

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2020年8月27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号

**WO 2020/170944 A1**

(51) 国際特許分類:

*C08F 2/44* (2006.01) *C09B 11/26* (2006.01)  
*G03F 7/004* (2006.01) *C09B 11/28* (2006.01)  
*G03F 7/031* (2006.01) *C09B 67/46* (2006.01)  
*G02B 5/20* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/005613

(22) 国際出願日: 2020年2月13日(13.02.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2019-026593 2019年2月18日(18.02.2019) JP

(71) 出願人: 住友化学株式会社  
(SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目27番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 岡本 信之 (OKAMOTO, Nobuyuki);  
〒5548558 大阪府大阪市此花区春日出中三丁目1番98号 住友化学株式会社内 Osaka (JP). 辻内 翔(TSUJIUCHI, Sho); 〒5548558 大阪府大阪市此花区春日出中三丁目1番98号 住友化学株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: COLORED CURABLE RESIN COMPOSITION, COLOR FILTER, AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 着色硬化性樹脂組成物、カラーフィルタ及び表示装置

(57) Abstract: The present disclosure relates to a colored curable resin composition in which a film thickness retention rate in a color filter before and after post-baking is high and a line width of the color filter obtained after post-baking does not become thicker. The colored curable resin composition contains: a coloring agent (A); a resin (B); a polymerizable compound (C); a polymerization initiator (D); and a thiol compound (E). The coloring agent (A) includes a xanthene dye, and the thiol compound (E) includes an ether-bond-containing thiol compound.

(57) 要約: 本開示は、ポストバーク前後のカラーフィルタにおける膜厚保持率が高く、ポストバーク後に得られるカラーフィルタの線幅が太くならない着色硬化性樹脂組成物であって、着色剤(A)と、樹脂(B)と、重合性化合物(C)と、重合開始剤(D)と、チオール化合物(E)とを含む着色硬化性樹脂組成物であって、前記着色剤(A)は、キサンテン染料を含み、前記チオール化合物(E)は、エーテル結合含有チオール化合物を含む着色硬化性樹脂組成物に関する。



WO 2020/170944 A1

## 明 細 書

発明の名称：

着色硬化性樹脂組成物、カラーフィルタ及び表示装置

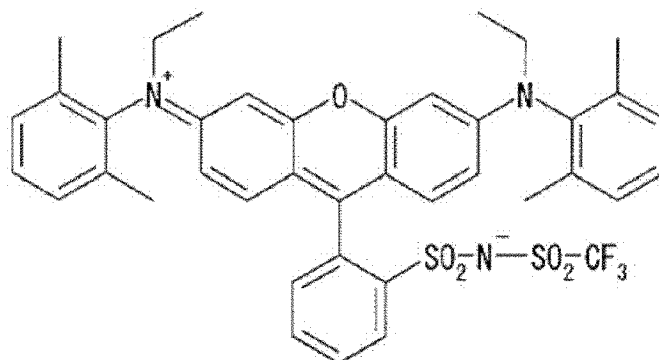
技術分野

[0001] 本発明は、着色硬化性樹脂組成物、カラーフィルタ及び表示装置に関する。

背景技術

[0002] 特開 2018-101015 号公報（特許文献 1）には、下記式で表される着色材と、バインダー成分と、溶剤とを含有するカラーフィルタ用着色樹脂組成物が記載されている。

[0003] [化1]



先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2018-101015 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] カラーフィルタの製造に用いる着色硬化性樹脂組成物について、得られるカラーフィルタにおけるポストバーク前後での膜厚保持率を高くしようとすると、ポストバーク後に得られるカラーフィルタのパターンの線幅が太くなる傾向にある。

[0006] 本発明の目的は、ポストベーク前後のカラーフィルタにおける膜厚保持率（以下、省略して「膜厚保持率」ということがある）が高く、ポストベーク後に得られるカラーフィルタの線幅が太くならない着色硬化性樹脂組成物を提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0007] [1] 着色剤（A）と、樹脂（B）と、重合性化合物（C）と、重合開始剤（D）と、チオール化合物（E）とを含む着色硬化性樹脂組成物であって、前記着色剤（A）は、キサンテン染料を含み、前記チオール化合物（E）は、エーテル結合含有チオール化合物を含む、着色硬化性樹脂組成物。

[2] 前記エーテル結合含有チオール化合物は、式（1）で表される化合物である、[1]に記載の着色硬化性樹脂組成物。



[式中、Aは、m個のヒドロキシ基を有する多価アルコールの残基を表し、前記m個のヒドロキシ基に由来する酸素原子に結合する複数のR<sup>1</sup>は、それぞれ独立に、炭素数1～10のアルキレン基を表し、

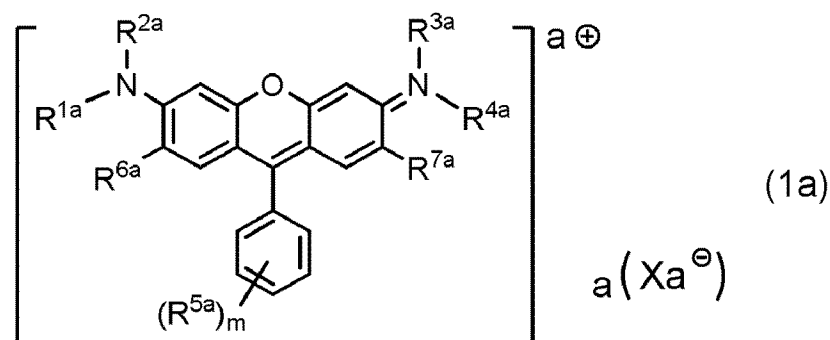
mは2以上の整数であり、nは2以上の整数であり、m ≥ nである。]

[3] mは2～10である、[2]に記載の着色硬化性樹脂組成物。

[4] 前記多価アルコールは、ペンタエリスリトール又はトリメチロールプロパンである、[2]又は[3]に記載の着色硬化性樹脂組成物。

[5] 前記キサンテン染料は、式（1a）で表される化合物を含む、[1]～[4]のいずれかに記載の着色硬化性樹脂組成物。

[0008] [化2]



[0009] [式 (1 a) 中、 $R^{1a} \sim R^{4a}$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数 1 ～ 20 の 1 価の飽和炭化水素基又は置換基を有していてもよい炭素数 6 ～ 10 の 1 価の芳香族炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる  $-CH_2-$  は、 $-O-$ 、 $-CO-$  又は  $-NR^{11a}-$  で置き換わっていてもよい。 $R^{1a}$  及び  $R^{2a}$  は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよく、 $R^{3a}$  及び  $R^{4a}$  は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよい。

$R^{5a}$  は、ハロゲン原子、 $-OH$ 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_3^-Z^{a+}$ 、 $-CO_2H$ 、 $-CO_2^-Z^{a+}$ 、 $-CO_2R^{8a}$ 、 $-SO_3R^{8a}$ 、 $-NR^{9a}R^{10a}$  又は  $-SO_2NR^{9a}R^{10a}$  を表す。

$R^{6a}$  及び  $R^{7a}$  は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 ～ 6 のアルキル基を表す。

$m$  は、0 ～ 5 の整数を表す。 $m$  が 2 以上のとき、複数の  $R^{5a}$  は同一でも異なってもよい。

$a$  は、0 又は 1 の整数を表す。

$X^{a-}$  は、対イオンを表す。

$Z^{a+}$  は、 $+N(R^{11a})_4$ 、 $Na^+$  又は  $K^+$  を表し、4 つの  $R^{11a}$  は同一でも異なってもよい。

$R^{8a}$  は、炭素数 1 ～ 20 の 1 価の飽和炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる水素原子は、ハロゲン原子で置換されていてもよい。

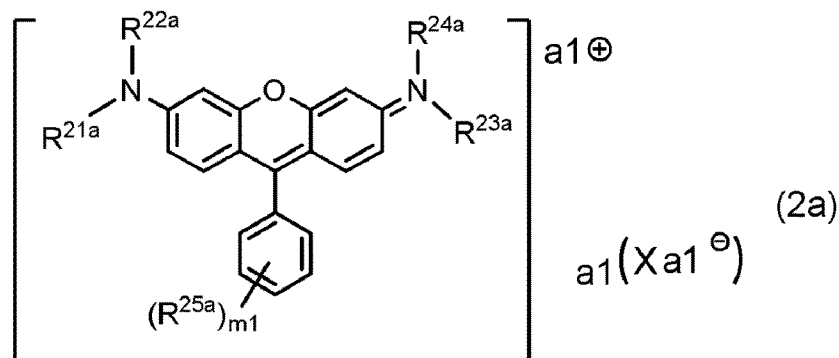
$R^{9a}$  及び  $R^{10a}$  は、それぞれ独立に、水素原子又は置換基を有していてもよい炭素数 1 ～ 20 の 1 価の飽和炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる  $-CH_2-$  は、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-NH-$  又は  $-NR^{8a}-$  で置き換わっていてもよく、 $R^{9a}$  及び  $R^{10a}$  は、互いに結合して窒素原子を含んだ 3 ～ 10 員環の複素環を形成していてもよい。

$R^{11a}$  は、水素原子、炭素数 1 ～ 20 の 1 価の飽和炭化水素基又は炭素数 7 ～ 10 のアラルキル基を表す。]

[6] 前記式 (1 a) で表される化合物は、式 (2 a) で表される化合物

である、[5]に記載の着色硬化性樹脂組成物。

[0010] [化3]



[0011] [式(2a)中、 $R^{21a} \sim R^{24a}$ は、それぞれ独立に、水素原子、 $-R^{26a}$ 、置換基を有していてもよい炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基、又は置換基を有していてもよい炭素数6～10の1価の芳香族炭化水素基を表す。 $R^{21a}$ 及び $R^{22a}$ は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよく、 $R^{23a}$ 及び $R^{24a}$ は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよい。

$R^{25a}$ は、ハロゲン原子、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_3^-Za1^+$ 、 $-NR^{28a}R^{29a}$ 又は $-SO_2NHR^{26a}$ を表す。

$m1$ は、0～5の整数を表す。 $m1$ が2以上のとき、複数の $R^{25a}$ は同一でも異なってもよい。

$a1$ は、0又は1の整数を表す。

$Xa1^-$ は、対イオンを表す。

$R^{28a}$ 及び $R^{29a}$ は、それぞれ独立に、水素原子又は置換基を有していてもよい炭素数1～10の1価の飽和炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる $-CH_2-$ は、 $-O-$ 、又は $-CO-$ で置き換っていてもよく、 $R^{28a}$ 及び $R^{29a}$ は、互いに結合して窒素原子を含んだ3～10員環の複素環を形成していてもよい。

$R^{26a}$ は、ハロゲン原子又はカルボキシ基を有していてもよい炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基を表す。

$Za1^+$ は、 $+N(R^{27a})_4$ 、 $Na^+$ 又は $K^+$ を表し、4つの $R^{27a}$ は同一でも異なってもよい。

R<sup>27a</sup>は、炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基又はベンジル基を表す。  
]

[7] [1]～[6]のいずれかに記載の着色硬化性樹脂組成物から形成されるカラーフィルタ。

[8] [7]に記載のカラーフィルタを含む表示装置。

## 発明の効果

[0012] 本発明によれば、ポストバーク前後のカラーフィルタにおける膜厚保持率が高く、ポストバーク後に得られるカラーフィルタの線幅が広くなならない着色硬化性樹脂組成物を提供することができる。

## 発明を実施するための形態

[0013] <着色硬化性樹脂組成物>

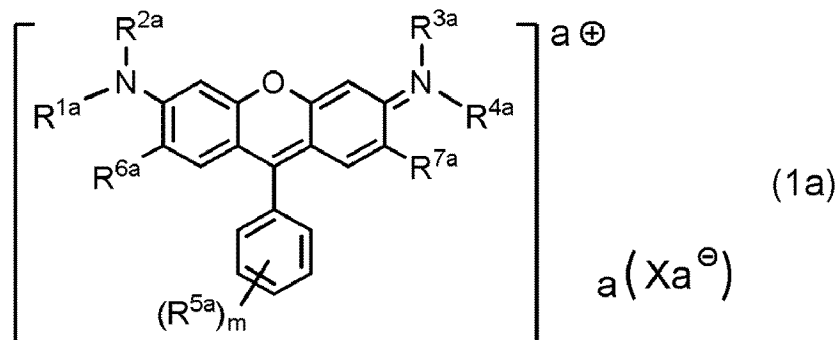
[キサンテン染料]

キサンテン染料は、分子内にキサンテン骨格を有する化合物を含む染料である。キサンテン染料としては、例えば、C. I. アシッドレッド51（以下、C. I. アシッドレッドの記載を省略し、番号のみの記載とする。他も同様である。）、52、87、92、94、289、388、C. I. アシッドバイオレット9、30、102、C. I. ベーシックレッド1（ローダミン6G）、2、3、4、8、C. I. ベーシックレッド10、11、C. I. ベーシックバイオレット10（ローダミンB）、11、C. I. ソルベントレッド218、C. I. モーダントレッド27、C. I. リアクティブレッド36（ローズベンガルB）、スルホローダミンG、特開2010-32999号公報に記載のキサンテン染料及び特許第4492760号公報に記載のキサンテン染料等が挙げられる。有機溶剤に溶解するものが好ましい。

[0014] これらの中でも、キサンテン染料としては、式（1a）で表される化合物（以下、「化合物（1a）」という場合がある。）を含む染料が好ましい。化合物（1a）は、その互変異性体であってもよい。化合物（1a）を用いる場合、キサンテン染料中の化合物（1a）の含有量は、好ましくは50質

量%以上、より好ましくは70質量%以上、さらに好ましくは90質量%以上である。特に、キサンテン染料として、化合物(1a)のみを使用することが好ましい。式(1a)で表される化合物には、その互換異性体も含まれる。

[0015] [化4]



[0016] [式(1a)中、 $R^{1a} \sim R^{4a}$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基又は置換基を有していてもよい炭素数6～10の1価の芳香族炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる $-CH_2-$ は、 $-O-$ 、 $-CO-$ 又は $-NR^{11a}-$ で置き換わっていてもよい。 $R^{1a}$ 及び $R^{2a}$ は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよく、 $R^{3a}$ 及び $R^{4a}$ は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよい。

$R^{5a}$ は、ハロゲン原子、 $-OH$ 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_3^-Za^+$ 、 $-CO_2H$ 、 $-CO_2^-Za^+$ 、 $-CO_2R^{8a}$ 、 $-SO_3R^{8a}$ 、 $-NR^{9a}R^{10a}$ 又は $-SO_2NR^{9a}R^{10a}$ を表す。

$R^{6a}$ 及び $R^{7a}$ は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数1～6のアルキル基を表す。

$m$ は、0～5の整数を表す。 $m$ が2以上のとき、複数の $R^{5a}$ は同一でも異なってもよい。

$a$ は、0又は1の整数を表す。

$Xa^-$ は、対イオンを表す。

$Za^+$ は、 $+N(R^{11a})_4$ 、 $Na^+$ 又は $K^+$ を表し、4つの $R^{11a}$ は同一でも

異なってもよい。

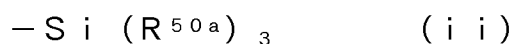
$R^{8a}$ は、炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる水素原子は、ハロゲン原子で置換されていてもよい。

$R^{9a}$ 及び $R^{10a}$ は、それぞれ独立に、水素原子又は置換基を有していてもよい炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる $-CH_2-$ は、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-NH-$ 又は $-NR^{8a}-$ で置き換えてもよく、 $R^{9a}$ 及び $R^{10a}$ は、それぞれ結合して窒素原子を含んだ3～10員環の複素環を形成していてもよい。

$R^{11a}$ は、水素原子、炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基又は炭素数7～10のアラルキル基を表す。]

[0017]  $R^{1a} \sim R^{4a}$ における炭素数6～10の1価の芳香族炭化水素基としては、例えば、フェニル基、トルイル基、キシリル基、メシチル基、プロピルフェニル基及びブチルフェニル基等が挙げられる。

[0018] 該芳香族炭化水素基が有していてもよい置換基としては、ハロゲン原子、カルボキシ基、ケイ素原子含有基、 $-R^{8a}$ 、 $-OH$ 、 $-OR^{8a}$ 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_3^-Z^{a+}$ 、 $-CO_2H$ 、 $-CO_2R^{8a}$ 、 $-SR^{8a}$ 、 $-SO_2R^{8a}$ 、 $-SO_3R^{8a}$ 、及び $-SO_2NR^{9a}R^{10a}$ が挙げられる。これらの中でも、置換基としては、ケイ素原子含有基、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_3^-Z^{a+}$ 、 $-SO_2NR^{9a}R^{10a}$ が好ましく、ケイ素原子含有基、 $-SO_3^-Z^{a+}$ 及び $-SO_2NR^{9a}R^{10a}$ がより好ましい。この場合の $-SO_3^-Z^{a+}$ としては、 $-SO_3^- + N(R^{11a})_4$ が好ましい。 $R^{1a} \sim R^{4a}$ がこれらの基であると、化合物(1a)を含む本発明の着色硬化性樹脂組成物からは、異物の発生が少なく、且つ耐熱性に優れるカラーフィルタを形成できる。ケイ素原子含有基とは、ケイ素原子を含有する基を表し、例えば式(i i)で表される基であってよい。



[式中、 $R^{50a}$ は、水素原子、ヒドロキシ基、炭素数1～4のアルキル基又は炭素数1～4のアルコキシ基を表す。複数の $R^{50a}$ は同一でも異なってもよい



。]

R<sup>50a</sup>は好ましくは、炭素数1～4のアルコキシ基である。ケイ素原子含有基の具体例としては、シリルオキシ基、例えばトリメチルシリルオキシ基、トリエチルシリルオキシ基、トリメトキシシリル基、トリエトキシシリル等が挙げられる。

[0019] R<sup>1a</sup>～R<sup>4a</sup>及びR<sup>8a</sup>～R<sup>11a</sup>における炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ドデシル基、ヘキサデシル基、イコシル基等の直鎖状アルキル基；イソプロピル基、イソブチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、2-エチルヘキシル基等の分岐鎖状アルキル基；シクロプロピル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロデシル基等の炭素数3～20の脂環式飽和炭化水素基が挙げられる。

[0020] R<sup>1a</sup>～R<sup>4a</sup>における該飽和炭化水素基が有していてもよい置換基としては、例えば、カルボキシ基、炭素数6～10の芳香族炭化水素基、ケイ素原子含有基、及びハロゲン原子が挙げられる。該炭素数6～10の芳香族炭化水素基の例示は、R<sup>1a</sup>～R<sup>4a</sup>における芳香族炭化水素基と同一である。ケイ素原子含有基の例示及び好ましい範囲は、R<sup>1a</sup>～R<sup>4a</sup>における芳香族炭化水素基が有していてもよい置換基として記載されたものと同一である。

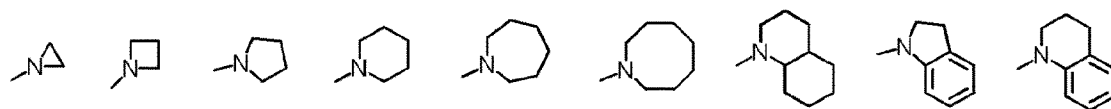
R<sup>1a</sup>～R<sup>4a</sup>における該飽和炭化水素基が有していてもよい置換基としては、カルボキシ基及びケイ素原子含有基であることが好ましい。

[0021] R<sup>9a</sup>及びR<sup>10a</sup>における該飽和炭化水素基が有していてもよい置換基としては、ヒドロキシ基、ケイ素原子含有基、及びハロゲン原子が挙げられる。炭素数6～10の芳香族炭化水素基の例示は上記と同一である。ケイ素原子含有基の例示及び好ましい範囲は、上記と同一である。

[0022] R<sup>1a</sup>及びR<sup>2a</sup>が一緒になって形成する環、並びにR<sup>3a</sup>及びR<sup>4a</sup>が一緒になって形成する環としては、例えば、以下のものが挙げられる。

[0023]

[化5]



[0024]  $-OR^{8a}$ としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基及びイコシルオキシ基等が挙げられる。

[0025]  $-CO_2R^{8a}$ としては、例えば、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、プロポキシカルボニル基、tert-ブトキシカルボニル基、ヘキシルオキシカルボニル基及びイコシルオキシカルボニル基等が挙げられる。

[0026]  $-SR^{8a}$ としては、例えば、メチルスルファニル基、エチルスルファニル基、ブチルスルファニル基、ヘキシルスルファニル基、デシルスルファニル基及びイコシルスルファニル基等が挙げられる。

$-SO_2R^{8a}$ としては、例えば、メチルスルホニル基、エチルスルホニル基、ブチルスルホニル基、ヘキシルスルホニル基、デシルスルホニル基及びイコシルスルホニル基等が挙げられる。

$-SO_3R^{8a}$ としては、例えば、メトキシスルホニル基、エトキシスルホニル基、プロポキシスルホニル基、tert-ブトキシスルホニル基、ヘキシルオキシスルホニル基及びイコシルオキシスルホニル基等が挙げられる。

[0027]  $-SO_2NR^{9a}R^{10a}$ としては、例えば、スルファモイル基；

N-メチルスルファモイル基、N-エチルスルファモイル基、N-プロピルスルファモイル基、N-イソプロピルスルファモイル基、N-ブチルスルファモイル基、N-tert-ブチルスルファモイル基、N-ペンチルスルファモイル基、N-(1,1-ジメチルプロピル)スルファモイル基、N-(2,2-ジメチルプロピル)スルファモイル基、N-(2-メチルブチル)スルファモイル基、N-シクロペンチルスルファモイル基、N-ヘキシルスルファモイル基、N-(1,3-ジメチルブチル)スルファモイル基、N-ヘプチルスルファモイル基、N-(1-メチルヘキシル)スルファモイル基

、N-（2-エチルヘキシル）スルファモイル基、N-（1, 1, 2, 2-テトラメチルブチル）スルファモイル基等のN-1置換スルファモイル基；

N, N-ジメチルスルファモイル基、N, N-エチルメチルスルファモイル基、N, N-ジエチルスルファモイル基、N, N-プロピルメチルスルファモイル基、N, N-イソプロピルメチルスルファモイル基、N, N-tert-ブチルメチルスルファモイル基、N, N-ブチルエチルスルファモイル基、N, N-ビス（1-メチルプロピル）スルファモイル基、N, N-ヘプチルメチルスルファモイル基等のN, N-2置換スルファモイル基等が挙げられる。

[0028]  $R^{5a}$ は、ハロゲン原子、 $-CO_2H$ 、 $-CO_2-Z^{a+}$ 、 $-CO_2R^{8a}$ 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3^-Z^{a+}$ 、 $-SO_3H$ 又は $SO_2NHR^{9a}$ が好ましく、 $SO_3^-$ 、 $-SO_3^-Z^{a+}$ 、 $-SO_3H$ 、 $-NR^{9a}R^{10a}$ 又は $SO_2NHR^{9a}$ がより好ましい。

$R^{9a}$ 及び $R^{10a}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい炭素数1～6の飽和炭化水素基であることが好ましい。

[0029]  $R^{6a}$ 及び $R^{7a}$ における炭素数1～6のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、及びヘプチル基等が挙げられる。

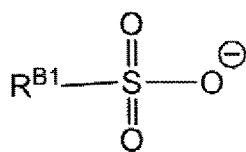
[0030]  $R^{11a}$ における炭素数7～10のアラルキル基としては、ベンジル基、フェニルエチル基、及びフェニルブチル基等が挙げられる。

[0031]  $Z^{a+}$ は、 $+N(R^{11a})_4$ 、 $Na^+$ 又は $K^+$ であり、好ましくは $+N(R^{11a})_4$ である。

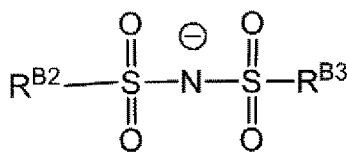
前記 $+N(R^{11a})_4$ としては、4つの $R^{11a}$ のうち、少なくとも2つが炭素数5～20の1価の飽和炭化水素基であることが好ましい。また、4つの $R^{11a}$ の合計炭素数は20～80が好ましく、20～60がより好ましい。化合物(1a)中に $+N(R^{11a})_4$ が存在する場合、 $R^{11a}$ がこれらの基であると、化合物(1a)を含む本発明の着色硬化性樹脂組成物から、異物が少ないカラーフィルタを形成できる。

X<sup>a-</sup>で表される対イオンは、ハロゲン化物イオン、式 (y 1) 及び式 (y 2) で表される対イオンが挙げられる。

[0032] [化6]



(y1)



(y2)

[0033] [式 (y 1) において、R<sup>B1</sup>は、炭素数 1 ～ 12 のフッ化アルキル基を表す。

式 (y 2) において、R<sup>B2</sup>及びR<sup>B3</sup>は、それぞれ独立に、ハロゲン原子又は炭素数 1 ～ 12 のフッ化アルキル基を表す。]

ハロゲン化物イオンとしては、フッ化物イオン、塩化物イオン、臭化物イオン及びヨウ化物イオンが挙げられる。

[0034] R<sup>B1</sup>で表される炭素数 1 ～ 12 のフッ化アルキル基としては、具体的には、フルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基、1, 1, 2, 2, 2-ペンタフルオロエチル基、2, 2, 2-トリフルオロエチル基、3-(トリフルオロメチル)-3, 4, 4, 4-ペンタフルオロブチル基、ペルフルオロエチル基、ペルフルオロプロピル基、ペルフルオロイソプロピル基、ペルフルオロブチル基、ペルフルオロsec-ブチル基、ペルフルオロtert-ブチル基、ペルフルオロペンチル基及びペルフルオロヘキシル基が挙げられ、好ましくは水素原子が全てフッ素原子で置換された基（すなわちペルフルオロアルキル基）が挙げられ、より好ましくは炭素数 1 ～ 4 のペルフルオロアルキル基が挙げられる。

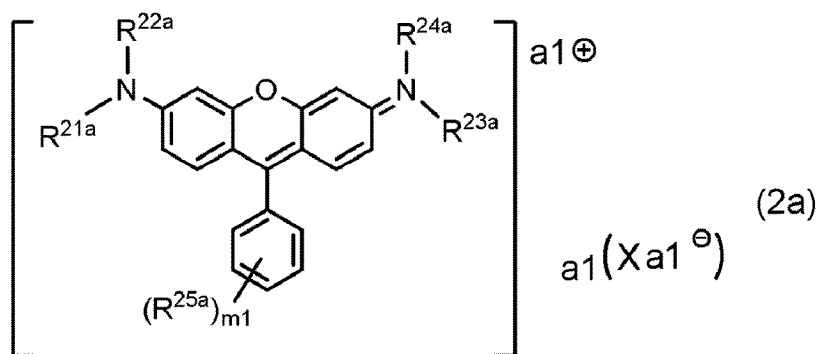
[0035] R<sup>B2</sup>及びR<sup>B3</sup>で表されるハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子及びヨウ素原子が挙げられ、フッ素原子が好ましい。

R<sup>B2</sup>及びR<sup>B3</sup>で表される炭素数 1 ～ 12 のフッ化アルキル基としては、R<sup>B1</sup>で表されるフッ化アルキル基と同じものが挙げられ、好ましくは炭素数 1 ～ 4 のペルフルオロアルキル基が挙げられる。

$R^{B2}$ 及び $R^{B3}$ は、互いに結合して $-SO_2-N-SO_2-$ を含む環を形成してもよい。

[0036] 化合物(1a)としては、式(2a)で表される化合物(以下「化合物(2a)」という場合がある。)が好ましい。化合物(2a)は、その互変異性体であってもよい。

[0037] [化7]



[0038] [式(2a)中、 $R^{21a} \sim R^{24a}$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有していてもよい炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基、又は置換基を有していてもよい炭素数6～10の1価の芳香族炭化水素基を表す。 $R^{21a}$ 及び $R^{22a}$ は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよく、 $R^{23a}$ 及び $R^{24a}$ は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよい。

