

(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4月2日(02.04.2020)



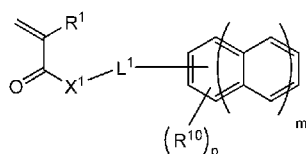
(10) 国際公開番号

WO 2020/066438 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/033 (2006.01) *G03F 7/027* (2006.01)
G02B 5/20 (2006.01) *G03F 7/031* (2006.01)
G03F 7/004 (2006.01) *H01L 27/146* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/033680
- (22) 国際出願日: 2019年8月28日(28.08.2019)
- (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 2018-180310 2018年9月26日(26.09.2018) 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26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 奈良 裕樹 (NARA Yuki); 〒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,

(54) **Title:** COLORED PHOTSENSITIVE RESIN COMPOSITION, FILM, COLOR FILTER, METHOD FOR PRODUCING COLOR FILTER, STRUCTURE, SOLID STATE IMAGING DEVICE AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 着色感光性樹脂組成物、膜、カラーフィルタ、カラーフィルタの製造方法、構造体、固体撮像素子及び画像表示装置



(I)

(57) **Abstract:** Provided are the following: a colored photosensitive resin composition which can suppress the occurrence of layer separation caused by a time delay following exposure to light and can form a film having excellent moisture resistance; a film; a color filter; a method for producing a color filter; a structure; a solid state imaging device; and an image display device. This colored photosensitive resin composition contains a coloring agent, a resin, a polymerizable monomer, a photopolymerization initiator, and a solvent. The photopolymerization initiator includes a photopolymerization initiator a1 which has an absorption coefficient of 8×10^3 mL/gcm or more in methanol with respect to light having a wavelength of 365 nm. The resin contains a resin b1 that contains repeating units derived from a compound represented by formula (I) and repeating units derived from an alkyl (meth)acrylate.

(57) 要約: 露光後の引き置きに伴う層分離の発生を抑制でき、かつ、耐湿性に優れた膜を形成できる着色感光性樹脂組成物、膜、カラーフィルタ、カラーフィルタの製造方法、構造体、固体撮像素子及び画像表示装置を提供する。この着色感光性樹脂組成物は色材、樹脂、重合性モノマー、光重合開始剤および溶剤を含む。光重合開始剤はメタノール中での波長365nmの吸収係数が 8×10^3 mL/gcm以上である光重合開始剤a1を含む。樹脂は、式(I)で表される化合物由来の繰り返し単位と、アルキル(メタ)アクリレートに由来する繰り返し単位とを含む樹脂b1を含有する。

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

着色感光性樹脂組成物、膜、カラーフィルタ、カラーフィルタの製造方法、構造体、固体撮像素子及び画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、着色感光性樹脂組成物に関する。また、本発明は、着色感光性樹脂組成物を用いた膜、カラーフィルタ、カラーフィルタの製造方法、構造体、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。カラーフィルタは、通常、赤、緑及び青の３原色の画素を備えており、透過光を３原色へ分解する役割を果たしている。

[0003] カラーフィルタの各色画素は、特許文献１、２などに記載されているように、色材、樹脂、重合性モノマー、光重合開始剤および溶剤などを含む着色感光性樹脂組成物を用いて製造されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１８－４５１８９号公報
特許文献２：特開２０１７－１６７５３８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年では、カラーフィルタなどに用いられる膜に関し、耐湿性についての更なる向上が望まれている。本発明者が、特許文献１、２に開示された着色感光性樹脂組成物について検討したところ、耐湿性に関して近年要求されて

いる水準に達しておらず、更なる改善の余地があることが分かった。

[0006] また、着色感光性樹脂組成物を用いてカラーフィルタを製造する場合、一般的には、着色感光性樹脂組成物を用いて支持体上に着色感光性樹脂組成物層を形成し、着色感光性樹脂組成物層をパターン状に露光する工程（露光工程）と、着色感光性樹脂組成物層の未露光部を現像除去してパターン（画素）を形成する工程（現像工程）とを経て形成される。製造条件などによっては露光後の着色感光性樹脂組成物層を長時間引き置いたのち、現像工程に供してパターン（画素）を形成することもある。本発明者の検討によれば、露光後の着色感光性樹脂組成物層を長時間引き置きした場合、露光部において層分離が生じて、色ムラや欠陥などが生じる場合があることが分かった。

[0007] よって、本発明の目的は、露光後の引き置きに伴う層分離の発生を抑制でき、かつ、耐湿性に優れた膜を形成できる着色感光性樹脂組成物を提供することにある。また、本発明は、この着色感光性樹脂組成物を用いた膜、カラーフィルタ、カラーフィルタの製造方法、構造体、固体撮像素子及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

[0008] 本発明者の検討によれば、後述する式（１）で表される化合物由来の繰返し単位 $b1-1$ と、アルキル（メタ）アクリレートに由来する繰返し単位 $b1-2$ とを含む樹脂 $b1$ を含む着色感光性樹脂組成物を用いることで、耐湿性に優れ、湿度の高い環境下に曝しても膜収縮が抑制された膜を形成できることを見出した。このような効果が得られる理由は、次によるものであると推測される。この樹脂 $b1$ は繰返し単位 $b1-1$ を含むので、単位 $b1-1$ に含まれる芳香族環同士の相互作用によって、膜収縮を抑制できたと推測される。更には、この樹脂 $b1$ はアルキル（メタ）アクリレート由来の繰返し単位 $b1-2$ を含むので、膜を適度に疎水化でき、膜中に水が浸入しにくくできたと推測される。このため、耐湿性に優れた膜を形成できたと推測される。また、本発明者が樹脂 $b1$ を用いた着色感光性樹脂組成物について更に検討を進めたところ、露光後の着色感光性樹脂組成物を引き置きし

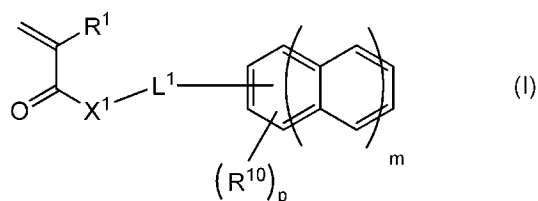
た場合、着色感光性樹脂組成物の露光部が層分離しやすいことが分かった。更に本発明者が検討を進めたところ、樹脂 b 1 を含む着色感光性樹脂組成物において、光重合開始剤としてメタノール中での波長 365 nm の吸光係数が $8 \times 10^3 \text{ mL} / \text{g cm}$ 以上である光重合開始剤 a 1 を用いることにより、露光後の着色感光性樹脂組成物を長期間引き置きしても、着色感光性樹脂組成物の露光部が層分離を抑制できることを見出し、本発明を完成するに至った。よって、本発明は以下を提供する。

<1> 色材、樹脂、重合性モノマー、光重合開始剤および溶剤を含む着色感光性樹脂組成物であって、

光重合開始剤はメタノール中での波長 365 nm の吸光係数が $8 \times 10^3 \text{ mL} / \text{g cm}$ 以上である光重合開始剤 a 1 を含み、

樹脂は、下記式 (I) で表される化合物由来の繰り返し単位 b 1-1 と、アルキル (メタ) アクリレートに由来する繰り返し単位 b 1-2 とを含む樹脂 b 1 を含有する、着色感光性樹脂組成物；

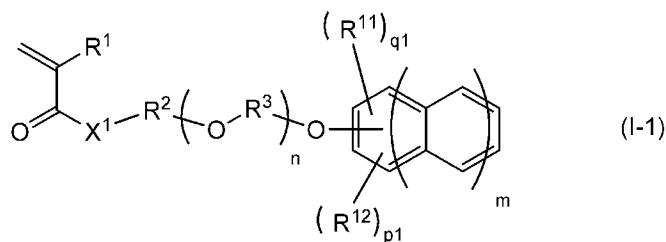
[化1]



式中、X¹は、OまたはNHを表し、R¹は水素原子またはメチル基を表し、L¹は2価の連結基を表し、R¹⁰は置換基を表し、mは0～2の整数を表し、pは1以上の整数を表す。

<2> 式 (I) で表される化合物が下記式 (I-1) で表される化合物である、<1>に記載の着色感光性樹脂組成物；

[化2]



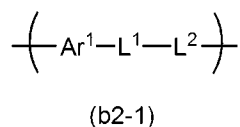
式中、 X^1 は、OまたはNHを表し、 R^1 は水素原子またはメチル基を表し、 R^2 、 R^3 および R^{11} はそれぞれ独立して炭化水素基を表し、 R^{12} は置換基を表し、 n は0～15の整数を表し、 m は0～2の整数を表し、 p_1 は0以上の整数を表し、 q_1 は1以上の整数を表す。

<3> 樹脂b1は、全繰返し単位中に繰返し単位b1-1を1～70モル%、繰返し単位b1-2を1～70モル%含有する、<1>または<2>に記載の着色感光性樹脂組成物。

<4> 樹脂は、更に、芳香族カルボキシル基を有する樹脂b2を含む、<1>～<3>のいずれかに記載の着色感光性樹脂組成物。

<5> 樹脂b2は下記式(b2-1)で表される繰返し単位を含む樹脂である、<4>に記載の着色感光性樹脂組成物；

[化3]



式中、 Ar^1 は芳香族カルボキシル基を含む基を表し、 L^1 は、 $-\text{COO}-$ または $-\text{CONH}-$ を表し、 L^2 は、2価の連結基を表す。

<6> 色材は顔料を含む、<1>～<5>のいずれかに記載の着色感光性樹脂組成物。

<7> 顔料は、ジケトピロロピロール化合物およびフタロシアニン化合物から選ばれる少なくとも1種を含む、<6>に記載の着色感光性樹脂組成物。

< 8 > 重合性モノマーは酸基を有する重合性モノマーを含む、< 1 >～< 7 >のいずれかに記載の着色感光性樹脂組成物。

< 9 > カラーフィルタ用である、< 1 >～< 8 >のいずれかに記載の着色感光性樹脂組成物。

< 1 0 > 固体撮像素子用である、< 1 >～< 9 >のいずれかに記載の着色感光性樹脂組成物。

< 1 1 > 隔壁で区画された領域に着色層を形成するために用いられる、< 1 >～< 1 0 >のいずれかに記載の着色感光性樹脂組成物。

< 1 2 > < 1 >～< 1 1 >のいずれかに記載の着色感光性樹脂組成物から得られる膜。

< 1 3 > < 1 >～< 1 1 >のいずれかに記載の着色感光性樹脂組成物から得られるカラーフィルタ。

< 1 4 > < 1 >～< 1 1 >のいずれかに記載の着色感光性樹脂組成物を用いて支持体上に着色感光性樹脂組成物層を形成する工程と、フォトリソグラフィ法により着色感光性樹脂組成物層に対してパターンを形成する工程と、を有するカラーフィルタの製造方法。

< 1 5 > 支持体と、

支持体上に設けられた隔壁と、

支持体上であって、隔壁で区画された領域に設けられた< 1 >～< 1 1 >のいずれかに記載の着色感光性樹脂組成物から得られる着色層と、を有する構造体。

< 1 6 > < 1 2 >に記載の膜を有する固体撮像素子。

< 1 7 > < 1 2 >に記載の膜を有する画像表示装置。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、露光後の引き置きに伴う層分離の発生を抑制でき、かつ、耐湿性に優れた膜を形成できる着色感光性樹脂組成物を提供することができる。また、本発明は、着色感光性樹脂組成物を用いた膜、カラーフィルタ、カラーフィルタの製造方法、構造体、固体撮像素子及び画像表示装置を提

供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の構造体の一実施形態を示す側断面図である。

[図2]同構造体における支持体の真上方向からみた平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下において、本発明の内容について詳細に説明する。

本明細書において、「～」とはそ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意味で使用される。

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（原子団）と共に置換基を有する基（原子団）をも包含する。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める。また、露光に用いられる光としては、水銀灯の輝線スペクトル、エキシマレーザ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、「（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、構造式中のMeはメチル基を表し、Etはエチル基を表し、Buはブチル基を表し、Phはフェニル基を表す。

本明細書において、重量平均分子量および数平均分子量は、GPC（ゲルパーミエーションクロマトグラフィ）法により測定したポリスチレン換算値である。

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総質量をいう。

本明細書において、顔料とは、溶剤に対して溶解しにくい化合物を意味する。

本明細書において「工程」との語は、独立した工程だけではなく、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。

[0012] <着色感光性樹脂組成物>

本発明の着色感光性樹脂組成物は、色材、樹脂、重合性モノマー、光重合開始剤および溶剤を含む着色感光性樹脂組成物であって、

光重合開始剤はメタノール中での波長 365 nm の吸光係数が $8 \times 10^3 \text{ mL} / \text{g cm}$ 以上である光重合開始剤 a 1 を含み、

樹脂は、後述する式 (1) で表される化合物由来の繰り返し単位 b 1 - 1 と、アルキル (メタ) アクリレートに由来する繰り返し単位 b 1 - 2 とを含む樹脂 b 1 を含有することを特徴とする。

[0013] 本発明の着色感光性樹脂組成物は、上記樹脂 b 1 を含むことにより、耐湿性に優れ、湿度の高い環境下に曝しても膜収縮が抑制された膜を形成できる。一方で、樹脂 b 1 を用いた着色感光性樹脂組成物について露光後引き置きした場合、着色感光性樹脂組成物の露光部が層分離しやすい傾向にあったが、メタノール中での波長 365 nm の吸光係数が $8 \times 10^3 \text{ mL} / \text{g cm}$ 以上である光重合開始剤 a 1 を用いることにより、露光後の着色感光性樹脂組成物を長期間引き置きしても、着色感光性樹脂組成物の露光部における層分離を抑制できる。このため、本発明の着色感光性樹脂組成物によれば、露光後の引き置きに伴う層分離の発生を抑制でき、かつ、耐湿性に優れた膜を形成できる。

[0014] 本発明の着色感光性樹脂組成物は、カラーフィルタ用の着色感光性樹脂組成物として好ましく用いることができる。具体的には、カラーフィルタの画素形成用の着色感光性樹脂組成物として好ましく用いることができる。また

、本発明の着色感光性樹脂組成物は、固体撮像素子用の着色感光性樹脂組成物として好ましく用いることができ、固体撮像素子に用いられるカラーフィルタの画素形成用の着色感光性樹脂組成物としてより好ましく用いることができる。また、本発明の着色感光性樹脂組成物は、表示装置用の着色感光性樹脂組成物として好ましく用いることもでき、表示装置に用いられるカラーフィルタの画素形成用の着色感光性樹脂組成物としてより好ましく用いることができる。また、本発明の着色感光性樹脂組成物は、隔壁で区画された領域に着色層を形成するために用いられるものであることが好ましい。また、本発明の着色感光性樹脂組成物は、カラーマイクロレンズの形成用の組成物として用いることもできる。カラーマイクロレンズの製造方法としては、特開2018-010162号公報に記載された方法などが挙げられる。以下、本発明の着色感光性樹脂組成物について詳細に説明する。

[0015] <<色材>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は色材を含有する。色材としては、赤色色材、緑色色材、青色色材、黄色色材、紫色色材、オレンジ色色材などの有彩色色材が挙げられる。本発明において、色材は、顔料であってもよく、染料であってもよい。顔料と染料とを併用してもよい。また、顔料は、無機顔料、有機顔料のいずれでもよい。また、顔料には、無機顔料または有機－無機顔料の一部を有機発色団で置換した材料を用いることもできる。無機顔料や有機－無機顔料を有機発色団で置換することで、色相設計をしやすいことができる。

[0016] 本発明で用いられる色材は、顔料を含むものであることが好ましい。色材中における顔料の含有量は、50質量%以上であることが好ましく、70質量%以上であることがより好ましく、80質量%以上であることが更に好ましく、90質量%以上であることが特に好ましい。顔料としては以下に示すものが挙げられる。

[0017] カラーインデックス (C. I.) Pigment Yellow 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 1

8, 20, 24, 31, 32, 34, 35, 35 : 1, 36, 36 : 1, 37, 37 : 1, 40, 42, 43, 53, 55, 60, 61, 62, 63, 65, 73, 74, 77, 81, 83, 86, 93, 94, 95, 97, 98, 100, 101, 104, 106, 108, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 137, 138, 139, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 161, 162, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 185, 187, 188, 193, 194, 199, 213, 214, 231, 232等（以上、黄色顔料）、

C. I. Pigment Orange 2, 5, 13, 16, 17 : 1, 31, 34, 36, 38, 43, 46, 48, 49, 51, 52, 55, 59, 60, 61, 62, 64, 71, 73等（以上、オレンジ色顔料）、

C. I. Pigment Red 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 17, 22, 23, 31, 38, 41, 48 : 1, 48 : 2, 48 : 3, 48 : 4, 49, 49 : 1, 49 : 2, 52 : 1, 52 : 2, 53 : 1, 57 : 1, 60 : 1, 63 : 1, 66, 67, 81 : 1, 81 : 2, 81 : 3, 83, 88, 90, 105, 112, 119, 122, 123, 144, 146, 149, 150, 155, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 175, 176, 177, 178, 179, 184, 185, 187, 188, 190, 200, 202, 206, 207, 208, 209, 210, 216, 220, 224, 226, 242, 246, 254, 255, 264, 270, 272, 279, 294等（以上、赤色顔料）、

C. I. Pigment Green 7, 10, 36, 37, 58, 59, 62, 63等（以上、緑色顔料）、

C. I. Pigment Violet 1, 19, 23, 27, 32,

37, 42, 60, 61等（以上、紫色顔料）、

C. I. Pigment Blue 1, 2, 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 16, 22, 29, 60, 64, 66, 79, 80, 87, 88等（以上、青色顔料）。

[0018] また、緑色顔料として、1分子中のハロゲン原子数が平均10～14個であり、臭素原子数が平均8～12個であり、塩素原子数が平均2～5個であるハロゲン化亜鉛フタロシアニン顔料を用いることもできる。具体例としては、国際公開WO2015/118720号公報に記載の化合物が挙げられる。また、緑色顔料としてCN106909027Aに記載の化合物、リン酸エステルを配位子として有するフタロシアニン化合物などを用いることもできる。

[0019] 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0022～0030、特開2011-157478号公報の段落0047に記載の化合物が挙げられる。

[0020] また、黄色顔料として、特開2017-201003号公報に記載されている顔料、特開2017-197719号公報に記載されている顔料、特開2017-171912号公報の段落番号0011～0062、0137～0276に記載されている顔料、特開2017-171913号公報の段落番号0010～0062、0138～0295に記載されている顔料、特開2017-171914号公報の段落番号0011～0062、0139～0190に記載されている顔料、特開2017-171915号公報の段落番号0010～0065、0142～0222に記載されている顔料を用いることもできる。

[0021] また、黄色顔料として、特開2018-62644に記載の化合物を用いることもできる。この化合物は顔料誘導体としても使用可能である。

[0022] 赤色顔料として、特開2017-201384号公報に記載の構造中に少なくとも1つ臭素原子が置換したジケトピロロピロール系顔料、特許第62

48838号の段落番号0016～0022に記載のジケトピロロピロール系顔料などを用いることもできる。また、赤色顔料として、芳香族環に対して、酸素原子、硫黄原子または窒素原子が結合した基が導入された芳香族環基がジケトピロロピロール骨格に結合した構造を有する化合物を用いることもできる。

[0023] 本発明で用いられる顔料は、ジケトピロロピロール化合物およびフタロシアニン化合物から選ばれる少なくとも1種であることも好ましい。これらの化合物は、樹脂b1などと相互作用しやすく、そのため膜中にしっかりと保持されやすく、現像液などに対する耐色抜け性に優れた膜を形成しやすい。

[0024] 本発明で用いられる顔料は、赤色顔料または緑色顔料を含むことも好ましい。赤色顔料としては、C. I. Pigment Red 254, C. I. Pigment Red 264およびC. I. Pigment Red 272が挙げられ、C. I. Pigment Red 264およびC. I. Pigment Red 272が好ましい。緑色顔料としては、C. I. Pigment Green 7, C. I. Pigment Green 36, C. I. Pigment Green 58, C. I. Pigment Green 59, C. I. Pigment Green 62およびC. I. Pigment Green 63が挙げられ、C. I. Pigment Green 36、Pigment Green 59, C. I. Pigment Green 62およびC. I. Pigment Green 63が好ましい。

[0025] 本発明において、色材には染料を用いることもできる。染料としては特に制限はなく、公知の染料が使用できる。例えば、ピラゾールアゾ系、アニリノアゾ系、トリアリールメタン系、アントラキノ系、アントラピリドン系、ベンジリデン系、オキソノール系、ピラゾロトリアゾールアゾ系、ピリドンアゾ系、シアニン系、フェノチアジン系、ピロロピラゾールアゾメチン系、キサントゲン系、フタロシアニン系、ベンゾピラン系、インジゴ系、ピロメテン系等の染料が挙げられる。また、特開2012-158649号公報に

記載のチアゾール化合物、特開2011-184493号公報に記載のアゾ化合物、特開2011-145540号公報に記載のアゾ化合物も好ましく用いることができる。また、黄色染料として、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、特開2018-12863号公報に記載の分子内イミド型のキサンテン染料などを用いることもできる。

[0026] 本発明において、色材には色素多量体を用いることもできる。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、色素多量体は、粒子を形成していてもよく、色素多量体が粒子である場合は通常溶剤に分散した状態で用いられる。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、特開2015-214682号公報に記載されている化合物および製造方法が具体例として挙げられる。色素多量体は、一分子中に、色素構造を2以上有するものであり、色素構造を3以上有することが好ましい。上限は、特に限定はないが、100以下とすることもできる。一分子中に有する複数の色素構造は、同一の色素構造であってもよく、異なる色素構造であってもよい。色素多量体の重量平均分子量(Mw)は、2000～50000が好ましい。下限は、3000以上がより好ましく、6000以上がさらに好ましい。上限は、30000以下がより好ましく、20000以下がさらに好ましい。色素多量体は、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、国際公開WO2016/031442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。

[0027] 本発明において、色材には顔料誘導体を用いることもできる。本発明では、顔料と顔料誘導体を併用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。顔料誘導体を構成する発色団としては、キノリン系骨格、ベンゾイミダゾロン系骨格、ジケトピロロピロール系骨格、ア

