

(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
2018年2月1日(01.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/021184 A1

(51) 国際特許分類:

G02B 5/20 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
C09B 47/04 (2006.01) G03F 7/004 (2006.01)
C09B 57/04 (2006.01) G03F 7/033 (2006.01)
C09B 67/22 (2006.01) G03F 7/038 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/026475

(22) 国際出願日: 2017年7月21日(21.07.2017)

(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 2016-149996 2016年7月29日(29.07.2016) JP
特願 2017-140992 2017年7月20日(20.07.2017) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 中村 翔一 (NAKAMURA Shoichi); 〒4210396 静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 中島 順子, 外 (NAKASHIMA Junko et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松1250番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COLORING COMPOSITION, COLOR FILTER, PATTERN FORMATION METHOD, SOLID-STAGE IMAGING ELEMENT, AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 着色組成物、カラーフィルタ、パターン形成方法、固体撮像素子、および、画像表示装置

(57) Abstract: Provided are: a coloring composition that makes it possible to produce a film or the like having excellent light resistance; a color filter; a pattern formation method; a solid-state imaging element; and an image display device. The coloring composition comprises a halogenated zinc phthalocyanine pigment A, an isoindoline pigment B, a resin C, and a curable compound D having an ethylenically unsaturated bonding group. The resin C contains a resin C1 having a repeating unit derived from a polymerizable compound Cm that has a cyclic structure in the molecule thereof and in which a CLogP value calculated from a LogP is 3.0 or more, said LogP being the common logarithm of the partition coefficient P of 1-octanol/water. The ratio of the mass of the halogenated zinc phthalocyanine pigment A and the mass of the isoindoline pigment B is in a range in which the mass of the halogenated zinc phthalocyanine pigment A to the mass of the isoindoline pigment B = 55:45 to 85:15.

(57) 要約: 耐光性に優れた膜などを製造可能な着色組成物、カラーフィルタ、パターン形成方法、固体撮像素子および画像表示装置を提供する。着色組成物は、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aと、イソインドリン顔料Bと、樹脂Cと、エチレン性不飽和結合基を有する硬化性化合物Dとを含有し、樹脂Cは、1-オクタノール/水の分配係数Pの常用対数であるLogPの計算値であるCLogP値が3.0以上でかつ分子内に環状構造を有する重合性化合物Cmに由来する繰り返し単位を有する樹脂C1を含み、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの質量とイソインドリン顔料Bの質量との比が、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの質量: イソインドリン顔料Bの質量=55:45~85:15である。

WO 2018/021184 A1

明 細 書

発明の名称：

着色組成物、カラーフィルタ、パターン形成方法、固体撮像素子、および、画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、着色組成物に関する。また、着色組成物を用いた、カラーフィルタ、パターン形成方法、固体撮像素子、および、画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、デジタルカメラ、カメラ付き携帯電話等の普及から、電荷結合素子（CCD）イメージセンサなどの固体撮像素子の需要が大きく伸びている。ディスプレイや光学素子のキーデバイスとしてカラーフィルタが使用されている。

[0003] カラーフィルタ用の着色組成物においては、着色剤として顔料を用いることがある。また、緑色のカラーフィルタを製造するための着色組成物としては、緑色顔料と黄色顔料とを含む着色組成物などが知られている。

[0004] 例えば、特許文献1には、（A）着色剤、（B）アルカリ可溶性樹脂、（C）光重合性化合物、（D）光重合開始剤及び（E）溶媒を含み、
（A）着色剤は、ピグメントグリーン7の緑色顔料を含み、
（B）アルカリ可溶性樹脂は、エポキシ基を含む第1樹脂及びエポキシ基と反応することができる酸作用基を含有し、酸価が170～300mg KOH/gである第2樹脂を含有する、着色組成物が記載されている。

[0005] また、特許文献2には、（A）ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料、（B）黄色顔料、（C）重合性化合物、（D）バインダー樹脂、および（E）光重合開始剤を含み、（C）重合性化合物が、（C-1）1分子中に重合性基を2個有する重合性化合物と、（C-2）1分子中に重合性基を5乃至6個有する重合性化合物とを含み、且つ（C-1）1分子中に重合性基を2個有する重合性化合物の含有量が、（C-1）1分子中に重合性基を2個有する

重合性化合物と（C-2）1分子中に重合性基を5乃至6個有する重合性化合物との総量に対して、15～40質量%である着色組成物が記載されている。

[0006] また、特許文献3には、カラーインデックス（C. I.）ピグメントグリーン58と、C. I. ピグメントイエロー185などを含む着色組成物が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2015-197677号公報

特許文献2：特開2010-097172号公報

特許文献3：特開2013-064999号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 一方、近年において、カラーフィルタは、耐光性のさらなる向上が求められている。

[0009] よって、本発明の目的は、耐光性に優れた膜などを製造可能な着色組成物、着色組成物の製造方法、カラーフィルタ、パターン形成方法、固体撮像素子および画像表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者がハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料とイソインドリン顔料とを含む膜について検討したところ、この膜は耐光性が低下しやすいことが分かった。この理由は、膜中でハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料とイソインドリン顔料とが接触して、両者が相互作用を起こすためと推測される。

また、本発明者の検討によれば、この膜は、湿度の高い環境下において、耐光性が特に低下しやすいことが分かった。湿度の高い環境下では、膜中に水分が取り込まれやすくなり、膜中に存在する水分によって膜中成分が移動しやすくなり、その結果ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料とイソインドリ

ン顔料とがより接触しやすくなり、耐光性が低下しやすくなると推測される。

そこで、本発明者は、膜中において、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料とイソインドリン顔料との接触を抑制できれば、両者の相互作用を抑制でき、耐光性を向上できると考えた。そして、鋭意検討した結果、後述する着色組成物を用いることで耐光性に優れた膜を製造できることを見出し、本発明を完成するに至った。本発明は、以下を提供する。

<1> ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aと、イソインドリン顔料Bと、樹脂Cと、硬化性化合物Dとを含有し、

樹脂Cは、1-オクタノール／水の分配係数Pの常用対数である Log P の計算値である CLog P 値が3.0以上でかつ分子内に環状構造を有する重合性化合物 C_m に由来する繰り返し単位を有する樹脂C1を含み、

ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの質量とイソインドリン顔料Bの質量との比が、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの質量：イソインドリン顔料Bの質量＝55：45～85：15である、着色組成物。

<2> 樹脂Cの全質量中に、樹脂C1を5質量%以上含有する、<1>に記載の着色組成物。

<3> 樹脂C1の全繰り返し単位中に、重合性化合物 C_m に由来する繰り返し単位を5～95モル%含有する、<1>または<2>に記載の着色組成物。

<4> 樹脂C1は、更に酸基を有する繰り返し単位を有する、<1>～<3>のいずれか1つに記載の着色組成物。

<5> 重合性化合物 C_m は、脂肪族環および芳香族炭化水素環から選ばれる少なくとも1種を有する、<1>～<4>のいずれか1つに記載の着色組成物。

<6> 樹脂C1の酸価が10～160mg KOH/gである、<1>～<5>のいずれか1つに記載の着色組成物。

<7> 硬化性化合物Dは重合性化合物を含む、<1>～<6>のいずれか

1 つに記載の着色組成物。

< 8 > 更に、光重合開始剤を含む、< 7 >に記載の着色組成物。

< 9 > 硬化性化合物 D はエポキシ基を有する化合物を含む、< 1 >～< 8 >のいずれか 1 つに記載の着色組成物。

< 10 > < 1 >～< 9 >のいずれか 1 つに記載の着色組成物を用いたカラーフィルタ。

< 11 > < 1 >～< 9 >のいずれか 1 つに記載の着色組成物を用いて支持体上に着色組成物層を形成する工程と、フォトリソグラフィ法またはドライエッチング法にて着色組成物層に対してパターンを形成する工程と、を有するパターン形成方法。

< 12 > < 10 >に記載のカラーフィルタを有する固体撮像素子。

< 13 > < 10 >に記載のカラーフィルタを有する画像表示装置。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、耐光性に優れた膜を製造可能な着色組成物、カラーフィルタ、パターン形成方法、固体撮像素子および画像表示装置を提供することが可能になった。

発明を実施するための形態

[0012] 以下において、本発明の内容について詳細に説明する。

本明細書における基（原子団）の表記において、置換および無置換を記していない表記は、置換基を有さない基と共に置換基を有する基を包含する。例えば、「アルキル基」とは、置換基を有さないアルキル基（無置換アルキル基）のみならず、置換基を有するアルキル基（置換アルキル基）をも包含する。

本明細書において「露光」とは、特に断らない限り、光を用いた露光を意味するのみならず、電子線、イオンビーム等の粒子線を用いた描画も露光に含まれる。また、露光に用いられる光としては、一般的に、水銀灯の輝線スペクトル、エキシマレーザーに代表される遠紫外線、極紫外線（EUV 光）、X 線、電子線等の活性光線または放射線が挙げられる。

本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

本明細書において、全固形分とは、組成物の全成分から溶剤を除いた成分の合計量をいう。

本明細書において、「(メタ) アクリレート」は、アクリレートおよびメタクリレートの双方、または、いずれかを表し、「(メタ) アクリル」は、アクリルおよびメタクリルの双方、または、いずれかを表し、「(メタ) アリル」は、アリルおよびメタリルの双方、または、いずれかを表し、「(メタ) アクリロイル」は、アクリロイルおよびメタクリロイルの双方、または、いずれかを表す。

本明細書において「工程」との語は、独立した工程を意味するだけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の所期の作用が達成されれば、本用語に含まれる。

本明細書において、重量平均分子量 (M_w) および数平均分子量 (M_n) は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ (GPC) により測定したポリスチレン換算値として定義される。

本発明において、顔料は、特定の溶剤に対し溶解しにくい不溶性の化合物を意味する。典型的には、組成物中に粒子として分散された状態で存在する化合物を意味する。ここで、溶剤とは、例えば後述する溶剤の欄で例示する溶剤が挙げられる。本発明に用いられる顔料は、例えば、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートに対し溶解しにくい不溶性の化合物であることが好ましい。

[0013] <着色組成物>

本発明の着色組成物は、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料 A と、イソインドリン顔料 B と、樹脂 C と、エチレン性不飽和基を有する硬化性化合物 D とを含有し、

樹脂 C は、 $CL_{og}P$ 値が 3.0 以上でかつ分子内に環状構造を有する重合性化合物 C_m に由来する繰り返し単位を有する樹脂 C 1 を含み、

ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの質量とイソインドリン顔料Bの質量との比が、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの質量：イソインドリン顔料Bの質量＝55：45～85：15であることを特徴とする。

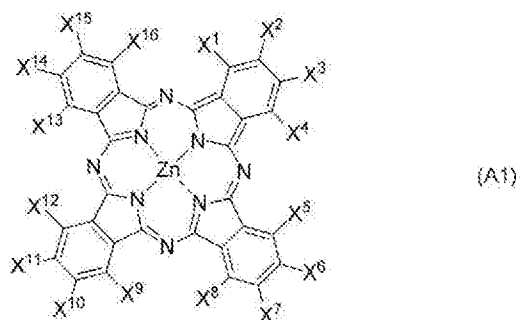
[0014] 上記構成の着色組成物を用いることで、耐光性に優れた膜を製造できる。特に、湿度の高い環境下においても、優れた耐光性を有した膜を製造することができる。また、本発明の着色組成物により得られる膜は、光照射によるハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料の退色を抑制して、緑色の分光の変動を抑制でき、緑色のカラーフィルタとして特に好ましい特性を有している。このような本発明の効果が得られるメカニズムは、以下によるものと推測する。

[0015] 本発明の着色組成物では、CLo g P値が3.0以上でかつ分子内に環状構造を有する重合性化合物C_mに由来する繰り返し単位を有する樹脂C₁を用いる。樹脂C₁の共重合成分である重合性化合物C_mは、CLo g P値が3.0以上であり、疎水性の高い材料である。すなわち、樹脂C₁は疎水性の高い構造を有する材料である。また、重合性化合物C_mは、CLo g P値が3.0以上であることに加えて、更に、環状構造を有するので、重合性化合物C_mに由来する繰り返し単位を有する樹脂C₁は、膜のガラス転移温度（T_g）を上げる効果を有している。このため、本発明の着色組成物は、樹脂C₁を含むことにより、外部から膜中への水分の侵入を効果的に抑制でき、更には、膜中に水分が残留していても、水分による膜中成分の移動を効果的に抑制できたと推測する。このため、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aとイソインドリン顔料Bとの接触を効果的に抑制でき、その結果、優れた耐光性が得られたと推測する。

[0016] <<ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料A>>

本発明の着色組成物は、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aを含む。ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aは、中心金属の亜鉛が、イソインドール環の4個の窒素で囲まれた領域内に位置する化合物である。ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aは、式（A1）で表される化合物が好ましい。

[0017] [化1]



[0018] 式 (A1) において、 $X^1 \sim X^{16}$ のうちの任意の 8 ～ 16 か所はハロゲン原子を表し、残りは水素原子又は置換基を表すことが好ましい。

[0019] ハロゲン原子としては、塩素原子、臭素原子、フッ素原子、ヨウ素原子が挙げられ、特に、臭素原子、塩素原子が好ましい。置換基としては、特開 2013-209623 号公報の段落番号 0025 ～ 0027 の記載を参照でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0020] ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料 A の具体例としては、例えば、以下の <1>、<2> に示す態様が好ましい一例として挙げられる。

<1> フタロシアニン 1 分子中のハロゲン原子の平均個数が 8 ～ 12 個であるハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料。この態様において、 $X^1 \sim X^{16}$ は、塩素原子、臭素原子、水素原子を 1 個以上含むことが好ましい。また、 $X^1 \sim X^{16}$ は、塩素原子が 0 ～ 4 個、臭素原子が 8 ～ 12 個、水素原子が 0 ～ 4 個であることが好ましい。具体例としては、特開 2007-284592 号公報の段落番号 0013 ～ 0039、0084 ～ 0085 の記載を参照することができ、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

<2> フタロシアニン 1 分子中のハロゲン原子の平均個数が 10 ～ 14 個であり、臭素原子の平均個数が 8 ～ 12 個であり、塩素原子の平均個数が 2 ～ 5 個であるハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料。具体例としては、WO 2015/118720 公報に記載の化合物が挙げられる。

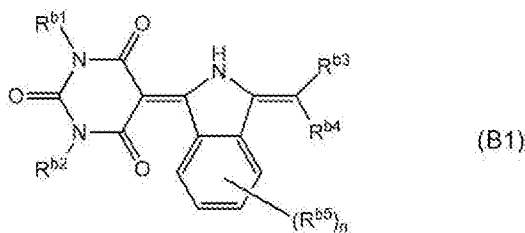
[0021] ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料 A は、例えば、カラーインデックス (C. I. ; The Society of Dyers and Colo

urists 発行)においてピグメント (Pigment) に分類されている化合物として、C. I. ピグメントグリーン58, 59などを用いることもできる。

[0022] <<イソインドリン顔料B>>

本発明の着色組成物は、イソインドリン顔料Bを含む。イソインドリン顔料Bとしては、イソインドリン骨格を有する化合物が挙げられる。イソインドリン顔料Bは、黄色顔料であることが好ましい。イソインドリン顔料Bは、式(B1)で表される化合物が好ましい。

[化2]



[0023] 式(B1)において、 R^{b1} および R^{b2} は、それぞれ独立して、水素原子または置換基を表す。

R^{b3} および R^{b4} は、それぞれ独立して、置換基を表し、 R^{b3} と R^{b4} とは結合して環を形成していてもよい。 R^{b5} は置換基を表し、 n は0~4の整数を表す。 n が2以上の場合は、複数の R^{b5} は同一であってもよく、異なってもよい。

[0024] $R^{b1} \sim R^{b5}$ が表す置換基としては、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、アルキル基、アリール基、複素環基、アラルキル基、 $-OR_Z^1$ 、 $-COR_Z^1$ 、 $-COOR_Z^1$ 、 $-OCOR_Z^1$ 、 $-NR_Z^1R_Z^2$ 、 $-NHCOR_Z^1$ 、 $-CONR_Z^1R_Z^2$ 、 $-NHCONR_Z^1R_Z^2$ 、 $-NHCOOR_Z^1$ 、 $-SR_Z^1$ 、 $-SO_2R_Z^1$ 、 $-SO_2OR_Z^1$ 、 $-NHSO_2R_Z^1$ および $-SO_2NR_Z^1R_Z^2$ が挙げられる。 R_Z^1 および R_Z^2 は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アリール基、複素環基、またはアラルキル基を表し、 R_Z^1 と R_Z^2 は、互いに結合して環を形成してもよい。

[0025] ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子が

挙げられる。

アルキル基の炭素数は、1～20が好ましく、1～15がより好ましく、1～8が更に好ましい。アルキル基は、直鎖、分岐、環状のいずれでもよい。

アリール基の炭素数は、6～20が好ましく、6～12がより好ましい。

アラルキル基のアルキル部分は、上記アルキル基と同様である。アラルキル基のアリール部分は、上記アリール基と同様である。アラルキル基の炭素数は、7～20が好ましく、7～15がより好ましい。

複素環基は、単環または縮合環が好ましく、単環または縮合数が2～8の縮合環が好ましく、単環または縮合数が2～4の縮合環がより好ましい。複素環基の環を構成するヘテロ原子の数は1～3が好ましい。複素環基の環を構成するヘテロ原子は、窒素原子、酸素原子または硫黄原子が好ましい。複素環基は、5員環または6員環が好ましい。複素環基の環を構成する炭素原子の数は3～20が好ましく、3～18がより好ましく、3～12がより好ましい。

アルキル基、アラルキル基、アリール基および複素環基は、置換基を有していてもよく、無置換であってもよい。置換基としては、上述した置換基が挙げられる。例えば、アルキル基、アリール基、複素環基、ハロゲン原子などが挙げられる。

[0026] R^{b3} と R^{b4} とが結合して形成する環としては、脂肪族環、芳香族炭化水素環、複素環などが挙げられ、複素環が好ましい。複素環としては、イミド環が好ましく、バルビツール酸がより好ましい。

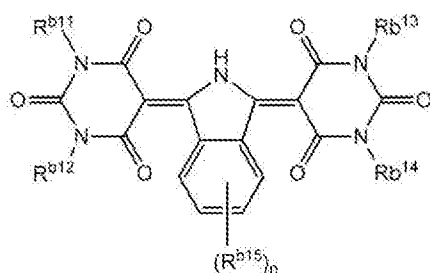
[0027] 式(B1)において、 R^{b1} および R^{b2} は、それぞれ独立して、水素原子またはアルキル基が好ましく、水素原子がより好ましい。

式(B1)において、 n は、0または1が好ましく、0がより好ましい。

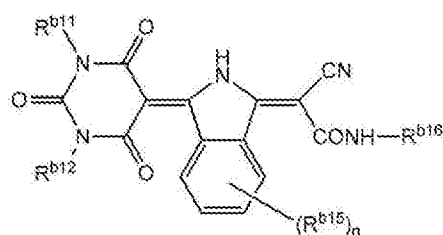
式(B1)において、 R^{b3} および R^{b4} の一方がシアノ基を表し、他方が $-CONR_z^1R_z^2$ を表すか、あるいは、 R^{b3} と R^{b4} とが結合して環を形成していることが好ましい。

[0028] イソインドリン顔料Bは、式（B 1－1）または式（B 1－2）で表される化合物が好ましく、式（B 1－2）で表される化合物がより好ましい。

[化3]



(B1-1)



(B1-2)

式（B 1－1）において、 $R^{b11} \sim R^{b14}$ は、それぞれ独立して、水素原子または置換基を表す。 R^{b15} は置換基を表し、 n は0～4の整数を表す。 n が2以上の場合は、複数の R^{b15} は同一であってもよく、異なってもよい。

式（B 1－2）において、 R^{b11} および R^{b12} は、それぞれ独立して、水素原子または置換基を表す。 R^{b15} および R^{b16} は置換基を表し、 n は0～4の整数を表す。 n が2以上の場合は、複数の R^{b15} は同一であってもよく、異なってもよい。

[0029] $R^{b11} \sim R^{b16}$ が表す置換基は、上述した式（B）で説明した置換基が挙げられる。 $R^{b11} \sim R^{b14}$ は、それぞれ独立して水素原子またはアルキル基が好ましく、水素原子がより好ましい。 R^{b16} は、アルキル基またはアリール基が好ましく、アルキル基がより好ましい。 n は、0または1が好ましく、0がより好ましい。

[0030] イソインドリン顔料Bは、C. I. ピグメントイエロー139, 185などを用いることもできる。なかでも、耐光性に優れた膜を製造しやすいという理由からC. I. ピグメントイエロー185が好ましい。

[0031] 本発明の着色組成物において、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの質量とイソインドリン顔料Bの質量との比は、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの質量：イソインドリン顔料Bの質量＝55：45～85：15であ

り、60 : 40 ~ 85 : 15 が好ましく、65 : 35 ~ 85 : 15 がより好ましく、66 : 34 ~ 85 : 15 が更に好ましく、66 : 34 ~ 80 : 20 が特に好ましく、66 : 34 ~ 79 : 21 が最も好ましい。ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの質量とイソインドリン顔料Bの質量との比が上記範囲であれば、後述する実施例に示すように、耐光性に優れた膜を製造することができる。

[0032] 本発明の着色組成物において、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの含有量は、着色組成物の全固形分に対し、10 ~ 80 質量%が好ましい。下限は、例えば、15 質量%以上がより好ましく、18 質量%以上が更に好ましい。上限は、例えば、70 質量%以下がより好ましく、65 質量%以下が更に好ましい。

本発明の着色組成物において、イソインドリン顔料Bの含有量は、着色組成物の全固形分に対し、3 ~ 41 質量%が好ましい。下限は、例えば、4 質量%以上がより好ましく、5 質量%以上が更に好ましい。上限は、例えば、36 質量%以下がより好ましく、32 質量%以下が更に好ましい。

本発明の着色組成物において、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aとイソインドリン顔料Bとの合計含有量は、着色組成物の全固形分に対し、20 ~ 90 質量%が好ましい。下限は、例えば、30 質量%以上がより好ましく、35 質量%以上が更に好ましい。上限は、例えば、80 質量%以下がより好ましく、75 質量%以下が更に好ましい。ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aとイソインドリン顔料Bとの合計含有量が上記範囲であれば、本発明の効果が効果的に得られる。

ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aおよびイソインドリン顔料Bは、それぞれ1種であってもよく、2種以上を併用することもできる。ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aおよび／またはイソインドリン顔料Bを2種以上含む場合は、これらの合計が上記範囲であることが好ましい。

[0033] <<他の着色剤>>

本発明の着色組成物は、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aおよびイソ

インドリン顔料B以外の着色剤（他の着色剤）をさらに用いることができる。他の着色剤は、染料および顔料のいずれでもよく、両者を併用してもよい。顔料としては、従来公知の種々の無機顔料又は有機顔料を挙げることができる。また、無機顔料であれ有機顔料であれ、高透過率であることが好ましいことを考慮すると、平均粒子径がなるべく小さい顔料の使用が好ましく、ハンドリング性をも考慮すると、上記顔料の平均粒子径は、0.01~0.1 μm が好ましく、0.01~0.05 μm がより好ましい。

[0034] 無機顔料としては、金属酸化物、金属錯塩等の金属化合物を挙げることができる。また、カーボンブラック、チタンブラック等の黒色顔料、鉄、コバルト、アルミニウム、カドミウム、鉛、銅、チタン、マグネシウム、クロム、亜鉛、アンチモン等の金属の酸化物、および上記金属の複合酸化物を挙げることができる。

[0035] 有機顔料として、以下の有機顔料を挙げることができる。

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

C. I. ピグメントグリーン 7, 10, 36, 37

C. I. ピグメントオレンジ 2, 5, 13, 16, 17 : 1, 31, 34, 36, 38, 43, 46, 48, 49, 51, 52, 55, 59, 60

, 61, 62, 64, 71, 73

C. 1. ピグメントレッド 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 17, 22, 23, 31, 38, 41, 48:1, 48:2, 48:3, 48:4, 49, 49:1, 49:2, 52:1, 52:2, 53:1, 57:1, 60:1, 63:1, 66, 67, 81:1, 81:2, 81:3, 83, 88, 90, 105, 112, 119, 122, 123, 144, 146, 149, 150, 155, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 175, 176, 177, 178, 179, 184, 185, 187, 188, 190, 200, 202, 206, 207, 208, 209, 210, 216, 220, 224, 226, 242, 246, 254, 255, 264, 270, 272, 279