$R^{25a}$ は、ハロゲン原子、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_3^-Za1^+$ 、 $-NR^{28a}R^{29a}$ 又は $-SO_2NHR^{26a}$ を表す。

$m1$ は、0～5の整数を表す。 $m1$ が2以上のとき、複数の $R^{25a}$ は同一でも異なってもよい。

$a1$ は、0又は1の整数を表す。

$Xa1^-$ は、対イオンを表す。

$R^{28a}$ 及び $R^{29a}$ は、それぞれ独立に、水素原子又は置換基を有していてもよい炭素数1～10の1価の飽和炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる $-CH_2-$ は、 $-O-$ 、又は $-CO-$ で置き換っていてもよく、 $R^{28a}$ 及び $R^{29a}$ は、互いに結合して窒素原子を含んだ3～10員環の複素環を形成していてもよい。

$R^{26a}$ は、ハロゲン原子又はカルボキシ基を有していてもよい炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基を表す。

$Za^{1+}$ は、 $+N(R^{27a})_4$ 、 $Na^+$ 又は $K^+$ を表し、4つの $R^{27a}$ は同一でも異なってもよい。

$R^{27a}$ は、炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基又はベンジル基を表す。

]

[0039]  $R^{21a} \sim R^{24a}$ における炭素数6～10の1価の芳香族炭化水素基としては、前記 $R^{1a} \sim R^{4a}$ の芳香族炭化水素基として挙げたものと同様の基が挙げられる。該芳香族炭化水素基に含まれる水素原子は、カルボキシ基、ケイ素原子含有基、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_3-Za^{1+}$ 、 $-SO_3R^{26a}$ 又は $-SO_2NHR^{26a}$ で置換されていてもよい。

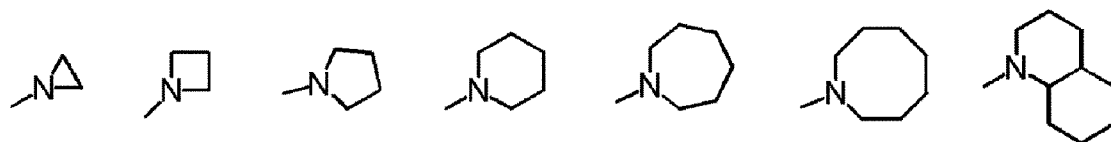
$R^{21a} \sim R^{24a}$ の組合せとしては、 $R^{21a}$ 及び $R^{23a}$ が、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数1～10の飽和炭化水素基（該飽和炭化水素基はハロゲン原子、ケイ素原子含有基又はカルボキシ基を有していてもよい。）であり、 $R^{22a}$ 及び $R^{24a}$ が、それぞれ独立に、炭素数6～10の1価の芳香族炭化水素基（該芳香族炭化水素基に含まれる水素原子は、カルボキシ基、ケイ素原子含有基、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_3-Za^{1+}$ 、 $-SO_3R^{26a}$ 又は $-SO_2NHR^{26a}$ で置換されていてもよい。）であるものが好ましい。より好ましい組合せは、 $R^{21a}$ 及び $R^{23a}$ が、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（該アルキル基はハロゲン原子、ケイ素原子含有基又はカルボキシ基を有していてもよい。）であり、 $R^{22a}$ 及び $R^{24a}$ が炭素数6～10の1価の芳香族炭化水素基（該芳香族炭化水素基に含まれる水素原子は、カルボキシ基、ケイ素原子含有基、 $-SO_3-Za^{1+}$ 又は $-SO_2NHR^{26a}$ で置換されていてもよい。）である。 $R^{21a} \sim R^{24a}$ がこれらの基であると、化合物(2a)を含む本発明の着色硬化性樹脂組成物から、耐熱性に優れるカラーフィルタを形成できる。ケイ素原子含有基の例示及び好ましい範囲は、上述の式(1a)の説明における例示及び好ましい範囲と同じである。

[0040]  $R^{21a} \sim R^{24a}$ における置換基を有していてもよい炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基としては、前記 $R^{1a} \sim R^{4a}$ の芳香族炭化水素基として挙げたものと同様の基が挙げられる。該芳香族炭化水素基に含まれる水素原子は、ケイ素原子含有基、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_3^-Za1^+$ 、 $-SO_3R^{26a}$ 又は $-SO_2NHR^{26a}$ で置換されていてもよい。ケイ素原子含有基の例示及び好ましい範囲は、上述の式(1a)の説明における例示及び好ましい範囲と同じである。

$R^{28a}$ 及び $R^{29a}$ は、式(1a)における $R^{9a}$ 及び $R^{10a}$ と同様のものが挙げられる。

[0041]  $R^{21a}$ 及び $R^{22a}$ が一緒になって形成する窒素原子を含む環、並びに、 $R^{23a}$ 及び $R^{24a}$ が一緒になって形成する窒素原子を含む環としては、 $R^{1a}$ 及び $R^{2a}$ が一緒になって形成する環と同様のものが挙げられる。中でも、脂肪族複素環が好ましい。該脂肪族複素環としては、例えば、下記のものが挙げられる。

[0042] [化8]



[0043]  $R^{26a}$ 及び $R^{27a}$ における炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基としては、 $R^{8a} \sim R^{11a}$ で飽和炭化水素基として挙げたものと同様の基が挙げられる。

$R^{21a} \sim R^{24a}$ が置換基を有していてもよい炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基である場合、 $R^{21a} \sim R^{24a}$ は、それぞれ独立に、メチル基又はエチル基であることが好ましい。また、 $-SO_3R^{26a}$ 及び $-SO_2NHR^{26a}$ における $R^{26a}$ としては、炭素数3～20の分枝鎖状アルキル基が好ましく、炭素数6～12の分枝鎖状アルキル基がより好ましく、2-エチルヘキシル基がさらに好ましい。 $R^{26a}$ がこれらの基であると、化合物(2a)を含む本発明の着色硬化性樹脂組成物から、異物の発生が少ないカラーフィルタを形成できる。

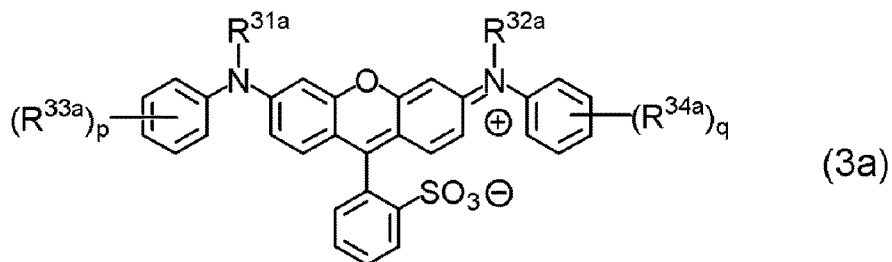
[0044]  $Z a 1^{+}$ は、 $+N(R^{27a})_4$ 、 $Na^{+}$ 又は $K^{+}$ であり、好ましくは $+N(R^{27a})_4$ である。

前記 $+N(R^{27a})_4$ としては、4つの $R^{27a}$ のうち、少なくとも2つが炭素数5～20の1価の飽和炭化水素基であることが好ましい。また、4つの $R^{27a}$ の合計炭素数は20～80が好ましく、20～60がより好ましい。化合物(2a)中に $+N(R^{27a})_4$ が存在する場合、 $R^{27a}$ がこれらの基であると、化合物(2a)を含む本発明の着色硬化性樹脂組成物から、異物の発生が少ないカラーフィルタを形成できる。

[0045]  $X a 1^{-}$ で表される対イオンは、上記 $X a^{-}$ の説明における例示及び好ましい範囲と同じである。

[0046] また、化合物(1a)としては、式(3a)で表される化合物(以下「化合物(3a)」という場合がある。)も好ましい。化合物(3a)は、その互変異性体であってもよい。

[0047] [化9]



[0048] [式(3a)中、 $R^{31a}$ 及び $R^{32a}$ は、それぞれ独立に、炭素数1～10の1価の飽和炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる水素原子は、炭素数6～10の芳香族炭化水素基、カルボキシ基、ケイ素原子含有基又はハロゲン原子で置換されていてもよく、該芳香族炭化水素基に含まれる水素原子は、ケイ素原子含有基又は炭素数1～3のアルコキシ基で置換されていてもよく、前記飽和炭化水素基に含まれる $-CH_2-$ は、 $-O-$ 、 $-CO-$ 又は $-NR^{11a}-$ で置き換わっていてもよい。

$R^{33a}$ 及び $R^{34a}$ は、それぞれ独立に、ケイ素原子含有基、炭素数1～4のアルキル基、炭素数1～4のアルキルスルファニル基又は炭素数1～4のア



ルキルスルホニル基を表す。

$R^{31a}$  及び  $R^{33a}$  は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよく、 $R^{32a}$  及び  $R^{34a}$  は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよい。

$p$  及び  $q$  は、それぞれ独立に、0～5の整数を表す。 $p$  が2以上のとき、複数の  $R^{33a}$  は同一でも異なってもよく、 $q$  が2以上のとき、複数の  $R^{34a}$  は同一でも異なってもよい。

$R^{11a}$  は、上記と同じ意味を表す。]

[0049]  $R^{31a}$  及び  $R^{32a}$  における炭素数1～10の1価の飽和炭化水素基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基等が挙げられる。

置換基として有していてもよい炭素数6～10の芳香族炭化水素基としては、フェニル基、トリイル基、キシリル基、メシチル基、プロピルフェニル基及びブチルフェニル基等が挙げられる。

炭素数1～3のアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基等が挙げられる。

$R^{31a}$  及び  $R^{32a}$  は、それぞれ独立に、炭素数1～3の1価の飽和炭化水素基（該飽和炭化水素基はハロゲン原子又はカルボキシ基を有していてもよい）であることが好ましい。

ケイ素原子含有基の例示及び好ましい範囲は、上述の式（1a）の説明における例示及び好ましい範囲と同じである。

[0050]  $R^{33a}$  及び  $R^{34a}$  における炭素数1～4のアルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、イソプロピル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基等が挙げられる。

$R^{33a}$  及び  $R^{34a}$  における炭素数1～4のアルキルスルファニル基としては、メチルスルファニル基、エチルスルファニル基、プロピルスルファニル基、ブチルスルファニル基及びイソプロピルスルファニル基等が挙げられる。

$R^{33a}$  及び  $R^{34a}$  における炭素数1～4のアルキルスルホニル基としては、メチルスルホニル基、エチルスルホニル基、プロピルスルホニル基、ブチル

スルホニル基及びイソプロピルスルホニル基等が挙げられる。

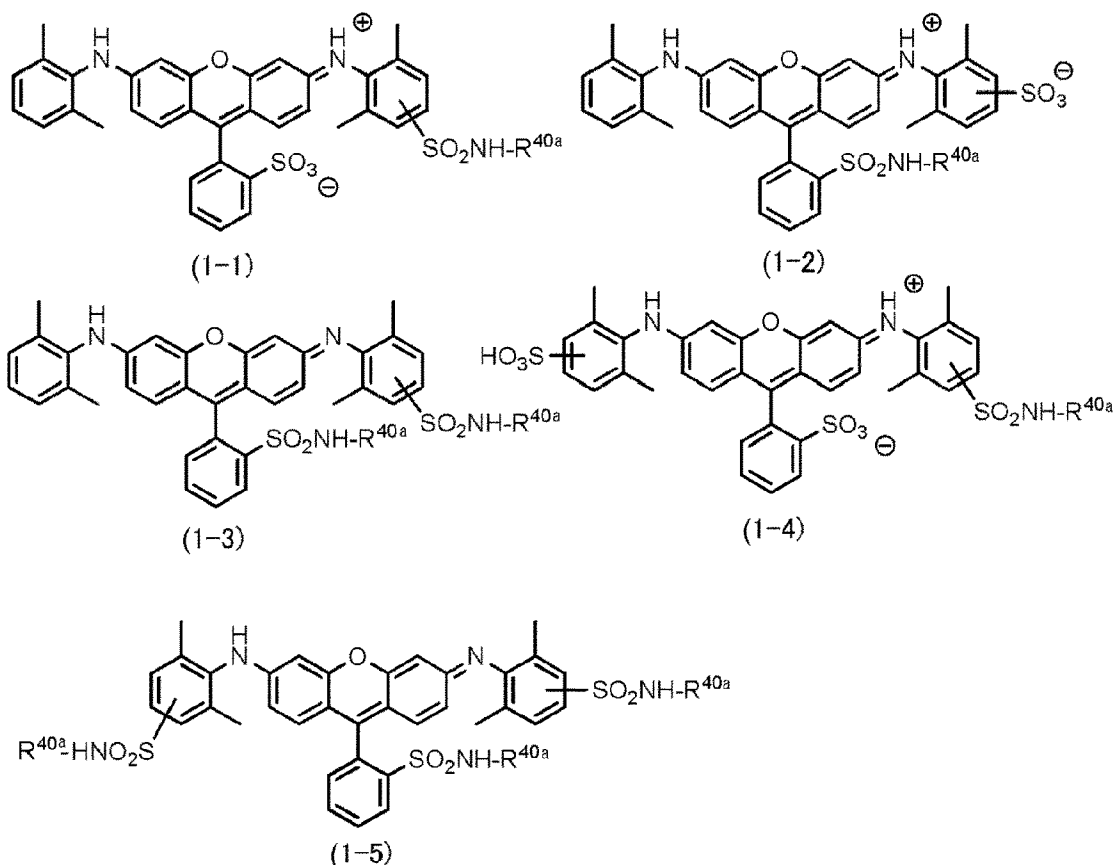
$R^{33a}$  及び  $R^{34a}$  は、それぞれ独立に、炭素数 1～4 のアルキル基が好ましく、メチル基がより好ましい。

$R^{33a}$  及び  $R^{34a}$  におけるケイ素原子含有基の例示及び好ましい範囲は、上述の式 (1a) の説明における例示及び好ましい範囲と同じである。

[0051]  $p$  及び  $q$  は、0～2 の整数が好ましく、0 又は 1 が好ましい。

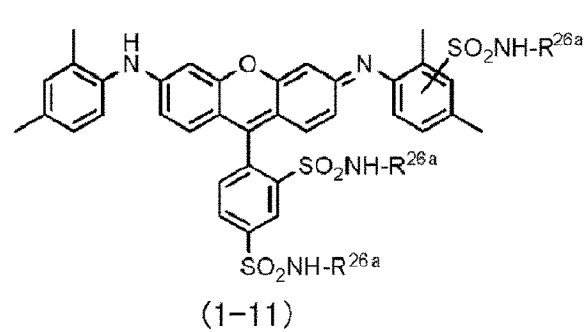
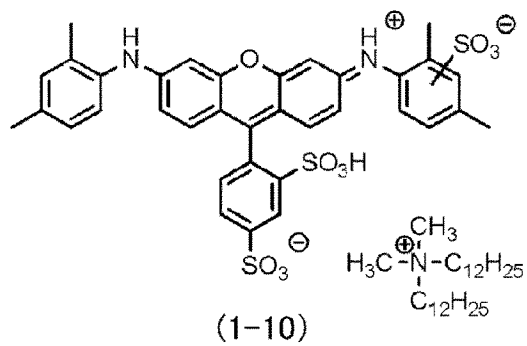
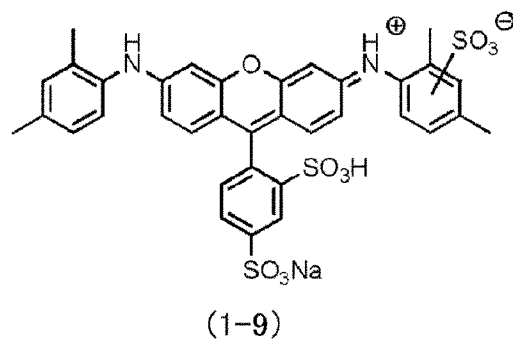
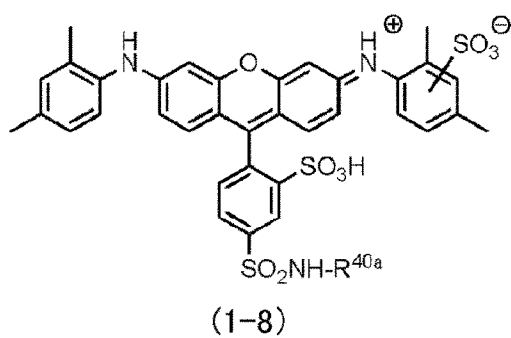
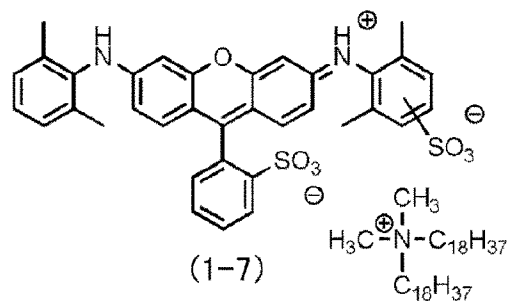
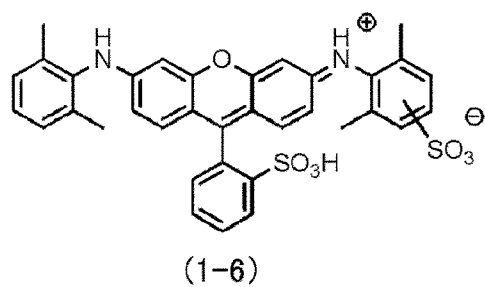
[0052] 化合物 (1a) としては、例えば、式 (1-1)～式 (1-97) で表される化合物が挙げられる。なお、式中、 $R^{40a}$  は、炭素数 1～20 の 1 価の飽和炭化水素基を表し、好ましくは炭素数 6～12 の分枝鎖状アルキル基、さらに好ましくは 2-エチルヘキシル基である。 $R^{26a}$  は、式 (2a) におけるものと同じ意味を有する。

[0053] [化10]



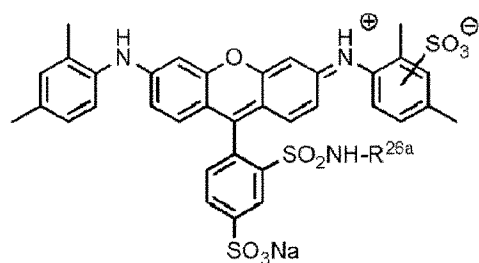
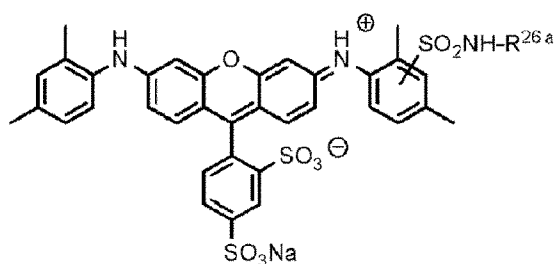
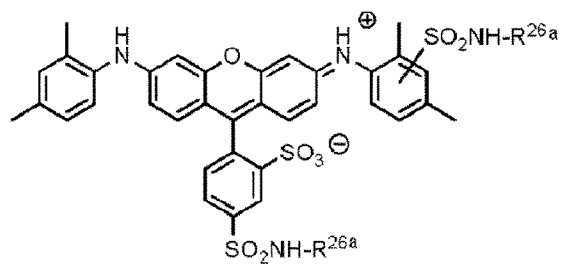
[0054]

[化11]

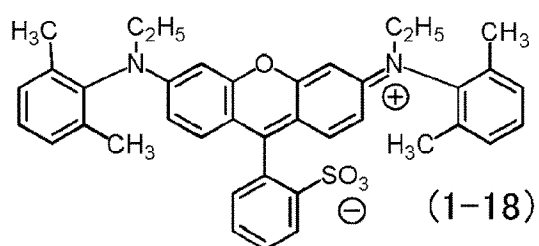
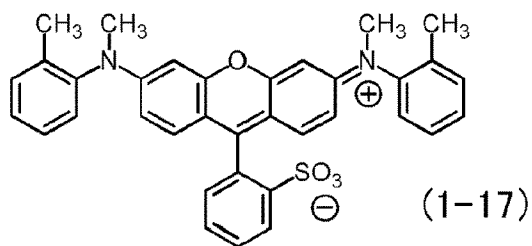
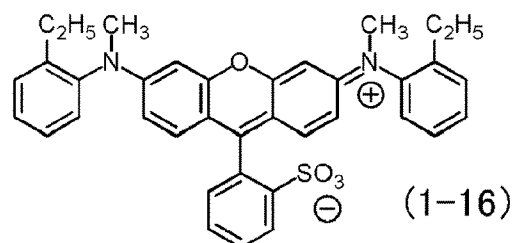
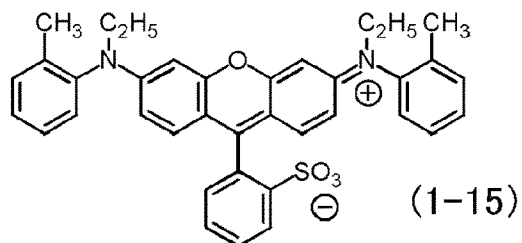


[0055]

[化12]

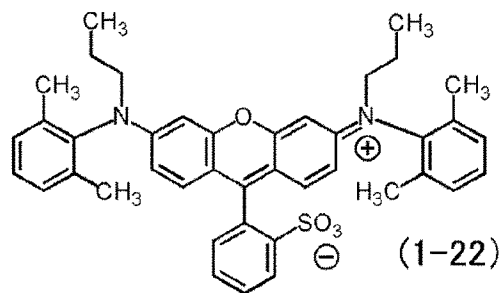
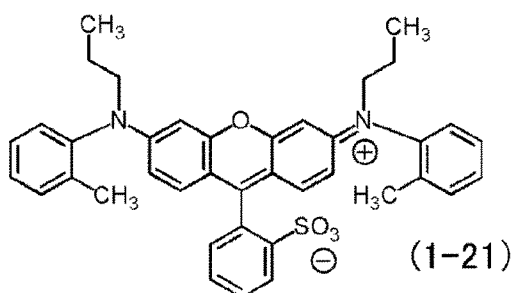
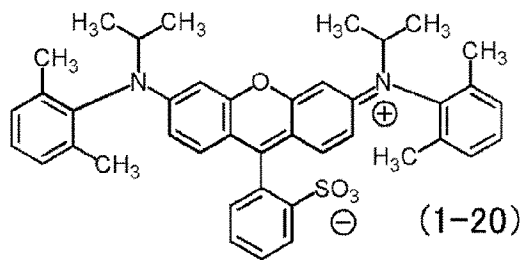
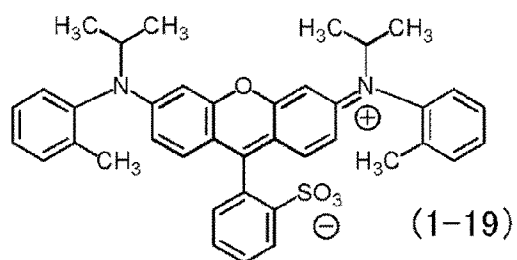


[0056] [化13]

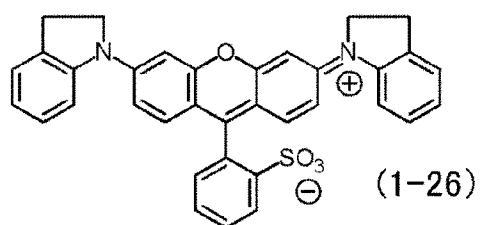
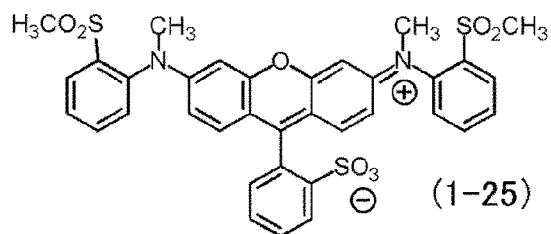
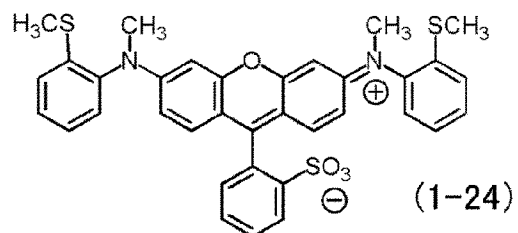
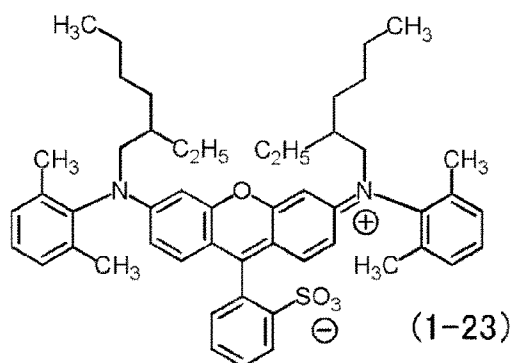


[0057]

[化14]

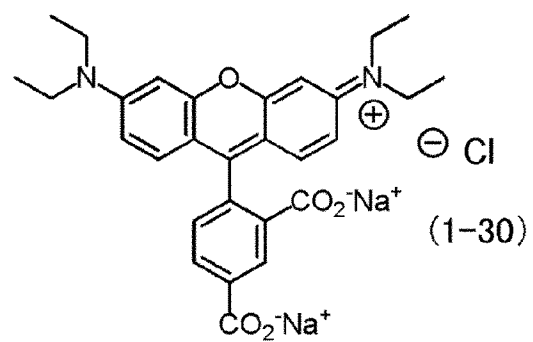
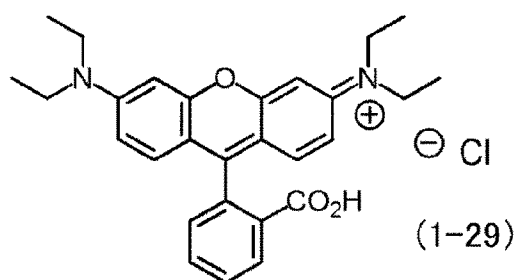
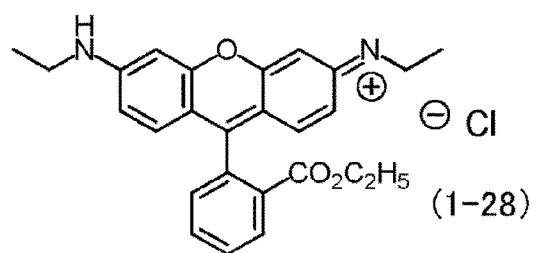
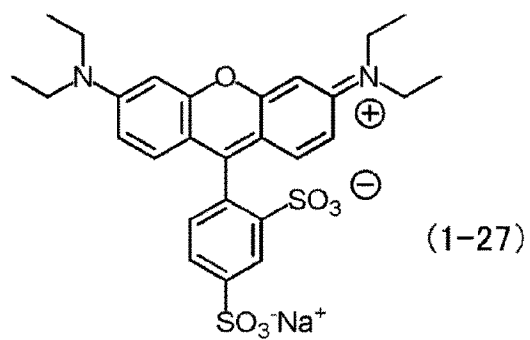


[0058] [化15]

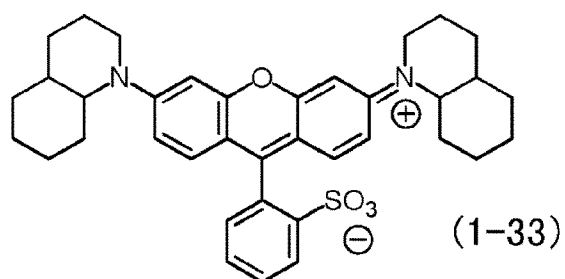
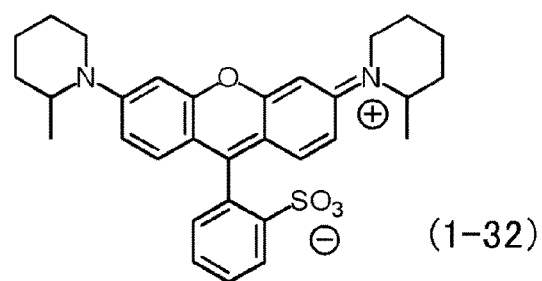
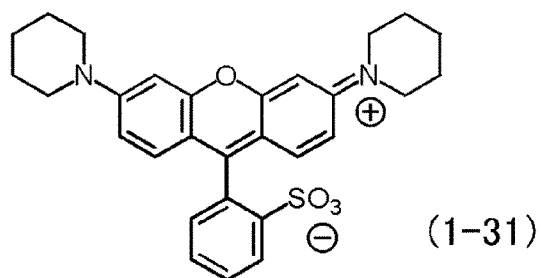