ゾ系骨格、フタロシアニン系骨格、アンスラキノ系骨格、キナクリドン系骨格、ジオキサジン系骨格、ペリノン系骨格、ペリレン系骨格、チオインジゴ系骨格、イソインドリン系骨格、イソインドリノン系骨格、キノフタロン系骨格、スレン系骨格、金属錯体系骨格等が挙げられ、キノリン系骨格、ベンゾイミダゾロン系骨格、ジケトピロロピロール系骨格、アゾ系骨格、キノフタロン系骨格、イソインドリン系骨格およびフタロシアニン系骨格が好ましく、アゾ系骨格およびベンゾイミダゾロン系骨格がより好ましい。顔料誘導体が有する酸基としては、スルホ基、カルボキシル基が好ましく、スルホ基がより好ましい。顔料誘導体が有する塩基性基としては、アミノ基が好ましく、三級アミノ基がより好ましい。顔料誘導体の具体例としては、後述の実施例に記載の化合物や、特開2011-252065号公報の段落番号0162～0183に記載された化合物が挙げられる。顔料誘導体の含有量は、顔料100質量部に対して1～30質量部が好ましく、3～20質量部がさらに好ましい。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。

[0028] 色材の含有量は、着色感光性樹脂組成物の全固形分中20質量%以上が好ましく、25質量%以上であることがより好ましく、30質量%以上が更に好ましい。上限は、80質量%以下が好ましく、75質量%以下がより好ましい。

[0029] 本発明の着色感光性樹脂組成物において、顔料の合計の含有量は、着色感光性樹脂組成物の全固形分中20質量%以上であることが好ましく、25質量%以上がより好ましく、30質量%以上が更に好ましい。上限は、75質量%以下が好ましく、70質量%以下がより好ましい。また、本発明の着色感光性樹脂組成物において、顔料と顔料誘導体との合計の含有量は、着色感光性樹脂組成物の全固形分中20質量%以上であることが好ましく、25質量%以上がより好ましく、30質量%以上が更に好ましい。上限は、80質量%以下が好ましく、75質量%以下がより好ましい。

[0030] <<樹脂>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は樹脂を含む。樹脂は、例えば、顔料などの粒子を組成物中で分散させる用途や、バインダーの用途で配合される。なお、主に粒子等を組成物中で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を目的として樹脂を使用することもできる。

[0031] (樹脂 b 1)

本発明の着色感光性樹脂組成物は、式 (1) で表される化合物由来の繰返し単位 b 1-1 と、アルキル (メタ) アクリレートに由来する繰返し単位 b 1-2 とを含む樹脂 b 1 を含有する。本発明の着色感光性樹脂組成物は、樹脂 b 1 を含むので、耐湿性に優れた膜を形成することができる。

[0032] 樹脂 b 1 の重量平均分子量は、3000~70000であることが好ましい。上限は60000以下であることが好ましく、50000以下であることがより好ましく、40000以下であることが更に好ましい。下限は、4000以上であることが好ましく、5000以上であることがより好ましく、6000以上であることが更に好ましい。樹脂 b 1 の重量平均分子量が上記範囲であれば、上述した効果がより顕著に得られる。

[0033] 樹脂 b 1 は、全繰返し単位中に繰返し単位 b 1-1 を1~70モル%、繰返し単位 b 1-2 を1~70モル%含有することが好ましい。

[0034] 樹脂 b 1 の全繰返し単位中における繰返し単位 b 1-1 の含有量は、3~40モル%であることが好ましい。下限は、4モル%以上であることが好ましく、5モル%以上であることがより好ましい。上限は35モル%以下であることが好ましく、30モル%以下であることがより好ましい。繰返し単位 b 1-1 の含有量が上記範囲であれば、上述した効果がより顕著に得られる。

[0035] 樹脂 b 1 の全繰返し単位中における繰返し単位 b 1-2 の含有量は、5~60モル%であることが好ましい。下限は、8モル%以上であることが好ましく、10モル%以上であることがより好ましい。上限は50モル%以下であることが好ましく、45モル%以下であることがより好ましい。繰

返し単位 b 1 - 2 の含有量が上記範囲であれば、上述した効果がより顕著に得られる。

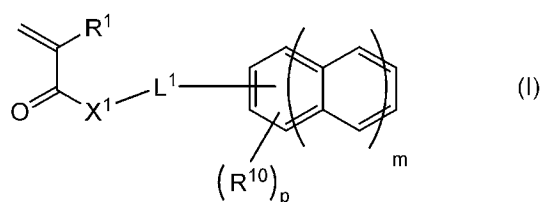
[0036] 樹脂 b 1 の全繰返し単位中における繰返し単位 b 1 - 1 と繰返し単位 b 1 - 2 との合計の含有量は、5 モル%以上であることが好ましく、10 モル%以上であることがより好ましく、20 モル%以上であることが更に好ましい。上限は100モル%とすることもでき、80モル%以下とすることもでき、60モル%以下とすることもできる。

[0037] 樹脂 b 1 の全繰返し単位中における繰返し単位 b 1 - 1 のモル数と繰返し単位 b 1 - 2 のモル数との比は、繰返し単位 b 1 - 1 のモル数：繰返し単位 b 1 - 2 のモル数 = 1 : 0.3 ~ 7 であることが好ましく、1 : 0.4 ~ 6 であることがより好ましく、1 : 0.5 ~ 5 であることが更に好ましい。

[0038] [繰返し単位 b 1 - 1]

まず、樹脂 b 1 が有する繰返し単位 b 1 - 1 について説明する。繰返し単位 b 1 - 1 は、式 (I) で表される化合物由来の繰返し単位である。

[化4]



[0039] 式 (I) において、X¹ は、O または NH を表し、O であることが好ましい。

式 (I) において、R¹ は水素原子またはメチル基を表す。

式 (I) において、L¹ は 2 価の連結基を表す。2 価の連結基としては、炭化水素基、複素環基、-NH-、-SO-、-SO₂-、-CO-、-O-、-COO-、-OCO-、-S- およびこれらの 2 以上を組み合わせる基が挙げられる。炭化水素基としては、アルキル基、アリール基などが挙げられる。複素環基は、非芳香族の複素環基であってもよく、芳香族複素環基

であってもよい。複素環基は、5員環または6員環が好ましい。複素環基を構成するヘテロ原子の種類は窒素原子、酸素原子、硫黄原子などが挙げられる。複素環基を構成するヘテロ原子の数は1～3が好ましい。複素環基は、単環であってもよく、縮合環であってもよい。炭化水素基および複素環基は置換基を有していてもよい。置換基としては、アルキル基、アリール基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子などが挙げられる。

式(1)において、 R^{10} は置換基を表す。 R^{10} が表す置換基としては、以下に示す置換基Tが挙げられ、炭化水素基であることが好ましく、アリール基を置換基として有していてもよいアルキル基であることがより好ましい。

式(1)において、mは0～2の整数を表し、0または1が好ましく、0がより好ましい。また、pは1以上の整数を表し、1～4が好ましく、1～3がより好ましく、1～2が更に好ましく、1が特に好ましい。

[0040] (置換基T)

置換基Tとしては、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、炭化水素基、複素環基、 $-OR^{t1}$ 、 $-COR^{t1}$ 、 $-COOR^{t1}$ 、 $-OCOR^{t1}$ 、 $-NR^{t1}R^{t2}$ 、 $-NHCOR^{t1}$ 、 $-CONR^{t1}R^{t2}$ 、 $-NHCONR^{t1}R^{t2}$ 、 $-NHCOOR^{t1}$ 、 $-SR^{t1}$ 、 $-SO_2R^{t1}$ 、 $-SO_2OR^{t1}$ 、 $-NHSO_2R^{t1}$ または $-SO_2NR^{t1}R^{t2}$ が挙げられる。 R^{t1} および R^{t2} は、それぞれ独立して水素原子、炭化水素基または複素環基を表す。 R^{t1} と R^{t2} が結合して環を形成してもよい。

[0041] 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。

炭化水素基としては、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基が挙げられる。アルキル基の炭素数は、1～30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く、直鎖または分岐が好ましく、分岐がより好ましい。

アルケニル基の炭素数は、2～30が好ましく、2～12がより好ましく、2～8が特に好ましい。アルケニル基は直鎖、分岐、環状のいずれでもよ

く、直鎖または分岐が好ましい。

アルキニル基の炭素数は、2～30が好ましく、2～25がより好ましい。アルキニル基は直鎖、分岐、環状のいずれでもよく、直鎖または分岐が好ましい。

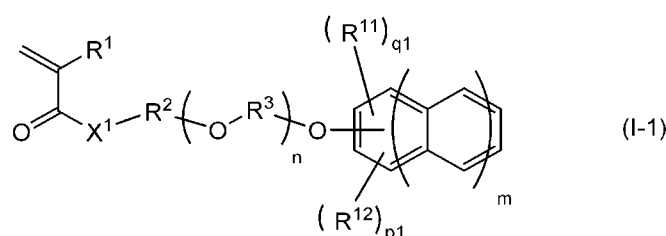
アリール基の炭素数は、6～30が好ましく、6～20がより好ましく、6～12が更に好ましい。

複素環基は、単環であってもよく、縮合環であってもよい。複素環基は、単環または縮合数が2～4の縮合環が好ましい。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。複素環基の環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。

炭化水素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Tで説明した置換基が挙げられる。

[0042] 式(1)で表される化合物は、下記式(1-1)で表される化合物であることが好ましい。

[化5]



[0043] 式(1-1)において、X¹は、OまたはNHを表し、Oであることが好ましい。

式(1-1)において、R¹は水素原子またはメチル基を表す。

式(1-1)において、R²、R³およびR¹¹はそれぞれ独立して炭化水素基を表す。R²およびR³が表す炭化水素基は、アルキレン基またはアリーレ

ン基であることが好ましく、アルキレン基であることがより好ましい。アルキレン基の炭素数は1～10であることが好ましく、1～5であることがより好ましく、1～3であることが更に好ましく、2または3であることが特に好ましい。R³が表す炭化水素基は、アリール基を置換基として有していてもよいアルキル基であることが好ましく、アリール基を置換基として有するアルキル基であることがより好ましい。アルキル基の炭素数は、1～20が好ましく、1～10がより好ましく、1～5が更に好ましい。なお、アルキル基が置換基としてアリール基を有する場合におけるアルキル基の炭素数は、アルキル部位の炭素数のことを意味する。

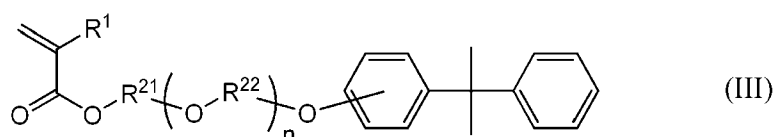
式(1-1)において、R¹²は置換基を表す。R¹²が表す置換基としては、上述した置換基Tが挙げられる。

式(1-1)において、nは0～15の整数を表し、0～5の整数であることが好ましく、0～4の整数であることがより好ましく、0～3の整数であることが更に好ましい。

また、mは0～2の整数を表し、0または1であることが好ましく、0であることがより好ましい。また、p₁は0以上の整数を表し、0～4が好ましく、0～3がより好ましく、0～2が更に好ましく、0～1がより一層好ましく、0が特に好ましい。また、q₁は1以上の整数を表し、1～4が好ましく、1～3がより好ましく、1～2が更に好ましく、1が特に好ましい。

[0044] 式(1)で表される化合物は、下記式(111)で表される化合物であることが好ましい。

[化6]



[0045] 式(111)中、R¹は水素原子またはメチル基を表し、R²¹およびR²²はそれぞれ独立してアルキレン基を表し、nは0～15の整数を表す。R²¹およびR²²が表すアルキレン基の炭素数は1～10であることが好ましく、1

～5であることがより好ましく、1～3であることが更に好ましく、2または3であることが特に好ましい。nは0～15の整数を表し、0～5の整数であることが好ましく、0～4の整数であることがより好ましく、0～3の整数であることが更に好ましい。

[0046] 式(1)で表される化合物としては、パラクミルフェノールのエチレンオキサイドまたはプロピレンオキサイド変性(メタ)アクリレートなどが挙げられる。市販品としては、アロニックスM-110(東亜合成(株)製)などが挙げられる。

[0047] [繰返し単位b1-2]

次に、樹脂b1が有する繰返し単位b1-2について説明する。繰返し単位b1-2は、アルキル(メタ)アクリレートに由来する繰返し単位である。アルキル(メタ)アクリレートのアルキル部位の炭素数は、3～10であることが好ましく、3～8であることがより好ましく、3～6であることが更に好ましい。アルキル(メタ)アクリレートの好ましい具体例としては、n-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)アクリレートなどが挙げられ、適度な現像性を有するという理由からn-ブチル(メタ)アクリレートであることが好ましい。

[0048] [繰返し単位b1-3]

樹脂b1は、更に、酸基を有する繰返し単位(以下、繰返し単位b1-3ともいう)を含むことも好ましい。この態様によれば、フォトリソグラフィ法でのパターン形成性に優れた着色感光性樹脂組成物とすることができる。酸基としては、カルボキシル基、リン酸基、スルホ基、フェノール性ヒドロキシ基などが挙げられ、カルボキシル基であることが好ましい。

[0049] 樹脂b1が繰返し単位b1-3を含む場合、樹脂b1の全繰返し単位中における繰返し単位b1-3の含有量は、1～60モル%であることが好ましい。下限は、5モル%以上であることが好ましく、10モル%以上であることがより好ましい。上限は50モル%以下であることが好ましく、40モル%以下であることがより好ましい。

[0050] また、樹脂 b 1 が繰り返し単位 b 1-3 を含む場合、樹脂 b 1 の酸価は、パターン形成性の観点から 20~300 mg KOH/g が好ましい。下限は、60 mg KOH/g 以上がより好ましく、80 mg KOH/g 以上が更に好ましい。上限は、280 mg KOH/g 以下がより好ましく、250 mg KOH/g 以下が更に好ましい。

[0051] [他の繰り返し単位]

樹脂 b 1 は、上述した繰り返し単位 b 1-1~繰り返し単位 b 1-3 以外の繰り返し単位（以下、他の繰り返し単位ともいう）を含有することができる。他の繰り返し単位としては、重合性基を有する繰り返し単位などが挙げられる。樹脂 b 1 が重合性基を有する繰り返し単位を含む場合は、耐熱性や、現像時の色抜けが抑制された膜を形成することができる。重合性基としては、ビニル基、（メタ）アリル基、（メタ）アクリロイル基等のエチレン性不飽和基が挙げられる。樹脂 b 1 が繰り返し単位 b 1-4 を含む場合、樹脂 b 1 の全繰り返し単位中における繰り返し単位 b 1-4 の含有量は、1~60 モル%であることが好ましい。下限は、5 モル%以上であることが好ましく、10 モル%以上であることがより好ましい。上限は 50 モル%以下であることが好ましく、40 モル%以下であることがより好ましい。

[0052] (樹脂 b 2)

本発明の着色感光性樹脂組成物は、上記樹脂 b 1 の他に、更に、芳香族カルボキシル基を有する樹脂 b 2 を含有することが好ましい。この態様によれば、樹脂 b 1 の繰り返し単位 b 1-1 と樹脂 b 2 の芳香族カルボキシル基は類似した構造を含んでいるので、樹脂 b 1 と樹脂 b 2 との間で相互作用が強く働くとともに、顔料 b 1 と色材との間、および、顔料 b 2 と色材との間でも強い相互作用が働くと推測され、その結果、膜中に色材をしっかりと保持することができ、色材濃度を高めても耐色抜け性に優れた膜を形成することができる。

[0053] 樹脂 b 2 において、芳香族カルボキシル基は繰り返し単位の主鎖に含まれていてもよく、繰り返し単位の側鎖に含まれていてもよい。上述した効果が

より顕著に得られやすいという理由から、芳香族カルボキシル基は繰り返し単位の主鎖に含まれていることが好ましい。詳細は不明だが、主鎖近くに芳香族カルボキシル基が存在することで、これらの特性がより向上するものと推測される。なお、本明細書において、芳香族カルボキシル基とは、芳香族環にカルボキシル基が1個以上結合した構造の基のことである。芳香族カルボキシル基において、芳香族環に結合したカルボキシル基の数は、1～4個であることが好ましく、1～2個であることがより好ましい。

[0054] 樹脂b2は、式(b2-1)で表される繰り返し単位および式(b2-10)で表される繰り返し単位から選ばれる少なくとも一種の繰り返し単位を含む樹脂であることが好ましい。

[化7]

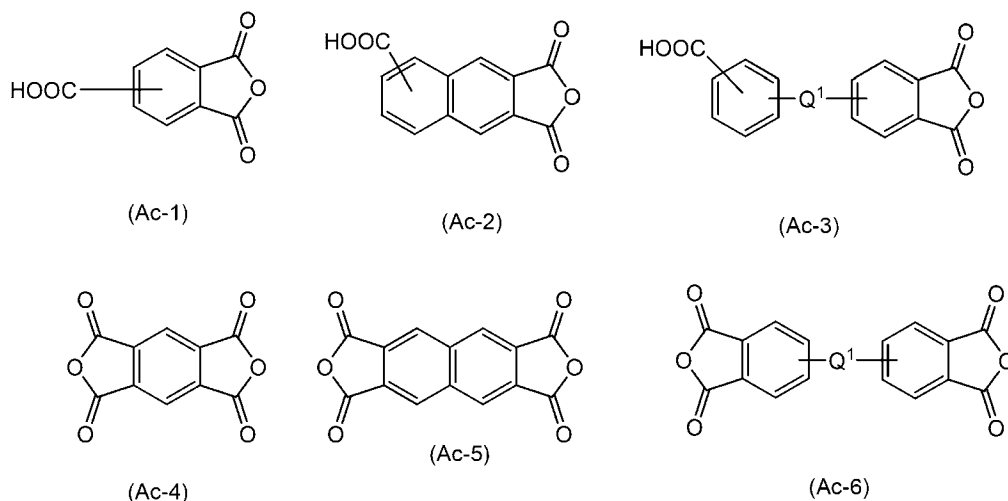


式(b2-1)中、Ar¹は芳香族カルボキシル基を含む基を表し、L¹は、-COO-または-CONH-を表し、L²は、2価の連結基を表す。

式(b2-10)中、Ar¹⁰は芳香族カルボキシル基を含む基を表し、L¹¹は、-COO-または-CONH-を表し、L¹²は3価の連結基を表し、P¹⁰はポリマー鎖を表す。

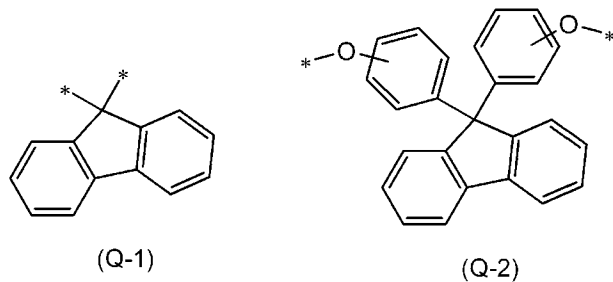
[0055] まず、式(b2-1)について説明する。式(b2-1)においてAr¹が表す芳香族カルボキシル基を含む基としては、芳香族トリカルボン酸無水物から由来する構造、芳香族テトラカルボン酸無水物から由来する構造などが挙げられる。芳香族トリカルボン酸無水物および芳香族テトラカルボン酸無水物としては、下記構造の化合物が挙げられる。

[化8]



[0056] 上記式中、Q¹は、単結合、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OCO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{C}(\text{CF}_3)_2-$ 、下記式(Q-1)で表される基または下記式(Q-2)で表される基を表す。

[化9]



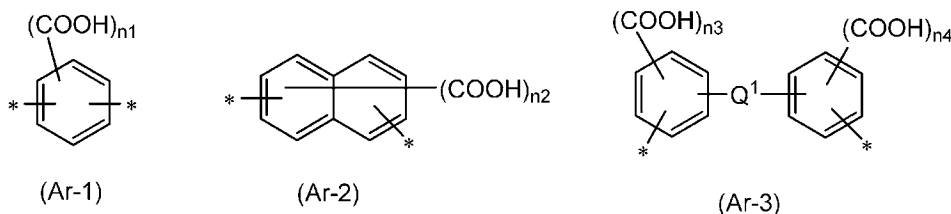
[0057] 芳香族トリカルボン酸無水物の具体例としては、ベンゼントリカルボン酸無水物(1, 2, 3-ベンゼントリカルボン酸無水物、トリメリット酸無水物[1, 2, 4-ベンゼントリカルボン酸無水物]等)、ナフタレントリカルボン酸無水物(1, 2, 4-ナフタレントリカルボン酸無水物、1, 4, 5-ナフタレントリカルボン酸無水物、2, 3, 6-ナフタレントリカルボン酸無水物、1, 2, 8-ナフタレントリカルボン酸無水物等)、3, 4, 4'-ベンゾフェノントリカルボン酸無水物、3, 4, 4'-ビフェニルエーテルトリカルボン酸無水物、3, 4, 4'-ビフェニルトリカルボン酸無水物、2, 3, 2'-ビフェニルトリカルボン酸無水物、3, 4, 4'-ビ

フェニルメタントリカルボン酸無水物、又は 3, 4, 4' - ビフェニルスルホントリカルボン酸無水物が挙げられる。芳香族テトラカルボン酸無水物の具体例としては、ピロメリット酸無水物、エチレングリコールジ無水トリメリット酸エステル、プロピレングリコールジ無水トリメリット酸エステル、ブチレングリコールジ無水トリメリット酸エステル、3, 3', 4, 4' - ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、3, 3', 4, 4' - ビフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物、1, 4, 5, 8 - ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 6, 7 - ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、3, 3', 4, 4' - ビフェニルエーテルテトラカルボン酸二無水物、3, 3', 4, 4' - ジメチルジフェニルシランテトラカルボン酸二無水物、3, 3', 4, 4' - テトラフェニルシランテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 4 - フランテトラカルボン酸二無水物、4, 4' - ビス (3, 4 - ジカルボキシフェノキシ) ジフェニルスルフィド二無水物、4, 4' - ビス (3, 4 - ジカルボキシフェノキシ) ジフェニルスルホン二無水物、4, 4' - ビス (3, 4 - ジカルボキシフェノキシ) ジフェニルプロパン二無水物、3, 3', 4, 4' - パーフルオロイソプロピリデンジフタル酸二無水物、3, 3', 4, 4' - ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、ビス (フタル酸) フェニルホスフィンオキサイド二無水物、p - フェニレン - ビス (トリフェニルフタル酸) 二無水物、m - フェニレン - ビス (トリフェニルフタル酸) 二無水物、ビス (トリフェニルフタル酸) - 4, 4' - ジフェニルエーテル二無水物、ビス (トリフェニルフタル酸) - 4, 4' - ジフェニルメタン二無水物、9, 9 - ビス (3, 4 - ジカルボキシフェニル) フルオレン二無水物、9, 9 - ビス [4 - (3, 4 - ジカルボキシフェノキシ) フェニル]フルオレン二無水物、3, 4 - ジカルボキシ - 1, 2, 3, 4 - テトラヒドロ - 1 - ナフタレンコハク酸二無水物、又は 3, 4 - ジカルボキシ - 1, 2, 3, 4 - テトラヒドロ - 6 - メチル - 1 - ナフタレンコハク酸二無水物等が挙げられる。

