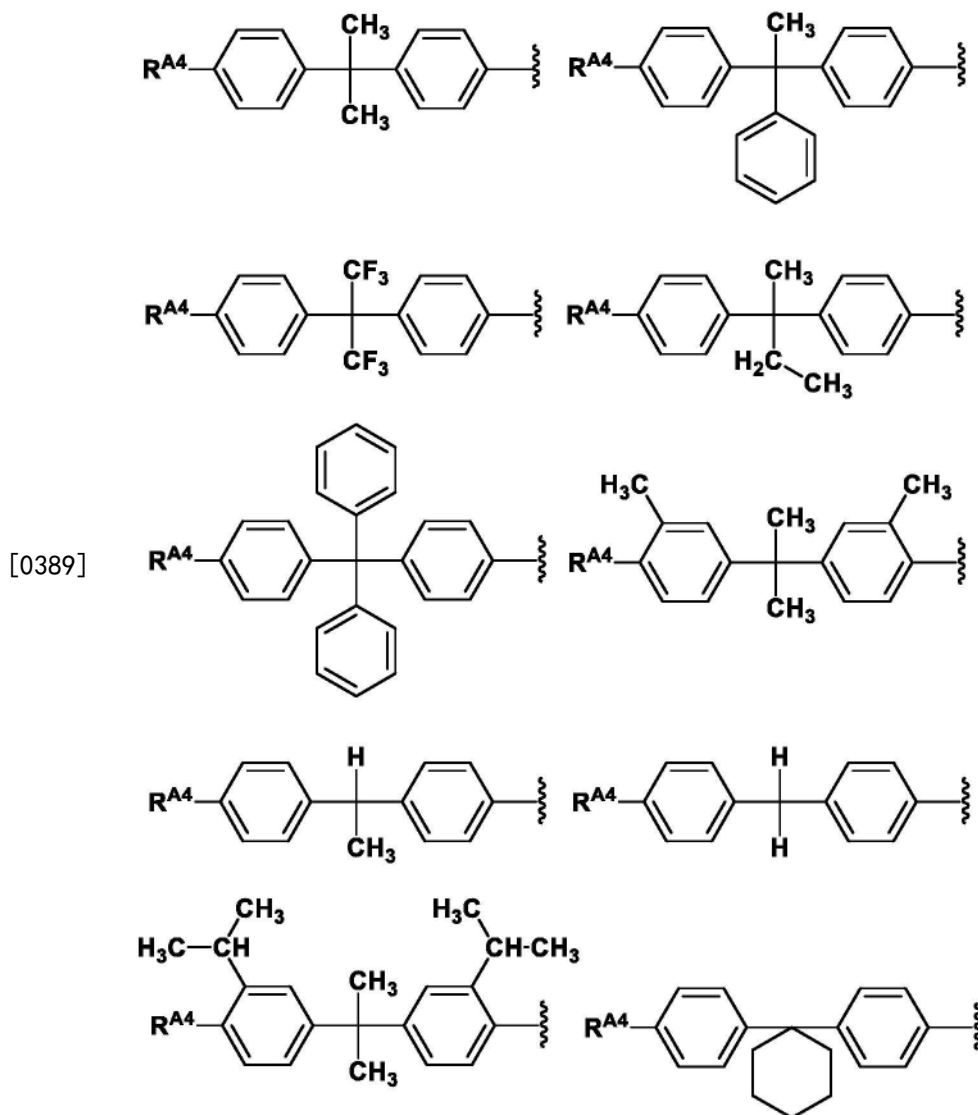
[0384] 关于作为 R^{a11} 及 R^{a12} 的卤素原子,可举出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。

[0385] 作为 R^{a13} 及 R^{a14} 的、碳原子数1以上4以下的烷基的具体例与作为 R^{a11} 及 R^{a12} 的、碳原子数1以上4以下的烷基的具体例同样。

[0386] 作为 R^{a13} 及 R^{a14} 的、碳原子数1以上4以下的卤代烷基的具体例可举出氯甲基、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。

[0387] 作为式(A-2e-b1)表示的基团的优选例,可举出下述式表示的基团。

[0388] [化学式16]



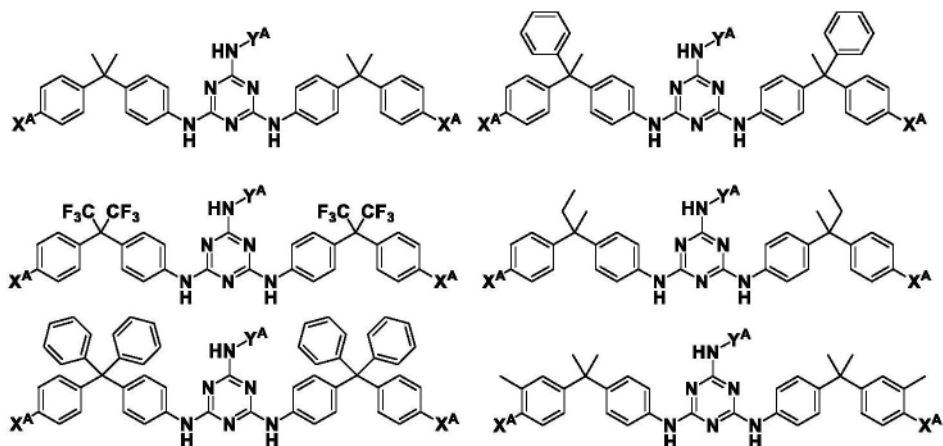
[0390] 式(A-2e-b1)表示的基团具有含有自由基聚合性基团的基团作为 R^{A14} 。关于含有自由基聚合性基团的基团,如上所述。

[0391] 含有自由基聚合性基团的基团的优选的具体例与针对式(A-2e-a)表示的化合物而说明过的含有自由基聚合性基团的基团的优选的具体例同样。

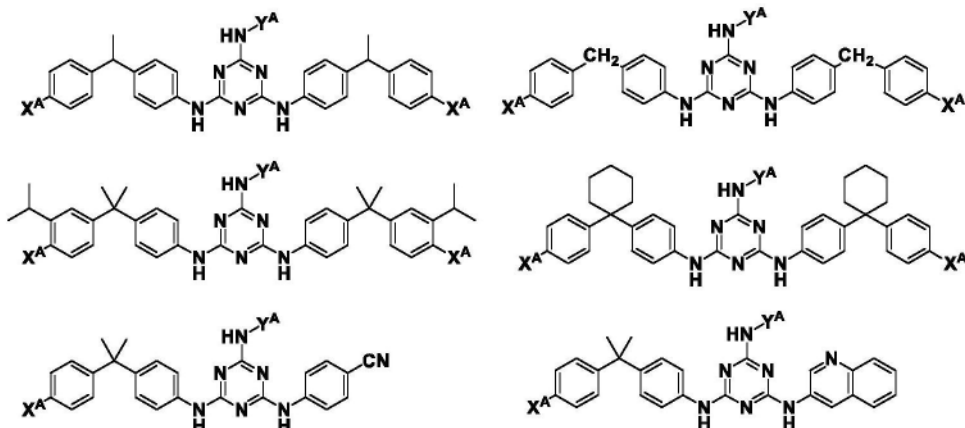
[0392] 作为式(A-2e-b)表示的化合物的优选的具体例,可举出下述式的化合物。下述式中, X^A 为选自(甲基)丙烯酰基氧基、(甲基)丙烯酰基硫基、及3-(甲基)丙烯酰基氧基-2-羟基正丙基氧基羰基组成的组中的基团。

[0393] Y^A 为选自自由喹啉-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-苯基硫基苯基、4-苯基磺酰基苯基、4-碘苯基、苯并噻唑-2-基、2-巯基苯并噻唑-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)苯基组成的组中的基团。

[0394] [化学式17]



[0395]



[0396] 式(A-2e-b)表示的化合物的制造方法没有特别限定。典型而言,可以通过使氰尿酸氯等氰尿酸卤与 $R^{A11}-NH_2$ 、 $R^{A12}-NH_2$ 及 $R^{A13}-NH_2$ 表示的芳香族胺反应而制造。这些多种胺可以同时与氰尿酸卤反应,也可以依次与氰尿酸卤反应,优选依次与氰尿酸卤反应。

[0397] 另外,介由-NH-而键合于三嗪环的含芳香环基团具有含有自由基聚合性基团的基团的情况下,也可以在使具有羟基、巯基、羧基或氨基等官能团的芳香族胺与氰尿酸卤反应后,使这些官能团与提供含有自由基聚合性基团的基团的化合物反应,由此生成含有自由基聚合性基团的基团。作为提供含有自由基聚合性基团的基团的化合物,可举出(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酰卤、卤代烯烃、表氯醇、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯等具有聚合性基团的化合物。

[0398] 作为羟基、巯基、羧基或氨基等官能团与具有聚合性基团的化合物的反应,可以采用生成醚键、羧酸酯键、羧酸酰胺键及硫醚键的公知反应。

[0399] 形成含有自由基聚合性基团的基团的反应也可以为多阶段的反应。例如,可以在使具有酚式羟基的芳香族胺与氰尿酸卤反应后,使酚式羟基与表氯醇反应而进行缩水甘油基化,接着,使丙烯酸与缩水甘油基反应,由此在芳香环上引入下述式表示的含有自由基聚合性基团的基团。

[0400] $-O-CH_2-CHOH-CH_2-O-CO-CH=CH_2$

[0401] 上述的反应为一个例子,含有自由基聚合性基团的基团可通过将各种反应组合实施而形成。

[0402] 式(A-2e-b)表示的化合物通常在有机溶剂中合成。作为所述有机溶剂,只要是不与氰尿酸卤、芳香族胺、及自由基聚合性基团等进行反应的非活性溶剂即可,没有特别限定。作为溶剂,可以使用作为溶剂(S)的具体例而例示的有机溶剂等。

[0403] 在制造式(A-2e-b)表示的化合物时,使氰尿酸卤与 $R^{A11}-NH_2$ 、 $R^{A12}-NH_2$ 及 $R^{A13}-NH_2$ 表示的芳香族胺等芳香族胺类反应时的温度没有特别限定。典型而言,反应温度优选为 0°C 以上 150°C 以下。

[0404] 感光性组合物中的自由基聚合性化合物(A)的含量在不阻碍所期望的效果的范围内没有特别限定。在将除后述溶剂(S)的质量之外的感光性组合物的质量设为100质量份时,感光性组合物中的自由基聚合性化合物(A)的含量优选为0.1质量份以上50质量份以下,更优选为0.5质量份以上40质量份以下,特别优选为1质量份以上25质量份以下。

[0405] 作为自由基聚合性化合物(A)的组合,优选为化合物(A1)、式(A-2c)表示的化合物、和式(A-2a)或式(A-2b)表示的化合物的组合。

[0406] 作为化合物(A1)、式(A-2c)表示的化合物、和式(A-2a)或式(A-2b)表示的化合物的组合,

[0407] 优选:化合物(A1)3质量份以上50质量份以下、式(A-2c)表示的化合物15质量份以上80质量份以下、和式(A-2a)或式(A-2b)表示的化合物1质量份以上50质量份,

[0408] 更优选:化合物(A1)10质量份以上45质量份以下、式(A-2c)表示的化合物20质量份以上75质量份以下、和式(A-2a)或式(A-2b)表示的化合物5质量份以上45质量份以下,

[0409] 进一步优选:化合物(A1)15质量份以上40质量份以下、式(A-2c)表示的化合物25质量份以上70质量份以下、式(A-2a)、或式(A-2b)表示的化合物10质量份以上40质量份以下。

[0410] <无机微粒(B)>

[0411] 感光性组合物包含无机微粒(B)。无机微粒(B)的材质只要是无机材料即可,没有特别限定。无机微粒(B)优选为选自由金属氧化物微粒(B1)及金属微粒(B2)组成的组中的1种以上。

[0412] 感光性组合物包含金属氧化物微粒(B1)的情况下,容易形成折射率高的固化物。感光性组合物包含金属微粒(B2)的情况下,能向固化物赋予导电性,或者增强固化物的特定波长的光吸收。因此,包含金属微粒(B2)的感光性组合物可用于形成能应用于带通滤波器的材料。

[0413] 构成金属氧化物微粒(B1)的金属氧化物的种类没有特别限定,只要不损害所期望的效果即可。作为金属氧化物微粒(B1)的优选例,可举出选自由氧化锆微粒、氧化钛微粒、钛酸钡微粒、氧化铈微粒及五氧化铌微粒组成的组中的至少1种。

[0414] 构成金属微粒(B2)的金属的种类没有特别限定,只要不损害所期望的效果即可。构成金属微粒(B2)的金属可以为单质,也可以为合金。作为金属微粒(B2)的优选例,可举出金微粒及铂微粒。作为其他优选的无机微粒(B),可举出作为准金属微粒的硅微粒(SiNC(硅纳米粒子))。

[0415] 以上说明的无机微粒的具体例中,特别优选为作为金属氧化物微粒(B1)的氧化钛微粒。

[0416] 感光性组合物可以单独包含这些无机微粒(B)中的1种,也可以组合包含2种以上。

[0417] 从固化物的透明性的方面、感光性组合物中的无机微粒(B)的分散稳定性的方面考虑,无机微粒(B)的平均粒径优选为500nm以下,优选为2nm以上100nm以下。

[0418] 对于金属氧化物微粒(B1)而言,优选其表面被含烯键式不饱和双键的基团修饰。

[0419] 金属氧化物微粒(B1)的表面被含烯键式不饱和双键的基团修饰的情况下,在形成固化物时,自由基聚合性化合物(A)与金属氧化物微粒(B1)一起聚合、且同时金属氧化物微粒(B1)被固定在由自由基聚合性化合物(A)的聚合物形成的基质中。由此不易发生无机金属氧化物微粒(B1)的凝集,因此,若金属氧化物微粒(B1)的表面被含烯键式不饱和双键的基团修饰,则特别容易抑制固化物中的金属氧化物微粒(B1)的局部存在。

[0420] 例如,通过使包含烯键式不饱和双键的包覆剂与金属氧化物微粒(B1)的表面发生作用,从而得到其表面介由共价键等化学键被含烯键式不饱和双键的基团修饰的金属氧化物微粒(B1)。

[0421] 使包含烯键式不饱和双键的包覆剂介由共价键等化学键与金属氧化物微粒(B1)的表面键合的方法没有特别限定。金属氧化物微粒(B1)的表面通常存在有羟基。通过使该羟基与包覆剂所具有的反应性基团反应,从而包覆剂以共价键键合于金属氧化物微粒(B1)的表面。

[0422] 作为包覆剂所具有的反应性基团的优选例,可举出三甲氧基甲硅烷基、三乙氧基甲硅烷基等三烷氧基甲硅烷基;二甲氧基甲硅烷基、二乙氧基甲硅烷基等二烷氧基甲硅烷基;单甲氧基甲硅烷基、单乙氧基甲硅烷基等单烷氧基甲硅烷基;三氯甲硅烷基等三卤代甲硅烷基;二氯甲硅烷基等二卤代甲硅烷基;单氯甲硅烷基等单卤代甲硅烷基;羧基;氯羰基等卤代羰基;羟基;膦酰基(-P(=O)(OH)₂);磷酸酯基(-O-P(=O)(OH)₂)。

[0423] 三烷氧基甲硅烷基、二烷氧基甲硅烷基、单烷氧基甲硅烷基、三卤代甲硅烷基、二卤代甲硅烷基及单卤代甲硅烷基与金属氧化物纳米粒子(B)的表面形成硅氧烷键。

[0424] 羧基及卤代羰基与金属氧化物微粒(B1)的表面形成(金属氧化物-O-CO-)所表示的键。

[0425] 羟基与金属氧化物微粒(B)的表面形成(金属氧化物-O-)所表示的键。

[0426] 膦酰基及磷酸酯基与金属氧化物微粒(B1)的表面形成(金属氧化物-O-P(=O)<)所表示的键。

[0427] 包覆剂中,作为与上述反应性基团键合的基团,可举出氢原子和各种有机基团。有机基团可以包含O、N、S、P、B、Si、卤素原子等杂原子。

[0428] 作为与上述反应性基团键合的基团,例如,可举出:可为直链状也可为支链状的、可被氧原子(-O-)中断的烷基;可为直链状也可为支链状的、可被氧原子(-O-)中断的烯基;可为直链状也可为支链状的、可被氧原子(-O-)中断的炔基、环烷基、芳香族烃基及杂环基等。

[0429] 这些基团可以被卤素原子、缩水甘油基等含有环氧基的基团、羟基、巯基、氨基、(甲基)丙烯酸酯基及异氰酸酯基等取代基取代。另外,取代基的数目没有特别限定。

[0430] 另外,作为与上述反应性基团键合的基团,也优选为 $-(\text{SiR}^{\text{b1}}\text{R}^{\text{b2}}-\text{O})_{\text{r}}-(\text{SiR}^{\text{b3}}\text{R}^{\text{b4}}-$

O-)_s-R^{b5}表示的基团。R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}及R^{b4}为各自可以相同也可以不同的有机基团。作为有机基团的优选例,可举出甲基、乙基等烷基;乙烯基、烯丙基等烯基;苯基、萘基、甲苯基等芳香族烃基;3-环氧丙氧基丙基等含有环氧基的基团;(甲基)丙烯酰基氧基等。

[0431] 上述式中,作为R^{b5},例如,可举出-Si(CH₃)₃、-Si(CH₃)₂H、-Si(CH₃)₂(CH=CH₂)、及-Si(CH₃)₂(CH₂CH₂CH₂CH₃)等末端基团。

[0432] 上述式中的r及s各自独立地为0以上60以下的整数。上述式中的r及s不同时为0。

[0433] 作为包覆剂的优选的具体例,可举出乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、烯丙基三甲氧基硅烷、烯丙基三乙氧基硅烷、1-己烯基三甲氧基硅烷、1-己烯基三乙氧基硅烷、1-辛烯基三甲氧基硅烷、1-辛烯基三乙氧基硅烷、3-丙烯酰基氧基丙基三甲氧基硅烷、3-丙烯酰基丙基三乙氧基硅烷、3-甲基丙烯酰基氧基丙基三甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰基氧基丙基三乙氧基硅烷等含有不饱和基团的烷氧基硅烷;(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸3-羟基丙酯、烯丙基醇、乙二醇单烯丙基醚、丙二醇单烯丙基醚、及3-烯丙基氧基丙醇等含有不饱和基团的醇类;(甲基)丙烯酸;(甲基)丙烯酰氯等(甲基)丙烯酰卤等。

[0434] 介由共价键等化学键使包覆剂键合于金属氧化物微粒(B1)的表面时的包覆剂的使用量没有特别限定。优选使用足以与金属氧化物微粒(B1)的表面的基本所有羟基反应的量的包覆剂。

[0435] 感光性组合物中的无机微粒(B)的含量在不阻碍本发明的目的的范围内没有特别限定。相对于感光性组合物的除溶剂(S)的质量外的质量而言,感光性组合物中的无机微粒(B)的含量优选为5质量%以上95质量%以下,更优选为35质量%以上93质量%以下,进一步优选为40质量%以上90质量%以下。

[0436] 通过使感光性组合物中的无机微粒(B)的含量在上述的范围内,从而容易得到无机微粒(B)稳定地分散了的感光性组合物,容易形成具有由无机微粒(B)的使用带来的所期望效果的固化物。

[0437] 无机微粒(B)为金属氧化物微粒(B1)的情况下,从特别容易形成折射率高的固化物的方面考虑,相对于感光性组合物的除溶剂(S)的质量外的质量而言,感光性组合物中的金属氧化物微粒(B1)的含量优选为90质量%以上,更优选为90质量%以上98质量%以下,进一步优选为90质量%以上95质量%以下。