[0059]

[化16]

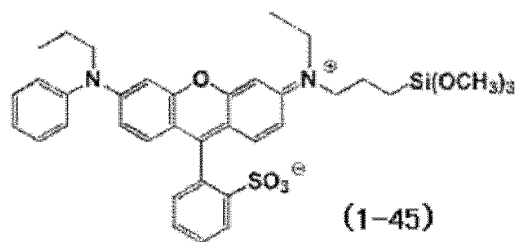
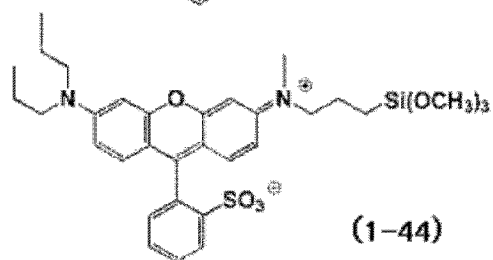
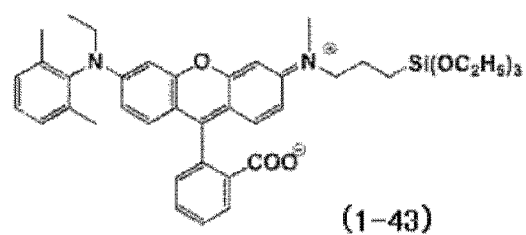
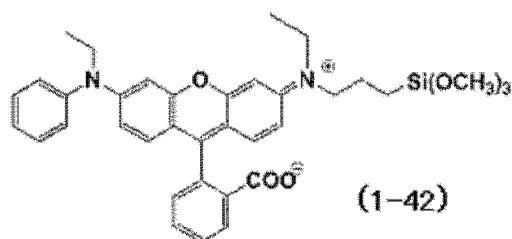
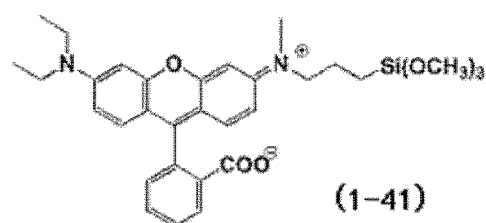
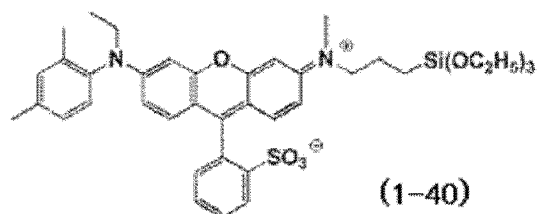
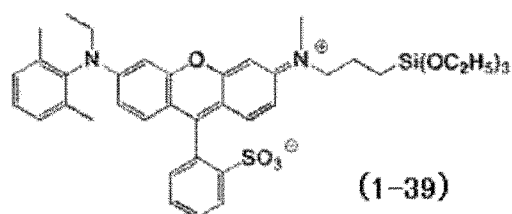
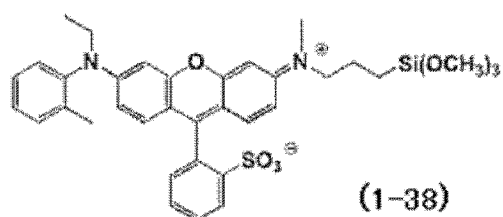
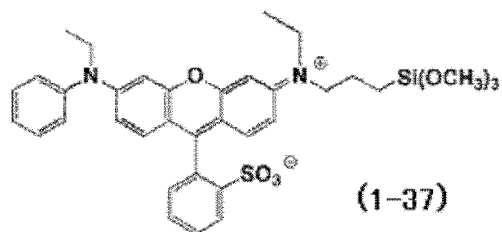
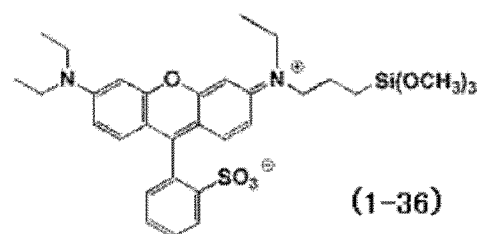
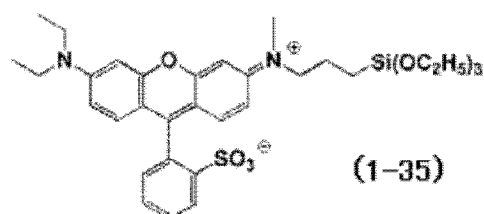
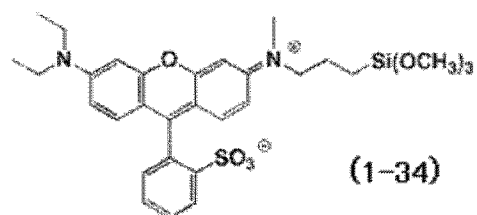


[0060] [化17]



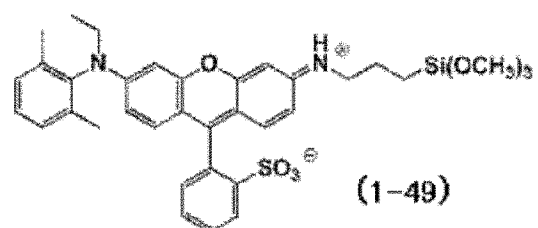
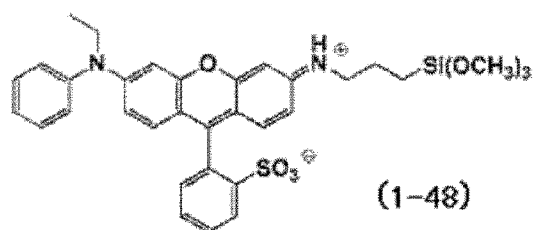
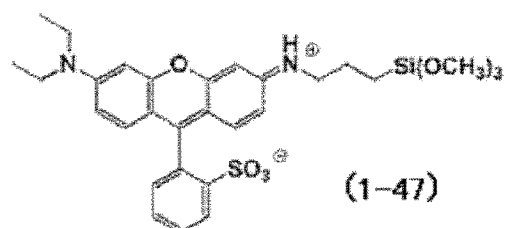
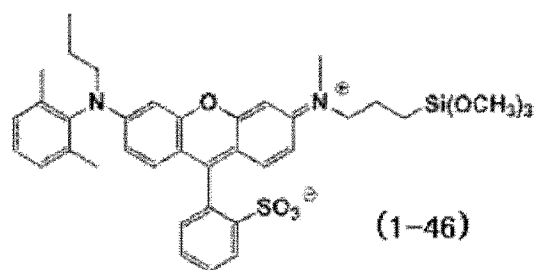
[0061]

[化18]



[0062]

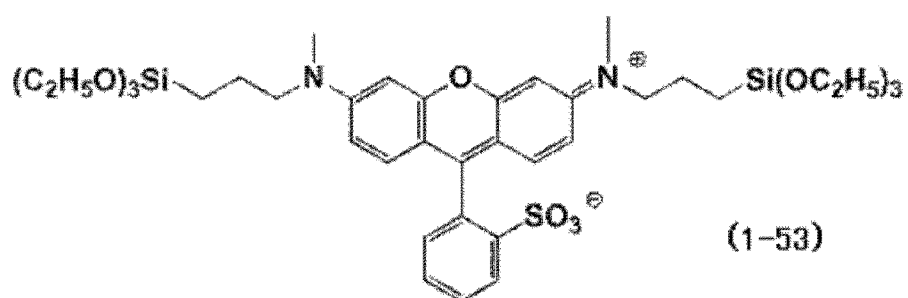
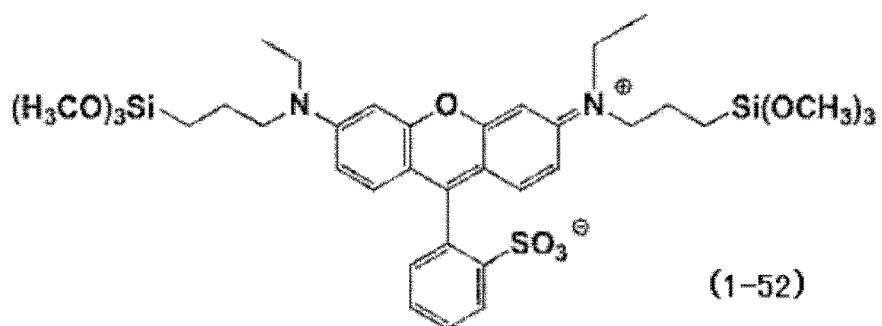
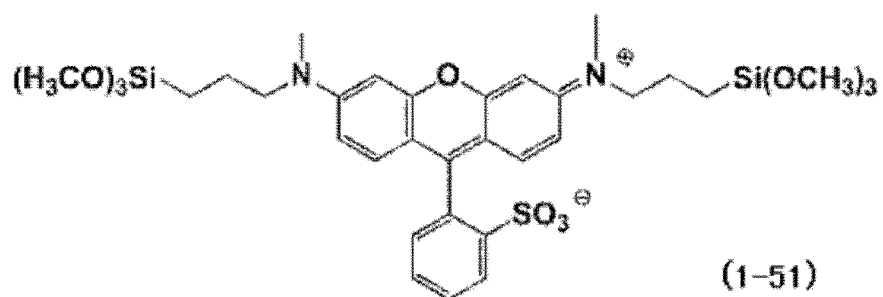
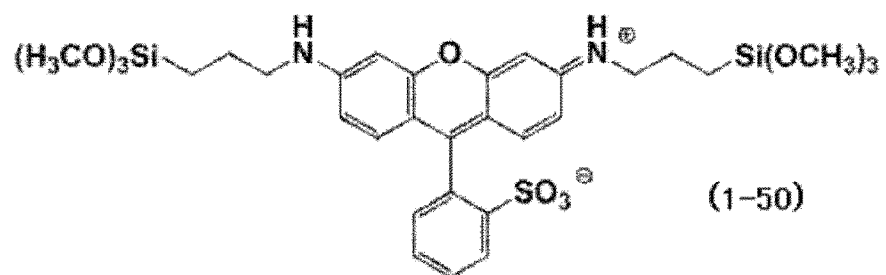
[化19]



[0063]

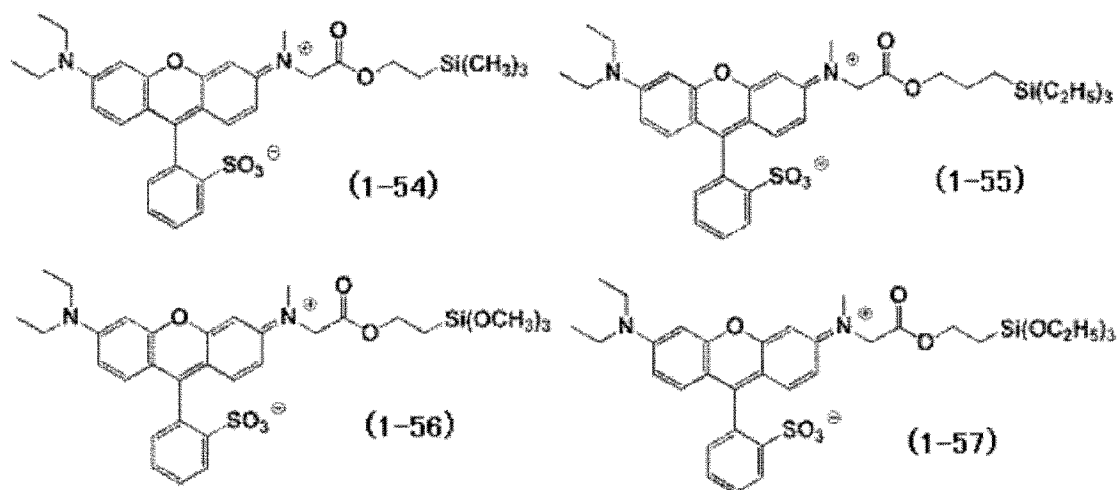


[化20]



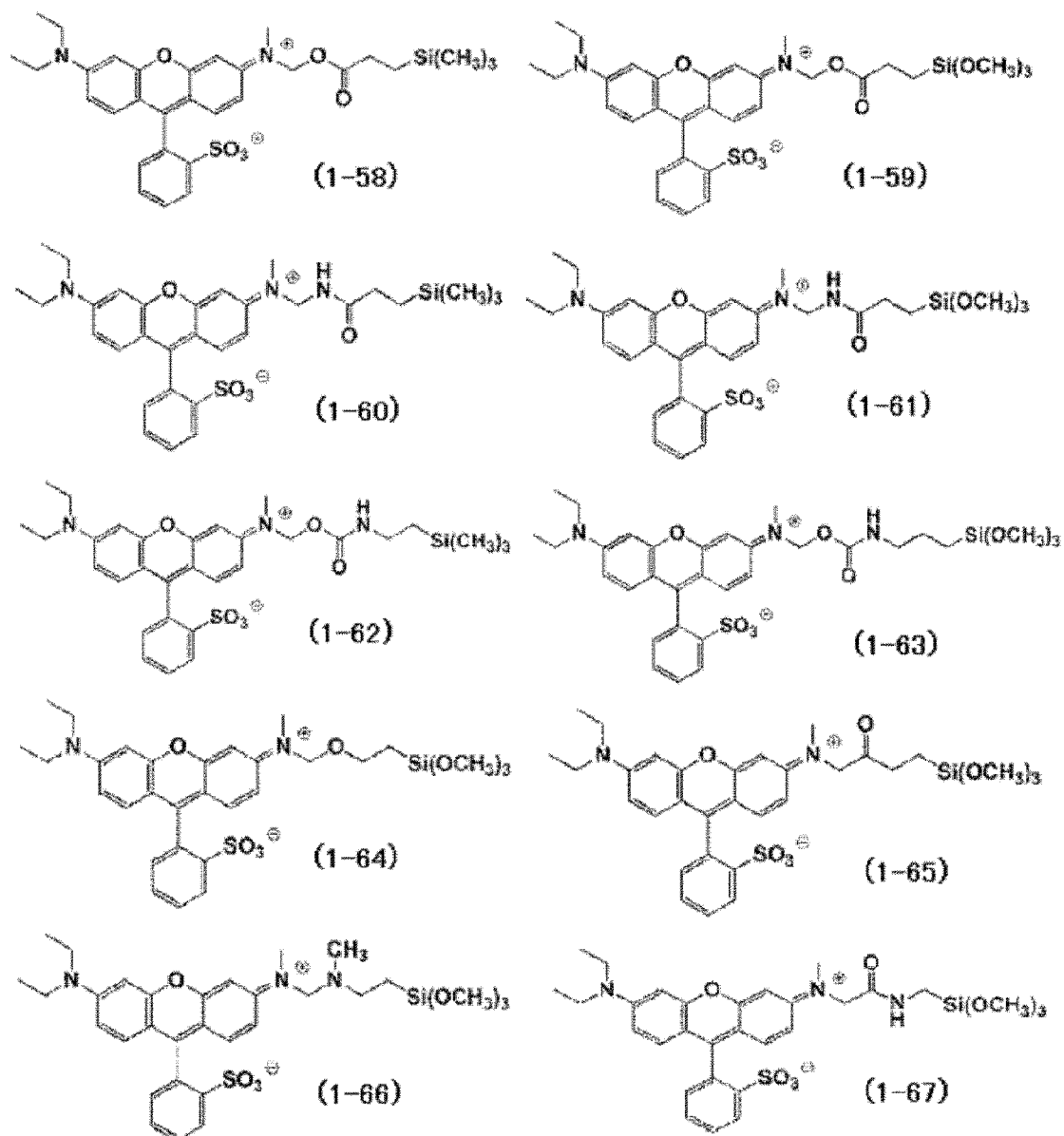
[0064]

[化21]



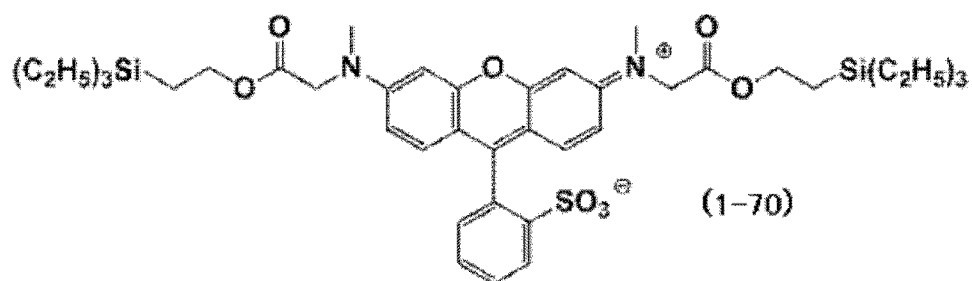
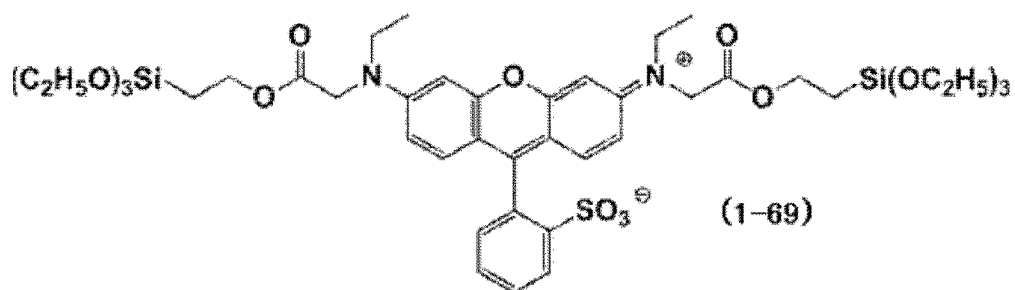
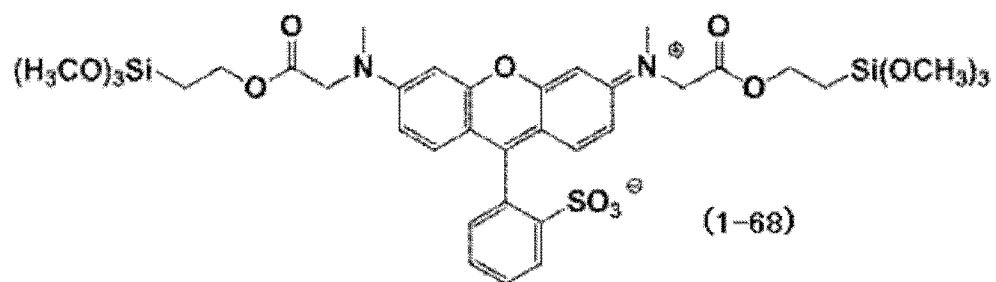
[0065]

[化22]



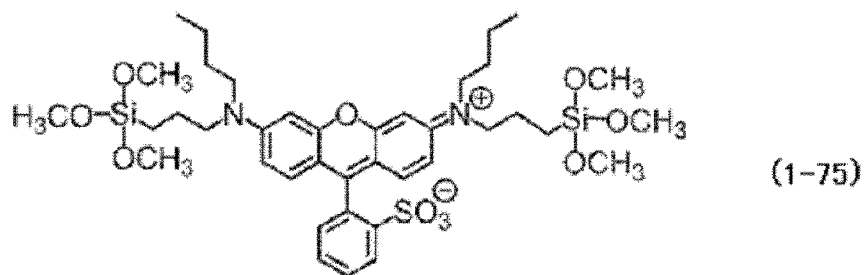
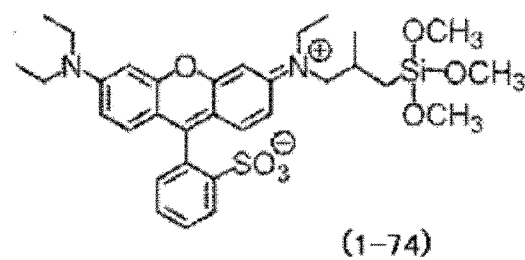
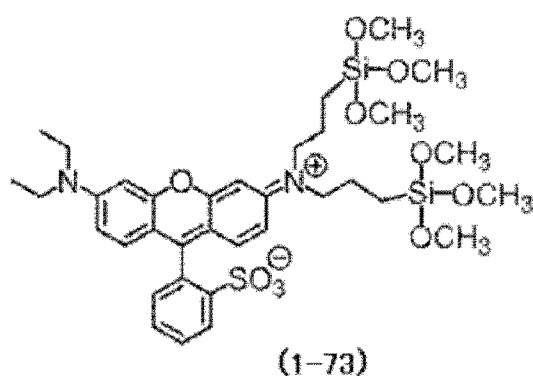
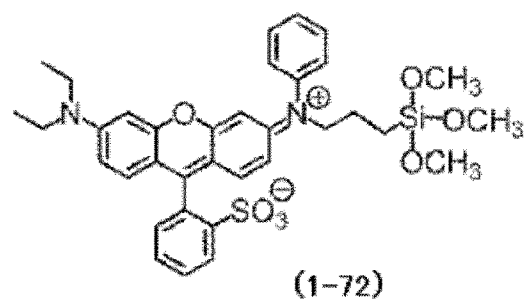
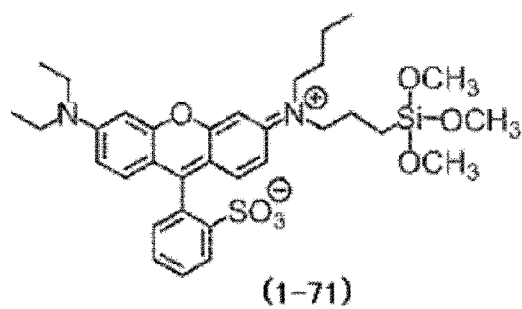
[0066]

[化23]



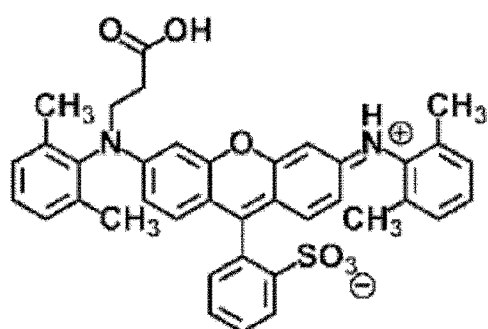
[0067]

[化24]

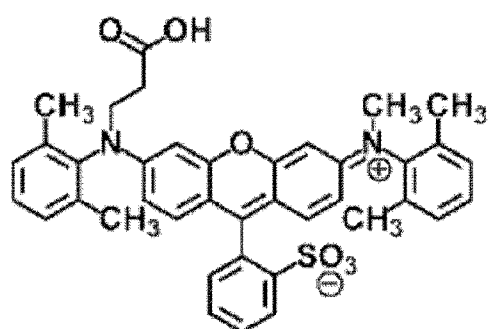


[0068]

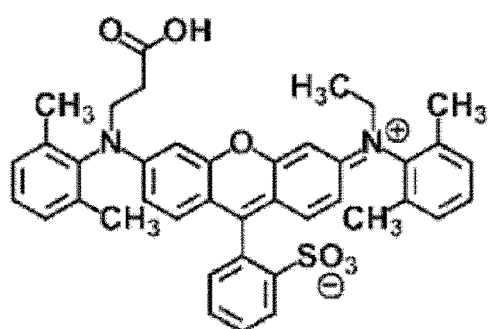
[化25]



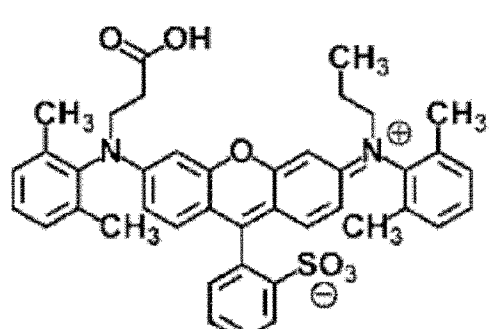
(1-76)



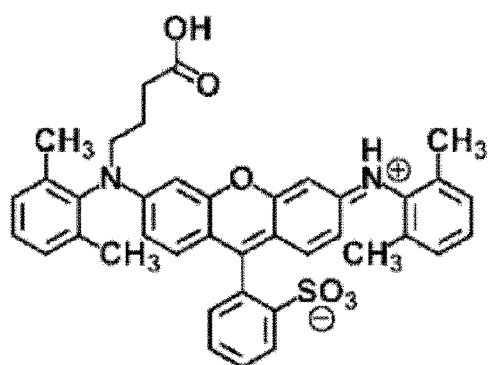
(1-77)



(1-78)



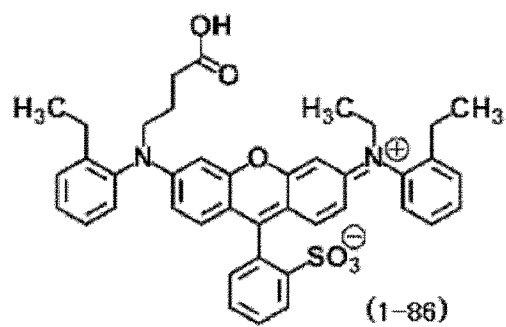
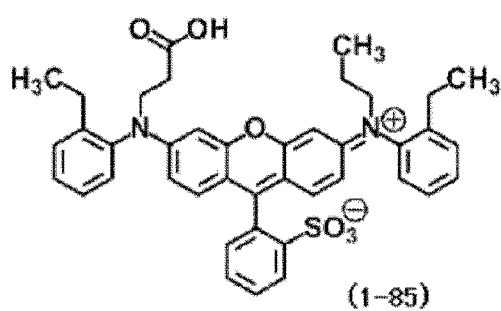
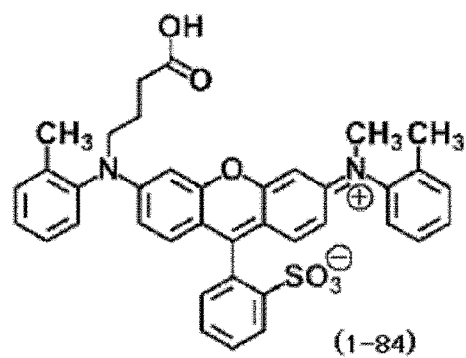
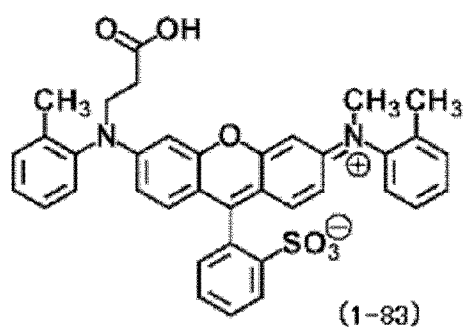
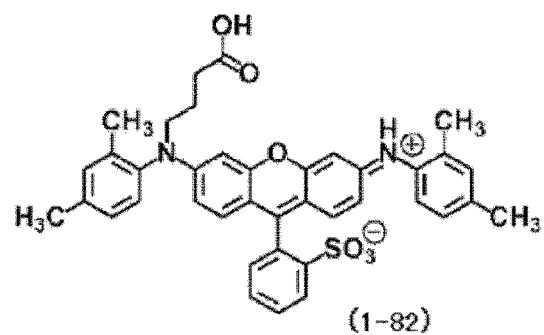
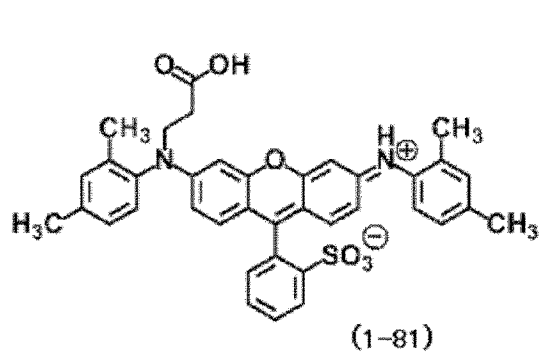
(1-79)