[0058] A r¹が表す芳香族カルボキシル基を含む基の具体例としては、式 (A r -

1) で表される基、式 (Ar-2) で表される基、式 (Ar-3) で表される基などが挙げられる。

[化10]



[0059] 式 (Ar-1) 中、 n_1 は 1～4 の整数を表し、1～2 の整数であることが好ましく、2 であることがより好ましい。

式 (Ar-2) 中、 n_2 は 1～8 の整数を表し、1～4 の整数であることが好ましく、1～2 であることがより好ましく、2 であることが更に好ましい。

式 (Ar-3) 中、 n_3 および n_4 はそれぞれ独立して 0～4 の整数を表し、0～2 の整数であることが好ましく、1～2 であることがより好ましく、1 であることが更に好ましい。ただし、 n_3 および n_4 の少なくとも一方は 1 以上の整数である。

式 (Ar-3) 中、 Q^1 は、単結合、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COOCH_2CH_2OOC-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-C(CF_3)_2-$ 、上記式 (Q-1) で表される基または上記式 (Q-2) で表される基を表す。

[0060] 式 (b2-1) において L^1 は、 $-COO-$ または $-CONH-$ を表し、 $-COO-$ を表すことが好ましい。

[0061] 式 (b2-1) において L^2 が表す 2 価の連結基としては、アルキレン基、アリーレン基、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-NH-$ 、 $-S-$ およびこれらの 2 種以上を組み合わせた基が挙げられる。アルキレン基の炭素数は、1～30 が好ましく、1～20 がより好ましく、1～15 が更に好ましい。アルキレン基は、直鎖、分岐、環状のいずれでもよい。アリーレン基の炭素数は、6～30 が好ましく、6～20 がより好ましく、6～10 が更に好ましい。アルキレン基およびアリーレン基は置換基を有していて

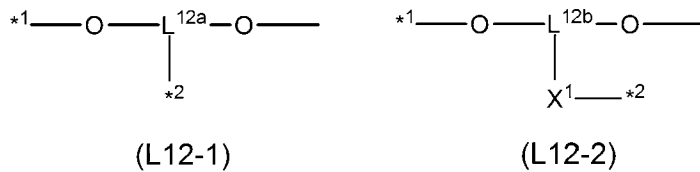
もよい。置換基としては、ヒドロキシ基などが挙げられる。 L^2 が表す2価の連結基は、 $-O-L^{2a}-O-$ で表される基であることが好ましい。 L^{2a} は、アルキレン基；アリーレン基；アルキレン基とアリーレン基とを組み合わせた基；アルキレン基およびアリーレン基から選ばれる少なくとも1種と、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-NH-$ および $-S-$ から選ばれる少なくとも1種とを組み合わせた基などが挙げられる。アルキレン基の炭素数は、1～30が好ましく、1～20がより好ましく、1～15が更に好ましい。アルキレン基は、直鎖、分岐、環状のいずれでもよい。アルキレン基およびアリーレン基は置換基を有していてもよい。置換基としては、ヒドロキシ基などが挙げられる。

[0062] 次に、式(b2-10)について説明する。式(b2-10)において Ar^{10} が表す芳香族カルボキシル基を含む基としては、式(b2-1)の Ar^1 と同義であり、好ましい範囲も同様である。

[0063] 式(b2-10)において L^{11} は、 $-COO-$ または $-CONH-$ を表し、 $-COO-$ を表すことが好ましい。

[0064] 式(b2-10)において L^{12} が表す3価の連結基としては、炭化水素基、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-NH-$ 、 $-S-$ およびこれらの2種以上を組み合わせた基が挙げられる。炭化水素基は、脂肪族炭化水素基、芳香族炭化水素基が挙げられる。脂肪族炭化水素基の炭素数は、1～30が好ましく、1～20がより好ましく、1～15が更に好ましい。脂肪族炭化水素基は、直鎖、分岐、環状のいずれでもよい。芳香族炭化水素基の炭素数は、6～30が好ましく、6～20がより好ましく、6～10が更に好ましい。炭化水素基は置換基を有していてもよい。置換基としては、ヒドロキシ基などが挙げられる。 L^{12} が表す3価の連結基は、下記式(L12-1)で表される基であることが好ましく、式(L12-2)で表される基であることがより好ましい。

[化11]



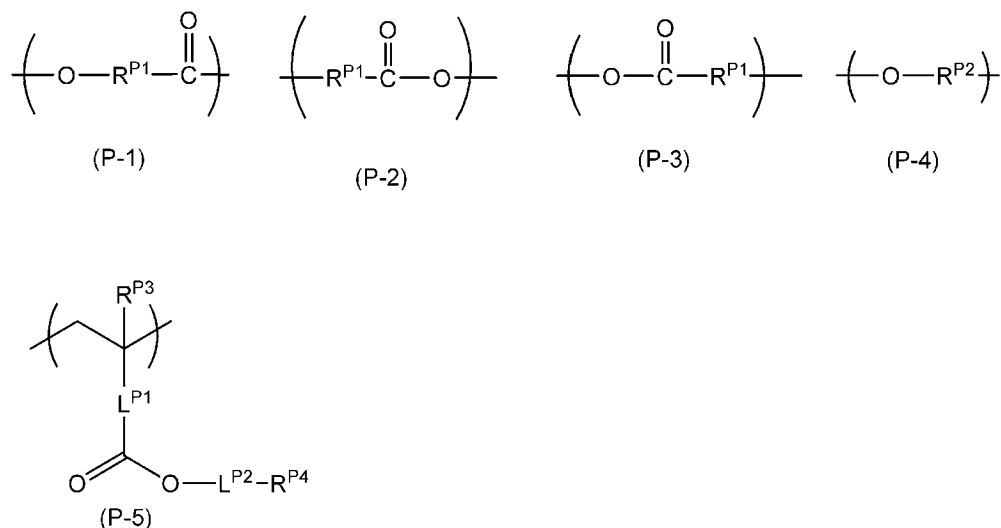
[0065] L^{12a} および L^{12b} はそれぞれ3価の連結基を表し、 X^1 はSを表し、*1は式(b2-10)の L^{11} との結合位置を表し、*2は式(b2-10)の P^{10} との結合位置を表す。

[0066] L^{12a} および L^{12b} が表す3価の連結基としては、炭化水素基；炭化水素基と、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-NH-$ および $-S-$ から選ばれる少なくとも1種とを組み合わせた基などが挙げられる。

[0067] 式(b2-10)において P^{10} はポリマー鎖を表す。 P^{10} が表すポリマー鎖は、ポリ(メタ)アクリル繰り返し単位、ポリエーテル繰り返し単位、ポリエステル繰り返し単位およびポリオール繰り返し単位から選ばれる少なくとも1種の繰り返し単位を有することが好ましい。ポリマー鎖 P^{10} の重量平均分子量は500～20000が好ましい。下限は500以上が好ましく、1000以上がより好ましい。上限は10000以下が好ましく、5000以下がより好ましく、3000以下が更に好ましいである。 P^{10} の重量平均分子量が上記範囲であれば組成物中における顔料の分散性が良好である。樹脂b2が式(b2-10)で表される繰り返し単位を有する樹脂である場合は、樹脂b2は分散剤として好ましく用いられる。

[0068] 式(b2-10)において、 P^{10} が表すポリマー鎖は、下記式(P-1)～(P-5)で表される繰り返し単位を含むポリマー鎖であることが好ましく、(P-5)で表される繰り返し単位を含むポリマー鎖であることがより好ましい。

[化12]



上記式において、 $\text{R}^{\text{P}1}$ および $\text{R}^{\text{P}2}$ は、それぞれアルキレン基を表す。 $\text{R}^{\text{P}1}$ および $\text{R}^{\text{P}2}$ で表されるアルキレン基としては、炭素数1～20の直鎖状又は分岐状のアルキレン基が好ましく、炭素数2～16の直鎖状又は分岐状のアルキレン基がより好ましく、炭素数3～12の直鎖状又は分岐状のアルキレン基が更に好ましい。

上記式において、 $\text{R}^{\text{P}3}$ は、水素原子またはメチル基を表す。

上記式において、 $\text{L}^{\text{P}1}$ は、単結合またはアリーレン基を表し、 $\text{L}^{\text{P}2}$ は、単結合または2価の連結基を表す。 $\text{L}^{\text{P}1}$ は、単結合であることが好ましい。 $\text{L}^{\text{P}2}$ 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1～12のアルキレン基）、アリーレン基（好ましくは炭素数6～20のアリーレン基）、 $-\text{NH}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{NHCO}-$ 、 $-\text{CONH}-$ 、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。

$\text{R}^{\text{P}4}$ は、水素原子または置換基を表す。置換基としては、ヒドロキシ基、カルボキシル基、アルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、ヘテロアリールオキシ基、アルキルチオエーテル基、アリールチオエーテル基、ヘテロアリールチオエーテル基、（メタ）アクリロイル基、オキセタニル基、ブロックイソシアネート基等が挙げられる。

なお、本発明におけるブロックイソシアネート基とは、熱によりイソシアネート基を生成することが可能な基であり、例えば、ブロック剤とイソシアネート基とを反応させイソシアネート基を保護した基が好ましく例示できる。ブロック剤としては、オキシム化合物、ラクタム化合物、フェノール化合物、アルコール化合物、アミン化合物、活性メチレン化合物、ピラゾール化合物、メルカプタン化合物、イミダゾール系化合物、イミド系化合物等を挙げることができる。ブロック剤については、特開2017-067930号公報の段落番号0115～0117に記載された化合物が挙げられ、この内容は本明細書に組み込まれる。また、ブロックイソシアネート基は、90～260℃の熱によりイソシアネート基を生成することが可能な基であることが好ましい。

[0069] P¹⁰が表すポリマー鎖は、(メタ)アクリロイル基、オキセタニル基、ブロックイソシアネート基および ϵ -ブチル基から選ばれる少なくとも1種の基(以下、官能基Aともいう)を有することが好ましい。官能基Aは(メタ)アクリロイル基、オキセタニル基およびブロックイソシアネート基から選ばれる少なくとも1種であることがより好ましい。ポリマー鎖が官能基Aを含む場合は、耐溶剤性に優れた膜を形成しやすい。特に、(メタ)アクリロイル基、オキセタニル基およびブロックイソシアネート基から選ばれる少なくとも1種の基を含む場合は上記の効果が顕著である。また、官能基Aが ϵ -ブチル基を有する場合には、組成物中にエポキシ基またはオキセタニル基をもつ化合物を含むことが好ましい。官能基Aがブロックイソシアネート基を有する場合には、組成物中に水酸基をもつ化合物を含むことが好ましい。

[0070] また、P¹⁰が表すポリマー鎖は、側鎖に上記官能基Aを含む繰り返し単位を有するポリマー鎖であることがより好ましい。また、P¹⁰を構成する全繰り返し単位中における、上記官能基Aを側鎖に含む繰り返し単位の割合は、5質量%以上であることが好ましく、10質量%以上であることがより好ましく、20質量%以上であることが更に好ましい。上限は、100質量%とすることができ、90質量%以下であることが好ましく、60質量%以下で

あることが更に好ましい。

[0071] また、P¹⁰が表すポリマー鎖は、酸基を含む繰り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、リン酸基、スルホ基、フェノール性ヒドロキシ基などが挙げられる。この態様によれば、組成物中における顔料の分散性をより向上できる。更には、現像性をより向上させることもできる。酸基を含む繰り返し単位の割合は、1～30質量%であることが好ましく、2～20質量%であることがより好ましく、3～10質量%であることが更に好ましい。

[0072] 樹脂b2は、芳香族テトラカルボン酸無水物及び芳香族トリカルボン酸無水物から選ばれる少なくとも1種の酸無水物と、水酸基含有化合物とを反応させることで製造することができる。芳香族テトラカルボン酸無水物及び芳香族トリカルボン酸無水物としては、上述したものが挙げられる。水酸基含有化合物としては、分子内に水酸基を有してさえいれば、特に制限されないが、分子内に2つ以上の水酸基を有するポリオールであることが好ましい。また、水酸基含有化合物として、分子内に2つの水酸基と1つのチオール基を有する化合物を用いることも好ましい。分子内に2つの水酸基と1つのチオール基を有する化合物としては、例えば、1-メルカプト-1, 1-メタンジオール、1-メルカプト-1, 1-エタンジオール、3-メルカプト-1, 2-プロパンジオール（チオグリセリン）、2-メルカプト-1, 2-プロパンジオール、2-メルカプト-2-メチル-1, 3-プロパンジオール、2-メルカプト-2-エチル-1, 3-プロパンジオール、1-メルカプト-2, 2-プロパンジオール、2-メルカプトエチル-2-メチル-1, 3-プロパンジオール、又は2-メルカプトエチル-2-エチル-1, 3-プロパンジオール等が挙げられる。その他の水酸基含有化合物については、特開2018-101039号公報の段落番号0084～0095に記載された化合物が挙げられ、この内容は本明細書に組み込まれる。

[0073] 上記酸無水物中の酸無水物基と、水酸基含有化合物中の水酸基のモル比（酸無水物基／水酸基）は0.5～1.5であることが好ましい。

[0074] また、上述した式（b 2 - 1 0）で表される繰り返し単位を含む樹脂は、以下の合成方法（1）～（2）に示す方法などで合成することができる。

[0075] 〔合成方法（1）〕

エチレン性不飽和基を有する重合性モノマーを水酸基含有チオール化合物（好ましくは分子内に2つの水酸基と1つのチオール基を有する化合物）の存在下にて、ラジカル重合して片末端領域に2つの水酸基を有するビニル重合体を合成し、この合成したビニル重合体と、芳香族テトラカルボン酸無水物及び芳香族トリカルボン酸無水物から選ばれる一種以上の芳香族酸無水物とを反応させて製造する方法。

[0076] 〔合成方法（2）〕

水酸基含有化合物（好ましくは分子内に2つの水酸基と1つのチオール基を有する化合物）と、芳香族テトラカルボン酸無水物及び芳香族トリカルボン酸無水物から選ばれる一種以上の芳香族酸無水物と、を反応させたのち、得られた反応物の存在下で、エチレン性不飽和基を有する重合性モノマーをラジカル重合して製造する方法。合成方法（2）においては、水酸基を有する重合性モノマーをラジカル重合した後、更にイソシアネート基を有する化合物（例えば、イソシアネート基と上述した官能基Aとを有する化合物）とを反応させてもよい。これによって、ポリマー鎖P¹⁰に官能基Aを導入することができる。

[0077] また、樹脂b 2は、特開2018-101039号公報の段落番号0120～0138の記載された方法に従い合成することもできる。

[0078] 樹脂b 2の重量平均分子量は、2000～35000であることが好ましい。上限は25000以下であることが好ましく、20000以下であることがより好ましく、15000以下であることが更に好ましい。下限は、4000以上であることが好ましく、6000以上であることがより好ましく、7000以上であることが更に好ましい。樹脂b 2の重量平均分子量が上記範囲であれば、上述した効果がより顕著に得られる。また、着色感光性樹脂組成物の保存安定性も向上させることができる。

[0079] 樹脂 b 2 の酸価は $5 \sim 200 \text{ mg KOH/g}$ が好ましい。上限は 150 mg KOH/g 以下であることが好ましく、 100 mg KOH/g 以下であることがより好ましく、 80 mg KOH/g 以下であることが更に好ましい。下限は 10 mg KOH/g 以上であることが好ましく、 15 mg KOH/g 以上であることがより好ましく、 20 mg KOH/g 以上であることが更に好ましい。樹脂 b 2 の酸価が上記範囲であれば、上述した効果がより顕著に得られる。また、顔料吸着能が適度に得られ、組成物中の顔料分散性を高めることができる。更には、着色感光性樹脂組成物の保存安定性も向上させることができる。

[0080] (他の樹脂)

本発明の着色感光性樹脂組成物は、更に、上記樹脂 b 1、b 2 以外の樹脂（以下、他の樹脂ともいう）を含むことができる。

[0081] 他の樹脂の重量平均分子量 (M_w) は、 $2000 \sim 2000000$ が好ましい。上限は、 1000000 以下が好ましく、 500000 以下がより好ましい。下限は、 3000 以上が好ましく、 4000 以上がより好ましく、 5000 以上が更に好ましい。

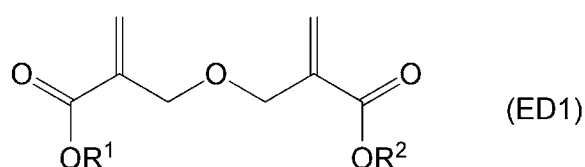
[0082] 他の樹脂としては、例えば、(メタ)アクリル樹脂、(メタ)アクリルアミド樹脂、エポキシ樹脂、エン・チオール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリフェニレン樹脂、ポリアリーレンエーテルホスフィンオキシド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、環状オレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、スチレン樹脂、シロキサン樹脂などが挙げられる。

[0083] 他の樹脂は、酸基を有する樹脂であることも好ましい。酸基としては、例えば、カルボキシル基、リン酸基、スルホ基、フェノール性ヒドロキシ基などが挙げられる。酸基を有する樹脂はアルカリ可溶性樹脂や、分散剤として用いることもできる。酸基を有する樹脂の酸価は、 $20 \sim 300 \text{ mg KOH/g}$ が好ましい。下限は、 60 mg KOH/g 以上がより好ましく、 80 mg KOH/g 以上が更に好ましい。

g KOH/g 以上が更に好ましい。上限は、280 mg KOH/g 以下がより好ましく、250 mg KOH/g 以下が更に好ましい。

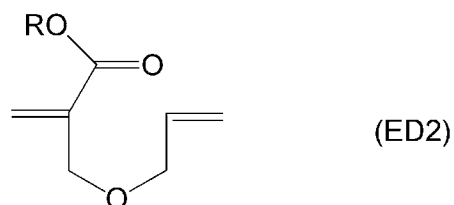
[0084] 他の樹脂は、下記式 (ED1) で示される化合物および/または下記式 (ED2) で表される化合物 (以下、これらの化合物を「エーテルダイマー」と称することもある。) 由来の繰り返し単位を含む樹脂であることも好ましい。

[0085] [化13]



[0086] 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。

[化14]



式 (ED2) 中、Rは、水素原子または炭素数1～30の有機基を表す。
式 (ED2) の具体例としては、特開2010-168539号公報の記載を参酌できる。

[0087] エーテルダイマーの具体例については、特開2013-29760号公報の段落番号0317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。

[0088] 他の樹脂は、重合性基を有する繰り返し単位を含む樹脂であることも好ましい。重合性基を有する繰り返し単位を含む樹脂を用いることで、耐色抜け性、耐溶剤性および耐熱性に優れた膜を形成することができる。重合性基としては、ビニル基、(メタ)アリル基、(メタ)アクリロイル基等のエチレ

ン性不飽和基が挙げられる。

[0089] 他の樹脂は、マレイミド構造を有する繰返し単位を含む樹脂であることも好ましい。

なお、本明細書において、マレイミド構造とは、マレイミド化合物に由来する構造のことである。マレイミド化合物としては、マレイミドおよび、N-置換マレイミドが挙げられる。N-置換マレイミドとしては、シクロヘキシルマレイミド、フェニルマレイミド、メチルマレイミド、エチルマレイミド、n-ブチルマレイミド、ラウリルマレイミド等が挙げられる。マレイミド構造は繰返し単位の主鎖に含まれていてもよく、繰返し単位の側鎖に含まれていてもよい。現像性および色抜け性能に優れた膜を形成しやすいという理由から、マレイミド構造は繰返し単位の主鎖に含まれていることが好ましい。

[0090] 本発明の着色感光性樹脂組成物は、分散剤としての樹脂を含有することができる。分散剤としては、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。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。

[0091] 分散剤として用いる樹脂は、酸基を有する繰返し単位を含むことが好ましい。分散剤として用いる樹脂が酸基を有する繰返し単位を含むことにより、フォトリソグラフィ法によりパターン形成する際、現像残渣の発生をよ

り抑制できる。

[0092] 分散剤として用いる樹脂は、グラフト樹脂であることも好ましい。グラフト樹脂の詳細は、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。

[0093] 分散剤として用いる樹脂は、主鎖及び側鎖の少なくとも一方に窒素原子を含むポリイミン系分散剤であることも好ましい。ポリ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を有する主鎖と、原子数40～10000の側鎖とを有し、かつ主鎖及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。塩基性窒素原子とは、塩基性を呈する窒素原子であれば特に制限はない。ポリイミン系分散剤については、特開2012-255128号公報の段落番号0102～0166の記載を参酌でき、この内容は本明細書に組み込まれる。

[0094] 分散剤として用いる樹脂は、コア部に複数個のポリマー鎖が結合した構造の樹脂であることも好ましい。このような樹脂としては、例えばデンドリマー（星型ポリマーを含む）が挙げられる。また、デンドリマーの具体例としては、特開2013-043962号公報の段落番号0196～0209に記載された高分子化合物C-1～C-31などが挙げられる。

[0095] 分散剤として用いる樹脂は、エチレン性不飽和基を側鎖に有する繰り返し単位を含む樹脂であることも好ましい。エチレン性不飽和基を側鎖に有する繰り返し単位の含有量は、樹脂の全繰り返し単位中10モル%以上であることが好ましく、10～80モル%であることがより好ましく、20～70モル%であることが更に好ましい。

[0096] 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、ビックケミー社製のDisperbykシリーズ（例えば、Disperbyk-111、2001など）、日本ルーブリゾール（株）製のソルスパーシリーズ（例えば、ソルスパー20000、76500など）、味の素ファインテクノ（株）製のアジスパーシリーズ等が挙げられる。また、特開2012-137564号公報の段落番号0129に記載された製品、特開