[0438] 需要说明的是,金属氧化物微粒(B1)的表面被含烯键式不饱和双键的基团修饰的情况下,金属氧化物微粒(B1)的表面存在的具有含烯键式不饱和双键的基团的包覆剂的质量包括在金属氧化物微粒(B1)的质量内。

[0439] <自由基聚合引发剂(C)>

[0440] 为了使自由基聚合性化合物(A)固化,感光性组合物包含自由基聚合引发剂(C)。从能够进行感光性组合物的位置选择性的固化、不存在感光性组合物的成分因热而发生劣化、挥发、升华等的担忧的方面等考虑,使用光自由基聚合引发剂作为自由基聚合引发剂(C)。

[0441] 作为自由基聚合引发剂(C),没有特别限定,可以使用以往已知的各种聚合引发剂。

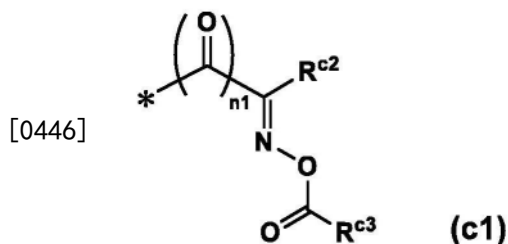
[0442] 关于作为自由基聚合引发剂(C)有用的光自由基聚合引发剂,具体而言,可举出1-羟基环己基苯基酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、1-(4-(2-羟基乙氧基)苯基)-2-羟

基-2-甲基-1-丙烷-1-酮、1-(4-异丙基苯基)-2-羟基-2-甲基丙烷-1-酮、1-(4-十二烷基苯基)-2-羟基-2-甲基丙烷-1-酮、2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮、双(4-二甲基氨基苯基)酮、2-甲基-1-(4-(甲硫基)苯基)-2-吗啉代丙烷-1-酮、2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉代苯基)-1-丁酮、0-乙酰基-1-[6-(2-甲基苯甲酰基)-9-乙基-9H-吡唑-3-基]乙酮肟、(9-乙基-6-硝基-9H-吡唑-3-基)[4-(2-甲氧基-1-甲基乙氧基)-2-甲基苯基]甲酮0-乙酰基肟、2-(苯甲酰基氧基亚氨基)-1-[4-(苯硫基)苯基]-1-辛酮、2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦、4-苯甲酰基-4'-甲基二甲基硫醚、4-二甲基氨基苯甲酸、4-二甲基氨基苯甲酸甲酯、4-二甲基氨基苯甲酸乙酯、4-二甲基氨基苯甲酸丁酯、4-二甲基氨基-2-乙基己基苯甲酸、4-二甲基氨基-2-异戊基苯甲酸、苄基- β -甲氧基乙基缩醛、苄基二甲基缩酮、1-苯基-1,2-丙二酮-2-(0-乙氧基羰基)肟、邻苯甲酰基苯甲酸甲酯、2,4-二乙基噻吨酮、2-氯噻吨酮、2,4-二甲基噻吨酮、1-氯-4-丙氧基噻吨酮、噻吨、2-氯噻吨、2,4-二乙基噻吨、2-甲基噻吨、2-异丙基噻吨、2-乙基蒽醌、八甲基蒽醌、1,2-苯并蒽醌、2,3-二苯基蒽醌、偶氮二异丁腈、过氧化苯甲酰、过氧化氢异丙苯、2-巯基苯并咪唑、2-巯基苯并噁唑、2-巯基苯并噻唑、2-(邻氯苯基)-4,5-二(间甲氧基苯基)-咪唑二聚物、二苯甲酮、2-氯二苯甲酮、4,4'-双二甲基氨基二苯甲酮、4,4'-双二乙基氨基二苯甲酮、4,4'-二氯二苯甲酮、3,3'-二甲基-4-甲氧基二苯甲酮、苯偶酰、苯偶姻、苯偶姻甲基醚、苯偶姻乙基醚、苯偶姻异丙基醚、苯偶姻正丁基醚、苯偶姻异丁基醚、苯偶姻丁基醚、苯乙酮、2,2-二乙氧基苯乙酮、对二甲基苯乙酮、对二甲基氨基苯丙酮、2-羟基-2-甲基苯丙酮、二氯苯乙酮、三氯苯乙酮、对叔丁基苯乙酮、对二甲基氨基苯乙酮、对叔丁基三氯苯乙酮、对叔丁基二氯苯乙酮、 α,α -二氯-4-苯氧基苯乙酮、噻吨酮、2-甲基噻吨酮、2-异丙基噻吨酮、二苯并环庚酮、4-二甲基氨基苯甲酸戊酯、9-苯基吡啶、1,7-双-(9-吡啶基)庚烷、1,5-双-(9-吡啶基)戊烷、1,3-双-(9-吡啶基)丙烷、对甲氧基三嗪、2,4,6-三(三氯甲基)均三嗪、2-甲基-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2-[2-(5-甲基呋喃-2-基)乙烯基]-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2-[2-(呋喃-2-基)乙烯基]-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2-[2-(4-二乙基氨基-2-甲基苯基)乙烯基]-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2-[2-(3,4-二甲氧基苯基)乙烯基]-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2-(4-甲氧基苯基)-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2-(4-乙氧基苯乙基)-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2-(4-正丁氧基苯基)-4,6-双(三氯甲基)均三嗪、2,4-双-三氯甲基-6-(3-溴-4-甲氧基)苯基均三嗪、2,4-双-三氯甲基-6-(2-溴-4-甲氧基)苯基均三嗪、2,4-双-三氯甲基-6-(3-溴-4-甲氧基)苯乙基均三嗪、2,4-双-三氯甲基-6-(2-溴-4-甲氧基)苯乙基均三嗪等。这些光自由基聚合引发剂可以单独使用或者组合2种以上而使用。

[0443] 光自由基聚合引发剂之中,从感光性组合物的敏感度的方面考虑,优选为肟酯化合物。

[0444] 作为肟酯化合物,优选为具有下述式(c1)表示的部分结构的化合物。

[0445] [化学式18]



[0447] (式(c1)中,

[0448] n_1 为0或1,

[0449] R^{c2} 为一价有机基团,

[0450] R^{c3} 为氢原子、可具有取代基的碳原子数1以上20以下的脂肪族烃基、或可具有取代基的芳基,

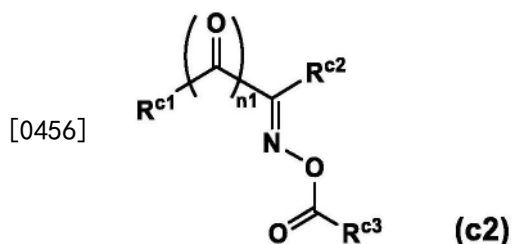
[0451] * 为连接键。)

[0452] 具有式(c1)表示的部分结构的化合物优选具有咪唑骨架、茚骨架、二苯醚骨架、苯基硫醚骨架。

[0453] 具有式(c1)表示的部分结构的化合物优选具有1个或2个式(c1)表示的部分结构。

[0454] 作为具有式(c1)表示的部分结构的化合物,可举出下述式(c2)表示的化合物。

[0455] [化学式19]



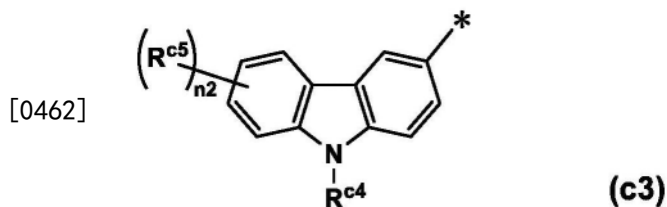
[0457] (式(c2)中, R^{c1} 为下述式(c3)、(c4)、或(c5)表示的基团,

[0458] n_1 为0或1,

[0459] R^{c2} 为一价有机基团,

[0460] R^{c3} 为氢原子、可具有取代基的碳原子数1以上20以下的脂肪族烃基、或可具有取代基的芳基。)

[0461] [化学式20]



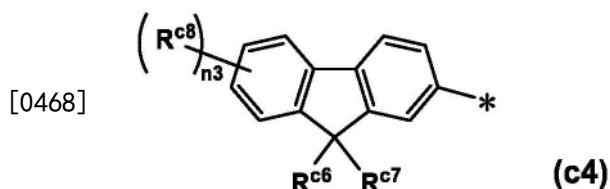
[0463] (式(c3)中, R^{c4} 及 R^{c5} 各自独立地为1价有机基团,

[0464] n_2 为0以上3以下的整数,

[0465] n_2 为2或3的情况下,多个 R^{c5} 可以相同也可以不同,多个 R^{c5} 可以彼此键合而形成环。

[0466] * 为连接键。)

[0467] [化学式21]



[0469] (式(c4)中, R^{c6} 及 R^{c7} 各自独立地为可具有取代基的链状烷基、可具有取代基的链状烷氧基、可具有取代基的环状有机基团或氢原子,

[0470] R^{c6} 与 R^{c7} 可以彼此键合而形成环,

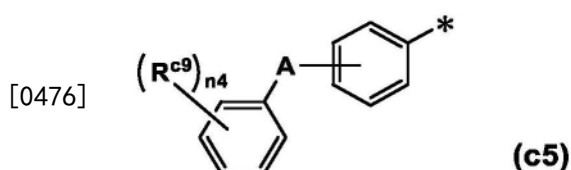
[0471] R^{c7} 与茛骨架中的苯环可以彼此键合而形成环,

[0472] R^{c8} 为硝基或1价有机基团,

[0473] n_3 为0以上4以下的整数,

[0474] * 为连接键。)

[0475] [化学式22]



[0477] (式(c5)中, R^{c9} 为1价有机基团、卤素原子、硝基、或氰基,

[0478] A为S或O,

[0479] n_4 为0以上4以下的整数,

[0480] * 为连接键。)

[0481] 式(c3)中, R^{c4} 为1价有机基团。 R^{c4} 可以在不阻碍本发明的目的的范围从各种有机基团中选择。作为有机基团,优选为含有碳原子的基团,更优选为由1个以上碳原子以及选自H、O、S、Se、N、B、P、Si及卤素原子组成的组中的1个以上原子形成的基团。含有碳原子的基团的碳原子数没有特别限定,优选为1以上50以下,更优选为1以上20以下。

[0482] 作为 R^{c4} 的优选例,可举出碳原子数1以上20以下的可具有取代基的烷基、碳原子数3以上20以下的可具有取代基的环烷基、碳原子数2以上20以下的可具有取代基的饱和脂肪族酰基、碳原子数2以上20以下的可具有取代基的烷氧基羰基、可具有取代基的苯基、可具有取代基的苯甲酰基、可具有取代基的苯氧基羰基、可具有取代基的碳原子数7以上20以下的苯基烷基、可具有取代基的萘基、可具有取代基的萘甲酰基、可具有取代基的萘氧基羰基、可具有取代基的碳原子数11以上20以下的萘基烷基、可具有取代基的杂环基、及可具有取代基的杂环基羰基等。

[0483] R^{c4} 中,优选碳原子数1以上20以下的烷基。该烷基可以为直链状,也可以为支链状。从式(c3)表示的化合物在感光性组合物中的溶解性良好的方面考虑,作为 R^{c4} 的烷基的碳原子数优选为2以上,更优选为5以上,特别优选为7以上。另外,从感光性组合物中的、式(c3)表示的化合物与其他成分的相容性良好的方面考虑,作为 R^{c4} 的烷基的碳原子数优选为15以下,更优选为10以下。

[0484] R^{c4} 具有取代基的情况下,作为该取代基的优选例,可举出羟基、碳原子数1以上20以下的烷基、碳原子数1以上20以下的烷氧基、碳原子数2以上20以下的脂肪族酰基、碳原子数2以上20以下的脂肪族酰基氧基、苯氧基、苯甲酰基、苯甲酰基氧基、-PO(OR)₂表示的基团

(R为碳原子数1以上6以下的烷基)、卤素原子、氰基、杂环基等。

[0485] R^{c4} 为杂环基的情况下,该杂环基可以为脂肪族杂环基,也可以为芳香族杂环基。 R^{c4} 为杂环基的情况下,杂环基为包含1个以上的N、S、O的5元或6元的单环,或者为所述单环彼此、或所述单环与苯环稠合而成的杂环基。杂环基为稠合环的情况下,环数为3以下。作为构成所述杂环基的杂环,可举出咪喃、噻吩、吡咯、噁唑、异噁唑、噻唑、噻二唑、异噻唑、咪唑、吡唑、三唑、吡啶、吡嗪、嘧啶、哒嗪、苯并咪喃、苯并噻吩、吡啶、异吡啶、吡啶、苯并咪唑、苯并三唑、苯并噁唑、苯并噻唑、吡啶、嘌呤、喹啉、异喹啉、喹啉、酞嗪、噌啉、喹啉、哌啶、哌嗪、吗啉、哌啶、四氢吡喃及四氢咪喃等。

[0486] R^{c4} 为杂环基的情况下,作为该杂环基可具有的取代基,可举出羟基、碳原子数1以上6以下的烷氧基、卤素原子、氰基、硝基等。

[0487] 作为以上说明的 R^{c4} 的优选的具体例,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、新戊基、戊烷-3-基、仲戊基、叔戊基、正己基、正庚基、正辛基及2-乙基己基。

[0488] 另外,从式(c3)表示的化合物在感光性组合物中的溶解性良好的方面考虑,优选为正辛基及2-乙基己基,更优选为2-乙基己基。

[0489] 式(c3)中, R^{c5} 为1价有机基团。 R^{c5} 可以在不阻碍本发明的目的的范围从各种有机基团中选择。作为有机基团,优选为含有碳原子的基团,更优选为由1个以上碳原子以及选自H、O、S、Se、N、B、P、Si及卤素原子组成的组中的1个以上原子形成的基团。含有碳原子的基团的碳原子数没有特别限定,优选为1以上50以下,更优选为1以上20以下。

[0490] 关于作为 R^{c5} 优选的1价有机基团的例子,可举出烷基、烷氧基、环烷基、环烷氧基、饱和脂肪族酰基、烷氧基羰基、饱和脂肪族酰基氧基、可具有取代基的苯基、可具有取代基的苯氧基、可具有取代基的苯甲酰基、可具有取代基的苯氧基羰基、可具有取代基的苯甲酰基氧基、可具有取代基的苯基烷基、可具有取代基的萘基、可具有取代基的萘氧基、可具有取代基的萘甲酰基、可具有取代基的萘氧基羰基、可具有取代基的萘甲酰基氧基、可具有取代基的萘基烷基、可具有取代基的杂环基、可具有取代基的杂环基羰基、被1个、2个有机基团取代的氨基、吗啉-1-基、哌嗪-1-基、卤素、硝基、氰基、包含由 HX_2C- 或 H_2XC- 表示的基团的取代基(其中,X各自独立地为卤素原子)等。

[0491] R^{c5} 为烷基的情况下,烷基的碳原子数优选为1以上20以下,更优选为1以上6以下。另外, R^{c5} 为烷基的情况下,可以为直链,也可以为支链。作为 R^{c5} 为烷基的情况下的具体例,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、正己基、正庚基、正辛基、异辛基、仲辛基、叔辛基、正壬基、异壬基、正癸基及异癸基等。另外, R^{c5} 为烷基的情况下,烷基可以在碳链中包含醚键(-O-)。作为在碳链中具有醚键的烷基的例子,可举出甲氧基乙基、乙氧基乙基、甲氧基乙氧基乙基、乙氧基乙氧基乙基、丙基氧基乙氧基乙基及甲氧基丙基等。

[0492] R^{c5} 为烷氧基的情况下,烷氧基的碳原子数优选为1以上20以下,更优选为1以上6以下。另外, R^{c5} 为烷氧基的情况下,可以为直链,也可以为支链。作为 R^{c5} 为烷氧基的情况下的具体例,可举出甲氧基、乙氧基、正丙基氧基、异丙基氧基、正丁基氧基、异丁基氧基、仲丁基氧基、叔丁基氧基、正戊基氧基、异戊基氧基、仲戊基氧基、叔戊基氧基、正己基氧基、正庚基氧基、正辛基氧基、异辛基氧基、仲辛基氧基、叔辛基氧基、正壬基氧基、异壬基氧基、正癸基

氧基及异癸基氧基等。另外, R^{c5} 为烷氧基的情况下, 烷氧基可以在碳链中包含醚键(-O-)。作为在碳链中具有醚键的烷氧基的例子, 可举出甲氧基乙氧基、乙氧基乙氧基、甲氧基乙氧基乙氧基、乙氧基乙氧基乙氧基、丙基氧基乙氧基乙氧基及甲氧基丙基氧基等。

[0493] R^{c5} 为环烷基或环烷氧基的情况下, 环烷基或环烷氧基的碳原子数优选为3以上10以下, 更优选为3以上6以下。作为 R^{c5} 为环烷基的情况下的具体例, 可举出环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基及环辛基等。作为 R^{c5} 为环烷氧基的情况下的具体例, 可举出环丙基氧基、环丁基氧基、环戊基氧基、环己基氧基、环庚基氧基及环辛基氧基等。

[0494] R^{c5} 为饱和脂肪族酰基或饱和脂肪族酰基氧基的情况下, 饱和脂肪族酰基或饱和脂肪族酰基氧基的碳原子数优选为2以上21以下, 更优选为2以上7以下。作为 R^{c5} 为饱和脂肪族酰基的情况下的具体例, 可举出乙酰基、丙酰基、正丁酰基、2-甲基丙酰基、正戊酰基、2,2-二甲基丙酰基、正己酰基、正庚酰基、正辛酰基、正壬酰基、正癸酰基、正十一酰基、正十二酰基、正十三酰基、正十四酰基、正十五酰基及正十六酰基等。作为 R^{c5} 为饱和脂肪族酰基氧基的情况下的具体例, 可举出乙酰基氧基、丙酰基氧基、正丁酰基氧基、2-甲基丙酰基氧基、正戊酰基氧基、2,2-二甲基丙酰基氧基、正己酰基氧基、正庚酰基氧基、正辛酰基氧基、正壬酰基氧基、正癸酰基氧基、正十一酰基氧基、正十二酰基氧基、正十三酰基氧基、正十四酰基氧基、正十五酰基氧基及正十六酰基氧基等。

[0495] R^{c5} 为烷氧基羰基的情况下, 烷氧基羰基的碳原子数优选为2以上20以下, 更优选为2以上7以下。作为 R^{c5} 为烷氧基羰基的情况下的具体例, 可举出甲氧基羰基、乙氧基羰基、正丙基氧基羰基、异丙基氧基羰基、正丁基氧基羰基、异丁基氧基羰基、仲丁基氧基羰基、叔丁基氧基羰基、正戊基氧基羰基、异戊基氧基羰基、仲戊基氧基羰基、叔戊基氧基羰基、正己基氧基羰基、正庚基氧基羰基、正辛基氧基羰基、异辛基氧基羰基、仲辛基氧基羰基、叔辛基氧基羰基、正壬基氧基羰基、异壬基氧基羰基、正癸基氧基羰基及异癸基氧基羰基等。

[0496] R^{c5} 为苯基烷基的情况下, 苯基烷基的碳原子数优选为7以上20以下, 更优选为7以上10以下。另外, R^{c5} 为萘基烷基的情况下, 萘基烷基的碳原子数优选为11以上20以下, 更优选为11以上14以下。作为 R^{c5} 为苯基烷基的情况下的具体例, 可举出苄基、2-苯基乙基、3-苯基丙基、及4-苯基丁基。作为 R^{c5} 为萘基烷基的情况下的具体例, 可举出 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} 为苯基烷基或萘基烷基的情况下, R^{c5} 可以在苯基或萘基上进一步具有取代基。