(1-80)

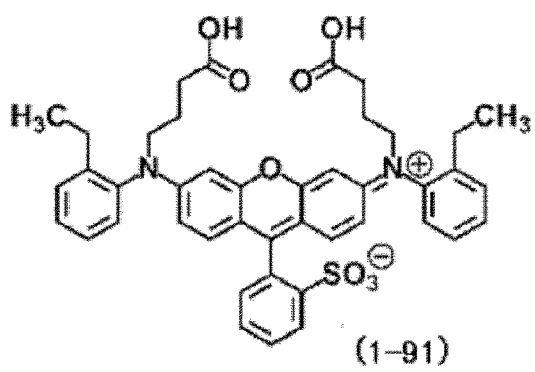
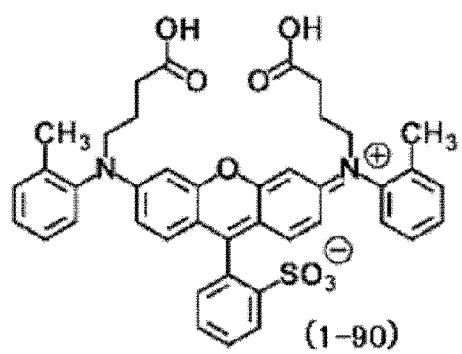
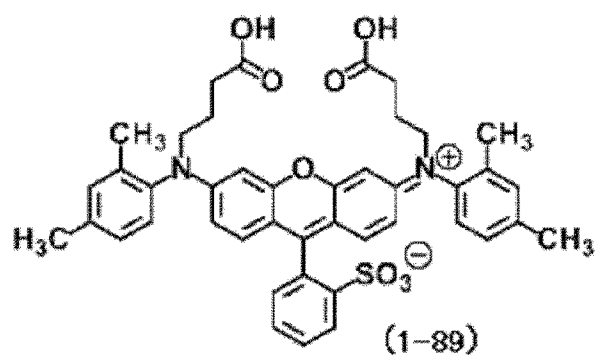
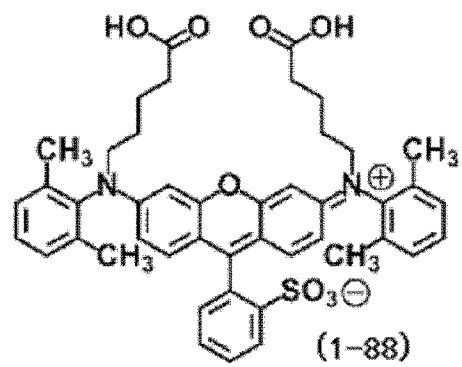
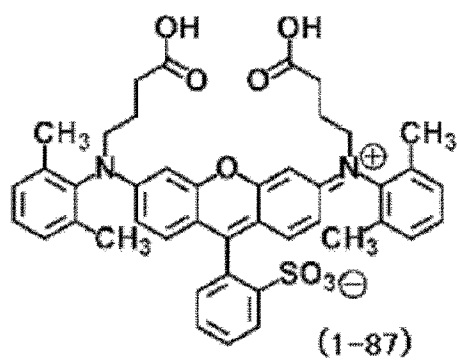
[0069]

[化26]



[0070]

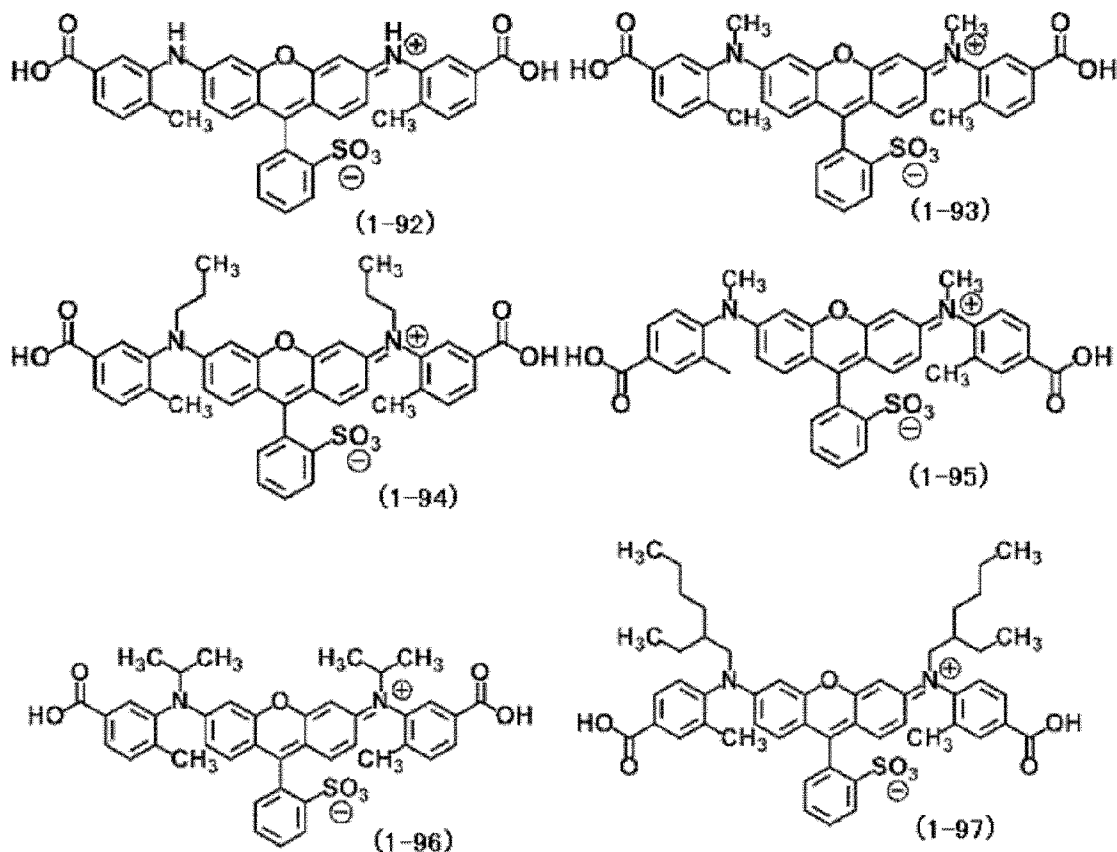
[化27]



[0071]



[化28]



[0072] 上記化合物のうち、式(1-1)～式(1-14)、式(1-27)～式(1-75)及び式(1-92)～式(1-97)で表される化合物は化合物(2a)に相当し、式(1-15)～式(1-26)及び式(1-76)～式(1-91)で表される化合物は化合物(3a)に相当する。

[0073] キサンテン染料は、市販されているキサンテン染料(例えば、中外化成(株)製の「Chugai Aminol Fast Pink R-H/C」、田岡化学工業(株)製の「Rhodamin 6G」)を用いることができる。また、市販されているキサンテン染料を出発原料として、特開2010-32999号公報を参考に合成することもできる。

[0074] 着色剤(A)中のキサンテン染料の含有率は、着色剤(A)中の固形分の総量を基準に、例えば0.1質量%以上100質量%以下であってよく、より好ましくは0.1質量%以上99.0質量%以下であり、さらに好ましくは0.5質量%以上90.0質量%以下であり、特に好ましくは1.0質量

％以上50.0質量％以下であり、とりわけ好ましくは1.5質量％以上30.0質量％以下である。

[0075] 本明細書において「着色剤（A）中の固形分の総量」とは、着色剤（A）から溶剤（F）を除いた成分の合計量をいう。本発明において、固形分の総量及びこれに対する各成分の含有量は、例えば、液体クロマトグラフィー又はガスクロマトグラフィーなどの公知の分析手段で測定することができる。

[0076] [1] 着色剤（A）

着色硬化性樹脂組成物における着色剤（A）の含有率は、着色硬化性樹脂組成物中の固形分の総量に対して、好ましくは5質量％以上80質量％以下であり、より好ましくは5質量％以上70質量％以下であり、さらに好ましくは5質量％以上60質量％以下である。着色剤（A）の含有率が前記の範囲内であると、所望とする分光や色濃度を得ることができる。

[0077] 本明細書において「着色硬化性樹脂組成物中の固形分の総量」とは、着色硬化性樹脂組成物から溶剤（F）を除いた成分の合計量をいう。

[0078] 着色硬化性樹脂組成物が、溶剤（以下、溶剤（F）ともいう）を含む場合、予め着色剤（A）と溶剤（F）とを含む着色剤含有液を調製した後、該着色剤含有液を使用して着色硬化性樹脂組成物を調製してもよい。着色剤（A）が溶剤（F）に溶解しない場合、着色剤含有液は、着色剤（A）を溶剤（F）に分散させて混合することにより分散液として調製することができる。着色剤含有液は、着色硬化性樹脂組成物に含有される溶剤（F）の一部又は全部を含んでいてもよい。

[0079] 着色剤含有液中の固形分の含有率は、着色剤含有液の総量に対して、好ましくは0.1質量％以上99.9質量％以下、より好ましくは1質量％以上90質量％以下であり、さらに好ましくは1質量％以上60％以下であり、特に好ましくは3質量％以上50質量％以下である。

[0080] 着色剤含有液中の着色剤（A）の含有率は、着色剤含有液中の固形分の総量中、好ましくは0.01質量％以上100質量％以下であり、より好ましくは0.1質量％以上99.9質量％以下であり、さらに好ましくは1質量

%以上99質量%以下であり、特に好ましくは10質量%以上90質量%以下である。

[0081] 本明細書において「着色剤含有液中の固形分の総量」とは、着色剤含有液から溶剤（F）を除いた成分の合計量をいう。

[0082] 着色剤（A）は、分散剤を含有させて分散処理を行うことで、着色剤（A）が着色剤含有液の中で均一に分散した状態にすることができる。

[0083] 分散剤としては、界面活性剤等が挙げられ、カチオン系、アニオン系、ノニオン系及び両性のいずれの界面活性剤であってもよい。具体的にはポリエステル系、ポリアミン系及びアクリル系等の界面活性剤等が挙げられる。これらの分散剤は、単独で又は二種以上を組合せて用いてもよい。分散剤としては、商品名で表すと、K P（信越化学工業（株）製）、フローレン（共栄社化学（株）製）、ソルスパス（登録商標）（ゼネカ（株）製）、E F K A（登録商標）（B A S F（株）製）、アジスパー（登録商標）（味の素ファインテクノ（株）製）及びD i s p e r b y k（登録商標）（ビッケミー（株）製）、B Y K（登録商標）（ビッケミー（株）製）等が挙げられる。

[0084] 前記着色剤含有液を調製するため、分散剤を用いる場合、該分散剤（固形分）の使用量は、着色剤（A）100質量部に対して、好ましくは5質量部以上100質量部以下であり、より好ましくは5質量部以上50質量部以下である。該分散剤の使用量が前記の範囲にあると、より均一な分散状態の着色剤含有液が得られる傾向がある。

[0085] 着色剤（A）は、上述のキサンテン染料以外の着色剤〔以下、着色剤（A1）ともいう〕を更に含んでいてもよい。

着色剤（A1）は、上述のキサンテン染料以外の染料及び顔料からなる群から選択される少なくとも1種を含んでいてよい。

[0086] 着色剤（A1）に含まれる染料としては、公知の染料を使用することができ、溶剤染料、酸性染料、直接染料、媒染染料等が挙げられ、例えば、カラーインデックス（The Society of Dyers and C

olourists出版)でソルベント、アシッド、ベーシック、リアクティブ、ダイレクト、ディスパース、モルダント、又はバット等の染料に分類されている化合物や、染色ノート(色染社)に記載されている公知の染料が挙げられる。染料は、所望するカラーフィルタの分光スペクトルに合わせて適宜選択すればよい。これらの染料は、単独で用いても2種以上を併用してもよい。染料は、有機溶剤可溶性染料が好ましい。

- [0087] 染料の具体例としては、C. I. ソルベントイエロー4 (以下、C. I. ソルベントイエロー等の記載を省略し、番号のみの記載とする。)、14、15、23、24、38、62、63、68、82、94、98、99、117、162、163、167、189；
- C. I. ソルベントレッド45、49、111、125、130、143、145、146、150、151、155、168、169、172、175、181、207、218、222、227、230、245、247；
- C. I. ソルベントオレンジ2、7、11、15、26、56、77、86；
- C. I. ソルベントバイオレット11、13、14、26、31、36、37、38、45、47、48、51、59、60；
- C. I. ソルベントブルー4、5、14、18、35、36、37、45、58、59、59:1、63、67、68、69、70、78、79、83、90、94、97、98、100、101、102、104、105、111、112、122、128、132、136、139；
- C. I. ソルベントグリーン1、3、4、5、7、28、29、32、33、34、35等のC. I. ソルベント染料、
- C. I. アシッドイエロー1、3、7、9、11、17、23、25、29、34、36、38、40、42、54、65、72、73、76、79、98、99、111、112、113、114、116、119、123、128、134、135、138、139、140、144、150、1

55、157、160、161、163、168、169、172、177、  
、178、179、184、190、193、196、197、199、2  
02、203、204、205、207、212、214、220、221  
、228、230、232、235、238、240、242、243、2  
51；

C. I. アシッドレッド1、4、8、14、17、18、26、27、2  
9、31、33、34、35、37、40、42、44、50、51、52  
、57、66、73、76、80、87、88、91、92、94、95、  
97、98、103、106、111、114、129、133、134、  
138、143、145、150、151、155、158、160、17  
2、176、182、183、195、198、206、211、215、  
216、217、227、228、249、252、257、258、26  
0、261、266、268、270、274、277、280、281、  
289、308、312、315、316、339、341、345、34  
6、349、382、383、388、394、401、412、417、  
418、422、426；

C. I. アシッドオレンジ6、7、8、10、12、26、50、51、  
52、56、62、63、64、74、75、94、95、107、108  
、169、173；

C. I. アシッドバイオレット6B、7、9、15、16、17、19、  
21、23、24、25、30、34、38、49、72、102；

C. I. アシッドブルー1、3、5、7、9、11、13、15、17、  
18、22、23、24、25、26、27、29、34、38、40、4  
1、42、43、45、48、51、54、59、60、62、70、72  
、74、75、78、80、82、83、86、87、88、90、90：  
1、91、92、93、93：1、96、99、100、102、103、  
104、108、109、110、112、113、117、119、12  
0、123、126、127、129、130、131、138、140、

142、143、147、150、151、154、158、161、166、167、168、170、171、175、182、183、184、187、192、199、203、204、205、210、213、229、234、236、242、243、256、259、267、269、278、280、285、290、296、315、324：1、335、340；

C. I. アシッドグリーン1、3、5、6、7、8、9、11、13、14、15、16、22、25、27、28、41、50、50：1、58、63、65、80、104、105、106、109等のC. I. アシッド染料、

C. I. ダイレクトイエロー2、33、34、35、38、39、43、47、50、54、58、68、69、70、71、86、93、94、95、98、102、108、109、129、136、138、141；

C. I. ダイレクトレッド79、82、83、84、91、92、96、97、98、99、105、106、107、172、173、176、177、179、181、182、184、204、207、211、213、218、220、221、222、232、233、234、241、243、246、250；

C. I. ダイレクトオレンジ26、34、39、41、46、50、52、56、57、61、64、65、68、70、96、97、106、107；

C. I. ダイレクトバイオレット47、52、54、59、60、65、66、79、80、81、82、84、89、90、93、95、96、103、104；

C. I. ダイレクトブルー1、2、3、6、8、15、22、25、28、29、40、41、42、47、52、55、57、71、76、77、78、80、81、84、85、86、90、93、94、95、97、98、99、100、101、106、107、108、109、113、1

14、115、117、119、120、137、149、150、153、155、156、158、159、160、161、162、163、164、165、166、167、168、170、171、172、173、188、189、190、192、193、194、195、196、198、199、200、201、202、203、207、209、210、212、213、214、222、225、226、228、229、236、237、238、242、243、244、245、246、247、248、249、250、251、252、256、257、259、260、268、274、275、293；

C. I. ダイレクトグリーン25、27、31、32、34、37、63、65、66、67、68、69、72、77、79、82等のC. I. ダイレクト染料、

C. I. ディスパースイエロー51、54、76；

C. I. ディスパースバイオレット26、27；

C. I. ディスパースブルー1、14、56、60等のC. I. ディスパース染料、

C. I. ベーシックレッド1、10；

C. I. ベーシックブルー1、3、5、7、9、19、21、22、24、25、26、28、29、40、41、45、47、54、58、59、60、64、65、66、67、68、81、83、88、89；

C. I. ベーシックバイオレット2；

C. I. ベーシックレッド9；

C. I. ベーシックグリーン1等のC. I. ベーシック染料、

C. I. リアクティブイエロー2、76、116；

C. I. リアクティブオレンジ16；

C. I. リアクティブレッド36等のC. I. リアクティブ染料、

C. I. モーダントイエロー5、8、10、16、20、26、30、31、33、42、43、45、56、61、62、65；

C. I. モーダントレッド1、2、3、4、9、11、12、14、17、18、19、22、23、24、25、26、27、29、30、32、33、36、37、38、39、41、42、43、45、46、48、52、53、56、62、63、71、74、76、78、85、86、88、90、94、95；

C. I. モーダントオレンジ3、4、5、8、12、13、14、20、21、23、24、28、29、32、34、35、36、37、42、43、47、48；

C. I. モーダントバイオレット1、1：1、2、3、4、5、6、7、8、10、11、14、15、16、17、18、19、21、22、23、24、27、28、30、31、32、33、36、37、39、40、41、44、45、47、48、49、53、58；

C. I. モーダントブルー1、2、3、7、8、9、12、13、15、16、19、20、21、22、23、24、26、30、31、32、39、40、41、43、44、48、49、53、61、74、77、83、84；

C. I. モーダントグリーン1、3、4、5、10、13、15、19、21、23、26、29、31、33、34、35、41、43、53等のC. I. モーダント染料、C. I. バットグリーン1等のC. I. バット染料等が挙げられる。

[0088] また、染料としては、化学構造によれば、トリアリールメタン系染料、アゾ染料、シアニン染料、トリフェニルメタン染料、フタロシアニン染料、アントラキノン染料、ナフトキノン染料、キノンイミン染料、メチン染料、アゾメチン染料、スクワリリウム染料、アクリジン染料、スチリル染料、クマリン染料、キノリン染料、ニトロ染料、テトラアザポルフィリン染料等が挙げられる。

本発明の着色硬化性樹脂組成物は、着色剤（A）が染料としてトリアリールメタン系染料を含有することが好ましい。着色剤（A）がトリアリールメ



タン系染料を含有すると、得られるカラーフィルタの明度が向上する傾向にあるため好ましい。

[0089] 着色剤（A1）に含まれる顔料としては、有機顔料、無機顔料が挙げられ、カラーインデックス（The Society of Dyers and Colourists 出版）でピグメントに分類されている化合物が挙げられる。顔料は、単独で、又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0090] 上記顔料としては、C. 1. ピグメントレッド9、97、105、122、123、144、149、166、168、176、177、179、180、192、202、208、209、215、216、224、242、254、255、264、265、266、268、269、273、291、

C. 1. ピグメントイエロー1、3、12、13、14、15、16、17、20、24、31、53、83、86、93、94、109、110、117、125、128、137、138、139、147、148、150、153、154、166、173、180、185、194、214、231等の黄色顔料；

C. 1. ピグメントオレンジ13、31、36、38、40、42、43、51、55、59、61、64、65、71、73等のオレンジ色の顔料；

C. 1. ピグメントブルー15、15：3、15：4、15：6、21、28、60、64及び76等の青色顔料；

C. 1. ピグメントバイオレット1、14、19、23、29、32、33、36、37、38等のバイオレット色顔料；

C. 1. ピグメントグリーン7、10、15、25、36、47、58、59等の緑色顔料；

C. 1. ピグメントブラウン23、25、28等のブラウン色顔料；

C. 1. ピグメントブラック1、7等の黒色顔料等が挙げられる。

[0091] 顔料は、必要に応じて、ロジン処理、酸性基又は塩基性基が導入された顔料誘導体等を用いた表面処理、高分子化合物等による顔料表面へのグラフト処理、硫酸微粒化法等による微粒化処理、又は不純物を除去するための有機溶剤や水等による洗浄処理、イオン性不純物のイオン交換法等による除去処理等が施されていてもよい。顔料の粒径は、それぞれ均一であることが好ましい。

[0092] 顔料は、顔料分散剤を含有させて分散処理を行うことで、顔料分散剤溶液の中で均一に分散した状態の顔料分散液とすることができる。顔料は、それぞれ単独で分散処理してもよいし、複数種を混合して分散処理してもよい。

[0093] 顔料分散剤としては、例えば、カチオン系、アニオン系、ノニオン系、両性、ポリエステル系、ポリアミン系、アクリル系等の顔料分散剤が挙げられる。これらの顔料分散剤は、単独でも2種以上を組合せて用いてもよい。顔料分散剤としては、商品名でK P（信越化学工業（株）製）、フローレン（共栄社化学（株）製）、ソルスパース（ゼネカ（株）製）、E F K A（B A S F（株）製）、アジスパー（味の素ファインテクノ（株）製）、D i s p e r b y k（ビックケミー社製）等が挙げられる。

[0094] 顔料分散剤を用いる場合、その使用量は、顔料100質量部に対して、好ましくは100質量部以下であり、より好ましくは5質量部以上50質量部以下である。顔料分散剤の使用量が前記の範囲にあると、均一な分散状態の顔料分散液が得られる傾向がある。

[0095] 着色剤（A）が着色剤（A1）を含む場合、着色剤（A）中の着色剤（A1）の含有率は、着色剤（A）の固形分の総量を基準に、例えば0.1質量%以上99.9質量%以下であってよく、より好ましくは0.1質量%以上99質量%以下であり、さらに好ましくは0.5質量%以上97質量%以下である。

着色剤（A）がトリアリールメタン系染料を含む場合、着色剤（A）中のトリアリールメタン系染料の含有率は、上記着色剤（A1）の含有率の範囲であってもよいが、より好ましくは着色剤（A）の固形分の総量を基準に9

8質量%以下であり、さらに好ましくは95質量%以下であり、またより好ましくは10質量%以上であり、さらに好ましくは20質量%以上である。  
なお、着色剤（A）が、トリアリールメタン系染料を含む場合、着色剤（A）はキサンテン染料及びトリアリールメタン系染料のみを含んでもよいし、これらに加えて他の着色剤（A1）を含んでもよい。

[0096]     〔2〕樹脂（B）

本発明の着色硬化性樹脂組成物は、1種又は2種以上の樹脂（B）を含有する。樹脂（B）は、アルカリ可溶性樹脂であることが好ましい。アルカリ可溶性とは、アルカリ化合物の水溶液である現像液に溶解する性質のことをいう。樹脂（B）としては、以下の樹脂〔K1〕～〔K6〕等が挙げられる。

[0097]     樹脂〔K1〕：不飽和カルボン酸及び不飽和カルボン酸無水物からなる群より選択される少なくとも1種（a）〔以下、「（a）」ということがある。〕と、炭素数2～4の環状エーテル構造及びエチレン性不飽和結合を有する単量体（b）〔以下、「（b）」ということがある。〕との共重合体。

樹脂〔K2〕：（a）と（b）と、（a）と共重合可能な単量体（c）（ただし、（a）及び（b）とは異なる。）〔以下「（c）」ということがある。〕との共重合体。

樹脂〔K3〕：（a）と（c）との共重合体。

樹脂〔K4〕：（a）と（c）との共重合体に（b）を反応させて得られる樹脂。

樹脂〔K5〕：（b）と（c）との共重合体に（a）を反応させて得られる樹脂。

樹脂〔K6〕：（b）と（c）との共重合体に（a）を反応させ、さらにカルボン酸無水物を反応させて得られる樹脂。

[0098]     （a）としては、具体的には、

（メタ）アクリル酸、クロトン酸、o-、m-、p-ビニル安息香酸等の不飽和モノカルボン酸；

マレイン酸、フマル酸、シトラコン酸、メサコン酸、イタコン酸、3-ビニルフタル酸、4-ビニルフタル酸、3, 4, 5, 6-テトラヒドロフタル酸、1, 2, 3, 6-テトラヒドロフタル酸、ジメチルテトラヒドロフタル酸、1, 4-シクロヘキセンジカルボン酸等の不飽和ジカルボン酸；

メチル-5-ノルボルネン-2, 3-ジカルボン酸、5-カルボキシビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-エン、5, 6-ジカルボキシビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-エン、5-カルボキシ-5-メチルビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-エン、5-カルボキシ-5-エチルビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-エン、5-カルボキシ-6-メチルビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-エン、5-カルボキシ-6-エチルビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-エン等のカルボキシ基を含有するビシクロ不飽和化合物；

無水マレイン酸、シトラコン酸無水物、イタコン酸無水物、3-ビニルフタル酸無水物、4-ビニルフタル酸無水物、3, 4, 5, 6-テトラヒドロフタル酸無水物、1, 2, 3, 6-テトラヒドロフタル酸無水物、ジメチルテトラヒドロフタル酸無水物、5, 6-ジカルボキシビシクロ[2. 2. 1]ヘプト-2-エン無水物（ハイミック酸無水物）等の不飽和ジカルボン酸類無水物；

コハク酸モノ〔2-（メタ）アクリロイルオキシエチル〕、フタル酸モノ〔2-（メタ）アクリロイルオキシエチル〕等の2価以上の多価カルボン酸の不飽和モノ〔（メタ）アクリロイルオキシアルキル〕エステル；

$\alpha$ -（ヒドロキシメチル）（メタ）アクリル酸のような、同一分子中にヒドロキシ基及びカルボキシ基を含有する不飽和（メタ）アクリル酸等が挙げられる。

中でも、共重合反応性の観点やアルカリ水溶液への溶解性の観点から、（a）は、（メタ）アクリル酸、無水マレイン酸等であることが好ましく、アクリル酸及び無水マレイン酸がより好ましい。

[0099] なお、本明細書において、「（メタ）アクリル」とは、アクリル及びメタクリルからなる群より選択される少なくとも1種を表す。「（メタ）アクリル

ロイル」及び「(メタ) アクリレート」等の表記についても同様である。

[0100] (b) は、炭素数 2～4 の環状エーテル構造（例えば、オキシラン環、オキセタン環及びテトラヒドロフラン環（オキソラン環）からなる群より選択される少なくとも 1 種）とエチレン性不飽和結合とを有する重合性化合物をいう。(b) は、好ましくは炭素数 2～4 の環状エーテル構造と(メタ) アクリロイルオキシ基とを有する単量体である。

(b) としては、オキシラニル基とエチレン性不飽和結合とを有する単量体 (b 1) [以下、「(b 1)」ということがある。]、オキセタニル基とエチレン性不飽和結合とを有する単量体 (b 2) [以下、「(b 2)」ということがある。]、テトラヒドロフリル基とエチレン性不飽和結合とを有する単量体 (b 3) [以下、「(b 3)」ということがある。] 等が挙げられる。

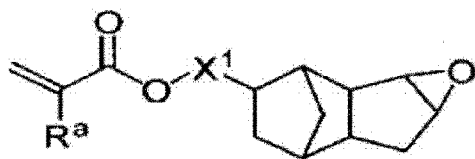
[0101] (b 1) としては、不飽和脂肪族炭化水素をエポキシ化した構造を有する単量体 (b 1-1) [以下、「(b 1-1)」ということがある。]、不飽和脂環式炭化水素をエポキシ化した構造を有する単量体 (b 1-2) [以下、「(b 1-2)」ということがある。] が挙げられる。