2017-194662号公報の段落番号0235に記載された製品を分散剤として用いることもできる。

[0097] 本発明の着色感光性樹脂組成物の全固形分中における樹脂の含有量は、10～50質量%であることが好ましい。上限は40質量%以下であることが好ましく、30質量%以下であることがより好ましい。下限は15質量%以上であることが好ましく、20質量%以上であることがより好ましい。

[0098] 着色感光性樹脂組成物の全固形分中における樹脂b1の含有量は、3～50質量%であることが好ましい。上限は40質量%以下であることが好ましく、30質量%以下であることがより好ましい。下限は4質量%以上であることが好ましく、5質量%以上であることがより好ましい。

[0099] 着色感光性樹脂組成物に含まれる樹脂における、樹脂b1の含有量は、5～100質量%であることが好ましい。下限は、10質量%以上であることが好ましく、15質量%以上であることがより好ましい。上限は、90質量%以下であることが好ましく、80質量%以下であることがより好ましい。

[0100] 本発明の着色感光性樹脂組成物が樹脂b2を含む場合、着色感光性樹脂組成物に含まれる樹脂における樹脂b2の含有量は、1～95質量%であることが好ましい。上限は90質量%以下であることが好ましく、85質量%以下であることがより好ましい。下限は10質量%以上であることが好ましく、20質量%以上であることがより好ましい。また、樹脂b2の含有量は、樹脂b1の100質量部に対して、10～95質量部であることが好ましい。下限は20質量部以上が好ましく、30質量部以上がより好ましい。上限は90質量部以下が好ましく、85質量部以下が更に好ましい。また、着色感光性樹脂組成物の全固形分中における樹脂b1と樹脂b2との合計の含有量は、10～50質量%であることが好ましい。上限は40質量%以下であることが好ましく、30質量%以下であることがより好ましい。下限は15質量%以上であることが好ましく、20質量%以上であることがより好ましい。

[0101] 本発明の着色感光性樹脂組成物が分散剤としての樹脂を含む場合、分散剤

としての樹脂の含有量は、顔料の100質量部に対して10～100質量部であることが好ましい。上限は、80質量部以下であることが好ましく、60質量部以下であることがより好ましい。下限は、15質量部以上が好ましく、20質量部以上がより好ましい。

また、分散剤としての樹脂の含有量は、顔料と顔料誘導体との合計100質量部に対して5～150質量部であることが好ましい。上限は、120質量部以下であることが好ましく、100質量部以下であることがより好ましい。下限は、10質量部以上が好ましく、20質量部以上がより好ましい。

また、樹脂b2を分散剤として用いる場合、分散剤の全量中における樹脂b2の含有量は、10～100質量%であることが好ましく、30～100質量%であることがより好ましく、50～100質量%であることが更に好ましい。

[0102] <<重合性モノマー>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は、重合性モノマーを含有する。重合性モノマーとしては、エチレン性不飽和基を有する化合物などが挙げられる。エチレン性不飽和基としては、ビニル基、(メタ)アリル基、(メタ)アクリロイル基などが挙げられる。重合性モノマーはラジカルにより重合可能な化合物(ラジカル重合性モノマー)であることが好ましい。

[0103] 重合性モノマーの分子量は、100～2000が好ましい。上限は、1500以下が好ましく、1000以下がより好ましい。下限は、150以上がより好ましく、250以上が更に好ましい。

[0104] 重合性モノマーのエチレン性不飽和基価(以下、C=C価という)は、組成物の経時安定性の観点から2～14mmol/gであることが好ましい。下限は、3mmol/g以上であることが好ましく、4mmol/g以上であることがより好ましく、5mmol/g以上であることが更に好ましい。上限は12mmol/g以下であることが好ましく、10mmol/g以下であることがより好ましく、8mmol/g以下であることが更に好ましい。重合性モノマーのC=C価は、重合性モノマーの1分子中に含まれるエチ

レン性不飽和基の数を重合性モノマーの分子量で割ることで算出した。

[0105] 重合性モノマーは、エチレン性不飽和基を3個以上含む化合物であることが好ましく、エチレン性不飽和基を4個以上含む化合物であることがより好ましい。この態様によれば、露光による着色感光性樹脂組成物の硬化性が良好である。エチレン性不飽和基の上限は、組成物の経時安定性の観点から15個以下であることが好ましく、10個以下であることがより好ましく、6個以下であることが更に好ましい。また、重合性モノマーは、3官能以上の（メタ）アクリレート化合物であることが好ましく、3～15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く、3～10官能の（メタ）アクリレート化合物であることが更に好ましく、3～6官能の（メタ）アクリレート化合物であることが特に好ましい。

[0106] 本発明で用いられる重合性モノマーは、エチレン性不飽和基を3個以上含む分子量450以下の化合物であることも好ましく、エチレン性不飽和基を3個含む分子量450以下の化合物であることがより好ましく、分子量450以下の3官能の（メタ）アクリレート化合物であることが更に好ましい。この態様によれば、得られる膜の耐溶剤性をより向上させることができる。エチレン性不飽和基を3個含む分子量450以下の重合性モノマーとしては、トリメチロールプロパントリアクリレート、イソシアヌル酸トリス（2-アクリロイルオキシエチル）、トリメチロールプロパンエチレン変性トリアクリレート等が挙げられる。

[0107] 本発明で用いられる重合性モノマーは、イソシアヌレート骨格を有する化合物であることも好ましい。イソシアヌレート骨格を有する重合性モノマーを用いることにより、得られる膜の耐溶剤性を向上させることができる。イソシアヌレート骨格を有する重合性モノマーの具体例としては、イソシアヌル酸トリス（2-アクリロイルオキシエチル）、 ϵ カプロラクトン変性トリス（2-アクリロキシエチル）イソシアヌレートなどが挙げられる。市販品としては、ファンクリルFA-731A（日立化成（株）製）、NKエステルA9300、A9300-1CL、A9300-3CL（新中村化学

工業（株）製、アロニックスM-315（東亜合成（株）製）等が挙げられる。

[0108] 本発明では、重合性モノマーとして、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、NKエステル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の化合物（例えば、サートマー社から市販されている、SR454、SR499）などを用いることもできる。また、重合性モノマーとして、アロニックス M-402（東亜合成（株）製、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートとジペンタエリスリトールペンタアクリレートの混合物）、NKエステルA-TMMT（新中村化学工業（株）製、ペンタエリスリトールテトラアクリレート）を使用することもできる。

[0109] 本発明では重合性モノマーとして、酸基を有する重合性モノマーを用いることが好ましい。酸基を有する重合性モノマーを用いることで、現像時に未露光部の着色感光性樹脂組成物層が除去されやすく、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モノマーとしては、コハク酸変性ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレートなどが挙げられる。酸基を有する重合性モノマーの市販品としては、アロニックスM-510、M-520、アロニックスTO-2349（東亜合成（株）製）等が挙げられる。酸基を有する重合性モノマーの好ましい酸価としては、0.1～40 mg KOH/gであり、より好ましくは5～30 mg KOH/gである。重合性モノマーの酸価が0.1 mg KOH/g以上であれば、現像液

に対する溶解性が良好であり、 40 mg KOH/g 以下であれば、製造や取り扱い上、有利である。

[0110] 本発明では重合性モノマーとして、カプロラクトン構造を有する化合物を用いることも好ましい。カプロラクトン構造を有する重合性モノマーは、例えば、日本化薬（株）からKAYARAD DPCAシリーズとして市販されており、DPCA-20、DPCA-30、DPCA-60、DPCA-120等が挙げられる。

[0111] 重合性モノマーは、特開2017-48367号公報、特許第6057891号公報、特許第6031807号公報に記載されている化合物、特開2017-194662号公報に記載されている化合物、8UH-1006、8UH-1012（以上、大成ファインケミカル（株）製）、ライトアクリレートPOB-A0（共栄社化学（株）製）などを用いることも好ましい。

[0112] 重合性モノマーの含有量は、着色感光性樹脂組成物の全固形分中2～30質量%であることが好ましい。上限は、20質量%以下であることが好ましく、10質量%以下であることがより好ましい。下限は、3質量%以上であることが好ましく、5質量%以上であることがより好ましい。着色感光性樹脂組成物に含まれる重合性モノマーは1種のみでもよく、2種以上でもよい。2種以上の場合、それらの合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0113] また、着色感光性樹脂組成物の全固形分中における樹脂と重合性モノマーとの合計の含有量は、10～50質量%が好ましい。下限は、15質量%以上が好ましく、20質量%以上がより好ましく、25質量%以上が更に好ましい。上限は、45質量%以下が好ましく、40質量%以下がより好ましく、35質量%以下が更に好ましい。

[0114] また、重合性モノマーの含有量は、樹脂100質量部に対して1～300質量部であることが好ましい。上限は、200質量部以下であることが好ましく、150質量部以下であることがより好ましく、100質量部以下であることが更に好ましい。下限は、5質量部以上であることが好ましく、10質量部以上であることがより好ましい。

[0115] また、重合性モノマーの含有量は、光重合開始剤100質量部に対して10～2000質量部であることが好ましい。上限は、1800質量部以下であることが好ましく、1500質量部以下であることがより好ましい。下限は、30質量部以上であることが好ましく、50質量部以上であることがより好ましい。

[0116] <<光重合開始剤>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は光重合開始剤を含有する。光重合開始剤は、光ラジカル重合開始剤であることが好ましい。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化合物、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化合物、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、フェニルグリオキシレート化合物などが挙げられる。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。

[0117] α -ヒドロキシケトン化合物の市販品としては、IRGACURE-184、DAROCUR-1173、IRGACURE-500、IRGACURE-2959、IRGACURE-127（以上、BASF社製）などが挙げられる。 α -アミノケトン化合物の市販品としては、IRGACURE-907、IRGACURE-369、IRGACURE-379、及び、IRGACURE-379EG（以上、BASF社製）などが挙げられる。アシルホスフィン化合物の市販品としては、IRGACURE-819、DAROCUR-TPO（以上、BASF社製）などが挙げられる。

[0118] オキシム化合物としては、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、J. C. S. Perkin II (19

79年、pp. 1653-1660)に記載の化合物、J. C. S. Perkin II (1979年、pp. 156-162)に記載の化合物、Journal of Photopolymer Science and Technology (1995年、pp. 202-232)に記載の化合物、特開2000-66385号公報に記載の化合物、特開2000-80068号公報に記載の化合物、特表2004-534797号公報に記載の化合物、特開2006-342166号公報に記載の化合物、特開2017-19766号公報に記載の化合物、特許第6065596号公報に記載の化合物、国際公開WO2015/152153号公報に記載の化合物、国際公開WO2017/051680号公報に記載の化合物、特開2017-198865号公報に記載の化合物、国際公開WO2017/164127号公報の段落番号0025~0038に記載の化合物などが挙げられる。オキシム化合物の具体例としては、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、及び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。市販品としては、IRGACURE-OXE01、IRGACURE-OXE02、IRGACURE-OXE03、IRGACURE-OXE04 (以上、BASF社製)、TR-PBG-304 (常州強力電子新材料有限公司製)、アデカオプトマーN-1919 ((株) ADEKA製、特開2012-14052号公報に記載の光重合開始剤2) が挙げられる。また、オキシム化合物としては、着色性がない化合物や、透明性が高く変色し難い化合物を用いることも好ましい。市販品としては、アデカアークルズNCI-730、NCI-831、NCI-930 (以上、(株) ADEKA製) などが挙げられる。

[0119] オキシム化合物は、フッ素原子を有するオキシム化合物であることが好ま

しい。フッ素原子を含むオキシム化合物は、フッ素原子を含む基を有することが好ましい。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、 $-OR^{F1}$ 、 $-SR^{F1}$ 、 $-COR^{F1}$ 、 $-COOR^{F1}$ 、 $-OCOR^{F1}$ 、 $-NR^{F1}R^{F2}$ 、 $-NHCOR^{F1}$ 、 $-CONR^{F1}R^{F2}$ 、 $-NHCONR^{F1}R^{F2}$ 、 $-NHCOOR^{F1}$ 、 $-SO_2R^{F1}$ 、 $-SO_2OR^{F1}$ および $-NHSO_2R^{F1}$ から選ばれる少なくとも1種の基が好ましい。 R^{F1} は、含フッ素アルキル基を表し、 R^{F2} は、水素原子、アルキル基、含フッ素アルキル基、アリール基またはヘテロ環基を表す。含フッ素基は、 $-OR^{F1}$ が好ましい。

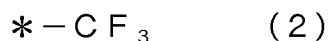
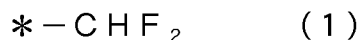
[0120] アルキル基および含フッ素アルキル基の炭素数は、1～20が好ましく、1～15がより好ましく、1～10が更に好ましく、1～4が特に好ましい。アルキル基および含フッ素アルキル基は、直鎖、分岐、環状のいずれでもよいが、直鎖または分岐が好ましい。含フッ素アルキル基において、フッ素原子の置換率は40～100%であることが好ましく、50～100%であることがより好ましく、60～100%であることがさらに好ましい。なお、フッ素原子の置換率とは、アルキル基が有する全水素原子の数に対してフッ素原子に置換されている数の比率（%）をいう。

[0121] 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。

[0122] 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。縮合数は、2～8が好ましく、2～6がより好ましく、3～5が更に好ましく、3～4が特に好ましい。ヘテロ環基を構成する炭素原子の数は3～40が好ましく、3～30がより好ましく、3～20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く、窒素原子がより好ましい。

[0123] フッ素原子を含む基は、式（1）または（2）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。

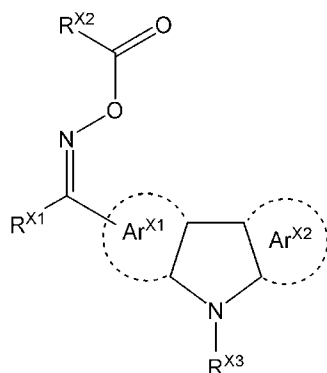


[0124] フッ素原子を含むオキシム化合物中の全フッ素原子数は3以上が好ましく、4～10がより好ましい。

[0125] フッ素原子を含むオキシム化合物は、式（OX-1）で表される化合物が好ましい。

（OX-1）

[化15]



式（OX-1）において、 $\text{Ar}^{\text{X}1}$ および $\text{Ar}^{\text{X}2}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい芳香族炭化水素環を表し、 $\text{R}^{\text{X}1}$ は、フッ素原子を含む基を有するアリール基を表し、 $\text{R}^{\text{X}2}$ および $\text{R}^{\text{X}3}$ は、それぞれ独立に、アルキル基またはアリール基を表す。

[0126] $\text{Ar}^{\text{X}1}$ および $\text{Ar}^{\text{X}2}$ は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい芳香族炭化水素環を表す。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、 $\text{Ar}^{\text{X}1}$ および $\text{Ar}^{\text{X}2}$ の少なくとも一方がベンゼン環であることが好ましく、 $\text{Ar}^{\text{X}1}$ がベンゼン環であることがより好ましい。 $\text{Ar}^{\text{X}2}$ 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。

[0127] $A r^{X1}$ および $A r^{X2}$ 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、 $-OR^{X11}$ 、 $-SR^{X11}$ 、 $-COR^{X11}$ 、 $-COOR^{X11}$ 、 $-OCOR^{X11}$ 、 $-NR^{X11}R^{X12}$ 、 $-NHCOR^{X11}$ 、 $-CONR^{X11}R^{X12}$ 、 $-NHCONR^{X11}R^{X12}$ 、 $-NHCOOR^{X11}$ 、 $-SO_2R^{X11}$ 、 $-SO_2OR^{X11}$ 、 $-NHSO_2R^{X11}$ などが挙げられる。 R^{X11} および R^{X12} 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^{X11} および R^{X12} 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^{X11} および R^{X12} 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^{X11} および R^{X12} 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。

[0128] $A r^{X1}$ が表す芳香族炭化水素環は、無置換が好ましい。 $A r^{X2}$ が表す芳香族炭化水素環は、無置換であってもよく、置換基を有していてもよい。置換基を有していることが好ましい。置換基としては、 $-COR^{X11}$ が好ましい。

R^{x11} 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。

[0129] R^{x1} は、フッ素原子を含む基を有するアリール基を表す。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。フッ素原子を含む基は、フッ素原子を有するアルキル基（含フッ素アルキル基）およびフッ素原子を有するアルキル基を含む基（含フッ素基）が好ましい。フッ素原子を含む基については、上述した範囲と同義であり、好ましい範囲も同様である。

[0130] R^{x2} は、アルキル基またはアリール基を表し、アルキル基が好ましい。アルキル基およびアリール基は、無置換であってもよく、置換基を有していてもよい。置換基としては、上述した Ar^{x1} および Ar^{x2} が有してもよい置換基で説明した置換基が挙げられる。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、1～10が更に好ましく、1～4が特に好ましい。アルキル基は、直鎖、分岐、環状のいずれでもよいが、直鎖または分岐が好ましい。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。

[0131] R^{x3} は、アルキル基またはアリール基を表し、アルキル基が好ましい。アルキル基およびアリール基は、無置換であってもよく、置換基を有していてもよい。置換基としては、上述した Ar^{x1} および Ar^{x2} が有してもよい置換基で説明した置換基が挙げられる。 R^{x3} が表す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。 R^{x3} 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。

[0132] 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。

[0133] また、オキシム化合物は、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。

[0134] また、オキシム化合物は、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。

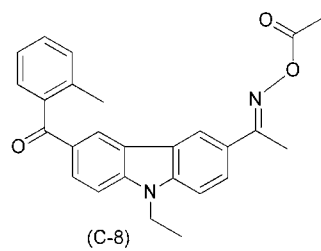
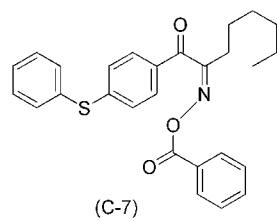
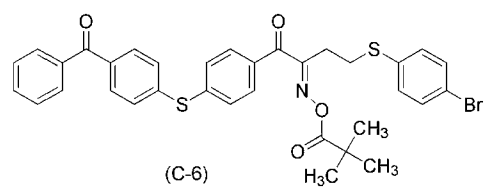
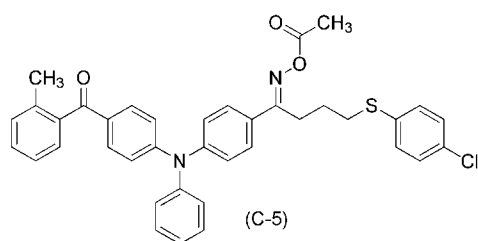
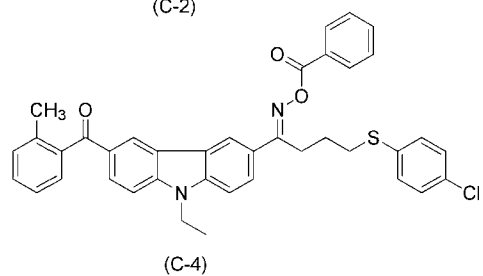
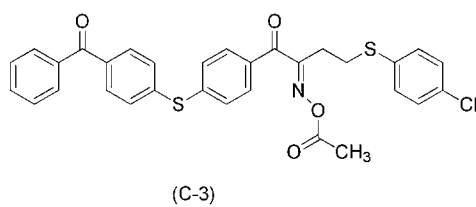
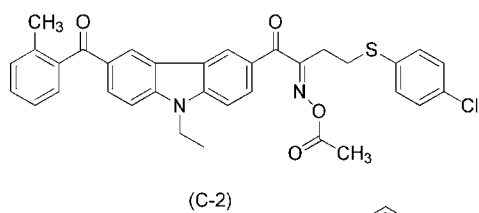
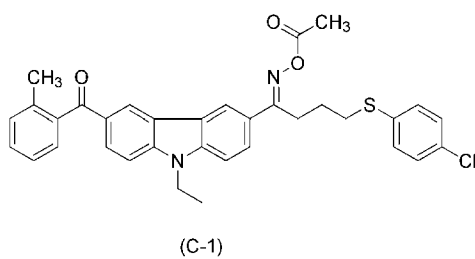
[0135] また、オキシム化合物は、カルバゾール環の少なくとも1つのベンゼン環がナフタレン環となった骨格を有するオキシム化合物を用いることもできる。そのようなオキシム化合物の具体例としては、国際公開WO2013/083505号公報に記載の化合物が挙げられる。

[0136] また、オキシム化合物は、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。

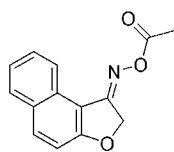
[0137] オキシム化合物の具体例を以下に示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0138]

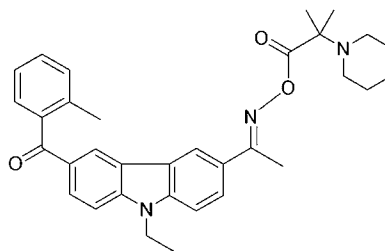
[化16]



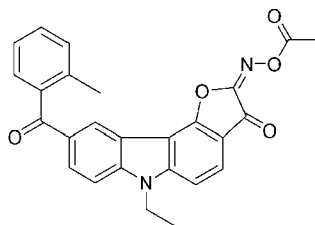
[化17]



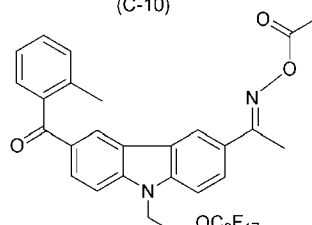
(C-9)



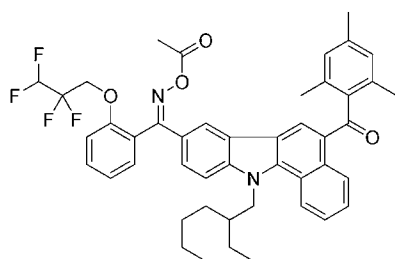
(C-10)



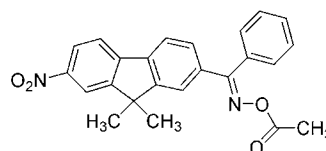
(C-11)



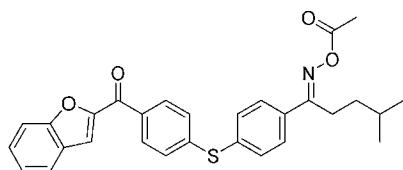
(C-12)