[0497] R^{c5} 为杂环基的情况下, 杂环基与式(c3)中的 R^{c4} 为杂环基的情况同样, 杂环基可以进一步具有取代基。

[0498] R^{c5} 为杂环基羰基的情况下, 杂环基羰基中包含的杂环基与 R^{c5} 为杂环基的情况同样。

[0499] R^{c5} 为被1个或2个有机基团取代的氨基的情况下, 有机基团的优选例可举出碳原子数1以上20以下的烷基、碳原子数3以上10以下的环烷基、碳原子数2以上21以下的饱和脂肪族酰基、可具有取代基的苯基、可具有取代基的苯甲酰基、可具有取代基的碳原子数7以上20以下的苯基烷基、可具有取代基的萘基、可具有取代基的萘甲酰基、可具有取代基的碳原子数11以上20以下的萘基烷基、及杂环基等。这些优选有机基团的具体例与 R^{c5} 同样。作为被1个或2个有机基团取代的氨基的具体例, 可举出甲基氨基、乙基氨基、二乙基氨基、正丙基氨基、二正丙基氨基、异丙基氨基、正丁基氨基、二正丁基氨基、正戊基氨基、正己基氨基、正

庚基氨基、正辛基氨基、正壬基氨基、正癸基氨基、苯基氨基、萘基氨基、乙酰基氨基、丙酰基氨基、正丁酰基氨基、正戊酰基氨基、正己酰基氨基、正庚酰基氨基、正辛酰基氨基、正癸酰基氨基、苯甲酰基氨基、 α -萘甲酰基氨基、及 β -萘甲酰基氨基等。

[0500] 作为 R^{c5} 中包含的苯基、萘基及杂环基进一步具有取代基的情况下的取代基,可举出包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的取代基(例如,包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷氧基、包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷基)、碳原子数1以上6以下的烷基、碳原子数1以上6以下的烷氧基、碳原子数2以上7以下的饱和脂肪族酰基、碳原子数2以上7以下的烷氧基羰基、碳原子数2以上7以下的饱和脂肪族酰基氧基、具有碳原子数1以上6以下的烷基的单烷基氨基、具有碳原子数1以上6以下的烷基的二烷基氨基、吗啉-1-基、哌嗪-1-基、苯甲酰基、卤素、硝基及氰基等。 R^{c5} 中包含的苯基、萘基及杂环基进一步具有取代基的情况下,其取代基的数目在不阻碍本发明的目的范围内没有限定,优选为1以上4以下。 R^{c5} 中包含的苯基、萘基及杂环基具有多个取代基的情况下,多个取代基可以相同也可以不同。

[0501] 作为 R^{c5} 中包含的苯甲酰基进一步具有取代基的情况下的取代基,可举出碳原子数1以上6以下的烷基、吗啉-1-基、哌嗪-1-基、2-噻吩甲酰基(噻吩-2-基羰基)、呋喃-3-基羰基及苯基等。

[0502] 作为X表示的卤素原子,可举出氟原子、氯原子、溴原子等,优选为氟原子。

[0503] 作为包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的取代基,可举出包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷氧基、具有包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷氧基的基团、包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷基、具有包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷基的基团等,更优选为包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷氧基、或者具有包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷氧基的基团。

[0504] 作为具有包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷基的基团,可举出被包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷基取代的芳香族基团(例如,苯基、萘基等)、被包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷基取代的环烷基(例如,环戊基、环己基等)等,优选为被包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷基取代的芳香族基团。

[0505] 作为具有包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷氧基的基团,可举出被包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷氧基取代的芳香族基团(例如,苯基、萘基等)、被包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷氧基取代的烷基(例如,甲基、乙基、正丙基、异丙基等)、被包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷氧基取代的环烷基(例如,环戊基、环己基等)等,优选为被包含由 HX_2C -或 H_2XC -表示的基团的卤代烷氧基取代的芳香族基团。

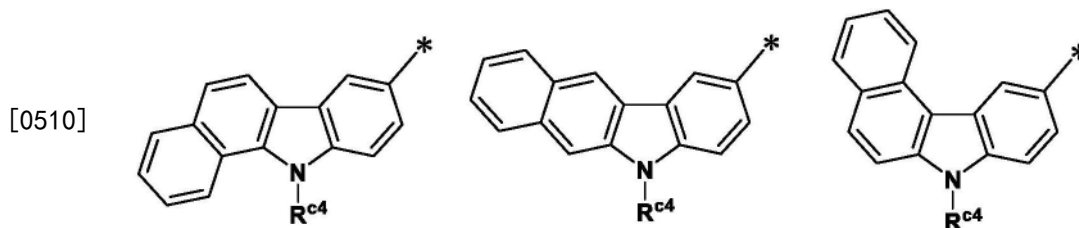
[0506] 另外,作为 R^{c5} ,也优选为环烷基烷基、在芳香环上可具有取代基的苯氧基烷基、在芳香环上可具有取代基的苯基硫基烷基。苯氧基烷基及苯基硫基烷基可具有的取代基与 R^{c5} 中包含的苯基可具有的取代基同样。

[0507] 1价有机基团中,作为 R^{c5} ,优选为烷基、环烷基、可具有取代基的苯基、或环烷基烷基、在芳香环上可具有取代基的苯基硫基烷基。作为烷基,优选为碳原子数1以上20以下的烷基,更优选为碳原子数1以上8以下的烷基,特别优选为碳原子数1以上4以下的烷基,最优选为甲基。可具有取代基的苯基中,优选甲基苯基,更优选2-甲基苯基。环烷基烷基中包含的环烷基的碳原子数优选为5以上10以下,更优选为5以上8以下,特别优选为5或6。环烷基烷基中包含的亚烷基的碳原子数优选为1以上8以下,更优选为1以上4以下,特别优选为2。

环烷基烷基中,优选环戊基乙基。在芳香环上可具有取代基的苯基硫基烷基中包含的亚烷基的碳原子数优选为1以上8以下,更优选为1以上4以下,特别优选为2。在芳香环上可具有取代基的苯基硫基烷基中,优选2-(4-氯苯基硫基)乙基。

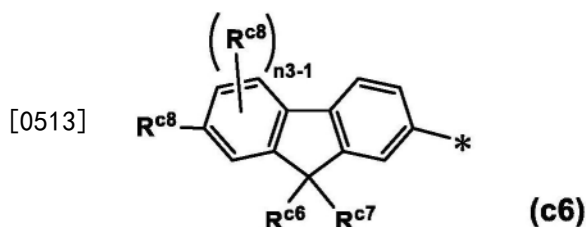
[0508] 式(c3)表示的基团中,存在多个 R^{c5} 、且多个 R^{c5} 彼此键合而形成环的情况下,作为形成的环,可举出烃环、杂环等。作为杂环中包含的杂原子,例如,可举出N、O、S。作为多个 R^{c5} 彼此键合而形成的环,特别优选为芳香族环。该芳香族环可以为芳香族烃环,也可以为芳香族杂环。作为该芳香族环,优选为芳香族烃环。以下示出式(c3)中多个 R^{c5} 彼此键合而形成苯环的情况下的具体例。

[0509] [化学式23]



[0511] 式(c4)表示的基团中, R^{c8} 为硝基或1价有机基团。 R^{c8} 在式(c4)中的稠合环上键合于下述6元芳香环,所述6元芳香环不同于与 $-(CO)_{n1}$ -表示的基团键合的芳香环。式(c4)中, R^{c8} 的键合位置没有特别限定。式(c4)表示的基团具有1个以上的 R^{c8} 的情况下,从容易合成式(c4)表示的化合物等方面考虑,优选1个以上的 R^{c8} 中的1个键合于茛骨架的7位的位置。即,式(c4)表示的基团具有1个以上的 R^{c8} 的情况下,式(c4)表示的基团优选由下述式(c6)表示。 R^{c8} 为多个的情况下,多个 R^{c8} 可以相同也可以不同。

[0512] [化学式24]



[0514] (式(c6)中, R^{c6} 、 R^{c7} 、 R^{c8} 、 $n3$ 各自与式(c4)中的 R^{c6} 、 R^{c7} 、 R^{c8} 、 $n3$ 同样。)

[0515] R^{c8} 为1价有机基团的情况下, R^{c8} 在不阻碍本发明的目的的范围没有特别限定。作为有机基团,优选为含有碳原子的基团,更优选为由1个以上碳原子以及选自由H、O、S、Se、N、B、P、Si及卤素原子组成的组中的1个以上原子形成的基团。含有碳原子的基团的碳原子数没有特别限定,优选为1以上50以下,更优选为1以上20以下。

[0516] 作为 R^{c8} 为1价有机基团的情况下的优选例,可举出与作为式(c3)中的 R^{c5} 的1价有机基团的优选例同样的基团。

[0517] 式(c4)中, R^{c6} 及 R^{c7} 各自为可具有取代基的链状烷基、可具有取代基的链状烷氧基、可具有取代基的环状有机基团或氢原子。 R^{c6} 与 R^{c7} 可以彼此键合而形成环。这些基团之中,作为 R^{c6} 及 R^{c7} ,优选为可具有取代基的链状烷基。 R^{c6} 及 R^{c7} 为可具有取代基的链状烷基的情况下,链状烷基可以为直链烷基,也可以为支链烷基。

[0518] R^{c6} 及 R^{c7} 为不具有取代基的链状烷基的情况下,链状烷基的碳原子数优选为1以上20以下,更优选为1以上10以下,特别优选为1以上6以下。作为 R^{c6} 及 R^{c7} 为链状烷基的情况下

的具体例,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、正己基、正庚基、正辛基、异辛基、仲辛基、叔辛基、正壬基、异壬基、正癸基及异癸基等。另外, R^{c6} 及 R^{c7} 为烷基的情况下,烷基可以在碳链中包含醚键(-O-)。作为在碳链中具有醚键的烷基的例子,可举出甲氧基乙基、乙氧基乙基、甲氧基乙氧基乙基、乙氧基乙氧基乙基、丙基氧基乙氧基乙基及甲氧基丙基等。

[0519] R^{c6} 及 R^{c7} 为具有取代基的链状烷基的情况下,链状烷基的碳原子数优选为1以上20以下,更优选为1以上10以下,特别优选为1以上6以下。在该情况下,取代基的碳原子数不包括在链状烷基的碳原子数内。具有取代基的链状烷基优选为直链状。

[0520] 烷基可具有的取代基在不阻碍本发明的目的的范围没有特别限定。作为取代基的优选例,可举出烷氧基、氰基、卤素原子、卤代烷基、环状有机基团及烷氧基羰基。作为卤素原子,可举出氟原子、氯原子、溴原子、碘原子。它们之中,优选氟原子、氯原子、溴原子。作为环状有机基团,可举出环烷基、芳香族烃基、杂环基。作为环烷基的具体例,与 R^{c8} 为环烷基的情况下的优选例同样。作为芳香族烃基的具体例,可举出苯基、萘基、联苯基、蒽基及菲基等。作为杂环基的具体例,与 R^{c8} 为杂环基的情况下的优选例同样。 R^{c8} 为烷氧基羰基的情况下,烷氧基羰基中包含的烷氧基可以为直链状,也可以为支链状,优选为直链状。烷氧基羰基中包含的烷氧基的碳原子数优选为1以上10以下,更优选为1以上6以下。

[0521] 链状烷基具有取代基的情况下,取代基的数目没有特别限定。优选的取代基的数目根据链状烷基的碳原子数而变化。取代基的数目典型为1以上20以下,优选为1以上10以下,更优选为1以上6以下。

[0522] R^{c6} 及 R^{c7} 为不具有取代基的链状烷氧基的情况下,链状烷氧基的碳原子数优选为1以上20以下,更优选为1以上10以下,特别优选为1以上6以下。作为 R^{c6} 及 R^{c7} 为链状烷氧基的情况下的具体例,可举出甲氧基、乙氧基、正丙基氧基、异丙基氧基、正丁基氧基、异丁基氧基、仲丁基氧基、叔丁基氧基、正戊基氧基、异戊基氧基、仲戊基氧基、叔戊基氧基、正己基氧基、正庚基氧基、正辛基氧基、异辛基氧基、仲辛基氧基、叔辛基氧基、正壬基氧基、异壬基氧基、正癸基氧基及异癸基氧基等。另外, R^{c6} 及 R^{c7} 为烷氧基的情况下,烷氧基可以在碳链中包含醚键(-O-)。作为在碳链中具有醚键的烷氧基的例子,可举出甲氧基乙氧基、乙氧基乙氧基、甲氧基乙氧基乙氧基、乙氧基乙氧基乙氧基、丙基氧基乙氧基乙氧基及甲氧基丙基氧基等。

[0523] R^{c6} 及 R^{c7} 为具有取代基的链状烷氧基的情况下,烷氧基可具有的取代基与 R^{c6} 及 R^{c7} 为链状烷基的情况同样。

[0524] R^{c6} 及 R^{c7} 为环状有机基团的情况下,环状有机基团可以为脂环式基团,也可以为芳香族基团。作为环状有机基团,可举出脂肪族环状烃基、芳香族烃基、杂环基。 R^{c6} 及 R^{c7} 为环状有机基团的情况下,环状有机基团可具有的取代基与 R^{c6} 及 R^{c7} 为链状烷基的情况同样。

[0525] R^{c6} 及 R^{c7} 为芳香族烃基的情况下,芳香族烃基优选为苯基、或多个苯环介由碳-碳键键合而形成的基团、或多个苯环稠合而形成的基团。芳香族烃基为苯基、或者多个苯环键合或稠合而形成的基团的情况下,芳香族烃基中包含的苯环的环数没有特别限定,优选为3以下,更优选为2以下,特别优选为1。作为芳香族烃基的优选的具体例,可举出苯基、萘基、联苯基、蒽基及菲基等。

[0526] R^{c6} 及 R^{c7} 为脂肪族环状烃基的情况下,脂肪族环状烃基可以为单环式,也可以为多

环式。脂肪族环状烃基的碳原子数没有特别限定,优选为3以上20以下,更优选为3以上10以下。作为单环式的环状烃基的例子,可举出环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环辛基、降冰片基、异冰片基、三环壬基、三环癸基、四环十二烷基及金刚烷基等。

[0527] R^{c6} 及 R^{c7} 为杂环基的情况下,可举出与作为式(c3)中的 R^{c5} 的杂环基同样的基团。

[0528] R^{c6} 与 R^{c7} 可以彼此键合而形成环。包含 R^{c6} 与 R^{c7} 形成的环的基团优选为环烷叉基。 R^{c6} 与 R^{c7} 键合而形成环烷叉基的情况下,构成环烷叉基的环优选为5元环~6元环,更优选为5元环。

[0529] R^{c7} 与茛骨架的苯环形成环的情况下,该环可以为芳香族环,也可以为脂肪族环。

[0530] R^{c6} 与 R^{c7} 键合而形成的基团为环烷叉基的情况下,环烷叉基可以与1个以上的其他环稠合。作为可以与环烷叉基稠合的环的例子,可举出苯环、萘环、环丁烷环、环戊烷环、环己烷环、环庚烷环、环辛烷环、呋喃环、噻吩环、吡咯环、吡啶环、吡嗪环及嘧啶环等。

[0531] 以上说明的 R^{c6} 及 R^{c7} 中,作为优选基团的例子,可举出式 $-A^1-A^2$ 表示的基团。可举出下述情况:式中, A^1 为直链亚烷基, A^2 为烷氧基、氰基、卤素原子、卤代烷基、环状有机基团或烷氧基羰基。

[0532] A^1 的直链亚烷基的碳原子数优选为1以上10以下,更优选为1以上6以下。 A^2 为烷氧基的情况下,烷氧基可以为直链状,也可以为支链状,优选为直链状。烷氧基的碳原子数优选为1以上10以下,更优选为1以上6以下。 A^2 为卤素原子的情况下,优选为氟原子、氯原子、溴原子、碘原子,更优选为氟原子、氯原子、溴原子。 A^2 为卤代烷基的情况下,卤代烷基中包含的卤素原子优选为氟原子、氯原子、溴原子、碘原子,更优选为氟原子、氯原子、溴原子。卤代烷基可以为直链状,也可以为支链状,优选为直链状。 A^2 为环状有机基团的情况下,环状有机基团的例子与 R^{c6} 及 R^{c7} 作为取代基所具有的环状有机基团同样。 A^2 为烷氧基羰基的情况下,烷氧基羰基的例子与 R^{c6} 及 R^{c7} 作为取代基所具有的烷氧基羰基同样。

[0533] 作为 R^{c6} 及 R^{c7} 的优选的具体例,可举出乙基、正丙基、正丁基、正己基、正庚基、及正辛基等烷基;2-甲氧基乙基、3-甲氧基正丙基、4-甲氧基正丁基、5-甲氧基正戊基、6-甲氧基正己基、7-甲氧基正庚基、8-甲氧基正辛基、2-乙氧基乙基、3-乙氧基正丙基、4-乙氧基正丁基、5-乙氧基正戊基、6-乙氧基正己基、7-乙氧基正庚基、及8-乙氧基正辛基等烷氧基烷基;2-氰基乙基、3-氰基正丙基、4-氰基正丁基、5-氰基正戊基、6-氰基正己基、7-氰基正庚基、及8-氰基正辛基等氰基烷基;2-苯基乙基、3-苯基正丙基、4-苯基正丁基、5-苯基正戊基、6-苯基正己基、7-苯基正庚基、及8-苯基正辛基等苯基烷基;2-环己基乙基、3-环己基正丙基、4-环己基正丁基、5-环己基正戊基、6-环己基正己基、7-环己基正庚基、8-环己基正辛基、2-环戊基乙基、3-环戊基正丙基、4-环戊基正丁基、5-环戊基正戊基、6-环戊基正己基、7-环戊基正庚基、及8-环戊基正辛基等环烷基烷基;2-甲氧基羰基乙基、3-甲氧基羰基正丙基、4-甲氧基羰基正丁基、5-甲氧基羰基正戊基、6-甲氧基羰基正己基、7-甲氧基羰基正庚基、8-甲氧基羰基正辛基、2-乙氧基羰基乙基、3-乙氧基羰基正丙基、4-乙氧基羰基正丁基、5-乙氧基羰基正戊基、6-乙氧基羰基正己基、7-乙氧基羰基正庚基、及8-乙氧基羰基正辛基等烷氧基羰基烷基;2-氯乙基、3-氯正丙基、4-氯正丁基、5-氯正戊基、6-氯正己基、7-氯正庚基、8-氯正辛基、2-溴乙基、3-溴正丙基、4-溴正丁基、5-溴正戊基、6-溴正己基、7-溴正庚基、8-溴正辛基、3,3,3-三氟丙基、及3,3,4,4,5,5,5-七氟正戊基等卤代烷基。

[0534] 作为 R^{c6} 及 R^{c7} ,上述中优选的基团为乙基、正丙基、正丁基、正戊基、2-甲氧基乙基、

2-氰基乙基、2-苯基乙基、2-环己基乙基、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正戊基。

[0535] 式(c5)中,从容易得到敏感度优异的自由基聚合引发剂的方面考虑,A特别优选为S。

[0536] 式(c5)中, R^{c9} 为1价有机基团、卤素原子、硝基或氰基。

[0537] 式(c5)中的 R^{c9} 为1价有机基团的情况下,可以在不阻碍本发明的目的的范围内从各种有机基团中选择。作为有机基团,优选为含有碳原子的基团,更优选为由1个以上碳原子以及选自H、O、S、Se、N、B、P、Si及卤素原子组成的组中的1个以上原子形成的基团。含有碳原子的基团的碳原子数没有特别限定,优选为1以上50以下,更优选为1以上20以下。