[0102] (b 1-1) としては、グリシジル(メタ) アクリレート、 $\beta$ -メチルグリシジル(メタ) アクリレート、 $\beta$ -エチルグリシジル(メタ) アクリレート、グリシジルビニルエーテル、*o*-ビニルベンジルグリシジルエーテル、*m*-ビニルベンジルグリシジルエーテル、*p*-ビニルベンジルグリシジルエーテル、 $\alpha$ -メチル-*o*-ビニルベンジルグリシジルエーテル、 $\alpha$ -メチル-*m*-ビニルベンジルグリシジルエーテル、 $\alpha$ -メチル-*p*-ビニルベンジルグリシジルエーテル、2, 3-ビス(グリシジルオキシメチル) スチレン、2, 4-ビス(グリシジルオキシメチル) スチレン、2, 5-ビス(グリシジルオキシメチル) スチレン、2, 6-ビス(グリシジルオキシメチル) スチレン、2, 3, 4-トリス(グリシジルオキシメチル) スチレン、2, 3, 5-トリス(グリシジルオキシメチル) スチレン、2, 3, 6-トリス(グリシジルオキシメチル) スチレン、3, 4, 5-トリス(グリシジルオ

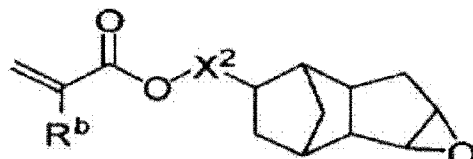
キシメチル) スチレン、2, 4, 6-トリス (グリシジルオキシメチル) スチレン等が挙げられる。

[0103] (b 1-2) としては、ビニルシクロヘキセンモノオキサイド、1, 2-エポキシ4-ビニルシクロヘキサン (例えば、セロキサイド2000; ダイセル化学工業 (株) 製)、3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル (メタ) アクリレート (例えば、サイクロマーA400; ダイセル化学工業 (株) 製)、3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル (メタ) アクリレート (例えば、サイクロマーM100; ダイセル化学工業 (株) 製)、式 (B-I) で表される化合物、式 (B-II) で表される化合物等が挙げられる。

[0104] [化29]



(B-I)



(B-II)

[0105] [式 (B-I) 及び式 (B-II) 中、 $R^a$  及び  $R^b$  は、それぞれ独立に、水素原子、又は炭素数 1~4 のアルキル基を表し、該アルキル基に含まれる水素原子は、ヒドロキシ基で置換されていてもよい。 $X^1$  及び  $X^2$  は、それぞれ独立に、単結合、 $*-R^c-$ 、 $*-R^c-O-$ 、 $*-R^c-S-$ 、又は  $*-R^c-NH-$  を表す。 $R^c$  は、炭素数 1~6 のアルカンジイル基を表す。 $*$  は、O との結合手を表す。]

[0106] 炭素数 1~4 のアルキル基としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基等が挙げられる。

水素原子がヒドロキシで置換されたアルキル基としては、ヒドロキシメチル基、1-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシエチル基、1-ヒドロキシプロピル基、2-ヒドロキシプロピル基、3-ヒドロキシプロピル基、1-ヒドロキシ-1-メチルエチル基、2-ヒドロキシ-1-メチルエチル基、1-ヒドロキシブチル基、2-ヒドロキシブチル基、3-ヒドロキシブチル

基、4-ヒドロキシブチル基等が挙げられる。

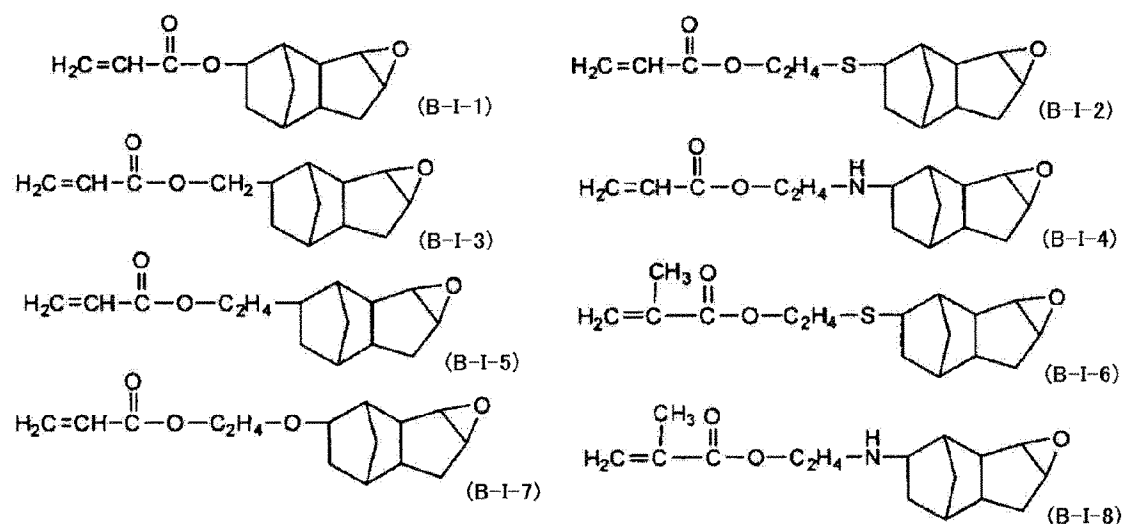
$R^a$  及び  $R^b$  は、好ましくは水素原子、メチル基、ヒドロキシメチル基、1-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシエチル基であり、より好ましくは水素原子、メチル基である。

$R^c$  を構成するアルカンジイル基としては、メチレン基、エチレン基、プロパン-1, 2-ジイル基、プロパン-1, 3-ジイル基、ブタン-1, 4-ジイル基、ペンタン-1, 5-ジイル基、ヘキサン-1, 6-ジイル基等が挙げられる。

[0107]  $X^1$  及び  $X^2$  は、好ましくは単結合、メチレン基、エチレン基、 $*-CH_2-O-$  ( $*$  は O との結合手を表す) 基、 $*-CH_2CH_2-O-$  基であり、より好ましくは単結合、 $*-CH_2CH_2-O-$  基である。

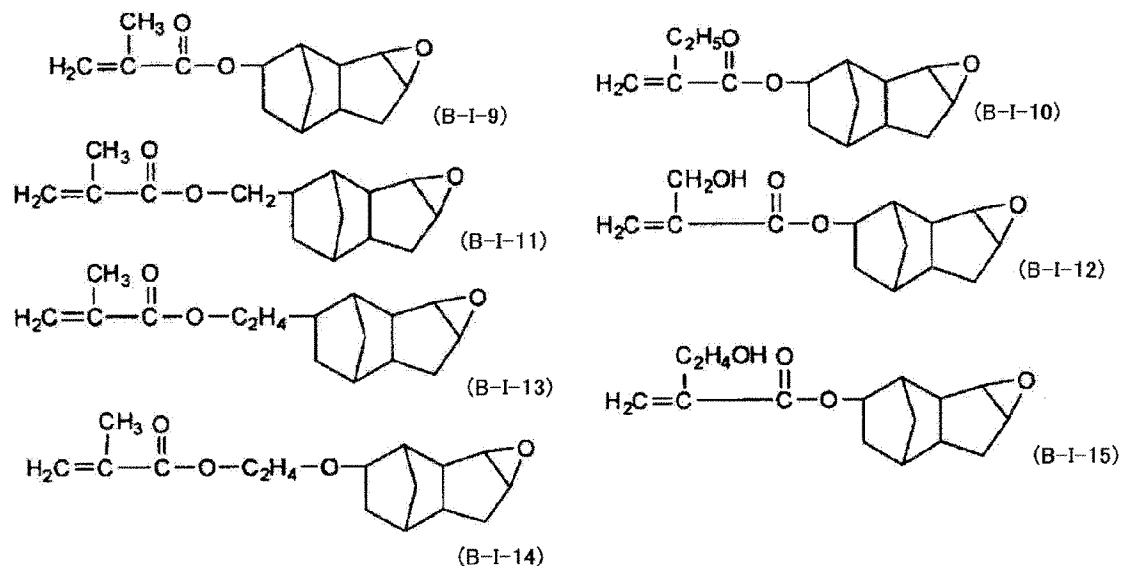
式 (B-I) で表される化合物の具体例として、式 (B-I-1) ~ 式 (B-I-15) で表される化合物が挙げられ、好ましくは式 (B-I-1)、式 (B-I-3)、式 (B-I-5)、式 (B-I-7)、式 (B-I-9)、式 (B-I-11) ~ 式 (B-I-15) で表される化合物が挙げられ、より好ましくは式 (B-I-1)、式 (B-I-7)、式 (B-I-9)、式 (B-I-15) で表される化合物が挙げられる。

[0108] [化30]



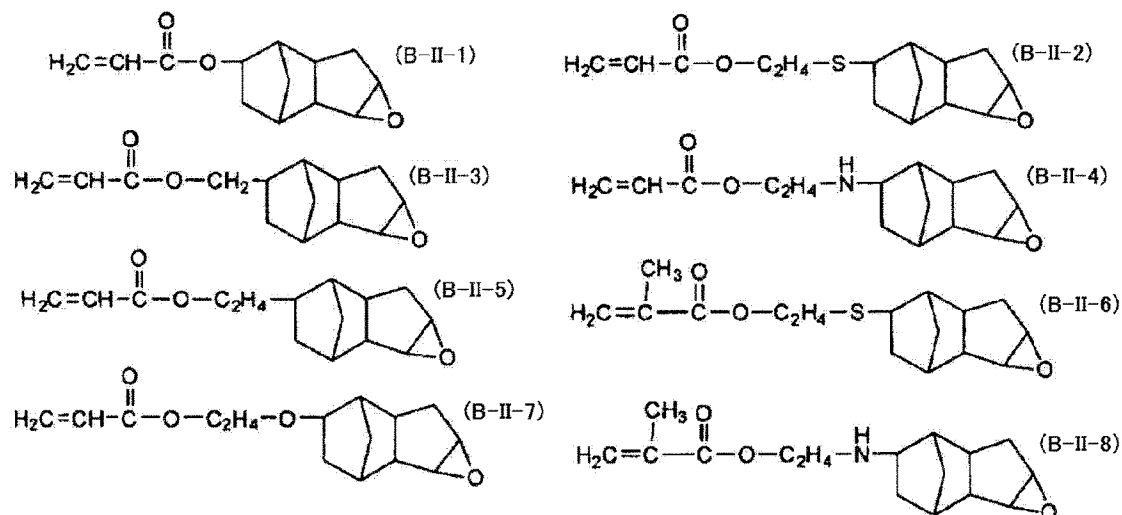
[0109]

[化31]



[0110] 式 (B-I-1) で表される化合物の具体例としては、式 (B-I-1-1) ~ 式 (B-I-1-15) で表される化合物が挙げられ、好ましくは式 (B-I-1-1)、式 (B-I-1-3)、式 (B-I-1-5)、式 (B-I-1-7)、式 (B-I-1-9)、式 (B-I-1-11) ~ 式 (B-I-1-15) で表される化合物が挙げられ、より好ましくは式 (B-I-1-1)、式 (B-I-1-7)、式 (B-I-1-9)、式 (B-I-1-15) で表される化合物が挙げられる。

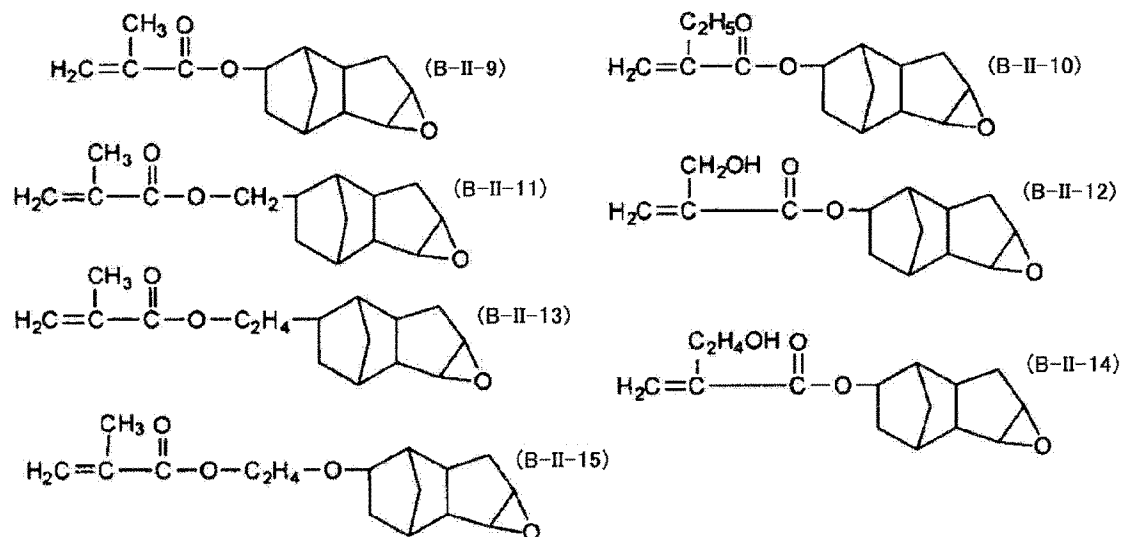
[0111] [化32]



[0112]



[化33]



[0113] 式 (B-I) で表される化合物及び式 (B-11) で表される化合物は、それぞれ単独で用いることができる。それらは、任意の比率で混合することができる。混合する場合、その混合比率は、式 (B-I) : 式 (B-11) [モル比] で、好ましくは 5 : 95 ~ 95 : 5、より好ましくは 10 : 90 ~ 90 : 10、さらに好ましくは 20 : 80 ~ 80 : 20 である。

オキセタニル基とエチレン性不飽和結合とを有する単量体 (b2) は、オキセタニル基と (メタ) アクリロイルオキシ基とを有する単量体であることが好ましい。

(b2) の好ましい例として、3-メチルー3-(メタ) アクリロイルオキシメチルオキセタン、3-エチルー3-(メタ) アクリロイルオキシメチルオキセタン、3-メチルー3-(メタ) アクリロイルオキシエチルオキセタン、3-エチルー3-(メタ) アクリロイルオキシエチルオキセタンが挙げられる。

テトラヒドロフリル基とエチレン性不飽和結合とを有する単量体 (b3) は、テトラヒドロフリル基と (メタ) アクリロイルオキシ基とを有する単量体であることが好ましい。

(b3) の好ましい例として、テトラヒドロフルフリルアクリレート (例えば、ビスコートV #150、大阪有機化学工業 (株) 製)、テトラヒドロ

フルフリルメタクリレート等が挙げられる。

[0114] (c) の具体例として、

メチル (メタ) アクリレート、エチル (メタ) アクリレート、*n*-ブチル (メタ) アクリレート、*sec*-ブチル (メタ) アクリレート、*tert*-ブチル (メタ) アクリレート、2-エチルヘキシル (メタ) アクリレート、ドデシル (メタ) アクリレート、ラウリル (メタ) アクリレート、ステアリル (メタ) アクリレート、シクロペンチル (メタ) アクリレート、シクロヘキシル (メタ) アクリレート、2-メチルシクロヘキシル (メタ) アクリレート、トリシクロ [5. 2. 1. 0<sup>2, 6</sup>] デカノ-8-イル (メタ) アクリレート〔当該技術分野では、慣用名として「ジシクロペンタニル (メタ) アクリレート」と呼ばれている。また、「トリシクロデシル (メタ) アクリレート」と呼ばれることもある。〕、トリシクロ [5. 2. 1. 0<sup>2, 6</sup>] デセノ-8-イル (メタ) アクリレート〔当該技術分野では、慣用名として「ジシクロペンテニル (メタ) アクリレート」と呼ばれている。〕、ジシクロペンタニルオキシエチル (メタ) アクリレート、イソボルニル (メタ) アクリレート、アダマンチル (メタ) アクリレート、アリル (メタ) アクリレート、プロパルギル (メタ) アクリレート、フェニル (メタ) アクリレート、ナフチル (メタ) アクリレート、ベンジル (メタ) アクリレート等の (メタ) アクリル酸エステル；

2-ヒドロキシエチル (メタ) アクリレート、2-ヒドロキシプロピル (メタ) アクリレート等のヒドロキシ基含有 (メタ) アクリル酸エステル；

マレイン酸ジエチル、フマル酸ジエチル、イタコン酸ジエチル等のジカルボン酸ジエステル；

ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-メチルビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-エチルビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-ヒドロキシビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-ヒドロキシメチルビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-(2'-ヒドロキシエチル) ビスクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-メトキシビ

シクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-エトキシビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 6-ジヒドロキシビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 6-ジ (ヒドロキシメチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 6-ジ (2'-ヒドロキシエチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 6-ジメトキシビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 6-ジエトキシビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-ヒドロキシ-5-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-ヒドロキシ-5-エチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-ヒドロキシメチル-5-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-tert-ブトキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-シクロヘキシルオキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-フェノキシカルボニルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 6-ビス (tert-ブトキシカルボニル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 6-ビス (シクロヘキシルオキシカルボニル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン等のビシクロ不飽和化合物；

N-フェニルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド、N-ベンジルマレイミド、N-スクシンイミジル-3-マレイミドベンゾエート、N-スクシンイミジル-4-マレイミドブチレート、N-スクシンイミジル-6-マレイミドカプロエート、N-スクシンイミジル-3-マレイミドプロピオネート、N-(9-アクリジニル) マレイミド等のジカルボニルイミド誘導体；

スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、ビニルトルエン、p-メトキシスチレン、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、塩化ビニル、塩化ビニリデン、アクリルアミド、メタクリルアミド、酢酸ビニル、1, 3-ブタジエン、イソプレン、2, 3-ジメチル-1, 3-ブタジエン等が挙げられる。

中でも、共重合反応性及び耐熱性の観点から、(c) としては、ベンジル

(メタ) アクリレート、トリシクロデシル (メタ) アクリレート、スチレン、N-フェニルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド、N-ベンジルマレイミド、ビスクロ [2, 2, 1] ヘプト-2-エン等が好ましい。また、パターン形成時の現像性に優れることから、(c) としては、ベンジル (メタ) アクリレート、トリシクロデシル (メタ) アクリレートがより好ましい。

[0115] 樹脂 [K 1] において、それぞれに由来する構造単位の比率は、樹脂 [K 1] を構成する全構造単位中、以下の範囲にあることが好ましい。

(a) に由来する構造単位 ; 2 ~ 50 モル% (より好ましくは 10 ~ 45 モル%)、

(b) に由来する構造単位、特に (b 1) に由来する構造単位 ; 50 ~ 98 モル% (より好ましくは 55 ~ 90 モル%) 。

樹脂 [K 1] の構造単位の比率が、上記範囲にあると、保存安定性、現像性、得られるパターンの耐溶剤性に優れる傾向がある。

樹脂 [K 1] は、文献「高分子合成の実験法」(大津隆行著 発行所(株) 化学同人 第1版第1刷 1972年3月1日発行)に記載された方法及び当該文献に記載された引用文献を参考にして製造することができる。

具体的には、(a) 及び (b) (特に (b 1)) の所定量、重合開始剤及び溶剤等を反応容器中に仕込んで、脱酸素雰囲気下で、攪拌、加熱、保温する方法が挙げられる。なお、ここで用いられる重合開始剤及び溶剤等は、特に限定されず、当該分野で通常使用されているもののいずれをも使用することができる。重合開始剤としては、アゾ化合物 (2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス (2, 4-ジメチルバレロニトリル) 等) や有機過酸化物 (ベンゾイルペルオキシド等) が挙げられる。溶剤としては、各モノマーを溶解するものであればよく、着色硬化性樹脂組成物の溶剤として後述する溶剤 (F) 等を用いることができる。

得られた共重合体は、反応後の溶液をそのまま使用してもよいし、濃縮あるいは希釈した溶液を使用してもよいし、再沈殿等の方法で固体 (粉体) と

して取り出したものを使用してもよい。特に、この重合の際に溶剤として、後述する溶剤（F）を使用することにより、反応後の溶液をそのまま使用することができ、製造工程を簡略化することができる。

[0116] 樹脂〔K 2〕において、それぞれに由来する構造単位の比率は、樹脂〔K 2〕を構成する全構造単位中、以下の範囲にあることが好ましい。

（a）に由来する構造単位；4～45モル%、より好ましくは10～40モル%、さらに好ましくは15～35モル%、

（b）に由来する構造単位、特に（b 1）に由来する構造単位；2～95モル%、より好ましくは3～70モル%、さらに好ましくは5～45モル%、

（c）に由来する構造単位；1～94モル%、より好ましくは20～85モル%、さらに好ましくは40～80モル%。

樹脂〔K 2〕の構造単位の比率が、上記範囲にあると、保存安定性、現像性、得られるパターンの耐溶剤性、耐熱性及び機械強度に優れる傾向がある。

樹脂〔K 2〕は、樹脂〔K 1〕の製造方法として記載した方法と同様にして製造することができる。具体的には、（a）、（b）（特に（b 1））及び（c）の所定量、重合開始剤及び溶剤を反応容器中に仕込んで、脱酸素雰囲気下で、攪拌、加熱、保温する方法が挙げられる。得られた共重合体は、反応後の溶液をそのまま使用してもよいし、濃縮あるいは希釈した溶液を使用してもよいし、再沈殿等の方法で固体（粉体）として取り出したものを使用してもよい。

[0117] 樹脂〔K 3〕において、それぞれに由来する構造単位の比率は、樹脂〔K 3〕を構成する全構造単位中、以下の範囲にあることが好ましい。

（a）に由来する構造単位；2～55モル%、より好ましくは10～50モル%、さらに好ましくは15～50モル%、特に好ましくは25～50モル%、

（c）に由来する構造単位；45～98モル%、より好ましくは50～90モル%、さらに好ましくは50～85モル%、特に好ましくは50～75モ

ル％。

樹脂〔K 3〕は、樹脂〔K 1〕の製造方法として記載した方法と同様にして製造することができる。

[0118] 樹脂〔K 4〕は、(a)と(c)との共重合体を得て、(b)が有する炭素数2～4の環状エーテル構造、特に(b 1)が有するオキシラン環を(a)が有するカルボン酸及び／又はカルボン酸無水物に付加させることにより製造することができる。具体的には、まず(a)と(c)との共重合体を、樹脂〔K 1〕の製造方法として記載した方法と同様にして製造する。この場合、それぞれに由来する構造単位の比率は、(a)と(c)との共重合体を構成する全構造単位中、以下の範囲にあることが好ましい。

(a)に由来する構造単位；5～50モル％（より好ましくは10～45モル％）、

(c)に由来する構造単位；50～95モル％（より好ましくは55～90モル％）。

[0119] 次に、上記共重合体中の(a)に由来するカルボン酸及び／又はカルボン酸無水物の一部に、(b)が有する炭素数2～4の環状エーテル構造、特に(b 1)が有するオキシラン環を反応させる。具体的には、(a)と(c)との共重合体の製造に引き続き、フラスコ内雰囲気窒素から空気に置換し、(b)（特に(b 1)）、カルボン酸又はカルボン酸無水物と環状エーテル構造との反応触媒（例えばトリス（ジメチルアミノメチル）フェノール等）及び重合禁止剤（例えばヒドロキノン等）等をフラスコ内に入れて、60～130℃で、1～10時間反応することにより、樹脂〔K 4〕を得ることができる。

(b)の使用量、特に(b 1)の使用量は、(a)100モルに対して、好ましくは5～80モル、より好ましくは10～75モルである。この範囲とすることにより、保存安定性、現像性、耐溶剤性、耐熱性、機械強度及び感度のバランスが良好になる傾向がある。環状エーテル構造の反応性が高く、未反応の(b)が残存しにくいことから、樹脂〔K 4〕に用いる(b)と

しては (b 1) が好ましく、(b 1-1) がより好ましい。

上記反応触媒の使用量は、(a)、(b) (特に (b 1)) 及び (c) の合計量に対して 0.001~5 質量%であることが好ましい。上記重合禁止剤の使用量は、(a)、(b) 及び (c) の合計量に対して 0.001~5 質量%であることが好ましい。

仕込方法、反応温度及び時間等の反応条件は、製造設備や重合による発熱量等を考慮して適宜調整することができる。なお、重合条件と同様に、製造設備や重合による発熱量等を考慮し、仕込方法や反応温度を適宜調整することができる。

[0120] 樹脂 [K 5] は、第一段階として、上述した樹脂 [K 1] の製造方法と同様にして、(b) (特に (b 1)) と (c) との共重合体を得る。上記と同様に、得られた共重合体は、反応後の溶液をそのまま使用してもよいし、濃縮あるいは希釈した溶液を使用してもよいし、再沈殿等の方法で固体 (粉体) として取り出したものを使用してもよい。

(b) (特に (b 1)) 及び (c) に由来する構造単位の比率は、上記の共重合体を構成する全構造単位の合計モル数に対して、以下の範囲にあることが好ましい。

(b) に由来する構造単位、特に (b 1) に由来する構造単位 ; 5~95 モル% (より好ましくは 10~90 モル%)、

(c) に由来する構造単位 ; 5~95 モル% (より好ましくは 10~90 モル%)。

[0121] さらに、樹脂 [K 4] の製造方法と同様の条件で、(b) (特に (b 1)) と (c) との共重合体が有する (b) に由来する環状エーテル構造に、(a) が有するカルボン酸又はカルボン酸無水物を反応させることにより、樹脂 [K 5] を得ることができる。上記の共重合体に反応させる (a) の使用量は、(b) (特に (b 1)) 100 モルに対して、5~80 モルであることが好ましい。環状エーテル構造の反応性が高く、未反応の (b) が残存しにくいことから、樹脂 [K 5] に用いる (b) としては (b 1) が好ましく

、（b 1 - 1）がより好ましい。

[0122] 樹脂 [K 6] は、樹脂 [K 5] に、さらにカルボン酸無水物を反応させた樹脂である。環状エーテル構造とカルボン酸又はカルボン酸無水物との反応により発生するヒドロキシ基に、カルボン酸無水物を反応させる。

カルボン酸無水物としては、無水マレイン酸、シトラコン酸無水物、イタコン酸無水物、3-ビニルフタル酸無水物、4-ビニルフタル酸無水物、3, 4, 5, 6-テトラヒドロフタル酸無水物、1, 2, 3, 6-テトラヒドロフタル酸無水物、ジメチルテトラヒドロフタル酸無水物、5, 6-ジカルボキシビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン無水物（ハイミック酸無水物）等が挙げられる。

[0123] 樹脂 [K 1] ~ [K 6] のうち、樹脂 (B) として好ましい樹脂は、[K 1] 又は [K 2] である。樹脂 (B) は、1 種の樹脂からなっているとしてもよく、2 種以上の樹脂を含んでいてもよい。

[0124] 樹脂 (B) のポリスチレン換算の重量平均分子量 (Mw) は、好ましくは 3, 000 以上 100, 000 以下であり、より好ましくは 5, 000 以上 50, 000 以下であり、さらに好ましくは 5, 000 以上 30, 000 以下であり、特に好ましくは 10, 000 以上 30, 000 以下である。重量平均分子量 (Mw) が上記範囲にあると、未露光部の現像液に対する溶解性が高く、得られる着色パターンの膜厚保持率や硬度も高い傾向にある。樹脂 (B) の分子量分布 [重量平均分子量 (Mw) / 数平均分子量 (Mn)] は、好ましくは 1. 1 以上 6 以下であり、より好ましくは 1. 2 以上 4 以下である。

樹脂 (B) の固形分換算での酸価は、好ましくは 5 mg-KOH/g 以上 200 mg-KOH/g 以下であり、より好ましくは 50 mg-KOH/g 以上 180 mg-KOH/g であり、さらに好ましくは 80 mg-KOH/g 以上 150 mg-KOH/g 以下であり、特に好ましくは 95 mg-KOH/g 以上 150 mg-KOH/g 以下である。酸価は、樹脂 1 g を中和するのに必要な水酸化カリウムの量 (mg) として測定される