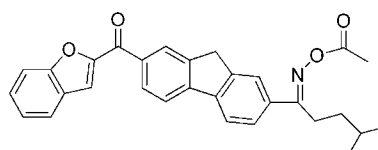
(C-13)



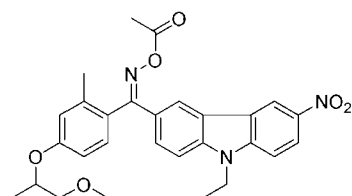
(C-14)



(C-15)



(C-16)



(C-17)

[0139] 本発明においては、光重合開始剤として、2官能あるいは3官能以上の光重合開始剤を用いてもよい。2官能あるいは3官能以上の光重合開始剤の具体例としては、特表2010-527339号公報、特表2011-524436号公報、国際公開WO2015/004565号公報、特表2016

－532675号公報の段落番号0417～0412、国際公開WO2017/033680号公報の段落番号0039～0055に記載されているオキシム化合物の2量体、特表2013-522445号公報に記載されている化合物(E)および化合物(G)、国際公開WO2016/034963号公報に記載されているCmpd1～7、特表2017-523465号公報の段落番号0007に記載されているオキシムエステル類光開始剤、特開2017-167399号公報の段落番号0020～0033に記載されている光開始剤、特開2017-151342号公報の段落番号0017～0026に記載されている光重合開始剤(A)などが挙げられる。

[0140] 本発明では、光重合開始剤として、メタノール中での波長365nmの吸光係数が $8 \times 10^3 \text{ mL/g cm}$ 以上である光重合開始剤a1（以下、光重合開始剤a1ともいう）を用いる。光重合開始剤a1としては、上述した化合物から上記の吸光係数を有する化合物を選択して用いることができる。

[0141] なお、本発明において、光重合開始剤の上記波長における吸光係数は、以下のようにして測定した値である。すなわち、光重合開始剤をメタノールに溶解させて測定溶液を調製し、前述の測定溶液の吸光度を測定することで算出した。具体的には、前述の測定溶液を幅1cmのガラスセルに入れ、Agilent Technologies社製UV-Vis-NIRスペクトルメーター(Cary5000)を用いて吸光度を測定し、下記式に当てはめて、波長365nmおよび波長254nmにおける吸光係数(mL/g cm)を算出した。

[数1]

$$\varepsilon = \frac{A}{cl}$$

上記式において ε は吸光係数(mL/g cm)、Aは吸光度、cは光重合開始剤の濃度(g/mL)、lは光路長(cm)を表す。

[0142] 光重合開始剤a1のメタノール中での波長365nmの光の吸光係数は、 $1.0 \times 10^4 \text{ mL/g cm}$ 以上であることが好ましく、 $1.1 \times 10^4 \text{ mL}$

／g c m以上であることがより好ましく、 $1.2 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^5$ mL／g c mであることが更に好ましく、 $1.3 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^4$ mL／g c mであることがより一層好ましく、 $1.5 \times 10^4 \sim 3.0 \times 10^4$ mL／g c mであることが特に好ましい。

[0143] 光重合開始剤 a 1 としては、オキシム化合物、アミノアセトフェノン化合物、アシルホスフィン化合物が好ましく、オキシム化合物およびアシルホスフィン化合物がより好ましく、オキシム化合物が更に好ましい。また、オキシム化合物としては、モル吸光係数および分解収率が高く十分な感度を有し、また、適度に疎水的であり、得られる膜の耐湿性を向上させることができるという理由からフッ素原子を含むオキシム化合物およびベンゾフラン骨格を有するオキシム化合物であることがより好ましい。光重合開始剤 a 1 としてフッ素原子を含むオキシム化合物を用いた場合は特に疎水的であり、得られる膜の耐湿性をより向上させることができる。また、光重合開始剤 a 1 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た場合は分解収率が高く十分な感度を有するという効果が得られる。

[0144] 光重合開始剤 a 1 の具体例としては、上記のオキシム化合物の具体例で示した (C-13)、(C-15) などが挙げられる。光重合開始剤 a 1 は 1 種単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。

[0145] 本発明では、光重合開始剤として、上述した光重合開始剤 a 1 と、メタノール中での波長 365 nm の吸光係数が 8×10^3 mL／g c m 未満である光重合開始剤 a 2 (以下、光重合開始剤 a 2 ともいう) を併用することも好ましい。光重合開始剤 a 1 と光重合開始剤 a 2 とを併用することで、支持体との密着性が良好で、形状の良いパターン (画素) を形成することができる。光重合開始剤 a 2 としては、上述した化合物から上記の吸光係数を有する化合物を選択して用いることができる。

[0146] 光重合開始剤 a 2 としては、オキシム化合物、ヒドロキシアセトフェノン化合物、フェニルグリオキシレート化合物、アミノアセトフェノン化合物、アシルホスフィン化合物が好ましく、オキシム化合物、ヒドロキシアセトフ

エノン化合物およびフェニルグリオキシレート化合物がより好ましく、オキシム化合物が更に好ましい。光重合開始剤 a 2 の具体例としては、IRGACURE-0XE01、IRGACURE-0XE02、IRGACURE-184、DAROCUR-1173、IRGACURE-500、IRGACURE-2959、IRGACURE-127、IRGACURE-907、IRGACURE-369、IRGACURE-379、及び、IRGACURE-379EG（以上、BASF社製）などが挙げられる。

[0147] 光重合開始剤の含有量は、着色感光性樹脂組成物の全固形分中の0.1～30質量%が好ましい。下限は、0.5質量%以上が好ましく、1質量%以上がより好ましい。上限は、20質量%以下が好ましく、15質量%以下がより好ましい。

[0148] 本発明の着色感光性樹脂組成物が上述した光重合開始剤 a 2 を含む場合、光重合開始剤 a 2 の含有量は、光重合開始剤 a 1 の100質量部に対して10～1000質量部であることが好ましい。上限は、500質量部以下であることが好ましく、300質量部以下であることがより好ましい。下限は、20質量部以上であることが好ましく、30質量部以上であることがより好ましい。

[0149] <<溶剤>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は溶剤を含有する。溶剤としては有機溶剤が好ましく用いられる。有機溶剤としては、各成分の溶解性や着色感光性樹脂組成物の塗布性を満足すれば基本的には特に制限はない。有機溶剤としては、エステル系溶剤、ケトン系溶剤、アルコール系溶剤、アミド系溶剤、エーテル系溶剤、炭化水素系溶剤などが挙げられる。これらの詳細については、国際公開WO2015/166779号公報の段落番号0223を参酌でき、この内容は本明細書に組み込まれる。また、環状アルキル基が置換したエステル系溶剤、環状アルキル基が置換したケトン系溶剤を好ましく用いることもできる。有機溶剤の具体例としては、ポリエチレングリコールモノメチルエーテル、ジクロロメタン、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、酢酸シクロヘキシル、シクロペンタノン、エチルカルビトールアセテート、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、3-メトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミド、3-ブトキシ-N,N-ジメチルプロパンアミドなどが挙げられる。ただし有機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）以下とすることもでき、10質量ppm以下とすることもでき、1質量ppm以下とすることもできる）。

[0150] 本発明においては、金属含有量の少ない有機溶剤を用いることが好ましく、有機溶剤の金属含有量は、例えば10質量ppb（parts per billion）以下であることが好ましい。必要に応じて質量ppt（parts per trillion）レベルの有機溶剤を用いてもよく、そのような有機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）。有機溶剤から金属等の不純物を除去する方法としては、例えば、蒸留（分子蒸留や薄膜蒸留等）やフィルタを用いたろ過を挙げることができる。ろ過に用いるフィルタのフィルタ孔径としては、10 μ m以下が好ましく、5 μ m以下がより好ましく、3 μ m以下が更に好ましい。フィルタの材質は、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエチレンまたはナイロンが好ましい。

[0151] 着色感光性樹脂組成物中における溶剤の含有量は、10～95質量%であることが好ましく、20～90質量%であることがより好ましく、30～90質量%であることが更に好ましい。

[0152] <<エポキシ基を有する化合物>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は、エポキシ基を有する化合物を含有する

ことができる（以下、更にエポキシ化合物ともいう）。エポキシ化合物としては、1分子内にエポキシ基を1つ以上有する化合物が挙げられ、エポキシ基を2つ以上有する化合物が好ましい。エポキシ化合物は、エポキシ基を1分子内に1～100個有することが好ましい。エポキシ基の数の上限は、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。エポキシ基の数の下限は、2個以上が好ましい。エポキシ化合物としては、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、特開2017-179172号公報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。

[0153] エポキシ化合物は、低分子化合物（例えば、分子量2000未満、さらには、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。エポキシ化合物の重量平均分子量は、200～100000が好ましく、500～50000がより好ましい。重量平均分子量の上限は、10000以下が好ましく、5000以下がより好ましく、3000以下が更に好ましい。

[0154] エポキシ化合物の市販品としては、例えば、EHPE3150（（株）ダイセル製）、EPICLON N-695（DIC（株）製）等が挙げられる。

[0155] 本発明の着色感光性樹脂組成物がエポキシ化合物を含有する場合、着色感光性樹脂組成物の全固形分中におけるエポキシ化合物の含有量は、0.1～20質量%が好ましい。下限は、例えば0.5質量%以上が好ましく、1質量%以上がより好ましい。上限は、例えば、15質量%以下が好ましく、10質量%以下が更に好ましい。着色感光性樹脂組成物に含まれるエポキシ化合物は1種のみでもよく、2種以上でもよい。2種以上の場合、それらの合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0156] <<シランカップリング剤>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は、シランカップリング剤を含有することができる。この態様によれば、得られる膜の支持体との密着性をより向上させることができる。本発明において、シランカップリング剤は、加水分解性基とそれ以外の官能基とを有するシラン化合物を意味する。また、加水分解性基とは、ケイ素原子に直結し、加水分解反応及び縮合反応の少なくともいずれかによってシロキサン結合を生じ得る置換基をいう。加水分解性基としては、例えば、ハロゲン原子、アルコキシ基、アシルオキシ基などが挙げられ、アルコキシ基が好ましい。すなわち、シランカップリング剤は、アルコキシシリル基を有する化合物が好ましい。また、加水分解性基以外の官能基としては、例えば、ビニル基、(メタ)アリル基、(メタ)アクリロイル基、メルカプト基、エポキシ基、オキセタニル基、アミノ基、ウレイド基、スルフィド基、イソシアネート基、フェニル基などが挙げられ、アミノ基、(メタ)アクリロイル基およびエポキシ基が好ましい。シランカップリング剤の具体例としては、特開2009-288703号公報の段落番号0018～0036に記載の化合物、特開2009-242604号公報の段落番号0056～0066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。

[0157] 着色感光性樹脂組成物の全固形分中におけるシランカップリング剤の含有量は、0.1～5質量%が好ましい。上限は、3質量%以下が好ましく、2質量%以下がより好ましい。下限は、0.5質量%以上が好ましく、1質量%以上がより好ましい。シランカップリング剤は、1種のみでもよく、2種以上でもよい。2種以上の場合、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0158] <<硬化促進剤>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は、重合性モノマー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0

246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。本発明の着色感光性樹脂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、着色感光性樹脂組成物の全固形分中0.3~8.9質量%が好ましく、0.8~6.4質量%がより好ましい。

[0159] <<重合禁止剤>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は、重合禁止剤を含有することができる。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)が挙げられる。中でも、p-メトキシフェノールが好ましい。着色感光性樹脂組成物の全固形分中における重合禁止剤の含有量は、0.0001~5質量%が好ましい。

[0160] <<界面活性剤>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は、界面活性剤を含有することができる。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することができる。界面活性剤については、国際公開WO

2015/166779号公報の段落番号0238～0245を参酌でき、この内容は本明細書に組み込まれる。本発明において、界面活性剤はフッ素系界面活性剤であることが好ましい。着色感光性樹脂組成物にフッ素系界面活性剤を含有させることで液特性（特に、流動性）がより向上し、省液性をより改善することができる。また、厚みムラの小さい膜を形成することもできる。フッ素系界面活性剤中のフッ素含有率は、3～40質量%が好適であり、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。フッ素含有率がこの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、着色感光性樹脂組成物における溶解性も良好である。

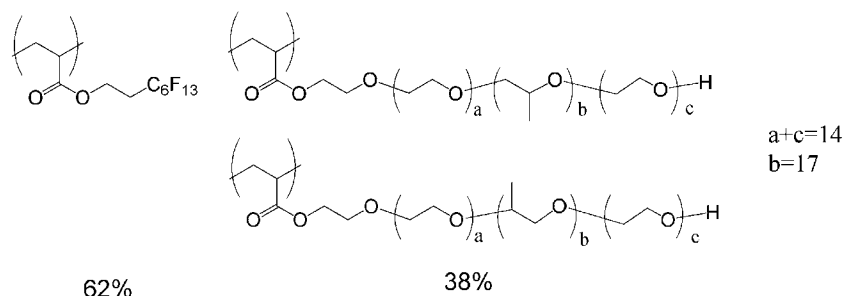
[0161] フッ素系界面活性剤としては、特開2014-41318号公報の段落番号0060～0064（対応する国際公開2014/17669号公報の段落番号0060～0064）等に記載の界面活性剤、特開2011-132503号公報の段落番号0117～0132に記載の界面活性剤が挙げられ、これらの内容は本明細書に組み込まれる。フッ素系界面活性剤の市販品としては、例えば、メガファックF171、F172、F173、F176、F177、F141、F142、F143、F144、R30、F437、F475、F479、F482、F554、F780、EXP、MFS-330（以上、DIC（株）製）、フロラードFC430、FC431、FC171（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、S-393、KH-40（以上、旭硝子（株）製）、PolyFox PF636、PF656、PF6320、PF6520、PF7002（以上、OMNOVA社製）等が挙げられる。

[0162] また、フッ素系界面活性剤は、フッ素化アルキル基またはフッ素化アルキレンエーテル基を有するフッ素原子含有ビニルエーテル化合物と、親水性のビニルエーテル化合物との重合体を用いることも好ましい。このようなフッ素系界面活性剤は、特開2016-216602号公報の記載を参酌でき、

この内容は本明細書に組み込まれる。

[0163] フッ素系界面活性剤は、ブロックポリマーを用いることもできる。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。フッ素系界面活性剤は、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る。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。

[化18]



上記の化合物の重量平均分子量は、好ましくは3000～50000であり、例えば、14000である。上記の化合物中、繰り返し単位の割合を示す％はモル％である。

[0164] また、フッ素系界面活性剤は、エチレン性不飽和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、例えばD I C（株）製のメガファックRS-101、RS-102、RS-718K、RS-72-K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に記載の化合物を用いることもできる。

[0165] 着色感光性樹脂組成物の全固形分中における界面活性剤の含有量は、0.001質量％～5.0質量％が好ましく、0.005～3.0質量％がより

好ましい。界面活性剤は、1種のみでもよく、2種以上でもよい。2種以上の場合は、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0166] <<紫外線吸収剤>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は、紫外線吸収剤を含有することができる。紫外線吸収剤は、共役ジエン化合物、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、ヒドロキシフェニルトリアジン化合物、インドール化合物、トリアジン化合物などを用いることができる。これらの詳細については、特開2012-208374号公報の段落番号0052～0072、特開2013-68814号公報の段落番号0317～0334、特開2016-162946号公報の段落番号0061～0080の記載を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。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、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）が挙げられる。また、紫外線吸収剤は、特許第6268967号公報の段落番号0049～0059に記載された化合物を用いることもできる。着色感光性樹脂組成物の全固形分中における紫外線吸収剤の含有量は、0.01～10質量%が好ましく、0.01～5質量%がより好ましい。本発明において、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。

[0167] <<酸化防止剤>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は、酸化防止剤を含有することができる。酸化防止剤としては、フェノール化合物、亜リン酸エステル化合物、チオエーテル化合物などが挙げられる。フェノール化合物としては、フェノール系酸化防止剤として知られる任意のフェノール化合物を使用することができる。好ましいフェノール化合物としては、ヒンダードフェノール化合物が挙げられる。フェノール性ヒドロキシ基に隣接する部位（オルト位）に置換基を

有する化合物が好ましい。前述の置換基としては炭素数 1 ～ 22 の置換又は無置換のアルキル基が好ましい。また、酸化防止剤は、同一分子内にフェノール基と亜リン酸エステル基を有する化合物も好ましい。また、酸化防止剤は、リン系酸化防止剤も好適に使用することができる。着色感光性樹脂組成物の全固形分中における酸化防止剤の含有量は、0.01 ～ 20 質量%であることが好ましく、0.3 ～ 15 質量%であることがより好ましい。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。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。

[0168] <<その他成分>>

本発明の着色感光性樹脂組成物は、必要に応じて、増感剤、硬化促進剤、フィラー、熱硬化促進剤、可塑剤及びその他の助剤類（例えば、導電性粒子、充填剤、消泡剤、難燃剤、レベリング剤、剥離促進剤、香料、表面張力調整剤、連鎖移動剤など）を含有してもよい。これらの成分を適宜含有させることにより、膜物性などの性質を調整することができる。これらの成分は、例えば、特開 2012-003225 号公報の段落番号 0183 以降（対応する米国特許出願公開第 2013/0034812 号明細書の段落番号 0237）の記載、特開 2008-250074 号公報の段落番号 0101 ～ 0104、0107 ～ 0109 等の記載を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。また、本発明の着色感光性樹脂組成物は、必要に応じて、潜在酸化防止剤を含有してもよい。潜在酸化防止剤としては、酸化防止剤として機能する部位が保護基で保護された化合物であって、100 ～ 250℃ で加熱するか、又は酸/塩基触媒存在下で 80 ～ 200℃ で加熱することにより保護基が脱離して酸化防止剤として機能する化合物が挙げられる。潜在酸化防止剤としては、国際公開 WO 2014/021023 号公報、国際公開 WO 2017/030005 号公報、特開 2017-008219 号公報に記載された化合物が挙げられる。

市販品としては、アデカアークルズ GPA-5001（（株）ADEKA 製）等が挙げられる。また、本発明の着色感光性樹脂組成物は、耐光性改良剤

を含んでもよい。

[0169] 本発明の着色感光性樹脂組成物の含水率は、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。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。

[0170] 本発明の着色感光性樹脂組成物は、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。

[0171] 本発明の着色感光性樹脂組成物は、カラーフィルタにおける着色画素の形成用の着色感光性樹脂組成物として好ましく用いることができる。着色画素としては、例えば、赤色画素、緑色画素、青色画素、マゼンタ色画素、シアン色画素、イエロー色画素などが挙げられる。赤色画素、緑色画素または青色画素形成用の着色感光性樹脂組成物としてより好ましく用いることができ、赤色画素形成用の着色感光性樹脂組成物または緑色画素形成用の着色感光性樹脂組成物として更に好ましく用いることができる。

[0172] 本発明の着色感光性樹脂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。

[0173] 本発明の着色感光性樹脂組成物の収容容器としては、特に限定はなく、公知の収容容器を用いることができる。また、収容容器として、原材料や組成物中への不純物混入を抑制することを目的に、容器内壁を6種6層の樹脂で構成する多層ボトルや6種の樹脂を7層構造にしたボトルを使用することも好ましい。このような容器としては例えば特開2015-123351号公報に記載の容器が挙げられる。

[0174] <着色感光性樹脂組成物の調製方法>

本発明の着色感光性樹脂組成物は、前述の成分を混合して調製できる。着色感光性樹脂組成物の調製に際しては、全成分を同時に有機溶剤に溶解および／または分散して着色感光性樹脂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着色感光性樹脂組成物を調製してもよい。

[0175] また、着色感光性樹脂組成物の調製に際して、顔料を分散させるプロセスを含むことが好ましい。顔料を分散させるプロセスにおいて、顔料の分散に用いる機械力としては、圧縮、圧搾、衝撃、剪断、キャビテーションなどが挙げられる。これらプロセスの具体例としては、ビーズミル、サンドミル、ロールミル、ボールミル、ペイントシェーカー、マイクロフルイダイザー、高速インペラー、サンドグラインダー、フロージェットミキサー、高圧湿式微粒化、超音波分散などが挙げられる。またサンドミル（ビーズミル）における顔料の粉碎においては、径の小さいビーズを使用する、ビーズの充填率を大きくする事等により粉碎効率を高めた条件で処理することが好ましい。また、粉碎処理後にろ過、遠心分離などで粗粒子を除去することが好ましい。また、顔料を分散させるプロセスおよび分散機は、「分散技術大全、株式会社情報機構発行、2005年7月15日」や「サスペンション（固／液分散系）を中心とした分散技術と工業的応用の実際 総合資料集、経営開発センター出版部発行、1978年10月10日」、特開2015-157893号公報の段落番号0022に記載のプロセス及び分散機を好適に使用出来る。また顔料を分散させるプロセスにおいては、ソルトミリング工程にて粒

子の微細化処理を行ってもよい。ソルトミリング工程に用いられる素材、機器、処理条件等は、例えば特開2015-194521号公報、特開2012-046629号公報の記載を参酌できる。

[0176] 着色感光性樹脂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、着色感光性樹脂組成物を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-6、ナイロン-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、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。

[0177] フィルタの孔径は、0.01～7.0 μm が好ましく、0.01～3.0 μm がより好ましく、0.05～0.5 μm が更に好ましい。フィルタの孔径が上記範囲であれば、微細な異物をより確実に除去できる。フィルタの孔径値については、フィルタメーカーの公称値を参照することができる。フィルタは、日本ポール株式会社（DFA4201NEY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）および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を用いることができる。

[0178] また、フィルタとしてファイバ状のろ材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。市販品としては、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）が挙げられる。

[0179] フィルタを使用する際、異なるフィルタ（例えば、第1のフィルタと第2のフィルタなど）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。また、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。また、第1のフィルタでのろ過は、分散液のみに対して行い、他の成分を混合した後で、第2のフィルタでろ過を行ってもよい。

[0180] <膜>

本発明の膜は、上述した本発明の着色感光性樹脂組成物から得られる膜である。本発明の膜は、カラーフィルタの着色画素として好ましく用いることができる。着色画素としては、赤色画素、緑色画素、青色画素、マゼンタ色画素、シアン色画素、イエロー色画素などが挙げられ、赤色画素、緑色画素および青色画素が好ましく、緑色画素および赤色画素がより好ましく、緑色画素が更に好ましい。本発明の膜の膜厚は、目的に応じて適宜調整できる。例えば、膜厚は、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。膜厚の下限は、 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 以上がさらに好ましい。