C. 1. ピグメントバイオレット 1, 19, 23, 27, 32, 37, 42

C. 1. ピグメントブルー 1, 2, 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 16, 22, 60, 64, 66, 79, 80

また、青色顔料として、リン原子を有するアルミニウムフタロシアニン化合物を用いることもできる。具体例としては、特開2012-247591号公報の段落番号0022~0030、特開2011-157478号公報の段落番号0047に記載の化合物などが挙げられる。

[0036] 染料としては、例えば特開昭64-90403号公報、特開昭64-91102号公報、特開平1-94301号公報、特開平6-11614号公報、特許第2592207号公報、米国特許4808501号明細書、米国特許5667920号明細書、特開平5-333207号公報、特開平6-35183号公報、特開平6-51115号公報、特開平6-194828号公報等に記載されている色素を使用できる。化学構造として区分すると、ピラゾールアゾ化合物、ピロメテン化合物、アニリノアゾ化合物、トリアリールメタン化合物、アントラキノン化合物、ベンジリデン化合物、オキシノール化合物、ピラゾロトリアゾールアゾ化合物、ピリドンアゾ化合物、シアニ

ン化合物、フェノチアジン化合物、ピロロピラゾールアゾメチン化合物等を使用できる。

[0037] また、他の着色剤として色素多量体を用いてもよい。色素多量体は、溶剤に溶解して用いられる染料であることが好ましいが、粒子を形成していてもよい。色素多量体が粒子である場合は、色素多量体を溶剤などに分散して用いられる。粒子状態の色素多量体は、例えば乳化重合によって得ることができる。粒子状態の色素多量体としては、例えば、特開2015-214682号公報に記載されている化合物が挙げられる。また、色素多量体として、特開2011-213925号公報、特開2013-041097号公報、特開2015-028144号公報、特開2015-030742号公報等に記載されている化合物を用いることもできる。

[0038] また、他の着色剤として、特開2013-54339号公報の段落番号0011~0034に記載のキノフタロン化合物、特開2014-26228号公報の段落番号0013~0058に記載のキノフタロン化合物などを用いることもできる。

[0039] 本発明の着色組成物が、他の着色剤を含有する場合、他の着色剤の含有量は、着色組成物の全固形分に対し、3~50質量%が好ましい。上限は、45質量%以下が好ましく、40質量%以下がより好ましい。下限は、5質量%以上が好ましく、10質量%以上がより好ましい。他の着色剤は、1種であってもよく、2種以上であってもよい。2種以上含む場合は、合計が上記範囲となることが好ましい。

[0040] <<樹脂C>>

本発明の着色組成物は、樹脂Cを含む。樹脂Cは、例えば、顔料などの粒子を組成物中で分散させる用途、バインダーの用途で配合される。なお、主に顔料などの粒子を分散させるために用いられる樹脂を分散剤ともいう。ただし、樹脂のこのような用途は一例であって、このような用途以外の目的で樹脂を使用することもできる。

[0041] <<<樹脂C1>>>

本発明の着色組成物は、樹脂Cとして、CLo g P値が3.0以上でかつ分子内に環状構造を有する重合性化合物C_mに由来する繰り返し単位を有する樹脂（以下、樹脂C1ともいう）を含む。

[0042] ここで、CLo g P値とは、1-オクタノール／水の分配係数Pの常用対数であるLo g Pの計算値である。材料のCLo g Pの値が大きいほど疎水的な材料であることを意味する。したがって、上述の重合性化合物C_mは、疎水性の高い化合物であることを意味する。また、上述の重合性化合物C_mに由来する繰り返し単位を含む樹脂C1とは、疎水性の高い繰り返し単位を有する樹脂であることを意味する。

[0043] なお、本明細書において、CLo g P値は、Daylight Chemical Information System, Inc. から入手できるプログラム「CLOGP」で計算された値である。このプログラムは、Hansch, Leoのフラグメントアプローチ（下記文献参照）により算出される「計算Lo g P」の値を提供する。フラグメントアプローチは化合物の化学構造に基づいており、化学構造を部分構造（フラグメント）に分割し、そのフラグメントに対して割り当てられたLo g P寄与分を合計することにより化合物のLo g P値を推算している。本明細書において、フラグメント値として、Fragment database ver. 23（Bio byte社）を使用した。計算ソフトとしてはBio Loom ver 1.5などが挙げられる。

[0044] 樹脂C1を構成する重合性化合物C_mについて説明する。重合性化合物C_mのCLo g P値は、3.0以上であり、3.2以上が好ましく、3.5以上がより好ましく、3.8以上が更に好ましく、4.0以上が特に好ましい。上限は、10.0以下が好ましく、7.0以下がより好ましく、5.0以下が更に好ましい。重合性化合物C_mのCLo g P値が3.0以上であれば、耐光性に優れた膜を形成することができる。また、重合性化合物C_mのCLo g P値が上記の上限値以下であれば、現像液の浸みこみが良好で、現像残渣が生じにくくでき、優れたリソグラフィ性が得られる。

重合性化合物C_mが有する重合性基は、ビニル基、（メタ）アリル基、（メタ）アクリロイル基などが挙げられ、（メタ）アリル基、（メタ）アクリロイル基が好ましい。重合性化合物C_mが有する重合性基の数は、1～3個が好ましく、1または2個がより好ましく、1個が更に好ましい。

[0045] 重合性化合物C_mが有する環状構造は、脂肪族環、芳香族炭化水素環、複素環が挙げられる。耐光性に優れた膜を製造しやすいという理由から、脂肪族環および芳香族炭化水素環が好ましく、脂肪族環がより好ましい。

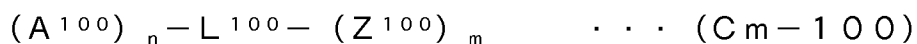
[0046] 脂肪族環の環を構成する炭素原子数は、5～30が好ましく、5～20がより好ましく、5～15が更に好ましい。脂肪族環は、飽和脂肪族環が好ましい。脂肪族環は、単環であってもよく、縮合環であってもよい。また、脂肪族環は、架橋構造を有していてもよい。なお、架橋構造を有さない縮合環の脂肪族環は、脂肪族縮合環ともいう。また、架橋構造を有する単環の脂肪族環は、脂肪族架橋環ともいう。また、架橋構造を有する縮合環の脂肪族環は、脂肪族架橋縮合環ともいう。本発明において、脂肪族環は、膜のT_gが上がり、顔料の移動を抑制できるという理由から脂肪族架橋縮合環が好ましい。脂肪族環の具体例としては、シクロヘキサン、ピナン、ボルナン、ノルピナン、ノルボルナン、ビスシクロオクタン（ビスシクロ[2.2.2]オクタン、ビスシクロ[3.2.1]オクタン等）、ホモブレダン、アダマンタン、トリシクロ[5.2.1.0^{2,6}]デカン、トリシクロ[4.3.1.1^{2,5}]ウンデカン、テトラシクロ[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]ドデカン、パーヒドロー1,4-メタノー5,8-メタノナフタレンなどが挙げられる。

[0047] 芳香族炭化水素環は、単環であってもよく、縮合環であってもよい。芳香族炭化水素環は縮合環が好ましい。縮合環の縮合数は、2～8が好ましく、2～4がより好ましい。芳香族炭化水素環の環を構成する炭素原子数は、6～20が好ましく、6～15がさらに好ましく、6～10が最も好ましい。芳香族炭化水素環は、ナフタレン環が好ましい。

[0048] 複素環は、単環であってもよく、縮合環であってもよい。複素環は縮合環が好ましい。縮合環の縮合数は、2～8が好ましく、2～4がより好ましい。

。複素環の環を構成するヘテロ原子の数は1～3が好ましい。複素環の環を構成するヘテロ原子は、窒素原子、酸素原子または硫黄原子が好ましい。複素環は、5員環または6員環が好ましい。複素環の環を構成する炭素原子の数は3～20が好ましく、3～18がより好ましく、3～12がより好ましい。

[0049] 重合性化合物C_mは、式(C_{m-1}O₀)で表される化合物が好ましい。



式中Z¹⁰⁰は重合性基を表し、L¹⁰⁰は単結合または(n+m)価の連結基を表し、A¹⁰⁰は、脂肪族環、芳香族炭化水素環または複素環を表し、nは1以上の整数を表し、mは1以上の整数を表し、L¹⁰⁰が単結合の場合nおよびnは1である。

[0050] Z¹⁰⁰が表す重合性基は、ビニル基、(メタ)アリル基、(メタ)アクリロイル基などが挙げられ、(メタ)アリル基、(メタ)アクリロイル基が好ましい。

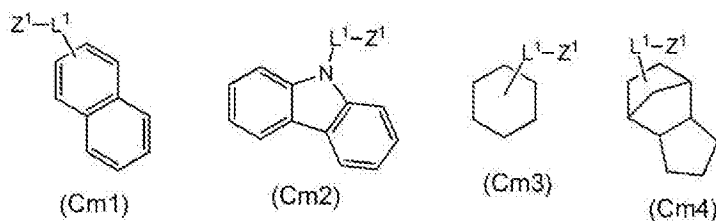
A¹⁰⁰が表す脂肪族環、芳香族炭化水素環および複素環の詳細は、上述した範囲と同様である。A¹⁰⁰は脂肪族環が好ましく、飽和脂肪族環がより好ましい。また、A¹⁰⁰は脂肪族架橋縮合環が特に好ましい。

L¹⁰⁰は単結合または(n+m)価の連結基を表す。(n+m)価の連結基としては、1～100個の炭素原子、0～10個の窒素原子、0～50個の酸素原子、1～200個の水素原子、および0～20個までの硫黄原子から成り立つ基が挙げられる。

nは1以上の整数を表し、mは1以上の整数を表す。nは1～3が好ましく、1または2がより好ましく、1が更に好ましい。mは1～3が好ましく、1または2がより好ましく、1が更に好ましい。

[0051] 重合性化合物C_mは、式(C_{m1})～式(C_{m4})で表される化合物が好ましく、式(C_{m1})、式(C_{m3})または式(C_{m4})で表される化合物がより好ましく、式(C_{m1})または式(C_{m4})で表される化合物が更に好ましく、式(C_{m4})で表される化合物が特に好ましい。

[化4]



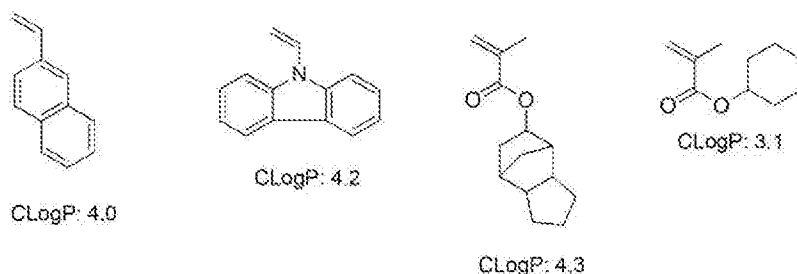
[0052] 上記式中、 L^1 は、単結合または、2価の連結基を表し、 Z^1 は重合性基を表す。

L^1 が表す2価の連結基としては、アルキレン基（好ましくは炭素数1～10のアルキレン基）、 $-NH-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $OCO-$ 、 $-S-$ およびこれらの2以上を組み合わせてなる基が挙げられる。 L^1 は、単結合または $-O-$ が好ましい。

Z^1 が表す重合性基は、ビニル基、(メタ)アリル基、(メタ)アクリロイル基などが挙げられ、(メタ)アリル基、(メタ)アクリロイル基が好ましく、(メタ)アクリロイル基がより好ましい。

[0053] 重合性化合物 C_m の具体例としては、下記化合物が挙げられる。なお、以下の構造式に付記した $CLogP$ の数値は、同化合物の $CLogP$ 値である。

[化5]



[0054] 本発明において、樹脂 C_1 は、重合性化合物 C_m に由来する繰り返し単位（以下、繰り返し単位 C_m ともいう）を、樹脂 C_1 の全繰り返し単位中に5～95モル%含有することが好ましい。下限は、15モル%以上が好ましく、20モル%以上がより好ましく、23モル%以上が更に好ましく、25モル%以上が特に好ましい。上限は、90モル%以下が好ましく、85モル%

以下がより好ましい。繰返し単位C mの含有量が上記範囲であれば、耐光性に優れた膜を製造しやすい。

[0055] 本発明において、樹脂C 1は、更に酸基を有する繰返し単位を有することも好ましい。酸基としては、カルボキシル基、スルホ基、リン酸基などが挙げられ、カルボキシル基またはスルホ基が好ましく、カルボキシル基がより好ましい。樹脂C 1が更に酸基を有する繰返し単位を有する場合、アルカリ可溶性樹脂として好ましく用いることができる。また、樹脂C 1は分散剤やバインダーとして用いることもできる。

[0056] 樹脂C 1が、酸基を有する繰返し単位を有する場合、樹脂C 1の全繰返し単位中に、酸基を有する繰返し単位を5～60モル%含有することが好ましい。下限は、10モル%以上が好ましく、15モル%以上がより好ましい。上限は、55モル%以下が好ましく、50モル%以下がより好ましく、45モル%以下が更に好ましく、40モル%以下が特に好ましい。酸基を有する繰返し単位の含有量が上記範囲であれば、耐光性に優れた膜を製造しやすい。さらには着色組成物の現像性も優れる。

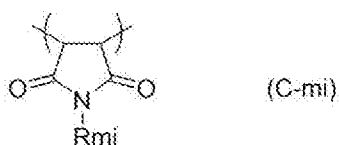
[0057] 樹脂C 1の酸価は、10～220mg KOH/gが好ましく、10～200mg KOH/gがより好ましく、10～180mg KOH/gが更に好ましく、10～160mg KOH/gが特に好ましい。下限値は、20mg KOH/g以上が好ましく、30mg KOH/g以上がより好ましく、40mg KOH/g以上が更に好ましく、50mg KOH/g以上が特に好ましい。樹脂C 1の酸価が上記範囲であれば、耐光性に優れた膜を製造しやすい。さらには着色組成物の現像性も優れる。特に樹脂C 1をアルカリ可溶性樹脂として用いる場合、樹脂C 1の酸価が50～160mg KOH/gであれば、着色組成物の現像性をより向上できる。

[0058] 本発明において、樹脂C 1は、更に重合性基を有する繰返し単位を有することも好ましい。ビニル基、(メタ)アリル基、(メタ)アクリロイル基などが挙げられ、(メタ)アリル基、(メタ)アクリロイル基が好ましい。この態様によれば、耐光性などをさらに向上することができる。重合性基は

、上述した酸基を有する繰返し単位に含まれていてもよく、上述した酸基を有する繰返し単位とは別の繰返し単位に含まれていてもよい。また、重合性基は、一つの繰返し単位に１個のみ有していてもよく、２個以上有していてもよい。

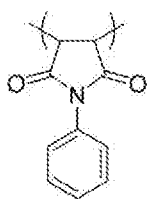
[0059] 樹脂Ｃ１は、マレイミド化合物に由来する繰返し単位を有していてもよい。マレイミド化合物としては、Ｎアルキルマレイミド、Ｎフェニルマレイミドなどが挙げられる。マレイミド化合物に由来する繰返し単位としては、式（Ｃ－ｍｉ）で表される繰返し単位が挙げられる。

[化6]



[0060] 式（Ｃ－ｍｉ）において、Ｒｍｉはアルキル基またはアリール基を表す。アルキル基の炭素数１～２０が好ましい。アルキル基は、直鎖、分岐、環状のいずれもよい。アリール基の炭素数は、６～２０が好ましく、６～１５がより好ましく、６～１０が更に好ましい。Ｒｍｉはアリール基であることが好ましい。式（Ｃ－ｍｉ）で表される繰返し単位としては、以下に示す繰返し単位が挙げられる。

[化7]



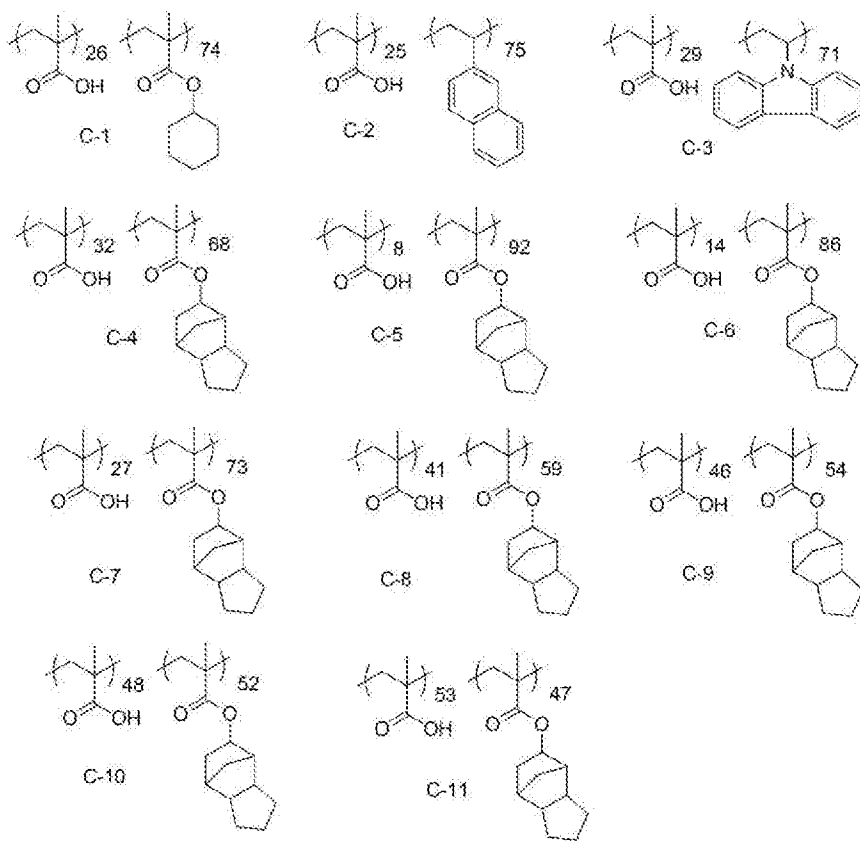
[0061] 樹脂Ｃ１は、後述するアルカリ可溶性樹脂の項で説明する式（ＥＤ１）で示される化合物に由来する繰返し単位や、式（Ｘ）で示される化合物に由来する繰返し単位を含んでいてもよい。

[0062] 樹脂Ｃ１の重量平均分子量は、１０００～５００００が好ましく、３０００～３００００がより好ましく、３０００～２５０００がさらに好ましい。

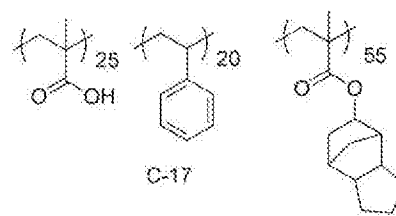
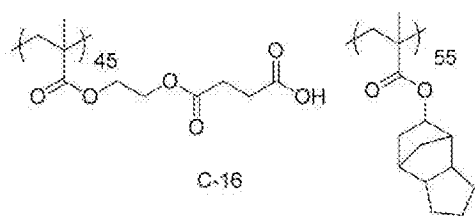
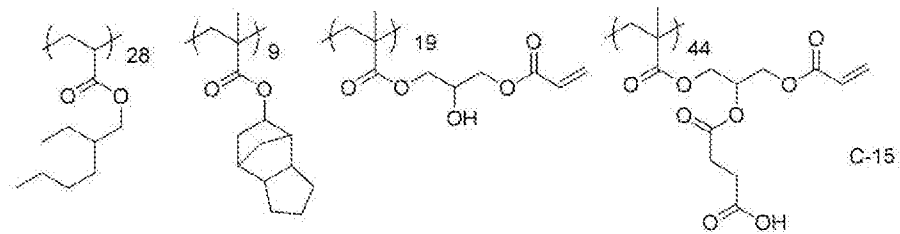
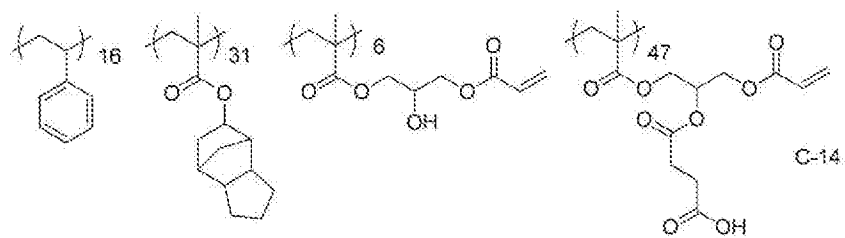
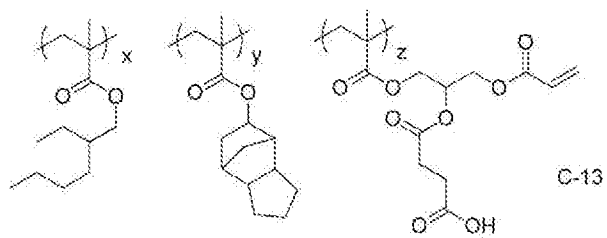
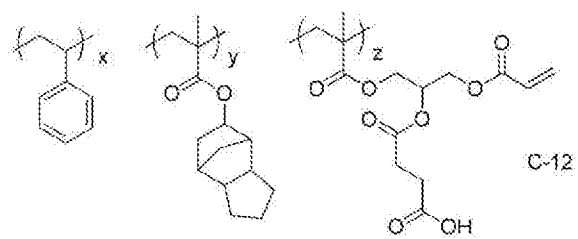
樹脂C 1 の重量平均分子量が上記範囲であれば、耐光性に優れた膜を製造しやすい。

[0063] 樹脂C 1 の具体例としては、例えば下記の樹脂が挙げられる。主鎖に付記した数値はモル比である。C-1 2において、xは10または40であり、yは30であり、zは30または60である。C-1 3において、xは20であり、yは30であり、zは50である。

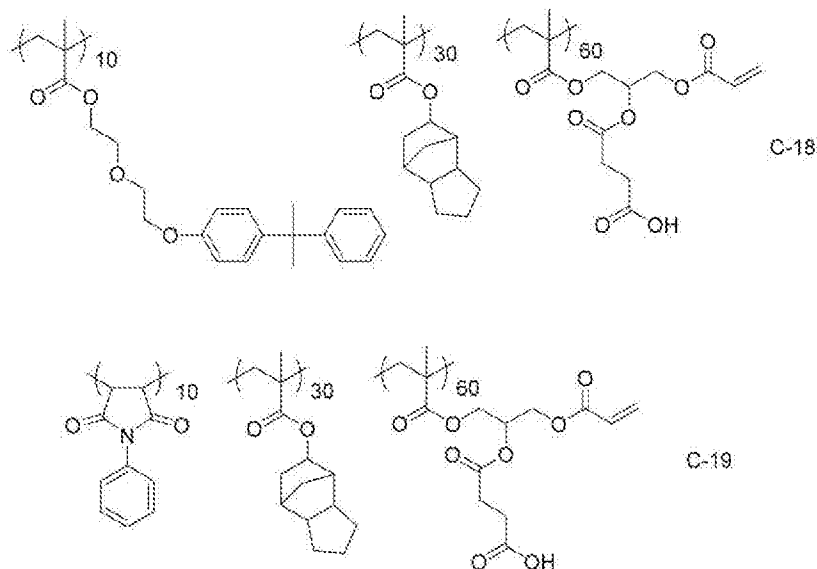
[化8]



[化9]



[化10]



[0064] 樹脂C 1は、市販品を用いることもできる。例えば、ジシクロペンタニルアクリレート由来の繰り返し単位を含む樹脂である、SPC-1110、SPC-1200、SPC-1210、SPC-1310、SPC-3100、SPC-3400、SPC-3500、SPC-3610、SPC-3700（以上、昭和電工（株）製）などが挙げられる。ジシクロペンタニルアクリレートのCL_ogP値は、4.3である。

[0065] 本発明の着色組成物において、樹脂Cの含有量は、着色組成物の全固形分に対し、1～80質量%であることが好ましい。下限は、5質量%以上であることがより好ましく、10質量%以上がさらに好ましい。上限は、70質量%以下であることがより好ましく、60質量%以下がさらに好ましい。

また、樹脂Cの全量中に、樹脂C 1を5質量%以上含有することが好ましく、10質量%以上含有することがより好ましく、20質量%以上含有することが更に好ましく、40質量%以上含有することがより一層に好ましく、50質量%以上含有することが更に一層好ましく、80質量%以上含有することが特に好ましい。上限は、100質量%とすることができる。

[0066] <<<分散剤>>>

本発明の着色組成物は、樹脂Cとして分散剤を含有することができる。分

散剤は、酸性分散剤（酸性樹脂）、塩基性分散剤（塩基性樹脂）が挙げられる。なお、分散剤として上述した樹脂C 1を用いることもできる。

[0067] ここで、酸性分散剤（酸性樹脂）とは、酸基の量が塩基性基の量よりも多い樹脂を表す。酸性分散剤（酸性樹脂）としては、酸基の量と塩基性基の量の合計量を100モル%としたときに、酸基の量が70モル%以上を占める樹脂が好ましく、実質的に酸基のみからなる樹脂がより好ましい。酸性分散剤（酸性樹脂）が有する酸基は、カルボキシル基が好ましい。酸性分散剤（酸性樹脂）の酸価は、10～105 mg KOH/g が好ましい。