値であり、例えば水酸化カリウム水溶液を用いて滴定することにより求めることができる。

[0125] 樹脂（B）の含有率は、着色硬化性樹脂組成物の固形分100質量%中、好ましくは1質量%以上50質量%以下であり、5質量%以上45質量%以下である。樹脂（B）の含有量が、上記範囲にあると、未露光部の現像液に対する溶解性が高い傾向がある。

[0126] 〔3〕重合性化合物（C）

重合性化合物（C）は、光照射等より重合開始剤（D）から発生する活性ラジカル等によって重合し得る化合物であれば、特に限定されず、重合性のエチレン性不飽和結合を有する化合物等が挙げられる。重合性化合物（C）の重量平均分子量は、3,000以下であることが好ましい。

中でも、重合性化合物（C）としては、エチレン性不飽和結合を3つ以上有する光重合性化合物であることが好ましく、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールポリ（メタ）アクリレート、トリペンタエリスリトールオクタ（メタ）アクリレート、トリペンタエリスリトールヘプタ（メタ）アクリレート、テトラペンタエリスリトールデカ（メタ）アクリレート、テトラペンタエリスリトールノナ（メタ）アクリレート、トリス（2-（メタ）アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、エチレングリコール変性ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、エチレングリコール変性ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、プロピレングリコール変性ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、プロピレングリコール変性ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、カプロラクトン変性ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、カプロラクトン変性ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート等が挙げられる。中でも、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アク

リレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート等が好ましい。

[0127] 本発明の着色硬化性樹脂組成物は、1種又は2種以上の重合性化合物（C）を含有することができる。重合性化合物（C）の含有量は、着色硬化性樹脂組成物中の樹脂（B）100質量部に対して、好ましくは20質量部以上150質量部以下であり、より好ましくは40質量部以上110質量部以下である。

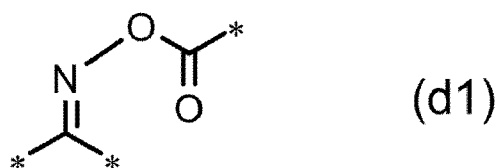
[0128] 重合性化合物（C）の含有率は、着色硬化性樹脂組成物中の固形分の総量に対して、7質量%以上65質量%以下であることが好ましく、より好ましくは10質量%以上60質量%以下であり、さらに好ましくは10質量%以上50質量%以下である。重合性化合物（C）の含有率が、前記の範囲内にあると、着色パターン形成時の膜厚保持率及びカラーフィルタの耐薬品性が向上する傾向がある。

[0129] [4] 重合開始剤（D）

重合開始剤（D）は、光や熱の作用により活性ラジカル、酸等を発生し、重合を開始しうる化合物であれば特に限定されることなく、公知の重合開始剤を用いることができる。活性ラジカルを発生する重合開始剤としては、例えば、O-アシルオキシム化合物、アルキルフェノン化合物、トリアジン化合物、アシルホスフィンオキサイド化合物及びビミダゾール化合物が挙げられる。

[0130] 前記O-アシルオキシム化合物は、式（d1）で表される部分構造を有する化合物である。以下、\*は結合手を表す。

[0131] [化34]



[0132] 前記O-アシルオキシム化合物としては、例えば、N-ベンゾイルオキシ-1-(4-フェニルスルファニルフェニル)ブタン-1-オン-2-イミ

ン、N-ベンゾイルオキシ-1-(4-フェニルスルファニルフェニル)オクタン-1-オン-2-イミン、N-ベンゾイルオキシ-1-(4-フェニルスルファニルフェニル)-3-シクロペンチルプロパン-1-オン-2-イミン、N-アセトキシ-1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]エタン-1-イミン、N-アセトキシ-1-[9-エチル-6-{2-メチル-4-(3,3-ジメチル-2,4-ジオキサシクロペンタニルメチルオキシ)ベンゾイル}-9H-カルバゾール-3-イル]エタン-1-イミン、N-アセトキシ-1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-3-シクロペンチルプロパン-1-イミン、N-ベンゾイルオキシ-1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-3-シクロペンチルプロパン-1-オン-2-イミン等が挙げられる。イルガキュアOXE01、OXE02(以上、BASF社製)、N-1919(ADEKA社製)等の市販品を用いてもよい。中でも、O-アシルオキシム化合物は、N-ベンゾイルオキシ-1-(4-フェニルスルファニルフェニル)ブタン-1-オン-2-イミン、N-ベンゾイルオキシ-1-(4-フェニルスルファニルフェニル)オクタン-1-オン-2-イミン及びN-ベンゾイルオキシ-1-(4-フェニルスルファニルフェニル)-3-シクロペンチルプロパン-1-オン-2-イミンからなる群から選ばれる少なくとも1種が好ましく、N-ベンゾイルオキシ-1-(4-フェニルスルファニルフェニル)オクタン-1-オン-2-イミンがより好ましい。これらのO-アシルオキシム化合物であると、高明度なカラーフィルタが得られる傾向にある。

[0133] 前記アルキルフェノン化合物は、式(d2)で表される部分構造又は式(d3)で表される部分構造を有する化合物である。これらの部分構造中、ベンゼン環は置換基を有していてもよい。

[0134]

[化35]



[0135] 式(d2)で表される部分構造を有する化合物としては、例えば、2-メチル-2-モルホリノ-1-(4-メチルスルファニルフェニル)プロパン-1-オン、2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-2-ベンジルブタン-1-オン、2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル)メチル]-1-[4-(4-モルホリニル)フェニル]ブタン-1-オン等が挙げられる。イルガキュア369、907、379(以上、BASF社製)等の市販品を用いてもよい。

式(d3)で表される部分構造を有する化合物としては、例えば、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]プロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-(4-イソプロペニルフェニル)プロパン-1-オンのオリゴマー、 $\alpha$ ,  $\alpha$ -ジエトキシアセトフェノン、ベンジルジメチルケタール等が挙げられる。

感度の点で、アルキルフェノン化合物としては、式(d2)で表される部分構造を有する化合物が好ましい。

[0136] 前記トリアジン化合物としては、例えば、2,4-ビス(トリクロロメチル)-6-(4-メトキシフェニル)-1,3,5-トリアジン、2,4-ビス(トリクロロメチル)-6-(4-メトキシナフチル)-1,3,5-トリアジン、2,4-ビス(トリクロロメチル)-6-ピペロニル-1,3,5-トリアジン、2,4-ビス(トリクロロメチル)-6-(4-メトキシスチリル)-1,3,5-トリアジン、2,4-ビス(トリクロロメチル)-6-[2-(5-メチルフラン-2-イル)エテニル]-1,3,5-トリアジン、2,4-ビス(トリクロロメチル)-6-[2-(フラン-2-イル

ル) エテニル] - 1, 3, 5-トリアジン、2, 4-ビス (トリクロロメチル) - 6 - [2 - (4-ジエチルアミノ-2-メチルフェニル) エテニル] - 1, 3, 5-トリアジン、2, 4-ビス (トリクロロメチル) - 6 - [2 - (3, 4-ジメトキシフェニル) エテニル] - 1, 3, 5-トリアジン等が挙げられる。

[0137] 前記アシルホスフィンオキサイド化合物としては、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド等が挙げられる。イルガキュア (登録商標) 819 (BASF社製) 等の市販品を用いてもよい。

[0138] 前記ビミダゾール化合物としては、例えば、2, 2'-ビス (2-クロロフェニル) - 4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビミダゾール、2, 2'-ビス (2, 3-ジクロロフェニル) - 4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビミダゾール (例えば、特開平6-75372号公報、特開平6-75373号公報等参照。)、2, 2'-ビス (2-クロロフェニル) - 4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビミダゾール、2, 2'-ビス (2-クロロフェニル) - 4, 4', 5, 5'-テトラ (アルコキシフェニル) ビミダゾール、2, 2'-ビス (2-クロロフェニル) - 4, 4', 5, 5'-テトラ (ジアルコキシフェニル) ビミダゾール、2, 2'-ビス (2-クロロフェニル) - 4, 4', 5, 5'-テトラ (トリアルコキシフェニル) ビミダゾール (例えば、特公昭48-38403号公報、特開昭62-174204号公報等参照。)、4, 4', 5, 5'-位のフェニル基がカルボアルコキシ基により置換されているビミダゾール化合物 (例えば、特開平7-10913号公報等参照) 等が挙げられる。

[0139] さらに重合開始剤 (D) としては、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾイン化合物; ベンゾフェノン、o-ベンゾイル安息香酸メチル、4-フェニルベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド、3, 3', 4, 4'-テトラ (tert-ブチルパーオキシカルボニル) ベンゾフェノン、2, 4, 6-トリメチル

ルベンゾフェノン等のベンゾフェノン化合物；9，10-フェナンスレンキノン、2-エチルアントラキノン、カンファーキノン等のキノン化合物；10-ブチル-2-クロロアクリドン、ベンジル、フェニルグリオキシル酸メチル、チタノセン化合物等が挙げられる。これらは、後述の重合開始助剤（D1）（特にアミン類）と組み合わせて用いることが好ましい。

[0140] 酸発生剤としては、例えば、4-ヒドロキシフェニルジメチルスルホニウム p-トルエンスルホナート、4-ヒドロキシフェニルジメチルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート、4-アセトキシフェニルジメチルスルホニウム p-トルエンスルホナート、4-アセトキシフェニル・メチル・ベンジルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート、トリフェニルスルホニウム p-トルエンスルホナート、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート、ジフェニルヨードニウム p-トルエンスルホナート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート等のオニウム塩類や、ニトロベンジルトシレート類、ベンゾイントシレート類等が挙げられる。

[0141] 重合開始剤（D）としては、O-アシルオキシム化合物、アルキルフェノン化合物、トリアジン化合物、アシルホスフィンオキサイド化合物及びビイミダゾール化合物からなる群から選ばれる少なくとも1種を含む重合開始剤が好ましく、O-アシルオキシム化合物を含む重合開始剤がより好ましい。

[0142] 重合開始剤（D）の含有量は、樹脂（B）及び重合性化合物（C）の合計量100質量部に対して、好ましくは0.1質量部以上30質量部以下であり、より好ましくは2質量部以上20質量部以下である。重合開始剤（D）の含有量が上記範囲内にあると、高感度化して露光時間が短縮される傾向があるためカラーフィルタの生産性が向上する傾向にある。

[0143] [5] 重合開始助剤（D1）

重合開始助剤（D1）は、重合開始剤によって重合が開始された重合性化合物の重合を促進するために用いられる化合物、もしくは増感剤である。重合開始助剤（D1）を含む場合、重合開始剤（D）と組合せて用いられる。

重合開始助剤（D1）としては、アミン化合物、アルコキシアントラセン

化合物、チオキサントン化合物及びカルボン酸化合物等が挙げられる。中でも、チオキサントン化合物が好ましい。重合開始助剤（D 1）を2種以上併用してもよい。

[0144] アミン化合物としては、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、トリイソプロパノールアミン、4-ジメチルアミノ安息香酸メチル、4-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、安息香酸2-ジメチルアミノエチル、4-ジメチルアミノ安息香酸2-エチルヘキシル、N,N-ジメチルパラトルイジン、4,4'-ビス（ジメチルアミノ）ベンゾフェノン（通称ミヒラズケトン）、4,4'-ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノン、4,4'-ビス（エチルメチルアミノ）ベンゾフェノン等が挙げられ、中でも、4,4'-ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノンが好ましい。E A B-F（保土谷化学工業（株）製）等の市販品を用いてもよい。

[0145] アルコキシアントラセン化合物としては、9,10-ジメトキシアントラセン、2-エチル-9,10-ジメトキシアントラセン、9,10-ジエトキシアントラセン、2-エチル-9,10-ジエトキシアントラセン、9,10-ジブトキシアントラセン、2-エチル-9,10-ジブトキシアントラセン等が挙げられる。

[0146] チオキサントン化合物としては、2-イソプロピルチオキサントン、4-イソプロピルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2,4-ジクロロチオキサントン、1-クロロ-4-プロポキシチオキサントン等が挙げられる。

[0147] カルボン酸化合物としては、フェニルスルファニル酢酸、メチルフェニルスルファニル酢酸、エチルフェニルスルファニル酢酸、メチルエチルフェニルスルファニル酢酸、ジメチルフェニルスルファニル酢酸、メトキシフェニルスルファニル酢酸、ジメトキシフェニルスルファニル酢酸、クロロフェニルスルファニル酢酸、ジクロロフェニルスルファニル酢酸、N-フェニルグリシン、フェノキシ酢酸、ナフチルチオ酢酸、N-ナフチルグリシン、ナフ

トキシ酢酸等が挙げられる。

[0148] 重合開始助剤（D 1）の含有量は、樹脂（B）及び重合性化合物（C）の合計量 100 質量部に対して、好ましくは 0.1 質量部以上 30 質量部以下、より好ましくは 1 質量部以上 20 質量部以下である。重合開始助剤（D 1）の含有量が上記範囲内にあると、さらに高感度でパターンを形成することができ、カラーフィルタの生産性が向上する傾向にある。

[0149] [6] チオール化合物（E）

チオール化合物（E）は、エーテル結合含有チオール化合物を含む。着色硬化性樹脂組成物がエーテル結合含有チオール化合物を含む場合、膜厚保持率が高くなる傾向にある。本発明の着色硬化性樹脂組成物は、エーテル結合含有チオール化合物を 1 種又は 2 種以上含んでもよい。

[0150] エーテル結合含有チオール化合物は、スルファニル基（—SH）を例えば 2 以上 6 以下含有するものであってよく、好ましくは 3 以上 5 以下含有する。

エーテル結合含有チオール化合物は、エーテル結合を例えば 2 以上 6 以下有するものであってよく、好ましくは 3 以上 5 以下有する。

[0151] エーテル結合含有チオール化合物は、好ましくは式（1）で表される化合物である。



[式中、A は、m 個のヒドロキシ基を有する多価アルコールの残基を表し、前記 m 個のヒドロキシ基に由来する酸素原子に結合する複数の R<sup>1</sup> は、それぞれ単独に、炭素数 1 ～ 10 のアルキレン基を表し、

m は 2 以上の整数であり、n は 2 以上の整数であり、m ≥ n である。]

[0152] A は、m 個のヒドロキシ基を有する多価アルコールの残基を表す。多価アルコールの残基は、多価アルコールから、少なくとも 1 つのヒドロキシ基（OH）を構成する水素原子（H）が除かれた構造をいう。式（1）では、除かれた水素原子に結合していた酸素原子（O）、すなわちヒドロキシ基に由来する酸素原子が、n 個の R<sup>1</sup> と結合している。多価アルコール中のヒドロキ



シ基に由来する酸素原子が全て R<sup>1</sup> と結合していてもよいし、一部が R<sup>1</sup> と結合していてもよい。

[0153] 多価アルコールは、1 分子中にヒドロキシ基を 2 個以上有する化合物であれば特に限定されない。例えば、脂肪族多価アルコール、脂環式多価アルコール、芳香環含有多価アルコール、糖類及びその誘導体等が挙げられる。中でも、脂肪族多価アルコール、脂環式多価アルコール及び／又は芳香環含有多価アルコールが好ましい。より好ましくは脂肪族多価アルコールである。

[0154] 脂肪族多価アルコールとしては、炭素数 2 ～ 30 のものが好ましい。具体的には、例えば、エチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-プロピレングリコール、1, 4-ブチレングリコール、1, 6-ヘキサジオール、1, 12-ドデカメチレングリコール等のアルキレングリコール；ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール；（ポリ）グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、ソルビトール、ソルビタン等の 3 価以上の多価アルコール；等が挙げられ、これらのアルキレンオキサイド付加物（例えば、付加モル数 1 ～ 50）であってもよい。

[0155] 脂環式多価アルコールとしては、例えば、炭素数 3 ～ 30 のものが好ましい。具体的には、例えば、1, 4-シクロヘキサジメタノール、水素添加ビスフェノール A 等の脂環式ジオール等が挙げられる。

[0156] 芳香環含有多価アルコールとしては、炭素数 6 ～ 30 のものが好ましい。具体的には、例えば、ビスフェノール A、ビスフェノール F 及びビスフェノール S 等のビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物（例えば、付加モル数 2 ～ 30）等が挙げられる。

[0157] m は、2 以上であればよいが、好ましくは 2 ～ 10 であり、より好ましくは 2 ～ 8、さらに好ましくは 2 ～ 6、特に好ましくは 3 ～ 6 である。

[0158] A における多価アルコールは、好ましくは 3 ～ 6 個のヒドロキシ基を有する多価アルコールであり、より好ましくはペンタエリスリトール、トリメチ

ロールプロパン、ジペンタエリスリトールである。

[0159] R<sup>1</sup>は、同一又は異なって、炭素数1～10のアルキレン基を表す。アルキレン基は、直鎖状であってもよいし、分岐鎖状であってもよい。

[0160] R<sup>1</sup>で表されるアルキレン基中、メルカプト基と結合する炭素原子は、1級炭素原子であってもよいし、2級炭素原子であってもよいし、3級炭素原子であってもよく、反応性の観点から好ましくは1級炭素原子又は2級炭素原子である。

[0161] R<sup>1</sup>は置換基を1又は2以上有していてもよいが、R<sup>1</sup>が置換基を含まないこと好ましい。R<sup>1</sup>が有していてもよい置換基としては、例えばハロゲン原子、水酸基、カルボキシ基、スルホン酸基、アミノ基、リン酸基等が挙げられる。

[0162] エーテル結合含有チオール化合物の分子量は、例えば50以上700以下であってよく、粘度低減の観点から好ましくは100以上500以下、より好ましくは150以上380以下である。

[0163] エーテル結合含有チオール化合物としては、例えばペンタエリスリトールトリスプロパンチオール、トリメチロールプロパンジプロパンチオール等が挙げられる。

[0164] エーテル結合含有チオール化合物は、公知の製造方法により製造することが可能である。例えばWO2016/171072の記載の方法にしたがって製造することができる。

[0165] チオール化合物(E)は、上述のエーテル結合含有チオール化合物以外のチオール化合物(E1)を1種又は2種以上含有していてもよい。チオール化合物(E1)は、重合開始剤(D)がO-アシルオキシム化合物等のオキシム系化合物、及び／又はビミダゾール化合物であるときに特に好ましく使用される。チオール化合物(E1)は、分子内に少なくとも1つのスルファニル基(-SH)を有する化合物である。チオール化合物(E1)は、好ましくは分子内にスルファニル基を1つ有する化合物である。

[0166] 分子内にスルファニル基を1つ有する化合物としては、2-スルファニル

オキサゾール、2-スルファニルチアゾール、2-スルファニルベンズイミダゾール、2-スルファニルベンゾチアゾール、2-スルファニルベンゾオキサゾール、2-スルファニルニコチン酸、2-スルファニルピリジン、2-スルファニルピリジン-3-オール、2-スルファニルピリジン-N-オキサイド、4-アミノ-6-ヒドロキシ-2-スルファニルピリミジン、4-アミノ-6-ヒドロキシ-2-スルファニルピリミジン、4-アミノ-2-スルファニルピリミジン、6-アミノ-5-ニトロソ-2-チオウラシル、4, 5-ジアミノ-6-ヒドロキシ-2-スルファニルピリミジン、4, 6-ジアミノ-2-スルファニルピリミジン、2, 4-ジアミノ-6-スルファニルピリミジン、4, 6-ジヒドロキシ-2-スルファニルピリミジン、4, 6-ジメチル-2-スルファニルピリミジン、4-ヒドロキシ-2-スルファニル-6-メチルピリミジン、4-ヒドロキシ-2-スルファニル-6-プロピルピリミジン、2-スルファニル-4-メチルピリミジン、2-スルファニルピリミジン、2-チオウラシル、3, 4, 5, 6-テトラヒドロピリミジン-2-チオール、4, 5-ジフェニルイミダゾール-2-チオール、2-スルファニルイミダゾール、2-スルファニル-1-メチルイミダゾール、4-アミノ-3-ヒドラジノ-5-スルファニル-1, 2, 4-トリアゾール、3-アミノ-5-スルファニル-1, 2, 4-トリアゾール、2-メチル-4H-1, 2, 4-トリアゾール-3-チオール、4-メチル-4H-1, 2, 4-トリアゾール-3-チオール、3-スルファニル-1H-1, 2, 4-トリアゾール-3-チオール、2-アミノ-5-スルファニル-1, 3, 4-チアジアゾール、5-アミノ-1, 3, 4-チアジアゾール-2-チオール、2, 5-ジスルファニル-1, 3, 4-チアジアゾール、(フラン-2-イル)メタンチオール、2-スルファニル-5-チアゾリドン、2-スルファニルチアゾリン、2-スルファニル-4(3H)-キナゾリノン、1-フェニル-1H-テトラゾール-5-チオール、2-キノリンチオール、2-スルファニル-5-メチルベンズイミダゾール、2-スルファニル-5-ニトロベンズイミダゾール、6-アミノ-2-スルファ

ニルベンゾチアゾール、5-クロロ-2-スルファニルベンゾチアゾール、6-エトキシ-2-スルファニルベンゾチアゾール、6-ニトロ-2-スルファニルベンゾチアゾール、2-スルファニルナフトイミダゾール、2-スルファニルナフトオキサゾール、3-スルファニル-1, 2, 4-トリアゾール、4-アミノ-6-スルファニルピラゾロ[2, 4-d]ピリジン、2-アミノ-6-プリンチオール、6-スルファニルプリン及び4-スルファニル-1H-ピラゾロ[2, 4-d]ピリミジン等が挙げられる。

[0167] 分子内にスルファニル基を2つ以上有する化合物としては、ヘキサンジチオール、デカンジチオール、1, 4-ビス(メチルスルファニル)ベンゼン、ブタンジオールビス(3-スルファニルプロピオネート)、ブタンジオールビス(3-スルファニルアセテート)、エチレングリコールビス(3-スルファニルアセテート)、トリメチロールプロパントリス(3-スルファニルアセテート)、ブタンジオールビス(3-スルファニルプロピオネート)、トリメチロールプロパントリス(3-スルファニルプロピオネート)、トリメチロールプロパントリス(3-スルファニルアセテート)、ペンタエリスリトールテトラキス(3-スルファニルプロピオネート)、ペンタエリスリトールテトラキス(3-スルファニルアセテート)、トリスヒドロキシエチルトリス(3-スルファニルプロピオネート)、ペンタエリスリトールテトラキス(3-スルファニルブチレート)及び1, 4-ビス(3-スルファニルブチルオキシ)ブタン等が挙げられる。

[0168] チオール化合物(E)の含有量は、重合開始剤(D)100質量部に対して、好ましくは0.5質量部以上50質量部以下、より好ましくは1質量部以上45質量部以下、さらに好ましくは5質量部以上40質量部以下である。チオール化合物(E)の含有量が上記範囲内にあると、感度が高くなり、また現像性が良好になる傾向がある。

[0169] [7] 溶剤(F)

本発明の着色硬化性樹脂組成物は、1種又は2種以上の溶剤(F)を含むことが好ましい。溶剤(F)としては、エステル溶剤(-COO-を含む溶

剤)、エステル溶剤以外のエーテル溶剤(−O−を含む溶剤)、エーテルエステル溶剤(−COO−と−O−とを含む溶剤)、エステル溶剤以外のケトン溶剤(−CO−を含む溶剤)、アルコール溶剤、芳香族炭化水素溶剤、アミド溶剤及びジメチルスルホキシド等が挙げられる。

[0170] エステル溶剤としては、乳酸メチル、乳酸エチル、乳酸ブチル、2-ヒドロキシイソブタン酸メチル、酢酸エチル、酢酸n-ブチル、酢酸イソブチル、ギ酸ペンチル、酢酸イソペンチル、プロピオン酸ブチル、酪酸イソプロピル、酪酸エチル、酪酸ブチル、ピルビン酸メチル、ピルビン酸エチル、ピルビン酸プロピル、アセト酢酸メチル、アセト酢酸エチル、シクロヘキサノールアセテート及びγ-ブチロラクトン等が挙げられる。

エーテル溶剤としては、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、3-メトキシ-1-ブタノール、3-メトキシ-3-メチルブタノール、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン、1,4-ジオキサン、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、ジエチレングリコールジプロピルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテル、アニソール、フェネトール及びメチルアニソール等が挙げられる。

[0171] エーテルエステル溶剤としては、メトキシ酢酸メチル、メトキシ酢酸エチル、メトキシ酢酸ブチル、エトキシ酢酸メチル、エトキシ酢酸エチル、3-メトキシプロピオン酸メチル、3-メトキシプロピオン酸エチル、3-エトキシプロピオン酸メチル、3-エトキシプロピオン酸エチル、2-メトキシプロピオン酸メチル、2-メトキシプロピオン酸エチル、2-メトキシプロ

ピオン酸プロピル、2-エトキシプロピオン酸メチル、2-エトキシプロピオン酸エチル、2-メトキシ-2-メチルプロピオン酸メチル、2-エトキシ-2-メチルプロピオン酸エチル、3-メトキシブチルアセテート、3-メチル-3-メトキシブチルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノプロピルエーテルアセテート、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート及びジプロピレングリコールメチルエーテルアセテート等が挙げられる。

[0172] ケトン溶剤としては、4-ヒドロキシ-4-メチル-2-ペンタノン、アセトン、2-ブタノン、2-ヘプタノン、3-ヘプタノン、4-ヘプタノン、4-メチル-2-ペンタノン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン及びイソホロン等が挙げられる。

[0173] アルコール溶剤としては、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、ヘキサノール、シクロヘキサノール、エチレングリコール、プロピレングリコール及びグリセリン等が挙げられる。芳香族炭化水素溶剤としては、ベンゼン、トルエン、キシレン及びメシチレン等が挙げられる。アミド溶剤としては、N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド及びN-メチルピロリドン等が挙げられる。

[0174] 溶剤 (F) は、塗布性、乾燥性の点から、1 a t mにおける沸点が120℃以上180℃以下である有機溶剤を含むことが好ましい。中でも、溶剤 (F) は、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、乳酸エチル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、3-エトキシプロピオン酸エチル、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、3-メトキシブチルアセテート、3-メトキシ-1-ブタノール、4-ヒドロキシ-4-メチル-2-ペンタノン及びN, N-ジメチルホルムアミドからなる群より

選択される少なくとも1種を含むことが好ましく、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルエーテルアセテート、乳酸エチル、3-メトキシブチルアセテート、3-メトキシ-1-ブタノール及び3-エトキシプロピオン酸エチルからなる群より選択される少なくとも1種を含むことがより好ましい。

[0175] 溶剤（F）の含有量は、着色硬化性樹脂組成物中、好ましくは70質量%以上95質量%以下であり、より好ましくは75質量%以上92質量%以下である。言い換えると、着色硬化性樹脂組成物の固形分は、好ましくは5質量%以上30質量%以下、より好ましくは8質量%以上25質量%以下である。溶剤（F）の含有量が上記範囲にあると、塗布時の平坦性が良好になり、またカラーフィルタを形成した際に色濃度が不足しないために表示特性が良好となる傾向がある。

[0176] [8] レベリング剤（G）

レベリング剤（G）としては、（フッ素原子を有しない）シリコーン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤及びフッ素原子を有するシリコーン系界面活性剤等が挙げられる。これらは、側鎖に重合性基を有していてもよい。

[0177] シリコーン系界面活性剤としては、分子内にシロキサン結合を有する界面活性剤等が挙げられる。具体的には、トーレスリコーンDC3PA、同SH7PA、同DC11PA、同SH21PA、同SH28PA、同SH29PA、同SH30PA、同SH8400（商品名：東レ・ダウコーニング（株）製）、KP321、KP322、KP323、KP324、KP326、KP340、KP341（信越化学工業（株）製）、TSF400、TSF401、TSF410、TSF4300、TSF4440、TSF4445、TSF-4446、TSF4452及びTSF4460（モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社製）等が挙げられる。