[0181] <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、上述した本発明の膜を有する。より好ましくは、カラーフィルタの画素として、本発明の膜を有する。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。

[0182] 本発明のカラーフィルタにおいて本発明の膜の膜厚は、目的に応じて適宜調整できる。膜厚は、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。膜厚の下限は、 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 以上が更に好ましい。

[0183] 本発明のカラーフィルタは、画素の幅が $0.5\sim 20.0\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましい。下限は、 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $2.0\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましい。上限は、 $15.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $10.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。また、画素のヤング率

が0.5～20 GPaであることが好ましく、2.5～15 GPaがより好ましい。

[0184] 本発明のカラーフィルタに含まれる各画素は高い平坦性を有することが好ましい。具体的には、画素の表面粗さRaは、100 nm以下であることが好ましく、40 nm以下であることがより好ましく、15 nm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0.1 nm以上であることが好ましい。画素の表面粗さは、例えばVeeco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、画素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CVD・A型（協和界面科学（株）製）を用いて測定できる。また、画素の体積抵抗値は高いことが好ましい。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。

[0185] また、本発明のカラーフィルタは、本発明の膜の表面に保護層を設けてもよい。保護層を設けることで、酸素遮断化、低反射化、親疎水化、特定波長の光（紫外線、近赤外線等）の遮蔽等の種々の機能を付与することができる。保護層の厚さとしては、0.01～10 μm が好ましく、0.1～5 μm がさらに好ましい。保護層の形成方法としては、有機溶剤に溶解した樹脂組成物を塗布して形成する方法、化学気相蒸着法、成型した樹脂を接着材で貼りつける方法等が挙げられる。保護層を構成する成分としては、（メタ）アクリル樹脂、エン・チオール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリフェニレン樹脂、ポリアリーレンエーテルホスフィンオキシド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、環状オレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、スチレン樹脂、ポリオール樹脂、ポリ塩化ビニ

リデン樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、アラミド樹脂、ポリアミド樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、変性シリコン樹脂、フッ素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、セルロース樹脂、Si、C、W、 Al_2O_3 、Mo、 SiO_2 、 Si_3N_4 などが挙げられ、これらの成分を二種以上含有しても良い。例えば、酸素遮断化を目的とした保護層の場合、保護層はポリオール樹脂、 SiO_2 、 Si_3N_4 を含むことが好ましい。また、低反射化を目的とした保護層の場合、保護層は（メタ）アクリル樹脂、フッ素樹脂を含むことが好ましい。

[0186] 樹脂組成物を塗布して保護層を形成する場合、樹脂組成物の塗布方法としては、スピンコート法、キャスト法、スクリーン印刷法、インクジェット法等の公知の方法を用いることができる。樹脂組成物に含まれる有機溶剤は、公知の有機溶剤（例えば、プロピレングリコール 1-モノメチルエーテル 2-アセテート、シクロペンタノン、乳酸エチル等）を用いることができる。保護層を化学気相蒸着法にて形成する場合、化学気相蒸着法としては、公知の化学気相蒸着法（熱化学気相蒸着法、プラズマ化学気相蒸着法、光化学気相蒸着法）を用いることができる。

[0187] 保護層は、必要に応じて、有機・無機微粒子、特定波長の光（例えば、紫外線、近赤外線等）の吸収剤、屈折率調整剤、酸化防止剤、密着剤、界面活性剤等の添加剤を含有しても良い。有機・無機微粒子の例としては、例えば、高分子微粒子（例えば、シリコン樹脂微粒子、ポリスチレン微粒子、メラミン樹脂微粒子）、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化ジルコニウム、酸化インジウム、酸化アルミニウム、窒化チタン、酸窒化チタン、フッ化マグネシウム、中空シリカ、シリカ、炭酸カルシウム、硫酸バリウム等が挙げられる。特定波長の光の吸収剤は公知の吸収剤を用いることができる。紫外線吸収剤および近赤外線吸収剤としては、上述した素材が挙げられる。これらの添加剤の含有量は適宜調整できるが、保護層の全重量に対して 0.1～70 質量%が好ましく、1～60 質量%がさらに好ましい。

[0188] また、保護層としては、特開 2017-151176 号公報の段落番号 0

073～0092に記載の保護層を用いることもできる。

[0189] 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よりも低屈折率であることが好ましい。また、US2018/0040656号公報に記載の構成で隔壁を形成しても良い。

[0190] <カラーフィルタの製造方法>

次に、本発明のカラーフィルタの製造方法について説明する。本発明のカラーフィルタは、上述した本発明の着色感光性樹脂組成物を用いて支持体上に着色感光性樹脂組成物層を形成する工程と、フォトリソグラフィ法により着色感光性樹脂組成物層に対してパターンを形成する工程と、を経て製造できる。

[0191] フォトリソグラフィ法によるパターン形成は、本発明の着色感光性樹脂組成物を用いて支持体上に着色感光性樹脂組成物層を形成する工程と、着色感光性樹脂組成物層をパターン状に露光する工程と、着色感光性樹脂組成物層の未露光部を現像除去してパターン（画素）を形成する工程と、を含むことが好ましい。必要に応じて、着色感光性樹脂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（画素）をベークする工程（ポストベーク工程）を設けてもよい。

[0192] 着色感光性樹脂組成物層を形成する工程では、本発明の着色感光性樹脂組成物を用いて、支持体上に着色感光性樹脂組成物層を形成する。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、ガラス基板、シリコン基板などが挙げられ、シリコン基板であることが好ましい。また、シリコン基板には、電荷結合素子（CCD）、相補型金属酸化膜半導体（CMOS）、透明導電膜などが形成されていてもよい。また、シリコン基板には、各画素を隔離するブラックマトリクスが形成されている場合もある。また、シリコン基板には、上部の層との密着性改良、物質の拡散防止或いは基板表面の平坦化のために下塗り層が設けられていてもよい。

[0193] 着色感光性樹脂組成物の塗布方法としては、公知の方法を用いることがで

きる。例えば、滴下法（ドロップキャスト）；スリットコート法；スプレー法；ロールコート法；回転塗布法（スピンコーティング）；流延塗布法；スリットアンドスピン法；プリウエット法（たとえば、特開2009-145395号公報に記載されている方法）；インクジェット（例えばオンデマンド方式、ピエゾ方式、サーマル方式）、ノズルジェット等の吐出系印刷、フレキソ印刷、スクリーン印刷、グラビア印刷、反転オフセット印刷、メタルマスク印刷法などの各種印刷法；金型等を用いた転写法；ナノインプリント法などが挙げられる。インクジェットでの適用方法としては、特に限定されず、例えば「広がる・使えるインクジェットー特許に見る無限の可能性ー、2005年2月発行、住ベテクノリサーチ」に示された方法（特に115ページ～133ページ）や、特開2003-262716号公報、特開2003-185831号公報、特開2003-261827号公報、特開2012-126830号公報、特開2006-169325号公報などに記載の方法が挙げられる。また、着色感光性樹脂組成物の塗布方法については、国際公開WO2017/030174号公報、国際公開WO2017/018419号公報の記載を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0194] 支持体上に形成した着色感光性樹脂組成物層は、乾燥（プリベーク）してもよい。低温プロセスにより膜を製造する場合は、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。プリベーク時間は、10～3000秒が好ましく、40～2500秒がより好ましく、80～2200秒がさらに好ましい。プリベークは、ホットプレート、オーブン等で行うことができる。

[0195] 次に、着色感光性樹脂組成物層をパターン状に露光する（露光工程）。例えば、着色感光性樹脂組成物層に対し、ステッパー露光機やスキャナ露光機などを用いて、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、パターン状に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。

[0196] 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線等が挙げられる。また、波長300nm以下の光（好ましくは波長180～300nmの光）を用いることもできる。波長300nm以下の光としては、KrF線（波長248nm）、ArF線（波長193nm）などが挙げられ、KrF線（波長248nm）が好ましい。また、300nm以上の長波な光源も利用できる。

[0197] 照射量（露光量）は、例えば、0.03～2.5J/cm²が好ましく、0.05～1.0J/cm²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%、または、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%、または、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1000W/m²～100000W/m²（例えば、5000W/m²、15000W/m²、または、35000W/m²）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10000W/m²、酸素濃度35体積%で照度20000W/m²などとすることができる。

[0198] 次に、着色感光性樹脂組成物層の未露光部を現像除去してパターン（画素）を形成する。着色感光性樹脂組成物層の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感光性樹脂組成物層が現像液に溶出し、光硬化した部分だけが残る。現像液の温度は、例えば、20～30℃が好ましい。現像時間は、20～180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。

[0199] 現像液は、有機溶剤、アルカリ現像液などが挙げられる。アルカリ現像液としては、アルカリ剤を純水で希釈したアルカリ性水溶液であることが好ま

しい。アルカリ剤としては、例えば、アンモニア、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、テトラプ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、エチルトリメ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。アルカリ剤は、分子量が大きい化合物の方が環境面および安全面で好ましい。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、現像液は、さらに界面活性剤を含有していてもよい。界面活性剤としては、上述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。現像液は、移送や保管の便宜などの観点より、一旦濃縮液として製造し、使用時に必要な濃度に希釈してもよい。希釈倍率は特に限定されないが、例えば1. 5～100倍の範囲に設定することができる。また、現像後純水で洗浄（リンス）することも好ましい。また、リンスは、現像後の着色感光性樹脂組成物層が形成された支持体を回転させつつ、現像後の着色感光性樹脂組成物層へリンス液を供給して行うことが好ましい。また、リンス液を吐出させるノズルを支持体の中心部から支持体の周縁部に移動させて行うことも好ましい。この際、ノズルの支持体中心部から周縁部へ移動させるにあたり、ノズルの移動速度を徐々に低下させながら移動させてもよい。このようにしてリンスを行うことで、リンスの面内ばらつきを抑制できる。また、ノズルを支持体中心部から周縁部へ移動させつつ、支持体の回転速度を徐々に低下させても同様の効果が得られる。

[0200] 現像後、乾燥を施した後に追加露光処理や加熱処理（ポストバーク）を行

うことが好ましい。追加露光処理やポストベークは、硬化を完全なものとするための現像後の硬化処理である。ポストベークにおける加熱温度は、例えば100～240℃が好ましく、200～240℃がより好ましい。ポストベークは、現像後の膜を、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ブン（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。追加露光処理を行う場合、露光に用いられる光は、波長400nm以下の光であることが好ましい。また、追加露光処理は、KR1020170122130Aに記載の方法で行ってもよい。

[0201] <構造体>

次に、本発明の構造体について、図面を用いて説明する。図1は、本発明の構造体の一実施形態を示す側断面図であり、図2は、同構造体における支持体の真上方向からみた平面図である。

図1、2に示すように、本発明の構造体100は、支持体1と、支持体1上に設けられた隔壁2と、支持体1上であって、隔壁2で区画された領域に設けられた着色層4と、を有する。この着色層4の少なくとも1種（1色）は上述した本発明の着色感光性樹脂組成物を用いて得られるものである。

[0202] 本発明の構造体において、支持体1の種類としては特に限定はない。固体撮像素子などの各種電子デバイスなどで使用されている基板（シリコンウエハ、炭化ケイ素ウエハ、窒化ケイ素ウエハ、サファイアウエハ、ガラスウエハなど）を用いることができる。また、フォトダイオードが形成された固体撮像素子用基板などを用いることもできる。また、これらの基板上には、必要により、上部の層との密着性改良、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が設けられていてもよい。

[0203] 図1に示すように、支持体110上には隔壁2が形成されている。この実施形態においては、図2に示すように、隔壁2は、支持体1の真上方向から見た平面図において、格子状に形成されている。なお、この実施形態では、支持体110上における隔壁2によって区画された領域の形状（以下、隔壁

の開口部の形状ともいう)は正形状をなしているが、隔壁の開口部の形状は、特に限定されず、例えば、長形状、円形状、楕円形状、または、多角形状等であっても良い。

[0204] 隔壁2の材質としては、特に限定はないが、着色層4よりも屈折率の小さい材料で形成されていることが好ましい。この態様によれば、屈折率の大きい着色層4が、屈折率の小さい隔壁2で取り囲まれた構造体とすることができる。このようにすることで、屈折率の大きい着色層4から漏れ出そうとする光が、隔壁2によって反射されて着色層4へ戻されやすくなり、隣の着色層4への光の漏れ出しを抑制することができる。隔壁2の材質の具体例としては、種々の無機材料や有機材料を用いることができる。例えば、有機材料としては、アクリル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリイミド系樹脂、有機SOG (Spin On Glass) 系樹脂などが挙げられる。無機材料としては、多孔質シリカ、多結晶シリコン、酸化シリコン、窒化シリコン、タングステンやアルミニウムなどの金属材料などが挙げられる。

[0205] 隔壁2の幅W1は、20～500nmであることが好ましい。下限は、30nm以上であることが好ましく、40nm以上であることがより好ましく、50nm以上であることが更に好ましい。上限は、300nm以下であることが好ましく、200nm以下であることがより好ましく、100nm以下であることが更に好ましい。

また、隔壁2の高さH1は、200nm以上であることが好ましく、300nm以上であることがより好ましく、400nm以上であることが更に好ましい。上限は、着色層4の厚さ×200%以下であることが好ましく、着色層4の厚さ×150%以下であることがより好ましく、着色層4の厚さと実質的に同じであることが更に好ましい。

隔壁2の高さと幅の比(高さ／幅)は、1～100であることが好ましく、5～50であることがより好ましく、5～30であることが更に好ましい。

[0206] 支持体1上であって、隔壁2で区画された領域(隔壁の開口部)には、着

色層 4 が形成されている。着色層 4 の種類としては、特に限定は無い。赤色、青色、緑色、マゼンタ、シアンなどの着色層が挙げられる。着色層の色と配置は任意に選択することができる。なお、隔壁 2 で区画された領域には、着色層以外の画素が更に形成されていてもよい。着色層以外の画素としては、透明画素、赤外線透過フィルタの画素などが挙げられる。

[0207] 着色層 4 の幅 L_1 は、用途により適宜選択できる。例えば、高画素の固体撮像素子用途では、 $500 \sim 2000 \text{ nm}$ であることが好ましく、 $500 \sim 1500 \text{ nm}$ であることがより好ましく、 $500 \sim 1000 \text{ nm}$ であることが更に好ましい。

着色層 4 の高さ（厚さ） H_2 は、用途により適宜選択できる。例えば、高画素の固体撮像素子用途では、 $300 \sim 1000 \text{ nm}$ であることが好ましく、 $300 \sim 800 \text{ nm}$ であることがより好ましく、 $300 \sim 600 \text{ nm}$ であることが更に好ましい。また、着色層 4 の高さ H_2 は、隔壁 2 の高さ H_1 の $50 \sim 150 \%$ であることが好ましく、 $70 \sim 130 \%$ であることがより好ましく、 $90 \sim 110 \%$ であることが更に好ましい。

[0208] 本発明の構造体において、隔壁の表面に保護層が設けられていることも好ましい。隔壁 2 の表面に保護層を設けることで、隔壁 2 と着色層 4 との密着性を向上させることができる。保護層の材質としては、種々の無機材料や有機材料を用いることができる。例えば、有機材料としては、アクリル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリイミド系樹脂、有機 SOG (Spin On Glass) 系樹脂などが挙げられる。また、エチレン性不飽和基を有する化合物を含む組成物を用いて形成することもできる。

[0209] 本発明の構造体は、カラーフィルタ、固体撮像素子、画像表示装置などに好ましく用いることができる。

[0210] <固体撮像素子>

本発明の固体撮像素子は、上述した本発明の膜を有する。本発明の固体撮像素子の構成としては、本発明の膜を備え、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、以下のような構成が挙げられる。

[0211] 基板上に、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（基板に近い側）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、国際公開ＷＯ２０１８／０４３６５４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。

[0212] ＜画像表示装置＞

本発明の画像表示装置は、上述した本発明の膜を有する。画像表示装置としては、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が挙げられる。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

[0213] 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。

[0214] <重量平均分子量 (Mw) の測定>

樹脂の重量平均分子量 (Mw) は、以下の条件に従って、ゲルパーミエーションクロマトグラフィ (GPC) によって測定した。

カラムの種類: TOSOH TSKgel Super HZM-Hと、TOSOH TSKgel Super HZ4000と、TOSOH TSKgel Super HZ2000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: 40℃

流量 (サンプル注入量): 1.0 μL (サンプル濃度 0.1 質量%)

装置名: 東ソー (株) 製 HLC-8220GPC

検出器: RI (屈折率) 検出器

検量線ベース樹脂: ポリスチレン樹脂

[0215] <酸価の測定方法>

樹脂の酸価は、固形分 1 g あたりの酸性成分を中和するのに要する水酸化カリウムの質量を表したものである。樹脂の酸価は次のようにして測定した。すなわち、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、電位差滴定装置 (商品名: AT-510、京都電子工業製) を用いて、得られた溶液を、25℃にて、0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液で中和滴定した。滴定 pH 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。

$$A = 56.11 \times V_s \times 0.5 \times f / w$$

A: 酸価 (mg KOH/g)

V_s: 滴定に要した 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液の使用量 (

m L)

f : 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液の力価

w : 測定サンプル質量 (g) (固形分換算)

[0216] <樹脂の合成>

(樹脂 B-1 の合成) (芳香族カルボキシル基を有する樹脂)

メチルメタクリレートの50質量部と、n-ブチルメタクリレートの50質量部と、PGMEA (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45.4質量部を反応容器に仕込み、雰囲気ガスを窒素ガスで置換した。反応容器内を70℃に加熱して、3-メルカプト-1,2-プロパンジオールの6質量部を添加して、さらにAIBN (アゾビスイソブチロニトリル) の0.12質量部を加え、12時間反応させた。固形分測定により95%が反応したことを確認した。次に、ピロメリット酸無水物の9.7質量部と、PGMEAの70.3質量部と、触媒としてDBU (1,8-ジアザビシクロ[5.4.0]-7-ウンデセン) の0.20質量部を追加し、120℃で7時間反応させた。酸価の測定で98%以上の酸無水物がハーフエステル化していることを確認し反応を終了した。PGMEAを加えて不揮発分 (固形分濃度) を20質量%に調整し、酸価43 mg KOH/g、重量平均分子量 (Mw) 9000の樹脂B-1の樹脂溶液を得た。

[0217] (樹脂 B-2 の合成) (芳香族カルボキシル基を有する樹脂)

メチルメタクリレートの50質量部と、n-ブチルメタクリレートの30質量部と、t-ブチルメタクリレートの20質量部と、PGMEAの45.4質量部を反応容器に仕込み、雰囲気ガスを窒素ガスで置換した。反応容器内を70℃に加熱して、3-メルカプト-1,2-プロパンジオールの6質量部を添加し、さらにAIBNの0.12質量部を加え、12時間反応させた。固形分測定により95%が反応したことを確認した。次に、ピロメリット酸無水物の9.7質量部と、PGMEAの70.3質量部と、触媒としてDBUの0.20質量部を追加し、120℃で7時間反応させた。酸価の測定で98%以上の酸無水物がハーフエステル化していることを確認し反応を

終了した。PGMEAを加えて不揮発分（固形分濃度）を20質量％に調整し、酸価43mg KOH/g、重量平均分子量（Mw）9000の樹脂B-2の樹脂溶液を得た。

[0218] （樹脂B-3の合成）（芳香族カルボキシル基を有する樹脂）

樹脂B-2の合成において、*t*-ブチルメタクリレートの20質量部を、（3-エチルオキセタン-3-イル）メチルメタクリレートの20質量部に変更した以外は同様にして、酸価43mg KOH/g、重量平均分子量（Mw）9000の樹脂B-3の樹脂溶液（固形分濃度20質量％）を得た。

[0219] （樹脂B-4の合成）（芳香族カルボキシル基を有する樹脂）

樹脂B-2の合成において、*t*-ブチルメタクリレートの20質量部を、メタクリル酸2-（0-[1'-メチルプロピリデンアミノ]カルボキシアミノ）エチル（カレンズMOI-BM、昭和電工（株）製、ブロックイソシアネートモノマー）の20質量部に変更した以外は同様にして、酸価43mg KOH/g、重量平均分子量（Mw）9000の樹脂B-4の樹脂溶液（固形分濃度20質量％）を得た。

[0220] （樹脂B-5の合成）（芳香族カルボキシル基を有する樹脂）

3-メルカプト-1, 2-プロパンジオールの6.0質量部と、ピロメリット酸無水物の9.5質量部と、PGMEAの62質量部と、DBUの0.2質量部を反応容器に仕込み、雰囲気ガスを窒素ガスで置換した。反応容器内を100℃に加熱して、7時間反応させた。酸価の測定で98％以上の酸無水物がハーフエステル化していることを確認した後、系内の温度を70℃に冷却し、メチルメタクリレートの65質量部と、エチルアクリレートの5.0質量部と、*t*-ブチルアクリレートの15質量部と、メタクリル酸の5.0質量部と、ヒドロキシエチルメタクリレートの10質量部と、AIBNの0.1質量部を溶解したPGMEA溶液の53.5質量部とを添加して、10時間反応させた。固形分測定により重合が95％進行したことを確認し反応を終了した。PGMEAを加えて不揮発分（固形分濃度）を20質量％に調整し、酸価70.5mg KOH/g、重量平均分子量（Mw）1000

0の樹脂B-5の樹脂溶液を得た。

[0221] (樹脂B-6の合成) (芳香族カルボキシル基を有する樹脂)