[0538] 作为式(c5)中 R^{c9} 为有机基团的情况下的优选例,可举出与作为式(c3)中的 R^{c5} 的1价有机基团同样的基团。

[0539] R^{c9} 中,优选苯甲酰基;萘甲酰基;被选自由碳原子数1以上6以下的烷基、吗啉-1-基、哌嗪-1-基、及苯基组成的组中的基团取代的苯甲酰基;硝基;可具有取代基的苯并咪唑基羰基,更优选苯甲酰基;萘甲酰基;2-甲基苯基羰基;4-(哌嗪-1-基)苯基羰基;4-(苯基)苯基羰基。

[0540] 另外,式(c5)中, n_4 优选为0以上3以下的整数,更优选为0以上2以下的整数,特别优选为0或1。 n_4 为1的情况下,相对于 R^{c9} 所键合的苯基与氧原子或硫原子键合的连接键而言, R^{c9} 的键合位置优选为对位。

[0541] 式(c1)及(c2)中,作为 R^{c2} 的1价有机基团在不阻碍本发明的目的的范围内没有特别限定。作为有机基团,优选为含有碳原子的基团,更优选为由1个以上碳原子以及选自H、O、S、Se、N、B、P、Si及卤素原子组成的组中的1个以上原子形成的基团。含有碳原子的基团的碳原子数没有特别限定,优选为1以上50以下,更优选为1以上20以下。

[0542] 关于作为 R^{c2} 的1价有机基团的优选例,可举出与作为式(c3)中的 R^{c5} 的1价有机基团同样的基团。这些基团的具体例与针对式(c3)中的 R^{c5} 而说明过的基团同样。

[0543] 另外,作为 R^{c2} ,也优选为环烷基烷基、在芳香环上可具有取代基的苯氧基烷基、在芳香环上可具有取代基的苯基硫基烷基。苯氧基烷基及苯基硫基烷基可具有的取代基与式(c3)中的 R^{c5} 中包含的苯基、萘基及杂环基进一步具有取代基的情况下的取代基同样。

[0544] 有机基团中,作为 R^{c2} ,优选为上述包含由 HX_2C- 或 H_2XC- 表示的基团的取代基、烷基、环烷基、可具有取代基的苯基、或环烷基烷基、在芳香环上可具有取代基的苯基硫基烷基。关于烷基、可具有取代基的苯基、环烷基烷基中包含的环烷基的碳原子数、环烷基烷基中包含的亚烷基的碳原子数、环烷基烷基、在芳香环上可具有取代基的苯基硫基烷基中包含的亚烷基的碳原子数、或在芳香环上可具有取代基的苯基硫基烷基,与式(c3)的 R^{c5} 同样。

[0545] 另外,作为 R^{c2} ,也优选为 $-A^3-CO-O-A^4$ 表示的基团。 A^3 为2价有机基团,优选为2价烃基,优选为亚烷基。 A^4 为1价有机基团,优选为1价烃基。

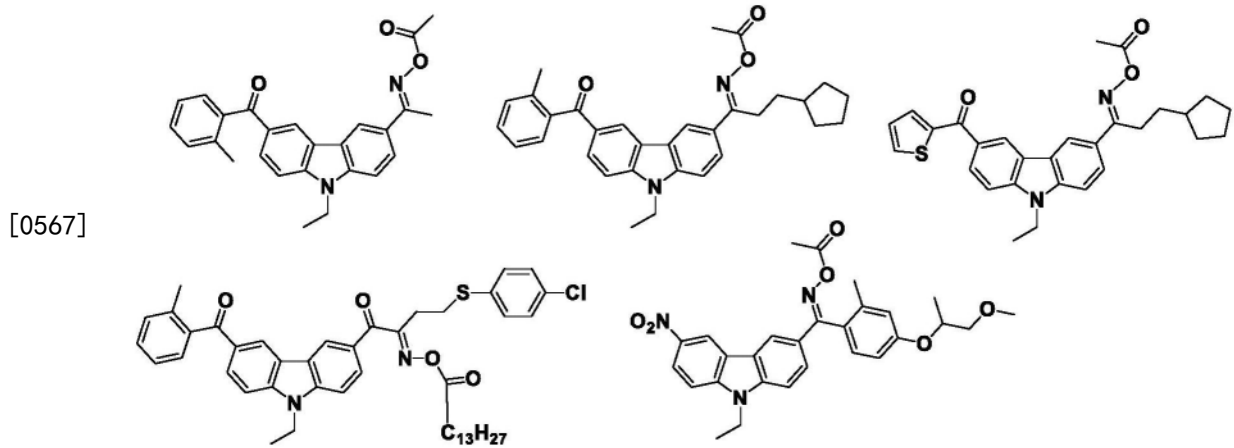
[0546] A^3 为亚烷基的情况下,亚烷基可以为直链状,也可以为支链状,优选为直链状。 A^3 为亚烷基的情况下,亚烷基的碳原子数优选为1以上10以下,更优选为1以上6以下,特别优选为1以上4以下。

[0547] 作为 A^4 的优选例,可举出碳原子数1以上10以下的烷基、碳原子数7以上20以下的芳烷基、及碳原子数6以上20以下的芳香族烃基。作为 A^4 的优选的具体例,可举出甲基、乙

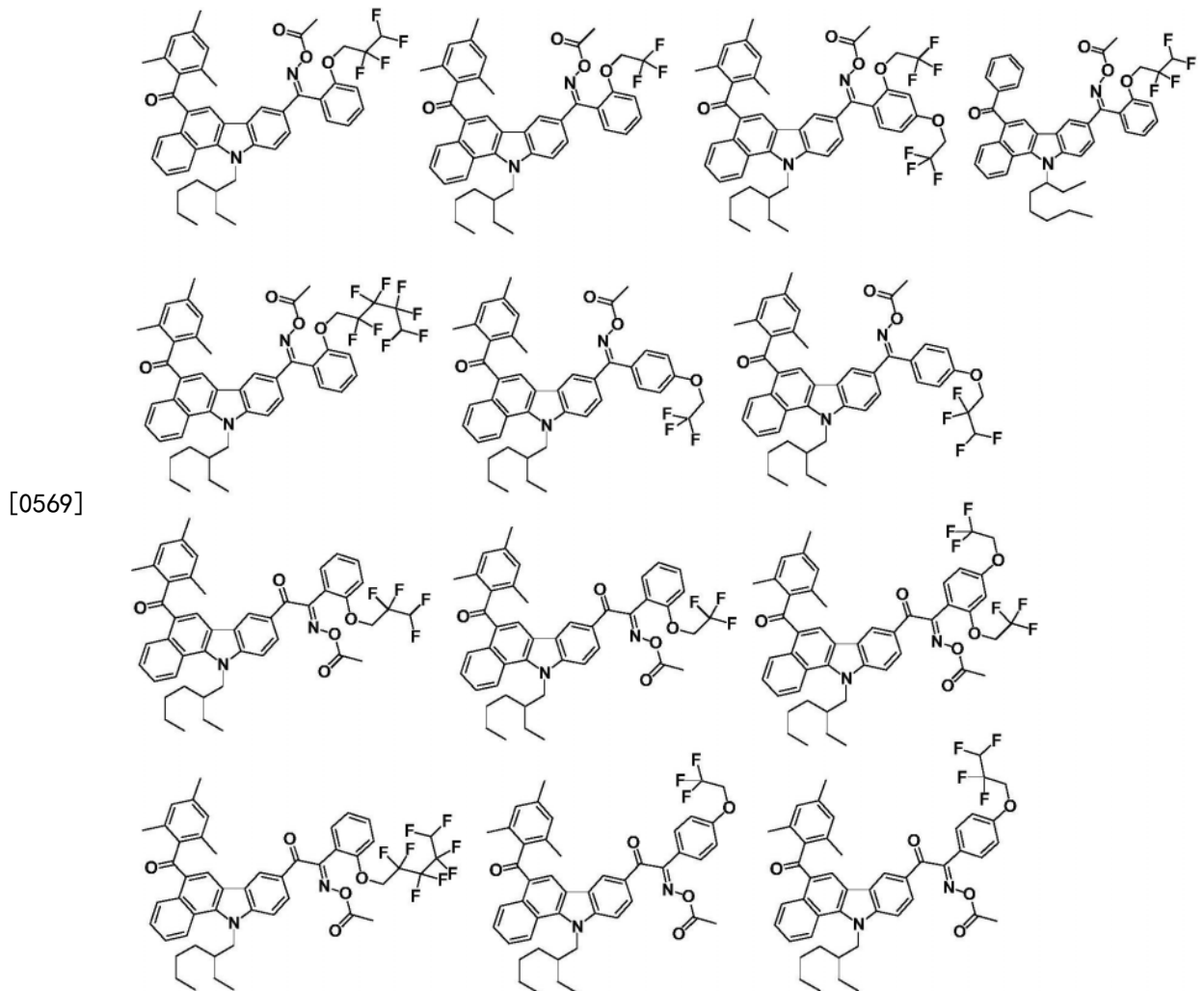
基、2-环戊基乙基、2-环丁基乙基、环己基甲基、苯基、苄基、甲基苯基、萘基等,它们之中,更优选甲基或苯基。

[0565] 作为由式 (c2) 表示、并且具有式 (c3) 表示的基团作为 R^{c1} 的化合物的优选的具体例,可举出以下的化合物。

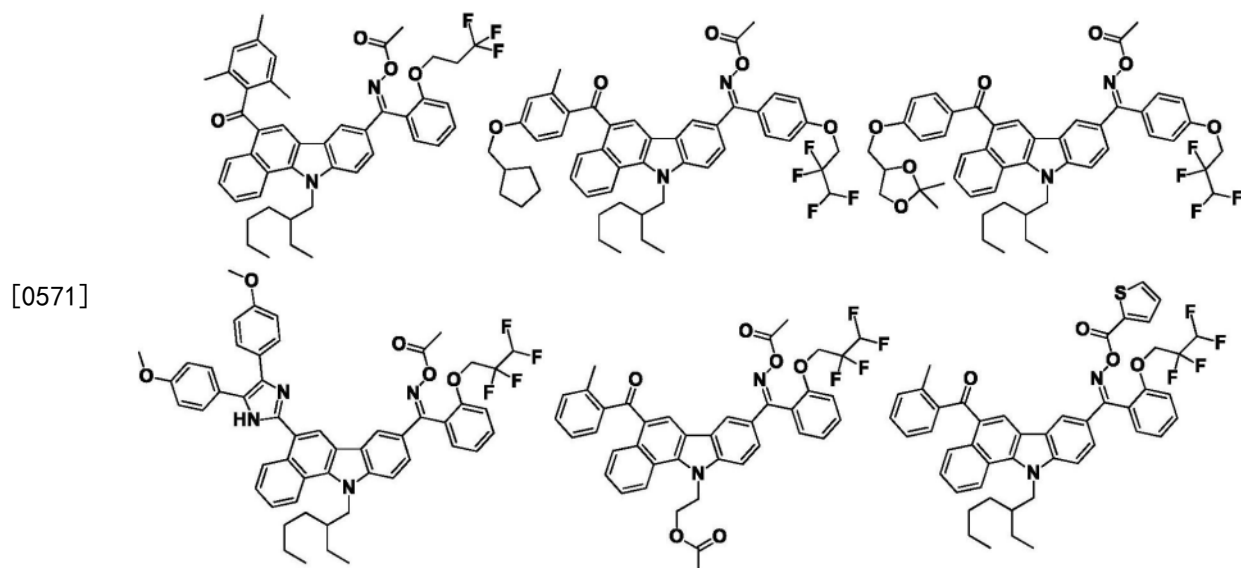
[0566] [化学式26]



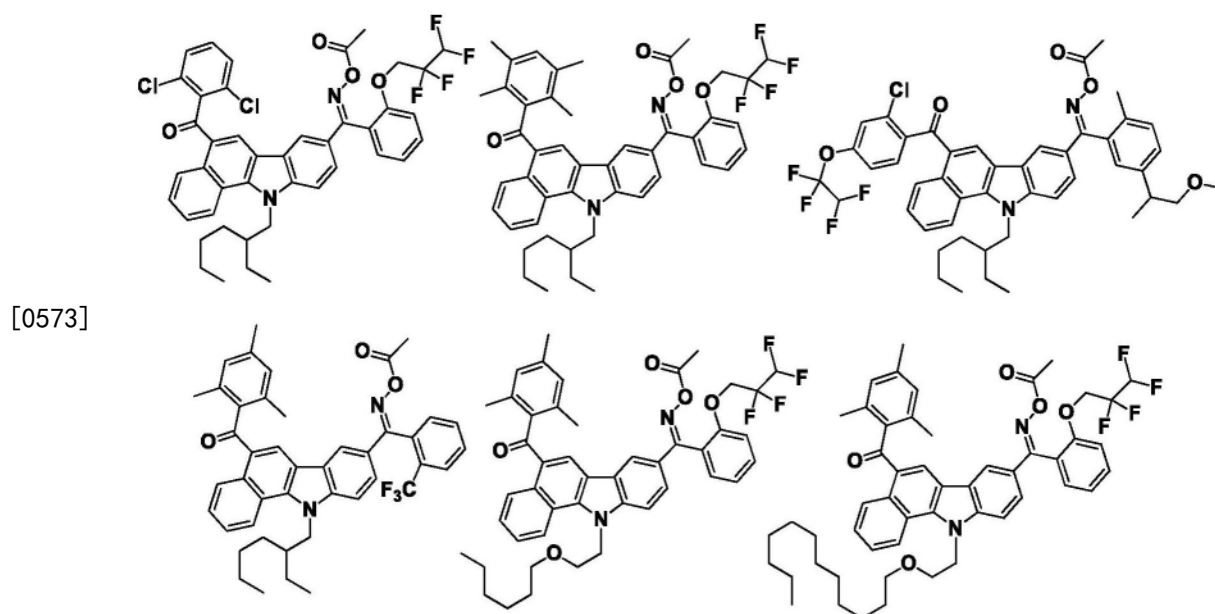
[0568] [化学式27]



[0570] [化学式28]

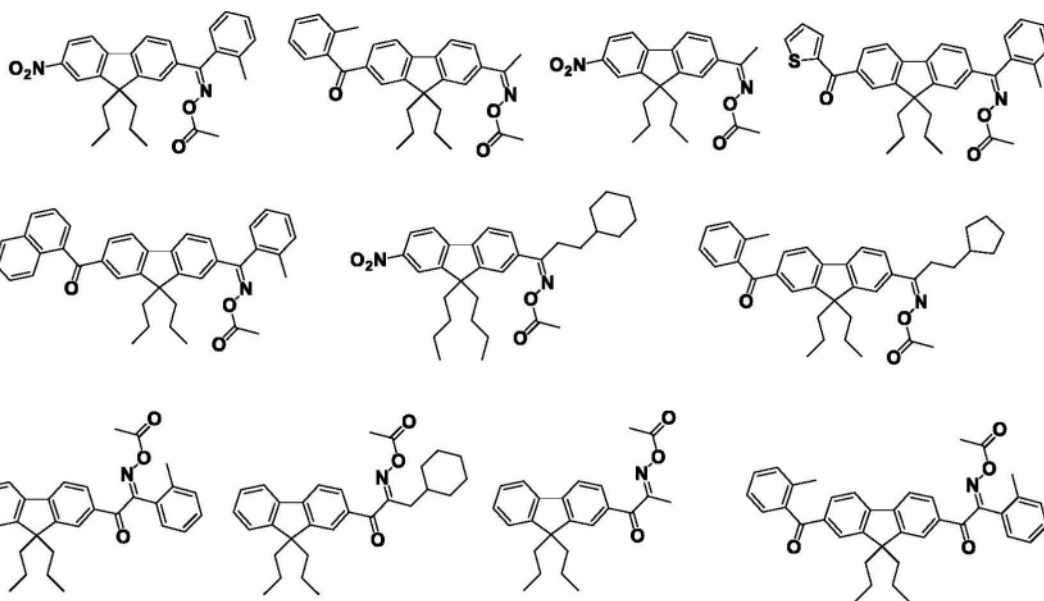


[0572] [化学式29]

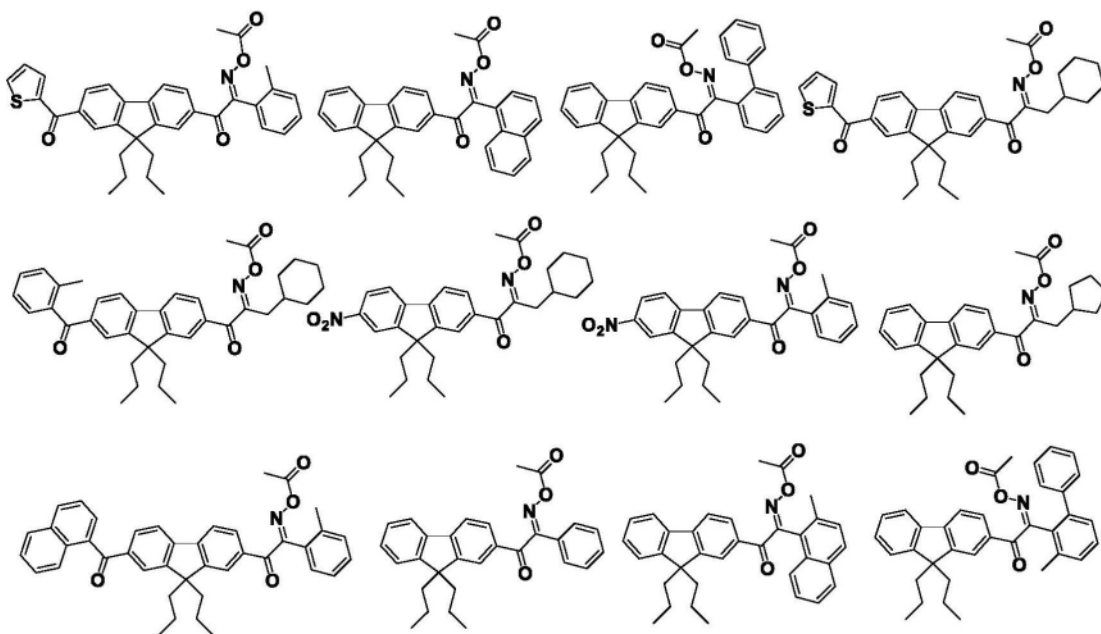


[0574] 作为由式 (c2) 表示、并且具有式 (c4) 表示的基团作为 R^{c1} 的化合物的优选的具体例,可举出以下的化合物。

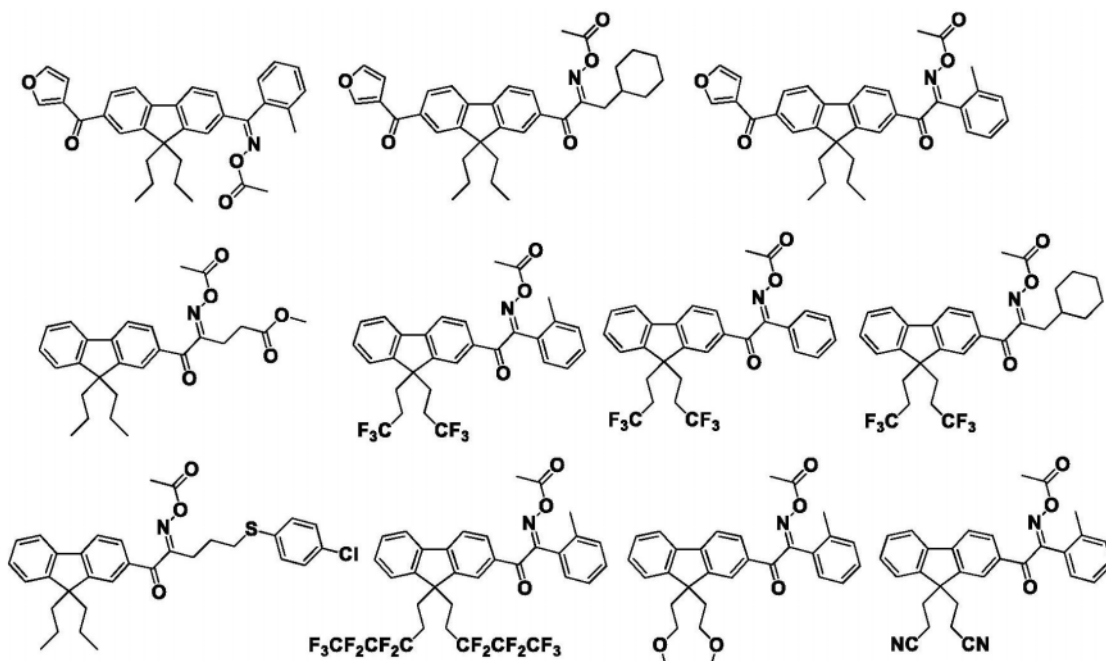
[0575] [化学式30]