また、塩基性分散剤（塩基性樹脂）とは、塩基性基の量が酸基の量よりも多い樹脂を表す。塩基性分散剤（塩基性樹脂）としては、酸基の量と塩基性基の量の合計量を100モル%としたときに、塩基性基の量が50モル%を超える樹脂が好ましい。塩基性分散剤が有する塩基性基は、アミノ基が好ましい。

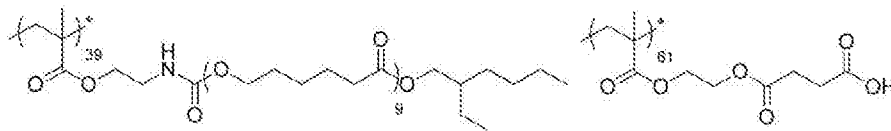
[0068] 分散剤としては、例えば、高分子分散剤〔例えば、ポリアミドアミンとその塩、ポリカルボン酸とその塩、高分子量不飽和酸エステル、変性ポリウレタン、変性ポリエステル、変性ポリ（メタ）アクリレート、（メタ）アクリル系共重合体、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物〕、ポリオキシエチレンアルキルリン酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、アルカノールアミン等が挙げられる。

[0069] 高分子分散剤は、その構造から更に直鎖状高分子、末端変性型高分子、グラフト型高分子、ブロック型高分子に分類することができる。高分子分散剤は、顔料の表面に吸着し、再凝集を防止するように作用する。そのため、顔料表面へのアンカー部位を有する末端変性型高分子、グラフト型高分子、ブロック型高分子を好ましい構造として挙げることもできる。また、特開2011-070156号公報の段落番号0028～0124に記載の分散剤や特開2007-277514号公報に記載の分散剤も好ましく用いられる。これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0070] 樹脂（分散剤）は、グラフト共重合体を用いることもできる。グラフト共

重合体の詳細は、特開２０１２－２５５１２８号公報の段落番号００２５～００９４の記載を参酌でき、この内容は本明細書に組み込まれる。また、特開２０１２－２５５１２８号公報の段落番号００７２～００９４に記載の樹脂が挙げられ、この内容は本明細書に組み込まれる。また、下記の樹脂を用いることもできる。

[化11]



[0071] また、樹脂（分散剤）として、主鎖および側鎖の少なくとも一方に窒素原子を含むオリゴイミン系分散剤を用いることもできる。オリゴイミン系分散剤としては、 pK_a 14以下の官能基を有する部分構造Xを有する繰り返し単位と、原子数40～10,000の側鎖Yを含む側鎖とを有し、かつ主鎖および側鎖の少なくとも一方に塩基性窒素原子を有する樹脂が好ましい。塩基性窒素原子は、塩基性を呈する窒素原子であれば特に制限はない。

[0072] オリゴイミン系分散剤については、特開２０１２－２５５１２８号公報の段落番号０１０２～０１７４の記載を参酌でき、本明細書には上記内容が組み込まれる。オリゴイミン系分散剤の具体例としては、例えば、特開２０１２－２５５１２８号公報の段落番号０１６８～０１７４に記載の樹脂を挙げることができる。

[0073] 分散剤は、市販品としても入手可能であり、そのような具体例としては、BYK Chemie社製「Disperbyk-101（ポリアミドアミンリン酸塩）、107（カルボン酸エステル）、110（酸基を含む共重合体）、111（リン酸系分散剤）、130（ポリアミド）、161、162、163、164、165、166、170（高分子共重合体）」、BYK Chemie社製「BYK-P104、P105（高分子量不飽和ポリカルボン酸）」、EFKA社製「EFKA4047、4050～4165（ポリウレタン系）、EFKA4330～4340（ブロック共重合体）、4400

～4402（変性ポリアクリレート）、5010（ポリエステルアミド）、5765（高分子量ポリカルボン酸塩）、6220（脂肪酸ポリエステル）、6745（フタロシアニン誘導体）、6750（アゾ顔料誘導体）」、味の素ファインテクノ社製「アジスパーPB821、PB822、PB880、PB881」、共栄社化学社製「フローレンTG-710（ウレタンオリゴマー）、ポリフローNo. 50E、No. 300（アクリル系共重合体）」、楠本化成社製「ディスパロンKS-860、873SN、874、#2150（脂肪族多価カルボン酸）、#7004（ポリエーテルエステル）、DA-703-50、DA-705、DA-725、DA-7301」、花王社製「デモールRN、N（ナフタレンスルホン酸ホルマリン重縮合物）、MS、C、SN-B（芳香族スルホン酸ホルマリン重縮合物）」、花王社製「ホモゲノールL-18（高分子ポリカルボン酸）」、花王社製「エマルゲン920、930、935、985（ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル）」、花王社製「アセタミン86（ステアリルアミンアセテート）」、日本ルーブリゾール（株）製「ソルスパース5000（フタロシアニン誘導体）、22000（アゾ顔料誘導体）、13240（ポリエステルアミン）、3000、12000、17000、20000、27000（末端部に機能部を有する高分子）、24000、28000、32000、38500（グラフト型高分子）」、日光ケミカルズ社製「ニッコールT106（ポリオキシエチレンソルビタンモノオレート）、MYS-1EX（ポリオキシエチレンモノステアレート）」、川研ファインケミカル（株）製「ヒノアクトT-8000E」、信越化学工業（株）製「オルガノシロキサンポリマーKPA-46、KPA-47、KPA-47EA、KPAポリマー100、KPAポリマー400、KPAポリマー401、KPAポリマー450」、サンノプコ（株）製「ディスパースエイド6、ディスパースエイド8、ディスパースエイド15、ディスパースエイド9100」、（株）ADEKA製「アデカプルロニックL31、F38、L42、L44、L61、L64、F68、L72、P9

5、F77、P84、F87、P94、L101、P103、F108、L121、P-123」、および三洋化成（株）製「イオネットS-20」等が挙げられる。

[0074] 分散剤の含有量は、顔料100質量部に対して、1～200質量部が好ましい。下限は、5質量部以上が好ましく、10質量部以上がより好ましい。上限は、150質量部以下が好ましく、100質量部以下がより好ましい。

[0075] <<<アルカリ可溶性樹脂>>>

本発明の着色組成物は、樹脂Cとしてアルカリ可溶性樹脂を含有することができる。アルカリ可溶性樹脂を含有することにより、現像性やパターン形成性が向上する。なお、アルカリ可溶性樹脂として上述した樹脂C1を用いることもできる。

[0076] アルカリ可溶性樹脂は、アルカリ溶解を促進する基を有する樹脂の中から適宜選択することができる。アルカリ溶解を促進する基（以下、酸基ともいう）としては、例えば、カルボキシル基、リン酸基、スルホ基、フェノール性水酸基などが挙げられ、カルボキシル基が好ましい。アルカリ可溶性樹脂が有する酸基の種類は、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。

[0077] アルカリ可溶性樹脂の重量平均分子量（M_w）は、5000～100,000が好ましい。また、アルカリ可溶性樹脂の数平均分子量（M_n）は、1000～20,000が好ましい。

[0078] アルカリ可溶性樹脂としては、耐熱性の観点からは、ポリヒドロキシステレン系樹脂、ポリシロキサン系樹脂、アクリル系樹脂、アクリルアミド系樹脂、アクリル／アクリルアミド共重合体樹脂が好ましい。また、現像性制御の観点からは、アクリル系樹脂、アクリルアミド系樹脂、アクリル／アクリルアミド共重合体樹脂が好ましい。

[0079] アルカリ可溶性樹脂は、側鎖にカルボキシル基を有するポリマーが好ましい。例えば、メタクリル酸、アクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、2-カルボキシエチル(メタ)アクリル酸、ビニル安息香酸、部分エス

テル化マレイン酸等のモノマーに由来する繰返し単位を有する共重合体、ノボラック型樹脂などのアルカリ可溶性フェノール樹脂、側鎖にカルボキシル基を有する酸性セルロース誘導体、水酸基を有するポリマーに酸無水物を付加させたポリマーが挙げられる。特に、(メタ)アクリル酸と、これと共重合可能な他のモノマーとの共重合体が、アルカリ可溶性樹脂として好適である。(メタ)アクリル酸と共重合可能な他のモノマーとしては、アルキル(メタ)アクリレート、アリール(メタ)アクリレート、ビニル化合物などが挙げられる。アルキル(メタ)アクリレートおよびアリール(メタ)アクリレートとしては、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、ペンチル(メタ)アクリレート、ヘキシル(メタ)アクリレート、オクチル(メタ)アクリレート、フェニル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、トリル(メタ)アクリレート、ナフチル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、グリシジルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレートなどが挙げられる。ビニル化合物としては、スチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、アクリロニトリル、ビニルアセテート、N-ビニルピロリドン、ポリスチレンマクロモノマー、ポリメチルメタクリレートマクロモノマー等が挙げられる。また、上記他のモノマーとして、N-フェニルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド等の特開平10-300922号公報に記載のN位置換マレイミドモノマーが挙げられる。これらの(メタ)アクリル酸と共重合可能な他のモノマーは、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。

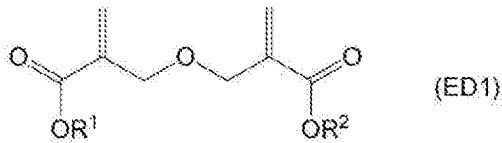
[0080] アルカリ可溶性樹脂としては、ベンジル(メタ)アクリレート／(メタ)アクリル酸共重合体、ベンジル(メタ)アクリレート／(メタ)アクリル酸／2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート共重合体、ベンジル(メタ)アクリレート／(メタ)アクリル酸／他のモノマーからなる多元共重合体を好ましく用いることができる。また、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリ

レートと他のモノマーとを共重合した共重合体、特開平 7-140654 号公報に記載の、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート／ポリスチレンマクロモノマー／ベンジルメタクリレート／メタクリル酸共重合体、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート／ポリメチルメタクリレートマクロモノマー／ベンジルメタクリレート／メタクリル酸共重合体、2-ヒドロキシエチルメタクリレート／ポリスチレンマクロモノマー／メチルメタクリレート／メタクリル酸共重合体、2-ヒドロキシエチルメタクリレート／ポリスチレンマクロモノマー／ベンジルメタクリレート／メタクリル酸共重合体なども好ましく用いることができる。また、市販品としては、例えば F F-426（藤倉化成社製）などを用いることもできる。

[0081] アルカリ可溶性樹脂は、重合性基を有するアルカリ可溶性樹脂を用いることもできる。重合性基としては、（メタ）アリル基、（メタ）アクリロイル基等が挙げられる。重合性基を有するアルカリ可溶性樹脂は、重合性基を側鎖に有するアルカリ可溶性樹脂等が有用である。重合性基を有するアルカリ可溶性樹脂の市販品としては、ダイヤナール NR シリーズ（三菱レイヨン（株）製）、Photomer 6173（カルボキシル基含有ポリウレタンアクリレートオリゴマー、Diamond Shamrock Co., Ltd. 製）、ビスコート R-264、KS レジスト 106（いずれも大阪有機化学工業（株）製）、サイクロマー P シリーズ（例えば、ACA 230AA）、プラクセル CF 200 シリーズ（いずれも（株）ダイセル製）、Ebecryl 3800（ダイセルユーシービー株式会社製）、アクリキュア R D-F 8（（株）日本触媒製）、DP-1305（富士ファインケミカルズ（株）製）などが挙げられる。

[0082] アルカリ可溶性樹脂は、下記式（ED1）で示される化合物および特開 2010-168539 号公報の式（1）で表される化合物から選ばれる少なくとも 1 種の化合物（以下、これらの化合物を「エーテルダイマー」と称することもある。）を含むモノマー成分を重合してなるポリマーを含むことも好ましい。

[0083] [化12]

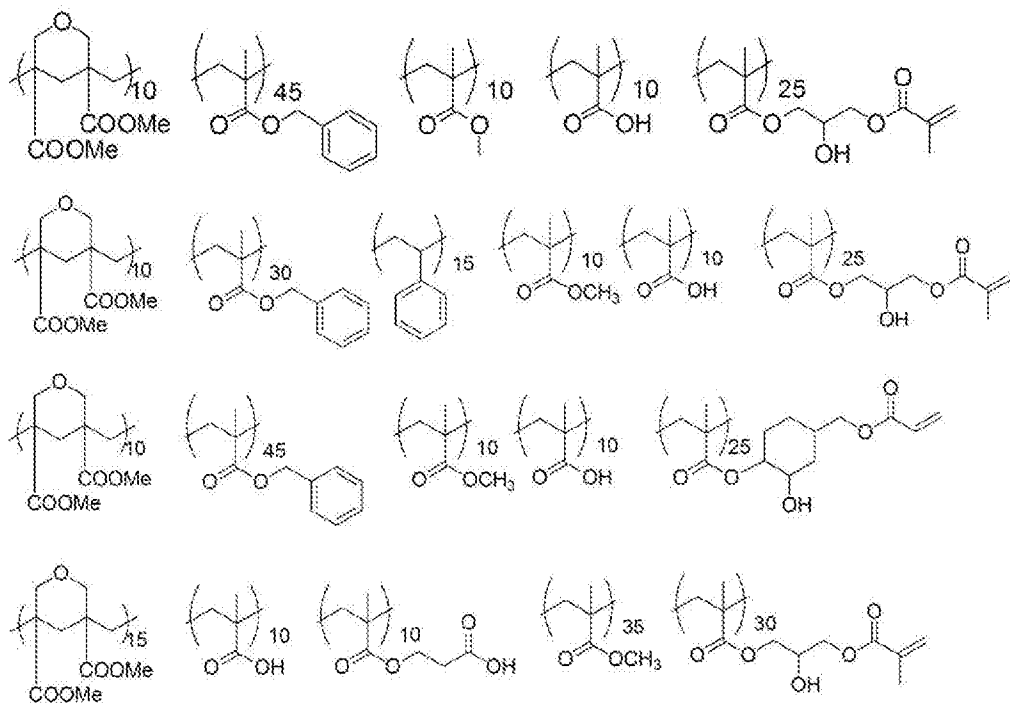


[0084] 式 (ED1) 中、R¹およびR²は、それぞれ独立して、水素原子または置換基を有していてもよい炭素数1～25の炭化水素基を表す。

[0085] エーテルダイマーの具体例としては、例えば、特開2013-29760号公報の段落番号0317を参照することができ、この内容は本明細書に組み込まれる。エーテルダイマーは、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。

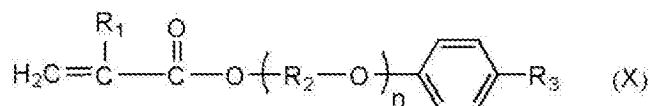
[0086] エーテルダイマーを含むモノマー成分を重合してなるポリマーとしては、例えば下記構造のポリマーが挙げられる。

[化13]



[0087] アルカリ可溶性樹脂は、下記式 (X) で示される化合物に由来する繰り返し単位を含んでもよい。

[化14]



式 (X) において、 R_1 は、水素原子またはメチル基を表し、 R_2 は炭素数 2～10 のアルキレン基を表し、 R_3 は、水素原子またはベンゼン環を含んでもよい炭素数 1～20 のアルキル基を表す。 n は 1～15 の整数を表す。

[0088] 上記式 (X) において、 R_2 のアルキレン基の炭素数は、2～3 が好ましい。また、 R_3 のアルキル基の炭素数は 1～10 が好ましい。 R_3 のアルキル基はベンゼン環を含んでもよい。 R_3 で表されるベンゼン環を含むアルキル基としては、ベンジル基、2-フェニル (イソ) プロピル基等を挙げることができる。

[0089] アルカリ可溶性樹脂は、特開 2012-208494 号公報の段落番号 0558～0571 (対応する米国特許出願公開第 2012/0235099 号明細書の段落番号 0685～0700) の記載を参酌でき、この内容は本明細書に組み込まれる。また、特開 2012-32767 号公報の段落番号 0029～0063 に記載の共重合体 (B) および実施例で用いられているアルカリ可溶性樹脂、特開 2012-208474 号公報の段落番号 0088～0098 に記載のバインダー樹脂および実施例で用いられているバインダー樹脂、特開 2012-137531 号公報の段落番号 0022～0032 に記載のバインダー樹脂および実施例で用いられているバインダー樹脂、特開 2013-024934 号公報の段落番号 0132～0143 に記載のバインダー樹脂および実施例で用いられているバインダー樹脂、特開 2011-242752 号公報の段落番号 0092～0098 および実施例で用いられているバインダー樹脂、特開 2012-032770 号公報の段落番号 0030～0072 に記載のバインダー樹脂を用いることもできる。これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0090] アルカリ可溶性樹脂の酸価は、30～500 mg KOH/g が好ましい。下限は、50 mg KOH/g 以上がより好ましく、70 mg KOH/g 以上

が更に好ましい。上限は、 400 mg KOH/g 以下がより好ましく、 200 mg KOH/g 以下が更に好ましく、 150 mg KOH/g 以下が一層好ましく、 120 mg KOH/g 以下が特に好ましい。

[0091] アルカリ可溶性樹脂の含有量は、着色組成物の全固形分に対して、 $1\sim 80$ 質量%が好ましい。下限は、 2 質量%以上がより好ましく、 3 質量%以上がさらに好ましい。上限は、 70 質量%以下がより好ましく、 60 質量%以下がさらに好ましい。本発明の着色組成物は、アルカリ可溶性樹脂を、 1 種のみ含んでいてもよいし、 2 種以上含んでいてもよい。2種以上含む場合は、その合計が上記範囲となることが好ましい。

[0092] <<硬化性化合物D>>

本発明の着色組成物は、硬化性化合物Dを含有する。硬化性化合物Dとしては、ラジカル、酸、熱により架橋可能な公知の化合物を用いることができる。

本発明において、硬化性化合物Dは、例えば、重合性化合物、エポキシ基を有する化合物などが挙げられる。重合性化合物としては、ビニル基、(メタ)アリル基、(メタ)アクリロイル基などのエチレン性不飽和結合基を有する化合物が挙げられる。重合性化合物は、ラジカル重合性化合物であることがより好ましい。また、硬化性化合物Dはエポキシ基を有する化合物を含むことも好ましい。

[0093] 本発明の着色組成物において、硬化性化合物Dの含有量は、着色組成物の全固形分に対し、 $0.1\sim 50$ 質量%が好ましい。下限は、例えば 0.5 質量%以上がより好ましく、 1 質量%以上が更に好ましい。上限は、例えば、 45 質量%以下がより好ましく、 40 質量%以下が更に好ましい。硬化性化合物は、 1 種単独であってもよいし、 2 種以上を併用してもよい。2種以上を併用する場合は、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0094] (重合性化合物)

重合性化合物は、モノマー、プレポリマー、オリゴマーなどの化学的形態のいずれであってもよいが、モノマーが好ましい。重合性化合物の分子量は

、100～3000が好ましい。上限は、2000以下がより好ましく、1500以下が更に好ましい。下限は、150以上がより好ましく、250以上が更に好ましい。

重合性化合物は、3～15官能の（メタ）アクリレート化合物であることが好ましく、3～6官能の（メタ）アクリレート化合物であることがより好ましい。これらの具体的な化合物としては、特開2009-288705号公報の段落番号0095～0108、特開2013-29760号公報の段落0227、特開2008-292970号公報の段落番号0254～0257に記載の化合物が挙げられ、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0095] 重合性化合物は、ジペンタエリスリトールトリアクリレート（市販品としてはKAYARAD D-330；日本化薬（株）製）、ジペンタエリスリトールテトラアクリレート（市販品としてはKAYARAD D-320；日本化薬（株）製）、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート（市販品としてはKAYARAD D-310；日本化薬（株）製）、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート（市販品としてはKAYARAD DPHA；日本化薬（株）製、A-DPH-12E；新中村化学工業（株）製）、およびこれらの（メタ）アクリロイル基がエチレングリコールおよび／またはプロピレングリコール残基を介して結合している構造（例えば、サートマー社から市販されている、SR454、SR499）が好ましい。これらのオリゴマータイプも使用できる。

また、重合性化合物として、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンプロピレンオキシ変性トリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンエチレンオキシ変性トリ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸エチレンオキシ変性トリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレートなどの3官能の（メタ）アクリレート化合物を用いることも好ましい。3官能の（メタ）アクリレート化合物の市販品としては、アロニックスM-309、M-310、M-321、M-350、M-360、M-313、M-315、M-306、M-30

5、M-303、M-452、M-450（東亜合成（株）製）、NKエステル A9300、A-GLY-9E、A-GLY-20E、A-TMM-3、A-TMM-3L、A-TMM-3LM-N、A-TMPT、TMPT、A-TMMT（新中村化学工業（株）製）、KAYARAD GPO-303、TMPTA、THE-330、TPA-330、PET-30（日本化薬（株）製）などが挙げられる。

[0096] 重合性化合物として、酸基を有する重合性化合物を用いることもできる。酸基を有する重合性化合物を用いることで、現像時に未露光部の重合性化合物が除去されやすく、現像残渣の発生を抑制できる。酸基としては、カルボキシル基、スルホ基、リン酸基等が挙げられ、カルボキシル基が好ましい。酸基を有する重合性化合物の市販品としては、アロニックスM-510、M-520（東亜合成（株）製）等が挙げられる。

[0097] 酸基を有する重合性化合物の好ましい酸価としては、0.1～40mg KOH/gであり、より好ましくは5～30mg KOH/gである。重合性化合物の酸価が0.1mg KOH/g以上であれば、現像液に対する溶解性が良好であり、40mg KOH/g以下であれば、製造や取扱い上、有利である。さらには、硬化性に優れる。

[0098] 重合性化合物として、カプロラクトン構造を有する重合性化合物を用いることもできる。また、重合性化合物として、アルキレンオキシ基を有する重合性化合物を用いることもできる。アルキレンオキシ基を有する重合性化合物は、エチレンオキシ基および／またはプロピレンオキシ基を有する重合性化合物が好ましく、エチレンオキシ基を有する重合性化合物がより好ましく、エチレンオキシ基を4～20個有する3～6官能（メタ）アクリレート化合物がさらに好ましい。アルキレンオキシ基を有する重合性化合物の市販品としては、例えばサートマー社製のエチレンオキシ基を4個有する4官能（メタ）アクリレートであるSR-494、イソブチレンオキシ基を3個有する3官能（メタ）アクリレートであるKAYARAD TPA-330などが挙げられる。

[0099] 重合性化合物として、特公昭48-41708号公報、特開昭51-37193号公報、特公平2-32293号公報、特公平2-16765号公報に記載されているウレタンアクリレート類や、特公昭58-49860号公報、特公昭56-17654号公報、特公昭62-39417号公報、特公昭62-39418号公報に記載されているエチレンオキサイド系骨格を有するウレタン化合物類も好適である。また、特開昭63-277653号公報、特開昭63-260909号公報、特開平1-105238号公報に記載される、分子内にアミノ構造やスルフィド構造を有する付加重合性化合物類を用いることも好ましい。

市販品としては、ウレタンオリゴマーUAS-10、UAB-140（山陽国策パルプ社製）、UA-7200（新中村化学工業（株）製）、DPHA-40H（日本化薬社製）、UA-306H、UA-306T、UA-306I、AH-600、T-600、AI-600（共栄社化学（株）製）などが挙げられる。

[0100] 本発明において、重合性化合物として、CL_ogP値が4.0以上の重合性化合物（以下、重合性化合物D1ともいう）を用いることもできる。この態様によれば、より耐光性に優れた膜を製造しやすい。

[0101] 重合性化合物D1は、環状構造を有する化合物であることが好ましい。なかでも、得られる膜の耐光性をより向上できるという理由から、芳香族環を有する化合物であることがより好ましく、芳香族炭化水素環を有する化合物であることが更に好ましい。また、芳香族炭化水素環は、縮合環が好ましく、フルオレン環がより好ましい。重合性化合物D1は、フルオレン環を有する化合物であることが特に好ましい。

[0102] 重合性化合物D1のCL_ogP値は、4.0～15.0が好ましい。下限値は4.5以上が好ましく、5.0以上がより好ましく、5.5以上が更に好ましく、6.0以上が特に好ましく、6.5以上が最も好ましい。上限値は、13.0以下が好ましく、12.0以下がより好ましい。重合性化合物D1のCL_ogP値が上記範囲であれば、耐光性に優れた膜を製造しやすい。