1-チオグリセロールの108質量部と、ピロメリット酸無水物の174質量部と、メトキシプロピルアセテートの650質量部と、触媒としてモノブチルスズオキシドの0.2質量部を反応容器に仕込み、雰囲気ガスを窒素ガスで置換した後、120℃で5時間反応させた(第一工程)。酸価の測定で95%以上の酸無水物がハーフエステル化していることを確認した。次に、第一工程で得られた化合物を固形分換算で160質量部と、2-ヒドロキシプロピルメタクリレートの200質量部と、エチルアクリレートの200質量部と、*t*-ブチルアクリレートの150質量部と、2-メトキシエチルアクリレートの200質量部と、メチルアクリレートの200質量部と、メタクリル酸の50質量部と、PGMEAの663質量部を反応容器に仕込み、反応容器内を80℃に加熱して、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)の1.2質量部を添加し、12時間反応させた(第二工程)。固形分測定により95%が反応したことを確認した。最後に、第二工程で得られた化合物の50質量%PGMEA溶液の500質量部と、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネートの27.0質量部、ヒドロキノンの0.1質量部を反応容器に仕込み、イソシアネート基に基づく2270 cm^{-1} のピークの消失を確認するまで反応を行った(第三工程)。ピーク消失の確認後、反応溶液を冷却して、PGMEAを加えて不揮発分(固形分濃度)を20質量%に調整し、酸価68 mg KOH/g 、不飽和二重結合価0.62 mmol/g 、重量平均分子量(M_w)13000の樹脂B-6の樹脂溶液を得た。

[0222] (樹脂C-1の合成) (式(1)で表される化合物由来の繰り返し単位と、アルキル(メタ)アクリレートに由来する繰り返し単位とを含む樹脂)

反応容器にシクロヘキサノン370質量部を入れ、容器に窒素ガスを注入しながら80℃に加熱して、同温度でメタクリル酸の38質量部と、2-ヒドロキシエチルメタクリレートの6質量部と、ベンジルメタクリレートの2

1 質量部と、*n*-ブチルメタクリレートの 16 質量部と、パラクミルフェノールエチレンオキサイド変性アクリレート（東亜合成（株）製、アロニックス M110）の 21 質量部と、AIBN の 0.4 質量部との混合物を 2 時間かけて滴下して重合反応を行った。滴下終了後、さらに 80℃で 3 時間反応させた後、AIBN の 0.2 質量部をシクロヘキサノン 10 質量部に溶解させたものを添加し、さらに 80℃で 1 時間反応を続けて、樹脂溶液を得た。この樹脂溶液を室温まで冷却した後、約 2 g をサンプリングして 180℃、20 分加熱乾燥して不揮発分を測定し、先に合成した樹脂溶液に不揮発分（固形分濃度）が 20 質量%になるようにシクロヘキサノンを添加して、酸価 230 mg KOH/g の樹脂 C-1 の溶液を調製した。

[0223] （樹脂 C-2 の合成）（式（1）で表される化合物由来の繰り返し単位と、アルキル（メタ）アクリレートに由来する繰り返し単位とを含む樹脂）

メタクリル酸を 28 質量部、2-ヒドロキシエチルメタクリレートを 8.5 質量部、ベンジルメタクリレートを 23 質量部、*n*-ブチルメタクリレートを 18 質量部、パラクミルフェノールエチレンオキサイド変性アクリレート（東亜合成（株）製、アロニックス M110）を 23 質量部に変更した以外は、樹脂 C-1 と同様に合成および不揮発分（固形分濃度）の調整をし、酸価 160 mg KOH/g の樹脂 C-2 の溶液を調製した。

[0224] （樹脂 C-3 の合成）（式（1）で表される化合物由来の繰り返し単位と、アルキル（メタ）アクリレートに由来する繰り返し単位とを含む樹脂）

反応容器に PGMEA 70.0 質量部を仕込み、80℃に昇温し、反応容器内を窒素置換した後、*n*-ブチルメタクリレートの 13.3 質量部と、2-ヒドロキシエチルメタクリレートの 4.6 質量部と、メタクリル酸の 4.3 質量部と、パラクミルフェノールエチレンオキサイド変性アクリレート（東亜合成（株）製、アロニックス M110）の 7.4 質量部と、AIBN の 0.4 質量部との混合物を 2 時間かけて滴下した。滴下終了後、更に 3 時間反応を続けて樹脂溶液を得た。この樹脂溶液を室温まで冷却した後、約 2 g をサンプリングして 180℃、20 分加熱乾燥して不揮発分を測定し、先に

合成した樹脂溶液の不揮発分（固形分濃度）が20質量%になるようにPGMEAを添加して重量平均分子量（M_w）26000の樹脂C-3の溶液を調製した。

[0225] <顔料分散液の調製>

下記の表に記載の原料を混合したのち、直径0.3mmのジルコニアビーズ230質量部を加えて、ペイントシェーカーを用いて5時間分散処理を行い、ビーズをろ過で分離して顔料分散液を製造した。下記の表に記載の配合量を示す数値は質量部である。なお、樹脂（分散剤）の配合量の値は、それぞれ固形分20質量%の樹脂溶液での配合量の値である。

[0226]

[表1]

顔料分散液	色材						樹脂(分散剤)										溶剤	色材濃度 (質量%)	固形濃度 (質量%)
	顔料			顔料誘導体			樹脂(分散剤)												
	PR254	PR264	PR272	PR122	PY139	PO71	誘導体1	誘導体2	誘導体3	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6				
分散液R1	9				4.5		1.5			25						60	15	20	
分散液R2	9				4.5		1.5				25					60	15	20	
分散液R3	9				4.5		1.5					25				60	15	20	
分散液R4	9				4.5		1.5						25			60	15	20	
分散液R5	9				4.5		1.5							25		60	15	20	
分散液R6	9				4.5		1.5								25	60	15	20	
分散液R7	9				3	1.5	1.5				25					60	15	20	
分散液R8			10		3.5			1.5			25					60	15	20	
分散液R9				13.5					1.5		25					60	15	20	
分散液R10	14							1			25					60	15	20	
分散液R11		9			4.5		1.5				25					60	15	20	

[表2]

顔料分散液	色材										樹脂(分散剤)						溶剤	色材濃度 (質量%)	固形濃度 (質量%)		
	顔料					顔料誘導体					樹脂(分散剤)										
	PG58	PG36	PG7	PG59	PG62	PG63	PY139	PY150	PY185	誘導体1	誘導体4	誘導体5	B-1	B-2	B-3	B-4				B-5	B-6
分散液G1	9							4.5				1.5	25						60	15	20
分散液G2	9							4.5				1.5		25					60	15	20
分散液G3	9							4.5				1.5			25				60	15	20
分散液G4	9							4.5				1.5			25				60	15	20
分散液G5	9							4.5				1.5					25		60	15	20
分散液G6	9							4.5				1.5						25	60	15	20
分散液G7	9						4.5			1.5			25						60	15	20
分散液G8	9								4.5		1.5		25						60	15	20
分散液G9		9						4.5				1.5	25						60	15	20
分散液G10			13.5								1.5		25						60	15	20
分散液G11				9				4.5		1.5				25					60	15	20
分散液G12					9			2.5	2	1.5				25					60	15	20
分散液G13						9		2.5	2	1.5				25					60	15	20
分散液G14	7	2						4.5		1.5			25						60	15	20
分散液G15	7	2	1					1.5	2			1.5	25						60	15	20

[表3]

顔料分散液	色材			樹脂(分散剤)			溶剤	色材濃度 (質量%)	固形濃度 (質量%)
	顔料		顔料誘導体						
	PB15:6	PV23	誘導体4	B-1	B-2	B-6	PGMEA		
分散液B1	9	4.5	1.5	25			60	15	20
分散液B2	9	4.5	1.5		25		60	15	20
分散液B3	9	4.5	1.5			25	60	15	20

[0227] 上記表に記載の略語は以下の通りである。

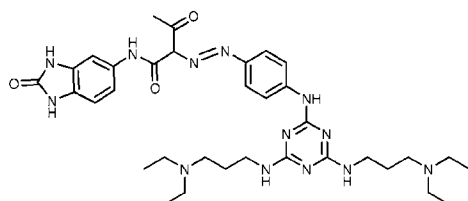
(顔料)

PR 2 5 4 : C. I. P i g m e n t R e d 2 5 4
PR 2 6 4 : C. I. P i g m e n t R e d 2 6 4
PR 2 7 2 : C. I. P i g m e n t R e d 2 7 2
PR 1 2 2 : C. I. P i g m e n t R e d 1 2 2
PO 7 1 : C. I. P i g m e n t O r a n g e 7 1
PG 5 8 : C. I. P i g m e n t G r e e n 5 8
PG 3 6 : C. I. P i g m e n t G r e e n 3 6
PG 7 : C. I. P i g m e n t G r e e n 7
PG 5 9 : C. I. P i g m e n t G r e e n 5 9
PG 6 2 : C. I. P i g m e n t G r e e n 6 2
PG 6 3 : C. I. P i g m e n t G r e e n 6 3
PY 1 3 9 : C. I. P i g m e n t Y e l l o w 1 3 9
PY 1 5 0 : C. I. P i g m e n t Y e l l o w 1 5 0
PY 1 8 5 : C. I. P i g m e n t Y e l l o w 1 8 5
PB 1 5 : 6 : C. I. P i g m e n t B l u e 1 5 : 6
PV 2 3 : C. I. P i g m e n t V i o l e t 2 3

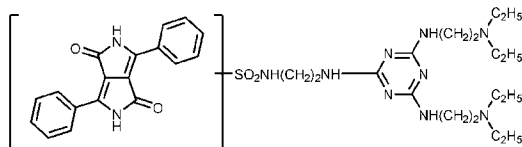
[0228] (顔料誘導体)

誘導体 1 ～ 5 : 下記構造の化合物

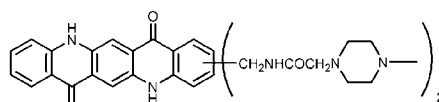
[化19]



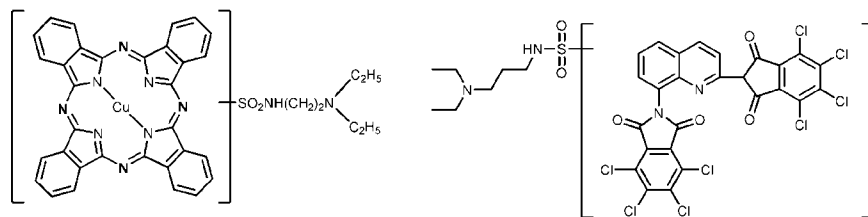
誘導体1



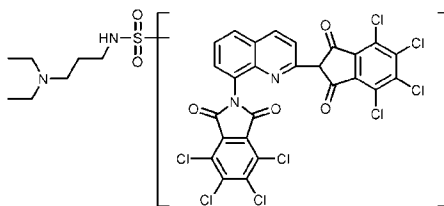
誘導体2



誘導体3



誘導体4



誘導体5

[0229] (樹脂(分散剤))

B-1～B-6：上述した樹脂B-1～B-6の樹脂溶液

[0230] <着色感光性樹脂組成物の調製>

下記の表に記載の原料を混合して、着色感光性樹脂組成物を調製した。なお、下記の表中の色材濃度の値は、着色感光性樹脂組成物の全固形分中における色材の含有量（顔料と顔料誘導体の合計の含有量）の値である。また、樹脂C-1～C-5の配合量の値は、それぞれ固形分20質量%の樹脂溶液中の配合量の値である。

[表4]

	顔料分散液		樹脂		重合性モノマー		光重合開始剤		界面活性剤		重合禁止剤		溶剤		固形分 (質量%)	色材濃度 (質量%)
	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部		
実施例1	分散液R2	60.0	C-1	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
実施例2	分散液R2	60.0	C-2	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
実施例3	分散液R2	60.0	C-3	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
実施例4	分散液R1	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例5	分散液R3	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例6	分散液R4	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例7	分散液R5	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例8	分散液R6	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例9	分散液R7	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例10	分散液R8	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例11	分散液R9	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例12	分散液R10	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例13	分散液R11	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例14	分散液R2	65.0	C-1	7.0	E-2	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例15	分散液R2	65.0	C-1	7.0	E-3	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例16	分散液R2	65.0	C-1	7.0	E-4	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例17	分散液R2	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-2	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例18	分散液R2	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1 G-3	0.2 0.5	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例19	分散液R2	60.0	C-1 C-4	5 5	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
実施例20	分散液R2	60.0	C-1	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1 K-2	15 6.1	18.0	50.1
実施例21	分散液R2	60.0	C-1	10.0	E-1 E-2	1.1 2.0	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
実施例22	分散液R2	60.0	C-1	8.0	E-1	5.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	19.6	46.0
実施例23	分散液R2	60.0	C-1	10.0	E-1	2.9	G-1	1.0	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
比較例1	分散液R2	60.0	C-4	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
比較例2	分散液R2	60.0	C-5	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
比較例3	分散液R2	60.0	C-1	10.0	E-1	3.1	G-3	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
比較例4	分散液R2	60.0	C-1	10.0	E-1	3.1	G-4	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1

[表5]

	顔料分散液		樹脂		重合性モノマー		光重合開始剤		界面活性剤		重合禁止剤		溶剤		固形分 (質量%)	色材濃度 (質量%)
	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部		
実施例24	分散液G2	60.0	C-1	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
実施例25	分散液G2	60.0	C-2	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
実施例26	分散液G2	60.0	C-3	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
実施例27	分散液G1	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例28	分散液G3	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例29	分散液G4	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例30	分散液G5	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例31	分散液G6	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例32	分散液G7	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例33	分散液G8	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例34	分散液G9	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例35	分散液G10	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例36	分散液G11	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例37	分散液G12	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例38	分散液G13	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例39	分散液G14	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例40	分散液G15	65.0	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	19.7	17.8	54.9
実施例41	分散液G2	60.0	C-1	10.0	E-2	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
実施例42	分散液G2	60.0	C-1	10.0	E-1	3.1	G-2	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.2	17.9	50.4
実施例43	分散液G2	60.0	C-1	10.0	E-1	3.1	G-1	0.2	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.2	17.9	50.4
比較例5	分散液G2	60.0	C-4	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
比較例6	分散液G2	60.0	C-5	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
比較例7	分散液G2	60.0	C-1	10.0	E-1	3.1	G-3	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1
比較例8	分散液G2	60.0	C-1	10.0	E-1	3.1	G-4	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.1	18.0	50.1

[表6]

	顔料分散液		樹脂		重合性モノマー		光重合開始剤		界面活性剤		重合禁止剤		溶剤		固形分 (質量%)	色材濃度 (質量%)
	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部	種類	質量部		
実施例44	分散液B1	30	C-1	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	51.1	12.0	37.6
実施例45	分散液B1	30	C-2	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	51.1	12.0	37.6
実施例46	分散液B1	30	C-3	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	51.1	12.0	37.6
実施例47	分散液B2	40	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	44.7	12.8	47.0
実施例48	分散液B3	50	C-1	7.0	E-1	2.6	G-1	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	34.7	14.8	50.8
実施例49	分散液B1	30	C-1	10.0	E-2	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	51.1	12.0	37.6
実施例50	分散液B1	30	C-1	10.0	E-1	3.1	G-2	0.7	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	51.2	11.9	37.9
実施例51	分散液B1	30	C-1	10.0	E-1	3.1	G-1	0.2	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	21.2	11.9	37.9
比較例9	分散液B1	30	C-4	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	51.1	12.0	37.6
比較例10	分散液B1	30	C-5	10.0	E-1	3.1	G-1	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	51.1	12.0	37.6
比較例11	分散液B1	30	C-1	10.0	E-1	3.1	G-3	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	51.1	12.0	37.6
比較例12	分散液B1	30	C-1	10.0	E-1	3.1	G-4	0.8	I-1	5.0	J-1	0.01	K-1	51.1	12.0	37.6

[0231] 上記表に記載の略語は以下の通りである。

(顔料分散液)

分散液 R 1 ~ R 1 1 : 上述した分散液 R 1 ~ R 1 1

分散液 G 1 ~ G 1 5 : 上述した分散液 G 1 ~ G 1 5

分散液 B 1 ～ B 3 : 上述した分散液 B 1 ～ B 3

(樹脂)

C-1 : 上述した樹脂 C-1 の樹脂溶液 (固形分濃度 20 質量%)

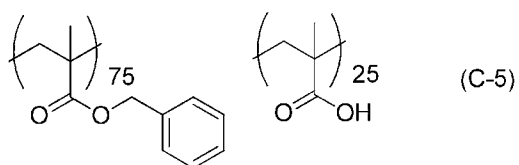
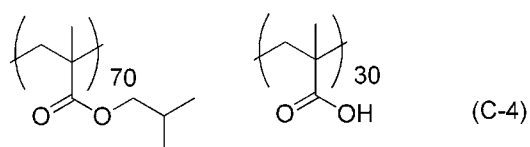
C-2 : 上述した樹脂 C-2 の樹脂溶液 (固形分濃度 20 質量%)

C-3 : 上述した樹脂 C-3 の樹脂溶液 (固形分濃度 20 質量%)

C-4 : 下記構造の樹脂の 20 質量% PGMEA 溶液 (主鎖に付記した数値はモル比である。M_w = 38000)

C-5 : 下記構造の樹脂の 20 質量% PGMEA 溶液 (主鎖に付記した数値はモル比である。M_w = 30000)

[化20]



[0232] (重合性モノマー)

E-1 : アロニックス M402 (東亜合成 (株) 製、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートとの混合物)

E-2 : アロニックス M520 (東亜合成 (株) 製、酸基を有するアクリレート化合物)

E-3 : NK エステル A-TMMT (新中村化学工業 (株)、ペンタエリスリトールテトラアクリレート)

E-4 : アロニックス TO-2349 (東亜合成 (株) 製)

[0233] (光重合開始剤)

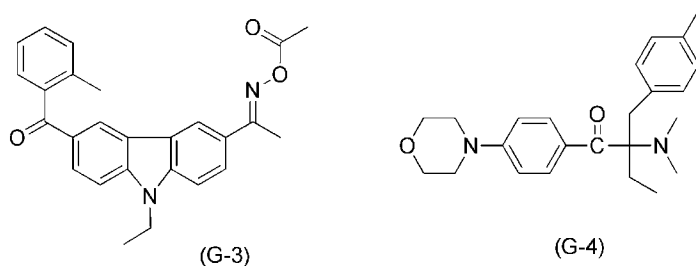
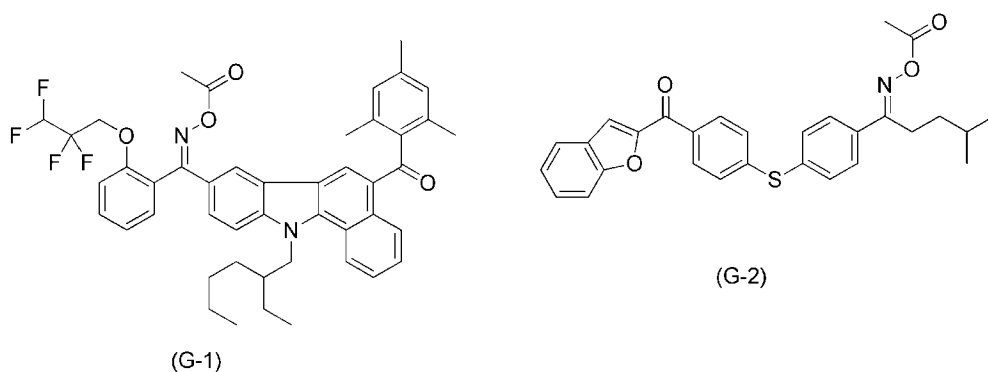
G-1 : 下記構造の化合物 (メタノール中での波長 365 nm の吸光係数 = 18900 mL / g cm)

G-2：下記構造の化合物（メタノール中での波長365nmの吸光係数
= 11000 mL / g cm）

G-3：下記構造の化合物（メタノール中での波長365nmの吸光係数
= 7749 mL / g cm）

G-4：下記構造の化合物（メタノール中での波長365nmの吸光係数
= 810 mL / g cm）

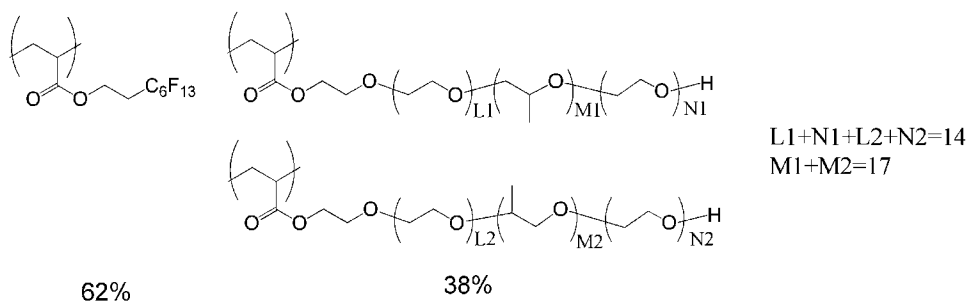
[化21]



[0234]（界面活性剤）

I-1：下記混合物（ $M_w = 14000$ ）の1質量% PGMEA溶液。下記の式中、繰り返し単位の割合を示す%は質量%である。

[化22]



(重合禁止剤)

J-1 : p-メトキシフェノール

(溶剤)

K-1 : PGMEA (プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート)

K-2 : 酢酸ブチル

[0235] <性能評価>

(耐湿性の評価)

シリコンウエハ上に、着色感光性樹脂組成物をプリベーク後の膜厚が下記表に記載の膜厚になるようにスピンコーターを用いて塗布し、100℃のホットプレートを用いて120秒間加熱処理（プリベーク）を行った。次いで、i線ステッパー露光装置FPA-3000i5+（Canon（株）製）を使用して365nmの波長の光を500mJ/cm²の露光量で露光し、その後220℃のホットプレートを用いて300秒間加熱処理（ポストベーク）を行った。得られた膜を、130℃、湿度85%の恒温恒湿槽に投入し、96時間後に取りだし、23℃、湿度60%の環境に2時間置いてから膜厚を測定した。耐湿性の評価は以下の基準により行った。

[恒温恒湿槽投入後の膜厚] / [恒温恒湿槽投入前の膜厚] = Xとしたとき、以下の基準で耐湿性を評価した。

A : $X \geq 0.9$

B : $0.8 \leq X < 0.9$

C : $0.7 \leq X < 0.8$

D : $X < 0.7$

[0236] (引き置き性の評価)

シリコンウエハ上に、乾燥膜厚が0.1μmとなるようにCT-4000L溶液（富士フイルムエレクトロニクスマテリアルズ（株）製；透明下地剤）を塗布し、乾燥させて、透明膜を形成した後、220℃で5分間加熱処理を行なった。