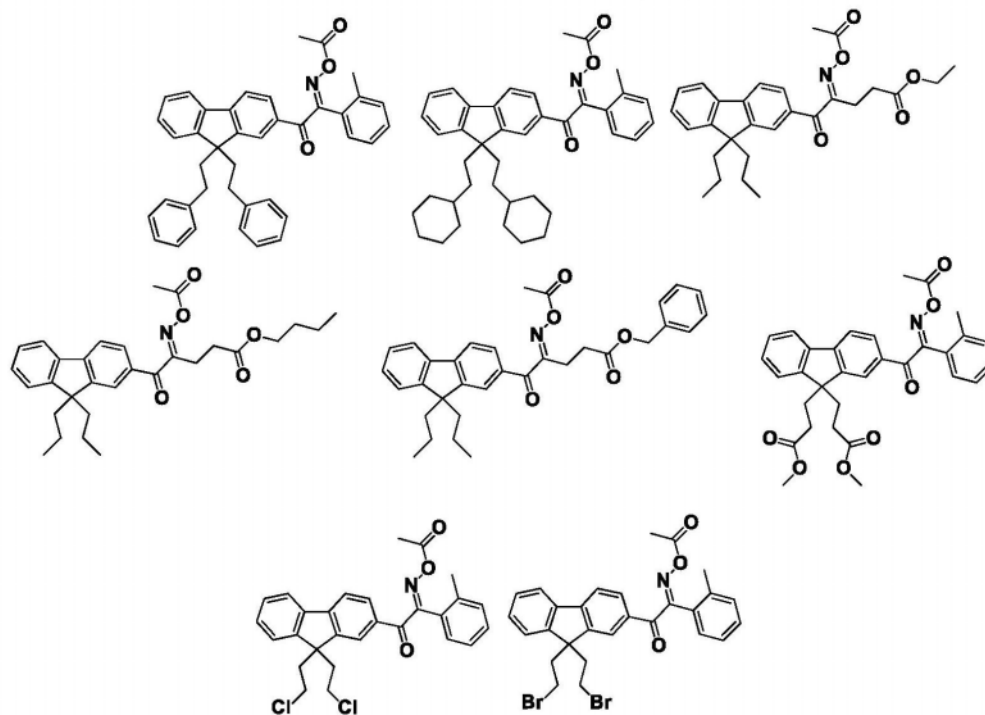
[0576]



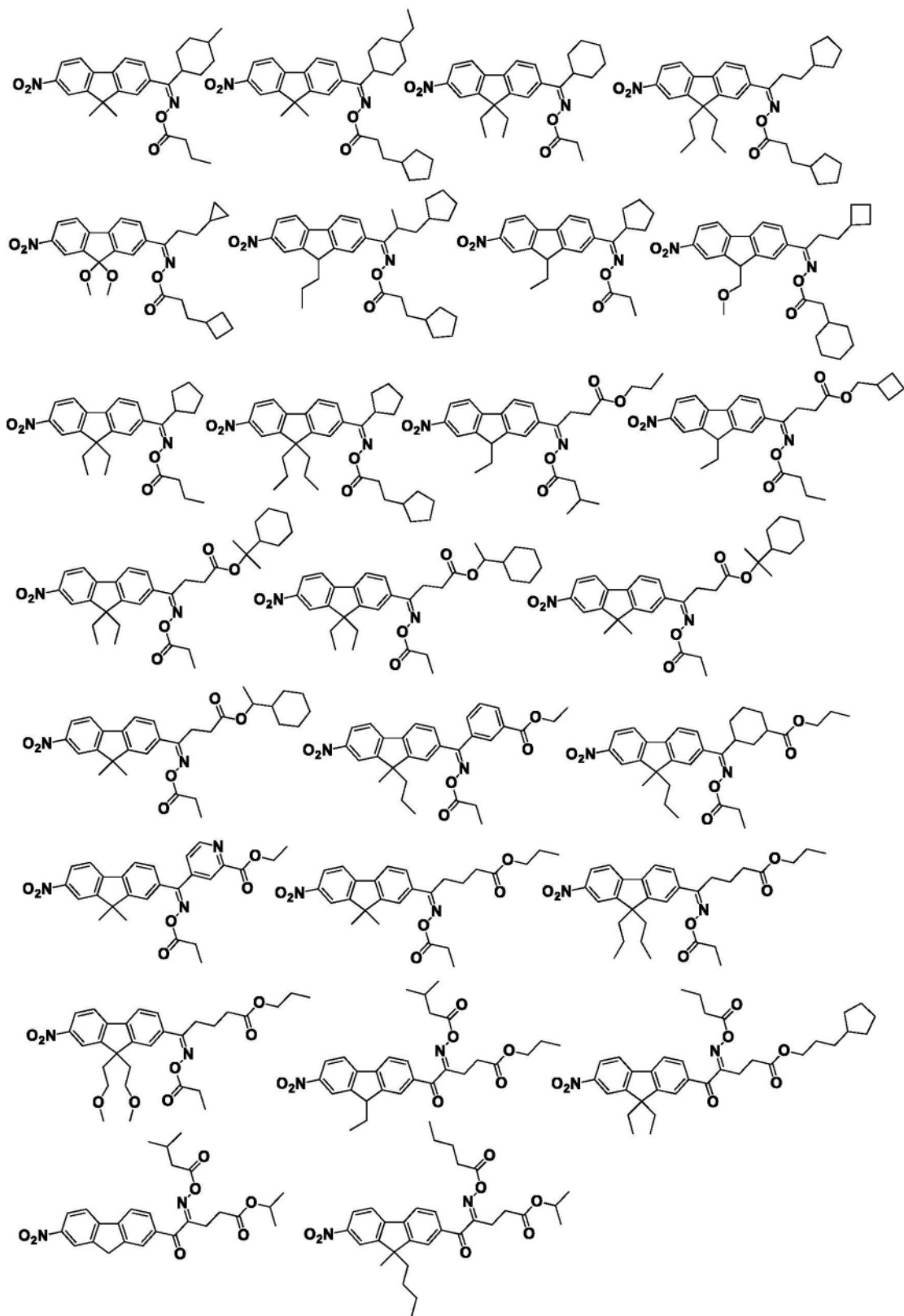
[0577] [化学式31]



[0578]

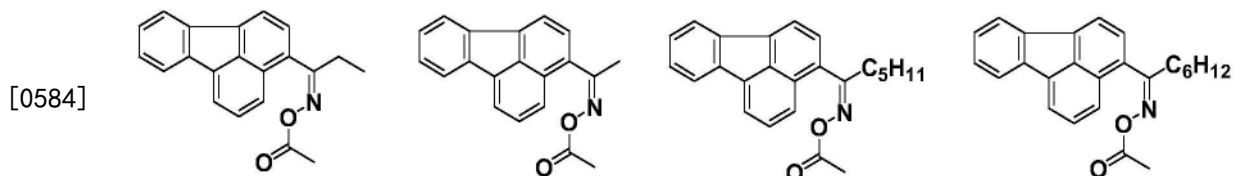


[0579] [化学式32]



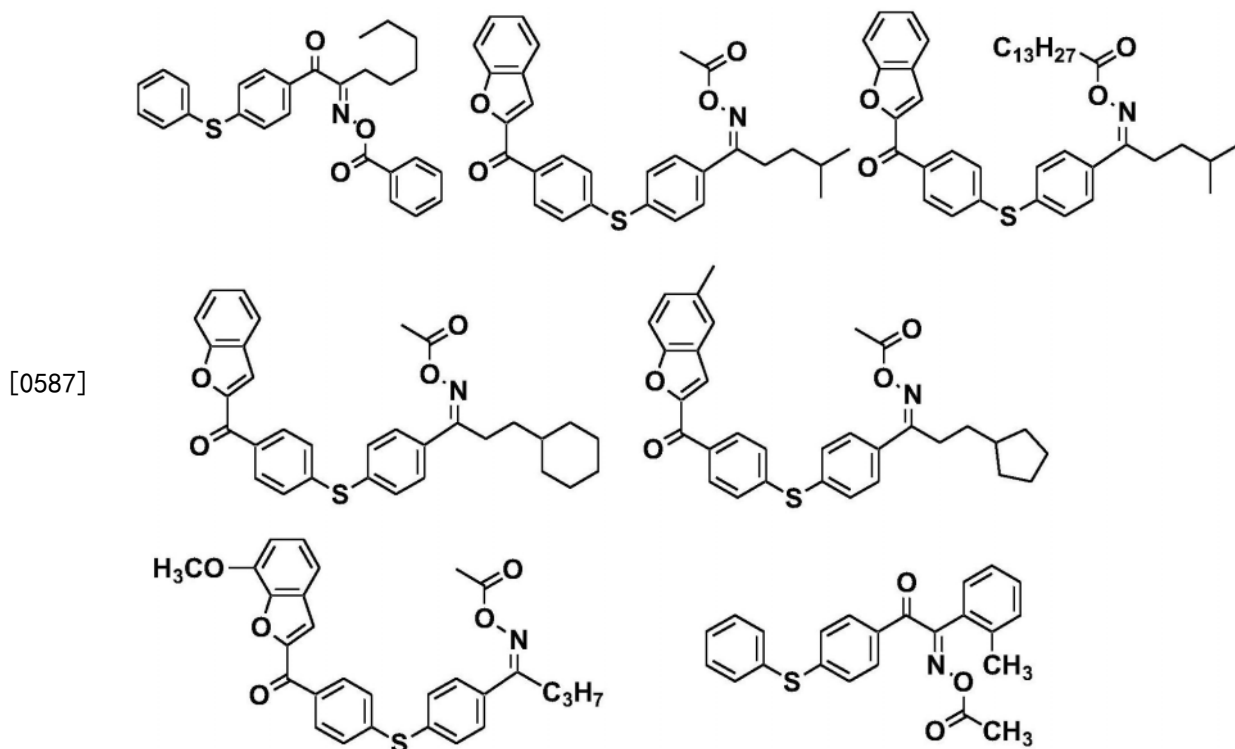
[0582]

[0583] [化学式34]



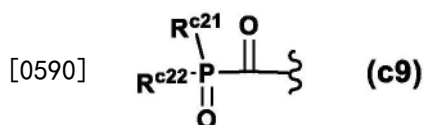
[0585] 作为由式 (c2) 表示、并且具有式 (c5) 表示的基团作为 R^{c1} 的化合物的优选的具体例,可举出以下的化合物。

[0586] [化学式35]



[0588] 作为自由基聚合引发剂 (C1), 从感光性组合物的深部固化性良好的方面考虑, 也优选为氧化膦化合物。作为氧化膦化合物, 优选为包含下述式 (c9) 表示的部分结构的氧化膦化合物。

[0589] [化学式36]



[0591] 式 (c9) 中, R^{c21} 及 R^{c22} 各自独立地为烷基、环烷基、芳基、碳原子数 2 以上 20 以下的脂肪族酰基、或碳原子数 7 以上 20 以下的芳香族酰基。其中, R^{c21} 及 R^{c22} 不同时为脂肪族酰基或芳香族酰基。

[0592] 作为 R^{c21} 及 R^{c22} 的烷基的碳原子数优选为 1 以上 12 以下, 更优选为 1 以上 8 以下, 进一步优选为 1 以上 4 以下。作为 R^{c21} 及 R^{c22} 的烷基可以为直链状, 也可以为支链状。

[0593] 作为烷基的具体例, 可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、叔戊基、正己基、正庚基、正辛基、2, 4, 4-三甲基戊基、2-乙基己基、正壬基、正癸基、正十一烷基及正十二烷基。

[0594] 作为 R^{c21} 及 R^{c22} 的环烷基的碳原子数优选为 5 以上 12 以下。作为环烷基的具体例, 可

举出环戊基、环己基、环庚基、环辛基、环壬基、环癸基、环十一烷基及环十二烷基。

[0595] 作为 R^{c21} 及 R^{c22} 的芳基的碳原子数优选为6以上12以下。芳基可具有取代基。作为取代基的例子,可举出卤素原子、碳原子数1以上4以下的烷基、碳原子数1以上4以下的烷氧基等。作为芳基的具体例,可举出苯基及萘基。

[0596] 作为 R^{c21} 及 R^{c22} 的脂肪族酰基的碳原子数为2以上20以下,优选为2以上12以下,更优选为2以上8以下,进一步优选为2以上6以下。脂肪族酰基可以为直链状,也可以为支链状。

[0597] 作为脂肪族酰基的具体例,可举出乙酰基、丙酰基、丁酰基、戊酰基、己酰基、庚酰基、辛酰基、壬酰基、癸酰基、十一酰基、十二酰基、十三酰基、十四酰基、十五酰基、十六酰基、十七酰基、十八酰基、十九酰基及二十酰基。

[0598] 作为 R^{c21} 及 R^{c22} 的芳香族酰基的碳原子数为7以上20以下。芳香族酰基可具有取代基。作为取代基的例子,可举出卤素原子、碳原子数1以上4以下的烷基、碳原子数1以上4以下的烷氧基等。作为芳香族酰基的具体例,可举出苯甲酰基、邻甲苯基、间甲苯基、对甲苯基、2,6-二甲基苯甲酰基、2,6-二甲氧基苯甲酰基、2,4,6-三甲基苯甲酰基、 α -萘甲酰基及 β -萘甲酰基。

[0599] 作为包含式(c9)表示的结构部分的氧化膦化合物的优选的具体例,可举出2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦、双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦、及双(2,6-二甲氧基苯甲酰基)-2,4,4-三甲基戊基氧化膦等。

[0600] 从感光性组合物的深部固化性的观点考虑,包含式(c9)表示的结构部分的氧化膦化合物也优选与2-羟基-2-甲基苯丙酮这样的 α -羟基烷基苯酮系的引发剂一起使用。

[0601] 在将包含式(c9)表示的结构部分的氧化膦化合物、与2-羟基-2-甲基苯丙酮这样的 α -羟基烷基苯酮系的引发剂并用的情况下,包含式(c9)表示的结构部分的氧化膦化合物的质量相对于两者的质量的合计而言的比率优选为20质量%以上80质量%以下,更优选为30质量%以上70质量%以下,进一步优选为40质量%以上60质量%以下。

[0602] 感光性组合物中的自由基聚合引发剂(C)的含量没有特别限定。自由基聚合引发剂(C)的含量可根据自由基聚合性基团的种类、自由基聚合引发剂(C)的种类而适当地确定。

[0603] 在将除后述溶剂(S)的质量之外的感光性组合物的质量设为100质量份时,感光性组合物中的自由基聚合引发剂(C)的含量优选为0.01质量份以上20质量份以下,更优选为0.1质量份以上15质量份以下,进一步优选为1质量份以上10质量份以下。

[0604] (增塑剂(D))

[0605] 感光性组合物可以包含增塑剂(D)。增塑剂(D)是在不大大损害感光性组合物的固化性、固化物的折射率的情况下使感光性组合物低粘度化的成分。

[0606] 作为增塑剂(D),优选为下述式(d-1)表示的化合物。

[0607] $R^{d1}-R^{d3}_r-X^d-R^{d4}_s-R^{d2} \cdots (d-1)$

[0608] (式(d-1)中, R^{d1} 及 R^{d2} 各自独立地为可具有1个以上5个以下的取代基的苯基,前述取代基选自碳原子数1以上4以下的烷基、碳原子数1以上4以下的烷氧基及卤素原子中, R^{d3} 及 R^{d4} 各自独立地为亚甲基或乙烷-1,2-二基,r及s各自独立地为0或1, X^d 为氧原子或硫原子。)

[0609] 通过使感光性组合物包含所述增塑剂(D),从而在不大大损害感光性组合物的固化性、固化物的折射率的情况下将感光性组合物低粘度化。

[0610] 从感光性组合物的低粘度化的观点考虑,增塑剂(D)的、于25℃由E型粘度计测定的粘度优选为10cP以下,更优选为8cP以下,进一步优选为6cP以下。

[0611] 另外,从增塑剂(D)不易挥发、容易维持感光性组合物的低粘度化的效果的方面考虑,增塑剂(D)在大气压下的沸点优选为250℃以上,更优选为260℃以上。增塑剂(D)在大气压下的沸点的上限没有特别限定,例如,可以为300℃以下,也可以为350℃以下。

[0612] 式(d-1)中的 R^{d1} 及 R^{d2} 各自独立地为可具有1个以上5个以下的取代基的苯基。键合于苯基的取代基为选自碳原子数1以上4以下的烷基、碳原子数1以上4以下的烷氧基及卤素原子中的基团。苯基具有取代基的情况下,取代基的数目没有特别限定。取代基的数目为1以上5以下,优选为1或2,优选为1。

[0613] 从感光性组合物的低粘度化的观点考虑,优选 R^{d1} 及 R^{d2} 各自为未取代的苯基。

[0614] 关于作为取代基的碳原子数1以上4以下的烷基,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基及叔丁基。关于作为取代基的碳原子数1以上4以下的烷氧基,可举出甲氧基、乙氧基、正丙基氧基、异丙基氧基、正丁基氧基、异丁基氧基、仲丁基氧基及叔丁基氧基。关于作为取代基的卤素原子,可举出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。

[0615] 式(d-1)中的 R^{d3} 及 R^{d4} 各自独立地为亚甲基或乙烷-1,2-二基。另外,r及s各自独立地为0或1。

[0616] 式(d-1)中的 X^d 为氧原子或硫原子。

[0617] 作为以上说明的式(d-1)表示的化合物的优选的具体例,可举出二苯醚、二苯硫醚、二苄醚、二苄基硫醚、二苯乙基醚及二苯乙基硫醚。它们之中,更优选二苯硫醚及/或二苄醚。

[0618] 从粘度调整与金属氧化物微粒(B)的分散性的兼顾的方面考虑,相对于感光性组合物整体的质量而言,感光性组合物的增塑剂(D)的含量优选大于0质量%且为35质量%以下,更优选为5质量%以上15质量%以下。

[0619] (含氮化合物(E))

[0620] 为了容易抑制固化物中的无机微粒(B)的局部存在,感光性组合物可以包含下述式(e1)表示的胺化合物(E1)及/或下述式(e2)表示的亚胺化合物(E2)作为含氮化合物(E)。

[0621] $NR^{e1}R^{e2}R^{e3} \cdots$ (e1)

[0622] (式(e1)中, R^{e1} 、 R^{e2} 及 R^{e3} 各自独立地为氢原子或有机基团。)

[0623] $R^{e4}-N=CR^{e5}R^{e6} \cdots$ (e2)

[0624] (式(e2)中, R^{e4} 、 R^{e5} 及 R^{e6} 各自独立地为氢原子或有机基团。)