。また、重合性化合物D 1のC L o g P値が上述した上限値以下であれば、現像液の浸みこみが良好で、現像残渣が生じにくくでき、優れたリソグラフィ性が得られる。

[0103] 重合性化合物D 1の水酸基価は、400mg KOH/g以下であることが好ましく、300mg KOH/g以下であることがより好ましく、200mg KOH/g以下であることが更に好ましい。重合性化合物D 1の水酸基価が上記範囲であれば、耐光性に優れた膜を製造しやすい。なお、水酸基価とは、試料1gをアセチル化させたとき、水酸基と結合した酢酸を中和するのに必要とする水酸化カリウムの質量（mg）を表す値である。

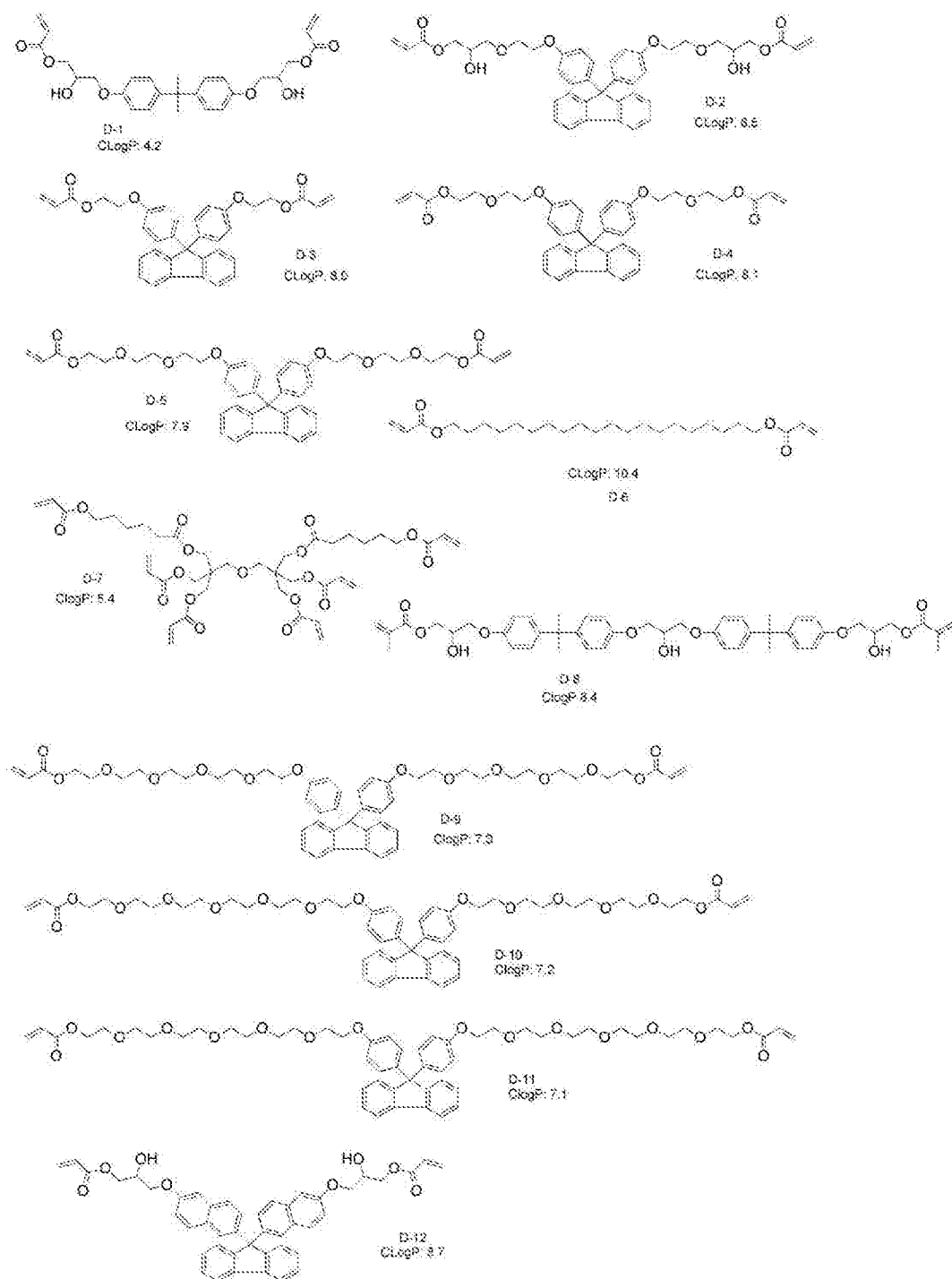
[0104] 重合性化合物D 1は、アルキレンオキシ基を含む化合物であることが好ましく、アルキレンオキシ基を繰り返し単位として2以上含む基（以下、アルキレンオキシ鎖ともいう）を有する化合物であることがより好ましい。重合性化合物D 1がアルキレンオキシ基（好ましくは、アルキレンオキシ鎖）を有することで、良好なリソグラフィ性が得られやすい。このような効果が得られる理由としては、アルキレンオキシ鎖と現像液が水素結合し、現像液の染み込みが良化するためと考えられる。アルキレンオキシ基の炭素数は、2以上が好ましく、2～10がより好ましく、2～4が更に好ましく、2または3が特に好ましい。アルキレンオキシ基は、直鎖、分岐のいずれであってもよい。アルキレンオキシ鎖における、アルキレンオキシ基の繰り返し単位数は、2～30であることが好ましい。下限は、3以上が好ましく、5以上がより好ましい。上限は、25以下が好ましく、20以下が更に好ましい。

[0105] 重合性化合物の全質量中における重合性化合物D 1の含有量は、10質量%以上が好ましく、30質量%以上がより好ましく、50質量%以上が更に好ましく、70質量%以上が特に好ましく、75質量%以上が最も好ましい。上限は、例えば、100質量%とすることができる。重合性化合物は、重合性化合物D 1のみで構成されている態様であってもよい。

[0106] 重合性化合物D 1の具体例としては、例えば下記の化合物が挙げられる。以下の構造式に付記したC L o g Pの数値は、同化合物のC L o g P値であ

る。また、重合性化合物D1は、市販品を用いることもできる。市販品としては、KAYARAD DPCA-20（日本化薬（株）製、 CLogP 値＝5.4）、NKオリゴEA-1020（新中村化学工業（株）製、 CLogP 値＝4.2）、NKエステルA-BPEF（新中村化学工業（株）製、フルオレン環を有する重合性化合物、 CLogP 値＝8.0）などが挙げられる。

[化15]



[0107] 重合性化合物の含有量は、着色組成物の全固形分に対し、0.1～50質量%が好ましい。下限は、例えば0.5質量%以上がより好ましく、1質量%以上が更に好ましい。上限は、例えば、45質量%以下がより好ましく、40質量%以下が更に好ましい。重合性化合物は、1種単独であってもよい

し、2種以上を併用してもよい。2種以上を併用する場合は、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0108] (エポキシ基を有する化合物)

本発明の着色組成物は、エポキシ基を有する化合物を含有していてもよい。本発明の着色組成物がエポキシ基を有する化合物する場合、膜の機械強度などを向上できる。エポキシ基を有する化合物としては、1分子内にエポキシ基を2つ以上有する化合物が好ましい。エポキシ基は、1分子内に2～100個有することが好ましい。上限は、例えば、10個以下とすることもでき、5個以下とすることもできる。

[0109] 本発明においてエポキシ基を有する化合物は、芳香族環および／または脂肪族環を有する構造が好ましく、脂肪族環を有する構造が更に好ましい。エポキシ基は、単結合または、連結基を介して、芳香族環および／または脂肪族環に結合していることが好ましい。連結基としては、アルキレン基、アリーレン基、 $-NR'-$ (R' は、水素原子、置換基を有していてもよいアルキル基または置換基を有していてもよいアリール基を表し、水素原子が好ましい)、 $-SO_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ およびこれらを組み合わせてなる基が挙げられる。

脂肪族環を有する化合物の場合、エポキシ基は、脂肪族環に直接結合（単結合）してなる化合物が好ましい。芳香族環を有する化合物の場合、エポキシ基は、芳香族環に、連結基を介して結合してなる化合物が好ましい。連結基は、アルキレン基、または、アルキレン基と $-O-$ との組み合わせからなる基が好ましい。

また、エポキシ基を有する化合物は、2以上の芳香族環が炭化水素基で連結した構造を有する化合物を用いることもできる。炭化水素基は、炭素数1～6のアルキレン基が好ましい。エポキシ基は、上記連結基を介して連結していることが好ましい。

[0110] エポキシ基を有する化合物は、エポキシ当量（＝エポキシ基を有する化合物の分子量／エポキシ基の数）が500g／eq以下であることが好ましく

、100～400 g／eqであることがより好ましく、100～300 g／eqであることがさらに好ましい。

[0111] エポキシ基を有する化合物は、低分子化合物（例えば、分子量1000未満）でもよいし、高分子化合物（*macromolecule*）（例えば、分子量1000以上、ポリマーの場合は、重量平均分子量が1000以上）のいずれでもよい。エポキシ基を有する化合物の分子量（ポリマーの場合は、重量平均分子量）は、200～100000が好ましく、500～50000がより好ましい。分子量（ポリマーの場合は、重量平均分子量）の上限は、3000以下が好ましく、2000以下がより好ましく、1500以下が更に好ましい。

[0112] エポキシ基を有する化合物は、特開2013-011869号公報の段落番号0034～0036、特開2014-043556号公報の段落番号0147～0156、特開2014-089408号公報の段落番号0085～0092に記載された化合物を用いることもできる。これらの内容は、本明細書に組み込まれる。市販品としては、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂としては、jER825、jER827、jER828、jER834、jER1001、jER1002、jER1003、jER1055、jER1007、jER1009、jER1010（以上、三菱化学（株）製）、EPICLON860、EPICLON1050、EPICLON1051、EPICLON1055（以上、DIC（株）製）等であり、ビスフェノールF型エポキシ樹脂としては、jER806、jER807、jER4004、jER4005、jER4007、jER4010（以上、三菱化学（株）製）、EPICLON830、EPICLON835（以上、DIC（株）製）、LCE-21、RE-602S（以上、日本化薬（株）製）等であり、フェノールノボラック型エポキシ樹脂としては、jER152、jER154、jER157S70、jER157S65（以上、三菱化学（株）製）、EPICLON N-740、EPICLON N-770、EPICLON N-775（以上、DIC（株）製）等であり、ク

レゾールノボラック型エポキシ樹脂としては、EPICLON N-660、EPICLON N-665、EPICLON N-670、EPICLON N-673、EPICLON N-680、EPICLON N-690、EPICLON N-695（以上、DIC（株）製）、EOCN-1020（日本化薬（株）製）等であり、脂肪族エポキシ樹脂としては、ADEKA RESIN EP-4080S、同EP-4085S、同EP-4088S（以上、（株）ADEKA製）、セロキサイド2021P、セロキサイド2081、セロキサイド2083、セロキサイド2085、EHP E3150、EPOLEAD PB 3600、同PB 4700（以上、（株）ダイセル製）、デナコール EX-212L、EX-214L、EX-216L、EX-321L、EX-850L（以上、ナガセケムテックス（株）製）等である。その他にも、ADEKA RESIN EP-4000S、同EP-4003S、同EP-4010S、同EP-4011S（以上、（株）ADEKA製）、NC-2000、NC-3000、NC-7300、XD-1000、EPPN-501、EPPN-502（以上、（株）ADEKA製）、JER1031S（三菱化学（株）製）等が挙げられる。

[0113] 本発明の着色組成物がエポキシ基を有する化合物を含有する場合、エポキシ基を有する化合物の含有量は、着色組成物の全固形分に対し、0.1～40質量%が好ましい。下限は、例えば0.5質量%以上がより好ましく、1質量%以上が更に好ましい。上限は、例えば、30質量%以下がより好ましく、20質量%以下が更に好ましい。エポキシ基を有する化合物は、1種単独であってもよいし、2種以上を併用してもよい。2種以上を併用する場合は、合計量が上記範囲となることが好ましい。

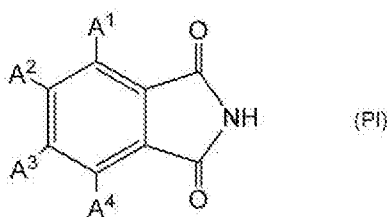
また、重合性化合物と、エポキシ基を有する化合物との質量比は、重合性化合物Dの質量：エポキシ基を有する化合物の質量＝100：1～100：400が好ましく、100：1～100：100がより好ましく、100：1～100：50がさらに好ましい。

[0114] <<フタルイミド化合物>>

本発明の着色組成物は、フタルイミド化合物を含んでいてもよい。フタルイミド化合物を含有することで、針状結晶の発生などを抑制することができる。

フタルイミド化合物は、下記一般式（P I）で表される化合物であることが好ましい。

[0115] [化16]



式（P I）において、 $A^1 \sim A^4$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、または、アルキル基を表す。

ハロゲン原子としては、塩素原子、臭素原子、フッ素原子が挙げられ、塩素原子またはフッ素原子が好ましい。

アルキル基の炭素数は、1～10が好ましく、1～5がより好ましい。アルキル基は、直鎖、分岐、環状のいずれでもよく、直鎖または分岐が好ましく、直鎖がより好ましい。

$A^1 \sim A^4$ の少なくとも一つは、塩素原子、および、臭素原子から選ばれることが好ましく、臭素原子であることがより好ましい。また、 $A^1 \sim A^4$ の全てが、塩素原子、および、臭素原子から選ばれることがより好ましく、 $A^1 \sim A^4$ の全てが、臭素原子であることがより好ましい。

[0116] 本発明の着色組成物がフタルイミド化合物を含有する場合、フタルイミド化合物の含有量は、着色組成物中の全固形分に対して、0.01～5質量%が好ましく、0.1～4質量%がより好ましく、0.5～3.5質量%がさらに好ましい。

また、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの100質量部に対し、フタルイミド化合物を0.1～10質量部含有することが好ましく、1～5質量

部含有することがより好ましい。

フタルイミド化合物は、1種であってもよく、2種以上であってもよい。

2種以上含む場合は、合計が上記範囲となることが好ましい。

[0117] <<溶剤>>

本発明の着色組成物は、溶剤を含有することが好ましい。溶剤は有機溶剤が好ましい。溶剤は、各成分の溶解性や着色組成物の塗布性を満足すれば特に制限はない。

[0118] 有機溶剤の例としては、例えば、以下の有機溶剤が挙げられる。エステル類として、例えば、酢酸エチル、酢酸-n-ブチル、酢酸イソブチル、酢酸シクロヘキシル、ギ酸アミル、酢酸イソアミル、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、乳酸メチル、乳酸エチル、アルキルオキシ酢酸アルキル（例えば、アルキルオキシ酢酸メチル、アルキルオキシ酢酸エチル、アルキルオキシ酢酸ブチル（例えば、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等））、3-アルキルオキシプロピオン酸アルキルエステル類（例えば、3-アルキルオキシプロピオン酸メチル、3-アルキルオキシプロピオン酸エチル等（例えば、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等））、2-アルキルオキシプロピオン酸アルキルエステル類（例えば、2-アルキルオキシプロピオン酸メチル、2-アルキルオキシプロピオン酸エチル、2-アルキルオキシプロピオン酸プロピル等（例えば、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-アルキルオキシ-2-メチルプロピオン酸メチル及び2-アルキルオキシ-2-メチルプロピオン酸エチル（例えば、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等）、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、2-オキソブ

タン酸メチル、2-オキソブタン酸エチル等が挙げられる。エーテル類として、例えば、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン、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、メチルセロソルブアセテート、エチルセロソルブアセテート、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、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート（エチルカルビトールアセテート）、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート（ブチルカルビトールアセテート）、プロピレングリコールモノメチルエーテル、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等が挙げられる。ケトン類として、例えば、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、2-ヘプタノン、3-ヘプタノン等が挙げられる。芳香族炭化水素類として、例えば、トルエン、キシレン等が好適に挙げられる。ただし溶剤としての芳香族炭化水素類（ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン等）は、環境面等の理由により低減したほうがよい場合がある（例えば、有機溶剤全量に対して、50質量ppm（parts per million）以下、10質量ppm以下、あるいは1質量ppm以下とすることができる）。

[0119] 有機溶剤は、1種単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。有機溶剤を2種以上組み合わせ用いる場合、特に好ましくは、上記の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、エチルセロソルブアセテート、乳酸エチル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、酢酸ブチル、3-メトキシプロピオン酸メチル、2-ヘプタノン、シクロヘキサノン、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート（エチルカルビトールアセテート）、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート（ブチルカルビトールアセテート）、プロピレングリコールメチルエーテル、プロピレングリコールメチルエーテルアセテートから選択さ

れる2種以上で構成される混合溶液である。

[0120] 本発明において、有機溶剤は、過酸化物の含有率が0.8 mmol/L以下であることが好ましく、過酸化物を実質的に含まないことがより好ましい。また、金属含有量の少ない有機溶剤を用いることが好ましく、例えば有機溶剤の金属含有量は、10質量ppb (parts per billion) 以下であることが好ましい。必要に応じて有機溶剤の金属含有量が質量ppt (parts per trillion) レベルのものを用いてもよく、そのような高純度溶剤は例えば東洋合成社が提供している（化学工業日報、2015年11月13日）。

[0121] 溶剤の含有量は、着色組成物の全固形分が5～80質量%となる量が好ましい。下限は、着色組成物の全固形分が10質量%以上となる量が好ましい。上限は、着色組成物の全固形分が60質量%以下となる量が好ましく、50質量%以下がより好ましく、40質量%以下がさらに好ましい。

[0122] <<光重合開始剤>>

本発明の着色組成物は、光重合開始剤を含有することが好ましい。光重合開始剤としては、重合性化合物の重合を開始する能力を有する限り、特に制限はなく、公知の光重合開始剤の中から適宜選択することができる。例えば、紫外線領域から可視領域の光線に対して感光性を有する化合物が好ましい。また、光励起された増感剤と何らかの作用を生じ、活性ラジカルを生成する化合物であってもよい。

[0123] 光重合開始剤としては、例えば、ハロゲン化炭化水素誘導体（例えば、トリアジン骨格を有する化合物、オキサジアゾール骨格を有する化合物など）、アシルホスフィンオキサイド等のアシルホスフィン化合物、ヘキサアリールビイミダゾール、オキシム誘導体等のオキシム化合物、有機過酸化物、チオ化合物、ケトン化合物、芳香族オニウム塩、ケトオキシムエーテル、アミノアセトフェノン化合物、ヒドロキシアセトフェノン化合物などが挙げられる。また、露光感度の観点から、トリハロメチルトリアジン化合物、ベンジルジメチルケタール化合物、 α -ヒドロキシケトン化合物、 α -アミノケト

ン化合物、アシルホスフィン化合物、フォスフィンオキサイド化合物、メタロセン化合物、オキシム化合物、トリアリルイミダゾールダイマー、オニウム化合物、ベンゾチアゾール化合物、ベンゾフェノン化合物、ヒドロキシアセトフェノン化合物、アミノアセトフェノン化合物、シクロペンタジエン-ベンゼン-鉄錯体およびその塩、ハロメチルオキサジアゾール化合物、3-アリール置換クマリン化合物からなる群より選択される化合物が好ましい。光重合開始剤の具体例としては、例えば、特開2013-29760号公報の段落番号0265~0268の記載を参酌することができ、この内容は本明細書に組み込まれる。

[0124] 光重合開始剤は、ヒドロキシアセトフェノン化合物、アミノアセトフェノン化合物、および、アシルホスフィン化合物も好適に用いることができる。例えば、特開平10-291969号公報に記載のアミノアセトフェノン化合物、特許第4225898号公報に記載のアシルホスフィン化合物も用いることができる。ヒドロキシアセトフェノン化合物としては、IRGACURE-184、DAROCUR-1173、IRGACURE-500、IRGACURE-2959、IRGACURE-127（商品名：いずれもBASF社製）を用いることができる。アミノアセトフェノン化合物としては、市販品であるIRGACURE-907、IRGACURE-369、および、IRGACURE-379（商品名：いずれもBASF社製）を用いることができる。アミノアセトフェノン化合物として、365nmまたは405nm等の光源に吸収波長がマッチングされた特開2009-191179号公報に記載の化合物も用いることができる。また、アシルホスフィン化合物としては市販品であるIRGACURE-819やDAROCUR-TPO（商品名：いずれもBASF社製）を用いることができる。

[0125] 光重合開始剤として、より好ましくはオキシム化合物が挙げられる。本発明の着色組成物をカラーフィルタの作製に使用する場合には、微細なパターンをシャープな形状で形成する必要があるために、硬化性とともに未露光部に残渣がなく現像されることが重要である。このような観点からは、光重合

開始剤としてはオキシム化合物を使用することが好ましい。

[0126] オキシム化合物としては、例えば、特開2001-233842号公報に記載の化合物、特開2000-80068号公報に記載の化合物、特開2006-342166号公報に記載の化合物を用いることができる。オキシム化合物の具体例としては、例えば、3-ベンゾイルオキシイミノブタン-2-オン、3-アセトキシイミノブタン-2-オン、3-プロピオニルオキシイミノブタン-2-オン、2-アセトキシイミノペンタン-3-オン、2-アセトキシイミノ-1-フェニルプロパン-1-オン、2-ベンゾイルオキシイミノ-1-フェニルプロパン-1-オン、3-(4-トルエンスルホニルオキシ)イミノブタン-2-オン、および2-エトキシカルボニルオキシイミノ-1-フェニルプロパン-1-オンなどが挙げられる。

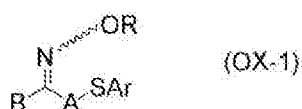
[0127] オキシム化合物としては、J. C. S. Perkin II (1979年) pp. 1653-1660、J. C. S. Perkin II (1979年) pp. 156-162、Journal of Photopolymer Science and Technology (1995年、pp. 202-232)、特開2000-66385号公報、特開2000-80068号公報、特表2004-534797号公報、特開2006-342166号公報に記載された化合物等を用いることもできる。市販品ではIRGACURE-OXE01、IRGACURE-OXE02、IRGACURE-OXE03、IRGACURE-OXE04(以上、BASF社製)が好適に用いられる。また、TRONLY TR-PBG-304、TRONLY TR-PBG-309、TRONLY TR-PBG-305(常州強力電子新材料有限公司(CHANGZHOU TRONLY NEW ELECTRONIC MATERIALS CO., LTD)製)、アデカアークルズNCI-930、アデカオプトマーN-1919(特開2012-14052号公報の光重合開始剤2)(以上、(株)ADEKA製)を用いることができる。

[0128] また上記以外のオキシム化合物として、カルバゾール環のN位にオキシム

が連結した特表2009-519904号公報に記載の化合物、ベンゾフェノン部位にヘテロ置換基が導入された米国特許第7626957号公報に記載の化合物、色素部位にニトロ基が導入された特開2010-15025号公報および米国特許公開2009-292039号に記載の化合物、国際公開WO2009/131189号公報に記載のケトオキシム化合物、トリアジン骨格とオキシム骨格を同一分子内に含有する米国特許7556910号公報に記載の化合物、405 nmに吸収極大を有し、g線光源に対して良好な感度を有する特開2009-221114号公報に記載の化合物などを用いてもよい。好ましくは、例えば、特開2013-29760号公報の段落番号0274～0306を参酌することができ、この内容は本明細書に組み込まれる。

[0129] オキシム化合物としては、下記式(OX-1)で表される化合物が好ましい。なお、式(OX-1)で表される化合物は、オキシムのN-O結合が(E)体のオキシム化合物であってもよく、(Z)体のオキシム化合物であってもよく、(E)体と(Z)体との混合物であってもよい。

[0130] [化17]



[0131] 一般式(OX-1)中、RおよびBは各々独立に一価の置換基を表し、Aは二価の有機基を表し、Arはアリール基を表す。

一般式(OX-1)中、Rで表される一価の置換基としては、一価の非金属原子団であることが好ましい。一価の非金属原子団としては、アルキル基、アリール基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、複素環基、アルキルチオカルボニル基、アリールチオカルボニル基等が挙げられる。また、これらの基は、1以上の置換基を有していてもよい。また、前述した置換基は、さらに他の置換基で置換されていてもよい。置換基としてはハロゲン原子、アリールオキシ基、アルコキシカルボニル基またはアリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、アシル基、アルキル基

、アリール基等が挙げられる。

一般式（OX-1）中、Bで表される一価の置換基としては、アリール基、複素環基、アリールカルボニル基、又は、複素環カルボニル基が好ましい。これらの基は1以上の置換基を有していてもよい。置換基としては、前述した置換基が例示できる。