[0178] フッ素系界面活性剤としては、分子内にフルオロカーボン鎖を有する界面活性剤等が挙げられる。具体的には、フロラード（登録商標）FC430、

同 F C 4 3 1（住友スリーエム（株）製）、メガファック（登録商標）F 1 4 2 D、同 F 1 7 1、同 F 1 7 2、同 F 1 7 3、同 F 1 7 7、同 F 1 8 3、同 F 5 5 4、同 R 3 0、同 R S - 7 1 8 - K（D I C（株）製）、エフトップ（登録商標）E F 3 0 1、同 E F 3 0 3、同 E F 3 5 1、同 E F 3 5 2（三菱マテリアル電子化成（株）製）、サーフロン（登録商標）S 3 8 1、同 S 3 8 2、同 S C 1 0 1、同 S C 1 0 5（旭硝子（株）製）及び E 5 8 4 4（（株）ダイキンファインケミカル研究所製）等が挙げられる。

[0179] フッ素原子を有するシリコン系界面活性剤としては、分子内にシロキサン結合及びフルオロカーボン鎖を有する界面活性剤等が挙げられる。具体的には、メガファック（登録商標）R 0 8、同 B L 2 0、同 F 4 7 5、同 F 4 7 7 及び同 F 4 4 3（D I C（株）製）等が挙げられる。

[0180] レベリング剤（G）の含有量は、着色硬化性樹脂組成物中、通常 0.0001 質量%以上 0.6 質量%以下であり、好ましくは 0.0001 質量%以上 0.4 質量%以下、より好ましくは 0.0001 質量%以上 0.2 質量%以下である。なお、この含有量に、上記顔料分散剤の含有量は含まれない。

[0181] [9] その他の成分

本発明の着色硬化性樹脂組成物には、必要に応じて、充填剤、樹脂（B）以外的高分子化合物、密着促進剤、紫外線吸収剤、凝集防止剤、有機酸、硬化剤等の添加剤を 1 種又は 2 種以上含有することができる。

[0182] <着色硬化性樹脂組成物の製造方法>

本発明の着色硬化性樹脂組成物は、着色剤（A）、樹脂（B）、重合性化合物（C）及び重合開始剤（D）、並びに必要に応じて、チオール化合物（E）、溶剤（F）、レベリング剤（G）、重合開始助剤（D1）、酸化防止剤（H）、その他の成分を混合することにより調製できる。

[0183] <カラーフィルタ及びその製造方法、並びに表示装置>

本発明の着色硬化性樹脂組成物は、カラーフィルタの材料として有用である。本発明の着色硬化性樹脂組成物から形成されたカラーフィルタもまた、本願発明の範疇に入る。カラーフィルタは、着色パターンを形成していても



よい。

本発明の着色硬化性樹脂組成物から着色パターンを製造する方法としては、フォトリソグラフ法、インクジェット法、印刷法等が挙げられ、好ましくはフォトリソグラフ法である。フォトリソグラフ法は、着色硬化性樹脂組成物を基板に塗布し、乾燥させて着色組成物層を形成し、フォトマスクを介して該着色組成物層を露光して、現像する方法である。フォトリソグラフ法において、露光の際にフォトマスクを用いないこと、及び／又は現像しないことにより、上記着色組成物層の硬化物である着色塗膜を形成することができる。本発明の着色硬化性樹脂組成物から形成した着色パターンや着色塗膜が本発明のカラーフィルタである。本発明に係るカラーフィルタは、典型的には着色画素として用いられる。

[0184] 基板としては、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミナケイ酸塩ガラス、表面をシリカコートしたソーダライムガラス等のガラス板や、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、ポリエチレンテレフタレート等の樹脂板、シリコン、上記基板上にアルミニウム、銀、銀／銅／パラジウム合金薄膜等を形成したものが用いられる。これらの基板上には、別のカラーフィルタ層、樹脂層、トランジスタ、回路、透明電極等が形成されていてもよい。

[0185] フォトリソグラフ法による着色画素の形成は、公知又は慣用の装置や条件で行うことができ、例えば次のようにして作製することができる。まず、着色硬化性樹脂組成物を基板上に塗布し、加熱乾燥（プリベーク）及び／又は減圧乾燥することにより溶剤等の揮発成分を除去して乾燥させ、平滑な着色組成物層を得る。塗布方法としては、スピンコート法、スリットコート法、スリット アンド スピンコート法等が挙げられる。

[0186] 加熱乾燥を行う場合の温度としては、30℃以上120℃以下が好ましく、50℃以上110℃以下がより好ましい。また加熱時間としては、10秒間～5分間が好ましく、30秒間～3分間がより好ましい。減圧乾燥を行う場合は、50Pa以上150Pa以下の圧力下、20℃以上25℃以下の温度範囲で行うことが好ましい。着色組成物層の膜厚は、特に限定されず、目

的とするカラーフィルタの膜厚に応じて適宜選択すればよい。

[0187] 次に、着色組成物層は、目的の着色パターンを形成するためのフォトマスクを介して露光される。該フォトマスク上のパターンは特に限定されず、目的とする用途に応じたパターンが用いられる。露光に用いられる光源としては、250nm以上450nm以下の波長の光を発生する光源が好ましい。例えば、350nm未満の光を、この波長域をカットするフィルタを用いてカットしたり、436nm付近、408nm付近、365nm付近の光を、これらの波長域を取り出すバンドパスフィルタを用いて選択的に取り出ししたりしてもよい。具体的には、光源としては、水銀灯、発光ダイオード、メタルハライドランプ、ハロゲンランプ等が挙げられる。

[0188] 露光には、露光面全体に均一に平行光線を照射することや、フォトマスクと着色組成物層が形成された基板との正確な位置合せを行うことができるため、マスクアライナ及びステッパ等の露光装置を使用することが好ましい。

[0189] 露光後の着色組成物層を現像液に接触させて現像することにより、基板上に着色パターンが形成される。現像により、着色組成物層の未露光部が現像液に溶解して除去される。

現像液は、例えば、水酸化カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、水酸化テトラメチルアンモニウム等のアルカリ性化合物の水溶液であることが好ましい。これらのアルカリ性化合物の水溶液中の濃度は、好ましくは0.01質量%以上10質量%以下であり、より好ましくは0.03質量%以上5質量%以下である。さらに、現像液は、界面活性剤を含んでいてもよい。

[0190] 現像方法は、パドル法、ディッピング法及びスプレー法等のいずれでもよい。さらに現像時に基板を任意の角度に傾けてもよい。現像後は、水洗することが好ましい。

[0191] 本発明の着色硬化性樹脂組成物は、基材上において、着色組成物層の未露光部が現像液に溶解して除去された部分の残渣が少ない。

[0192] さらに、得られた着色パターンに、ポストベークを行うことが好ましい。

ポストベーク温度としては、150℃以上250℃以下が好ましく、160℃以上235℃以下がより好ましい。ポストベーク時間としては、1～120分間が好ましく、10～60分間がより好ましい。

[0193] 本発明の着色硬化性樹脂組成物は、露光前〔加熱乾燥（プリベーク）及び／又は減圧乾燥後〕の着色組成物層の膜厚に対する露光、現像及びポストベーク後の着色組成物層の膜厚の割合が高く、例えば50%以上であってよい。

[0194] 着色硬化性樹脂組成物から形成された着色塗膜又は着色パターンの膜厚は、隣接画素に影響することから、できる限り薄いことが好ましい。特に厚膜になった場合には、液晶パネルを作製した際に、光源の光が2色以上の画素を通過して漏れ出てくることがあり、斜めからパネルを見た場合、色の鮮やかさが失われてしまうおそれがある。ポストベーク後の着色塗膜又は着色パターンの膜厚は、一般的に3μm以下であることが好ましく、2.8μm以下であることがより好ましい。着色塗膜又は着色パターンの膜厚の下限は特に限定されないが、通常1μm以上であり、1.5μm以上であってもよい。上記着色塗膜又は着色パターンは、優れた現像性を示すことができるので、カラーフィルタとして優れている。

[0195] 一般に、ポストベーク前後の着色塗膜又は着色パターンにおける膜厚保持率が低い場合、ポストベーク後の着色塗膜又は着色パターンにおいて所定の膜厚を確保するために、ポストベーク前の着色塗膜又は着色パターンの膜厚を大きくする必要があり、多量の硬化性樹脂組成物が使用されることとなる。これに対し、本発明の着色硬化性樹脂組成物は、ポストベーク前後の着色塗膜又は着色パターンの膜厚保持率が高いため、比較的少量の硬化性樹脂組成物でも所定の膜厚を得ることができる。本発明の着色硬化性樹脂組成物は、膜厚保持率が、従来の着色硬化性樹脂組成物の膜厚保持率に比べ高く、本発明の着色硬化性樹脂組成物の膜厚保持率と従来の着色硬化性樹脂組成物との差が、例えば2%以上であってよい。膜厚保持率が2%以上高くなる場合、着色塗膜又は着色パターンの作製に用いる着色硬化性樹脂組成物の量を著

しく低減することができる。

[0196] 本発明に係るカラーフィルタは、表示装置（液晶表示装置、有機EL装置、電子ペーパー等）及び固体撮像素子に用いられるカラーフィルタとして有用である。

## 実施例

[0197] 以下、本発明の着色硬化性樹脂組成物について、具体的な実施例を挙げて説明するが、本発明はその要旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。特に断りのない限り、「部」は「質量部」を、「%」は「質量%」をそれぞれ意味する。また特に断らない限り反応は窒素雰囲気下にて行った。

[0198] 以下において、化合物の構造は質量分析（LC；Agilent製1200型、MASS；Agilent製LC/MSD型）で確認した。

[0199] 樹脂のポリスチレン換算の重量平均分子量（M<sub>w</sub>）及び数平均分子量（M<sub>n</sub>）の測定は、GPC法により以下の条件で行った。

装置 ; HLC-8120GPC（東ソー（株）製）

カラム ; TSK-GELG2000HXL

カラム温度 ; 40℃

溶剤 ; THF

流速 ; 1.0mL/min

被検液固形分濃度 ; 0.001～0.01質量%

注入量 ; 50μL

検出器 ; RI

校正用標準物質 ; TSK STANDARD POLYSTYRENE

NE

F-40、F-4、F-288、A-2500、

A-500

（東ソー（株）製）

上記で得られたポリスチレン換算の重量平均分子量及び数平均分子量の比

( $M_w/M_n$ ) を分散度とした。

[0200] 樹脂の固形分換算での酸価は、樹脂を含む溶液について水酸化カリウム水溶液を用いて滴定することにより、樹脂 1 g を中和するのに必要な水酸化カリウムの量 (mg) を求めた値とした。

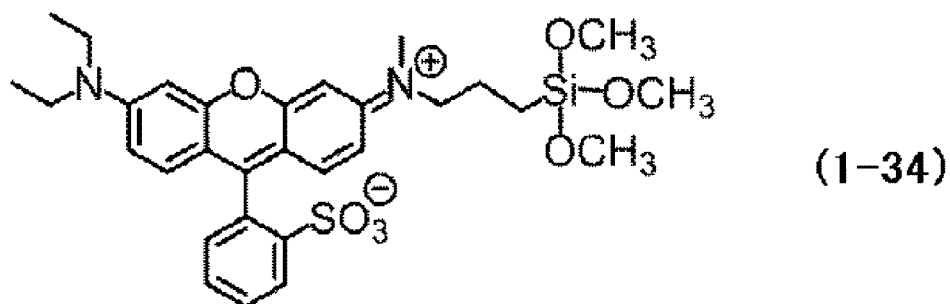
[0201] (合成例 1)

17.4 部の *tert*-アミルアルコールと金属ナトリウム 2.22 部を窒素雰囲気下 130℃ で反応させてナトリウム *tert*-アミルアルコールを合成した。これを 60℃ に加熱し、4-ブロモベンゾニトリル 9.1 部、琥珀酸ジ-*tert*-アミルエステル 7.105 部、*tert*-アミルアルコール 10.89 部を加え、液温が 85℃ 以下になるように 2 時間攪拌した。この懸濁液をさらに 18 時間以上攪拌し、その後、-10℃ に冷却したメタノール 20 部と水 100 部と硫酸 4.921 部の混合液に加えた。懸濁液の添加が終了した後、0℃ に保ち 5 時間攪拌して反応を完了させた後、固形分を濾過した。固形分は、メタノールと水で交互に、濾液の着色がなくなり、かつ塩の析出がなくなるまで繰り返し洗った。その後、固形分を 80℃ の真空乾燥機で 18 時間乾燥し、目的の赤色顔料 1 を 10.7 部得た。

[0202] (合成例 2)

特開 2016-277075 号の実施例 1 に記載の方法に従い、式 (1-34) で表される化合物 52 部を得た。

[0203] [化36]



[0204] 式 (1-34) で表される化合物の同定

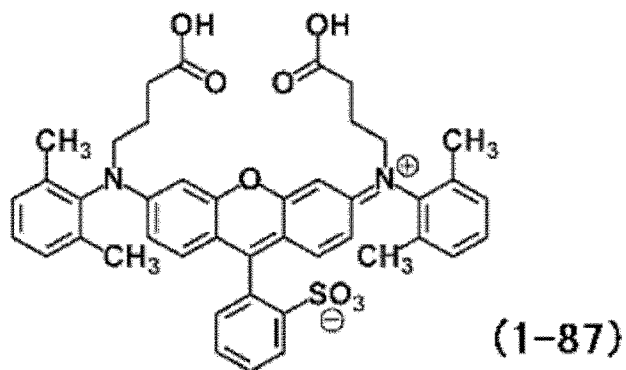
(質量分析) イオン化モード=ESI+:  $m/z = [M+H]^+ 599.$

Exact Mass : 598.1

[0205] (合成例3)

特開2017-226814号の実施例2に記載の方法に従い、式(1-87)で表される化合物1.0部を得た。

[0206] [化37]



[0207] 式(1-199)で表される化合物の同定

(質量分析) イオン化モード=ESI+:  $m/z = [M+H]^+ 747.$

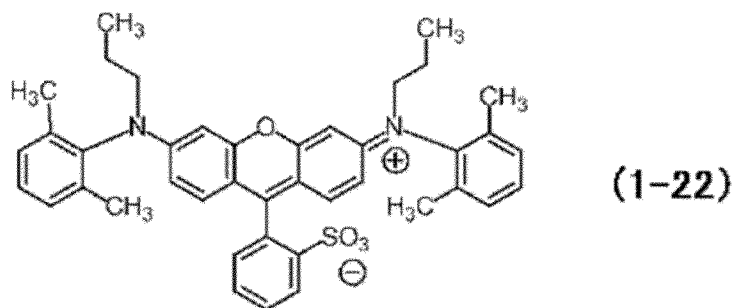
5

Exact Mass : 746.3

[0208] (合成例4)

特開2016-176075号の合成例2に記載の方法に従い、式(1-22)で表される化合物24部を得た。収率は80%であった。

[0209] [化38]



[0210] 式(1-32)で表される化合物の同定

(質量分析) イオン化モード=ESI+:  $m/z = [M+H]^+ 659.$

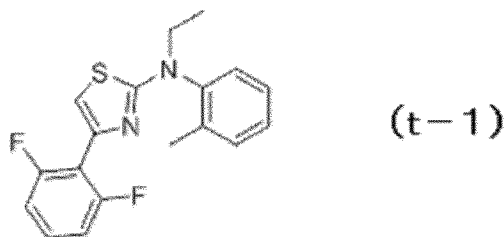
9

Exact Mass : 658.9

## [0211] (合成例5)

以下の反応は、窒素雰囲気下で行った。冷却管及び攪拌装置を備えたフラスコに、チオシアン酸カリウム26.4部及びアセトニトリル156部を投入した後、室温下で30分攪拌した。2,6-ジフルオロ安息香酸クロリド（東京化成（株）社製）40.0部を30分かけて前記フラスコに滴下した後、室温にて1時間攪拌した。N-エチル-オートルイジン（東京化成（株）社製）30.6部を30分かけて前記フラスコに滴下した後、室温にて1時間攪拌した。前記フラスコに、モノクロロ酢酸ナトリウム79.2部をイオン交換水120部に溶解させた水溶液を投入し、30%水酸化ナトリウム水溶液60.4部を投入した後、室温にて18時間攪拌した。前記フラスコにさらに、イオン交換水600部を加えた後1時間攪拌し、析出した黄白色固体をろ取した。得られた黄白色固体をアセトニトリル120部にて洗浄した後イオン交換水560部にて洗浄した。攪拌装置を備えたフラスコに洗浄後の黄白色固体、イオン交換水156部、99%酢酸35.0部（和光純薬工業（株）社製）及びトルエン156部を投入し、室温にて2時間攪拌した。ここに30%水酸化ナトリウム水溶液80.8部を10分かけて滴下した後5分攪拌し、分液操作により水層を除去した。得られた有機層にイオン交換水156部を加え分液洗浄した後、イオン交換水156部と35%塩酸0.1部を加え分液洗浄した。得られた有機層をエバポレーターにて濃縮した後35℃減圧下にて乾燥し式（t-1）で表される化合物を白色固体として得た。収量は43.4部、収率は58.0%であった。

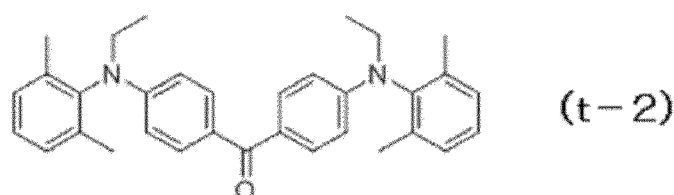
## [0212] [化39]



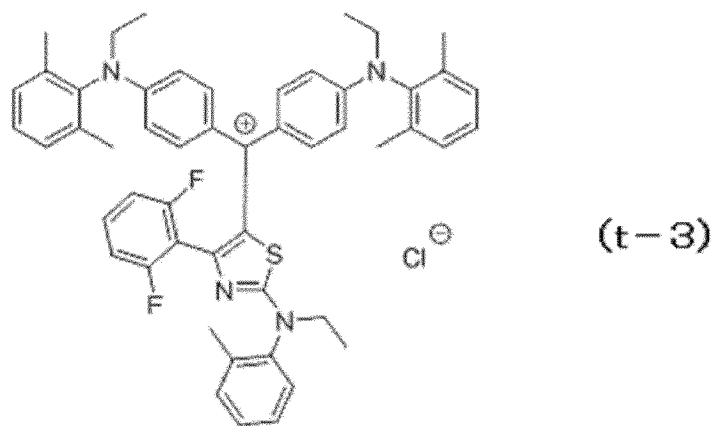
[0213] 以下の反応は、窒素雰囲気下で行った。冷却管及び攪拌装置を備えたフラ

スコに、式（t-1）で表される化合物13、2部、式（t-2）で表される化合物19、0部及びトルエン38部を投入した後、次いで、オキシ塩化リン9、2部を加え100℃で7時間攪拌した。次いで反応混合物を室温に冷却した後、メチルエチルケトン29部で希釈した。次いで、希釈した反応混合物にイオン交換水114部と35%塩酸水溶液10部との混合溶液を注ぎ、分液操作で水層を除去した。得られた有機層をエバポレーターで溶剤を除去した後、減圧下60℃で乾燥することで、式（t-3）で表される化合物を青紫色固体として得た。青紫色固体の得量は39.4部であった。

[0214] [化40]



[0215] [化41]

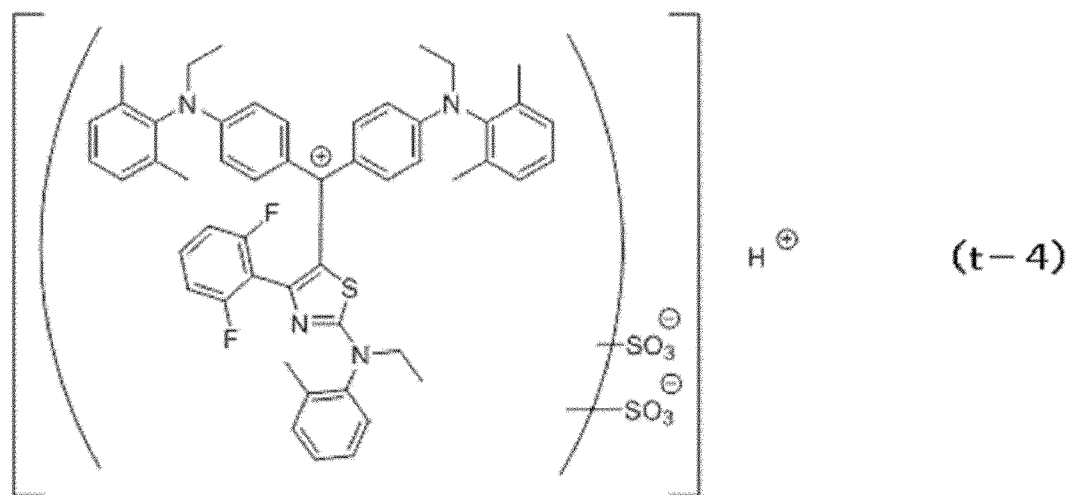


[0216] 以下の反応は、窒素雰囲気下で行った。冷却管及び攪拌装置を備えたフラスコに式（t-3）で表される化合物38、4部及びメチレンクロライド112部を投入し30分攪拌した。反応溶液を氷冷し内温を10℃に保ったまま、クロロスルホン酸（東京化成（株）社製）31.6部を加えた後、反応溶液を室温に昇温し9時間攪拌した。次いで反応溶液を氷冷し内温を10℃に保ったまま、N,N-ジメチルホルムアミド64部とイオン交換水4.9部との混合溶液にて希釈した。希釈した反応溶液をトルエン1120部の中



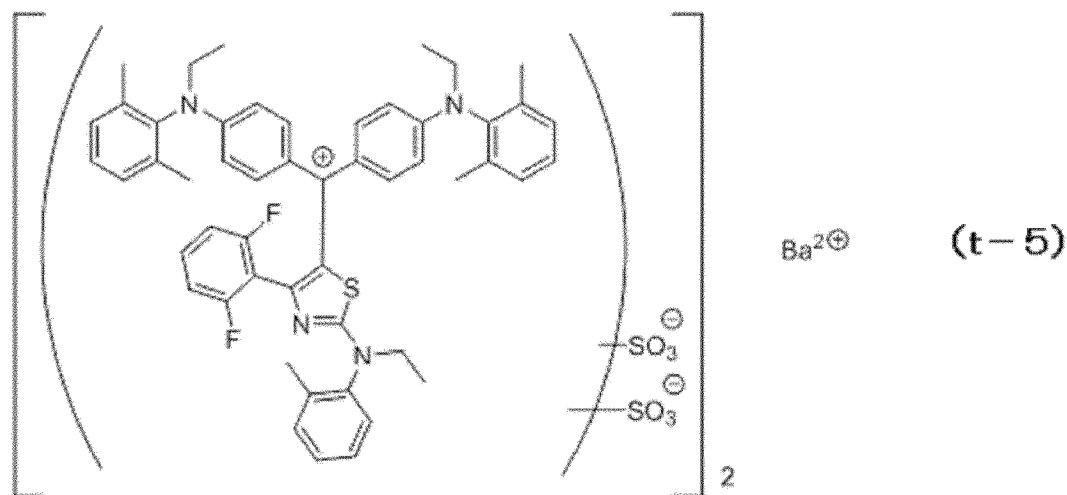
に注いだ後、30分攪拌すると粘性固体が沈殿した。デカンテーションにより油層を排出した後、得られた粘性固体にトルエン320部を加え30分攪拌した。デカンテーションにより油層を排出し得られた粘性固体に20%食塩水832部を加え1時間攪拌した後、ろ過により青色固体をろ取した。得られた青色固体を20%食塩水576部にて洗浄し、35℃にて減圧乾燥した。攪拌装置を備えたフラスコに得られた該固体とメタノール128部とを投入し30分攪拌した後ろ過を行い、固体とろ液に分離した。このろ液をろ液Aとする。ろ取された固体をメタノール192部にて洗浄し、ろ過により固体とろ液に分離した。このろ液をろ液Bとする。ろ液Aとろ液Bを混合しエバポレーターにて溶剤を除去した後、40℃にて減圧乾燥し式(t-4)で表される化合物を青紫色固体として得た。青紫色固体の得量は38.3部であった。

[0217] [化42]



[0218] 冷却管及び攪拌装置を備えたフラスコに式(t-4)で表される化合物28.0部、塩化バリウム二水和物43.2部及びイオン交換水356部を加え、40℃にて2時間攪拌した後、反応懸濁液をろ過した。攪拌装置を備えたフラスコにろ取された固体とイオン交換水350部とを投入し30分攪拌した後、懸濁液をろ過した。得られた固体をイオン交換水280部にて洗浄した後、60℃減圧下にて乾燥し式(t-5)で表される化合物を青紫色固体として得た。得量は24.5部、収率は81.7%であった。

[0219] [化43]



[0220] 式 (t-5) で表される化合物の同定

(質量分析) イオン化モード=ESI-:  $m/z = 949.5 [M - \text{Ba} + 2\text{H}]^-$

Exact Mass  $[M - \text{Ba}]$ : 947

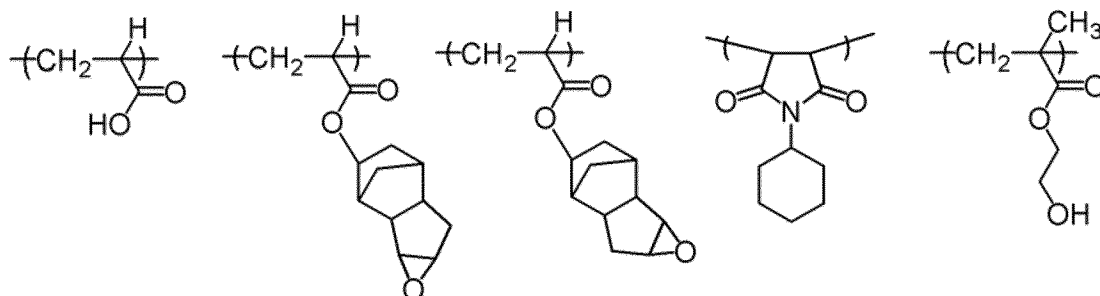
. 28

[0221] (合成例6)

還流冷却器、滴下ロート及び攪拌機を備えたフラスコ内に窒素を適量流し窒素雰囲気中に置換し、乳酸エチル151部、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート178部を入れ、攪拌しながら85℃まで加熱した。次いで、アクリル酸38部、3,4-エポキシトリシクロ[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]デカン-8-イルアクリレート及び3,4-エポキシトリシクロ[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]デカン-9-イルアクリレートの混合物(含有比はモル比で1:1)25部、N-シクロヘキシルマレイミド137部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート50部、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート338部の混合溶液を5時間かけて滴下した。一方、2,2-アゾビスイソブチロニトリル5部をプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート88部に溶解した溶液を6時間かけて滴下した。滴下終了後、85℃で4時間保持した後、室温まで冷却して、B型粘度計(23℃)で測定した粘度23 mPa s、固形分25.4%の共重合体(樹脂B1)溶液を得た。

。生成した共重合体の重量平均分子量 $M_w$ は $8.0 \times 10^3$ 、分散度2.1、固形分換算の酸価は $109 \text{ mg-KOH/g}$ であった。樹脂B1は、以下の構造単位を有する。

[0222] [化44]



[0223] 以下の実施例中、着色硬化性樹脂組成物の調製では、各成分として以下に示すいずれかをそれぞれ使用した。

樹脂（B）：上記（合成例6）で得られた樹脂B1

重合性化合物（C）：ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（新中村化学工業（株）製）

重合開始剤（D）：N-ベンゾイルオキシ-1-（4-フェニルスルファニルフェニル）オクタン-1-オン-2-イミン（イルガキュア（登録商標）OXE-01；BASF社製；オキシム化合物）