[0625] 式(e1)及式(e2)中, R^{e1} 、 R^{e2} 、 R^{e3} 、 R^{e4} 、 R^{e5} 及 R^{e6} 为有机基团的情况下,该有机基团可以在不损害所期望的效果的范围内从各种有机基团中选择。作为有机基团,优选为含有碳原子的基团,更优选为由1个以上碳原子以及选自由H、O、S、Se、N、B、P、Si及卤素原子组成的组中的1个以上原子形成的基团。含有碳原子的基团的碳原子数没有特别限定,优选为1以上50以下,更优选为1以上20以下。

[0626] 作为有机基团的优选例,可举出烷基、环烷基、可具有取代基的苯基、可具有取代基的苯基烷基、可具有取代基的萘基、可具有取代基的萘基烷基、及可具有取代基的杂环基

等。

[0627] 作为有机基团的烷基的碳原子数优选为1以上20以下,更优选为1以上6以下。烷基的结构可以为直链状,也可以为支链状。作为烷基的情况下的具体例,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、仲戊基、叔戊基、正己基、正庚基、正辛基、异辛基、仲辛基、叔辛基、正壬基、异壬基、正癸基及异癸基等。另外,烷基可以在碳链中包含醚键(-O-)。作为在碳链中具有醚键的烷基的例子,可举出甲氧基乙基、乙氧基乙基、甲氧基乙氧基乙基、乙氧基乙氧基乙基、丙基氧基乙氧基乙基及甲氧基丙基等。

[0628] 作为有机基团的环烷基的碳原子数优选为3以上10以下,更优选为3以上6以下。作为环烷基的具体例,可举出环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基及环辛基等。

[0629] 作为有机基团的苯基烷基的碳原子数优选为7以上20以下,更优选为7以上10以下。另外,作为有机基团的萘基烷基的碳原子数优选为11以上20以下,更优选为11以上14以下。作为苯基烷基的具体例,可举出苄基、2-苯基乙基、3-苯基丙基、及4-苯基丁基。作为萘基烷基的具体例,可举出 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可以在苯基或萘基上进一步具有取代基。

[0630] 在为作为有机基团的杂环基的情况下,杂环基与式(c3)中的 R^{c4} 为杂环基的情况同样,杂环基可以进一步具有取代基。

[0631] 作为有机基团的杂环基可以为脂肪族杂环基,也可以为芳香族杂环基。杂环基优选为包含1个以上的N、S、O的5元或6元的单环,或者为所述单环彼此、或所述单环与苯环稠合而成的杂环基。杂环基为稠合环的情况下,环数为3以下。作为构成所述杂环基的杂环,可举出咪喃、噻吩、吡咯、噁唑、异噁唑、噻唑、噻二唑、异噻唑、咪唑、吡唑、三唑、吡啶、吡嗪、嘧啶、哒嗪、苯并咪喃、苯并噻吩、吡啶、异吡啶、吡啶嗪、苯并咪唑、苯并三唑、苯并噁唑、苯并噻唑、咪唑、嘌呤、喹啉、异喹啉、喹唑啉、酞嗪、噌啉、喹喔啉、哌啶、哌嗪、吗啉、哌啶、四氢吡喃及四氢咪喃等。

[0632] 作为上述的有机基团中包含的苯基、萘基及杂环基具有取代基的情况下的取代基,可举出碳原子数1以上6以下的烷基、碳原子数1以上6以下的烷氧基、碳原子数1以上6以下的卤代烷基、碳原子数1以上6以下的卤代烷氧基、碳原子数2以上7以下的饱和脂肪族酰基、碳原子数2以上7以下的烷氧基羰基、碳原子数2以上7以下的饱和脂肪族酰基氧基、具有碳原子数1以上6以下的烷基的单烷基氨基、具有碳原子数1以上6以下的烷基的二烷基氨基、苯甲酰基、卤素原子、硝基及氰基等。

[0633] 有机基团中包含的苯基、萘基及杂环基具有取代基的情况下,其取代基的数目没有特别限定,优选为1以上4以下。有机基团中包含的苯基、萘基及杂环基具有多个取代基的情况下,多个取代基可以相同也可以不同。

[0634] 式(e1)中, R^{e1} 、 R^{e2} 及 R^{e3} 各自独立地为氢原子或有机基团, R^{e1} 、 R^{e2} 及 R^{e3} 中的至少1个为含有芳香族基团的基团。

[0635] 另外,式(e2)中, R^{e4} 、 R^{e5} 及 R^{de6} 各自独立地为氢原子或有机基团, R^{e4} 、 R^{e5} 及 R^{de6} 中的至少1个为含有芳香族基团的基团。

[0636] 含有芳香族基团的基团中的芳香环可以为芳香族烃环,也可以为芳香族杂环。作为含有芳香族基团的基团,优选为烃基。作为含有芳香族基团的基团,优选为芳香族烃基(芳基)及芳烷基。

[0637] 作为芳香族烃基,可举出苯基、萘-1-基、及萘-2-基。这些芳香族烃基之中,优选为苯基。

[0638] 作为芳烷基,可举出苄基、2-苄基乙基、3-苄基丙基、及4-苄基丁基。

[0639] 式(e1)中,优选 R^{e1} 、 R^{e2} 及 R^{e3} 中的至少1个为 $Ar^{e1}-CH_2-$ 表示的基团。另外,式(d2)中,优选 R^{e4} 为 $Ar^{e1}-CH_2-$ 表示的基团。 Ar^{e1} 为可具有取代基的芳香族基团。

[0640] 作为 Ar^{e1} 的芳香族基团可以为芳香族烃基,也可以为芳香族杂环基。关于作为 Ar^{e1} 的芳香族基团,优选为芳香族烃基。作为芳香族烃基,可举出苯基、萘-1-基、及萘-2-基。这些芳香族烃基之中,优选为苯基。

[0641] 作为 Ar^{e1} 的芳香族基团可具有的取代基与在作为 R^{e1} 、 R^{e2} 、 R^{e3} 、 R^{e4} 、 R^{e5} 及 R^{e6} 的有机基团为苯基、萘基及杂环基的情况下这些基团可具有的取代基同样。

[0642] 作为式(e1)表示的胺化合物的优选的具体例,可举出三苄基胺、N,N-二苄基苄基胺、N-苄基二苄基胺、三苄基胺、N,N-二甲基苄基胺、N-甲基二苄基胺、N,N-二甲基苄基胺、N-甲基二苄基胺、N-甲基-N-苄基苄基胺、N,N-二乙基苄基胺、N-乙基二苄基胺、N,N-二乙基苄基胺、N-乙基二苄基胺、及N-乙基-N-苄基苄基胺。

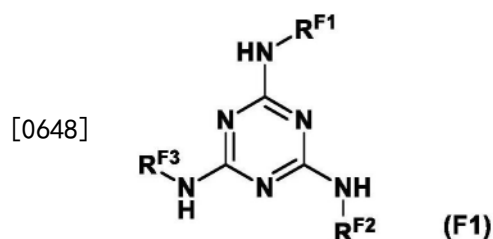
[0643] 作为式(e2)表示的亚胺化合物的优选的具体例,可举出N-苄基苄基甲烷亚胺、N-苄基二苄基甲烷亚胺、N-苄基-1-苄基乙烷亚胺、及N-苄基丙烷-2-亚胺。

[0644] 感光性组合物中的含氮化合物(E)的含量没有特别限定,只要不损害所期望的效果即可。相对于自由基聚合性化合物(A)的质量而言,含氮化合物(E)的含量优选为5质量%以上25质量%以下,更优选为7质量%以上20质量%以下。

[0645] <三嗪化合物(F)>

[0646] 为了使固化物高折射率化,感光性组合物可以包含下述式(F1)表示的化合物作为三嗪化合物(F)。

[0647] [化学式37]



[0649] 式(F1)中, R^{F1} 、 R^{F2} 及 R^{F3} 各自独立地为可具有取代基的单环式芳香族基团、或可具有取代基的稠合式芳香族基团。

[0650] 但是, R^{F1} 、 R^{F2} 及 R^{F3} 不包含含有自由基聚合性基团的基团。

[0651] 单环式芳香族基团或稠合式芳香族基团具有取代基的情况下,取代基不包含芳香环。

[0652] 键合于三嗪环上的3个-NH-基各自与 R^{F1} 、 R^{F2} 及 R^{F3} 中的芳香环键合。

[0653] 作为 R^{F1} 、 R^{F2} 及 R^{F3} 的单环式芳香族基团可以为芳香族烃基,也可以为芳香族杂环基。作为单环式芳香族基团,可举出苯基、吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、呋喃基、噻吩基、噁唑基及噻唑基等。

[0654] 作为单环式芳香族基团可具有的取代基的例子,可举出卤素原子、羟基、巯基、氰基、硝基及1价有机基团。但是,1价有机基团不包含芳香环。

[0655] 关于作为取代基的卤素原子,可举出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子。

[0656] 作为1价有机基团,可举出烷基、烷氧基、烷氧基烷基、脂肪族酰基、脂肪族酰基氧基、烷氧基羰基、烷基硫基及脂肪族酰基硫基等。

[0657] 作为取代基的1价有机基团的碳原子数没有特别限定,只要不损害所期望的效果即可。关于作为取代基的1价有机基团的碳原子数,例如优选为1以上20以下,更优选为1以上12以下,进一步优选为1以上8以下。对于烷氧基烷基、脂肪族酰基、脂肪族酰基氧基、烷氧基羰基、烷氧基烷基硫基及脂肪族酰基硫基而言,其碳原子数的下限为2。

[0658] 关于作为取代基的烷基的优选的具体例,可举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、正己基、正庚基及正辛基。

[0659] 关于作为取代基的烷氧基的优选的具体例,可举出甲氧基、乙氧基、正丙基氧基、异丙基氧基、正丁基氧基、异丁基氧基、仲丁基氧基、叔丁基氧基、正戊基氧基、正己基氧基、正庚基氧基及正辛基氧基。

[0660] 关于作为取代基的烷氧基烷基的优选的具体例,可举出甲氧基甲基、乙氧基甲基、正丙基氧基甲基、正丁基氧基甲基、2-甲氧基乙基、2-乙氧基乙基、2-正丙基氧基乙基、2-正丁基氧基乙基、3-甲氧基正丙基氧基、3-乙氧基正丙基氧基、3-正丙基氧基正丙基氧基、3-正丁基氧基正丙基氧基、4-甲氧基正丁基氧基、4-乙氧基正丁基氧基、4-正丙基氧基正丁基氧基、4-正丁基氧基正丁基氧基。

[0661] 关于作为取代基的脂肪族酰基的优选的具体例,可举出乙酰基、丙酰基、丁酰基、戊酰基、己酰基、庚酰基及辛酰基。

[0662] 关于作为取代基的脂肪族酰基氧基的优选的具体例,可举出乙酰氧基、丙酰基氧基、丁酰基氧基、戊酰基氧基、己酰基氧基、庚酰基氧基及辛酰基氧基。

[0663] 关于作为取代基的烷氧基羰基的优选的具体例,可举出甲氧基羰基、乙氧基羰基、正丙基氧基羰基、异丙基氧基羰基、正丁基氧基羰基、异丁基氧基羰基、仲丁基氧基羰基、叔丁基氧基羰基、正戊基氧基羰基、正己基氧基羰基、正庚基氧基羰基及正辛基氧基羰基。

[0664] 关于作为取代基的烷基硫基的优选的具体例,可举出甲基硫基、乙基硫基、正丙基硫基、异丙基硫基、正丁基硫基、异丁基硫基、仲丁基硫基、叔丁基硫基、正戊基硫基、正己基硫基、正庚基硫基及正辛基硫基。

[0665] 关于作为取代基的脂肪族酰基硫基的优选的具体例,可举出乙酰基硫基、丙酰基硫基、丁酰基硫基、戊酰基硫基、己酰基硫基、庚酰基硫基及辛酰基硫基。

[0666] 单环式芳香族基团具有取代基的情况下,取代基的数目没有特别限定,只要不损害所期望的效果即可。单环式芳香族基团具有取代基的情况下,取代基的数目优选为1以上4以下,更优选为1或2,特别优选为1。

[0667] 单环式芳香族基团具有多个取代基的情况下,该多个取代基可以彼此不同。

[0668] 作为以上说明的可具有取代基的单环式芳香族基团,可举出苯基、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。

[0669] 这些基团之中,优选为苯基、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,更优选为苯基、及4-氰基苯基。

[0670] 作为 R^{F1} 、 R^{F2} 及 R^{F3} 的稠合式芳香族基团是从2个以上的芳香族单环稠合而成的稠合多环中除去1个氢原子而得到的基团。构成稠合式芳香族基团的芳香族单环的数目没有特别限定。构成稠合式芳香族基团的芳香族单环的数目优选为2或3,更优选为2。即,作为稠合式芳香族基团,优选为二环稠合式芳香族基团或三环稠合式芳香族基团,更优选为二环稠合式芳香族基团。

[0671] 稠合式芳香族基团可以为芳香族烃基,也可以为芳香族杂环基。

[0672] 作为二环稠合式芳香族基团,例如,可举出萘-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、异喹啉-1-基、异喹啉-3-基、异喹啉-4-基、异喹啉-5-基、异喹啉-6-基、异喹啉-7-基、及异喹啉-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。

[0673] 作为三环稠合式芳香族基团,例如,可举出蒽-1-基、蒽-2-基、蒽-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。

[0674] 二环稠合式芳香族基团及三环稠合式芳香族基团等多环稠合式芳香族基团可具有的取代基与单环式芳香族基团可具有的取代基同样。

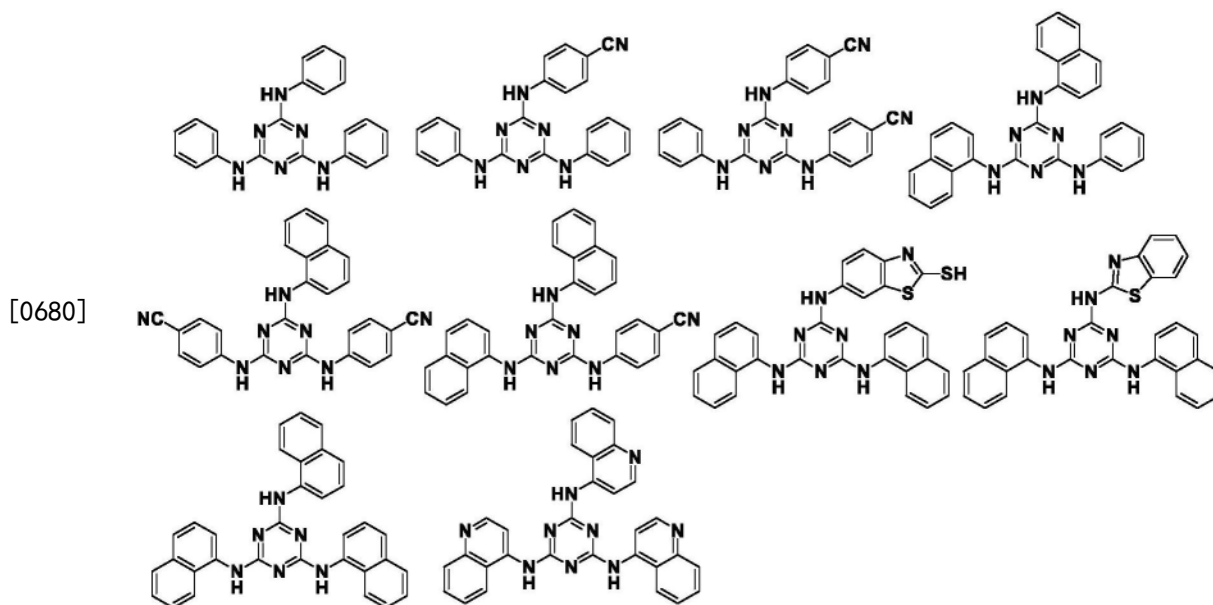
[0675] 作为以上说明的可具有取代基的稠合环式芳香族基团,优选为萘-1-基、萘-2-基、喹啉-2-基、喹啉-3-基、喹啉-4-基、喹啉-5-基、喹啉-6-基、喹啉-7-基、喹啉-8-基、苯并噻唑-2-基、2-巯基苯并噻唑-6-基。

[0676] 这些基团之中,优选为萘-1-基、及喹啉-3-基、喹啉-4-基、及2-巯基苯并噻唑-6-基,更优选为萘-1-基。

[0677] 以上说明的式(F1)表示的化合物之中,从固化物的折射率、固化物的表面外观与固化物的耐热性的均衡性良好且优异的方面考虑, R^{F1} 、 R^{F2} 及 R^{F3} 中的1个或2个为可具有取代基的萘基并且 R^{F1} 、 R^{F2} 及 R^{F3} 中的1个或2个为4-氰基苯基或苯并噻唑基的化合物是优选的。作为可具有取代基的萘基,优选为萘-1-基。

[0678] 作为式(F1)表示的化合物的优选的具体例,可举出下述式的化合物。

[0679] [化学式38]



[0681] 式(F1)表示的化合物的制造方法没有特别限定。可以通过使氰尿酸氯等氰尿酸卤与 $R^{F1}-NH_2$ 、 $R^{F2}-NH_2$ 及 $R^{F3}-NH_2$ 表示的芳香族胺反应而制造。这些多种胺可以同时与氰尿酸卤反应,也可以依次与氰尿酸卤反应,优选依次与氰尿酸卤反应。

[0682] 式(F1)表示的化合物通常在有机溶剂中合成。作为所述有机溶剂,只要是不与氰尿酸卤、芳香族胺、及自由基聚合性基团等进行反应的非活性溶剂即可,没有特别限定。作为溶剂,可以使用作为后述的溶剂(S)的具体例而例示的有机溶剂等。

[0683] 在制造式(F1)表示的化合物时,使氰尿酸卤与 $R^{F1}-NH_2$ 、 $R^{F2}-NH_2$ 及 $R^{F3}-NH_2$ 表示的芳香族胺等芳香族胺类反应时的温度没有特别限定。典型而言,反应温度优选为 $0^{\circ}C$ 以上 $150^{\circ}C$ 以下。

[0684] 感光性组合物中的三嗪化合物(F)的含量在不阻碍所期望的效果的范围内没有特别限定。在将除后述溶剂(S)的质量之外的感光性组合物的质量设为100质量份时,感光性组合物中的三嗪化合物(F)的含量例如优选为0.1质量份以上30质量份以下,更优选为0.3质量份以上20质量份以下,进一步优选为0.5质量份以上15质量份以下。

[0685] <溶剂(S)>

[0686] 感光性组合物可以出于调整涂布性的目的等而包含溶剂(S)。溶剂(S)的种类没有特别限定,只要不阻碍所期望的效果即可。

[0687] 作为溶剂(S)的优选例,例如,可举出乙二醇单甲基醚、乙二醇单乙基醚、乙二醇正丙基醚、乙二醇单正丁基醚、二乙二醇单甲基醚、二乙二醇单乙基醚、二乙二醇单正丙基醚、二乙二醇单正丁基醚、三乙二醇单甲基醚、三乙二醇单乙基醚、丙二醇单甲基醚($HO-CH_2CH_2CH_2-O-CH_3$)、丙二醇单乙基醚($HO-C(CH_3)HCH_2-O-CH_2CH_3$ 、或 $H_3C-O-C(CH_3)HCH_2-OH$)、丙二醇单正丙基醚($HO-CH_2CH_2CH_2-O-CH_2CH_2CH_3$)、丙二醇单正丁基醚($HO-C(CH_3)HCH_2-O-CH_2CH_2CH_2CH_3$ 、或 $H_3CH_2CH_2C-O-C(CH_3)HCH_2-OH$)、丙二醇单正丙基醚($HO-CH_2CH_2CH_2-O-CH_2CH_2CH_3$)、丙二醇单正丁基醚($HO-C(CH_3)HCH_2-O-CH_2CH_2CH_2CH_3$ 、或 $H_3CH_2CH_2C-O-C(CH_3)HCH_2-OH$)、丙二醇单正丁基醚($HO-CH_2CH_2CH_2-O-CH_2CH_2CH_2CH_3$)、丙二醇单正丁基醚($HO-C(CH_3)HCH_2-O-CH_2CH_2CH_2CH_3$ 、或 $H_3CH_2CH_2C-O-C(CH_3)HCH_2-OH$)、二丙二醇单甲基醚($HO-(CH_2CH_2CH_2-O)_2-CH_3$)、二丙二醇单乙基醚($HO-(C(CH_3)HCH_2-O)_2-CH_3$ 、或 $H_3C-O-(C(CH_3)HCH_2-O)_2-H$)、二丙二醇单乙基醚($HO-$