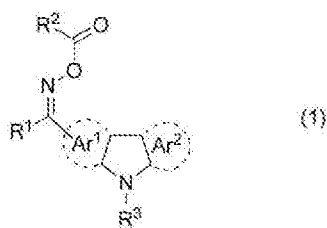
一般式（OX-1）中、Aで表される二価の有機基としては、炭素数1～12のアルキレン基、アルキニレン基が好ましい。これらの基は1以上の置換基を有していてもよい。置換基としては、前述した置換基が例示できる。

[0132] 本発明は、光重合開始剤として、フルオレン環を有するオキシム化合物を用いることもできる。フルオレン環を有するオキシム化合物の具体例としては、特開2014-137466号公報に記載の化合物が挙げられる。この内容は本明細書に組み込まれる。

本発明は、光重合開始剤として、ベンゾフラン骨格を有するオキシム化合物を用いることもできる。具体例としては、国際公開WO2015/036910号公報に記載の化合物OE-01～OE-75が挙げられる。

[0133] 本発明は、光重合開始剤として、フッ素原子を有するオキシム化合物を用いることもできる。フッ素原子を含むオキシム化合物は、式（1）で表される化合物であることが好ましい。

[化18]



式（1）において、Ar¹およびAr²は、それぞれ独立に、置換基を有してもよい芳香族炭化水素環を表し、R¹～R³は、それぞれ独立に、アルキル基またはアリール基を表す；ただし、R¹～R³、Ar¹およびAr²の少なくとも一つが、フッ素原子またはフッ素原子を有する基を有する。

[0134] Ar¹およびAr²が表す芳香族炭化水素環は、単環でもよく、縮合環であ

ってもよい。芳香族炭化水素環の環を構成する炭素原子数は、6～20が好ましく、6～15がより好ましく、6～10が特に好ましい。芳香族炭化水素環は、ベンゼン環およびナフタレン環が好ましい。なかでも、 $A r^1$ および $A r^2$ の少なくとも一方がベンゼン環で、他方がナフタレン環であることが好ましい。また、 $A r^1$ はベンゼン環であることがより好ましい。 $A r^2$ は、ベンゼン環またはナフタレン環が好ましく、ナフタレン環がより好ましい。

[0135] $A r^1$ および $A r^2$ が表す芳香族炭化水素環が有してもよい置換基としては、アルキル基、アリール基、ヘテロ環基、ニトロ基、シアノ基、ハロゲン原子、 $-OR^{x1}$ 、 $-SR^{x1}$ 、 $-COR^{x1}$ 、 $-COOR^{x1}$ 、 $-OCOR^{x1}$ 、 $-NR^{x1}R^{x2}$ 、 $-NHCOR^{x1}$ 、 $-CONR^{x1}R^{x2}$ 、 $-NHCONR^{x1}R^{x2}$ 、 $-NHCOOR^{x1}$ 、 $-SO_2R^{x1}$ 、 $-SO_2OR^{x1}$ 、 $-NHSO_2R^{x1}$ などが挙げられる。 R^{x1} および R^{x2} は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アリール基またはヘテロ環基を表す。

ハロゲン原子は、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子などが挙げられ、フッ素原子が好ましい。

置換基としてのアルキル基、ならびに、 R^{x1} および R^{x2} が表すアルキル基の炭素数は、1～30が好ましい。アルキル基は、直鎖、分岐、環状のいずれでもよいが、直鎖または分岐が好ましい。アルキル基は、水素原子の一部または全部がハロゲン原子（好ましくは、フッ素原子）で置換されていてもよい。また、アルキル基は、水素原子の一部または全部が、上記置換基で置換されていてもよい。

置換基としてのアリール基、ならびに、 R^{x1} および R^{x2} が表すアリール基の炭素数は、6～20が好ましく、6～15がより好ましく、6～10が更に好ましい。アリール基は、単環であってもよく、縮合環であってもよい。また、アリール基は、水素原子の一部または全部が、上記置換基で置換されていてもよい。

置換基としてのヘテロ環基、ならびに、 R^{x1} および R^{x2} が表すヘテロ環基は、5員環または6員環が好ましい。ヘテロ環基は、単環であってもよく、

縮合環であってもよい。ヘテロ環基を構成する炭素原子の数は3～30が好ましく、3～18がより好ましく、3～12がより好ましい。ヘテロ環基を構成するヘテロ原子の数は1～3が好ましい。ヘテロ環基を構成するヘテロ原子は、窒素原子、酸素原子または硫黄原子が好ましい。また、ヘテロ環基は、水素原子の一部または全部が、上記置換基で置換されていてもよい。

[0136] 式(1)において、 Ar^2 が表す芳香族炭化水素環は置換基を有していることが好ましい。置換基としては、 $-COR^{x1}$ が好ましい。 R^{x1} は、アルキル基、アリール基またはヘテロ環基が好ましく、アリール基がより好ましい。アリール基は置換基を有していてもよく、無置換であってもよい。置換基としては、炭素数1～10のアルキル基などが挙げられる。

[0137] 式(1)において、 $R^1 \sim R^3$ は、それぞれ独立に、アルキル基またはアリール基を表す。 R^1 は、アルキル基またはアリール基が好ましく、アリール基であることがより好ましい。 R^2 および R^3 は、それぞれ独立に、アルキル基が好ましい。

アルキル基の炭素数は、1～30が好ましい。アルキル基は、直鎖、分岐、環状のいずれでもよい。アルキル基は、無置換であってもよく、置換基を有していてもよい。

アリール基の炭素数は、6～20が好ましく、6～15がより好ましく、6～10が更に好ましい。アリール基は、単環であってもよく、縮合環であってもよい。また、無置換であってもよく、置換基を有していてもよい。

[0138] 式(1)において、 $R^1 \sim R^3$ 、 Ar^1 および Ar^2 の少なくとも一つが、フッ素原子またはフッ素原子を有する基を有する。

[0139] フッ素原子を含む基は、フッ素原子を有するアルキル基（以下、含フッ素アルキル基ともいう）、および、フッ素原子を有するアルキル基を含む基（以下、含フッ素基ともいう）が好ましい。含フッ素基としては、 $-OR^{x11}$ 、 $-SR^{x11}$ 、 $-COR^{x11}$ 、 $-COOR^{x11}$ 、 $-OCOR^{x11}$ 、 $-NR^{x11}R^{x12}$ 、 $-NHCOR^{x11}$ 、 $-CONR^{x11}R^{x12}$ 、 $-NHCONR^{x11}R^{x12}$ 、 $-NHCOOR^{x11}$ 、 $-SO_2R^{x11}$ 、 $-SO_2OR^{x11}$ および $-NHSO_2R^{x11}$

から選ばれる少なくとも1種の基が好ましい。 R^{X11} は、含フッ素アルキル基を表し、 R^{X12} は、水素原子、アルキル基、含フッ素アルキル基、アリール基または複素環基を表す。含フッ素基は、 $-OR^{X11}$ がより好ましい。

フッ素原子を含む基は、含フッ素アルキル基、および、 $-OR^{X11}$ が好ましい。

フッ素原子を含む基は、下記式(F1)または式(F2)で表される末端構造を有することが好ましい。式中の*は、連結手を表す。



[0140] 含フッ素アルキル基の炭素数は、1~20が好ましく、1~15がより好ましく、1~10が更に好ましく、1~4が特に好ましい。含フッ素アルキル基は、直鎖、分岐、環状のいずれでもよいが、直鎖または分岐が好ましい。

含フッ素アルキル基は、フッ素原子の置換率が、40~100%であることが好ましく、50~100%であることがより好ましく、60~100%であることが更に好ましい。なお、含フッ素アルキル基におけるフッ素原子の置換率とは、アルキル基の水素原子が、フッ素原子に置換された割合を百分率で表した値である。

[0141] 式(1)において、 R^1 は、フッ素原子を含む基を有するアリール基であることが好ましい。フッ素原子を含む基は、上述したフッ素原子を有するアルキル基(含フッ素アルキル基)、フッ素原子を有するアルキル基を含む基(含フッ素基)が挙げられる。好ましい範囲も同様である。

[0142] 光重合開始剤の全量中におけるフッ素原子を含むオキシム化合物(好ましくは、上記式(1)で表される化合物)の含有量は、20~70質量%であることが好ましい。

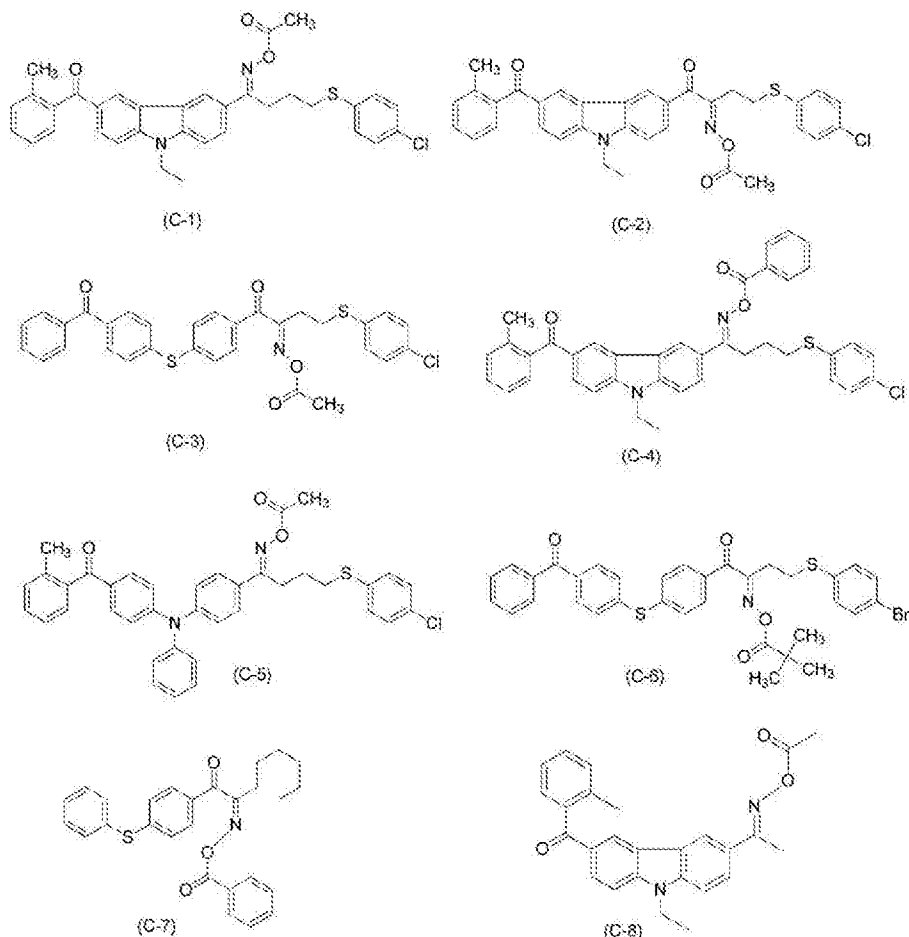
[0143] フッ素原子を有するオキシム化合物の具体例としては、特開2010-262028号公報に記載の化合物、特表2014-500852号公報に記載の化合物24、36~40、特開2013-164471号公報に記載の

化合物（C-3）などが挙げられる。これらの内容は本明細書に組み込まれる。

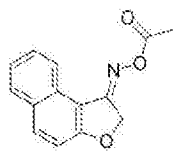
[0144] 本発明は、光重合開始剤として、ニトロ基を有するオキシム化合物を用いることができる。ニトロ基を有するオキシム化合物は、二量体とすることも好ましい。ニトロ基を有するオキシム化合物の具体例としては、特開2013-114249号公報の段落番号0031～0047、特開2014-137466号公報の段落番号0008～0012、0070～0079に記載の化合物、特許4223071号公報の段落番号0007～0025に記載の化合物、アデカアークルズNCI-831（（株）ADEKA製）などが挙げられる。

[0145] 本発明において好ましく使用されるオキシム化合物の具体例を以下に示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

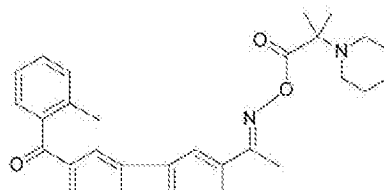
[0146] [化19]



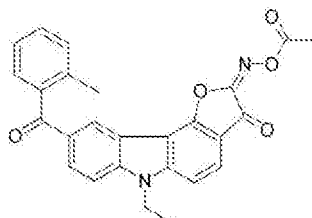
[化20]



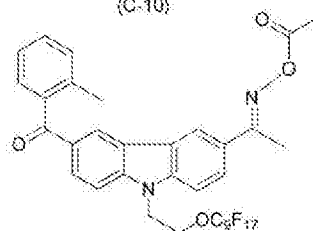
(C-9)



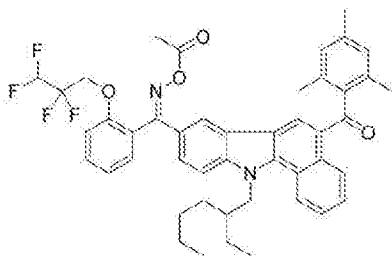
(C-10)



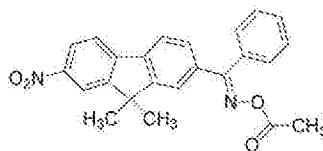
(C-11)



(C-12)



(C-13)



(C-14)

[0147] オキシム化合物は、350nm～500nmの波長領域に極大吸収波長を有する化合物が好ましく、360nm～480nmの波長領域に吸収波長を有する化合物がより好ましい。また、オキシム化合物は、365nmおよび405nmの吸光度が高い化合物が好ましい。

[0148] オキシム化合物の365nmまたは405nmにおけるモル吸光係数は、感度の観点から、1,000～300,000であることが好ましく、2,000～300,000であることがより好ましく、5,000～200,000であることが特に好ましい。化合物のモル吸光係数は、公知の方法を用いて測定することができる。例えば、紫外可視分光光度計（Varian社製Cary-5 spectrophotometer）にて、酢酸エチル溶媒を用い、0.01g/Lの濃度で測定することが好ましい。

光重合開始剤は、必要に応じて2種以上を組み合わせ使用しても良い。

[0149] 光重合開始剤の含有量は、着色組成物の全固形分に対し0.1～50質量

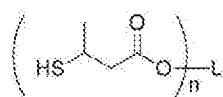
%が好ましく、0.5～30質量%がより好ましく、1～20質量%が更に好ましい。光重合開始剤の含有量が上記範囲であれば、良好な感度と良好なパターン形成性が得られる。本発明の着色組成物は、光重合開始剤を、1種のみ含んでいてもよいし、2種以上含んでいてもよい。光重合開始剤を2種以上含む場合は、その合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0150] <<硬化促進剤>>

本発明の着色組成物は、重合性化合物の反応を促進させたり、硬化温度を下げる目的で、硬化促進剤を添加してもよい。硬化促進剤としては、分子内に2個以上のメルカプト基を有する多官能チオール化合物などが挙げられる。多官能チオール化合物は安定性、臭気、解像性、現像性、密着性等の改良を目的として添加してもよい。多官能チオール化合物は、2級のアルカンチオール類であることが好ましく、式(T1)で表される構造を有する化合物であることがより好ましい。

式(T1)

[化21]

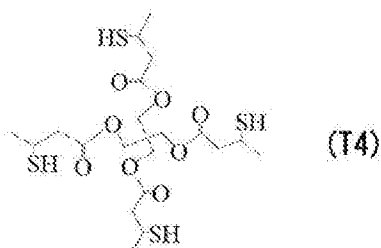
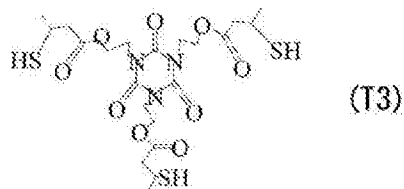
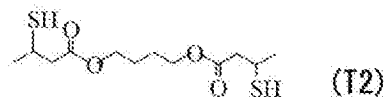


(式(T1)中、nは2～4の整数を表し、Lは2～4価の連結基を表す。)

[0151] 式(T1)において、連結基Lは炭素数2～12の脂肪族基であることが好ましく、nが2であり、Lが炭素数2～12のアルキレン基であることが特に好ましい。多官能チオール化合物の具体例としては、下記の構造式(T2)～(T4)で表される化合物が挙げられ、式(T2)で表される化合物が特に好ましい。これらの多官能チオール化合物は1種または複数組み合わせ使用することが可能である。

[0152]

[化22]



[0153] また、硬化促進剤は、メチロール系化合物（例えば特開２０１５－３４９６３号公報の段落番号０２４６において、架橋剤として例示されている化合物）、アミン類、ホスホニウム塩、アミジン塩、アミド化合物（以上、例えば特開２０１３－４１１６５号公報の段落番号０１８６に記載の硬化剤）、塩基発生剤（例えば、特開２０１４－５５１１４号公報に記載のイオン性化合物）、シアネート化合物（例えば、特開２０１２－１５０１８０号公報の段落番号００７１に記載の化合物）、アルコキシシラン化合物（例えば、特開２０１１－２５３０５４号公報に記載のエポキシ基を有するアルコキシシラン化合物）、オニウム塩化合物（例えば、特開２０１５－３４９６３号公報の段落番号０２１６に酸発生剤として例示されている化合物、特開２００９－１８０９４９号公報に記載の化合物）などを用いることもできる。

[0154] 本発明の着色組成物が硬化促進剤を含有する場合、硬化促進剤の含有量は、着色組成物の全固形分に対して０．３～８．９質量％が好ましく、０．８～６．４質量％がより好ましい。

[0155] <<顔料誘導体>>

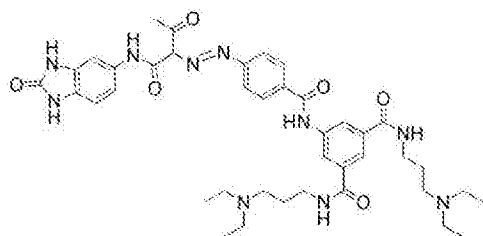
本発明の着色組成物は、顔料誘導体を含有することが好ましい。顔料誘導

体としては、発色団の一部分を、酸性基、塩基性基またはフタルイミドメチル基で置換した構造を有する化合物が挙げられる。酸基としては、スルホ基、カルボキシル基及びその４級アンモニウム塩基などが挙げられる。塩基性基としては、アミノ基などが挙げられる。

[0156] 顔料誘導体は、本発明の効果が得られやすいという理由から、塩基性基を有する顔料誘導体が好ましく、アミノ基を有する顔料誘導体がより好ましく、三級アミノ基を有する顔料誘導体がさらに好ましい。

[0157] 顔料誘導体を構成する発色団としては、キノリン骨格、ベンゾイミダゾロン骨格、ジケトピロロピロール骨格、アゾ骨格、フタロシアニン骨格、アントラキノロン骨格、キナクリドン骨格、ジオキサジン骨格、ペリノン骨格、ペリレン骨格、チオインジゴ骨格、イソインドリン骨格、イソインドリノン骨格、キノフタロン骨格、スレン骨格、金属錯体骨格等が挙げられ、キノリン骨格、ベンゾイミダゾロン骨格、ジケトピロロピロール骨格、アゾ骨格、キノフタロン骨格、イソインドリン骨格およびフタロシアニン骨格が好ましく、アゾ骨格およびベンゾイミダゾロン骨格がより好ましい。顔料誘導体は、例えば、下記化合物を用いることができる。顔料誘導体の詳細は、特開２０１１－２５２０６５号公報の段落番号０１６２～０１８３の記載を参酌でき、この内容は本明細書に組み込まれる。

[化23]



[0158] 本発明の着色組成物における顔料誘導体の含有量は、顔料の全質量に対し、１～３０質量％が好ましく、３～２０質量％がさらに好ましい。顔料誘導体は、１種のみを用いてもよいし、２種以上を併用してもよい。

[0159] <<界面活性剤>>

本発明の着色組成物は、塗布性をより向上させる観点から、各種の界面活

性剤を含有させてもよい。界面活性剤としては、フッ素系界面活性剤、ノニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、シリコン系界面活性剤などの各種界面活性剤を使用できる。

[0160] 本発明の着色組成物にフッ素系界面活性剤を含有させることで、塗布液として調製したときの液特性（特に、流動性）が向上し、塗布厚の均一性や省液性をより改善することができる。即ち、フッ素系界面活性剤を含有する着色組成物を適用した塗布液を用いて膜形成する場合においては、被塗布面と塗布液との界面張力が低下して、被塗布面への濡れ性が改善され、被塗布面への塗布性が向上する。このため、厚みムラの小さい均一厚の膜形成をより好適に行うことができる。

[0161] フッ素系界面活性剤中のフッ素含有率は、3～40質量%が好ましく、より好ましくは5～30質量%であり、特に好ましくは7～25質量%である。フッ素含有率が上記範囲内であるフッ素系界面活性剤は、塗布膜の厚さの均一性や省液性の点で効果的であり、着色組成物中における溶解性も良好である。

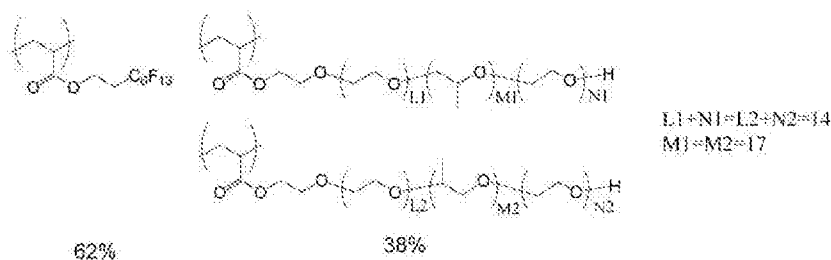
[0162] フッ素系界面活性剤としては、例えば、メガファックF171、F172、F173、F176、F177、F141、F142、F143、F144、R30、F437、F475、F479、F482、F554、F780（以上、DIC（株）製）、フロラードFC430、FC431、FC171（以上、住友スリーエム（株）製）、サーフロンS-382、SC-101、SC-103、SC-104、SC-105、SC-1068、SC-381、SC-383、S393、同KH-40（以上、旭硝子（株）製）、PF636、PF656、PF6320、PF6520、PF7002（OMNOVA社製）等が挙げられる。フッ素系界面活性剤は、特開2015-117327号公報の段落番号0015～0158に記載の化合物、特開2011-132503号公報の段落番号0117～0132に記載の化合物を用いることもできる。フッ素系界面活性剤としてブロックポリマーを用いることもでき、具体例としては、例えば特開2011-89090号公

報に記載された化合物が挙げられる。

[0163] フッ素系界面活性剤は、フッ素原子を含有する官能基を持つ分子構造で、熱を加えるとフッ素原子を含有する官能基の部分が切断されてフッ素原子が揮発するアクリル系化合物も好適に使用できる。このようなフッ素系界面活性剤としては、D I C（株）製のメガファックDSシリーズ（化学工業日報、2016年2月22日）（日経産業新聞、2016年2月23日）、例えばメガファックDS-21が挙げられる。

[0164] フッ素系界面活性剤としては、フッ素原子を有する（メタ）アクリレート化合物に由来する繰り返し単位と、アルキレンオキシ基（好ましくはエチレンオキシ基、プロピレンオキシ基）を2以上（好ましくは5以上）有する（メタ）アクリレート化合物に由来する繰り返し単位とを含む含フッ素高分子化合物も好ましく用いることができ、下記化合物も本発明で用いられるフッ素系界面活性剤として例示される。下記の式中、繰り返し単位の割合を示す％はモル％である。

[化24]



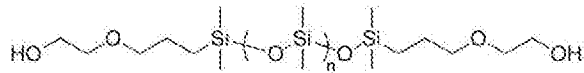
上記の化合物の重量平均分子量は、好ましくは3,000～50,000であり、例えば、14,000である。

[0165] フッ素系界面活性剤として、エチレン性不飽和結合基を側鎖に有する含フッ素重合体を用いることもできる。具体例としては、特開2010-164965号公報の段落番号0050～0090および段落番号0289～0295に記載された化合物が挙げられる。市販品としては、例えばD I C（株）製のメガファックRS-101、RS-102、RS-718-K、RS-72-K等が挙げられる。