着色感光性樹脂組成物をプリベーク後の膜厚が下記表に記載の膜厚になるようにスピンコーターを用いて塗布し、 100°C のホットプレートを用いて120秒間加熱処理（プリベーク）を行った。次いで、一辺 $1.1\mu\text{m}$ の正方ピクセルがそれぞれシリコンウエハ上の $4\text{mm}\times 3\text{mm}$ の領域に配列されたマスクパターンを介して、i線ステッパ露光装置FPA-3000i5+（Canon（株）製）を使用して 365nm の波長の光を $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光量で露光した。

露光後の引き置き性を評価するため、上記シリコンウエハを遮光した状態で7日間保管（引き置き処理）したもの、及び、引き置きしていないものを用意した。

露光を行った組成物層を有するシリコンウエハ（引き置き処理したものについては引き置き処理後のシリコンウエハ、引き置き処理しないものについては露光後のシリコンウエハ）を、スピン・シャワー現像機（DW-30型、（株）ケミトロニクス製）の水平回転テーブル上に載置し、CD-2000（富士フイルムエレクトロニクスマテリアルズ（株）製）を用いて 23°C で60秒間パドル現像し、回転装置によって上記シリコンウエハを回転数 50rpm で回転させつつ、その回転中心の上方より純水を噴出ノズルからシャワー状に供給してリンス処理を行ない、その後 220°C のホットプレートを用いて300秒間加熱処理（ポストベーク）を行った。

得られた着色パターン膜の欠陥数について、AMAT社製ウエハー欠陥評価装置ComPLUS3を用いて検査した。評価は以下の基準により行った。

〔引き置き処理有りの膜の欠陥数〕－〔引き置き処理無しの膜の欠陥数〕＝ Y としたとき、以下の基準で引き置き性を評価した。

A： $Y\leq 10$

B： $10<Y\leq 50$

C： $50<Y\leq 200$

D： $Y>200$

[表7]

	膜厚 (μm)	評価	
		耐湿性	引き置き性
実施例1	0.70	B	B
実施例2	0.70	B	B
実施例3	0.70	B	A
実施例4	0.70	B	B
実施例5	0.70	B	B
実施例6	0.70	B	B
実施例7	0.70	B	B
実施例8	0.70	B	B
実施例9	0.70	B	B
実施例10	0.70	B	B
実施例11	0.70	B	B
実施例12	0.70	B	B
実施例13	0.70	B	B
実施例14	0.70	A	B
実施例15	0.70	A	B
実施例16	0.70	A	B
実施例17	0.70	B	B
実施例18	0.70	B	A
実施例19	0.70	B	B
実施例20	0.70	B	B
実施例21	0.70	B	B
実施例22	0.70	B	B
実施例23	0.70	B	B
比較例1	0.70	D	B
比較例2	0.70	D	B
比較例3	0.70	C	D
比較例4	0.70	D	D

[表8]

	膜厚 (μm)	評価	
		耐湿性	引き置き性
実施例24	0.70	B	B
実施例25	0.70	A	B
実施例26	0.70	B	B
実施例27	0.70	C	B
実施例28	0.70	B	B
実施例29	0.70	B	B
実施例30	0.70	B	B
実施例31	0.70	B	B
実施例32	0.70	B	B
実施例33	0.70	B	B
実施例34	0.70	B	B
実施例35	0.70	B	B
実施例36	0.70	B	B
実施例37	0.70	B	B
実施例38	0.70	B	B
実施例39	0.70	B	B
実施例40	0.70	B	B
実施例41	0.70	B	B
実施例42	0.70	B	B
実施例43	0.70	A	B
比較例5	0.70	D	B
比較例6	0.70	D	B
比較例7	0.70	C	D
比較例8	0.70	D	D

[表9]

	膜厚 (μm)	評価	
		耐湿性	引き置き性
実施例44	0.70	B	B
実施例45	0.70	A	B
実施例46	0.70	A	B
実施例47	0.70	B	B
実施例48	0.70	C	B
実施例49	0.70	A	B
実施例50	0.70	A	B
実施例51	0.70	B	B
比較例9	0.70	D	B
比較例10	0.70	D	B
比較例11	0.70	C	D
比較例12	0.70	D	D

[0238] 上記表に示すように、実施例は、耐湿性および引き置き性に評価が良好であった。

各実施例において、重合禁止剤および界面活性剤は、明細書に記載の化合

物に置き換えても同様の効果が得られる。

[0239] (実施例100)

シリコンウエハ上に、Green組成物を製膜後の膜厚が $1.0\mu\text{m}$ になるようにスピンコート法で塗布した。次いで、ホットプレートを用いて、 100°C で2分間加熱した。次いで、i線ステッパー露光装置FPA-3000i5+（キャノン（株）製）を用い、 $1,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ の露光量で $2\mu\text{m}$ 四方のドットパターンのマスクを介して露光した。次いで、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秒間パドル現像を行った。その後、スピンシャワーにてリンスを行い、更に純水にて水洗した。次いで、ホットプレートを用いて、 200°C で5分間加熱することで、Green組成物をパターニングした。同様にRed組成物、Blue組成物を順次パターニングし、緑、赤及び青の着色パターン（ベイヤーパターン）を形成した。

Green組成物としては、実施例24の着色感光性樹脂組成物を使用した。

Red組成物及びBlue組成物については後述する。

なお、ベイヤーパターンとは、米国特許第3,971,065号明細書に開示されているような、一個の赤色（Red）素子と、二個の緑色（Green）素子と、一個の青色（Blue）素子とを有する色フィルタ素子の 2×2 アレイを繰り返したパターンである。

得られたカラーフィルタを公知の方法に従い固体撮像素子に組み込んだ。この固体撮像素子は好適な画像認識能を有していた。

[0240] - Red組成物 -

下記成分を混合し、攪拌した後、孔径 $0.45\mu\text{m}$ のナイロン製フィルタ（日本ポール（株）製）でろ過して、Red組成物を調製した。

Red顔料分散液：51.7質量部

樹脂101：0.6質量部

重合性化合物102：0.6質量部

光重合開始剤 101 : 0.3 質量部

界面活性剤 101 : 4.2 質量部

PGMEA : 42.6 質量部

[0241] - Blue 組成物 -

下記成分を混合し、攪拌した後、孔径 0.45 μm のナイロン製フィルタ (日本ポール (株) 製) でろ過して、Blue 組成物を調製した。

Blue 顔料分散液 : 44.9 質量部

樹脂 101 : 2.1 質量部

重合性化合物 101 : 1.5 質量部

重合性化合物 102 : 0.7 質量部

光重合開始剤 101 : 0.8 質量部

界面活性剤 101 : 4.2 質量部

PGMEA : 45.8 質量部

[0242] Red 組成物及び Blue 組成物に使用した原料は、以下の通りである。

[0243] Red 顔料分散液

C. I. Pigment Red 254 を 9.6 質量部、C. I. Pigment Yellow 139 を 4.3 質量部、分散剤 (Disperbyk-161、BYK Chemie 社製) を 6.8 質量部、PGMEA を 79.3 質量部とからなる混合液を、ビーズミル (ジルコニアビーズ 0.3 mm 径) により 3 時間混合及び分散した。その後更に、減圧機構付き高压分散機 NANO-3000-10 (日本ビーイーイー (株) 製) を用いて、2,000 kg/cm^3 の圧力で流量 500 g/min として分散処理を行った。この分散処理を 10 回繰り返し、Red 顔料分散液を得た。

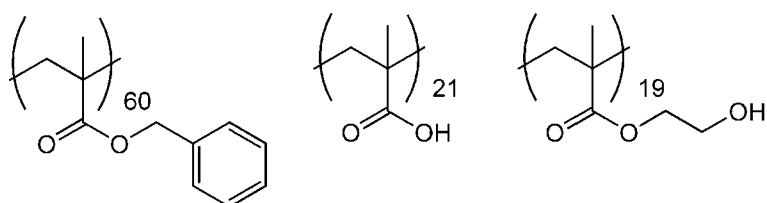
[0244] Blue 顔料分散液

C. I. Pigment Blue 15 : 6 を 9.7 質量部、C. I. Pigment Violet 23 を 2.4 質量部、分散剤 (Disperbyk-161、BYK Chemie 社製) を 5.5 質量部、PGMEA を 82.4 質量部とからなる混合液を、ビーズミル (ジルコニアビーズ 0.3

mm径)により3時間混合及び分散した。その後更に、減圧機構付き高压分散機NANO-3000-10(日本ビーイーイー(株)製)を用いて、2,000kg/cm³の圧力下で流量500g/minとして分散処理を行った。この分散処理を10回繰り返し、Blue顔料分散液を得た。

[0245] 樹脂101: 下記構造の樹脂(主鎖に付記した数値はモル比である。Mw=14000)の40質量%PGMEA溶液

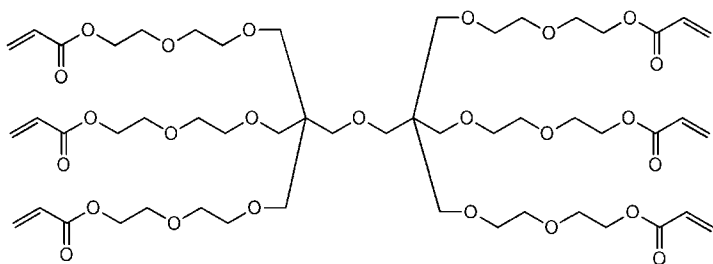
[化23]



重合性化合物101: KAYARAD DPHA(日本化薬(株)製)

重合性化合物102: 下記構造の化合物

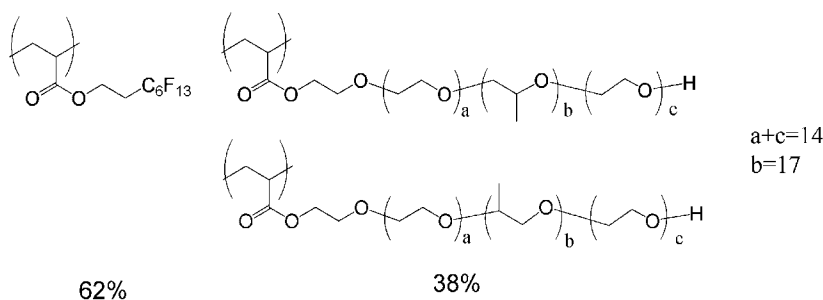
[化24]



光重合開始剤101: IRGACURE-OXE02(BASF製)

界面活性剤101: 下記混合物(Mw=14000)の1質量%PGMEA溶液。下記の式中、繰り返し単位の割合を示す%はモル%である。

[化25]



符号の説明

[0246] 1 1 0 : 支持体、2 : 隔壁、4 : 着色層、1 0 0 : 構造体

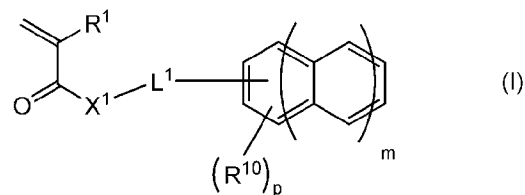
請求の範囲

[請求項1] 色材、樹脂、重合性モノマー、光重合開始剤および溶剤を含む着色感光性樹脂組成物であって、

前記光重合開始剤はメタノール中での波長365nmの吸光係数が $8 \times 10^3 \text{ mL/g cm}$ 以上である光重合開始剤a1を含み、

前記樹脂は、下記式(1)で表される化合物由来の繰り返し単位b1-1と、アルキル(メタ)アクリレートに由来する繰り返し単位b1-2とを含む樹脂b1を含有する、着色感光性樹脂組成物；

[化1]



式中、X¹は、OまたはNHを表し、

R¹は水素原子またはメチル基を表し、

L¹は2価の連結基を表し、

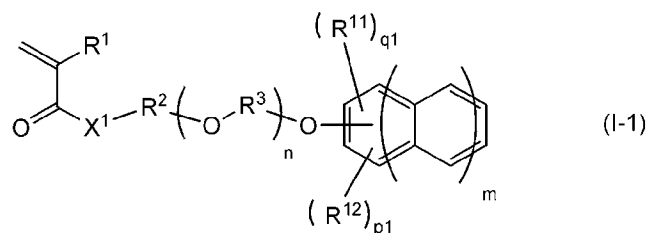
R¹⁰は置換基を表し、

mは0～2の整数を表し、

pは1以上の整数を表す。

[請求項2] 前記式(1)で表される化合物が下記式(1-1)で表される化合物である、請求項1に記載の着色感光性樹脂組成物；

[化2]



式中、X¹は、OまたはNHを表し、

R^1 は水素原子またはメチル基を表し、

R^2 、 R^3 および R^{11} はそれぞれ独立して炭化水素基を表し、

R^{12} は置換基を表し、

n は0～15の整数を表し、

m は0～2の整数を表し、

p_1 は0以上の整数を表し、

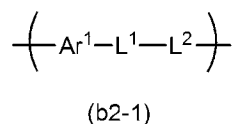
q_1 は1以上の整数を表す。

[請求項3] 前記樹脂 b_1 は、全繰り返し単位中に前記繰り返し単位 b_1-1 を1～70モル%、前記繰り返し単位 b_1-2 を1～70モル%含有する、請求項1または2に記載の着色感光性樹脂組成物。

[請求項4] 前記樹脂は、更に、芳香族カルボキシル基を有する樹脂 b_2 を含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の着色感光性樹脂組成物。

[請求項5] 前記樹脂 b_2 は下記式 (b_2-1) で表される繰り返し単位を含む樹脂である、請求項4に記載の着色感光性樹脂組成物；

[化3]



式中、 Ar^1 は芳香族カルボキシル基を含む基を表し、 L^1 は、 $-\text{COO}-$ または $-\text{CONH}-$ を表し、 L^2 は、2価の連結基を表す。

[請求項6] 前記色材は顔料を含む、請求項1～5のいずれか1項に記載の着色感光性樹脂組成物。

[請求項7] 前記顔料は、ジケトピロロピロール化合物およびフタロシアニン化合物から選ばれる少なくとも1種を含む、請求項6に記載の着色感光性樹脂組成物。

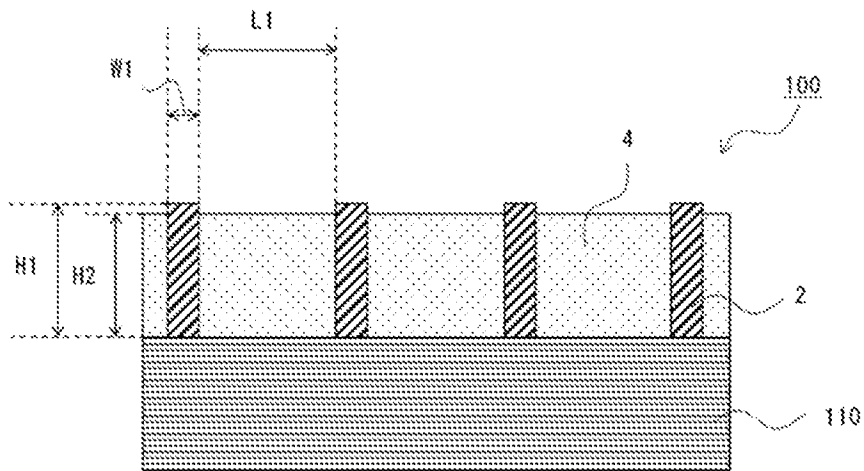
[請求項8] 前記重合性モノマーは酸基を有する重合性モノマーを含む、請求項1～7のいずれか1項に記載の着色感光性樹脂組成物。

[請求項9] カラーフィルタ用である、請求項1～8のいずれか1項に記載の着

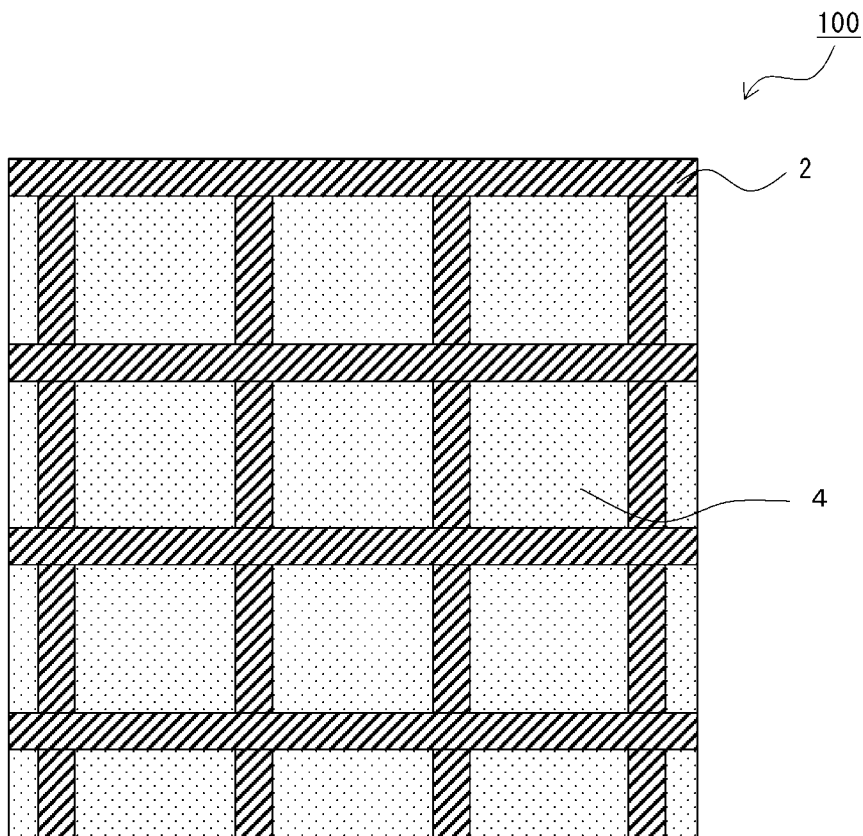
色感光性樹脂組成物。

- [請求項10] 固体撮像素子用である、請求項1～9のいずれか1項に記載の着色感光性樹脂組成物。
- [請求項11] 隔壁で区画された領域に着色層を形成するために用いられる、請求項1～10のいずれか1項に記載の着色感光性樹脂組成物。
- [請求項12] 請求項1～11のいずれか1項に記載の着色感光性樹脂組成物から得られる膜。
- [請求項13] 請求項1～11のいずれか1項に記載の着色感光性樹脂組成物から得られるカラーフィルタ。
- [請求項14] 請求項1～11のいずれか1項に記載の着色感光性樹脂組成物を用いて支持体上に着色感光性樹脂組成物層を形成する工程と、フォトリソグラフィ法により着色感光性樹脂組成物層に対してパターンを形成する工程と、を有するカラーフィルタの製造方法。
- [請求項15] 支持体と、
支持体上に設けられた隔壁と、
支持体上であって、隔壁で区画された領域に設けられた請求項1～11のいずれか1項に記載の着色感光性樹脂組成物から得られる着色層と、を有する構造体。
- [請求項16] 請求項12に記載の膜を有する固体撮像素子。
- [請求項17] 請求項12に記載の膜を有する画像表示装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/033680

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G03F7/033 (2006.01) i, G02B5/20 (2006.01) i, G03F7/004 (2006.01) i,
G03F7/027 (2006.01) i, G03F7/031 (2006.01) i, H01L27/146 (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)

Int.Cl. G03F7/033, G02B5/20, G03F7/004, G03F7/027, G03F7/031, H01L27/146

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
X	WO 2016/158114 A1 (FUJIFILM CORP.) 06 October 2016, claims, examples 2-1 to 2-6, paragraphs [0060]-[0065] & US 2017/0363959 A1, claims, examples 2-1 to 2-6, paragraphs [0181]-[0201] & EP 3279733 A1 & KR 10-2017-0120654 A & CN 107430340 A & TW 201635026 A	1-17
X A	WO 2018/070477 A1 (MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) 19 April 2018, claims, examples, paragraphs [0035]-[0037] & KR 10-2019-0062374 A & CN 109923475 A & TW 201827476 A	1, 3-17 2



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
05 November 2019 (05.11.2019)

Date of mailing of the international search report
12 November 2019 (12.11.2019)

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/JP2019/033680

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2018-101037 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO., LTD.) 28 June 2018, claims, examples (Family: none)	1-3, 6-17 4-5
A	JP 2018-131586 A (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 23 August 2018, claims, examples & CN 108459467 A & KR 10-2018-0095452 A & TW 201835247 A	1-17
A	JP 2017-155228 A (DNP FINE CHEMICALS CO., LTD.) 07 September 2017, paragraphs [0212], [0224] & CN 106336739 A & TW 201708420 A	1-17
A	WO 2017/164161 A1 (FUJIFILM CORP.) 28 September 2017, claims, examples & US 2019/0018282 A1, claims, examples & KR 10-2018-0112055 A & TW 201734642 A	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03F7/033(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G03F7/004(2006.01)i, G03F7/027(2006.01)i,
G03F7/031(2006.01)i, H01L27/146(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. G03F7/033, G02B5/20, G03F7/004, G03F7/027, G03F7/031, H01L27/146

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X	WO 2016/158114 A1 (富士フイルム株式会社) 2016. 10. 06, 請求の範囲, 実施例 2-1~2-6, [0060]-[0065] & US 2017/0363959 A1, Claims, Examples 2-1 to 2-6, [0181]-[0201] & EP 3279733 A1 & KR 10-2017-0120654 A & CN 107430340 A & TW 201635026 A	1-17
X A	WO 2018/070477 A1 (三菱ケミカル株式会社) 2018. 04. 19, 請求の範囲, 実施例, [0035]-[0037] & KR 10-2019-0062374 A & CN 109923475 A & TW 201827476 A	1, 3-17 2

☑ 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

05. 11. 2019

国際調査報告の発送日

12. 11. 2019

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)

高橋 純平

電話番号 03-3581-1101 内線 3231

2H

5706

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
X A	JP 2018-101037 A (東洋インキ S C ホールディングス株式会社) 2018. 06. 28, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-3, 6-17 4-5
A	JP 2018-131586 A (住友化学株式会社) 2018. 08. 23, 特許請求の範囲, 実施例 & CN 108459467 A & KR 10-2018-0095452 A & TW 201835247 A	1-17
A	JP 2017-155228 A (株式会社 D N P ファインケミカル) 2017. 09. 07, [0212], [0224] & CN 106336739 A & TW 201708420 A	1-17
A	WO 2017/164161 A1 (富士フイルム株式会社) 2017. 09. 28, 請求の範囲, 実施例 & US 2019/0018282 A1, Claims, Examaples & KR 10-2018-0112055 A & TW 201734642 A	1-17