($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O}$)₂- CH_2CH_3)、二丙二醇单乙基醚($\text{HO-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_2\text{CH}_3$ 、或 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{C-O-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-H}$)、二丙二醇单正丙基醚($\text{HO-}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$)、二丙二醇单正丙基醚($\text{HO-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、或 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C-O-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-H}$)、二丙二醇单正丁基醚($\text{HO-}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$)、二丙二醇单正丁基醚($\text{HO-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、或 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C-O-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-H}$)、三丙二醇单甲基醚($\text{HO-}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O})_3\text{-CH}_3$)、三丙二醇单甲基醚($\text{H}_3\text{C-O-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_3\text{-H}$)、三丙二醇单乙基醚($\text{HO-}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O})_3\text{-CH}_2\text{CH}_3$)、三丙二醇单乙基醚($\text{HO-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_3\text{-CH}_2\text{CH}_3$ 、或 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{C-O-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_3\text{-H}$)等(聚)亚烷基二醇单烷基醚类;乙二醇单甲基醚乙酸酯、乙二醇单乙基醚乙酸酯、二乙二醇单甲基醚乙酸酯、二乙二醇单乙基醚乙酸酯、丙二醇单甲基醚乙酸酯、丙二醇单乙基醚乙酸酯等(聚)亚烷基二醇单烷基醚乙酸酯类;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、四氢呋喃等其他醚类;甲基乙基酮、环己酮、2-庚酮、3-庚酮等酮类;2-羟基丙酸甲酯、2-羟基丙酸乙酯等乳酸烷基酯类;2-羟基-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、羟基乙酸乙酯、2-羟基-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、乙酸正丙酯、乙酸异丙酯、乙酸正丁酯、乙酸异丁酯、甲酸正戊酯、乙酸异戊酯、丙酸正丁酯、丁酸乙酯、丁酸正丙酯、丁酸异丙酯、丁酸正丁酯、丙酮酸甲酯、丙酮酸乙酯、丙酮酸正丙酯、乙酰乙酸甲酯、乙酰乙酸乙酯、2-氧代丁酸乙酯等其他酯类;甲苯、二甲苯等芳香族烃类;N-甲基吡咯烷酮、N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺等酰胺类等,优选为(聚)亚烷基二醇单烷基醚乙酸酯类。

[0688] 从能良好地进行基于喷墨印刷法的涂布的方面考虑,溶剂(S)优选包含大气压下的沸点为140℃以上的溶剂,更优选包含大气压下的沸点为170℃以上的高沸点溶剂(S1)。

[0689] 作为大气压下的沸点为140℃以上的溶剂的具体例,可举出乙二醇单正丙基醚、乙二醇单正丁基醚、二乙二醇单甲基醚、二乙二醇单乙基醚、二乙二醇单正丙基醚、二乙二醇单正丁基醚、三乙二醇单甲基醚、三乙二醇单乙基醚、丙二醇单甲基醚($\text{HO-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_3$)、丙二醇单乙基醚($\text{HO-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$)、丙二醇单正丙基醚($\text{HO-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$)、丙二醇单正丙基醚($\text{HO-C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、或 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C-O-C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-OH}$)、丙二醇单正丁基醚($\text{HO-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$)、丙二醇单正丁基醚($\text{HO-C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、或 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C-O-C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-OH}$)、二丙二醇单甲基醚($\text{HO-}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_3$)、二丙二醇单甲基醚($\text{HO-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_3$ 、或 $\text{H}_3\text{C-O-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-H}$)、二丙二醇单乙基醚($\text{HO-}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_2\text{CH}_3$)、二丙二醇单乙基醚($\text{HO-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_2\text{CH}_3$ 、或 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{C-O-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-H}$)、二丙二醇单正丙基醚($\text{HO-}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$)、二丙二醇单正丙基醚($\text{HO-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、或 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C-O-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-H}$)、二丙二醇单正丁基醚($\text{HO-}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$)、二丙二醇单正丁基醚($\text{HO-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、或 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C-O-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_2\text{-H}$)、三丙二醇单甲基醚($\text{HO-}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O})_3\text{-CH}_3$)、三丙二醇单甲基醚($\text{H}_3\text{C-O-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_3\text{-H}$)、三丙二醇单乙基醚($\text{HO-}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O})_3\text{-CH}_2\text{CH}_3$)、三丙二醇单乙基醚($\text{HO-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_3\text{-CH}_2\text{CH}_3$ 、或 $\text{H}_3\text{CH}_2\text{C-O-}(\text{C}(\text{CH}_3)\text{HCH}_2\text{-O})_3\text{-H}$)、二乙二醇单甲基醚乙酸酯、二乙二醇单乙基醚乙

酸酯、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、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、环己酮、2-庚酮、2-羟基丙酸乙酯、2-羟基-2-甲基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸乙酯、3-乙氧基丙酸乙酯、乙氧基乙酸乙酯、羟基乙酸乙酯、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、丁酸正丁酯、乙酰乙酸甲酯、乙酰乙酸乙酯、2-氧代丁酸乙酯、N-甲基吡咯烷酮、N,N-二甲基甲酰胺、及N,N-二甲基乙酰胺。

[0690] 作为高沸点溶剂(S1)的具体例,可举出乙二醇单正丁基醚、二乙二醇单甲基醚、二乙二醇单乙基醚、二乙二醇单正丙基醚、二乙二醇单正丁基醚、三乙二醇单甲基醚、三乙二醇单乙基醚、丙二醇单正丁基醚(HO-CH₂CH₂CH₂-O-CH₂CH₂CH₂CH₃)、丙二醇单正丁基醚(HO-(CH₃)HCH₂-O-CH₂CH₂CH₂CH₃、或H₃CH₂CH₂CH₂C-O-C(CH₃)HCH₂-OH)、二丙二醇单甲基醚(HO-(CH₂CH₂CH₂-O)₂-CH₃)、二丙二醇单甲基醚(HO-(C(CH₃)HCH₂-O)₂-CH₃、或H₃C-O-(C(CH₃)HCH₂-O)₂-H)、二丙二醇单乙基醚(HO-(CH₂CH₂CH₂-O)₂-CH₂CH₃)、二丙二醇单乙基醚(HO-(C(CH₃)HCH₂-O)₂-CH₂CH₃、或H₃CH₂C-O-(C(CH₃)HCH₂-O)₂-H)、二丙二醇单正丙基醚(HO-(CH₂CH₂CH₂-O)₂-CH₂CH₂CH₃)、二丙二醇单正丙基醚(HO-(C(CH₃)HCH₂-O)₂-CH₂CH₂CH₃、或H₃CH₂CH₂C-O-(C(CH₃)HCH₂-O)₂-H)、二丙二醇单正丁基醚(HO-(CH₂CH₂CH₂-O)₂-CH₂CH₂CH₂CH₃)、二丙二醇单正丁基醚(HO-(C(CH₃)HCH₂-O)₂-CH₂CH₂CH₂CH₃、或H₃CH₂CH₂CH₂C-O-(C(CH₃)HCH₂-O)₂-H)、三丙二醇单甲基醚(HO-(CH₂CH₂CH₂-O)₃-CH₃)、三丙二醇单甲基醚(H₃C-O-(C(CH₃)HCH₂-O)₃-H)、三丙二醇单乙基醚(HO-(CH₂CH₂CH₂-O)₃-CH₂CH₃)、三丙二醇单乙基醚(HO-(C(CH₃)HCH₂-O)₃-CH₂CH₃、或H₃CH₂C-O-(C(CH₃)HCH₂-O)₃-H)、二乙二醇单甲基醚乙酸酯、二乙二醇单乙基醚乙酸酯、二乙二醇甲基乙基醚、二乙二醇二乙基醚、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、羟基乙酸乙酯、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、乙酰乙酸甲酯、乙酰乙酸乙酯、2-氧代丁酸乙酯、及N-甲基吡咯烷酮。

[0691] 溶剂(S)的含量优选为感光性组合物的除溶剂(S)以外的成分的浓度成为1质量%以上99质量%以下的量,更优选为感光性组合物的除溶剂(S)以外的成分的浓度成为5质量%以上50质量%以下的量,进一步优选为10质量%以上30质量%以下。

[0692] <其他成分>

[0693] 感光性组合物可以根据需要而含有各种添加剂作为除上述成分以外的其他成分。作为添加剂,可举出敏化剂、固化促进剂、填充剂、分散剂、硅烷偶联剂等密合促进剂、抗氧化剂、抗凝集剂、热聚合阻止剂、消泡剂、表面活性剂等。

[0694] 这些添加剂的使用量可综合考虑这些添加剂通常在感光性组合物中所使用的量而适当地确定。

[0695] 《固化物的制造方法》

[0696] 将以上说明的感光性组合物成型为所期望的形状后,根据自由基聚合引发剂(C)的种类对感光性组合物进行曝光,由此能够制造固化物。

[0697] 作为感光性组合物的成型方法,没有特别限定,可根据固化物的形状而适当地选择。作为成型方法,例如,可举出涂布、向模具中的浇铸等。

[0698] 以下,作为固化物的制造方法的代表例,对固化膜的制造方法进行说明。

[0699] 首先,将感光性组合物涂布于所期望的基板上,形成涂布膜后,根据需要,从涂布膜中除去溶剂(S)的至少一部分,形成涂布膜。

[0700] 在基板上涂布感光性组合物的方法没有特别限定。例如,可以使用辊涂机、逆转辊涂布机、棒涂机、狭缝式涂布机等接触转印型涂布装置、旋涂器(旋转式涂布装置)、幕涂流动涂料器等非接触型涂布装置,将固化性组合物以成为所期望的膜厚的方式涂布于基板上而形成涂布膜。

[0701] 另外,作为涂布膜的形成方法,也可以应用丝网印刷法、喷墨印刷法等印刷法。如上所述,上述的感光性组合物不易急剧地干燥而在喷墨头中增稠或固化。因此,通过使用上述的感光性组合物,能够良好地进行基于喷墨印刷法的涂布。

[0702] 优选的是,在将感光性组合物涂布于基板上之后,根据需要对涂布膜进行烘烤,从涂布膜中除去溶剂(S)的至少一部分。烘烤温度可综合考虑溶剂(S)的沸点等而适当地确定。烘烤可以在减压条件下于低温进行。

[0703] 作为烘烤的方法,没有特别限定,例如可举出下述方法:使用加热板,于80℃以上150℃以下、优选为85℃以上120℃以下的温度,以60秒以上500秒以下的时间进行干燥。

[0704] 如上所述地形成的涂布膜的膜厚没有特别限定。涂布膜的膜厚可根据固化膜的用途而适当地确定。典型而言,涂布膜的膜厚以形成膜厚优选为0.1μm以上10μm以下、更优选为0.2μm以上5μm以下的固化膜的方式适当地调整。

[0705] 利用上述方法形成涂布膜后,对涂布膜进行曝光,由此能够得到固化膜。

[0706] 对涂布膜进行曝光的条件没有特别限定,只要固化良好地进行即可。曝光例如可通过照射紫外线、准分子激光等活性能量射线来进行。照射的能量射线量没有特别限制,例如可举出30mJ/cm²以上5000mJ/cm²以下。在曝光后,可以利用与涂布后的加热同样的方法对经曝光的涂布膜进行烘烤。

[0707] 实施例

[0708] 以下,利用实施例对本发明进行详细说明,但本发明的范围并不限定于这些实施例。

[0709] (合成例1)

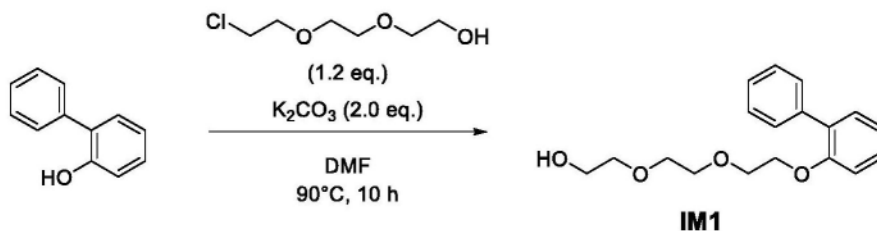
[0710] 向容量300mL的反应器中加入2-苯基苯酚(20.0g,0.118mol)、碳酸钾(32.5g,0.235mol)、2-[2-(2-氯乙氧基)乙氧基]乙醇(23.8g,0.141mol)及二甲基甲酰胺200mL。对反应器内进行氮置换后,于90℃的内温将反应器内的反应液搅拌10小时,使2-苯基苯酚与2-[2-(2-氯乙氧基)乙氧基]乙醇反应。

[0711] 然后,将反应液冷却至室温。向经冷却的反应液中加入水后,进一步向反应液中加入甲苯,将产物萃取至甲苯中。从分液而得的甲苯层中除去溶剂后,利用硅胶色谱法对除去溶剂后的残余物进行纯化,得到26.8g(收率为75%)的化合物IM1。

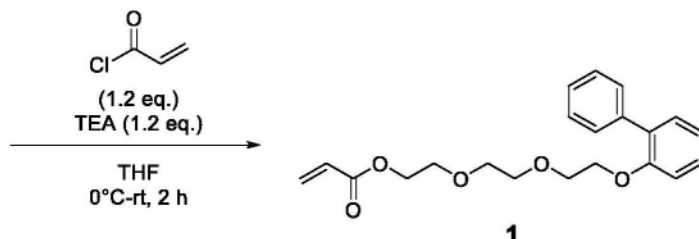
[0712] 接下来,在容量为300mL的反应器内,将化合物IM1(26.8g,0.089mol)、三乙基胺(10.8g,0.106mol)及四氢呋喃270mL混合。将所得到的溶液在冰浴中冷却。在保持内温为5℃以下的同时向经冷却的溶液中滴加丙烯酰氯(9.60g,0.106mol)。将添加有丙烯酰氯的反应液于室温搅拌2小时后,过滤所析出的盐。利用蒸发器从所得到的滤液中除去溶剂,得到粘性液体。利用硅胶色谱法对所得到的粘性液体进行纯化,以无色液体的形态得到15.7g(收率为50%)的化合物1。化合物1的¹H-NMR的测定结果如下所述。

[0713] ¹H-NMR(DMSO):3.52(s,4H)、3.63(t,2H)、3.72(t,2H)、4.12(t,2H)、4.20(t,2H)、5.90(dd,1H)、6.12(dd,1H)、6.35(dd,1H)、7.05-7.60(m,9H)

[0714] [化学式30]



[0715]



[0716] (合成例2)

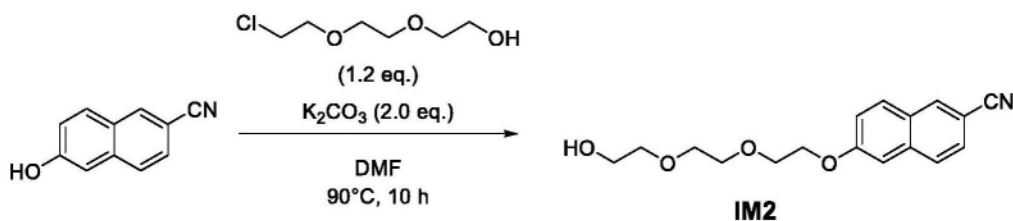
[0717] 向容量为300mL的反应器中加入6-羟基-2-萘甲腈(20.0g, 0.118mol)、碳酸钾(32.7g, 0.236mol)、2-[2-(2-氯乙氧基)乙氧基]乙醇(23.9g, 0.142mol)及二甲基甲酰胺200mL。对反应容器内进行氮置换后,于90°C的内温将反应器内的反应液搅拌10小时,使6-羟基-2-萘甲腈与2-[2-(2-氯乙氧基)乙氧基]乙醇反应。

[0718] 然后,将反应液冷却至室温。向经冷却的反应液中加入水后,进一步向反应液中加入甲苯,将产物萃取至甲苯中。从分液而得的甲苯层中除去溶剂后,利用硅胶色谱法对除去溶剂后的残余物进行纯化,得到27.9g(收率为78%)的化合物IM2。

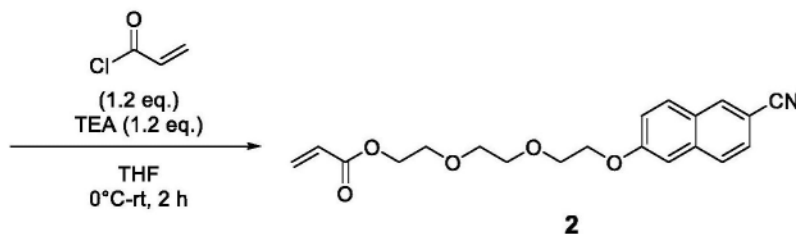
[0719] 接下来,在容量为300mL的反应器内,将化合物IM2(27.9g, 0.93mol)、三乙基胺(11.2g, 0.111mol)及四氢呋喃280mL混合。将所得到的溶液在冰浴中冷却。在保持内温为5°C以下的同时向经冷却的溶液中滴加丙烯酰氯(10.1g, 0.111mol)。将添加有丙烯酰氯的反应液于室温搅拌2小时后,过滤所析出的盐。利用蒸发器从所得到的滤液中除去溶剂,得到粘性液体。利用硅胶色谱法对所得到的粘性液体进行纯化,以无色液体的形态得到23.2g(收率为71%)的化合物2。化合物2的 1H -NMR的测定结果如下所述。

[0720] 1H -NMR (DMSO): 3.52 (s, 4H)、3.63 (t, 2H)、3.72 (t, 2H)、4.12 (t, 2H)、4.20 (t, 2H)、5.90 (dd, 1H)、6.12 (dd, 1H)、6.35 (dd, 1H)、7.30-8.35 (m, 6H)

[0721] [化学式40]



[0722]



[0723] (合成例3)

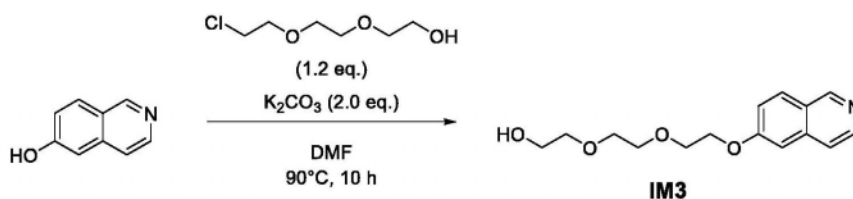
[0724] 向容量为300mL的反应器中加入6-羟基异喹啉 (20.0g, 0.138mol)、碳酸钾 (38.1g, 0.276mol)、2-[2-(2-氯乙氧基)乙氧基]乙醇 (27.9g, 0.165mol) 及二甲基甲酰胺200mL。对反应器内进行氮置换后,于90°C的内温将反应器内的反应液搅拌10小时,使6-羟基异喹啉与2-[2-(2-氯乙氧基)乙氧基]乙醇反应。