- [0166] ノニオン系界面活性剤としては、グリセロール、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン並びにそれらのエトキシレートおよびプロポキシレート（例えば、グリセロールプロポキシレート、グリセリンエトキシレート等）、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリエチレングリコールジラウレート、ポリエチレングリコールジステアレート、ソルビタン脂肪酸エステル、プルロニック L 10、L 31、L 61、L 62、10R5、17R2、25R2（BASF社製）、テトロニック 304、701、704、901、904、150R1（BASF社製）、ソルスパース 20000（日本ルーブリゾール（株）製）、NCW-101、NCW-1001、NCW-1002（和光純薬工業（株）製）、パイオニン D-6112、D-6112-W、D-6315（竹本油脂（株）製）、オルフィン E1010、サーフィノール 104、400、440（日信化学工業（株）製）などが挙げられる。
- [0167] カチオン系界面活性剤としては、オルガノシロキサンポリマー KP341（信越化学工業（株）製）、（メタ）アクリル酸系（共）重合体ポリフローン No. 75、No. 90、No. 95（共栄社化学（株）製）、W001（裕商（株）製）等が挙げられる。
- [0168] アニオン系界面活性剤としては、W004、W005、W017（裕商（株）製）、サンデット BL（三洋化成（株）製）等が挙げられる。
- [0169] シリコーン系界面活性剤としては、例えば、トーレシリコーン DC3PA、トーレシリコーン SH7PA、トーレシリコーン DC11PA、トーレシリコーン SH21PA、トーレシリコーン SH28PA、トーレシリコーン SH29PA、トーレシリコーン SH30PA、トーレシリコーン SH8400（以上、東レ・ダウコーニング（株）製）、TSF-4440、TSF-4300、TSF-4445、TSF-4460、TSF-4452（以上、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製）、KP341、K

F 6 0 0 1、K F 6 0 0 2（以上、信越シリコン株式会社製）、B Y K 3 0 7、B Y K 3 2 3、B Y K 3 3 0（以上、ビュッケーミー社製）等が挙げられる。また、シリコン系界面活性剤は、下記化合物を用いることができる。

[化25]



[0170] <<シランカップリング剤>>

本発明の着色組成物は、シランカップリング剤を含有することができる。シランカップリング剤としては、一分子中に少なくとも2種の反応性の異なる官能基を有するシラン化合物が好ましい、シランカップリング剤は、ビニル基、エポキシ基、スチリル基、メタクリル基、アミノ基、イソシアヌレート基、ウレイド基、メルカプト基、スルフィド基、および、イソシアネート基から選ばれる少なくとも1種の基と、アルコキシ基とを有するシラン化合物が好ましい。シランカップリング剤の具体例としては、例えば、N-β-アミノエチル-γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン（信越化学工業社製、KBM-602）、N-β-アミノエチル-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン（信越化学工業社製、KBM-603）、N-β-アミノエチル-γ-アミノプロピルトリエトキシシラン（信越化学工業社製、KBE-602）、γ-アミノプロピルトリメトキシシラン（信越化学工業社製、KBM-903）、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン（信越化学工業社製、KBE-903）、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン（信越化学工業社製、KBM-503）、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（信越化学工業社製、KBM-403）等が挙げられる。シランカップリング剤の詳細については、特開2013-254047号公報の段落番号0155～0158の記載を参酌でき、この内容は本明細書に組み込まれる。

[0171] 本発明の着色組成物がシランカップリング剤を含有する場合、シランカッ

プリング剤の含有量は、着色組成物の全固形分に対して、0.001～20質量%が好ましく、0.01～10質量%がより好ましく、0.1質量%～5質量%が特に好ましい。本発明の着色組成物は、シランカップリング剤を、1種類のみを含んでいてもよいし、2種類以上含んでいてもよい。2種類以上含む場合は、その合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0172] <<重合禁止剤>>

本発明の着色組成物は、重合禁止剤を含有することも好ましい。重合禁止剤としては、ハイドロキノン、p-メトキシフェノール、ジ-tert-ブチル-p-クレゾール、ピロガロール、tert-ブチルカテコール、ベンゾキノン、4,4'-チオビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、N-ニトロソフェニルヒドロキシアミン塩(アンモニウム塩、第一セリウム塩等)等が挙げられる。

本発明の着色組成物が重合禁止剤を含有する場合、重合禁止剤の含有量は、着色組成物の全固形分に対して、0.01～5質量%が好ましい。本発明の着色組成物は、重合禁止剤を、1種類のみを含んでいてもよいし、2種類以上含んでいてもよい。2種類以上含む場合は、その合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0173] <<紫外線吸収剤>>

本発明の着色組成物は、紫外線吸収剤を含有してもよい。紫外線吸収剤は、共役ジエン系化合物が好ましい。紫外線吸収剤の市販品としては、例えば、UV-503(大東化学(株)製)などが挙げられる。また、紫外線吸収剤として、アミノジエン化合物、サリシレート化合物、ベンゾフェノン化合物、ベンゾトリアゾール化合物、アクリロニトリル化合物、トリアジン化合物などを用いることができる。具体例としては特開2013-68814号公報に記載の化合物が挙げられる。また、ベンゾトリアゾール化合物としてはミヨシ油脂製のMYUAシリーズ(化学工業日報、2016年2月1日)を用いてもよい。

[0174] 本発明の着色組成物が紫外線吸収剤を含有する場合、紫外線吸収剤の含有量は、着色組成物の全固形分に対して、0.1～10質量%が好ましく、0.1～5質量%がより好ましく、0.1～3質量%が特に好ましい。また、紫外線吸収剤は、1種のみを用いてもよく、2種以上を用いてもよい。2種以上を用いる場合は、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0175] <<その他添加剤>>

本発明の着色組成物には、必要に応じて、各種添加剤、例えば、充填剤、密着促進剤、酸化防止剤、凝集防止剤等を配合することができる。これらの添加剤としては、特開2004-295116号公報の段落番号0155～0156に記載の添加剤を挙げることができ、この内容は本明細書に組み込まれる。また、酸化防止剤としては、例えばフェノール化合物、リン系化合物（例えば特開2011-90147号公報の段落番号0042に記載の化合物）、チオエーテル化合物などを用いることができる。酸化防止剤の市販品としては、例えば（株）ADEKA製のアデカスタブシリーズ（AO-20、AO-30、AO-40、AO-50、AO-50F、AO-60、AO-60G、AO-80、AO-330など）が挙げられる。酸化防止剤は1種のみを用いてもよく、2種以上を用いてもよい。本発明の着色組成物は、特開2004-295116号公報の段落番号0078に記載の増感剤や光安定剤、同公報の段落番号0081に記載の熱重合防止剤を含有することができる。

[0176] 用いる原料等により着色組成物中に金属元素が含まれることがあるが、欠陥発生抑制等の観点で、着色組成物中の第2族元素（カルシウム、マグネシウム等）の含有量は50質量ppm（parts per million）以下であることが好ましく、0.01～10質量ppmがより好ましい。また、着色組成物中の無機金属塩の総量は100質量ppm以下であることが好ましく、0.5～50質量ppmがより好ましい。

[0177] <着色組成物の調製方法>

本発明の着色組成物は、前述の成分を混合して調製できる。着色組成物の

調製に際しては、各成分を一括配合してもよいし、各成分を溶剤に、溶解および／または分散した後に逐次配合してもよい。また、配合する際の投入順序や作業条件は特に制約を受けない。例えば、全成分を同時に溶剤に溶解および／または分散して組成物を調製してもよいし、必要に応じて、各成分を適宜2つ以上の溶液または分散液としておいて、使用時（塗布時）にこれらを混合して調製してもよい。

[0178] 着色組成物の調製にあたり、異物の除去や欠陥の低減などの目的で、フィルタでろ過することが好ましい。フィルタとしては、従来からろ過用途等に用いられているフィルタであれば特に限定されることなく用いることができる。例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等のフッ素樹脂、ナイロン（例えばナイロンー6、ナイロンー6，6）等のポリアミド系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン（PP）等のポリオレフィン樹脂（高密度および／または超高分子量のポリオレフィン樹脂を含む）等の素材を用いたフィルタが挙げられる。これら素材の中でもポリプロピレン（高密度ポリプロピレンを含む）およびナイロンが好ましい。

[0179] フィルタの孔径は、0.01～7.0 μm 程度が適しており、好ましくは0.01～3.0 μm 程度、より好ましくは0.05～0.5 μm 程度である。

[0180] また、フィルタとしては、ファイバ状のろ材を用いたフィルタを用いることも好ましい。ファイバ状のろ材としては、例えばポリプロピレンファイバ、ナイロンファイバ、グラスファイバ等が挙げられる。ファイバ状のろ材を用いたフィルタとしては、ロキテクノ社製のSBPタイプシリーズ（SBP008など）、TPRタイプシリーズ（TPR002、TPR005など）、SHPXタイプシリーズ（SHPX003など）のフィルタカートリッジが挙げられる。

[0181] フィルタを使用する際、異なるフィルタを組み合わせてもよい。その際、各フィルタでのろ過は、1回のみでもよいし、2回以上行ってもよい。

例えば、上述した範囲内で異なる孔径のフィルタを組み合わせてもよい。

ここでの孔径は、フィルタメーカーの公称値を参照することができる。市販のフィルタとしては、例えば、日本ポール株式会社（DFA4201NXYなど）、アドバンテック東洋株式会社、日本インテグリス株式会社（旧日本マイクロリス株式会社）または株式会社キッツマイクロフィルタ等が提供する各種フィルタの中から選択することができる。

また、第1のフィルタでのろ過は、分散液のみで行い、他の成分を混合した後で、第2のフィルタでのろ過を行ってもよい。第2のフィルタとしては、第1のフィルタと同様の材料等で形成されたものを使用することができる。

[0182] 本発明の着色組成物は、膜面状（平坦性など）の調整、膜厚の調整などを目的として粘度を調整して用いることができる。粘度の値は必要に応じて適宜選択することができるが、例えば、25℃において0.3 mPa・s～50 mPa・sが好ましく、0.5 mPa・s～20 mPa・sがより好ましい。粘度の測定方法としては、例えば、東機産業製 粘度計 RE85L（ローター：1°34'×R24、測定範囲0.6～1200 mPa・s）を使用し、25℃に温度調整を施した状態で測定することができる。

[0183] 本発明の着色組成物の含水率は、通常3質量%以下であり、0.01～1.5質量%が好ましく、0.1～1.0質量%の範囲であることがより好ましい。耐光性に関しては着色組成物の含水率は、少ない方が好ましいが、着色組成物の液安定性、製造適正等の観点から、着色組成物は僅かに水を含有了方がよい場合がある。含水率は、カールフィッシャー法にて測定することができる。

[0184] <着色組成物の用途>

本発明の着色組成物は、耐光性に優れた膜を形成することができるため、カラーフィルタの着色層を形成するために好適に用いられる。また、本発明の着色組成物は、電荷結合素子（CCD）、相補型金属酸化膜半導体（CMOS）などの固体撮像素子や、液晶表示装置などの画像表示装置に用いられるカラーフィルタなどの着色パターン形成用として好適に用いることができる。さらに、印刷インキ、インクジェットインキ及び塗料などの用途として

も好適に用いることができる。なかでも、CCD及びCMOS等の固体撮像素子用のカラーフィルタの製造に好適に用いることができる。

[0185] <カラーフィルタ>

次に、本発明のカラーフィルタについて説明する。

本発明のカラーフィルタは、上述した本発明の着色組成物を用いてなるものである。本発明のカラーフィルタの膜厚は、目的に応じて適宜調整できる。膜厚は、 $20\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。膜厚の下限は、 $0.1\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.2\mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $0.3\mu\text{m}$ 以上が更に好ましい。本発明のカラーフィルタは、CCD（電荷結合素子）やCMOS（相補型金属酸化膜半導体）などの固体撮像素子や、画像表示装置などに用いることができる。

[0186] 本発明の着色組成物を液晶表示装置用途のカラーフィルタとして用いる場合、カラーフィルタを備えた液晶表示素子の電圧保持率は、 70% 以上であることが好ましく、 90% 以上であることがより好ましい。高い電圧保持率を得るための公知の手段を適宜組み込むことができ、典型的な手段としては純度の高い素材の使用（例えばイオン性不純物の低減）や、組成物中の酸性官能基量の制御が挙げられる。電圧保持率は、例えば特開2011-008004号公報の段落0243、特開2012-224847号公報の段落0123～0129に記載の方法等で測定することができる。

[0187] <パターン形成方法>

本発明のパターン形成方法は、本発明の着色組成物を用いて支持体上に着色組成物層を形成する工程と、フォトリソグラフィ法またはドライエッチング法により、着色組成物層に対してパターンを形成する工程と、を含む。

[0188] フォトリソグラフィ法によるパターン形成は、着色組成物を用いて支持体上に着色組成物層を形成する工程と、着色組成物層をパターン状に露光する工程と、未露光部を現像除去してパターンを形成する工程と、を含むことが好ましい。必要に応じて、着色組成物層をベークする工程（プリベーク工程）、および、現像されたパターンをベークする工程（ポストベーク工程）を

設けてもよい。また、ドライエッチング法によるパターン形成は、着色組成物を用いて支持体上に着色組成物層を形成し、硬化して硬化物層を形成する工程と、硬化物層上にフォトリソスト層を形成する工程と、露光および現像することによりフォトリソスト層をパターンニングしてレジストパターンを得る工程と、レジストパターンをエッチングマスクとして硬化物層をドライエッチングしてパターンを形成する工程とを含むことが好ましい。以下、各工程について説明する。

[0189] <<着色組成物層を形成する工程>>

着色組成物層を形成する工程では、着色組成物を用いて、支持体上に着色組成物層を形成する。

[0190] 支持体としては、特に限定は無く、用途に応じて適宜選択できる。例えば、ガラス基材、CCDやCMOS等の固体撮像素子（受光素子）が設けられた固体撮像素子用基材、シリコン基材等が挙げられる。また、これらの基材上には、必要により、上部の層との密着改良、物質の拡散防止あるいは表面の平坦化のために下塗り層を設けてもよい。

[0191] 支持体上への着色組成物の適用方法としては、スリット塗布、インクジェット法、回転塗布、流延塗布、ロール塗布、スクリーン印刷法等の各種の方法を用いることができる。

[0192] 支持体上に形成した着色組成物層は、乾燥（プリベーク）してもよい。低温プロセスによりパターンを形成する場合は、プリベークを行わなくてもよい。プリベークを行う場合、プリベーク温度は、150℃以下が好ましく、120℃以下がより好ましく、110℃以下が更に好ましい。下限は、例えば、50℃以上とすることができ、80℃以上とすることもできる。プリベーク温度を150℃以下で行うことにより、例えば、イメージセンサの光電変換膜を有機素材で構成した場合において、これらの特性をより効果的に維持することができる。プリベーク時間は、10秒～300秒が好ましく、40～250秒がより好ましく、80～220秒がさらに好ましい。乾燥は、ホットプレート、オープン等で行うことができる。

[0193] (フォトリソグラフィ法でパターン形成する場合)

<<露光工程>>

次に、着色組成物層をパターン状に露光する（露光工程）。例えば、着色組成物層に対し、ステッパー等の露光装置を用いて、所定のマスクパターンを有するマスクを介して露光することで、パターン露光することができる。これにより、露光部分を硬化することができる。

露光に際して用いることができる放射線（光）としては、g線、i線等の紫外線が好ましく（特に好ましくはi線）用いられる。照射量（露光量）は、例えば、 $0.03 \sim 2.5 \text{ J/cm}^2$ が好ましく、 $0.05 \sim 1.0 \text{ J/cm}^2$ がより好ましい。

露光時における酸素濃度については適宜選択することができ、大気下で行う他に、例えば酸素濃度が19体積%以下の低酸素雰囲気下（例えば、15体積%、5体積%、実質的に無酸素）で露光してもよく、酸素濃度が21体積%を超える高酸素雰囲気下（例えば、22体積%、30体積%、50体積%）で露光してもよい。また、露光照度は適宜設定することが可能であり、通常 $1000 \text{ W/m}^2 \sim 100000 \text{ W/m}^2$ （例えば、 5000 W/m^2 、 15000 W/m^2 、 35000 W/m^2 ）の範囲から選択することができる。酸素濃度と露光照度は適宜条件を組み合わせるとよく、例えば、酸素濃度10体積%で照度 10000 W/m^2 、酸素濃度35体積%で照度 20000 W/m^2 などとすることができる。

[0194] <<現像工程>>

次に、未露光部を現像除去してパターンを形成する。未露光部の現像除去は、現像液を用いて行うことができる。これにより、露光工程における未露光部の着色組成物層が現像液に溶出し、光硬化した部分だけが残る。

現像液としては、下地の固体撮像素子や回路などにダメージを起さない、有機アルカリ現像液が望ましい。

現像液の温度は、例えば、 $20 \sim 30^\circ\text{C}$ が好ましい。現像時間は、 $20 \sim 180$ 秒が好ましい。また、残渣除去性を向上するため、現像液を60秒ご

とに振り切り、さらに新たに現像液を供給する工程を数回繰り返してもよい。

[0195] 現像液としては、アルカリ剤を純水で希釈したアルカリ性水溶液が好ましく使用される。アルカリ剤としては、例えば、アンモニア水、エチルアミン、ジエチルアミン、ジメチルエタノールアミン、ジグリコールアミン、ジエタノールアミン、ヒドロキシアミン、エチレンジアミン、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、テトラブロピルアンモニウムヒドロキシド、テトラブチルアンモニウムヒドロキシド、ベンジルトリメチルアンモニウムヒドロキシド、ジメチルビス（2-ヒドロキシエチル）アンモニウムヒドロキシド、コリン、ピロール、ピペリジン、1, 8-ジアザビシクロ[5. 4. 0]-7-ウンデセンなどの有機アルカリ性化合物や、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、メタケイ酸ナトリウムなどの無機アルカリ性化合物が挙げられる。アルカリ性水溶液のアルカリ剤の濃度は、0. 001～10質量%が好ましく、0. 01～1質量%がより好ましい。また、現像液には、界面活性剤をさらに含んでもよい。界面活性剤の例としては、上述した着色組成物で説明した界面活性剤が挙げられ、ノニオン系界面活性剤が好ましい。

なお、このようなアルカリ性水溶液からなる現像液を使用した場合には、現像後、純水で洗浄（リンス）することが好ましい。

[0196] 現像後、乾燥を施した後に加熱処理（ポストバーク）を行うこともできる。ポストバークは、膜の硬化を完全なものとするための現像後の加熱処理である。ポストバークを行う場合、ポストバーク温度は、例えば100～240℃が好ましい。膜硬化の観点から、200～230℃がより好ましい。ポストバーク後の膜のヤング率は0. 5～20 GPaが好ましく、2. 5～15 GPaがより好ましい。また、発光光源として有機エレクトロルミネッセンス（有機EL）素子を用いた場合や、イメージセンサの光電変換膜を有機素材で構成した場合は、ポストバーク温度は、150℃以下が好ましく、1

20℃以下がより好ましく、100℃以下が更に好ましく、90℃以下が特に好ましい。下限は、例えば、50℃以上とすることができる。

ポストベークは、現像後の膜（硬化膜）を、上記条件になるようにホットプレートやコンベクションオープン（熱風循環式乾燥機）、高周波加熱機等の加熱手段を用いて、連続式あるいはバッチ式で行うことができる。また、低温プロセスによりパターンを形成する場合は、ポストベークは行わなくてもよい。

[0197] 硬化膜は高い平坦性を有することが好ましい。具体的には、表面粗さ R_a が100nm以下であることが好ましく、40nm以下であることがより好ましく、15nm以下であることが更に好ましい。下限は規定されないが、例えば0.1nm以上であることが好ましい。表面粗さの測定は、例えばVeeeco社製のAFM（原子間力顕微鏡）Dimension 3100を用いて測定することができる。

また、硬化膜上の水の接触角は適宜好ましい値に設定することができるが、典型的には、50～110°の範囲である。接触角は、例えば接触角計C V-D T・A型（協和界面科学（株）製）を用いて測定できる。

[0198] 各パターン（画素）の体積抵抗値は高いことが望まれる。具体的には、画素の体積抵抗値は $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることが好ましく、 $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることがより好ましい。上限は規定されないが、例えば $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましい。画素の体積抵抗値は、例えば超高抵抗計5410（アドバンテスト社製）を用いて測定することができる。

[0199] （ドライエッチング法でパターン形成する場合）

ドライエッチング法でのパターン形成は、支持体上に形成した着色剤組成物層を硬化して硬化物層とし、次いで、得られた硬化物層を、パターンニングされたフォトレジスト層をマスクとしてエッチングガスを用いて行うことができる。

[0200] フォトレジスト層は、硬化物層上にポジ型またはネガ型の感放射線性組成物を塗布し、これを乾燥させることによりフォトレジスト層を形成すること

が好ましい。フォトレジスト層の形成に用いる感放射線性組成物としては、ポジ型の感放射線性組成物が好ましく用いられる。ポジ型の感放射線性組成物としては、紫外線（g線、h線、i線）、KrF線、ArF線等を含む遠紫外線、電子線、イオンビームおよびX線等の放射線に感応する感放射線性組成物が好ましい。上述のポジ型の感放射線性組成物は、KrF線、ArF線、i線、X線）に感応する感放射線性組成物が好ましく、微細加工性の観点からKrF線に感応する感放射線性組成物がより好ましい。ポジ型の感光性樹脂組成物としては、特開2009-237173号公報や特開2010-134283号公報に記載のポジ型レジスト組成物が好適に用いられる。

[0201] フォトレジスト層の形成において、感放射線性組成物の露光工程は、KrF線、ArF線、i線、X線などで行うことが好ましく、KrF線、ArF線、X線などで行うことがより好ましく、KrF線で行うことが更に好ましい。

[0202] <固体撮像素子>

本発明の固体撮像素子は、上述した本発明のカラーフィルタを有する。本発明の固体撮像素子の構成としては、本発明のカラーフィルタを備え、固体撮像素子として機能する構成であれば特に限定はないが、例えば、以下の様な構成が挙げられる。

[0203] 基材上に、固体撮像素子（CCD（電荷結合素子）イメージセンサ、CMOS（相補型金属酸化膜半導体）イメージセンサ等）の受光エリアを構成する複数のフォトダイオードおよびポリシリコン等からなる転送電極を有し、フォトダイオードおよび転送電極上にフォトダイオードの受光部のみ開口した遮光膜を有し、遮光膜上に遮光膜全面およびフォトダイオード受光部を覆うように形成された窒化シリコン等からなるデバイス保護膜を有し、デバイス保護膜上に、カラーフィルタを有する構成である。更に、デバイス保護膜上であってカラーフィルタの下（基材に近い側）に集光手段（例えば、マイクロレンズ等。以下同じ）を有する構成や、カラーフィルタ上に集光手段を有する構成等であってもよい。また、カラーフィルタは、隔壁により例えば

格子状に仕切られた空間に、各着色画素を形成する硬化膜が埋め込まれた構造を有していてもよい。この場合の隔壁は各着色画素に対して低屈折率であることが好ましい。このような構造を有する撮像装置の例としては、特開 2012-227478 号公報、特開 2014-179577 号公報に記載の装置が挙げられる。

本発明の固体撮像素子を備えた撮像装置は、デジタルカメラや、撮像機能を有する電子機器（携帯電話等）の他、車載カメラや監視カメラ用としても用いることができる。

[0204] <画像表示装置>

本発明のカラーフィルタは、液晶表示装置や有機エレクトロルミネッセンス表示装置などの、画像表示装置に用いることができる。画像表示装置の定義や各画像表示装置の詳細については、例えば「電子ディスプレイデバイス（佐々木 昭夫著、（株）工業調査会 1990 年発行）」、「ディスプレイデバイス（伊吹 順章著、産業図書（株）平成元年発行）」などに記載されている。また、液晶表示装置については、例えば「次世代液晶ディスプレイ技術（内田 龍男編集、（株）工業調査会 1994 年発行）」に記載されている。本発明が適用できる液晶表示装置に特に制限はなく、例えば、上記の「次世代液晶ディスプレイ技術」に記載されている色々な方式の液晶表示装置に適用できる。

実施例

[0205] 以下に実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り、適宜、変更することができる。従って、本発明の範囲は以下に示す具体例に限定されるものではない。なお、特に断りのない限り、「部」、「%」は、質量基準である。

また、以下において PGMEA 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の略称である。

[0206] <重量平均分子量の測定>

重量平均分子量は、以下の方法で測定した。

カラムの種類：T O S O H T S K g e l S u p e r H Z M - H と、T O S O H T S K g e l S u p e r H Z 4 0 0 0 と、T O S O H T S K g e l S u p e r H Z 2 0 0 0 とを連結したカラム展開溶媒：テトラヒドロフランカラム温度：4 0 ° C 流量（サンプル注入量）：1 . 0 μ L （サンプル濃度：0 . 1 質量％）