チオール化合物（E）：ペンタエリスリトールトリスプロパンチオール（PEPT）

レベリング剤（G）：ポリエーテル変性シリコンオイル（トーレシリコンSH8400；東レダウコーニング（株）製）、実施例では「SH8400」と記載

[0224] [実施例1]

[着色硬化性樹脂組成物の調製]

以下に示す成分を混合し、ビーズミルを用いて顔料を十分に分散させた顔料分散液1を調製した。これを用い、以下に示す各成分を混合して、着色硬化性樹脂組成物を得た。

<顔料分散液1>

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| (合成例 1) で得られた赤色顔料 1               | 66.22部  |
| アクリル系顔料分散剤                        | 14.17部  |
| (合成例 6) で得られた樹脂 B 1 (固形分換算)       | 28.38部  |
| プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート          | 361.87部 |
| <着色硬化性樹脂組成物>                      |         |
| 着色剤 (A) : 顔料分散液 1                 | 471部    |
| (合成例 2) で得られたキサンテン染料              | 10部     |
| 樹脂 (B) : 樹脂 B 1 (固形分換算)           | 37部     |
| 重合性化合物 (C) : ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート | 35部     |
| 重合開始剤 (D) : イルガキュア (登録商標) OXE-01  | 10部     |
| チオール化合物 (E) : PEPT                | 3部      |
| 溶剤 (F) : 乳酸                       | 22部     |
| ジアセトンアルコール                        | 348部    |
| プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート          | 262部    |
| レベリング剤 (G) : SH8400 (固形分換算)       | 0.2部    |

[0225] 得られた着色硬化性樹脂組成物について、下記の方法により、その評価を行った。

[0226] <カラーフィルタの形成>

2 インチ角のガラス基板 (イーグル 2000 ; コーニング社製) 上に、着色硬化性樹脂組成物をスピンコート法で塗布した後、100℃で3分間プリベークして、着色組成物層を形成した。冷却後、露光機 (TME-150RSK ; トプコン (株) 製) を用いて、大気雰囲気下、60mJ/cm<sup>2</sup>の露光量 (365nm基準) でフォトマスク (線幅100μm) を用いて、ガラス基板及びフォトマスク間のギャップを250μmとして、着色組成物層に光照射した。光照射後、水酸化カリウム0.04%溶液をスプレー圧0.1Paにて60秒間現像し、水洗し、エアナイフにより水切りした後、カラーフ

フィルタの膜厚を、膜厚測定装置（DEKTA K3；日本真空技術（株）製）を用いて測定した（ポストベーク前の膜厚）。オーブン中、230℃で20分間ポストベークを行うことにより、カラーフィルタを得た。放冷後、得られたカラーフィルタの膜厚を、膜厚測定装置（DEKTA K3；日本真空技術（株）製）を用いて測定した（ポストベーク後の膜厚）。

下記式により膜厚保持率を求めた。結果を表1に示す。

膜厚保持率 [%] = (ポストベーク後の膜厚 [ $\mu\text{m}$ ] / ポストベーク前の膜厚 [ $\mu\text{m}$ ])  $\times 100$

[0227] <線幅>

得られたカラーフィルタは、走査型電子顕微鏡（S-4000：（株）日立製作所製）を用いてパターンニングされた線幅を測定し、形状（断面）を確認した。フォトマスク線幅100 $\mu\text{m}$ に対するカラーフィルタのパターン線幅 [ $\mu\text{m}$ ] を表1に示す。

[0228] [比較例1]

チオール化合物（E）ペンタエリスリトールトリスプロパンチオール（PEPT）に代えてトリメチロールプロパントリス（3-メルカプトプロピオネート）（TMMP）を用いたこと以外は実施例1と同様にして着色硬化性樹脂組成物、及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表1に示す。

[0229] [比較例2]

チオール化合物（E）ペンタエリスリトールトリスプロパンチオール（PEPT）に代えてペンタエリスリトールテトラキス（3-メルカプトプロピオネート）（PEMP）を用いたこと以外は実施例1と同様にして着色硬化性樹脂組成物、及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表1に示す。

[0230]

[表1]

Table 1

|                      | 実施例 1 | 比較例 1 | 比較例 2 |
|----------------------|-------|-------|-------|
| 膜厚保持率 (%)            | 8 7   | 8 4   | 8 4   |
| 線幅 ( $\mu\text{m}$ ) | 1 0 2 | 1 0 1 | 1 0 2 |

## [0231] [実施例 2]

以下に示す各成分を混合したこと以外は、実施例 1 と同様にして顔料分散液 2、着色硬化性樹脂組成物及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 2 に示す。

## &lt;顔料分散液 2&gt;

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| C. 1. ピグメントブルー 1 5 : 6      | 2 2. 1 2 部   |
| アクリル系顔料分散剤                  | 7. 7 6 部     |
| (合成例 6) で得られた樹脂 B 1 (固形分換算) | 8. 8 7 部     |
| プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート    | 1 8 2. 9 1 部 |

## &lt;着色硬化性樹脂組成物&gt;

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| 着色剤 (A) : 顔料分散液 2                     | 2 2 2 部 |
| (合成例 3) で得られたキサンテン染料                  | 3 部     |
| 樹脂 (B) : 樹脂 B 1 (固形分換算)               | 5 6 部   |
| 重合性化合物 (C) : ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート     | 3 5 部   |
| 重合開始剤 (D) : イルガキュア (登録商標) O X E - 0 1 | 1 0 部   |
| チオール化合物 (E) : P E P T                 | 3 部     |
| 溶剤 (F) : 乳酸エチル                        | 3 3 部   |
| ジアセトンアルコール                            | 7 1 部   |
| プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート              | 4 2 4 部 |
| レベリング剤 (G) : S H 8 4 0 0 (固形分換算)      | 0. 1 部  |

## [0232] [比較例 3]

チオール化合物 (E) ペンタエリスリトールトリスプロパンチオール (P

E P T) に代えてトリメチロールプロパントリス (3-メルカプトプロピオネート) (T M M P) を用いたこと以外は実施例 2 と同様にして着色硬化性樹脂組成物、及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 2 に示す。

[0233] [表2]

Table 2

|                      | 実施例 2 | 比較例 3 |
|----------------------|-------|-------|
| 膜厚保持率 (%)            | 8 8   | 8 4   |
| 線幅 ( $\mu\text{m}$ ) | 9 2   | 9 3   |

[0234] [実施例 3]

以下に示す各成分を混合して、着色硬化性樹脂組成物を得たこと以外は、実施例 1 と同様にカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 3 に示す。

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| 着色剤 (A) : 顔料分散液 2                     | 2 2 2 部 |
| (合成例 4) で得られたキサンテン染料                  | 3 部     |
| 樹脂 (B) : 樹脂 B 1 (固形分換算)               | 5 6 部   |
| 重合性化合物 (C) : ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート     | 3 5 部   |
| 重合開始剤 (D) : イルガキュア (登録商標) O X E - 0 1 | 1 0 部   |
| チオール化合物 (E) : P E P T                 | 3 部     |
| 溶剤 (F) : 乳酸エチル                        | 3 3 部   |
| ジアセトンアルコール                            | 1 1 部   |
| プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート              | 4 8 5 部 |
| レベリング剤 (G) : S H 8 4 0 0 (固形分換算)      | 0. 1 部  |

[0235] [実施例 4]

顔料分散液 2 を 2 1 8 部、チオール化合物 (E) を 0. 5 部、及びプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートを 4 7 3 部に変更した以外は、実施例 3 と同様にして着色硬化性樹脂組成物を得た。これを用いて、実施

例 1 と同様にカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 3 に示す。

[0236] [比較例 4]

チオール化合物 (E) ペンタエリスリトールトリスプロパンチオール (PEPT) に代えてトリメチロールプロパントリス (3-メルカプトプロピオネート) (TMMP) を用いたこと以外は実施例 3 と同様に着色硬化性樹脂組成物、及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 3 に示す。

[0237] [比較例 5]

チオール化合物 (E) ペンタエリスリトールトリスプロパンチオール (PEPT) に代えてペンタエリスリトールテトラキス (3-メルカプトプロピオネート) (PEMP) を用いたこと以外は実施例 3 と同様に着色硬化性樹脂組成物、及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 3 に示す。

[0238] [表 3]

Table 3

|                      | 実施例 3 | 実施例 4 | 比較例 4 | 比較例 5 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| 膜厚保持率 (%)            | 88    | 86    | 82    | 84    |
| 線幅 ( $\mu\text{m}$ ) | 94    | 94    | 94    | 95    |

[0239] [実施例 5]

以下に示す各成分を混合したこと以外は、実施例 1 と同様に着色硬化性樹脂組成物及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 4 に示す。

<分散液 3>

以下に示す成分を混合して分散液 3 を調製した。

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| (合成例 5) で得られた式 (t-5) で表される化合物 | 10 部 |
| アクリル系顔料分散剤                    | 8 部  |
| (合成例 6) で得られた樹脂 B 1 (固形分換算)   | 3 部  |
| ジアセトンアルコール                    | 12 部 |
| プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート      | 91 部 |



＜着色硬化性樹脂組成物＞

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| 着色剤（A）：分散液 3                   | 1 1 9 部 |
| 顔料分散液 2                        | 1 3 4 部 |
| （合成例 4）で得られたキサンテン染料            | 3 部     |
| 樹脂（B）：樹脂 B 1（固形分換算）            | 5 7 部   |
| 重合性化合物（C）：ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート | 3 5 部   |
| 重合開始剤（D）：イルガキュア（登録商標）OXE-01    | 1 0 部   |
| チオール化合物（E）：PEPT                | 3 部     |
| 溶剤（F）：乳酸エチル                    | 3 4 部   |
| ジアセトンアルコール                     | 1 1 部   |
| プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート       | 4 8 1 部 |
| レベリング剤（G）：SH8400（固形分換算）        | 0. 1 部  |

[0240] [比較例 6]

チオール化合物（E）ペンタエリスリトールトリスプロパンチオール（PEPT）に代えてトリメチロールプロパントリス（3-メルカプトプロピオネート）（TMMP）を用いたこと以外は実施例 5 と同様にして着色硬化性樹脂組成物、及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 4 に示す。

[0241] [表 4]

Table 4

|                     | 実施例 5 | 比較例 6 |
|---------------------|-------|-------|
| 膜厚保持率（%）            | 8 6   | 8 4   |
| 線幅（ $\mu\text{m}$ ） | 1 0 6 | 1 0 5 |

[0242] [実施例 6]

以下に示す各成分を混合したこと以外は、実施例 1 と同様にして着色硬化性樹脂組成物及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 5 に示す。

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| 着色剤（Ａ）：（合成例４）で得られたキサンテン染料      | ２３部  |
| 樹脂（Ｂ）：樹脂Ｂ１（固形分換算）              | ６５部  |
| 重合性化合物（Ｃ）：ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート | ３５部  |
| 重合開始剤（Ｄ）：イルガキュア（登録商標）ＯＸＥ－０１    | １０部  |
| チオール化合物（Ｅ）：ＰＥＰＴ                | ３部   |
| 溶剤（Ｆ）：乳酸エチル                    | ３８部  |
| ジアセトンアルコール                     | ９３部  |
| プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート       | ５３４部 |
| レベリング剤（Ｇ）：ＳＨ８４００（固形分換算）        | ０．１部 |

[0243]     [比較例 7]

チオール化合物（Ｅ）ペンタエリスリトールトリスプロパンチオール（ＰＥＰＴ）に代えてトリメチロールプロパントリス（３－メルカプトプロピオネート）（ＴＭＭＰ）を用いたこと以外は実施例 6 と同様に着色硬化性樹脂組成物、及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 5 に示す。

[0244]     [比較例 8]

チオール化合物（Ｅ）ペンタエリスリトールトリスプロパンチオール（ＰＥＰＴ）に代えてペンタエリスリトールテトラキス（３－メルカプトプロピオネート）（ＰＥＭＰ）を用いたこと以外は実施例 6 と同様に着色硬化性樹脂組成物、及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 5 に示す。

[0245] [表5]

Table 5

|                     | 実施例 6 | 比較例 7 | 比較例 8 |
|---------------------|-------|-------|-------|
| 膜厚保持率（％）            | ８６    | ８３    | ８４    |
| 線幅（ $\mu\text{m}$ ） | ９７    | ９７    | ９８    |

[0246]     [実施例 7]

以下に示す各成分を混合したこと以外は、実施例 1 と同様にして着色硬化性樹脂組成物及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 6 に示す。

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| 着色剤 (A) : 分散液 3                       | 2 2 7 . 1 部 |
| (合成例 3) で得られたキサンテン染料                  | 2 . 8 部     |
| 樹脂 (B) : 樹脂 B 1 (固形分換算)               | 5 0 . 4 部   |
| 重合性化合物 (C) : ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート     | 4 5 . 0 部   |
| 重合開始剤 (D) : イルガキュア (登録商標) O X E - 0 1 | 5 . 0 部     |
| チオール化合物 (E) : P E P T                 | 1 . 0 部     |
| 溶剤 (F) : ジアセトンアルコール                   | 1 3 7 . 1 部 |
| 乳酸エチル                                 | 2 9 . 5 部   |
| プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート              | 4 4 2 . 2 部 |
| レベリング剤 (G) : S H 8 4 0 0 (固形分換算)      | 0 . 1 部     |

[0247] [比較例 9]

チオール化合物 (E) ペンタエリスリトールトリスプロパンチオール (P E P T) に代えてトリメチロールプロパントリス (3-メルカプトプロピオネート) (T M M P) を用いたこと以外は実施例 7 と同様にして着色硬化性樹脂組成物、及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 6 に示す。

[0248] [比較例 10]

チオール化合物 (E) ペンタエリスリトールトリスプロパンチオール (P E P T) に代えてペンタエリスリトールテトラキス (3-メルカプトプロピオネート) (P E M P) を用いたこと以外は実施例 7 と同様にして着色硬化性樹脂組成物、及びカラーフィルタを作製し、評価を行った。結果を表 6 に示す。

[0249]

[表6]

Table 6

|                      | 実施例 7 | 比較例 9 | 比較例 10 |
|----------------------|-------|-------|--------|
| 膜厚保持率 (%)            | 84    | 82    | 82     |
| 線幅 ( $\mu\text{m}$ ) | 116   | 118   | 117    |

[0250] 表1～表6に示される通り、本発明による着色硬化性樹脂組成物を用いてカラーフィルタを作製した場合、本発明によらない着色硬化性樹脂組成物を用いてカラーフィルタを作製した場合に比べ、高い膜厚保持率が得られ、また線幅を維持することができることが確認された。

### 産業上の利用可能性

[0251] 本発明の着色硬化性樹脂組成物によると、得られるカラーフィルタは高い膜厚保持率が得られ、また線幅を維持することができるため、産業上極めて有用である。

## 請求の範囲

[請求項1] 着色剤（A）と、樹脂（B）と、重合性化合物（C）と、重合開始剤（D）と、チオール化合物（E）とを含む着色硬化性樹脂組成物であって、前記着色剤（A）は、キサンテン染料を含み、前記チオール化合物（E）は、エーテル結合含有チオール化合物を含む、着色硬化性樹脂組成物。

[請求項2] 前記エーテル結合含有チオール化合物は、式（1）で表される化合物である、請求項1に記載の着色硬化性樹脂組成物。



[式中、Aは、m個のヒドロキシ基を有する多価アルコールの残基を表し、

前記m個のヒドロキシ基に由来する酸素原子に結合する複数のR<sup>1</sup>は、それぞれ独立に、炭素数1～10のアルキレン基を表し、

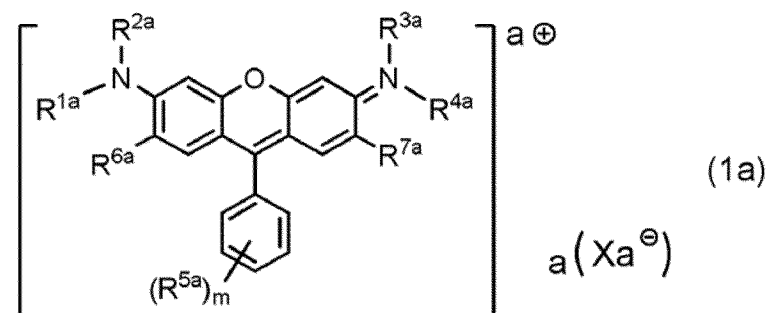
mは2以上の整数であり、nは2以上の整数であり、m ≥ nである。]

[請求項3] mは2～10である、請求項2に記載の着色硬化性樹脂組成物。

[請求項4] 前記多価アルコールは、ペンタエリスリトール又はトリメチロールプロパンである、請求項2又は3に記載の着色硬化性樹脂組成物。

[請求項5] 前記キサンテン染料は、式（1a）で表される化合物を含む、請求項1～4のいずれか一項に記載の着色硬化性樹脂組成物。

[化1]



[式（1a）中、R<sup>1a</sup>～R<sup>4a</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、置換

基を有していてもよい炭素数 1 ～ 20 の 1 価の飽和炭化水素基又は置換基を有していてもよい炭素数 6 ～ 10 の 1 価の芳香族炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる  $-CH_2-$  は、 $-O-$ 、 $-CO-$  又は  $-NR^{11a}-$  で置き換わっていてもよい。 $R^{1a}$  及び  $R^{2a}$  は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよく、 $R^{3a}$  及び  $R^{4a}$  は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよい。

$R^{5a}$  は、ハロゲン原子、 $-OH$ 、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_3^-Z^{a+}$ 、 $-CO_2H$ 、 $-CO_2^-Z^{a+}$ 、 $-CO_2R^{8a}$ 、 $-SO_3R^{8a}$ 、 $-NR^{9a}R^{10a}$  又は  $-SO_2NR^{9a}R^{10a}$  を表す。

$R^{6a}$  及び  $R^{7a}$  は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 ～ 6 のアルキル基を表す。

$m$  は、0 ～ 5 の整数を表す。 $m$  が 2 以上のとき、複数の  $R^{5a}$  は同一でも異なってもよい。

$a$  は、0 又は 1 の整数を表す。

$X^{a-}$  は、対イオンを表す。

$Z^{a+}$  は、 $+N(R^{11a})_4$ 、 $Na^+$  又は  $K^+$  を表し、4 つの  $R^{11a}$  は同一でも異なってもよい。

$R^{8a}$  は、炭素数 1 ～ 20 の 1 価の飽和炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる水素原子は、ハロゲン原子で置換されていてもよい。

$R^{9a}$  及び  $R^{10a}$  は、それぞれ独立に、水素原子又は置換基を有していてもよい炭素数 1 ～ 20 の 1 価の飽和炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる  $-CH_2-$  は、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-NH-$  又は  $-NR^{8a}-$  で置き換わっていてもよく、 $R^{9a}$  及び  $R^{10a}$  は、互いに結合して窒素原子を含んだ 3 ～ 10 員環の複素環を形成していてもよい。

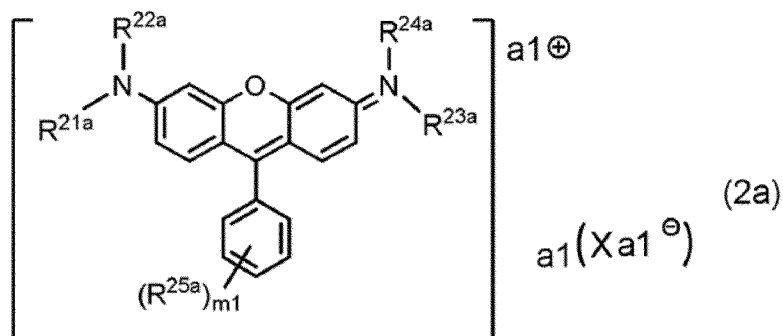
$R^{11a}$  は、水素原子、炭素数 1 ～ 20 の 1 価の飽和炭化水素基又は炭素数 7 ～ 10 のアラルキル基を表す。]

[請求項6]

前記式 (1a) で表される化合物は、式 (2a) で表される化合物

である、請求項5に記載の着色硬化性樹脂組成物。

[化2]



[式(2a)中、 $R^{21a} \sim R^{24a}$ は、それぞれ独立に、水素原子、 $-R^{26a}$ 、置換基を有していてもよい炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基、又は置換基を有していてもよい炭素数6～10の1価の芳香族炭化水素基を表す。 $R^{21a}$ 及び $R^{22a}$ は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよく、 $R^{23a}$ 及び $R^{24a}$ は、一緒になって窒素原子を含む環を形成してもよい。

$R^{25a}$ は、ハロゲン原子、 $-SO_3^-$ 、 $-SO_3H$ 、 $-SO_3-Za1^+$ 、 $-NR^{28a}R^{29a}$ 又は $-SO_2NHR^{26a}$ を表す。

$m1$ は、0～5の整数を表す。 $m1$ が2以上のとき、複数の $R^{25a}$ は同一でも異なってもよい。

$a1$ は、0又は1の整数を表す。

$Xa1^-$ は、対イオンを表す。

$R^{28a}$ 及び $R^{29a}$ は、それぞれ独立に、水素原子又は置換基を有していてもよい炭素数1～10の1価の飽和炭化水素基を表し、該飽和炭化水素基に含まれる $-CH_2-$ は、 $-O-$ 、又は $-CO-$ で置き換わっていてもよく、 $R^{28a}$ 及び $R^{29a}$ は、互いに結合して窒素原子を含んだ3～10員環の複素環を形成していてもよい。

$R^{26a}$ は、ハロゲン原子又はカルボキシ基を有していてもよい炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基を表す。

$Za1^+$ は、 $+N(R^{27a})_4$ 、 $Na^+$ 又は $K^+$ を表し、4つの $R^{27a}$

は同一でも異なってもよい。

$R^{27a}$ は、炭素数1～20の1価の飽和炭化水素基又はベンジル基を表す。]

[請求項7]      請求項1～6のいずれか一項に記載の着色硬化性樹脂組成物から形成されるカラーフィルタ。

[請求項8]      請求項7に記載のカラーフィルタを含む表示装置。



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005613

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08F 2/44(2006.01)i; G03F 7/004(2006.01)i; G03F 7/031(2006.01)i; G02B 5/20(2006.01)i; C09B 11/26(2006.01)i; C09B 11/28(2006.01)i; C09B 67/46(2006.01)i

FI: C09B67/46 A; C09B11/28 C; C09B11/26 B; G03F7/004 505; G03F7/031; G02B5/20 101; C08F2/44 C

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08F2/44; G03F7/004; G03F7/031; G02B5/20; C09B11/26; C09B11/28; C09B67/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2016-102191 A (FUJIFILM CORPORATION) 02.06.2016 (2016-06-02) claims 1, 19, example 51, synthesis examples B-33, C-33 | 1, 7, 9               |
| Y         | JP 2013-210577 A (FUJIFILM CORPORATION) 10.10.2013 (2013-10-10) claims 1, 9, examples                                   | 1-8                   |
| Y         | JP 2012-237985 A (FUJIFILM CORPORATION) 06.12.2012 (2012-12-06) claims 1, 8, 10, example 9                              | 1-8                   |
| Y         | WO 2016/171072 A1 (SC ORGANIC CHEMICAL CO., LTD.) 27.10.2016 (2016-10-27) claim 1, paragraphs [0004], [0012], examples  | 1-8                   |
| A         | JP 2013-257356 A (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 26.12.2013 (2013-12-26) entire text                                      | 1-8                   |
| A         | JP 2017-128708 A (DONGWOO FINE-CHEM CO., LTD.) 27.07.2017 (2017-07-27) entire text                                      | 1-8                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
16 April 2020 (16.04.2020)Date of mailing of the international search report  
28 April 2020 (28.04.2020)Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2020/005613

| Patent Documents<br>referred in the<br>Report | Publication<br>Date | Patent Family                                                                                                                                                       | Publication<br>Date |
|-----------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| JP 2016-102191 A                              | 02 Jun. 2016        | US 2017/0010530 A1<br>claims 1, 19,<br>examples 51, B-33, C-<br>33<br>WO 2015/151988 A1<br>EP 3133126 A<br>TW 201536871 A<br>CN 106164182 A<br>KR 10-2016-0127110 A |                     |
| JP 2013-210577 A                              | 10 Oct. 2013        | WO 2013/146322 A1<br>claims 1, 9, examples<br>TW 201344360 A                                                                                                        |                     |
| JP 2012-237985 A                              | 06 Dec. 2012        | WO 2012/147706 A1<br>claims 1, 8, 10,<br>example 9<br>TW 201245878 A                                                                                                |                     |
| WO 2016/171072 A1                             | 27 Oct. 2016        | TW 201702299 A                                                                                                                                                      |                     |
| JP 2013-257356 A                              | 26 Dec. 2013        | KR 10-2013-0138680 A<br>CN 103488050 A<br>TW 201403234 A                                                                                                            |                     |
| JP 2017-128708 A                              | 27 Jul. 2017        | CN 106990672 A<br>KR 10-2017-0087401 A<br>TW 201736956 A                                                                                                            |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                  |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>C08F 2/44(2006.01)i; G03F 7/004(2006.01)i; G03F 7/031(2006.01)i; G02B 5/20(2006.01)i;<br>C09B 11/26(2006.01)i; C09B 11/28(2006.01)i; C09B 67/46(2006.01)i<br>FI: C09B67/46 A; C09B11/28 C; C09B11/26 B; G03F7/004 505; G03F7/031; G02B5/20 101; C08F2/44 C                                                                                                                                                             |                                                                                  |                                                               |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>C08F2/44; G03F7/004; G03F7/031; G02B5/20; C09B11/26; C09B11/28; C09B67/46<br>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2020年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2020年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2020年<br>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）                                                                                                                                                    |                                                                                  |                                                               |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                  |                                                               |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                | 関連する<br>請求項の番号                                                |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2016-102191 A（富士フイルム株式会社）02.06.2016（2016-06-02）<br>請求項1、19、実施例51、合成例B-33、C-33 | 1,7,8                                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2013-210577 A（富士フイルム株式会社）10.10.2013（2013-10-10）<br>請求項1、9、実施例                 | 1-8                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2012-237985 A（富士フイルム株式会社）06.12.2012（2012-12-06）<br>請求項1、8、10、実施例9             | 1-8                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WO 2016/171072 A1（SC有機化学株式会社）27.10.2016（2016-10-27）<br>請求項1、[0004]、[0012]、実施例    | 1-8                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2013-257356 A（住友化学株式会社）26.12.2013（2013-12-26）<br>全文                           | 1-8                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2017-128708 A（東友ファインケム株式会社）27.07.2017（2017-07-27）<br>全文                       | 1-8                                                           |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                  |                                                               |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの<br>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献<br>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                  |                                                               |
| 国際調査を完了した日<br>16.04.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                  | 国際調査報告の発送日<br>28.04.2020                                      |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  | 権限のある職員（特許庁審査官）<br>井上 明子 4Z 3230<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3480 |

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/005613

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献                                                                                                                                                    | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| JP   | 2016-102191 | A  | 02.06.2016 | US 2017/0010530 A1<br>claims 1, 19, example 51,<br>B-33, C-33<br>WO 2015/151988 A1<br>EP 3133126 A<br>TW 201536871 A<br>CN 106164182 A<br>KR 10-2016-0127110 A |     |
| JP   | 2013-210577 | A  | 10.10.2013 | WO 2013/146322 A1<br>請求項 1, 9, 実施例<br>TW 201344360 A                                                                                                           |     |
| JP   | 2012-237985 | A  | 06.12.2012 | WO 2012/147706 A1<br>請求項 1, 8, 10, 実施<br>例 9<br>TW 201245878 A                                                                                                 |     |
| WO   | 2016/171072 | A1 | 27.10.2016 | TW 201702299 A                                                                                                                                                 |     |
| JP   | 2013-257356 | A  | 26.12.2013 | KR 10-2013-0138680 A<br><br>CN 103488050 A<br>TW 201403234 A                                                                                                   |     |
| JP   | 2017-128708 | A  | 27.07.2017 | CN 106990672 A<br><br>KR 10-2017-0087401 A<br>TW 201736956 A                                                                                                   |     |