[0725] 然后,将反应液冷却至室温。向经冷却的反应液中加入水后,进一步向反应液中加入甲苯,将产物萃取至甲苯中。从分液而得的甲苯层中除去溶剂后,利用硅胶色谱法对除去溶剂后的残余物进行纯化,得到27.1g (收率为71%)的化合物IM3。

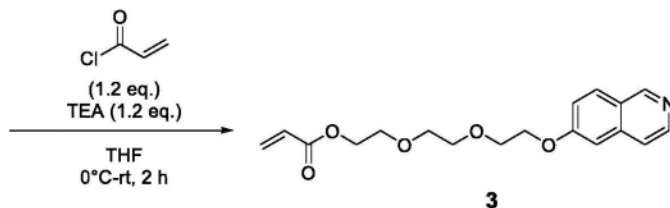
[0726] 接下来,在容量为300mL的反应器内,将化合物IM3 (27.1g, 0.098mol)、三乙基胺 (11.9g, 0.117mol) 及四氢呋喃270mL混合。将所得到的溶液在冰浴中冷却。在保持内温为5°C以下的同时向经冷却的溶液中滴加丙烯酰氯 (10.6g, 0.117mol)。将添加有丙烯酰氯的溶液于室温搅拌2小时后,过滤所析出的盐。利用蒸发器从所得到的滤液中除去溶剂,得到粘性液体。利用硅胶色谱法对所得到的粘性液体进行纯化,以无色液体的形态得到21.5g (收率为66%)的化合物3。化合物3的 1H -NMR的测定结果如下所述。

[0727] 1H -NMR (DMSO): 3.52 (s, 4H)、3.63 (t, 2H)、3.72 (t, 2H)、4.12 (t, 2H)、4.20 (t, 2H)、5.90 (dd, 1H)、6.12 (dd, 1H)、6.35 (dd, 1H)、6.95-9.10 (m, 6H)

[0728] [化学式41]



[0729]



[0730] (实施例1~81、比较例1及比较例2)

[0731] 分别将表1~6中记载的种类及量的、自由基聚合性化合物(A)、以及含氮化合物

(E)、无机微粒(B)75质量份和表1~6中记载的量的自由基聚合引发剂(C)以这些成分的质量的合计相对于感光性组合物的质量而言成为10质量%的方式分散、溶解于表1中记载的种类的溶剂(S)中,得到感光性组合物。

[0732] 关于作为自由基聚合性化合物(A)的、化合物(A1)或与化合物(A1)类似的化合物(A'1),使用了在前述的合成例1~3中得到的化合物1~3、比较化合物1(2-(2-丙烯酰基氧基乙基氧基)联苯)和比较化合物2(2-[2-(2-丙烯酰基氧基乙基氧基)乙基氧基]联苯)。

[0733] 作为无机微粒(B),使用了平均粒径为10nm的经表面处理的氧化钛微粒。

[0734] 作为其他自由基聚合性化合物(A2),使用了下述的A2-1~A2-4。

[0735] A2-1:4,4'-二甲基丙烯酰基硫基二苯硫醚

[0736] A2-2:三羟甲基丙烷三丙烯酸酯

[0737] A2-3:季戊四醇四丙烯酸酯

[0738] A2-4:二季戊四醇六丙烯酸酯

[0739] 作为引发剂,使用了2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦和2-羟基2-甲基苯丙酮的等质量混合物。

[0740] 作为含氮化合物(E),使用了下述的E-1~E-3。

[0741] E-1:三苄基胺

[0742] E-2:N-甲基二苄基胺

[0743] E-3:N-苄基苯基甲烷亚胺

[0744] 作为溶剂(S),使用了下述的S-1及S-2。

[0745] S-1:丙二醇单甲基醚乙酸酯

[0746] S-2:三丙二醇单甲基醚和二丙二醇单甲基醚的等量(质量)混合溶剂

[0747] 使用所得到的各实施例及各比较例的感光性组合物,按照下述方法进行固化率、膜减损及分散稳定性的评价。将它们的评价结果示于表1~表6。

[0748] <固化率评价>

[0749] 在硅基板上涂布感光性组合物后,将由感光性组合物形成的膜于100℃加热2分钟,形成膜厚为0.2μm的涂布膜。以5J/cm²的曝光量对所形成的涂布膜进行曝光。基于FT-IR分析中的相当于C=C的峰(1408cm⁻¹)的减少率,算出曝光前后的、碳-碳不饱和双键的反应率。根据算出的减少率,按照以下的基准对固化率进行评价。

[0750] ◎:减少率为92%以上

[0751] ○:减少率为90%以上且小于92%

[0752] △:减少率为80%以上且小于90%

[0753] ×:减少率小于80%

[0754] <膜减损评价>

[0755] 在硅基板上涂布感光性组合物后,将由感光性组合物形成的膜于100℃加热2分钟,形成膜厚为0.2μm的涂布膜。以5J/cm²的曝光量对所形成的涂布膜进行曝光。将通过曝光得到的固化膜于100℃加热10分钟。由加热前后的固化膜的质量求出固化膜的质量减少率。根据算出的质量减少率,按照以下的基准对膜减损进行评价。

[0756] ○:质量减少率为1质量%以下

[0757] △:质量减少率大于1质量%且为5质量%以下

[0758] ×:质量减少率大于5质量%

[0759] <分散性评价>

[0760] 将感光性组合物在25℃的恒温装置内静置。在自开始静置起1周后、1个月后、3个月后及6个月后,通过目视观察感光性组合物中的无机微粒(B)的分散状态,按照以下的基准对无机微粒(B)的分散性进行评价。

[0761] ◎:经过6个月后不存在分离、沉降。

[0762] ○:经过3个月后不存在分离、沉降,但是经过6个月后观察到分离、沉降。

[0763] △:经过1周后不存在分离、沉降,但是经过3个月后观察到分离、沉降。

[0764] ×:经过1周后观察到分离、沉降。

[0765] [表1]

[0766]

	自由基聚合性化合物(A)		引发剂(C)	含氮化合物(E)	溶剂(S)	固化率	膜减损	分散性
	化合物(A1)、 或化合物(A'1)	其他自由基 聚合性化合物(A2)						
	种类/ 质量份	种类/ 质量份						
实施例1	化合物1/ 15.3	A2-2/6.8	1.9	-	S-1	○	○	○
实施例2	化合物2/ 15.3	A2-2/6.8	1.9	-	S-1	○	○	○
实施例3	化合物3/ 15.3	A2-2/6.8	1.9	-	S-1	○	○	○
实施例4	化合物1/ 15.3	A2-2/6.8	1.9	E-1/ 1.0	S-1	◎	○	◎
实施例5	化合物1/ 7.7	A2-1/7.7	1.9	E-1/ 1.0	S-1	◎	○	◎
		A2-2/6.8						
实施例6	化合物1/ 5.1	A2-1/10.2	1.9	E-1/ 1.0	S-1	◎	○	◎
		A2-2/6.8						
实施例7	化合物1/ 5.2	A2-1/15.0	1.0	E-1/ 0.5	S-1	◎	○	◎
		A2-2/3.4						
实施例8	化合物1/ 15.3	A2-2/6.8	1.9	E-1/ 1.0	S-2	◎	○	◎
实施例9	化合物1/ 7.7	A2-1/7.7	1.9	E-1/ 1.0	S-2	◎	○	◎
		A2-2/6.8						
实施例10	化合物1/ 5.1	A2-1/10.2	1.9	E-1/ 1.0	S-2	◎	○	◎
		A2-2/6.8						
实施例11	化合物1/ 5.2	A2-1/15.0	1.9	E-1/ 0.5	S-2	◎	○	◎
		A2-2/3.4						
实施例12	化合物1/ 15.3	A2-3/6.8	1.9	-	S-1	○	○	○
实施例13	化合物2/ 15.3	A2-3/6.8	1.9	-	S-1	○	○	○
实施例14	化合物3/ 15.3	A2-3/6.8	1.9	-	S-1	○	○	○
实施例15	化合物1/ 15.3	A2-2/6.8	1.9	E-1/ 1.0	S-1	◎	○	◎

[0767] [表2]

	自由基聚合性化合物 (A)		引发剂 (C)	含氮化合物 (E)	溶剂 (S)	固化率	膜减损	分散性
	化合物 (A1)、 或化合物 (A'1)	其他自由基 聚合性化合物 (A2)						
	种类/ 质量份	种类/ 质量份						
实施例16	化合物 1 / 7.7	A 2-1 / 7.7	1.9	E-1 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A 2-3 / 6.8						
实施例17	化合物 1 / 5.1	A 2-1 / 10.2	1.9	E-1 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A 2-3 / 6.8						
实施例18	化合物 1 / 5.2	A 2-1 / 15.0	1.0	E-1 / 0.5	S-1	◎	○	◎
		A 2-3 / 3.4						
实施例19	化合物 1 / 15.3	A 2-3 / 6.8	1.9	E-1 / 1.0	S-2	◎	○	◎
实施例20	化合物 1 / 7.7	A 2-1 / 7.7	1.9	E-1 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A 2-3 / 6.8						
实施例21	化合物 1 / 5.1	A 2-1 / 10.2	1.9	E-1 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A 2-3 / 6.8						
实施例22	化合物 1 / 5.2	A 2-1 / 15.0	1.9	E-1 / 0.5	S-2	◎	○	◎
		A 2-3 / 3.4						
实施例23	化合物 1 / 15.3	A 2-4 / 6.8	1.9	-	S-1	○	○	○
实施例24	化合物 2 / 15.3	A 2-4 / 6.8	1.9	-	S-1	○	○	○
实施例25	化合物 3 / 15.3	A 2-4 / 6.8	1.9	-	S-1	○	○	○
实施例26	化合物 1 / 15.3	A 2-4 / 6.8	1.9	E-1 / 1.0	S-1	◎	○	◎
实施例27	化合物 1 / 7.7	A 2-1 / 7.7	1.9	E-1 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A 2-4 / 6.8						
实施例28	化合物 2 / 5.1	A 2-1 / 10.2	1.9	E-1 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A 2-4 / 6.8						
实施例29	化合物 3 / 5.2	A 2-1 / 15.0	1.0	E-1 / 0.5	S-1	◎	○	◎
		A 2-4 / 3.4						
实施例30	化合物 1 / 15.3	A 2-4 / 6.8	1.9	E-1 / 1.0	S-2	◎	○	◎

[0768] [表3]

[0770]

	自由基聚合性化合物 (A)		引发剂 (C)	含氮 化合物 (E)	溶剂 (S)	固化率	膜减损	分散性
	化合物 (A1)、 或化合物 (A'1)	其他自由基 聚合性化合物 (A2)						
	种类/ 质量份	种类/ 质量份						
实施例31	化合物 1 / 7.7	A 2-1 / 7.7	1.9	E-1 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A 2-4 / 6.8						
实施例32	化合物 1 / 5.1	A 2-1 / 10.2	1.9	E-1 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A 2-4 / 6.8						
实施例33	化合物 1 / 5.2	A 2-1 / 15.0	1.0	E-1 / 0.5	S-2	◎	○	◎
		A 2-4 / 3.4						
实施例34	化合物 1 / 15.3	A 2-2 / 6.8	1.9	E-2 / 1.0	S-1	◎	○	◎
实施例35	化合物 1 / 7.7	A 2-1 / 7.7	1.9	E-2 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A 2-2 / 6.8						
实施例36	化合物 1 / 5.1	A 2-1 / 10.2	1.9	E-2 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A 2-2 / 6.8						
实施例37	化合物 1 / 5.2	A 2-1 / 15.0	1.0	E-2 / 0.5	S-1	◎	○	◎
		A 2-2 / 3.4						
实施例38	化合物 1 / 15.3	A 2-2 / 6.8	1.9	E-2 / 1.0	S-2	◎	○	◎
实施例39	化合物 1 / 7.7	A 2-1 / 7.7	1.9	E-2 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A 2-2 / 6.8						
实施例40	化合物 1 / 5.1	A 2-1 / 10.2	1.9	E-2 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A 2-2 / 6.8						
实施例41	化合物 1 / 5.2	A 2-1 / 15.0	1.9	E-2 / 0.5	S-2	◎	○	◎
		A 2-2 / 3.4						
实施例42	化合物 1 / 15.3	A 2-3 / 6.8	1.9	E-2 / 1.0	S-1	◎	○	◎
实施例43	化合物 3 / 7.7	A 2-1 / 7.7	1.9	E-2 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A 2-3 / 6.8						
实施例44	化合物 1 / 5.1	A 2-1 / 10.2	1.9	E-2 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A 2-3 / 6.8						
实施例45	化合物 3 / 5.2	A 2-1 / 15.0	1.0	E-2 / 0.5	S-1	◎	○	◎
		A 2-3 / 3.4						

[0771] [表4]

	自由基聚合性化合物 (A)		引发剂 (C)	含氮 化合物 (E)	溶剂 (S)	固化率	膜减损	分散性
	化合物 (A1)、 或化合物 (A'1)	其他自由基 聚合性化合物 (A2)						
	种类/ 质量份	种类/ 质量份						
实施例46	化合物 1 / 15.3	A2-3 / 6.8	1.9	E-2 / 1.0	S-2	◎	○	◎
实施例47	化合物 1 / 7.7	A2-1 / 7.7	1.9	E-2 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A2-3 / 6.8						
实施例48	化合物 1 / 5.1	A2-1 / 10.2	1.9	E-2 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A2-3 / 6.8						
实施例49	化合物 1 / 5.2	A2-1 / 15.0	1.9	E-2 / 0.	S-2	◎	○	◎
		A2-3 / 3.4						
实施例50	化合物 1 / 15.3	A2-4 / 6.8	1.9	E-2 / 1.0	S-1	◎	○	◎
实施例51	化合物 1 / 7.7	A2-1 / 7.7	1.9	E-2 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A2-4 / 6.8						
实施例52	化合物 1 / 5.1	A2-1 / 10.2	1.9	E-2 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A2-4 / 6.8						
实施例53	化合物 1 / 5.2	A2-1 / 15.0	1.0	E-2 / 0.5	S-1	◎	○	◎
		A2-4 / 3.4						
实施例54	化合物 1 / 15.3	A2-4 / 6.8	1.9	E-2 / 1.0	S-2	◎	○	◎
实施例55	化合物 1 / 7.7	A2-1 / 7.7	1.9	E-2 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A2-4 / 6.8						
实施例56	化合物 1 / 5.1	A2-1 / 10.2	1.9	E-2 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A2-4 / 6.8						
实施例57	化合物 1 / 5.2	A2-1 / 15.0	1.9	E-2 / 0.5	S-2	◎	○	◎
		A2-4 / 3.4						
实施例58	化合物 3 / 15.3	A2-2 / 6.8	1.9	E-3 / 1.0	S-1	◎	○	◎
实施例59	化合物 1 / 7.7	A2-1 / 7.7	1.9	E-3 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A2-2 / 6.8						
实施例60	化合物 3 / 5.1	A2-1 / 10.2	1.9	E-3 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A2-2 / 6.8						

[0772]

[0773] [表5]

	自由基聚合性化合物 (A)		引发剂 (C)	含氮化合物 (E)	溶剂 (S)	固化率	膜减损	分散性
	化合物 (A1)、 或化合物 (A'1)	其他自由基 聚合性化合物 (A2)						
	种类/ 质量份	种类/ 质量份						
实施例61	化合物 1 / 5.2	A 2-1 / 15.0	1.0	E-3 / 0.5	S-1	◎	○	◎
		A 2-2 / 3.4						
实施例62	化合物 1 / 15.3	A 2-2 / 6.8	1.9	E-3 / 1.0	S-2	◎	○	◎
实施例63	化合物 1 / 7.7	A 2-1 / 7.7	1.9	E-3 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A 2-2 / 6.8						
实施例64	化合物 1 / 5.1	A 2-1 / 10.2	1.9	E-3 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A 2-2 / 6.8						
实施例65	化合物 1 / 5.2	A 2-1 / 15.0	1.9	E-3 / 0.5	S-2	◎	○	◎
		A 2-2 / 3.4						
实施例66	化合物 1 / 15.3	A 2-3 / 6.8	1.9	E-3 / 1.0	S-1	◎	○	◎
实施例67	化合物 1 / 7.7	A 2-1 / 7.7	1.9	E-3 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A 2-3 / 6.8						
实施例68	化合物 1 / 5.1	A 2-1 / 10.2	1.9	E-3 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A 2-3 / 3.4						
实施例69	化合物 1 / 5.2	A 2-1 / 15.0	1.0	E-3 / 0.5	S-1	◎	○	◎
		A 2-3 / 3.4						
实施例70	化合物 1 / 15.3	A 2-3 / 6.8	1.9	E-3 / 1.0	S-2	◎	○	◎
实施例71	化合物 1 / 7.7	A 2-1 / 7.7	1.9	E-3 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A 2-3 / 6.8						
实施例72	化合物 1 / 5.1	A 2-1 / 10.2	1.9	E-3 / 1.0	S-2	◎	○	◎
		A 2-3 / 6.8						
实施例73	化合物 1 / 5.2	A 2-3 / 3.4	1.9	E-3 / 0.5	S-2	◎	○	◎
实施例74	化合物 1 / 15.3	A 2-1 / 7.7	1.9	E-3 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A 2-4 / 6.8						
实施例75	化合物 1 / 7.7	A 2-1 / 10.2	1.9	E-3 / 1.0	S-1	◎	○	◎
		A 2-4 / 6.8						

[0774]

[0775] [表6]

[0776]

	自由基聚合性化合物 (A)		引发剂 (C)	含氮化合物 (E)	溶剂 (S)	固化率	膜减损	分散性
	化合物 (A1)、 或化合物 (A'1)	其他自由基 聚合性化合物 (A2)						
	种类/ 质量份	种类/ 质量份						
实施例76	化合物 1 / 5.1	A2-1 / 10.2 A2-4 / 6.8	1.9	E-3 / 1.0	S-1	◎	○	◎
实施例77	化合物 1 / 5.2	A2-1 / 15.0 A2-4 / 3.4	1.9	E-3 / 1.0	S-1	◎	○	◎
实施例78	化合物 1 / 15.3	A2-4 / 6.8	1.9	E-3 / 1.0	S-2	◎	○	◎
实施例79	化合物 1 / 7.7	A2-1 / 7.7 A2-4 / 6.8	1.9	E-3 / 0.	S-2	◎	○	◎
实施例80	化合物 1 / 5.1	A2-1 / 10.2 A2-4 / 6.8	1.9	E-3 / 1.0	S-2	◎	○	◎
实施例81	化合物 1 / 5.2	A2-1 / 15.0 A2-4 / 3.4	1.9	E-3 / 0.5	S-2	◎	○	◎
比较例1	比较 化合物 1 / 15.3	A2-2 / 6.8	1.9	-	S-1	×	×	×
比较例2	比较 化合物 2 / 15.3	A2-2 / 6.8	1.9	-	S-1	△	×	△

[0777] 根据实施例1~81与比较例1及比较例2的比较可知,组合包含化合物(A1)(其为前述式(A1)中包括的结构)的自由基聚合性化合物(A)和除化合物(A1)以外的其他自由基聚合性化合物(A2)的实施例的感光性组合物容易良好地固化,提供不易因加热而发生重量减少的固化膜,使无机微粒(B)长期稳定地分散。

[0778] 另一方面,可知不包含前述式(A1)中包括的结构)的化合物(A1)作为自由基聚合性化合物(A)的比较例的感光性组合物难以良好地固化,提供容易因加热而发生重量减少的固化膜,无法使无机微粒(B)长期稳定地分散。