装置名：東ソー製 H L C - 8 2 2 0 G P C 検出器：R I （屈折率）検出器
検量線ベース樹脂：ポリスチレン

[0207] <酸価の測定方法>

測定サンプルをテトラヒドロフラン／水＝9／1（質量比）混合溶媒に溶解し、得られた溶液を2 5 ° C において、電位差滴定装置（商品名：A T - 5 1 0、京都電子工業製）を用いて、0 . 1 m o l / L 水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定した。滴定p H 曲線の変曲点を滴定終点として、次式により酸価を算出した。

$$A = 56.11 \times V_s \times 0.1 \times f / w$$

A：酸価（m g K O H / g）

V s：滴定に要した0 . 1 m o l / L 水酸化ナトリウム水溶液の使用量（m L）

f：0 . 1 m o l / L 水酸化ナトリウム水溶液の力価

w：測定サンプルの質量（g）（固形分換算）

[0208] [試験例1]

<顔料分散液の製造>

下記の表に記載の原料を混合して混合液を得た。得られた混合液を、循環型分散装置（ビーズミル）として寿工業株式会社製のウルトラアベックスミル（商品名）を用いて分散処理を行い、分散液を得た。得られた分散液の固形分は2 0 . 0 5 質量％であった。なお、樹脂1の欄に記載の数値は固形分の値である。

[0209]

[表1]

	顔料分散 液1	顔料分散 液2	顔料分散 液3-1	顔料分散 液3-2	顔料分散 液3-3	顔料分散 液3-4	顔料分散 液3-5	顔料分散 液3-6
PQ58	883	883						
G2			883					
G3				883				
G4					883			
G5						883		
G6							883	
G7								883
PY185	379		379	379	379	379	379	379
PY139		379						
顔料誘導体(S-1)	140	140	140	140	140	140	140	140
樹脂1	350	350	350	350	350	350	350	350
PGMEA	6990	6990	6990	6990	6990	6990	6990	6990

[表2]

	顔料分散 液4	顔料分散 液5	顔料分散 液6	顔料分散 液7	顔料分散 液8	顔料分散 液9	顔料分散 液10	顔料分散 液11	顔料分散 液12
PQ58	1073	1010	947	821	757	694	1136	631	505
PY185	189	252	315	441	505	568	126	631	757
顔料誘導体(S-1)	140	140	140	140	140	140	140	140	140
樹脂1	350	350	350	350	350	350	350	350	350
PGMEA	6990	6990	6990	6990	6990	6990	6990	6990	6990

[表3]

	顔料分散 液13
PQ58	731
PY185	183
顔料誘導体(S-1)	95
樹脂1	389
PGMEA	5575

[0210] 上記表に記載の原料は以下のとおりである。

PY185 : C. I. ピグメントイエロー185 (イソインドリン顔料)

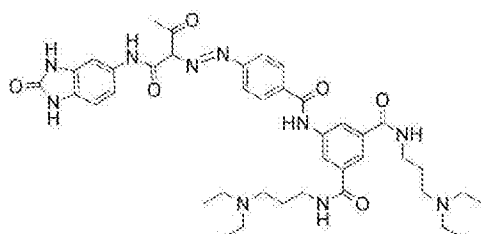
PY139 : C. I. ピグメントイエロー139 (イソインドリン顔料)

PG58 : C. I. ピグメントグリーン58 (ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料)

G2 ~ G7 : 後述する方法で合成したハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料

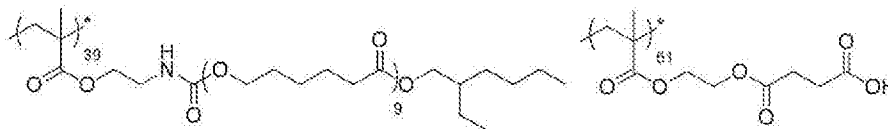
顔料誘導体 S-1 : 下記構造の化合物

[化26]



樹脂 1：下記構造の樹脂の 30 質量% P G M E A 溶液（重量平均分子量＝24000、酸価＝50 mg KOH/g、主鎖に付記した数値はモル比であり、側鎖に付記した数値は繰り返し単位の繰り返し数である）

[化27]



[0211] ＜ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料 G 2 の合成＞

塩化スルフリル 91 部、塩化アルミニウム 109 部、塩化ナトリウム 15 部、亜鉛フタロシアニン 30 部、臭素 74 部を仕込んだ。130℃まで 40 時間かけて昇温し、水に取り出した後、ろ過することにより緑色素顔料を得た。得られた緑色素顔料 20 部、粉碎した塩化ナトリウム 140 部、ジエチレングリコール 32 部、キシレン 1.8 部を双腕型ニーダーに仕込み、100℃で 6 時間混練した。混練後、80℃の水 1800 部に取り出して、1 時間攪拌後、ろ過、湯洗、乾燥、粉碎することにより、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料 G 2 を得た。得られたハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料 G 2 は、質量分析とフラスコ燃焼イオンクロマトグラフによるハロゲン含有量分析から、ハロゲンと水素の原子比は 14 : 2 であった。

[0212] ＜ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料 G 3 ～ G 7 の合成＞

添加する臭素の量を調整し、ハロゲンと水素の原子比を下記表のように変更した以外は、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料 G 2 と同様の方法でハロゲン化フタロシアニン顔料 G 3 ～ G 7 を合成した。

[表4]

ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料	ハロゲン：水素（原子比）
G2	14：2
G3	13.5：2.5
G4	13：3
G5	12.5：3.5
G6	12：4
G7	11.5：4.5

[0213] ＜着色組成物の調製＞

下記の組成に記載の原料を混合して、着色組成物を調製した。

なお、実施例45～47は、重合性化合物Dとして、D-10とD-CとD-Dとを質量比で、 $D-10/D-C/D-D=1/0.7/0.3$ の割合で混合して使用し、光重合開始剤としてOXE01とI-1とを質量比で $OXE01/I-1=5/3.5$ の割合で混合して使用した。

[0214] (組成) 実施例1～44

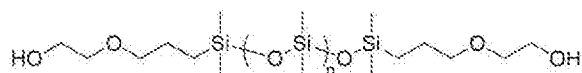
- ・PGMEA：35.47質量部
- ・下記表に記載の樹脂C：1.67質量部
- ・下記表に記載の重合性化合物：2.42質量部
- ・界面活性剤W-1（シロキサン系）：0.01質量部
- ・下記表に記載の光重合開始剤：0.93質量部
- ・エポキシ基を有する化合物（（株）ダイセル製 商品名「EHPE3150」）：0.34質量部
- ・重合禁止剤（p-メトキシフェノール）：0.01質量部
- ・下記表に記載の顔料分散液：59.15質量部（固形分換算で11.83質量部）

[0215] (組成) 実施例45～47

- ・PGMEA：25.33質量部
- ・下記表に記載の樹脂C：1.41質量部
- ・下記表に記載の重合性化合物：2.10質量部
- ・界面活性剤W-1（シロキサン系）：0.008質量部
- ・下記表に記載の光重合開始剤：0.85質量部
- ・エポキシ基を有する化合物（（株）ダイセル製 商品名「EHPE3150」）：0.38質量部
- ・重合禁止剤（p-メトキシフェノール）：0.0011質量部
- ・下記表に記載の顔料分散液：69.73質量部（固形分換算で13.98質量部）
- ・シランカップリング剤1：0.19質量部

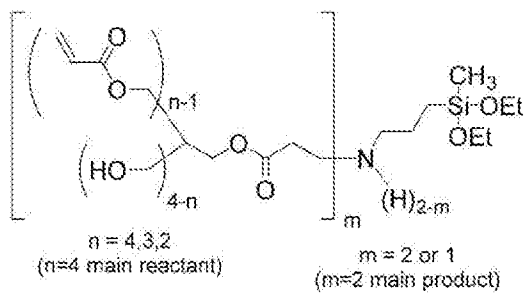
[0216] 界面活性剤W-1：下記構造の化合物（重量平均分子量14000）

[化28]



シランカップリング剤1：下記構造の化合物（構造式中のEtはエチル基である）

[化29]



[0217]

[表5]

	顔料分散液				樹脂C	光重合開始剤	重合性化合物
	種類	(A)	(B)	(A):(B)			
実施例1	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-1	OXE02	TMMT
実施例2	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-2	OXE02	TMMT
実施例3	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-3	OXE02	TMMT
実施例4	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-4	OXE02	TMMT
実施例5	顔料分散液2	PG58	PY139	70:30	C-4	OXE02	TMMT
実施例6	顔料分散液3-1	G-2	PY185	70:30	C-4	OXE02	TMMT
実施例7	顔料分散液3-2	G-3	PY185	70:30	C-4	OXE02	TMMT
実施例8	顔料分散液3-3	G-4	PY185	70:30	C-4	OXE02	TMMT
実施例9	顔料分散液3-4	G-5	PY185	70:30	C-4	OXE02	TMMT
実施例10	顔料分散液3-5	G-6	PY185	70:30	C-4	OXE02	TMMT
実施例11	顔料分散液3-6	G-7	PY185	70:30	C-4	OXE02	TMMT
実施例12	顔料分散液4	PG58	PY185	85:15	C-4	OXE02	TMMT
実施例13	顔料分散液5	PG58	PY185	80:20	C-4	OXE02	TMMT
実施例14	顔料分散液6	PG58	PY185	75:25	C-4	OXE02	TMMT
実施例15	顔料分散液7	PG58	PY185	65:40	C-4	OXE02	TMMT
実施例16	顔料分散液8	PG58	PY185	60:40	C-4	OXE02	TMMT
実施例17	顔料分散液9	PG58	PY185	55:45	C-4	OXE02	TMMT
実施例18	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-5	OXE02	TMMT
実施例19	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-6	OXE02	TMMT
実施例20	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-7	OXE02	TMMT
実施例21	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-8	OXE02	TMMT
実施例22	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-9	OXE02	TMMT
実施例23	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-10	OXE02	TMMT
実施例24	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-11	OXE02	TMMT
実施例25	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-4	OXE02	TMMT
実施例26	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-4	OXE02	TMMT
実施例27	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-4	OXE02	TMMT
実施例28	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-12-1	OXE02	TMMT
実施例29	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-12-2	OXE02	TMMT
実施例30	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-12-3	OXE02	TMMT
実施例31	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-12-4	OXE02	TMMT
実施例32	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-12-5	OXE02	TMMT
実施例33	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-12-6	OXE02	TMMT
実施例34	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-13-1	OXE02	TMMT
実施例35	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-13-2	OXE02	TMMT
実施例36	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-13-3	OXE02	TMMT
実施例37	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-4	I-1	TMMT
実施例38	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-4	OXE01	TMMT
実施例39	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-4	I-2	TMMT
実施例40	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-4	I-3	TMMT
実施例41	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-14	OXE02	TMMT
実施例42	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-15	OXE02	TMMT
実施例43	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-14	OXE02	D-3
実施例44	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-14	OXE02	D-10
比較例1	顔料分散液10	PG58	PY185	90:10	C-3	OXE02	TMMT
比較例2	顔料分散液11	PG58	PY185	50:50	C-3	OXE02	TMMT
比較例3	顔料分散液12	PG58	PY185	40:60	C-3	OXE02	TMMT
比較例4	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-A	OXE02	TMMT
比較例5	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-B	OXE02	TMMT
比較例6	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-C	OXE02	TMMT
比較例7	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-D	OXE02	TMMT
比較例8	顔料分散液1	PG58	PY185	70:30	C-E	OXE02	TMMT

[表6]

	顔料分散液				樹脂C	光重合開始剤	重合性化合物
	種類	(A)	(B)	(A):(B)			
実施例45	顔料分散液13	PG58	PY185	80:20	C-12-1	OXE01,I-1	D-10,D-C,D-D
実施例46	顔料分散液13	PG58	PY185	80:20	C-18	OXE01,I-1	D-10,D-C,D-D
実施例47	顔料分散液13	PG58	PY185	80:20	C-19	OXE01,I-1	D-10,D-C,D-D

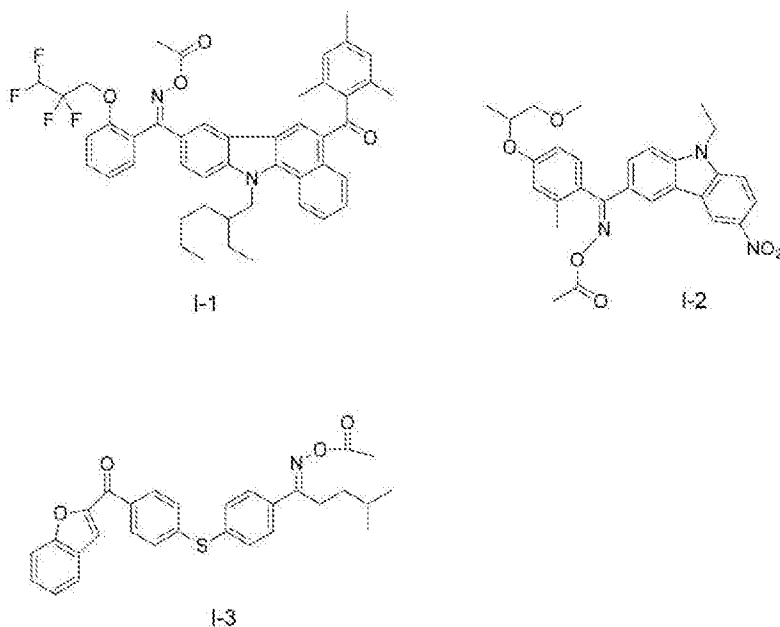
[0218] (光重合開始剤)

OXE 01 : IRGACURE OXE-01 (BASF社製)

OXE 02 : IRGACURE OXE-02 (BASF社製)

I-1 ~ I-3 : 下記構造の化合物

[化30]

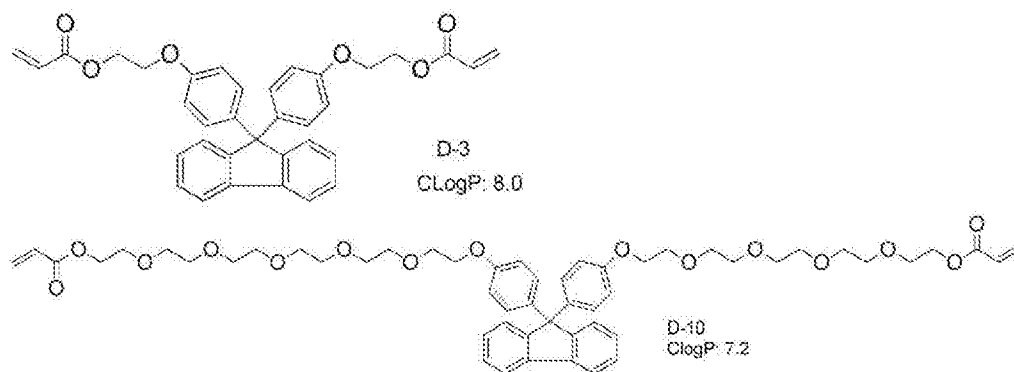


(重合性化合物)

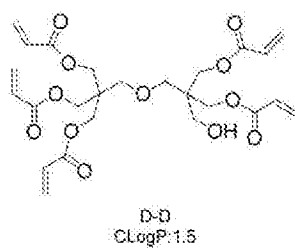
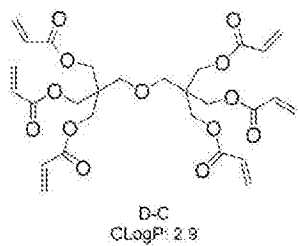
TMMT : 新中村化学工業社製 商品名「NKエステルA-TMMT」

D-3、D-10 : 下記構造の化合物

[化31]



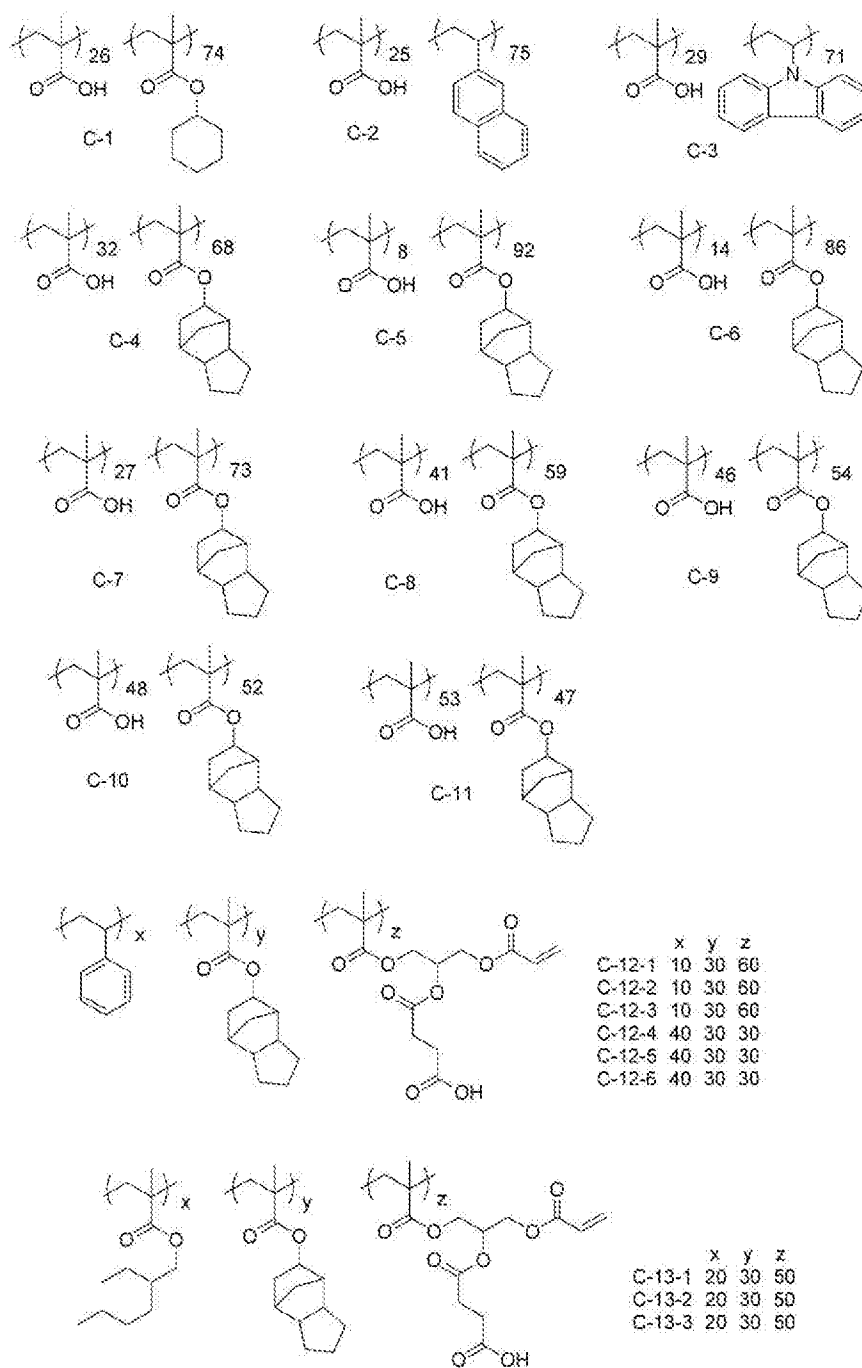
[化32]



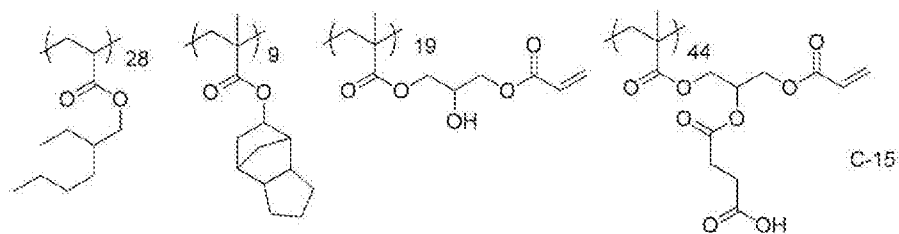
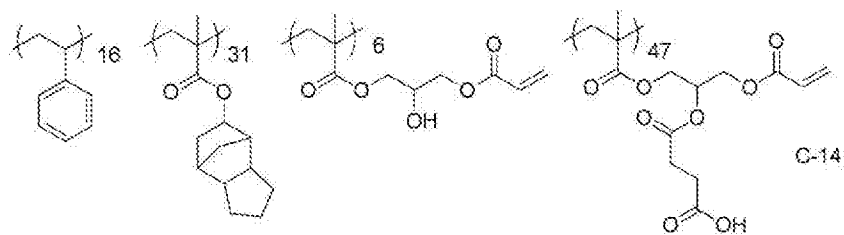
(樹脂)

C-1~C-11、C-12-1~C-12-6、C-13-1~C-13-3、C-14、C-15、C-18、C-19、C-A~C-E：下記構造の樹脂。主鎖に付記した数値はモル比である。

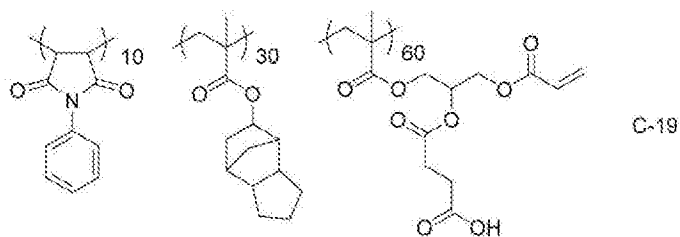
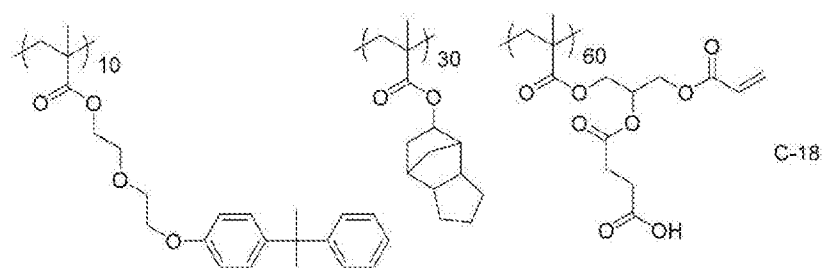
[化33]



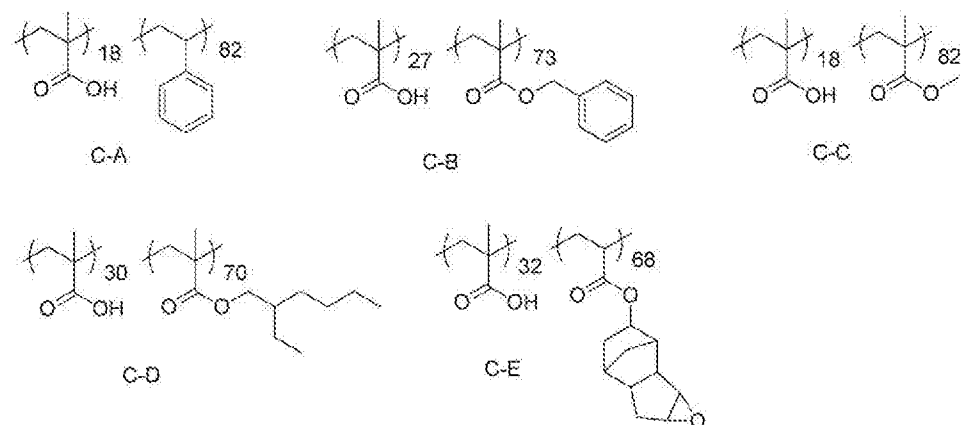
[化34]



[化35]



[化36]

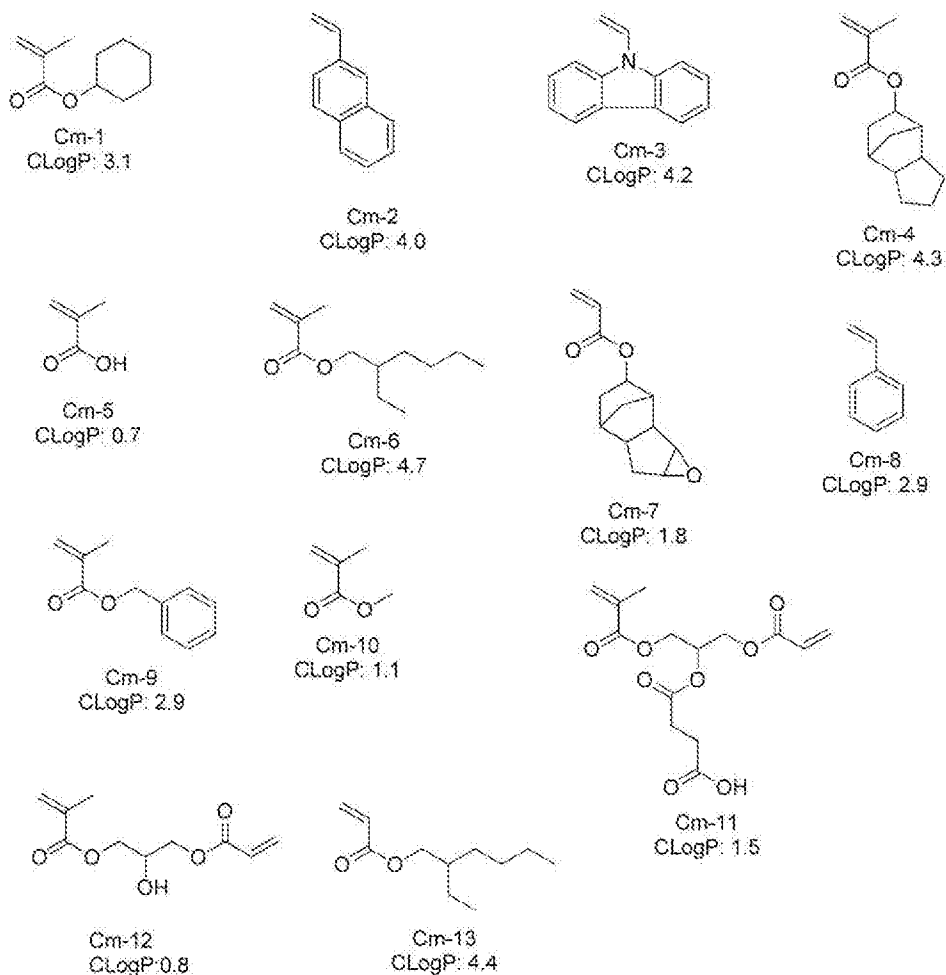


[表7]

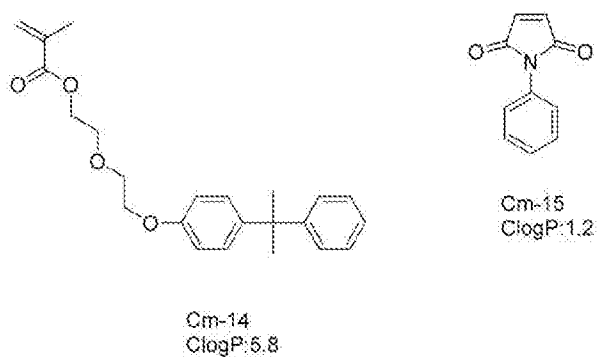
	重量平均分子量	酸価 (mgKOH/g)	共重合成分	最もCLogP値の高い共重合成分、もしくは、 CLogP値3.0以上の共重合成分		
				種類	CLogP値	環状構造の有無
C-1	10000	100	Cm-1,Cm-5	Cm-1	3.1	あり
C-2	10000	100	Cm-2,Cm-5	Cm-2	4.0	あり
C-3	10000	100	Cm-3,Cm-5	Cm-3	4.2	あり
C-4	10000	100	Cm-4,Cm-5	Cm-4	4.3	あり
C-5	10000	20	Cm-4,Cm-5	Cm-4	4.3	あり
C-6	10000	40	Cm-4,Cm-5	Cm-4	4.3	あり
C-7	10000	80	Cm-4,Cm-5	Cm-4	4.3	あり
C-8	10000	140	Cm-4,Cm-5	Cm-4	4.3	あり
C-9	10000	180	Cm-4,Cm-5	Cm-4	4.3	あり
C-10	10000	170	Cm-4,Cm-5	Cm-4	4.3	あり
C-11	10000	200	Cm-4,Cm-5	Cm-4	4.3	あり
C-12-1	5000	120	Cm-4,Cm-8,Cm-11	Cm-4	4.3	あり
C-12-2	10000	120	Cm-4,Cm-8,Cm-11	Cm-4	4.3	あり
C-12-3	20000	120	Cm-4,Cm-8,Cm-11	Cm-4	4.3	あり
C-12-4	5000	100	Cm-4,Cm-8,Cm-11	Cm-4	4.3	あり
C-12-5	10000	100	Cm-4,Cm-8,Cm-11	Cm-4	4.3	あり
C-12-6	20000	100	Cm-4,Cm-8,Cm-11	Cm-4	4.3	あり
C-13-1	5000	100	Cm-4,Cm-11,Cm-6	Cm-4,Cm-6	4.3, 4.7	あり
C-13-2	10000	100	Cm-4,Cm-11,Cm-6	Cm-4,Cm-6	4.3, 4.7	あり
C-13-3	20000	100	Cm-4,Cm-11,Cm-6	Cm-4,Cm-6	4.3, 4.7	あり
C-14	5500	90	Cm-4,Cm-8,Cm-11,Cm-12	Cm-4	4.3	あり
C-15	6500	95	Cm-4,Cm-11,Cm-12,Cm-13	Cm-4,Cm-13	4.3, 4.4	あり
C-18	12000	120	Cm-14,Cm-4,Cm-11	Cm-4	4.3	あり
C-19	8000	130	Cm-15,Cm-4,Cm-11	Cm-4	4.3	あり
C-A	10000	100	Cm-8,Cm-5	Cm-8	2.9	あり
C-B	10000	100	Cm-9,Cm-5	Cm-9	2.9	あり
C-C	10000	100	Cm-10,Cm-5	Cm-10	1.1	なし
C-D	10000	100	Cm-6,Cm-5	Cm-6	4.7	なし
C-E	10000	100	Cm-7,Cm-5	Cm-7	1.8	あり

[0219] 上記表に記載の共重合成分は以下に示す化合物である。なお、以下の構
式に付記したCLogPの数値は、同化合物のCLogP値である。

[化37]



[化38]



[0220] <分光測定用基板の作製>

ソーダガラス（75 mm×75 mm 正方、厚さ 1.1 mm）上に、各着色組成物をスピncer（H-360S [商品名]、ミカサ（株）製）で塗布した。次いで、ホットプレートを用いて、100℃で2分間プリベークし

て塗布膜を得た。

得られた塗布膜について、ウシオ電機（株）製の超高圧水銀ランプ（「USH-500BY」（商品名））を用いて $1000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ で露光した。続いて、露光後の塗布膜を、空気雰囲気下のホットプレートを用いて、 200°C で5分加熱して、膜厚 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の硬化膜を得た。

得られた硬化膜について、大塚電子（株）製「MCPD-3000」（商品名）を用い、 $400\text{ nm}\sim 700\text{ nm}$ の範囲の光透過率（透過率）を測定した。試験は各試料につき5回行い、最大値と最小値を除いた3回の結果の平均値を採用した。

[0221] <耐光性の評価試験>

（耐光性1）

上記で作製した硬化膜に紫外線カットフィルター（アズワン社製KU-1000100 [商品名]）を装着し、耐光試験機（スガ試験機（株）製Xenon Weather Meter SX75 [商品名]）を用いて 10 万 lux の光を50時間かけて照射（累計で 500 万 lux h ）して、耐光性試験を行った。硬化膜の温度（試験装置内温度）は 63°C に設定した。試験装置内の相対湿度は50%とした。耐光性試験の後、硬化膜の透過率の変化量を測定し、以下の基準により耐光性の評価を行った。試験は、同様の条件で作製された硬化膜につき5回行い、最大値と最小値を除いた3回の結果の平均値を採用した。なお、透過率の変化量とは、波長が $400\text{ nm}\sim 700\text{ nm}$ の範囲において、もっとも透過率変化量が大きい波長についての変化量（ $|\text{耐光性試験前の透過率}(\%) - \text{耐光性試験後の透過率}(\%)|$ ）を指す。

5：透過率の変化量が3%以下。

4：透過率の変化量が3%を超えて、5%以下。

3：透過率の変化量が5%を超えて、7%以下。

2：透過率の変化量が7%を超えて、10%以下。

1：透過率の変化量が10%を超えている。

[0222] (耐光性 2)

上記耐光性 1 の条件に対し、装置内相対湿度を 50% から 90% に変更した以外は、耐光性 1 と同様の試験方法にて耐光性の評価を行った。

[0223] (耐光性 3)

上記で作製した硬化膜上に、化学蒸着 (CVD) 法で 100 nm の SiO_2 膜を蒸着させた。得られた蒸着処理済みの硬化膜に、紫外線カットフィルター (アズワン社製 KU-1000100 [商品名]) を装着し、耐光試験機 (スガ試験機 (株) 製 Xenon Weather Meter SX75 [商品名]) を用いて 10 万 lux の光を 50 時間かけて照射 (累計で 500 万 lux h) して、耐光性試験を行った。硬化膜の温度 (試験装置内温度) は 63℃ に設定した。試験装置内の相対湿度は 50% とした。耐光性試験の後、硬化膜の透過率の変化量により、以下の基準により耐光性の評価を行った。試験は、同様の条件で作製された硬化膜につき 5 回行い、最大値と最小値を除いた 3 回の結果の平均値を採用した。上記同様、透過率の変化量とは、波長が 400 nm ~ 700 nm の範囲において、もっとも透過率変化量が大きい波長についての変化量を指す。

5 : 透過率の変化量が 3% 以下。

4 : 透過率の変化量が 3% を超えて、5% 以下。

3 : 透過率の変化量が 5% を超えて、7% 以下。

2 : 透過率の変化量が 7% を超えて、10% 以下。

1 : 透過率の変化量が 10% を超えている。

[0224] (耐光性 4)

上記で作製した硬化膜に紫外線カットフィルター (アズワン社製 KU-1000100 [商品名]) を装着し、耐光試験機 (スガ試験機 (株) 製 Xenon Weather Meter SX75 [商品名]) を用いて 10 万 lux の光を 100 時間かけて照射 (累計で 1000 万 lux h) して、耐光性試験を行った。硬化膜の温度 (試験装置内温度) は 63℃ に設定した。試験装置内の相対湿度は 50% とした。耐光性の評価は耐光性 1 の評価基

準に準ずる。なお、耐光性4の試験は、実施例41～44の硬化膜についてのみ実施した。

[0225] <リソグラフィ性（現像性）の評価試験>

上記で得られた各着色組成物を、塗布後の膜厚が $0.7\mu\text{m}$ になるように8インチ（1インチ=2.54cm）のシリコンウェハ上に、東京エレクトロン製Act8〔商品名〕を用いてスピコート法で塗布し、その後ホットプレートを用いて、 100°C で2分間加熱して硬化膜を得た。

次いで、得られた硬化膜に対し、i線ステッパー露光装置「FPA-3000i5+」（商品名、Canon（株）製）を用い、 $2.0\mu\text{m}$ 四方のパターンを有するマスクを介して露光（露光量 $50\sim 1700\text{mJ}/\text{cm}^2$ ）した。

次いで、露光後の硬化膜に対し、現像装置（東京エレクトロン製Act8〔商品名〕）を使用して現像を行った。現像液には水酸化テトラメチルアンモニウム（TMAH）0.3質量%水溶液を用い、 23°C で60秒間シャワー現像を行った。その後、純水を用いたスピンシャワーにてリンスを行い、パターンを得た。

得られたパターンを走査型電子顕微鏡（SEM）（S-4800H〔商品名〕、（株）日立ハイテクノロジーズ製）を用いて、倍率20000倍で観察した。そして、観察された画像に基づき、以下の基準にしたがってリソグラフィ性能を評価した。リソグラフィ性能の評価試験は、各着色組成物につき3回ずつ行い、その結果を総合して判定した。

- 5：パターンがはっきりしており、残渣が無い。
- 4：パターンがはっきりしており、残渣が少ない。
- 3：パターンがややテーパー形状になっているが、残渣は少ない。
- 2：パターンがテーパー形状になっており、残渣が多い。
- 1：パターンが形成されていない。

[0226]

[表8]

	耐光性1	耐光性2	耐光性3	耐光性4	リソグラフィ性
実施例1	4	4	3	~	5
実施例2	5	4	4	~	5
実施例3	4	3	3	~	5
実施例4	5	5	5	~	5
実施例5	5	4	5	~	5
実施例6	5	5	5	~	5
実施例7	5	5	5	~	5
実施例8	5	5	5	~	5
実施例9	5	5	5	~	5
実施例10	5	5	5	~	5
実施例11	5	5	5	~	5
実施例12	5	5	3	~	5
実施例13	5	5	4	~	5
実施例14	5	5	5	~	5
実施例15	5	4	5	~	5
実施例16	5	3	5	~	5
実施例17	4	3	4	~	5
実施例18	5	4	4	~	3
実施例19	5	5	4	~	4
実施例20	5	5	5	~	5
実施例21	5	5	5	~	5
実施例22	5	4	4	~	5
実施例23	4	3	3	~	5
実施例24	4	3	3	~	4
実施例25	4	3	3	~	5
実施例26	5	4	4	~	5
実施例27	5	5	4	~	5
実施例28	5	5	5	~	5
実施例29	5	5	5	~	5
実施例30	5	5	5	~	4
実施例31	5	5	5	~	5
実施例32	5	5	5	~	5
実施例33	5	5	5	~	4
実施例34	5	5	5	~	5
実施例35	5	5	5	~	5
実施例36	5	5	5	~	4
実施例37	5	5	5	~	5
実施例38	5	5	5	~	5
実施例39	5	5	5	~	5
実施例40	5	5	5	~	5
実施例41	5	5	5	4	5
実施例42	5	4	4	3	5
実施例43	5	5	5	5	5
実施例44	5	5	5	5	5
実施例45	5	5	5	~	5
実施例46	5	5	5	~	5
実施例47	5	5	5	~	5

[表9]

	耐光性1	耐光性2	耐光性3	耐光性4	リソグラフィ性
比較例1	5	5	2	~	5
比較例2	3	2	4	~	5
比較例3	2	1	4	~	5
比較例4	3	2	3	~	5
比較例5	2	1	2	~	5
比較例6	2	1	1	~	5
比較例7	3	2	3	~	5
比較例8	2	2	1	~	5

[0227] 上記結果から明らかなように、実施例は、耐光性 1～3 の全ての評価（実施例 4 1～4 4 は耐光性 1～4 の全ての評価）において「3」以上であり、耐光性が優れていた。これに対し、比較例は、耐光性 1～3 の評価の少なくとも一つが「1」または「2」であり、耐光性が劣っていた。

[試験例 2]

[0228] <ドライエッチング用着色組成物の調製方法>

（実施例 1 0 1）

- ・ P G M E A : 2 2 . 8 3 質量部
- ・ 樹脂 C - 1 2 - 4 : 1 . 4 7 質量部
- ・ 界面活性剤 W - 1 （シロキサン系） : 0 . 0 1 質量部
- ・ エポキシ基を有する化合物（（株）ダイセル製 商品名「E H P E 3 1 5 0」） : 0 . 6 9 質量部
- ・ 顔料分散液 1 : 7 5 . 0 0 質量部（固形分換算で 1 5 . 0 0 質量部）

[0229] （実施例 1 0 2）

- ・ P G M E A : 2 2 . 8 0 質量部
- ・ 樹脂 C - 1 2 - 4 : 1 . 4 7 質量部
- ・ 重合性化合物（新中村化学工業社製 商品名「N K エステル A - T M M T」） : 0 . 7 1 質量部
- ・ 界面活性剤 W - 1 （シロキサン系） : 0 . 0 1 質量部
- ・ 重合禁止剤（p - メトキシフェノール） : 0 . 0 1 質量部
- ・ 下記表に記載の顔料分散液 : 7 5 . 0 0 質量部（固形分換算で 1 5 . 0 0 質量部）

[0230] （実施例 1 0 3）

- ・ P G M E A : 2 4 . 5 4 質量部
- ・ 樹脂 C - 1 2 - 4 : 1 . 5 9 質量部
- ・ 重合性化合物（新中村化学工業社製 商品名「N K エステル A - T M M T」） : 0 . 7 2 質量部
- ・ 界面活性剤 W - 1 （シロキサン系） : 0 . 0 1 質量部

- ・光重合開始剤（IRGACURE OXE-02）：0.28質量部
- ・重合禁止剤（p-メトキシフェノール）：0.01質量部
- ・顔料分散液1：72.85質量部（固形分換算で14.57質量部）

[0231]（実施例104）

実施例31と同組成物。

[0232] <ドライエッチによるパターンニング方法>

上記で得られた各着色組成物を、塗布後の膜厚が $0.7\mu\text{m}$ になるように8インチ（1インチ=2.54cm）のシリコンウェハ上に、東京エレクトロン製Act8〔商品名〕を用いてスピコート法で塗布し、その後ホットプレートを用いて、 100°C で2分間加熱した。次いで、実施例103、104のみ、更に、i線ステッパー露光装置「FPA-3000i5+」（商品名、Canon（株）製）を用い、露光量 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ で全面露光した。

次いで（実施例101、102においては上記加熱後、実施例102、103においては露光後）、空気雰囲気下のホットプレートを用いて、 200°C で5分加熱して、硬化膜（緑色層）を得た。

次いで、硬化膜（緑色層）上に、特開2010-134283号公報の段落0328の実施例2に記載のフォトレジスト組成物を塗布し、 120°C で60秒間加熱して膜厚 $0.7\mu\text{m}$ のフォトレジスト層を形成した。得られたフォトレジスト層に、KrFエキシマレーザースキャナー（ASML製PASS5500/850C、波長 248nm 、 $\text{NA}=0.70$ 、 $\text{Sigma}=0.80$ ）を用いて、パターン露光した。照射後に 130°C で60秒間加熱し、2.38質量%テトラメチルアンモニウムヒドロキシド（TMAH）水溶液を用いて60秒間現像した。次いで、30秒間水でリンスし、さらに 110°C で1分間のポストバーク処理を実施して、膜厚が $0.8\mu\text{m}$ のレジストパターンを形成した。

次に、レジストパターンをエッチングマスクとして、上記硬化膜（緑色層）のドライエッチングを以下の手順で行った。

ドライエッチング装置（日立ハイテクノロジーズ社製、U-621）を用い、RF（高周波）パワー：800W、アンテナバイアス：400W、ウエハバイアス：200W、チャンバーの内部圧力：4.0Pa、基板温度：50℃、混合ガスのガス種及び流量を CF_4 ：80mL/min、 O_2 ：40mL/min、Ar：800mL/minとして、80秒の第1段階のエッチング処理を実施した。次いで、同一のエッチングチャンバーにて、RFパワー：600W、アンテナバイアス：100W、ウエハバイアス：250W、チャンバーの内部圧力：2.0Pa、基板温度：50℃、混合ガスのガス種及び流量を N_2 ：500mL/min、 O_2 ：50mL/min、Ar：500mL/minとし（ $\text{N}_2/\text{O}_2/\text{Ar}=10/1/10$ ）、エッチングトータルでのオーバーエッチング率を20%として、第2段階エッチング処理、オーバーエッチング処理を実施した。

上記条件でドライエッチングを行った後、フォトリソスト剥離液「MS230C」（富士フイルムエレクトロニクスマテリアルズ社製）を使用して120秒間、剥離処理を実施してレジストパターンを除去し、更に純水による洗浄、スピン乾燥を実施した。その後、100℃で2分間の脱水ベーク処理を行った。以上により、緑色パターンを得た。この緑色パターンのサイズは、 $0.8\mu\text{m}$ であった。

いずれの着色組成物を用いた場合においても、固体撮像素子の作製に好適な、矩形な緑色パターンを形成した。

[0233] <耐光性試験>

実施例101～104の着色組成物を用いたパターンについて、試験例1と同様の耐光性試験を実施したところ、実施例31と同等の良好な結果が得られた。

請求の範囲

- [請求項1] ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aと、イソインドリン顔料Bと、樹脂Cと、硬化性化合物Dを含有し、
- 前記樹脂Cは、1-オクタノール／水の分配係数Pの常用対数である $\log P$ の計算値である $\log P$ 値が3.0以上でかつ分子内に環状構造を有する重合性化合物C_mに由来する繰り返し単位を有する樹脂C₁を含み、
- 前記ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの質量と前記イソインドリン顔料Bの質量との比が、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料Aの質量：イソインドリン顔料Bの質量＝55：45～85：15である、着色組成物。
- [請求項2] 前記樹脂Cの全質量中に、前記樹脂C₁を5質量%以上含有する、請求項1に記載の着色組成物。
- [請求項3] 前記樹脂C₁の全繰り返し単位中に、前記重合性化合物C_mに由来する繰り返し単位を5～95モル%含有する、請求項1または2に記載の着色組成物。
- [請求項4] 前記樹脂C₁は、更に酸基を有する繰り返し単位を有する、請求項1～3のいずれか1項に記載の着色組成物。
- [請求項5] 前記重合性化合物C_mは、脂肪族環および芳香族炭化水素環から選ばれる少なくとも1種を有する、請求項1～4のいずれか1項に記載の着色組成物。
- [請求項6] 前記樹脂C₁の酸価が10～160mg KOH/gである、請求項1～5のいずれか1項に記載の着色組成物。
- [請求項7] 前記硬化性化合物Dは重合性化合物を含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の着色組成物。
- [請求項8] 更に、光重合開始剤を含む、請求項7に記載の着色組成物。
- [請求項9] 前記硬化性化合物Dはエポキシ基を有する化合物を含む、請求項1～8のいずれか1項に記載の着色組成物。

- [請求項10] 請求項1～9のいずれか1項に記載の着色組成物を用いたカラーフィルタ。
- [請求項11] 請求項1～9のいずれか1項に記載の着色組成物を用いて支持体上に着色組成物層を形成する工程と、フォトリソグラフィ法またはドライエッチング法にて着色組成物層に対してパターンを形成する工程と、を有するパターン形成方法。
- [請求項12] 請求項10に記載のカラーフィルタを有する固体撮像素子。
- [請求項13] 請求項10に記載のカラーフィルタを有する画像表示装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/20(2006.01)i, C09B47/04(2006.01)i, C09B57/04(2006.01)i, C09B67/22(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G03F7/004(2006.01)i, G03F7/033(2006.01)i, G03F7/038(2006.01)i

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)

G02B5/20, C09B47/04, C09B57/04, C09B67/22, G02F1/1335, G03F7/004, G03F7/033, G03F7/038

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-180712 A (JSR Corp.), 15 October 2015 (15.10.2015), entire text (Family: none)	1-13
A	JP 2015-151465 A (Fujifilm Corp.), 24 August 2015 (24.08.2015), entire text; all drawings & WO 2015/122284 A1 & TW 201533178 A & KR 10-2016-0104651 A	1-13
A	JP 2015-169880 A (Toyo Ink SC Holdings Co., Ltd.), 28 September 2015 (28.09.2015), entire text (Family: none)	1-13

☒ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 September 2017 (12.09.17)

Date of mailing of the international search report
26 September 2017 (26.09.17)

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

International application No.

PCT/JP2017/026475

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-102612 A (Fujifilm Corp.), 04 June 2015 (04.06.2015), entire text & WO 2015/076159 A1 & TW 201522526 A	1-13
A	JP 2016-106270 A (JSR Corp.), 16 June 2016 (16.06.2016), entire text; all drawings & JP 2014-41322 A & KR 10-2013-0110073 A & CN 103364860 A & TW 201344354 A & TW 201702317 A	1-13
A	JP 2015-197677 A (Dongwoo Fine-Chem Co., Ltd.), 09 November 2015 (09.11.2015), entire text & KR 10-2015-0113567 A & CN 104950578 A & TW 201537297 A	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/20(2006.01)i, C09B47/04(2006.01)i, C09B57/04(2006.01)i, C09B67/22(2006.01)i,
G02F1/1335(2006.01)i, G03F7/004(2006.01)i, G03F7/033(2006.01)i, G03F7/038(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/20, C09B47/04, C09B57/04, C09B67/22, G02F1/1335, G03F7/004, G03F7/033, G03F7/038

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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)

CAPLUS/REGISTRY (STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の 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 請求項の番号
A	JP 2015-180712 A (JSR株式会社) 2015.10.15, 全文 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2015-151465 A (富士フイルム株式会社) 2015.08.24, 全文全図 & WO 2015/122284 A1 & TW 201533178 A & KR 10-2016-0104651 A	1-13
A	JP 2015-169880 A (東洋インキSCホールディングス株式会社) 2015.09.28, 全文 (ファミリーなし)	1-13

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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
「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)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.09.2017

国際調査報告の発送日

26.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大竹 秀紀

20

4074

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
A	JP 2015-102612 A (富士フイルム株式会社) 2015.06.04, 全文 & WO 2015/076159 A1 & TW 201522526 A	1 - 1 3
A	JP 2016-106270 A (J S R株式会社) 2016.06.16, 全文全図 & JP 2014-41322 A & KR 10-2013-0110073 A & CN 103364860 A & TW 201344354 A & TW 201702317 A	1 - 1 3
A	JP 2015-197677 A (東友ファインケム株式会社) 2015.11.09, 全文 & KR 10-2015-0113567 A & CN 104950578 A & TW 201537297 A	1 - 1 3